

Napraforgó hibridek agronómiai tulajdonságainak összehasonlító vizsgálata a Hajdúságban

SZABÓ ANDRÁS

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Növénytudományi Intézet, Debrecen

Összefoglalás

A köztermesztésben szereplő korszerű napraforgó hibridek termésbiztonságának fokozása az agrotechnikai tényezők optimalizálását teszi szükségessé. A vetéstechnológia jelentős mértékben képes kompenzálni az évjárat kedvezőtlen hatásait, valamint hozzájárulni a kórokozókkal szembeni sikeresebb védekezéshez és a termésmaximalizáláshoz. A tőszám és a vetésidő az agrotechnika két sarkalatos pontját képezi. A kísérletet a hajdúsági löszháton állítottuk be a 2009. évben. A köztermesztésben alkalmazott napraforgó hibridek tőszám és vetésidő reakcióját vizsgáltuk a kórtani tényezők és a produktivitás vonatkozásában. Az eltérő időpontú vetésidők a szárszilárdsági paramétereket, valamint a betegségfertőzöttséget jelentősen befolyásolták. A legkésőbbi időpontú vetésidőben volt a szárdőlés és a tányér alatti szártörés mértéke a hibridek átlagában a legalacsonyabb (4,6%, 1,9%), míg a korai vetésidőben a legmagasabb (9,5%, 6,3%). Ugyanez a tendencia érvényesült a szár Sclerotinia, a Diaporthe, valamint a tányérbetegségek fertőzöttségével kapcsolatban is. A tőszám növelése ugyancsak a szárszilárdsági paraméterek romlásához, valamint a vizsgált kórokozók infekciójának növekedéséhez vezetett. A 2009. száraz évjáratban az 55 000 tó ha⁻¹ állománysűrűség bizonyult optimálisnak (4838 kg/ha). A 2009. évben az április közepi vetésidőben kaptuk a hibridek átlagában a maximális termést (4717 kg/ha). A korábbi vagy későbbi vetésidő egyaránt terméscsökkenéshez vezetett (3712 kg/ha, 4228 kg/ha). A kórokozók kártétele a vetésidő későbbre halasztásával fokozatosan csökkent. A hibridek olajtartalmát a vetésidő és az állománysűrűség befolyásolta. A legnagyobb átlagos olajtartalmat a 3. vetésidőben (44,51%), valamint a legnagyobb vizsgált tőszámsűrűségi szinten figyeltük meg (44,27%).

Az olajhozam alakulását elsősorban a termésmennyiség határozta meg. A hibridek genotípusosan eltérő módon reagáltak a kísérlet során mind a tőszám, mind a vetésidő változására a vizsgált tényezőkkel kapcsolatban.

Kulcsszavak: napraforgó, vetésidő, tőszám, termés, olajtartalom

Comparative analysis of the agronomic traits of sunflower hybrids in the Hajdúság region

A. SZABÓ

University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences,
Institute of Plant Sciences, Debrecen

Summary

Increasing the yield safety of modern sunflower hybrids in common production makes it necessary to optimise agrotechnical factors. Sowing technology is able to significantly compensate the unfavourable effect of crop year, as well as to contribute to the more successful protection against pathogens and yield maximisation. Plant number and sowing date are two fundamental issues of agrotechnics. The experiment was established on the Hajdúság loess ridge in 2009. The plant number and sowing date reactions of the sunflower hybrids in common production were examined in relation to pathological factors and productivity. Different sowing dates significantly affected stem rigidity parameters and the level of infection. The extent of lodging and stem breakage under the head was the lowest at the latest sowing date in the average of hybrids (4.6%, 1.9%), whereas the highest values were observed in the case of the early sowing date (9.5%, 6.3%). The same tendency prevailed in the case of stem Sclerotinia, Diaporthe and head disease infections. Furthermore, increasing plant number also led to worsening stem rigidity parameters and the increasing level of infection by the examined pathogens. In the dry crop year 2009, 55 000 plant ha⁻¹ population density was shown to be optimal (4838 kg ha⁻¹). In 2009, maximum yield (4717 kg ha⁻¹) was obtained in the case of the mid-April sowing date in the average of hybrids. Both earlier or later sowing dates led to yield reduction (3712 kg ha⁻¹, 4228 kg ha⁻¹). The damage caused by pathogens gradually decreased with later sowing dates. The oil content of hybrids was

affected by sowing date and population density. The highest average oil content was observed at the 3rd sowing date (44.51%) and the highest examined plant density level (44.27%). Oil yield was primarily determined by yield. Based on their different genotypes, hybrids reacted differently to the changes of both plant number and sowing date in relation to the examined factors during the experiment.

Key words: sunflower, sowing date, plant number, yield, oil content

Сравнительные исследования агрономических свойств гибридов подсолнечника в Хайдушаге

А. САБО

Институт Растениеводства Центра Агро-Экономических наук
Дебреценского Университета, Дебрецен

Резюме

Увеличение надёжности урожая участвующих в общественном производстве современных гибридов подсолнечника делает необходимым оптимизацию агротехнических факторов. Посевная технология в значительной мере способна компенсировать неблагоприятные влияния года выращивания, а также содействует более успешной защите от возбудителей болезней и максимализации урожая. Число стеблей и время посева являются двумя основными моментами агротехники. Опыт проводили на хайдушашагском лёссе в 2009 году. Исследовали реакцию числа стеблей и времени посева использованных в общественном производстве гибридов подсолнечника в отношении патологических факторов и продуктивности. Различные сроки посева значительно повлияли на параметры твёрдости стебля, а также на заражённость болезнями. При самом позднем сроке времени посева был самым низким размер наклона стеблей и ломки стеблей под тарелками в среднем у гибридов (4,6%, 1,9%), а при раннем времени посева – самым высоким (9,5%, 6,3%). Такая же тенденция проявилась при болезнях стебля *Sclerotinia*, *Diaporthe*, а также в связи с заражённостью болезнями тарелки. Увеличение числа стеблей также привело к ухудшению параметров твёрдости стебля, и росту инфекции исследуемых возбудителей болезней. В сухом 2009 году плотность насаждения в 55 000 стеблей/га оказалась опти-

мальной (4838 kg/ha). В 2009 году при посеве в середине апреля получили в среднем у гибридов максимальный урожай (4717 kg/ha). Более ранний или более поздний срок посева в одинаковой степени привёл к уменьшению урожая (3712 kg/ha, 4228 kg/ha). Ущерб от возбудителей болезней с продвижением времени посева на более позднее постепенно уменьшился. Время посева и густота насаждения повлияли на содержание масла гибридов. Самое большое среднее содержание масла при 3-ем сроке посева (44,51%), и при самом большом исследованном уровне густоты стеблей обнаружили (44,27%). Формирование выхода масла прежде всего определяло количество урожая. Гибриды по генотипу различным образом реагировали на изменения числа стеблей и времени посева в ходе опыта в связи с исследуемыми факторами.

