
Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére 2001-2002-ben

Szabó András – Pepó Péter – Zsombik László

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban, a napraforgó termesztés hatékonyságának növelése érdekében hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozása vált szükségessé. A hibridválaszték növekedése a genotípusok vizsgálatát tette indokolttá a kritikus elemek, valamint a genotípus-környezet interakciók tekintetében. A tőszámváltozás hatása komplex befolyásoló tényezőként jelentkezik, a napraforgó terméseredményeire, valamint növényéleti és kórtani tulajdonságaira egyaránt. A vizsgálatok a Hajdúsági löszhát területén elhelyezkedő mészeledékes csernozjom talajon folytak a 2001-2002-es években. A szántóföldi kisparcellás kísérletek négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben kerültek elhelyezésre. A tőszámkísérleteket 35.000-75.000 tő/ha állománysűrűség intervallumban, 10.000 tő/ha léptékkal állítottuk be. A kísérletekben mindkét évben 10 hibrid szerepelt.

A 2001-es vizsgálati évben a legtöbb hibridnél az 55.000 tő/ha volt az optimális tőszám. A vizsgált hibridek termésmennyisége tekintetében jelentős eltérések nem mutatkoztak. Az optimálisnál kisebb állománysűrűség terméscsökkenő hatása jelentősebb volt, mint az optimum feletti tőszám esetén. A 2002-es évben azonban nem lehetett a legkedvezőbb állománysűrűséget olyan markánsan meghatározni, mint a 2001-es évben. A legoptimálisabb tőszám érték 45.000-65.000 tő/ha közé esett.

A diaportés szárfoltosság és-korhadás (*Diaporthe helianthi*) károsítása az 1997-1999-es évben jelentős volt, míg a 2001-2002-es években az időjárási viszonyok miatt a kórokozó nagyarányú fellépése elmaradt. A 2001-ben a felvételezett értékekből csak tendenciaszerűen mutatkozik a nagyobb állománysűrűség betegségre gyakorolt hatása, 2002-ben pedig a fertőzés csak a tenyészidőszak végén jelent meg, amikor már nem okozott jelentős gazdasági kárt. Az alacsony infekciós szint ellenére azonban a különböző tőszámok fertőzöttsége közötti különbség megmutatkozott. Az állománysűrűség növekedése a fertőzöttség gyakoriságának növekedését idézte elő. A tányérbetegségek károsításának mértéke 2001-ben 3-16% között mozgott, és a legnagyobb fertőzöttség 65.000-75.000 tő/ha állománysűrűségnél mutatkozott. 2002-ben az előbbivel ellentétben a fertőzöttség nem érte el a 10%-ot sem. A tányérbetegségek gyakoribbá válását az állománysűrűség növelése elősegítette.

SUMMARY

Nowadays, for increasing efficiency of sunflower production treating hybrid-specific technologies was required. Increasing of hybrid choice gave reasons for trials in respects of critical factors, as well as in case of genotype-environment interactions. The effect of changing plant density show up as determinant factor which affects on yield as well as on plant hygienic conditions. Trials were established on calcareous chernozem soil (Hajdú-Bihar county), in 2001-2002. The field trials were randomized, in four repetition on small parcels. The plant density trials were

established in 35.000-75.000 plant/hectar interval using a scale of 10.000 plant/hectar. 10 hybrids were used in both year.

In 2001, 55.000 plant/hectar density was the optimal, in case of most of the hybrids. The yield of tested hybrids did not show significant difference. Yield decreasing effect of using less than optimal density was more significant than in case of using optimal plant density. In 2002, the optimal density was in 45.000-65.000 plant/hectar interval, there was no possibility to find narrower optimum.

Presence of *Diaporthe helianthi* and the damage caused by the pathogen was significant in 1997-1999, whereas in 2001-2002 the large-scale appearance of the pathogen did not occur. In 2001, the effect of high plant density on disease caused by *Diaporthe helianthi* showed just tendency-like appearance, in 2002, the infection showed up just in the end of the vegetation period, without significant damage. In spite of the low infection level, the difference between the infection of the diverse plant density treatment was significant. Increasing plant density made increase the frequency of the *Diaporthe helianthi* infection. The rate of the flower diseases was around 3-16% in 2001, the highest infection level emerged in 65.000-75.000 plant/hectar density, whereas in 2002, the rate of infection level was less than 10%. The increasing plant density helped the development of flower diseases.

