

A vetésidő hatása a napraforgó (*Helianthus annuus* L.) termésére és olajtartalmára eltérő növényvédelmi modellekben

Novák Adrienn

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növénytudományi Intézet, Debrecen
novak@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A szántóföldi kísérletet a Debreceni Egyetem ATK Látóképi Kísérleti Telepén állítottuk be mészeledékes csernozjom talajon. Kísérletünkben a vetésidő hatását vizsgáltuk a 2013. tenyészévben két eltérő genotípusú napraforgó hibrid növénykörtani tulajdonságaira, levélfelület indexére és termésére eltérő fungicid kezelés alkalmazása mellett. A vetésidő és a fungicid kezelés hatását vizsgáltuk két eltérő genotípusú napraforgó hibrid (NK Ferti, PR64H42) termésére, olajtartalmára és olajhozamára 2012-ben és 2013-ban. Kísérletünk során három vetésidőt (korai, átlagos, kései) és két fungicid kezelési szintet (kontroll=fungicid kezelés nélküli, kétszeres fungicides védekezés) alkalmaztunk.

Vizsgálatunk során a 2013. tenyészév során nagyobb terméseredményeket értünk el, mint 2012-ben. A különböző vetésidők alkalmazása hatással volt a termés, az olajhozam és az olajtartalom alakulására is. A termésmennyiség és az olajhozam szempontjából 2012-ben a kései, 2013-ban pedig az átlagos vetésidő volt az optimális. A legnagyobb olajtartalom értékeket mindkét tenyészévben a kései vetésidő alkalmazásával mértük (kivéve a PR64H42 hibridnél a kétszeres kezelt parcellákon, ahol az átlagos vetésidőben). A vetésidő, a termés, az olajhozam és az olajtartalom között 2012-ben szoros ($r=0,600^{**}$, $r=0,639^{**}$, $r=0,590^{**}$), míg 2013-ban közepes kapcsolatot állapítottunk meg.

Pearson-féle korreláció analízissel megállapítottuk, hogy a kétszeres fungicid kezelés is hatással volt a termés és az olajhozam mértékére (2012: $r=0,498^{**}$, $r=0,407^{**}$). 2013-ban a fungicid kezelés termés- és olajhozam növelő hatása jelentősebb volt ($r=0,603^{**}$, $r=0,623^{**}$), emellett a kétszeres védekezés hozzájárult az olajtartalom növekedéséhez is (2013: $r=0,315^{**}$).

Kulcsszavak: napraforgó, genotípus, vetésidő, fungicid kezelés, termés

SUMMARY

The field research was carried out at the experimental farm of the University of Debrecen at Látóké on calcareous chernozem soil in Hungary. We examined the effects of the sowing time and the fungicide treatment on the yield, oil yield and oil content of two different genotypes of sunflower hybrids (NK Ferti, PR64H42) in 2012 and 2013. We applied three different sowing times (early, average, late) and two different treatment levels of fungicides (control =no fungicides applied, double fungicide protection).

During our research, we received better results in 2013 than in 2012. The application of different planting times affected the yield and oil yield production and the oil content as well. The optimal circumstances for yield and oil yield production were provided by late planting in 2012, while by average planting time in 2013. The highest oil yield results were reached by late plating in both years (except for hybrid PR64H42 in the double treated parcels where average plating time turned out to be more effective). The correlation between the plating time, the yield and oil yield production and the oil content was strong in 2012 ($r=0.600^{**}$, $r=0.639^{**}$, $r=0.590^{**}$). On the other side, in 2013, the correlation was medium between the planting time, the yield production and the oil content.

We applied Pearson's correlation to analyze the effect of the double fungicide treatment on the yield and oil yield production (2012: $r=0.498^{**}$, $r=0.407^{**}$). These results were better in 2013 ($r=0.603^{**}$, $r=0.623^{**}$), besides, the double fungicide treatment also increased the oil content ($r=0.315^{**}$).

