

Hibridspecifikus tápanyag-és vízhasznosítás kukoricánál csernozjom talajon

Karancsi Lajos Gábor

Debreceni Egyetem

Agrár és Gazdálkodástudományok Centruma

Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar

Növénytudományi Intézet

karancsi@agr.unideb.hu

Kulcsszavak: kukorica, hibrid, tápanyag, vízhasznosítás, termés

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

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 15963 kg ha⁻¹ volt az N₁₂₀+PK tápanyagszinten, míg a 2012. évben 14972 kg ha⁻¹ termést mértünk az N₉₀+PK tápanyagszinten. Az egy kg műtrágya-hatóanyagra jutó terméstopplelet vizsgálata azt bizonyította, hogy a 2011. évben a kontroll kezeléshez képest az N₃₀+PK tápanyagszint adta a legnagyobb terméstopplelet (42,3 kg kg⁻¹). A 2012. évben a kontroll kezeléshez képest az N₃₀+PK trágyakezelésben 18,0 kg kg⁻¹, az N₃₀+PK tápanyagszinthez képest az N₆₀+PK trágyakezelésben 17,5 kg kg⁻¹, az N₆₀+PK tápanyagszinthez képest az N₉₀+PK tápanyagkezelésben pedig 17,7 kg kg⁻¹ terméstopplekedést állapítottunk meg.

A regresszió analízis eredményéből megállapítottuk, hogy a 2011. évben a maximális termés eléréséhez 117 kg ha⁻¹ N +PK műtrágya, míg a 2012. évben 111 kg ha⁻¹ N + PK műtrágya kellett. 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⁻¹ termést, a 2011. évben 51,9 kg ha⁻¹ termést adott a vizsgált kukorica hibrid.

SUMMARY

The field research was set up on chernozem soil at the Látókép 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 N₁₂₀+PK, while in 2012, the maximum yield amounted to 14 972 kg ha⁻¹ at level N₉₀+PK. Surplus yield per kg fertilizer proved that in 2011 level N₃₀+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 N₆₀+PK 17.5 kg kg⁻¹ compared to at level N₃₀+PK, at the N₉₀+PK 17.7 kg kg⁻¹ compared to at level N₆₀+PK. level N₃₀+PK kg kg⁻¹, 17.5 kg kg⁻¹ at level N₆₀+PK and 17.7 kg kg⁻¹ at level N₉₀+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.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

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 terméstoppleelő hatását. Ezt módosította a vetésváltás és az öntözés. Az évjárat hatással 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 terméstoppleelő 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 talajszavanyodást 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 N₁₆₀ szintig. Rác és Nagy (2011) kísérleti eredményei szerint a közepes-jó NPK ellátottságú csernozjom talajokon a 120 kg ha⁻¹ 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 vetésváltás nagymértékben meghatározta. Megállapította azt is,

hogya a vetésváltás jelentős mértékben befolyásolta a kukorica termését, míg a tápanyagellátás és a tőszám csak módosította azt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat 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 kultúrállapotú, közepkötött, 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 nitrogént 50-50%-ban őszi és tavasszal, a foszfor és a kálium műtrágyaadagot 100 %-ban őszi juttattuk ki.

1. táblázat

A kísérletben kijuttatott műtrágya dózisok
(Debrecen, 2012)

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

Table 1: Applied fertilizer doses (Debrecen, 2012)

Treatment (1)

A vizsgált két év csapadékadatát összehasonlítva azt állapítottuk meg, 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 csapadékokat. A 2012. év július hónapi (65,3 mm) csapadék hasonlóan alakult, mint a 30 éves átlag (65,7 mm), de így is elmaradt a 2011. évi július hónapi csapadék mennyiségtől (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.

