

KUTATÁSI JELENTÉS

GRANULÁLT SZERVES-TRÁGYA HATÁSÁNAK ELEMZÉSE ERDŐMARADVÁNYOS CSERNOZJOM TALAJON BEÁLLÍTOTT SZABADFÖLDI KISPARCELLÁS KUKORICA KÍSÉRLETBEN

MARTONVÁSÁR

2014

**MEGBÍZÓ:
GRAMEN KFT., BUDAPEST**

**KIVITELEZŐ:
MTA AGRÁRTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT
MEZŐGAZDASÁGI INTÉZET, MARTONVÁSÁR**

A vizsgálatok célja:

Szabadföldi, egytényezős kisparcellás kukorica kísérlet beállítása granulált szerves-trágya hatásának elemzésére.

A kísérlet helye:

Martonvásár, László pusztai kísérleti tér

1. A KÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSÁNAK KÖRÜLMÉNYEI

1.1. A kísérlet főbb paraméterei

A kísérleti terület talajtípusa: erdőmaradványos csernozjom talaj

Kísérleti növény: kukorica – Mv 277 (FAO 310)

Kezelések száma: 4 (1. táblázat)

Ismétlések száma: 4

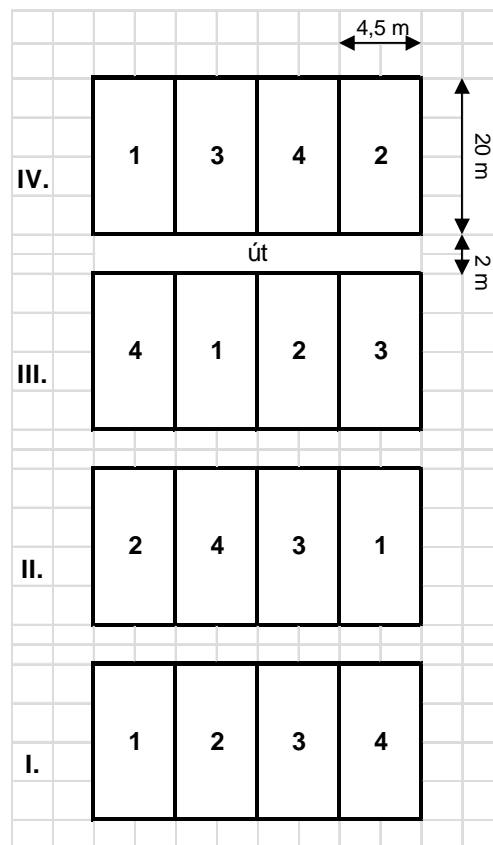
Összes parcellaszám: 16

A kísérlet elrendezési módja: véletlen blokk elrendezés (1. ábra)

1. táblázat A martonvásári kísérletben vizsgált készítmény és dózisa.

	Kezelés	Dózis kg/ha	Adag kg/parc.	Adag g/fm
1	Kontroll	-	-	-
2	DCM Startec	10	0,1	0,75
3	DCM Startec	20	0,2	1,50
4	DCM Startec	30	0,3	2,25

1. ábra A kísérlet kezeléseinek elrendezési vázlatja és a parcellák mérete. Martonvásár, 2014.



1. kép A kísérlet vetése startertrágya és mikrogranulátum szóró berendezésekkel felszerelt vetőgéppel történt. Martonvásár, 2014. 04. 24.



