

Az évjárat és néhány agrotechnikai tényező hatása a kukorica termésére csernozjom talajon

LENTE ÁDÁM-PEPÓ PÉTER

Debreceni Egyetem AMTC, Növénytudományi Intézet, Debrecen

Összefoglalás

Tartamkísérletben, csernozjom talajon, a Hajdúságban (Kelet-Magyarország) vizsgáltuk néhány agrotechnikai tényező (tőszám, tápanyagellátás), néhány kártevő és kórokozó (kukorica bogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), csőfuzárium (*Fusarium spp.*), valamint az évjárat (eltérő vízellátottságú évek: 2007. év = aszályos, 2008. év = kedvező) hatását a kukorica termésére különböző vetésváltási rendszerekben (mono-, bi- és trikultúra). A vizsgálatokat nem öntözött körülmények között, csernozjom talajon végeztük. Vizsgálati eredményeink azt bizonyították, hogy az évjárat vízellátottsága, mint abiotikus stressz tényező volt a legnagyobb hatással a kukorica termésére, valamint meghatározta az optimális tőszámot és trágyaadagot. Aszályos évjáratban (2007. év) a kukorica termésmaximuma 3874–5681 kg/ha (mono), 7156–7929 kg/ha (bi), 7214–8192 kg/ha (tri), kedvező vízellátottságú évben pedig 12 902–13 787 kg/ha (mono), 13 974–14 603 kg/ha (bi) és 13 594–14 839 kg/ha (tri) intervallumban mozgott nem öntözött feltételek között. Az ökológiai stressz (vízhiány) okozta terméscsökkenés monokultúrában 9,0 t/ha, bikultúrában 7,0 t/ha, trikultúrában pedig 6,0 t/ha körül változott. A kukorica optimális tőszámát és trágyaadagját mind az ökológiai stressz (vízhiány), mind az agrotechnikai stresszhatás (vetésváltás) befolyásolta. Aszályos évjáratban (2007. év) a 40 ezer/ha (mono, bi, tri), kedvező vízellátottságú évjáratban a 60 ezer/ha (mono) és 80 ezer/ha (bi és tri) tőszám esetében kaptuk a termésmaximumokat. Az évjárat és a vetésváltás egyaránt módosította az optimális trágyaadagot. A 2007. év időjárása miatt a növényegészségügyi értékek kedvező szinten mozogtak, a csőfuzárium-fertőzöttség 0,9–3,4%, a molyfertőzöttség 2,1–4,5% között változott, míg a kukoricabogár által okozott növénydőlést nem tapasztaltunk. Ezzel szemben a csapadékos évjáratban a cső-

fuzárium-fertőzőség értéke 1,0–3,9%, a molykártétel értéke pedig 3,2–6,3% között alakult. 2008-ban monokultúrában jelentős kukoricabogár kártételt is tapasztaltunk. A *Diabrotica* által okozott növénydőlés (12,3–62,2%) között változott, kezelésektől függően.

Kulcsszavak: kukorica, évjárat, vetésváltás, tőszám, tápanyagellátás, kórokozók, kártevők

The effect of crop year and certain agrotechnical factors on maize yield on chernozem soil

Á. LENTE-P. PEPÓ

University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences and Engineering,
Institute of Crop Sciences, Debrecen

Summary

We examined the effect of some agrotechnical factors (plant number, nutrient supply), some pests and pathogens (corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), corn cob fusarium (*Fusarium* spp.) and crop year (years with different levels of water supply: 2007: drought, 2008: favourable water supply) on maize yield in different crop rotation schemes (mono, bi- and triculture). We carried out examinations within non-irrigated conditions on chernozem soil. Our results showed that the degree of water supply in the given crop year was an abiotic stress factor and therefore it had the greatest effect on maize yield, whereas it also determined optimal plant number and fertiliser doses. In a drought year (2007), the maximum yield of maize was 3874–5681 kg ha⁻¹ (monoculture), 7156–7929 kg ha⁻¹ (biculture), 7214–8192 kg ha⁻¹ (triculture), whereas in a year with favourable water supply it was 12 902–13 787 kg ha⁻¹ (monoculture), 13 974–14 603 kg ha⁻¹ (biculture) and 13 594–14 839 kg ha⁻¹ (triculture) within non-irrigated conditions. The yield drop caused by ecological stress (water shortage) was 9.0 kg ha⁻¹ in monoculture, 7.0 kg ha⁻¹ in biculture and 6.0 kg ha⁻¹ in triculture. The optimal plant number and fertiliser dose of maize was affected both by ecological stress (water shortage) and agrotechnical stress effect (crop rotation). In a drought year (2007), we observed maximum yields in the case of the following plant numbers: 40 thousand plants ha⁻¹ (mono-, bi-, triculture), whereas in a year with favourable water supply, it was 60 thousand plants ha⁻¹ (monoculture) and 80 thousand plants ha⁻¹ (bi- and

