

Hibridspecifikus tápanyag-és vízhasznosítás kukoricánál csernozjom talajon

Karancsi Lajos Gábor

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növénytudományi Intézet, Debrecen
karancsi@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet a Debreceni Egyetem AGTC Növénytudományi Intézet KIT Látóképi Telepén lett beállítva csernozjom talajon. Vizsgáltuk az NX 47279 kukorica hibrid terméseredményét, vízhasznosítását, tápanyag reakcióját és az 1 kg műtrágya-hatóanyagra jutó termés nagyságát a 2011. és 2012. évben. A terméseredmények vizsgálatából megállapítottuk, hogy a 2011. évben a legnagyobb termés 15 963 kg/ha volt az $N_{120}+PK$ tápanyagszinten, míg a 2012. évben 14 972 kg/ha termést mértünk az $N_{90}+PK$ tápanyagszinten. Az egy kg műtrágya-hatóanyagra jutó terméstöbblet vizsgálata azt bizonyította, hogy a 2011. évben a kontroll kezeléshez képest az $N_{30}+PK$ tápanyagszint adta a legnagyobb terméstöbbletet (42,3 kg/kg). A 2012. évben a kontroll kezeléshez képest az $N_{30}+PK$ trágyakezelésben 18,0 kg/kg, az $N_{30}+PK$ tápanyagszinthez képest az $N_{60}+PK$ trágyakezelésben 17,5 kg/kg, az $N_{60}+PK$ tápanyagszinthez képest az $N_{90}+PK$ tápanyagkezelésben pedig 17,7 kg/kg termésnövekedést állapítottuk meg.

A regresszió analízis eredményéből megállapítottuk, hogy a 2011. évben a maximális termés eléréséhez 117 kg/ha $N+PK$ műtrágya, míg a 2012. évben 111 kg/ha $N+PK$ műtrágyára volt szükség. Az ezen felüli műtrágyadózisok már terméscsökkenést eredményeztek. A hibridek vízhasznosításának a vizsgálatából arra a következtetésre jutottunk, hogy a 2012. aszályosabb évben a hibrid jobban hasznosította a rendelkezésre álló csapadékot, mint a 2011. évben. Az optimális tápanyagszinten a 2012. évben 59,0 kg/ha termést, a 2011. évben 51,9 kg/ha termést adott a vizsgált kukorica hibrid.

Kulcsszavak: kukorica, hibrid, tápanyag, vízhasznosítás, termés

SUMMARY

The field research was set up on chernozem soil at the Látóképi AGTC KIT research area of the University of Debrecen. The study focused on yield, water utilization, nutrient reaction and the amount of yield per kg fertilizer of corn hybrid NX 47279 in 2011 and 2012. Based on the yield results it can be concluded that the largest yield in 2011 was 15 963 kg ha⁻¹ at level $N_{120}+PK$, while in 2012, the maximum yield amounted to 14 972 kg ha⁻¹ at level $N_{90}+PK$. Surplus yield per kg fertilizer proved that in 2011 level $N_{30}+PK$ resulted in the highest surplus yield (42.3 kg kg⁻¹) compared to the control treatment. In 2012, yield growth was 18.0 kg kg⁻¹ compared to the control treatment. We measured at level $N_{60}+PK$ 17.5 kg kg⁻¹ compared to at level $N_{30}+PK$, at the $N_{90}+PK$ 17.7 kg kg⁻¹ compared to at level $N_{60}+PK$. level $N_{30}+PK$ kg kg⁻¹, 17.5 kg kg⁻¹ at level $N_{60}+PK$ and 17.7 kg kg⁻¹ at level $N_{90}+PK$ compared to the control treatment.

Results of the regression analysis showed that the amount of nitrogen fertilizer was 117 kg ha⁻¹ in 2011 and 111 kg ha⁻¹ in 2012 in order to reach maximum yield. Doses of fertilizers above the amounts previously mentioned resulted in yield decrease. Our results indicated that in the drought year of 2012 the hybrid used available water more efficiently than in 2011. The hybrid produced 59 kg ha⁻¹ yield in 2012 and 51.9 kg ha⁻¹ in 2011 at an optimum nutrition level.

