

**DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS TÁJÖKOLÓGIAI TANSZÉK**

**NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS KERTÉSZETI TUDOMÁNYOK DOKTORI
ISKOLA**

Doktori iskola vezető:

Dr. Győri Zoltán
MTA doktora

Témavezető:

Dr. habil. Pepó Péter
MTA doktora

**A NAPRAFORGÓ HIBRIDSPECIFIKUS VETÉSIDEJÉNEK KOMPLEX
VIZSGÁLATA A HAJDÚSÁGI LÖSZHÁTON**

Készítette:
Zsombik László

**DEBRECEN
2006**

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés.....	3
2. Témafelvetés.....	7
3. Irodalmi áttekintés.	12
3.1. A klimatikus tényezők hatása a napraforgó fejlődésére és agronómiai paramétereire	12
3.2. A genotípus hatása a napraforgó fejlődésére és agronómiai paramétereire	16
3.3. A különböző vetésidők hatása a napraforgó fejlődésére és agronómiai paramétereire	19
3.4. A különböző vetésidők hatása a napraforgó termésére és olajtartalmára	22
3.5. A napraforgó fontosabb betegségei, a diaportés szárfoltosság és -korhadás (<i>Diaporthe helianthi</i> anam.: <i>Phomopsis helianthi</i>) elterjedése, kártétele	24
3.6. A fehérpenészes szár- és tányérrothadás (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) elterjedése, kártétele	29
4. A vizsgálatok anyaga és módszere	34
4.1. A kísérlet helye, talajadottságai	34
4.2. A kísérletben alkalmazott agrotechnika.....	34
4.2.1. 1999. évi kísérletek agrotechnikai adatai	34
4.2.2. 2000. évi kísérletek agrotechnikai adatai	35
4.2.3. 2001. évi kísérletek agrotechnikai adatai	36
4.2.4. 2002. évi kísérletek agrotechnikai adatai	36
4.2.5. 2003. évi kísérletek agrotechnikai adatai	37
4.2.6. 2004. évi kísérletek agrotechnikai adatai	38
4.3. Az eredmények értékelésének módszertana	39
4.4. A vizsgált évek időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	40
4.4.1. Az 1999. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	40
4.4.2. A 2000. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	42
4.4.3. A 2001. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	44
4.4.4. A 2002. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	46
4.4.5. A 2003. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	48

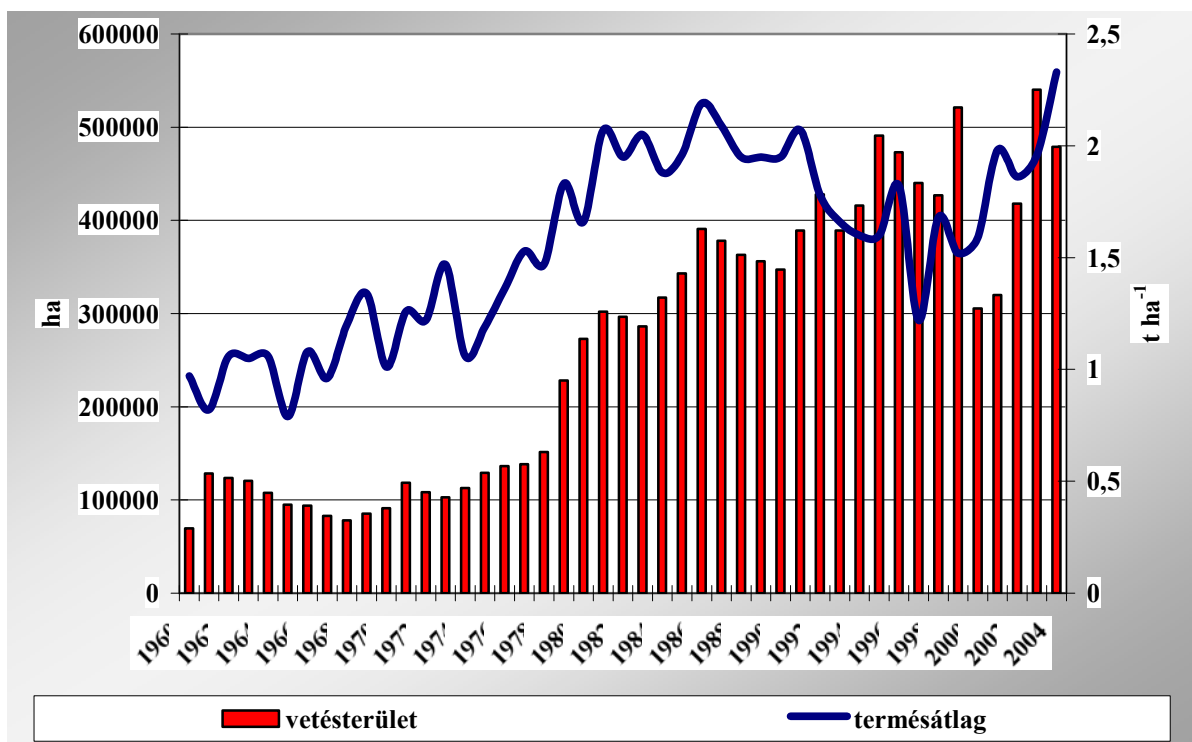
4.4.6. A 2004. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére.....	51
5. A kísérleti eredmények és azok értékelése	54
5.1. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére és kelésdinamikájára	54
5.2. A vetésidő és a virágzás összefüggései a vizsgált hibrideknél	63
5.3. A vetésidő hatása a szárdőlés mértékére.....	76
5.4. A vetésidő hatása a tányér alatti szártörés alakulására	82
5.5. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára	88
5.6. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás (<i>Diaporthe helianthi</i>) fertőzöttségének mértékére	95
5.7. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérothadás (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) fertőzöttségére.....	100
5.8. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére	105
5.9. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára	112
5.10. A vizsgált agrotechnikai paraméterek közötti kölcsönhatás vizsgálata Pearson-féle korrelációval.....	120
6. Összefoglalás	123
7. Új és újszerű tudományos eredmények.....	129
8. Gyakorlatban hasznosítható tudományos eredmények	132
Irodalomjegyzék	135
Mellékletek	

1. BEVEZETÉS

A napraforgó (*Helianthus annuus* L.) Észak-Amerika nyugati részéről származik, Európába Amerika felfedezése után jutott be az 1510-es években. Eleinte dísznövényként tartották számon, de BUNYAN 1716-ban szabadalmaztatott találmánya lehetővé tette a napraforgó magjából való olajkivonást. Ezt az olajat eleinte a bőr- és gyapjufeldolgozásban használták, étkezési célra történő felhasználása a XIX. század elején kezdődött. Hazánkban ugyanebben az időszakban jelent meg a növénytermesztésben, mint olajnövény, de előtte hosszú ideig szegélynövényként, illetve dísznövényként termesztették. A XX. század elején főként a szappan- és festékgyártás alapanyagául szolgált, majd az 1940-es évektől kezdve egyre nagyobb szerephez jutott a napraforgóolaj étkezési felhasználása. Az étkezési felhasználást az teszi lehetővé, hogy a termesztett napraforgó fajták, illetve hibridek olajtartalma 35-60 % közötti, nagy energiatartalmú (29,3-39,8 kJ g⁻¹) energiaforrás élelmiszereinkben, mindezek mellett a zsírban oldódó vitaminok vivőanyaga is.

A második világháború után termesztése változó területen folyt, a vetésterület nagyságát az állatok által igényelt takarmánynövények termőterülete határozta meg. Ebben a tendenciában nagy változást jelentett az 1970-es évek vége, amikor a hazánkban előállított étkezési napraforgó olaj jelentős exportcikké vált, ekkor termőterülete 300.000 hektár fölé nőtt. Ezt az teszi lehetővé, hogy már korábban (az 1960-as évek végén) megjelentek a nagy olajtartalmú fajták (pl. a moly- és szádor-rezisztens *VNIIMK 6540*, *Csakinszkij 269*), melyekkel az országos termésátlag ugyan nem, de a hektáronkénti olajhozam jelentősen növekedett. A hazai fajták közül ebben az időszakban kiemelkedő volt a KURNIK ERNŐ által nemesített *Iregi szürke csíkos* fajta. Az ezt követő időszakban megjelent – elsősorban MISCHETA VENDEL nemesítői munkájának köszönhetően – a *GK 70* szegedi fajta, mely kiváló (53-54 %) olajtartalmával több nyugat-európai hibrid nemesítési alapanyagául szolgált. Később a szegedi nemesítésű hibridek – főként FRANK JÓZSEF nemesítői munkájának köszönhetően – Európa szerte ismertté és elterjedté váltak. A biológiai alapok tudatos fejlesztése (az első napraforgó hibridek 1975-ben kerültek a magyar köztermesztésbe) és az agrotechnika pozitív irányú változásai a termésátlagok növekedését eredményezték, mely azonban csak megfelelő technológiai szint és fegyelem esetén érvényesült. A '80-as évek elején a hazai termésátlagok a franciaországi eredményekkel versenyeztek a világelsőségért, ebben az időszakban Bácsalmás hazai napraforgó vetőmag-előállításban betöltött szerepe vitathatatlan volt. A termésátlag az 1980-90-es években 2,0 t ha⁻¹ körül állandósult, a korai

1970-es évek $1,2 \text{ t ha}^{-1}$ termésátlagával szemben. A növény termesztésének integrálása érdekében megjelentek a termelési rendszerek (pl. KITE, IKR, Bácsalmás, KSZE, BNR), melyek szerepe kiemelkedő volt a napraforgó termesztésében. Bizonyossá vált, hogy a napraforgó termesztésének hazánkban létjogosultsága van, jövedelmezőségi mutatói alátámasztják a nagyobb területen történő termesztést. Ez a terület a nyolcvanas évek közepén 350.000 hektár körüli volt, erőteljes növekedése a nyolcvanas évek végétől indult meg (*1. ábra*). A termesztés ilyen nagy mértékű növekedését a gépellátottság sem hátráltatta, hisz az ágazat speciális eszközigénye alacsony, a gabonatermesztés géprendszerével megoldható a technológiai műveletek nagy része.



1. ábra. A napraforgó termőterületének és termésátlagának alakulása Magyarországon 1960-2004 között (KSH adatok alapján)

A '90-es évek elején a hazai növényolajipar külföldi multinacionális cég kezébe került, de ez a hazai felvásárlási kapacitást jelentősen nem csökkentette, sőt a napraforgóolaj kedvező világpiaci helyzete miatt hazánkban is jelentősen növekedett ebben az időszakban a növény termőterülete. Az 1990-es évek közepén a vetésterület megközelítette, majd 2000-ben meg is haladta az 500.000 hektárt. A 2000. évtől kezdődően a világpiaci viszonyok

erőteljesen befolyásolták a hazai napraforgó termesztést, jelen időszakban 450.000-500.000 hektár körül állandósult a napraforgóval bevetett terület. A napraforgó termőterületének ilyen korlátok közötti ésszerű növelése mellett szólt az is, hogy az 1998-as év gabonaértékesítési nehézségei erőteljesen megkérdőjelezték hazánk növénytermesztési struktúráját, melyet a gabonatúlsúly jellemez. A gabonafélék által elfoglalt terület hazánkban az összes vetésterület több, mint 60 %-a (2.700.000 hektár), ezek közül is kiemelkedő az őszi búza 1.100.000 hektár és a kukorica 1.000.000-1.100.000 hektár körüli vetésterülete, mely az összes szántóterület közel 50 %-a. A napjainkban fennálló piaci körülmények azonban indokolják a gabonafélék vetésterületének csökkentését, a termelési struktúra megváltoztatását. A fennálló problémák oldásában elsődleges szerepet kaphatnak azok a növények, melyek kereslete megfelelő hazánkban és külföldön egyaránt. Ezen indokok alapján kerülnek előtérbe a hüvelyes és olajnövények, ezek közül is kiemelkedik a napraforgó. Azt azonban messzemenően figyelembe kell venni, hogy a hazai napraforgó vetésterület felső korlátja a vetésváltási okok miatt 500.000-600.000 ha, az ezt meghaladó vetés óriási növénykórtani problémákat okozhat.

Hazánk napraforgó termesztési mutatói alapján az utóbbi években mind Európában, mind a világon előkelő helyet foglal el. A 2004. évi eredmények alapján a fontosabb napraforgó termesztő országok közül a 2. helyet foglaltuk el a termésátlagok tekintetében Franciaország mögött. Ez az eredmény azért is figyelemre méltó, mert hazánkban a napraforgó termesztése – a növény kiváló adaptációs képességeiből adódóan – elsősorban a gyengébb adottságú területeken történik. Az előállított napraforgó mennyisége alapján az Amerikai Egyesült Államok és India társaságában a 6-8. helyen állunk a világon, ami alapján hazánk potenciális exportőrként jelenik meg a világpiacon. A napraforgó vetésszerkezetben betöltött szerepe alapján Magyarország az élen található Románia és Ukrajna mellett 10 %-ot meghaladó értékkel, ami a növény kiemelt szerepét mutatja az említett országokban. Az említett kedvező mutatók csak abban az esetben érvényesülnek, ha a megtermelt nagy mennyiségű napraforgó világpiaci értékesíthetősége jó, azonban ez az utóbbi években gondot okozott. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a világpiacon átrendeződés következett be, a korábban sokáig egyeduralkodó Argentína szerepét átvette Oroszország és Ukrajna, melyek földrajzi elhelyezkedésükből adódóan hazánknak konkurensei az európai piacokon mindaddig, míg hathatós piacvédelmi intézkedés nem történik. Az említett országok mellett Románia is nagy mennyiségű napraforgót állít elő, azonban a tengeri szállítási lehetőség miatt előnyt élvez az exportpiacokon hazánkkal szemben (*1. táblázat*).

1. táblázat. A főbb napraforgó termesztő országok termelési mutatói

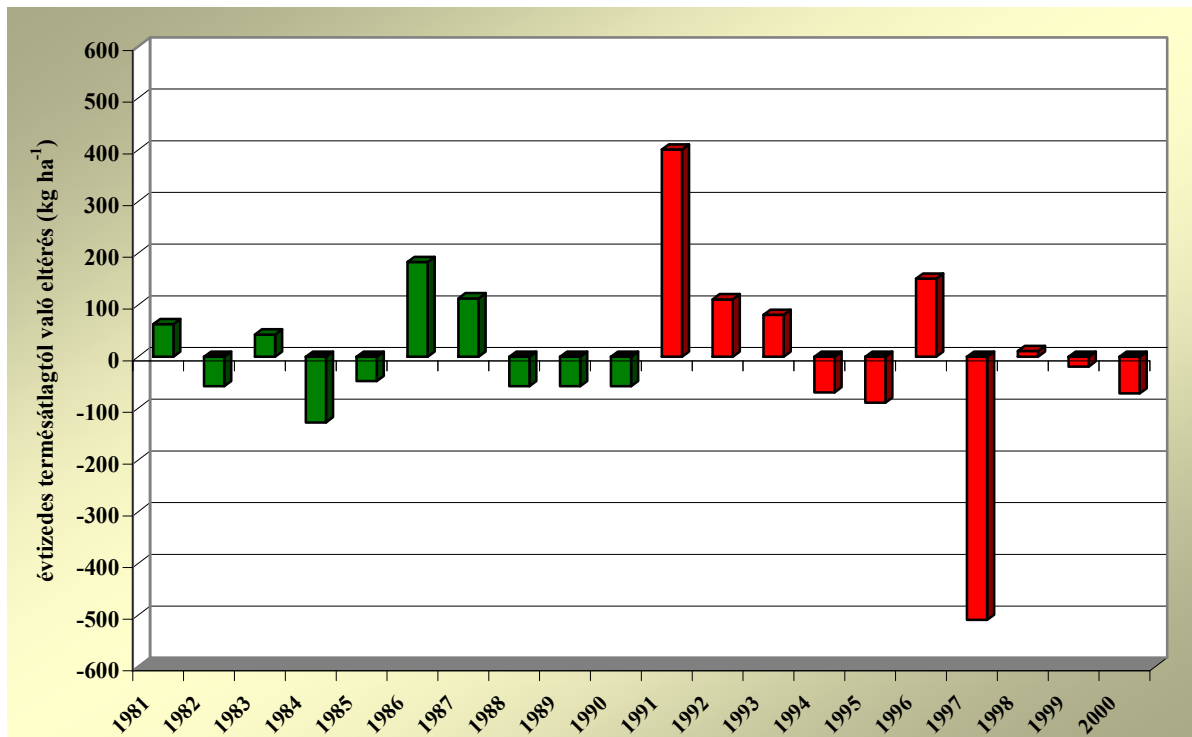
(FAO adatok, 2004)

Ország	Vetésterület (ha)	Vetésterület a szántó %-ában	Termésátlag (t ha ⁻¹)	Össztermés (tonna)
Oroszország	4.500.000	3,64	0,95	4.300.000
Ukrajna	3.320.000	10,20	1,02	3.400.000
India	2.070.000	1,28	0,60	1.250.000
Argentína	1.822.000	5,40	1,70	3.100.000
Kína	1.170.000	0,82	1,61	1.880.000
Románia	996.798	10,60	1,72	1.719.816
Spanyolország	749.500	5,45	1,08	811.400
USA	720.350	0,40	1,50	1.086.440
Franciaország	616.000	3,33	2,36	1.456.000
Dél-Afrika	630.000	4,27	1,12	710.000
Törökország	520.000	2,00	1,25	650.000
Magyarország	479.000	10,38	2,33	1.119.000
Világ	21.394.044	1,52	1,22	26.208.114

A napraforgó termesztés jelenlegi helyzetében legnagyobb problémát a megtermelt mennyiség felvásárlásának, valamint exportálásának változó körülményei jelentik, melyek a termesztés eredményességének kiszámíthatatlanságát tovább növelik. Az Európai Unió belső piacait a világpiaci hatások a vártnál jobban befolyásolják, így előnybe kerülnek azok az országok, melyek szállítási feltételei kedvezőbbek, rendelkeznek tengeri kikötőkkel. Hazánknak ilyen hátrányokkal kell versenyképesen jelen lennie a világpiacon, de ezt a helyzetet enyhíti a megfelelő feldolgozó-kapacitás. Így a napraforgó termesztés helyzete jelenleg Magyarországon biztos alapokon nyugszik, de a termelőknek fel kell készülni a világpiaci árak változásához történő alkalmazkodáshoz.

2. TÉMAFELVETÉS

A növénytermesztés eredményességét alapvetően az ökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők határozzák meg. Az ökológiai tényezők adottságként jelentkeznek, melyhez a sikeres adaptáció a rentábilis termelés kulcsa lehet. Az utóbbi években a klimatikus tényezők a szélsőségektől sem voltak mentesek, ami az alkalmazkodás fontosságát helyezi előtérbe. Ezt alátámasztja az a tény, hogy a termésingadozás mértéke jelentősen nőtt az utóbbi időszakban. Az 1980-as években a relatív termésingadozás mértéke 15,4 % volt hazánkban, melynek mértéke a 90-es évekre több, mint háromszorosára növekedett. Ez természetesen a természetstechnológiai elemek kényszerű redukciónak a következménye, de az időjárási szélsőségek gyakoribbá válása is okozta ezt a kedvezőtlen változást (2. ábra).



2. ábra. A napraforgó termésstabilitásának alakulása Magyarországon 1981-2000 között
(KSH adatok)

A csapadék éves mennyiségének szélsőségei mellett egyre nagyobb lett annak a tenyészidőszakon belüli hektikus eloszlása. Gyakoribbá váltak a száraz tavaszok, ugyanakkor a tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyisége évente is nagy különbséget mutat. Az aszályos évjáratok gyakorisága az előző évtizedekhez képest duplájára nőtt, ez azonban a

napraforgó számára inkább kedvező, mintsem kedvezőtlen, mert a csapadékos évjáratokban a kórokozók károsítása fokozottan jelentkezik. Talajaink minősége európai viszonylatban is jónak mondhatók, azonban a talajok kultúrállapota – számos esetben a termesztéstechnológia, illetve a talajművelés kényszerű redukciója révén – kedvezőtlen. A napraforgót hazánkban elsősorban a gyengébb vízellátottságú és számos esetben kedvezőtlenebb tápanyagszolgáltató-képességű talajokon termesztjük, amit az is jól mutat, hogy a napraforgótermő területek átlagos aranykorona értéke alig haladja meg a 20-at. A hagyományos szakmai felfogásban extenzív, alacsony ráfordítási szinten is rentábilisan termesztendő növényként kezelték a napraforgót jó alkalmazkodóképessége miatt. Ez a szemlélet akkor változott meg, amikor az intenzívebb technológiával termesztett napraforgó terméseredményei és jövedelmezősége lehetővé tette, hogy sikeres árunövényé váljon.

A termesztéstechnológia biológiai tényezőit a fajta, illetve hibrid jelenti. A jelenlegi rendkívül széles hazai hibridválaszték mind termésmennyiségben, mind termésminőségben világszínvonalú. A hazánkban állami elismeréssel rendelkező hibridek és fajták száma jelenleg eléri a 140-et, ami sokféle választási alternatívát kínál. Ugyanakkor a hibridek termésbiztonsága már nem ilyen egyöntetű, ami elsősorban az abiotikus (időjárás, talajtulajdonságok), biotikus (károsító szervezetek), illetve az agrotechnikai stresszfaktorokkal szembeni tűrőképességet jelzi. Az agrotechnikai tényezők közül nagy hangsúlyt kell fektetni a kritikus elemekre, melyeknél optimális ráfordítási szintet kell biztosítani, míg a többi elemnél egy minimum-szint biztosítása elengedhetetlen, mely lehetővé teszi a kritikus elemek hatékony, pozitív érvényesülését. A kritikus termesztéstechnológiai elemek a napraforgó termesztésben a hibridmegválasztás, a vetéstechnológia, illetve a növényvédelem.

A nagyszámú, eltérő alkalmazkodóképességű hibrid termesztése, illetve a napraforgó termesztés hatékonyságának növelése indokoltá teszi a hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozását. Az elmúlt évtizedben a hibridszortiment óriási mértékben bővült, ebből adódóan a hibridválaszték jelentős heterogenitással bír a termesztési tulajdonságokat illetően. Ez indokolja a hibridek vizsgálatát a kritikus elemek, illetve a genotípus x környezet interakciók vonatkozásában. Ebben a tekintetben kiemelkedő jelentőségűek a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén egy évtizede folyó napraforgó fajtaösszehasonlító és termesztéstechnológiai kísérletek eredményei, melyek a szűkebb termőkörzet – Hajdúság – számára elengedhetetlen információkat nyújtanak.

A biológiai optimumon belül a vetésidő változtatása jelentős hatással van a terméseredmények alakulására. Közvetlenül a vegetációs periódus hosszának megváltoztatásával gyakorol hatást a növény fejlődésére, ezáltal a termés mennyiségére és olajtartalmára, közvetett módon a betegségek elterjedésének mértékét is befolyásolja.

Az 1990-es évek gazdasági struktúraváltozása jelentősen sújtotta a mezőgazdasági termelést hazánkban. Ez sajnálatos módon a termesztéstechnológia elemeinek redukációjához vezetett, melynek akkor még előre nem látható hatásai az elmúlt években jelentkeztek. Ennek egyik jellemző ágazata volt a napraforgó-termesztés, ugyanis a termésátlagok fokozatosan visszaestek, a mélypont 1997-ben következett be. Az említett évben táblaszinten sem voltak ritkák a 0,5 t ha⁻¹-os átlagtermések. A termesztési ráfordítások csökkenése óriási károkat idézett elő e növény termesztésében. Mindehhez hozzájárult az is, hogy a nem megfelelő termesztéstechnológia negatív kihatásai kedveztek a napraforgót károsító szervezetek elhatalmasodásának. Hazánkban az elmúlt évtizedben a biológiai alapok bővülése, fejlődése világszínvonalú volt, azonban a fajták patogén szervezetekkel szembeni ellenállóképessége, illetve toleranciája némileg ellentmondásosan alakult. A betegségek közül a peronoszpóra (*Plasmopara halstedii* (FARLOW) BARLESE ET DE TONI) rezisztencia az állami elismerés alapfeltétele, azonban a kórokozó agresszív rasszképzése miatt a nemesítésnek folyamatosan figyelemmel kell kísérnie e betegség változását. A szár- és tányérbetegségek elleni rezisztencia, illetve tolerancia a hibridmegválasztás egyik alapvető feltételévé vált napjainkban.

A napraforgó betegségei a termésbiztonság legmeghatározóbb tényezői egyes évjáratokban. Évente kisebb-nagyobb károkat okozva megjelenik az állományokban az alternáriás levél- és szárfoltosság (*Alternaria helianthi* (HANSF.) TUBAKI és NISH, *Alternaria helianthinificiens* (SIMM.) WALCZ és ROBERTS), egyes években a napraforgórozsdá (*Puccinia helianthi* SCHWEINITZ) is károsít. Egyre súlyosabb károkat okoz az utóbbi években a hamuszürke szárkorhadás (*Macrophomina phaseolina* (TASSI) GOID.), mely elsősorban aszályos években lép fel. A szürkepenészes szár- és tányérrothadás (*Botrytis cinerea* (PERS) FRIES.) csapadékos években jelentkezik elsősorban. A szárfoltosságok közül a fekete szárfoltosság (*Phoma macdonaldii* BOER.) az utóbbi években állandóan fellép az állományokban és változó mértékben károsít. A fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB) DE BARY) hazánkban közönséges kórokozó, termesztett kétszikű növényeink többségén előfordul és károsít. A napraforgónál kiemelt jelentőségű ez a betegség, mivel a legnagyobb károkat ebben a kultúrában okozhatja. Jelentőségét tovább növeli, hogy az ellene való védekezés nem egyszerű, leginkább a megfelelő vetésváltással

történő megelőzés vezethet eredményre. Az aszályos, meleg időjárásban az utóbbi években egyre nagyobb károkat okoznak a *Rhizopus spp.* gombák. A közelmúlt pandémiás helyzetének köszönhetően újra egyre nagyobb jelentőségűek a virágos élősködők (*Orobancha cumana*, *O. cernua*) is.

Igen rövid idő alatt a napraforgó egyik legjelentősebb kórokozó szervezetévé vált a „klasszikus” kórokozók mellett (*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY, *Botrytis cinerea* (PERS.) FRIES) hazánkban a *Diaporthe helianthi* (anamorf: *Phomopsis helianthi* MUNT-CVET. et al.). Az általa okozott szárfoltosság és korhadás nagymértékben jelentkezik a terméseredményekben, hiszen az asszimiláló-felület csökkentése, a szállítószövetek károsítása mellett a szilárdító szövetek pusztulása nyomán a szár eltörik, a tányér betakaríthatatlanná válik. A kórokozó jelentőségét növeli, hogy az ellene való vegyi védekezés eredményei némileg ellentmondásosak. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a gomba fertőzéspolitikája még nem kellően ismert, ami az előrejelzés lehetőségeit korlátozza. A fungicid védekezés hatékonyságát jelentősen növelhetjük abban az esetben, ha annak időpontja egybeesik a primer inokulum (aszospóra) megjelenésével, vagy időben kissé megelőzi azt. Ezzel a táblán belüli kórfolyamatok további alakulását meglehetősen nagymértékben tudnánk gátolni. Ehhez elengedhetetlen szükség van a fertőzés kezdetének szinte napra kész meghatározására. Az ország különböző területeiről érkező jelzések alapján azonban az is látható, hogy országos szinten ez az előrejelzés nem valósítható meg, hanem regionális, de mindinkább üzemi előrejelzésekre is szükség van a vegyszeres beavatkozás idejének minél pontosabb meghatározásához. A genetikában rejlő lehetőségek minél jobb kiaknázása is segítheti a kórokozó kártételének csökkentését, ami az ellenálló hibridek termesztését jelenti. A széleskörű hibridválaszték alapos kórtani felvételezése és annak eredményei alapján a termesztés hatékonysága növelhető, hiszen a hibridek tulajdonságait, a genotípusok kórokozóval szembeni viselkedését szűkebb, térségi körülményeink között megismerhetjük.

Ph.D. doktori értekezésemben a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén 1999-2004 között, Dr. Pepó Péter egyetemi tanár, tanszékvezető témavezetésével és szakmai irányításával végzett kutatómunkám eredményeit foglaltam össze.

Kutatómunkám céljai az alábbiakban foglalhatók össze:

- napraforgó különböző vetésidőjének komplex hatásvizsgálata
- a különböző vetésidők vegetatív fejlődésre gyakorolt hatásának vizsgálata
- a klimatikus tényezők és a különböző vetésidők kölcsönhatásának vizsgálata

- az eltérő vetésidők termés mennyiségre és olajtartalomra gyakorolt hatásának meghatározása
- a vizsgált hibridek összehasonlításával a biológiai alapok termésre, olajtartalomra és más agronómiai tulajdonságokra gyakorolt hatásának elemzése
- a kórokozók közül a *Diaporthe helianthi* és *Sclerotinia sclerotiorum* esetében a környezeti tényezők és a különböző vetésidők kártételre gyakorolt hatásának vizsgálata
- az elsőként említett kórokozónál a kórtünetek fejlődésének menetét is figyelemmel kísértük fertőzésdinamika vizsgálatok segítségével

Kísérleti eredményeink nagy jelentőséggel bírnak a térségi napraforgó termesztés eredményességének javításában, a megfelelő vetésidő meghatározásában, a hibridek termesztéstechnológiai paramétereinek pontosításában.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. A klimatikus tényezők hatása a napraforgó fejlődésére és agronómiai paramétereire

Hazánk a hő, a fény mennyisége és a tenyészidőszak hossza, valamint az őszi első és tavaszi utolsó fagyok ideje alapján a napraforgótermesztés számára általában alkalmas. Gyakorlati megfigyelések szerint, ahol a FAO 400 éréscsoportba tartozó kukorica már nem érik be, napraforgót nem ajánlott vetni (ANTAL, 1978). A genotípus és az évspecifikus feltételek kölcsönhatása statisztikailag erősen szignifikáns a napraforgó fontosabb értékmérő tulajdonságaiban, de elsősorban a terméshozam vonatkozásában (IVANOV et al., 1987). VREBALOV (1989) Vajdaságban 14 éven át végzett kísérleteinek eredményei azt mutatják, hogy az ökológiai tényezők az évjáratától függően 17-45 %-ban befolyásolják a termés mennyiségét. 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 genotípus kölcsönhatás. Több évjárat összehasonlításával HARMATI (1991) megállapította, hogy hazánkban a különböző évjáratok hatására jelentősen változik a kaszattermés, az olajtartalom és a hektáronkénti olajhozam.

Az effektív hőösszeg (napraforgónál a fejlődési hőküszöb 5 °C) VRANCEANU (1977) szerint 1600-2800 °C között változik. Legnagyobb a hőigény az aktív növekedés és a virágzás időszakában, azonban a kaszatképződés és telítődés idején fellépő nagy meleg károsan hat a képződött kaszatok olajtartalmára és léha kaszatok képződnek. Fitotronban végzett kísérletek eredményei alapján KLYUKA (1992) arra a megállapításra jutott, hogy a 27 °C-os állandó levegőhőmérséklet volt a legkedvezőbb a napraforgó termésképzése szempontjából. A magasabb hőmérséklet lassította a növekedést és a szarazanyagfelhalmozódást és alacsony talajnedvességgel párosulva volt a legkedvezőtlenebb hatású a termés mennyisége szempontjából, bár az ilyen körülmények elősegítették az olajsav képződését és a zsírsavakon belüli arányának növekedését. Rendellenes virágfejlődés akkor jelentkezik, ha a virágzás kezdeti szakaszában az átlagosnál alacsonyabb a hőmérséklet (LAGARDE és MERRIEN, 1984). A keléstől a virágzásig eltelt idő alakulásában meghatározó szerepe van a hőmérsékletnek, a fotoperiódusnak és a genotípus 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. Az *Iregi szürke csíkos* fajta vetőmagja 40 °C-on 60 %-os csírázást mutatott FRANK és SZABÓ (1989) kísérleteiben. A kelés utáni levegőhőmérséklet erőteljes hatást gyakorolt a későbbi levélképződés mértékére, a

képződött levelek számára és a levélfelület nagyságára VILLALOBOS és RITCHIE (1992) szerint. A napi átlaghőmérséklet 1 °C-os ingadozása a 16,5-28,3 °C-os tartományban ± 2 napos különbséget okozott a kelés és tányérképzés közötti idő hosszában, míg a nappalhosszúságban bekövetkezett változás ± 5 g-os különbséget eredményezett az ezerkaszattömegben CHEN et al. (1987) vizsgálataiban. 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 tényezőnek 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. ROBERTSON et al. (1979) szerint a tenyészidőbeli hőmérséklet, illetve a földrajzi szélesség jelentősen befolyásolta a napraforgó olajának zsírsavösszetételét. NEL (1998) a napraforgó kelési paramétereit vizsgálta különböző hőmérsékleti viszonyok között laboratóriumi körülmények mellett. A kelési erély és a kelési homogenitás alapján kelési indexet határozott meg, mely 44 °C felett ugrásszerűen lecsökkent. Néhány mag még 50 °C hőmérsékleten is kikelt. 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. Legalacsonyabb termést a 38 °C talajhőmérséklet esetén és foszfor nélküli kezelésben kapták, de a foszfor-ellátás x talajhőmérséklet x talajfertőtlenítés kölcsönhatás nem bizonyult szignifikánsnak. A napraforgó növénymagasságát a talaj és a levegő hőmérséklete egyaránt nagymértékben meghatározta, a magasabb talajhőmérséklet a növénymagasság növekedését eredményezte CHAURASIA et al. (1995) vizsgálataiban. Ezt a megállapítást alátámasztják KHARWARA és SHARMA (1997) megállapításai, amelyek szerint a talajhőmérséklet nagyobb hatást gyakorol a napraforgó fejlődésére, mint a léghőmérséklet, de ez a hatás csakis összeadódva érvényesült, külön-külön szignifikáns hatás nem mutatható ki. 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. Ebben az időszakban a csapadék mennyisége, a tányérátmérő és az ezerkaszattömeg közvetlenül pozitív, közvetve pozitív és negatív hatással voltak a termésre, míg a be nem porzott tányérok, az alacsony napi átlaghőmérséklet a virágzás és az érés közötti időszakban egyértelmű, közvetlen negatív hatást gyakorolt a termés mennyiségére. A levegő

hőmérséklete nem volt hatással a levélfelület index alakulásra és a fényelnyelés mértékére, illetve intenzitására RAWSON et al. (1984) vizsgálataiban. DE FIGUIEIREDO-E-ALBUQUERQUE et al. (2003) a mag életképessége és a kelés közötti összefüggést vizsgálták. Eredményeik alapján azt a megállapítást tették, hogy a magot érő környezeti stresszhatások jelentős mértékben befolyásolják a kelési erélyt. A hőmérséklet volt az egyetlen tényező, mely egyértelműen befolyásolta a vizsgált hibridek kelési paramétereit. Amennyiben a napraforgó R1-R9 fejlődési fázisában a léghőmérséklet 24 °C-nál magasabb, illetve a vetés idején a léghőmérséklet 20 °C-nál nagyobb, a magszám és a termés szignifikánsan csökkent (ABBATE et al., 1994). A rövidebb (11,2 órás) fotoperiodus csökkentette a napraforgó fejlődési ütemét, míg a hosszú (24 órás) fotoperidus növelte azt GOYNE és SCHNEITER (1988) vizsgálataiban.

A napraforgó fejlődése folyamán jól fel tudja használni a talaj különböző rétegeiben tárolt vizet. A tenyészidőszak elején, a keléstől a tányérkezdemény megjelenéséig az összes vízmennyiség 20 %-át használja fel a növény. A vízfogyasztás legnagyobb a tányérkezdemény megjelenése és a virágzás vége közötti időszakban (VRÂNCEANU, 1977). 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 transzspirációs együtthatója viszonylag nagy, 450-750 l kg⁻¹ szárazanyag közötti. Legnagyobb a vízfogyasztás tányérképződéstől a virágzás végéig, ekkor az összes szükségletnek több, mint felét veszi fel a növény. 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 (YEGAPPAN et al., 1980), ami a napraforgó jó alkalmazkodóképességét támasztja alá. A napraforgó termésátlaga nagymértékben függ a generatív szakaszban tapasztalt aktuális és a potenciális evapotranszpiráció mértékétől, valamint a kettő egymáshoz viszonyított arányától, ami arra enged következtetni, hogy a termésmennyiség limitáló faktora a vízellátottság (BARNI et al., 1996). 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. Csapadékos és hűvösebb termesztési viszonyok között inkább a linolsav, mintsem az olajsav halmozódik fel, valamint a tokoferol felhalmozódása kedvezőbb, így a csapadék- és hőmérsékleti viszonyok meghatározzák az olajösszetételt (POPOV és

KOZSEVNIKOVA, 1983). A morfológiai tulajdonságokat vizsgálva CHERVET és VEAR (1990) azt tapasztalta, hogy a kelés-virágzás és a kelés-érés között eltelt idővel szignifikánsan csak a levélszám függött össze.

A napraforgó szélsőséges edafikus viszonyok között is termesztendő, azonban legnagyobb terméseket és jó beltartalmi paramétereket közepkötött mezősegi 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.

A napraforgó fenológiai szakaszai jól elkülöníthetők. A kelést a szikleveél megjelenése jelzi, átlagos időtartama 7 nap. A levélképzés fenológiai bélyege az 5. pár lomblevél megjelenése, ez átlagosan 20 napig tart. A bimbózás a zöld bimbó megjelenéséig tart, átlagosan az 57. napon jelenik meg. Ezt követi a megnyúlás (78. nap), majd a virágzás (93. nap). A kaszatérést a tányérvacok barnulása jelzi, egy átlagos középérésű hibridnél ez a 134. napra tehető (FRANK, 1999). SFREDO et al. (1984) kelés után 14 napos intervallumokban vizsgálták a napraforgó növényeket a betakarítás időszakáig. Legnagyobb növekedési ráta – melyet az egységnyi felületen, egységnyi idő alatt előállított szárazanyag mennyisége alapján állapítottak meg – a kelés utáni 56. napon mutatkozott, a szárazanyagprodukciónak maximumát a kelést követő 86. napon tapasztalták. A napraforgó erőteljesebb ütemű szárazanyagfelhalmozódása nem jár együtt szükségszerűen nagy szárazanyag-maximummal, ezt erőteljesen befolyásolják egyéb környezeti faktorok, mint a hőmérséklet, párolgás, a csapadék mennyisége és eloszlása (CSIKÁSZ, 1998). DHARMALINGAM és BASU (1989) a kaszat mérete és a vetőmag minősége közötti összefüggést vizsgálták. Azt tapasztalták, hogy a csírázási mutatókban (csírázási %, csírázás homogenitása) nem volt szignifikáns különbség, de a szántóföldi kelés szignifikánsan magasabb volt a nagy és közepes méretű kaszatok esetén, mint a kisebbeknél. GOYNE et al. (1989) által felállított modell segítségével meg lehet becsülni a napraforgó fenológia fejlődését, mely modelljükben elsősorban a léghőmérséklet és a nappalhosszúság függvénye volt, a csapadék kevésbé befolyásolta. SADRAS és VILLALOBOS (1993) a virágkezdemények és a végső levélszám alakulását vizsgálták modell segítségével. A modell figyelembe veszi a kelés és a virágzás között eltelt időt és a levélképződés mértékét. A teljes levélszám becsülhető a kelés és a tányérképződés közötti napok számából és az ebben az időszakban képződött levélkezdemények számából CHAPMAN et al. (1993) szerint.

A fent említett összefüggések vizsgálatában nagy jelentőséggel bírnak a tájkísérletek, melyek a hibridválaszték folyamatos bővülésével egyre nagyobb szerephez jutnak, mert a

napraforgó hibridek termőképességét, agrotechnikai inputokra adott reakcióját, kórtani tulajdonságait elemezve segítik a tájökölógiai feltételekhez történő megfelelő alkalmazkodást (PEPÓ, 1999). Ez arra is felhívja a figyelmet, hogy mindez a genetikai potenciál jobb kihasználásához, a nagyobb termésstabilitáshoz és a kedvezőbb minőséghez járul hozzá, mely azonban csak megfelelő hibridspecifikus agrotechnika alkalmazása mellett érvényesül (PEPÓ, 2000a).

Összességében megállapítható, hogy a klimatikus tényezők jelentős hatást gyakorolnak a napraforgó vegetatív és generatív fejlődésére, valamint agrotechnikai paramétereire. Az irodalmi forrásokban vizsgált elemek közül kiemelkedő jelentőségűek a hőmérséklet tenyészidőszakbeli alakulása, a nappalhossz, a párolgási viszonyok, míg a csapadék hatása néhány vizsgálatban ellentmondásosnak bizonyult.

3.2. A genotípus hatása a napraforgó fejlődésére és agronómiai paramétereire

Hazánkban 1960 óta folyik nagy olajtartalmú ipari napraforgó termesztése. Az első hibridek az 1970-es évek elején jelentek meg a hazai köztermesztésben (FRANK, 1984). Jelenleg 140 állami elismerésben részesült hibrid, illetve fajta áll a termelők rendelkezésére.

A köztermesztésben lévő napraforgó hibridek között a területegységenkénti olajhozam tekintetében olyan jelentős különbségek vannak, amik felhívják a figyelmet a hibridmegválasztás fontosságára (HARMATI, 1991). A hibridek között statisztikailag jól modellezhető jelentős különbségek mutatkoznak szárazanyag-beépülés dinamikáját illetően (CSIKÁSZ, 1998). A beltartalmi paraméterek közül az olajtartalmat, a fehérjetartalmat, illetve a refrakciós indexet jelentős mértékben befolyásolja a fajta, illetve a hibrid (DHAWAN et al., 1983). Magas korreláció mutatkozik a mag olajtartalma, a kaszat-bél arány, a vegetációs periódus hossza és a növénymagasság között, aminek elsősorban genetikai alapja van (ROSZTOVA et al., 1984). D'JAKOV (1982) szerint a tenyészidő rövideje és a termés mennyisége közötti negatív korreláció nehezíti a korai bőtermő hibridek, fajták előállítását. Ezt alátámasztják DHADUK et al. (1985) megállapításai, akik 10 napraforgó tulajdonság közötti kapcsolat vizsgálatában legszorosabb összefüggést a virágzás ideje és az érésidő, valamint a harvest-index és a növényenkénti termés között tapasztalták. Ezek a megállapítások napjainkban már kevésbé helytállóak, ugyanis már rendelkezünk az igen korai és korai éréscsoportokban kiemelkedő, a hosszabb tenyészidejű hibridek terméseredményét is meghaladó hibridekkel. RED'KO (1985) szerint azonban – ezekkel ellentétben – a vizsgálataiban tapasztalt tenyészidőhossz és a növényenkénti levélszám közötti szoros, pozitív

korrelációban mutatkozó törés jelentheti azt az utat, mely lehetővé teszi egy genotípuson belül egyesíteni a koraiságot és a nagy termést. A termés mennyisége és az agronómiai paraméterek közül a növénymagasság között alacsony pozitív korreláció mutatkozott VELKOV (1980) vizsgálataiban. Legszorosabb összefüggés – eredményei alapján – a tányér átmérője és a produktivitás között jelentkezett, így ez szelekciós célkitűzés lehet. A kaszat-bél arány és az olajtartalom között nem mutatkozott szignifikáns összefüggés. VOINESCU és VRÂNCEANU (1980) azt tapasztalták, hogy a napraforgó tányér kocsányának megtörése a virágzás után 25-30 %-al csökkentette a kaszattermést, ami elsősorban annak köszönhető, hogy a virágzás utáni megtörés a magvak telítődését akadályozta. A kocsánytörés révén a hektáronkénti olajhozam is csökkent. A kocsány természetes megtörésével szembeni rezisztencia öröklődő tulajdonság, ezt a nemesítés során célszerű beépíteni a termesztett hibridekbe. A kaszattermés olajtartalma és fehérjetartalma között szoros negatív korreláció mutatkozik (MARINESCU, 1980). CSIKÁSZ (1997) szerint a citoplazmás, illetve etephonnal indukált hímsterilitással előállított vonalak kombinációjánál sem a virágzás ideje, sem a hektáronkénti kaszattermés, sem az olajtartalom nem mutattak szignifikáns különbséget, így az előállítás módja nem befolyásolja a hibridek termesztési szempontból jelentős tulajdonságait. GOYNE és SCHNEITER (1988) vizsgálataikban azt tapasztalták, hogy a fény x genotípus és a hőmérséklet x genotípus kölcsönhatás jelentős hatást gyakorolt a kelés és a virágrügy megjelenése közötti idő hosszára és a levelek számára. MÁNDY (1960) a szabad elvirágzású fajták virágzására 15-20 napot állapított meg. Ezzel szemben a hibrid napraforgók virágzása egyöntetűbb, gyorsabb. DE FIGUIEIREDO-E-ALBUQUERQUE et al. (2003) vizsgálataiban az elvetett magok stresszhatásokra való érzékenységét nagymértékben befolyásolta a fajta stressztűrő képessége. A korai vetésidőben a napraforgó hibridek vegetációs időszaka 4-7 nappal rövidebb volt, mint a fajták esetében, de a későbbi vetésidőben nem volt különbség. Ez arra enged következtetni, hogy a fajták alkalmazkodóképessége jobb, mint a hibrideké (BELEVTSJEV et al., 1991). A magméret és a kelés között szorosabbnak bizonyult az összefüggés, mint az olajtartalom és a kelés között AHMAD (2001) vizsgálataiban.

A termesztett napraforgó hibridek értékmérő tulajdonságai közül kiemelkednek a betegségekkel szembeni rezisztenciális tulajdonságok. A betegségek a napraforgó terméseredményeit nagymértékben meghatározzák a kórokozók számára kedvező évjáratokban. 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 érhetőek el jobb eredmények. A napraforgó hibridek között lévő termésbeli különbségeket a potenciális termőképesség és az eltérő termésbiztonság okozza. A

várnál nagyobb különbségek a hibridek eltérő rezisztencia-szintjének tudhatók be (HARGITAY, 1999). NÉMETH et al. (1998) vizsgálataikban azt tapasztalták, hogy a szárfoltosságok közül a diaportés szárfoltosság és -korhadás (*Diaporthe helianthi*) fertőzöttség értékei inkább a fajtától függően változtak, mintsem a tőszám- vagy a tápanyagszint változásának hatására. A genotípusok között számottevő fogékonyság-különbségek igazolhatók, így a védekezés alapvető módja a *Diaporthe helianthi* ellen az ellenálló hibridek termesztése. Kedvező ellenállóságot mutattak egyes vizsgálatokban az *Util*, *Arena*, *Zsuzsa*, *Zoltán*, *Marica-2* hibridek (BÉKESI és BIRTÁNE, 1999). CSENGERINÉ (1989) vizsgálatai szerint 14 vizsgált hibrid közül az *NSH-45* a többi vizsgált hibridnél lényegesen ellenállóbbnak bizonyult a diaportés szárfoltosság és -korhadással szemben. HORVÁTH és KRATANCSIKNÉ (1989) vizsgálataiban egyes hibridek hasonlóan tünetmentesek maradtak (*NSH-45*, *Iregi HNK 173*), azonban a korai éréscsoportban tünetmentes hibridet nem találtak. Alacsony fertőzöttségi értékeket mutattak FEKETE (1990) vizsgálataiban az *NSH-43*, *NSH-45*, *NSH-64* hibridek, a fertőzöttségi értékek 0,3-27,0 % között változtak a megfigyelt területeken. 1989-ben Magyarországon 21 hibridet vizsgáltak SZILÁGYI et al. (1990) 12 eltérő helyen a diaportés szárfoltosság és -korhadás, valamint a fehérpenésszel szembeni rezisztencia tekintetében. A jugoszláv *NSH-45* hibrid mutatott legjobb rezisztenciát a *Diaporthe helianthi*-val szemben, míg az *S. 280*, *S. 277*, *S. 2151* és *Antlia* hibridek fehérpenészes fertőzöttsége kisebb volt, mint 10 %. 49 hibrid vizsgálatában a fertőzöttség 35-100 % között mozgott ZSOMBIK (1999) Hajdúságban végzett vizsgálataiban. Az igen korai és korai éréscsoportba tartozó hibrideknél a fertőzöttség súlyosabbnak bizonyult, a kórokozó károsításának végső tüneteként jelentkező szártörés mértéke is nagyobb volt. Kiemelhetők az *Util*, *Resia*, *Hysun 321*, *Arena* hibridek, melyek fertőzöttsége és terméseredménye az átlagtól jóval kedvezőbb volt. FAYOLLE (1996) szerint nagymértékű fertőzés esetén a kevésbé fogékony hibrideket is kezelni kell fungicidekkel, míg kisebb mértékű fertőzéskor elegendő a fogékony fajtákat védekezésben részesíteni. ZSOMBIK és PEPÓ (2004) 1998-1999-ben – az 1997-ben fennmaradt nagy mennyiségű fertőzési forrás és a kórokozó számára kedvező időjárás miatt – nagyfokú fertőzöttséget tapasztalt a Hajdúságban vizsgált állományokban. Ebben az időszakban kedvező fertőzöttségi paraméterekkel (fertőzöttségi %, illetve fertőzöttségi index) jellemezhetők a *Trident*, *IBH-166*, *Hysun 321*, *Resia*, *Alexandra*, *Cergold*, *Pixel*, *Util*, *Arena*, *Master*, *Marica-2*, *Zoltán* és *Zsuzsa* hibridek. A 2000-2002. évek közötti időszak eredményei – az alacsony fertőzöttségi szint miatt – nem tették lehetővé a hibridek közötti fogékonyságbeli különbségek egzakt meghatározását.

A genotípus közvetlen és közvetett hatást gyakorol a napraforgó termesztésének eredményességére. Közvetlenül a genetikailag meghatározott termőképesség és az olajtartalom a meghatározó, míg közvetetten a hibridek betegségekkel szembeni ellenállóképessége, alkalmazkodóképessége, szárszilárdsága is döntő lehet a termés mennyisége szempontjából.

3.3. A különböző vetésidők hatása a napraforgó fejlődésére és agronómiai paramétereire

A biológiai optimumon belül a vetésidő változtatása jelentős közvetlen (tenyészidőszak hosszának változása), illetve közvetett (betegségek kártételének mértéke) hatást gyakorol a terméseredmények alakulására. A napraforgó termését és minőségét jelentősen befolyásolja a növény vegetációs periódusának hossza, amit a vetésidő és a keléskori időjárási körülmények jelentős mértékben befolyásolnak. A napraforgó optimális vetési idejével számos publikáció foglalkozik hazánkban csakúgy, mint külföldön. BEARD és GENG (1982) főkomponens és path analízissel megállapították, hogy a fenotípusosan és genetikailag eltérő fajták reagálása a különböző vetésidőkre hasonló.

SCSERBAKOVA (1979) szerint a napraforgó csírázására optimális hőmérséklet 23-25 °C. SIMILARU (1987), illetve NICOLAE et al. (1981) romániai vizsgálatai alapján az optimális vetési idő április 1-15, ha a talaj hőmérséklete a vetés mélységében eléri a 6 °C-ot. BILTEANU et al. (1986) tíz éven át tartó kísérleteik alapján megállapították, hogy rozsdabarna erdőtalajon az 50 %-nál több olajat tartalmazó hibridek optimális vetési ideje március vége és április 15. között van. LASCU et al. (1984) szerint a napraforgó hibridek optimális vetésideje Moldáviában 7-8 °C talajhőmérsékletre tehető, ami az évek átlagában április harmadik dekádja. MONOTTI és CREMASCH (1981) olaszországi vizsgálatainak eredményeképpen a minél korábbi vetést ajánlják, amikor a talaj hőmérséklete a vetés mélységében eléri a 7 °C-ot. Hasonló megállapítást tettek a talajhőmérsékletre SIN et al. (1978), de felhívják a figyelmet arra, hogy egyes nagy olajtartalmú hibridek magjai gyengébben csíráznak ezen a hőmérsékleten. Ezzel szemben a korai vetés veszélyeire hívja fel a figyelmet FRANK (1999), aki szerint a túl korai, hideg talajba történő vetés nyomán a magvak elfekszenek, a csírázás elhúzódik, így inhomogén növényállomány alakul ki. DOROZSKIN et al. (1980) a napraforgó vetésidejét már 8-10 °C talajhőmérsékletnél határozták meg. ANTAL (1978, 1992) megállapításai alapján a nagy olajtartalmú napraforgót 8-12 °C talajhőmérsékletnél (április közepe), a kis olajtartalmú napraforgót 7-8 °C talajhőmérsékletnél (április elején) kell vetni. Ezt támasztják alá FERENCZI (1994) vizsgálatai, mely szerint a napraforgó vetését meg kell

kezdeni, ha a talaj hőmérséklete a vetés mélységében tartósan eléri a 8-12 °C-ot, ez általában április 5-15. VRÂNCEANU (1977) szerint azonban a nagy olajtartalmú fajták vetésideje akkor van, ha a vetés mélységében a talajhőmérséklet 10 °C felett állandósul. LÁNG (1976) megállapítása alapján – az előzőekkel ellentétben – a vetést akkor lehet megkezdeni, amikor a talaj hőmérséklete 11-12 °C-ot ér el. A korai vetés kedvező hatását figyelték meg HARPER és FERGUSON (1979), akik szerint a termést és az olajtartalmat a korai vetés kedvezően befolyásolta. BELEVTSJEV et al. (1990) legnagyobb kaszatterméseket a 10-12 °C talajhőmérsékletnél vetett állományokban mérték.

Az optimálisnál korábbi vetésidő esetén a hibridek vegetatív periódusa 4-7 nappal rövidebb, ennél későbbi vetés esetén a vegetatív periódusban nem mutatkozik különbség (BELEVTSJEV et al., 1991). A kelésig eltelt napok száma és a vetéskori talaj- és levegőhőmérséklet negatív korrelációban volt BILTEANU et al. (1986) vizsgálataiban. Megkésített vetésnél jelentősen csökkent a termés és az olajtartalom, ugyanakkor a fehérjetartalom növekedett. Korai (március eleji-közepi) vetésnél nőtt az ezerkaszattömeg és a tányérátmérő, ugyanakkor pozitív korreláció mutatkozott a termésmennyiség vonatkozásában is. ENCSEVA és KLOCSKOV (1984) szerint a korábbi vetésben a virágzás 6-12 nappal korábban történt az optimális vetésidőhöz képest, mindemellett a korábban vetett állományok kaszaterési folyamatai is gyorsabbak voltak. Vetésidő kísérleteikben az április 25-i vetésidőben tapasztalták a legmagasabb kelési %-ot. A különböző csávázószerek nem befolyásolták a kelés időtartamát. BELEVTSJEV et al. (1990) 4-16 °C hőmérsékletű talajba vetett napraforgó hibridek vizsgálatakor azt tapasztalták, hogy a korábbi vetésidőkben a vegetatív növekedési periódus 3-6 nappal, míg az optimálisnak tekintett 10-12 °C talajhőmérsékletnél később vetett állományokban 7-12 nappal növekedett a vegetációs periódus hossza. ANDREI et al. (1992) vizsgálataiban napraforgó szülővonalak tesztelésekor a termést alakító legfontosabb tényezőnek az állománysűrűség és a vetésidő bizonyult. A növénymagasságot, a tányérátmérőt és a kaszattermést jelentősen befolyásolta a vetésidő DIXON és LUTMAN (1992) vizsgálataiban. A vetés, kelés és az érés között eltelt idő rövidebb volt megkésített vetés esetén, ugyanakkor a korábban elvetett állományok hamarabb elérték a betakarításhoz optimális érettségi állapotot. A későbbi vetés jelentős mértékben csökkent a szemtermést, növeli a kaszat:bél arányt, csökkenti az olaj- és fehérjetartalmat, a korábban vetett állományok a betegségek iránt fogékonyabbá váltak (BILTEANU et al., 1986). A vetésidő meghatározta a tányérban lévő kaszatok számát és a kaszat kitelítődésének idejét, ezáltal a kaszat súlyát és olajtartalmát is VEGA et al. (2002b) vizsgálataiban. Az optimálisnál későbbi vetésidők alkalmazása esetén csökkent a tányéronkénti kaszatszám, az ezerkaszattömeg és a

kaszatok olajtartalma, ezáltal a termés mennyisége és a hektáronkénti olajhozam is KHAJEHPOUR és SEYEDI (2000) vizsgálataiban. A termésmennyiség mellett a vetésidő változása jelentős hatást gyakorolt a napraforgó hibridek tányérátmérőjére, ezerkaszattömegére, a növény föld feletti részeinek tömegére, a növénymagasságra, a levelek számára és a levélfelületre BEHROOZNIJA et al. (1999) vizsgálataiban. Minél később történt a vetés LUPU et al. (1990) kísérleteiben, annál rövidebb volt a kelés és virágzás között eltelt idő. Két vizsgált hibrid esetén a vetésidő későbbre tolódásával a kelés és a virágnyílás között eltelt idő konzekvensen csökkent SANGOI és DA SILVA (1988) vizsgálataiban. A harvest-index értéke a későbbi vetésidőkben jelentős mértékben csökkent. A vetésidő meghatározta a kelés és a virág megjelenése közötti időszak hosszát, de ennél is markánsabban befolyásolta a virágmegjelenés és az első virágnyílás között eltelt napok számát VOS et al. (1985) vizsgálataiban. A vetésidő későbbre tolódásával lerövidült a kelésig, a tányérképzésig és a teljes érésig eltelt időszak hossza CALISKAN et al. (2002) szerint is. BELEVTSJEV et al. (1990) 4 különböző vetésidőben vizsgálták a napraforgó hibrideket. Eredményeik alapján arra a megállapításra jutottak, hogy a vetésidő – az eddig felsorolt publikációk eredményeivel ellentétben – nem befolyásolta szignifikánsan a növénymagasságot és az olajtartalmat. 10-12 °C közötti talajhőmérsékletnél történő vetés esetében kapták a legnagyobb terméseket. A legtöbb deformált tányért az optimálisnál korábbi vetésidőnél tapasztalta LAGARDE és MERRIEN (1984). Ennek okát a szerzők abban látják, hogy a virágzás kezdeti szakaszában több egymást követő időszakban is 2-3 °C volt az éjszakai hőmérséklet. Megkésett vetésidőnél nem találtak deformált tányért. Késői vetés esetén a kelés elhúzódhat, esetenként a kelési % is csökken. A vetőmag titános kezelésével a csíranövények kezdeti fejlődése fokozható (FEHÉR et al., 1984).

CHURCH et al. (1990) vizsgálataiban a vetésidő egyértelmű hatást nem gyakorolt a napraforgó szürkepenészes szár- és tányérrothadás (*Botrytis cinerea*) fertőzöttségére. Az április-májusi vetésidőkben a fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) károsítása nagyobb mértékű volt, mint a későbbi vetésidők esetében. 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). ALEKSZANDROV (2000) szerint a vetésidő nem befolyásolta a hamuszürke szárkorhadás (*Macrophomina phaseolina*) károsítását napraforgó állományokban. A betegségek közül a *Botrytis cinerea* fertőzöttséget a vetésidő nem befolyásolta, ugyanakkor a fekete szárfoltosság (*Phoma macdonaldii*) és a *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttség magasabb volt a későbbi (májusi) vetésidőben (DAMIAN, 1999). A vetésidő jelentős hatást gyakorolt a madárkára KILLI et al. (2004) vizsgálataiban. A

korábbi (március 25.) vetés csökkentette a madarak kártételét, míg az optimális időben (április 25.) vetett állományokban tapasztalták a legnagyobb kárt. A károsítás mértékét a hibridek tulajdonságai (tányérállás, tányérátmérő) is jelentősen befolyásolták. A vetésidő és a diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzésdinamikai összefüggéseinek megállapítására irányuló kísérletekben (BÉKÉSI és BIRTÁNE, 1994b; VÁGVÖLGYI et al., 1999, ZSOMBIK, 2002) a legnagyobb fertőzöttség és az ebből adódó szártörés a legkorábbi vetésidőnél adódott. A késői vetéseknél a fertőződés kevésbé volt súlyos, mert sok esetben a károsodás csak a szár borszövetére korlátozódott, a bélszövet károsodása kismértékű volt.

A vetésidő jelentősen befolyásolja a napraforgó vegetatív fejlődését az elemzett irodalmi adatok alapján. A vetésidő későbbre tolódásával a vegetációs periódus lerövidül, ami kedvezőtlen hatást gyakorol a napraforgó termésére. Az optimális vetéskori talajhőmérséklet vonatkozásában a szerzők 6-12 °C értéket állapítanak meg, mely már nem teremt a napraforgó fejlődése szempontjából kedvezőtlen körülményeket.

3.4. A különböző vetésidők hatása a napraforgó termésére és olajtartalmára

A napraforgó optimális vetésidőjének meghatározásával több külföldi és hazai szerző foglalkozott. A vetésidő pontos meghatározása sok esetben ellentmondásosnak bizonyult. A vetésidő későbbre tolódásával a termés jelentős mértékben csökkent a genotípus x vetésidő interakció vizsgálatában VEGA et al. (2002a) szerint. Szintén a korai vetés kedvező hatását figyelte meg HARPER és FERGUSON (1979), akik szerint a termést és az olajtartalmat a korai vetés kedvezően befolyásolta. Ezzel ellentétben a megkésett vetésidő pozitív kapcsolatban volt a termésátlaggal és a gyomosodás mértékével SUROVCIK (2001) vizsgálataiban. Március közepétől indított vetésidő kísérletekben a májusi vetés határozott terméscsökkenést és minőségromlást okozott PRODAN et al. (1985) romániai kísérleteiben. Az USA középső részén végzett vizsgálatok alapján a késői (júliusi) vetés kis termést adott. A korai vetés nagyobb olajsav-, míg a késői vetés a nagyobb linolsav-tartalomnak kedvezett (OWEN, 1983). Az USA Észak-Dakota államában a május 20-i vetés volt az optimális, az ennél későbbi vetés csökkentette az olajtartalmat (GARDNER et al., 1986). Hasonló eredményekről számolt be ENCSEVA (1984), aki szerint a termés mennyisége és az olajhozam a vetésidő későbbre tolódásával csökkent. Hazánkban az Alföldön optimálisnak tekinthető az április 10-20. közötti vetésidő annak ellenére, hogy egyes hibridek az ennél korábbi, illetve későbbi vetésidőben is kedvező terméseredményeket produkáltak (PEPÓ, 2000b). A májusi, megkésett vetés jelentős terméscsökkenést okozott ER és ISIK (1988) törökországi vizsgálataiban is. Az olajtartalom

magasabb volt a korai vetésidőben (50 %), míg a későbbi vetésidőben átlagosan 47 %-ra csökkent. LUPU et al. (1990) csernozjom talajon négy napraforgó fajtával végeztek vetésidő kísérleteket 5-12 °C talajhőmérséklet között Moldáviában. 5-6 °C-os talajhőmérsékletnél kezdett és 11-12 °C talajhőmérsékletnél befejezett vetések közül legnagyobb termés a 7-8 °C talajhőmérsékletnél végzett vetések esetében adódott. A március végi vetés esetén a termés mennyisége 3,47-3,60 t ha⁻¹ között alakult, azonban az eddig felsorolt irodalmi adatokkal ellentétben a megkésett, május eleji vetésidőben sem tapasztaltak sokkal kisebb termésátlagokat. Minél később történt a vetés, annál rövidebb volt a kelés és a virágzás között eltelt idő. Kísérleteik alapján az április eleji, 2. vetésidő adta a legnagyobb kaszattermést a hibridek átlagában.

A kaszattermés és a kaszat olajtartalma legnagyobb a legkorábbi (április 20.) vetésidőben volt KOTECKI és MALARZ (1988) lengyelországi vizsgálataiban. Legnagyobb kaszattermést a május eleji-közepi vetésidőnél kapott GUMANIUC et al. (1986) romániai vizsgálataiban. A kaszattermés a kora és késő márciusban vetett állományokban 6,1-6,9 %-al volt magasabb, mint az optimálisnak tekintett április 10.-i vetésidőben ENCSEVA (1984) vizsgálataiban. Extrém száraz (2000. év) évjáratban – az előzőekkel ellentétben – az alkalmazott vetésidő nem befolyásolta a napraforgó hibridek terméseredményeit KARABA (2001) nyugat-szlovákiai vizsgálataiban. Hasonló kísérletekben SUROVCIK (2001) azt tapasztalta, hogy a későbbi (április 30.) vetés esetében a termés nagyobb volt a korábbi vetésidőkhöz viszonyítva. RIVELLI és PERNIOLA (1997) három éves vetésidő kísérletében az optimálisnak tartott április végi vetésidőhöz képest korábbi, március 20-i vetésidőnél tapasztaltak magasabb kaszattermést. 4-16 °C talajhőmérsékleti intervallumban végzett vetésidő kísérletekben a különböző talajhőmérséklet nem gyakorolt szignifikáns hatást a növénymagasságra, tányérátmérőre és az olajtartalomra, de a szignifikánsan legmagasabb termés a 10-12 °C-os talajhőmérsékletnél adódott (BELEVTSSEV et al., 1990b). Április elejétől május elejéig négy különböző időpontban vetett napraforgó fajták termésének vizsgálatakor legnagyobb kaszattermés a május 1-10. közötti időszakban vetett állományoknál adódott az USA középső részén (DIXON és LUTMAN, 1992). PETCU et al. (2000) vizsgálataiban azt tapasztalták, hogy a legnagyobb termés az április 15-20. között elvégzett vetéseknél kapták. Márciusi, áprilisi és májusi vetésidőket alkalmazva GOKSOY et al. (1998) azt tapasztalták, hogy a termés mennyisége a vetésidő későbbre tolódásával (májusi vetés) csökkent csakúgy, mint az ezerkaszattömeg, a tányéronkénti kaszatsúly, az olajtartalom és az olajtermés. A kései vetésnél a vetés és az 50 %-os virágzás között eltelt napok száma csökkent.

A feldolgozott irodalmi források alapján a vetésidő termésre gyakorolt hatása a legellentmondásosabb. A szerzők többsége a korábbi – március közepi-április közepi – vetésidő kedvező hatásáról számol be, de egyes szerzők a vetésidő közömbös hatásáról, míg mások a kései vetés kedvező termésre gyakorolt hatásáról tesznek említést.

3.5. A napraforgó fontosabb betegségei, a diaportés szárfoltosság és -korhadás (*Diaporthe helianthi* anam.: *Phomopsis helianthi*) elterjedése, kártétele

A napraforgó-peronoszpóra (*Plasmopara halstedii* (FARLOW) BARLESE ET DE TONI.) hosszú időn keresztül jelentős károkat okozott hazánkban. A rezisztens hibridek megjelenésével a kórokozó jelentősége csökkent, azonban a biológiai specializálódás révén több rassza van, ami a rezisztencia kibővítését indokolja.

A szüreképenészes szár- és tányérrohadás (*Botrytis cinerea* (PERS.) FRIES) által okozott kár elérheti a 90 %-ot is csapadékos, nedves, hűvös időjárásban. A fertőzöttség nem egyedüli tényezőként, de okozója a csírázóképeség csökkenésének is (JAKABNÉ KONDOR és BÉKÉSI, 1997).

További, esetenként súlyos károkat okozó kórokozók a verticilliumos hervadás (*Verticillium dahliae* KLEB.), a száraz nyarakon fellépő hamuszürke szárcorhadás (*Macrophomina phaseolina* (TASSI) GOID), illetve a szintén egyre nagyobb károkat előidéző alternáriás szár- és levélfoltosság (*Alternaria helianthi* (HANSE.) TUBAKI és NISH, *Alternaria helianthinificiens* SIMM. WALCZ és ROBERTS). A hamuszürke szárcorhadás károsítását növelte a lehullott csapadék növekvő mennyisége, a magas hőmérséklet, a nagyobb tőszám, az öntözés, a N-műtrágya és a herbicidek alkalmazása (ZAZZERINI et al., 1985). Bár Jugoszláviában már 1979-ben fellépett (MARIĆ és SCHNEIDER, 1979), hazánkban az utóbbi években nőtt a fekete szárfoltosság (*Phoma macdonaldii* BOER.) térhódítása is, ami a *Diaporthe helianthi*-hoz hasonló tüneteket okozva károsít. A két kórokozó együttes fellépése esetén a kártétel hatványozottan nőhet.

BÉKÉSI (1997) szerint a *Diaporthe helianthi* károsítása alapvetően meghatározta 1997-ben a termésmennyiség alakulását, így áttevődött a hangsúly a tányérbetegségekről a szárbetegségekre.

A *Diaporthe helianthi* első előfordulását Jugoszláviából közölték (MIHALJČEVIĆ et al., 1980), ahol a kórokozó mikológiai leírása is megtörtént (MUNTAŃOLA-CVETKOVIĆ 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

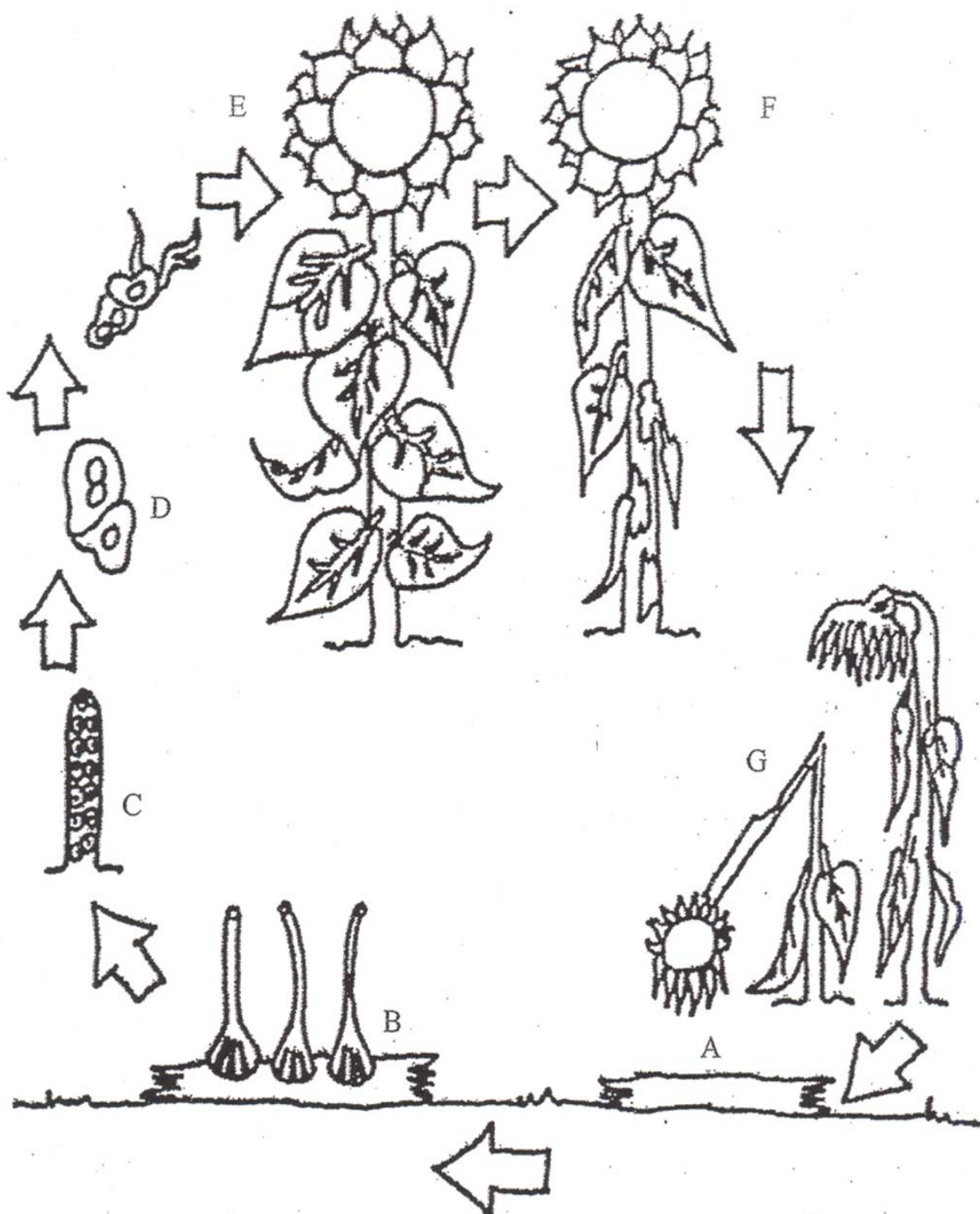
az USA területén is (HERR et al. 1983a, 1983b; YANG et al., 1984.). A betegség hazai előfordulásáról először NÉMETH et al. (1981) tesznek említést. A kórokozó Északkelet-Franciaországban 1994 júliusában jelent meg először, de az ország déli részén már korábban megjelent és jelentős károkat okozott (THIEULEUX és HUGEROT, 1995). A kórokozó előjelzésére és megfigyelésére monitoring rendszert építettek ki Franciaországban (DELOS et al., 1995). Oroszország európai részén a kórokozó 1994-ben jelent meg és azóta változó mértékben károsít (YAKUTKIN, 1994). Az 1982-es 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 (WABEL, 1985). A konídiumos és az aszkospórák alak egyszerre fordul elő a fertőzött szármagványokon az áttelelés után. A tél elején begyűjtött mintákban az ivartalan termőtestek, míg a tél végén, kora tavasszal begyűjtött mintákban az ivaros termőtestek aránya volt nagyobb (MIHALJČEVIĆ et al., 1985). Tiszántúli régióból gyűjtött fertőzött szármagványokról izolált tenyészeteken képződött piknídiumok túlnyomó többsége β -konídiumot képzett, néhány mintában figyeltek meg α -konídiumokat is, melyek aránya a 30 %-ot nem haladta meg. Az áttelelt szármagványok inkubálása során 10 nap után a peritéciumok kialakulása szobahőmérsékleten megkezdődött (ZSOMBIK és KÖVICS, 1999). A kórokozó gomba csak a talaj felszínén lévő növénymaradványokban marad élet- és fertőzőképes. A talajban már 5 cm mélységben is elpusztul az áttelelés során. A kórokozó hőoptimuma *in vitro* körülmények között burgonyadextróz-agar táptalajon 27 °C, 9 °C alatt és 30 °C felett már nem lehetett telepnövekedést megfigyelni (VÖRÖS et al. 1983a, 1983b). Romániai szerzők szerint (CSÉP és ILIESCU, 1999) a *Diaporthe helianthi* micéliumának növekedéséhez szükséges minimális hőmérséklet 14 °C, a sporuláció 18 °C felett indul meg, maximumát 26 °C-on éri el, 32 °C felett azonban megszűnik. Az aszkospórák beéréséhez szükséges effektív hőösszeg (14 °C feletti napi átlaghőmérsékletek összege) 252 °C volt. Így pl. 26 °C-on 21 nap alatt érnek be az aszkospórák. Azok szóródásához megfelelő hőmérséklet mellett szükség van huzamosabb ideig (5-7 nap) magas (90 % feletti) páratartalomra. Az 50 % alatti páratartalom gátolja a gomba fejlődését. A kórokozó fejlődése 14 °C-on indul meg, a micéliumnövekedés maximuma 32 °C-on tapasztalható. A spóráképződés szempontjából optimális hőmérséklet 18-26 °C, az aszkospórák szóródásának ideje romániai viszonyok között júniusra tehető (JINGA et al., 1987).