2. táblázat

Fontosabb meteorológiai adatok
(Debrecen, 2012)

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

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Vizsgáltuk az NX47279 hibrid terméseredményeit a 2011. és 2012. években. Az eredményekből megállapítottuk, hogy a 2011. évben a legkisebb terméseredményt a kontroll kezelésben (11617 kg ha⁻¹), míg a legnagyobb termést az N₁₂₀+PK tápanyagkezelésben kaptuk (15963 kg ha⁻¹). A 2012. évben a legkisebb termést szintén a kontroll kezelésben (10768 kg ha⁻¹), a legnagyobbat az N₉₀+PK trágyakezelésben érték el (14972 kg ha⁻¹). A két év termésátlaga közötti legnagyobb különbséget az N₃₀+PK tápanyagszinten mértük (2770 kg ha⁻¹), ugyanis itt a 2011. évben 14961 kg ha⁻¹ volt a termés, addig a 2012. évben csak 12191 kg ha⁻¹. A

terméseredmények közötti legkisebb különbséget az N₉₀+PK tápanyagszinten kaptuk (186 kg ha⁻¹). Ezen a tápanyagszinten a 2011. évben 15158 kg ha⁻¹ termést, a 2012. évben 14972 kg ha⁻¹ termést mértünk (1. ábra).

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

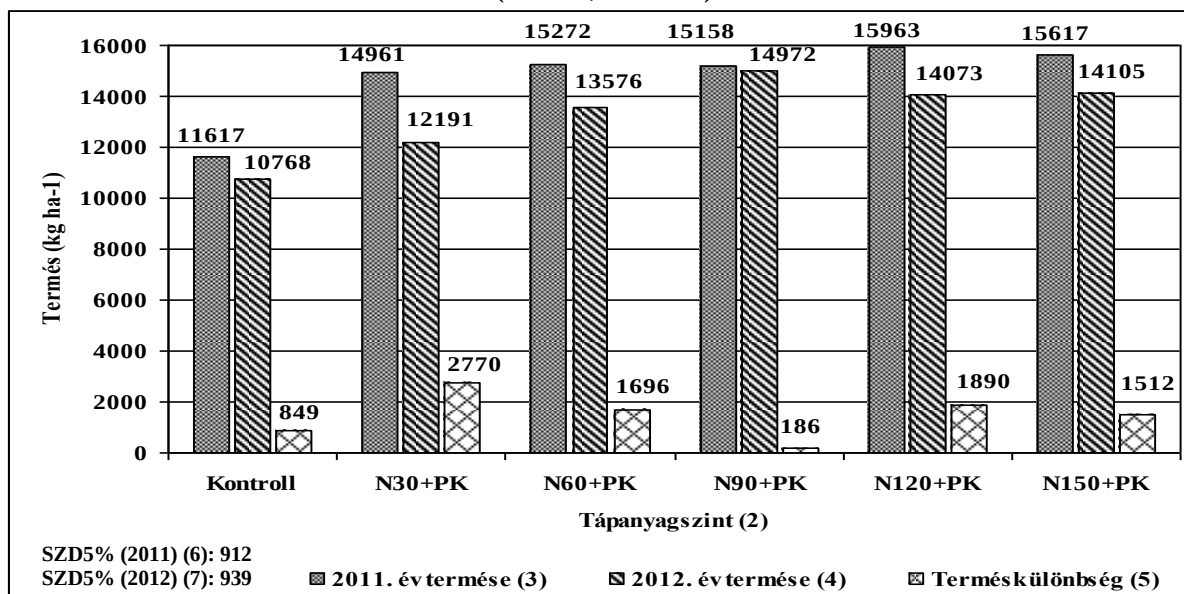


Figure 1: Average yields of NX47279 hybrid on the different nutrient-levels (Debrecen, 2012)

(1) Yield, (2) Nutrient levels, (3) Yield 2011, (4) Yield 2012, (5) Difference in yields, (6) LSD5% 2011, (7) LSD5% 2012

A 2. ábra az NX47279 hibrid 1 kg NPK műtrágya-hatóanyagra jutó terméstöbbletet mutatja. Kutatásaink alapján megállapítottuk, hogy a 2011. évben a növekvő trágyaszintekkel a terméshozamok értéke csökkenő tendenciát mutattak. Az N₃₀+PK tápanyagszinten kaptuk a legnagyobb termést 1 kg NPK műtrágya hatóanyagra (42,3 kg kg⁻¹). Az N₆₀+PK tápanyagszinten 3,9 kg kg⁻¹ termést az N₃₀+PK tápanyagszinthez képest, míg az N₁₂₀+PK trágyakezelésben 10,2 kg kg⁻¹ termést mértünk az N₉₀+PK tápanyagszinthez képest. Terméscsökkenést tapasztaltunk az N₆₀+PK tápanyagszinten mért terméshez képest az N₉₀+PK (-1,4 kg kg⁻¹) és az N₁₂₀+PK tápanyagszinthez képest az N₁₅₀+PK (-4,4 kg kg⁻¹) trágyakezelésben. A 2012. évben az 1 kg NPK műtrágya-hatóanyagra jutó terméstöbblet hasonlóan alakult az N₃₀+PK (18,0 kg kg⁻¹), N₆₀+PK (17,5 kg kg⁻¹) és az N₉₀+PK (17,7 kg kg⁻¹) tápanyagszinten. Csökkenést állapítottunk meg az N₁₂₀+PK trágyakezelésben (-11,4 kg kg⁻¹).