triculture). Both crop year and crop rotation modified optimal fertiliser doses. Due to the weather in 2007, crop health values were at favourable levels, the extent of fusarium infection was between 0.9–3.4%, whereas that of European corn borer was between 2.1–4.5%. We did not observe any lodging caused by corn rootworm. As opposed to this, the value of fusarium infection was 1.0–3.9% and that of European corn borer was 3.2–6.3% in a wet crop year. In 2008, we observed significant damage caused by corn rootworm in monoculture. The lodging caused by *Diabrotica* was between 12.3–62.2%, depending on the given treatment.

Key words: maize, crop year, crop rotation, plant number, nutrient supply, pathogens, pests

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A kukorica az egyik legfontosabb takarmánynövény, felhasználása, hasznosíthatósága igen sokoldalú. Keményítőben gazdag szemtermése fontos abraktakarmány, valamint ipari felhasználásra, sőt közvetlen emberi fogyasztásra is alkalmas.

A kukorica igen nagy produktivitású növény, amit több mint 1 millió hektáron termesztnek Magyarországon. Termésátlaga az évjáratától és a termesztés színvonalától függően 4–7 t/ha között változik (*Pepó et al.* 2006a). Az időjárási szélsőségek egyre gyakoribb megjelenéséből arra következtethetünk, hogy a klímaváltozás valódi problémává nő, ami az aszályos évek gyakoriságát okozhatja hazánkban (*Sárvári* 2005). Az extrém aszályos évben (1990. év) a takarmánykukorica szemtermése felére zuhant a növekvő NP trágyázással (*Kádár és Márton* 2007), ezenkívül az optimálistól nagyobb tőszám is növeli a vízigényt, valamint az aszályra való érzékenységet (*Sárvári* 2009).

Nagy (2007) több mint két évtizedes kísérletei bizonyítják, hogy az évjárat nagyban befolyásolja az évenkénti termésingadozást, amely nagysága akár 7 t/ha is lehet. A legnagyobb terméseszkökenés monokultúrában volt tapasztalható a 2007. évben, amikor is a trágyaadagok növelése további termésdepressziót okozott (*Pepó et al.* 2008).

A kukorica sikeres termesztése szempontjából különösen fontos a tápanyagellátás, amiből kiemelendő a nitrogén és egyéb makroelemek harmónikus visszapótlása. Ennek optimális értékét befolyásolhatja a talaj, a klimatikus tényezők, a genotípus, valamint az agrotechnikai tényezők (*Bocz és Nagy* 1981).

Berzsenyi és Dang (2008) eredményei szerint kedvező évjáratban a legmagasabb termést 120 kg N/ha-nál realizálták, míg kedvezőtlen évjáratú évben az optimális trágyaszint 60 kg N/ha volt.

A kukoricatermesztés sikerességét alapvetően meghatározza a kórokozók és kártevők elleni védekezés. A kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) hazánkban a Romániával és Jugoszláviával határos területeken jelent 1995-ben és a 2000-es évek elejére hazánk egész területén elterjedt (*Princzinger* 1996, *Princzinger et al.* 2002). Ennek következtében jelentősen megnőtt a kukoricabogár lárvája által okozott növénydőléses kártétel (*Ripka et al.* 2000). *Széll et al.* (2005) szerint a kukorica önmaga utáni termesztés évei számanak növekedése többszörös megbízhatósággal fokozta a növénydölést, valamint jelentős mértékben csökkentette a termés mennyiségét.

Keszthelyi et al. (2002) szerint hazánkban a kukorica egyik legjelentősebb kártevője a kukoricamolylepke. *Pálffy* (1983) a kukoricamolylepke elsődleges kártételének tekinti a közvetlen terméseszközt, valamint másodlagos kártételről beszél, amikor a kártétel hatására elszaporodnak a fitopatogén mikroorganizmusok.

A *Fusarium* fajok jelentősen csökkentik a kukorica terméseredményét és minőségét a gyökér-, cső-, szempenészesedéssel, korhadással (*Pepó et al.* 2006b). A kukorica betegségei közül kórtani szempontból a *Fusarium* fajok előfordulása lehet kihatással jelentős mértékben a terméseredményekre. A betegség tünetei az egész tenyészidőszakban megfigyelhetők (*Clements et al.* 2003).