BEVEZETÉS

A hagyományos szakmai szemléletben extenzív, alacsony ráfordítási szinten is eredményesen termesztendő növényként kezelték a napraforgót jó alkalmazkodóképessége miatt. Jelenleg azonban a nagyszámú, eltérő alkalmazkodóképességű hibrid termesztése illetve a napraforgótermesztés hatékonyságának növelése indokolttá teszi hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozását. Az elmúlt évtizedben a hibridszortiment óriási léptekkel bővült, ebből adódóan a hibridválaszték jelentős heterogenitással bír a termesztési tulajdonságokat illetően. Ez indokolja a hibridek vizsgálatát a kritikus elemek, illetve a genotípus-környezet interakciók vonatkozásában. A kritikus termesztéstechnológiai elemek (hibridmegválasztás, tápanyagellátás, növényvédelem, vetéstechnológia) közül egyre nagyobb szerephez jut az állománysűrűség, ami az egyéni és állományproduktum eredőjeként befolyásolja a hozamokat. A tőszámváltozás hatása markánsan jelentkezik a napraforgónál, jelentős mértékben befolyásolja a termés mennyiségét, a kórokozó szervezetek károsításának mértékét illetve a szárszilárdsági paramétereket. A napraforgó esetében a tőszámoptimum szűk, előtérbe helyezi annak pontos meghatározását.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A termesztéstechnológiai elemek közül nagy jelentőségű a területegységre vetített tőszám, az állománysűrűség. A tőszám növelésével nem lineárisan, de nő a kaszat olajtartalma egy bizonyos határig. Ennek megállapítása saját termelési adottságok között szükséges (Frank, 1999). Gubbels és Dedico (1988) azt tapasztalta, hogy korai hibrideknél 45 cm-es sortáv esetén a növénymagasság átlag 9 cm-el csökkent, míg a terméshozam 15%-kal növekedett a 90 cm-es sortávolságra vetett kontrollhoz képest. A késői érésű hibridek reakciója minimális volt. Dengler (1980) vizsgálatai szerint sűrűbb állományban árnyékolás hatására a csökkent sejtosztódás kisebb levélfelületet eredményez, ami módosult anatómiai felépítéshez vezet. Sztojanova et al. (1985) szerint erektoid típusú napraforgó-hibridek fényhasznosítása jobb, így ezek használatával növelhető a ha-onkénti tőszám. Abdullah Hussein et al. (1980) azt tapasztalták, hogy a nagyobb tenyészterület növelte az állóképességet, a tányér- és szárátmérőt, nőtt a tányéronkénti kaszatszűly és kaszatszám, míg a kaszat olaj- és proteinhozama csökkent. Legmagasabb kaszatterméseket 20x60 cm-es tenyészterületen érték el. Sin et al. (1978), illetve Prodan et al. (1985) romániai vizsgálataiban legjobbnak bizonyult a 40.000 tő/ha állománysűrűség. Kováčik és Skaloud (1988) az optimális növény-sűrűséget 60-65.000 tő/ha állapítják meg, amit kedvezőtlen talajadottságoknál csökkenteni szükséges 60.000 tő/ha-ra, egyes hibrideknél 55.000 tő/ha-ra. Koedzsikov et al. (1979) az olaj- és proteinhozam szempontjából komplex optimumnak a 76.700 növény/ha állománysűrűséget jelölik meg, míg Ralph (1982) 50.000 tő/ha-nál nagyobb állománysűrűségnél termés-csökkenést tapasztalt. Antal (1992) szerint csernozjom talajon 48-60.000 tő/ha javasolható, gyengébb termőképességű talajokon 42-50.000 tő/ha az optimális magas olajtartalmú napraforgóknál. Kis olajtartalmú – nagyobb habitusú – napraforgóknál 34-43.000 tő/ha megfelelő. Józsa et al. (1987) töelosztás-tányérátmérő kapcsolat modellezésével megállapították, hogy az optimális tőtávolság 0,34 m, ez közel 40 ezer tő/ha állománysűrűségnek felel meg. Az optimális termőtőszámot Ferenczi (1994) 55-60.000 tő/ha értéknél jelöli meg. Homoktalajon a legnagyobb termést 50.000, a legnagyobb olajtartalmat 60.000 tő/ha-on érték el. Csapadékos évjáratban a tőszám befolyásoló hatása nagyobb. Optimális tőszám az 50.000 tő/ha bizonyult (Harmati, 1990). Szárazabb évjáratban 50.000, míg csapadékosabb évjáratban 70.000 tő/ha állománysűrűségnél kapta Harmati (1991) a legjobb eredményeket.