Keywords: sunflower, genotypes, planting time, fungicide treatment, yield

BEVEZETÉS

A tenyészév időjárási körülményei meghatározóak a napraforgótermesztés szempontjából (Brandt et al., 2003), hiszen jelentős hatást gyakorolnak a termés mennyiségére (Cerny et al., 2011) és az olajtartalomra (Hladni et al., 2006). Napjainkban az egyre szélsőségesebbé váló időjárási körülmények megnövelik a napraforgótermesztés kockázatát (Szabó, 2013). A kedvezőtlen időjárási hatások teljes mértékben nem eliminálhatóak, azonban a negatív klimatikus hatások megfelelő agrotechnikai válaszokkal mérsékelhetők (Szabó, 2014). A napraforgó termesztéstechnológiájában a vetés technológia (vetésidő, állománysűrűség) kiemelkedő szereppel bír a termés mennyiségének és biztonságának alakulásában (Zsombik et al., 2002). A vetésidő jelentős hatást gyakorol a növekedésre, a termésmennyi-

ségre (Ahmad, 2005; Lawal et al., 2011), a termés összetételre, az olajtartalomra és az olajhozamra (Petcu et al., 2000).

Harper és Fergusson (1979) szerint a korai vetésidő pozitív hatással van a termés és az olajtartalom alakulására is. A vetésidő késleltetésével csökken a termés és az olajtartalom (Miller et al., 1984; Baghdadi et al., 2014). Gubbels és Dedio (1989) a vetésidő hatását vizsgálták a napraforgó termésére és olajtartalmára. Vizsgálataik során a kései vetésidő esetén a termés és az olajtartalom kisebb volt, mint a korai vetésidő esetén. Ugyanakkor Allam et al. (2003) a legnagyobb termést a korai vetésben, a legnagyobb olajtartalmat a kései vetésben mérte. Szabó (2012) vizsgálatai során a kedvezőtlen időjárási feltételek miatt a hibridek a legnagyobb termésmennyiséget a kései (május eleji) vetéssel érték el. Ezeketől az értékektől a korai (március

végi) és az átlagos (április közepi) vetésidő terméseredményei egyaránt elmaradtak. Pepó (2007) korai kítavaszkodás esetén a korai vetésidőhöz (április eleji) viszonyítva, átlagos (április közepi) és kései (május eleji) vetésidő alkalmazása során jelentős termésnövekedést (200–900 kg/ha) tapasztalt. Lassú, kései kítavaszkodás esetén azonban a korai és átlagos vetésidő termésmennyisége lényeges eltérést nem mutatott (50–100 kg/ha). Zsombik (2006) a vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálatakor megállapította, hogy a vetésidő hatását az adott évjárat nagymértékben befolyásolja. Véleménye szerint a korai vetés nem jár olajtartalom csökkenéssel. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos olajtartalmat (48,5%, illetve 48,2% az évek és hibridek átlagában) mért a vizsgált (1999–2004) kísérleti időszakban. Jelentősebb csökkenést (47,3%) csak a megkésett, május eleji vetésnél tapasztalt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szántóföldi kísérletet a Debreceni Egyetem ATK Látóképi Kísérleti Telepén állítottuk be mészeledékes csernozjom talajon. A kísérleti telep Debrecentől 15 km-re, a 33. számú főközlekedési út mellett helyezkedik el a Hajdúsági löszhát területén. A kísérleti terület talaja jó kultúrállapotú, középkötött, talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható. A talaj vízgazdálkodási tulajdonságai kedvezőek. Jó vízvezető és víztartó képességgel rendelkezik.

A vetésidő hatását vizsgáltuk a 2012. és a 2013. tenyészévben két eltérő genotípusú napraforgó hibrid (NK Ferti, PR64H42) termésére, olajtartalmára és olajhozamára eltérő növényvédelmi modell alkalmazása mellett. Az NK Ferti hagyományos gyomirtású, a PR64H42 pedig Express® toleráns magas olajsavtartalmú napraforgó hibrid. A kísérlet parcellái – melyek mérete 15,2 m² volt – négy ismétlésben lettek beállítva, véletlen blokk elrendezésben. A kísérlet előveteménye 2012-ben őszi búza, 2013-ban pedig kukorica volt. A kísérlet során alkalmazott vetésidőket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

| A kísérletben alkalmazott vetésidők és betakarítási idők (Debrecen, 2012–2013) | | | |
|--|----------------------|---------------------|-------------------|
| Tenyészév(1) | Korai vetésidő(2) | Átlagos vetésidő(3) | Kései vetésidő(4) |
| | Vetésidő(5) | | |
| 2012 | 03. 23. | 04. 10. | 05. 05. |
| 2013 | 04. 17. | 04. 25. | 05. 08. |
| | Betakarítás ideje(6) | | |
| 2012 | 09. 10. | | 09. 19. |
| 2013 | 09. 09. | | 09. 29. |

Table 1: Applied sowing and harvesting times (Debrecen, 2012–2013)

Crop year(1), Early sowing time(2), Average sowing time(3), Late sowing time(4), Sowing time(5), Harvesting time(6)

A vetést 95 000 tó/ha csíraszámossal végeztük, majd a kelést követően állítottuk be az 55 000 tó/ha tőszámot. A hibridek egységes, a termesztési gyakorlatban is általánosan alkalmazott agrotechnikában részesültek.