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem AMTC Növénytudományi Intézetének Látóképi Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep Debrecentől 15 km-re nyugati irányban fekszik, a Hajdúsági Lőszháton. A kísérlet talaja löszön képződött, mély humuszrétű alföldi mészlepedékes csernozjom talaj. A kísérleti terület talaja jó kultúrállapotú, középkötött, talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható.

A tartamkísérlet 1983-ban került beállításra. Vizsgálataink a 2007. és 2008. éveket tartalmazzák.

A kísérlet három vetésváltási rendszert tartalmaz: monokultúra (kukorica), bikultúra (búza-kukorica) és trikultúra (borsó-búza-kukorica).

A kezelésekből öt tápanyagszintet és három állománysűrűségi szintet al-

kalmaztunk. Az öt tápanyagszint a következő: kontroll (kezeletlen), $N_{60}P_{45}K_{45}$, $N_{120}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{135}K_{135}$, $N_{240}P_{180}K_{180}$. A három állománysűrűségi érték 40 ezer/ha, 60 ezer/ha valamint 80 ezer/ha volt. A kísérleti parcellák véletlen blokk elrendezéssel, 4 ismétlésben lettek beállítva.

A vegetációs időszakban növényegészségügyi megfigyeléseket is végeztünk, amely során a kukoricabogár, a kukoricamolylepke és a csőfuzárium kártételét vizsgáltuk az egyes kezelésekben. A megfigyelések során a fertőzöttségi értékeket a fertőzött csövek száma alapján kaptuk meg. Emellett kéttényezős varianciaanalízist végeztünk az eltérő vetésváltási rendszerekben, tápanyagellátás és tőszám vonatkozásában.

Az 1. táblázatban az összehasonlított száraz (2007.) és kedvezően csapadékos (2008.) évek tenyészidőszakában lehullott csapadék értékek, valamint ugyanazon hónapok hőmérséklet adatai találhatóak.

1. táblázat. Fontosabb meteorológiai adatok (Debrecen, 2007–2008)

Hónap (1)	Csapadék (2)			Hőmérséklet (3)		
	2007	2008	30 éves átlag (4)	2007	2008	30 éves átlag (4)
Március (5)	14,0	41,7	33,5	9,1	16,8	5,0
Április (6)	3,6	74,9	42,4	12,6	11,4	10,7
Május (7)	54	47,6	58,8	18,4	16,8	15,8
Június (8)	22,8	140,1	79,5	22,2	20,6	18,7
Július (9)	39,7	144,9	65,7	23,3	20,4	20,3
Augusztus (10)	77,6	34,2	60,7	22,3	20,6	19,6
Szeptember (11)	86,1	42,2	38,0	14,0	14,8	15,8
Összesen/átlag (12)	297,8	525,6	378,6	17,4	17,3	15,1

Table 1. Main meteorological data (Debrecen, 2007–2008). (1) Month, (2) Precipitation, (3) Temperature, (4) 30 years' average, (5) March, (6) April, (7) May, (8) June, (9) July, (10) August, (11) September, (12) Sum/average.

Eredmények és értékelés

A kukorica nagy tápanyagigényű kultúra, amely jól hasznosítja a talajban lévő, valamint a mesterségesen kijuttatott tápanyagokat. A trágyázás hatékonyságát nagy-

mértékben befolyásolják a talajtulajdonságok, a vízellátás, valamint a biológiai és agrotechnikai tényezők is.

A Debreceni Egyetem Növénytudományi Intézetének látóképi telepén kiváló feltételek mellett, 25 éve beállított tartamkísérletben vizsgáltunk néhány agrotechnikai tényezőt (tápanyagellátás, tőszám) különböző vetésváltási rendszerekben (mono-, bi- és trikultúra). A 2007. év igen száraz (kedvezőtlen), a 2008. év pedig csapadékos (kedvező) volt. 2007-ben a márciustól júniusig tartó időszakban a csapadék mennyisége elmaradt a 30 éves átlagtól (80,8 mm-rel kevesebb csapadék hullott). A 2008-ban ezzel szemben a tenyészidőszak minden hónapjában vagy átlagos, vagy az átlagot meghaladó volt, így a vegetációs periódusban 147,0 mm-rel több volt a csapadék. Mindkét tenyészidőszakban a havi hőmérsékleti értékek meghaladták a sokévi átlagot (2007-ben 2,3 °C -kal, 2008-ban 2,2 °C -kal volt a tenyészidő átlaghőmérséklete magasabb). Ezen két igen eltérő év lehetőséget nyújtott arra, hogy vizsgáljuk az évjárat hatását a kukorica kórokozóinak és kártevőinek megjelenésére, kártételére, valamint az évjárat és agrotechnikai elemek interaktív hatásait.