A napraforgó terméseredményeit nagymértékben befolyásolják a kórokozó szervezetek. Békési (1997) szerint a *Diaporthe helianthi* károsítása alapvetően meghatározta 1997-ben a termésmennyiség alakulását, így áttevődött a hangsúly a tányérbetegségekről a szárbetegségekre. A betegség először mindig a melegebb dél- és kelet-alföldi régiókban lép fel, itt a fertőzés erőssége is nagyobb (Aponyi, 1988; Békési, 1999). 1998 telén a kórokozó

számára a környezeti feltételek kedvezőek voltak és nagy mennyiségű inokulumforrás telett át, így – főként a déli országrészekben – járványos fellépés volt észlelhető 1999-ben. (Pálfi és Pákozdi, 1999). Fazekas (1989) vizsgálataiban a legmagasabb terméseredményt a legkésőbb virágzó, *Diaporthe helianthi*-val legkevésbé fertőzött kezelés adta. Vetésidő és a fertőzésdinamika összefüggéseinek megállapítására irányuló kísérletekben (Békési és Birtáné, 1994; Zsombik, 2001; Vágvolgyi et al., 1999) a legnagyobb fertőzöttség, és az ebből adódó szártörés a legkorábbi vetésidőnél adódott. A késői vetéseknél a fertőződés kevésbé volt súlyos, mert sok esetben a károsodás csak a szár bőrszövetére korlátozódott, a bélszövet károsodása kismértékű volt. A ha-onkénti tőszám növelésével együtt fokozódott a fertőzöttség mértéke és a szártörés. 55-60 ezer tő/ha állománysűrűség fölött a kórokozó kártétele jelentősen növekszik, ezért nem ajánlatos e tőszámnál magasabbat alkalmazni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink a hajdúsági löszhát területén elhelyezkedő, mészlepedékes csernozjom talajokon folytak a 2001-2002-es években. A szántóföldi kisparcellás kísérletek négy ismétlésben, véletlen blokkalrendezéssel kerültek elhelyezésre. A tőszámkísérleteket 35.000-75.000 tő/ha állománysűrűség-intervallumban, 10.000 tő/ha léptékkal állítottuk be. A vizsgálatokban mindkét vizsgált évben 10 hibrid szerepelt. A hibridek egyéges, a termesztési gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott agrotechnikában részesültek. A betakarított terméseredményeket 8% nedvességtartalomra korrigálva standardizáltuk. A *Diaporthe helianthi* és a tányérbetegségek vizsgálatainál a betakarítást megelőző időszakban felvételezett értékek szerepelnek.

EREDMÉNYEK

A 2001-es évben az optimális tőszám a vizsgált hibridek túlnyomó többségénél 55.000 tő/ha volt. A vizsgált hibridek között jelentős terméskülönbséget nem tapasztaltunk, de a legmagasabb termést a *Lympil* és *Diabolo* nevű hibrideknél mértünk. Az optimálisnál kisebb állománysűrűség termés-csökkenő hatása a vizsgált hibrideknél nagyobb volt, mint az optimum feletti tőszám esetén. Legnagyobb termésváltozást az eltérő tőszám a *Fleuret*, illetve *Diabolo* hibrideknél tapasztaltunk, ami arra utal, hogy ezek a hibridek a tőszámváltozásra érzékenyen reagálnak (1. ábra).