Kísérletünk során két fungicid kezelési modellt (extenzív, mid-tech) alkalmaztunk. Az extenzív (kontroll) modellben gombás kórokozók elleni védekezést nem alkalmaztunk. A mid-tech modell esetén kétszeri alkalmazással (8–10 pár leveles állapotban és virágzáskor) juttattuk ki a fungicid szert. 2012-ben Pictort (hatóanyag: boscalid+dimoxistrobin) alkalmaztunk 0,5 l/ha dózisban, 2013-ban pedig Tezort (trifloxstrobin+ciprokonazol) 0,35 l/ha dózisban. A kísérlet betakarítását az 1. táblázatban szereplő időpontokban végeztük el speciális adapterrel felszerelt Sampo parcellakombájjal.

A terméseredményeket 8,0%-os nedvességtartalomra standardizáltuk. Az olajtartalom és olajhozam 8%-os nedvességtartalom mellett került meghatározásra.

A 2012. tenyészévet megelőző hónapokban (december elejétől március végéig) lehullott csapadék mennyisége meglehetősen csekély (118,3 mm) volt. A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége (253,7 mm) viszont jelentősebb volt, de kedvezőtlen megoszlással (májusban 71,9 mm, júniusban 91,7 mm, júliusban 65,3 mm). A termésképződés szempontjából kedvezőtlen volt a 30 éves havi átlagokat 2,2–3,0 °C-kal, azaz igen jelentős mértékben meghaladó júniusi – júliusi – augusztusi átlaghőmérséklet. Ezek a tényezők negatívan befolyásolták a napraforgó termékenyülését, kaszatterjedési és – kitelítődési folyamatait (2. táblázat).

A 2013. tenyészévben az időjárási hatások rendkívüli módon próbára tették a napraforgó adaptációs képességét. Az áprilisi és májusi időjárás kedvező volt a napraforgó állományok vegetatív fejlődése szempontjából. A kiváló fejlettségű napraforgó növények tolerálni tudták a június közepétől, augusztus végéig tartó aszályos (június: 30,8 mm, július: 15,6 mm, augusztus: 32,2 mm), kánikulai időjárást (június: 19,6 °C, július: 21,2 °C, augusztus: 21,5 °C). Az állományok virágzása, termékenyülése és a kaszatok fejlődése, kitelítődése megfelelő mértékű volt. A betakarítás előtt lehullott kisebb mennyiségű, de folyamatos eső hátráltatta az állományok leszáradását és a betakarítást (2. táblázat).

A kísérleti eredmények kiszámításához és ábrázolásához Microsoft Excelt és SPSS 19.0 statisztikai programot használtuk. Az adatokat kéttényezős varianciaanalízis és Pearson-féle korrelációanalízis segítségével vizsgáltuk.

EREDMÉNYEK

Termés

A vizsgált két tenyészév termés, olajhozam és olajtartalom eredményeit az 1. ábra mutatja. A 2013. tenyészév során nagyobb terméseredményeket értünk el, mint 2012-ben. Hibridtől, vetésidőtől és fungicid kezeléstől függően 2013-ban a termés mennyisége 3662–5282 kg/ha között változott, amíg 2012-ben pedig 3126–4970 kg/ha között. A 2012. tenyészévben a vetésidő késleltetése növelte a termés mennyiségét. A csökkenés az NK Ferti hibridnél a korai és a kései, valamint az átlagos és a kései vetésidő esetében volt szignifikáns.