A szóródást 7-30 napos lappangási idő követi, amit a környezeti tényezők (hőmérséklet, páratartalom) befolyásolnak. A szóródás időtartama egy-másfél hónapig is elhúzódhat. A fertőzött szármagványok mellett a kórokozó egyes vad *Helianthus*-fajokon is

fennmaradhat, így ezek is fertőzési forrásként szolgálhatnak. A peritéciumokban május-júniusra érnek meg az aszkuszkok, de megfelelő környezeti feltételek esetén ez korábbra is tevődhet. Az aszkospóra a levél szélén összegyűlő vízcseppben csírázik, majd a levélbe hatol, egyidejűleg több levél is fertőződhet. A gomba a levélnyélen át a szárba jut. SIPOS (1985) szerint a napraforgónövények inokulálása megoldható sebzés nélkül akkor is, ha a kórokozó nem képez fertőzőképes α -konídiumokat. Üvegházi körülmények között a napraforgó 6 levélpáros állapotában bizonyult legkisebbnek a kórokozó patogenitása, azonban idősebb napraforgó esetében a fertőzés gyakran lokális maradt. A kórokozó a napraforgó valamennyi föld feletti részén képes behatolni. A növények pusztulását csak a szárra, levélre és a levélnyél-szár ízesülésre helyezett inokulum váltotta ki. Szikleveleken és lombleveleken át a kórokozó bármikor képes volt a fertőzésre.

A leveleken ék alakú, rohamosan növekvő foltok jelennek meg. A gomba a levélereken és a levélnyélen át a szárba jut, ahol a levélnyél ízesülésénél csónak alakú foltot képez. A folt hosszirányban növekszik, gyakran szárölelővé válik. A szár belső szövetei szétroncsolódnak, emiatt hervadás, lankadás, szártörés jelentkezhet. A *Diaporthe helianthi* a tányéron is okozhat ék alakú foltokat. A kezdeti levéltünettől a szárfolt kialakulásának kezdetéig 7-20 (BÉKÉSI és BIRTÁNE, 1994b), más szerző szerint 25-30 (WALCZ, 1999) nap telik el, amely rövidebb időt jelent sűrűbb, párásabb mikroklímájú állományokban. A szárfoltok 10-15 nap alatt szárölelővé válhatnak. Ezeket az időtartamokat a környezeti feltételek és a hibrid fogékonysága nagyban befolyásolják. A gomba fomozin nevű fitotoxint termel, ami a nedvkeringés útján terjed szét a növényben. Hatására az egészséges levelek lankadnak (3. ábra), elszíneződnek. (WALCZ, 1989; 1999; BÉKÉSI, 1999). A kórokozó a xylem elemeket kevésbé károsítja, mint a floem és parenchima szöveteket, melyek a károsítás nyomán teljesen szétporladnak (MUNTAÑOLA-CVETKOVIĆ et al., 1991). A gomba hazai izolátumaival történő inokulálás esetén kialakulnak a tipikus levélfoltok, míg amerikai eredetű izolátumok felhasználásakor ez a tünet nem figyelhető meg (HAJDÚ, 1986). A *Diaporthe helianthi* esetében a tünetek megjelenése után a kórfejlődés megszakadhat 30 °C-os léghőmérséklet és egy hosszabb száraz periódus után. Később, amikor az elhalás átterjed az edénynyalábokra, ezek az időjárási körülmények már ellenkező hatást váltanak ki, kényszerérés alakul ki (MIHALJČEVIĆ és MUNTAÑOLA-CVETKOVIĆ, 1989). A kórokozó robbanásszerű terjedését a június végi-július eleji nagy mennyiségű csapadék váltja ki megfelelő hőmérséklettel párosulva. A korábbi csapadékos periódusok azért nem váltják ki a spóraszóródást, mert ekkor még nem érettek a kórokozó spórái. Az előrejelzésnél tehát

kulcskérdés az érett aszkospórák szóródásának pontos időbeli meghatározása (BÉKÉSI, 1999; ZSOMBIK, 1999).



3. ábra. A *Diaporthe helianthi* fejlődésmenete

(Forrás: FRANK J. (szerk.): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest)

A *Diaporthe helianthi* először mindig a melegebb dél- és kelet-alföldi régiókban lép fel, itt a fertőzés erőssége is nagyobb (APONYI 1988; BÉKÉSI 1999). 1997-99-ben a *Diaporthe*-fertőzöttség dominánsnak bizonyult a napraforgó köztermesztésben. 1998 telén a kórokozó számára a környezeti feltételek kedvezőek voltak és nagy mennyiségű inokulumforrás telelt át, így – főként a déli országrészekben – járványos fellépés volt észlelhető. (PÁLFI és PÁKOZDI, 1999). NÉMETH et al. (1998) a betegség felvételezésekor a fertőzött növények %-os értékét vizsgálták, ami a fertőzés erősségét kevésbé fejezte ki. Vizsgálataikban a nagy olajtartalmú, intenzív hibrideknél a tőszám és a tápanyagszint növelésével a fertőzöttség arányosan nőtt. ENCSEVA és SINDROVA (1990) vizsgálataiban az *NSH-45* hibridnél a mesterséges inokuláció hatására a barna szárfolt ugyan kialakult, de a folt nem érintette a bélszövetet, az nem szivódott fel, szártörést sem okozott. KOVÁCS és TUSKE (1984) különböző fejlettségi stádiumban végzett inokulálásnál megállapították, hogy a száron keresztüli fertőzés minden fejlettségnél tüneteket idéz elő. Idősebb növényeknél gyorsabb a tünetek megjelenése és súlyosbodása. A tünetek először a fertőzött oldalon jelennek meg, majd elterjednek a száron. A *Sclerotinia sclerotiorum* és *Diaporthe helianthi* elleni rezisztencia vizsgálatok eredményei alapján a legjobb rezisztenciális tulajdonságokkal bíró hibridnek az *NSH-45* bizonyult SZILÁGYI et al. (1990) vizsgálataiban. A *Diaporthe helianthi* elleni rezisztenciáért néhány gén felelős (VRANČEANU et al., 1994), melyek az LC1004A és LC1020A gének. Három éves vizsgálatok eredményei alapján a kórokozóval szemben leginkább ellenállónak bizonyult az *NSH-45* hibrid (CSENGERI, 1990) Betakarítás előtt azon kezelések növényállományában tapasztalható súlyos *Diaporthe helianthi* fertőzöttség, melyek egyöntetű, gyors virágzást produkáltak. A későbbi virágzásnál és a kontroll kezelésnél a fertőzöttség szignifikánsan alacsonyabb volt. A gomba fejlődése számára optimális környezeti feltételek esetén a virágzás intenzitása és a fertőzöttség között $r=0,9309$ összefüggés adódott. A legnagyobb terméseredményt a legkésőbb virágzó, *Diaporthe helianthi*-val legkevésbé fertőzött kezelés adta (FAZEKAS, 1989).

A betegség elleni védekezést biztosabbá lehet tenni különböző agrotechnikai beavatkozásokkal, mint a megfelelő vetésidő és tőszám, megfelelő tápanyagellátás és talajművelés (CSÉP és ILIESCU, 1984). A kórokozó áttelelését szolgáló fertőzött szármagványok aláforgatásának mélysége jelentősen meghatározza a következő évben képződött aszkospórák számát, így a 30 cm mélyen aláforgatott szármagványokon az aszkospóráképződés minimális (VÖRÖS et al., 1983a). A védekezési eljárások közül nagy hangsúlyt kell fektetni az agrotechnikai és a genetikai módokra a *Diaporthe helianthi* kórokozó esetében. Fontos az 5 éves vetésforgó betartása, a megfelelő tápanyagellátás, illetve

a megfelelő tőszám és a fertőzött szármagadványok talajba dolgozása. Amennyiben a *Diaporthe helianthi*-val fertőzött szármagadványok aláforgatása tökéletesen nem végezhető el, a következő évre a fertőző anyag fennmaradhat. 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). Szántóföldi védekezési kísérletekben a kezelések eredménye nem elsősorban a fertőzött növények %-os arányának, hanem a fertőzés erősségét jelző fertőzési index csökkenésében mutatkozik meg (WÁBEL, 1985). A fertőzöttség vizsgálatához a fertőzöttségi % mellett a fertőzöttségi index használata is célszerű, mellyel jobban kifejezhető a hibridek közötti fogékonyságbeli eltérés. Az ország különböző régióiból eltérő fertőzöttségek adódtak, ebből következően a szignalizációt regionális, de méginkább az üzemi szinten kell elvégezni (KÖVICS és ZSOMBIK, 2001a, 2001b).

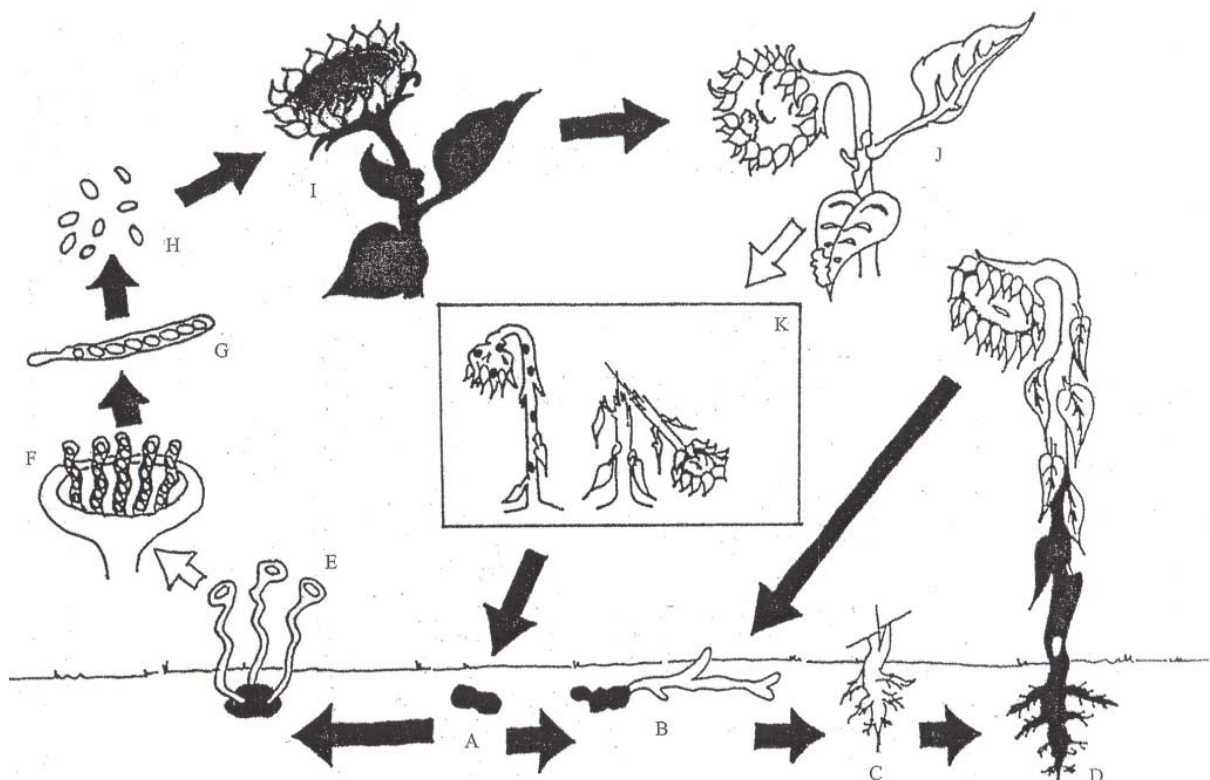
A fertőzés hatására szignifikánsan csökkent a tányéronkénti kaszatszáranyag-tartalom a virágzást követő 26-32. naptól kezdődően (TREITZ, 2003). A kórokozó jelentős termés kiesést okozott elsősorban amiatt, hogy a fejlődő kaszatok szárazanyagakkumulációja megváltozott (TREITZ et al., 2003). A kórokozóval szembeni rezisztencia a szártünetek kialakulásában is megmutatkozik. A rezisztens hibrideknél a levélfertőzés nem terjed tovább a szárra, mert a levélnyel ízesülésénél a szárrész elhal, ezáltal a fertőzés nem tud a szárba hatolni (SANEK et al., 2000). A *Diaporthe helianthi* és az egyéb, napraforgón gyakran károsító gombabetegségek és a betegségellenállóság összefüggéseinek vizsgálatok megállapítható, hogy közöttük teljes függetlenség tapasztalható, így a nemesítés során az adott kórokozók ellen külön-külön kell a nemesítői célkitűzéseket meghatározni (BÉKÉSI és BIRTÁNE, 1994a).

3.6. A fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) elterjedése, kártétele

A napraforgó egyik legsúlyosabb betegsége a fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY). A gomba polifág, csapadékos és hűvös nyarakon okoz nagy károkat, a fertőzés szempontjából meghatározó a környezet nedvességtartalma (RATKOS és NAGY, 1986). KOVALCSUK (1980) szerint a fehér- és szürkepenész-fertőzöttség meghatározza a termés mennyiségét, a napraforgó alacsony termésátlagának (1,0-1,2 t ha⁻¹) legfőbb okozója. Azonban ellenálló fajtaival, helyes technológiával és növényvédelemmel 4,0 t ha⁻¹ feletti termést is el lehet érni. A kórokozó jelentőségét tovább növeli, hogy

kijuttatástechnológiai, gazdaságossági és hatásmódbeli problémák miatt a szabadföldi védekezés hatékonysága a micéliális fertőzés ellen kétséges (ENISZ, 1985).

A kórokozó hazánkban mindenütt közönséges, természetett kétszikű növényeink közül szinte mindegyiken okoz károkat. Csapadékos években az általa okozott termésveszteség elérheti a 30-40 %-ot is. Korai tünetként a csíranövények pusztulása, nedves időben rothadása jelentkezik. A virágbimbók megelénésének időszakában a növény lankadni, majd hervadni kezd. A szár alsó részén világosbarna, nagyméretű elnyúlt foltok jelennek meg, melyek gyakran világos sávokkal zonáltak. Nedves időben a szártövön vattaszerű fehér micélium jelenik meg. A fertőzés következtében a növényi szövetek roncsolódnak, rostjaira esnek szét, a szár eltörhet. Fertőzi a tányért is, amelyeken nagy, barna vizenyős foltok képződnek, ezeken is látható csapadékos időben a kórokozó fehér micéliuma. A fertőzött tányér elkorhad és rostjaira esik szét, ennek következtében a kaszatok a talajra hullanak. A fertőzött tányérokban megjelennek a kórokozó jellegzetes kitartóképletei, a fekete kavicszerű szkleróciumok. A talajban lévő szkleróciumokkal telel át (4. ábra), amelyek 6-8 évig is életképesek maradnak. Fontos a kórokozó számára a csapadékos időjárás és az alacsony hőmérséklet (FISCHL, 1995).



4. ábra. A *Sclerotinia sclerotiorum* fejlődésmenete

(Forrás: FRANK J. (szerk.): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest)

A virágzástól érésig eltelt időszak időjárása mellett a *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttség közvetlen negatív hatást gyakorolt a termés mennyiségének alakulására (VISIĆ, 1991). PERRON et al. (1990) a kórokozót a legjelentősebb szárfoltosságot okozó gombák között említi napraforgó esetében. A *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttség terméskomponensekre gyakorolt hatásának vizsgálatokor SALA et al. (1996) azt tapasztalták, hogy legszorosabb összefüggés ($r=0,76$) a fertőzött növények %-os aránya és a termésveszteség között adódott. A kórokozó okozta károk két csoportra oszthatók a szerzők szerint. A direkt károsodás a termés mennyiségének csökkenésében, az indirekt károsodás pedig az olajsavcsökkenésben mutatkozik meg. A *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzés átlagosan 35 %-al mérsékelte a termés mennyiségét SALA et al. (1994) vizsgálataiban. Az olajtartalmat a *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttség 31 %-al csökkentette, azonban az olajsavtartalom 53 %-al nőtt AGUERO et al. (2001) vizsgálataiban. A tányéronkénti kaszatszám 24 %-al, az ezerkaszattömeg 15 %-al csökkent 6 hibrid átlagában. BARNAVETA et al. (1992) vizsgálataiban a fehérpenészes szár- és tányérrothadás csökkentette a tányérátmérőt, az ezerkaszattömeget, a mag és a kaszathéj tömegét egyaránt. TOURVIEILLE et al. (1988) nem talált összefüggést a kórokozóval szembeni fogékonyság és a nektártermelés között 36 hibrid vizsgálatokor. 5 %-os *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttség mellett a talajban visszamaradt szkleróciumok száma 50.000 tő/ha állománysűrűség esetén 125.000-250.000 db/év ENISZ (1986) vizsgálatai alapján. A kórokozó sporulációjához 60-95 %-os relatív légnedvesség szükséges, a spórák csírázásához emellett 4-5 órán keresztül tartó 18-25 °C-os léghőmérséklet is szükséges. A micélium növényi szövetbe történő hatolása 30-35 óra alatt történik meg (RATKOS és NAGY 1986). Az aszkospórák szóródási ideje jelentősen befolyásolja a *Sclerotinia sclerotiorum* által okozott tüneteket (MCCARTNEY ET AL. 1999). A növény kezdeti fejlődési stádiumaiban (csillagbimbós állapotig) történő aszkospóraszóródás nem okoz jelentős fertőzést, azonban a virágzás előtti spóraszóródás erőteljes szárfoltosságot okoz.

DAMIAN (1999) vizsgálataiban a május 9-11. időszakban vetett állományokban tapasztalt legnagyobb fertőzöttséget, a később vetett állományok fertőzöttsége alacsonyabbnak bizonyult. Az optimálisnál korábbi vetésidő esetén a *Botrytis cinerea* és *Sclerotinia sclerotiorum* kórokozók nagyobb mértékű károsítását tapasztalta JURKOVIČ és ČULEK (1998). ALEKSANDROV (2000) viszont azt tapasztalta, hogy a vetésidő nem gyakorol jelentős hatást a napraforgó *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttségi gyakoriságára. A fehérpenész egyrészt közvetlen károkat okoz, mivel csökkenti a termést, másrészt közvetett károkat is okoz, mert növeli a szennyezettséget és az olajsav szintet. Szoros szignifikáns összefüggést találtak a fertőzés mértéke, a termés mennyisége és az olajsav szint között (SALA

et al. 1996). ILIESCU et al. (1988) fehérpenész tenyészetet neveltek napraforgó száron 2 %-os agar kivonattal különböző szén és nitrogén források biztosítása mellett. A micéliális növekedés 20-24 °C-on volt a legintenzívebb. Az optimálisnál korábbi, illetve az optimális vetésidő esetén a patológiai tulajdonságok szoros pozitív összefüggést mutattak a termés csökkenéssel, azonban az optimálisnál későbbi vetésidőben nem volt hasonló összefüggés (PRIOLETTA és BAZZALO, 1998). A *Rhizopus oryzae* a mag életképességét 61,6 %-kal, míg a *Sclerotinia sclerotiorum* 51,9 %-kal csökkentette (RAJ et al. 1995). Egyes vonalak toleránsak a fehérpenésszel szemben, ugyanakkor genetikailag igen változatosak a termés, az olajtartalom és az agrotechnikai adottságok tekintetében (MILLER és GULYA, 1999). A kórokozó micéliumai képesek áttelelni, ha a szár a talajfelszínen marad. Laboratóriumban végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a fehérpenész micéliuma a fertőzött szárban hosszabb ideig életképes -10 °C-on, mint 20 °C-on (HUANG és KOZUB, 1993). Napraforgó hibridek vizsgálatakor ALVAREZ et al. (1999) szerint a virágok 65 %-a mutatott fertőzést, de nem volt szignifikáns összefüggés a fertőzés mértéke és a tünetek megjelenési ideje között. A legkedvezőbb feltételek a gomba csírázásához a talaj 3-5 cm-es rétegében adóttak. A 10 cm-es mélységben a csírázás megindult, de steril spórák képződtek. 20-30 cm-es mélységben a gomba micéliumai szétporladtak (IVANCIA, 1992). 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). MC CARTNEY et al. (1999) kismértékű károsodást észleltek, ha a növényt még a fejlődés korai szakaszában tették ki a fertőzésnek, viszont ha virágzás előtt, vagy virágzáskor történt a fertőzés, akkor a szár korhadása és a tányér rothadása egyaránt jelentős mértékű volt. A szár rothadásának gyakorisága növekedett a növekvő aszkospóra koncentrációval arányban. A növényeken a hetente megjelent tünetek nagyjából arányban voltak az 5 héttel korábban mért aszkospórák koncentrációjával MC CARTNEY és LACEY (1992) vizsgálataiban. A fehérpenészes szár- és tányérfothosság fertőzés hatására csökkent az ezerkaszattömeg, az olaj- és fehérjetartalom, ugyanakkor az olaj és a fehérje minősége nem változott. (IVANOV et al., 1989). Különböző hőmérsékleti viszonyok (20, 25, 30 és 35 °C) mellett vizsgálták RAJ és SAHARAN (2001) a fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzésdinamikáját. A kórokozó 35 °C hőmérsékleten nem okozott fertőzést, de 20 °C esetén már 72 óra után megjelentek a kórokozó tünetei. 20 °C-on tapasztalták a legnagyobb mértékű fertőzést (96 %). A fertőzöttség mértéke szignifikáns hatással volt a betakarított termés mechanikai összetételére, szennyezettségére. Nagyobb fertőzöttség esetén csökkent a termés aránya és nőtt a szennyezettség mértéke. 100 %-os fertőzöttség mellett a betakarított termésből 25 % a fehérpenész szkleróciumaiból adódott, míg a kaszat aránya csak 65 % volt.

Magas fertőzöttség esetén csökkent az olajtartalom és az olajsavtartalom növekedett (AQUERO et al., 2001). A szár beoltása vegetatív micéliummal nagymértékű fertőzöttséget eredményezett KOSTYUK (1989) vizsgálataiban. IRANY et al. (2001) vizsgálatai alapján a *Sclerotinia sclerotiorum* a talaj 5 cm-es rétegében csírázott a legnagyobb %-ban, és a legkedvezőbb a 24 %-os talajnedvesség-tartalom volt. A kórokozó gomba csírázása elmaradhat, ha a talajban alacsonyabb a nedvességtartalom, ugyanakkor a hőmérséklet magas. 20 évből 5 évben a klimatikus feltételek kedvezőek voltak a tányérvirágzaton a fehérpenész fejlődéséhez, a többi 15 évben inkább a száron volt fertőzés és csak ritkán a virágzaton. A fertőzés mértéke csökkenthető volt forgatásos talajműveléssel (IVANCIA et al., 1989). A különböző gombatorzseknek eltérő volt az agresszivitásuk. A virágzás alatti fertőzés gyakran okozott teljes termésvesztést. Az ezerkaszattömeg a fertőzött növény esetében alacsonyabb volt, mint az egészséges növényénél (ZÁNDOKI és TÚRÓCZI, 2004). A legnagyobb fertőzést (43 600 000 db szklerócium hektáronként) tavasszal észlelték a talajban, a nyári és őszi időszakban csökkent a mennyisége. Kalcium-cianamiddal kezelt talajban a szkleróciumok tavasszal életképesek maradnak (MILINKÓ et al., 1989). Minden közvetlen és közvetett védekezési eljárásnak kettős előnye van, mivel csökken a termésvesztés és mérsékli a szklerócium felhalmozódását a talajban. Helyes agrotechnikát (elővetemény megválasztása, megfelelő talajművelés) kell alkalmazni, toleráns hibridek termesztését kell előtérbe helyezni a károk csökkentése érdekében (VÖRÖS, 1983). A sor- és a tőtáv növelésével csökkenthető a kórokozó által okozott hervadás aránya és növelhető a termés mennyisége. A fertőzésből adódó termésvesztés minimalizálható optimális állománysűrűség alkalmazásával, valamint ha a tőtáv legalább 36 cm, így megakadályozható a fertőzés növényről-növényre terjedése (HOES és HUANG, 1985). RATKOS és NAGY (1986) néhány genotípust laboratóriumi és szántóföldi körülmények között fertőzött a kórokozóval különböző fenofázisokban. A fertőzéshez az optimális megvilágítás 1500-6000 lux volt. A fehérpenész tenyészeteken a legtöbb tömlő 4 °C-on képződött. Inkubált viszonyok közt a szklerócium néha micéliumot és apotéciumot képzett, de soha nem hozott létre tömlőt csakúgy, mint fény hiányában (ILIESCU és CRISTEA, 1984). Szoros összefüggés mutatkozott a *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzés mértéke, a csapadék mennyisége és a havi átlaghőmérséklet között (MINKEVICH és KOSORUKOVA, 1987). A virágzás kezdetétől a tányér nedvessége hatással volt a fehérpenész fertőzöttség mértékére, mely a legnagyobb veszteségeket okozta Franciaországban az 1980-as évek elején (LAMARQUE, 1983). A kórokozóval szembeni rezisztencia a soktányérú vadfajtáknál nagyobb volt, mint az egytányérú anyavonalaknál. A korreláció a szár és a virágzat fertőződése között $r=0,5039-0,6691$ közötti volt (GULYÁS és MESTERHÁZY, 1988).

4. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

4.1. A kísérlet helye, talajadottságai

Kísérleteinket a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep a Hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km távolságra, a 33-as főút mellett található. A kísérleti terület talaja löszön képződött, mély humuszcsernozjom alföldi mészlepedékes csernozjom talaj, melynek fontosabb jellemzőit az *1. melléklet* tartalmazza. A kísérlet talaja jó kultúrállapotú, közép-kötött (Arany-féle kötöttség 42), talajfizikailag a közép-kötött vályog kategóriába sorolható. A kísérlet területén a humuszos réteg vastagsága 80-90 cm között változik, amiből 40-50 cm az egyenletesen humuszosodott réteg. Az egyenletesen humuszos réteg átlagos humusztartalma 2,8 %. A CaCO_3 a szelvényben az átmeneti szintben, 75-100 cm-es mélységben jelenik meg. A szénsavas mész általában lepedék formájában is látható a talajszemcséken, a mésztartalom ebben a rétegben 10-13 % között változik. A művelt réteg kémhatása (KCl-os pH) 6,3-6,5 között változik, az össznitrogén tartalom 0,12-0,15 % közötti. 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 kísérleti terület talajának káliumtartalma jó (240 mg kg^{-1}). Foszfor ellátottság tekintetében a terület meglehetősen változékonyságot mutat. A minták átlagában a talaj közepes ellátottsággal jellemezhető (133 mg kg^{-1}). A talaj vízgazdálkodási tulajdonságai kedvezőek. A talaj a Várallyay-féle osztályozás szerint a IV. vízgazdálkodási kategóriába sorolható, ami jó vízvezető és víztartó képességet jelent (*2. melléklet*).

4.2. A kísérletben alkalmazott agrotechnika

4.2.1. 1999. évi kísérletek agrotechnikai adatai

A napraforgó kísérlet előveteménye őszi búza volt. A termesztéstechnológiában a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajjelőkészítési eljárásokat alkalmaztunk. A kísérletben alkalmazott tápanyagellátás:

N 90 kg/ha

P₂O₅ 0 kg/ha

K₂O 0 kg/ha

A kísérletben szereplő vetésidők széles időintervallumot fogtak át (április elejétől-május elejéig terjedő időszak):

korai vetés 1999. április 6.

átlagos vetésidő 1999. április 21.

megkésett vetés 1999. május 5.

A vizsgált években mindhárom vetésidőben a hibrideket egységesen 55 ezer kaszat/ha tőszámmal vetettük el kézi vetőpuska alkalmazásával.

A kísérletben alkalmazott növényvédelem:

talajfertőtlenítés: *Marshal 25 EC* 5,0 l/ha

gyomirtás: presowing *Olitref 480 EC* 1,8 l/ha

preemergens *Gesagard 500 FW* 1,0 l/ha+*Goal 2 E* 0,7 l/ha

A kísérlet betakarítását 1999. szeptember 9-10-én végeztük el kézi erővel, majd a betakarított tányérokat *Sampo* típusú parcellakombájnnal csépeztük ki.

4.2.2. 2000. évi kísérletek agrotechnikai adatai

A kísérlet előveteménye őszi búza volt. A termesztéstechnológiában a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajelőkészítési eljárásokat alkalmaztunk. A kísérletben alkalmazott tápanyagellátás:

N 90 kg/ha

P₂O₅ 0 kg/ha

K₂O 0 kg/ha

A kísérletben szereplő vetésidők a következők voltak:

korai vetés 2000. március 29.

átlagos vetésidő 2000. április 12.

megkésett vetés 2000. május 4.

A kísérletben alkalmazott növényvédelem:

talajfertőtlenítés:	<i>Marshal 25 EC</i>	5,0 l/ha
gyomirtás: preemergens	<i>Racer 2,5 l/ha + Goal 2 E</i>	1,0 l/ha
állományszárítás:	<i>Reglone</i>	2,0 l/ha,

A kísérlet betakarítását 2000. szeptember 9-én (I., II. vetésidő), illetve 2000. szeptember 11-én (III. vetésidő) végeztük el *Sampo* típusú parcellakombájnnal.

4.2.3. 2001. évi kísérletek agrotechnikai adatai

A kísérlet előveteménye szemes kukorica volt. A termesztéstechnológia alkalmazása során a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajelőkészítési eljárásokat alkalmaztunk.

A kísérletben alkalmazott tápanyagellátás:

N	75 kg/ha
P ₂ O ₅	0 kg/ha
K ₂ O	0 kg/ha

A kísérletben szereplő vetésidők a következők voltak:

korai vetés	2001. március 30.
átlagos vetésidő	2001. április 12.
megkésett vetés	2001. május 4.

A kísérletben alkalmazott növényvédelmi technológia:

talajfertőtlenítés:	<i>Marshal 25 EC</i>	5,0 l/ha
gyomirtás: preemergens	<i>Tiara 1,0 l/ha + Goal 2 E</i>	1,0 l/ha

A kísérlet betakarítását 2001. szeptember 20-án végeztük el speciális adapterrel felszerelt *Sampo* típusú parcellakombájnnal.

4.2.4. 2002. évi kísérletek agrotechnikai adatai

A kísérlet előveteménye szemes kukorica volt. A termesztéstechnológiában a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajelőkészítési eljárásokat alkalmaztunk. A kísérletben alkalmazott tápanyagellátás:

N 75 kg/ha

P₂O₅ 36 kg/ha

K₂O 0 kg/ha

A vetésidő kísérletben szereplő vetésidők az alábbiak voltak:

korai vetés 2002. március 28.

átlagos vetésidő 2002. április 16.

megkésett vetés 2002. május 6.

A kísérletben alkalmazott növényvédelmi technológia:

talajfertőtlenítés: *Chinofur 40 FW* 7,0 l/ha

gyomirtás: preemergens *Harness* 1,5 l/ha + *Evolus* 100 g/ha

A kísérlet betakarítását az alábbi időpontokban végeztük el speciális adapterrel felszerelt *Sampo* típusú parcellakombájnnal:

2002. szeptember 9. I., II. vetésidő kísérlet

2002. szeptember 16. III. vetésidő kísérlet

4.2.5. 2003. évi kísérletek agrotechnikai adatai

A kísérlet előveteménye szemes kukorica volt. A termesztéstechnológia során a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajelőkészítési eljárásokat alkalmaztunk. A kísérletben alkalmazott tápanyagellátás:

N 70 kg/ha

P₂O₅ 36 kg/ha

K₂O 60 kg/ha

A kísérletben szereplő vetésidők a következők voltak:

korai vetés 2003. április 1.

átlagos vetésidő 2003. április 15.

megkésett vetésidő 2003. május 8.

A kísérletben alkalmazott növényvédelmi technológia:

talajfertőtlenítés: *Chinofur 40 FW* 7,0 l/ha

gyomirtás: preemergens *Goal 2 E* 1,0 l/ha + *Trophy* 1,5 l/ha

A kísérlet betakarítását az alábbi időpontokban végeztük el speciális adapterrel felszerelt *Sampo* típusú parcellakombájnnal:

2003. szeptember 10.	I. vetésidő kísérlet
2003. szeptember 15.	II. vetésidő kísérlet
2003. szeptember 16.	III. vetésidő kísérlet

4.2.6. 2004. évi kísérletek agrotechnikai adatai

A kísérlet előveteménye szemes kukorica volt. A termesztéstechnológia során a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajelőkészítési eljárásokat alkalmaztunk. A kísérletben alkalmazott tápanyagellátás:

N	68 kg/ha
P ₂ O ₅	36 kg/ha
K ₂ O	60 kg/ha

A kísérletben szereplő vetésidők a következők voltak:

korai vetés	2004. április 1.
átlagos vetésidő	2004. április 13.
megkésett vetés	2004. május 4.

A kísérletben alkalmazott növényvédelmi technológia:

talajfertőtlenítés:	<i>Marshal 25 EC</i>	5,0 l/ha
gyomirtás: preemergens	<i>Tiara 1,0 kg/ha + Goal 2E</i>	1,0 l/ha
állományszárítás	<i>Roundup Bioaktív</i>	2,5 l/ha

A kísérlet betakarítását az alábbi időpontokban végeztük el speciális adapterrel felszerelt *Sampo* típusú parcellakombájnnal.

2004. szeptember 14.	I. vetésidő kísérlet
2004. szeptember 14.	II. vetésidő kísérlet
2004. szeptember 15.	III. vetésidő kísérlet

4.3. Az eredmények értékelésének módszertana

A kísérleti parcellák véletlen blokkalrendezéssel, 4 ismétlésben lettek elhelyezve. A parcellák mérete 15 m² volt. A kísérletekben szereplő hibrideket a 3. melléklet tartalmazza. A kísérletekben szereplő hibridek fenológiai, fenometriai, kelés- és virágzásdinamikai, agronómiai, kórtani adatait négy ismétlésben felvételeztük. A *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi értékeinek meghatározásakor a száron kialakult tünetek gyakoriságát vettük alapul. A véletlen elrendezésű, négy ismétléses kísérletben a felvételezéseket június 20. és augusztus 20. közötti időszakokban végeztük hét alkalommal, 10 naponként. A beteg tövek számának feljegyzése mellett a fertőzés erősségét tükröző bonitálási skálát használtunk. A 0-10 közötti szokatlanul széles skálaértékeket azért tartottuk szükségesnek, mert a tünetek megjelenése és súlyossága nagyfokú variabilitást mutatott. A skála értékeihez tartozó szimptómák a következők voltak:

0 - a szár tünetmentes.

1 - a száron a levélnyel ízesülésénél 1-2 centiméteres barna, a bőrszövetre korlátozódott folt.

2 - a száron a levélnyelek ízesülésénél 1-3 darab, 3-5 centiméter átmérőjű barna folt látható a bőrszövetre korlátozódva.

3 - a foltok száma a száron 3-4 darab, nagyságuk 5-10 centiméter.

4 - a foltok száma 5-10 darab, nagyságuk az előzővel megegyező vagy nagyobb, összeolvadt foltok még nem találhatók.

5 - a foltok száma az előzővel azonos, 1-2 db összeolvadt, de a szárat még nem ölelik körül. A legfelső folt a szár alsó harmadában van, a különálló foltok átmérője 10-20 centiméter. A bélszövet károsodása már megfigyelhető.

6 - a foltok fele összeolvadt, a szárat néhány helyen körülölelik, a legfelső folt a talajtól 20-25 centiméterre található.

7 - az összeolvadt foltok a szárat körülölelik, a folt felső része a szár alsó harmadának felső részén, a talajtól 35-45 centiméterre található, a bélszövet károsodása jelentős, de a szár még nem nyomható össze.

8 - az összeolvadt folt felső széle a talajtól 50-60 centiméterre található, vagy az egész növény barnulva szárad, a tányérátmérő az egészségesnek kb. 50 %-a.

9 - a folt az előzőhöz hasonló, felső szélének a talajtól számított magassága az előző értékeket is meghaladhatja, a szár kézzel összenyomható, vagy a szár kemény, de az egész növény elszáradt, a tányér apró, kényszerérett.

10 - a szár a fertőzött részen eltörött, a tányér a talajon van.

A betegség súlyosságát tükröző mutatóként fertőzöttségi indexet (F_i) számoltunk. A fertőzöttségi index meghatározása:

$$F_i = (\sum a_i \times f_i) / n, \text{ ahol}$$

a_i = az egyes fertőzési skálaérték (fertőzés intenzitása)

f_i = az egyes skálaérték gyakorisága (fertőzés gyakorisága)

n = vizsgált összes növény száma

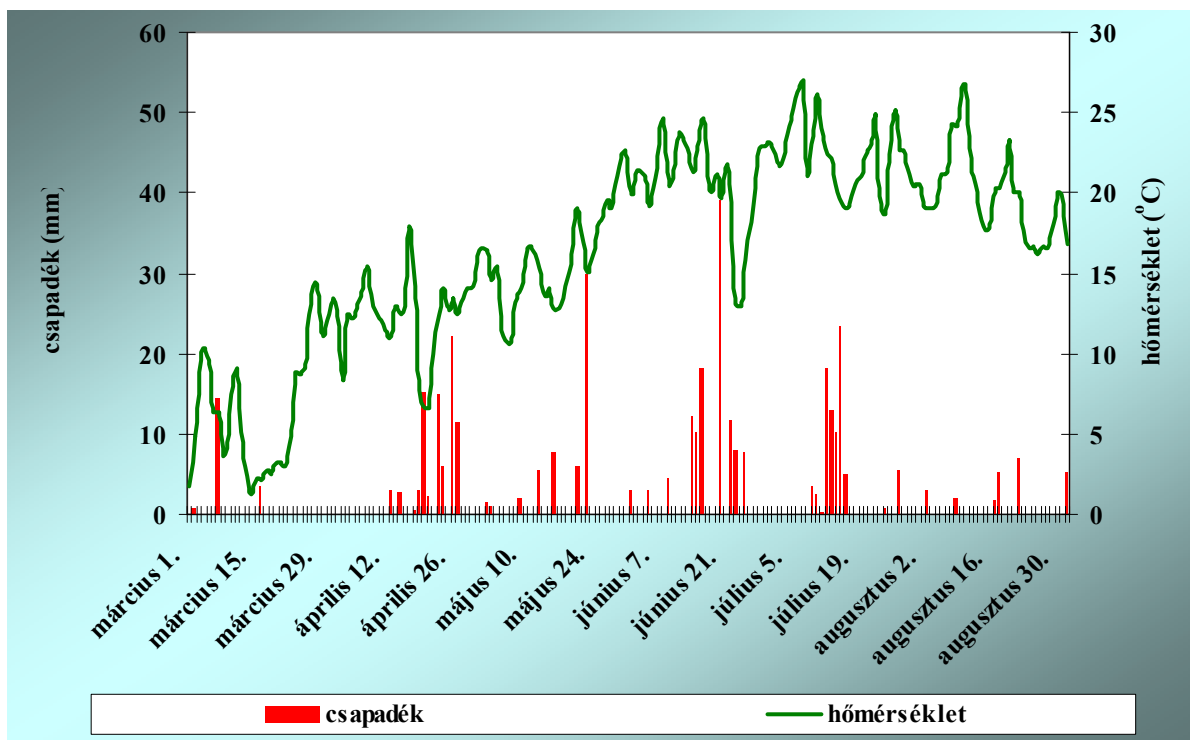
A disszertációban szereplő fertőzöttségi értékek az augusztus 20-i, végső fertőzöttségi értékek, a fertőzésdinamikai eredmények az alacsony fertőzöttségi viszonyok miatt – az 1999-es év kivételével – nem teszik lehetővé a hibridek és a különböző vetésidők közötti fertőzöttségbeli különbségek egzakt meghatározását. A *Sclerotinia sclerotiorum* esetében a micéliális fertőzés (hervadás) és az aszkospórás fertőzési tünetek közül a szárfoltosság tünetek együttes gyakoriságát szerepeltetjük. Betakarításkor meghatároztuk a parcellák nyers termését, valamint a nedvességtartalmat szárítószekevény segítségével. Ezen adatok felhasználásával standardizáltuk a terméseredményeket, a táblázatokban 8 % nedvességtartalomra átszámított értékek szerepelnek. A kísérleti eredményeket számítógépen SPSS for Windows™ program segítségével statisztikailag elemeztük, az ábrázolás Microsoft Excel™ program segítségével történt.

4.4. A vizsgált évek időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére

4.4.1. Az 1999. év időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére

Az 1999. tenyészév csapadék és hőmérsékleti értékeinek tenyészidőszakon belüli alakulását az 5. ábra szemlélteti. A tenyészévet alapvetően kedvező időjárási hatások jellemezték. Az őszi-téli félévben (november-február) lehullott jelentős csapadékmennyiség a talaj vízkészletének számottevő gyarapodását eredményezte. Április közepén kisebb lehülés következett be, amelynek hatására mind a korai, mind az átlagos (optimálisnak tartott) vetésidő állományai kissé vontatottan csíráztak és keltek ki. A megkésett vetésidőben elvetett

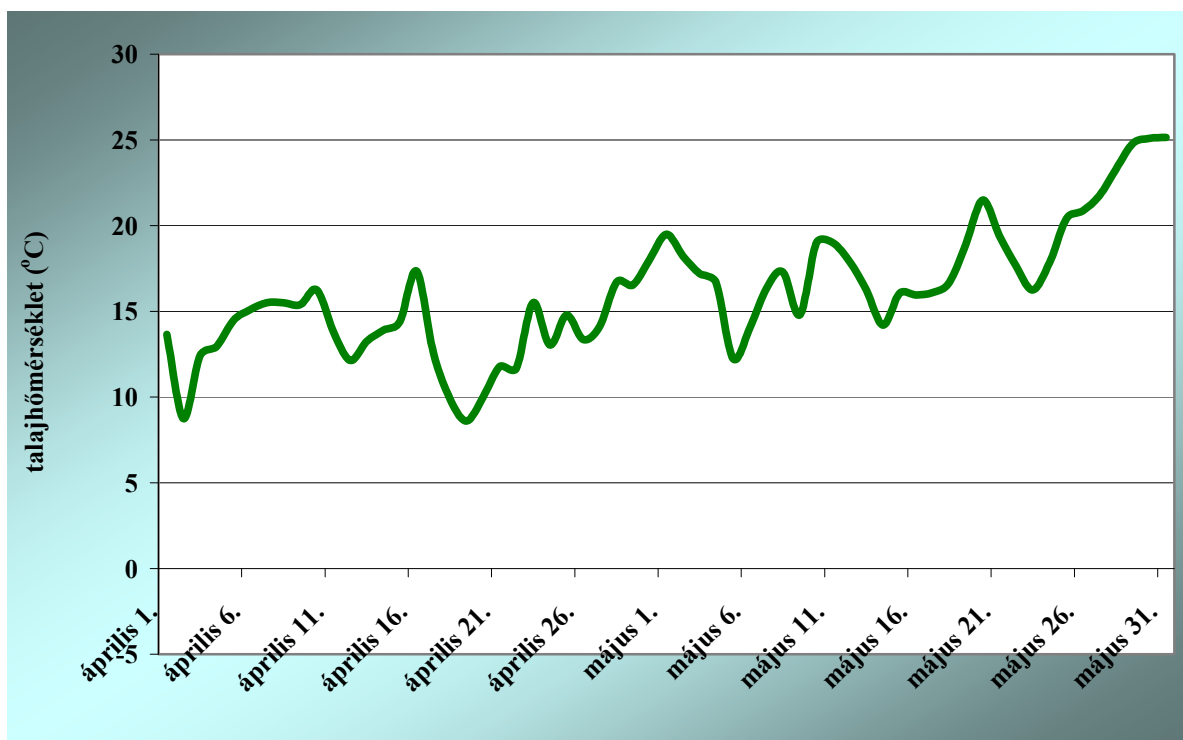
hibridek a kedvező hőmérsékleti viszonyok és vízellátottság következtében gyorsan és egyöntetűen keltek. A májusi fokozatos felmelegedés és átlag körüli csapadékmennyiség elősegítette a kísérletben szereplő hibridek állományainak kedvező vegetatív fejlődését. A meleg, csapadékos júniusi időjárás jelentős vegetatív tömeg kialakulását eredményezte, különösen a megkésett, május eleji vetésidőben. A hibridek virágzása – vetésidőtől és a hibridek genetikailag meghatározott tulajdonságától függően – június végén-július közepén következett be. A július eleji kánikulai hőmérséklet gyorsá és egyöntetűvé tette a hibridek virágzását. A július közepi hűvös, csapadékos időjárás hatására a kórokozók jelentős kártétele lépett fel az állományokban, amely július végén, majd augusztusban egyre erőteljesebbé vált. Különösen jelentős volt a *Diaporthe helianthi* fertőzés mértéke, amely – a kórtani vizsgálatok szerint – elsősorban a korai vetésidő hibridjeinek állományait sújtotta. Az augusztusi átlagosnál kevesebb csapadék egyrészt negatívan befolyásolta a kaszatok kitelelését, másrészt elősegítette, lerövidítette az érési folyamatokat. Összességében az 1999. tenyészévben kedvező terméseredményeket értünk el elsősorban a kedvező időjárási feltételek miatt, amelyet a kezelésektől függően eltérő mértékű infekció kisebb-nagyobb mértékben módosított.



5. ábra. A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban

(Debrecen-Látókép, 1999)

Az 1999. év keléskori talajhőmérsékletének alakulására a kiegyenlítettség volt jellemző. Április 1-től kezdődően csak két alkalommal – abban az esetben is csak rövid periódusra – süllyedt a talajhőmérséklet 10 °C alá, ami a napraforgó kezdeti fejlődése szempontjából már kedvezőnek ítéltető. Április első két dekádjában 15 °C körüli átlagos talajhőmérsékletet mértünk, ami a korai vetés számára kedvező volt. Az átlagos április közepi vetésidőt követően némi visszaesés tapasztalható a talajhőmérsékletben, mely április 20-tól kezdődően ismét 15 °C körül, vagy afelett állandósult. Május első dekádját követően kismértékű, de folyamatos emelkedést tapasztaltunk (6. ábra).



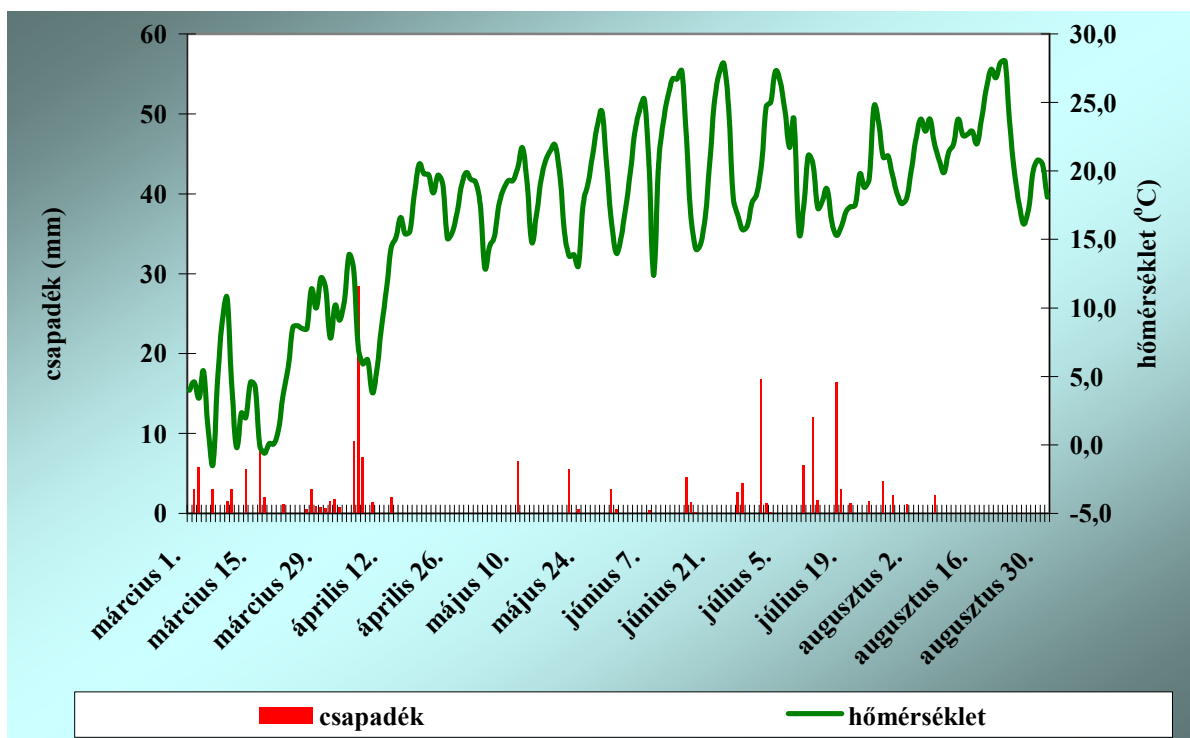
6. ábra. A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében

(Debrecen-Látókép, 1999)

4.4.2. A 2000. év időjárásának sajátosságai

A 2000. tenyészév csapadék és hőmérsékleti értékeinek tenyészidőszakon belüli alakulását az 7. ábra szemlélteti. A november és december hónapok sokévi átlagot meghaladó csapadéka elősegítette a talaj vízkészletének feltöltődését. Januárban és februárban lehullott – átlagnál kevesebb – csapadék kedvezően tudott hasznosulni. A márciusi és áprilisi csapadék ugyancsak elősegítette a kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező csernozjom talaj vízkészletének gyarapodását. A talaj megfelelő nedvességi állapota kedvező

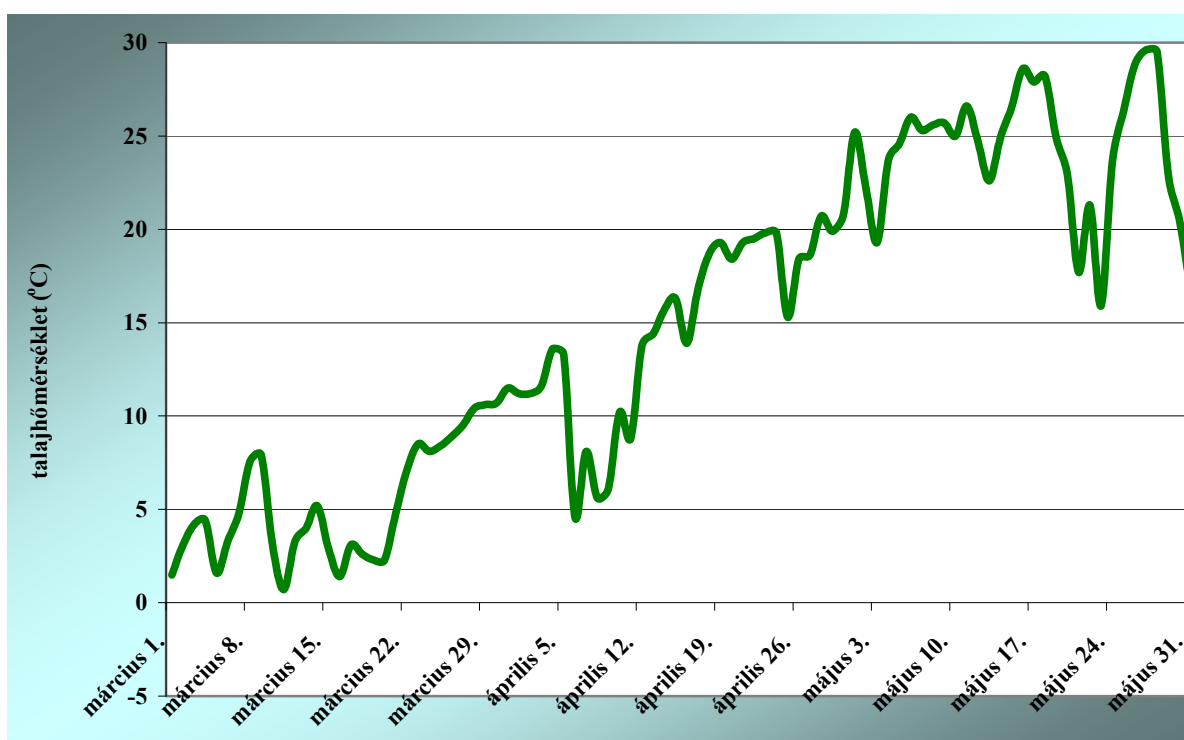
magágykészítési munkák elvégzését tette lehetővé. A május meleg és száraz időjárása elősegítette a napraforgó állományok fejlődését. Ez a meleg és száraz időjárás tovább folytatódott júniusban is, amelynek következtében az állományok fejlődése felgyorsult, a virágzás már júniusban elkezdődött. A virágzás és terméskötődés szempontjából kedvező volt a hosszú, száraz periódus után a júliusban bekövetkező csapadékosabb időjárás. A csapadékos júliusi időjárás ellenére a szárbetegségek minimális mértékben jelentkeztek ebben a hónapban. Az augusztusban uralkodó kánikulai és száraz időjárás hatására mind a szár-, mind a tányérbetegségek mérsékelt szinten jelentkeztek a napraforgó állományokban. Összességében a 2000. évi vegetációs periódus időjárása – a száraz május–június, valamint augusztus ellenére – kedvezett a napraforgó állományok fejlődésének, amelyhez a csernozjom talaj kedvező vízkészlete és vízgazdálkodási tulajdonságai nagymértékben hozzájárultak, átsegítve az állományokat az aszályos periódusokon. Az összességében száraz, meleg időjárás miatt a szár- és tányérbetegségek mérsékelt szinten léptek fel az állományokban 2000-ben. Az eltérő időjárási és egyéb hatások eredményeként kedvező terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben.



7. ábra. A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban

(Debrecen-Látókép, 2000)

A 2000. évben a legkorábbi vetés időszakában ismét 10 °C körüli talajhőmérséklet adódott, azonban április 5-től kezdve jelentős lehülést tapasztaltunk, ami a korán elvetett napraforgó kelése szempontjából kedvezőtlennek bizonyult. Az április közepi vetésidőnél a talajhőmérséklet már 15 °C körül állandósult és ettől kezdődően folyamatosan efölötti értékeket mértünk. Összességében megállapítható, hogy a 2000. évi kísérleteinkben az átlagos és megkésett vetésidőkben elvetett napraforgók kezdeti fejlődését a talajhőmérséklet nem akadályozta, míg a korai vetésidőnél egy jelentősebb lehülés a kezdeti fejlődést némiképp gátolta (8. ábra).



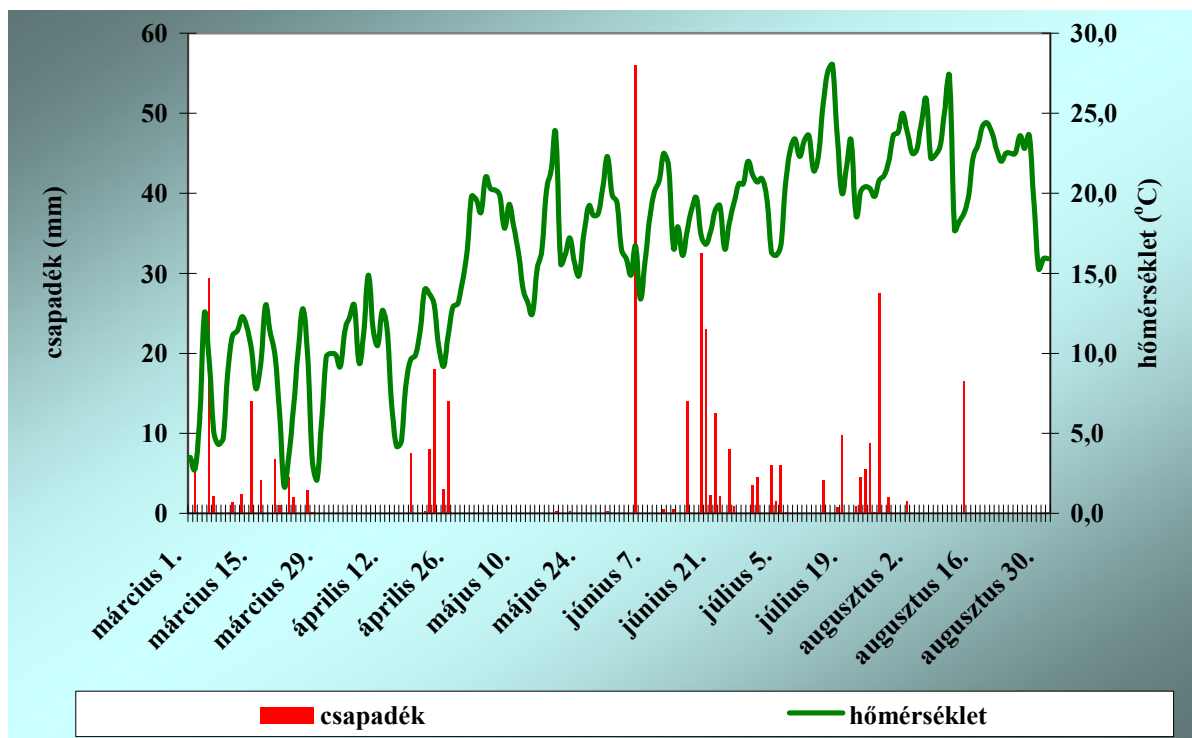
8. ábra. A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében

(Debrecen-Látókép, 2000)

4.4.3. A 2001. év időjárásának sajátosságai

A 2001. tenyészév csapadék és hőmérsékleti értékeinek tenyészidőszakon belüli alakulását a 9. ábra szemlélteti. A téli hónapok időjárását az enyhesség, fagymentes időszakok jelentős aránya, valamint átlagos, illetve átlagot meghaladó csapadék jellemezte. A márciusi enyhe és csapadékos időjárás elősegítette a kísérleti terület vízkészletének feltöltődését, mely folyamathoz az áprilisi időjárás is hozzájárult. 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 bekövetkező medárdi időjárás hatására az állományok kedvező fejlődést produkáltak. A kedvező hő- és vízellátás folytatódott július hónapban is. Az augusztusi száraz és rendkívül meleg időjárás nem kedvezett a kaszatok kitelésének, a tartalék tápanyagok felhalmozódásának. A szeptemberben jelentkező gyakori esőzések hatására növekedett a tányérbetegségek mértéke, valamint a már biológiailag beérett állományokat csak késéssel lehetett betakarítani. A csapadékos időjárás, a túlérésbeni állapot miatt az átlagosnál nagyobb mértékű szárdőlést tapasztaltunk, valamint növekedett a letört tányérú növények aránya az állományokban, kezelésektől függően. A 2001. évi eltérő időjárási és egyéb hatások eredőjeként összességében átlagos terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben.

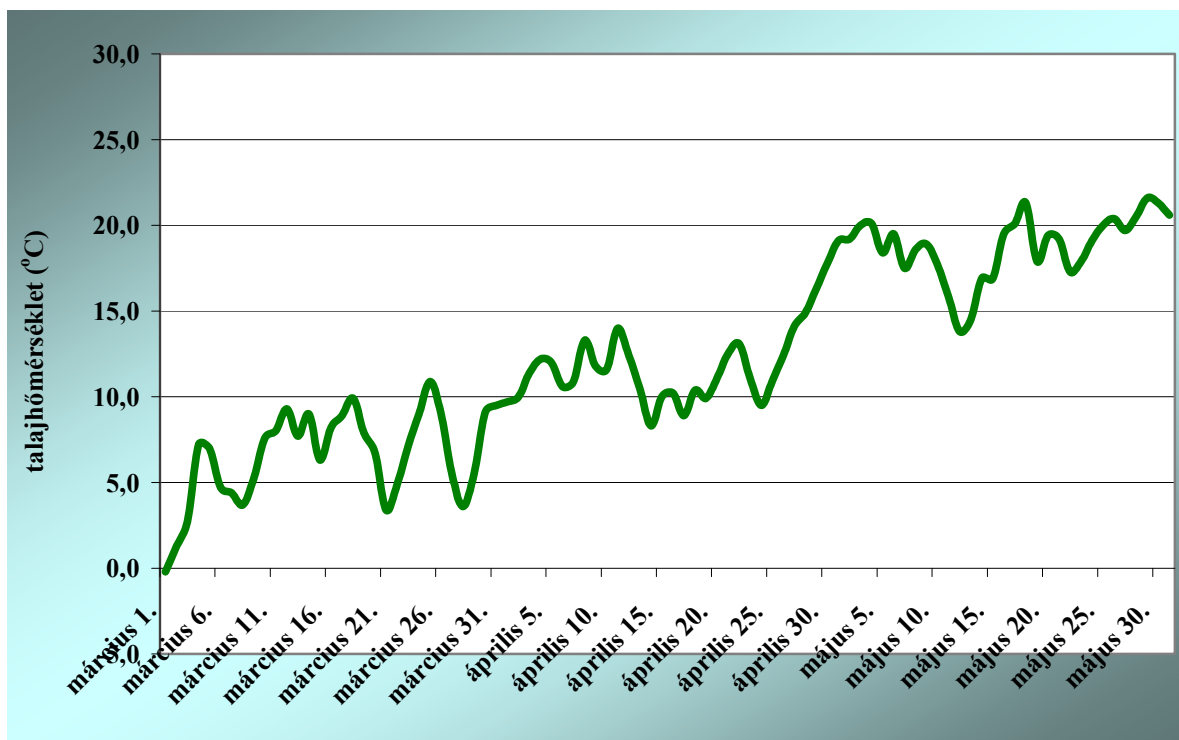


9. ábra. A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban

(Debrecen-Látókép, 2001)

A 2001. tenyészévben az április havi talajhőmérsékletre a kiegyenlítetttség volt jellemző, ami 10-14 °C közötti értékeket jelent. Ez a korai vetés szempontjából kedvező, azonban az átlagos április közepi vetésidő vonatkozásában – bár a 10 °C körüli talajhőmérséklet kedvező – nem jelentett helyzeti előnyt a korai vetéshez képest. A

megkésett május eleji vetésidőnél a talajhőmérséklet 15 °C fölött állandósult, kisebb mértékű lehűlés csak a május 10-15 közötti időszakban mutatkozott (10. ábra).



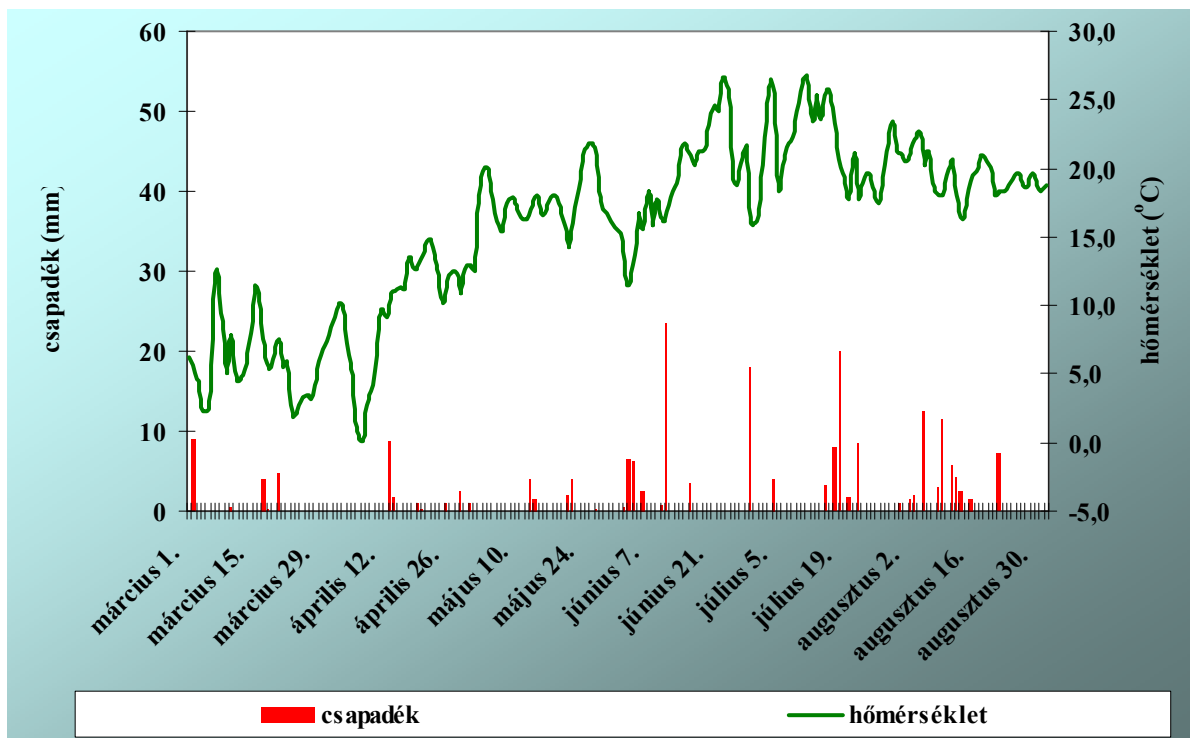
10. ábra. A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében

(Debrecen-Látókép, 2001)

4.4.4. A 2002. év időjárásának sajátosságai

A 2002. tenyészév csapadék és hőmérsékleti értékeinek tenyészidőszakon belüli alakulását a 11. ábra szemlélteti. Az 2002. évi vegetációs periódus a napraforgó termesztés szempontjából összességében kedvezően alakult, azonban a tenyészidő egyes szakaszaiban a pozitív és negatív időjárási hatások egyaránt megjelentek. A 2001. év őszi-téli hónapjainak időjárását a kifejezett csapadékhiány, míg a decembert kifejezetten erős lehűlés jellemezte. Ez a csapadékszegény időjárás tovább folytatódott januárban és februárban. A száraz, melegedő márciusi időjárás hatására jó magágyat sikerült előkészíteni. A március végi lehűlés április első napjaiban is folytatódott, bár ezt az alacsonyabb léghőmérsékletet a talajhőmérséklet csak tompítottan és időbeli késéssel követte. Április közepe után folytatódott az egyenletes felmelegedés, azonban az őszi-téli-tavaszi száraz időjárás tovább folytatódott ebben a hónapban is. A márciusi átlaghőmérséklet valamivel a sokévi átlag felett, az áprilisi kismértékben a sokévi átlag alatt alakult. A korai vetésidőkben a talaj nedvességkészlete

lehetővé tette a vetőmagok megfelelő csírázását, kelését. A megkésett vetésidőben (május eleje) a talaj felső rétegeinek kiszáradása miatt vontatott kelést lehetett tapasztalni. 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, amely különösen kedvező volt a generatív fejlődés, tányér- és kaszatképződés, részben pedig a vegetatív fejlődés szempontjából. A júliusi átlag körüli csapadék, a kedvező meleg időjárás pozitívan hatott a virágzásbiológiai és termékenyülési folyamatokra. Az augusztusi hónapot átlagos hőmérséklet és csapadék jellemezte, amely kedvezően befolyásolta a kaszatok kitelését, a szárazanyag- és olajfelhalmozódást. A napraforgó állományok érése átlagos időben, szeptember elején következett be. A 2002. évi eltérő időjárási és egyéb hatások eredőjeként összességében jó terméseredményeket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben.

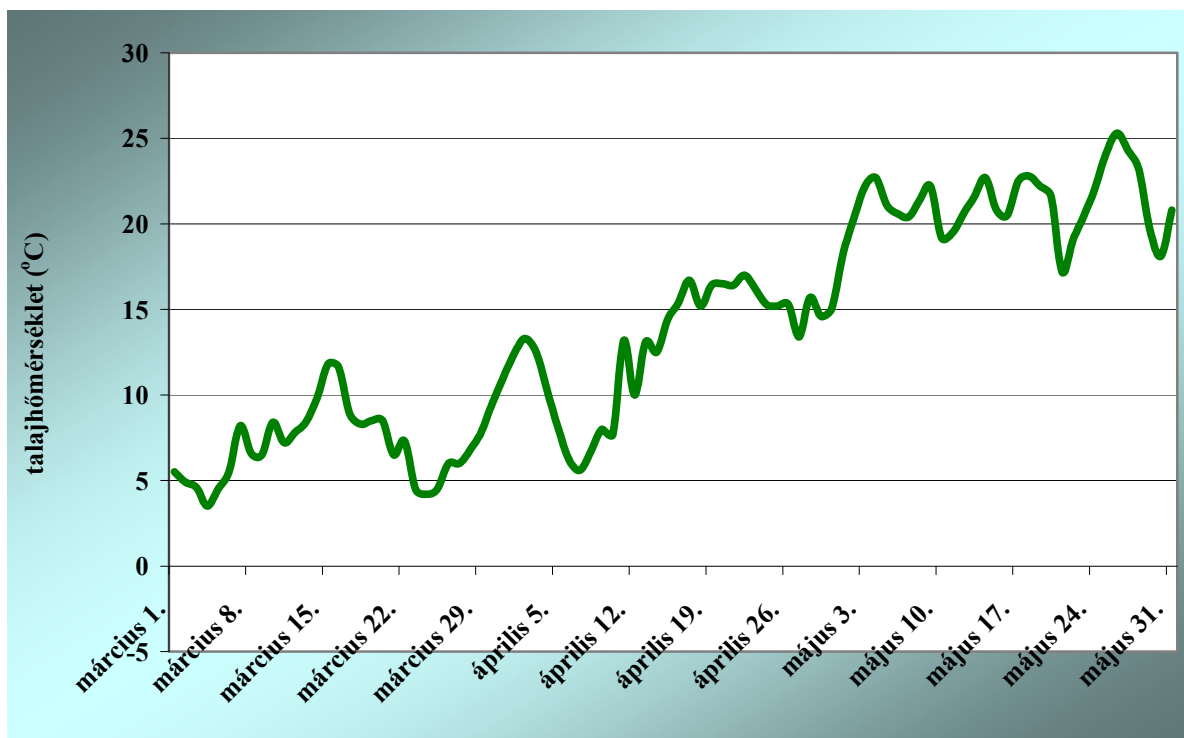


11. ábra. A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban

(Debrecen-Látókép, 2002)

A 2002. tenyészév talajhőmérsékletének alakulására a kezdeti időszakban a nagyfokú ingadozás és az alacsony értékek voltak jellemzőek. A március végén elvégzett vetéseknél a vetést követően egy erőteljes felmelegedés kezdődött, a talajhőmérséklet csúcserőke elérte a

13 °C-ot is, ezt követően azonban egy 5 napos hideg periódus következett, melynek mélypontján a talajhőmérséklet a 6 °C-ot sem érte el. Ez a korai vetés tekintetében azért kifejezetten kedvezőtlen, mert a csírázás kezdeti időszakában a talajhőmérsékleti viszonyok kedvezőek voltak, így a csírázás megindulhatott megfelelő talajnedvesség jelenlétében, de az ezt követő lehülés a csírázás folyamatát megtörte. Az átlagosnak tekinthető április közepi vetésidőnél és a megkésett május eleji vetésidőnél optimális és kiegyenlített talajhőmérsékleti viszonyok mutatkoztak (12. ábra).