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

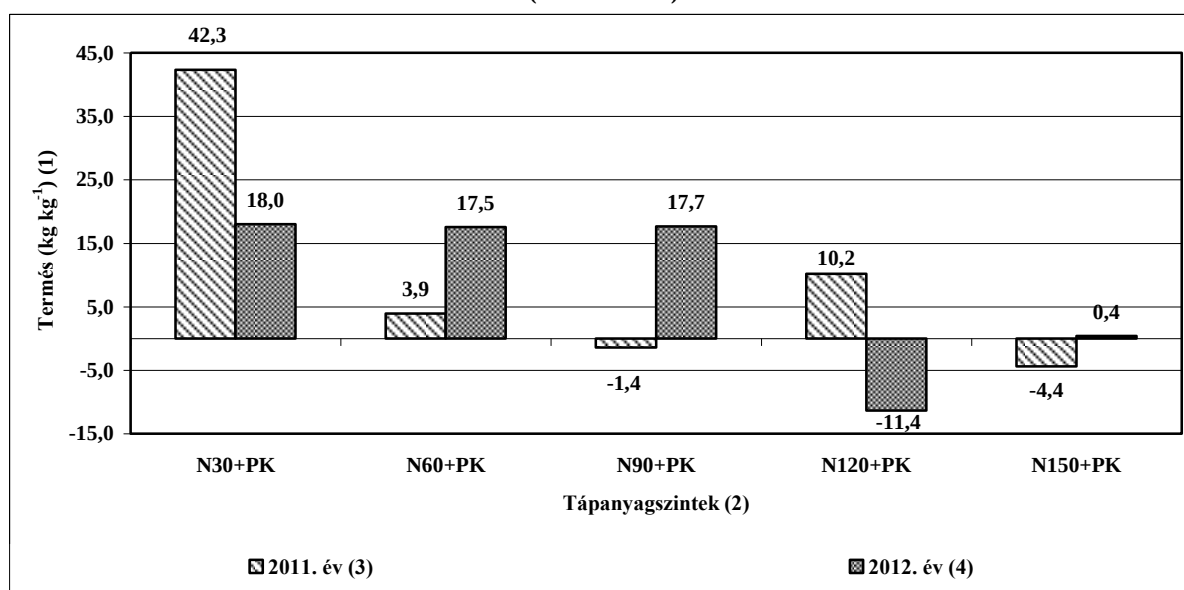


Figure2: Development of the yield growth per each kg applied NPK fertilizer active substance (Debrecen, 2012)

(1) Yield, (2) Nutrient levels, (3) Year 2011, (4) Year 2012

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 (15963 kg ha⁻¹), míg a 2011. évben az N₉₀+PK trágyakezelésben mértük (14972 kg ha⁻¹). Kiszámoltuk a vizsgált hibrid műtrágya optimum értékeit. Megállapítottuk azt, hogy a 2011. évben a maximális termés eléréséhez 117 kg ha⁻¹ N+PK műtrágya, míg a 2012. évben 111 kg ha⁻¹ N+PK műtrágya kellett.