A szárfoltosság-betegségek közül 1997-1999 között nagy jelentőségű volt a diaportés szárfoltosság és –korhadás (*Diaporthe helianthi*). 2001-ben azonban a klimatikus viszonyok alakulásának köszönhetően a kórokozó nagyarányú fellépése és károsítása elmaradt, a felvételezett értékekből csak tendenciaszerűen mutatkozik a nagyobb állománysűrűség betegségekre gyakorolt kedvező hatása. A legalacsonyabb fertőzöttség az *Alexandra*, illetve *Hysun 321* nevű hibrideknél mutatkozott (2. ábra).

1. ábra: Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére
(Debrecen-Látókép, 2001)

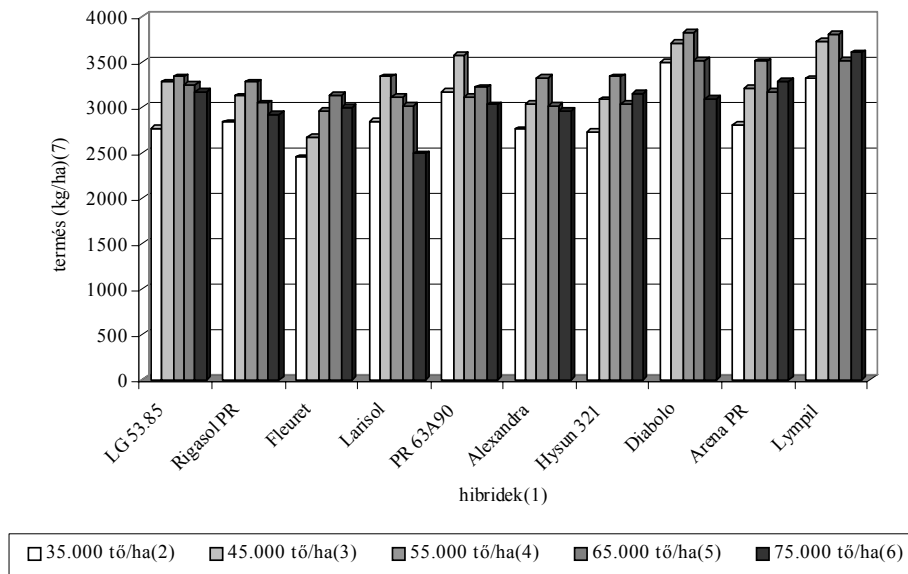


Figure 1: The effect of plant density on yield of sunflower hybrids hybrids(1), 35.000 plant/ha(2), 45.000 plant/ha(3), 55.000 plant/ha(4), 65.000 plant/ha(5), 75.000 plant/ha(6), yield (kg/ha)(7)

2. ábra: Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság- és korhadás (*Diaporthe helianthi*) fertőzöttségére
(Debrecen-Látókép, 2001)

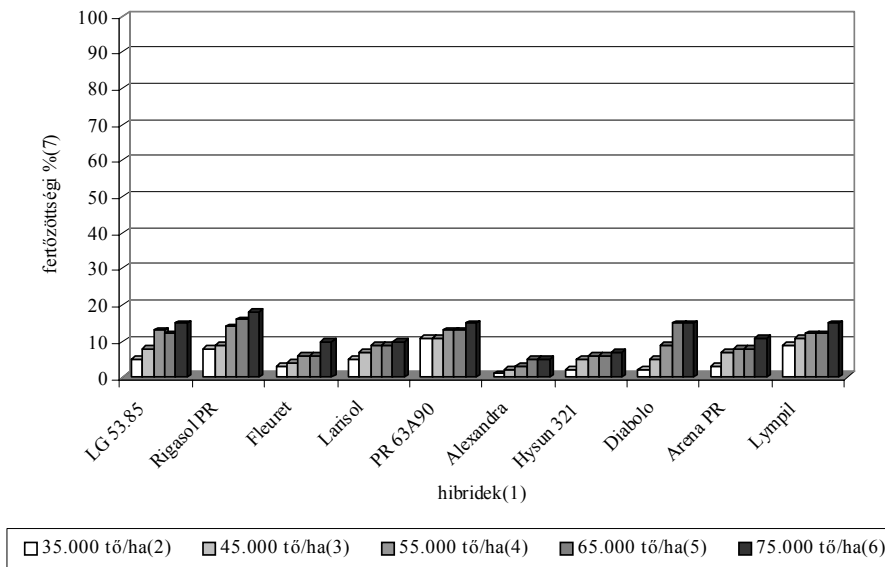


Figure 2: The effect of plant density on infection of *Diaporthe helianthi* hybrids(1), 35.000 plant/ha(2), 45.000 plant/ha(3), 55.000 plant/ha(4), 65.000 plant/ha(5), 75.000 plant/ha(6), infection %(7)