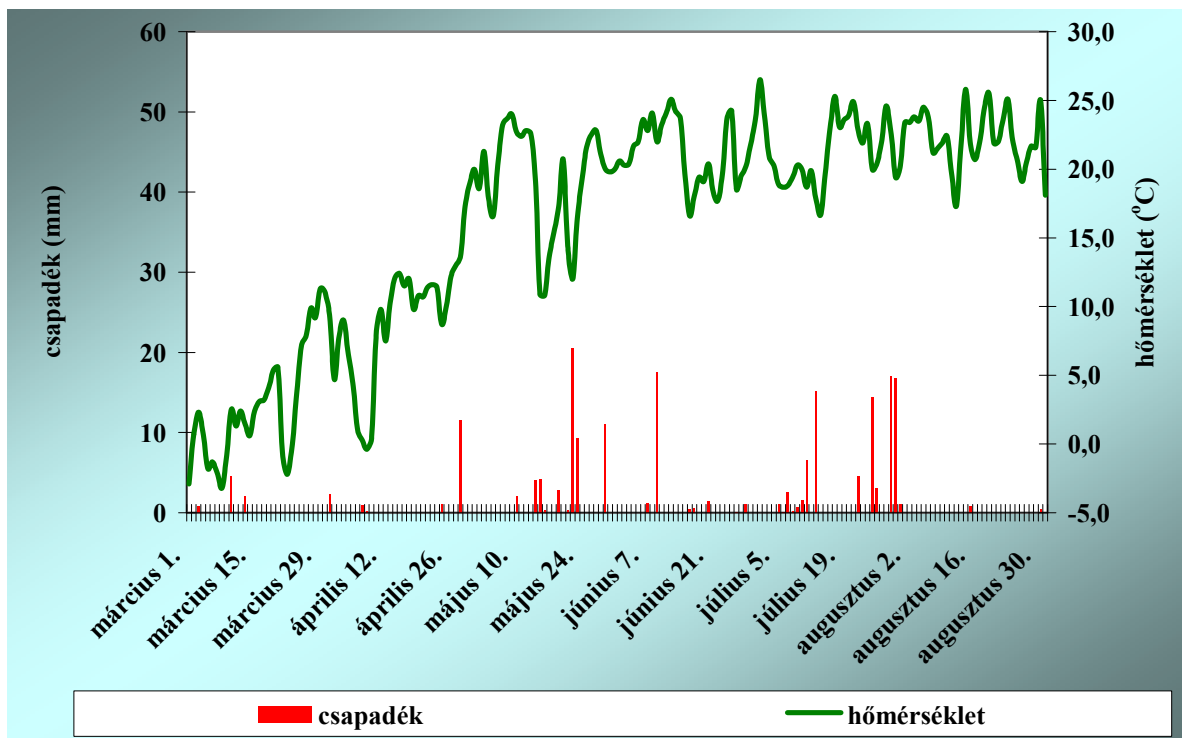
12. ábra. A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében

(Debrecen-Látókép, 2002)

4.4.5. A 2003. év időjárásának sajátosságai

A 2003. tenyészév csapadék és hőmérsékleti értékeinek tenyészidőszakon belüli alakulását a 13. ábra szemlélteti. A 2002. évi őszi hónapok csapadékmennyisége a sokévi átlag körül alakult, míg a téli hónapok időjárását az igen erőteljes lehülések jellemezték, melyet – a vastag hótakaró vizuálisan jelentősnek tűnő csapadéka ellenére – sokévi átlag körüli csapadékmennyiség kísért. Decemberben a havi átlaghőmérséklet -1,8 °C volt, különösen erőteljes, tartós hideget lehetett tapasztalni januárban és februárban. A téli hónapok átlagos csapadéka csak a talaj felső rétegeinek feltöltődését eredményezte. A télies

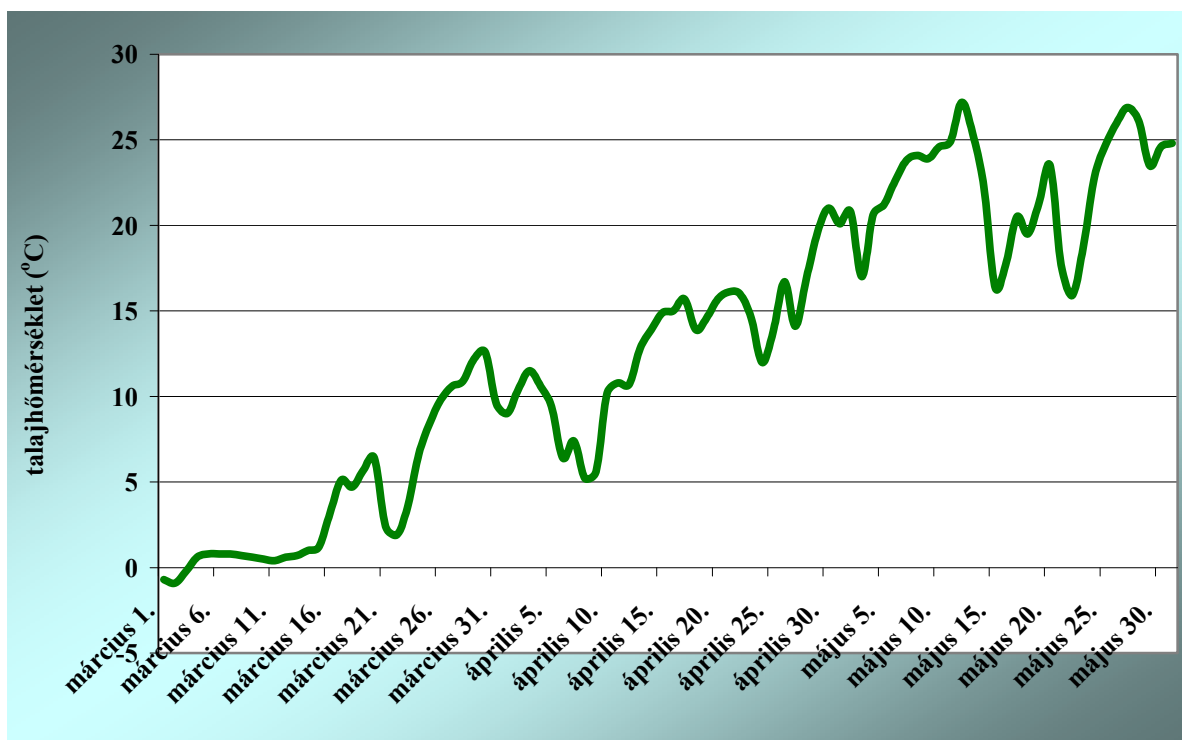
időjárás március közepéig folytatódott. A gyorsan elolvadó hótakaró vízmennyisége csak részben tudott hasznosulni, a hirtelen felmelegedés és szeles időjárás miatt erőteljes evaporációt lehetett tapasztalni. Március lényegesen hűvösebb volt a sokévi átlagnál, ugyanakkor minimális mennyiségű csapadék hullott ebben a hónapban. Az áprilisi havi középhőmérséklet az átlagtól csak kismértékben maradt el, a márciusi szárazság áprilisban folytatódott. Április végétől – szinte átmenet nélkül – 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 és jelentős szárazságot lehetett tapasztalni. A meleg időjárás kedvezett a napraforgó vegetatív fejlődésének a májusi-júniusi időszakban. A júniusban lehullott csapadék mennyisége lényegesen elmaradt a sokévi átlagtól. 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 (augusztus elején) jelentkeztek az állományokban, terjedési dinamikájuk is erőteljesen mérsékeltek bizonyult. A szeptember elején lehullott csapadék érdemben nem befolyásolta a kaszattelítődést, csak a betakarítást késleltette néhány nappal. A szeptember eleji csapadék utáni nyárias meleg időjárás hatására a vegetatív és generatív részek nedvességtartalma rövid idő alatt visszacsökkent, így szárszilárdsági és kórtani problémák nem léptek fel. 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, melyek következtében az átlagosnál kedvezőbb terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben.



13. ábra. A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2003. tenyészév talajhőmérsékletének alakulása nagymértékben hasonlított a 2002. évihez. Március végéig viszonylag hosszú időszakon keresztül $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti talajhőmérsékletek adódtak, a felmelegedés március végén a korai vetésidővel egybeesve történt, így a vetés időpontjában megfelelő ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$ fölötti) talajhőmérséklet mutatkozott, azonban az azt követő 10 napban jelentős mértékű lehűlés következett be, mely a korai vetés szempontjából kedvezőtlen volt. Az átlagos április közepi és a megkéssett május eleji vetésidőkből elvetett állományok kezdeti fejlődését a talajhőmérséklet alakulása nem befolyásolta (14. ábra).



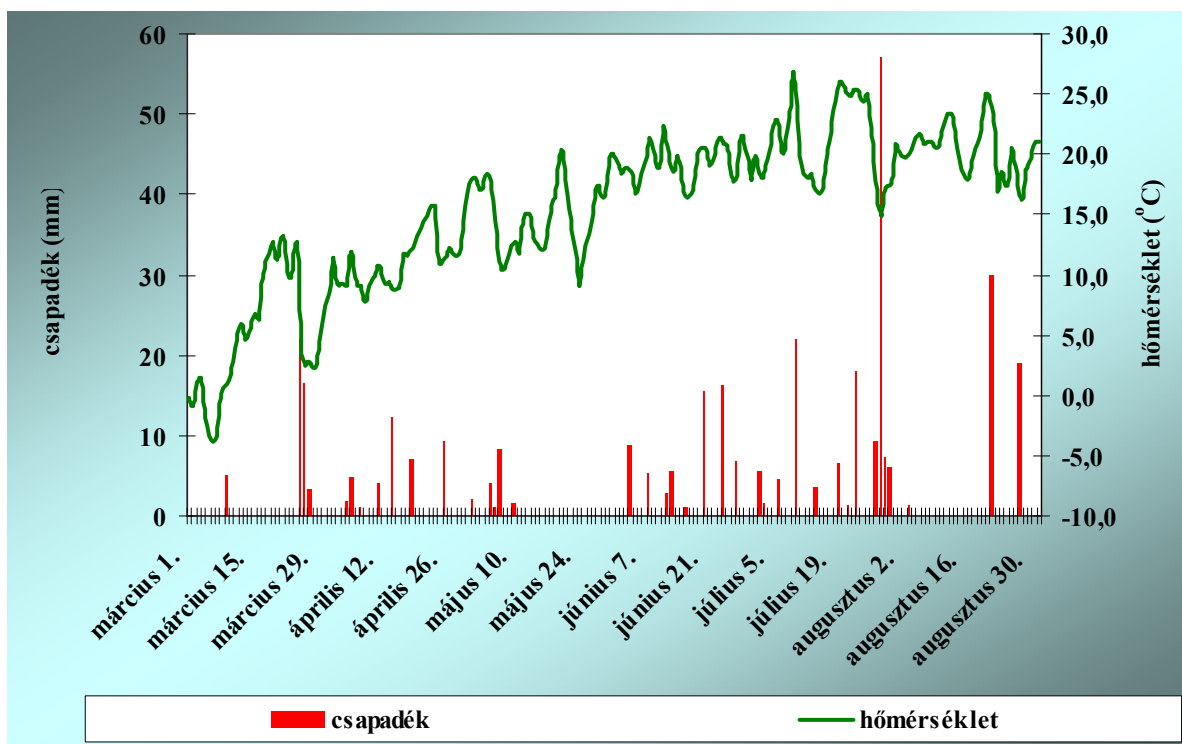
14. ábra. A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében

(Debrecen-Látókép, 2003)

4.4.6. A 2004. év időjárásának sajátosságai

A 2004. tenyészév csapadék és hőmérsékleti értékeinek tenyészidőszakon belüli alakulását a 15. ábra szemlélteti. A 2003. évi őszi hónapok közül októberben a sokévi átlagot lényegesen meghaladó csapadékmennyiség hullott, amely elősegítette a csernozjom talaj vízkészletének feltöltődését. November és december hónapokban a sokévi átlagnál kevesebb csapadék hullott. A további téli hónapokban lehullott átlag körüli csapadék tovább növelte a talaj hasznos vízkészletét. A tavaszi fokozatos felmelegedés biztosította azt, hogy a hasznos vízkészletben jelentős mértékben feltöltött talaj megfelelően tudta biztosítani a későbbi időszakban a napraforgó fejlődése szempontjából meghatározó vízmennyiséget. Az áprilisi időjárás mind a csapadék, mind a hőmérséklet szempontjából átlagosan alakult. A májusi vízhiányt a napraforgó állományok jól tolerálták a talajban tárolt vízkészlet felhasználásával, a hűvösebb időjárás miatt azonban a növények fejlődése lemaradást mutatott. Ezt a relatív növekedés-fejlődésbeli lemaradást a júniusi kedvező időjárás teljes mértékben kompenzálta. A júniusi hónapban a lehullott csapadék mennyisége átlag körüli volt, a havi átlaghőmérséklet meghaladta a sokévi átlagot. A napraforgó állományok virágzása június végén kezdődött és egyöntetűen zajlódtott le. A júliusban lehullott igen jelentős

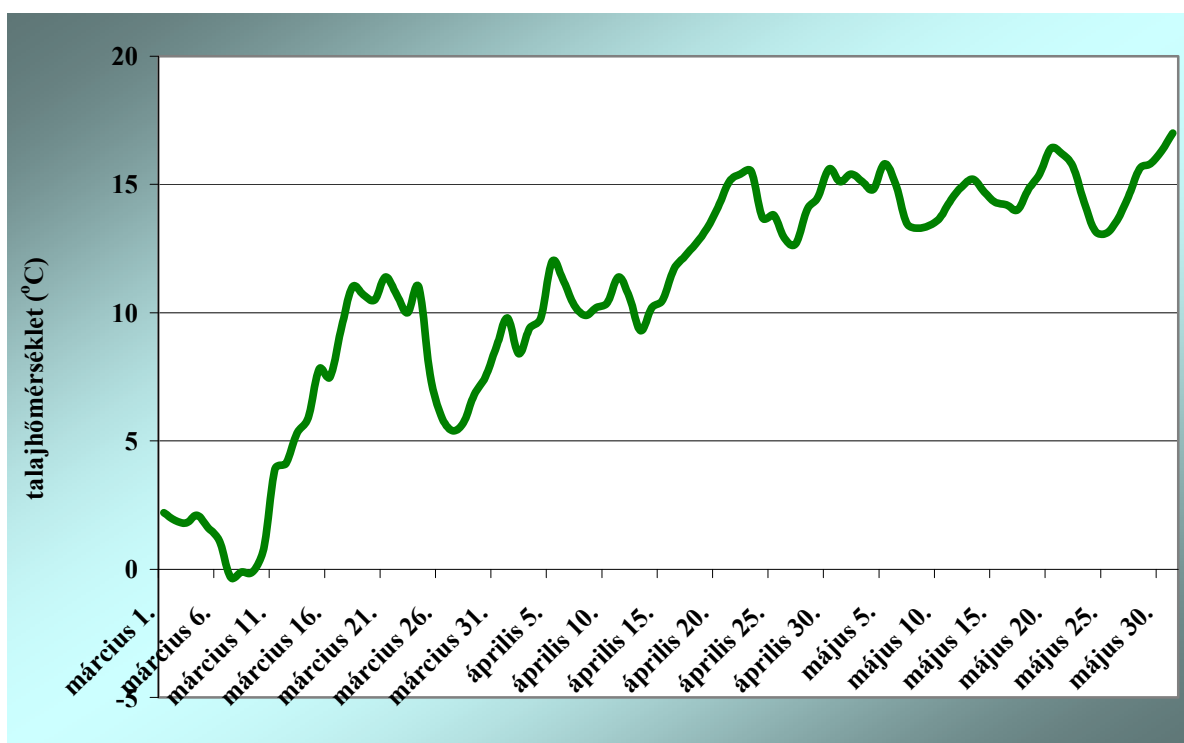
csapadékmennyiség és átlagosnál melegebb hőmérséklet kedvezett a vegetatív fejlődésnek, a termékenyülésnek, valamint a kaszatok kezdeti telítődési folyamatainak. Augusztus első kétharmadának időjárását a szárazság és a hőség jellemezte, amelynek következtében a kaszattelítődési folyamatok zavart szenvedtek, a termésmennyiség csökkenését okozták. Az augusztus végén lehullott 50 mm csapadék a tápanyag transzlokációs folyamatokat érdemben már nem befolyásolta, ugyanakkor az állományok leszáradását számottevő mértékben mérsékelte. A szeptember elején lehullott csapadék néhány nappal késleltette az állományok betakarítását, amelyet szeptember közepén tudunk elvégezni. Összességében a 2004. tenyészév időjárását az átlagos, ill. kedvező hatások jellemezték. Ebben a tenyészévben – a talajban raktározott vízkészlet, a vegetációs periódusban lehullott csapadék együttes hatásaként – rendkívül erőteljes vegetatív fejlődést mutattak a napraforgó állományok. A kaszattelítődés bizonyos szakaszaiban jelentkező negatív időjárási hatások következtében a termésmennyiség ugyanakkor elmaradt ettől a fejlettségtől. A 2004. tenyészévben a pozitív és negatív időjárási hatások eredőjeként átlagos terméseket takarítottunk be.



15. ábra. A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban

(Debrecen-Látókép, 2004)

A 2004. évben már március közepén megindult a talajhőmérséklet nagymértékű emelkedése, ami azonban a korai vetésidő időszakára megtorpant és jelentős mértékű lehűlés következett be. Ez azonban a vetés időpontjával esett egybe így még magnyugalmi állapotban érte ez a lehűlés a napraforgót, a csírázás megindulásának időszakában a talajhőmérséklet már 10 °C körül állandósult. Az évjárat sajátossága az volt, hogy az átlagos vetésidőben a talajhőmérséklet 10 °C körül mozgott, ami az előző évekhez képest alacsonynak mondható és a májusi időszakban sem emelkedett 15 °C fölé tartósan, így a megkésett vetésidőben vetett állományok sem jutottak jelentős helyzeti előnyhöz a talajhőmérséklet növekedése miatt (16. ábra).



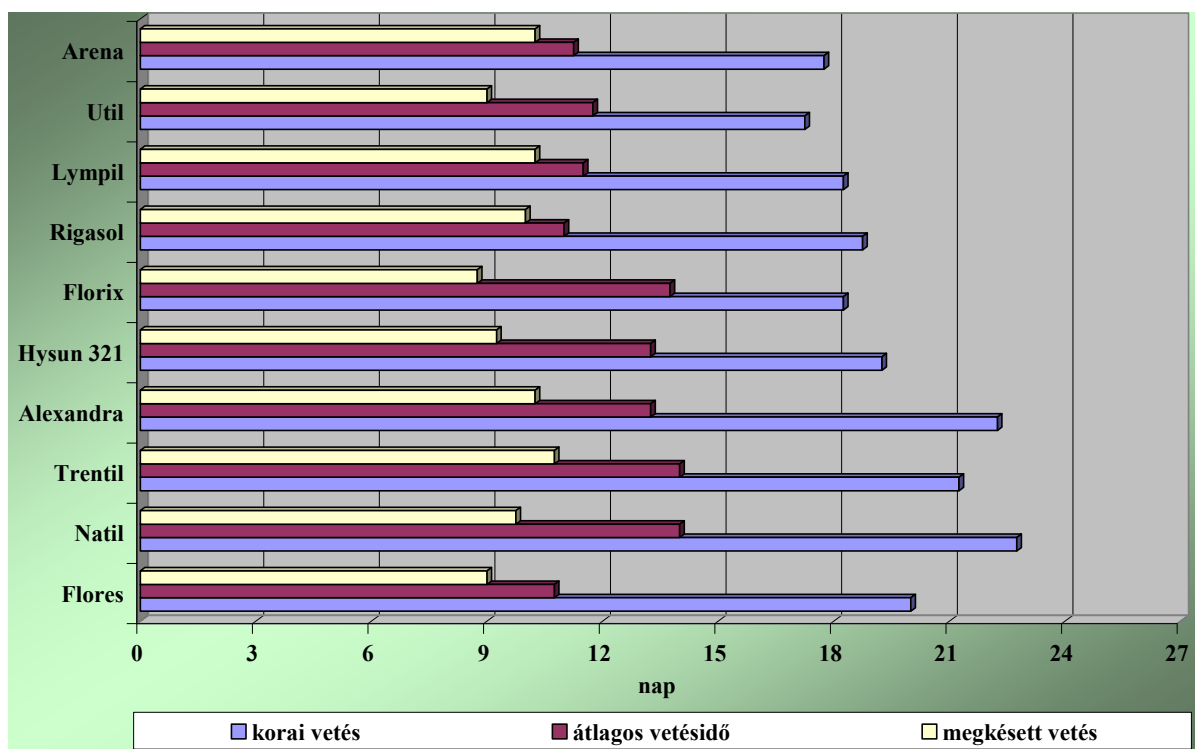
16. ábra. A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében

(Debrecen-Látókép, 2004)

5. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

5.1. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére és kelésdinamikájára

A vetéstől kelésig eltelt időszak hossza a növény kezdeti fejlődését jelentős mértékben befolyásolja. Az elhúzódó kelés során a vetőmag és a csíranövény többszörösen is ki van téve egyes károsító szervezeteknek (talajlakó kártevők, talajból fertőző gombák, penészgombák, stb.), ezért kívánatos a gyors és egyöntetű kelés. A kelés idejét a talaj állapota (nedvességtartalom, hőmérséklet, magágy minősége, talajtulajdonságok, stb.), valamint az adott hibrid genetikailag meghatározott kelési tulajdonságai határozzák meg. Az 1999. évi kelésidő vonatkozásában a vetésidők közül a leghosszabb értékeket a korai vetésidőnél tapasztaltunk (17-23 nap között). Ez elsősorban annak volt köszönhető, hogy bár a talajhőmérsékleti és léghőmérsékleti értékek kedvezőek voltak a kelés szempontjából, azonban a talaj nedvességtartalma mindezek ellenére nem tette lehetővé a gyors és egyöntetű csírázást. A vizsgált hibridek közül az *Util* és *Arena* mutatták a legkedvezőbb kelésidőt (17 nap), míg az *Alexandra* és *Natil* (22-23 nap) hibridek kelési ideje volt a leghosszabb. A második vetésidő vonatkozásában a kelésidő lerövidült 11-14 nap közötti intervallumra, ami ebben a vetésidőben átlagosnak tekinthető. Ennek elsősorban az az oka, hogy a hőmérsékleti viszonyok továbbra is kedvezően alakultak, de az előző vetési időszakkal ellentétben jelentős mennyiségű csapadék hullott a vetést követő időszakban, így a talajban lévő víz mennyisége nem volt limitáló tényező. A hibridek közül a *Flores*, *Rigasol* és *Arena* hibridek kelésideje volt a legrövidebb ebben a vetésidőben (11 nap), míg a *Natil*, *Trentil* és *Florix* hibrideknél volt a leghosszabb (14 nap) ez a mutató. A megkésett vetésidő vonatkozásában volt a legeggyöntetűbb a kelés, mely 9-11 nap közötti értékeket mutatott. A hibridek közül a *Florix*, *Flores* és *Util* hibrideknél tapasztaltuk a legrövidebb kelésidőt, míg a *Trentil* hibridnél volt a kelés ideje a leghosszabb, azonban a különbség csak két nap, így a kelés egyöntetűnek bizonyult ebben a vetésidőben (17. ábra).



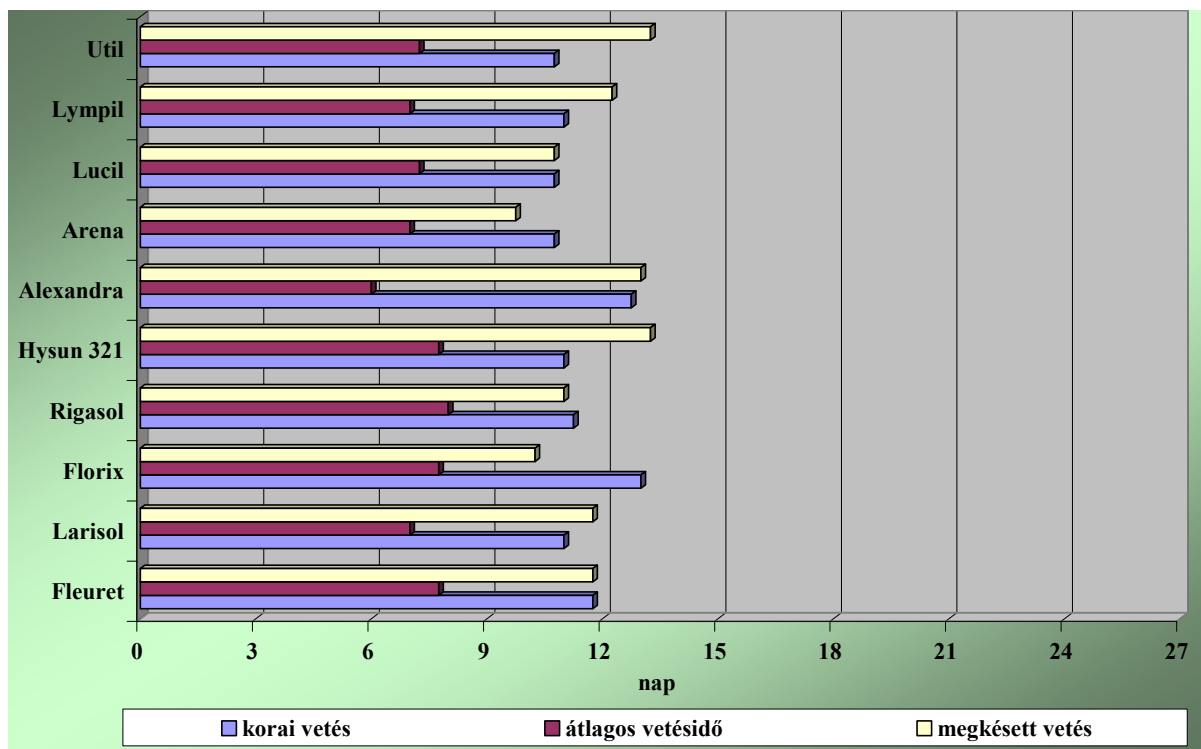
17. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére

(Debrecen-Látókép, 1999)

1999-ben a legkorábbi vetésidőben a hibridek közül egyöntetű és gyors kelést mutattak az *Util*, *Florix*, *Lympil* és *Arena* hibridek, ezzel ellentétben elhúzódó kelés jellemezte az *Alexandra*, *Rigasol* és *Hysun 321* hibrideket. A *Natil* hibrid viszonylag későn kelt, de ezt az időbeli hátrányát dinamikus keléssel kompenzálni tudta. Az átlagos vetésidőben legintenzívebb kelést a *Hysun 321* és *Util* hibridek mutatták, a többi vizsgált hibrid közül a *Rigasol* kelése volt vontatottabb. A megkésett vetésidőben a hibridek dinamikusán keltek, azonban az *Alexandra*, *Flores* és *Lympil* hibridek a hibridek átlagánál lassabb kelésdinamikával voltak jellemezhetők (4. melléklet).

A 2000-ben tapasztalt kelésidők nagymértékben különböztek az előző évi értékektől. Összességében megállapítható, hogy a kelésidők egyöntetűbbé váltak, ami abból adódik elsősorban, hogy az időjárási feltételek kedvezőbben alakultak a napraforgó számára. Korai vetésben az előző évhez képest jóval rövidebb értékeket tapasztaltunk (11-13 nap), ami elsősorban annak tudható be, hogy mind a hőmérsékleti, mind a csapadékviszonyok biztosították a napraforgó optimális kelésének feltételeit. Ez igaz annak ellenére is, hogy április elején egy jelentősebb lehülés következett be, de ez a korai vetés esetében nem okozott jelentős kelésidő növekedést, ami arra enged következtetni, hogy a talajhőmérséklet kevésbé

limitáló faktor a talajnedvességhez képest. A korai vetésben a hibridek egyöntetű kelést produkáltak, csak az *Alexandra* és *Florix* hibridek kelésideje volt hosszabb (13 nap). Az átlagos vetésidőben a hibridek hasonlóan egyöntetű kelést produkáltak, legkedvezőbb kelési paraméterrel – az előző vetésidővel ellentétben – az *Alexandra* hibrid volt jellemezhető. Ebben a vetésidőben a hibridek kelésideje 6-8 nap között változott, ami kifejezetten kedvezőnek mondható. A megkésített vetésidő vonatkozásában már kevésbé egyöntetűek az eredmények, a hibridek között nagyobb szórás mutatkozik, illetve a legnagyobb értékeket is ennél a vetésidőnél tapasztaltuk. Ennek elsősorban az az oka, hogy április első dekádjától kezdve jelentős mennyiségű csapadék a területen nem hullott, így a kelést befolyásoló tényezők közül ebben az évben ismételten a csapadék bizonyult meghatározónak a megkésített vetésidőben. A hibridek közül a *Hysun 321*, *Alexandra* és *Util* hibridek mutatták a leghosszabb kelésidőt, míg a leggyorsabb kelést az *Arena* és a *Florix* hibrideknél tapasztaltuk. Ebben az évjáratban a vizsgált hibrideknél kivétel nélkül a legrövidebb kelésidőt az átlagosnak tartott április közepi vetésidőben tapasztaltuk (18. ábra).



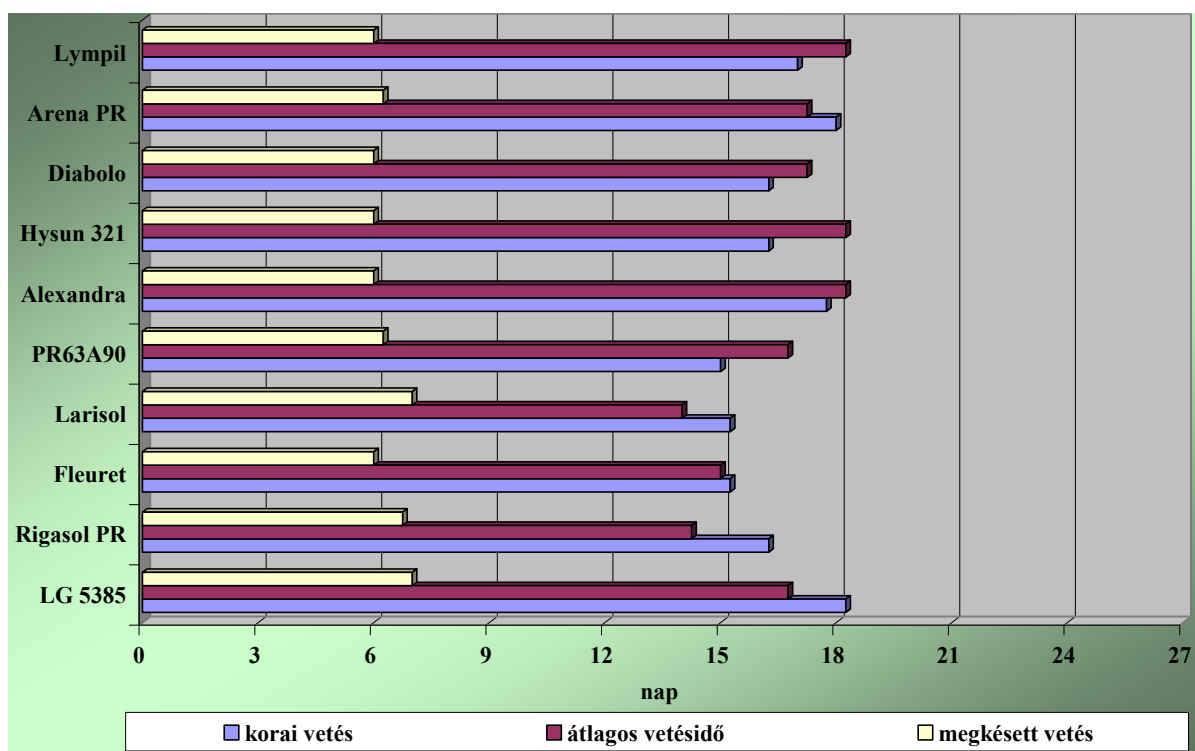
18. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére

(Debrecen-Látókép, 2000)

A 2000. évben a korai vetésidőben minden hibrid kiegyenlített kelést mutatott, a átlagos vetésidőben a *Hysun 321*, az *Util* és a *Fleuret* hibridek kelésdinamikája bizonyult a

legkedvezőbbnek. A megkésített vetésidőben legelhúzódóbb kelést a *Lucil* hibrid mutatta, míg a többi hibrid egyöntetű, dinamikus kelésdinamikát produkált (5. melléklet).

A 2001. tenyészévben sajátosan alakultak a kelési viszonyok. A korai vetésidő esetében viszonylag hosszú (15-18 nap) kelésidők adódtak, ami elsősorban azzal magyarázható, hogy a kelést követő időszakban jelentős mértékű lehűlés következett be. A hibridek közül leghosszabb kelésidőt az *LG 5385*, *Arena* és *Alexandra* hibridek mutattak, míg legkedvezőbb értékekkel a *Larisol* és *Rigasol PR* hibridek jellemezhetők. Az április közepi vetésidő esetén az előző évekkel ellentétben elhúzódó, hosszabb kelést tapasztaltunk. Ennek oka abban keresendő, hogy a vetést követő időszakban, bár jelentős mennyiségű csapadék hullott, de mind a léghőmérséklet, mind a talajhőmérséklet jelentős mértékben visszaesett, így a hideg, nyirkos talajban a hibridek kelése elhúzódott. A *Lympil*, *Hysun 321* és az *Alexandra* hibridek 18 nap feletti kelésidője az összes vetésidő tekintetében is a leghosszabb, míg a *Larisol* és *Rigasol PR* hibridek 4 nappal korábban keltek. Ezek alapján az állapítható meg, hogy a 2001. évben a korai és átlagos vetésidőben vetett állományok kelését elsősorban a hőmérséklet határozta meg. Ezt alátámasztja az, hogy a megkésített vetésidőben a hibridek szinte egyöntetű és gyors (6-7 nap) kelést produkáltak, a hibridek között jelentős különbség nem volt. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy a vetés idejével egybeesve jelentős mértékű felmelegedés következett be csapadék nélkül, így a talaj felső rétegének nedvességkészletére alapozva megfelelő hőmérsékleti viszonyok között gyors és egyöntetű volt a kelés (19. ábra).



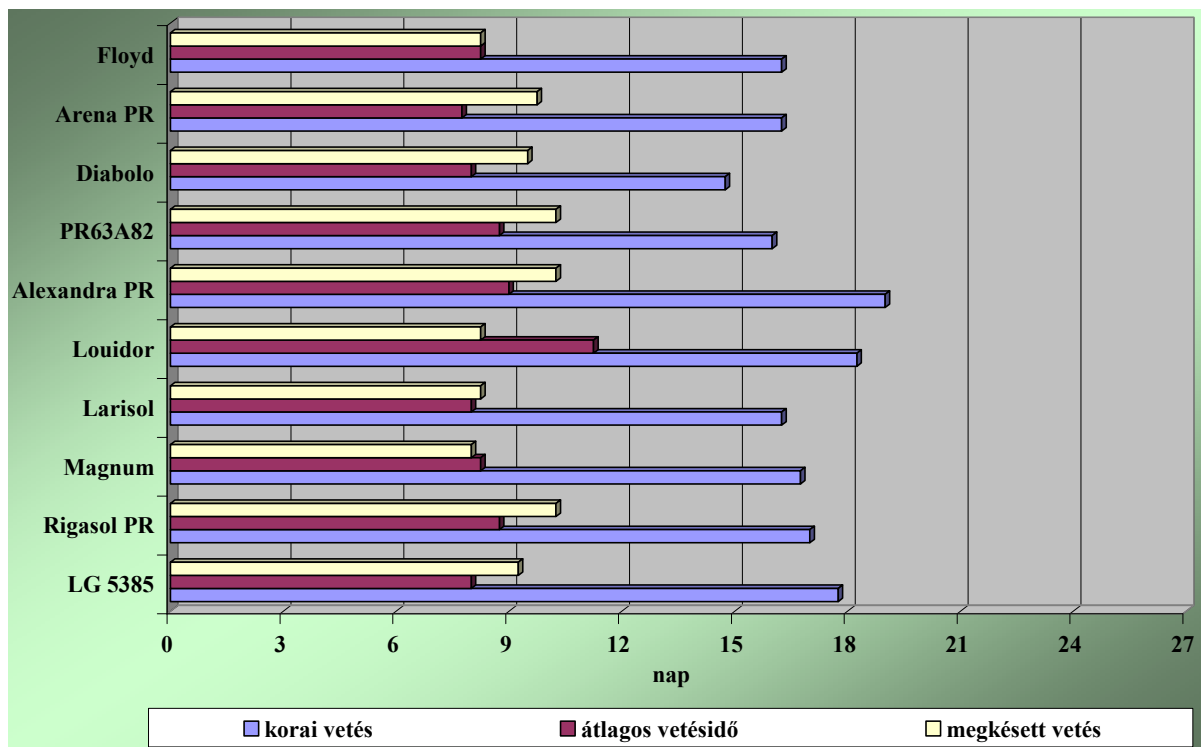
19. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére

(Debrecen-Látókép, 2001)

2001-ben a legkorábbi vetésidőben a *Larisol*, *Fleuret* és *PR63A90* hibridek mutatták a legkorábbi és legdinamikusabb kelést, a *Lympil* és *Arena PR* hibridek kelése ezzel ellentétben valamivel vontatottabb volt. Az átlagos vetésidőben a *Rigasol PR* hibrid kelése kiemelhető, mely a hibridek átlagához viszonyítva korán és erőteljes ütemben történt meg. A később kelő hibridek (*Alexandra*, *Lympil*) viszonylag gyors kelésdinamikáról adva tanúbizonyságot behozták lemaradásukat. A megkésett vetésidőben a *Diabolo* és az *Alexandra* hibridek kelési üteme volt kiemelkedően dinamikus. A *Rigasol* viszonylagos késői kelése ellenére is a többi hibrid kelési szintjét elérte (6. melléklet).

A 2002. évben a korai vetésidőben viszonylag elhúzódó kelést tapasztaltunk a hibridek közötti jelentős különbséggel. Az elhúzódó kelés oka abban keresendő, hogy a talaj felső rétegének nedvességtartalma alacsony volt ebben az időszakban, ami egybeesett egy, a vetést követő hideg periódussal. A hibridek közül leghosszabb kelésidőt az *Alexandra* és *Louidor* (18-19 nap) hibrideknél tapasztaltunk, míg legrövidebb idő alatt (14 nap) a *Diabolo* hibrid kelt ki. Az átlagos vetésidőben az évjáratok átlagának megfelelő 7-11 napos kelésidőt regisztráltunk. Ez annak köszönhető, hogy az április közepi vetést követően, bár nagy

mennyiségű csapadék nem hullott, de többszöri kis mennyiségű csapadék segítette a talaj felső rétegének átnedvesedését, ezáltal a napraforgó csírázását. A hibridek közül a leghosszabb kelésidőt (11 nap) a *Louidor* mutatta, míg a többi hibrid közel egyöntetű kelést produkált (8-9 nap). Az április végi-május eleji időjárási viszonyok hasonlóan alakultak az április közepéhez, többszöri kis mennyiségű csapadék hullott, míg a hőmérsékletben jelentős visszaesést nem tapasztaltunk a megkésett vetésidő kelési időszakában, ami az egyöntetű csírázást lehetővé tette, a vizsgált hibridek kelési ideje 8-10 nap közé tehető ebben a vetésidőben is. Bármelyik irányba kiugró értékekkel jellemezhető hibrid ebben az évben a megkésett vetésidőben nem volt, így a hibridek egyöntetű kelésidőt mutattak 2002-ben (20. ábra).



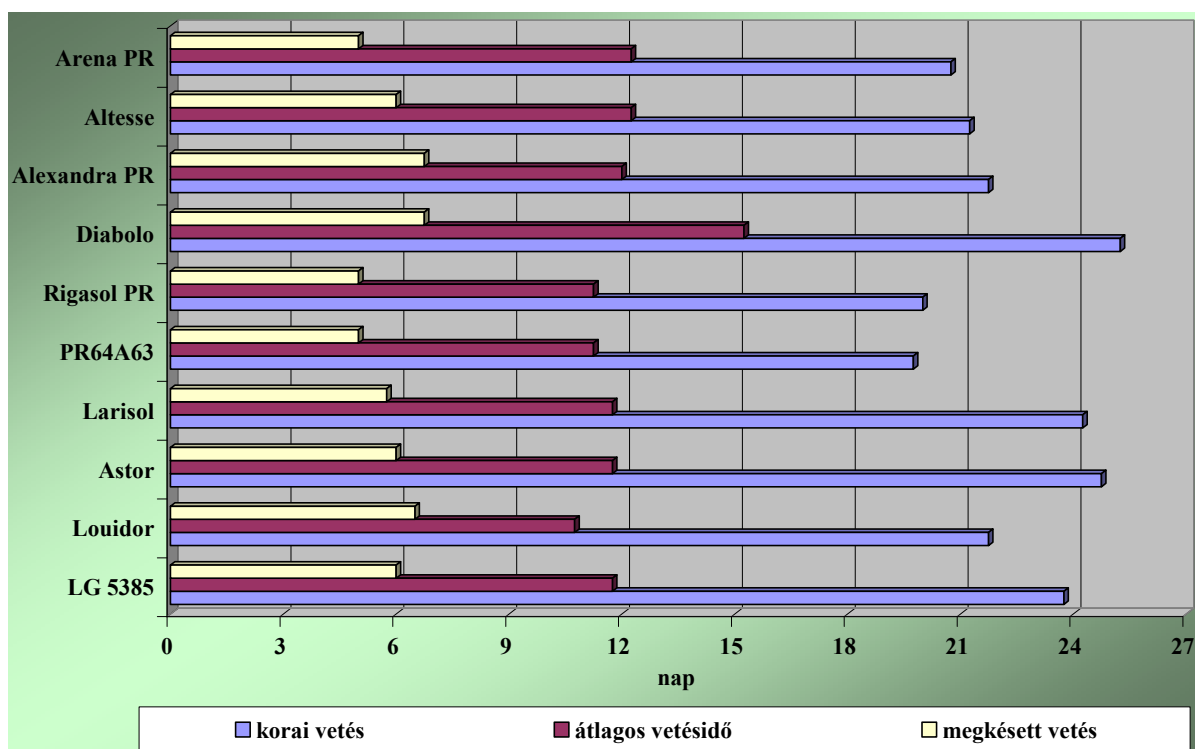
20. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére

(Debrecen-Látókép, 2002)

A 2002. évben a korai vetésidőben a hibridek viszonylag széles időintervallumban keltek, legkorábbi és leggyorsabb kelést a *Diabolo*, *Arena PR*, *Floyd* és *PR63A82* hibrideknél tapasztaltunk. A később kelő hibridek közül a *Louidor* meredek felfutású kelésdinamikai görbével jellemezhető, míg az *Alexandra PR* későbbi kelését egy viszonylag elnyúlt kelésdinamikai görbe jellemzi. Az átlagos vetésidőben a hibridek többsége hasonló felfutású

kelésdinamikai görbét produkált, ez alól kivétel a *Louidor* hibrid, mely későbbi kelését viszonylag gyors ütemű kelési százalék-növekedéssel kompenzálta. A megkésett, május eleji vetésnél korai kelés és a többi vizsgált hibridnél intenzívebb kelési százalék növekedés jellemezte a *Louidor* és *Diabolo* hibrideket (7. melléklet).

A 2003. év csapadékviszonyainak alakulása alapján megállapítható, hogy a korai vetésnél a keléshez szükséges nedvességviszonyok nem voltak kellően biztosítottak, ugyanis mind a vetést megelőző időszakokban, mind az azt követő két hétben minimális mennyiségű csapadék hullott, így a talaj felső rétegének nedvességkészlete nem volt kielégítő a napraforgó folyamatos csírázásának biztosítására. Mindehhez az is párosult, hogy a viszonylag késői kitavasodás következtében a talaj hőmérséklete a vetésmélységben későn melegedett tartósan 10 °C felé. Elsősorban a talaj felső rétegének szárazsága, másodsorban az alacsony talajhőmérséklet okozták 2003-ban azt, hogy a napraforgó kelésideje a legkorábbi vetésidőben a 25 napot is meghaladta. A hibridek közül a leghosszabb kelésidőt a *Diabolo* és *Astor* hibridek mutattak, míg viszonylag rövidebb kelési időszak (20 nap) volt a *Rigasol PR* és *PR64A63* hibrideknél. Az átlagos vetésidőben a kelésidő 10-15 nap között változott, ami kismértékben nagyobb, mint az optimális körülmények között várható kelésidő, ennek az oka abban keresendő, hogy a korai vetéshez hasonlóan jelentős mennyiségű csapadék április végéig nem hullott, így bár a lég- és talajhőmérsékleti viszonyok kedvezőek voltak, a felső talajréteg nedvességkészlete nem tudta teljes mértékben biztosítani a kelő napraforgó igényeit. A hibridek közül a *Diabolo* mutatott kiugróan hosszú kelésidőt (15 nap), a többi vizsgált hibrid kelésének ideje viszonylag egyöntetű volt (11 nap). A május elején elvégzett vetésnél a kelés uniform és gyors volt (5-7 nap). Ez annak köszönhető, hogy a vetést közvetlen megelőzően 13 mm csapadék hullott, amit erős felmelegedés követett. A hibridek közül legkedvezőbb kelési mutatóval a *Rigasol PR* és *PR64A63* hibridek rendelkeztek, hasonlóan az április közepi vetésidőnél tapasztaltakhoz (21. ábra).



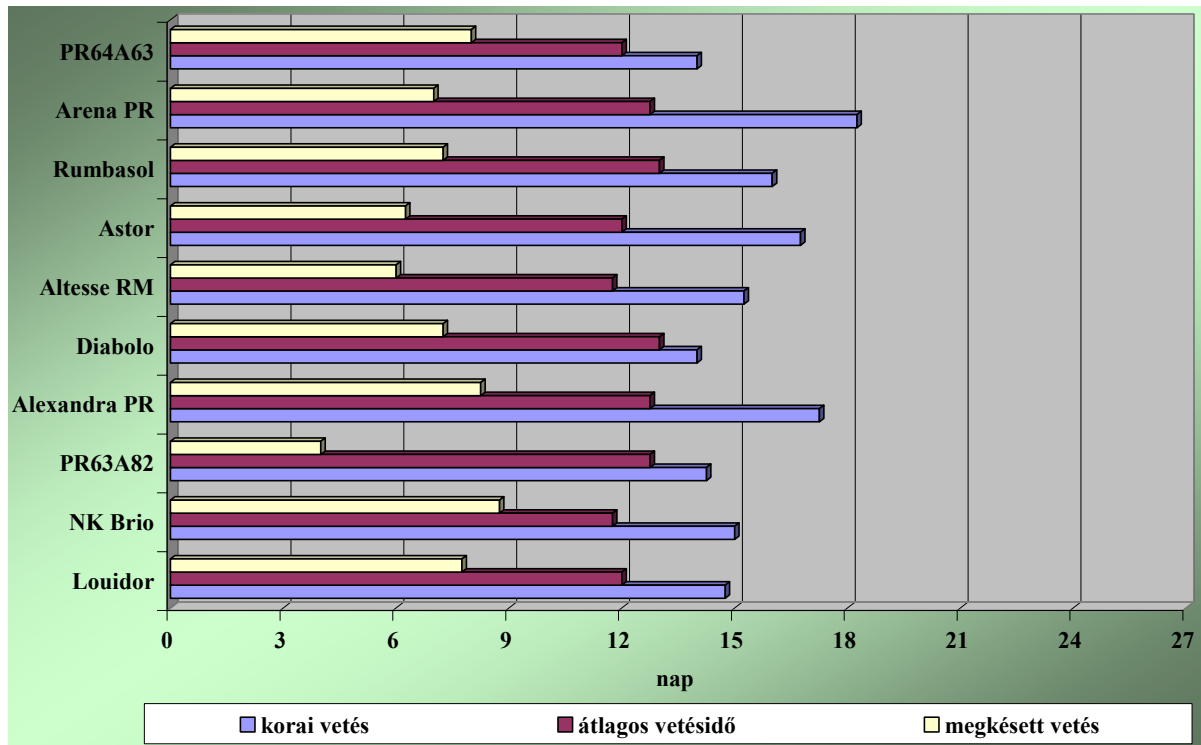
21. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2003. évben a hibridek között jelentősebb kelésdinamikai eltéréseket tapasztalhattunk. A korai vetésidőben a *PR64A63*, *Rigasol PR* és *Arena PR* hibridek mind a többi hibridet megelőző kelésidejükkel, mind meredek felfutású kelésdinamikai görbéjükkel kiemelkedtek a többi hibrid közül. Az átlagos vetésidőben a hibridek egyöntetű kelést mutattak, míg a megkésett vetésidőben a *PR64A63* és *Rigasol PR* hibridek – hasonlóan a korai vetésidőben tapasztaltakhoz – gyors és intenzív kelésről tettek tanúbizonyságot (8. melléklet).

2004-ben a korai vetésidőben 13-18 nap közötti kelésidőt regisztráltunk. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a vetést követő időszakban a talajhőmérséklet huzamosabb ideig 10 °C alatt maradt, így annak ellenére, hogy megfelelő mennyiségű csapadék hullott ebben az időszakban, a kelés elhúzódott. A vizsgált hibridek közül az *Arena PR* és *Alexandra PR* kelésideje volt a leghosszabb (17-18 nap), míg kedvező paraméterekkel (14 nap) jellemezhetőek a *PR64A63*, *PR63A82* és *Diabolo* hibridek. Az április közepi vetésidőben csapadékos és viszonylag hűvös időjárás uralkodott, ennek ellenére a hibridek egyöntetű kelést produkáltak, melynek időtartama kismértékben szóródott 12 nap körül. Megkésett vetésidőben mind a talaj hőmérsékleti, mind nedvességi viszonyai lehetővé tették a gyors és egyöntetű csírázást, ezáltal a hibridek közötti különbség jobban manifesztálódott. A *PR63A82*

hibrid 4 napos kelésideje a vizsgált évek legkisebb értéke, míg az *NK Brio* és *Alexandra PR* hibridek 8 nap körüli kelésidejükkel a leghosszabb értéket mutatták ebben a vetésidőben (22. ábra).



22. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidejére

(Debrecen-Látókép, 2004)

A 2004. évben a vizsgált hibridek közül kiemelhetők korai vetés esetén kedvező kelésdinamikai mutatójuk miatt a *PR63A82*, *PR64A63* és *Louidor* hibridek. Az *Arena PR* viszonylag késői kelését gyors kelési százalék-növekedéssel kompenzálta a korai vetés esetén. Az április közepi vetésidőben a hibridek kelésdinamikája hasonlóan alakult, míg a megkésített május eleji vetésidőben a *PR63A82* hibrid mutatott elhúzódó kelést, annak ellenére, hogy a legkorábban kelt. Az *NK Brio* hibrid viszonylagos késői kelését kompenzálni tudta, így a kelés vége egybeesett a többi hibridnél tapasztalt időszakokkal (9. melléklet).

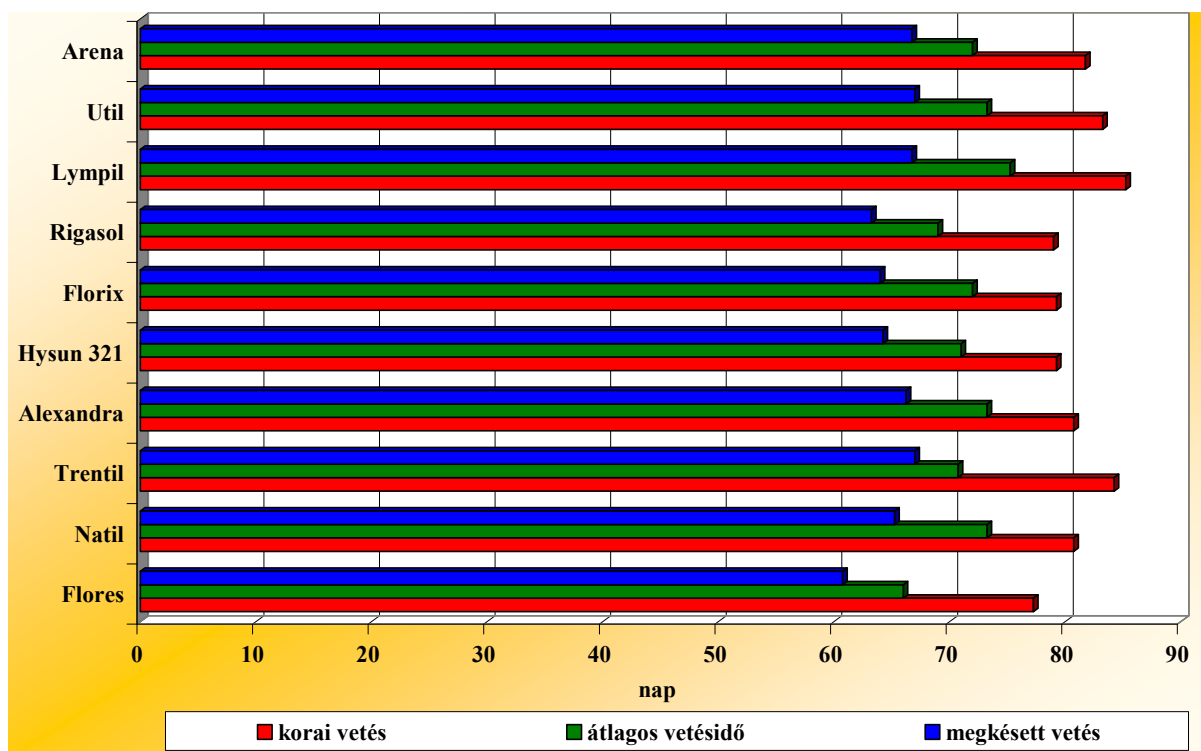
A többéves vizsgálatok alapján összességében megállapítható, hogy a hajdúsági csernozjom talajon a napraforgó kelési időket összehasonlítva ez a mutató a korai, március végi vetésidőben a leghosszabb, mely az évek átlagában 17 napra tehető 11-25 napos szélső értékekkel, hibridtől függően. Az átlagosnak tekintett április közepi vetésidőben rövidebb, 12 napos értékkel jellemezhető a kelésidő az évek átlagában, 6-18 napos szélső értékekkel. A megkésített, május eleji vetésnél lerövidül a kelésidő (átlagosan 8 nap), 4-13 napos

intervallumban. A vizsgált hibridek közül kifejezetten kedvező kelési időkkel jellemezhetőek a *Rigasol/PR* és *PR64A63* hibridek, melyek eltérő évjáratokban és vetésidőkben is rövid időt mutattak, míg az *Alexandra* hibrid esetében több évjáratban és vetésidőben is hosszabb kelésidőt tapasztaltunk, ami arra enged következtetni, hogy a hibrid kezdeti fejlődési időszakában érzékeny a környezeti stresszhatásokra.

A vizsgálati eredmények statisztikai értékelésekor az tűnik ki, hogy minden évjáratban, minden vetésidő és minden hibrid, valamint ezek kombinációi között fennálló különbségek erősen szignifikánsak, amely a korábbiakban leírt szakmai értékelést alátámasztják.

5.2. A vetésidő és a virágzás összefüggései a vizsgált hibrideknél

A vetés és virágzás között eltelt időszak hossza a növény vegetatív fejlődését foglalja magába, így ennek hossza meghatározó a növény fejlődése szempontjából. Az ebben az időszakban növényt ért stresszhatások később már markánsan jelentkeznek a terméseredményekben is, ezért fontos ezen időszak hosszának, valamint környezeti (hőmérséklet, csapadék) tényezőinek ismerete. Az 1999. évben a hibridek virágzásának kezdete a korai vetésidőben széles időintervallumban mozgott. Leghosszabb vetéstől virágzásig tartó időszak (84-85 nap) a *Trentil* és *Lympil* hibrideket jellemezte, míg a *Flores* hibridnél tapasztaltuk a legrövidebb virágzásig eltelt időt (77 nap). Ez utóbbinak az is magyarázata, hogy a hibrid érésideje igen korai, így a rövidebb tenyészidőszakból adódóan a fenológiai fázisok között eltelt idő is rövidebb. A középérésű hibridek (*Arena*, *Util*, *Lympil*) hosszabb virágzásig eltelt ideje szintén a genetikailag meghatározott hosszabb tenyészidővel magyarázható, azonban a *Trentil* hibrid rövidebb tenyészideje ellenére is hosszabb virágzásig eltelt időt mutatott. Az átlagos vetésidőben is hasonló tendenciákat figyelhetünk meg, azonban itt a keléstől a virágzásig eltelt idő átlaga 72 nap és a hibridek között nagyobb különbségek mutatkoznak, mint a korai vetésidő esetében. A korai érésű hibridek közül a *Natil* és *Alexandra* mutattak hosszabb virágzásig eltelt időszakot, míg az *Arena* hibrid hosszabb tenyészideje ellenére is viszonylag rövid virágzásig eltelt időszakot mutatott. A megkésett vetésidőben a hibridek közötti különbségek jóval kisebbnek bizonyultak (60-66 nap). Rövid tenyészidejéből adódóan a *Flores* hibridnél volt a legrövidebb ez az időszak, míg a többi hibridnél viszonylag egységes (63-66 nap) volt ezen intervallum hossza (23. ábra).



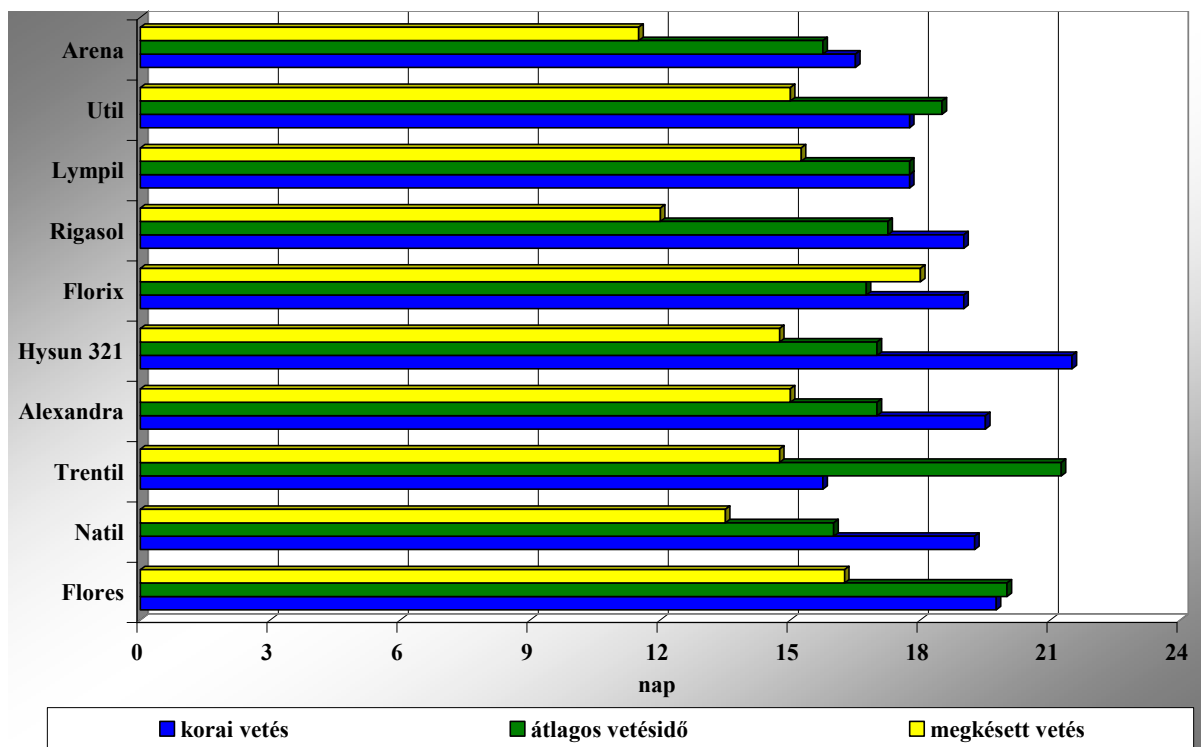
23. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára

(Debrecen-Látókép, 1999)

A virágzásdinamikai vizsgálatok eredményei alapján az állapítható meg, hogy mindhárom vetésidőben a hibridek viszonylag egyöntetű és gyors virágzást mutattak. A korai vetésidőben az igen korai érésű *Flores* és a korai *Alexandra* mutatott viszonylag elhúzódo virágzást, míg a *Trentil* és a *Lympil* hibridek viszonylag késői virágzáskezdetüket robbanásszerű, gyors ütemű virágzással kompenzálták. Az átlagos vetésidőben az igen korai érésű *Flores* hibrid viszonylag korai virágzását elnyúló virágzásdinamikai görbe jellemezte, míg a *Lympil* hibridnél a késői virágzáskezdetet intenzív virágzás követte, hasonlóan a korai vetésidőhöz. A megkésített, május eleji vetésidőben hasonló tendenciákkal jellemezhető a hibridek virágzása (10. melléklet).

A leghosszabb virágzási idők a korai vetésnél adódtak többségében (24. ábra). A korai vetés a vetéstől a virágzásig tartó időszak jelentős növekedését eredményezte a *Hysun 321*, *Alexandra* és *Natil* hibrideknél. Az átlagos vetésidőben a hibridek virágzási ideje csökkent, de nem minden hibrid esetében. Leghosszabb virágzási időt az átlagos vetésidőben az *Util*, *Trentil* és *Flores* hibrideknél tapasztaltunk. A megkésített vetés esetén csak a *Florix* hibridnek volt hosszabb a virágzási ideje a másik két vetésidőhöz viszonyítva. A vetésidő virágzás idejére gyakorolt hatásának vizsgálatok azt tapasztaltuk, hogy a *Florix* és *Lympil* hibrideknél a különböző vetésidők a virágzás idejében jelentős változást nem okoztak, ezzel

ellentétben érzékenyen reagáltak a *Natil*, *Trentil*, *Hysun 321* és *Arena* hibridek. A vizsgált hibridek közül legrövidebb virágzási idővel a korai vetésidőben a *Trentil* (16 nap), az átlagos és megkésített vetésidőben az *Arena* hibrid (16 illetve 12 nap) jellemezhető. A korai vetésidőben tapasztalt virágzási idő növekedésnek elsősorban az az oka, hogy ebben az évben a virágzás kezdeti időszakától kezdődően, mintegy 2 hetes perióduson keresztül csapadékos és hűvös időjárás uralkodott egészen július elejéig, így a virágzás számára a feltételek nem voltak optimálisak.

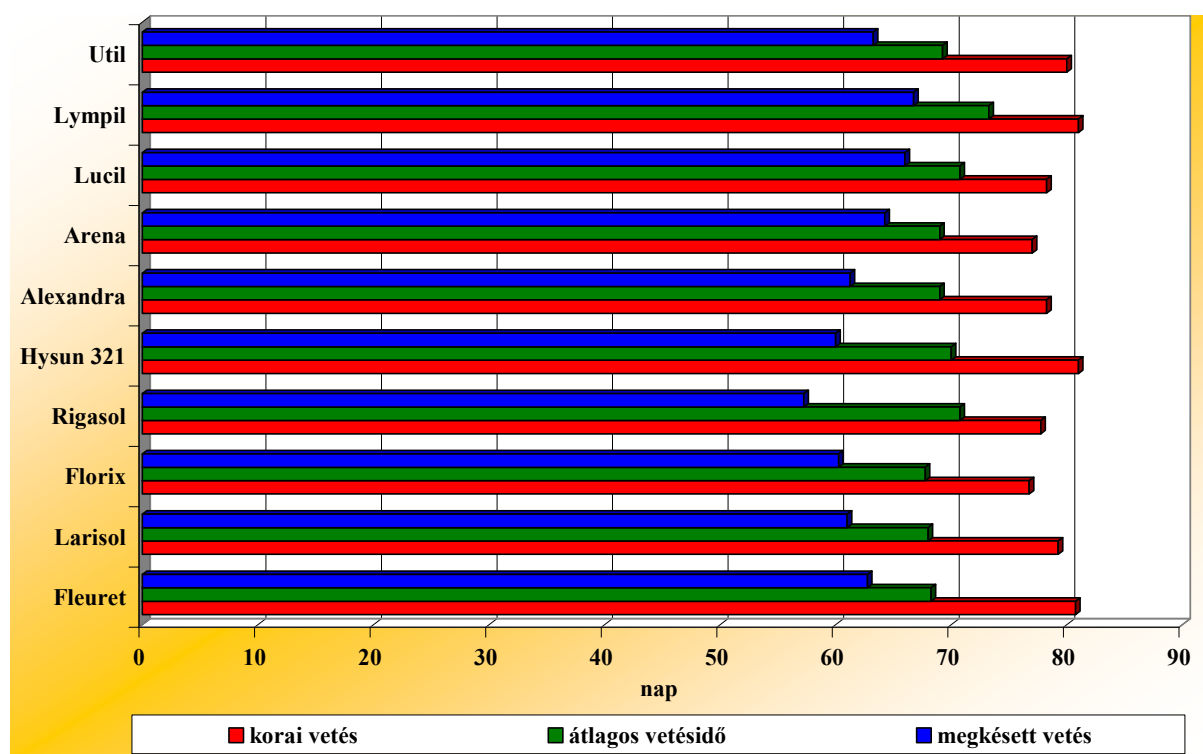


24. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére

(Debrecen-Látókép, 1999)

A 2000. évben a korai vetésidőben hasonlóan alakultak a virágzásig eltelt időszak mutatói, azzal a különbséggel, hogy az átlagos virágzás idő ebben a vetésidőben mintegy 2 nappal rövidebb az ezt megelőző évhez képest és a hibridek közötti különbségek is kisebbek. A *Fleuret* és *Hysun 321* hibridek 80 nap feletti időszaka azért különleges, mert korai érésű hibridről lévén szó az éréscsoport átlagánál kisebb, vagy annak megfelelő időszak lenne indokolt. Hasonlóan hosszú időszak jellemzi a *Lympil* hibridet, mely az utóbbinál azért is természetes, mert hosszú tenyészidejű hibridről van szó. Az átlagos vetésidőben a hibridek között kisebb mértékű különbséget tapasztaltunk, mint az előző évben. Az átlagos időszak hossza ebben a vetésidőben 70 nap volt, ettől kisebb mértékben csak a *Lympil* hibrid tért el

(73 nap), mely tenyészidejével szintén magyarázható. A megkésített vetés esetén az átlagos virágzási idő 62 nap volt, ami szintén rövidebb az 1999-ben tapasztalt értéknél. Ebben az évjáratban a hibridek között viszonylag nagy szórást találhatunk. Legrövidebb időszak a korai érésű *Rigasol* hibridet, míg leghosszabb a *Lympil* hibridet jellemezte a megkésített vetésidőben (25. ábra).



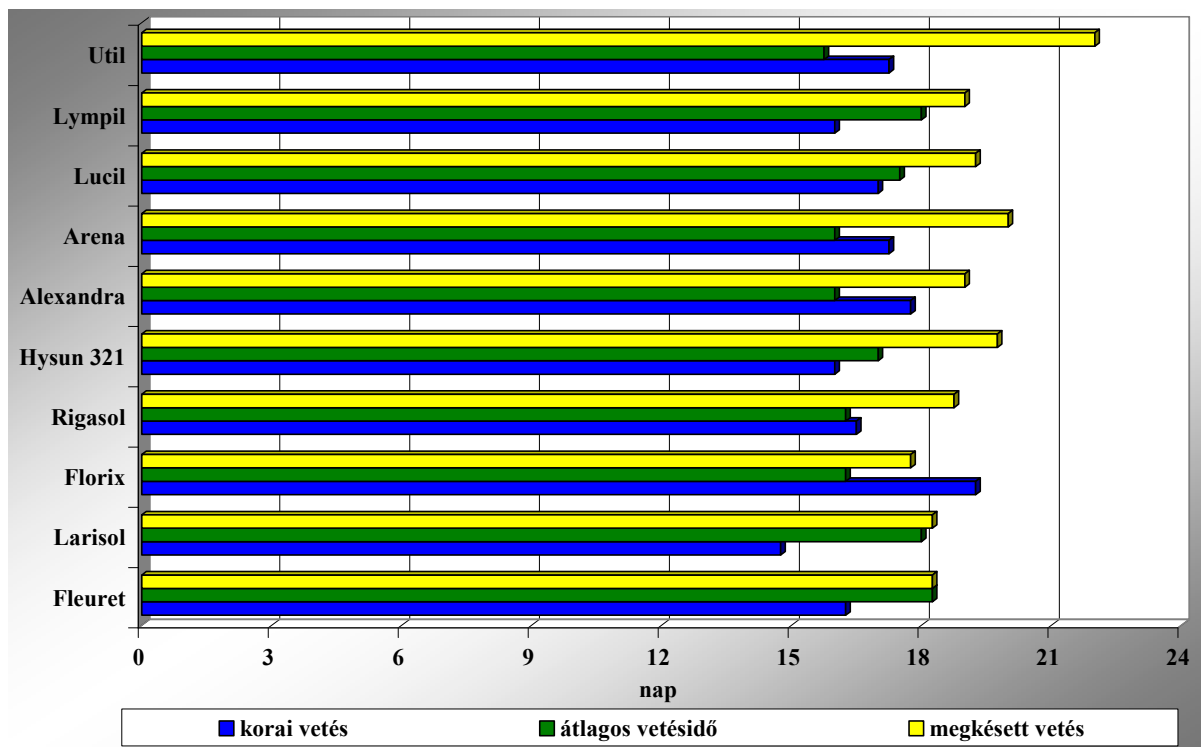
25. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára

(Debrecen-Látókép, 2000)

Ebben az évjáratban a korai és átlagos vetésidőben a hibridek virágzásdinamikája hasonló képet mutatott, ugyanakkor a megkésített vetésidőben a hibridek között már jelentősebb különbségek mutatkoztak. Hosszabb virágzási időszakkal a *Rigasol* hibrid jellemezhető, míg a *Lympil* hibrid – hasonlóan az előző évjáratához – viszonylag késői virágzás kezdetét rövid, intenzív virágzás követte (11. melléklet).

A vizsgált hibridek virágzásideje eltérően alakult az előző évhez képest. A korai vetésnél a hibridek virágzási ideje 15-19 nap között változott. A *Fleuret*, *Larisol*, *Hysun 321*, *Lucil* és *Lympil* hibrideknél ebben a vetésidőben tapasztaltuk a legrövidebb virágzási időszakot (16-17 nap), míg a *Florix* hibrid mutatta a leghosszabb (19 nap) virágzást. Az átlagos vetésidőnél egyik hibridnél sem tapasztaltunk a másik két vetésidőnél hosszabb virágzási időt, csak a *Florix* hibridnél regisztráltuk azt, hogy a vetésidők közül az átlagos

vetésidőben mutatta a legrövidebb virágzást. A megkésett vetés esetén a hibridek többsége hosszú virágzási idővel (18-22 nap) reagált, ennek elsősorban az volt az oka, hogy ebben a vetésidőben vetett hibridek virágzásának időszakában nagyobb mennyiségű csapadék hullott, melyet kismértékű lehűlés követett. Ebben az évjáratban a hibridek a virágzási idő tekintetében kisebb szórást mutattak az előző évhez képest, csak az *Util* és az *Arena* hibridek virágzási ideje módosult jelentős mértékben a vetésidő változásával (26. ábra).