1.2. Az alkalmazott agrotechnikai eljárások, felvételezések, mérések, elemzések

- Elővetemény: kukorica
- Szántás: Lemken Europa váltvaforgató eke – 2013. 11. 18.
- Tavaszi talajmunkálás: kompaktor – 2014. 03. 19.
- Magágykészítés kompaktossal – 2014. 04. 22.
- Vetés, sortrágyázás és talajfertőtlenítés: Agrion vetőgép – 2014. 04. 24.; vetett hibrid Mv 277 (FAO 310); vetett csíraszám 70.000 db/ha; Force 1,5G 12 kg/ha sorba adagolva
- Preemergens gyomirtás: Lumax+FixPro 4,5+0,15 l/ha – 2014. 04. 27.
- Posztemergens gyomirtás: Monsoon+Cambio 2+2 l/ha – 2014. 05. 23.
- Betakarítás előtti állományfelvételezés: 2014. 11. 11.
- Gépi betakarítás (Bourgoin 8TZ parcellakombájn) – 2014. 11. 12.
- Szárítószekrényes szemnedvesség mérés (2 minta/parcella szárítása 100 °C-on, tömegállandóságig): 2014. 11. 17
- Beltartalmi paraméterek (fehérje-, keményítő- és olajtartalom mérése darált szemmintából (INFRAMATIC 8600): 2014. 12. 02.
- Adatok kiértékelése varianciaanalízissel: 2014. 12. 05.

1.3. A kísérleti tér főbb agroökológiai jellemzői

Martonvásáron a kísérletet erdőmaradványos csernozjom talajon állítottuk be. A kiválasztott terület bővített talajvizsgálati eredményseit a 2. táblázat tartalmazza. A laboratóriumi vizsgálatok adatai szerint a talaj a humusztartalma a MÉM NAK (1978) kategóriarendszere alapján „közepes” N-ellátottságot biztosított, az AL-oldható értékek szerint a foszfor-tartalom „igen jó”, a K-ellátottság „jó” volt. A mikroelemeket tekintve a talaj a cinkkel gyengén, rézzel megfelelően ellátott.

2. táblázat A művelt réteg főbb agrokémiai jellemzői. Martonvásár, 2014.

Paraméter	Érték
pH _{KCl}	7,06
K _A	55
Sótartalom m/m %	0,02
CaCO ₃ m/m %	4,6
Humusz m/m %	2,95
NO ₂ +NO ₃ -N mg/kg	14,6
P ₂ O ₅ mg/kg	298
K ₂ O mg/kg	317
Na mg/kg	78,7
Mg mg/kg	296
Cu mg/kg	2,59
Zn mg/kg	1,1
Mn mg/kg	98,2
SO ₄ -S mg/kg	23,2

Az időjárás főbb jellemzői taglaló 3. táblázat nem mutatja be a vegetációs periódust megelőző téli félév (2013. X-XII. – 2014. I-III.) száraz, meleg karakterét. Összefoglalóan azonban elmondható, hogy ezekben a hónapokban a csapadék össz mennyisége 75 mm-rel volt kevesebb (172 mm vs. 247 mm), az átlaghőmérséklet viszont 2,9 °C-szal több, csaknem kétszerese, mint a 30 éves helyi átlag (6,0 °C vs. 3,1 °C). Martonvásáron 2014-ben a kukorica tenyészidőszakában (VI-IX.) lehullott csapadék mennyisége a sokéves átlagnál mintegy 42%-kal volt több (461 mm vs. 324 mm). Száraz és az átlagosnál melegebb csak a magágykészítés és a vetés időszaka (április), valamint a virágzást közvetlenül megelőző periódus (június 1. és 2. dekádja) volt. Különösen nagy csapadékbőség jellemezte a szemtelítődés-érés időszakát (augusztus és szeptember 1-2. dekádja), amikor a sokéves mérések átlagának több mint háromszorosa hullott (243,9 vs. 80 mm).

A legkritikusabb fejlődési periódusban, a kukorica megtermékenyülésének, szemtelítődésének időszakában a levegő a sokéves átlagnál hűvösebb volt, és a hőségnapok száma is kevesebb volt, mint a legutóbbi 15 évet jellemző átlag.

Ez az időjárási karakter a kukorica generatív fejlődése szempontjából igen kedvező volt, a tenyészidőszak vízbősége mind a tápanyagfelvételt, mind a szárazanyag-beépülést elősegítette.