Ключевые слова: подсолнечник, время посева, число стеблей, урожай, содержание масла

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A gabonafélék és a kukorica mellett a napraforgó a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényünk (*Lehoczky és Sárkány 2006, Göksoy és Turan 2007, Szabó és Pepó 2007*). Az agroökológiai feltételek a napraforgó számára Magyarországon kedvezőek (*Dani és Pepó 2005*). A klimatikus viszonyok az elmúlt időszakban egyre szélsőséesebbé váltak (*Mikulec és Stehlova 2006, Várallyay et al. 2007*). A napraforgó hibridek termőképességére jelentős hatást gyakorolnak a különböző agrotechnikai (pl. tőszám, vetésidő), klimatikus és talajtényezők az eltérő évjáratokban (*Borbélyné és Lesznyák 2006, Zsombik 2006, Sándor et al. 2007*). A napraforgó genotípusok agroökológiai és agrotechnikai igényei, valamint a stressztényezőkkel szembeni ellenállósága eltérő (*Borbélyné et al. 2007*).

A napraforgó nagyon jól képes adaptálódni a hazai éghajlati viszonyokhoz, termesztése Magyarországon jól megvalósítható. A megfelelő agrotechnika alkalmazása döntően befolyásolja a termesztés sikerességét. Az eltérő genotípusok és eltérő évjáratok átlagában, a hajdúsági csernozjom talajon átlagosan a 40 ezer db/ha körüli termőtőszámmal érték el a legkedvezőbb eredményeket. Az állománysűrűség növelése (45–55 ezer db/ha felett) költségnövelő és termés csökkentő tényező. (*Pepó et al. 2002*).

Az üzemi gyakorlatban sikeresen termesztethető napraforgó hibrideknek a terméshozadék, a termőképesség és termésminőség követelményeinek

együttesen kell megfelelniük. E három tényezőcsoport közül – más növényektől eltérően – a termésbiztonság a legfontosabb tulajdonság. A napraforgó kedvező adaptációs képessége folytán jól alkalmazkodik a szélsőséges évi viszonyokhoz (Bíró és Pepó 2008).

Pepó és Szabó (2005) az agrotechnikai tényezők hatását vizsgálták napraforgó állományokban, eltérő állománysűrűségnél (35 000–75 000 tő/ha) a hajdúsági löszháton, csernozjom talajon 1999–2005 között. Az eredmények azt mutatják, hogy a csapadékosabb, hűvösebb évjáratban a napraforgó szár- és tányérbetegségek (diaporte, sclerotinia stb.) nagyobb arányú megjelenése miatt a terméseredmények kisebbek voltak. Az optimális állománysűrűség (45 000–55 000 tő/ha) hibridtől függően különbözött, ez azt bizonyította, hogy a csapadékos, hűvös évjáratokban a hibridek szár- és tányérbetegség ellenállósága határozta meg az optimális állománysűrűséget. Szárazabb évjáratban kisebbek voltak a fertőzöttségi értékek a betegségek kisebb arányú terjedése miatt, ami a terméseredményekben és az olajhozamokban is megmutatkozott.

Aguilar *et al.* (2005) kísérleteik alapján megállapították, hogy az állománysűrűség növelésével nőtt a növények magassága, a levelek száma és a levélfelületi index, továbbá növekedett a vízfelhasználás, a napfényenergia hasznosítása és a biomassa mennyisége.

A napraforgó hibridek eltérő tőszámreakcióval jellemezhetők. Egyes hibridek a tőszámnövekedésre kisebb, míg más hibridek jelentősebb terméstöbblettel reagálnak. Az eltérő genotípusú hibridek tőszámreakciója a különböző években eltérhet egymástól. Száraz évjáratokban, amikor a betegségek fellépésére kisebb az esély, a napraforgó magasabb tőszámon adja a termésmaximumot, (meghaladhatja a 60–65 ezer db/ha tőszámot) (Lehoczky *et al.* 2002).

A napraforgó vegetációs ideje alatt különböző gyomnövények, növényi betegségek és károsító állatok jelenhetnek meg, és veszélyeztethetik a termés mennyiségét és minőségét (Lehoczky *et al.* 2006). A napraforgó termesztéstechnológiájának továbbfejlesztésében még inkább törekedni szükséges a biológiai alapok és termesztéstechnológiai elemek összehangolására, amit folyamatos kutatások nélkül hatékonyan megvalósítani nem lehet. Elsődleges célunk tehát ezeknek a tényezőknek a harmonizálása, a termésbiztonság, termésmennyiség és minőség fokozása az adott termőhelyi viszonyok között.

Anyag és módszer

A kísérletet a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep Debrecentől 15 km-re, a 33-as számú út mellett helyezkedik el a hajdúsági löszháton.

A kísérlet talaja löszön képződött, mély humuszrétegű alföldi mészlepedékes csernozjom talaj. A kísérleti terület talaja jó kultúrallapotú, közép kötött (Arany-féle kötöttségi száma 43), talajfizikailag az agyagos-vályog kategóriába sorolható.

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

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

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

A kísérleti terület talajának vízhiánytartási jellemzőit vizsgálva megállapítható, hogy a csernozjom talajokra jellemző, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkezik. A Várallyay-féle osztályozás szerint a IV. vízgazdálkodási kategóriába tartozik, azaz jó vízvezetési és víztartó tulajdonságokkal rendelkezik.

A minimális vízkapacitás (VK_{min}) 34–46 térfogat%, a holtvíztartalom (HV) 8,5–15,7 térfogat% a 0–200 cm-es talajrétegben.

