



BIO SIMPLEX

www.biosimplex.hu info@biosimplex.hu ☎ +36203738986, +36202322400 ✉ 3529 Miskolc, Áfonyás u. 4.

KUTATÁSI JELENTÉS

„Az EM készítmények használatának komplex vizsgálata” című témáról

Készítette:

Futó Zoltán
főiskolai docens

Mezőtúr, 2006.



ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet az EM Magyarország Kft együttműködésével állítottuk be, melynek célja volt, hogy az EM készítmények használatát őszi búza, napraforgó és kukorica növényeknél kipróbáljuk, a szántóföldi alkalmazását a készítményeknek teszteljük.

A kísérlet talajának jellemzői:

A kísérlet talaja mészlepedékes csernozjom, melynek kémhatása közel semleges (pHKCl 6,72) 1. táblázat, a kísérlet beállítása előtti talajvizsgálati adatok szerint nitrogénben megfelelő (Humusz% 3,07), foszforban és káliumban jó ellátottságú (AL-oldható P₂O₅ 114 mg/kg, K₂O 433 mg/kg).

1. táblázat

pH(KCl)	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)	Humusz %	KA
6,81	0,57	122	463	3,27	44

Alkalmazott agrotechnika:

Az őszi búza agrotechnikája:

Az őszi búza alapművelése egy középmező 20-22 cm-es tárcsázás volt, mely előtt a készítményt (EM) kiszórtuk a területre. A vetés előtt kombinátorral magágyat készítettünk, majd a búzát elvetettük. 5,1 millió/ha csíraszámmal, 2005 október 19-én. A kísérletben alkalmazott búzafajta a GK Kalász volt. Az őszi búza alá ősszel 70 kg/ha K₂O és P₂O₅, valamint a napraforgó elővetemény miatt 32 kg/ha N került kiszórásra. Tavasszal a területre 64 kg/ha N-t szórtunk ki fejtrágyaként. Az év folyamán az őszi búzát egy alkalommal a gyomok, és egy alkalommal a vetésfehérítő elleni permetezéssel védtük meg. A betakarítást július 2. dekádjában végeztük el.

A napraforgó és a kukorica agrotechnikája:

A terület ősszel egy 25-30 cm-es szántással elvégzett alapművelésben részesült, melynek az elmunkálását tavasszal a műtrágya kiszórása után végeztük el.

A kísérleti területre tavasszal vízzoldható formában szórtunk ki 80 kg/ha N, 60 kg/ha P₂O₅ és 70 kg K₂O hatóanyagot. Az alkalmazott műtrágya Kemira Power 16 volt, amely a tenyészidő során biztosította az egyenletes N,P,K-ellátást. A vetés előtt fogasboronával magágyat készítettünk. A kísérletben szereplő napraforgó hibrid a következők volt: PR63A82.

A kukorica kísérletben alkalmazott kukorica hibrid a DKC3511 SC volt.

A napraforgó és a
Vetési idő: 2006. 04. 29.
Kelési idő: 2006. 05. 05.

kukorica kísérlet vetési ideje:
Vetési idő: 2006. 04. 22.
Kelési idő: 2006. 05. 01.



Az alkalmazott tőszám kukorica esetében 71000 tő/ha, a napraforgó esetében 55000 tő/ha volt.

A tenyészidőben gyomirtásra, valamint a napraforgónál gombabetegségek elleni védelemre volt szükség. A napraforgó EMA kezelése a napraforgó virágzása előtt, hidastraktorral történt. A kukorica esetében a gyomirtást Titus Plus posztemergens permetezéssel oldottuk meg, a napraforgónál pedig a Goal 2E preemergens + Perenal posztemergens alkalmazásával oldottuk meg a tábla gyommentességét.

A betakarítást a napraforgónál szeptember 3. dekádjában, a kukoricánál október 3. dekádjában végeztük el.

1. ábra

A napraforgó kísérlet fényképe



A kísérlet jellemzői:



EM ŐSZI BÚZA KÍSÉRLET, 2006

Kontroll I.ism.	EM I. ism.	EM + EMA I. ism.	EMA I. ism.
Kontroll II.ism.	EM II. ism.	EM + EMA II. ism.	EMA II. ism.
Kontroll III.ism.	EM III. ism.	EM + EMA III. ism.	EMA III. ism.



EM NAPRAFORGÓ KÍSÉRLET, 2006

Kontroll III.ism.	EM III. ism.	EM + EMA III. ism.	EMA III. ism.
Kontroll II.ism.	EM II. ism.	EM + EMA II. ism.	EMA II. ism.