A kedvezőtlen vetésváltás okozta abiotikus és biotikus stresszhatás nagymértékben volt tapasztalható a 2007. száraz évben, amikor monokultúrás termesztésben a termésmaximumok 3874–5681 kg/ha között változtak (2. táblázat). Ugyanezen évben bikultúrában 7156–7929 kg/ha, míg trikultúrában 7214–8192 kg/ha között változott a kukorica termésmaximuma trágyaadagtól és tőszámtól függően. Ezzel szemben a 2008. (csapadékos) évben ugyanez a kedvezőtlen hatás jóval kisebb mértékben volt tapasztalható. 2008-ban a termésmaximumok a következőképpen alakultak: 12 902–13 787 kg/ha (monokultúra), 13 974–14 603 kg/ha (bikultúra) és 13 594–14 839 kg/ha (trikultúra).

A nem trágyázott (kontroll) parcellákon a száraz 2007. évben minden tőszám mellett a legnagyobb terméseket a trikultúra vetésváltás esetében takarítottuk be (a termések 6526–7938 kg/ha között változtak). A kedvező 2008. évben jól érvényesült a csernozjom talaj kiváló tápanyagszolgáltató képessége. Ebben az évben a kontroll kezelés termésmaximumait a bikultúra vetésváltás adta, amely értékek 11 328–12 128 kg/ha között változtak.

A talaj természetes tápanyagainak és a műtrágyák hatóanyagának érvényesülését alapvetően a talajtulajdonságok mellett a vegetációs periódus vízellátása határozza meg. A száraz 2007. évben, a korlátozott mennyiségű csapadék hatására a kisebb dózisban kijuttatott tápanyagok kedvezőbb hatást értek el, mint az extrém nagy trágyaadagok, amelyek kedvezőtlenül hatottak a növények fiziológiai folyamataira.

2. táblázat. Az évjárat és agrotechnikai tényezők hatása a kukorica termésére (kg/ha) (Debrecen, 2007–2008)

Év (1)	Kezelés (2)	40 ezer/ha (3)			60 ezer/ha (4)			80 ezer/ha (5)		
		Mono	Bi	Tri	Mono	Bi	Tri	Mono	Bi	Tri
2007	Ø	3679	6742	7938	2685	6258	6716	2573	6032	6526
	N ₆₀ +PK	4384	7464	8192	3465	7012	7998	3874	6941	7214
	N ₁₂₀ +PK	4854	7929	7797	4316	7706	7062	3227	7156	6615
	N ₁₈₀ +PK	5681	7519	7630	2691	7096	6802	2609	6916	6727
	N ₂₄₀ +PK	3717	7621	7096	2487	6829	6630	2102	6742	6092
	Átlag (6)	4463	7455	7730	3128	6980	7041	2877	6757	6634
2008	SzD _{5%} tőszám (7)	292,40	355,74	359,33	292,4	355,74	359,33	292,4	355,74	359,33
	SzD _{5%} tápanyagellátás (8)	243,58	296,36	247,85	243,58	296,36	247,85	243,58	296,36	247,85
	Ø	8590	11328	10721	9154	11613	11291	8947	12128	11769
2008	N ₆₀ +PK	9771	13130	13015	11057	13740	13323	9761	13945	14051
	N ₁₂₀ +PK	12630	13974	13594	13494	14137	13987	12102	14309	14223
	N ₁₈₀ +PK	13100	13194	12943	13787	14003	13351	12902	14603	14839
	N ₂₄₀ +PK	12136	13408	12260	13058	13688	13423	12005	14010	14125
	Átlag (6)	11245	13006	12506	12506	12110	13075	11143	13799	13801
	SzD _{5%} tőszám (7)	643,57	767,15	710,91	643,57	767,15	710,91	643,57	767,15	710,91
SzD _{5%} tápanyagellátás (8)	536,14	639,08	592,23	536,14	639,08	592,23	536,14	639,08	592,23	

Table 2. The effect of crop year and agrotechnical factors on maize yields (kg ha⁻¹) (Debrecen, 2007–2008). (1) Year, (2) Treatment, (3) 40 Thousand plants ha⁻¹, (4) 60 Thousand plants ha⁻¹, (5) 80 Thousand plants ha⁻¹, (6) Average, (7) LSD_{5%} plant density, (8) LSD_{5%} fertilisation.