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

A kísérletet kézi vetőpuskával vetettük el, a tőszámok egzakt biztosítása céljából. A betakarítást speciális adapterrel felszerelt Sampo parcellakombájnnal végeztük el. Betakarításkor a parcellák nyers termését és nedvességtartalmát mértük. A terméseredményeket, olajtartalmat és olajhozamot 8% nedvességtartalomra standardizáltuk. A vizsgálatokban 13 hibrid szerepelt. A kísérletben

3 tényezőt vizsgáltunk (hibrid, tőszám, vetésidő). A kísérleti parcellákat véletlen blokk elrendezéssel, 4 ismétlésben állítottuk be. A parcellák mérete 15 m² volt. A hibrideket 3 vetésidőben (1. vetésidő: 2009. március 29.; 2. vetésidő: 2009. április 09.; 3. vetésidő: 2009. május 04.) és négy különböző elméleti termőtőszámokban állítottuk be (35–45–55–65 ezer tő/ha) 10 000 tő/ha-os lépcsőben. A vizsgálatokban szereplő hibridek fenológiai, fenometriai, agronómiai, kórtani adatait négy ismétlésben felvételeztük.

A 2009. tenyészév időjárásának alakulása

2008. év októberében és novemberében lehullott csapadék mennyisége (16,1 mm, ill. 19,8 mm) lényegesen elmaradt a sokévi átlagtól (30,8 mm, ill. 45,2 mm). Az őszi hónapok átlaghőmérséklete (októberben 10,8 °C, novemberben 6,5 °C) meghaladta a sokévi átlagot (10,3 °C, ill. 4,5 °C), amely elősegítette az evaporációt. Az átlagos csapadéku és átlagosnál melegebb időjárás a téli hónapokban is tovább folytatódott.

A 2009. év vegetációs periódus időjárásáról megállapíthatjuk, hogy a március hónap első felének időjárása meglehetősen zord, télies volt, a hónap második felében már erőteljes felmelegedés kezdődött, melyet a talajhőmérsékleti értékek is bizonyítottak. Március hónapban lehullott csapadék mennyisége (41,6 mm) kismértékben meghaladta a sokévi átlagot (33,5 mm), a havi átlaghőmérséklet (5,4 °C) pedig az átlaghoz hasonló (5,0 °C) volt az ellentétes hónap eleji és végi időjárás eredőjeként. Alapvető fordulat következett be a tavaszi időjárásban áprilisban és májusban. Ezeket a hónapokat a rendkívüli szárazság és meleg időjárás jellemezte. Az áprilisban lehullott csapadék mennyisége (9,9 mm), valamint a májusi csapadék is (20,1 mm) csak töredéke volt a sokévi átlagnak (42,4 mm, ill. 58,8 mm). A májusi csapadék túlnyomó része a hónap utolsó napjaiban hullott. Ez gyakorlatilag két hónapos aszályos időjárást jelentett. Az április–májusi kevés csapadék kifejezett meleggel párosult. Áprilisban és májusban a havi átlaghőmérséklet (14,9 °C, ill. 17,4 °C) több fokkal meghaladta a sokévi átlagot (10,7 °C, ill. 15,8 °C). Átmenetileg jelentősen enyhítette az állományok és a talaj vízhiányát a júniusi bőséges csapadék, amely meleg időjárással párosult. Júniusban 96,6 mm csapadék hullott (a sokévi átlag 79,5 mm), a hőmérséklet (19,8 °C) az átlagot (18,9 °C) kismértékben haladta meg. Júliusban (9,2 mm) és augusztusban (11,3 mm) gyakorlatilag elhanyagolható mennyiségű csapadék hullott (a sokévi átlag 65,7 mm, ill. 60,7 mm). A hőmérsékleti

értékek (júliusi havi átlag 23,4 °C, az augusztusi 22,6 °C) több fokkal meghaladták a sokévi átlagot (20,3 °C, ill. 19,6 °C) (1–2. táblázat). A napraforgó kitűnő szárazság és hőtűrésének köszönhetően ez a rendkívüli időjárás csak kevésbé viselte meg az állományokat. A nagy hasznos hőösszegek miatt a virágzás az átlagoshoz képest 1–1,5 héttel korábban kezdődött és relatíve gyors ütemben zajlott le. A kánikulai, aszályos júliusi-augusztusi időjárás kevésbé befolyásolta negatívan a virágzásbiológiai és termékenyülési folyamatokat, valamint a kaszattelítődést. A meleg, száraz időjárás következtében a levél-, szár- és tányérbetegségek relatíve későn jelentek meg a napraforgó állományokban, terjedési dinamikájuk is relatíve mérsékelt volt. Az állományok érése augusztus végén erőteljesen előrehaladt, szeptemberben azonban az érési folyamatok lelassultak az erőteljes éjszakai lehűlések és páráképződés miatt, így az állományokat szeptember közepén lehetett betakarítani (1–2. táblázat).

1. táblázat. A csapadékmennyiség alakulása a vizsgált tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2008–2009)

2008–2009 (mm)											
Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Össz.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
16,1	19,8	52,2	29,5	44	41,6	9,9	20,1	96,6	9,2	11,3	350,3
203,2						147,1					
						126,6			20,5		

Table 1. The amount of rainfall in the examined growing season. (Debrecen-Látókép, 2008–2009). (1) October, (2) November, (3) December, (4) January, (5) February, (6) March, (7) April, (8) May, (9) June, (10) July, (11) August, (12) Total.

2. táblázat. A hőmérséklet alakulása a vizsgált tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)

2009 (°C)					
Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Átlag
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
14,9	17,4	19,8	23,4	22,6	19,6
		19,6			
17,4				23,0	

Table 2. Temperature during the examined growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) April, (2) May, (3) June, (4) July, (5) August, (6) Average.

Eredmények értékelése

A mai korszerű naprafogó hibridek realizálható termésmennyiségét és olajtartalmát több tényező befolyásolja. A naprafogó éghajlatigénye eltér a Magyarországon domináns szántóföldi növényi kultúráktól. Erőteljes gyökérzete, jó aszálytűrő képessége, valamint jelentős növénykórtani szenzitivitása következtében szárazabb évjáratokban várhatunk hibridjeinktől kiemelkedő terméseredményeket. Mindezek mellett a hibridnek és termőtájának megfelelő vetéstechnológia alkalmazása – az évjárattól eltérően befolyásolható módon – a termésmaximalizálás leghatékonyabb eszköze lehet. Az állománysűrűség és a vetésidő hatása hibridenként eltérő módon, de jelentősen befolyásolja a betakarított termésmennyiséget. A 2009. év időjárását aszályos és erősen csapadékos periódusok váltakozásával jellemezhetjük. A naprafogó hibridek jól kompenzálták ezeket a hatásokat.