3. ábra: Az NX47279 hibrid tápanyag reakciójának vizsgálata regresszió analízissel (Debrecen, 2012)

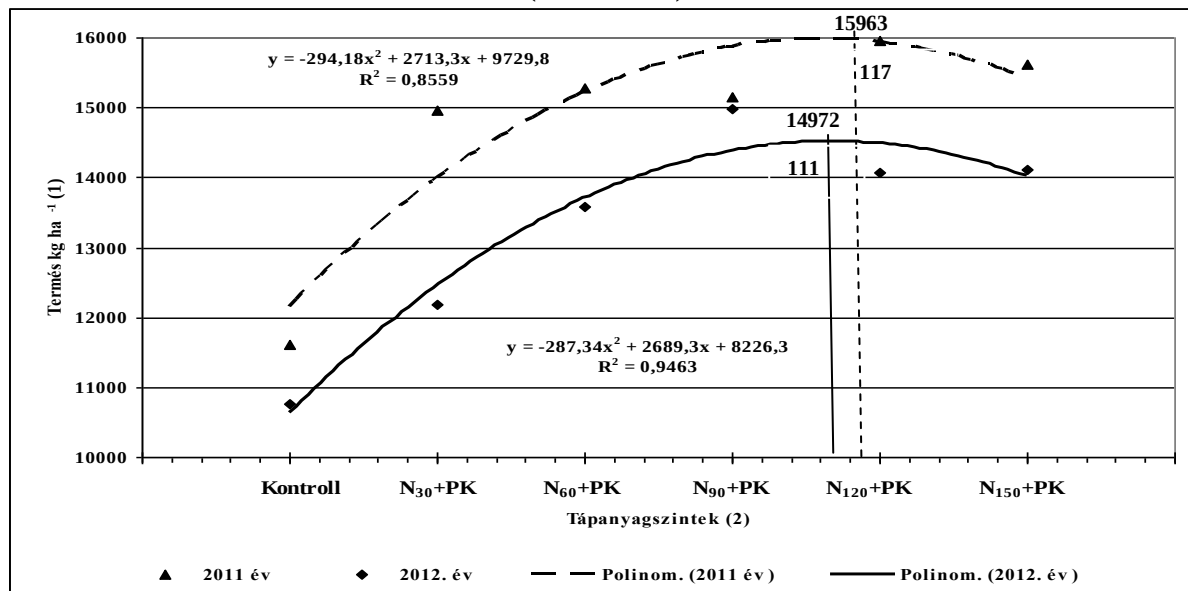


Figure 3: Nutrient response of NX47279 hybrid with regression analysis (Debrecen, 2012)

(1) Yield, (2) Nutrient levels, (3) Year 2011, (3) Polinom 2011, (4) Year 2012, (4) Polinom 2012

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⁻¹ termést, a 2012. évben 48,1 mm kg⁻¹ termést mértünk. A legnagyobb terméskülönbséget az N₉₀+PK trágyakezelésben kaptuk. A 2011. évben 49,3 kg mm⁻¹ termést, a 2012. évben 59 kg mm⁻¹ termést állapítottunk meg.

4. ábra: Az NX47279 hibrid vízhasznosítása az eltérő tápanyagellátottsági szinteken (Debrecen, 2012)