Keywords: maize, hybrid, nutrient, water utilization, yield

BEVEZETÉS

Az éghajlat nagyfokú változékonysága a termelés egyik legnagyobb kockázati tényezője (Nagy, 2006). Pekáry (1969) megállapította, hogy a műtrágyák hatékonyságát a talajok tápanyagszolgáltató-képességén kívül a termőhely éghajlata és az adott év időjárása is nagymértékben befolyásolta. Pepó (2009) kutatásai során igazolta, hogy alapvetően a vízellátás hatása határozta meg a trágyázás termésmenvelő hatását. Ezt módosította a vetésváltás és az öntözés. Az évjárat hatásával volt a különböző vetésváltási rendszerekben termesztett kukorica tápanyag optimumára. Sárvári és Boros (2009) szerint nagyon szoros az évjáratthatás, a műtrágyázás és a kukoricahibridek termése közötti összefüggés. Szélsőségesen száraz, aszályos években a műtrágyázás nem eredményezett termésmenvelő hatást, míg kedvező években akár 50%-kal is növelte a termést. A fajtaspecifikus trágyázás a tápanyag-gazdálkodás egyik fontos tényezője. Az eltérő genotípusú fajtáknak különbözőek az agronómiai és a növényfiziológiai tulajdonságaik (Pepó, 2001). A kukorica nitrogén felvételét a vegetációs periódus során az öntözés és az évjárat jelentősen módosítja (Nagy és Ványiné, 2009). Berzsényi et. al. (2008) szerint a csapadék mennyiségéhez és eloszlásához jól adaptálódott növényfajok és fajták kiválasztása fontos feladat. Huang et. al (2010) megállapította, hogy a kiegyensúlyozatlan szervesetlen trágyázás hosszú távon nemcsak, hogy nem növelte a kukorica termését, de talajsavanyodást is okozott. Berzsényi és Lap (2003) kutatásai azt bizonyították, hogy a különböző kukorica genotípusok nitrogén hatékonysága eltérő. Eredményeik alapján a kukorica szemtermése fokozatosan emelkedett a N-műtrágya dózisának növelésekor egészen N_{160} szintig. Rácz és Nagy (2011) kísérleti eredményei szerint a közepes-jó NPK ellátottságú csernozjom talajokon a 120 kg/ha N hatóanyagú műtrágyaadagnál nagyobb dózisok már nem növelték gazdaságos mértékben a termés mennyiségét, sőt száraz időjárás esetén közvetlen módon csökkentették is azt. Pepó (2008) kutatási eredményei bizonyították, hogy az optimális trágyaadagot a vetésvál-

tás nagymértékben meghatározta. Megállapította azt is, hogy a vetésváltás jelentős mértékben befolyásolta a kukorica termését, míg a tápanyagellátás és a tőszám csak módosította azt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem AGTC KIT Növénytudományi Intézet Látóképi Telepén végeztük. A telep Debrecentől 15 km-re a Hajdúsági löszhát területén helyezkedik el. A kísérleti területen található talaj jó kultúrallapotú, középkötött, talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható. Humusztartalma közepes, kémhatása közel semleges. A talaj vízgazdálkodási tulajdonságai kedvezőek. A tartamkísérlet 1983-ban került beállításra.

A kísérletben vizsgált hibrid az NX 47279 volt. A kezelések hat tápanyagszintet jelentettek (1. táblázat). A nitrogén 50–50%-ban őszzel és tavasszal, a foszfor és a kálium műtrágyaadagot 100%-ban őszzel lett kijuttatva ki.