A tányérbetegségek (fehérpenészes tányérrothadás, szürkepenészes tányérrothadás, *Alternaria*-fajok stb.) együttes károsításának mértéke 2001-ben 3-16% között mozgott, a kórokozók által kiváltott tünetek azonban kevésbé bizonyultak súlyosnak. A hibridek közül legmagasabb fertőzöttség a *Rigasol PR* és *Diabolo* hibrideket jellemezte, melyeknél a legmagasabb fertőzöttség mértéke a 14%-ot meghaladta. Az állománysűrűség fertőzöttségre gyakorolt hatása markánsan tó/ha állománysűrűségénél mértünk termésmaximumot, azonban az utóbbi hibridnél a

megmutatkozott a vizsgált hibrideknél, legmagasabb fertőzöttség 65.000 illetve 75.000 tó/ha állománysűrűségénél jelentkezett. Legkedvezőbb fertőzöttségi paraméterekkel a *LG 53.85*, *Fleuret*, illetve *Alexandra* hibridek jellemezhetők 2001-ben (3. ábra).

2002-ben a vizsgált hibrideknél az optimális tőszám kevésbé mutatkozott egyöntetűnek, értéke 45.000-65.000 között mozgott, hibridtől függően. Az *LG 53.85* és *PR 63A82* hibrideknél magas, 65.000 tőszámok termésre gyakorolt hatásának statisztikai vizsgálatakor szignifikáns különbséget nem

tapasztaltunk. Ez arra enged következtetni, hogy a hibrid a tőszámváltozással szemben kevésbé érzékeny. Hasonló megállapítások tehetők a 2002.

évi eredmények alapján a *Magnum*, *Luidor*, illetve *Diabolo* hibridek esetében is (4. ábra).

3. ábra: Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek tányérbetegség-fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 2001)

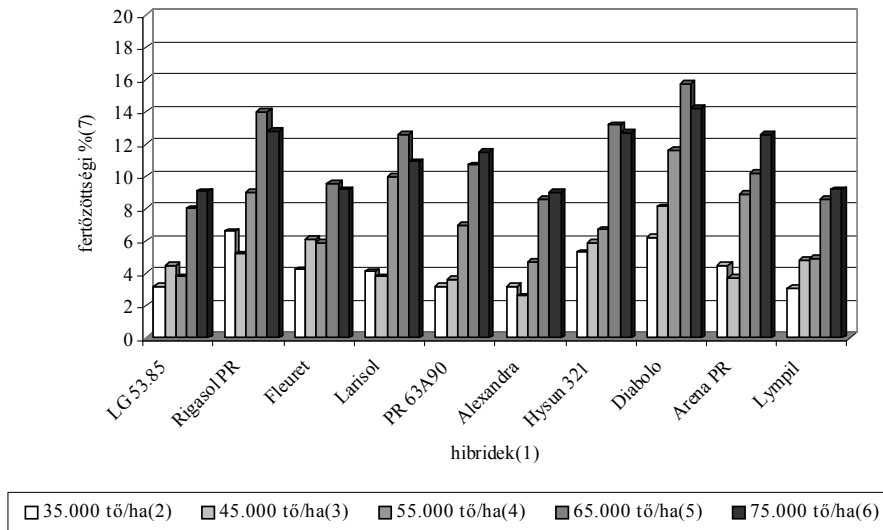


Figure 3: The effect of plant density on infection of plate disease hybrids(1), 35.000 plant/ha(2), 45.000 plant/ha(3), 55.000 plant/ha(4), 65.000 plant/ha(5), 75.000 plant/ha(6), infection %(7)