A csapadékmennyiség és a hőmérséklet alakulása a vizsgált tenyészévben (Debrecen, 2012–2013)

| | Hónapok(3) | | | | | Össz./Átlag(11) |
|------------------|---------------------|----------|-----------|-----------|---------------|-----------------|
| | Április(6) | Május(7) | Június(8) | Július(9) | Augusztus(10) | |
| | Csapadék (mm)(1) | | | | | |
| 30 éves átlag(4) | 42,4 | 58,8 | 79,5 | 65,7 | 60,7 | 307,1 |
| 2012 | 20,7 | 71,9 | 91,7 | 65,3 | 4,1 | 253,7 |
| Eltérés(5) | -21,7 | 13,1 | 12,2 | -0,4 | -56,6 | -53,4 |
| 2013 | 48,0 | 68,7 | 30,8 | 15,6 | 32,2 | 141,9 |
| Eltérés(5) | 5,6 | 9,9 | -48,7 | -50,1 | -28,5 | -165,2 |
| | Hőmérséklet (°C)(2) | | | | | |
| 30 éves átlag(4) | 10,7 | 15,8 | 18,8 | 20,3 | 19,6 | 17,0 |
| 2012 | 11,7 | 16,4 | 20,9 | 23,3 | 22,5 | 19,0 |
| Eltérés(5) | 1,0 | 0,6 | 2,1 | 3,0 | 2,9 | 1,9 |
| 2013 | 12,0 | 16,6 | 19,6 | 21,2 | 21,5 | 18,2 |
| Eltérés(5) | 1,3 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,9 | 1,2 |

Table 2: The amount of rainfall and temperature in the investigated crop-year (Debrecen, 2012–2013)
Precipitation (mm)(1), Temperature (°C)(2), Months(3), 30 year's average(4), Difference(5), April(6), May(7), June(8), July(9), August(10), Total/Average(11)

1. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó termésére, olajtartalmára, olajhozamára (Debrecen, 2012–2013)