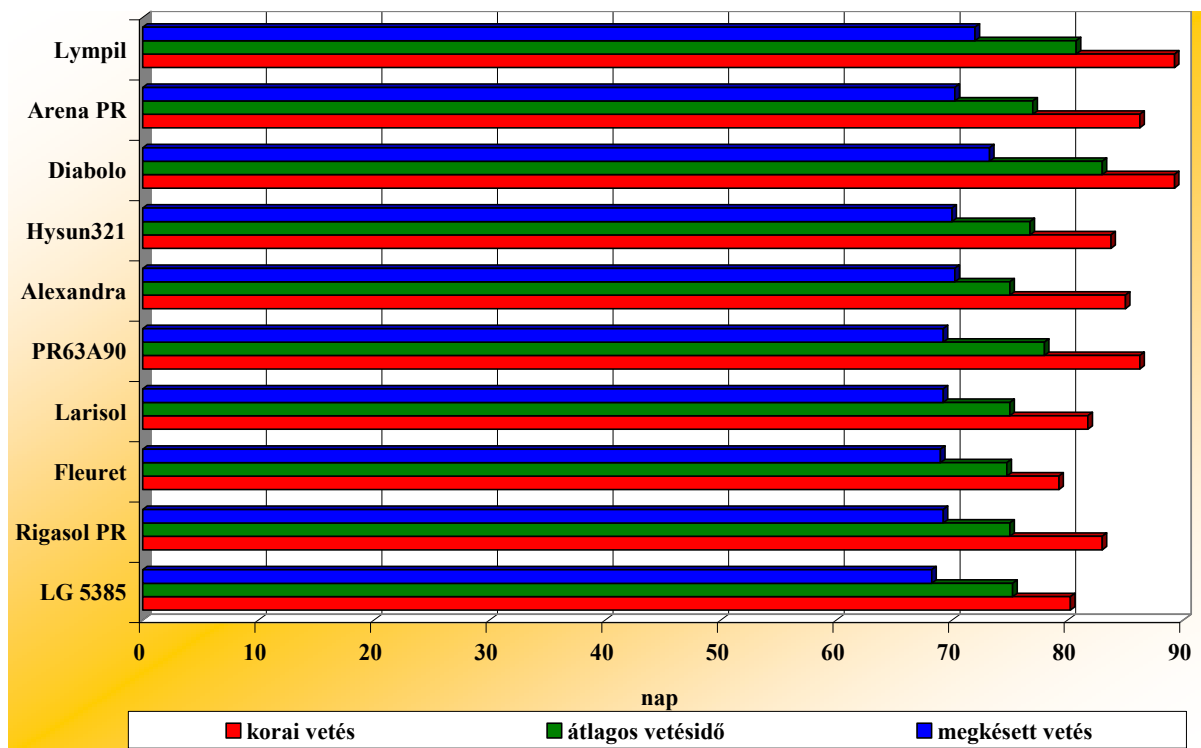


26. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére

(Debrecen-Látókép, 2000)

A 2001. évben a korai vetésidőben 79-89 nap között változott a hibridek virágzási ideje, ez az érték az előző két vizsgált évben tapasztalt értékeknél jóval nagyobb és szélesebb időintervallumot alkot. A hibridek közül – az előző évvel ellentétben – a korai érésű *Fleuret*-nél tapasztaltuk a legrövidebb időszakot, míg leghosszabb a középérésű *Lympil* és *Diabolo* hibrideknél adódott. Az átlagos vetésidőben a virágzásig eltelt időszak átlagos hossza 77 nap volt, mely szintén több az előző évben tapasztaltaknál. A hibridek viszonylag kiegyenlített képet mutattak, csak a középérésű *Diabolo* és *Lympil* hibridek vegetatív periódusának ideje haladta meg a 80 napot. A megkésett május eleji vetés elfedte a hibridek között fennálló genetikai különbségeket. A virágzásig eltelt időszak átlagos értéke 70 nap volt, mely hasonlóan az előző két vetésidőhöz, mindkét eddig vizsgált évnél hosszabb. A középérésű

hibridek mutattak a vizsgált hibridek közül 70 nap vagy annál hosszabb virágzásig eltelt időszakot ebben a vetésidőben (27. ábra).



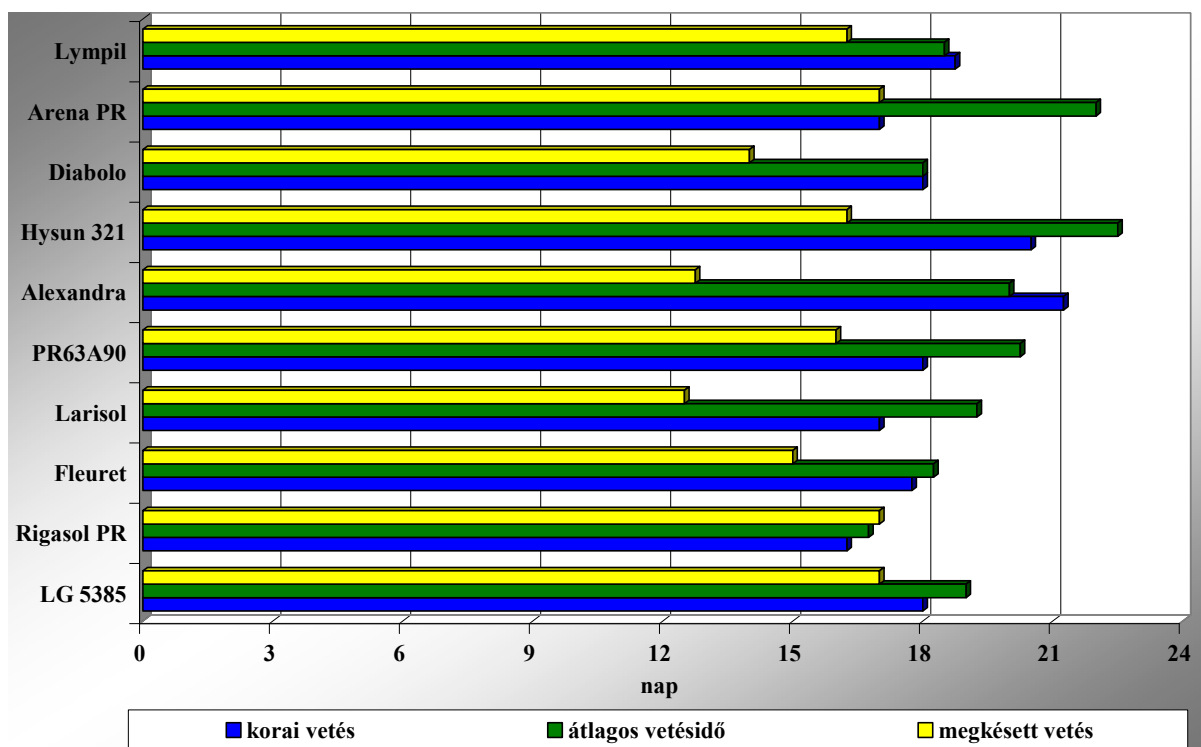
27. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára

(Debrecen-Látókép, 2001)

A 2001. évjáratban a korai vetésidőben az eddigiektől eltérően a hibridek között jelentős virágzásdinamikai különbségek adódtak, a virágzási időszak nagymértékben széthúzódott. Viszonylag korán és intenzíven virágoztak a *Fleuret* és *LG 5385* hibridek, melyeknek korábbi virágzását rövidebb tenyészidejük indokolja. Ugyanakkor a *Lympil* és *Diabolo* hibridek virágzása viszonylag későn kezdődött, virágzásuk 4 nappal később fejeződött be, mint a többi vizsgált hibridé, ezt azonban hosszabb tenyészidejük szintén alátámasztja. Az átlagos vetésidőben a hibridek virágzása viszonylag egyöntetű volt. Ez alól kivétel a *Diabolo* hibrid, mely a hibridek közül legkésőbb kezdett el virágozni és a 100 %-os virágzás 6-10 nappal később következett be, mint a többi vizsgált hibridnél. A megkésített vetésidőben a hibridek virágzásdinamikájában jelentősebb különbséget az érésidőtől függően sem találtunk (12. melléklet).

A 2001. tenyészévben a vetésidők jelentős hatást gyakoroltak a hibridek virágzásának idejére. A korai vetés az átlagos vetésidőhöz képest csak a *Lympil* és az *Alexandra* hibrideknél eredményezett hosszabb virágzási időt, míg a hibridek túlnyomó többségénél az

átlagos vetésidőben elvetett állományok virágzása tartott a leghosszabb ideig. A megkésített vetés a *Rigasol PR* hibrid kivételével minden esetben csökkentette a virágzás idejét. A virágzási időszak időjárására jellemző volt csapadékos és mérsékelt meleg időjárás, a legtöbb csapadék az átlagos vetésidőben vetett hibridek virágzásának időszakában hullott. A vizsgált hibridek közül a virágzási idő vetésidőre adott reakciója legmarkánsabb az *Arena PR*, *Hysun 321*, *Alexandra* és *Larisol* hibrideknél, míg a *Rigasol PR* hibrid vetésidőre adott reakciója kismértékű volt. A különböző vetésidők átlagos virágzásideje az átlagos vetésidő esetében volt a legnagyobb (19 nap), ehhez képest a megkésített vetésnél a virágzás átlagos ideje 4 nappal rövidült (28. ábra).

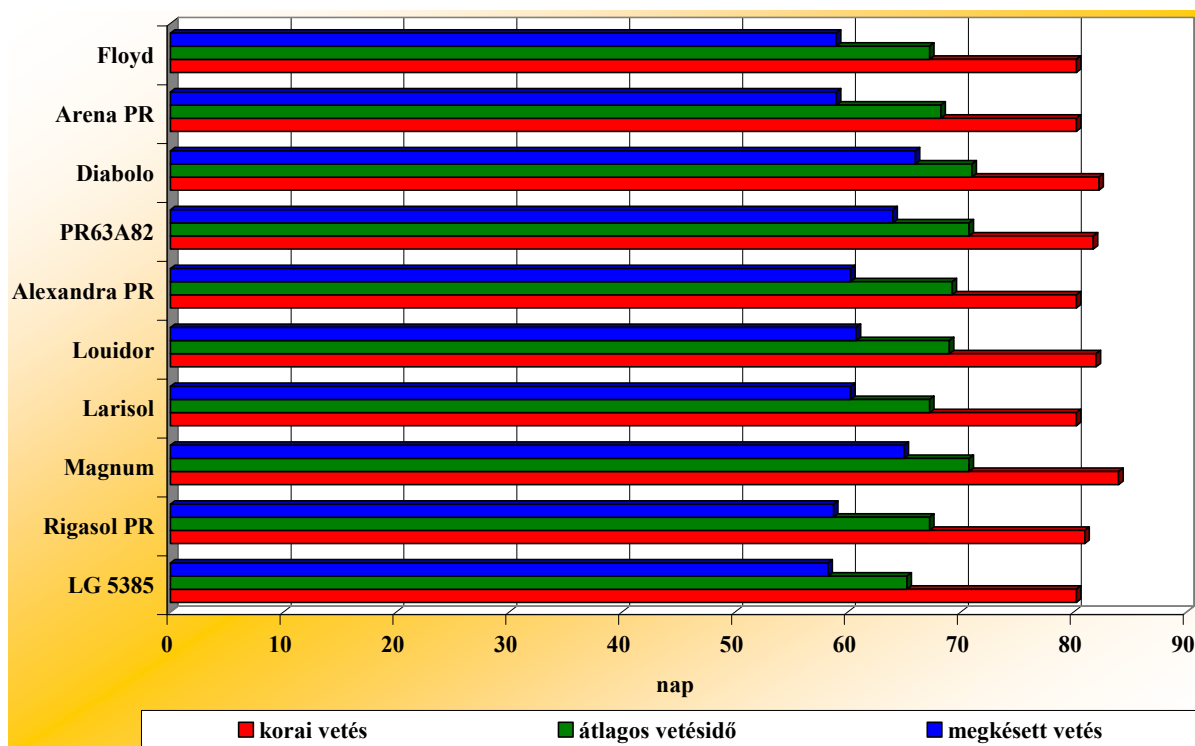


28. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére

(Debrecen-Látókép, 2001)

A 2002. évben a korai vetésidőben a virágzási idő átlagosan 81 nap körül szóródott hibridtől függően. A korai és átlagos vetésidőnél tapasztalt értékek közötti különbség ebben az évjáratban volt a legnagyobb. A korai vetésben mért átlagos virágzásig eltelt időszak 12 nappal volt hosszabb, mint átlagos vetésidő esetén. Ebben az évjáratban a hibridek viszonylag egyöntetű virágzást produkáltak, közöttük érésidőtől függetlenül jelentős különbség nem alakult ki, csak a *Magnum* hibrid virágzásának kezdete tolódott jelentősebb mértékben későbbre a hibridek átlagához képest. Az átlagosnak tartott április közepi vetésidőben már

jelentősebb, mintegy 6 napos szórást tapasztaltunk a 69 napos csoportátlaghoz képest. Érésidejének megfelelően legrövidebb virágzásig eltelt időszakkal az igen korai érésű *Floyd* hibrid jellemezhető, míg az előző vetésidőhöz hasonlóan a *Magnum* hibrid virágzásig eltelt időszaka volt a leghosszabb. A megkésett vetésidőben 61 napos átlagos virágzásig eltelt időszakot regisztráltunk. A vizsgált hibridek közül a *Diabolo*, *PR63A82* és *Magnum* hibridek virágzásig eltelt időszaka volt jelentősebb mértékben hosszabb a csoportátlagnál (29. ábra).

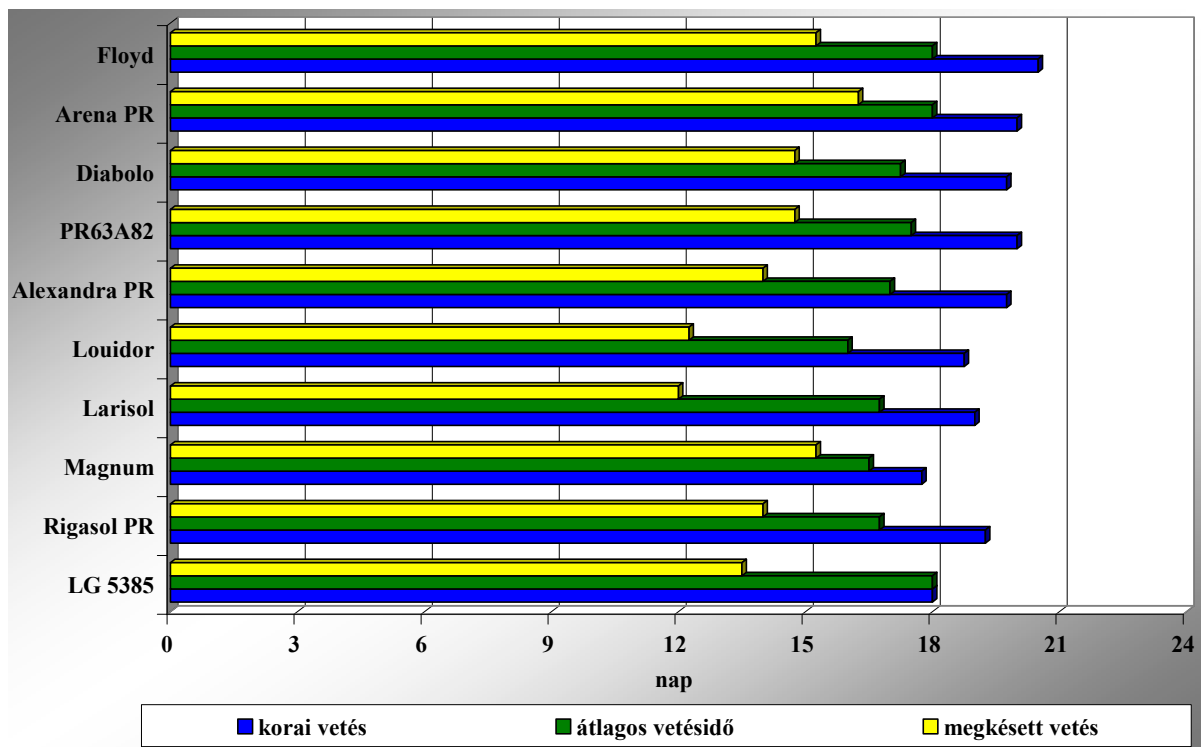


29. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára

(Debrecen-Látókép, 2002)

A 2002. tenyésztésben a hibridek virágzásdinamikáját illetően jelentős különbségek adódtak mindhárom vetésidőben. A március végi, korai vetésidő esetében a korai érésű hibridek közül a *Diabolo*, *Magnum*, illetve *PR63A82* viszonylag kései és elhúzódó virágzást mutattak. Ezzel szemben a középérésű *Arena PR* korábbi és intenzívebb virágzással jellemezhető. Az átlagos vetésidőben – hasonlóan az előző vetésidőhöz – a *Diabolo*, *Magnum* és *PR63A82* hibridek virágzása volt elhúzódóbb és késeibb. Az igen korai érésű *LG 5385* tenyészidejének megfelelően korai és rövid virágzással jellemezhető. A megkésett vetésidőben a virágzásdinamikai görbék felfutása kevésbé dinamikus, ami minden hibridnél hosszabb, elnyúlóbb virágzást jelent (13. melléklet).

A 2002. évben a hibridek virágzási idejének vetésidőre adott reakciója tendenciózan megmutatkozott. A leghosszabb virágzási időket – az *LG 5385* hibrid kivételével – a korai vetésnél tapasztaltuk (19-20 nap), ennél átlagosan 3 nappal rövidebb volt az átlagos időben elvetett hibridek virágzási ideje, míg ennél 1-5 nappal rövidebbnek bizonyult – kivétel nélkül – a megkésett vetésidőben tapasztalt virágzási idő. A hibridek között a virágzási időben jelentős különbségek nem adódtak az adott vetésidőben, de a vetésidők közötti különbségek jelentősnek bizonyultak a hibridek többségénél. Ez alól kivétel a *Magnum* hibrid, melynél a vetésidő változása csak 3 napos virágzási időbeli különbséget eredményezett. Ezt a konzekvens különbséget kevésbé befolyásolhatta az időjárás, ugyanis a virágzás időszakában megfelelő mennyiségű csapadék hullott, nagyobb lehülés nélkül (30. ábra).

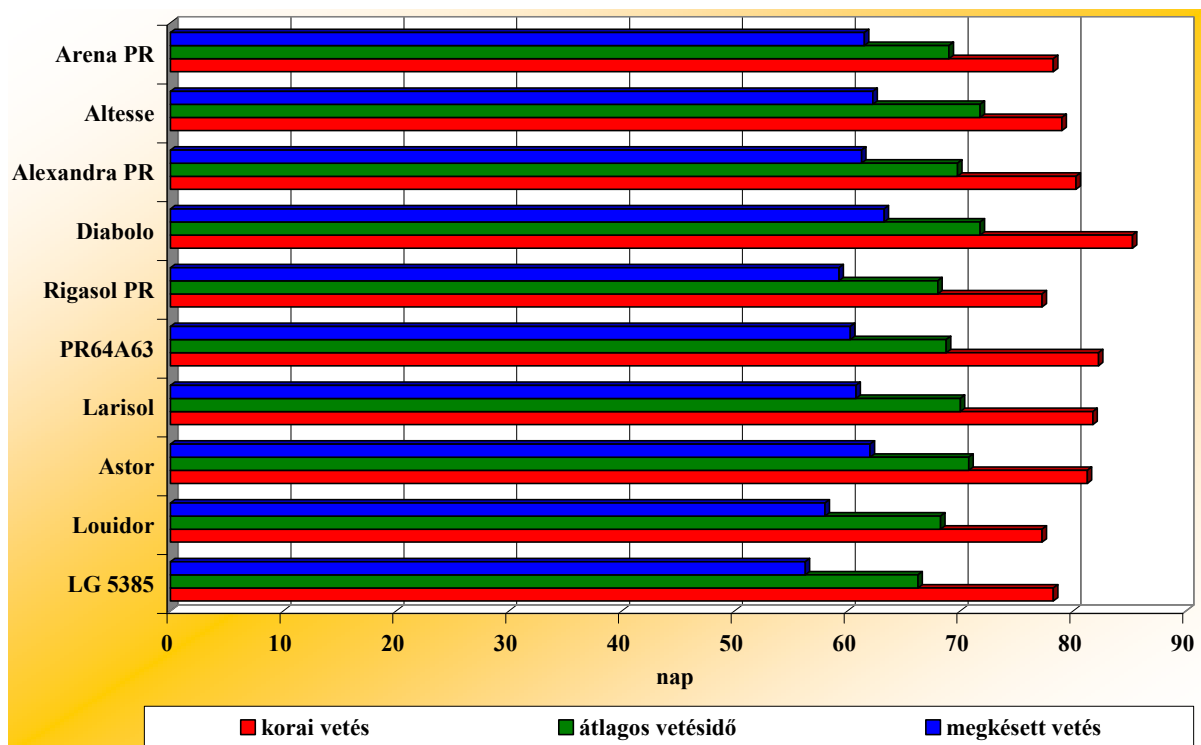


30. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére

(Debrecen-Látókép, 2002)

A 2003. tenyészévben vizsgált hibridek jelentős szórást mutattak virágzásig eltelt időszak tekintetében a korai vetésidőben. A 80 napos csoportátlaghoz képest jelentősen magasabb értékkel jellemezhető a *Diabolo* hibrid. A hibridek csoportátlaghoz viszonyított szórása ebben az évjáratban, illetve ebben a vetésidőben nagyinak mondható. Az igen korai érésű *Loudior* és *LG 5385* tenyészidejének megfelelően rövidebb vetéstől virágzásig eltelt időszakkal bír, azonban a *Rigasol PR* hibrid hosszabb tenyészideje ellenére is hasonló

paraméterekkel jellemezhető. Az átlagosnak tartott április közepi vetésidőben a hibridek már kisebb, mintegy 6 napos szórást mutattak a 69 napos csoportátlaghoz képest. Az igen korai érésű hibridek (*Louidor*, *LG 5385*) rövidebb időszakokkal jellemezhetők, azonban a korai érésű *Rigasol PR* és *PR64A63*, valamint az *Arena PR* hibridek tenyészidejükkel ellentétben hasonlóan rövid értékekkel jellemezhetők. A megkésített vetésidőben a szórás mértéke hasonlóan alakult, mint az átlagos vetésidőnél. Ebben az esetben a hibridek tenyészidejüknek megfelelő hosszúságú virágzásig eltelt időszakokkal rendelkeztek (31. ábra).



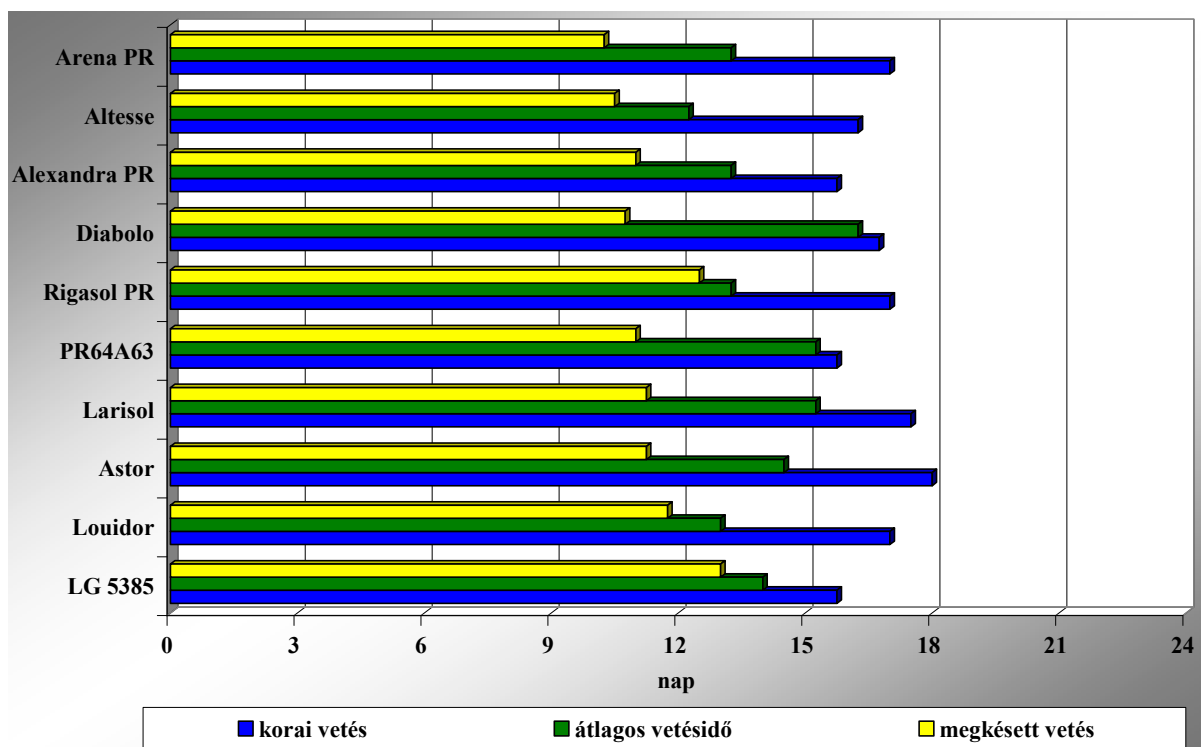
31. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2003. évjáratban viszonylag egyöntetű virágzást produkáltak a hibridek. A korai vetésidőben a *Diabolo* hibrid mutatott kései és elnyúló virágzást, az átlagosnak tartott április közepi vetésidő esetén viszonylag egyöntetű virágzást tapasztaltunk. A megkésített vetésidőben a leghosszabb virágzási idővel az igen korai *LG 5385* hibrid jellemezhető, mely tenyészidejének megfelelően legkorábban kezdett el virágozni a vizsgált hibridek közül (14. melléklet).

A 2003. tenyészévben a virágzás időszakában uralkodó időjárás kedvező volt. Kis mennyiségű csapadék hullott, ugyanakkor jelentős mértékű lehülés ebben az időszakban nem következett be. Ez a hibridek virágzási idejében is megmutatkozott, ugyanis a 2002-ben

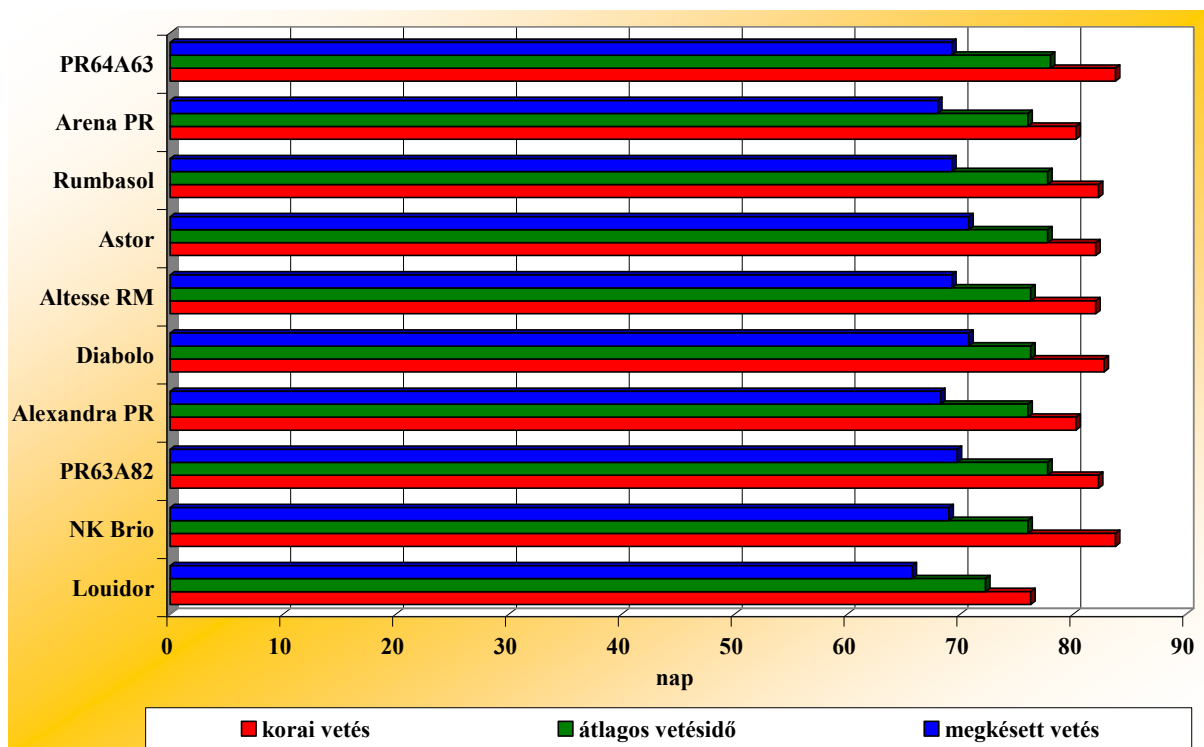
tapasztalt tendencia ebben az évjáratban is érvényesült. A vizsgált hibridek leghosszabb virágzási időt a korai vetésidőben mutattak (17 nap), ennél rövidebb volt az átlagos vetésidőben tapasztalt virágzási idő (átlagosan 14 nap), míg legrövidebb volt (11 nap) a megkésett vetésidőben. A hibridek reakciója alapján az állapítható meg, hogy az *Arena PR*, *Altesse*, *Larisol* és *Astor* hibrideknél a vetésidő későbbre tolódásával jelentős mértékű virágzási idő csökkenés következett be, míg a *Diabolo* és *PR64A63* hibrideknél csak a megkésett vetésidő okozott jelentős virágzási idő csökkenést. A kedvező időjárásnak köszönhetően a vizsgált évek közül a virágzási idők ebben az évben bizonyultak legrövidebbnek (32. ábra).



32. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2004. évben minden eddigi vizsgált évjárat közül legmarkánsabban jelentkezett az igen korai érésű hibrid tenyészidejének rövidege e mutató tekintetében. A korai vetésidő esetében a hibridek egyöntetű vegetatív periódust produkáltak minimális (3 nap) szórással, míg az igen korai érésű *Louidor* a csoportátlaghoz képest 5 nappal rövidebb virágzásig eltelt időszakot mutatott. Az átlagos és megkésett vetésidőben is hasonló tendenciát tapasztaltunk (33. ábra).



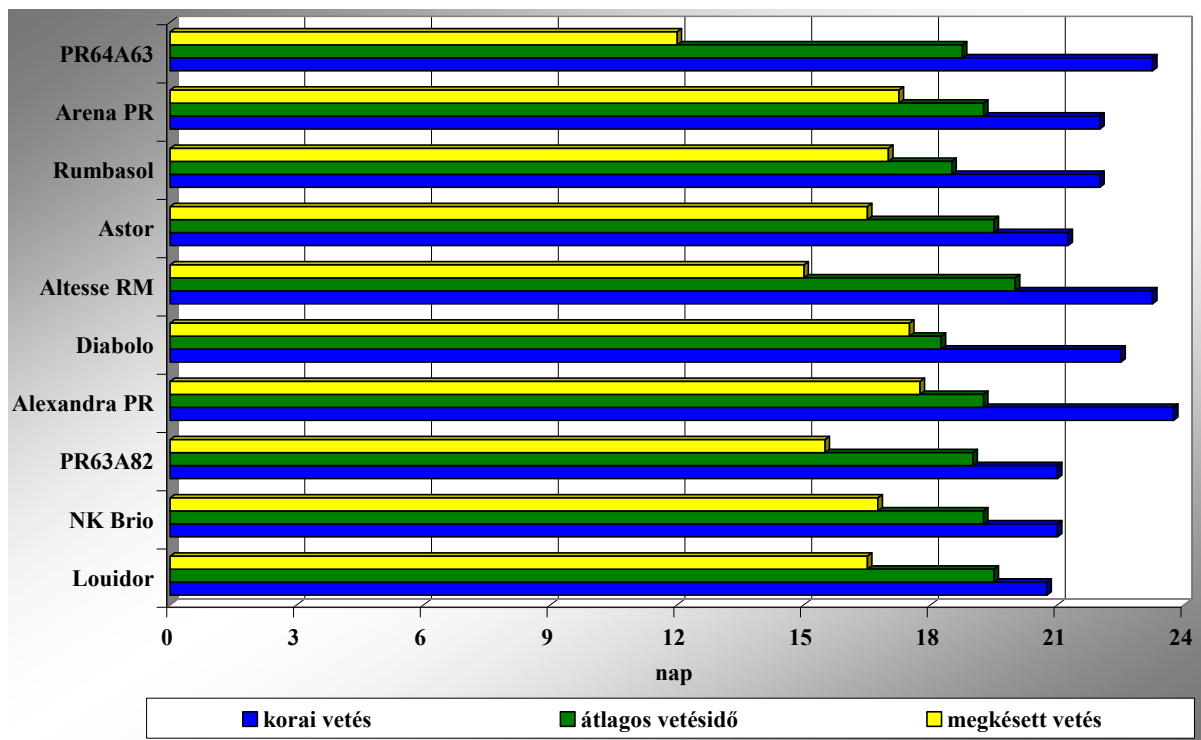
33. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára

(Debrecen-Látókép, 2004)

A 2004. évjáratra jellemző, hogy a virágzásdinamikai görbék alapján a hibridek érésideje jól elkülöníthető. A korai vetésidőben az igen korai érésű *Louidor* a többi hibridnél 4-8 nappal korábban kezdett virágozni és viszonylag hosszú virágzási időszak jellemzi (15. melléklet), míg a hosszabb tenyészedejű hibridek elnyúltabb virágzási időszakokkal jellemezhetők.

Az előző két évben meghatározott tendencia érvényesült 2004-ben is a virágzási idő tekintetében, így kivétel nélkül a leghosszabb virágzási időket – átlagosan 22 nap – a korai vetésnél tapasztaltuk. Az átlagos vetésidőben 19 napos virágzási idő körül szóródtak a hibridek értékei és viszonylagos kiegyenlítettség jellemezte azt. Ez a kiegyenlítettség már nem jellemző a megkésített vetésnél, a hibridek szórása nagyobb, de minden esetben ebben a vetésidőben tapasztaltuk a legrövidebb virágzási időt. Az évjáratok összehasonlításánál az állapítható meg, hogy ebben az évjáratban volt a napraforgó virágzási ideje a leghosszabb, aminek az az oka, hogy ebben az időszakban viszonylag mérsékelt léghőmérséklet mellett szinte folyamatosan nagy mennyiségű csapadék hullott. A korai és átlagos vetésidőben leghosszabb ideig tartott a *Altesse RM* és *Alexandra PR* hibridek virágzása, de figyelemre méltó az igen korai érésű *Louidor* hosszú virágzási ideje a korai vetésidőben. A megkésített

vetésnél a hibridek átlagánál ugyanezen hibrid a csoportátlagnál jóval rövidebb virágzást mutatott (34. ábra).



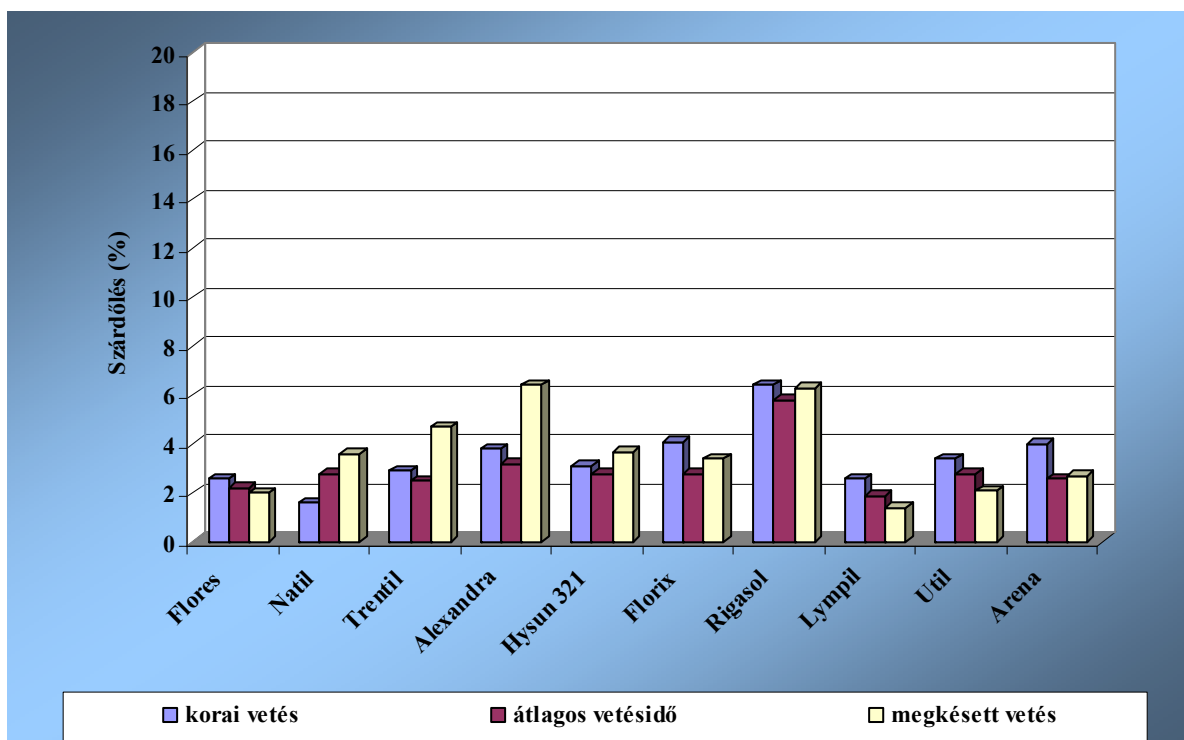
34. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére

(Debrecen-Látókép, 2004)

Összességében megállapítható, hogy a vetésidő későbbre tolódásával a napraforgó vetésétől virágzásáig eltelt időszak hossza jelentős mértékben csökkent. A korai vetésidőben a vegetatív periódus hossza a hibridek átlagában 81 nap, 76-89 napos szélső értékekkel hibridtől és évjáráttól függően. Az április közepi, átlagos vetésidőben az átlagos időszak 72 nap 65-83 napos szélső értékek mellett, míg megkésített, május eleji vetésnél a virágzásig eltelt időszak átlagos hossza 65 nap (56-73 nap közötti értékek). A virágzási idő tekintetében is hasonló megállapítások tehetők, de a különböző vetésidők között jóval kisebb különbségek adódtak. Korai vetés esetén a hibridek átlagában 19 napos virágzási idő adódott (15-24 nap), átlagos vetésidőben ez az érték 17 nap (12-23 nap szélső értékekkel), míg a megkésített, május eleji vetésnél ez 15 nap (10-22 nap) körülményeink között.

5.3. A vetésidő hatása a szárdőlés mértékére

A napraforgó szárszilárdsága jelentős mértékben meghatározza a betakarítás minőségét, ezáltal a betakarítási veszteséget is. Ezt a tulajdonságot determinálják a termesztéstechnológiai paraméterek közül a vetés kivitelezése (pl. vetésmélység) és az állománysűrűség. Az ökológiai tényezők közül a tenyészidőszakban hullott csapadék mennyisége – főként a tenyészidőszak végén – szintén markánsan befolyásolja a szárdőlés mértékét. A hibridek morfológiai tulajdonságai – elsősorban a növénymagasság, a tányér állása, mérete, a szár vastagsága – szintén módosítják a dőlés gyakoriságát. A vetéstechnológiai elemek közül a vetés ideje is hatást gyakorol e mutató alakulására, melyet az évjáratí tényezők jelentős mértékben befolyásolnak. A vetésidő szárdőlés mértékére gyakorolt hatásával kapcsolatban vizsgálatainkban azt állapíthatjuk meg, hogy az előzőekben felsorolt tényezők közül jelentős mértékben befolyásolták a hibridek genetikai adottságai, szárszilárdsági jellemzőjük. 1999-ben kismértékű, átlagosan 3,5 %-os szárdőlést regisztráltunk a hibridek és vetésidők átlagában. A hibridek a vetésidőkre eltérően reagáltak, de tendenciaként megállapítható, hogy a legkisebb mértékű szárdőlés az átlagos vetésidőben tapasztalható, azonban a vetésidők közötti különbségek elenyészőek. Korai vetésnél adódott a legnagyobb mértékű szárdőlés a *Rigasol* (6,4 %), *Florix* (4,1 %) *Arena* (4,0 %) és *Alexandra* (3,8 %) hibrideknél, míg ez az érték a megkésett vetésidő esetén volt legnagyobb az *Alexandra* (6,4 %), *Trentil* (4,7 %), *Hysun 321* (3,7 %) és *Natil* (3,6 %) hibrideknél. A vizsgált hibridek közül a *Flores* és *Lympil* hibrideknél tapasztaltuk a legkisebb szárdőlési értékeket mindhárom vetésidőben (1,4-2,7 %), míg a *Rigasol* hibrid mindhárom, az *Alexandra* pedig a megkésett vetésidőben mutatta a legnagyobb mértékű (6,0 % feletti) szárdőlést (35. ábra).

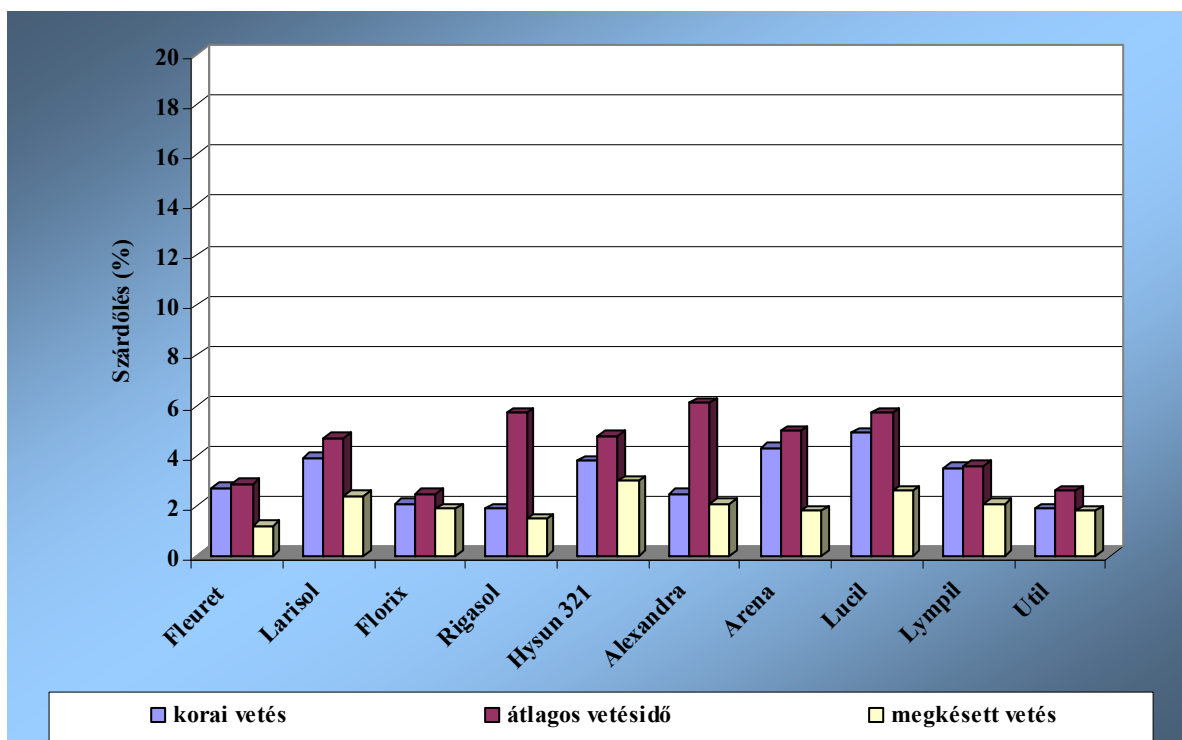


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 0,47 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,25 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 0,81 %

35. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdótlására

(Debrecen-Látókép, 1999)

2000-ben egy teljesen más tendencia mutatkozott a vizsgált hibrideknél, ugyanis kivétel nélkül a legnagyobb szárdótlást – melynek mértéke 4,36 % a hibridek átlagában – az átlagos vetésidőben tapasztaltuk. A legkisebb mértékű szárdótlást minden hibridnél a megkésett vetésidőben tapasztaltuk (a hibridek átlagában 2,04 %). A vizsgált hibridek közül legmagasabb szárdótlási értékekkel az *Alexandra*, *Rigasol* és *Lucil* (5,0-6,0 % közötti értékek) hibridek jellemezhetők, míg ezek az értékek alacsonyok (1,2-1,9 %) az *Utíl* és *Fleuret* hibridek esetében. A korai és megkésett vetésidő összehasonlításánál egyértelműen az látszik, hogy korai vetés esetén nagyobb mértékű szárdótlás tapasztalható a vizsgált hibrideknél, mint a megkésett vetésidő esetén (36. ábra).

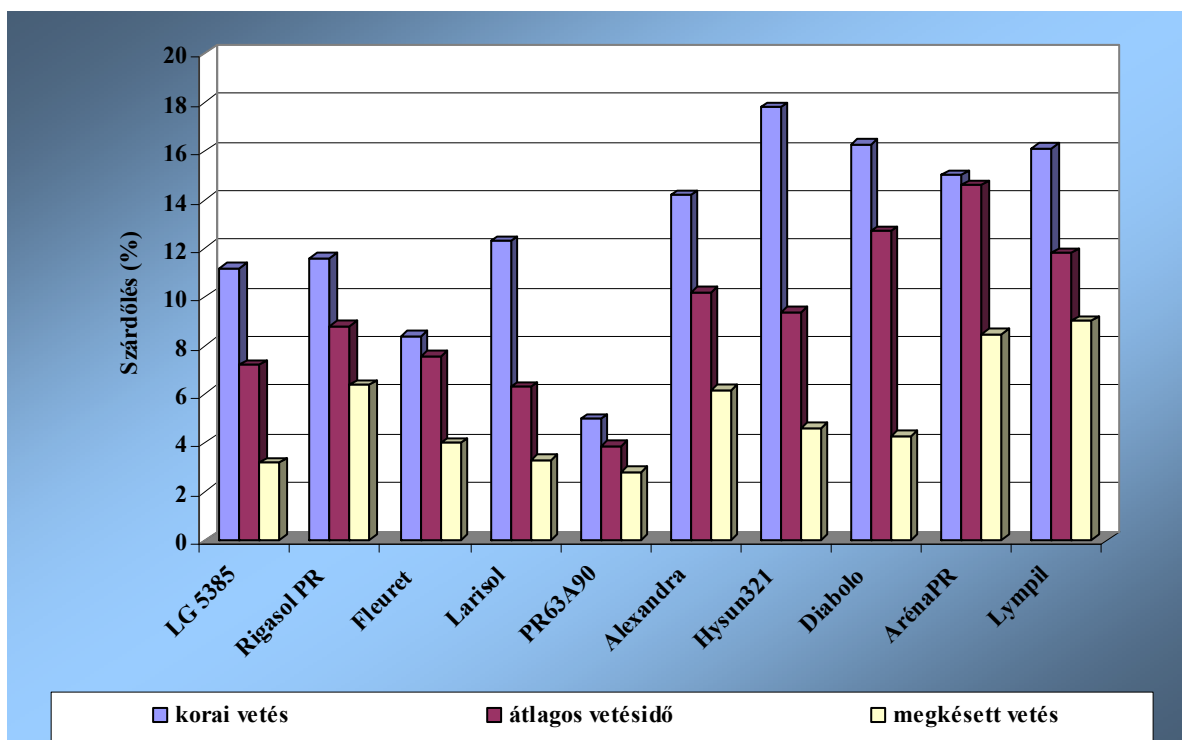


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 0,34 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,18 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 0,59 %

36. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdólására

(Debrecen-Látókép, 2000)

2001-ben az eddig tapasztaltakkal ellentétben korai vetésnél regisztráltuk a legnagyobb mértékű szárdólást, melynek mértéke közel háromszorosa (a hibridcsoport átlaga 12,79 %) az előző években tapasztaltak. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy ebben az évben a július végétől augusztus közepéig tartó időszak az átlagosnál csapadékosabb volt. Az átlagos vetésidőben minden esetben kisebb mértékű szárdólást tapasztaltunk (9,25 %), ugyanakkor a megkésett vetésnél jelentős szárdólási értékcsökkenést (5,23 %) lehetett megállapítani. A vizsgált hibridek közül nagy szárdólási értékek jellemezték – elsősorban a korai vetésidőben – a *Hysun 321*, *Diabolo*, *Lympil* és *Arena PR* hibrideket, ez utóbbinál az átlagos vetésidőben is magas (14,0 % feletti) értéket tapasztaltunk. Kedvező volt e paraméter a *PR63A92* hibrid esetében, mely mindhárom vetésidőben a legkisebb mértékű szárdólást mutatta (37. ábra).

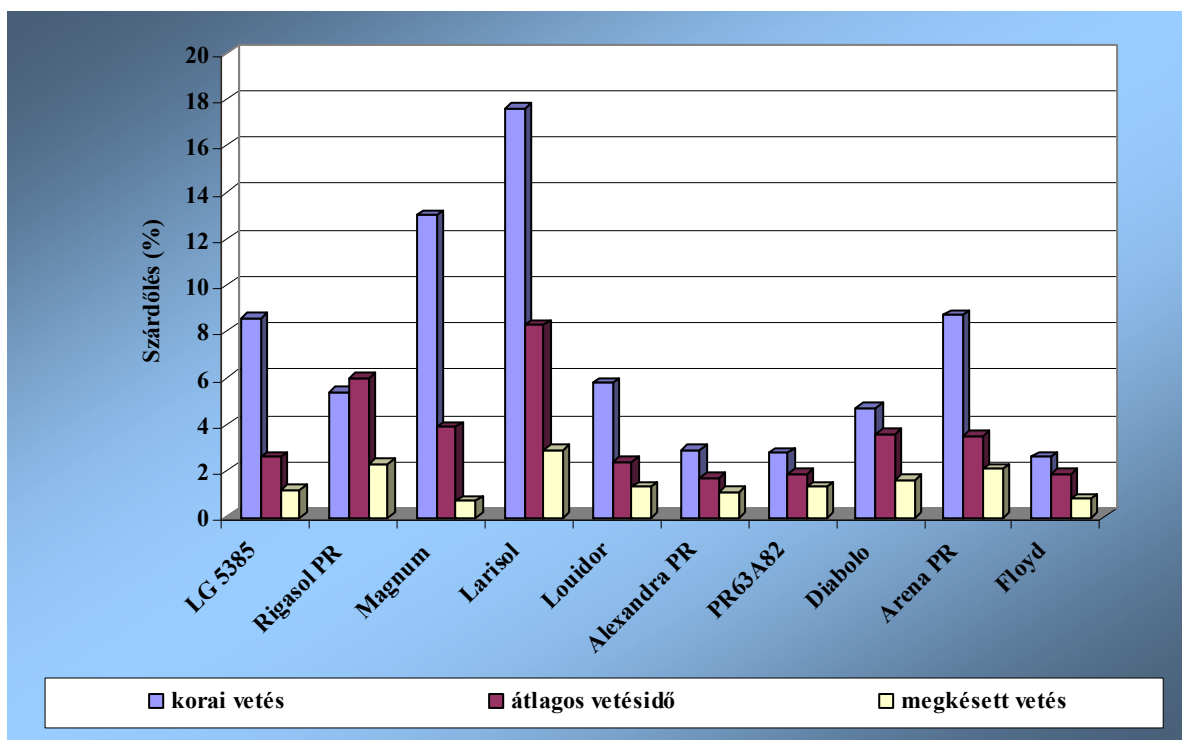


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 1,15 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,63 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 2,00 %

37. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére

(Debrecen-Látókép, 2001)

A 2002. tenyészévben a szárdőlés mértéke tendenciáját tekintve hasonlóan alakult, azonban a mért értékek jóval alacsonyabbnak bizonyultak. Ismét a legkorábbi vetésidőnél tapasztaltuk a legnagyobb mértékű szárdőlést (7,21 %), ez alól kivétel a *Rigasol PR* hibrid, melynél az átlagos vetésidő esetén volt ez a mutató a legnagyobb. A szárdőlés mértéke kiugróan magas (8,0 % feletti) volt a csoportátlaghoz képest a *Larisol*, *Magnum*, *LG 5385* és *Arena PR* hibrideknél ebben a vetésidőben. Az átlagos vetésidőben a szárdőlés mértéke jelentősen csökkent, legmagasabb értéket (8,3 %) a *Larisol* hibridnél regisztráltunk. A megkésett vetésidőben kivétel nélkül 3,0 % alatti szárdőlést észleltünk, a vizsgált évek közül itt tapasztaltuk a legkisebb mértékű szárdőlést. A vizsgált hibridek közül ebben az évben az *Alexandra PR*, a *PR63A82* és *Floyd* hibrideknél mutatkozott mindhárom vetésidőben kedvező szárdőlési mutató (38. ábra).

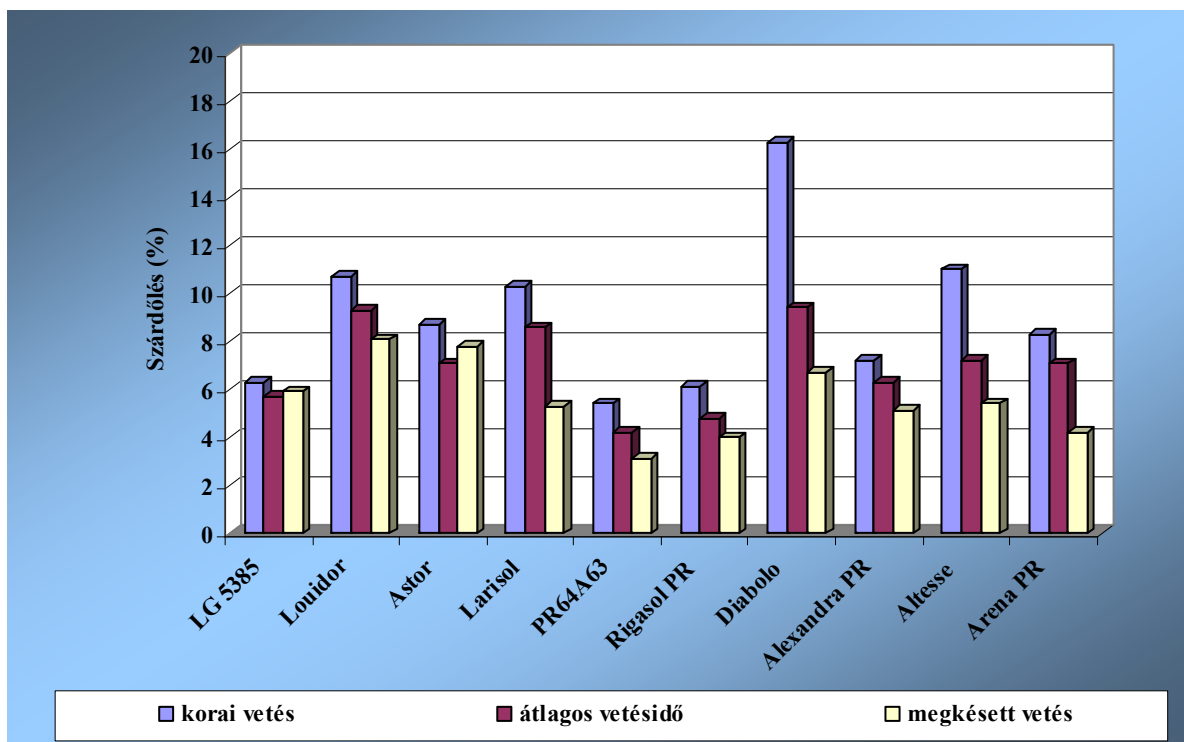


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 0,75 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,41 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 1,30 %

38. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárzótlására

(Debrecen-Látókép, 2002)

A 2003. évben a szárzótlés hasonlóan alakult az előző két évhez, azaz a legkorábbi vetésidőben tapasztaltuk a legnagyobb mértékű (a hibridek átlagában 9,03 %) szárzótlást. Az előző évekkel összehasonlítva azonban az a különbség, hogy a különböző vetésidők között jóval kisebb különbség adódott a hibridek többségénél, ez alól kivételek a *Diabolo*, *Altesse* és *Larisol* hibridek, melyeknél a megkésett vetés jelentős szárzótlás csökkenést okozott csakúgy, mint az *Arena PR* hibridnél. Legnagyobb szárzótlási értékeket a *Louidor*, *Larisol*, *Diabolo* és *Altesse* hibrideknél tapasztaltunk, míg a *PR64A63* és a *Rigasol PR* hibrideknél mindhárom vetésidőben kedvező értékeket regisztráltunk (39. ábra).

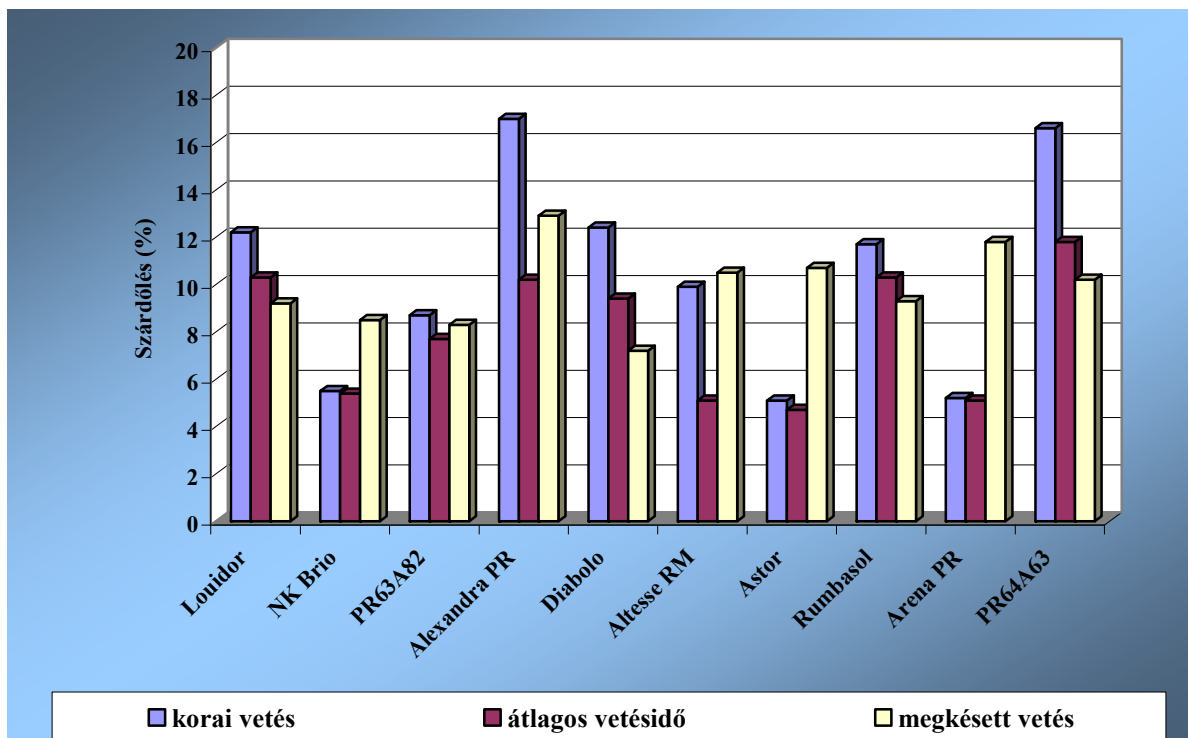


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 1,05 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,58 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 1,83 %

39. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdóllására

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2004. évjáratban a szárdóllás mértéke hasonlóan az 1999-2000. évjáratokhoz inkább a hibridektől, mintsem a vetésidőtől függött. A legnagyobb mértékű (10,0 % feletti) szárdóllásokat azonban kivétel nélkül a korai vetésnél tapasztaltuk a *Louidor*, *Larisol* és *PR64A63* hibrideknél. A vetésidő későbbre tolódásával csökkent a szárdóllás mértéke a *Louidor*, *Diabolo* és *PR64A63* hibrideknél, míg a megkésített vetésidőben tapasztaltuk a legnagyobb mértékű szárdóllást az *Arena PR*, *Astor*, *Altesse RM* és *NK Brio* hibridek esetében. Ebben az évjáratban legkedvezőbb értékekkel az *NK Brio* hibrid volt jellemezhető, míg a *PR63A82* hibrid esetében a vetésidő változása nem befolyásolta a szárdóllás mértékét. A korai vetésben az átlagos szárdóllás mértéke 10,4 % volt, míg ez az érték 8,0 %-ra csökkent az átlagosnak tartott, április közepi vetésidőben, azonban a megkésített vetésidőben ez az érték 9,9 %-ra növekedett (40. ábra).



SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 1,18 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,65 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 2,05 %

40. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdülésére

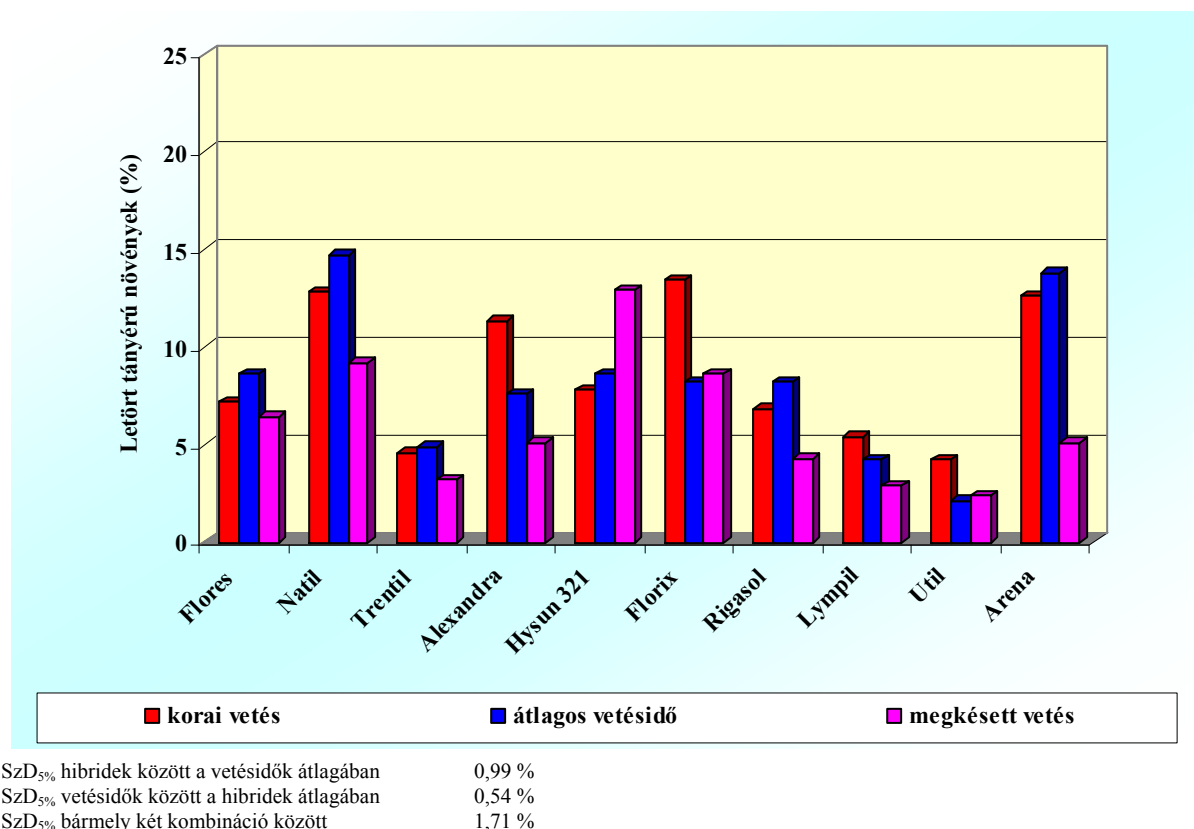
(Debrecen-Látókép, 2004)

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy az évek és hibridek átlagában a vetésidő későbbre tolódásával a szárdulás mértéke csökken, de a csökkenés mértéke kismértékű, így e mutató értékét kevésbé befolyásolja a vetésidő, inkább a hibrid tulajdonságai a meghatározók. A korai, március végi vetésidőben átlagosan 7,7 %-os szárdulás jellemezte a hibrideket 1,6-17,8 %-os szélső értékek mellett, az átlagosnak tartott április közepi vetésidőben 1,7-14,6 %-os szélső értékek mellett átlagosan 5,9 % volt a szárdulás mértéke. A megkésett, május eleji vetésidőben a dőlés átlagos értéke 4,6 % (0,7-12,0 %) volt. A vizsgált hibridek közül viszonylag magasabb értékek jellemezték az *Alexandra*, *Diabolo*, *Hysun 321* és *Larisol* hibrideket, míg vetésidőtől függetlenül kedvező szárdulást mutattak a *PR63A82* és *PR64A63* hibridek.

5.4. A vetésidő hatása a tányér alatti szártörés alakulására

A tányér alatti szártörés a betakarítási veszteség egyik legfőbb forrása lehet, elsősorban megkésett betakarítás esetén. A szár nyakrészén kialakuló szártörés következtében a tányérba történő tápanyagáramlás zavart szenved, a kaszatok tápanyagellátottsága, az olaj beépülése is

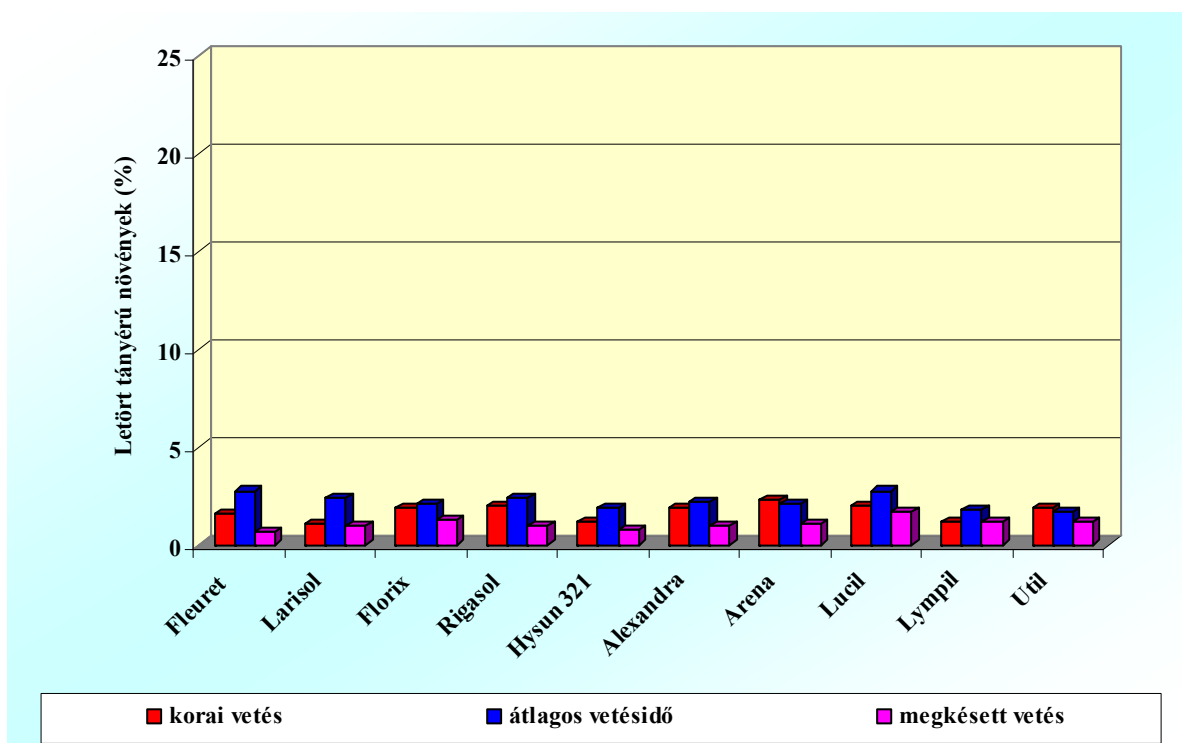
kárt szenved. Ugyanakkor betakarításkor az ilyen tényérok pergési vesztesége ugrásszerűen megnő, szélsőséges esetben a tényér le is törhet. A tényér alatti szártörés mértékét nagyban befolyásolja a hibrid felső szárrészének szilárdsága és a tényér mérete, de a különböző szárbetegségek nyomán kialakuló fejlődésbeni visszamaradás is elősegíti kialakulását. Ezek alapján azt feltételezhetjük, hogy ezt a mutatót a vetésidő kevésbé markánsan befolyásolja, de eredményeink alapján azt állapíthatjuk meg, hogy jelentős módosító hatással bír. 1999-ben a hibridek között jelentős mértékű különbség adódott a tényér alatti szártörés vonatkozásában, melyet a különböző vetésidők kevésbé befolyásoltak, legalacsonyabb értékeket a megkésített, május eleji vetésidőnél tapasztaltunk (6,0 % a hibridek átlagában). Legnagyobb mértékű (12,0 % feletti) tényér alatti szártörést a *Natil* és *Arena* hibrideknél regisztráltunk a korai és átlagos vetésidőben. Az *Alexandra* és *Lympil* hibrideknél a vetésidő későbbre tolódásával csökkent ez a mutató, míg a *Hysun 321* hibrid esetén jelentősen növekedett. A vizsgált hibridek közül a *Trentil*, *Lympil* és *Util* hibridek tényér alatti szártörés értékei voltak a legkedvezőbbek (41. ábra).



41. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tényér alatti szártörésére

(Debrecen-Látókép, 1999)

A 2000. évben jóval kisebb mértékű tányér alatti szártörést mértünk, a hibridek között jelentős különbségeket nem tapasztaltunk. Bár a vetésidők közül az átlagos vetésidőben tapasztaltuk a legnagyobb értékeket, de ez a 3,0 %-ot sem érte el, így ebben az évjáratban a tányér alatti szártörés mértéke annyira kismértékű volt, hogy a hibridek és vetésidők e mutatóra gyakorolt hatását nem tudtuk egzakt módon meghatározni. Tendencia jelleggel az állapítható meg, hogy a megkésett vetésidőben a tányér alatti szártörés mértéke minden esetben csökkent (42. ábra).



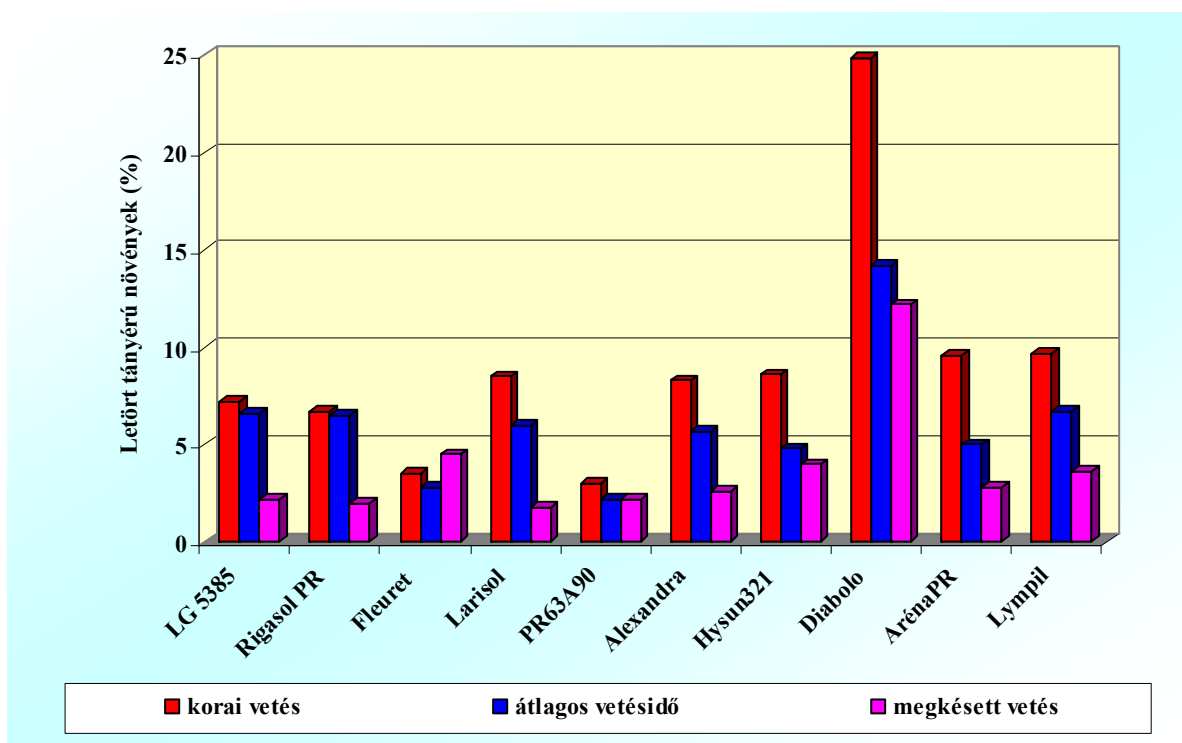
SzD _{5%} hibridek között a vetésidők átlagában	0,21 %
SzD _{5%} vetésidők között a hibridek átlagában	0,11 %
SzD _{5%} bármely két kombináció között	0,36 %

42. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére

(Debrecen-Látókép, 2000)

Ezt a tendenciát lehetett megállapítani 2001-ben is, amikor a hibridek többsége – kivétel a *Fleuret* – megkésett vetésidőben mutatta a legalacsonyabb tányér alatti szártörési értékeket. A vizsgált hibrideknél a korai vetésidőben tapasztaltuk a legmagasabb értékeket (átlagosan 9,0 %), mely legkifejezettebben a *Diabolo* hibridnél mutatkozott meg, ahol értéke a 25,0 %-ot is megközelítette. Ennél a hibridnél a másik két vetésidőben is a legmagasabb értéket tapasztaltuk a hibridek közül, ugyanakkor a *PR63A92* és a *Fleuret* hibrideknél

kedvezően alacsony értékek mutatkoztak, ezeket a vetésidők sem befolyásolták számottevően (43. ábra).