A vizsgált két év csapadékadatát összehasonlítva megállapítottuk, hogy a 2012. év májusában 71,9 mm, júniusában 91,7 mm csapadék hullott, ami meghaladta a 30 éves átlagot és a 2011. év ezen hónapjaiban mért csapadékot. A 2012. év július hónapi (65,3 mm) csapa-

dék hasonlóan alakult, mint a 30 éves átlag (65,7 mm), de így is elmaradt a 2011. évi július hónapi csapadék mennyiségétől (175 mm). A 2012. év augusztus hónapjában minimális (4,1 mm) csapadék esett.

A hőmérsékleti értékek eredményei azt bizonyították, hogy a napi átlaghőmérséklet a 2012. év tenyészidőszakában 19,0 °C volt, ami melegebbnek bizonyult, a 2011. évi (18,2 °C) és a 30 éves átlag tenyészidőszakbeli átlaghőmérsékleténél (17,0 °C). A fontosabb meteorológiai adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A kísérletben kijuttatott műtrágya dózisek (Debrecen, 2012)

Kezelés(1)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(kg/ha)		
Ø	0	0	0
1	30	22,5	26,5
2	60	45,0	53,0
3	90	67,5	79,5
4	120	90,0	106,0
5	150	112,5	132,5

Table 1: Applied fertilizer doses (Debrecen, 2012)

Treatment(1)

2. táblázat

Fontosabb meteorológiai adatok (Debrecen, 2012)

Csapadék (mm)(1)	Április(2)	Május(3)	Június(4)	Július(5)	Augusztus(6)	Összesen(7)
2011. év(8)	15,6	52,3	22,0	175,0	42,7	307,6
2012. év(9)	20,7	71,9	91,7	65,3	4,1	253,7
30 éves átlag(10)	42,4	58,8	79,5	65,7	60,7	307,1
Hőmérséklet (°C)(11)	Április(2)	Május(3)	Június(4)	Július(5)	Augusztus(6)	Átlag(12)
2011. év(8)	12,2	16,4	20,5	20,4	21,4	18,2
2012. év(9)	11,7	16,4	20,9	23,3	22,5	19,0
30 éves átlag(10)	10,7	15,8	18,7	20,3	19,6	17,0

Table 2: Some important meteorological data (Debrecen, 2012)

Precipitation(1), April(2), May(3), June(4), July(5), August(6), Amount(7), Year of 2011(8), Year of 2012(9), 30 year's average(10), Temperature(11), Average(12)

EREDMÉNYEK

Vizsgáltuk az NX 47279 hibrid terméseredményeit a 2011. és 2012. években. Az eredményekből megállapítható, hogy a 2011. évben a legkisebb terméseredmény a kontroll kezelésben (11 617 kg/ha), míg a legnagyobb termés az N₁₂₀+PK tápanyagkezelésben volt (15 963 kg/ha). A 2012. évben a legkisebb termést szintén a kontroll kezelésben (10 768 kg/ha), a legnagyobbat az N₉₀+PK trágyakezelésben értük el (14 972 kg/ha). A két év termésátlaga közötti legnagyobb különbséget az N₃₀+PK tápanyagszinten mértük (2770 kg/ha), ugyanis míg a 2011. évben 14 961 kg/ha volt a termés, addig a 2012. évben csak 12 191 kg/ha. A terméseredmények közötti legkisebb különbséget az N₉₀+PK tápanyagszinten kaptuk (186 kg/ha). Ezen a tápanyagszinten a 2011. évben 15 158 kg/ha, a 2012. évben 14 972 kg/ha volt a termés (1. ábra).