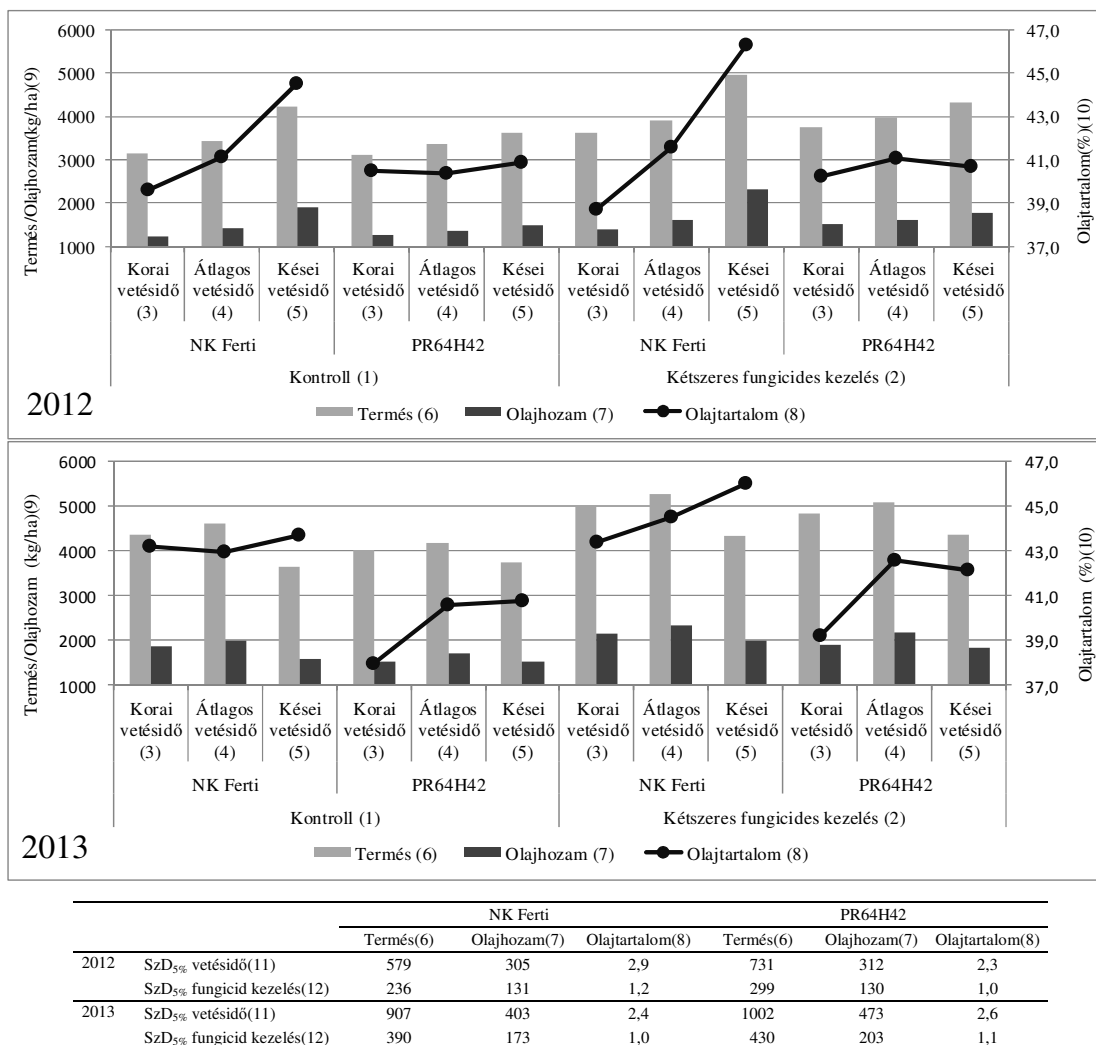


Figure 1: The effect of sowing time on the yield, oil content and oil yield of sunflower hybrids (Debrecen, 2012–2013)
Control(1), Double fungicide treatment(2), Early sowing time(3), Average sowing time(4), Late sowing time(5), Yield(6), Oil yield(7), Oil content(8), Yield/oil yield (kg ha⁻¹)(9), Oil content (%) (10), Sowing time(11), Fungicide treatment(12)

Mindkét hibridnél, mindkét fungicid kezelési modellben a kései vetésidő alkalmával mértük a legnagyobb termést (kontroll: NK Ferti: 4242 kg/ha, PR64H42: 3612 kg/ha; 2× kezelt: NK Ferti: 4970 kg/ha, PR64H42: 4326 kg/ha). Ugyanakkor 2013-ban a termésmennyiség szempontjából a vizsgált hibrideknél és fungicid kezelési modellekben az átlagos vetésidő volt az optimális (kontroll: NK Ferti: 4621 kg/ha, PR64H42: 4196 kg/ha; 2× kezelt: NK Ferti: 5282 kg/ha, PR64H42: 5090 kg/ha). A kései vetésidő terméseredményei nem csak az átlagos vetésidő eredményeitől, hanem a korai vetésidő eredményeitől is elmaradtak. Szignifikáns különbséget a vetésidők terméseredményei között az NK Ferti hibridnél mértünk az átlagos és a kései vetésidő esetében.

A kontroll állományhoz viszonyítva a kétszeres fungicid kezelés nagymértékben növelte a termés mennyiségét. A növekedés mind a két tenyészévben, mindkét hibrid és mindhárom vetésidő alkalmával szignifikáns volt. A fungicid kezelés termésnövelő hatása 2012-ben a kései (18,3%), 2013-ban pedig az átlagos vetésidő esetében volt a legnagyobb (17,8%) a hibridek átlagában. A fungicid kezelés hatására bekövetkező nagyobb termésnövekedést mindkét tenyészévben a PR64H42 hibridnél mértük a vetésidők átlagában (2012: NK Ferti: 15,4%, PR64H42: 18,9%, 2013: NK Ferti: 15,7%, PR64H42: 19,4%)

Olajhozam

A hektáronkénti olajhozam a napraforgó eredményességét jelzi. A termés mennyisége döntő hatással van az olajhozam alakulására. Ebből adódóan 2012-ben nem csak a terméseredmények maradtak el a 2013. tenyészév eredményeitől, hanem az olajhozam is.

A különböző vetésidők alkalmazása az olajhozam mértékében is változást okozott. Azonban szignifikáns különbséget csak az NK Ferti hibridnél tapasztaltunk a korai és kései, valamint az átlagos és kései vetésidő eredményei között.

A fungicid kezelés – hasonlóan a terméseredményekhez – szignifikáns olajhozam növekedést eredményezett. A hibridek és a vetésidők átlagában 2012-ben 17,8%-kal, 2013-ban 21,7%-kal növekedett az olajhozam a kétszeres fungicid kezelés hatására. A vizsgált hibridek közül mindkét tenyészévben a PR64H42 hibridnél mértük a nagyobb növekedést a vetésidők át-

lagában (2012: NK Ferti: 16,5%, PR64H42: 19,2%, 2013: NK Ferti: 19,4%, PR64H42: 24,0%).

