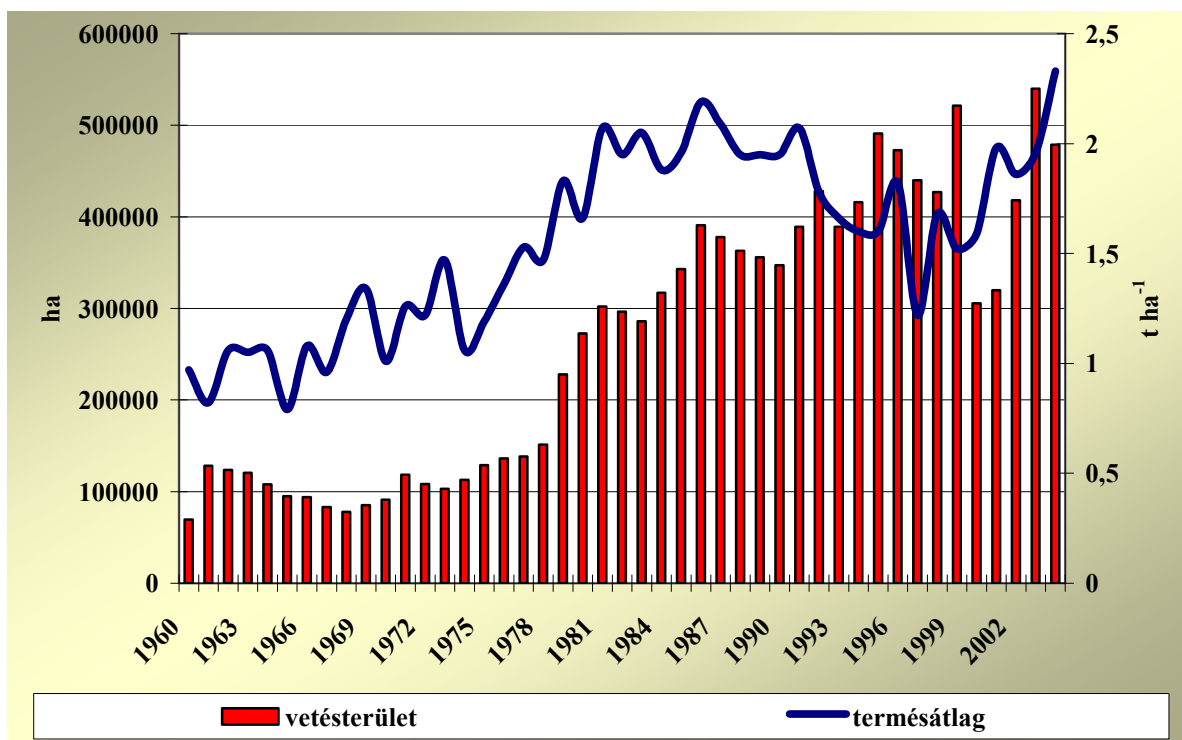


1. BEVEZETÉS

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 terület 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 tette lehetővé, hogy megjelentek a nagy olajtartalmú fajták, melyekkel az országos termésátlag ugyan nem, de a hektáronkénti olajhozam jelentősen növekedett. 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 termésátlag az 1980-90-es években 2,0 t ha⁻¹ körül állandósult, a korai 1970-es évek 1,2 t ha⁻¹ termésátlagával szemben. A növény termesztésének integrálása érdekében megjelentek a termelési rendszerek (pl. Bácsalmás). 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)

Hazánk napraforgó termesztési mutatói alapján az utóbbi években mind Európában, mind a világon előkelő helyet foglal el. A 2004. év mutatói alapján a fontosabb napraforgó termeszto 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 világban, ami alapján hazánk potenciális exportörként jelenik meg a világpiacon. A napraforgó vetésszerkezetben betöltött szerepe alapján hazánk 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 egyeduralmú 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 (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

2. TÉMAFELVETÉS

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 meghaladja a 110-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, a tápanyagellátás, 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.

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

válí. A kórokozó jelentőségét növeli, hogy az ellene való vegyi védekezés eredményei ellentmondásosak. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a gomba fertőzésdinamikája még nem kellően ismert, ami az előrejelzés lehetőségeit korlátozza. A fungicides 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 genetikai alapok 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.