BIO SIMPLEX

www.biosimplex.hu info@biosimplex.hu ☎ +36203738986, +36202322400 ✉ 3529 Miskolc, Áfonyás u. 4.

Kontroll I.ism.	EM I. ism.	EM + EMA I. ism.	EMA I. ism.
------------------------	-------------------	-------------------------	--------------------



EM KUKORICA KÍSÉRLET, 2006

Kontroll III.ism.	EM III. ism.
Kontroll II.ism.	EM II. ism.
Kontroll I.ism.	EM I. ism.

A betakarítást géppel végeztük, mellyel mértük a parcellák termését, a szemnedvesség tartalmát, az olajtartalmat laborban mértük, melyből számítottuk a hektáronként elért termést.



A kísérleti év időjárása:

A csapadék eloszlása a napraforgó tenyészidejében nem alakult kedvezően (2. táblázat.). Az átlagos csapadék ellátottságú április ugyan elősegítette a napraforgó állomány gyors kelését és gyors korai fejlődését, de ezután június, augusztus hónapban lehullott nagy mennyiségű csapadék volt kedvezőtlen, amely előrevetítette a későbbi kórtani problémákat. Megfigyelhető volt 2006-ban, hogy a napraforgó szármegbetegedése sokkal súlyosabb volt az átlagosnál, ami erőteljes megdőléshez vezetett. A megdőlést súlyosbította, hogy a tenyészidőben igen sűrűn fordult elő viharos erejű szellőkésekkel érkező vihar.

2. táblázat. A 2006-ban lehullott csapadék mennyisége Törökszentmiklóson (mm).

<i>Lehullott csapadék mennyisége (mm)</i>													
<i>Törökszentmiklós (Szenttamás major) 2006.</i>													
<i>Hónapok</i>	<i>Okt.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dec.</i>	<i>Jan.</i>	<i>Febr.</i>	<i>Márc.</i>	<i>Ápr.</i>	<i>Máj.</i>	<i>Jún.</i>	<i>Júl.</i>	<i>Aug.</i>	<i>Szept.</i>	<i>Okt.</i>
<i>Csapadék mm</i>	4,5	21,4	58,4	37,0	61,0	61,6	39,8	49,8	92,3	46,5	74,5	14,9	15,1
<i>30 éves átlag</i>	31	42	39	29	32	33	46	56	59	50	50	40	31

Felvételezések, mérések:

A készítmény talajbani tápanyagfeltárását egy talajvizsgálattal próbáltuk bebizonyítani, melyet tavasszal az őszi búza intenzív növekedésének időszakában végeztünk el. A kontroll talajmintát hasonlítottuk össze az EM-mel kezelt parcellával.

A kórtani felvételezéseket fertőzöttségi % megállapításával végeztük, ahol a parcellák középső két sorában megszámoltuk a fertőzött növényeket, és a fertőzöttséget az összes növény százalékában fejeztük ki.

A szemnedvesség-tartalom mérését a John-Deere szántóföldi nedvességtartalom mérőjével végeztük el.

Az állományban betakarítás előtt dőlési %-ot állapítottunk meg, mely az összes növény %-ban fejezi ki a megdőlt tövek arányát.

Mértük a növénymagasságot is, melyet a virágzás után végeztünk el, amikor további növekedés már nem volt valószínű.

A betakarítás után mértük a parcellasúlyt, az ezerszemtömeget, a szemnedvességet, melyből utána számítottuk az egységes nedvességtartalommal (kukorica 14%, napraforgó 8%) elért terméseredményeket (t/ha).

A kísérletben kapott adatok feldolgozása Microsoft Excel és SPSS 9.0 statisztikai program alkalmazásával történt.



EREDMÉNYEK:

Az őszi búza kísérletek eredményei:

A talajvizsgálat eredményei:

Az EM-mel kezelt és a kontroll parcellák talajából talajmintát vettünk, melyet talajlaborban vetettünk vizsgálat alá, a növény számára felvehető NO₂, és NO₃ mennyiséget, foszfor és kálium tartalmat vizsgáltunk, tavasszal a szárbaindulás idején.