A vetésidő hatása a vizsgált naprafogó hibridek szárszilárdsági paramétereire

A naprafogó hibridek vetésideje jelentős mértékben befolyásolja a gombás betegségek fertőzésének mértékét, ezáltal a szárszilárdsági paraméterek alakulását egyaránt (3–4. táblázat). A korai vetésidőben a hibridek szárdőlésének, valamint tányér alatti szártörésének nagysága a vizsgált vetésidők közül szignifikánsan a legmagasabb volt. A vetésidő későbbre halasztásával a hibridek szárszilárdsági paraméterei javultak. Az átlagos szárdőlés mértéke a késői vetésidőben a korai vetésidőhöz képest 4,9%-kal szignifikánsan csökkent (9,5%, 4,6%). Hasonló tendencia volt megfigyelhető a tányér alatti szártörés esetében is. A késői vetésidőben szignifikánsan 4,4% volt a csökkenés. A legnagyobb szárdőlést az ES Primis és az Ollimi hibrideknél kaptuk a vetésidők átlagában (13,3%, 13,9%) és a vizsgált vetésidőkben egyaránt. A legtöbb letört tányérú növényt a vetésidők átlagában a Petunia és az Ollimi hibrideknél kaptuk (6,8%, 8,4%). A legalacsonyabb átlagos szárdőlést a Petunia, NK Kondi, és az NK Sinfoni hibrideknél (4,2%, 3,4%, 4,4%) észleltük. A legalacsonyabb átlagos tányér alatti szártörést az ES Artimis, NX 65001, valamint a DKF333 hibrideknél figyeltük meg. A hibridek szárszilárdsági paramétereinek alakulását az 3. táblázat mutatja.

3. táblázat. A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek szárszilárdsági paramétereire a 2009. tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)

Hibrid (5)	Szárdőlés (%)				Tányér alatti szártörés (%)			
	(1)			Átlag (4)	(2)			Átlag (4)
	Vetésidő (3)				Vetésidő (3)			
	03.29.	04.09.	05.04.	03.29.	04.09.	05.04.		
Petunia	6,2	4,2	2,1	4,2	12,8	6,3	1,3	6,8
NK Kondi	4,2	3,1	2,9	3,4	6,4	3,9	1,2	3,8
NK Neoma	6,8	4,2	3,8	4,9	7,5	4,5	2,7	4,9
ES Primis	18,6	12,6	8,6	13,3	4,2	3,4	2,1	3,2
ES Artemis	6,9	4,2	3,4	4,8	3,7	2,1	1,1	2,3
Paraisol	11	9,6	2,9	7,8	7,9	5,7	2	5,2
NX 65001	7,6	5,2	4,6	5,8	3,4	2,9	1,3	2,5
Ollimi	16,4	14,6	10,8	13,9	11,9	8,3	5,1	8,4
NK Sinfoni	7,3	3,2	2,7	4,4	6,2	4,7	2	4,3
NX 63732	8	5,4	4,2	5,9	4,5	2,3	1,3	2,7
DKF 3333	10,3	8,4	3,8	7,5	3,4	2,6	1,5	2,5
SF Acton	11,7	6,7	3,6	7,3	5,2	3,1	1,2	3,2
PR 64H42	8,3	6,1	5,8	6,7	4,7	2,4	1,3	2,8
Átlag (4)	9,5	6,7	4,6	6,9	6,3	4	1,9	4,1
SzD _{5%} (6)	2,1	2,6	2,5		1,9	2,1	0,8	

Table 3. The effect of sowing date on the stem rigidity parameters of the examined sunflower hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Lodging (%), (2) Stem breakage under the head (%), (3) Sowing date, (4) Average, (5) Hybrid, (6) LSD_{5%}.

A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek szár- és tányérbetegség fertőzöttségére

Eltérő vetésidők alkalmazása a betegségek fertőzésének mértékét jelentősen befolyásolták. A vizsgált hibrideknél a szár- és tányérbetegségek infekciója a vetésidők időbeli kitolásával csökkent. A tányérbetegségek átlagos fertőzöttsége 23,1%-ról (1. vetésidő) 6,0%-ra csökkent (3. vetésidő). A szár Sclerotinia fertőzöttség mértékének csökkenése 2,2% volt, míg ugyanez az érték a Diaporthe fertőzöttség esetében elérte a 20%-ot (25%-ról 5%-ra csökkent a fertőzöttség).

A csökkenés minden esetben szignifikáns volt. A tányérbetegségek esetében a legalacsonyabb átlagos fertőzöttséget az NK Kondi és az NX 63732 hibrideknél kaptuk (9,0%, 10,5%). A legerősebb volt a tányérbetegségek fertőzése a tőszámok átlagában az Ollimi és a PR 64H42 hibrideknél (22,0%, 19,9%). Magas szár Sclerotinia fertőzöttséget mértünk az NK Sinfoni, valamint a PR 64H42 hibrideknél (3,1%, 3,0%), azonban a Paraisol és az NK Neoma hibridek kiváló ellenállóságot mutattak a Sclerotinia Sclerotiorum-mal szemben a vetésidők átlagában. A Paraisol és az SF Acton hibrideknél a Diaporthe Helianthi kórokozó nem tudott jelentősebb mértékű kárt okozni (9%, 11%). A legerősebb átlagos fertőzöttség az ES Artemis (24%), Ollimi (20%), NK Kondi (20%), valamint a Petunia (20%) hibrideknél alakult ki (4. táblázat).

A tőszám hatása a vizsgált napraforgó hibridek szárszilárdsági paramétereire

A hibridek szárszilárdsági paraméterei a különböző tőszámoknál jelentős eltéréseket mutattak (5. táblázat). Kilenc hibrid szárdőlésének mértéke a hibridek átlagos szárdőlési értéke alatt maradt (6,3%), és csak négy esetben haladta meg az átlagértéket. A legnagyobb szárdőlést a tőszámok átlagában a vizsgált hibridek esetében az ES Primis (10,6%) és az Ollimi (11,4%) hibrideknél kaptuk. A legalacsonyabb átlagos szárdőlési értékeket az NK Sinfoni (3,0%) és az NX 63732 (3,9%) hibrideknél tapasztaltuk. A tányér alatti szártörés átlagos nagysága a Petunia (7,4%) és az Ollimi hibrideknél volt jelentősebb. A hibridek többségénél a törött tányérok aránya alacsony szinten maradt, nem érte el a 4%-ot. A legkedvezőbb értékeket a PR 64H42 (1,9%), az SF Acton (2,2%) és az NX 63732 (2,3) hibridek mutatták. Az állománysűrűség növelése a szárszilárdsági paraméterek romlását idézte elő.