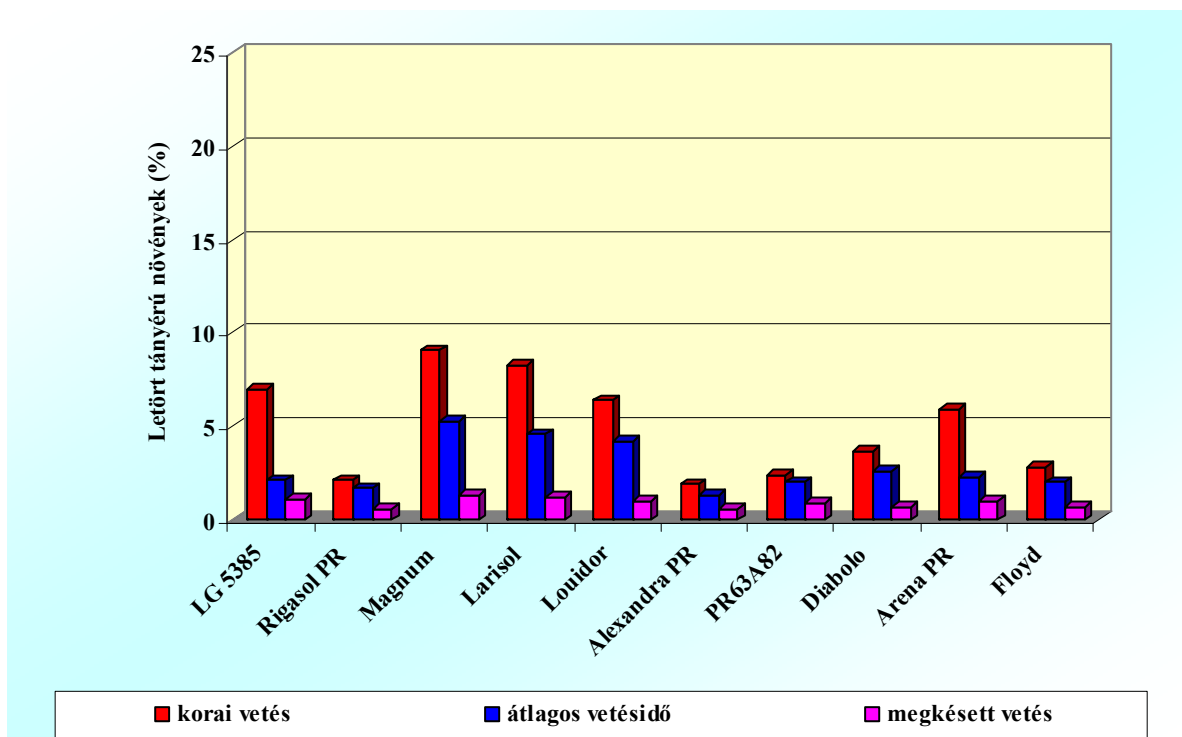


SzD _{5%} hibridek között a vetésidők átlagában	0,99 %
SzD _{5%} vetésidők között a hibridek átlagában	0,55 %
SzD _{5%} bármely két kombináció között	1,72 %

43. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére

(Debrecen-Látókép, 2001)

2002-ben hasonló tendenciákat állapíthattunk meg, ugyanis a hibridek többségénél a tányér alatti szártörés mértéke jelentősen csökkent a vetésidő későbbre tolódásával. A vizsgált hibridek közül a *Magnum* és *Larisol* hibrideknél tapasztaltuk a legmagasabb értékeket (8,3 illetve 9,1 %), ugyanakkor a mutató relatív csökkenése e két hibridnél volt a legnagyobb mértékű. Az *Alexandra PR*, *PR63A82*, *Floyd* és *Rigasol PR* hibrideknél mindhárom vetésidőben alacsony szintű tányér alatti szártörés mutatkozott. A vetésidők közül a korai vetésidőben tapasztalt tányér alatti szártörés mértéke átlagosan 5,0 %, míg átlagos vetésidőben 2,8 %, ami a megkésített, május eleji vetésidőben tovább (0,9 %) csökkent (44. ábra).

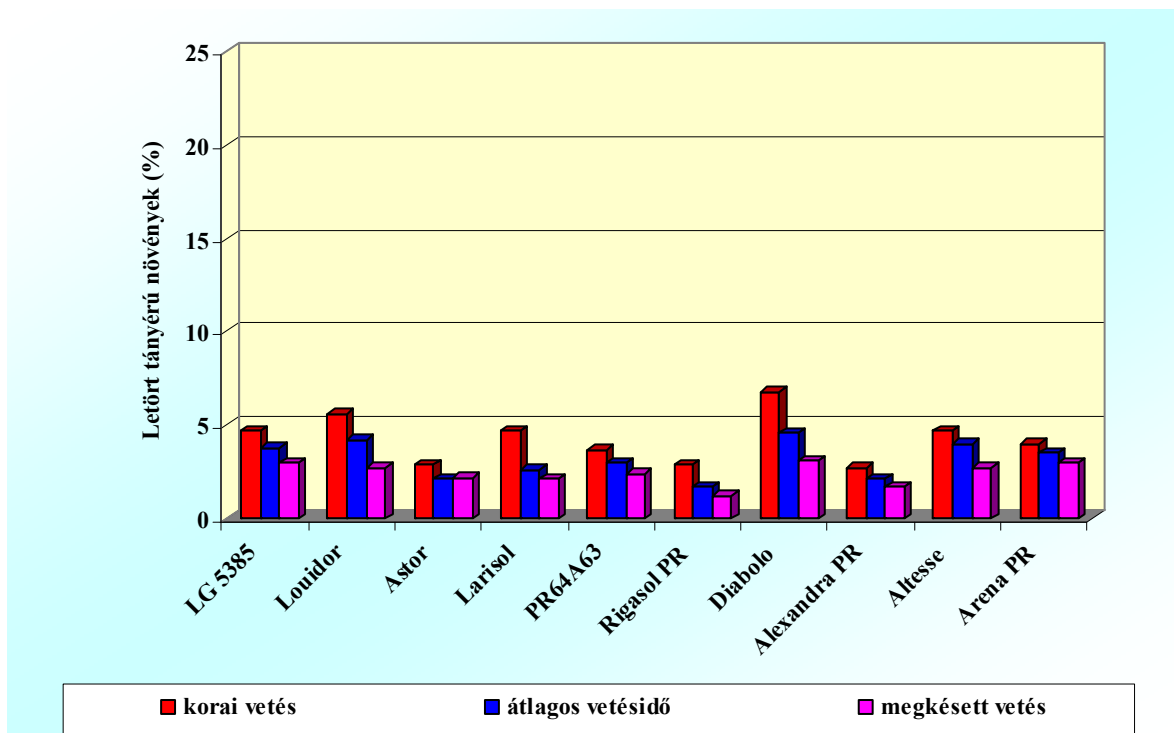


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 0,59 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,32 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 1,03 %

44. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére

(Debrecen-Látókép, 2002)

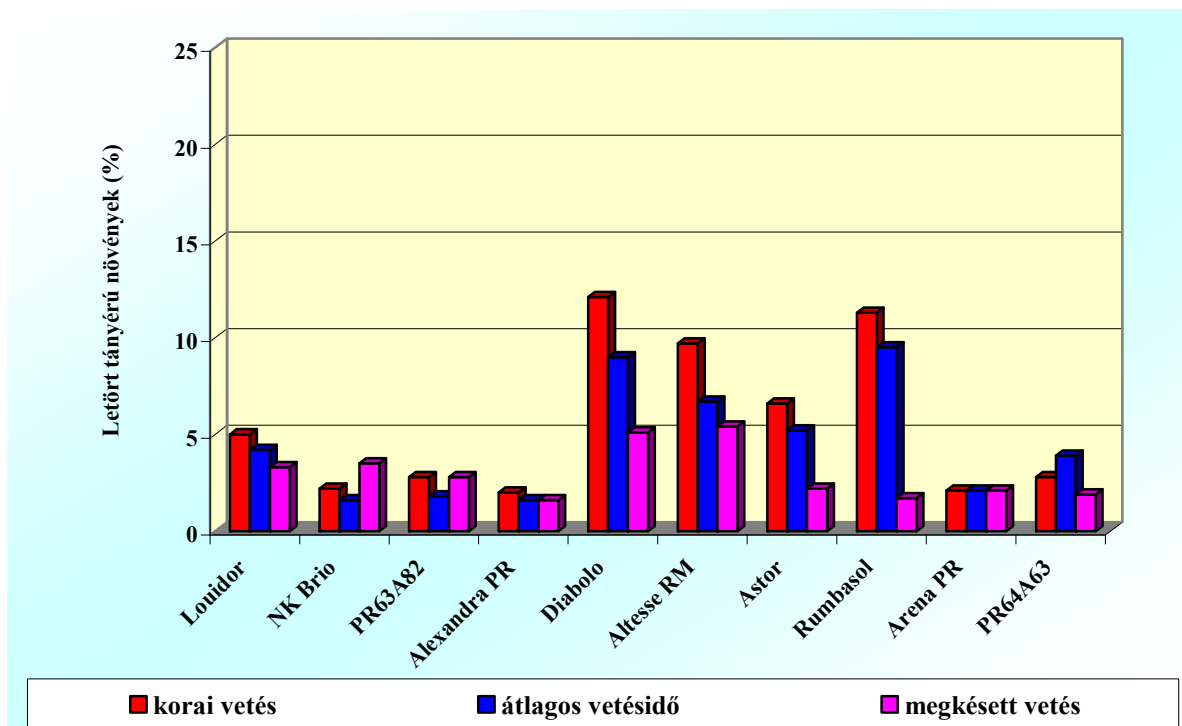
2003-ban ismét az előző évekhez képest kisebb mértékű tányér alatti szártörést észleltünk (a korai vetésidőben 4,3 %, az átlagos vetésidőben 3,2 %, illetve a megkésett vetésidőben 2,4 %), ennek ellenére jól kirajzolódik az a tendencia, hogy a legmagasabb értékeket minden esetben a korai vetésnél mértük. A hibridek közül a csoportátlaghoz képest relatíve nagyobb értékeket mutattak a *Diabolo* és *Louidor* hibridek az alkalmazott vetésidőkben, ugyanakkor legkedvezőbb paraméterekkel az *Alexandra PR* és *Rigasol PR* hibridek jellemezhetők mindhárom vetésidőben. Az *Astor* és *Arena PR* hibridek reakciója kismértékű volt a vetésidő változására a tányér alatti szártörés mértékét illetően (45. ábra).



SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 0,53 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,29 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 0,91 %

45. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére
 (Debrecen-Látókép, 2003)

A 2004. évben a hibridek többsége viszonylag mérsékelt tányér alatti szártörés értékekkel volt jellemezhető mindhárom vetésidőben, azonban a *Diabolo* és *Rumbasol* hibridek a korai és átlagos vetésidőben is kiugróan magas (9,0-12,0 %) értékeket mutattak. Ez utóbbi hibridnél az is szembeűnik, hogy a vetésidő későbbre tolódásával a tányér alatti szártörés mértéke ugrásszerűen lecsökkent. Az alacsonyabb értékekkel jellemezhető hibrideknél a vetésidő nem gyakorolt jelentős hatást a tányér alatti szártörés mértékére (46. ábra).



SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 0,64 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,35 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 1,11 %

46. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére

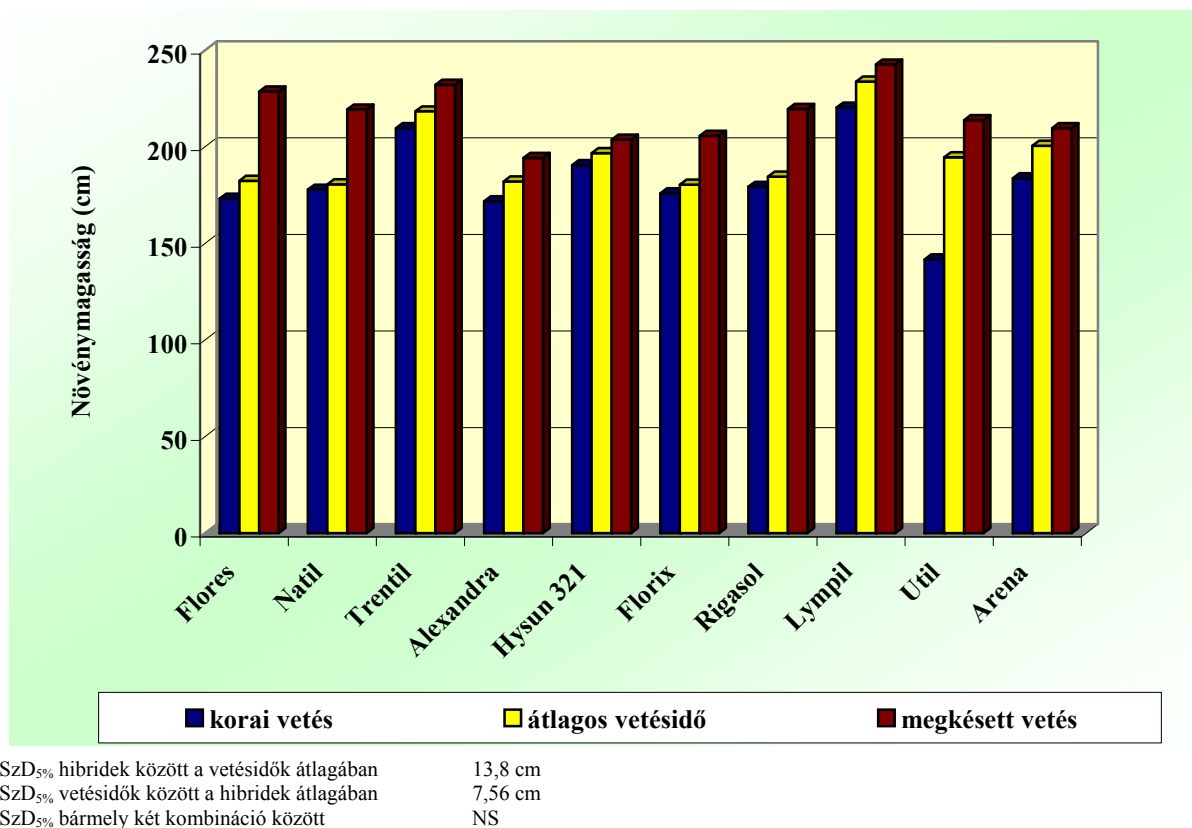
(Debrecen-Látókép, 2004)

Összességében megállapítható, hogy a tányér alatti szártörés alakulásában a hibridek szárszilárdsági tulajdonságai jelentősen befolyásolják e mutató alakulását, azonban a vetésidő is módosíthatja a tányér alatti szártörés mértékét. Tendenciaként az egyértelműen látszik, hogy a korai vetésidőben legmagasabb ez az érték (átlagosan 5,7 %, 1,9-24,9 % szélső értékek mellett), mely csökken az átlagos vetésidőben (átlagosan 4,5 %, 1,3-14,7 % szélső értékek), míg legalacsonyabb a megkésett, május eleji vetésidőben (átlagosan 2,9 %, 0,6-12,9 % szélső értékek) a tányér alatti szártörés mértéke. A vizsgált hibridek közül eltérő évjáratokban is kedvező értékek jellemezték a *Rigasol* és *Alexandra* hibrideket, míg a *Diabolo* tányér alatti szártörése a hibridek és évjáratok vonatkozásában is kiugróan nagy értékeket mutatott.

5.5. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

A növénymagasság eredendően az adott növény genetikai adottsága, de ezt jelentősen befolyásolják a környezeti tényezők is. Egy adott hibrid az eltérő évjáratokban eltérő növénymagasságokat mutathat, de azonos évjáraton belül a környezeti tényezők változásának köszönhetően – pl. eltérő trágyázás, állománysűrűség – is megváltozhat. Ebben a rendszerben

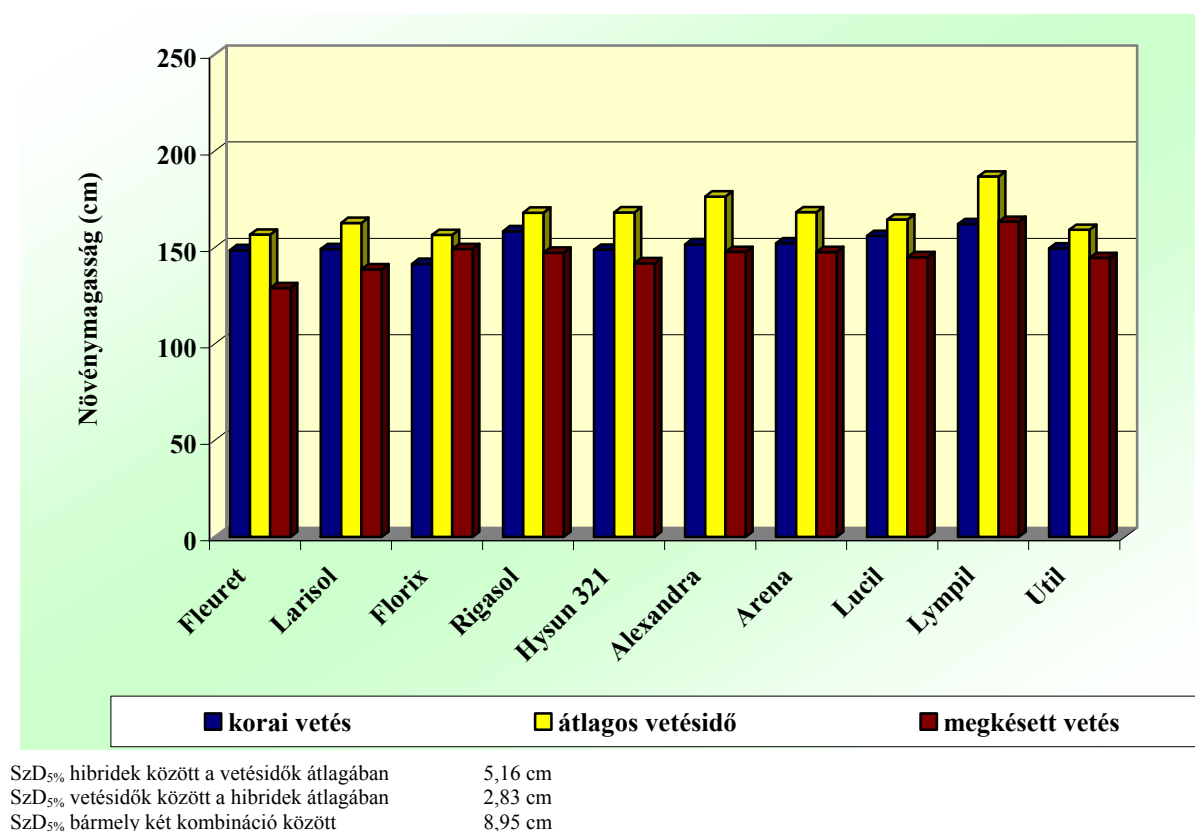
a vetésidő is – mint jelentős befolyásoló tényező – meghatározó lehet a különböző évjáratokban a növénymagasság alakulásának szempontjából. Az 1999. évben minden hibridnél a növénymagasság növekedését tapasztaltuk a vetésidő későbbre tolódásával, melynek mértéke hibridenként eltérő volt. A március végi, korai vetésidőben a hibridek átlagos növénymagassága 182,3 cm volt, legalacsonyabb ebben a vetésidőben az *Util* (141,7 cm) hibrid volt. Az átlagosnak tartott, április közepi vetésidőben legalacsonyabb a *Florix* hibrid volt (180,4 cm), míg a megkésített, május eleji vetésben ez az *Alexandra* hibridre volt jellemző (194,3 cm). Mindhárom vizsgált vetésidőben legnagyobb növénymagasság a *Lympil* hibridnél adódott. A különböző vetésidők tekintetében a legkiegyenlítettebb értékekkel jellemezhetők a *Trentil*, *Alexandra*, *Hysun 321* és *Arena* hibridek, melyek növénymagassága a vetésidő változással ugyan növekedett, de ennek mértéke kismértékű volt. Ugyanakkor a *Flores*, *Natil* és *Rigasol* hibrideknél a korai és átlagos vetésidőben mért növénymagasságok között minimális különbséget tapasztaltunk, de a megkésített vetésidőben ez a különbség jelentős mértékben növekedett. Ezzel ellentétben az *Util* hibrid a korai vetésben jóval kisebb növénymagasságot ért el, mint az átlagos, vagy a megkésített vetésidő esetén (47. ábra).



47. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

(Debrecen-Látókép, 1999)

A 2000. évben minden hibrid esetében az átlagos vetésidőben mértük a legnagyobb növénymagasságot (a hibridek átlagában 166,7 cm). Mindhárom vetésidőben a legnagyobb növénymagasság – hasonlóan az előző évhez – a *Lympil* hibridnél adódott. A hibridek többségénél a korai és megkésett vetésidőben mért növénymagasság között jelentős különbséget nem találtunk (148,2 cm, illetve 145,4 cm), ez alól kivételt a *Fleuret* hibrid képez, melynél a vetés későbbre tolódása jelentős mértékű növénymagasság csökkenést eredményezett. Az előző évi eredményekkel összehasonlítva a mindkét vizsgált évben szereplő hibridek jelentősen alacsonyabbak voltak 2000-ben, mint 1999-ben, ami elsősorban annak köszönhető, hogy a 2000. évben a száraz, aszályos időjárás nem tette lehetővé a növények vegetatív fejlődésének kiteljesedését (48. ábra).

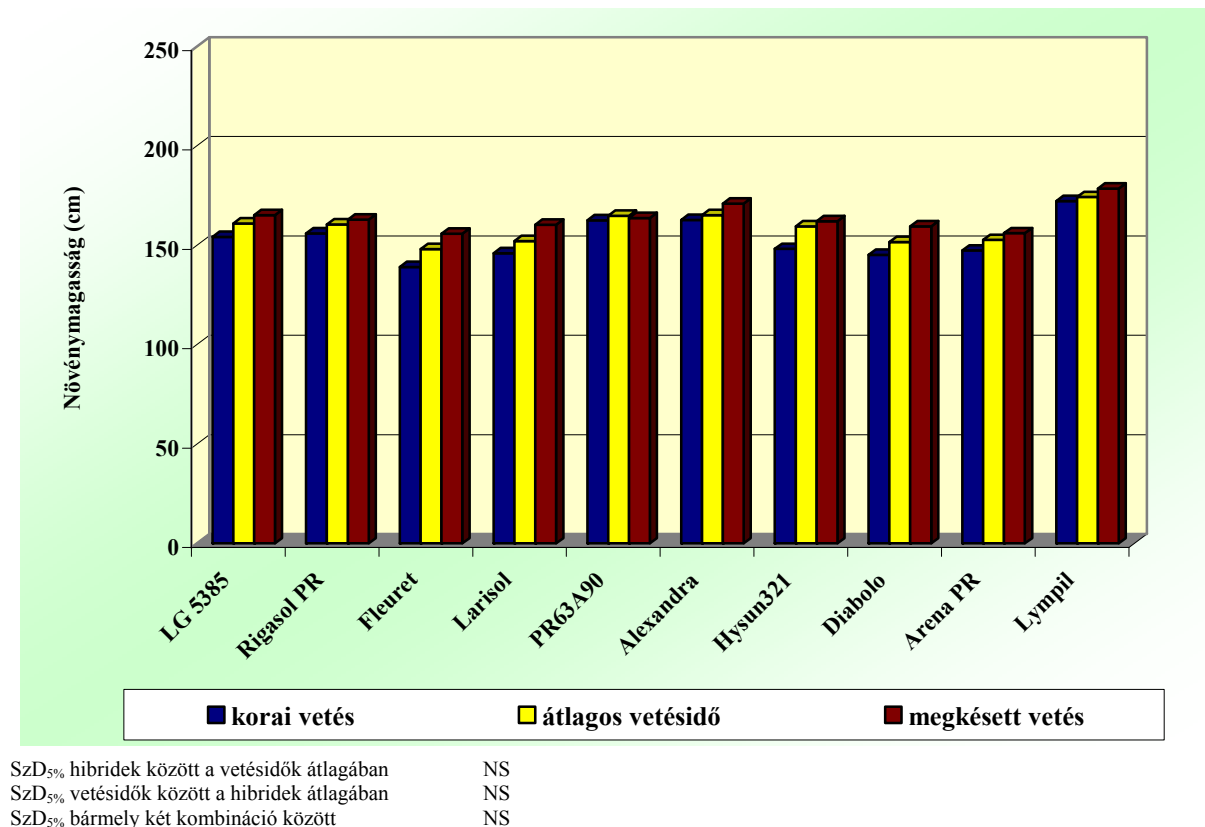


48. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

(Debrecen-Látókép, 2000)

2001-ben – az 1999. tenyészcsohoz hasonlóan – a legnagyobb növénymagasságokat a megkésett vetésidőben mértük (átlagosan 163,6 cm) a hibridek többségénél, azonban ez a növekedés kismértékű volt 1999-hez képest. Az átlagos növénymagasságok között minimális (4,0 cm) különbség adódott a vetésidők átlagában. A *Lympil* hibrid mindhárom vetésidőben –

hasonlóan az előző két évi eredményekhez – a legmagasabb volt, míg mindhárom vetésidőben legalacsonyabb a *Fleuret* hibrid volt. A korai és átlagos vetésidőben hasonló (160,9, illetve 159,0 cm) növénymagasságok adódtak a hibridek átlagában. Az előző évi eredményekkel összehasonlítva a mindkét évben szereplő hibrideknél hasonló növénymagassági értékeket mértünk. A statisztikai értékelés eredményeképp azt tapasztaltuk, hogy ebben az évben sem a vetésidők, sem a hibridek között nem volt szignifikáns különbség (49. ábra).

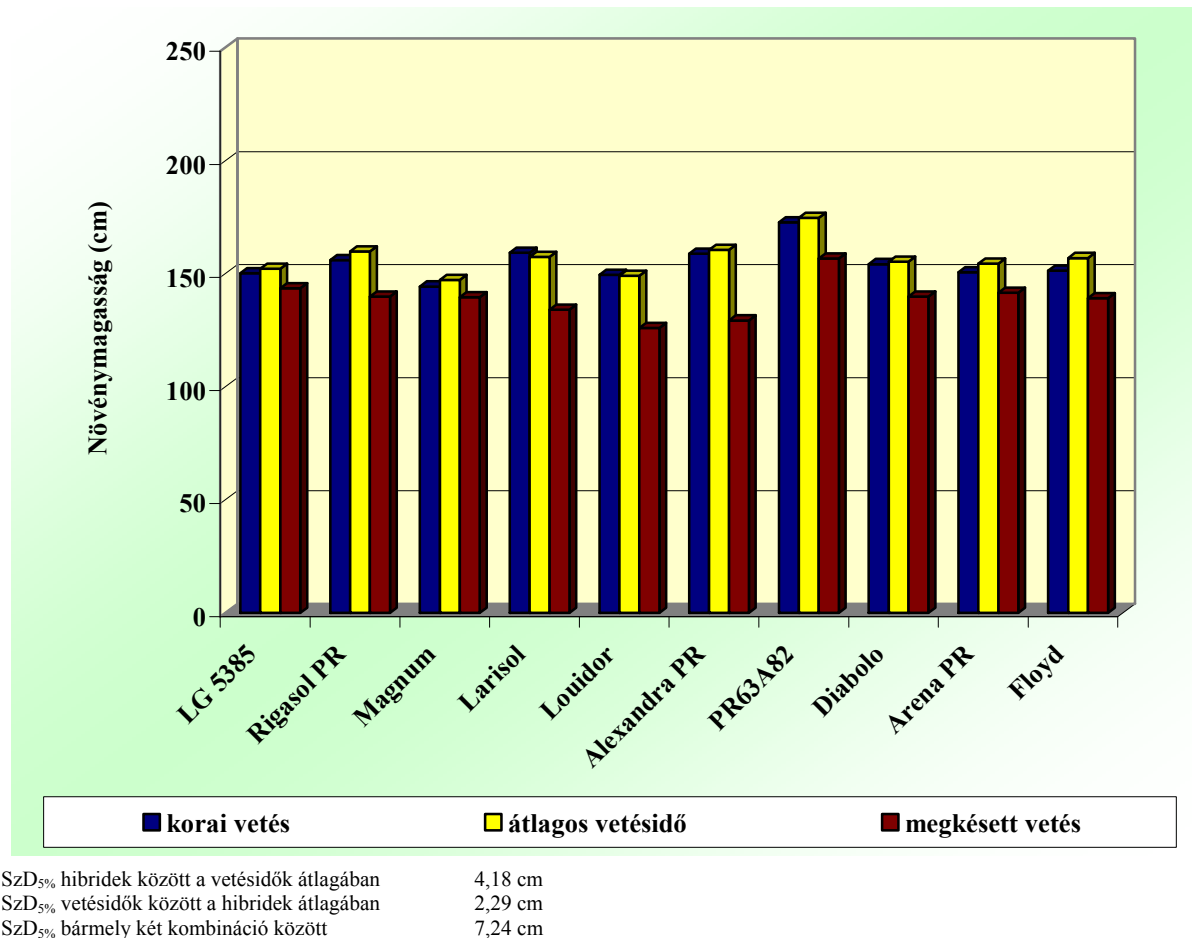


49. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

(Debrecen-Látókép, 2001)

A 2002. évben kivétel nélkül minden hibridnél a növénymagasság csökkenését regisztráltuk a legkésőbbi, május eleji vetésidőben. Ennek elsősorban az az oka, hogy ebben az évben a májusi vetést követően kiadósabb mennyiségű csapadék július közepéig nem hullott, ami a vegetatív növekedést jelentős mértékben hátráltatta. A korai és átlagos vetésidő vonatkozásában a hibridek között jelentős különbséget nem tapasztaltunk (154,7, illetve 156,7 cm a hibridek átlagában). A megkésett vetésidő növénymagasság csökkentő hatása erőteljesnek bizonyult (ezt alátámasztja a hibridek átlaga, ami 138,9 cm), főként a *Larisol*, *Louidor* és *Alexandra PR* hibrideknél. A vetésidő változása legkisebb hatást a *Magnum* hibridnél eredményezett a növénymagasság vonatkozásában. Mindhárom vetésidőben

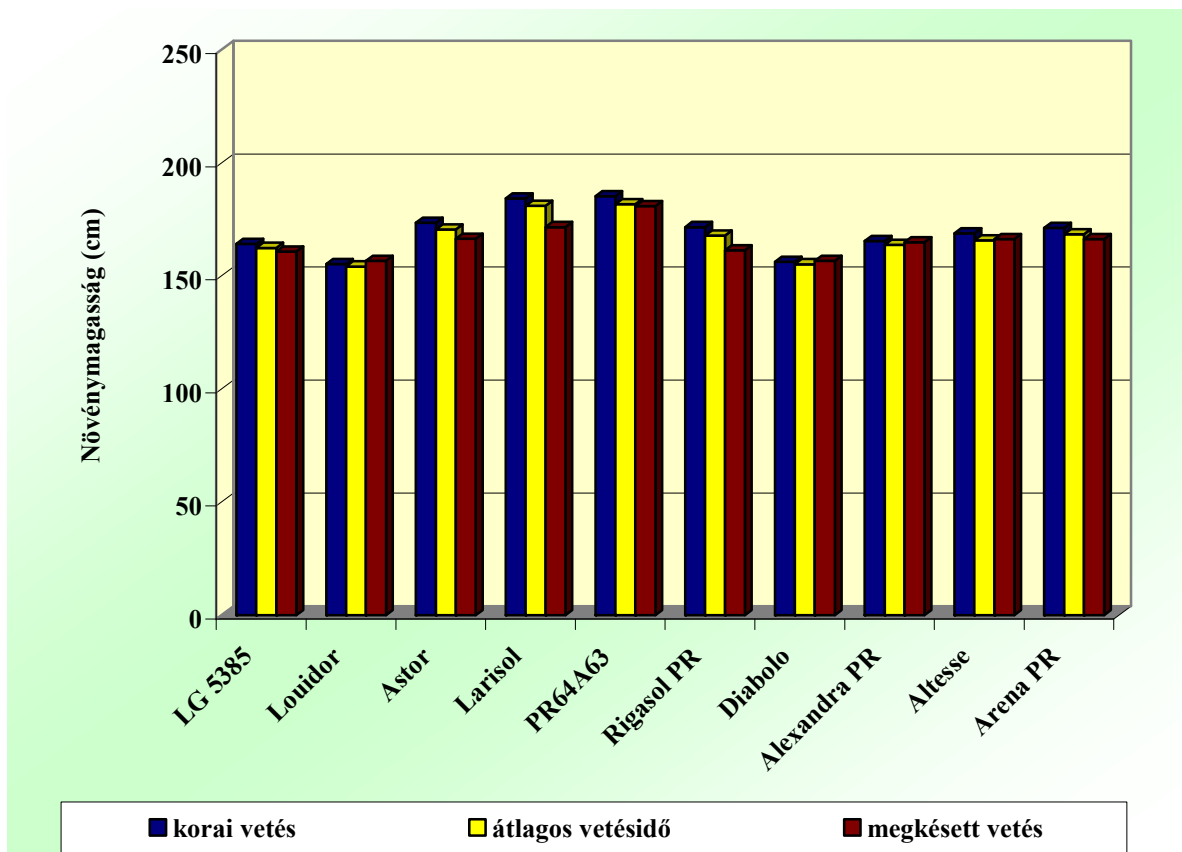
legmagasabb a *PR63A82* hibrid volt, míg a korai és átlagos vetésidőben legalacsonyabb a *Magnum*, a megkésett vetésidőben pedig a *Louidor* hibrid volt (50. ábra).



50. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

(Debrecen-Látókép, 2002)

A 2003. évben a vizsgált hibridek növénymagassága között jelentős különbséget nem tapasztaltunk a vetésidők vonatkozásában, a korai vetésidőben a hibridek átlaga 169,6 cm, az átlagos vetésidőben 167,1 cm, míg a megkésett vetésidőben 165,2 cm volt. Mindhárom vetésidőben legmagasabb volt a hibridek közül a *PR64A63*, míg legalacsonyabb a *Louidor* hibrid. Jelentősebb mértékű növénymagasság csökkenést a vetésidő későbbre tolódása csak a *Larisol* és *Rigasol PR* hibrideknél eredményezett. Ennek a kismértékű különbségnek az lehet az oka, hogy a 2003. év időjárási viszonyai szinte egész évben kedvezőek voltak a napraforgó számára, bár a vetésidők okoztak fenológiai eltolódásokat, de ezekben nem érte őket olyan mértékű környezeti stressz, ami a növénymagasság jelentős csökkenését eredményezte volna (51. ábra).

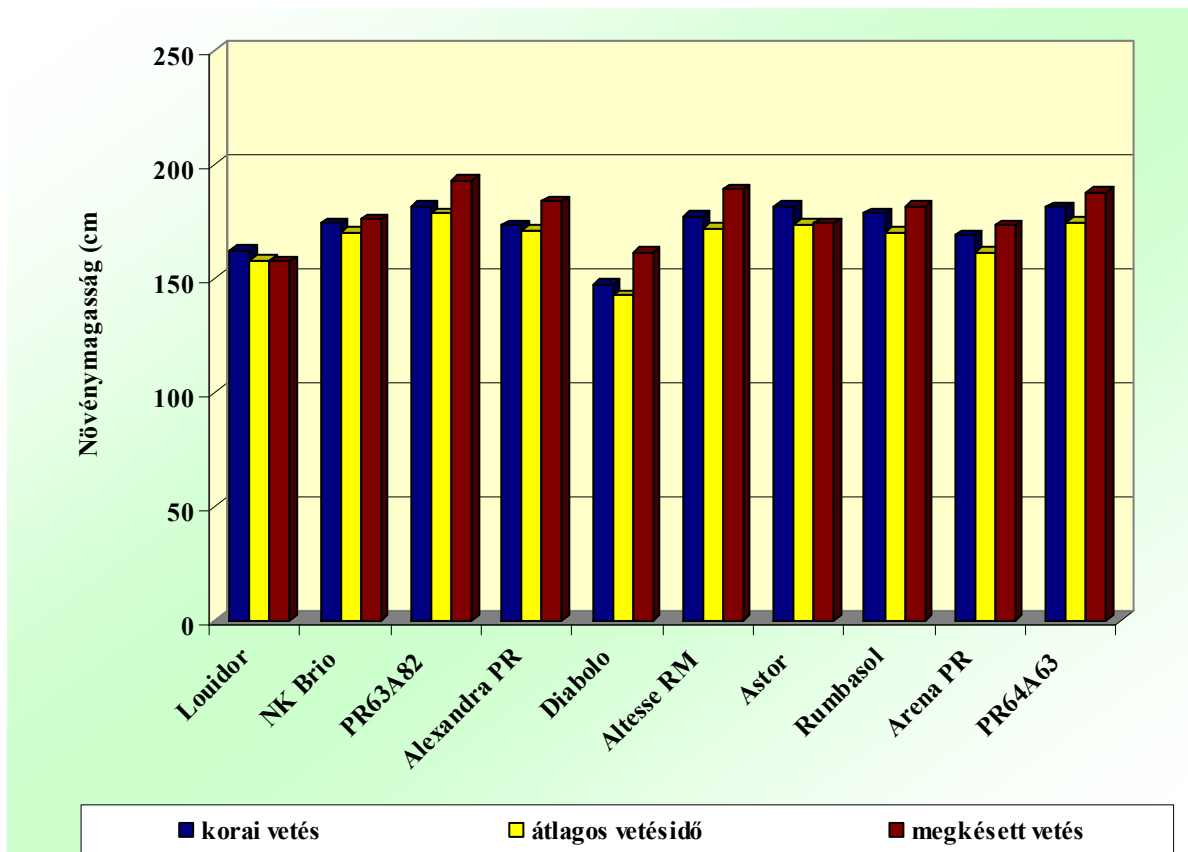


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 5,37 cm
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 2,94 cm
 SzD_{5%} bármely két kombináció között NS

51. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2004. évben a növénymagasságok változatosan alakultak a különböző vetésidők vonatkozásában. Legkisebb az átlagos időben vetett hibridek átlaga volt (167,2 cm), ezt követte a korai vetésidő (172,5 cm), majd a legnagyobb átlagos növénymagasságot a megkésett vetésidőben (177,7 cm) mértünk. A hibridek túlnyomó többségénél a megkésett vetésidőben mértük a legnagyobb növénymagasságot, míg az *Louidor* és *Astor* hibrideknél a legkorábbi vetésidőben tapasztaltunk hasonlót. Az eredmények alapján azonban az is szembetűnő – bár a csökkenés mértéke kicsi –, hogy a legkisebb növénymagasságokat az átlagos vetésidőnél tapasztaltuk. A vizsgált hibridek közül a korai és az átlagos vetésidőben a *Diabolo*, míg a megkésett vetésidőben a *Louidor* hibrid volt a legalacsonyabb, ezzel ellentétben minden vetésidőben a *PR63A82* hibrid magassága volt a legnagyobb (52. ábra).



SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 5,37 cm
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 2,94 cm
 SzD_{5%} bármely két kombináció között NS

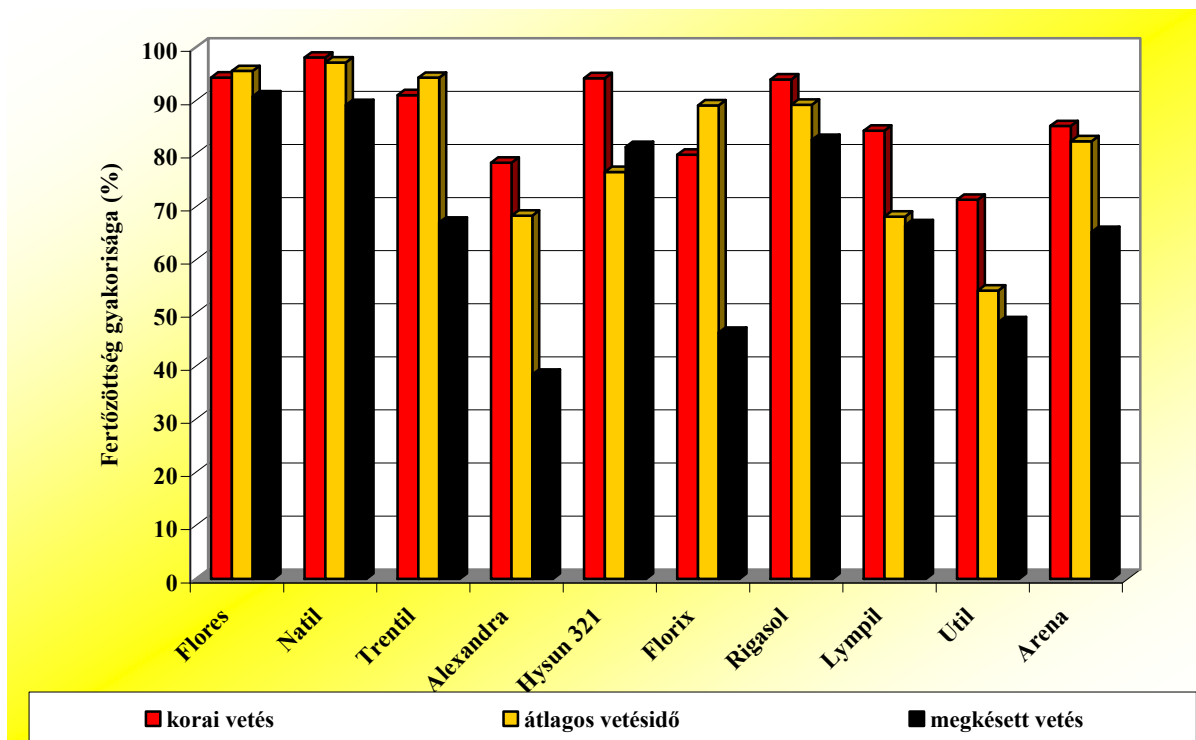
52. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

(Debrecen-Látókép, 2004)

A növénymagassági értékek elemzésekor a 6 év vizsgálati eredményei alapján megállapítható, hogy a vetésidő ilyen mértékű változása kevésbé befolyásolja a hibridek genetikailag determinált növekedését az évjáratok többségénél, azonban egyes években jelentős módosító hatást gyakorol az alkalmazott vetésidő. A vizsgált évek összehasonlításából kitűnik, hogy mindhárom vetésidőben a legnagyobb növénymagasságok az 1999. évben adódtak. A hibridek közötti különbségeket vizsgálva az állapítható meg, hogy legkiegyenlítettebb növénymagasságot a korai vetésidőben mértük (139,1-222,4 cm közötti értékek), ez az intervallum valamelyest növekedett az optimálisnak tartott, április közepi vetésidőnél (142,6-233,8 cm), míg legszélesebb a megkésett vetésidőnél volt (129,0-242,6 cm). A vetésidők átlagában minimális különbségek voltak (korai vetésnél a 6 év átlagában 164,7 cm, átlagos vetésidőben 168,7 cm, megkésett vetés esetén 167,9 cm). A vizsgált hibridek közül legnagyobb növénymagasság jellemzi a *Lympil*, *PR64A63* és *PR63A82* hibrideket, míg alacsony növénymagasság mutatkozott a *Fleuret* és *Louidor* hibrideknél.

5.6. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás (*Diaporthe helianthi*) fertőzöttségének mértékére

A szárbetegségek közül meghatározó jelentőségűvé vált hazánkban a diaportés szárfoltosság és -korhadás. A szárfoltosság tünet kialakulása után a fertőzött részen a bélszövet felszívódik, ezáltal a szár törékennyé válik. Az erősen fertőzött szár így minimális mechanikai hatás következtében eltörik, mely direkt termésveszteségként jelentkezik. Az infekció mértékét meghatározzák a környezeti viszonyok (csapadék és hőmérséklet), ugyanakkor a hibridek genetikailag determinált ellenállóképessége jelentős mértékben befolyásolja a betegség súlyosságát. A termesztéstechnológiai elemek többsége direkt vagy indirekt módon befolyásolja a kártételt, ezek közül is kiemelkedik a vetéstechnológia, ezen belül az alkalmazott vetésidő. Az 1999. évben a diaportés szárfoltosság és -korhadás (*Diaporthe helianthi*) fertőzöttség mértéke nagyfokúnak bizonyult. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy 1999-ben nagy mennyiségű csapadék hullott és az előző évről nagy mennyiségű fertőzési forrás telelt át. A korai vetésidőben a hibridek átlagos fertőzöttsége 87,1 % volt, mely kifejezetten magasnak mondható. Ebben a vetésidőben a hibridek többsége magas, 80,0 % feletti fertőzöttséget mutatott, csak az *Alexandra* és az *Util* hibridek esetében tapasztalt érték volt alacsonyabb. Az április közepi vetésidőben az átlagos fertőzöttség alacsonyabb (81,1 %) volt, azonban a hibridek között már jelentősebb különbségeket tapasztaltunk. Magas fertőzöttségi százalék jellemezte a *Flores*, *Natil* és *Trentil* hibrideket (90,0 % fölött), míg 75,0 % alatti fertőzöttséget tapasztaltunk az *Util*, *Lympil* és *Alexandra* hibrideknél. A megkésett, május eleji vetésidőben a hibridek átlagos fertőzöttsége jelentős mértékben csökkent (67,0 %). A vizsgált hibridek közül a *Flores* és *Natil* esetében – hasonlóan az előző vetésidőhöz – magas (90,0 % körüli) fertőzöttséget tapasztaltunk, míg az *Alexandra*, *Florix* és *Util* hibrideknél a fertőzöttség gyakorisága 50,0 % alatt maradt. A hibridek közül a *Flores*, *Natil*, *Hysun 321* és *Rigasol* esetében a vetésidő változása a fertőzöttségi százalék értékek kismértékű változását vonta maga után, míg az *Alexandra* és *Util* hibrideknél a vetésidő későbbre tolódásával a fertőzöttség jelentős mértékben csökkent. Ugyanennél a két hibridnél tapasztaltuk a legalacsonyabb fertőzöttségi értékeket mindhárom vetésidőnél (53. ábra).



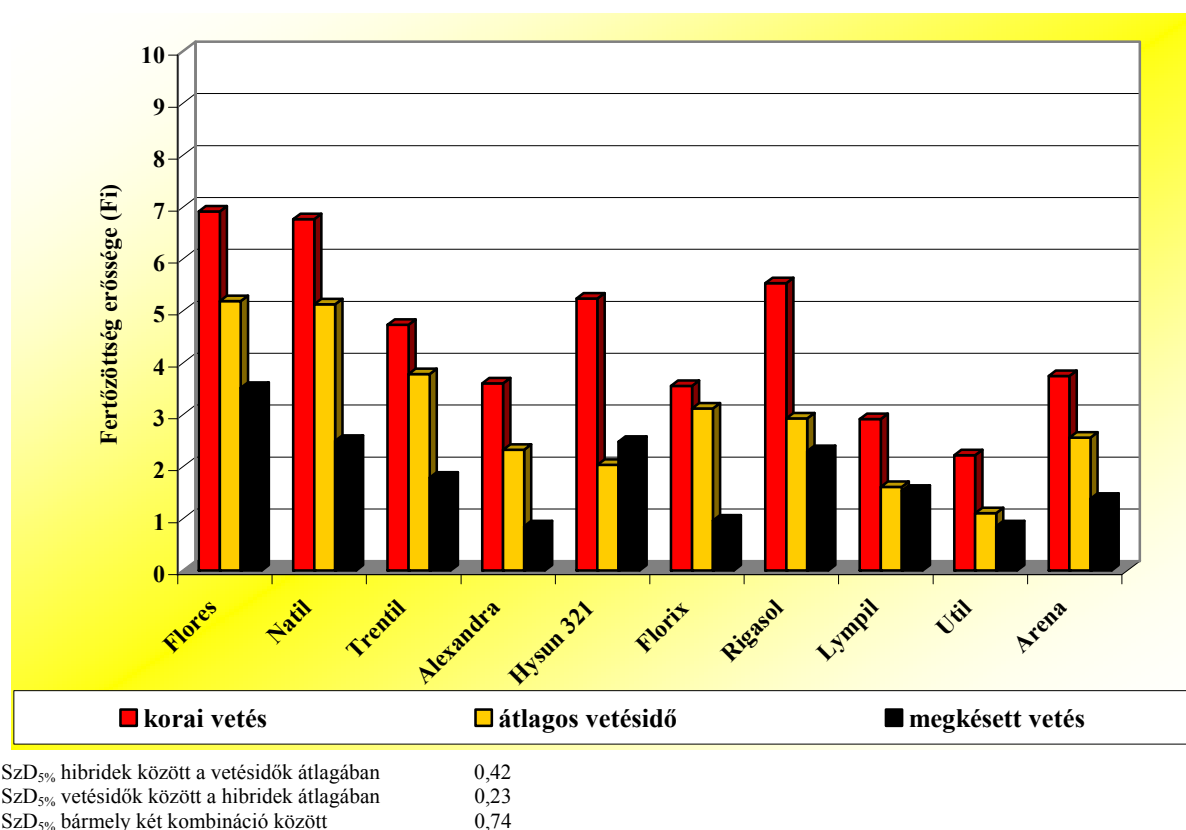
SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 8,47 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 4,63 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 14,67 %

53. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségére

(Debrecen-Látókép, 1999)

A fertőzöttségi index értékekben tendenciózan megmutatkozott a vetésidők későbbre tolódásának fertőzés erősségét csökkentő hatása a hibridek többségénél. A korai vetésidő átlagos fertőzöttségi indexe 4,52 volt, ami magasnak mondható. Az átlagos vetésidőben ez az érték 2,97, ami a direkt gazdasági kártétel határa tapasztalataink szerint, míg a megkésett vetésidőben tapasztalt 1,81 érték alacsony kártételi szintet jelez. Csak a *Hysun 321* hibrid esetében tapasztaltuk azt, hogy nem a megkésett vetésidő fertőzöttségi index értéke volt a legalacsonyabb. Mindhárom vetésidőben a *Flores* és *Natil* hibridek esetében mértük a legnagyobb fertőzöttségi indexet, míg ez a mutató kedvezően alakult korai és átlagos vetésidőben a *Lympil* és *Utíl* hibrideknél, a megkésett vetésidőben pedig az *Alexandra*, *Florix* és *Utíl* hibridek fertőzöttségének erőssége volt a legkisebb. A vetésidők fertőzöttségi indexre gyakorolt hatásának elemzésekor megállapítható, hogy a *Flores*, *Natil* és *Rigasol* hibrideknél a vetésidő jelentős mértékben befolyásolta a fertőzés súlyosságát, míg a *Lympil* és *Utíl* hibridekre ez kevésbé volt jellemző. Ez arra enged következtetni, hogy a kórokozóval szemben fogékonyabb hibridek esetében a későbbi vetésidő jelentős mértékben

csökkenti a betegség kártételét, míg a kórokozóval szemben kevésbé fogékony hibridek fertőzöttségi értékeit az alkalmazott vetésidő kevésbé befolyásolja (54. ábra).

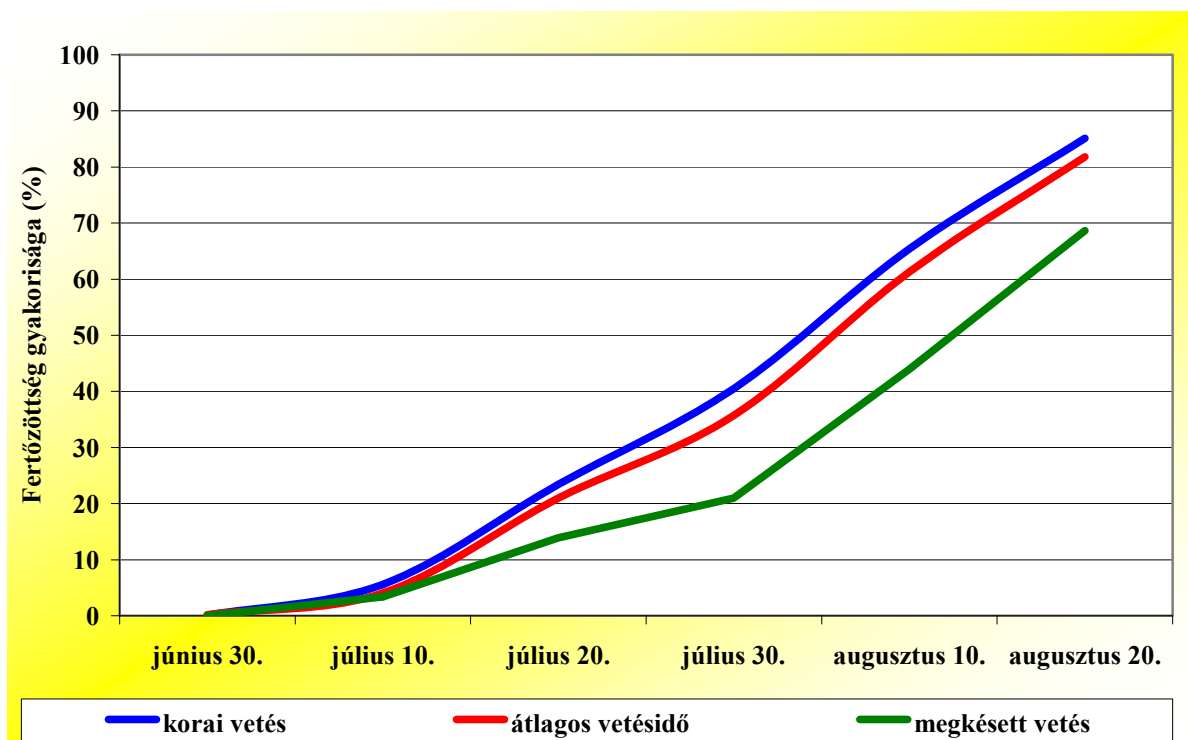


54. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségi indexére
 (Debrecen-Látókép, 1999)

A 2000. évben a fertőzöttség gyakorisága jóval kisebb mutatókkal jellemezhető, mint 1999-ben. Ennek elsősorban az az oka, hogy bár megfelelő mennyiségű fertőzési forrás áttelelt 1999 telén, azonban a rendkívül száraz 2000. évben nagymértékű fertőzés a klimatikus feltételek hiányában (kevés csapadék, alacsony páratartalom) nem tudott kialakulni. Az alacsony fertőzöttségből adódóan a hibridek között is csak kismértékű különbséget tudtunk regisztrálni, ami a hibridek és vetésidők összehasonlítását kevésbé teszi lehetővé. A kapott adatokból az állapítható meg, hogy a 2000. évben a hibridek többségénél az átlagos vetésidőben tapasztaltuk a legnagyobb fertőzöttséget, de ennek mértéke a 30 %-ot sem érte el. A megkésett vetés az előző évhez hasonlóan a fertőzés jelentős mértékű csökkenését vonta maga után a hibridek többségénél. A vizsgált hibridek közül mindhárom vetésidőben kedvező értékek jellemezték az *Alexandra* és *Utíl* hibrideket. A fertőzöttségi index értékek ebben az évben a 0,5-öt sem haladták meg, ami azt jelenti, hogy a fertőzöttség gyakorlatilag az észlelési

küszöb határán mozgott, gazdasági kárt ebben az évben nem okozott. Az ilyen alacsony fertőzöttségi index értékek nem teszik lehetővé a hibridek és vetésidők között meglévő fertőzöttségbeli különbségek egzakt feltárását. Ez utóbbi megállapítás a többi évre is jellemző, ugyanis 2001-ben a fertőzöttség maximális mértéke a 15 %-ot, 2002-ben az 5 %-ot, 2003-ban és 2004-ben a 15 %-ot sem érte el, ami nem teszi lehetővé az árnyalt értékelést (16. melléklet). A fertőzöttségi index értékeknél hasonló megállapítás tehető, a vizsgált évek közül 2002-ben minimális, gyakorlatilag az észlelési küszöb határán lévő fertőzöttséget regisztráltunk (17. melléklet).

Az 1999. évi adatok felhasználásával elvégzett fertőzésdinamikai vizsgálatok eredményei alapján az állapítható meg, hogy a vetésidő befolyásolja a fertőzés tenyésztésidőszakbeli alakulását. A hibridek átlagában a fertőzöttség alakulása nagyon hasonló a korai és átlagos vetésidő esetében, míg a megkésett vetésidőben a fertőzés menete lassabb, a görbe kevésbé felfutó (55. ábra).



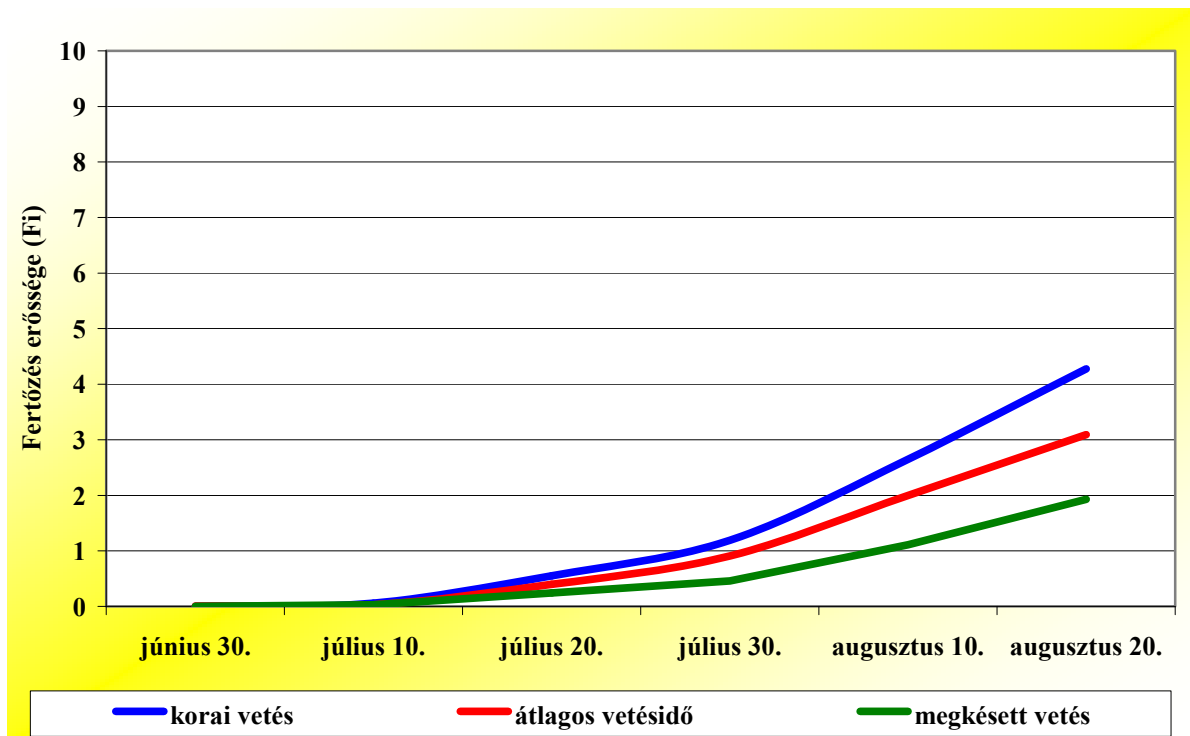
55. ábra. A diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttség alakulása a tenyésztésidő folyamán a különböző vetésidőkben

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép, 1999)

A fertőzöttségi index vonatkozásában már határozottabb különbségek jelennek meg a vetésidők között. Annak ellenére, hogy a fertőzöttség %-os gyakoriságában jelentős

különbség nem adódott a korai és átlagos vetésidő között, a fertőzöttségi indexben határozott eltérés mutatkozik. Ez arra enged következtetni, hogy a fertőzés erőssége, illetve a nagyobb skálaértékhez tartozó súlyosabb tünetek gyakorisága nagyobb a korai vetésidőben annak ellenére, hogy a beteg növények száma csaknem azonos (56. ábra).

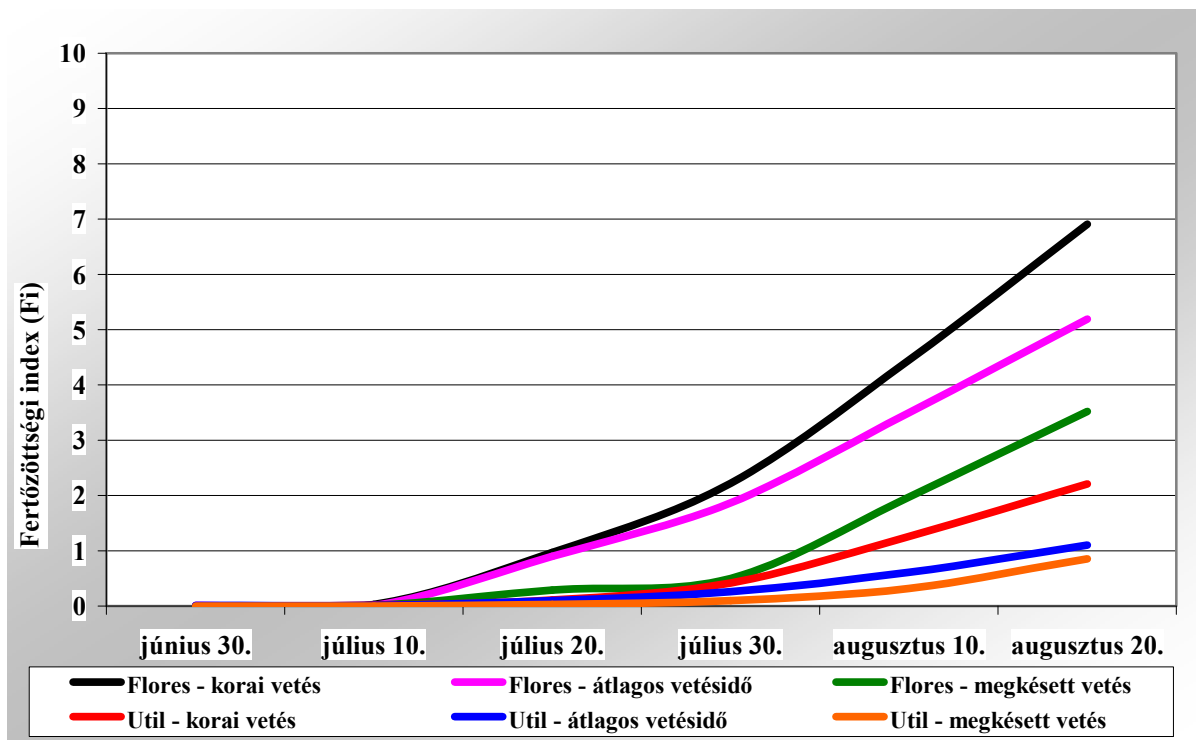


56. ábra. A diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségi index alakulása a tenyészidő folyamán a különböző vetésidőkben

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép, 1999)

A fertőzöttségi index alakulása aszerint is módosul, hogy az adott hibrid milyen fogékonysági jellemzőkkel rendelkezik. Vizsgálatainkban a diaportés szárfoltosság és -korhadással szemben érzékeny hibrid esetében a fertőzés menete meredeken felfutó, a vetésidők között jelentős különbségek adódtak. A kórokozóval szemben kevésbé érzékeny hibridek esetében a fertőzési görbe kevésbé meredek, a vetésidők között csak kismértékű különbség mutatkozik (57. ábra).



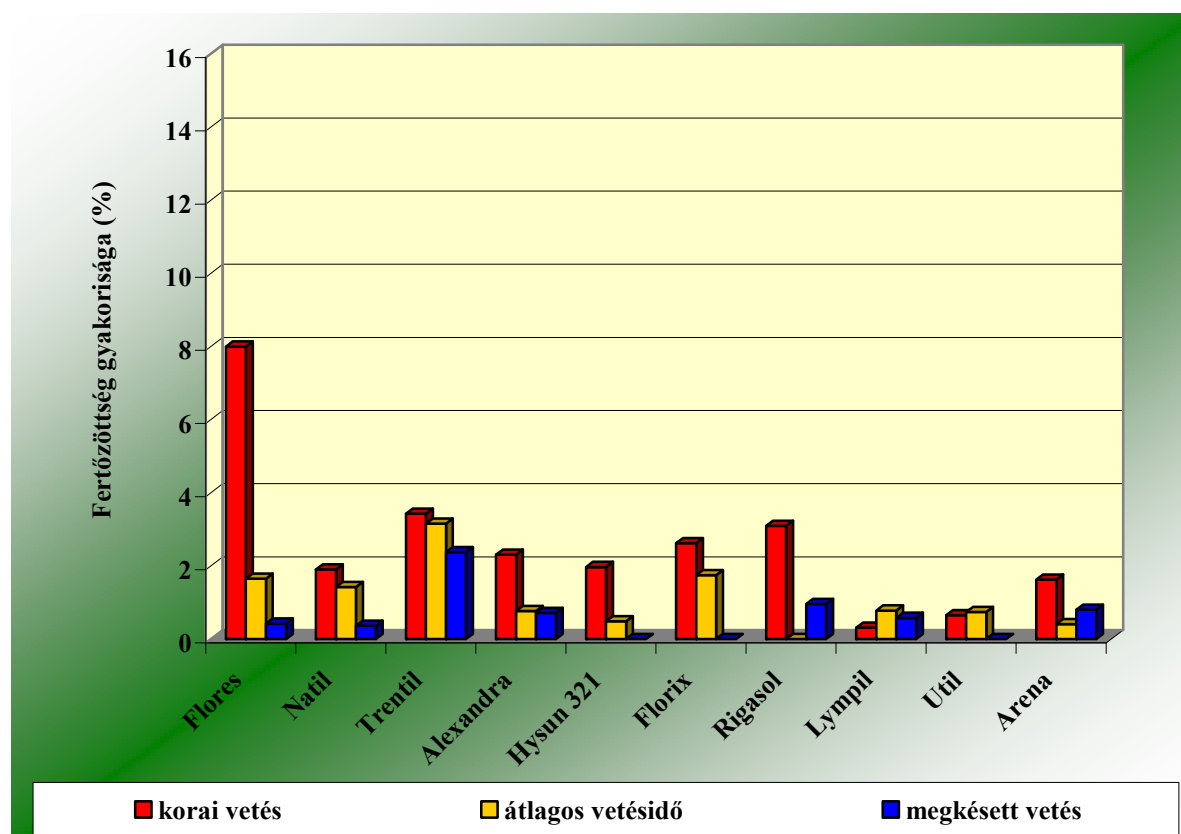
57. ábra. A fertőzés tenyészidőszakbeli menete *Diaporthe helianthi*-val szemben érzékeny és kevésbé fogékony hibridek esetén

(Debrecen-Látókép, 1999)

5.7. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) fertőzöttségére

A fehérpenészes szár- és tányérrothadás a napraforgón többféle tünettől jelentkezik. Jellegzetes a virágzás időszakában a növény sokszerű hervadása, később szárfoltosság és tányérrothadás alakul ki. A hibridek fogékonysága között jelentős különbségek vannak, de a termesztéstechnológiai elemek (elsősorban a tápanyagellátás és az állománysűrűség) befolyásolják a fertőzöttség mértékét. Az 1999. évben átlagos mértékű fertőzöttséget tapasztaltunk a vizsgált állományokban. A hibridek túlnyomó többségére jellemző volt az, hogy a fertőzöttség mértéke a vetésidő későbbre tolódásával csökkent, azonban a csökkenés mértéke hibridtől függően változó volt. A korai vetésidőben a hibridek átlagos fertőzöttsége 2,6 %-os volt, ezek közül kiemelkedik a *Flores* hibrid, melynek fertőzöttsége a 8,0 %-ot is megközelítette. Ebben a vetésidőben a *Trentil* és *Rigasol* hibridek fertőzöttsége volt ugyancsak magasabb volt az átlagosnál. Az átlagos vetésidőben a fertőzöttség átlagos mértéke alacsony, azaz 1,1 % volt. A vizsgált hibridek közül a legmagasabb érték a *Trentil* hibridet

jellemezte (3,1 %), míg a *Rigasol* hibrid esetében gyakorlatilag a kórokozó által előidézett szárfoltosságot vagy hervadást nem észleltünk. A megkésett vetésidőben igen alacsony értékek adódtak (0,62 %) a hibridek átlagában. Legmagasabb fertőzöttség – hasonlóan a másik két vetésidőhöz – a *Trentil* hibridet jellemezte, míg a *Hysun 321*, *Florix* és az *Util* hibridek gyakorlatilag tünetmentesek maradtak a megkésett, május eleji vetésidőben (58. ábra).

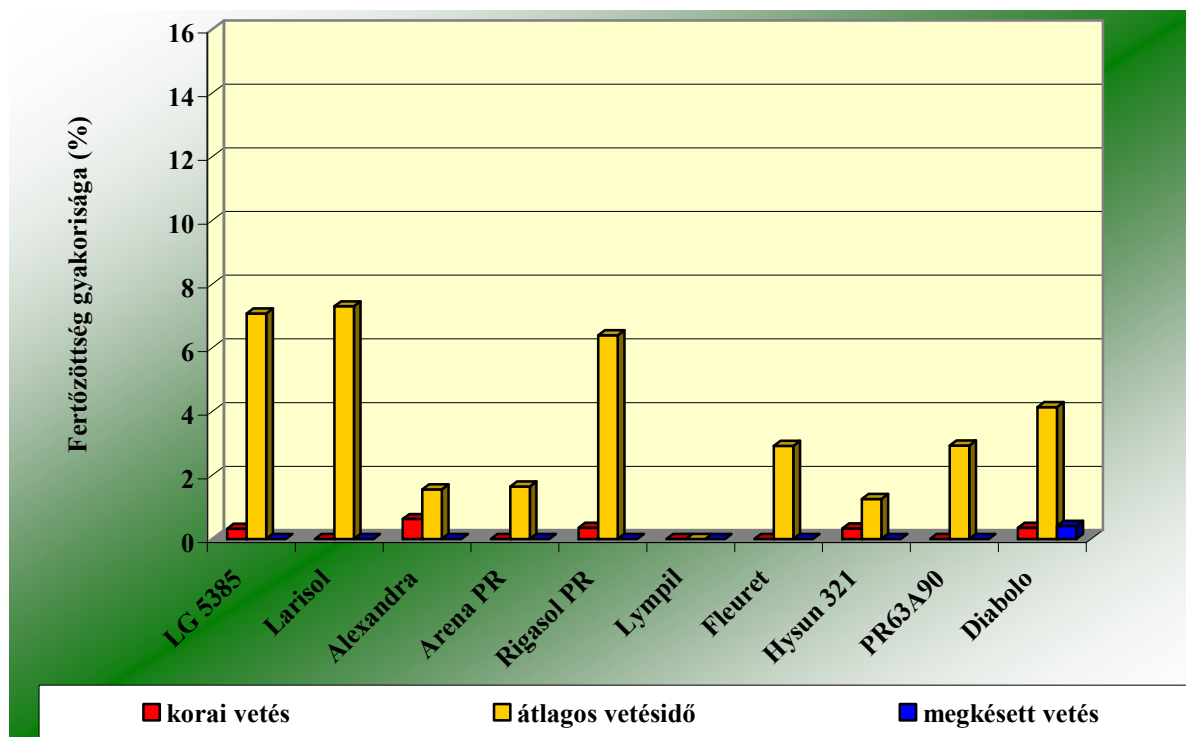


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 1,53 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,83 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 2,64 %

58. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére
 (Debrecen-Látókép, 1999)

A 2000. tenyészévben a száraz évjárat miatt a kórokozó általi infekció alacsony szinten maradt, egyik vetésidőben sem haladta meg a 0,7 %-ot. Relatív legmagasabb fertőzöttségi százalékot a korai vetésidőben a *Fleuret* és *Florix* hibrideknél tapasztaltunk (2,0 % körüli értékek), a többi hibridnél egyik vetésidőben sem haladta meg a fertőzöttség az 1,0 % értéket. Ezek az alacsony értékek elsősorban annak köszönhetők, hogy a száraz időjárás a kórokozó számára kedvezőtlen volt, jelentősebb fertőzés nem tudott kialakulni. A 2001. év

fertőzöttségi viszonyai sajátosan alakultak. A korai és megkésett vetésben elhanyagolható mértékű fertőzést (0,19, ill. 0,04 %) mértünk, míg az átlagos vetésidőben sokkal jelentősebb fertőzöttségi értékeket lehetett megállapítani. A vizsgált hibridek közül 6,0 % feletti fertőzöttség jellemezte az *LG 5385*, *Larisol* és *Rigasol PR* hibrideket. Ebben a vetésidőben alacsony mutatóval jellemezhetők az *Alexandra PR* és az *Arena PR* hibridek, illetve mindhárom vetésidőben tünetmentes maradt a *Lympil* hibrid (59. ábra).