2. A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

2.1. A kezelések hatása a kukorica fejlődési ütemére

A kukorica vegetatív növekedési szakaszának végén parcellánként bonitáltuk a növények fejlődési ütemét, a felvételezések során rögzítettük az 50%-os címerhányás, címervirágzás és nővirágzás időpontjait, és e két utóbbi paraméter különbségeként kiszámítottuk a proterandria, azaz az ún. hímvirágzás előzés mértékét is. Egytényezős varianciaanalízissel elemeztük a kezeléseknek a vetéstől az egyes stádiumokig eltelt napokra gyakorolt hatását. Az adatok az ismétlések átlagában a trágyázott parcellákon a vegetációs időszak kismértékű meghosszabbodására utalnak, de a statisztikai próbák eredményei szerint 2014-ben a kukorica egyik virágzatának megjelenési időpontját sem befolyásolták igazolhatóan és agronómiai szempontból érdemben a kísérleti kezelések (4. táblázat).

3. táblázat A kukorica tenyészidőszakának főbb meteorológiai jellemzői.
Martonvásár, 2014.

Hónap	Dekád	Csapadék (mm)				Átlaghőmérséklet (°C)			Hőségnap (t _{max} >30°C)	
		2014	30 év*	Δ	Σ Δ	2014	30 év*	Δ	2014	1999-2013
IV.	1.	5,8	12	-6,2	-6,2	11,8	10,4	1,4	0	0
	2.	8,3	13	-4,7	-10,9	10,4	10,8	-0,4	0	0
	3.	14,3	18	-3,7	-14,6	15,0	12,6	2,4	0	0
V.	1.	35,1	18	17,1	2,5	13,7	14,8	-1,2	0	1
	2.	46,5	16	30,5	33,0	13,3	17,0	-3,7	0	1
	3.	0,9	22	-21,1	11,9	18,7	17,3	1,4	0	1
VI.	1.	9,8	26	-16,2	-4,3	19,3	19,1	0,2	3	2
	2.	0,6	22	-21,4	-25,7	19,9	19,5	0,4	2	3
	3.	28,9	25	3,9	-21,8	18,2	20,6	-2,4	1	3
VII.	1.	31,1	18	13,1	-8,7	20,6	21,0	-0,4	3	4
	2.	6,6	16	-9,4	-18,1	22,1	22,0	0,1	5	5
	3.	28,8	19	9,8	-8,3	21,8	21,5	0,3	2	5
VIII.	1.	45,1	18	27,1	18,8	22,2	21,6	0,6	2	5
	2.	43,6	15	28,6	47,4	19,5	21,0	-1,6	3	4
	3.	46,2	13	33,2	80,6	16,7	19,6	-2,9	0	3
IX.	1.	23,7	18	5,7	86,3	19,2	21	-1,8	0	1
	2.	85,3	16	69,3	155,6	16,6	22	-5,4	0	0
	3.	0,1	19	-18,9	136,7	13,6	21,5	-7,9	0	0
Σ, ill. átl.		460,7	324	-	-	17,4	18,5	-	21	38

* 30 éves átlag

4. táblázat DCM Startec kezelések hatása a kukorica virágzási ütemére szabadföldi kispárcellás kísérletben. Martonvásár, 2014.

Kezelés	Dózis kg/ha	Címer- hányás*	Címer- virágzás*	Nő- virágzás*	Proterandria (nap)
Kontroll	-	73,5	74,5	75,5	1,0
DCM Startec	10	73,8	74,8	75,8	1,0
DCM Startec	20	73,8	74,8	75,8	1,0
DCM Startec	30	73,8	74,8	75,8	1,0
Átlag		73,7	74,7	75,7	1,0
SzD _{5%}		ns	ns	ns	ns

* - a vetéstől a címermegjelenéséig, a virágzásig eltelt napok száma
ns: P=5%-os valószínűségi szinten nem szignifikáns

2.2. A kezelések hatása kukorica agronómiai jellemzőire

A kombájnnal learatott nettó parcellákon (4-4 sor) a betakarítás előtt felvételezést végeztünk. A növény számlálás eredményeinek statisztikai elemzése szerint a kezelések egyik vizsgált paraméter esetében sem váltottak ki igazolható változást (5. táblázat). A tendenciákat tekintve ugyanakkor megállapítható, hogy a trágyázott parcellákon mind a növények, mind a csövek száma több volt, mint a kezeletlen kontrollon.