2007-ben a $N_{240}+PK$ trágyaadag hatására 40 ezer/ha tőszámnál trikultúrában 842 kg/ha, 60 ezer/ha tőszámnál monokultúrában 198 kg/ha, trikultúrában 86 kg/ha, 80 ezer/ha tőszámnál monokultúrában 471 kg/ha, míg trikultúrában 434 kg/ha volt a termésnövekedés a kontroll parcellákhoz viszonyítva. Ezt a hatást abiotikus stressznek tekinthetjük (Bocz 1976). A kedvező vízellátottságú 2008-ban ezzel szemben minden vetésváltásban és tőszám mellett a legalacsonyabb szemtermést a kontrollkezelések adták (8590–11 769 kg/ha), amely a tartamkísérlet ellenére igen kedvező volt. A 2008. évben a legmagasabb termést a $N_{120}+PK$ trágyaszintnél érték el bi- és trikultúrában, 40 ezer/ha és 60 ezer/ha tőszám esetében is. Monokultúrában ezen két tőszám esetében a legnagyobb termést $N_{180}+PK$ trágyaszintnél mértük. 80 ezer/ha tőszámnál $N_{120}+PK$ trágyaszintnél érték el a legnagyobb termést mindhárom vetésváltási rendszerben.

A vízellátás nemcsak az optimális trágyaadagot, hanem a kukorica optimális tőszámát is jelentősen befolyásolja. A tőszámot tekintve száraz évben a kisebb tőszám volt az optimális. Mindhárom vetésváltási rendszerben a 40 ezer/ha tőszám esetében kaptuk a maximális terméseredményeket (monokultúra 5681 kg/ha, bikultúra 7926 kg/ha és trikultúra 8192 kg/ha). Minden vetésváltási rendszerben a legkisebb termésmennyiséget 80 ezer/ha tőszám mellett kaptuk.

Kedvező vízellátottságú évben (2008. év), monokultúrában 60 ezer/ha tőszám mellett kaptuk a termésmaximumot (13 787 kg/ha) míg bikultúrában és trikultúrában a legnagyobb termést 80 ezer/ha tőszám mellett érték el 14 603 kg/ha (bikultúra) és 14 839 kg/ha (trikultúra) terméseredménnyel.

Növényegészségügyi szempontból nézve a 2007. száraz évben a kórokozók és kártevők által okozott kár nem tekinthető jelentősnek. Kukoricabogár lárvája által okozott növénydőlés nem volt tapasztalható, még monokultúras termesztésben sem. Ennek oka a júniusban lehullott kevés csapadék lehet, ami 40 mm-rel marad el a 30 éves átlagtól, párosulva a sokévi átlagnál magasabb (+3,5 °C) havi átlaghőmérséklettel. Ennek következtében a talaj felső rétege olyan mértékben száradt ki, hogy jelentős volt a kártevők lárváinak a pusztulása, mivel nem találták meg a kedvező életfeltételeket. Ezzel szemben a 2008. évben tapasztalt megdőlés monokultúrában átlagosan meghaladta a 30%-ot, ami jelentős kártételként értékelhető (3. táblázat). Bi- és trikultúrában 2008-ban sem mértünk kártételt. A legnagyobb növénydölést a kontroll parcellákon mértük, ami 40 ezer/ha tőszámnál 28,0%, 60 ezer/ha tőszámnál 37,2%,

míg a legmagasabb (80 ezer/ha) tőszám esetében 62,2% volt. Legalacsonyabb volt a dőlés mértéke a legnagyobb trágyaszint esetében, növekvő tőszám mellett ezek a következők voltak: 12,3, 15,3 és 37,2%. Megállapítható, hogy mind a tápanyagszint, mind a tőszám jelentősen befolyásolta a *Diabrotica* által okozott növénydőlés nagyságát. A 40 ezer/ha és 60 ezer/ha közötti kártétel különbsége 8,1%, de ugyanez a különbség 40 ezer/ha és 80 ezer/ha tőszám között már 31,7%-ot ér el. A tápanyagszintek növelésével jelentős csökkenés tapasztalható mindhárom tőszám mellett. 40 ezer/ha tőszámnál a kontroll parcellán 28,0%-os dőlést tapasztaltunk, míg ez az érték a N₂₄₀+PK kezelésben 12,3%-ra csökkent. Ez a kártétel csökkenés 60 ezer/ha és 80 ezer/ha tőszám mellett 21,9 és 25,0% volt. A termésmaximumokat és a növénydőlés értékeit összevetve megállapítható, hogy a legmagasabb terméseredményeket nem a legalacsonyabb kártételi szintnél kaptuk, amiből következően megállapítható, hogy a vizsgált agrotechnikai elemek nagyobb mértékben befolyásolták a termés nagyságát, mint a kukoricabogár kártétele által okozott terméscsökkenés.