Kutatásom célja a napraforgó különböző vetésidőjének komplex hatásvizsgálata volt. Munkám során tanulmányoztam a vetésidők növény vegetatív fejlődésére gyakorolt hatását, illetve a klimatikus tényezők és a különböző vetésidők kölcsönhatását. Meghatároztam az eltérő vetésidők termés mennyiségre és olajtartalomra gyakorolt hatását. A vizsgált hibridek összehasonlításával a biológiai alapok termésre, olajtartalomra és más agronómiai tulajdonságokra gyakorolt hatását is vizsgáltam. A kórokozók közül a *Diaporthe helianthi* és *Sclerotinia sclerotiorum* esetében meghatároztam a környezeti tényezők és a különböző vetésidők kártételre gyakorolt hatását. Az elsőként említett kórokozónál a kórtünetek fejlődésének menetét is figyelemmel kísértem fertőzésdinamika vizsgálatok segítségével.

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

3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

3.1. 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. A kísérlet talaja jó kultúrállapotú, középkötött (Arany-féle kötöttség 42), talajfizikailag a középkötött 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 (240 mg kg^{-1}) jó. 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 jelen.

3.2. A kísérletben alkalmazott agrotechnika

A kísérletben a korszerű napraforgó termesztéstechnológiáját alkalmaztuk. Az egyes évjáratokban a korai vetésidő március végét-április elejét, az átlagos vetésidő április közepét, a megkésett vetésidő május elejét jelentette. A vizsgálati években a vetésidők az alábbiak szerint alakultak:

Év	Korai vetés	Átlagos vetés	Megkésett vetés
1999	04. 06.	04. 21.	05. 05.
2000	03. 29.	04. 12.	05. 04.
2001	03. 30.	04. 12.	05. 04.
2002	03. 28.	04. 16.	05. 06.
2003	04. 01.	04. 15.	05. 08.
2004	04. 01.	04. 13.	05. 04.

3.3. Az eredmények értékelésének módszertana

A kísérletekben évente tíz-tíz eltérő genotípusú napraforgó részletes vizsgálatát végeztük el (2. táblázat). A 6 éves kísérletsorozatban összesen 25 hibridet teszteltünk. 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.

2. táblázat

A kísérletben szereplő hibridek

(Debrecen-Látókép, 1999-2004)

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

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 dolgozatban szereplő fertőzöttségi értékek az augusztus 20-i, végső fertőzöttségi értékek, a fertőzésdinamikai eredmények közlése az alacsony fertőzöttségi viszonyok miatt – az 1999-es év kivételével – nem teszi lehetővé a hibridek és a különböző vetésidők közötti fertőzöttségbeli különbségek egzakt meghatározását. A *Sclerotinia sclerotiorum* esetében a szárfoltosság és hervadás tünetek együttes gyakoriságát szerepeltetjük. Betakarításkor meghatároztuk a parcellák nyers termését, valamint a nedvességtartalmat. 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.

3.4. A vizsgált évek időjárásának hatása a napraforgó állományok fejlődésére

Az 1999. tenyészévben kedvező terméseredményeket értünk el elsősorban a kedvező időjárási feltételek miatt, amelyet a kezelésektől függően eltérő mértékű infekció kisebb-nagyobb mértékben módosított, míg a keléskori talajhőmérséklet alakulására a kiegyenlítettség volt a jellemző.

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 az idei évben. Az eltérő időjárási és egyéb hatások eredményeként kedvező terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben. A talajhőmérséklet vonatkozásában 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.

A 2001. évi eltérő időjárási és egyéb hatások eredőjeként összességében az átlagosnál kedvezőbb terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben. A 2001. tenyészévben az április havi talajhőmérsékletre a kiegyenlítettség 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.

A 2002. évi eltérő időjárási és egyéb hatások eredőjeként összességében jó terméseredményeket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben. A 2002. tenyészév talajhőmérsékletének alakulására a kezdeti időszakban a nagyfokú ingadozás és az alacsony értékek voltak jellemzőek.

A 2003. tenyészév alapvetően száraz, meleg időjárása nem kedvezett a szár- és tányérbetegségek fellépésének, ugyanakkor a rendkívül adaptív napraforgó megfelelően tolerálta mind vegetatív fejlődésében, mind termésképzésében a kedvezőtlen hatásokat. A kedvező és kedvezőtlen időjárási hatások eredőjeként az átlagosnál kedvezőbb terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben. A 2003. tenyészév talajhőmérsékletének alakulása nagymértékben hasonlított a 2002. évihez. Március végéig viszonylag hosszú

időszakon keresztül 5 °C alatti talajhőmérsékletek adódtak, a felmelegedés március végén a korai vetésidővel egybeesve történt, így a vetés időpontjában megfelelő (10 °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 megkésett május eleji vetésidőkben elvetett állományok kezdeti fejlődését a talajhőmérséklet alakulása nem befolyásolta.