A tőszám hatása a vizsgált napraforgó hibridek szár- és tányérbetegség fertőzöttségére

A tőszám növelése a Diaporthe, a Sclerotinia és a tányérbetegségek kórtani nyomását egyaránt növelte (5. táblázat). A tányérbetegségek fertőzöttsége legnagyobb mértékben az Ollimi (22,1%), a PR64H42 (19,9%), és a Petunia (18,1%) hibrideknél jelentkezett. A legkisebb értékeket az NX 63762 (8,1%), és a NK Kondi hibrideknél mértük. A Sclerotinia fertőzöttséggel szemben a

legérzékenyebbek az NK Simfoni (2,9%) és a PR 64H62 (2,8%) hibridek voltak. A legkisebb volt a kártétel a Paraisol (1,1%), NK Kondi (1,4%), SF Acton (1,5%), és az NK Neoma (1,6%) esetében.

4. táblázat. *A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek növénykórtani paramétereire a 2009. tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)*

Hibrid (1)	Tányérbetegségek (%) (2)				Sclerotinia fertőzöttség (%) (3)				Diaporthe fertőzöttség (%) (4)			
	Vetésidő				Vetésidő				Vetésidő			
	(5)			Átl. (6)	(5)			Átl. (6)	(5)			Átl. (6)
	03. 29.	04. 09.	05. 04.		03. 29.	04. 09.	05. 04.		03. 29.	04. 09.	05. 04.	
Petunia	26,2	17,2	3,2	15,5	3,5	2,4	0,6	2,2	39	18	4	20
NK Kondi	15,4	9,2	2,4	9,0	2,8	1,5	0,8	1,7	34	22	3	20
NK Neoma	21,9	12,6	8,7	14,4	2,1	1,4	0,5	1,3	22	12	6	13
ES Primis	29,7	18,7	6,3	18,2	2,9	1,6	0,9	1,8	21	10	7	13
ES Artemis	17,6	13,2	4,2	11,7	3,6	2,7	0,6	2,3	38	26	8	24
Paraisol	21,0	14,0	2,3	12,4	2,1	1,2	0,5	1,3	14	11	2	9
NX 65001	26,8	16,5	7,9	17,1	2,9	1,7	0,6	1,7	19	12	4	12
Ollimi	32,4	22,3	11,3	22,0	3,6	2,8	1,6	2,7	31	20	10	20
NK Sinfoni	21,9	12,4	5,9	13,4	4,2	3,1	1,9	3,1	25	13	8	15
NX 63732	17,5	9,4	4,7	10,5	3,7	2,6	1,8	2,7	23	14	7	15
DKF 3333	18,2	10,6	4,2	11	2,9	1,9	0,7	1,8	21	13	3	12
SF Acton	21,4	12,8	6,9	13,7	2,8	1,7	0,8	1,8	15	10	7	11
PR 64H42	30,7	19,3	9,6	19,9	4,5	3,1	1,5	3,0	34	16	8	19
Átlag (6)	23,1	14,5	6,0	14,5	3,2	2,1	1,0	2,1	25	15	5	15
SzD _{5%} (7)	6,1	5,4	2,9		0,9	0,7	0,5		9	6	3	

Table 4. The effect of sowing date on the plant pathological parameters of the examined sunflower hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Hybrid, (2) Head diseases (%), (3) Sclerotinia infection (%), (4) Diaporthe infection (%), (5) Sowing date, (6) Average, (7) LSD_{5%}.

A vizsgált hibridek Diaporthe Helianthi fertőzéssel szembeni érzékenysége genotípusosan eltérőnek bizonyult. A legnagyobb fertőzöttséget az Ollimi (22%), az Es Artimis (22%), és az Es Petunia (18%) hibrideknél figyeltük meg. A legellenállóbb hibridek az SF Acton (10%), a DKF 3333 (12%), az NK Neoma (13%), az ES Primis (13%) és a Paraisol (13%) hibridek voltak.

5. táblázat. A növénykórtani és szárszilárdsági paraméterek alakulása a tőszámok átlagában a vizsgált hibrideknél a 2009. tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)

Hibrid (1)	Szárdőlés (2)	Tányér alatti szárt. (3)	Tányér- betegségek (4)	Sclerotinia (5)	Diaporthe (6)
(%) a tőszámok átlagában (7)					
Petunia	5,9	7,4	18,1	2,4	18
NK Kondi	5,8	3,5	9,5	1,4	14
NK Neoma	4,6	4,3	13,5	1,6	13
ES Primis	10,6	3,6	15,2	1,8	13
ES Artimis	6,2	2,7	13,8	2,4	22
Paraisol	8,5	4,1	11,5	1,1	13
NK 65001	5,6	2,6	12,8	1,9	14
Ollimi	11,4	6,2	22,1	2,2	22
NK Sinfoni	3,0	3,9	12,7	2,9	15
NX 63732	3,9	2,3	8,1	2,4	17
DKF 3333	7,3	2,9	11,2	1,9	12
SF Acton	4,2	2,2	11,7	1,5	10
PR 64 H 42	4,6	1,9	19,9	2,8	14
Átlag (8)	6,3	3,7	13,9	2,0	15,2
SzD _{5%} (9)	2,7	1,8	4,2	1,0	4,7

Table 5. Plant pathological and stem rigidity parameters in the average of plant numbers in the case of the examined hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Hybrid, (2) Lodging, (3) Stem breakage under the head, (4) Head diseases, (5) Sclerotinia, (6) Diaporthe, (7) (%) in the average of plant numbers, (8) Average, (9) LSD_{5%}.

A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek termésmennyiségére

A napraforgó hibridek optimális vetésidejének megválasztása meghatározó mértékben hozzájárul a maximális termésmennyiség eléréséhez, valamint a kórtani tényezők kártételének csökkentéséhez (4. táblázat). A korai vetés esetén a kórokozók jelentősebb mértékű megjelenésével és kártételével, és ennek következtében a szárszilárdság csökkenésével kell számolni. A kísérlet során a legkisebb mértékű fertőzöttséget, és a legjobb szárszilárdságot a 3. késői vetésidő során tapasztaltuk. A vetésidő kísérlet minden vizsgált hibridje az átlagos vetésidőben érte el a legnagyobb termésmennyiséget. A legkiemelkedőbb termőképességű hibridek az NK Kondi (5221 kg/ha) és az NK Simfoni (4667 kg/ha) voltak (6. táblázat). A legnagyobb termésmennyiséget a hibridek átlagában statisztikailag igazoltan az átlagos vetésidőben kaptuk.