3. táblázat. Az évjárat és néhány agrotechnikai tényező hatása a kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) által okozott növénydőlésre (%) (Debrecen, 2008)

Kezelés (1)	40 ezer/ha (2)			60 ezer/ha (3)			80 ezer/ha (4)		
	Mono	Bi	Tri	Mono	Bi	Tri	Mono	Bi	Tri
Ø	28,0	0	0	37,2	0	0	62,2	0	0
N ₆₀ +PK	17,2	0	0	29,4	0	0	54,6	0	0
N ₁₂₀ +PK	19,5	0	0	25,6	0	0	48,3	0	0
N ₁₈₀ +PK	16,7	0	0	26,5	0	0	49,8	0	0
N ₂₄₀ +PK	12,3	0	0	15,3	0	0	37,2	0	0
Átlag (5)	18,7	0	0	26,8	0	0	50,4	0	0
SzD _{5%} tőszám (6)	6,24	0	0	6,24	0	0	6,24	0	0
SzD _{5%} tápanyagellátás (7)	4,09	0	0	4,09	0	0	4,09	0	0

Table 3. The effect of crop year and agrotechnical factors on plant lodging caused by corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*) (Debrecen, 2008). (1) Treatment, (2) 40 Thousand plants ha⁻¹, (3) 60 Thousand plants ha⁻¹, (4) 80 Thousand plants ha⁻¹, (5) Average, (6) LSD_{5%} plant density, (7) LSD_{5%} fertilisation.

A kukorica másik jelentős, ugyanakkor sokkal mérsékeltebb kárt okozó kártevője a kukoricamolyle. A két vizsgált év adatai alapján megállapítható, hogy a

vizsgált évek időjárása közötti igen nagy eltérés ellenére a kukoricamoly kártételében markáns különbség nem volt, és jelentős gazdasági kártételt egyik évben sem tapasztaltunk (1. ábra). 2007-ben 2,1–4,5% között változott a kukoricamoly fertőzöttség. A legnagyobb kártételt 2007-ben a legnagyobb termést adó kezelésben tapasztaltuk (monokultúra, 40 ezer/ha, N₁₈₀+PK), 4,5%-os fertőzéssel. Adataink szerint a vetésváltás hatására a kártétel átlagosan 1,4%-kal csökkent. A két vizsgált évben a tápanyagszintek növekedésével a kártétel nagysága minimális növekedési tendenciát mutatott, míg a tőszámváltozást figyelembe véve a 2008. évben tapasztalható minimális növekedési tendencia, addig a száraz 2007. évben ilyen tendenciát nem tapasztaltunk. A 2008. évben a fertőzés nagysága 3,2–6,3% között volt, a legmagasabb kukoricamoly-kártételt monokultúrában, 80 ezer/ha tőszámnál, N₂₄₀+PK trágyaszintnél tapasztaltunk. Ez 1,45 abszolút %-kal nagyobb kártételt jelent a száraz évhez képest, ami a 2008-ban lehullott magasabb csapadékmennyiséggel magyarázható, mivel a kukoricamoly számára kedvezőbb a meleg és csapadékos évszám.

1. ábra. Az évszám és agrotechnikai tényezők hatása a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) fertőzöttségére (Debrecen, 2007–2008)