1. ábra: A vizsgált hibrid termésátlagának alakulása a különböző tápanyagszinteken (Debrecen, 2011–2012)

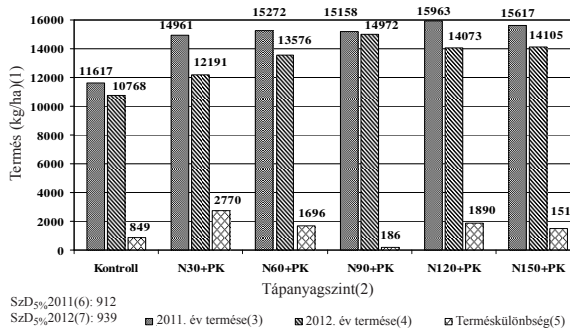


Figure 1: Average yields of NX 47279 hybrid on the different nutrient-levels (Debrecen, 2011–2012)

Yield(1), Nutrient levels(2), Yield 2011(3), Yield 2012(4), Difference in yields(5), LSD_{5%}2011(6), LSD_{5%}2012(7)

A 2. ábra az NX 47279 hibrid 1 kg NPK műtrágya-hatóanyagára jutó terméstöbbletet mutatja. Kutatási eredmények alapján megállapítottuk, hogy a 2011. évben a növekvő trágyaszintekkel a termésmennyiség értékek csökkenő tendenciát mutattak. Az N₃₀+PK tápanyagszinten kaptuk a legnagyobb termést 1 kg NPK műtrágya hatóanyagára (42,3 kg/kg). Az N₆₀+PK tápanyagszinten 3,9 kg/kg termést az N₃₀+PK tápanyagszinthez képest, míg az N₁₂₀+PK trágyakezelésben 10,2 kg/kg termést mértünk az N₉₀+PK tápanyagszinthez képest. Terméscsökkenést tapasztaltunk az N₆₀+PK tápanyagszinten mért terméshez képest az N₉₀+PK (-1,4 kg/kg) és az N₁₂₀+PK tápanyagszinthez képest az N₁₅₀+PK (-4,4 kg/kg) trágyakezelésben. A 2012. évben az 1 kg NPK műtrágya-hatóanyagára jutó terméstöbblet hasonlóan alakult az N₃₀+PK (18 kg/kg), N₆₀+PK (17,5 kg/kg) és az N₉₀+PK (17,7 kg/kg) tápanyagszinteken. Csökkenés volt az N₁₂₀+PK trágyakezelésben (-11,4 kg/kg).

2. ábra: Az 1 kg műtrágya-hatóanyagára jutó terméstöbblet alakulása (Debrecen, 2012)

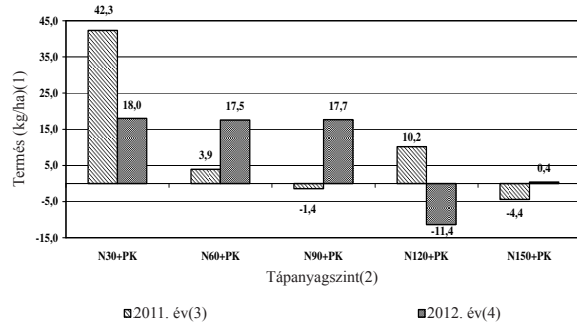


Figure 2: Development of the yield growth per each kg applied NPK fertilizer active substance (Debrecen, 2012)
Yield(1), Nutrient levels(2), Year 2011(3), Year 2012(4)

A 3. ábra mutatja az NX 47279 hibrid tápanyag-hasznosító képességét és műtrágya optimum értékeit a 2011. és 2012. évben. Bizonyítottuk, hogy a vizsgált hibrid a 2011. évben jobban hasznosította a rendelkezésre álló tápanyagot, mint a 2012. évben, köszönhető ez a 2011. év kedvezőbb időjárási feltételeinek. A maximális termést a 2011. évben az N₁₂₀+PK tápanyagszinten (15 963 kg/ha), míg a 2012. évben az N₉₀+PK trágyakezelésben mértük (14 972 kg/ha). Megállapítottuk a vizsgált hibrid műtrágya optimum értékeit. A 2011. évben a maximális termés eléréséhez 117 kg/ha N+PK műtrágyára, míg a 2012. évben 111 kg/ha N+PK műtrágyára volt szükség.