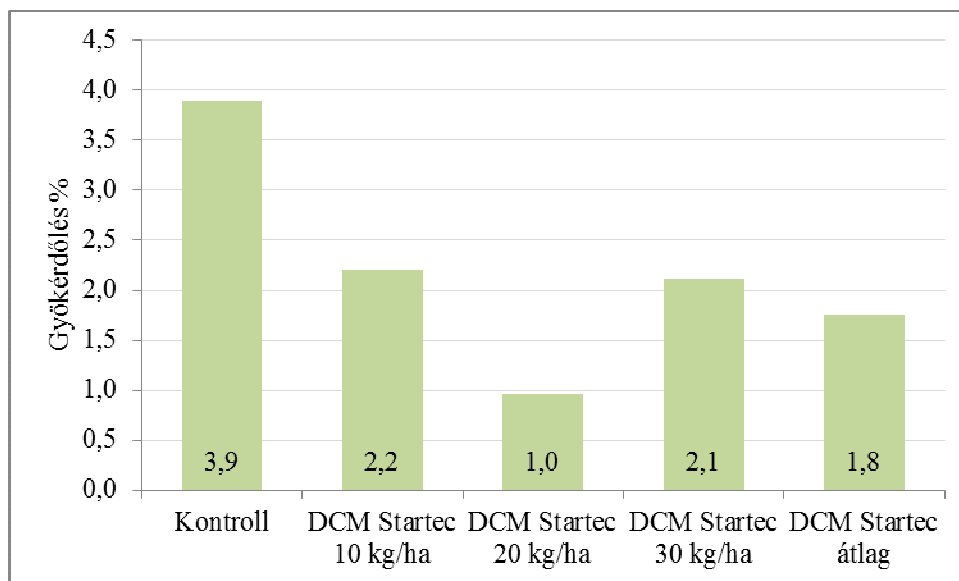
A martonvásári kísérleti téren az elővetemény kukorica volt. A kukoricabogár lárvakártétel megelőzése érdekében ezért a vetéssel egy menetben, a parcellavetőgépre szerelt mikrogranulátum szórók segítségével 12 kg/ha dózissal Force 1,5G inszekticidet is juttattunk a vetőmag környezetébe. Ennek ellenére a kísérletben gyökérrágásból eredő növénydölések voltak megfigyelhetők. A kezelések között nem lehetett szignifikáns különbségeket bizonyítani a gyökérdőlés arányában, de a legnagyobb arányú megdöléseket a nem kezelt kontroll parcellákon állapítottuk meg. A hatás bizonyítása azért sem egyszerű, mert a természetes lárvafertőzés minden bizonnyal nem volt homogén a területen. A 2. ábra oszlopdiagramjai azonban azt érzékeltetik, hogy a kezelt parcellákon a kedvezőbb táplálási feltételek jobb gyökérregenerálódást biztosítottak.

5. táblázat DCM Startec kezelések hatása a kukorica betakarítás előtt meghatározott egyes agronómiai paramétereire szabadföldi kisparcellás kísérletben. Martonvásár, 2014.

Kezelés	Dózis kg/ha	Növényszám tő/parcella*	Csőszám db/parcella*	Tövenkénti csőszám	Gyökérdőlés %
Kontroll	-	174,8	167,0	0,96	3,89
DCM Startec	10	182,5	171,0	0,94	2,20
DCM Startec	20	181,8	169,8	0,93	0,96
DCM Startec	30	180,0	169,0	0,94	2,12
Átlag		179,8	169,2	0,94	2,29
SzD _{5%}		ns	ns	ns	ns

* - a parcellánként kombájnnal betakarított 4-4 sor adatai
 ns: P=5%-os valószínűségi szinten nem szignifikáns

2. ábra A gyökérdőlés aránya a kisparcellás kukorica kísérletben a teljes érést követően. Martonvásár, 2014.



2.3. A kezelések hatása a szemtermés mennyiségére

A természettel összefüggő adatok elemzése azt igazolta, hogy a vizsgált készítmény igazolható pozitív hatást gyakorolt a betakarított szem mennyiségére (6. táblázat). A kezeletlen kontrollhoz viszonyítva a növekedés mértéke a 20 és a 30 kg/ha adaggal kezelt parcellákon volt szignifikáns. Ezekben a parcellákon a nagy termést adó kontrollhoz mérten is 10%-ot meghaladó volt a terméstöbblet (3. ábra).