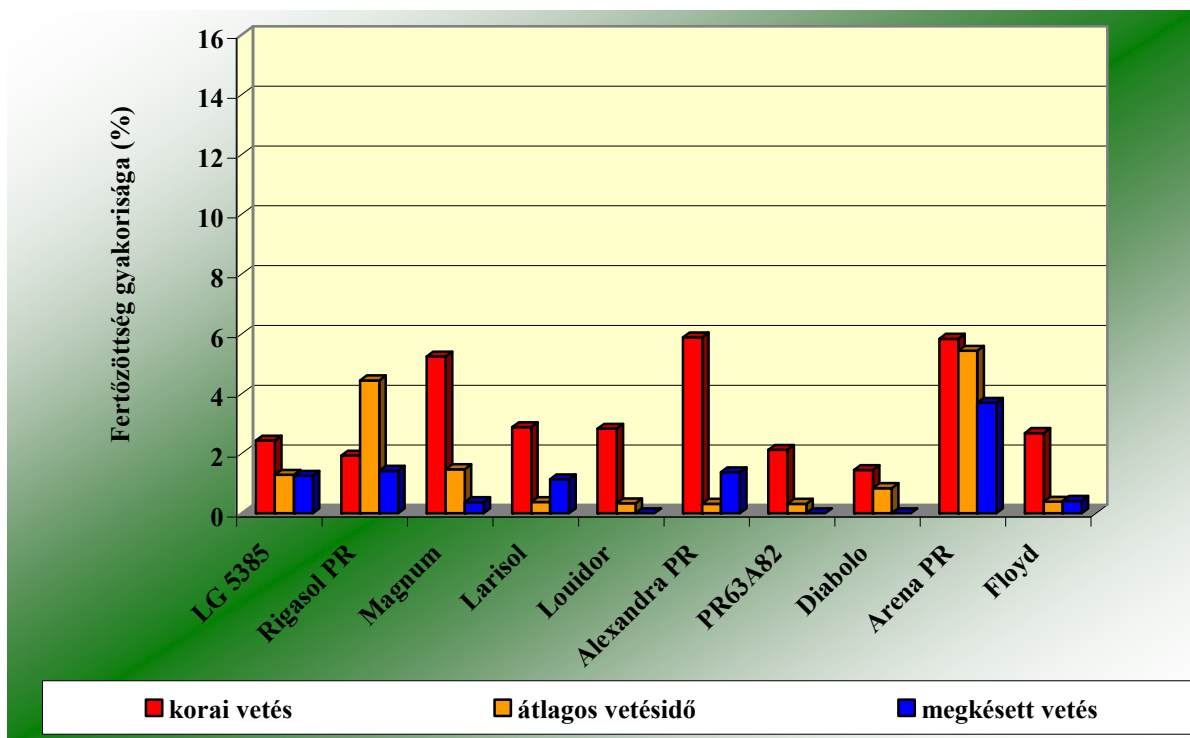
SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 1,72 %
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 0,95 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 2,99 %

59. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére

(Debrecen-Látókép, 2001)

A 2002. évben ismét kismértékű fertőzöttséget észleltünk, a hibridek többsége a megkésett május eleji vetésidőben gyakorlatilag tünetmentes maradt. A korai vetésidőben szereplő hibridek átlagos fertőzöttsége 1,6 % volt. Ebben a vetésidőben a legmagasabb fertőzöttség az igen korai érésű *LG 5385* hibridet jellemezte, míg legkedvezőbbnek a *PR63A92* hibrid fertőzöttsége bizonyult. Az átlagos vetésidő fertőzöttsége 1,3 % volt ebben az évben, legmagasabb értékkel (3,0 % feletti) a *Floyd* hibrid jellemezhető, csakúgy mint a megkésett vetésidőben, de ebben az esetben a fertőzöttség nem érte el a 2,0 %-ot. 2003-ban

mind a vetésidők, mind a hibridek vonatkozásában jelentősebb különbségek adódtak. A hibridek többségénél a korai vetésidőben tapasztaltuk a legmagasabb fertőzöttségi értékeket a *Rigasol PR* hibrid kivételével. A korai vetésidőben a csoportátlaghoz képest magas érték (5,0 % feletti) jellemezte az *Alexandra PR*, *Arena PR* és *Magnum* hibrideket, míg kedvezően (2,0 % alatt) alakult e mutató a *Rigasol PR* és *Diabolo* hibridek esetében. Az átlagos vetésidőben legerőteljesebb fertőzöttség az *Arena PR* és *Rigasol PR* hibrideket jellemezte, míg alacsony fertőzöttséget mértünk az *Alexandra PR*, *Louidor*, *Larisol* és *PR63A82* hibrideknél. A megkésett vetésidőben a hibridek átlaga 0,96 % volt, melyek közül legmagasabb értékkel (3,6 %) az *Arena PR* hibrid jellemezhető. Gyakorlatilag tünetmentesek maradtak ebben a vetésidőben a *Louidor*, *Alexandra PR* és *Diabolo* hibridek. Mindhárom vetésidőben kedvező értékek jellemezték a *PR63A82* és *Diabolo* hibrideket (60. ábra).



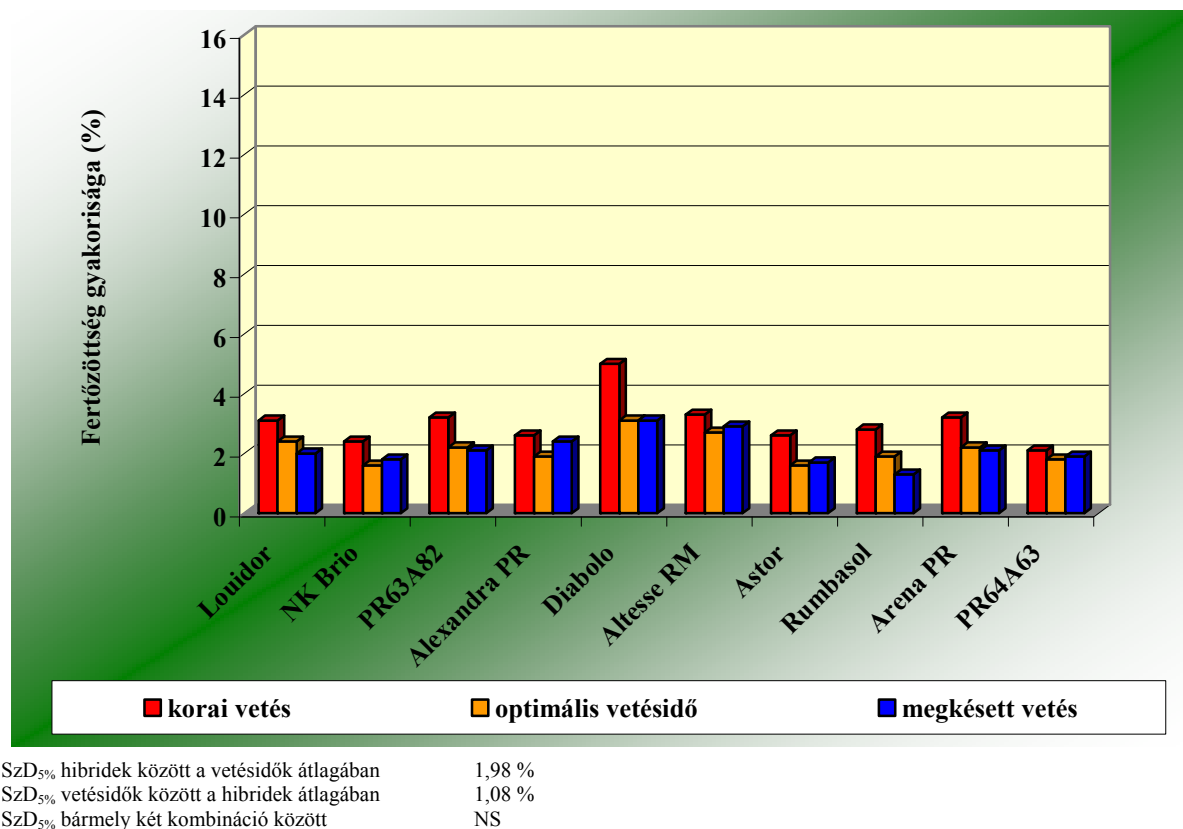
SzD _{5%} hibridek között a vetésidők átlagában	1,72 %
SzD _{5%} vetésidők között a hibridek átlagában	0,95 %
SzD _{5%} bármely két kombináció között	2,99 %

60. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére

(Debrecen-Látókép, 2003)

A 2004. évben mind a hibridek, mind a vetésidők között csak kismértékű különbségek adódtak. Bár kivétel nélkül legnagyobb mértékű fertőzöttséget a korai vetésidőben

tapasztaltunk, de a vetésidők közötti különbség olyan kismértékű, hogy ez alapján a vetésidők okozta fertőzésbeli különbséget megállapítani kevésbé lehet. A hibridek átlagos fertőzöttsége a korai vetésidőben volt a relatíve legmagasabb (3,0 %), míg az átlagos és megkésett vetés esetén ez az érték gyakorlatilag azonos szinten (2,1 %) mozgott. Mindhárom vetésidőben a legmagasabb fertőzöttség a *Diabolo* hibridet jellemezte, míg kedvezőek a *PR64A63* és az *NK Brio* hibrideknél tapasztalt értékek (61. ábra).



61. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére

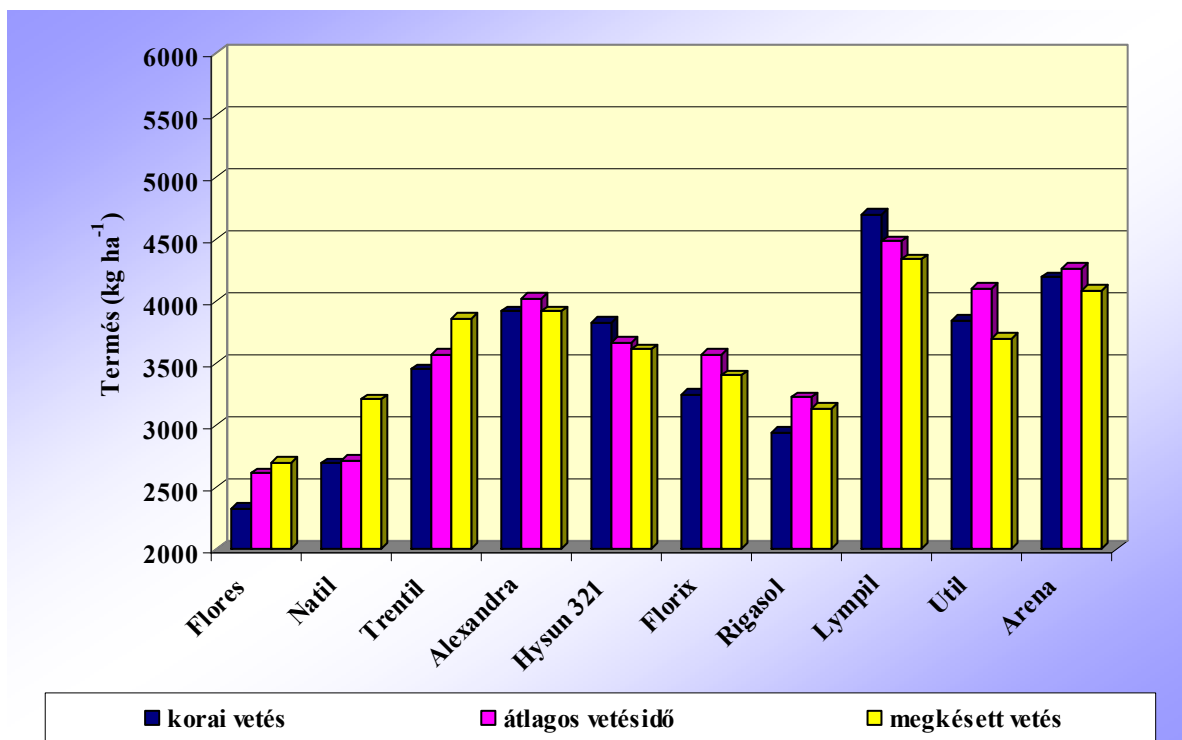
(Debrecen-Látókép, 2004)

A vetésidő napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére gyakorolt hatásának vizsgálatában azt tapasztaltuk, hogy a megkésett vetésidőben a napraforgó hibridek fertőzöttsége jelentős mértékben lecsökkent (0,7 % a hibridek és évek átlagában), az átlagos vetésidőben ez az érték 1,6 %, míg korai vetésnél a legmagasabb (2,0 %). A fertőzöttség szélső értékei szintén ennél a vetésidőnél a legmagasabbak (0,0-8,0 %), ez kisebb az átlagos vetésidőben (0,0-7,3 %) és kismértékű (0,0-3,7 %) a megkésett, május eleji vetésidőben. A vizsgálati eredmények alapján a vizsgált hibridek közül az átlagosnál magasabb fertőzöttség jellemezte egyes évjáratokban a *Flores*, *LG 5385*, *Larisol*, illetve

Louidor hibrideket, míg kedvező paraméterekkel jellemezhetők a *PR63A82* és *Lympil* hibridek.

5.8. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

A napraforgó esetében a termelés eredményességét a területegységként előállított olaj mennyisége jelzi, ami napraforgó kaszat olajtartalmától és a megtermelt kaszat mennyiségétől függ. A termés mennyiségét számos tényező befolyásolja, azonban a vetéstechnológia kardinális szerephez jut ebben a rendszerben. 1999-ben a hibridek termése 2300-4700 kg ha⁻¹ között mozgott vetésidőtől függően, ami átlagos szintű termésnek felel meg viszonyaink között. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy ebben az évben jelentős mértékű szárfoltosság-betegség infekció volt az állományokban. A vizsgált hibridek eltérő módon reagáltak a különböző vetésidőkre. Az *Alexandra* és *Arena* hibridek termését a különböző vetésidők csak kismértékben befolyásolták, ami arra enged következtetni, hogy a hibridek az eltérő vetésidők által okozott megváltozott körülményekhez jól tudtak alkalmazkodni. Az átlagos vetésidőben mértük a legnagyobb terméseket a *Florix*, *Rigasol* és *Util* hibrideknél. A vetésidő későbbre tolódásával a *Flores*, *Natil* és *Trentil* hibrideknél a termés mennyisége növekedett – ez összefüggésben van a fogékonyabb hibridek kisebb mértékű diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségével a megkésett vetésidőben –, míg a *Hysun 321* és *Lympil* hibrideknél ez a tendencia ellentétes volt. A hibridek közül a termésmennyiség vonatkozásában kiemelhető a *Lympil*, mely mindhárom vetésidőben a legnagyobb terméseket (4300-4700 kg ha⁻¹) adta, míg mindhárom vetésidőben a legkisebb termést (2300-2700 kg ha⁻¹) az igen korai éréscsoportba tartozó *Flores* hibridnél tapasztaltuk. A különböző vetésidők átlagai között minimális különbség adódott, így ebben az évben a hibridek termésszintre gyakorolt hatása nagyobbnak bizonyult a vetésidő ilyen irányú hatásánál, azonban a statisztikai értékelés ennek ellenére a hibridek közötti szignifikáns különbséget nem támasztotta alá, de a vetésidők közötti kisebb különbséget igazolta a kéttényezős varianciaanalízis (62. ábra).



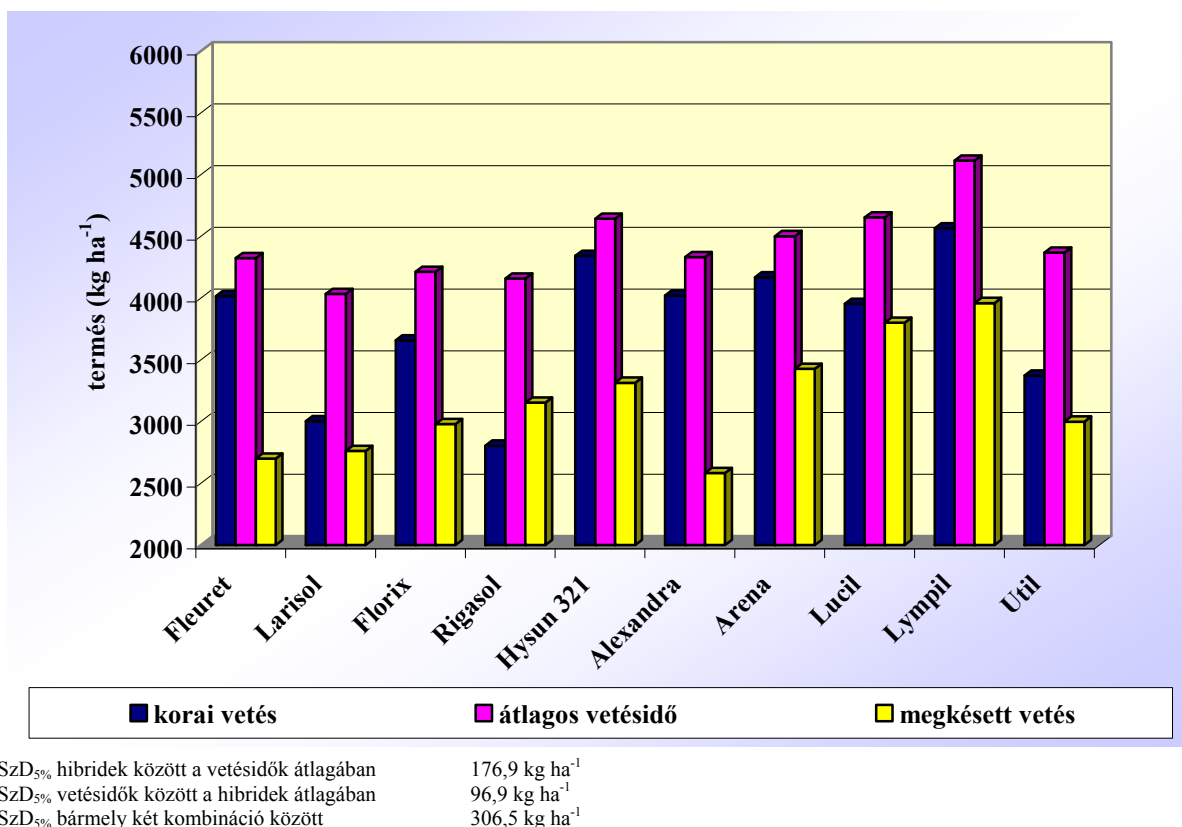
SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában
 SzD_{5%} bármely két kombináció között

NS
 89,9 kg ha⁻¹
 284,3 kg ha⁻¹

62. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

(Debrecen-Látókép, 1999)

A 2000. évben a hibridek többsége érzékenyen reagált a vetésidő változtatására a termés vonatkozásában. Kivétel nélkül a legnagyobb terméseket a második, április közepi vetésidőben mértük (e vetésidőben a hibridek átlaga 4434 kg ha⁻¹). A hibridek többségénél az átlagostól eltérő vetésidők közül a megkésített vetésidő okozta a nagyobb terméseszköket (kivéve a *Rigasol* hibridet), az átlagos vetésidőhöz képest a megkésített vetés átlaga 1266 kg ha⁻¹ értékkel volt kevesebb, korai vetésnél ez a terméseszköket 643 kg ha⁻¹ volt. A *Hysun 321*, *Alexandra*, *Arena* és *Fleuret* hibrideknél legkisebb mértékű a korai vetésidő átlagos vetésidőhöz viszonyított terméseszköket, így ezek a hibridek a korai vetést viszonylag jól tolerálták ebben az évjáratban. A vizsgált hibridek közül mindhárom vetésidőben, hasonlóan az előző évhez a *Lympil* hibrid adta a legnagyobb termést (4564 kg ha⁻¹ a korai vetésidőben, 5114 kg ha⁻¹ az átlagos, míg 3960 kg ha⁻¹ termés a megkésített vetésidőben), míg a legkorábbi vetésidőben a *Rigasol* (2805 kg ha⁻¹), az átlagos vetésidőben a *Larisol* (4033 kg ha⁻¹), a megkésített vetésidőben az *Alexandra* hibrid termése (2583 kg ha⁻¹) volt a legkisebb (63. ábra).

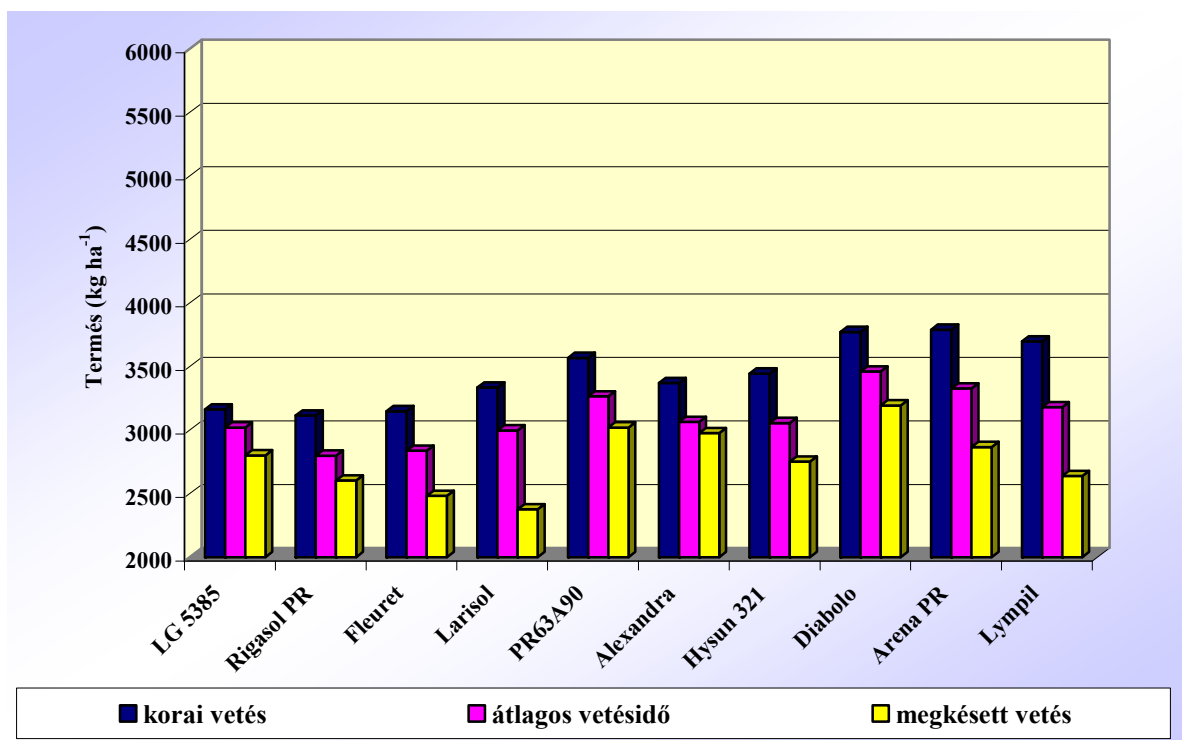


63. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

(Debrecen-Látókép, 2000)

A 2001. évjáratban az előző éveknél alacsonyabb termésszintet mértünk, az azonban egyértelműen megállapítható, hogy minden vizsgált hibrid a legkorábbi vetésidőben adta a legnagyobb termést, így e vetésidő átlaga is a legmagasabbnak bizonyult (3440 kg ha⁻¹). A megkésített vetésben mért termések minden hibridnél a legkisebbek voltak. A hibridek viszonylag kiegyenlített terméseket mutattak, a vetésidőkön belül a terméseredmények szórása relatíve mérsékelt volt, alig haladta meg a 800 kg ha⁻¹ értéket, mértéke a megkésített vetésidőben volt a legnagyobb (823 kg ha⁻¹). A hibridek közül a vetésidő változására legkisebb termésmennyiség változással az *LG 5385* és az *Alexandra* hibridek reagáltak (300-400 kg ha⁻¹), míg a termésnövekedés mértéke a vetésidő későbbre tolódásával nagy (1000 kg ha⁻¹ körüli értékek) volt a *Lympil*, *Arena* és *Larisol* hibrideknél. A legkorábbi vetésidőben az *Arena PR* hibridnél mértük a legmagasabb termést (3790 kg ha⁻¹), átlagos vetésidőben a *Diabolo* hibrid termése volt a legnagyobb (3462 kg ha⁻¹), míg a megkésített vetésidőnél szintén a *Diabolo* hibrid termése volt a legnagyobb (3193 kg ha⁻¹) a vizsgált hibridek közül. A korai és átlagos vetésidőben a *Rigasol PR* hibrid adta a legalacsonyabb termést (3114, illetve 2798

kg ha⁻¹), míg megkésett vetésidőben a *Larisol* hibrid termése (2376 kg ha⁻¹) volt a legkisebb (64. ábra).

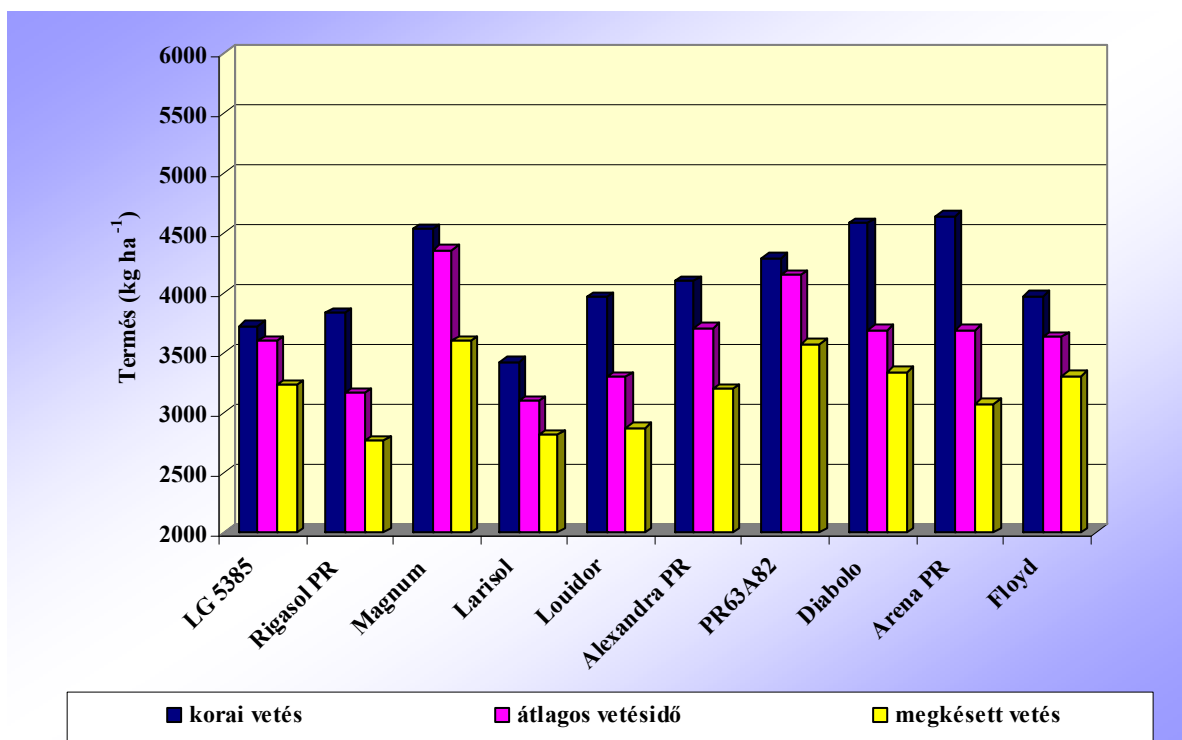


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 190,7 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 104,4 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} bármely két kombináció között NS

64. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

(Debrecen-Látókép, 2001)

2002-ben a vizsgált hibridek termésszintje átlagosan mintegy 500 kg ha⁻¹ értékkel haladta meg az előző évi terméseket, azaz 2700-4600 kg ha⁻¹ értékek között változott. Hasonlóan 2001-hez, a legkorábbi vetésidőben mértük a legmagasabb terméseket (4108 kg ha⁻¹ a hibridek átlagában), a vetésidő későbbre tolódása minden esetben terméseszkökenést okozott (átlagos vetésidőben 3640 kg ha⁻¹, megkésett vetés esetén 3177 kg ha⁻¹ volt a hibridek termésátlaga). A terméseszkökenés mértéke legnagyobb a *Louidor*, *Diabolo* és *Arena PR* hibrideknél volt, míg viszonylag kismértékű eszkökenés következett be az *LG 5385*, *Larisol* és *Floyd* hibridek esetében. A legkorábbi vetésidőben a legnagyobb termést (4643 kg ha⁻¹) az *Arena PR* hibridnél mértük, az átlagos és megkésett vetésidőben is a *Magnum* hibridnél volt a termésszint a legmagasabb (4360, illetve 3602 kg ha⁻¹). A *Larisol* hibrid termése volt legkisebb az összes vizsgált hibrid közül a korai és átlagos vetésidőben (3427, illetve 3103 kg ha⁻¹), míg a megkésett vetésidő esetén a *Rigasol PR* hibrid (2764 kg ha⁻¹) adta a vizsgált hibridek közül a legkisebb termést (65. ábra).

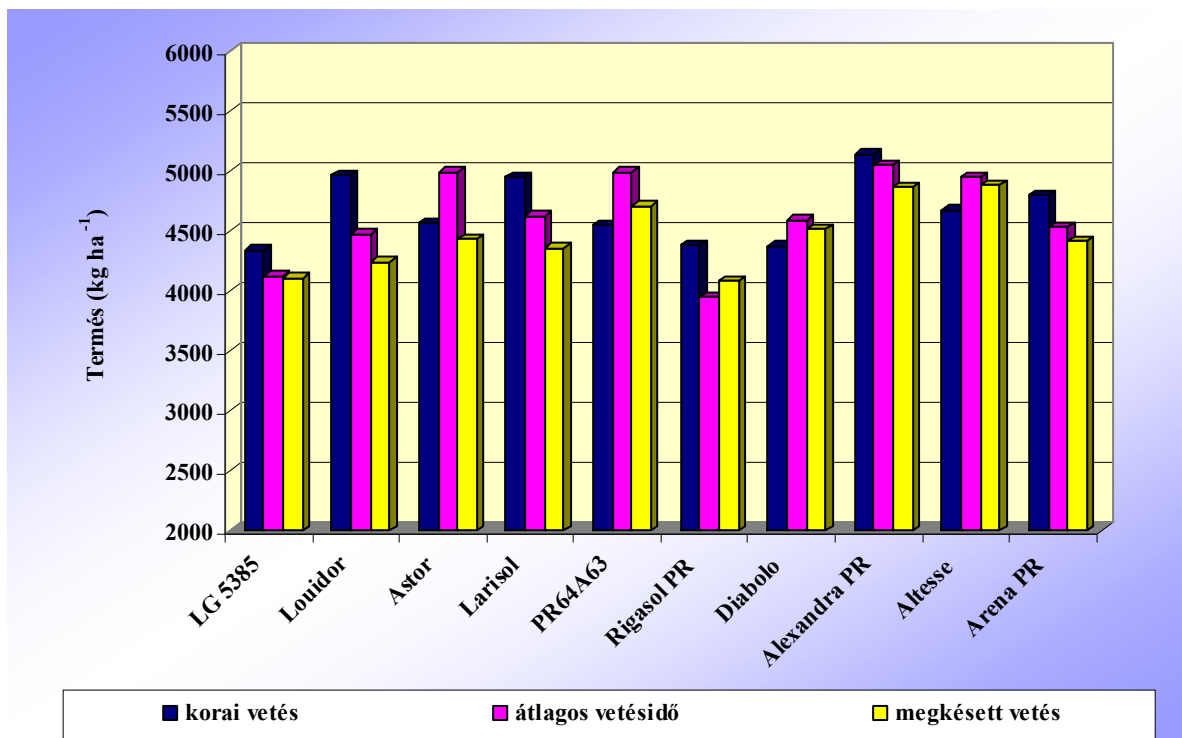


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 216,1 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 118,4 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 374,4 kg ha⁻¹

65. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

(Debrecen-Látókép, 2002)

2003-ban a hibridek termésszintje közel 1,0 t ha⁻¹ értékkel volt magasabb az ezt megelőző évinél. Ebben az évben a hibridek eltérően reagáltak a vetésidő változására, a különböző vetésidők nem konzekvens változást okoztak a termés mennyiségében (4676 kg ha⁻¹ a korai vetés csoportátlaga, ez az érték 4629 kg ha⁻¹ átlagos vetésidő esetében, megkésett vetésnél 4462 kg ha⁻¹). Korai vetésidőnél mértük a termésmaximumot az *LG 5385*, *Louidor*, *Larisol*, *Rigasol PR*, *Alexandra PR* és *Arena PR* hibrideknél, míg átlagos vetésidőben mutatott termésmaximumot az *Astor*, *PR64A63*, *Diabolo* és *Altesse RM* hibrid. A vizsgált hibridek közül legkisebb termésváltozással reagáltak a vetésidőre az *LG 5385* és *Diabolo* hibridek, míg jelentős különbséget mutatott a *Louidor* és *Larisol* hibrid. A korai és átlagos vetésidőben legmagasabb termést az *Alexandra PR* hibrid adta (5142, illetve 5049 kg ha⁻¹), míg megkésett vetésnél az *Altesse RM* hibrid terméseredménye volt a legnagyobb (4885 kg ha⁻¹). Az *LG 5385* hibrid korai vetésidőben a többi hibridhez viszonyítva a legkisebb termést mutatta (4338 kg ha⁻¹), míg átlagos és megkésett vetésidőben relatíve leggyengébb termést a *Rigasol PR* hibrid (3951 illetve 4083 kg ha⁻¹) érte el (66. ábra).

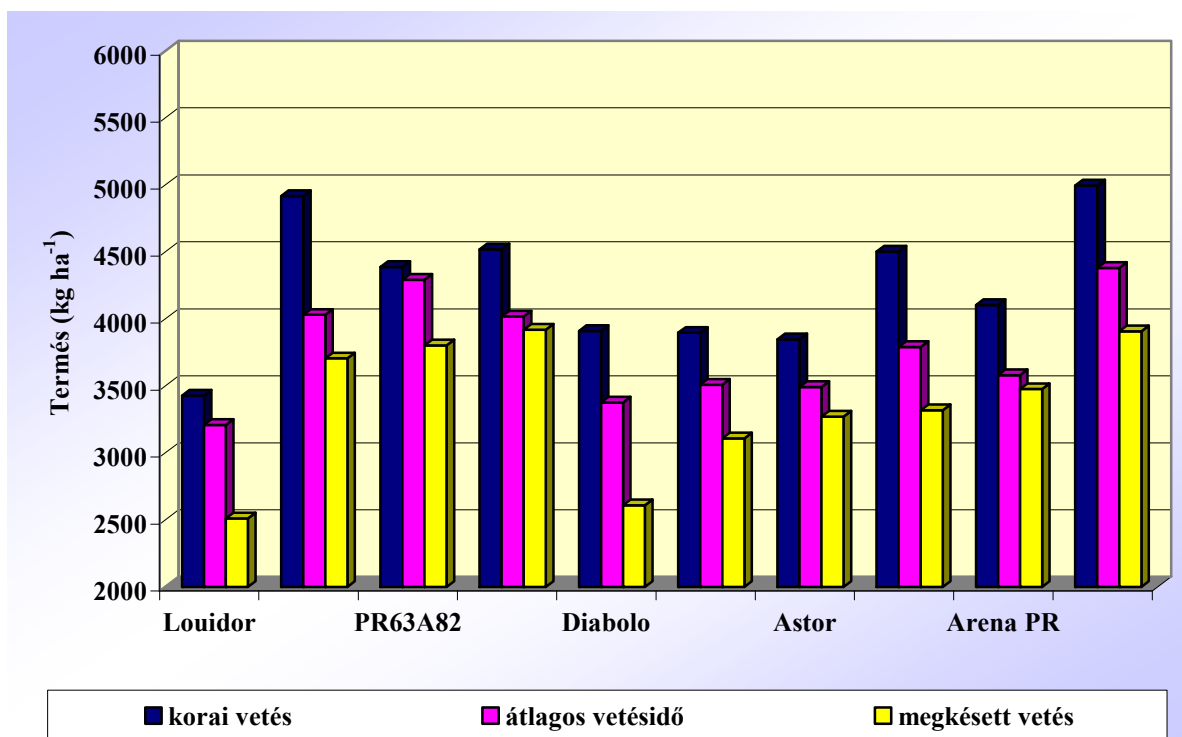


SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 204,0 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 111,7 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 353,4 kg ha⁻¹

66. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

(Debrecen-Látókép, 2003)

2004-ben minden vizsgált hibrid a legkorábbi vetésidőben adta a termésmaximumot (a hibridcsoport átlaga 4250 kg ha⁻¹). Az átlagos vetésidőben az átlagtermés 3767 kg ha⁻¹, míg megkésített vetésidőben ez az érték 3362 kg ha⁻¹. A vetésidő késésére, időbeli eltolódására érzékenyen reagáltak (1200 kg ha⁻¹ terméscsökkenés) az *NK Brio*, *Diabolo* és *Rumbasol* hibridek, ugyanakkor a *PR63A82* és *Astor* hibridek esetében ez a reakció jóval kisebbnek bizonyult (500 kg ha⁻¹). A korai és átlagos vetésidőben a *PR64A63* adta a legnagyobb (4996 illetve 4380 kg ha⁻¹) termést, míg megkésített vetésidőben ugyanez az *Alexandra PR* hibridről (3918 kg ha⁻¹) mondható el. Mindhárom vetésidő tekintetében az igen korai érésű *Louidor* (3428 kg ha⁻¹ a korai vetésidőben, az átlagos vetésidőben 3207 kg ha⁻¹, a május eleji vetés esetén 2511 kg ha⁻¹) adta a legkisebb terméseket (67. ábra).



SzD_{5%} hibridek között a vetésidők átlagában 189,7 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} vetésidők között a hibridek átlagában 103,9 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 328,6 kg ha⁻¹

67. ábra. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

(Debrecen-Látókép, 2004)

A vetésidő termésre gyakorolt hatásának elemzésekor megállapítható, hogy az évek és hibridek átlagában legnagyobb termést a korai vetésidőben kaptuk (3964 kg ha⁻¹), ettől kismértékben – és a szignifikancia szintet el nem érő mértékben – maradt el az átlagos vetésidőben kapott terméseredmény (3866 kg ha⁻¹), míg jóval alacsonyabb átlagtermés szignifikánsan, valamennyi vizsgált évjáratban a megkésített, május eleji vetésidőben adódott (3423 kg ha⁻¹). A vizsgált évjáratok közül a termés mennyisége szempontjából legkedvezőbbnek a 2003. év bizonyult (3951-5142 kg ha⁻¹), míg legkisebb terméseket a 2001. tenyészévben (2376-3790 kg ha⁻¹) takarítottunk be (2. táblázat).

2. táblázat. A napraforgó termésének alakulása különböző vetésidők esetén

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép, 1999-2004)

Év	korai vetésidő			átlagos vetésidő			megkésett vetésidő		
	minimum (kg/ha)	maximum (kg/ha)	átlag (kg/ha)	minimum (kg/ha)	maximum (kg/ha)	átlag (kg/ha)	minimum (kg/ha)	maximum (kg/ha)	átlag (kg/ha)
1999	2329	4707	3516	2612	4482	3624	2703	4340	3597
2000	2805	4564	3791	4033	5114	4434	2583	3960	3168
2001	3114	3790	3440	2798	3462	3101	2376	3193	2770
2002	3427	4643	4108	3103	4360	3640	2764	3602	3177
2003	4338	5142	4676	3951	5049	4629	4083	4885	4462
2004	3428	4996	4250	3207	4380	3767	2511	3918	3362
Átlag	3240	4630	3964	3284	4474	3866	2441	3983	3423

SzD_{5%} a vetésidők között a hibridek átlagában: 188,1 kg ha⁻¹

A több évben is szereplő hibridek közül a vetésidő változására érzékenyen reagált az *Util* és *Louidor*, míg a vetésidő változása csak kismértékben befolyásolta az *LG 5385* és *PR63A82* hibridek termését. Korai vetésidőben a különböző évjáratokban a hibridek közül a legnagyobb termések jellemezték a *Lympil*, *Arena*, *Alexandra* és *Floyd* hibrideket, míg legkisebb terméseket a *Flores*, *Larisol*, *Rigasol* és *LG 5385* hibridek esetében mértünk ebben a vetésidőben. Átlagos vetésidőben legnagyobb terméseket a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum*, *Alexandra* és *Floyd* hibrideknél takarítottunk be, míg a hibridek közül a *Flores*, *Larisol*, *Rigasol* és *LG 5385* esetében volt a legalacsonyabb a termés az egyes évjáratokban. Megkésett vetés esetén a hibridek közül relatíve kedvező terméseredményei alapján kiemelhetők a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum* és *Altesse* hibridek, míg alacsony termések jellemezték ebben a vetésidőben a *Flores*, *Rigasol* és *LG 5385* hibrideket. Ebben a vetésidőben a legellentmondásosabb eredményeket az *Alexandra PR* hibrid produkálta.

5.9. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára

Az olajtartalom vonatkozásában mind a hibridek között, mind a vetésidők között jelentős különbségek adódtak a különböző évjáratokban (18. melléklet). 1999-ben azt tapasztaltuk, hogy a hibridek többségénél a megkésett, május eleji vetésidőben mértük a legmagasabb olajtartalmat (45,8 % a hibridek átlagában), ennek ellenére ez a különbség nem volt szignifikáns a vetésidők között. Ez alól kivétel a *Trentil* és *Alexandra* hibrid, melyek közül az előbbi átlagos, az utóbbi pedig a korai vetésidőben mutatott legnagyobb

olajtartalmat. A korai vetésidőben legnagyobb olajtartalma az *Util* (45,7 %), átlagos vetésidőben a *Trentil* (48,7 %), míg a megkésett vetésidőben szintén az *Util* (48,6 %) hibridnek volt. A hibridek közül a legalacsonyabb olajtartalommal a legkorábbi vetésidőben és az átlagos vetésidőben egyaránt a *Rigasol* (41,6 %, illetve 40,1 %), míg megkésett vetésidőben az *Alexandra* (42,4 %) hibridet lehetett jellemezni. A különböző vetésidők az olajtartalmat jelentősen befolyásolták a *Trentil*, *Florix* és *Arena* hibrideknél, míg kiegyenlített olajtartalom jellemezte a különböző vetésidőkben a *Flores* és *Natil* hibrideket.

Az 1999. évben az egyes hibrideknél a vetésidők között kismértékű, a hibridek között viszont jelentős különbséget tapasztaltunk az olajhozamok vonatkozásában. A különböző vetésidők esetében legnagyobb olajhozam (1650 kg ha^{-1}) a megkésett, május eleji vetésben adódott, de ennél csak 16 kg ha^{-1} -ral kevesebb az átlagos vetésidő átlaga, míg a korai vetést pedig 1555 kg ha^{-1} érték jellemezte. Mindhárom vetésidőben a legalacsonyabb olajhozamot a *Flores*, míg legnagyobbat a *Lympil* hibrid adta. A vetésidő nagymértékű változást eredményezett az olajhozamban a *Natil* hibrid esetében, míg gyakorlatilag jelentéktelen változás következett be a *Hysun 321* és *Lympil* hibrideknél.

A 2000. évben a *Fleuret* és *Util* hibridek esetében az átlagos vetésidőben (a hibridek átlagában 48,7 %) magasabb olajtartalmakat mértünk, mint az attól eltérő időben vetett állományokban (korai vetésnél 46,1 % illetve a megkésett vetésnél 44,8 % volt a vizsgált hibridek átlaga). A megkésett vetésidő jelentős olajtartalom csökkenést eredményezett a *Larisol*, *Florix*, *Alexandra* és *Arena* hibrideknél. Az átlagostól eltérő vetésidők közül minden esetben a korai vetés eredményezett kisebb olajtartalom csökkenést. A korai vetésben legnagyobb olajtartalmat a *Lucil* (48,7 %), míg legkisebbit a *Rigasol* (41,9 %) hibridnél mértük. Az átlagos vetésidőben legmagasabb érték a *Fleuret* (53,9 %) hibridet jellemezte, míg a legalacsonyabb értéket szintén a *Rigasol* (44,9 %) hibridnél kaptuk. A megkésett vetésidőben igen alacsony volt az olajtartalom (38,6 %) az *Alexandra* hibridnél, míg a *Hysun 321* hibrid esetében kedvező, 50,4 %-os olajtartalmat mértünk.

A 2000. évben mind a hibridek, mind a vetésidők tekintetében jelentős mértékű különbséget tapasztaltunk a hektáronkénti olajhozam vonatkozásában. Kivétel nélkül minden hibrid a szakirodalom szerint átlagos, április közepi vetésidőben érte el a legnagyobb olajhozamot (átlagosan 2161 kg ha^{-1}), mely több mint 500 kg ha^{-1} -ral magasabb volt az előző évben ebben a vetésidőben tapasztalt értéknél. A *Rigasol* hibrid kivételével minden esetben a korai vetésidőben magasabb olajhozam adódott, mint megkésett vetésidő esetén. A korai vetésidőben a hibridek átlaga 1750 kg ha^{-1} volt, legalacsonyabb olajhozamot a *Rigasol* hibrid adta mind a korai, mind az átlagos vetésidőben (1176 illetve 1867 kg ha^{-1}), míg a *Lympil*

hibrid ugyanezekben a vetésidőkben érte el a hibridek közül a legmagasabb olajhozamot (2148 illetve 2457 kg ha⁻¹). A megkésett vetésidőben legnagyobb olajhozam a *Lucil* (1908 kg ha⁻¹), míg legkisebb (997 kg ha⁻¹) az *Alexandra* hibridre volt jellemző.

A 2001. évben a vizsgált hibridek átlagos olajtartalma korai és megkésett vetés estén meghaladta az előző évben mért értékeket, azonban a vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatása kevésbé volt konzekvens. Ennek elsősorban az lehet a magyarázata, hogy a virágzás utáni időszak a 2001. évben meleg és kiegyenlítően csapadékos volt, ami kedvezett az olajbeépülésnek. A *Fleuret*, *Larisol*, *Hysun 321* és *Arena PR* hibrideknél a vetésidő későbbre tolódása az olajtartalom csökkenését vonta maga után, míg az *LG 5385*, *PR63A90*, *Alexandra* és *Lympil* hibrideknél az átlagos vetésidőben volt a legkisebb az olajtartalom. A különböző vetésidőre legkisebb olajtartalom változással a *Hysun 321*, *Diabolo* és *Lympil* hibridek reagáltak, melyből az a következtetés vonható le, hogy ezek a hibridek az eltérő agrotechnikai és ökológiai körülményekhez jól tudtak alkalmazkodni. A korai és a megkésett vetésidőben legmagasabb olajtartalmat az *LG 5385* hibridnél mértünk (54,1 illetve 51,0 %), míg átlagos vetésidőben a *Diabolo* hibrid olajtartalma volt a legmagasabb (51,1 %). Mindhárom vetésidőben a *Rigasol PR* hibrid olajtartalma (46,1, 41,4 illetve 40,1 %) bizonyult a legalacsonyabbnak.

A 2001. év az olajhozam vonatkozásában kevésbé mondható kedvezőnek, ami elsősorban az alacsonyabb termésszint következtében alakult így. Ebben az évben egyértelműen érvényesült az a tendencia, hogy a különböző vetésidők közül a legmagasabb olajhozamot a korai vetésidőben (1687 kg ha⁻¹) kaptuk, mely a vetésidő későbbre tolódásával 1457 illetve 1289 kg ha⁻¹ értékre csökkent a hibridek átlagában, azonban a csökkenés mértéke hibridspecifikus volt. Mindhárom vetésidőben a legmagasabb olajhozam a *Diabolo* (1873 kg ha⁻¹, 1766 kg ha⁻¹, illetve 1591 kg ha⁻¹) hibridet jellemezte, míg a legalacsonyabb olajhozamot szintén mindhárom vetésidőben a *Rigasol* hibridnél (1437 kg ha⁻¹, 1159 kg ha⁻¹, illetve 1044 kg ha⁻¹) tapasztaltunk. A *Larisol*, *Arena PR* és *Lympil* hibrideknél a vetésidő későbbre tolódásával párhuzamosan nagymértékben (500 kg ha⁻¹ körüli értékekkel) csökkent a hektáronkénti olajhozam, ugyanakkor az *LG 5385*, *PR63A90* és *Alexandra* hibridek olajhozama csak kismértékben (200-300 kg ha⁻¹) változott a vetésidő változásával.

A 2002. évjáratban a korábbi vizsgált évjáratokkal összehasonlítva a legmagasabb olajtartalmakat mértük (19. melléklet). A vetésidők között a hibridek átlagában minimális (50,5 %, 49,8 %, illetve 49,6 %-os olajtartalom a korai, átlagos, illetve a megkésett vetésidőben), nem szignifikáns különbség adódott. Ugyanakkor a hibridek között az olajtartalomban már nagyobb különbségek mutatkoztak, melyeket eltérő módon befolyásolt a

vetésidő, de ezek az értékek sem szignifikánsak. Az *LG 5385* és a *Rigasol PR* hibridek esetében a megkésett vetésidő jelentős (6,0 % körüli) olajtartalom növekedést eredményezett, míg a *Magnum* hibrid esetében a megkésett vetésidő hatására jelentős mértékű (8 % feletti) olajtartalom csökkenést tapasztaltunk. A vetésidő változása kismértékű olajtartalom változást eredményezett a *PR63A82* és *Diabolo* hibrideknél. A korai és átlagos vetésidőben legmagasabb olajtartalmat a *Magnum* hibridnél mértünk (52,6 illetve 54,2 %), míg megkésett vetés esetén az *LG 5385* (55,4 %) hibrid adta a legnagyobb olajtartalmat, ami mind a hibridek, mind a vetésidők tekintetében a legmagasabb érték. A korai és átlagos vetésidőben egyaránt a *Rigasol PR* hibridnél tapasztaltunk legalacsonyabb (45,0 illetve 45,5 %) olajtartalmat, míg a megkésett vetésidőben ugyanez a *Magnum* hibridről (43,8 %) mondható el.

A 2002. évben hasonló tendencia érvényesült a hektáronkénti olajhozam tekintetében az ezt megelőző évihez, azzal a különbséggel, hogy magasabb olajhozam értékek adódtak. Minden hibridnél legmagasabb olajhozamot a korai vetésidőben kaptuk (2077 kg ha⁻¹). Ebben a vetésidőben magas (2300 kg ha⁻¹ feletti) értékek jellemezték a *Magnum*, *Diabolo* és *Arena PR* hibrideket, míg a *Rigasol PR* és *Larisol* hibrideknél ez az érték jóval a csoportátlag alatt maradt (1700 kg ha⁻¹ körüli értékek). Az átlagos vetésidőben a hibridek átlagos olajhozama 259 kg ha⁻¹-ral csökkent a korai vetésidőhöz képest. Ebben a vetésidőben a hibridek közül kiugróan magas érték jellemezte a *Magnum* (2362 kg ha⁻¹) hibridet, míg rendkívül alacsony olajhozamot mutattak a *Rigasol PR* és *Larisol* hibridek (1440 illetve 1475 kg ha⁻¹). A megkésett vetésidőben kiegyenlítettebb volt a hibridek teljesítménye. Magas olajhozam jellemezte az *LG 5385*, *PR63A82*, *Diabolo* és *Floyd* hibrideket, míg a csoportátlaghoz (1575 kg ha⁻¹) képest alacsonyabb olajhozamot adtak a *Larisol* és *Louidor* hibridek. A vetésidők hatása hibridenként eltérő volt. A vetésidő későbbre tolódásával nagy változás következett be az *Arena PR* és *Magnum* hibridek olajhozamánál, míg ennek mértéke mérsékelt volt az *LG 5385* és *Rigasol PR* hibrideknél, így ezek a hibridek eltérő feltételek között is kiegyenlített olajhozamot produkáltak.

A 2003. évjáratban a hibridek többségénél a vetésidő későbbre tolódása jelentős mértékű olajtartalom csökkenést eredményezett, összességében tehát a vetésidők átlagában is jelentősebb olajtartalom csökkenést tapasztaltunk (korai vetésnél 50,8 %, átlagos vetésidő esetén 49,9 %, míg a megkésett vetésidőben 48,8 % olajtartalom a hibridek átlagában). A vizsgált hibridek közül a *Louidor* az átlagos vetésidőben adta a legmagasabb olajtartalmat, míg az *LG 5385* – az előző évjáratához hasonlóan – a vetésidő későbbre tolódásával növekvő olajtartalmat mutatott. A vetésidők okozta olajtartalom-változás legkisebb mértékű az *Altesse* hibridnél volt, míg legnagyobb arányú változást a *PR64A63* hibridnél tapasztaltunk. A korai

vetésidőben legnagyobb olajtartalommal az *Astor* (53,8 %), átlagos vetésidőben a *Diabolo* (52,5 %), míg a megkésett május eleji vetés esetén az *LG 5385* hibrid (53,2 %) volt jellemezhető. A korai vetésidőben legalacsonyabb olajtartalmat az *Altesse* (48,1 %), átlagos vetésidőben az *Alexandra PR* (47,5 %), míg megkésett vetésidőben a *PR64A63* hibrid esetében (46,1 %) tapasztaltunk.

A 2003. évben mértük a vizsgált évek közül a legmagasabb olajhozamokat minden vetésidőben, ami elsősorban annak köszönhető, hogy a termések is ebben az évben voltak a legnagyobbak. Az évjáraton belüli összehasonlításban a legmagasabb olajhozam (2376 kg ha⁻¹) a korai vetést jellemezte, míg ennél kisebb volt az átlagos vetésidőben mért olajhozam (2308 kg ha⁻¹), a legalacsonyabb érték (2173 kg ha⁻¹) pedig a megkésett vetésidőt jellemezte. A vizsgált hibridek olajhozama eltérően változott a vetésidő hatására. A vetésidő későbbre tolódásával az olajhozam csökkent a *Louidor*, *Larisol*, *Alexandra PR* és *Arena PR* hibrideknél, így ezeknél a korai vetésidőben kaptuk a legmagasabb olajhozamot. Az *Astor*, *PR64A63*, *Diabolo* és *Altesse RM* hibrideknél az átlagos vetésidőben mutatkozott az olajhozam tekintetében a maximum, míg az *LG 5385* hibridnél, hasonlóan az előző évhez, az olajhozamban jelentős változás nem következett be a vetésidő változásának hatására. A korai vetésidőben legalacsonyabb olajhozamot az *LG 5385* (2144 kg ha⁻¹), átlagos és megkésett vetésidőben pedig a *Rigasol PR* hibrid (1906 illetve 1931 kg ha⁻¹) esetében tapasztaltunk. Korai vetésidőben a *Larisol* (2567 kg ha⁻¹), átlagos vetésidőben az *Astor* (2530 kg ha⁻¹), míg kései vetésben az *Alexandra PR* olajhozama (2371 kg ha⁻¹) volt a legnagyobb.

2004. évben, hasonlóan az ezt megelőző évjáratához, a hibridek többségénél a korai vetés eredményezte a legmagasabb olajtartalmat (50,1 %), az átlagos vetésidőben a hibridek olajtartalma 49,2 %, míg a megkésett vetés esetén 48,2 % volt. A *PR64A63*, *NK Brio* és *Arena PR* hibridek a vetésidő változtatására kismértékű, minimális olajtartalom változással reagáltak, így ez alapján ebben az évjáratban az olajtartalom vonatkozásában stabil hibrideknek tekinthetők. Legnagyobb mértékű változást (5,0 % körüli) az olajtartalomban a vetésidő hatására a *Louidor* és *Astor* hibrideknél mértünk. Korai és átlagos vetés esetén legnagyobb volt az olajtartalma az *Astor* hibridnek (53,0 illetve 51,5 %), míg a megkésett vetésidő esetén a *Diabolo* hibrid (49,7 %) adta a maximumot. Mindhárom vetésidőben legalacsonyabb olajtartalmat az *Altesse RM* hibrid esetén (45,7 %, 46,6 %, illetve 43,6 %) mértünk.

2004. évben az *Alexandra PR* és *Arena PR* hibridek kivételével a vetésidők későbbre tolódásával jelentős mértékben csökkent az olajhozam, ami elsősorban a termés hasonló irányú és mértékű csökkenésének tudható be. Így a hibridek átlagában legmagasabb mutató a

korai vetést jellemezte (2127 kg ha⁻¹). Ebben a vetésidőben kiemelkedő volt az *NK Brio* hibrid olajhozama (2468 kg ha⁻¹), míg legalacsonyabb volt az *Altesse RM* hibridnél tapasztalt érték (1781 kg ha⁻¹). Az átlagos vetésidőben a hibridek olajhozama minden esetben kisebb volt a korai vetésnél mért értékeknél, de az *Arena PR* és *Alexandra PR* hibridek kivételével minden esetben magasabbnak bizonyult a megkésett vetésnél kapott olajhozamoknál. Ebben a vetésidőben legmagasabb érték a *PR64A63* hibridet jellemezte (2137 kg ha⁻¹), míg a *Louidor*, *Altesse RM* és *Arena PR* hibrideknél az olajhozam a csoportátlag alatt maradt (1600-1700 kg ha⁻¹). A megkésett vetés esetében a vizsgált hibridek átlaga 1620 kg ha⁻¹ volt. A vizsgált hibridek közül a *PR64A63* hibrid olajhozama volt a legmagasabb (1914 kg ha⁻¹), ugyanakkor a *Louidor* hibridnél ez az érték alacsonynak bizonyult (1213 kg ha⁻¹). A tesztelt hibridek közül legkiegyenlítettebb olajhozam a *PR63A82* és *Arena PR* hibridet jellemezte, míg a vetésidő változása nagyfokú reakciót váltott ki az olajhozam tekintetében az *NK Brio*, *Diabolo* és *Rumbasol* hibrideknél.

A vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálatok azt állapítottuk meg, hogy a vetésidő hatását az adott évjárat nagymértékben befolyásolja. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos – jóval a szignifikáns szint alatti – olajtartalmat mértünk a vizsgált kísérleti időszakban (48,5 illetve 48,2 % az évek és hibridek átlagában), jelentősebb csökkenés csak a megkésett, május eleji vetésnél mutatkozott (47,3 %), ami azt támasztja alá, hogy a korai vetés nem jár olajtartalom csökkenéssel. Ez utóbbi érték az évek átlagában csak a korai vetéshez képest szignifikáns csökkenés, az átlagos vetésidőben mért olajtartalomhoz viszonyított csökkenés mértéke nem haladja meg a szignifikancia szintet. A hibridek közötti különbség a korai vetésnél volt a legkisebb (41,6 és 54,1 % szélső értékek), ez növekedett az átlagos vetésidőben (40,1-54,2 %), legnagyobb ingadozást a megkésett, május eleji vetésben (38,6-55,4 %) mértük. A vizsgált évjáratok közül legnagyobb olajtartalmat a 2002. és 2003. évben kaptuk a hibridek és vetésidők átlagában. A vizsgált hibridek vetésidőre való érzékenysége kifejezetten erősnek bizonyult a *Fleuret*, *Magnum*, *Larisol*, *Trentil*, *Alexandra/PR* hibrideknél (hibridspecifikus érzékenység), míg ez az ingadozás kevésbé jellemző a *Hysun 321*, *Diabolo*, *Flores*, *Lucil*, *Lympil*, *Louidor* és *Altesse* hibrideknél (hibridspecifikus stabilitás). A korai vetésidőben a vizsgált hibridek közül az átlagnál magasabb (52-54 %) olajtartalmat mértünk a *Trentil*, *Util*, *Lympil*, *Fleuret*, *Hysun 321*, *Diabolo* és *PR63A82* hibridek esetében. Átlagos vetésidőben a *Trentil*, *Util*, *Lympil*, *Fleuret*, *Hysun 321*, *Diabolo* és *PR63A82* hibridek olajtartalma volt az átlagnál magasabb, megkésett vetés esetén pedig az *Util*, *Arena*, *Lympil*, *Lucil*, *Hysun 321*, *LG 5385 Diabolo* és *Louidor* hibridek adtak az átlagnál kedvezőbb értékeket. Korai és átlagos idejű vetés esetén alacsony

(43-46 %) olajtartalom adódott a *Rigasol* és *Altesse* hibrideknél, míg megkésett vetés esetén az *Alexandra/PR*, *Rigasol*, *Magnum* és *Altesse* hibridek olajtartalma (38-44 %) volt alacsony (3. táblázat).

3. táblázat. A napraforgó olajtartalmának alakulása különböző vetésidők esetén

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép, 1999-2004)

Év	korai vetésidő			átlagos vetésidő			megkésett vetésidő		
	minimum (%)	maximum (%)	átlag (%)	minimum (%)	maximum (%)	átlag (%)	minimum (%)	maximum (%)	átlag (%)
1999	41,6	45,7	44,1	40,1	48,7	44,9	42,4	48,6	45,8
2000	41,9	48,7	46,1	44,9	53,9	48,7	38,6	50,4	44,8
2001	46,1	54,1	49,1	41,4	51,0	46,9	40,1	51,1	46,4
2002	45,0	52,6	50,5	45,5	54,2	49,8	43,8	55,4	49,6
2003	48,1	53,8	50,8	47,5	52,5	49,9	46,1	53,2	48,8
2004	45,7	53,0	50,1	46,6	51,5	49,2	43,6	49,7	48,2
Átlag	44,7	51,3	48,5	44,3	52,0	48,2	42,4	51,4	47,3

SzD_{5%} a vetésidők között a hibridek átlagában: 1,09 %

Az olajhozam tekintetében már egyértelmű tendencia állapítható meg az évek és hibridek átlagát illetően. Legmagasabb olajhozamot a korai vetésidőben kaptuk (1929 kg ha⁻¹), ennél kevesebb volt az átlagos vetésidőben tapasztalt érték (1872 kg ha⁻¹), ugyanakkor a május eleji, megkésett vetés jelentősen csökkentette az olajhozamot (1622 kg ha⁻¹). Kismértékű (200-300 kg ha⁻¹) olajhozam-ingadozás jellemezte a különböző vetésidőkben a *Hysun 321*, *Rigasol/PR*, *LG 5385*, *PR63A82*, *Altesse* és *Alexandra/PR* hibrideket, ugyanez a mutató nagymértékben ingadozott (500-700 kg ha⁻¹) a *Fleuret*, *Util*, *Magnum* és *Diabolo* hibrideknél. A hibridek közül adott évben a hibridek átlagához viszonyítva nagy (2100-2500 kg ha⁻¹) olajhozam jellemezte korai vetésidőben a *Lympil*, *Diabolo* és *Magnum* hibrideket, átlagos vetésidőben az előbb említett hibridek mellett az *Astor* és a *Floyd*, míg megkésett vetésidőben (1900-2300 kg ha⁻¹) a *Lympil*, *Lucil*, *Diabolo* és *Floyd* hibrideket. Legalacsonyabb olajhozamot (900-1200 kg ha⁻¹) a korai vetésidőben a *Flores* és *Rigasol/PR* hibrideknél kaptuk, átlagos és megkésett vetésidőben a *Flores*, *Rigasol/PR* és *Larisol* hibridek esetében kaptunk hasonlóan alacsony olajhozamot hajdúsági viszonyaink között (4. táblázat).

4. táblázat. A napraforgó olajhozamának alakulása különböző vetésidők esetén

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép, 1999-2004)

Év	korai vetésidő			átlagos vetésidő			megkésett vetésidő		
	minimum (kg/ha)	maximum (kg/ha)	átlag (kg/ha)	minimum (kg/ha)	maximum (kg/ha)	átlag (kg/ha)	minimum (kg/ha)	maximum (kg/ha)	átlag (kg/ha)
1999	984	2126	1555	1138	2090	1634	1174	2092	1650
2000	1176	2148	1750	1867	2457	2161	997	1908	1426
2001	1437	1873	1687	1159	1766	1457	1044	1591	1289
2002	1690	2373	2077	1440	2362	1818	1340	1792	1575
2003	2144	2567	2376	1906	2530	2308	1931	2371	2173
2004	1781	2468	2127	1635	2137	1853	1213	1914	1620
Átlag	1535	2259	1929	1524	2224	1872	1283	1945	1622

SzD_{5%} a vetésidők között a hibridek átlagában: 31,66 kg ha⁻¹

A hat éves vizsgálati időszak során minden évben vizsgáltuk az *Alexandra/PR* és *Arena/PR* hibrideket. A két hibrid eredményei minden vizsgált paraméter tekintetében valamennyi vizsgált évben konzekvensen követték a hibridek átlagát, ez arra enged következtetni, hogy a hibridek összevont értékelése jól reprezentálja az egyes hibridek különböző vetésidőkre adott reakcióit. E megállapítás bizonyításaképp az olajhozam változását mutatjuk be a minden évben szereplő két hibrid vonatkozásában. Amennyiben megvizsgáljuk a különböző vetésidők olajhozamra gyakorolt hatását e két hibrid esetében, akkor az egyértelműen látszik, hogy – hasonlóan a hibridek átlagához – a legkorábbi vetésidőben kaptuk a legmagasabb olajhozamot, ez csökkent az átlagos vetésidőben, legkisebb értékkel pedig a megkésett vetésidőben jellemezhető ez a paraméter. A vizsgált évjáratok hatását jól jellemzi, hogy az *Alexandra/PR* hibrid esetében az évjárat minimum és maximum közötti intervallum egy vetésidőn belüli értéke 1374 kg ha⁻¹, ami jelentős mértékű évjárathatást tükröz. Továbbiakban jól megfigyelhető az is, hogy a kedvező évjáratban (2003) a különböző vetésidőkben csak kismértékű (183, illetve 334 kg ha⁻¹) olajhozam különbség mutatkozott, míg más évjáratokban (pl. 2000, 2002) ez a különbség jóval nagyobb (566-1048 kg ha⁻¹) bizonyult. A két hibrid közül a különböző vetésidőket tekintve kisebb ingadozás, azaz jobb hozamstabilitás jellemezte az *Arena/PR* hibridet, az ingadozás intervallumának értéke pedig nagyobb volt az *Alexandra/PR* hibrid esetében. Hosszabb időszakot (6 év) elemzeve, azaz a vizsgálati évek átlagában a két hibrid között mind a különböző vetésidőkben, mind azok átlagában ugyanakkor minimális – a szignifikáns értéket el nem érő – különbséget lehetett tapasztalni (5. táblázat).

5. táblázat. A vizsgált napraforgó hibridek olajhozamának (kg/ha) alakulása különböző vetésidők esetén

(Debrecen-Látókép, 1999-2004)

Év	Alexandra/PR				Arena/PR			
	korai vetésidő	átlagos vetésidő	megkésett vetés	átlag	korai vetésidő	átlagos vetésidő	megkésett vetés	átlag
1999	1728	1653	1664	1682	1841	1920	1969	1910
2000	1781	2045	997	1607	1833	2068	1430	1777
2001	1643	1383	1395	1473	1800	1508	1261	1523
2002	2147	1771	1581	1833	2340	1774	1525	1880
2003	2554	2398	2371	2441	2474	2248	2140	2287
2004	2273	1880	1881	2011	2022	1704	1717	1815
Átlag	2021	1855	1648	1841	2052	1870	1674	1865

SzD_{5%} a vetésidők között a hibridek átlagában: 108,92 kg ha⁻¹

SzD_{5%} a hibridek között a vetésidők átlagában: 88,93 kg ha⁻¹

SzD_{5%} bármely két kombináció között: 154,04 kg ha⁻¹

5.10. A vizsgált agrotechnikai paraméterek közötti kölcsönhatás vizsgálata Pearson-féle korrelációval

A különböző vizsgált agrotechnikai tényezők egymásra közvetett vagy közvetlen módon hatást gyakorolnak. Ezen hatások eredőjeként a napraforgótermesztés eredményessége, a termés mennyisége és az olajtartalom manifesztálódása történik, ezért fontos azon tényezők ismerete, melyek a többi tényezőre jelentős hatást gyakorolnak. A befolyásoló hatás iránya lehet pozitív (a befolyásoló tényező növekedése a befolyásolt tényező növekedését eredményezi) vagy negatív (a befolyásoló tényező növekedése a befolyásolt tényező csökkenését vonja maga után). A vizsgált paraméterek közötti összefüggések *Pearson*-féle korrelációval történő elemzése során kapott korreláció értékekkel jellemeztük a vizsgált tulajdonságok közötti kapcsolatok erősségét és a kölcsönhatások irányát. A korreláció értékek amennyiben 0,5-0,7 közöttiek, abban az esetben a kapcsolat közepes, míg 0,7 fölött a kapcsolat szoros. Vizsgálatunk alapját a vetésidő kísérletekben vizsgált összes agronómiai paraméter képezte. Vizsgálatainkban azt tapasztaltuk, hogy a korai vetés esetén a kelésidő és a növénymagasság között közepes, pozitív (0,566) korreláció adódott, de hasonló megállapítás tehető a növények vegetatív fejlődésének hossza (virágzásig eltelt idő), valamint a szárdőlés mértéke és a tányér alatti szártörés között (0,557 illetve 0,593). Ez utóbbi mutatót jelentős mértékben (0,7 feletti pozitív korreláció) meghatározza a

diaportés szárfoltosság és -korhadás mértéke, ugyanakkor e betegség az olajtartalomra közepes erősségű negatív hatást (-0,639) gyakorolt. A két fertőzöttségi mutató közötti szoros korreláció a mutatók egymással való kapcsolatát jelzi. Az olajtartalom és az olajhozam közötti 0,670-es érték közepes, ami arra enged következtetni, hogy az olajhozam vonatkozásában inkább a termés mennyisége, sem mint az olajtartalom a meghatározó tényező. A termés tekintetében egyetlen tényezőnél sem találtunk közepes vagy annál szorosabb összefüggést, ami arra enged következtetni, hogy a termés alakításában a vizsgált évjáratokban kiemelt tényező nincs, ez sok vizsgált tényező eredőjeként jelentkezik (20. melléklet).

Az átlagos, április közepi vetésidő esetén a vizsgált tényezők között több szorosabb összefüggés adódott, mint a korai vetésidő esetén. A kelésidő jelentős hatást gyakorol a virágzásig eltelt időszak hosszára, a szoros pozitív összefüggés (0,771) azt jelenti, hogy a lassú kezdeti fejlődés (kelés) a növény vegetatív periódusát megnyújtja. Az előző vetésidőhöz hasonlóan a szárdőlés és a kelésidő között közepes pozitív korreláció (0,634) adódott, ugyanakkor az olajhozam vonatkozásában közepes negatív (-0,514) korreláció jelentkezett ebben a vetésidőben. A vegetatív periódus hossza pozitív kapcsolatban állt a virágzás idejével (0,698) és a szárdőlés mértékével (0,596), míg a termés (-0,568) és az olajhozam vonatkozásában (-0,624) ez a kapcsolat ellentétes irányú és közepes, ami arra enged következtetni, hogy a vontatott vegetatív fejlődés ebben a vetésidőben termésnövekedést eredményezhet. Ez a vontatott vegetatív fejlődés nagyobb mértékű *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttség kialakulásához is vezethet (0,503). A virágzás ideje a szárdőlést pozitívan (0,509) befolyásolta, így az elnyúló virágzás ennek a mutatóknak a növekedését okozta, ugyanakkor a termés (-0,774) és olajhozam (-0,782) vonatkozásában szoros negatív korreláció adódott, ami azt jelenti, hogy a robbanásszerű, gyors virágzás kedvező a termés és olajhozam tekintetében. Az olajtartalom és az olajhozam között még közepes erősségű kapcsolat sem mutatkozott, ami azt jelentheti, hogy az olajhozamban döntő fontosságú a termés mennyisége, mintsem a hibrid genetikailag meghatározott olajtartalma. A tányér alatti szártörés mértéke jelentősen függött a növénymagasságtól (0,677), ugyanakkor közepes mértékben negatív irányban befolyásolta az olajtartalmat (-0,574). Ez utóbbi azonban közvetett kapcsolat, ami valószínűleg abból adódik, hogy a diaportés szárfoltosság és -korhadás gyakori kísérő tünete a tányér alatti szártörés, így elsősorban a betegség mértéke határozza meg az olajtartalmat, nem a tányér alatti szártörés mértéke. A diaportés szárfoltosság és -korhadás mutatók egymás közötti, illetve olajtartalommal való kapcsolata megegyezik a korai vetésidőnél tárgyaltakkal (21. melléklet).

A megkésett vetésidőben a kelésidő vonatkozásában nem találtunk egyetlen más vizsgált tényezővel való összefüggést sem, ugyanakkor a napraforgó vegetatív fejlődésének

hossza befolyásolta közepes mértékben – hasonlóan a másik két vetésidőhöz – a szárdőlést (0,669), valamint a növénymagasságot (0,547). A virágzás ideje és a termés, valamint az olajhozam vonatkozásában ez a kapcsolat ellentétes irányú és közepes erősségű (-0,555 illetve -0,522), ami arra enged következtetni, hogy a vontatott vegetatív fejlődés ebben a vetésidőben is – hasonlóan az átlagos, április közepi vetésidőhöz – termésnövekedést eredményezhet. A nagyobb fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttség nagyobb mértékű szárdőlést eredményezett (0,608) a megkésett vetésidőben. A magasabb növényeknél a tányér alatti szártörés mértéke megnő, ezt az erős pozitív korrelációs érték is alátámasztja (0,787). A diaportés szárfoltosság és -korhadás tekintetében hasonló megállapítások tehetők az előző két vetésidőben tapasztaltakhoz, ugyanakkor ebben a vetésidőben is bizonyítást nyert az az összefüggés, hogy az olajhozamot döntően (0,962) a hibridek termőképessége határozza meg (22. melléklet).

6. Összefoglalás

Hazánkban a napraforgó a legfontosabb olajnövény. A viszonylag nagyszámú, eltérő alkalmazkodóképességű hibrid, illetve a napraforgó termesztés hatékonyságának növelése indokoltta tette az elmúlt időszakban a hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozását és finomítását. Az elmúlt évtizedben az államilag elismert hibridek köre óriási léptekkel bővült, ebből adódóan a hibridválaszték nem egyöntetű a termesztési tulajdonságokat illetően. Ez indokoltta teszi a napraforgó hibridek vizsgálatát a kritikus elemek, illetve a genotípus x környezet interakciók vonatkozásában. Ebben a tekintetben kiemelkedő jelentőségűek a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén egy évtizede folyó napraforgó fajtaösszehasonlító és termesztéstechnológiai kísérletek eredményei, melyek a szűkebb termőkörzet – Hajdúság – számára fontos információkat nyújtanak.