A tőszám hatása a vizsgált napraforgó hibridek termésmennyiségére

A napraforgó hibridek termésmennyiségét a tőszám szintén jelentősen befolyásolta (7. táblázat). A hibridek az állománysűrűség növelésére eltérő módon reagáltak. A legnagyobb termésmennyiséget hibridektől függően 45000–6500 tő/ha tőszámnál értük el. Alacsony, 45 000 tő/ha állománysűrűségi szinten kaptuk a legnagyobb termést az NK Neoma (4828 kg/ha), és az NX 63732 (4926 kg/ha) hibrideknél. Az ES Artimis (4326 kg/ha), a Paraisol (5270 kg/ha) és az Ollimi (4926 kg/ha) hibridek termőképessége 65000 tő/ha tőszámnál volt a legnagyobb. A többi vizsgált hibrid termőképessége 55000 tő/ha-nál érte el a termésmaximumot. A legnagyobb termőképességű hibridek az NK Kondi (5714 kg/ha), az SF Acton (4896 kg/ha) és a Paraisol (4832 kg/ha) hibridek voltak a tőszámok átlagában. A legkisebb termésmennyiséget az ES Artimis (3886 kg/ha) és a PR64H32 (3914 kg/ha) hibrideknél realizáltuk. A tőszám növelése a hibridek termőképességének csökkenését vonta maga után a növekvő kórtani nyomás következtében. A legkisebb termésmennyiséget 35 000 tő/ha állománysűrűségnél kaptuk.

A tőszámnövelés hatására a termés nagysága 55 000 tő/ha tőszámig szignifikánsan növekedett (4213 kg/ha-ról 4838 kg/ha-ra), a további tőszámnövelés hatására azonban 65 000 tő/ha tőszámnál kisebb mértékű termésdepresszió következett be (4740 kg/ha).

6. táblázat. A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek termésmennyiségére a 2009. tenyészévben
(Debrecen-Látókép, 2009)

Hibrid (1)	Vetésidő (2)			Átlag (3)
	03. 29.	04. 09.	05. 04.	
	Kaszattermés (kg/ha) (4)			
Petunia	3141	4592	4220	3984
NK Kondi	4351	5896	5416	5221
NK Neoma	3989	4408	3684	4027
ES Primis	3972	4789	4507	4423
ES Artimis	2903	3824	3664	3464
Paraisol	3710	4967	4519	4399
NK 65001	3760	4730	4405	4298
Ollimi	3150	4487	3506	3714
NK Sinfoni	4563	4910	4528	4667
NX 63732	3907	4890	4153	4317
DKF 3333	4128	4743	4576	4482
SF Acton	3693	4990	4260	4314
PR 64 H 42	2993	4090	3520	3534
SzD _{5%} (5)	386	408	379	
Átlag (3)	3712	4717	4228	4219

Table 6. The effect of sowing date on the yield of the examined sunflower hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Hybrid, (2) Sowing date (3) Average, (4) Achene yield (kg ha⁻¹), (5) LSD_{5%}.

A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára

A napraforgó hibridek olajtartalma a vizsgált vetésidők esetében 40,5% és 47,1% között változott (8. táblázat). A legnagyobb átlagos olajtartalmat a 3. vetésidőben mértük (44,5%), ami 1,2%-kal haladta meg az első vetésidő átlagos olajtartalmát (43,2%). A legnagyobb olajtartalmú hibridek az NK Kondi (46,6%), és az NK Sinfoni (46,2%) voltak. A legalacsonyabb volt az olajtartalom az ES Artimis (41,7%), és a PR 64H42 (41,9) hibrideknél. A legnagyobb olajtar-

talimat kilenc hibridnél a 3. vetésidőben, míg három hibrid esetében a 2. vetésidőben kaptuk. Az olajhozamot elsősorban a termésmennyiség határozta meg, az olajtartalom módosító tényező volt. Az olajhozam a 2009. évben 1175–2771 kg/ha között változott. Az olajhozam a hibridek többségénél a 2. vetésidőben volt a legnagyobb (12 hibrid). A hibridek átlagában az olajhozam a 2. vetésidőben 2082 kg/ha volt, jelentősen meghaladva az 1. és 3. vetésidő olajhozam értékeit (1610 kg/ha, 1886 kg/ha). A legnagyobb átlagos olajhozamot az NK Kondi és a NK Sinfoni hibridek (2435 kg/ha, 2155 kg/ha), a legalacsonyabbat az ES Artimis és a PR 64H42 hibridek (1451 kg/ha, 1482 kg/ha) adták.

7. táblázat. A tőszám hatása a vizsgált napraforgó hibridek termésmennyiségére a 2009. tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)

Hibrid (1)	Tőszám (tő/ha) (2)				SzD _{5%} (4)	Átlag (5)
	35000	45000	55000	65000		
	Termés (kg/ha) (3)					
Petunia	4013	4515	4680	4587	310	4449
NK Kondi	5451	5802	6045	5559		5714
NK Neoma	4430	4828	4430	4408		4524
ES Primis	4243	4671	4852	4770		4634
ES Artimis	3350	3889	3978	4326		3886
Paraisol	4055	4861	5140	5270		4832
NK 65001	4441	4532	4990	4902		4716
Ollimi	3676	4230	4681	4926		4378
NK Sinfoni	4227	4803	4980	4836		4712
NX 63732	4515	4926	4810	4702		4738
DKF 3333	4120	4441	4959	4647		4542
SF Acton	4663	4814	5296	4811		4896
PR 64 H 42	3586	4145	4050	3874		3914
Átlag (5)	4213	4651	4838	4740		4610
SzD _{5%} (4)	439	455	499	524		

Table 7. The effect of plant number on the yield of the examined sunflower hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Hybrid, (2) Plant number (plants per ha) (3) Yield (kg ha⁻¹), (4) LSD_{5%}, (5) Average.