A 2004. tenyészév időjárását az átlagos, ill. kedvező hatások jellemezték. Bizonyos periódusokban ugyanakkor negatív hatások is jelentkeztek, amelyek közül a májusi hűvösebb időjárást, valamint az augusztusi száraz, meleg periódust kell kiemelni. 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, ill. átlagosnál kedvezőbb terméseket takarítottunk be. Az évjárat sajátossága az volt, hogy az átlagos vetésidőben a talajhőmérséklet elérte a 10 °C-ot, 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.

4. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

4.1. 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 kódolt kelési tulajdonságai határozzák meg.

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 megkésett, május eleji vetésnél lerövidül a kelésidő (átlagosan 8 nap), 4-13 napos intervallumban. A vizsgált hibridek közül kifejezetten kedvező kelési idővel jellemezhetőek a *Rigasol/PR* és *PR64A63* hibridek, melyek eltérő évjáratokban és vetésidőkben is rövid kelési 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.

4.2. 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 ezen időszak környezeti (hőmérséklet, csapadék) tényezőinek ismerete.

Megállapítható, hogy a vetésidő későbbre tolódásával a virágzásig eltelt időszak hossza jelentős mértékben csökken. 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 megkésett, 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 megkésett, május eleji vetésnél ez az érték 15 nap (10-22 nap) körülményeink között.

4.3. 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 mértékét. 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.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy az évek és hibridek átlagában a vetésidő későbbre tolódásával a szárdőlés 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 szárdőlés 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 % a szárdőlés. 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 szárdőlést mutattak a *PR63A82* és *PR64A63* hibridek.

4.4. 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 tányér jobban ki van téve a mechanikai károsodásnak, ugyanakkor a betakarításkor az ilyen tányérok pergési vesztesége ugrásszerűen megnő, szélsőséges esetben a tányér le is törhet. A tányér alatti szártörés mértékét nagyban befolyásolja a hibrid felső szárrészének szilárdsága és a tányér 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.

Megállapítható, hogy a tányér alatti szártörés alakulásában a hibridek szárszilárdsági tulajdonságai jelentősen befolyásolják e mutató alakulását, azonban a vetésidő is meghatározza 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.

4.5. 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 tényező lehet a különböző évjáratokban a növénymagasság alakulásának szempontjából.

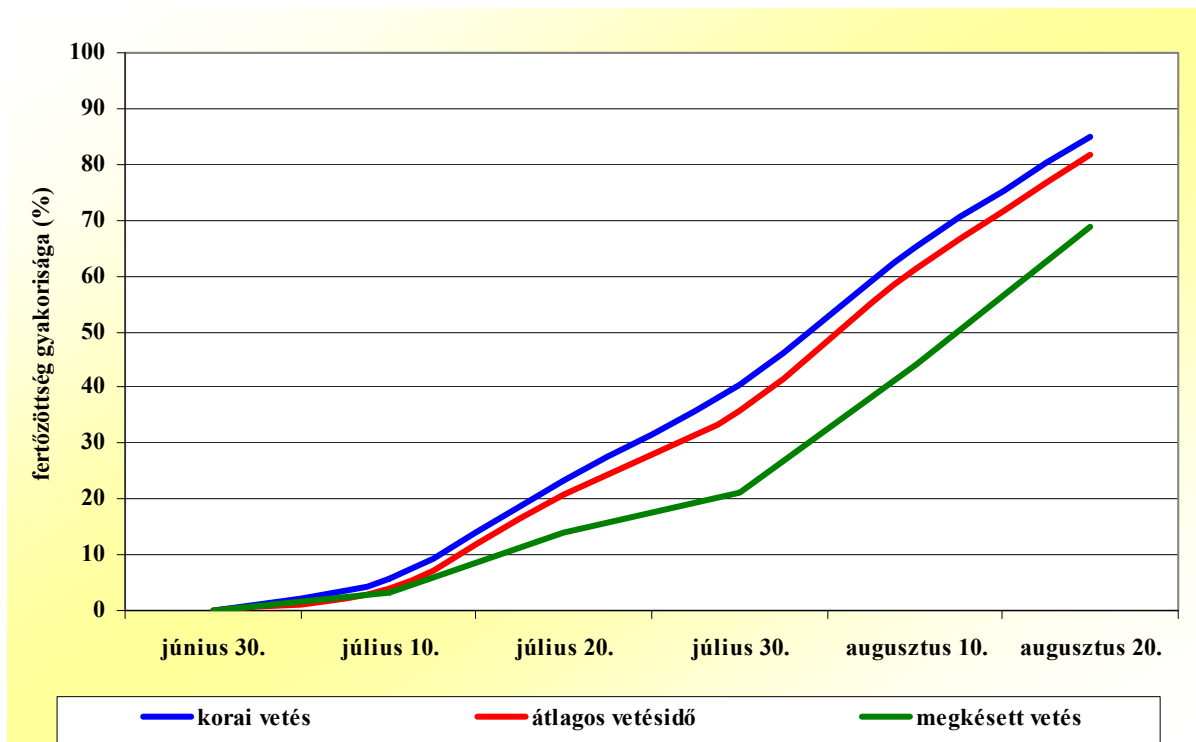
A növénymagassági értékek elemzésekor a 6 év vizsgálati eredményei alapján megállapítható, hogy a vetésidő kevésbé befolyásolja a hibridek genetikailag kódolt növekedését az évjáratok többségénél, azonban egyes években jelentős módosító hatást gyakorol az alkalmazott vetésidő. A vizsgált évek összehasonlításából kitűnik, hogy mindhárom vetésidőben a legnagyobb növénymagasságok az 1999. évben adódtak. A hibridek közötti különbségeket vizsgálva az állapítható, hogy legkiegyenlítettőbb