A vetésidő jelentősen befolyásolja a napraforgó termését, ugyanakkor az elmúlt évek időjárási változásaihoz történő alkalmazkodásban is nagy szerephez jut. A vetés idejének változása meghatározza közvetlenül a vegetációs periódus hosszát, ezáltal hatást gyakorol a termés mennyiségére és olajtartalmára, közvetett módon a betegségek elterjedésének mértékét is befolyásolja.

A napraforgó esetében a betegségek a termésbiztonság legmeghatározóbb tényezői egyes évjáratokban. A fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB) DE BARY) hazánkban gyakori és a napraforgónál jelentős károkat okozhat. Két évtized alatt a napraforgó egyik legjelentősebb kórokozó szervezetévé vált hazánkban a *Diaporthe helianthi* (anamorf: *Phomopsis helianthi* MUNT-CVET. et al.). Az általa okozott foltosság és korhadás meghatározza a termés mennyiségét, egyes évjáratokban súlyos károkat okozhat. A széleskörű hibridválaszték alapos kórtani felvételezése alapján a termesztés hatékonysága növelhető, hiszen a hibridek tulajdonságait, a genotípusok kórokozóval szembeni viselkedését szűkebb, térségi körülményeink között megismerhetjük.

Napraforgó vetésidő kísérleteinket a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep a Hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km távolságra található. 6 éven át tartó vizsgálataink során minden évben 10 hibridet hasonlítottunk össze korai, átlagos és megkésett vetésidőben. A hibridek négy ismétlésben, véletlenszerű elrendezéssel lettek elvetve. A kísérletek során összesen 25 hibrid vizsgálatát végeztük el.

Hajdúsági csernozjom talajon a napraforgó kelési időket összehasonlítva az állapítható meg, hogy a korai, március végi vetésidőben leghosszabb a kelés (átlagosan 17 nap, 11-25 napos szélső értékekkel), míg az átlagosnak tekinthető április közepi vetésidőben rövidebb, 12 napos (6-18 nap között) értékkel jellemezhető a kelésidő. A megkésett, május eleji vetésnél lerövidül a kelésidő (átlagosan 8 nap, 4-13 nap között), ami elsősorban a kedvező hőmérsékleti viszonyoknak köszönhető. A vizsgált hibridek közül rövid kelési időszakokkal jellemezhetőek a *Rigasol/PR* és *PR64A63* hibridek, melyek eltérő évjáratokban és vetésidőkben is rövid kelési időt mutattak, míg az *Alexandra/PR* hibrid esetében több évjáratban és vetésidőben is hosszabb kelésidőt tapasztaltunk, ami arra enged következtetni, hogy a hibrid kezdeti fejlődési időszakában érzékeny a környezeti stresszhatásokra.

Vizsgálatainkban a vetésidő befolyásolta a virágzásig eltelt időt, valamint a virágzás idejét is. A vetésidő későbbre tolódásával a vegetatív periódus hossza jelentős mértékben csökken, tehát a virágzásig eltelt időszak hossza rövidebb ebben az esetben. Korai vetésidőben a virágzásig eltelt időszak hossza a hibridek átlagában 81 (76-89) nap, az április közepi, átlagos vetésidőben ez az időszak 72 (65-83) nap, míg megkésett, május eleji vetésnél a vegetatív fejlődés időszakának átlagos hossza 65 (56-73) nap volt. A virágzási idő tekintetében is hasonló megállapítások tehetők, de a különböző vetésidők között jóval kisebb különbségek adódtak, így ezt a mutatót kevésbé befolyásolta az alkalmazott vetésidő. Korai vetés esetén a hibridek átlagában 19 (15-24) napos virágzási idő adódott, átlagos vetésidőben 17 (12-23) nap, míg a megkésett, május eleji vetésnél ez az érték 15 (10-22) nap volt körülményeink között.

A szárdőlés vonatkozásában az állapítható meg, hogy e mutató értékét kevésbé befolyásolja a vetésidő, inkább a hibrid szárszilárdsági tulajdonságai a meghatározók. A korai, március végi vetésidőben átlagosan 7,7 %-os (1,6-17,8 % szélső értékek) szárdőlés jellemezte a vizsgált hibrideket, az átlagosnak tartott április közepi vetésidőben 5,9 % (1,7-14,6 %) volt az átlagos szárdőlés. A megkésett, május eleji vetésidőben a dőlés átlagos értéke csökkent, 4,64 % (0,7-12,0%) volt. A vizsgált hibridek közül viszonylag magasabb szárdőlési értékek jellemezték az *Alexandra/PR*, *Diabolo*, *Hysun 321* és *Larisol* hibrideket, míg az alkalmazott vetésidőtől függetlenül kedvező volt a szárdőlés mértéke a *PR63A82* és *PR64A63* hibridek esetében.

A hibridek szárszilárdsági tulajdonságai jelentősen befolyásolják a tányér alatti szártörés alakulását, azonban az alkalmazott vetésidő is meghatározta mértékét. Tendenciaként egyértelműen látszik, hogy korai vetésidőben legmagasabb ez az érték (átlagosan 5,7 %, 1,1-24,9 % szélső értékek mellett), mely csökken az átlagos vetésidőben

(4,5 %, 1,3-14,7 % szélső értékekkel), míg legalacsonyabb a megkésett, május eleji vetésidőben (átlagosan 2,9 %, 0,6-12,2 % közötti értékekkel) a tányér alatti szártörés mértéke. A vizsgált hibridek közül eltérő évjáratokban is kedvező értékek jellemezték a *Rigasol/PR* és *Alexandra/PR* hibrideket, míg a *Diabolo* és *Louidor* tányér alatti szártörése a hibridek és évjáratok vonatkozásában is magas volt. A vizsgált évjáratok közül legalacsonyabb tányér alatti szártörést a csapadékszegény 2000. évben tapasztaltunk.

A növénymagasság tekintetében a vetésidő kevésbé befolyásolja a hibridek genetikailag determinált növekedését az évjáratok többségénél, azonban egyes években jelentős hatást gyakorol a vetésidő. A vizsgált évek közül mindhárom vetésidőben a legnagyobb növénymagasságok 1999-ben voltak. Legkiegyenlítettebb növénymagasság a korai vetésidőben adódott (139,1-222,4 cm közötti értékek), ez az intervallum növekedett az átlagosnak tartott, április közepi vetésidőnél (142,6-233,8 cm), míg legszélesebb a megkésett vetésidőnél volt (129,0-242,6 cm). A vetésidők átlagában minimális különbségek adódtak (korai vetésnél a 6 év átlagában 164,7 cm, átlagos vetésidőben 168,7 cm, megkésett vetés esetén 167,9 cm).

A szárbetegségek közül meghatározóvá vált hazánkban a diaportés szárfoltosság és -korhadás. Az erősen fertőzött szár minimális mechanikai hatás következtében eltörik a bélszövet felszívódása miatt, mely direkt termésveszteséggé jelentkezik. Az fertőzés erősségét meghatározzák a környezeti viszonyok (csapadék és hőmérséklet), ugyanakkor a hibridek genetikai ellenállóképessége jelentős mértékben befolyásolja a betegség súlyosságát. Az 1999. évben a betegség nagymértékű volt. A hibridek átlagos fertőzöttsége 87,1 % volt a korai vetésidőben, a hibridek többsége magas, 80,0 % feletti fertőzöttséget mutatott, csak az *Alexandra* és az *Util* hibridek fertőzöttsége volt ennél jelentősen kisebb. Az átlagos vetésidőben az átlagos fertőzöttség kisebb (81,1 %) volt, azonban a hibridek között jelentősebb különbségeket tapasztaltunk. Magas fertőzöttségi százalék jellemezte a *Flores*, *Natil* és *Trentil* hibrideket (90,0 % fölött), míg 75,0 % alatti fertőzöttséget tapasztaltunk az *Util*, *Lympil* és *Alexandra* hibrideknél. A megkésett május eleji vetésidőben a hibridek átlagos fertőzöttsége jelentős mértékben csökkent (67,0 %). A vizsgált hibridek közül a *Flores* és *Natil* esetében magas (90,0 % körüli) fertőzöttséget tapasztaltunk, míg az *Alexandra*, *Florix* és *Util* hibrideknél a fertőzöttség gyakorisága 50,0 % alatt maradt.

A fertőzöttségi index értékek jól jelezték a vetésidő későbbre tolódásának fertőzés erősségét csökkentő hatását. A korai vetésidő átlagos fertőzöttségi indexe 4,52 volt, ami az átlagos vetésidőben 2,97-re csökkent, ami a direkt gazdasági kártétel határa tapasztalataink szerint, míg a megkésett vetésidőben kapott 1,81 érték alacsony kártételi szintet jelez.

Mindhárom vetésidőben a *Flores* és *Natil* hibrideknél mértük a legmagasabb fertőzöttségi indexeket, míg ez a mutató kedvezően alakult korai és átlagos vetésidőben a *Lympil* és *Util* hibrideknél, a megkésett vetésidőben pedig az *Alexandra*, *Florix* és *Util* hibridek fertőzöttsége volt a leggyengébb. A kórokozóval szemben fogékonyabb hibridek esetében a későbbi vetésidő jelentős mértékben csökkenti a betegség kártételét, míg a kórokozóval szemben kevésbé fogékony hibridek fertőzöttségi értékeit az alkalmazott vetésidő kevésbé befolyásolta.

A megkésett vetésidőben a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérfoltosság fertőzöttsége jelentős mértékben lecsökkent (0,7 % a hibridek és évek átlagában), az átlagos vetésidőben ez az érték 1,6 %, míg korai vetésnél a legmagasabb (2,1 %). A fertőzöttség szélső értékei szintén ennél a vetésidőnél voltak a legmagasabbak (0,0-18,0 %), ez kisebb az átlagos vetésidőben (0,0-7,3 %) és tovább csökkent (0,0-3,7 %) megkésett, május eleji vetésidőben. A hibridek közül a csoportátlagnál magasabb fertőzöttség jellemezte egyes évjáratokban a *Flores*, *LG 5385*, *Larisol*, illetve *Louidor* hibrideket, míg alacsony fertőzöttséget tapasztaltunk a *PR63A82*, *Lympil* és *Diabolo* hibrideknél.

A vetésidő termésre gyakorolt hatásának elemzésekor megállapítható, hogy az évek és hibridek átlagában legnagyobb termés a korai vetésidőben adódott (3913 kg ha^{-1}), ettől – a szignifikancia szintet el nem érő mértékben – elmaradt az átlagos vetésidőben kapott terméseredmény (3865 kg ha^{-1}), míg szignifikánsan alacsonyabb volt az átlagtermés a megkésett, május eleji vetésidőben (3422 kg ha^{-1}). A vizsgált évjáratok közül a termés mennyisége szempontjából legkedvezőbb a kiegyenlítettebb időjárású 2003. év volt, míg a legkisebb terméseket a szárazabb 2001. évben mértük. A több évben is szereplő hibridek közül a vetésidő változására érzékenyen reagáltak az *Util* és *Louidor* hibridek, a vetésidő csak kismértékben befolyásolta az *LG 5385* és *PR63A82* hibridek termését. Korai vetésidőben a hibridek közül a *Lympil*, *Arena*, *Alexandra/PR* és *Floyd* hibridek termése volt a legnagyobb, míg legkisebb terméseket a *Flores*, *Larisol*, *Rigaso/PRI* és *LG 5385* hibridek esetében mértünk ebben a vetésidőben. Átlagos (április közepi) vetésidőben legnagyobb termés a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum*, *Alexandra/PR* és *Floyd* hibrideknél adódott, míg a *Flores*, *Larisol*, *Rigaso/PR* és *LG 5385* hibridek esetében volt a legalacsonyabb a termés az egyes évjáratokban. Megkésett vetés esetén a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum* és *Altesse* hibridek termése volt magas, míg alacsony termés jellemezte ebben a vetésidőben a *Flores*, *Rigaso/PR* és *LG 5385* hibrideket.

Az olajtartalom tekintetében az állapítható meg, hogy a vetésidő hatását az adott évjárat nagymértékben befolyásolta. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos olajtartalom

adódott (48,4 illetve 48,2 % az évek és hibridek átlagában szignifikáns különbség nélkül), jelentősebb csökkenés csak a megkésett, május eleji vetésnél mutatkozott (47,3 %). A hibridek olajtartalma közötti ingadozás a korai vetésnél volt a legkisebb (42,3-54,1 %), ez növekedett az átlagos vetésidőben (40,1-54,2 %) és legnagyobb volt megkésett vetés esetén (38,6-55,4 %). Legmagasabb olajtartalmat a 2002. és 2003. években kaptuk a hibridek és vetésidők átlagában, míg a legalacsonyabb olajtartalom az 1999. évben adódott. A vizsgált hibridek vetésidőre való érzékenysége nagyon bizonyult az olajtartalom vonatkozásában a *Fleuret*, *Magnum*, *Larisol*, *Trentil*, *Alexandra/PR* hibrideknél, míg ez az ingadozás nem volt jellemző a *Hysun 321*, *Diabolo*, *Flores*, *Lucil*, *Lympil*, *Louidor* és *Altesse* hibridek esetében. A korai vetésidőben magas olajtartalom jellemezte a *Trentil*, *Util*, *Lympil*, *Fleuret*, *Hysun 321*, *Diabolo* és *PR63A82* hibrideket. Átlagos vetésidőben a *Trentil*, *Util*, *Lympil*, *Fleuret*, *Hysun 321*, *Diabolo* és *PR63A82* hibridek olajtartalma kiemelkedő, megkésett vetés esetén pedig az *Util*, *Arena/PR*, *Lympil*, *Lucil*, *Hysun 321*, *LG 5385*, *Diabolo* és *Louidor* hibridek olajtartalma volt magasabb a hibridek átlagánál. Korai és átlagos idejű vetés esetén alacsony olajtartalmat mutattak a *Rigasol/PR* és *Altesse* hibridek, míg megkésett vetés esetén az *Alexandra/PR*, *Rigasol/PR*, *Magnum* és *Altesse* hibridek olajtartalma volt alacsony.

Legmagasabb hektáronkénti olajhozamot a korai vetésidőben kaptuk (1929 kg ha^{-1}) a vizsgált 6 év átlagában, ennél kevesebb az átlagos vetésidőben tapasztalt érték (1872 kg ha^{-1}), és jóval kevesebb, a május eleji, megkésett vetés esetén tapasztalt olajhozam (1622 kg ha^{-1}), a vetésidők közötti különbség szignifikánsnak bizonyult a 6 év átlagában. A *Hysun 321*, *Rigasol/PR*, *LG 5385*, *PR63A82*, *Altesse* és *Alexandra/PR* hibrideket kismértékű olajhozam-ingadozás jellemezte a különböző vetésidőkben, ez nagymértékben ingadozott a *Fleuret*, *Util*, *Magnum* és *Diabolo* hibridek esetében. Magas olajhozam jellemezte korai vetésidőben a *Lympil*, *Diabolo* és *Magnum* hibrideket, átlagos vetésidőben az előbb említett hibridek mellett az *Astor* és a *Floyd*, míg megkésett vetésidőben a *Lympil*, *Lucil*, *Diabolo* és *Floyd* hibrideket. Legalacsonyabb olajhozamot a korai és átlagos vetésidőben a *Florse* és *Rigasol/PR* hibrideknél kaptuk, míg a megkésett vetésidőben a *Flores*, *Rigasol/PR* és *Larisol* hibridek adták a legalacsonyabb olajhozamot hajdúsági viszonyaink között. Az olajhozam tekintetében elsősorban a nagyobb termésű hibrideknél tapasztaltunk magasabb értékeket. A vizsgált évek közül legnagyobb olajhozamok a 2003. évben, míg legalacsonyabb értékek az 1999. évben adódtak.

A vizsgált paraméterek közötti összefüggések *Pearson*-féle korrelációval történő elemzése során kapott korreláció értékekkel jellemeztük a vizsgált tulajdonságok közötti kapcsolatok erősségét és a kölcsönhatások irányát. Mindhárom vetésidőben alátámasztást

nyert az a megállapítás, hogy az olajhozamot elsősorban a termés mennyisége határozza meg, nem az adott hibrid olajtartalma. Közepes, illetve erős összefüggést tapasztaltunk a diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttség mértéke és az olajtartalom, valamint a tányér alatti szártörés mértéke között, előbbinél negatív, utóbbinál pozitív irányút, ami arra enged következtetni, hogy a betegség jelentősen befolyásolja e szárszilárdsági paraméter alakulása mellett az olajtartalmat is.

7. Új és újszerű tudományos eredmények

- A hajdúsági löszháton végzett vetésidő kísérletek eredményei alapján különböző évjáratokban és vetésidőkben meghatároztuk a kelés idejét. A kelésidő a korai, március végi vetésidőben a leghosszabb, mely az évek átlagában 17 napra tehető 11-25 napos szélső értékekkel hibridtől függően. Az átlagosnak tekintett április közepi vetésidőben rövidebb, 12 napos értékkel jellemezhető a kelésidő az évek átlagában 6-18 napos szélső értékekkel. A megkéssett, május eleji vetésnél lerövidült a kelésidő (átlagosan 8 nap), 4-13 napos intervallumban.
- Meghatároztuk a különböző évjáratokban és vetésidőkben a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejét. Azt tapasztaltuk, hogy a vetésidő későbbre tolódásával a vegetatív periódus hossza jelentős mértékben csökkent. A korai vetésidőben ezen időszak hossza a hibridek átlagában 81 nap, 76-89 napos szélső értékekkel hibridtől és évjáratától függően. Az április közepi, átlagos vetésidőben az átlagos időszak 72 nap 65-83 napos szélső értékek mellett, míg megkéssett, május eleji vetésnél a virágzásig eltelt időszak átlagos hossza 65 nap (56-73 nap közötti értékek).
- A virágzás idejének tekintetében a különböző vetésidők között kisebb mértékű, de tendenciózus különbségek adódtak. Korai vetés esetén a hibridek átlagában a virágzási idő hossza 19 napos volt (15-24 nap minimum és maximum értékekkel), átlagos vetésidőben ez az érték 17 nap (12-23 nap szélső értékekkel), míg a megkéssett, május eleji vetésnél ez az érték 15 nap volt (10-22 nap) körülményeink között.
- Az évek és hibridek átlagában a vetésidő későbbre tolódásával a szárdőlés mértéke csökkent, de a csökkenés mértéke kismértékű volt, így e mutató értékét kevésbé befolyásolta a vetésidő, inkább a hibrid szárszilárdsági tulajdonságai a meghatározók.
- A tányér alatti szártörés alakulásában a hibridek szárszilárdsági tulajdonságai jelentősen meghatározzák e mutató alakulását, azonban a vetésidő is befolyásolja a tányér alatti szártörés mértékét. Megállapítottuk, hogy a korai vetésidőben legmagasabb ez az érték, mely csökken az átlagos vetésidőben, míg legalacsonyabb a megkéssett, május eleji vetésidőben.
- Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a vetésidő ilyen mértékű változása kevésbé befolyásolja a hibridek genetikailag determinált növekedését az évjáratok többségénél, azonban egyes években jelentős hatást gyakorolhat az alkalmazott vetésidő a növénymagasságra.

- A diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttség esetében megállapítottuk, hogy a fertőzöttség %-os gyakorisága kisebb mértékben csökkent a vetésidő későbbre tolódásával, mint a fertőzés erősségét kifejező fertőzöttségi index.
- Fertőzésdinamikai vizsgálatok eredményei alapján megállapítottuk, hogy a vetésidő befolyásolja a *Diaporthe helianthi* fertőzésének tenyészidőszakbeli alakulását. A hibridek átlagában a fertőzöttség %-os arányának alakulása nagyon hasonló a korai és átlagos vetésidő esetében, míg a megkésett vetésidőben a fertőzés menete lassabb, a görbe kevésbé felfutó.
- A fertőzöttségi index alkalmazásával a hibridek és vetésidők által okozott fertőzöttségbeli különbségek árnyaltabbá tehetők. A korai vetésidőben tapasztalt magasabb index értékek arra engednek következtetni, hogy a *Diaporthe*-fertőzés erőssége, illetve a nagyobb skálaértékhez tartozó súlyosabb tünetek gyakorisága nagyobb a korai vetésidőben.
- A vetésidő napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrohadás fertőzöttségére gyakorolt hatásának vizsgálatában azt tapasztaltuk, hogy a vetésidő későbbre tolódásával a napraforgó hibridek fertőzöttsége jelentős mértékben lecsökkent.
- A vetésidő termésre gyakorolt hatásának elemzésekor megállapítható, hogy az évek és hibridek átlagában legnagyobb termés a korai vetésidőben adódott (3913 kg ha^{-1}), ettől nem szignifikánsan maradt el az átlagos vetésidőben kapott terméseredmény (3865 kg ha^{-1}), míg szignifikánsan alacsonyabb átlagtermést a megkésett, május eleji vetésidőben adták a hibridek (3422 kg ha^{-1}).
- A vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálatokor azt állapítottuk meg, hogy a vetésidő hatását az adott évjárat nagymértékben befolyásolta. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos volt az olajtartalom, jelentősebb csökkenést csak a megkésett, május eleji vetésnél mutatkozott, ebben az esetben szignifikáns különbség csak a korai vetésidőhöz képest mutatkozott.
- Az olajhozam tekintetében határozott és szignifikáns hatását bizonyítottuk az évjáratoknak és hibrideknek. Legmagasabb olajhozam a korai vetésidőben adódott, ennél kisebb az átlagos vetésidőben kapott érték, és jóval kevesebb volt a május eleji, megkésett vetés esetén számított olajhozam.
- A korrelációs számítás eredményeképp megállapítottuk, hogy mindhárom vetésidőben az olajhozamot elsősorban a termés mennyisége határozza meg, kevésbé a hibridek olajtartalma. Közepes, illetve erős összefüggést tapasztaltunk a diaportés szárfoltosság

és -korhadás fertőzöttség és az olajtartalom valamint a tányér alatti szártörés mértéke között, előbbinél negatív, utóbbinál pozitív irányút.

8. Gyakorlatban hasznosítható tudományos eredmények

- Hajdúsági csernozjom talajon a vizsgált napraforgó hibridek közül legjobb termőképességűek (4500-5500 kg/ha) a *Lympil*, *Arena PR*, *Hysun 321*, *Diabolo*, *Magnum*, *PR63A82*, *Alexandra PR*, *NK Brio* és *PR64A63* hibridek voltak.
- Az olajtartalom vonatkozásában kísérleti körülményeink között kiemelhetők (52 % fölötti) a vizsgált hibridek közül a *Fleuret*, *LG 5385*, *Floyd*, *Magnum*, *Astor*, *Diabolo* és *Louidor* hibridek.
- A hektáronkénti olajhozam tekintetében a 6 éves vizsgálati periódus során legjobbnak a *Lympil*, *Hysun 321*, *Fleuret*, *Magnum*, *Diabolo*, *NK Brio*, *PR64A63* és *Astor* hibridek bizonyultak.
- A több éven át szereplő hibridek komplex értékelése alapján megállapítható, hogy a termésmennyiség és olajtartalom, valamint a hektáronkénti olajhozam alapján a hajdúsági csernozjom talajon eredményesen termesztethetők a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum*, *PR64A63*, *Arena PR* és az igen korai érésű *LG 5345* hibridek.
- A diaportés szárfoltosság és -korhadás (*Diaporthe helianthi*) fertőzöttség tekintetében kedvező fertőzöttségi paraméterekkel jellemezhetők hajdúsági viszonyaink között az *Util*, *Alexandra* és *Lympil* hibridek.
- A vizsgálati eredmények alapján alacsony fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) fertőzöttség jellemezte *PR63A82*, *Lympil* és *Diabolo* hibrideket az alkalmazott vetésidőtől függetlenül.
- A vizsgált hibridek közül kifejezetten kedvező kelési időkkel jellemezhetők a *Rigasol* és *PR64A63* hibridek, míg az *Alexandra* hibrid esetében több évjáratban és vetésidőben is hosszabb kelésidőt tapasztaltunk, ami arra enged következtetni, hogy ez a hibrid kezdeti fejlődési időszakában érzékeny a környezeti stresszhatásokra.
- A korai, március végi vetésidőben átlagosan 7,7 %-os szárdőlés jellemezte a hibrideket, az átlagosnak tartott április közepi vetésidőben 5,9 % volt az átlagos szárdőlés. A megkésett, május eleji vetésidőben a dőlés átlagos értéke 4,6 % volt. A vizsgált hibridek közül viszonylag magasabb értékek jellemezték az *Alexandra*, *Diabolo*, *Hysun 321* és *Larisol* hibrideket, míg vetésidőtől függetlenül kedvező szárdőlést mutattak a *PR63A82* és *PR64A63* hibridek.

- A vizsgált hibridek közül eltérő évjáratokban is kedvező tényér alatti szártörés értékek jellemezték a *Rigasol/PR* és *Alexandra/PR* hibrideket, míg a *Diabolo* és *Louidor* tényér alatti szártörése a hibridek és évjáratok vonatkozásában is magas volt.
- A vetésidők *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi indexre gyakorolt hatásának elemzésekor megállapítható, hogy a *Flores*, *Natil* és *Rigasol* hibrideknél a vetésidő jelentős mértékben befolyásolja a fertőzés súlyosságát, míg a *Lympil* és *Util* hibridekre ez kevésbé jellemző. Ez arra enged következtetni, hogy a kórokozóval szemben fogékonyabb hibridek esetében a későbbi vetésidő jelentős mértékben csökkenti a betegség kártételét, míg a kórokozóval szemben kevésbé fogékony hibridek fertőzöttségi értékeit az alkalmazott vetésidő kevésbé befolyásolja.
- Az 1999. évi adatok felhasználásával elvégzett fertőzésdinamikai vizsgálatok eredményei alapján az állapítható meg, hogy a vetésidő jelentős mértékben befolyásolja a fertőzés tenyészidőszakbeli alakulását. A hibridek átlagában a fertőzöttség alakulása nagyon hasonló a korai és átlagos vetésidő esetében, míg a megkésett vetésidőben a fertőzés menete lassabb.
- A több évben is szereplő hibridek közül a vetésidő hatására jelentősen változott a termés mennyisége az *Util* és *Louidor* hibrideknél, míg a vetésidő változása csak kismértékben befolyásolta az *Alexandra/PR*, *LG 5385* és *PR63A82* hibridek termését. Korai vetésidőben a különböző évjáratokban a hibridek közül legnagyobb termések jellemezték a *Lympil*, *Arena/PR*, *Alexandra/PR* és *Floyd* hibrideket, átlagos vetésidőben legmagasabb termés a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum*, *Alexandra/PR* és *Floyd* hibrideknél adódott. Megkésett vetés esetén a hibridek közül terméseredményeik alapján kiemelhetők a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum* és *Altesse* hibridek.
- A vizsgált genotípusok vetésidőre való érzékenysége nagynak bizonyult a *Fleuret*, *Magnum*, *Larisol*, *Trentil*, *Alexandra/PR* hibrideknél, míg ez az ingadozás nem jellemző a *Hysun 321*, *Diabolo*, *Flores*, *Lucil*, *Lympil*, *Louidor* és *Altesse* hibrideknél az olajtartalom vonatkozásában. A korai vetésidőben a hibridek közül az átlagnál magasabb olajtartalmat mértünk a *Trentil*, *Util*, *Lympil*, *Fleuret*, *Hysun 321*, *Diabolo* és *PR63A82* hibrideknél. Átlagos vetésidőben a *Trentil*, *Util*, *Lympil*, *Fleuret*, *Hysun 321*, *Diabolo* és *PR63A82* hibridek olajtartalma volt magas,

megkésett vetés esetén pedig az *Util*, *Arena/PR*, *Lympil*, *Lucil*, *Hysun 321*, *LG 5385 Diabolo* és *Louidor* hibridekről mondható el ugyanez.

- Kismértékű olajhozam-ingadozás jellemezte a különböző vetésidőkben a *Hysun 321*, *Rigasol/PR*, *LG 5385*, *PR63A82*, és *Altesse* hibrideket. A hibridek közül adott évben a hibridek átlagához viszonyítva magas olajhozam jellemezte korai vetésidőben a *Lympil*, *Diabolo* és *Magnum* hibrideket, átlagos vetésidőben az előbb említett hibridek mellett az *Astor* és a *Floyd*, míg megkésett vetésidőben a *Lympil*, *Lucil*, *Diabolo* és *Floyd* hibrideket.
- Eredményeink alapján az állapítható meg, hogy ha az erőteljes kora tavaszi (március végi) felmelegedés a napraforgó vetését lehetővé teszi, azt érdemes elvégezni a könnyen felmelegedő vályog vagy vályogos szerkezetű talajokon. Kerülni kell a megkésett vetést, amennyiben azonban erre kényszerű okok miatt sor kerül, úgy viszonyaink között a *Lympil*, *Diabolo*, *Magnum*, *Arena/PR*, *Hysun 321*, *LG 5385*, *Louidor* vagy *Floyd* hibridek termesztése esetén várható a legkisebb termésnövekedés. Azonban korai vetés esetén az erősebb infekciós nyomás és a később kelő gyomok miatt intenzívebb növényvédelmi technológiát kell alkalmazni a sikeres termesztés érdekében.

IRODALOMJEGYZÉK

- ABBATE, V. – COPANI, V. – COSENTINO, S. – TUTTOBENE, R. – BORIN, M. – SATTIN, M. (1994): Sunflower (*Helianthus annuus* L.) in summer sowing after barley and after wheat in southern Italy. Proceedings of the 3th Congress of the European Society for Agronomy, Abano-Padova. 646-647.
- AHMAD, S. (2001): Environmental effects on seed characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Agronomy and Crop Science. 187. 3. 213-216.
- ALEKSANDROV, V. (2000): Influence of sunflower sowing date and sowing density on attack by *Sclerotium bataticola*. Rasteniievdni Nauki 37. 10. 948-951.
- ALVAREZ, M. – CASTANO, F. – RODRIQUEZ, R. (1999): Evaluation of *Sclerotinia sclerotiorum* infection of sunflower hybrids. Tests of Agrochemicals and Cultivars. 20. 46-47.
- ANDREI, E. – IVANICA V. – BARNAVETA E. – TARNAUCEANU, D. (1992): Aspects and directions on seed production of sunflower in Iasi County. Cercetari Agronomice in Moldova 25. 1. 248-252.
- ANTAL J. (1978): Olajnövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- ANTAL J. (1992): Napraforgó in BOCZ E. szerk.: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest 634-635.
- APONYI L. (1988): A *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis helianthi*) MUNT.-CVET. et al. magyarországi terjedési tendenciája megjelenésétől napjainkig. Növényvédelem 24. 6. 250.
- 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.
- 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.
- BARNAVETA, E. – ANDREI, E. – IVANICA, V. (1992): The influence of *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY on some elements of productivity of sunflower. Cercetari Agronomice in Moldova. 25. 1. 193-200.
- BARNI, N. A. – BERLATO, M. A. – BERGAMASCHI, H. – RIBOLD, J. (1996): Agrometeorological model for predicting sunflower yield. I. Relationship between yield and water index. Pesquisa Agropecuaria Gaucha. 2. 1. 7-17.

- BEARD, B. H. – GENG, S. (1982): Interrelationship of morphological and economic characters of sunflower. *Crop Sciences* 22. 4. 817-822.
- BEHROOZNA, B. – ARSHI, Y. – KHODABANDEH, N. – TAHERIAN, P. (1999): Determination of the most suitable planting date for sunflower varieties in dry farming condition of Kalale. *Seed and Plant*. 15. 2. 99-111.
- BÉKÉSI P. – BIRTÁNÉ VAS ZS. (1994a): Napraforgó fajták és hibridek rezisztenciája. *Agrofórum* 5. 4. 6-7.
- BÉKÉSI P. (1997): A napraforgó betegségeinek 1997. évi kártételéről. *Gyakorlati Agrofórum*. 8. 13. 16-18.
- BÉKÉSI P. (1999): A *Diaporthe helianthi* járványdinamikájáról és a védekezés lehetőségeiről. *Gyakorlati Agrofórum* 10. 5. 23-26.
- BÉKÉSI P. – BIRTÁNÉ VAS ZS. (1994b): Napraforgó káresetek hasznosítható tapasztalatai... tanuljunk belőle! *Agrofórum* 5. 4. 20-23.
- BÉKÉSI P. – BIRTÁNÉ VAS ZS. (1999): Minősített napraforgó hibridek 1999. évi rezisztencia-vizsgálatának eredményei. *Gyakorlati Agrofórum* 10. 12. 26-27.
- BELEVTSSEV, D. N. – GORBACHENKO, V. D. – TIMOSHENKO, N. Y. – MAKAROVA, V. F. (1990a): Reaction of sunflower hybrids in comparison with varieties to agronomic measures of cultivation. *Vestnik Selskokhozyaistvennoi Nauki, Moskva*. 2. 103-108.
- BELEVTSSEV, D. N. – GORBACHENKO, V. D. – TIMOSHENKO, N. Y. – MAKAROVA, V. F. (1990b): Sowing date and seed covering depth. *Tekhnicheskije Kultury*. 6. 6-8.
- BELEVTSSEV, D. N. – GORBACHENKO, V. D. – TIMOSHENKO, N. Y. – MAKAROVA, V. F. (1991): Reaction of sunflower hybrids in comparison with varieties to agronomic measures of cultivation. *Vestnik Selskokhozyaistvennoi Nauki, Moszkva* 2. 103-108.
- BENEDEK P. (1984): A napraforgó károsítók előrejelezhetőségének problémái és lehetőségei. *Növényvédelem* 20. 4. 182-183.
- BILTEANU, G. – ROMAN G. V. – GHEORGHIES, C. – NICA, O. (1986): Research on sunflower sowing date in the area of red brown soils on the Romanian Plateau. *Productia Vegetala Cereale si Plante Tehnice* 38. 2. 13-23.
- CALISKAN, M. E. – GUNGEL, E. – CAGAR, A. – MERT, M. (2002): Effect of sowing dates on phenological development, yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus*) in a Mediterranean-type environment. *Indian Journal of Agronomy*. 47. 3. 427-432.
- CHAPMAN, S. C. – HAMMER, G. L. – PALTA, J. A. (1993): Predicting leaf area development of sunflower. *Field Crops Research*. 34. 14. 101-112.

- 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.
- CHEN, J. Z. – SUN, S. Y. – ZHANG, Y. L. (1987): A study of sowing date of oil sunflower. Oil crops of China. 1. 38-51.
- CHERVET, B. – VEAR, F. (1990): Etude des relation entre la precocite du tournesol et son rendement, sa teneur en huile, son developpement et sa morphologie. Agronomie. 10. 1. 51-56.
- CHURCH, V. J. – RAWLINSON, C. J. – FITT, B. D. L. (1990): Developement and control of Botrytis in UKI sunflower crops. Brighton Crop Protection Conference, Pests and diseases 2. 739-744.
- CSENGERI P.–NÉ. (1989): Különböző napraforgó-hibridek *Diaporthe helianthi* fogékonysága szabadföldi mesterséges inokuláció alapján. Növényvédelem 25. 2. 66-67.
- CSENGERI, T. (1990): The susceptibility of different sunflower hybrids to *Diaporthe (Phomopsis) helianthi* estimated on the basis of inoculations. Helia 13. 13. 87-90.
- CSÉP, N. – ILIESCU, H. (1984): Role of some ecologocal factors in the dynamics of appearance and development of cryptogamic diseases of sunflower. Probleme de Protectia Plantelor. 12. 2. 141-156.
- CSÉP, N. – ILIESCU, H. (1999): A *Diaporthe helianthi* előrejelzési módszere Romániában. Gyakorlati Agrofórum 10. 12. 30.
- CSIKÁSZ T. (1997): Citoplazmás hímsterilitás, valamint etephonnal indukált hímsterilitás felhasználásával előállított napraforgó hibridek termőképességének összehasonlító vizsgálata. Növénytermelés 41. 3. 253-263.
- CSIKÁSZ T. (1998): Napraforgó hibridek tányéronkénti kaszat szárazanyag-felhalmozódásának (TKSZF) vizsgálata növekedésanalízissel. Növénytermelés 47. 6. 603-612.
- D'JAKOV, A. B. (1982): Szotnosenie mezsdu produktivnoszt'ju vegetacii i produktivnoszt'ju podszolnecsnika. Vestnik Selskokhozyaistvenoi Nauki, Moszkva 10. 54-61.
- DAMIAN, V. (1999): Influence of sowing date on infection of sunflower seed by pathogens. Probleme de Protectia Plantelor 27. 1. 23-28.
- DELOS, M. – MOINARD, J. – JACQUIN, D. (1995): Etude et surveillance du *Phomopsis*. Des pieges au modele. Phytoma. 473. 25-27.

- DHADUK, L. K. – DESAI, N. D. – PATEL, R. H. – KUKADIA, M. U. (1985): Correlation and path-coefficient analysis in sunflower. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 55. 1. 52-54.
- DHARMALINGAM, C. – BASU, R. N. (1989): Influence of achene size on germination and vigour potential in sunflower. *Seed Research* 17. 2. 128-134.
- DHAWAN, K. – GUPTA, S. K. – CHHABRA, M. L. (1983): Effect of date of sowing and variety on chemical composition of sunflower. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 53. 7. 612-613.
- DIXON, F. L. – LUTMAN, P. J. W. (1992): Effects of drilling date on the growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*) in the UK. *Journal of Agricultural Science*. 119. 2. 197-204.
- DOROZSKIN, A. N. – KONDRAT'EV, V. I. – PIVEN', L. E. (1980): Prodolzsitelnoszt' provedenija szeva i uborki podszolnecsnika. *Zemledelie* 9. 18-19.
- 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. *Cercetari Agronomice in Moldova*. 32. 1-2. 39-45.
- ENCSEVA, V. – KLOCSKOV, B. (1984): The dynamics of sunflower emergence, flowering and ripening in relation to sowing date and seed treatment. *Rastenievdni Nauki* 21. 8. 68-79.
- ENCSEVA, V. – SINDROVA, P. (1990): Nabljudenija vürhu napadenieto ot fomopszis po szüncsgleda. *Rasztenievdni Nauki* 27. 10. 24-28.
- ENCSEVA, V. (1984): Effect of the date of sowing hydrophobized seeds on sunflower yield. *Rastenievdni Nauki* 21. 7. 33-41.
- ENISZ, J. (1985): A *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY micéliumos fertőzés elleni kémiai védekezés lehetősége a napraforgó-termesztésben. *Növénytermelés*. 34. 6. 475-480.
- ENISZ, J. (1986): Sclerotium production of *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY in sunflower. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 21. 3-4. 261-266.
- ER, C. – ISIK, O. (1988): Effect of sowing date on some agronomic characters in Sunflower cv. VNIMK 8931. *Doga Turk Tarim ve Ormancilik Dergisi* 12. 1. 19-23.
- FAYOLLE, C. (1996): Tournesol: quand traiter contre le phomopsis? *Cultivar Hors Serie*. 404. 32-33.
- FAZEKAS M. (1989): A virágzás idejének és intenzitásának kapcsolata a napraforgó *Phomopsis (Diaporthe) helianthi* MUNT.-CVET. et al. fertőzöttségével. *Növényvédelem*. 25. 4. 158-162.
- FEHÉR, M. – LUKÁCS, D. – VAMOS-VIGYÁZÓ, L. – PAIS, I. (1984): Role of titanium in the life of plants. IV. Effect of titanium on the germanitave ability of wheat, maize and sunflower seed and on the growth of seedlings. *Acta Agronomica Hungarica*. 33. 95-100.

- FEKETE I. (1990): A *Sclerotinia sclerotiorum* és a *Diaporthe helianthi* gombák elleni genetikai védekezés lehetőségei napraforgónál. Diplomadolgozat. Debreceni Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Tanszék. 48.
- FERENCZI GY. (1994): A napraforgóvetés gyakorlata. Agrofórum 5. 4. Különszám 13.
- FIGUEIREDO E ALBUQUERQUE DE M. C. – CARVALHO DE, N. M. – DE FIGUEIREDO E ALBUQUERQUE M. C. – DE CARVALHO, N. M. (2003): Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower (*Helianthus annuus* L.), soybean (*Glycine max* (L.) MERRIL.) and maize (*Zea mays* L.) seeds with different levels of vigor. Seed Science and Technology. 31. 2. 465-479.
- FISCHL G. (1995): Napraforgó (*Helianthus annuus*) in HOVÁTH J. (szerk.): Szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 107-125.
- FRANK J. – SZABÓ L. (1989): A napraforgó (*Helianthus annuus*). Magyarország kultúrflórája 6. kötet 15. füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FRANK J. (1984): A napraforgótermelés fajtakérdései és vetőmagbázisa Magyarországon. Vetőmag. 11. 1. 22-25.
- FRANK J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- GARDNER, J. C. – SCHATZ, B. G. – OLSON, H. M. (1986): How planting date affects yield of sunflower? North Dakota Farm Research 44. 3. 13-16.
- GELETA, S. – BALTENSPERGER, 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.
- GOKSOY, A. T. – TURAN, Z. M. – ACIKGOZ, E. (1999): Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia. 21. 28. 107-115.
- GOYNE, P. J. – SCHNEITER, A. A. – CLEARY, K. C. – CREELMAN, R. A. – STEIGMEIER, W. D. – WOODING, F. J. (1989): Sunflower genotype response to photoperiod and temperature in field environments. Agronomy Journal. 81. 5. 826-831.
- GOYNE, P. J. – SCHNEITER, A. A. (1988): Temperature and photoperiod interactions with the phenological development of sunflower. Agronomy Journal 80. 5. 777-784.
- GULYÁS A. – MESTERHÁZY A. (1988): A napraforgó *Sclerotinia sclerotiorum*-mal szembeni rezisztenciájának vizsgálata. Növényvédelem. 24. 6. 253.
- GUMANIUC, N. – STANCIU, D. – MIHAI, I. (1986): Improved technology for hybrid sunflower seed lots, influencing increased yield and seed quality. Productia Vegetala Cereale si Plante Tehnice 38. 4. 13-20.

- GYULAI B. – NAGY J. (1995): A naparaforgótermesztés legfontosabb agrokémiai szempontjai. *Agrofórum* 6. 4. 40-41.
- HAJDÚ F. (1986): A *Phomopsis (Diaporthe) helianthi* MUNT.-CVET. et al. magyar és minnesotai tenyészetének összehasonlító vizsgálata üvegházban és laboratóriumban. *Növényvédelem* 22. 3. 97-102.
- HARGITAY L.: 1999. A napraforgó rezisztencia-nemesítése. „Rezisztencia a növény- és környezetvédelem szolgálatában” c. konferencia összefoglalói. *Gyakorlati Agrofórum melléklete* 10. 4. 30.
- HARMATI I. (1991): A műtrágyázás hatása a napraforgó hibridek kaszattermésére, olajtartalmára és olajhozamára meszes réti talajon. *Növénytermelés* 40. 6. 543-551.
- HARPER, F. – FERGUSON, R. C.: 1979. The effects of bitumen mulch and sowing date on the establishment and yield of oil-seed sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Agricultural Sciences* 93: 1. 171-180.
- HERR, L. J. – LIPPS, P. E. – NORRIS, B. L. (1983a): New stem canker disease on Ohio sunflower. *Ohio Rep.* 68. 5. 74-76.
- HERR, L. J. – LIPPS, P. E. – WATTERS, B. L. (1983b): *Diaporthe* stem canker of sunflower. *Plant Disease* 67. 911-913.
- HOES, J. A. – HUANG, H. C. (1985): Effect of between-row and within-row spacings on development of *Sclerotinia* wilt and yield of sunflower. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 7. 1. 98-102.
- HORVÁTH J. – KRATANCSIK L.-NÉ (1989): Napraforgófajták és -hibridek betegségérzékenysége. *Növényvédelem* 25. 2. 68-72.
- HUANG, H.C. – KOZUB, G.C. (1993): Survival of mycelia of *Sclerotinia sclerotiorum* in infected stems of dry bean, sunflower, and canola. *Phytopathology*. 83. 9. 937-940.
- ILIESCU, H. – CRISTEA, G. (1984): Decisive ecological factors in ascospore production of *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY. *Buletinul de Protectia Plantelor*. 4. 23-28.
- ILIESCU, H. – IONITA, A. – JINGA, V. (1988): Ecological aspects of the fungi *Sclerotinia sclerotiorum* LIB. DE BARY. and *Sclerotinia minor* JAGGER, parasites on sunflower in Romania. *Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor*. 21. 29-44.
- IRANY, H. – ERSHAD, D. – ALIZADEH, A. (2001): The effect of soil depth, moisture and temperature on sclerotium germination of *Sclerotinia sclerotiorum* and its pathogenicity. *Iranian Journal of Plant Pathology*. 37. 3-4. 185-195.

- IVANCIA, V. (1992): The influence of the depth of the soil application of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY on its germination capacity. *Cercetari Agronomice in Moldova*. 25. 1. 205-208.
- IVANCIA, V. – PINZARIU, D. – ANDREI, E. – SIRBU, M. – PETROVICI, P. – URSACHE, F. (1989): Particularities of *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY attack in sunflower under the conditions of the Moldavia Plain. *Analele Institutului de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice, Fundulea*. 57. 351-365.
- IVANOV, P. – CVETKOVA, F. – PENCSEV, E. (1987): Szvavnitelno proucsvane na hibridi szlöncsogled, vkljucseni v opiti na FAO prez 1982-1983. *Rastenievdni Nauki* 24. 11. 38-44.
- IVANOV, P. – SHINDROVA, P. – PENCHEV, E. – IVANOV, I. – NIKOLOVA, V. (1989): Effect of the basal from of *Sclerotinia sclerotiorum* on sunflower seeds. *Rastenievdni Nauki* 26. 8. 26-32.
- JAKABNÉ KONDOR M. – BÉKÉSI P. (1997): A *Botrytis cinerea* PERS. fertőzés hatása a napraforgó kaszatok csírázóképeségére. *Növénytermelés* 46. 1. 37-42.
- JINGA, V. – ILIESCU, H. – RAFAILA, C. – CIUREA, A. – IONITA, A. – CSEP, N. (1987): Research of forecasting attacks of brown spot and stem canker (*Diaporthe-Phomopsis*) of sunflower. *Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor*. 20. 57-68.
- 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 root and basal root. *Zastita Bilja* 40. 1. 5-16.
- JURKOVIČ, D – ČULEK, M. (1998): Incidence of the most important sunflower diseases in eastern Croatia. *Fragmenta Phytomedica et Herbologica* 26. 1-2. 67-75.
- 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.
- KARABA, S. (2001): The influence of fungicide, liquid N-fertilizer and boron on yield and health state of the sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rastlinnej Vyroby Piestany* 30. 29-32.
- KHAJEHPOUR, M. R. – SEYEDI, F. (2000): Effect of planting date on yield components and seed and oil yields of sunflower. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*. 4. 2. 17-28.
- KHARWARA, P. C. – SHARMA, P. K. (1997): Effect of soil-thermale regime on heat-unit requirement of sunflower (*Helianthu annuus*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 67. 5. 189-192.

- KILLI, F. – KILIC, B. – GONER, K. (2004): The effect of different planting dates on the extent of bird damage in confection and oilseed sunflowers. *Journal of Agronomy*. 3. 1. 36-39.
- KLYUKA, V. I. (1992): Phytotron temperature conditions as a selection background in sunflower breeding for early maturing and drought resistance. *Proceedings of the 13th International Sunflower Conference Volume 2*. Pisa, Italy 1093-1098.
- KOSTYUK, S. V. (1989): Methods of artificial infection and of evaluating sunflower for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Nauchno Tekhnicheskii Byulleten' Vsesoyuznogo Seleksionno Geneticheskogo Instituta*. 2. 44-49.
- KOTECKI, A. – MALARZ, W. (1988): Effect of sowing date and plant density on the yields of oilseed sunflower. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wroclawiu Rolnictwo* 47. 117-125.
- 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.
- KOVÁCS, M. – TUSKE, M. (1984): A napraforgó fertőzése üvegházban *Diaporthe helianthival*. *Növénytermelés*. 33. 3. 219-225.
- KOVALCSUK, V. SZ. (1980): Uroszaj szemjanm podszolnecsnika boleje 40 c/ga. *Zemledelije* 3. 39-40.
- KÖVICS, G. J. – ZSOMBIK, L. (2001a): Timing of fungicid protection against *Diaporthe helianthi* in sunflower. *Analele Universităţii Din Oradea Tom. VII. Partea I. Fascicula Agricultură și Horticultură* 25-36.
- KÖVICS GY. J. – ZSOMBIK L. (2001b): A főbb ökológiai tényezők és a napraforgó *Diaporthe helianthi* fertőzöttségének összefüggései. *Növénytermelés* 50. 4. 395-405.
- LAGARDE, F. – MERRIEN, A. (1984): Malformation sur capitules de tournesol: comment les expliquer? *Bulletin CETIOM, Paris* 89. 11-13.
- LAMARQUE, C. (1983): Frequency of epidemics of the main sunflower diseases observed in France in the last ten years (1972-1982) and the evolution of their symptoms in relation to the climate. *Garcia de Orta, Estudios Agronomicos*. 10. 1-2. 123-130.
- LÁNG, G. 1976.: Szántóföldi növénytermesztés. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*.
- LASCU, I. – URSACHI, F. – MIHALACHE, O. C. (1984): The influence of date and density of sowing on sunflower yield in north-eastern Moldavia. *Analele Institutului dr Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice, Fundulea*. 51. 255-261.

- 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.
- LUPU, C. – LUPU, G. – TIMIRGAZIU, E. (1990): Influence of sowing date on yields of sunflowers on the Moldavian Forest steppe. *Cercetari Agronomice in Moldova*. 24. 1-2. 75-78.
- MÁNDY GY. (1960): A napraforgó (*Helianthus annuus*) virágzásának kezdete in KAKAS et al. (szerk.): Magyarország éghajlati atlasza. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MARIĆ, A. – SCHNEIDER, R. (1979): Die Schwarzfleckenkrankheit der Sonnenblume in Jugoslawien und ihr Erreger *Phoma macdonaldii* Boerema. *Phytopathologie* 94. 3. 226-233.
- MARINESCU, R. (1980): Relatia proteine-utei in semintele de floarea-sorelui. *Probleme Genetica Teoretica* 12. 4. 389-402.
- MCCARTNEY, H.A. – LACEY, M.E. (1992): Release and dispersal of *Sclerotinia* ascospores in relation to infection. Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases. 1992. Volume 1. 109-116.
- MCCARTNEY, H. A. – LACEY, M. E. – BARROW, A. – BIDDLE, A. – COOK, S. – KNOTT, C. M. – LAINSBURY, M. A. – WALKER, K. (1999): Timing and infection of sunflowers by *Sclerotinia sclerotiorum* and disease development. Protection and production of combinable break crops, Royal Agricultural College, Cirencester, UK, *Aspects of Applied Biology*. 56. 151-156.
- MIHALJČEVIĆ, M. – MUNTAŃOLA-CVETKOVIĆ, M. – VUKOJEVIĆ, J. – PETROV, M.: 1985. Source of infection of sunflower plants by *Diaporthe helianthi* in Yugoslavia. *Phytopathologie Z.* 113. 334-342.
- MIHALJČEVIĆ, M. – MUNTAŃOLA-CVETKOVIĆ, M. (1989): Results so far obtained in studies on *Phomopsis (Diaporthe) helianthi*. *Zastita Bilja*. 40. 1. 89-100.
- MIHALJČEVIĆ, M. – PETROV, M. – MUNTANOLA-CVETKOVIĆ, M. (1980): *Phomopsis sp.*, a new parasite of sunflower in Yugoslavia. *Contemporary Agriculture* 11-12. 531-539.
- MILINKÓ I. – FISCHL G. – KADLICKÓ S. (1989): Adatok a *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) de Bary járványtanához. *Növénytermelés*. 38. 5. 427-434.
- MILLER, J.F. – GULYA, T. J. (1999): Registration of eight sclerotinia-tolerant sunflower germplasm lines. *Crop Science*. 39. 1. 301-302.
- 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.

- MONOTTI, M. – CREMASCH, D. (1981): Gli aspetti agronomici. L'Informatore Agrario 37. 23. 16023-16024.
- 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.
- MUNTAŃOLA-CVETKOVIĆ, M. – VUKOJEVIĆ, J. – MIHALJČEVIĆ, M. (1991): The systematic nature of the sunflower disease caused by *Diaporthe helianthi*. Canadian Journal of Botany. 69. 7. 1552-1556.
- NEL, A. A. (1998): The effect of a diurnal period of supra-optimal temperature on the seed vigour of sunflower. South African Journal of Plant and Soil. 15. 1. 19-21.
- NÉMETH P. – PRINCZINGER G. – VÖRÖS J. (1981): Új napraforgóbetegség Magyarországon. Magyar Mezőgazdaság 36. 48. 10-11.
- NÉMETH R. – VÁGVÖLGYI S. – SZIKLAI Z. (1998): Megfigyelések a Nyírségben. A napraforgóhibridek állománysűrűségéről és tápanyag-ellátottságáról. Gyakorlati Agrofórum 9. 4. 13-14.
- NICOLAE, H. – SIN, G. – GUMANIUC, N. – FILIPESCU, H. – BONDAREV, I. (1981): Epoca de semanat si densitatea plantelor la florarea-soarelui. Analele ICCPT Fundulea 46. 289-297.
- OWEN, D. F. (1983): Differential response of sunflower hybrids to planting date. Agronomy Journal 75. 2. 259-262.
- PÁLFI K. – PÁKOZDI A. 1999: A napraforgó növényegészségügyi helyzete 1999-ben. Növényvédelem 35. 11. 575-578.
- PEPÓ P. (1999): A genotípus szerepe a napraforgó termesztésben. V. Növénynevelési Tudományos Napok, Budapest. Összefoglalók 95.
- PEPÓ P. (2000a): A napraforgótermesztés kritikus elemei. Magyar Mezőgazdaság 55. 44. 10-11.
- PEPÓ P. (2000b): Napraforgó gazdaságosan. Magyar Mezőgazdaság 55. 44. 10-11.
- PERRON, G. – DELOS, M. – HARIOT, J. – GREMILLON, C. (1990): Symptoms on sunflower stem: beware of confusions! Phytoma. 419. 31-33.
- PETCU, G. – SIN, G. – IONITA, S. – POPA, M. (2000): Influence of different crop management systems for sunflower in Southern of Romania. Romanian Agricultural Research. 13-14. 61-65.

- POPOV P. SZ. – KOZSEVNIKOVA, V. N. (1983): Dinamika kacsesztvennogo szosztava maszla v szemenah podszolnecsnika v szvjazi sz oroseniem. Fiziol. Biohimija Kul't. Raszt. 15. 2. 158-162.
- PRIOLETTA, S. – BAZZALO, M. E. (1998): Sunflower basal stalk rot (*Sclerotinia sclerotiorum*): its relationship with some yields components reduction. Helia. 21. 29. 33-43.
- PRODAN, M. – PRODAN, I. – PIPIE, F. (1985): Study on the effect of sowing date and rate on sunflower yields in the south west of the Romanian Plain. Productia Vegetala Cereale si Plante Tehnice 37. 2. 3-8.
- RAJ, K. – SAHARAN, G. S. (2001): Effect of temperature on the infection and development of sunflower head rot. Agricultural Science Digest. 21. 3. 189-191.
- RAJ, K. – WATI, L. – KUMAR, S. – SAHARAN, G. S. (1995): Effect of head rot infection on sunflower seed viability, seedling vigour and its control. Crop Research Hisar. 9. 3. 423-427.
- RATKOS J. – NAGY J. (1986): A *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY aszkospóra fertőzésének szerepe a napraforgó-termesztésben. Növénytermelés. 35. 6. 501-509.
- RAWSON, H. M. – DUNSTONE, R. L. – LONG, M. J. – BEGG, J. E. (1984): Canopy development, light interception and seed production in sunflower as influenced by temperature and radiation. Australian Journal of Plant Physiology. 11. 4. 255-265.
- RED'KO, V. V. (1985): Szvjaz' mezszdu szkoroszpeloszt'ju gibridov podszolnecsnika i ih produktivnoszt'ju v uszlovijah nedosztatocsnogo uvlaznenija juzsnoj sztepi Ukrainy. Szb. Naucs. Trud., Odessza 25-31.
- RIVELLI, A. R. – PERNIOLA M. (1997): Effect of irrigation regime and sowing date on some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars in three areas of Basilicata. Irrigazione e Drenaggio. 44. 1. 17-25.
- ROBERTSON, J. A. – MORRISON, W. H. – WILSON, R. L. (1979): Effects of planting location and temperature on the oil content and fatty acid composition of sunflower seeds. U.S. Departement Agricultural Sciences 9.
- ROSZTOVA, N. SZ. – ANASCSENKO, A. V. – ROZSKOVA V. G. (1984): Szravnitel'nyj analiz korrelacij priznakov produktivnoszti u gibridov podszolnecsnika. Sz. H. Biol. 12. 64-72.
- SADRAS, V. O. – VILLALOBOS, F. J. (1993): Floral initiation and leaf appearance in sunflower. Field Crops Research. 33. 4. 449-457.
- SALA, C. A. – VAZQUEZ, A. N. – DE ROMANO, A. B. – PIUBELLO, S. (1994): Sclerotinia mid stalk rot of sunflower: effect on yield components and oil content. Helia. 17. 21. 41-44.

- SALA, C. A. – VAZQUEZ, A. N. – PIUBELLO, S. – DE ROMANO, A. B. (1996): Yield losses in sunflower (*Helianthus annuus* L.) due to head rot caused by *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY. *Helia*. 19. 25. 95-104.
- SANEA, N. – DAVID, G. – SANEA, M. (2000): On the behaviour of some sunflower hybrids following attack by *Diaporthe helianthi* MUNT.-CVET. et al. (*Phomopsis helianthi* MUNT.-CVET ET AL.) under the conditions of the Western Plain. *Lucrai Stiintifice Agricultura Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara a Banatului Timsoara*. 32. 2. 753-757.
- SANGOI, L. – DA SILVA, P. R. F. (1988): Distribution and accumulation of dry matter in two sunflower cultivars at three sowing dates. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 23. 5. 489-502.
- SCSERBAKOVA, L. M. (1979): O temperature pri opredelenii vszhozseszti szemjan podszolnecsnika. *SZELEK, Moszkva* 3. 50-51.
- SFREDO, G. J. – SARRUGE, J. R. – HAAG, H. P. (1983): Nutrient uptake in two sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars under field conditions. IV. Accumulation of trace elements. *Anais da Escola Superior de Agricultura „Luiz de Quieroz”* 40. 2. 1219-1245.
- SFREDO, G. J. – SARRUGE, J. R. – HAAG, H. P. (1984): Dry matter accumulation by two sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars as a function of age and fertilizer application. *Anais da Escola Superior de Agricultura „Luiz de Quieroz”* 41. 1. 21-36.
- SIMILARU, E. (1987): Epoca si desimea de semanat-verigi de baza ale tehnologiei culturii florii-soarelui. *Productia Vegetala. Cereale si Plante Tehnice* 39. 2. 25-34.
- SIN, G. – PINTLIE, C. – NICOLAE, H. – CSERESNYÉS, Z. – BONDAREV, I. – IONESCU, F. – LASCU, I. – DUMITRESCU, N. (1978): Influenta densitatii si epocii de semanat asupra producticii la floarea-soarelui. *Analele Institutul de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice. Fundulea Serie C*. 43. 311-317.
- SIPOS L. (1985): Újabb adatok a napraforgó *Phomopsis helianthi* gazda-parazita kapcsolathoz. *Növényvédelem* 21. 9. 414.
- SUROVCIK, J. (2001): Yield reaction of sunflower (*Helianthus annuus*) to sowing time and weed treatment. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rastlinnej Vyroby Piestany* 30. 97-102.
- SZEKRÉNYES G. (2000): Az államilag elismert napraforgó hibridek kísérleti eredményeinek tapasztalatai. *Gyakorlati Agrofórum* 11. 4. 25-28.
- SZILÁGYI, J. L. – VÖRÖS, J. – LERANTHNÉ SZILÁGYI, J. (1990): Evaluation of sunflower hybrids for disease susceptibility in 1989. *Helia*. 13. 13. 91-92.

- THIEULEUX, J. – HUGEROT, G. (1995): L'arrivee du phomopsis du tournesol (*Diaporthe helianthi*) dans le nord-est de la France. 47th International Symposium on Crop Protection. Gent, Belgium. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent. 60. 2a. 251–254.
- TOURVIELLE, D. – PHAM-DELEGUE, M. H. – VEAR, F. – MARILLEAU, R. – LOUBLIER, Y. – DOUAULT, P. – PHILIPPON, J. P. (1988): Comparison between the susceptibility of sunflower to *Sclerotinia* infection of the capitulum and nectar and pollen production. *Helia*. 11. 59-63.
- TREITZ M. (2003): Napraforgóhibridek *Diaporthe helianthi* fertőzés hatására kialakult tünetdinamikájának és tányéronkénti kaszatszáranyag-felhalmozódásának vizsgálata. *Növényvédelem*. 39. 12. 589-595.
- TREITZ, M. – CSIKASZ, T. – JOZSA, S. (2003): Growth analysis for studying the effect of the fungal pathogen *Diaporthe helianthi* on the achene dry matter accumulation per head in sunflower hybrids. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 38. 3-4. 281-292.
- VÁGVÖLGYI S. – ROMHÁNY L. – SZIKLAI Z. – BOHÁK H. (1999): Fenológiai és kórtani megfigyelések késői napraforgóvetésben a Nyírségben. *Gyakorlati Agrofórum* 10. 12. 35-41.
- VEGA, A. J. – HALL, A. J. – VEGA, A. J. (2002a): Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield. II. Components of oil yield. *Crop Science*. 42. 4. 1191-1201.
- VEGA, A. J. – HALL, A. J. – VEGA, A. J. (2002b): Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield. I. Determinants of oil corrected grain yield. *Crop Science*. 42. 4. 1202-1210.
- VELKOV, V. N. (1980): Zavisimoszti mezsdu produktivnoszta injakoi prizneci pri szöncsooleda. *Genet. Szelekcija* 13. 5. 329-338.
- VILLALOBOS, F. J. – RITCHIE, J. T. (1992): The effect of temperature on leaf emergence rates of sunflower genotypes. *Field Crops Research*. 29. 1. 37-46.
- VISIĆ, M. (1991): Correlation between eight characters in three sunflower hybrids and path analysis of the coefficients. *Savremena Poljoprivreda*. 39. 3. 27-34.
- VOINESCU, A. – VRÂNCEANU, A. V. (1980): Influenta frângerlii pedunculului capitulului a supra formâru recoltei la floarea-soarelui. *Analele Institutul de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice. Fundulea Serie C.*, Bucureşti 46. 387-395.
- VOS, R. N. – DREYER, J. – LEA, J. D. (1985): Planting date effects in three sunflower (*Helianthus annuus*) cultivars. *Proceedings of the 15th annual congress of the South African Society of Crop Production*. 649-655.

- VÖRÖS J. - LÉRÁNTHNÉ SZ. J. – VAJNA L. (1983a): A *Diaporthe helianthi* áttelelése és hőigénye. *Növényvédelem* 19. 8. 355.
- VÖRÖS, J. – LÉRÁNTHNÉ, SZ. J. – VAJNA, L. (1983b): Overwintering of *Diaporthe helianthi*, a new destructive pathogen of sunflowers in Hungary. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 18. 4. 303-305.
- VÖRÖS J. (1983): Mezőgazdasági talajok fokozódó biológiai szennyeződése *Sclerotinia sclerotiorum*-mal. *Agrokémia és Talajtan*. 32. 3-4. 426-429.
- VRÂNCEANU, A. V. – CRAICIU, D. – SOARE, G. – PACUREANU, M. – VOINESCU, G. – SANDU, I. (1994): Sunflower genetic resistance to *Phomopsis helianthi* (MUNT.-CVET. et al.) attack. *Romanian Agricultural Research*. 1. 9-11.
- VRÂNCEANU, A. V. (1977): A napraforgó. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*. 197-214.
- 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.
- WALCZ I. (1989): A napraforgó károsítói. Kórokozók. in FRANK J. – SZABÓ L. (szerk): A napraforgó. Magyarország kultúrflórája. VI. kötet. Akadémiai kiadó, Budapest. 191-193.
- WALCZ I. (1999): A napraforgó-termesztés visszatérő problémája: kórokozók és az ellenük való védekezés. *Agrofórum* 10. 12. 17-21.
- 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.
- 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.
- YAKUTKIN, V. I. (1994): Phomopsis of sunflower in Russia. *Zashchita Rastanii Moskva*. 8. 32-33.
- 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.
- YEGAPPAN, T. M. – PATON, D. M. – GATES, C. T. – MÜLLER, W. J. (1980): Water stress in Sunflower (*Helianthus annuus* L.): I. Effect on plant development. *Ann. Bot.* 46. 1. 61-70.
- ZÁNDOKI E. – TÚRÓCZI G. (2004): *Sclerotinia sclerotiorum* törzsek eltérő agresszivitása napraforgón. *Növényvédelem*. 40. 2. 67-70.

- ZAZZERINI, A. – MONOTTI, M. – BUONAURO, R. – PIRANI, V. (1985): Effects of some environmental and agronomic factors on charcoal rot of sunflower. *Helia*. 8. 45-49.
- ZIMMERMANN, H. G. (1958): *Die Sonnenblume*. Deutscher Bauerverlag, Berlin
- ZSOMBIK L. (1999): Napraforgó hibridek *Diaporthe*-fertőzöttségének dinamikai vizsgálata az 1998-as évben. Tudományos Diákköri Dolgozat. XXIV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Agrártudományi Szekció, Gyöngyös.
- 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.
- ZSOMBIK L. (2002): A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére és néhány betegségének előfordulása. 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Előadások-Proceedings 61-69.
- ZSOMBIK L. – PEPÓ P. (2004): Napraforgóhibridek *Diaporthe/Phomopsis helianthi*-fertőzöttségi viszonyainak alakulása a hajdúsági löszháton 1998-2002 között. Növénytermelés. 53. 1-2. 23-35.