A szemtermés betakarításkori szemnedvességében az igen késői betakarítás miatt nem tudunk érdemi kezelés-hatást kimutatni, de az a trend, mely szerint a hosszabb vegetációt biztosító jobb tápláltság későbbi teljes éréssel párosul, a víztartalmak kismértékű növekedésében is megnyilvánul.

A növényenként és a csövenként számított egyedi produkció értékei is azt bizonyították, hogy a készítmény hatása mind a két mutatóra kedvezően hatott, bár a növekedés csak a növényenkénti produktivitást tekintve volt statisztikailag bizonyítható.

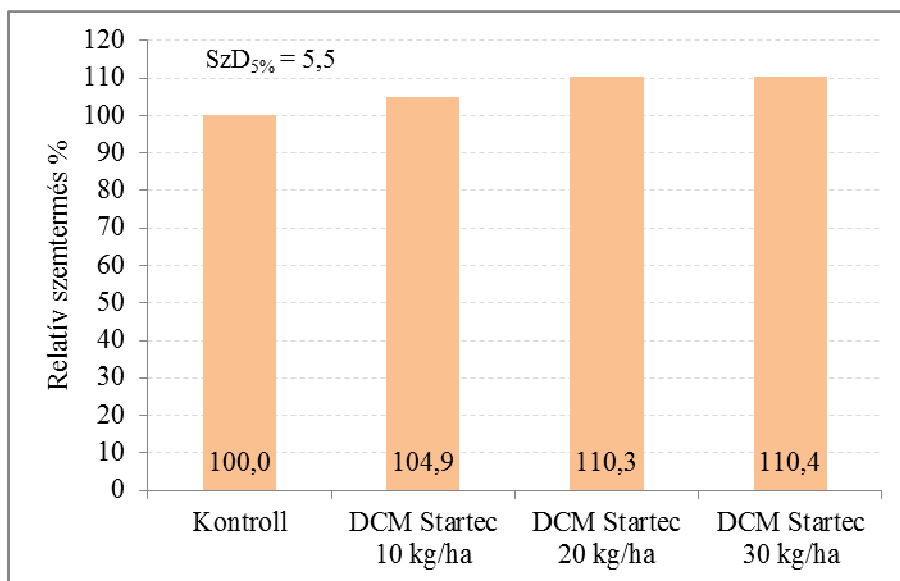
6. táblázat DCM Startec kezelések hatása a kukorica szemtermésének mennyiségére és egyes termés-paramétereire szabadföldi kisparcellás kísérletben. Martonvásár, 2014.

Corn grain production,
corn grain t/ha moisture content, g/plant, g/corncob

Kezelés	Dózis kg/ha	Szemtermés t/ha	*Szemned- vesség %	Szemtermés g/tő	Szemtermés g/cső
Kontroll	-	8,709	18,13	155,5	163,0
DCM Startec	10	9,137	18,29	156,2	166,7
DCM Startec	20	9,605	18,29	165,1	176,7
DCM Startec	30	9,618	18,48	167,2	178,3
Átlag		9,267	18,30	161,0	171,2
SzD _{5%}		0,477	ns	8,8	ns