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, optimális vetésidőben 168,7 cm, megkésett vetés esetén 167,9 cm). A vizsgált hibridek közül magasak voltak a *Lympil*, *PR64A63* és *PR63A82* hibridek, míg alacsony növénymagasság jellemezte a *Fleuret* és *Louidor* hibrideket.

4.6. 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 kódolt ellenállóképessége jelentős mértékben befolyásolja a betegség súlyosságát. A termesztéstechnológiai elemek többsége direkt vagy indirekt módon befolyásolja a betegség kártételét, ezek közül is kiemelkedik a vetéstechnológia, ezen belül az alkalmazott vetésidő.

Az 1999. évi adatok felhasználásával elvégzett fertőzésdinamikai vizsgálatok eredményei alapján az állapítható meg, hogy a vetésidő 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 görbe kevésbé felfutó (2. ábra).

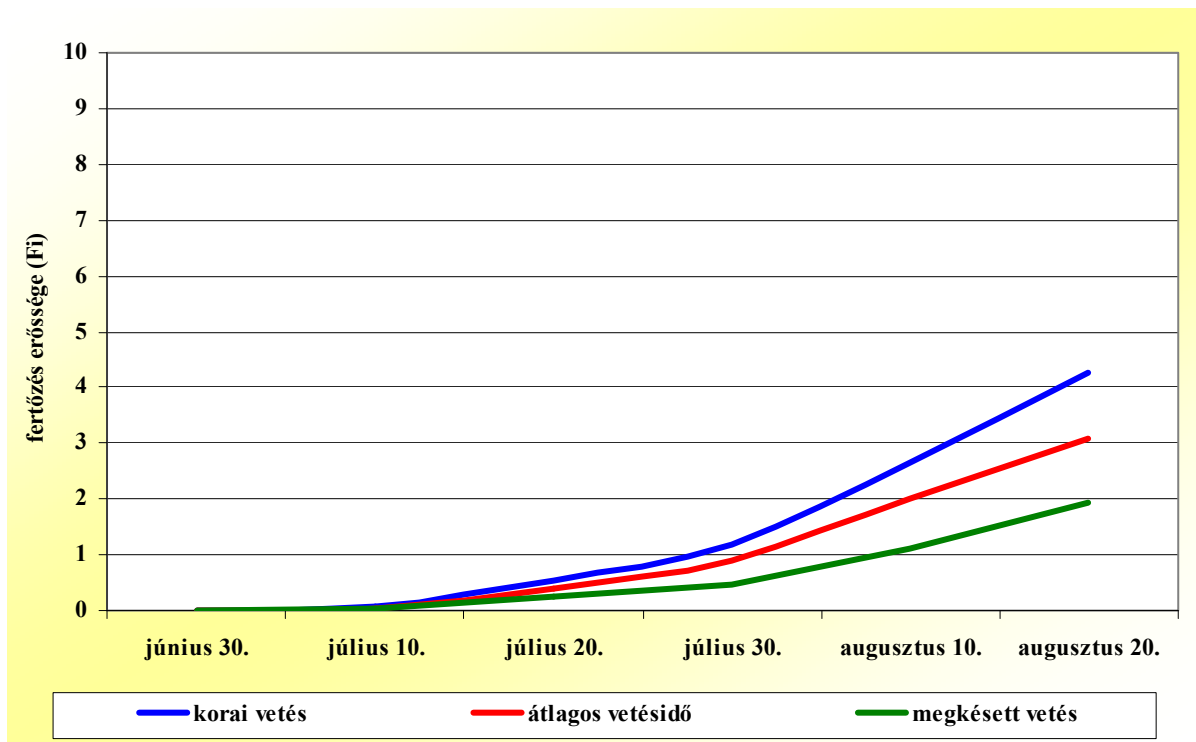


2. ábra. A diaportés szárfoltosság és -korhadás fertőzöttség alakulása a tenyészidő folyamán a különböző vetésidőkben