MELLÉKLET

1. melléklet

A kísérleti terület talajvizsgálatai
(Debrecen-Látókép)

Talajréteg (cm)	pH (KCl)	K _A	CaCO ₃ (%)	Humusz (%)	Össz. N (%)	NO ₃ +NO ₂ (ppm)	P ₂ O ₅ AL oldható (ppm)	K ₂ O (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	SO ₄ (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)

Talajréteg cm	Térfogat- tömeg Tt	Pórus térfogat P %	Gravitációs pórustér + levegőzárvány Pg+l %	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 kísérletben szereplő hibridek

(Debrecen-Látókép, 1999-2004)

1999	2000	2001	2002	2003	2004
Alexandra ²	Alexandra ²	Alexandra ²	Alexandra ²	Alexandra PR ²	Alexandra PR ²
Arena ³	Arena ³	Arena PR ³	Arena PR ³	Altesse ²	Altesse RM ²
Flores ¹	Fleuret ²	Diabolo (fj) ³	Diabolo ³	Arena PR ³	Arena PR ³
Florix ²	Florix ²	Fleuret ²	Floyd ¹	Astor ²	Astor ²
Hysun 321 ²	Hysun 321 ²	Hysun 321 ²	Larisol ²	Diabolo ³	Diabolo ³
Lympil ³	Larisol (fj) ²	Larisol ²	LG 5385 ¹	Larisol ²	Louidor ¹
Natil ²	Lucil ²	LG 5385 ¹	Louidor ¹	LG 5385 ¹	NK Brio ²
Rigasol ²	Lympil ³	Lympil ³	Magnum ²	Louidor ¹	PR63A82 ²
Trentil ²	Rigasol ²	PR63A90 ²	PR63A82 ³	PR64A63 (fj) ³	PR64A63 ³
Util ³	Util ³	Rigasol PR ²	Rigasol PR ³	Rigasol PR ²	Rumbasol ²

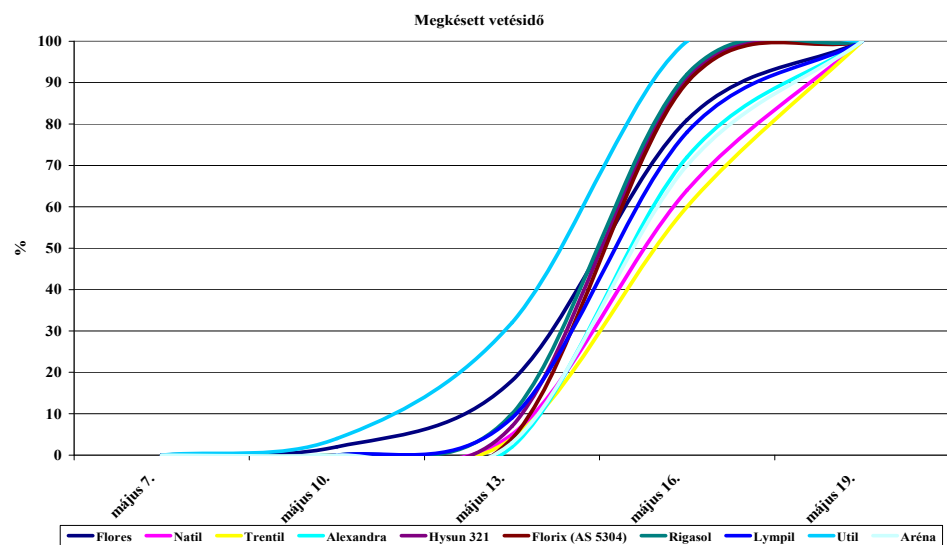
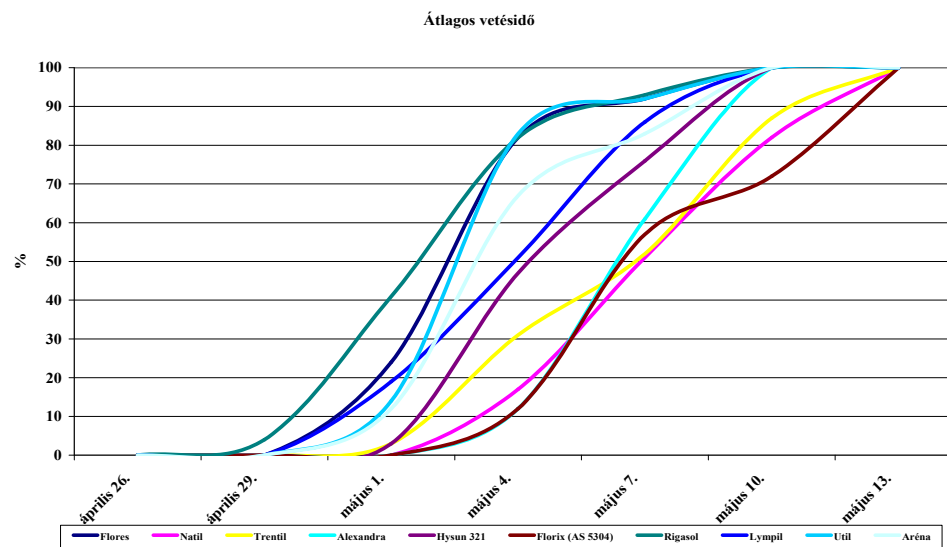
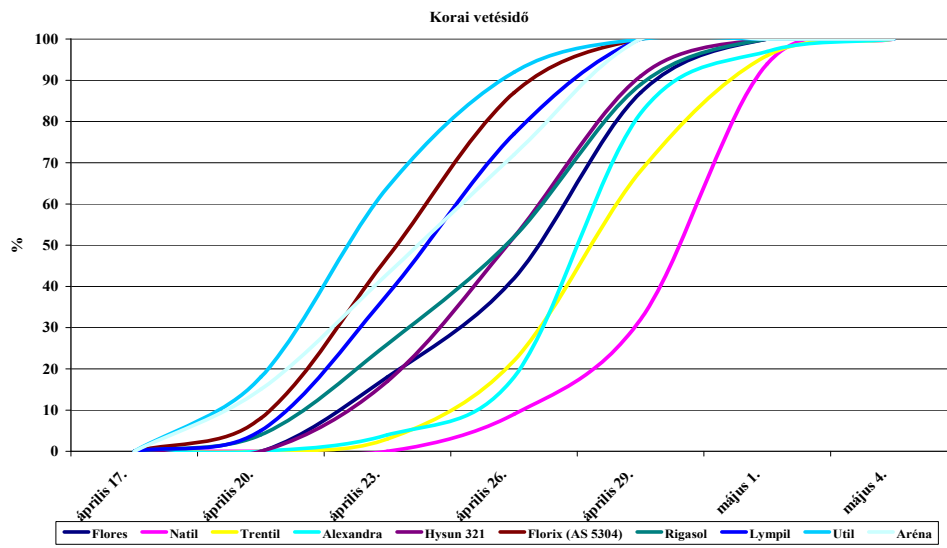
¹igen korai érésű

²korai érésű

³középerésű

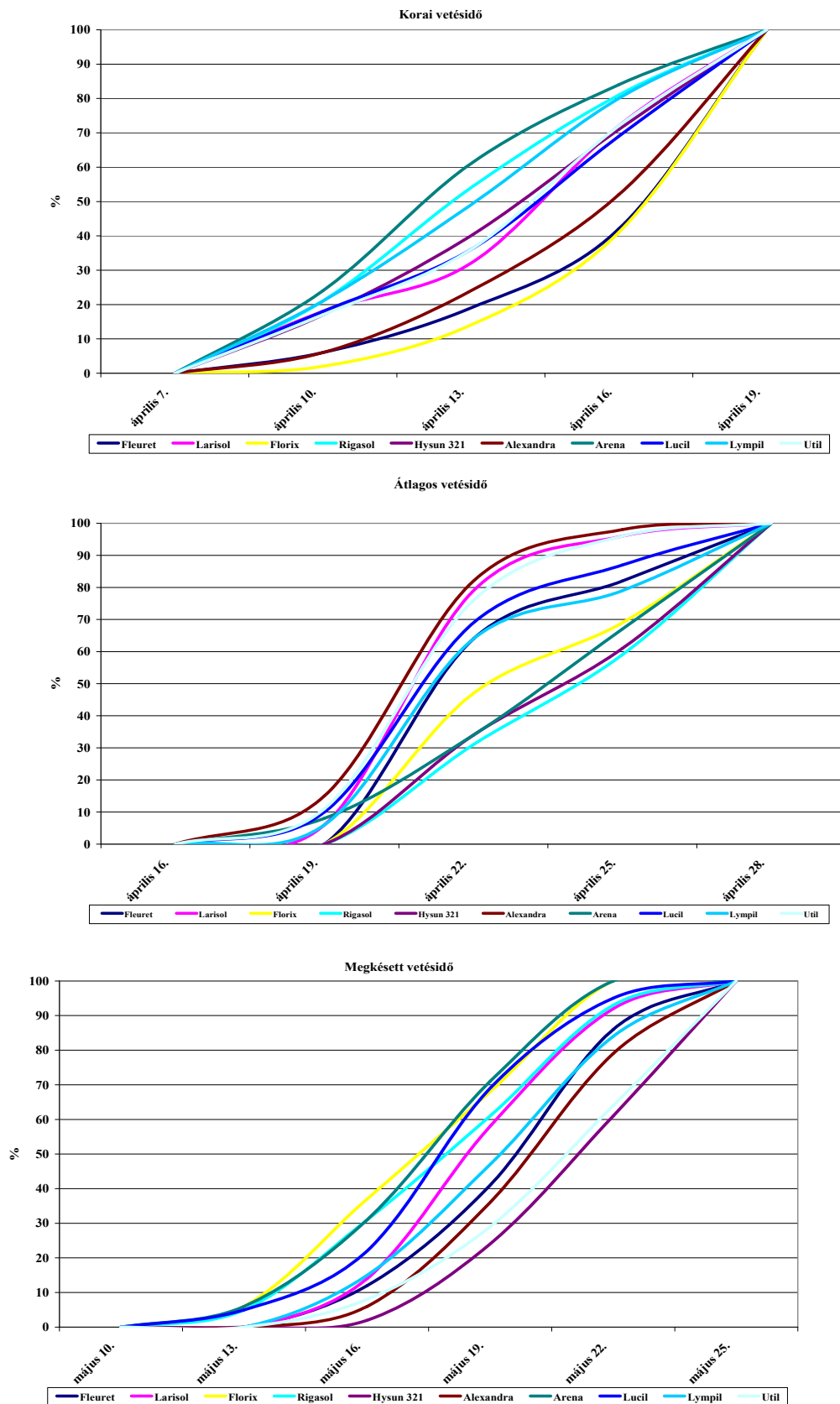
4. melléklet

Napraforgó hibridek kelésdinamikája (Debrecen, 1999)



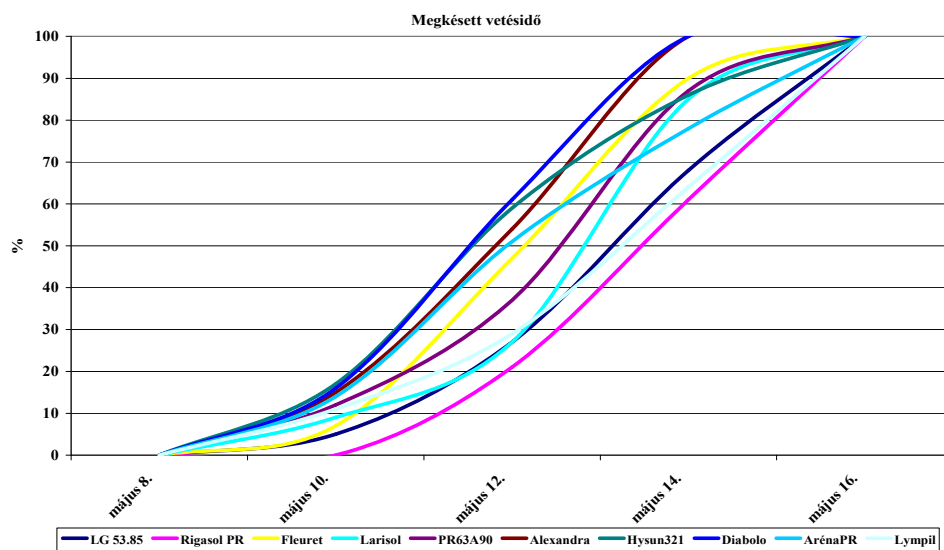
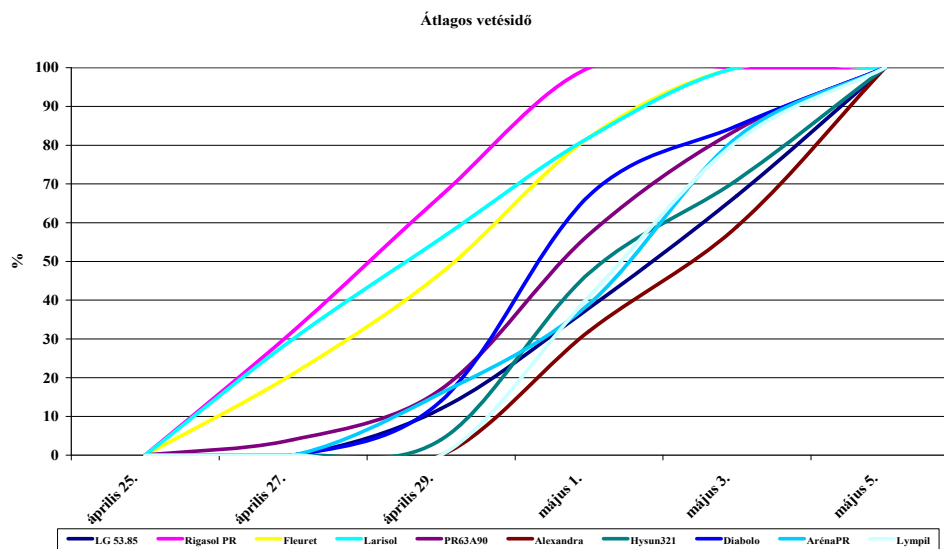
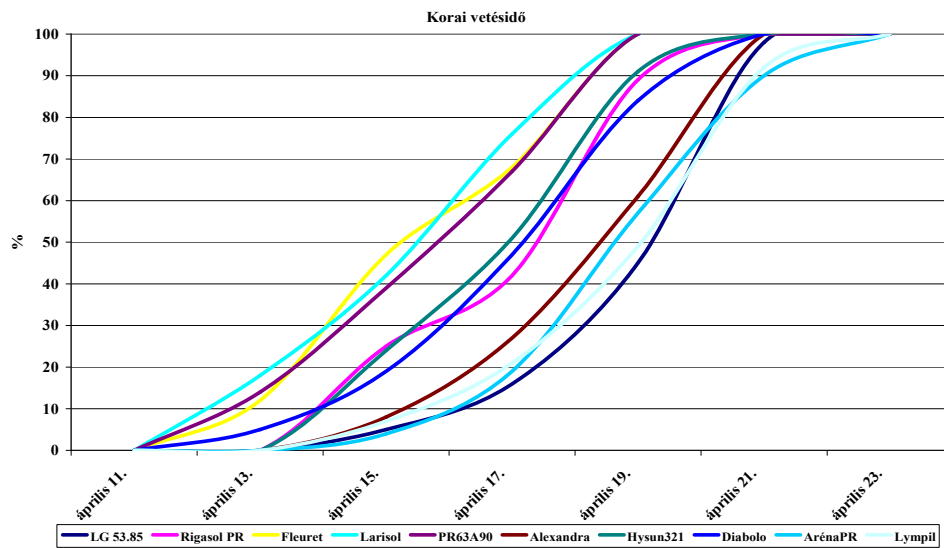
5. melléklet

Napraforgó hibridek kelésdinamikája
(Debrecen, 2000)

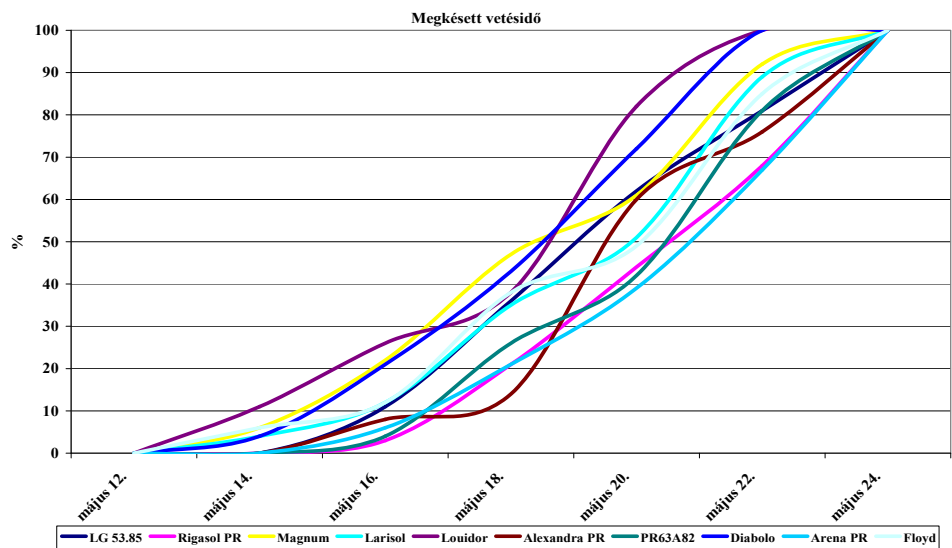
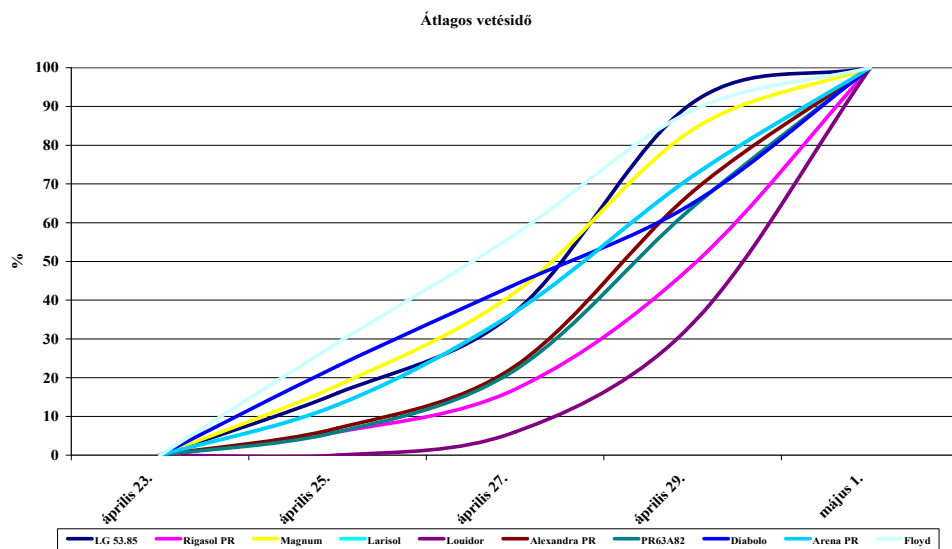
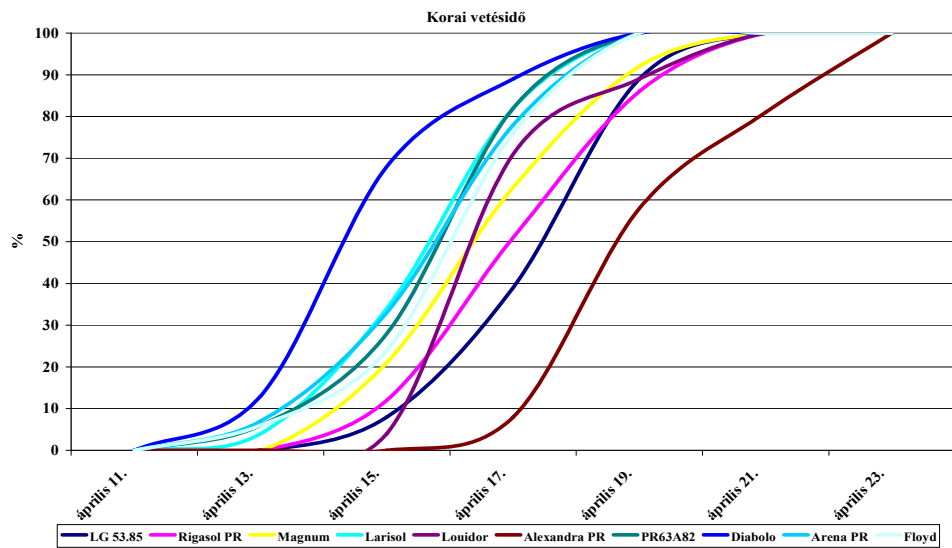


6. melléklet

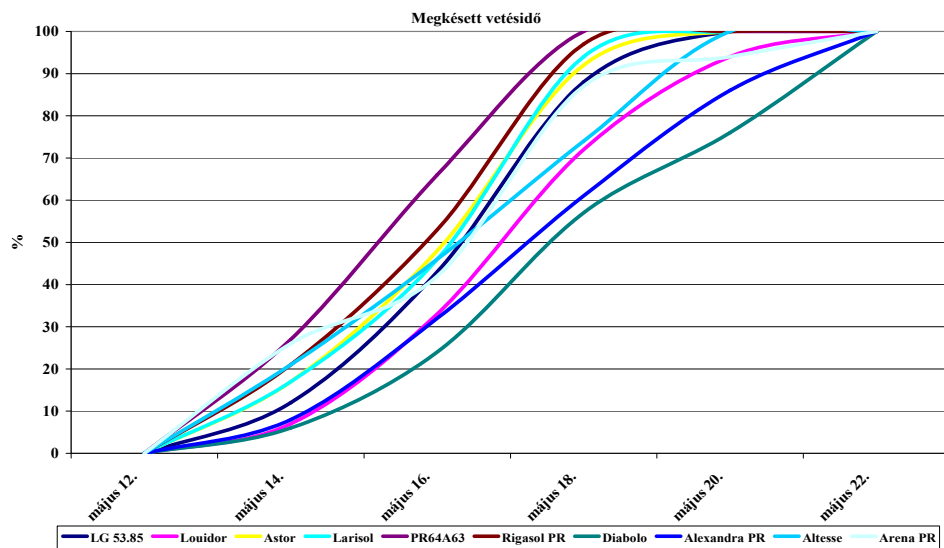
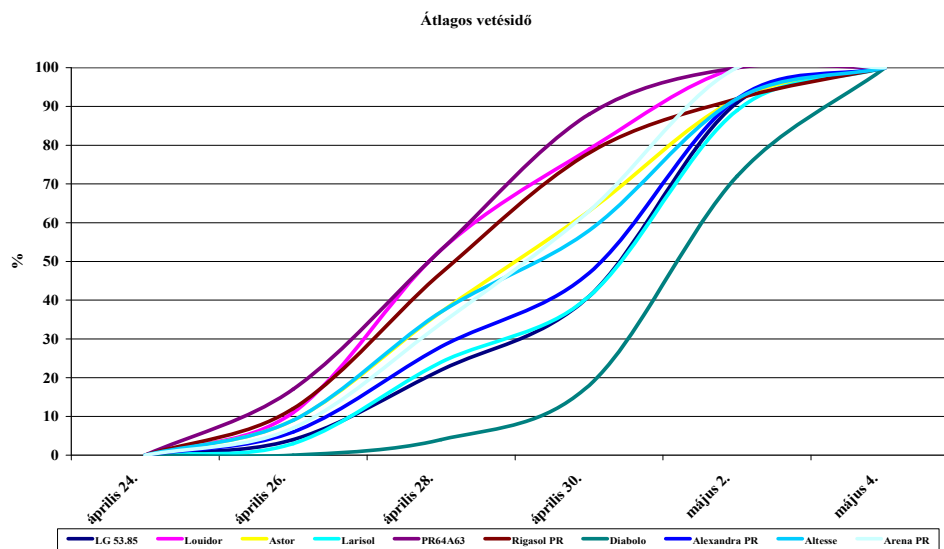
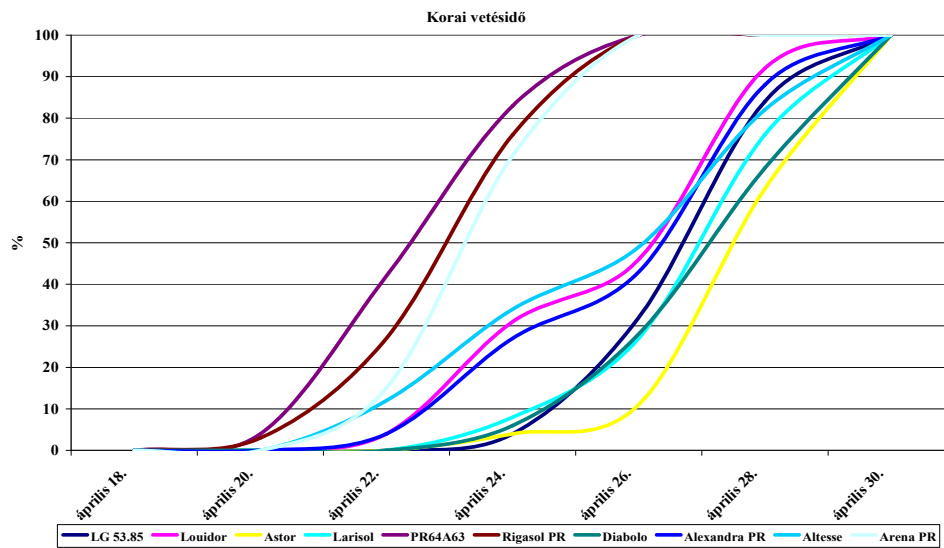
Napraforgó hibridek kelésdinamikája
(Debrecen, 2001)



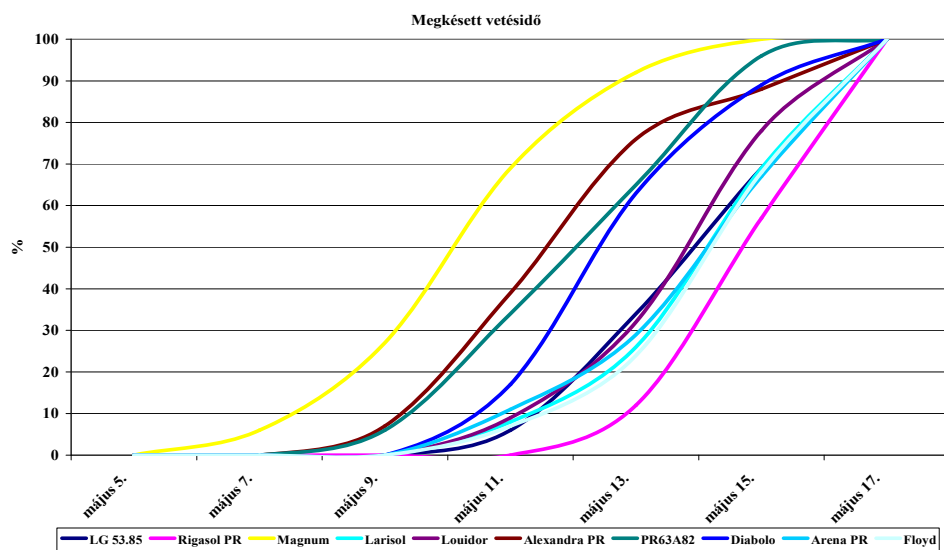
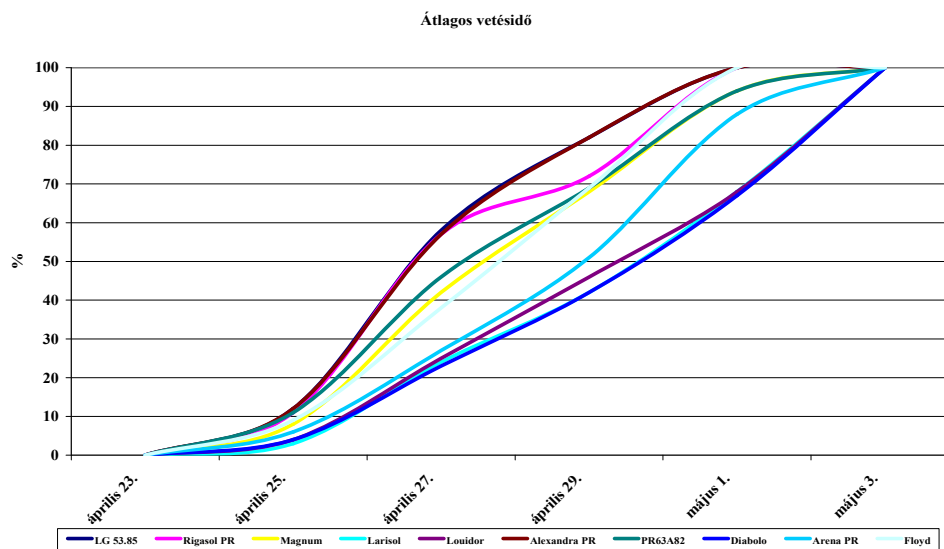
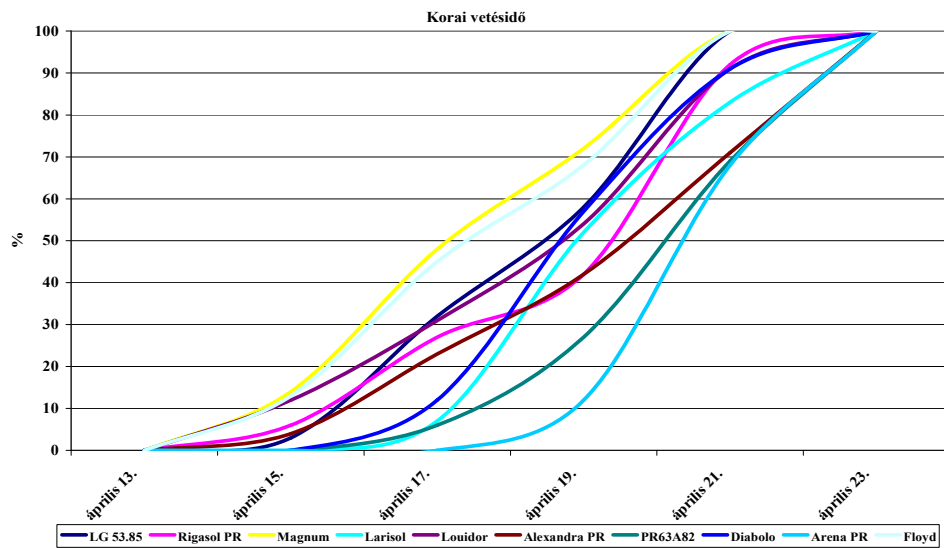
Napraforgó hibridek kelésdinamikája (Debrecen, 2002)



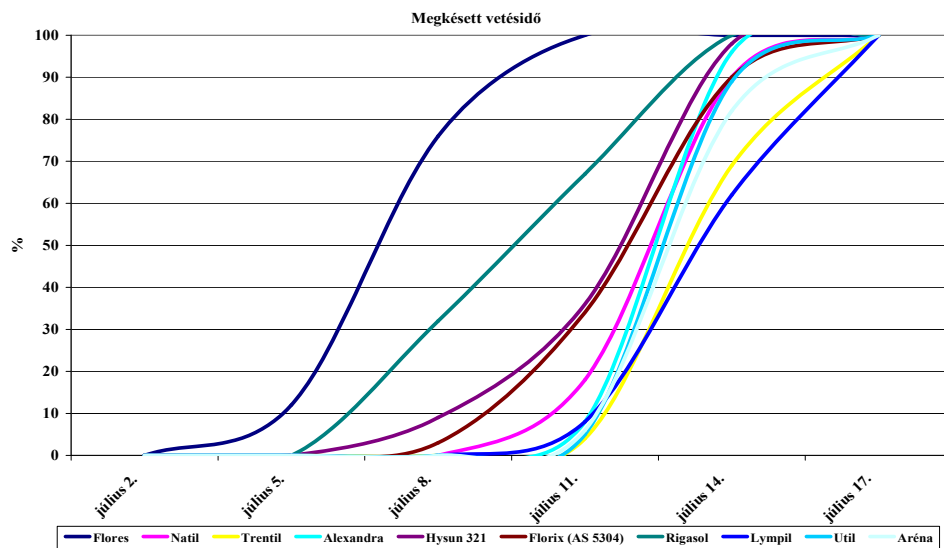
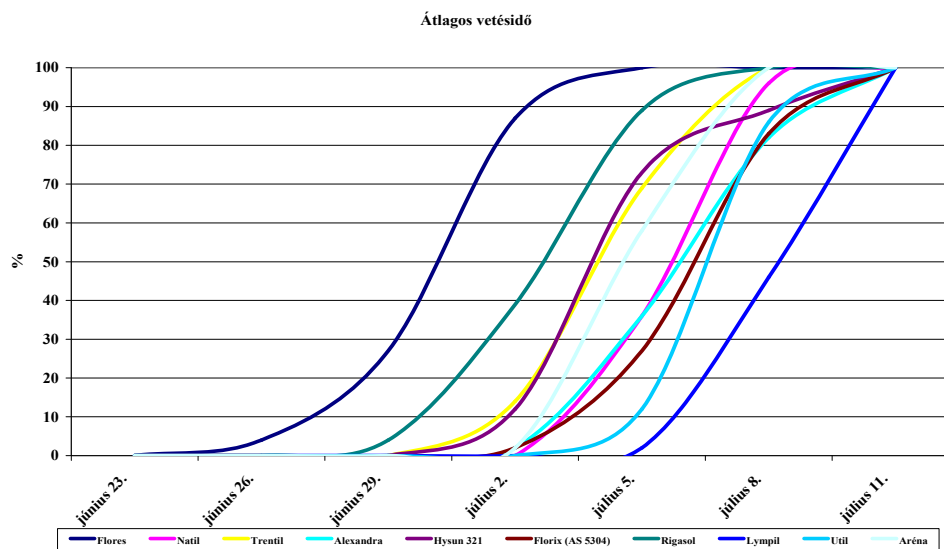
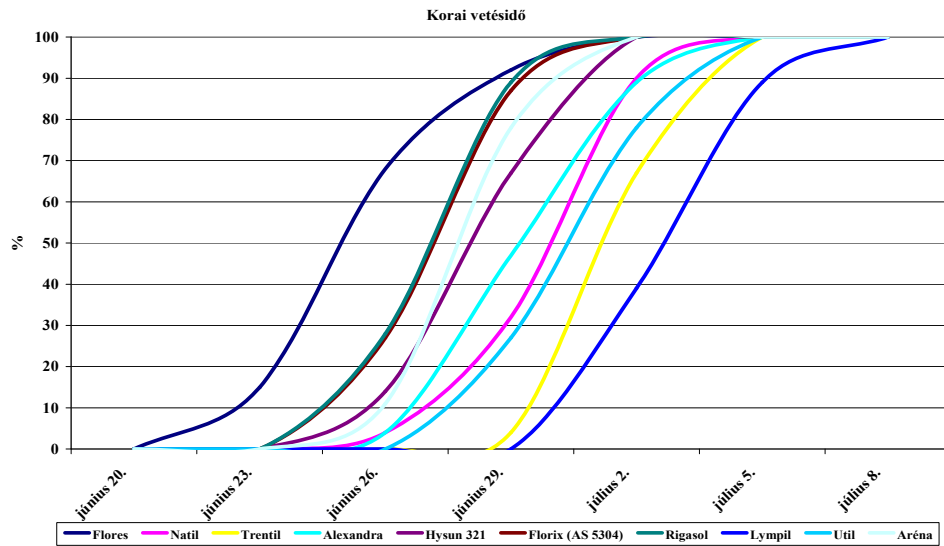
Napraforgó hibridek kelésdinamikája (Debrecen, 2003)



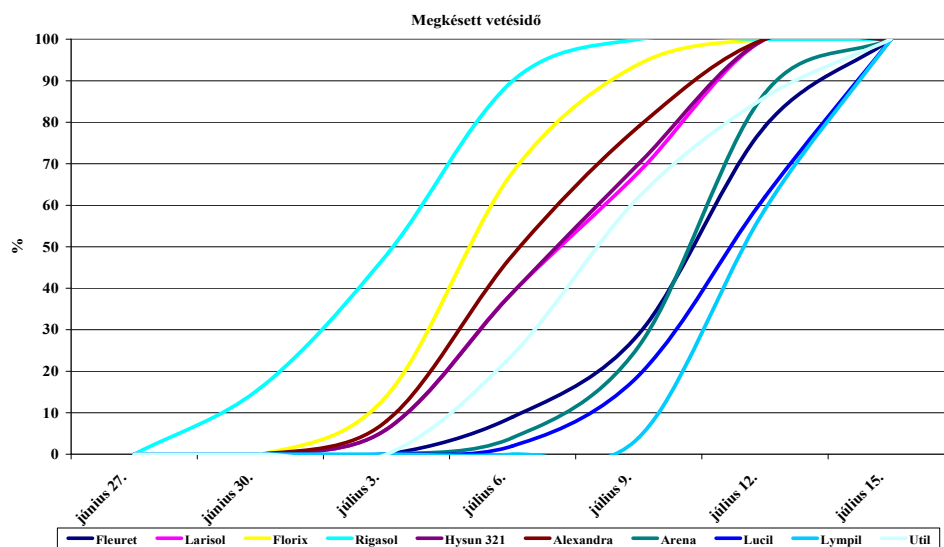
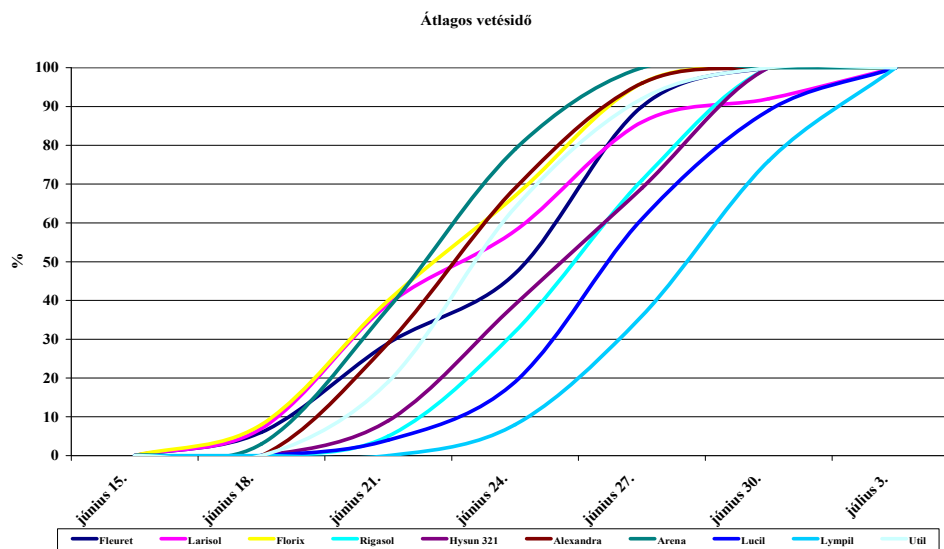
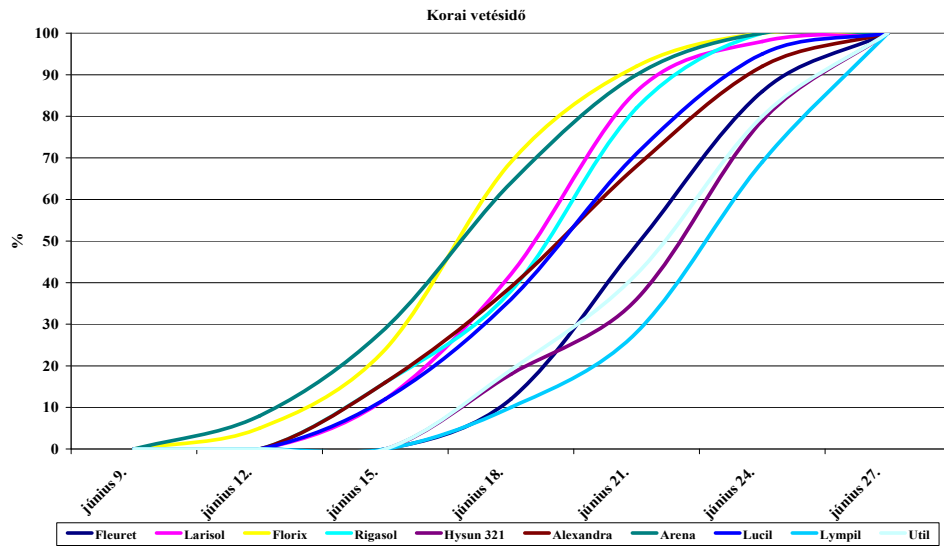
Napraforgó hibridek kelésdinamikája (Debrecen, 2004)



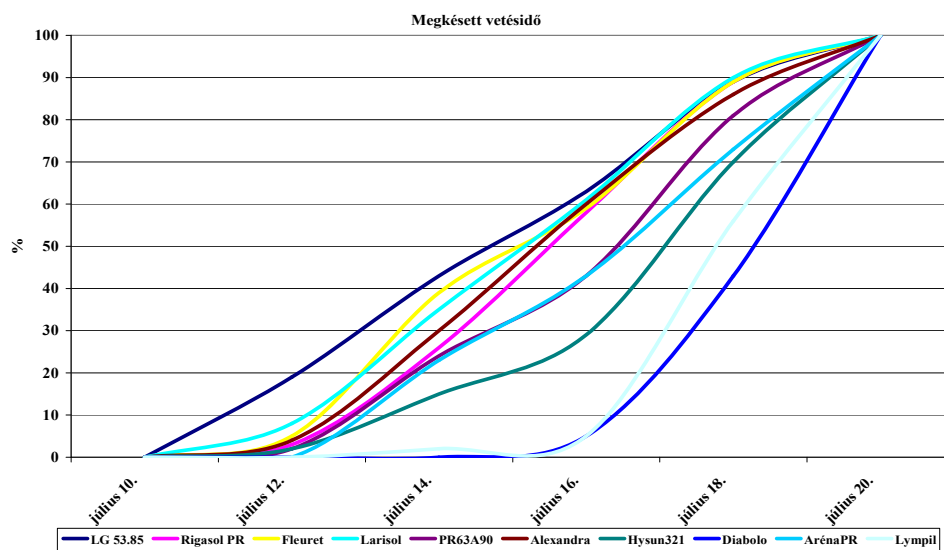
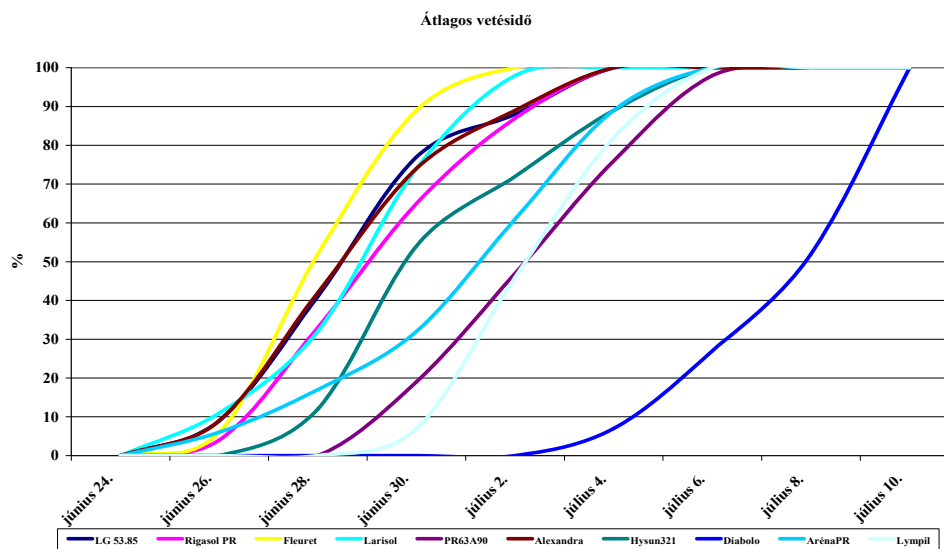
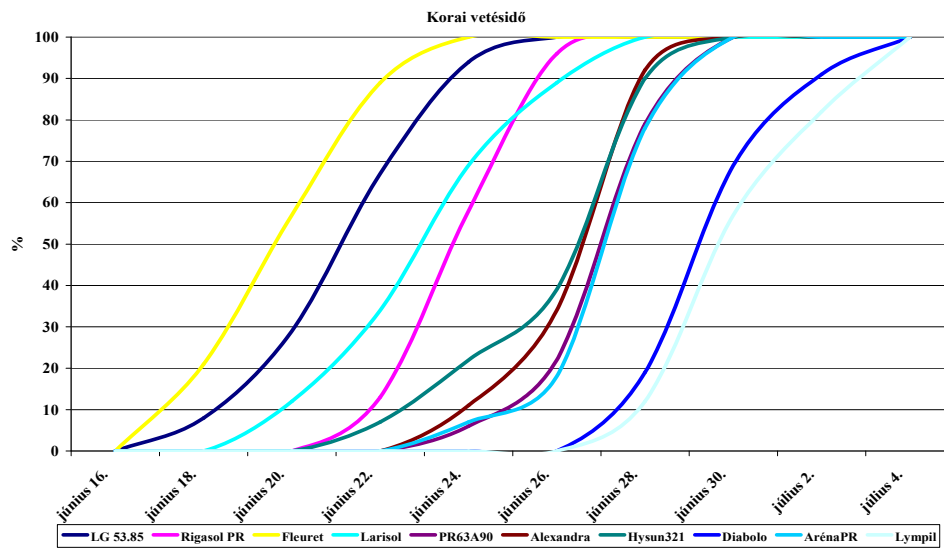
Napraforgó hibridek virágzásdinamikája (Debrecen, 1999)



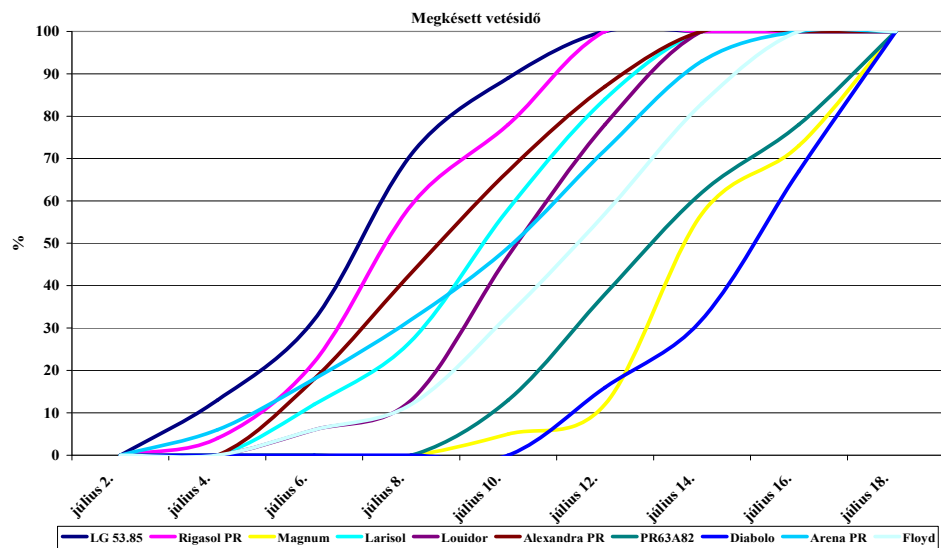
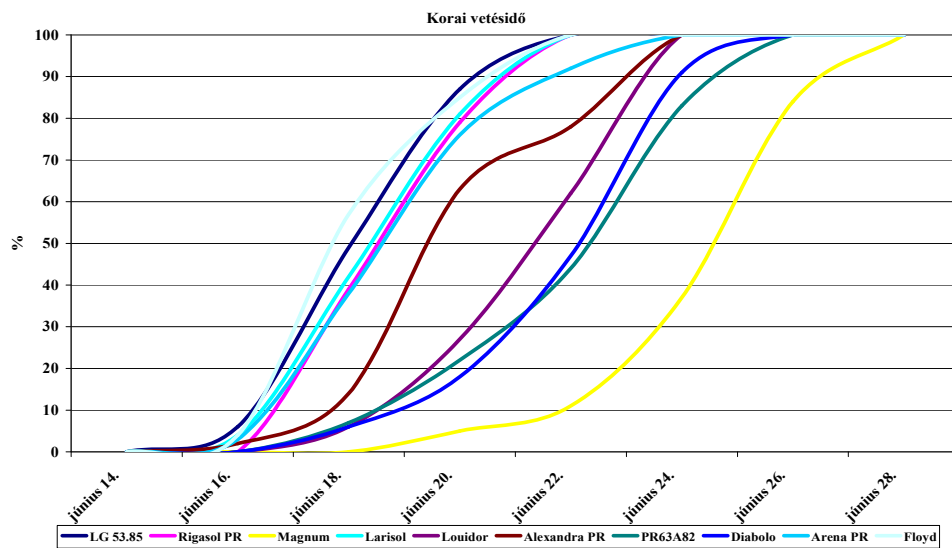
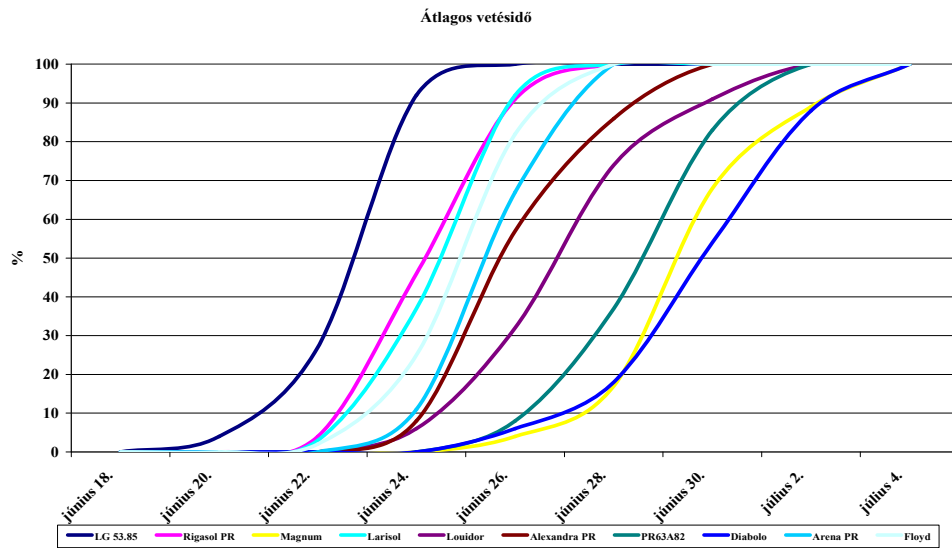
Napraforgó hibridek virágzásdinamikája (Debrecen, 2000)



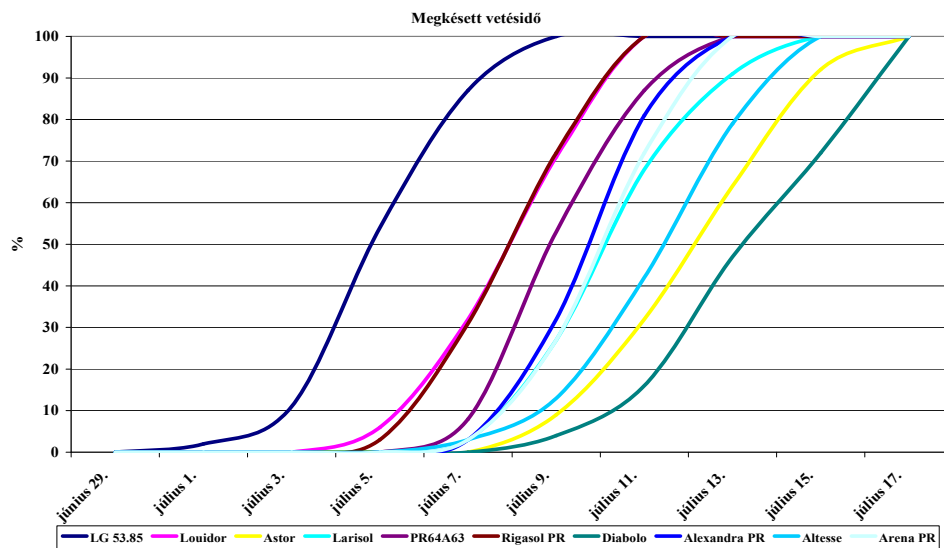
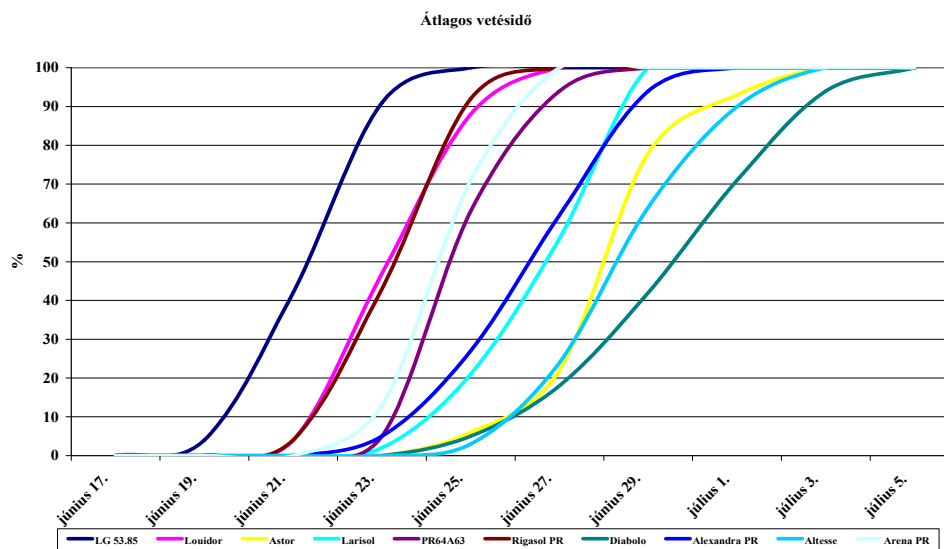
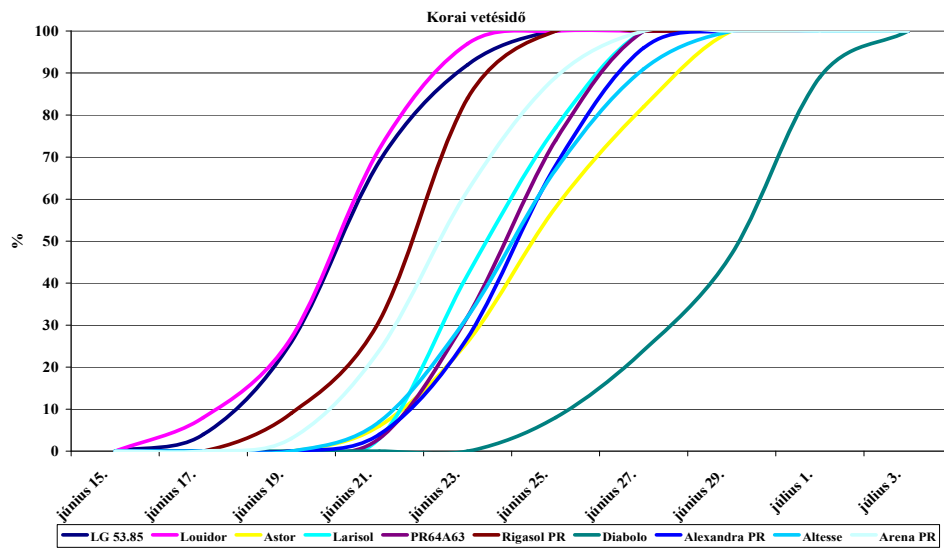
Napraforgó hibridek virágzásdinamikája (Debrecen, 2001)



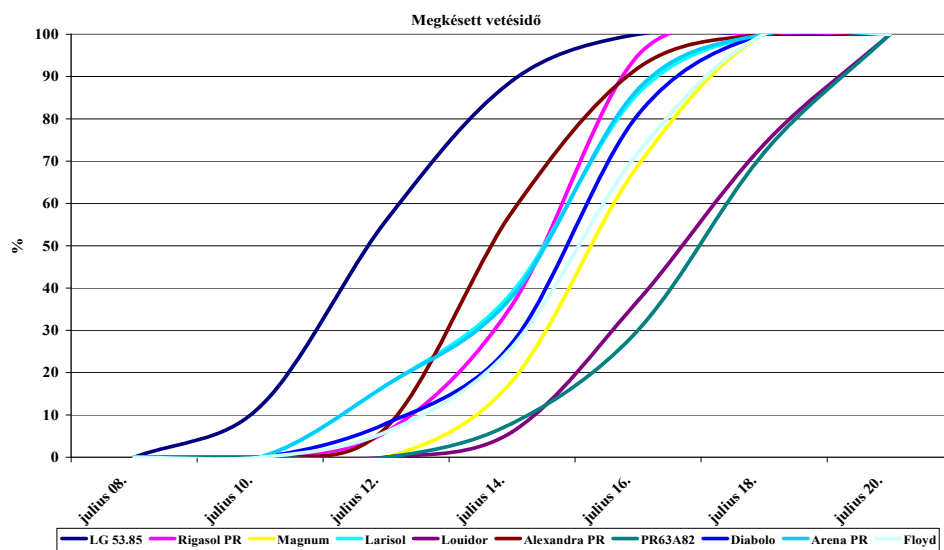
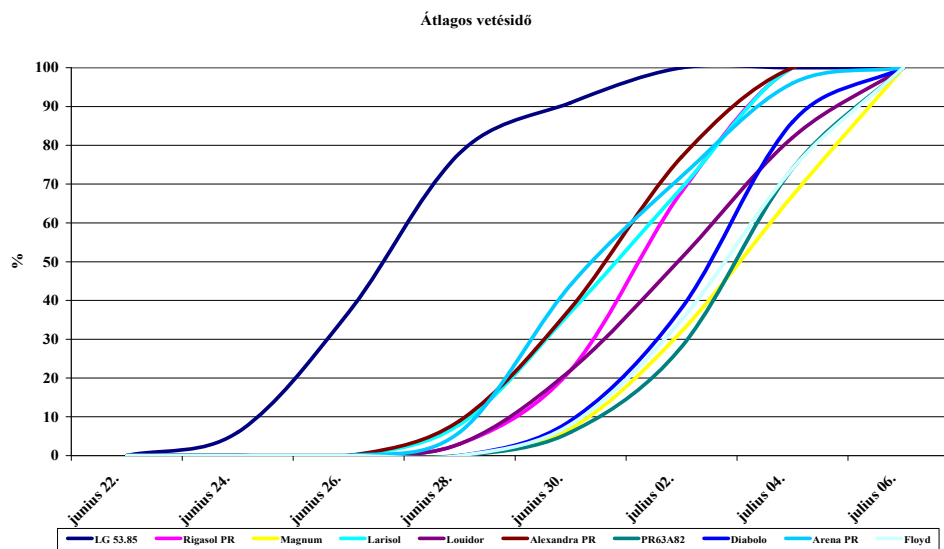
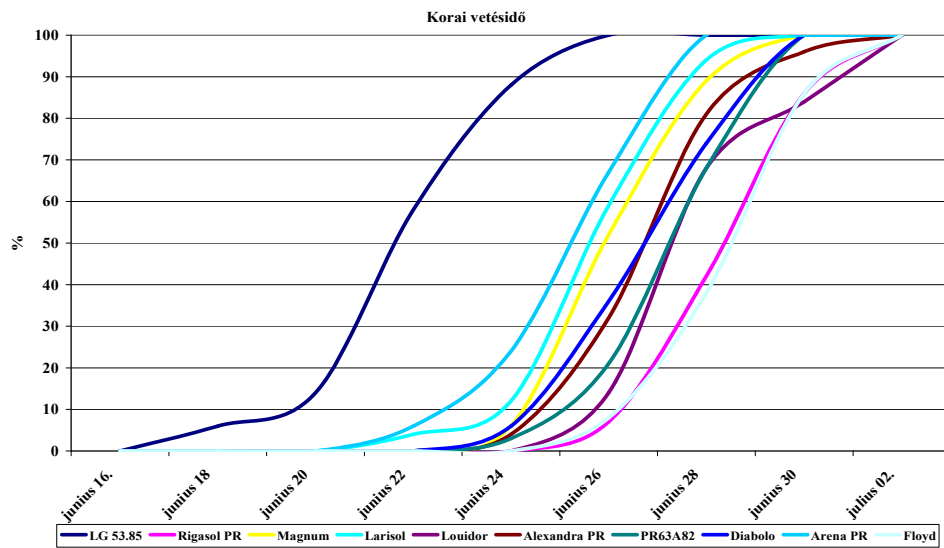
Napraforgó hibridek virágzásdinamikája (Debrecen, 2002)



Napraforgó hibridek virágzásdinamikája (Debrecen, 2003)



Napraforgó hibridek virágzásdinamikája (Debrecen, 2004)



16. melléklet

A napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségének %-os gyakorisága a különböző vetésidőkben
(Debrecen-Látókép)

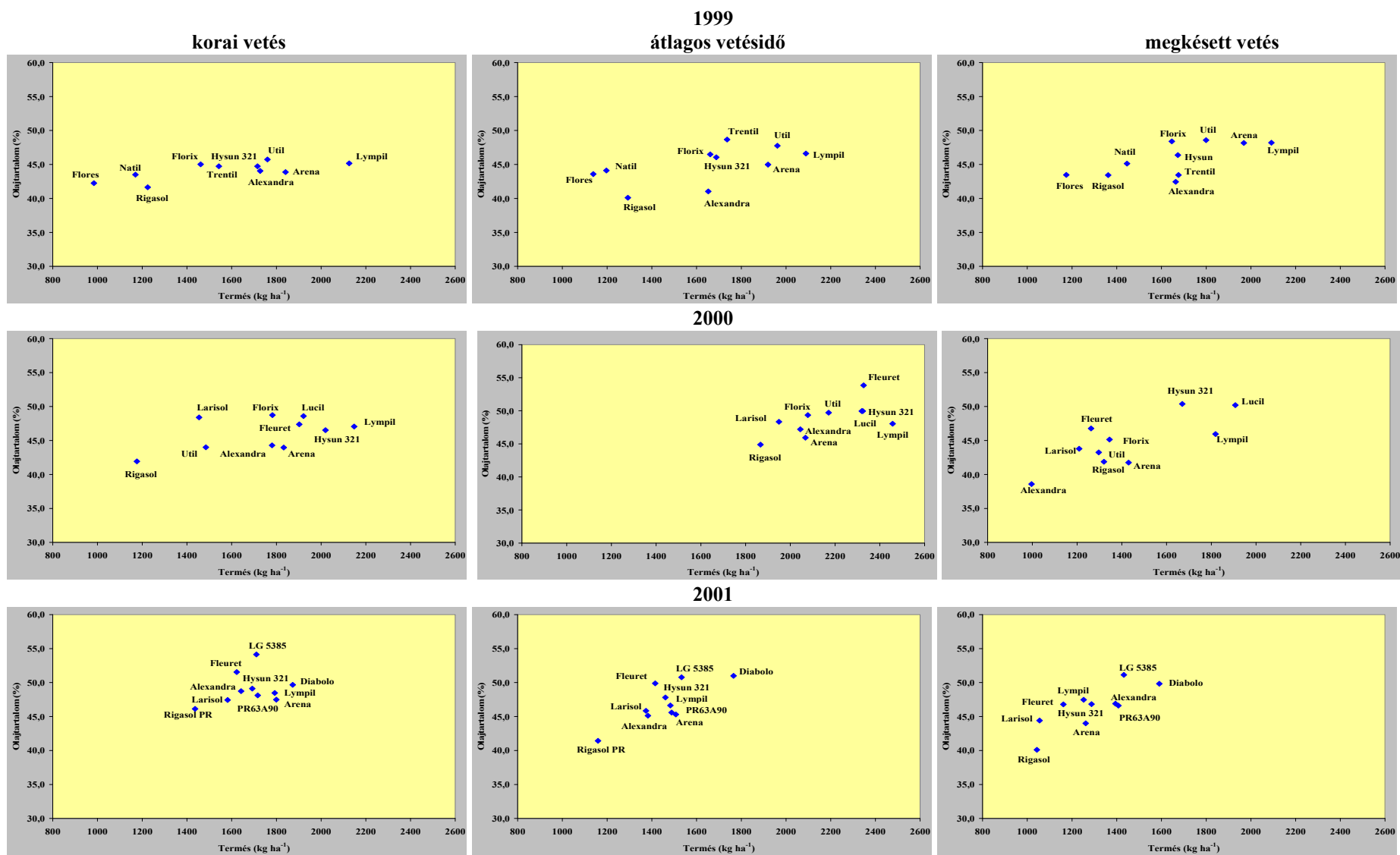
	2000			2001			2002			2003			2004		
	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés
Fleuret	4,2	11,7	4,61	7,9	5,1	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larisol	2,9	15,8	2,3	2,5	5,0	2,2	3,5	1,5	0	7,7	9,0	7,0	3,0	2,0	2,0
Florix	6,7	19,9	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rigasol/PR	10,7	9,4	2,5	11,7	6,0	8,8	1,9	0,8	0,4	9,4	10,9	9,6	6,0	5,0	2,0
Hysun 321	9,2	20,4	3,9	4,9	10,1	3,6									
Alexandra/PR	4,5	4,8	1,1	7,9	5,9	2,2	1,5	0,8	0,4	8,7	8,5	12,1	12,0	8,0	2,0
Arena/PR	15,3	25,1	8,7	4,7	3,2	0,5	2,7	0	0	11,6	11,8	3,8	3,0	1,0	2,0
Lucil	6,8	14,8	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lympil	6,8	28,5	8,1	14,6	15,8	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Util	2,18	5,5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LG 5385	-	-	-	13,0	8,4	8,4	1,9	3,5	0,8	5,1	3,8	2,6	9,0	6,0	8,0
PR63A90	-	-	-	11,1	5,8	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diabolo	-	-	-	5,8	14,8	12,0	3,6	1,9	0,4	4,3	1,6	2,4	7,0	3,0	2,0
Magnum	-	-	-	-			0,8	0,4	0,8	8,5	13,0	6,5	6,0	2,0	4,0
Loudor	-	-	-	-			1,5	1,9	1,9	5,7	7,6	4,6	6,0	2,0	3,0
PR63A82	-	-	-	-			1,53	0	0	8,1	7,2	2,8	6,0	4,0	3,0
Floyd	-	-	-	-			1,2	1,5	1,5	5,2	5,6	6,1	3,0	2,0	2,0
<i>Átlag</i>	<i>6,9</i>	<i>15,6</i>	<i>3,43</i>	<i>8,4</i>	<i>8,0</i>	<i>5,3</i>	<i>2,0</i>	<i>1,2</i>	<i>0,6</i>	<i>7,4</i>	<i>7,9</i>	<i>5,7</i>	<i>6,1</i>	<i>3,5</i>	<i>3,0</i>

17. melléklet

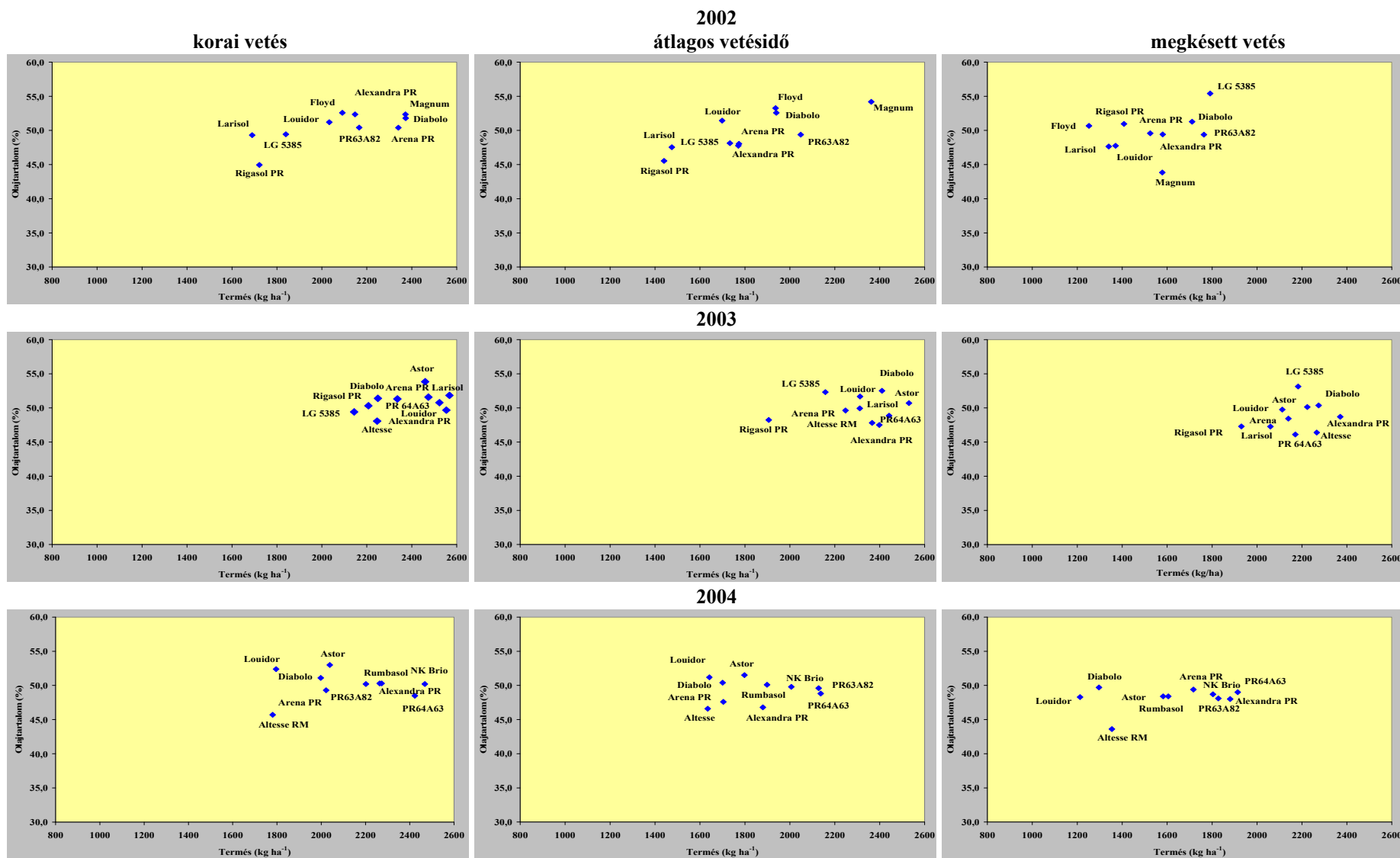
A napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi indexe a különböző vetésidőkben
(Debrecen-Látókép)

	2000			2001			2002			2003			2004		
	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés	korai vetés	átlagos vetés	megkésett vetés
Fleuret	0,04	0,21	0,08	0,27	0,17	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larisol	0,04	0,29	0,03	0,07	0,15	0,05	0,06	0,03	0,00	0,17	0,17	0,18	0,06	0,04	0,04
Florix	0,17	0,49	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rigasol/PR	0,18	0,18	0,02	0,40	0,20	0,22	0,04	0,03	0,01	0,19	0,21	0,24	0,1	0,13	0,06
Hysun 321	0,22	0,44	0,07	0,16	0,34	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alexandra/PR	0,09	0,07	0,01	0,28	0,20	0,05	0,04	0,02	0,01	0,21	0,19	0,37	0,32	0,25	0,08
Arena/PR	0,24	0,49	0,18	0,14	0,12	0,02	0,05	0	0	0,25	0,27	0,09	0,06	0,02	0,05
Lucil	0,15	0,28	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lympil	0,11	0,60	0,15	0,45	0,50	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Util	0,04	0,10	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LG 5385	-	-	-	0,42	0,28	0,20	0,06	0,10	0,02	0,10	0,08	0,06	0,19	0,11	0,19
PR63A90	-	-	-	0,36	0,19	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diabolo	-	-	-	0,20	0,56	0,32	0,08	0,03	0,01	0,07	0,02	0,04	0,14	0,08	0,05
Magnum	-	-	-	-	-	-	0,02	0,01	0,01	0,22	0,29	0,17	0,12	0,05	0,1
Loudor	-	-	-	-	-	-	0,03	0,06	0,05	0,12	0,16	0,11	0,14	0,05	0,09
PR63A82	-	-	-	-	-	-	0,03	0	0	0,15	0,14	0,08	0,12	0,08	0,08
Floyd	-	-	-	-	-	-	0,02	0,05	0,03	0,10	0,13	0,16	0,08	0,04	0,07
<i>Átlag</i>	<i>0,13</i>	<i>0,32</i>	<i>0,06</i>	<i>0,27</i>	<i>0,27</i>	<i>0,13</i>	<i>0,04</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>

18. melléklet. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára



19. melléklet. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára



TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

<i>1. táblázat.</i>	A főbb napraforgó termesztő országok termelési mutatói (FAO adatok, 2004)	6.
<i>2. táblázat.</i>	A napraforgó termésének alakulása különböző vetésidők esetén (hibridek átlaga) (Debrecen-Látókép, 1999-2004)	112.
<i>3. táblázat.</i>	A napraforgó olajtartalmának alakulása különböző vetésidők esetén (hibridek átlaga) (Debrecen-Látókép, 1999-2004)	118.
<i>4. táblázat.</i>	A napraforgó olajhozamának alakulása különböző vetésidők esetén (hibridek átlaga) (Debrecen-Látókép, 1999-2004)	119.
<i>5. táblázat.</i>	A vizsgált napraforgó hibridek olajhozamának (kg/ha) alakulása különböző vetésidők esetén (Debrecen-Látókép, 1999-2004)	120.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra.	A napraforgó termőterületének és termésátlagának alakulása Magyarországon 1960-2004 között (KSH adatok alapján)	4.
2. ábra.	A napraforgó termésstabilitásának alakulása Magyarországon 1981-2000 között (KSH adatok)	7.
3. ábra.	A <i>Diaporthe helianthi</i> fejlődésmenete (Forrás: Frank J.: A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest)	27.
4. ábra.	A <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> fejlődésmenete (Forrás: Frank J.: A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest)	30.
5. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 1999)	41.
6. ábra.	A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében (Debrecen-Látókép, 1999)	42.
7. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2000)	43.
8. ábra.	A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében (Debrecen-Látókép, 2000)	44.
9. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2001)	45.
10. ábra.	A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében (Debrecen-Látókép, 2001)	46.
11. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2002)	47.
12. ábra.	A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében (Debrecen-Látókép, 2002)	48.
13. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2003)	50.
14. ábra.	A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében (Debrecen-Látókép, 2003)	51.
15. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2004)	52.
16. ábra.	A talajhőmérséklet alakulása a vetés mélységében (Debrecen-Látókép, 2004)	53.
17. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidőjére (Debrecen-Látókép, 1999)	55.
18. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidőjére (Debrecen-Látókép, 2000)	56.
19. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidőjére (Debrecen-Látókép, 2001)	58.
20. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidőjére (Debrecen-Látókép, 2002)	59.
21. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidőjére (Debrecen-Látókép, 2003)	61.
22. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek kelésidőjére (Debrecen-Látókép, 2004)	62.
23. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára (Debrecen-Látókép, 1999)	64.
24. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidőjére (Debrecen-Látókép, 1999)	65.
25. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára (Debrecen-Látókép, 2000)	66.

26. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére (Debrecen-Látókép, 2000)	67.
27. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára (Debrecen-Látókép, 2001)	68.
28. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére (Debrecen-Látókép, 2001)	69.
29. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára (Debrecen-Látókép, 2002)	70.
30. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére (Debrecen-Látókép, 2002)	71.
31. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára (Debrecen-Látókép, 2003)	72.
32. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére (Debrecen-Látókép, 2003)	73.
33. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásig eltelt idejének hosszára (Debrecen-Látókép, 2004)	74.
34. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek virágzásidejére (Debrecen-Látókép, 2004)	75.
35. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére (Debrecen-Látókép, 1999)	77.
36. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére (Debrecen-Látókép, 2000)	78.
37. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére (Debrecen-Látókép, 2001)	79.
38. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére (Debrecen-Látókép, 2002)	80.
39. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére (Debrecen-Látókép, 2003)	81.
40. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szárdőlésére (Debrecen-Látókép, 2004)	82.
41. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére (Debrecen-Látókép, 1999)	83.
42. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére (Debrecen-Látókép, 2000)	84.
43. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére (Debrecen-Látókép, 2001)	85.
44. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére (Debrecen-Látókép, 2002)	86.
45. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére (Debrecen-Látókép, 2003)	87.
46. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek tányér alatti szártörésére (Debrecen-Látókép, 2004)	88.
47. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára (Debrecen-Látókép, 1999)	89.
48. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára (Debrecen-Látókép, 2000)	90.
49. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára (Debrecen-Látókép, 2001)	91.
50. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára (Debrecen-Látókép, 2002)	92.

51. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára (Debrecen-Látókép, 2003)	93.
52. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára (Debrecen-Látókép, 2004)	94.
53. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 1999)	96.
54. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségi indexére (Debrecen-Látókép, 1999)	97.
55. ábra.	A diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttség alakulása a tenyészidő folyamán a különböző vetésidőkben (hibridek átlaga) (Debrecen-Látókép, 1999)	98.
56. ábra.	A diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttségi index alakulása a tenyészidő folyamán a különböző vetésidőkben (hibridek átlaga) (Debrecen-Látókép, 1999)	99.
57. ábra.	A fertőzés tenyészidőszakbeli menete <i>Diaporthe helianthi</i>-val szemben érzékeny és kevésbé fogékony hibridek esetén (Debrecen-Látókép, 1999)	100.
58. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 1999)	101.
59. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 2001)	102.
60. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 2003)	103.
61. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 2004)	104.
62. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 1999)	106.
63. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 2000)	107.
64. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 2001)	108.
65. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 2002)	109.
66. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 2003)	1140
67. ábra.	A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 2004)	111.

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

1. melléklet **A kísérleti terület talajvizsgálati adatai** (Debrecen-Látókép)
2. melléklet **A kísérleti terület talajának vízgazdálkodását jellemző mutatók** (Debrecen)
3. melléklet **A kísérletben szereplő fajták** (Debrecen, 1999-2004)
4. melléklet **Napraforgó hibridek kelésdinamikája** (Debrecen, 1999)
5. melléklet **Napraforgó hibridek kelésdinamikája** (Debrecen, 2000)
6. melléklet **Napraforgó hibridek kelésdinamikája** (Debrecen, 2001)
7. melléklet **Napraforgó hibridek kelésdinamikája** (Debrecen, 2002)
8. melléklet **Napraforgó hibridek kelésdinamikája** (Debrecen, 2003)
9. melléklet **Napraforgó hibridek kelésdinamikája** (Debrecen, 2004)
10. melléklet **Napraforgó hibridek virágzásdinamikája** (Debrecen, 1999)
11. melléklet **Napraforgó hibridek virágzásdinamikája** (Debrecen, 2000)
12. melléklet **Napraforgó hibridek virágzásdinamikája** (Debrecen, 2001)
13. melléklet **Napraforgó hibridek virágzásdinamikája** (Debrecen, 2002)
14. melléklet **Napraforgó hibridek virágzásdinamikája** (Debrecen, 2003)
15. melléklet **Napraforgó hibridek virágzásdinamikája** (Debrecen, 2004)
16. melléklet **A napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségének %-os gyakorisága a különböző vetésidőkben** (Debrecen-Látókép)
17. melléklet **A napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi indexe a különböző vetésidőkben** (Debrecen-Látókép)
18. melléklet. **A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára**
19. melléklet. **A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára** 20. melléklet
A vizsgált paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata a korai vetésidőben (Debrecen, 1999-2004)
21. melléklet. **A vizsgált paraméterek közötti kölcsönhatás vizsgálata az átlagos vetésidőben** (Debrecen, 1999-2004)
22. melléklet. **A vizsgált paraméterek közötti kölcsönhatás vizsgálata a megkésett vetésidőben** (Debrecen, 1999-2004)

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék a disszertáció elkészítésében nyújtott segítségért köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Pepó Péter tanszékvezető egyetemi tanárnak, opponenseimnek Dr. Horváth Zoltán és Dr. Sárvári Mihály egyetemi docenseknek, a DE ATC DTTI Látóképi Telep dolgozóinak, illetve a tanszéki kollégáknak.