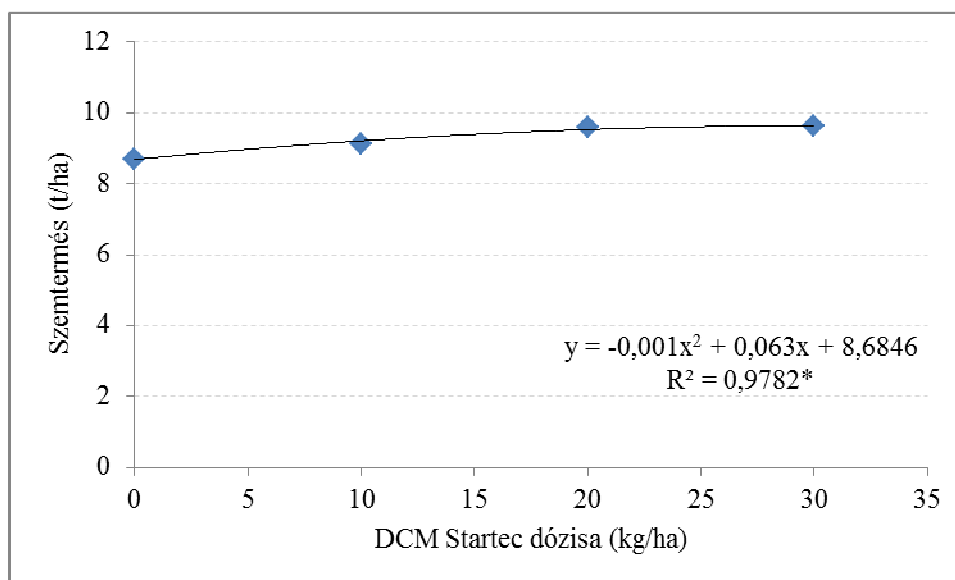
* - a szemtermés szárítószekrényes módszerrel mért víztartalma a betakarítás időpontjában
ns: P=5%-os valószínűségi szinten nem szignifikáns

3. ábra A szemtermés relatív mennyisége (kezeletlen kontroll = 100%) a kisparcellás kukorica kísérletben. Martonvásár, 2014.



A kísérletben a kezelések termésátlagaihoz illesztett másodfokú függvény szoros, megbízható kapcsolatot mutatott az alkalmazott dózisok és a mért magmennyiségek között (4. ábra). Az illesztett görbe paramétereitől számított termésmaximumhoz (9,643 t/ha) tartozó dózis 30,4 kg/ha volt, ugyanakkor a maximum 95%-ának (ún. optimális termés) eléréséhez a becslések alapján már 8-10 kg/ha készítmény is elegendőnek bizonyult volna ebben a kedvező évjáratban.

4. ábra A kukorica DCM Startec-reakciógörbéje a szabadföldi kisparcellás kísérletben. Martonvásár, 2014.



2.4. A kezelések hatása a szentermés egyes minőségi jellemzőire

A ledarált szentermésben a NIR-elven működő Inframatic 8600 készülékkel mértük a magok fehérje-, olaj- és keményítő-tartalmát. A három paraméter közül csak a szemek olajtartalmában lehetett alacsony megbízhatósági szinten (P=10%) hatást igazolni. A készítmény alkalmazása kedvező hatást mutatott, de a dózis növekedésével összefüggő

változások nem voltak egyértelműek, és azok mértéke gyakorlati szempontból igen csekély volt.

Kezelés	Dózis kg/ha	Fehérje- tartalom %	Olajtartalom %	Keményítő- tartalom %
Kontroll	-	8,50	3,48	65,7
DCM Startec	10	8,50	3,55	65,0
DCM Startec	20	8,45	3,50	65,5
DCM Startec	30	8,40	3,53	65,6
Átlag		8,46	3,51	65,4
SzD _{5%}		ns	0,06 ⁺	ns

ns: P=5%-os valószínűségi szinten nem szignifikáns;
+. P=10%-os valószínűségi szinten szignifikáns

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A DCM Startec készítmény dózissorának kisparcellás kísérletben elvégzett vizsgálata 2014-ben azt mutatta, hogy a termék a növény fejlődési ütemére kimutatható mértékben nem hatott, és a szemtermés minőségét nem befolyásolta.

Hatása ugyanakkor statisztikai módszerekkel is igazolható volt az egyedi produkció növekedésében és a területegységre vonatkoztatott szemtermés többletekben (t/ha). A szignifikáns hatások nagysága meghaladta a 10%-ot.

A termésmaximum eléréséhez az adott talaj- és időjárási viszonyok között 30 kg/ha adagú kezelésre volt szükség, de az ún. optimum termésszintet (maximum 95%-a) 8-10 kg/ha mennyiséggel biztosítani lehetett.

Martonvásár, 2014. december 17.

Árendás Tamás
tud. főmunkatárs