(hibridek átlaga)

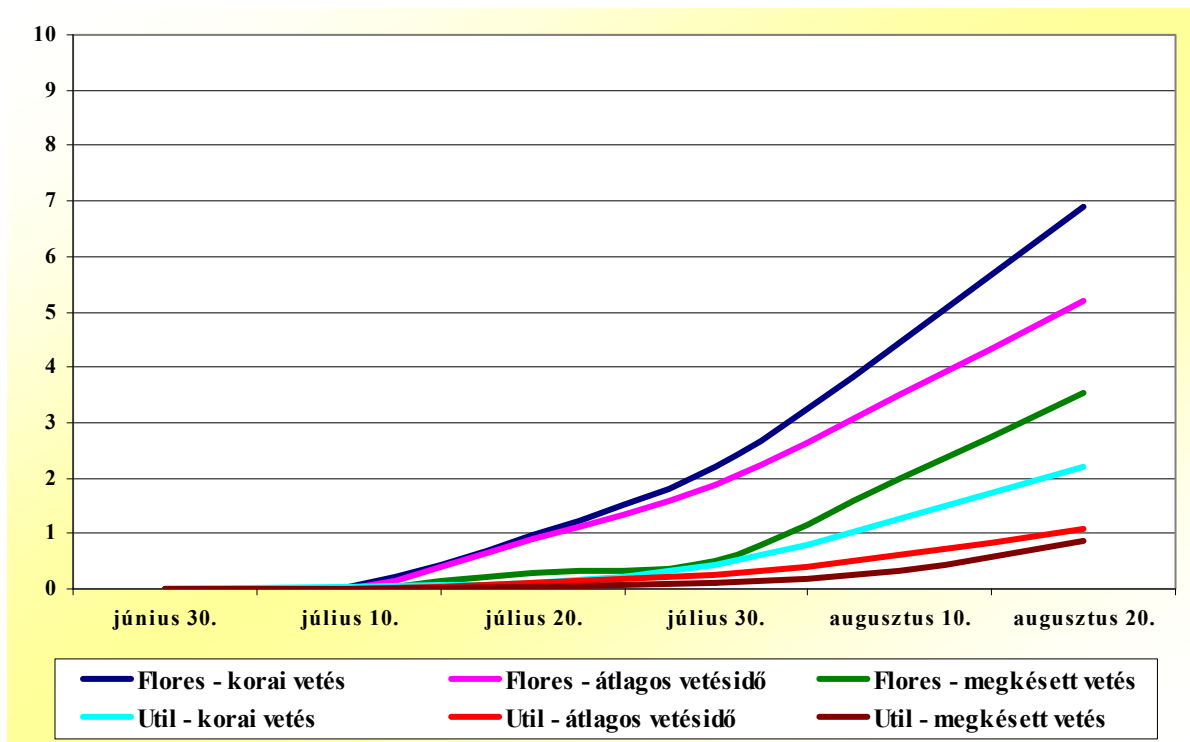
(Debrecen-Látókép, 1999)

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 optimális 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 (3. ábra).



3. 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 (4. ábra).



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

(Debrecen-Látókép, 1999)

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

A fehérpenészes szár- és tányérrothadás a napraforgón többféle tünettel jelentkezik. Elsőként a virágzás időszakában a növény sokszerű hervadása jelzi a betegséget, később szárfoltosság és tányérrothadás alakul ki. A hibridek fogékonysága között jelentős különbségek vannak, de a természetstechnológiai elemek (elsősorban a tápanyagellátás és az állománysűrűség) befolyásolják a fertőzöttség mértékét.

A vetésidő napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás fertőzöttségére gyakorolt hatásának vizsgálatában azt tapasztaltuk, hogy a megkésített 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 (2,1 %). A fertőzöttség szélső értékei szintén ennél a vetésidőnél a legmagasabbak (0,0-18,0 %), ez kisebb az átlagos vetésidőben (0,0-7,3 %) és kismértékű (0,0-3,7 %) a megkésített, 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.

4.8. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére

A napraforgó esetében a termelés eredményességét a területegységenként 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.

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 maradt el az átlagos vetésidőben kapott terméseredmény (3866 kg ha⁻¹), míg jóval alacsonyabb átlagtermés konzekvensen, 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 (3. táblázat).