8. táblázat. A vetésidő hatása a vizsgált napraforgó hibridek olajtartalmára, valamint olajhozamára a 2009. tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)

Hibrid (1)	Olajtartalom (%)				Olajhozam (kg/ha)			
	(2)				(3)			
	Vetésidő			Átlag (5)	Vetésidő			Átlag (5)
	(4)				(4)			
03.29.	04.09.	05.04.		03.29.	04.09.	05.04.		
Petunia	45,6	45,4	45,2	45,4	1432	2083	1905	1807
NK Kondi	45,6	47,0	47,1	46,6	1982	2771	2551	2435
NK Neoma	46,0	46,4	45,2	45,8	1833	2043	1664	1847
ES Primis	43,9	43,5	45,0	44,1	1745	2083	2028	1952
ES Artemis	40,5	41,4	43,5	41,8	1175	1583	1594	1451
Paraisol	42,1	44,3	44,5	43,7	1562	2201	2011	1925
NK 65001	41,4	41,7	44,1	42,4	1556	1972	1942	1824
Ollimi	41,7	42,4	42,0	42,1	1314	1902	1473	1563
NK Sinfoni	45,0	46,6	47,0	46,2	2051	2288	2126	2155
NX 63732	42,9	44,3	43,7	43,6	1676	2166	1814	1885
DFK 3333	41,8	42,5	42,2	42,1	1723	2016	1930	1890
SF Acton	44,8	45,5	45,9	45,4	1655	2268	1955	1959
PR 64H42	41,1	41,3	43,4	41,9	1230	1689	1527	1482
Átlag (5)	43,3	44,0	44,5	43,9	1610	2082	1886	1860

Table 8. The effect of sowing date on the oil content and oil yield of the examined sunflower hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Hybrid, (2) Oil content (%), (3) Oil yield (kg ha⁻¹), (4) Sowing date, (5) Average.

A tőszám hatása a vizsgált napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára

A tőszámsűrűség változása szintén olajtartalmat módosító tényezőként jelentkezik (9. táblázat). Az olajtartalom tíz hibridnél 65 000 tő/ha állománysűrűségnél volt a legmagasabb, míg három hibrid esetében az 55 000 tő/ha tőszám volt az optimális.

A hibridek átlagában a legnagyobb olajtartalmat 65 000 tő/ha tőszámnál értük el (44,3%). A legnagyobb volt az átlagos olajtartalom az NK Kondi (46,5%), SF Acton (46,6%), valamint az NK Neoma (45,88%) hibrideknél. A leggyengébb hibrideknek pedig a DKF 3333 (40,0%), és ES Artimis (40,6%) bizonyultak a tőszámok átlagában.

Az olajhozam a tőszámkísérletben hat hibridnél 55 000 tő/ha, öt hibridnél 65 000 tő/ha, míg két hibrid esetében 45 000 tő/ha tőszámnál volt a legnagyobb. A hibridek átlagában 55 000 tő/ha tőszámnál volt az olajhozam maximális (2122 kg/ha). A legnagyobb olajhozamot az NK Kondi és az SF Acton hibridek adták (2657 kg/ha, 2281 kg/ha).

A tőszám és a vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére, olajtartalmára és olajhozamára

A termésmennyiség, az olajtartalom és az olajhozam interaktív vizsgálata alapján megállapítható, hogy a hibridek átlagában a termésmennyiség 55 000–65 000 tő/ha tőszámoknál volt a legnagyobb (4838 kg/ha, 4740 kg/ha), és a tőszámcsökkenés következtében egyaránt csökkent. Az átlagos olajtartalom az állománysűrűség növelés hatására 41,9%-ról 44,2%-ra emelkedett. A legnagyobb olajhozamot 55 000 tő/ha-nál mértük (2122 kg/ha) (1. ábra).

A legnagyobb termésmennyiséget a hibridek átlagában statisztikailag igazoltan a 2. vetésidő adta. A korai és késői vetésidőben egyaránt termésnövekedés következett be. Az átlagos olajtartalom ezzel szemben a vetésidő későbbre tolásával növekedett (43,3%-ról 44,5%-ra). Az olajhozam hasonló tendenciát mutatott, mint a termésmennyiség (2. ábra).

9. táblázat. A vetéssűrűsége hatása a vizsgált napraforgó hibridek olajtartalmára, valamint olajhozamára a 2009. tenyészévben (Debrecen-Látókép, 2009)

Hibrid (1)	Olajtartalom (%) (2)				
	Tőszám (tő/ha)(4)				
	35 000	45 000	55 000	65 000	Átlag (5)
Petunia	41,7	44,2	44,2	45,4	43,9
NK Kondi	45,8	46,2	46,9	47,2	46,5
NK Neoma	45,5	45,9	46,2	46,1	45,9
ES Primis	40,8	43,2	43,9	44,2	43,1
ES Artimis	38,7	39,2	41,4	43,0	40,6
Paraisol	41,2	42,5	43,2	44,9	43,0
NK 65001	40,0	41,9	41,8	42,8	41,6
Ollimi	40,8	41,1	41,4	42,7	41,5
NK Sinfoni	44,1	45,4	45,3	45,9	45,1
NX 63732	42,4	43,2	43,1	43,3	43,0
DFK 3333	38,1	39,6	40,8	41,5	40,0
SF Acton	44,8	46,6	47,6	47,2	46,6
PR 64H42	40,1	41,5	43,0	41,4	41,5
Átlag (5)	41,8	43,1	43,8	44,3	43,2

Hibrid (1)	Olajhozam (kg/ha) (3)				
	Tőszám (tő/ha) (4)				
	35 000	45 000	55 000	65 000	Átlag (5)
Petunia	1673	1996	2067	2083	1954
NK Kondi	2497	2680	2832	2621	2657
NK Neoma	2014	2214	2044	2030	2075
ES Primis	1733	2018	2131	2109	1998
ES Artimis	1297	1526	1648	1859	1582
Paraisol	1672	2067	2221	2366	2081
NK 65001	1775	1899	2086	2100	1965
Ollimi	1498	1737	1937	2104	1819
NK Sinfoni	1862	2178	2256	2217	2128
NX 63732	1913	2128	2074	2038	2038
DFK 3333	1568	1760	2022	1929	1820
SF Acton	2089	2241	2523	2271	2281
PR 64H42	1438	1721	1741	1602	1626
Átlag (5)	1772	2013	2122	2102	2002

Table 9. The effect of plant number on the oil content and oil yield of the examined sunflower hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) Hybrid, (2) Oil content (%) (3) Oil yield (kg ha⁻¹), (4) Plant number (plants per ha), (5) Average.