3. táblázat A kontroll parcella talajadatai 0-20 cm, 2006. április 03.

pH (KCl)	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)	Humusz %	NO ₂ + NO ₃ (mg/kg)	KA
6,71	0,51	117	436	3,21	9,74	43

4. táblázat Az EM-mel kezelt parcella talajadatai 0-20 cm, 2006. április 03.

pH (KCl)	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)	Humusz %	NO ₂ + NO ₃ (mg/kg)	KA
6,73	0,49	116	440	3,24	11,02	44

Az eredményekből jól látható, hogy kezelt parcellákon számszakilag nagyobb kálium, humusz, NO₂ és NO₃ eredményeket kaptunk, de ezek nem szignifikáns különbségek, a növekedés statisztikailag nem igazolható.

A növénymagasság mérésének eredményei:

Az őszi búza kalászását követően végeztük el a növények magasságmérését (5. táblázat).

5. táblázat Az őszi búza növénymagassága (cm)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	78	84	87	85
II. ism.	79	86	87	87
III. ism.	79	87	88	87
Átlag	78,67	85,67	87,33	86,33

Az eredményekből jól látható, hogy az EM készítményekkel kezelt parcellákon az őszi búza magassága jelentősen nőtt. A legnagyobb növénymagasságot az EM + EMA kezelésben mértük. Itt a növények 8,66 cm-rel nagyobbak voltak, mely már szignifikáns növekedést jelentett.



A szemnedvesség tartalom eredményei:

A betakarítást követően mértük a parcellák termésének szemnedvesség tartalmát (6. táblázat).

6. táblázat Az őszi búza szemnedvességtartalma (%)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	14,20	14,30	14,30	14,27
II. ism.	14,40	14,30	14,10	14,27
III. ism.	14,20	14,20	14,20	14,20
Átlag	14,27	14,27	14,20	14,24

Arra a megállapításra jutottunk, hogy a szemnedvesség tartalomban jelentős különbség nincs a kezelt és a kezeletlen parcellák eredményei között. A nedvességtartalom egységesen 14,2-14,3% között alakult, mely igen jelentéktelen, statisztikailag se igazolható.

A termésátlag alakulása:

Az őszi búza termésátlagát betakarítás után a parcellasúly ismeretében hektáronkénti termésre számítottuk át. Az eredményeket a 7. táblázat tartalmazza.

6. táblázat Az őszi búza termésátlaga (t/ha)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	3,78	4,11	4,31	4,07
II. ism.	3,85	4,11	4,42	4,13
III. ism.	3,86	4,21	4,34	4,14
Átlag	3,83	4,14	4,36	4,11

A termésátlagok 2006-ban csak közepes szinten alakultak. A kezelt és a kezeletlen parcellák termésátlagai jelentősen különböztek egymástól. A kezelt parcellákon kialakult termésátlag szignifikánsan nagyobb volt, mint a kontroll parcella termésátlagai. A legnagyobb termésátlag az EM + EMA kezelésben alakult ki (4,36 t/ha-ral). A termésátlag növekedése 0,53 t/ha, az SzD5% értéke: 0,34.

Az EM és az EMA kezelése önmagukban is növelték a termésátlagokat, de a termésátlag növekedése elmaradt az EM + EMA kombinált kezelés eredményeitől.



A napraforgó kísérletek eredményei:

A növénymagasság vizsgálatának eredményei:

A napraforgó növénymagasságát a virágzás elején, a szár további növekedésének befejeződésekor végeztük el. A növénymagasság eredményeit a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat A napraforgó növénymagassága (cm)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	179	185	185	183
II. ism.	183	184	186	180
III. ism.	184	185	185	184
Átlag	182,00	184,67	185,33	182,33

Az eredményekből megállapítható, hogy a kezelt és a kezeletlen parcellák közt jelentős magasságbeli különbség nem alakult ki. A legkisebb növénymagasság a kontroll körülmények közt alakult volt. A magasságbeli különbség 2-4 cm-nél nem volt több, amely nem éri el a statisztikailag is igazolható különbséget.

A szemnedvesség-tartalom vizsgálatának eredményei:

A napraforgó kezelt és kezeletlen parcellái közt a betakarításkori szemnedvesség-tartalomban nem tudunk statisztikailag igazolható különbséget kimutatni 8. táblázat.

8. táblázat A napraforgó szemnedvesség-tartalma (%)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	7,50	7,40	7,70	7,50
II. ism.	7,50	7,60	7,40	7,60
III. ism.	7,70	7,60	7,40	7,50
Átlag	7,57	7,53	7,50	7,53

A szemnedvesség-tartalom igen kedvezően alakult, a kezelt és a kezeletlen parcellák szemtermésének nedvességtartalma átlagosan 7,5-7,6% közt alakult. A vizsgált parcellák közt csak 0,1-0,3 % különbséget tapasztaltunk. A szemnedvesség alacsony volta miatt a minták szárítására nem volt szükség.