3. táblázat. A napraforgó termésének alakulása különböző vetésidők esetén

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép)

Év	korai vetésidő			átlagos vetésidő			megkésített 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

A több évben is szereplő hibridek közül a vetésidő változására érzékenyen reagált az *Util* és *Louidor*, míg a vetésidő változása csak kismértékben befolyásolta az *Alexandra*, *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*, *Alexandra*, *Rigasol* és *LG 5385* hibrideket.

4.9. A vetésidő hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára

Az olajtartalom vonatkozásában mind a hibridek között, mind a vetésidők között jelentős különbségek adódtak a különböző évjáratokban.

A vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálatokor azt állapítottuk meg, hogy a vetésidő hatását az adott évjárat nagymértékben befolyásolja. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos 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. 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*, *Loidor* 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 *Loidor* 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 (4. táblázat).

4. táblázat. A napraforgó olajtartalmának alakulása különböző vetésidők esetén

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép)

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

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 valamivel 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*, *Rigasol/PR* és *Alexandra/PR* hibrideknél kaptuk, átlagos vetésidőben a *Flores*, *Rigasol/PR* és *Alexandra/PR*, míg *Flores*, *Larisol* és *Rigasol/PR* hibridek a megkésett vetésidőben adták a hasonlóan alacsony olajhozamot hajdúsági viszonyaink között (5. táblázat).

5. táblázat. A napraforgó olajhozamának alakulása különböző vetésidők esetén

(hibridek átlaga)

(Debrecen-Látókép)

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

4.10. 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 eredményezi). A vizsgált paraméterek közötti összefüggések *Pearson*-féle korrelációval történő elemzése során a 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. 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 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 alakulását.

5. 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 virágzásig eltelt időszak 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 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 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 kevésbé befolyásolja a hibridek genetikailag kódolt 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 fertőzés tenyészedőszakbeli 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 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 megkésett vetésidőben a napraforgó hibridek fertőzöttsége jelentős mértékben lecsökkent, az átlagos vetésidőben ez az érték nőtt, míg korai vetésnél volt a legmagasabb.
- A vetésidő termésre gyakorolt hatásának elemzésekor megállapítható, hogy az évek és hibridek átlagában legnagyobb termés a korai vetésidőben adódott (3913 kg ha^{-1}), ettől kismértékben maradt el az átlagos vetésidőben kapott terméseredmény (3865 kg ha^{-1}), míg jóval alacsonyabb átlagtermést a megkésett, május eleji vetésidőben adták a hibridek (3422 kg ha^{-1}). A vizsgált évjáratok közül a termés mennyisége szempontjából legkedvezőbbnek a 2003. év bizonyult, míg legkisebb terméseket a 2001. évben kaptuk, ami összefüggésben volt az adott évjárat időjárásával.
- 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.
- Az olajhozam tekintetében határozott és konzekvens hatását bizonyítottuk az évjáratoknak és hibrideknek. Legmagasabb olajhozam a korai vetésidőben adódott, ennél kisebb az optimális vetésidőben kapott érték, és jóval kevesebb volt a május eleji, megkésett vetés esetén számított olajhozam.

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

6. 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/PR* 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 idővel jellemezhetők a *Rigasol/PR* és *PR64A63* hibridek, míg az *Alexandra/PR* 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/PR*, *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/PR* 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 görbe kevésbé felfutó.
- 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 nagyak 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. Optimális 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*, *LG 5385*, *PR63A82*, *Altesse* és *Alexandra/PR* hibrideket. A hibrdek közül adott évben a hibrdek átlagához viszonyítva magas olajhozam jellemezte korai vetésidőben a *Lympil*, *Diabolo* és *Magnum* hibrideket, optimális vetésidőben az előbb említett hibrdek 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* hibrdek termesztése esetén várható a legkisebb termés csökkenés.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT

KÖVICS GY. J. – ZSOMBIK L. (2001): A főbb ökológiai tényezők és a napraforgó *Diaporthe helianthi* fertőzöttségének összefüggései. *Növénytermelés* 50. 4. 395-405.

L. ZSOMBIK (2001): The effects of sowing technology on the yield of sunflower hybrids and main parameters of its phytopathology. *Analele Universităţii Din Oradea Tom. VII. Partea I. Fascicula Agricultură şi Horticultură* 67-76.

KÖVICS, G. J. – ZSOMBIK, L. (2001): Timing of fungicide protection against *Diaporthe helianthi* in sunflower. *Analele Universităţii Din Oradea Tom. VII. Partea I. Fascicula Agricultură şi Horticultură* 25-36.

ZSOMBIK L. (2002): Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére és *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi paramétereire. *Agrártudományi Közlemények, Debrecen. Különszám.* 112-117.