4. ábra: Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen-Látókép, 2002)

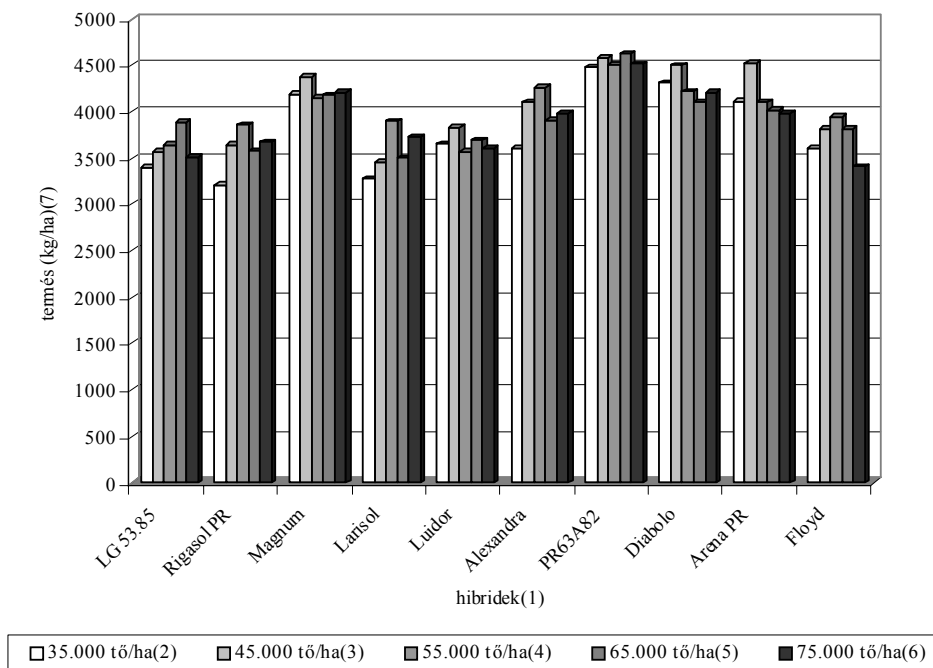


Figure 4: The effect of plant density on yield of sunflower hybrids (1), 35.000 plant/ha(2), 45.000 plant/ha(3), 55.000 plant/ha(4), 65.000 plant/ha(5), 75.000 plant/ha(6), yield (kg/ha)(7)

A 2002-es év időjárása a kórokozók közül a diaportés szárfoltosság- és korhadás megjelenését jelentős mértékben csökkentette, így számottevő megjelenését csak a tenyésztés végén észleltük, amikor már mérhető gazdasági kárt nem okozott. A

viszonylag alacsony fertőzöttségi értékek közötti különbségek azonban jellemezték a különböző tőszámok fertőzöttségre gyakorolt hatását. Legkedvezőbb fertőzöttségi gyakoriság a *Magnum* nevű hibridnél jelentkezett, ahol a változó

állománysűrűség fertőzöttségre gyakorolt hatása is mérsékeltebben jelentkezett. A növekvő állománysűrűség a fertőzöttség gyakoriságának jelentős növekedését eredményezte minden hibridnél,

tehát a ha-onkénti növényszám befolyással van a diaportés szárfoltosság és –korhadás megjelenésére és károsításának mértékére (5. ábra).

5. ábra: Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 2002)