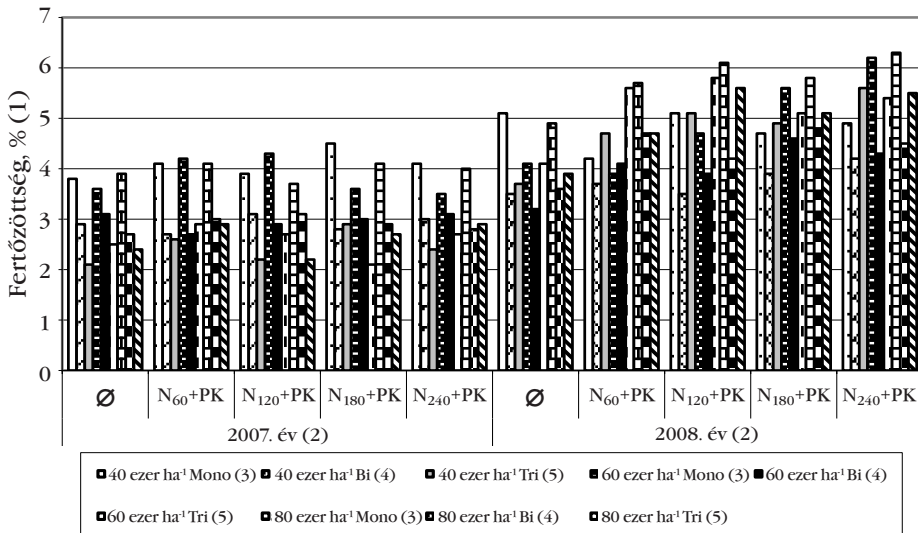


Figure 1. The effect of crop year and agrotechnical factors on the infection of corn borer (*Ostrinia nubilalis*) (Debrecen, 2007–2008). (1) Infection, (2) Year, (3) 40 Thousand plants ha⁻¹, (4) 60 Thousand plants ha⁻¹, (5) 80 Thousand plants ha⁻¹.

A kukorica kórokozói közül a legjelentősebb fertőzést a *Fusarium* fajok okozzák. Vizsgálatainkban a 2007. és 2008. év csőfuzárium fertőzés adatai szerepelnek (2. ábra). A fertőzés mértéke egyik évben sem okozott jelentős gazdasági kárt. A 2007. évben a fertőzés minimális értéke 0,9% volt trikulturában, 40 ezer/ha tőszám esetében, a kontrollkezelésben, míg a legmagasabb értéket N₂₄₀+PK tápanyagellátás mellett 80 ezer/ha tőzámmal monokultúrában tapasztaltuk, ami 3,4% volt. A 2008. évben a szélsőértékeket ugyanezen kezelések mellett kaptuk: minimum: 1,0%, maximum: 3,9%. A 2008. év magasabb értékeit ebben az esetben is a nagyobb csapadék mennyiséggel magyarázhatjuk, mivel a micéliumos gombák, így a *Fusarium spp.* fajok terjedésére kedvező hatással van a nedves évjárat. A száraz 2007. évben a legnagyobb tápanyagellátottságú parcellákon a *Fusarium* fajok megjelenése a csöveken 0,5–1,1 abszolút %-kal volt magasabb a kontroll parcellákhoz viszonyítva. Ez az eltérés a csapadékos 2008. évben 1–1,9% volt. Megfigyelhető, hogy a vetésváltás hatására a fertőzések aránya a monokultúrát és a trikulturát összehasonlítva 2007-ben 1,1–1,4%, míg 2008-ban 0,9–1,8% közötti intervallumban változott.

2. ábra. Az évjárat és agrotechnikai tényezők hatása a kukorica csőfuzárium (*Fusarium spp.*) fertőzöttségére (Debrecen, 2007–2008)

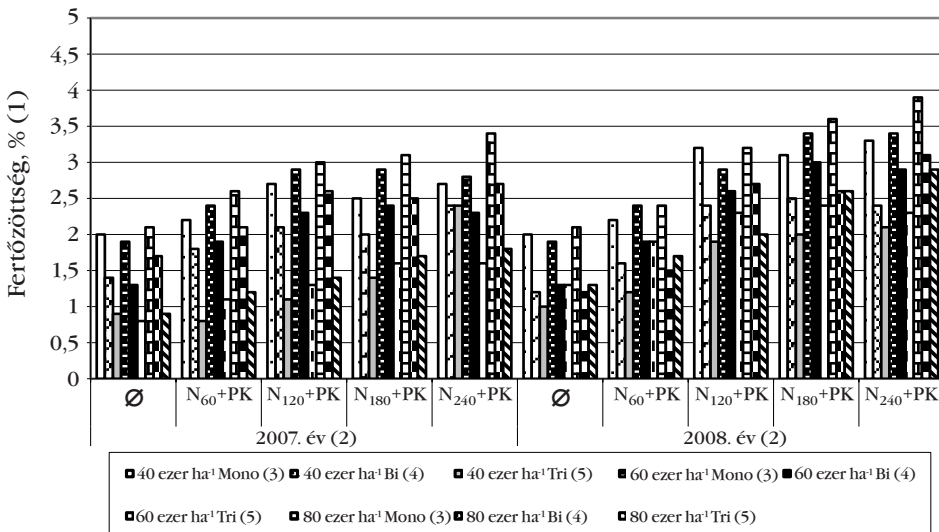


Figure 2. The effect of crop year and agrotechnical factors on infection of corn cob fusarium (*Fusarium spp.*) (Debrecen, 2007–2008). (1) Infection, (2) Year, (3) 40 Thousand plants ha⁻¹, (4) 60 Thousand plants ha⁻¹, (5) 80 Thousand plants ha⁻¹.