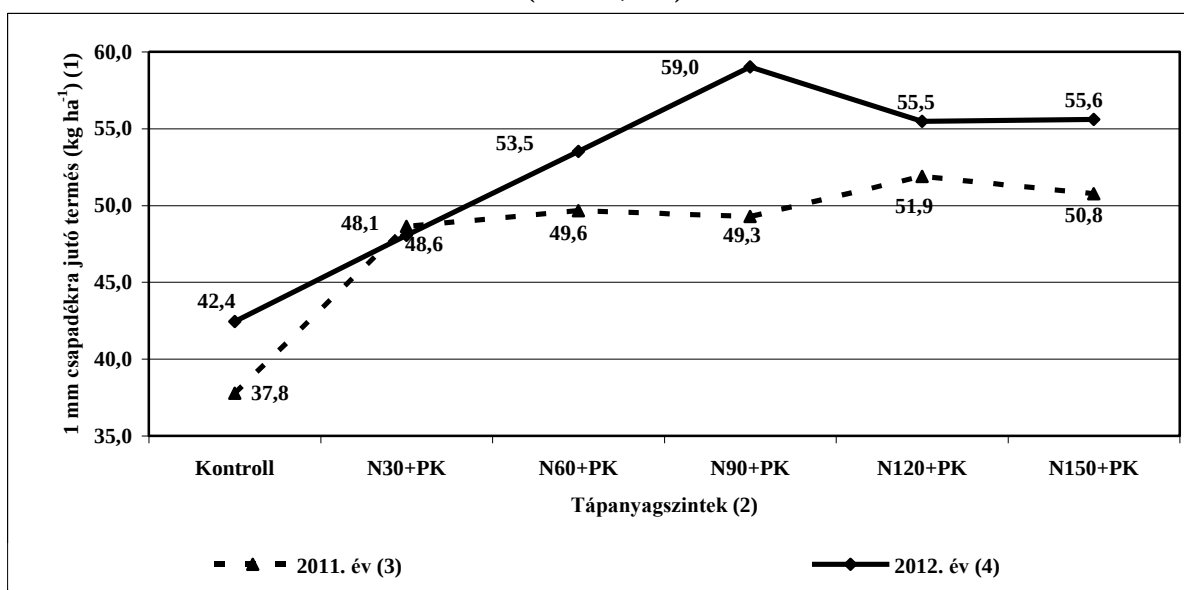


Figure 4: Water utilization of NX47279 hybrid on the different nutrient-levels (Debrecen, 2012)

(1) Yield of 1 mm precipitation, (2) Nutrient-levels, (3) Year 2011, (4) Year 2012

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletet 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 15963 kg ha^{-1} volt az $N_{120}+PK$ tápanyagszinten, míg a 2012. évben 14972 kg ha^{-1} termést mértünk az $N_{90}+PK$ tápanyagszinten. A két év terméseredményeiből és meteorológiai adataiból arra a következtetésre jutottunk, hogy a évjárat hatása, ezen belül a 2011. év július hónapban leesett csapadék (175 mm), illetve a 2012. év augusztusi aszályos időjárás, jelentősen befolyásolta a termésmennyiséget. Az egy kg NPK műtrágya-hatóanyagra jutó terméstöbblet vizsgálata azt bizonyította, hogy a 2011. évben a kontroll kezeléshez képest az $N_{30}+PK$ tápanyagszinten mértük a legnagyobb terméstöbbletet ($42,3 \text{ kg kg}^{-1}$). A 2012. évben a kontroll kezeléshez képest az $N_{30}+PK$ trágyakezelésben $18,0 \text{ kg kg}^{-1}$, az $N_{30}+PK$ trágyakezeléshez képest az $N_{60}+PK$ trágyakezelésben $17,5 \text{ kg kg}^{-1}$, az $N_{60}+PK$ tápanyagszinthez képest az $N_{90}+PK$ tápanyagkezelésben pedig $17,7 \text{ kg kg}^{-1}$ termésnövekedést állapítottunk meg. Az optimumon felüli műtrágyadózis mindkét évben termésnövekedést eredményezett. A regresszió analízis eredményéből azt tapasztaltuk, hogy a 2011. évben a maximális termés eléréséhez 117 kg ha^{-1} műtrágya, míg a 2012. évben 111 kg ha^{-1} műtrágya kellett. Az ezen felüli műtrágyadózisok már termésnövekedést eredményeztek. A vizsgált 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 $59,0 \text{ kg mm}^{-1}$ termést, a 2011. évben $51,9 \text{ kg mm}^{-1}$ termést adott a vizsgált kukorica hibrid. Az eredményekből megállapítottuk azt, 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 Kutatóintézetének Közleményei. 20.1.1. 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 Marietta (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: Kukoricatermesztési kísérletek 1965-68. Szerk. I'SÓ I. Akadémiai Kiadó, Budapest. 186-201.
- Pepó P. (2001): A tápanyag-gazdálkodás szerepe a környezetbarát, fenntartható növénytermesztésben. Gyakorlati Agroforum, 12. évf. 7. sz. 6-9.
- Pepó P. (2008): Az intenzív gabonatermesztés (őszi búza, kukorica) környezetvédelmi összefüggései. IN: Pepó Péter (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. 4. 53-66.
- Rácz Cs. – Nagy J. (2011): A víz- és tápanyagellátottság, illetve hasznosulás megítélésének kérdései kukorica terméseredmények vonatkozásában. Növénytermelés. 60. 1. 6. 97-114.
- Sárvári M - Boros B. (2009): A kukorica hibridspecifikus trágyázása és optimális tőszáma. Agroforum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja. 20.27. 40-45.

Hibridspecifikus tápanyag-és vízhasznosítás kukoricánál csernozjom talajon

Hybrid-specific nutrient and water use of maize on chernozem soil