A kórtani felvételezés eredményei:

A napraforgó terméseredményeit a kórtani fertőzöttség rendkívüli módon befolyásolja. A tenyésztő folyamán nyomon követtük a szár és tányérbetegségek alakulását, melyet fertőzöttségi %-ban fejeztünk ki **9. táblázat**.

9. táblázat A napraforgó Diaporthe helianthi fertőzöttsége (%)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	65,00	60,00	57,00	62,00
II. ism.	68,00	65,00	60,00	65,00
III. ism.	71,00	62,00	59,00	59,00
Átlag	68,00	62,33	58,67	62,00

A Diaprothe fertőzöttség vizsgálatánál jól látható, hogy a jobb kondícióban lévő kezelt parcellák növényei sokkal kevésbé fertőződtek, mint a kontroll körülmények közt lévő növények. Ez elsősorban a növény jobb ellenálló képességének köszönhető, hiszen a Diapothé infekciója nagyobb legyengült állományokban, és kisebb egy jobb kondícióval rendelkező napraforgónövénynél.

Nyomon követtük a Sclerotinia sclerotiorum fertőzöttségi értékeit is. A Sclerotinia egy tipikus polifág kórokozó, melynek fertőzését segíti a napraforgó gyengébb kondíciója. A felvételezés értékeit a **10. táblázatban** követhetjük nyomon.

10. táblázat A napraforgó Sclerotinia sclerotiorum szárfertőzöttsége (%)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	8,00	6,00	5,00	6,00
II. ism.	8,00	5,00	4,00	6,00
III. ism.	10,00	6,00	5,00	4,00
Átlag	8,67	5,67	4,67	5,33

A Sclerotinia sclerotiorum fertőzöttségénél hasonló kedvező megállapításokat tehattunk, mely szerint a kezelt parcellákon a fertőzöttségi értékek alacsonyabbak maradtak, mint a kezeletlen, kontroll parcellákon. A jobb kondícióban lévő növények a kezelt parcellákon sokkal kevésbé fertőződtek, a fertőzöttség átlagosan 4,67-5,67% között volt a kezelt, és 8,67% a kontroll parcellákon.



A *Sclerotinia sclerotiorum* tányérfertőzöttsége szintén befolyásolja a napraforgó elért termésátlagait. A tányér fertőzöttségi értékeket a betakarítás előtt szintén felmértük *11. táblázat*.

11. táblázat A napraforgó *Sclerotinia sclerotiorum* tányérfertőzöttsége (%)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	14,00	11,00	11,00	10,00
II. ism.	13,00	11,00	10,00	12,00
III. ism.	16,00	12,00	10,00	10,00
Átlag	14,33	11,33	10,33	10,67

A tányérfertőzöttség 2006-ban nem volt túl jelentős 10-16% között változott a vizsgált parcellákon. A kezelt parcellákon ebben az esetben is alacsonyabb fertőzöttségi értékeket tapasztaltunk, mint kezeletlen viszonyok közt.

Összességében elmondható, hogy a vizsgált évben a szárbetegségek nagymértékű fellépésére és a *Sclerotinia* kisebb megjelenésére kellett számítani. A kezelt és a kezeletlen parcellák között minden esetben jelentős különbségeket találtunk, mely a növények jobb kondíciójának, jobb ellenálló képességének volt köszönhető.

2. ábra A kezelt és a kezeletlen napraforgó augusztus 12-én





3. ábra Sclerotinia sclerotiorum szárfertőzési tünete napraforgón



A termésátlag vizsgálatának eredményei:

A napraforgó termésátlaga 2006-ban közepes szintet ért csak el, mely elsősorban a nagy szármegbetegedésnek volt köszönhető. Azokon a parcellákon, ahol nagyobb fertőzöttséget tapasztaltunk, ott a termésátlag alacsonyabb szinten érte el a maximumát. A hektáronkénti termésátlagokat a 12. táblázat tartalmazza.