A 4. ábra az 1 mm csapadékra jutó termésmennyiséget szemlélteti a 2011. és 2012. évben. A legkisebb különbséget a két év között az N₃₀+PK tápanyagszinten tapasztaltuk. A 2011. évben ebben a trágyakezelésben 48,6 kg/mm termést, a 2012. évben 48,1 kg/mm termést mértünk. A legnagyobb terméskülönbség az N₉₀+PK trágyakezelésben volt. A 2011. évben 49,3 kg/mm termést, a 2012. évben 59 kg/mm termést állapítottunk meg.

3. ábra: Az NX 47279 hibrid tápanyag reakciójának vizsgálata regresszió analízissel (Debrecen, 2012)

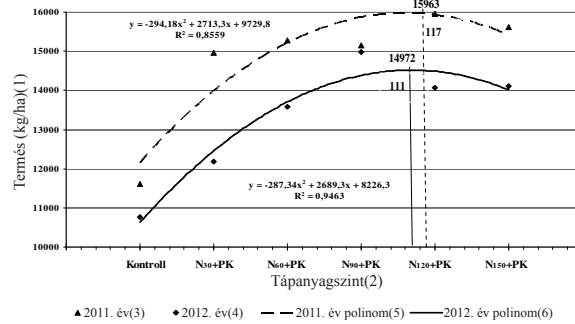


Figure 3: Nutrient response of NX 47279 hybrid with regression analysis (Debrecen, 2012)
Yield(1), Nutrient levels(2), Year 2011(3), Year 2012(4), Polinom 2011(5), Polinom 2012(6)

4. ábra: Az NX 47279 hibrid vízhasznosítása az eltérő tápanyag-ellátottsági szinteken (Debrecen, 2012)

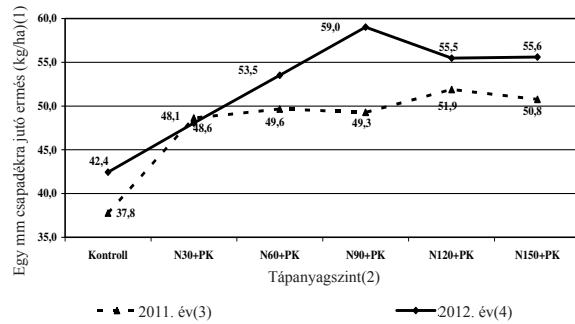


Figure 4: Water utilization of NX 47279 hybrid on the different nutrient-levels (Debrecen, 2012)
Yield of 1 mm precipitation(1), Nutrient-levels(2), Year 2011(3), Year 2012(4)

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletet a Debreceni Egyetem AGTC Növény-tudományi Intézet KIT Látóképi Telepén lett beállítva csernozjom talajon. Vizsgáltuk az NX 47279 kukorica hibrid terméseredményét, vízhasznosítását, tápanyag-reakcióját és az 1 kg műtrágya-hatóanyagára jutó termés nagyságát a 2011. és 2012. évben. A terméseredmények vizsgálatából megállapítottuk, hogy a 2011. évben a legnagyobb termés az N₁₂₀+PK tápanyagszinten (15 963 kg/ha), míg a 2012. évben az N₉₀+PK tápanyagszinten (14 972 kg/ha) volt. A két év terméseredményeiből és meteorológiai adataiból arra a következtetésre jutottunk, hogy a évjárat hatása, ezen belül a 2011. év július hónapban lehullott csapadék (175 mm), illetve a 2012. év augusztusi aszályos időjárás, jelentősen befolyásolta a termésmennyiséget. Az 1 kg NPK műtrágya-hatóanyagára jutó terméstöbblet vizsgálata azt bizonyította, hogy a 2011. évben a kontroll kezeléshez képest az N₃₀+PK tápanyagszinten volt a legnagyobb terméstöbbletet (42,3 kg/kg). A 2012. évben a kontroll kezeléshez képest az N₃₀+PK trágyakezelésben 18,0 kg/kg, az N₃₀+PK trágyakezeléshez képest