IRODALOM

- Berzsenyi, Z.-Dang, Q. L.*: 2008. Effect of sowing date and N fertilization on the yield and yield stability of maize (*Zea mays* L.) hybrids in a long-term experiment. *Acta Agronomica Hungarica*. 56: 247–264.
- Bocz E.*: 1976. Trágyázási útmutató. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.
- Bocz E.-Nagy J.*: 1981. A kukorica víz- és tápanyagellátásának optimalizálása és hatása a termés tömegére. *Növénytermelés*. 30. 6: 539–547.
- Clements, J. M.-Campbell, W. K.-Maragos, M. C.-Pilcher, C.-Headrick, M. J.-Pataky, K. J.-White, G. H.*: 2003. Influence of Cry1 Ab protein and hybrid genotype on Fumonisin contamination and Fusarium ear rot of corn. *Crop Science*. 43: 1283–1293.
- Kádár I.-Márton L.*: 2007. Kukorica utáni kukorica trágyareakciója a mezőföldi OMTK kísérletben 1970–2006 között. *Növénytermelés*. 56. 5–6: 307–319.
- Keszthelyi S.-Naját, A.-Fekete A.-Marczali Zs.*: 2002. A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hübner) lárvák növényenkénti számának és elhelyezkedésének hatása egy középérésű kukoricahibrid súly- és beltartalmi értékeire. *Növényvédelem*. 38. 7: 337–345.
- Nagy, J.*: 2007. Evaluating the effect of year and fertilisation on the yield of mid ripening (FAO 400–499) maize hybrids. *Cereal Research Communication*. 35: 3. 1497–1507.
- Pálfy Cs.*: 1983. A kukoricamoly és kártétele. *Növényvédelem*. 19. 11: 515–517.
- Pepó, P.-Vad, A.-Berényi, S.*: 2006a. Effect of some agrotechnical elements on the yield of maize on chernozem soil. *Cereal Research Communications*. 34. 1: 621–624.
- Pepó P.-Tóth Sz.-Bódi Z.*: 2006b. Kukoricavonalak és hibridjeik *Fusarium ssp.* és kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hübner) ellenállóságának vizsgálata diallél keresztezésben. *Növénytermelés*. 55. 1–2: 63–70.
- Pepó P.-Vad A.-Berényi S.-Vad A.*: 2008. Az öntözés hatása a kukorica (*Zea mays* L.) termésére száraz évszázadban csernozjom talajon. *Növénytermelés*. 57. 2: 171–179.
- Princzinger, G.*: 1996. Monitoring of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) in Hungary. 1995. IWGO Newsletter. 16. 1: 7–11.
- Princzinger, G.-Ripka, G.-Hataláné Zs. I.-Hegyi, T.-Herczég, B.-Kleineizel, Sz.-Tóth, B.-Vasas, L.-Vörös, G.*: 2002. Present situation of the Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) in Hungary. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPP0. 14–15.
- Ripka G.-Princzinger G.-Hataláné Zs. I.-Hegyi T.-Tóth B.-Vasas L.-Vörös G.*: 2000. Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) (Coleoptera: Chrysomelidae) felderítésével kapcsolatos hazai vizsgálatok eredményei. *Állattani Közlemények*. 85: 69–78.
- Sárvári, M.*: 2005. Impact of nutrient supply, sowing time and plant density on maize yield. *Acta Agronomica Hungarica*. 53. 1: 59–70
- Sárvári M.*: 2009. A kukorica hibridspecifikus trágyázása és optimális tőszáma. *Agrofórum Extra*. 27: 40–45.

Szell E.-Hataláné Zs. I.-Kádár A.: 2005. A kukoricabogár elleni védekezés tapasztalatai szabadföldi kísérletek eredményei alapján. Gyakorlati Agroforum Extra. 10: 13-17.

A szerzők levelezési címe - Address of the authors:

Lente Ádám-Dr. Pepó Péter
Debreceni Egyetem AMTC
Növénytudományi Intézet
Debrecen
Böszörményi út 138.
H-4032