12. táblázat A napraforgó hektáronkénti termésátlaga (t/ha)

	Kontroll	EM	EM+EMA	EMA
I. ism.	2,25	2,30	2,47	2,31
II. ism.	2,18	2,44	2,55	2,47
III. ism.	2,14	2,38	2,47	2,35
Átlag	2,19	2,37	2,50	2,38

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a kontroll körülmények közt, -ahol a legnagyobb volt a Diaporthe és a Sclerotinia fertőzöttség- ott alakult ki a legalacsonyabb termésátlag. A kezelt parcellákon, ahol kedvezőbben alakult a fertőzöttség, ott magasabb termésátlagok alakultak ki. A kezelés hatására a termésátlag 8-15%-kal nőtt, és átlagosan 2,37-2,50 t/ha között változott. A statisztikai vizsgálat eredményei alapján az EM+EMA kezelés szignifikánsan növelte a termésátlagokat. Az SzD5% értéke: 0,21.



A kukorica kísérletek eredményei:

A növénymagasság vizsgálatának eredményei:

A kukorica kísérletben csak az EM kezelés hatásait vizsgáltuk. A kísérlet során itt is a növénymagasság vizsgálatával kezdtük az adatok felvételét. A kísérletben az őszi búzához hasonlóan találtunk magasságbeli különbséget a kezelt és a kezeletlen parcellák között. A növénymagasság adatait a 13. táblázat tartalmazza.

13. táblázat

A kukorica növénymagassága (cm)

	Kontroll	EM
I. ism.	192	206
II. ism.	195	204
III. ism.	193	208
Átlag	193,33	206,00

A növénymagasság a kezelés hatására mintegy 13 cm-rel nőtt átlagban, ami meghaladta a szignifikáns határt. SzD5%: 10,62. A növénymagassággal azonban nem változott a kukorica leveleinek száma, vagyis a kezelés inkább a szárközök hosszát növelte. Az, hogy a kezelés növeli –e a kukorica levélterületét, vagyis a fotoszintetikusan aktív levélfelület nagyságát, az további vizsgálatokat igényelne.

A szemnedvesség-tartalom vizsgálatának eredményei:

A kukorica szemnedvesség-tartalma a betakarítás előtt a száraz őszi időjárásnak köszönhetően kellően alacsony volt, szárítani csak néhány százalékot kellett a betakarított szemtermésből. A szemnedvesség-tartalom adatait a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat

A kukorica szemnedvesség-tartalma (%)

	Kontroll	EM
I. ism.	17,8	17,1
II. ism.	18,9	16,8
III. ism.	19,6	16,9
Átlag	18,77	16,93



A betakarításkori szemnedvesség-tartalom kontroll körülmények közt 1,84%-kal magasabb volt, mint a kezelt parcellákon. A különbség nem éri el a szignifikáns határt, de trend jelleggel minden vizsgált növénynél megfigyelhető volt, a kontroll körülmények között mért magasabb szemnedvesség-tartalom. A kezelt körülmények között mért alacsonyabb nedvességtartalom a növény gyorsabb biológiai érésével, jobb vízleadásával magyarázható.

A termésátlag vizsgálatának eredményei:

A kukorica termésátlaga 2006-ban igen kedvező volt, bár az előző évi rekordtermések nagyságát nem érte el. A kísérletben elért termésátlagokat a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat

A kukorica termésátlaga (t/ha)

	Kontroll	EM
I. ism.	6,76	6,98
II. ism.	6,53	7,01
III. ism.	6,49	6,87
Átlag	6,59	6,95

A táblázatból jól látható, hogy a kezelés hatására a termésátlagok jelentősen, mintegy 7,8%-kal nőttek. A termésátlag növekedése kukorica esetében is hasonlóan alakult, mint őszi búza és napraforgó esetében. A kezelések tehát minden növény esetében közel 7-15%-os termésátlag növekedést, növénymagasság növekedést, és jobb kondíciót eredményezett, mely kedvezőbb szemnedvesség-tartalmat, és jobb kórtani tulajdonságot eredményezett.

Megállapítható tehát, hogy az EM és EMA kezelések kedvezően alakítják a növények fiziológiai tulajdonságait, eredményesebb és hatékonyabb növénytermesztés valósítható meg használatukkal. Természetesen egy év eredményeiből messzemenő következtetéseket levonni nem lehet. A készítmények hatásait a 2006-os évtől eltérő évjáratokban is meg kell vizsgálni, mert a száraz évjáratokban kifejtett hatásokról nem lehet szakmailag helyes megállapításokat levonni. A 2006-os év kedvező csapadék és talajnedvességi viszonyai kedvező hatást gyakoroltak mind a talajba bedolgozott, mind a levélfelületre kijuttatott készítmények hatásának érvényesüléséhez.

Futó Zoltán

főiskolai docens

2006. december 15.