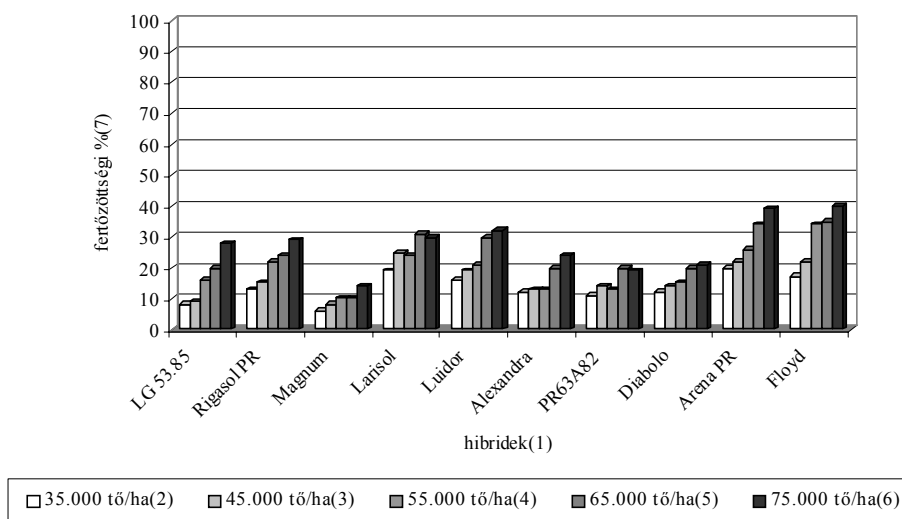


Figure 5: The effect of plant density on infection of *Diaporthe helianthi* hybrids(1), 35.000 plant/ha(2), 45.000 plant/ha(3), 55.000 plant/ha(4), 65.000 plant/ha(5), 75.000 plant/ha(6), infection %(7)

A 2001-ben tapasztalt tányérbetegség-fertőzöttséghez képest kisebb mértékben jelentkeztek a tányérbetegségek 2002-ben, a legmagasabb fertőzöttség nem haladta meg a 10%-ot (6. ábra). A hibridek között fogékonyságbeli különbségek kisebb mértékben jelentkeztek, mint a szárfoltosság-

betegségek (pl. diaportés szárfoltosság és –korhadás) esetében. Legkedvezőbb fertőzöttségi paraméterrel a *Rigasol PR* hibrid volt jellemezhető. A szárbetegségekhez hasonlóan a növekvő állománysűrűség a tányérbetegségek gyakoribbá válását eredményezték vizsgálatainkban.

6. ábra: Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek tányérbetegség-fertőzöttségére (Debrecen-Látókép, 2002)

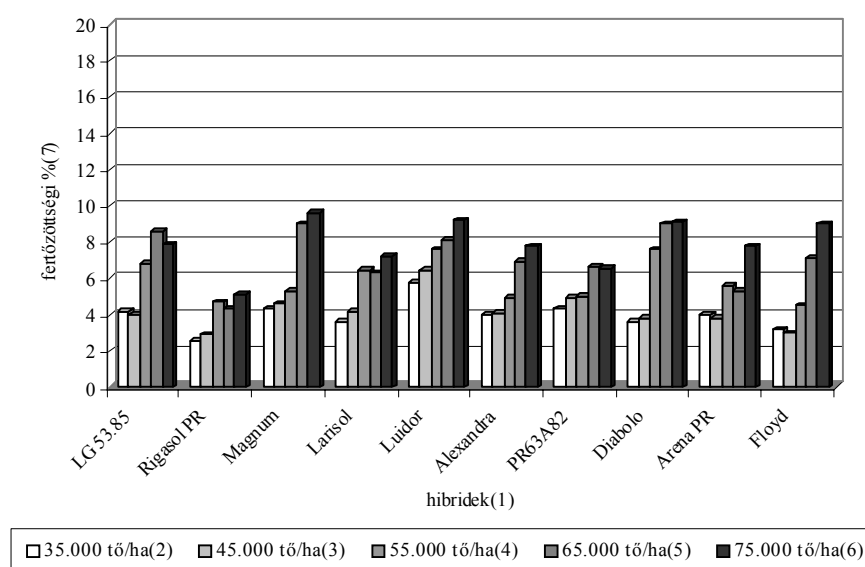


Figure 6: The effect of plant density on infection of plate disease hybrids(1), 35.000 plant/ha(2), 45.000 plant/ha(3), 55.000 plant/ha(4), 65.000 plant/ha(5), 75.000 plant/ha(6), infection %(7)