1. ábra. A tőszám hatása a vizsgált hibridek termésmennyiségére, olajtartalmára és olajhozamára a 2009. tenyészévben
(Debrecen-Látókép, 2009)

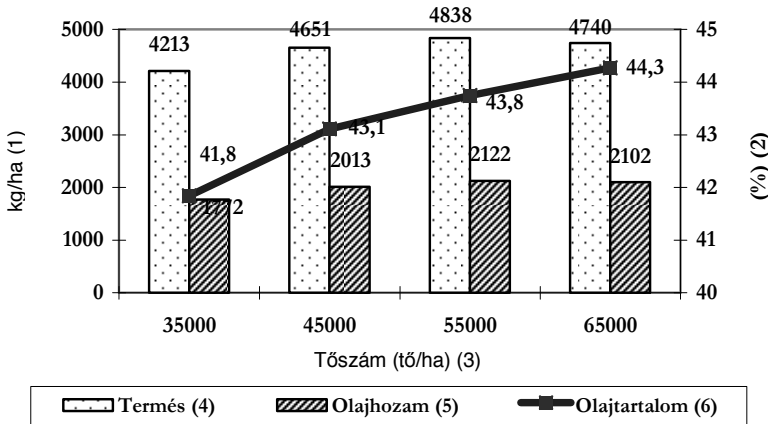


Figure 1. The effect of plant number on the yield, oil content and oil yield of the examined hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) (kg ha⁻¹), (2) (%), (3) Plant number (plants per ha), (4) Yield, (5) Oil yield, (6) Oil content.

2. ábra. A vetésidő hatása a vizsgált hibridek termésmennyiségére, olajtartalmára és olajhozamára a 2009. tenyészévben
(Debrecen-Látókép, 2009)

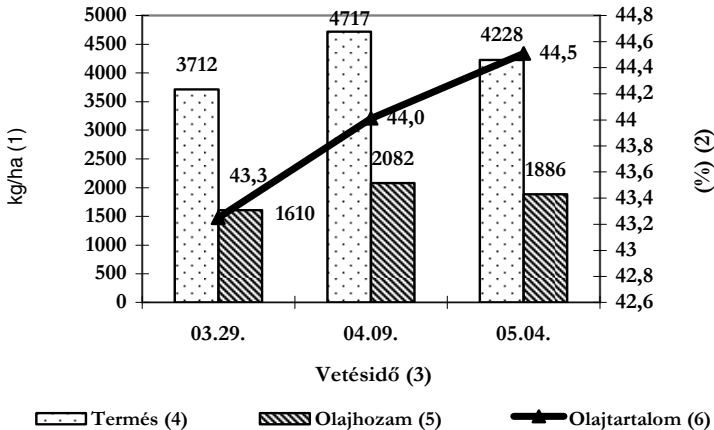


Figure 2. The effect of sowing date on the yield, oil content and oil yield of the examined hybrids in the 2009 growing season (Debrecen-Látókép, 2009). (1) (kg ha⁻¹), (2) (%), (3) Sowing date, (4) Yield, (5) Oil yield, (6) Oil content.

IRODALOM

- Aguilar, G. L.–Escalante, A. J. A.–Fucikovsky, Z. L.–Tijerina, C. L.–Engleman, E. M.: 2005. Leaf area, net assimilation rate, yield and plant density in sunflower. *Terra*. 23. 3: 303–310.
- Birkás, M.–Dexter, A. R.–Kalmár, T.–Bottlik, L.: 2006. Soil quality - soil condition - production stability. *Cereal Res. Commun.* 34. 1: 135–138.
- Bíró J.–Pepó P.: 2008. Néhány eltérő genotípusú napraforgó (*Helianthus annuus* L.) hibrid trágyareakciójának vizsgálata. *Növénytermelés*. 57. 2: 149–157.
- Borbélyné Hunyadi, É.–Csajbók, J.–Lesznyák, M.: 2007. Relations between the yield of sunflower and the characteristics of the cropyear. *Cereal Res. Commun.* 35. 2: 285–288.
- Borbélyné Hunyadi, É.–Lesznyák, M.: 2006. Investigating yield and phenological stages of sunflower varieties in agroecological environment. *Cereal Res. Commun.* 34. 1: 417–420.
- Dani, M.–Pepó, P.: 2005. The yield potential utilization of some sunflower hybrids in different cropyears. *Cereal Res. Commun.* 33. 1: 193–196.
- Göksoy, A. T.–Turan, Z. M.: 2007. Correlations and path analysis of yield components in synthetic varieties of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Acta Agronomica Hungarica*. 55. 3: 339–345.
- Lehoczky, É.–Sárkány, E. Sz.: 2006. Influence of preemergence herbicides on the early growth of sunflower hybrids. *Cereal Res. Commun.* 34. 1: 1033–1036.
- Lehoczky, É.–Pardi, J.–Szalai, T.–Dobozi, M.: 2002. Effect of pre-emergent herbicides on the growth of sunflower varieties. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft*. 18: 937–941.
- Lehoczky, É.–Reisinger, P.–Kőmíves, T.–Szalai, T.: 2006. Study on the early competition between sunflower and weeds in field experiments. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft*, 20: 935–940.
- Mikulec, V.–Stehlova, K.: 2006. Application of the climate change scenarios on selected meteorological characteristics for the purposes of water content course prognosis in time horizons 2010, 2030 and 2075. *Cereal Res. Commun.* 34. 1: 45–48.
- Pepó P.–Borbélyné Hunyadi É.–Zsombik L.: 2002. A napraforgó-termesztés agrotechnikai fejlesztési lehetőségei. *Agrofórum*. 13. 1: 19–22.
- Pepó, P.–Szabó, A.: 2005. Effect of agrotechnical and meteorological factors on yield formation in sunflower production. *Cereal Res. Commun.* 33. 1: 49–52.
- Sándor, Zs.–Kátai, J.–Tállai, M.–Varga, A.–Balogh, E.: 2007. The effect of herbicides applied in maize on the dynamics of some soil microbial groups and soil enzyme activity. *Cereal Res. Commun.* 35. 1: 1025–1028.
- Szabó, A.–Pepó, P.: 2007. Effect of plant density on yield and oil content of different sunflower genotypes. *Cereal Res. Commun.* 35. 2: 1121–1124.
- Várallyay Gy.–Láng I.–Csete L.–Jolánkai M. (szerk.): 2007. A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok (A VAHAVA Jelentés). *Agrokémia és Talajtan*. 56. 1: 199–202.

Zsombik, L.: 2006. Effect of sowing time on the oil content of different sunflower hybrids.
Cereal Res. Commun. 34. 1: 725-728.

A szerző levelezési címe - Address of the author:

Dr. Szabó András
Debreceni Egyetem AGTC
Növénytudományi Intézet
Debrecen
Böszörményi út 138.
H-4032