Olajtartalom

A vetésidő a termés és az olajhozam mellett az olajtartalomra is jelentős hatást gyakorolt (1. ábra). A legnagyobb olajtartalmat a kései vetésidő során mértük mindkét tenyészévben (kivéve a PR64H42 hibridnél, a 2× kezelt parcellákon). A különböző vetésidő hatására bekövetkező olajtartalom változás nem minden esetben volt szignifikáns.

A fungicid kezelés az olajtartalom mértékét is növelte. A növekedés a 2013. tenyészévben csaknem minden esetben szignifikáns volt (kivéve az NK Ferti hibridnél a korai vetésidő alkalmazásakor). A hibridek és vetésidők átlagában az olajtartalom 1,5%-kal növekedett 2013-ban a kétszeres fungicid védekezés hatására.

A vizsgált tényezők közötti kölcsönhatás

A vizsgált agrotechnikai tényezők (vetésidő, fungicid kezelés), termés, olajtartalom és olajhozam közötti kölcsönhatások nagyságát és irányát vizsgáltuk Pearson-féle korrelációanalízissel (3. táblázat).

Vizsgálatunkban a 0,3 alatti értékkel jellemezhető korrelációt gyengének, a 0,3–0,5 közötti r értékeket közepesnek, a 0,5–0,7 közötti értékeket szorosnak, míg a 0,7 feletti korrelációs együttható esetén a kapcsolatot igen szorosnak tekintettük.

Vizsgálatunk során megállapítottuk, hogy a 2012. tenyészévben a vetésidő késleltetése, mind a termés mennyiségét, mind az olajhozam mértékét mind az olajtartalmat döntő mértékben növelte, amit a tényezők között tapasztalt szoros kölcsönhatás bizonyít ($r=0,600^{**}$, $r=0,639^{**}$, $r=0,590^{**}$). Emellett a kétszeres fungicid kezelés is növelte a termés és az olajhozam mértékét is ($r=0,498^{**}$, $r=0,407^{**}$).

A 2013. tenyészévben a vetésidő, a termés és az olajtartalom között közepes kapcsolatot állapítottunk meg. A megelőző tenyészévhez viszonyítva 2013-ban a fungicid kezelés termés- és olajhozam növelő hatása jelentősebb volt ($r=0,603^{**}$, $r=0,623^{**}$), emellett a kétszeres védekezés hozzájárult az olajtartalom növekedéséhez is ($r=0,315^{**}$).

3. táblázat

Pearson-féle korreláció a vizsgált tényezők között (Debrecen, 2012–2013)

| Tenyészév(1) | Vizsgált tényezők(2) | Termés(5) | Olajhozam(6) | Olajtartalom(7) |
|--------------|----------------------|-----------|--------------|-----------------|
| 2012 | Vetésidő(3) | 0,600(**) | 0,639(**) | 0,590(**) |
| | Fungicid kezelés(4) | 0,498(**) | 0,407(**) | 0,062 |
| 2013 | Vetésidő(3) | -0,356(*) | -0,175 | 0,383(**) |
| | Fungicid kezelés(4) | 0,603(**) | 0,623(**) | 0,315(*) |

Megjegyzés: *a korreláció szignifikáns SzD_{5%}-os szinten, **a korreláció szignifikáns SzD_{1%}-os szinten

Table 3: Correlation between the analysed parameters (Debrecen, 2012–2013)

Crop year(1), Analysed parameters(2), Sowing time(3), Fungicide treatment(4), Yield(5), Oil yield(6), Oil content(7), Note: *correlation is significant at the 0.05 level, **correlation is significant at the 0.01 level

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatunk során a 2013. tenyészév során nagyobb terméseredményeket értünk el, mint 2012-ben. Ahmad (2005), Petcu et al. (2000) és Lawal et al. (2011) eredményeihez hasonlóan a különböző vetésidők alkalmazása hatással volt a termés, az olajhozam és az olajtartalom alakulására is. A termésmennyiség és az olajhozam szempontjából 2012-ben a kései – Szabó (2012) eredményeihez hasonlóan –, 2013-ban pedig az átlagos vetésidő volt az optimális. A legnagyobb olajtartalom értékeket – Allam et al. (2003) eredményeihez hasonlóan, Gubbels és Deido (1979) eredményeivel ellentétben – mindkét tenyészévben a kései vetésidő al-

kalmával mértük (kivéve a PR64H42 hibridnél a kétszer kezelt parcellákon, ahol az átlagos vetésidőben). 2012. tenyészévben a vetésidő, a termés, az olajhozam és az olajtartalom között szoros ($r=0,600^{**}$, $r=0,639^{**}$, $r=0,590^{**}$), 2013-ban közepes kapcsolatot állapítottunk meg.