IRODALOM

- Abdullah Hussein, M.-El-Hattab, A. H.-Ahmed, A. K. (1980): Effects of plant spacing and nitrogen levels on morphological characters, seed yield and quality in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Z. Acta-Pflanzenbau 140. 2. 148-156.
- Antal J. (1992): Napraforgó. In Bocz E. szerk.: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 634-635.
- Aponyi L. (1988): A *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis helianthi*) Munt.-Cvet. et al. magyarországi terjedési tendenciája megjelenésétől napjainkig. Növényvédelem, 24. 6. 250.
- Békési P. (1999): A *Diaporthe helianthi* járványdinamikájáról és a védekezés lehetőségeiről. Gyakorlati Agroforum, 10. 5. 23-26.
- Békési P.-Birtáné Vas Zs. (1994): Napraforgó károsítók hasznosítható tapasztalatai... tanuljunk belőle! Agroforum, 5. 4. 20-23.
- Békési, P. (1997): A napraforgó betegségeinek 1997. évi kártételéről. Gyakorlati Agroforum, 8. 13. 16-18.
- Dengler, N. C. (1980): Comparative histological basis of sun and shade leaf dimorphism in *Helianthus annuus*. Journal Botanique, 58. 6. 717-730.
- Fazekas M. (1989): A virágzás idejének és intenzitásának kapcsolata a napraforgó *Phomopsis* (*Diaporthe*) *helianthi* Munt.-Cvet. et al. fertőzöttségével. Növényvédelem, 25. 4. 158-162.
- Ferenczi Gy. (1994): A napraforgóvetés gyakorlata. Agroforum, 5. 4. 13.
- Frank J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 159-188.
- Gubbels, G. H.-Dedico, W. (1988): Response of sunflower hybrids to row spacing. Canadian Journal of Plant Science, 68. 4. 1125-1127.
- Harmati I. (1990): Napraforgó fajta- és töszámkísérletek enyhén meszes Duna-Tisza-közi homokon. Növénytermelés, 39. 2. 171-180.
- Harmati I. (1991): A műtrágyázás hatása a napraforgó hibridek kaszattermésére, olajtartalmára és olajhozamára meszes réti talajon. Növénytermelés, 40. 6. 543-551.
- Józsa S.-László A.-Lukács P. (1987): Tőszám, tőtávolság-egyenletlenség és tányérátmérő kapcsolata a napraforgó termesztésben. Növénytermelés, 36. 6. 431-441.
- Koedzskov, H.-Nancseva, R.-Gencsev, D. (1979): Vlijanie na goszotata na poszeva vörhu szödörzsanieto na maznini i proteini v szemkata i kaloricnija efekt na fotosintezata pri szlönocsogleda. Raszteniev. Nauki, 16. 4. 3-12.
- Kováčik, A.-Skaloud, V. (1988): Stanoveni optimální hustoty porostu slunecnice. Rostlyna Vyroba, 34. 6. 607-612.
- Pálfi K.-Pákozdi A. (1999): A napraforgó növényegészségügyi helyzete 1999-ben. Növényvédelem, 35. 11. 575-578.
- Prodan, H.-Prodan, I.-Pipie, F. (1985): Cercetari privind influenta epocilor si densitatii la cultura de Cereale si Planta Tehnice. Cereale si Planta Tehnice, 37. 2. 3-8.
- Ralph, W. (1982): Towards improved sunflower yields. Rural Research, 115. 4-9.
- Sin, G.-Pintlie, C.-Nicolae, H.-Cseresnyés, Z.-Bondarev, I.-Ionescu, F.-Lascu, I.-Dumitrescu, N. (1978): Influenta densitatii si epocii de semanat asupra productiei la floarea-soarelui. Anal. Inst. Cerc. Cereale Plant Tehnice Fund. Ser. C., 43. 311-317.
- Sztojanova, J.-Petrov, P.-Ivanov, P. (1985): Izsledvane na erektivodnija habitusz pri szlönocsogleda. Raszt. Nauki, Szófia, 22. 3. 56-60.
- Vágvölgyi S.-Romhány L.-Sziklai Z.-Bohák H. (1999): Fenológiai és kórtani megfigyelések késői napraforgóvetésben a Nyírségben. Gyakorlati Agroforum, 10. 12. 35-41.
- Zsombik, L. (2001): The effects of sowing technology on the yield of sunflower hybrids and main parameters of its phytopathology. Analele Universității Din Oradea Tom. VII. Partea I. Fascicula Agricultură și Horticultură, 67-76.