ZSOMBIK, L. – BORBÉLYNÉ HUNYADI, É. – PEPÓ P. (2002): The effects of plant density on the yield of sunflower hybrids and its agronomy traits. *Analele Universitatii Din Oradea Vol. 8.* 27-33.

PEPÓ P. – BÍRÓ J. – ZSOMBIK L. (2003): Az évjárat, a trágyázás és a genotípus hatása a napraforgó néhány agronómiai tulajdonságára. *Növénytermelés* 52. 1. 87-101.

SZABÓ A. – PEPÓ P. – ZSOMBIK L. (2003): Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére 2001-2002-ben. *Acta Agraria Debreceniensis.* 184-189.

ZSOMBIK L. (2003): Napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi viszonyainak alakulása 1998-2002 között. *Acta Agraria Debreceniensis.* 214-223.

ZSOMBIK LÁSZLÓ – PEPÓ PÉTER (2004): Napraforgóhibridek *Diaporthe/Phomopsis helianthi*-fertőzöttségi viszonyainak alakulása a hajdúsági löszháton 1998-2002 között. *Növénytermelés.* 53. 1-2. 23-35.

ZSOMBIK L. (2005): Effect of weather parameters on the date of emergence and the elapsed time to blooming of sunflower. *Cereal Research Communication.* 33. 1. 337-340

SZABÓ A. – PEPÓ P. – ZSOMBIK L. (2005): Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére és növénykórtani tulajdonságaira. *Növénytermelés* (in press)

KONFERENCIA KIADVÁNYOK

ZSOMBIK L. – KÖVICS GY. (1999): A vetésidő és a tőszám hatása különböző genotípusú napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségére. 4. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen. Összefoglalók 29. (szerk.: Kövics Gy.)

ZSOMBIK, L. – G. J. KÖVICS (1999): Preliminary data for overwintering of *Diaporthe helianthi* (*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. – KÖVICS, G. J. (2000): Correlation among climatic factors and dynamic of *Diaporthe helianthi* infections in sunflower. 2nd International Plant Protection Symposium at Debrecen University, Debrecen. Abstract 120. (editor: Kövics, Gy.)

ZSOMBIK L. – KÖVICS GY. (2000): A klimatikus tényezők és a *Diaporthe helianthi* fertőzésdinamikájának összefüggései napraforgóban. 5. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Összefoglaló 119. (szerk.: Kövics Gy.)

ZSOMBIK L. (2001): A *Diaporthe helianthi* fertőzésdinamikai vizsgálatának eredményei. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban, Gödöllő, 2001. 171-173.

ZSOMBIK L. – PEPÓ P. (2001): Az állománysűrűség és a vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére és főbb kórtani paramétereire. MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Testülete X. Tudományos Ülésének előadás-összefoglalói 2.

ZSOMBIK L. – BORBÉLYNÉ HUNYADI É. (2001): A vetéstechnológia hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére és *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi paramétereire. Vidékfejlesztés – Környezetgazdálkodás – Mezőgazdaság XLIII. Georgikon Napok II. 977-981.

ZSOMBIK L. (2001): A genotípus és a vetéstechnológia hatása a napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi paramétereinek alakulására. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Előadások-Proceedings 275-284. (szerk.: Kövics Gy.)

ZSOMBIK L. (2001): A genotípus hatása a napraforgó hibridek növényegészségügyi paramétereinek alakulására. II. Növénytermesztési Tudományos Nap előadásainak és posztereinek összefoglalói, Budapest. 15.

BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – **ZSOMBIK L.** (2001): Napraforgó hibridek termésstabilitásának vizsgálata napraforgó tájkísérletben. II. Növénytermesztési Tudományos Nap előadásainak és posztereinek összefoglalói, Budapest. 53.