Pearson-féle korreláció analízissel megállapítottuk, hogy a kétszeres fungicid kezelés is hatással volt a termés és az olajhozam mértékére (2012: $r=0,498^{**}$, $r=0,407^{**}$). 2013-ban a fungicid kezelés termés- és olajhozam növelő hatása jelentősebb volt ($r=0,603^{**}$, $r=0,623^{**}$), emellett a kétszeres védekezés hozzájárult az olajtartalom növekedéséhez is (2013: $r=0,315^{**}$).

IRODALOM

- Ahmad, S.–Hassan, F.–Ali, H.–Robab, U. (2005): Response of sunflower to dibbling time for yield and yield components. *Journal of Research (Science)*. Bahauddin Zakariya University. Multan. Pakistan. 16. 1: 19–26.
- Allam, A. Y.–El-Nagar, G. R.–Galal, A. H. (2003): Response of two sunflower hybrids to planting dates and densities. *Acta Agronomica Hungarica*. 51. 1: 25–35.
- Baghdadi, A.–Halim, R. A.–Nasiri, A.–Ahmad, I.–Aslani, F. (2014): Influence of plant spacing and sowing time on yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 12. 2: 688–691.
- Brandt, S. A.–Nielsen, D. C.–Lafond, G. P.–Riveland, N. R. (2003): Oilseed crops for semiarid cropping systems in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*. 94: 231–240.
- Cerny, I.–Veverková, A.–Kováč, M.–Pacuta, V.–Molnárová, J. (2011): Influence of temperature and moisture conditions of locality on the yield formation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). In *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 59. 6: 99–104.
- Gubbels, G. H.–Dedio, W. (1989): Effect of plant density and seeding date on early- and late-maturing sunflower hybrids. *Canadian Journal of Plant Science*. 69. 4: 1251–1254.
- Harper, F.–Ferguson, R. C. (1979): The effects of bitumen mulch and sowing date on the establishment and yield of oil-seed sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 93. 1: 171–180.
- Hladni, N.–Škorić, D.–Kraljević-Balalic, M.–Sakač, Z.–Jovanovi, D. (2006): Combining ability for oil content and its correlations with other yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*. 29. 44: 101–110.
- Lawal, B. A.–Obigbesan, G. O.–Akanbi, W. B.–Kolawole, G. O. (2011): Effect of planting time on sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*. Academic Journals. New York. 6. 13: 3049–3054.
- Miller, B. C.–Oplinger, E. S.–Rand, R.–Peters, J.–Weis, G. (1984): Effects of planting date and planting population on sunflower performance. *Agronomy Journal*. 76: 511–515.
- Pepó P. (2007): A versenyképes napraforgótermesztés agronómiai feltételei. [In: Pepó P. (szerk.) Az olajnövények termesztésének, feldolgozásának, felhasználásának aktuális kérdései.] Kerekasztal konferencia. Debrecen. 16–37.
- Petcu, G.–Sin, G.–Ionița, S.–Popa, M. (2000): Influence of different crop management systems for sunflower in southern of Romania. *Romanian Agricultural Research*. 13–14., 61–67.
- Szabó A. (2012): Az integrált napraforgótermesztés néhány kritikus agrotechnikai tényezőjének értékelése. [In: Lehoczky É. (szerk.) Talaj – Víz – Növény kapcsolatrendszer a növénytermesztési térben.] Budapest. 217–220.
- Szabó A. (2014): A vetéstechnológiai és növényvédelmi tényezők szerepe az integrált napraforgó termesztésben. [In: Pepó P. A fenntartható növénytermesztés fejlesztési lehetőségei.] Debrecen. 193–200.
- Szabó, A. (2013): Weather extremities in sunflower production I. – The role of critical agrotechnical factors in preventing disease infection. *Növénytermelés*. 62. 4: 95–118.
- Zsombik L. (2006): A napraforgó olajtartalmát befolyásoló tényezők. *Agrárágazat*. 7. 3: 52–55.
- Zsombik L.–Borbélyné H. É.–Kutasy E. (2002): Újabb adatok a napraforgó hibridspecifikus vetéstechnológiájához. [In: Jávora A. (szerk.) Innováció, a tudomány és gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban.] Debrecen. 242–248.