az N₆₀+PK trágyakezelésben 17,5 kg/kg, az N₆₀+PK tápanyagszinthez képest az N₉₀+PK tápanyagkezelésben pedig 17,7 kg/kg termésnövekedést állapítottunk meg. Az optimumon felüli műtrágyadózis mindkét évben termésnövekedést eredményezett. A regresszió analízis eredménye azt mutatta, hogy a 2011. évben a maximális termés eléréséhez 117 kg/ha műtrágya, míg a 2012. évben 111 kg/ha műtrágya kellett. Az ezen felüli műtrágyadózisok már termésnövekedést

eredményeztek. Az NX 47279 hibrid vízhasznosításának a vizsgálatából arra az eredményre jutottunk, hogy a 2012. aszályosabb évben jobban hasznosította a rendelkezésre álló csapadékot, mint a 2011. évben. Az optimális tápanyagszinten a 2012. évben 59,0 kg/mm termést, a 2011. évben 51,9 kg/mm termést adott. Az eredményekből megállapítható, hogy a kevesebb csapadékot jobban hasznosította az NX 47279 hibrid a 2012. évben.

IRODALOM

- Berzsényi Z.–Dang Q. L. (2003): A N-műtrágyázás hatása a kukorica (*Zea mays* L.) hibridek szemtermésére és N-műtrágyareakciójára tartamkísérletben. *Növénytermelés*. 52. 3–4: 389–408.
- Berzsényi Z.–Dang Q. L.–Micskei Gy.–Sugár E.–Takács N. (2008): Kedvezőtlen évjáratok hatása a kukorica termésére tartamkísérletekben. *Martonvásár az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetnek Közleményei*. 20. 1: 13–14.
- Huang, S.–Zhang, W.–Yu, X.–Huang Q. (2010): Effect of long-term fertilization on corn productivity and its sustainability in an Ultisol of southern China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 138. 44–50.
- Nagy J. (2006): A vízellátás hatása a korai (FAO 300-399) éréscsoportba tartozó kukorica hibridek termésére öntözés nélküli termesztésben. *Növénytermelés*. 55. 1–2. 103–112.
- Nagy J.–Ványiné Sz. A. (2009). [In: Harcsa M. (szerk.) Az öntözés és a műtrágyázás hatásának értékelése a kukorica (*Zea mays* L.) nitrogén dinamikájára klorofill-mérő segítségével.] V. Növénytermesztési Tudományos Nap. *Gazdálkodás – Klímaváltozás – Társadalom*. 2009. november 19. 161–164.
- Pekáry K. (1969): N-, P-, K-műtrágyaadagolási kísérletek kukoricával két északkelet-magyarországi termőhelyen. [In: I'só I. (szerk.) *Kukoricatermesztési kísérletek 1965–1968.*] Akadémiai Kiadó. Budapest. 186–201.
- Pepó P. (2001): A tápanyag-gazdálkodás szerepe a környezetbarát, fenntartható növénytermesztésben. *Gyakorlati Agroforum*. 12. 7: 6–9.
- Pepó P. (2008): Az intenzív gabonatermesztés (őszi búza, kukorica) környezetvédelmi összefüggései. [In: Pepó P. (szerk.) *A környezetvédelem és élelmiszerbiztonság a növénytermesztésben – Environmental protection and food safety in crop production.*] Hungarian-Slovakian Intergovernmental S&T Cooperation. 2007–2008. 73–82.
- Pepó P. (2009): A kukorica (*Zea mays* L.) termése és növénydőlése száraz és csapadékos évjáratban csernozjom talajon. *Növénytermelés*. 58. 3: 53–66.
- Rácz Cs.–Nagy J. (2011): A víz- és tápanyagellátottság, illetve -hasznosulás megítélésének kérdései kukorica terméseredmények vonatkozásában. *Növénytermelés*. 60. 1: 97–114.
- Sárvári M.–Boros B. (2009): A kukorica hibridspecifikus trágyázása és optimális tőszáma. *Agroforum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja*. 20. 27: 40–45.