- ZSOMBIK L.** (2002): Hazai és kooperációs nemesítésű napraforgó hibridek terméseredményei és barna levél- és szárfoltosság (*Diaporthe helianthi*) fertőzöttségi paraméterei 1998-2000 között. VIII. Növénynemesítési Tudományos Napok Összefoglalói. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 37.
- ZSOMBIK L.** (2002): A genotípus hatása a napraforgó hibridek növényegészségügyi paramétereinek alakulására. Proceedings. II. Növénytermesztési Tudományos Nap, Budapest. 34-40. (szerk.: Pepó P. – Jolánkai M.)
- BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – **ZSOMBIK L.** (2001): Napraforgó hibridek termésstabilitásának vizsgálata napraforgó tájkísérletben. Proceedings. II. Növénytermesztési Tudományos Nap, Budapest. 85-89. (szerk.: Pepó P. – Jolánkai M.)
- ZSOMBIK, L.** (2002): The effects of planting technology on the yield of sunflower hybrids and its agronomy traits. Proceedings of the Alps-Adria Scientific Workshop, Opatija. 180-184.
- ZSOMBIK L.** – PEPÓ P. – BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – KUTASY E. (2002): Újabb adatok a napraforgó hibridspecifikus vetéstechnológiájához. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés. 242-248.
- BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – PEPÓ P. – KUTASY E. – **ZSOMBIK L.** (2002): Az évjárat hatása különböző napraforgó genotípusok termésére, minőségére és agronómiai jellemzőire. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés. 256-262.
- ZSOMBIK L.** (2002): A vetéstechnológia hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére a hajdúsági löszháton. Tartamkísérletek, tájtermesztés, vidékfejlesztés nemzetközi konferencia, Debrecen. I. kötet. 364-369.
- ZSOMBIK L.** – BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – PEPÓ P. (2002): The effects of plant density on the yield of sunflower hybrids and its agronomy traits. Fascicula Agricultura-Horticultura. Oradea. Vol VIII. 27-32.
- ZSOMBIK L.** – SZABÓ A. – PEPÓ P. (2003): Napraforgó hibridek összehasonlító vizsgálatainak újabb eredményei. IX. Növénynemesítési Tudományos Napok. Összefoglalók 149.
- ZSOMBIK L.** – PEPÓ P. (2003): Napraforgó hibridek trágyareakciója eltérő évjáratokban. III. Növénytermesztési Tudományos Nap. Proceedings 429-434. (szerk.: Pepó P. – Jolánkai M.)
- PEPÓ, P. – **ZSOMBIK, L.** – SZABÓ, A. (2003): Environmental friendly side-product (Biofert) application in sunflower fertilization system. CIEC 14th International Symposium of Fertilizers, Debrecen. Proceedings 600-605.

ZSOMBIK L. (2002): A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére és néhány betegségének előfordulása. 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Előadások-Proceedings 61-69. (szerk.: Kövics Gy.)

EGYÉB PUBLIKÁCIÓ

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** (2001): Jövedelmező napraforgótermesztés – biológiai alapok. Agrárius Regionális Agrárinformációs Magazin 1. 12-13.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** (2001): A napraforgótermesztés kritikus elemei. Agrárius Regionális Agrárinformációs Magazin 2. 9-10., 20.

ZSOMBIK L. (2001): A napraforgó betakarítása. Agrárius Regionális Agrárinformációs Magazin 4. 14.

PEPÓ P. – BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – **ZSOMBIK L.** (2002): A napraforgó-termesztés biológiai alapjai. Gyakorlati Agrofórum 13. 1. 15-18.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** – BORBÉLYNÉ HUNYADI É. (2002): A napraforgó-termesztés agrotechnikai fejlesztési lehetőségei. Gyakorlati Agrofórum 13. 1. 19-22.

ZSOMBIK L. (2001): A napraforgó hibridmegválasztás szerepe a termés mennyiségének és minőségének alakulásában. Agrárius Regionális Agrárinformációs Magazin 6. 10-11.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** (2001): Jövedelmező napraforgó-termesztés. Méhész újság 14. 8. 275.

ZSOMBIK L. (2002): A hibridmegválasztás szerepe a napraforgó termésmennyiségének és – minőségének alakulásában. Észak-Magyarország, Kelet-Magyarország, Hajdú-Bihari Napló Gazdafigyelő melléklete 7.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** (2002): A vetésidő jelentősége a napraforgó termesztésben. Gyakorlati Agrofórum 13. 11. 18-21.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** (2003): Napraforgó termeszéstechnológiai vizsgálatok legújabb eredményei. Gyakorlati Agrofórum 14. 3. 15-16.

PEPÓ P. – BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – **ZSOMBIK L.** – SZABÓ A. (2003): A napraforgó-termesztés biológiai alapjainak vizsgálata a Hajdúságban. Gyakorlati Agrofórum 14. 11. 7-15.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** – SZABÓ A. (2005): Napraforgó: uniós lehetőségek. Magyar Mezőgazdaság, 60. 2. 6-7.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** – SZABÓ A. (2005): Napraforgó: okszerű vetésváltás. Magyar Mezőgazdaság, 60. 3. 8-9.

PEPÓ P. – **ZSOMBIK L.** – SZABÓ A. (2005): Napraforgó: javítható versenyképesség. Magyar Mezőgazdaság, 60. 4. 12-13

PEPÓ P. – ZSOMBIK L. – SZABÓ A. (2005): A napraforgó-termesztés helyzete és
termesztéstechnológiája. Gyakorlati Agrofórum 16. 11. 13-18.