

EGY NÖVÉNYKONDITIONÁLÓ KÉSZÍTMÉNY HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA KISPARCELLÁS SZÁNTÓFÖLDI KÍSÉRLETEKBEN

Faragó Nikolett, Hoffmann Sándor, Lepossa Anita*

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytermesztési és Földhasználati Tanszék

Keszthely, Deák F. u. 16.

*farago.nikolett.66@gmail.com

Abstract

It is a great challenge that the ever-growing population must produce food in an ever-decreasing production area. Perhaps the most natural way to do this is to improve soil fertility and increase yields with soil and plant conditioning products. Although they are becoming more and more popular among farmers, their impact and their operating mechanism are largely unknown. A questionnaire survey was carried out among farmers about their awareness, the extent of their use and the experience gained with them. Our results show that farmers mostly buy foliar fertilizers and microbiological products and have favorable experiences with their use, while biostimulants are less known and used. In a field experiment we investigated the effect of such a plant conditioning product (Bistep). In Keszthely single-factor, randomized, full-block small-plot experiments with spring barley and soybean plants consisted of four treatments and the control were carried out in the spring of 2018. Treatments were used as suggested by the manufacturer of the product on the recommended period (s) and dose (s) for the given crop. We examined the growth and yield of plants and seed quality parameters, as well. One-way analysis

of variance (R Commander Version 2.5-1) was used for data analysis. There was no statistically significant difference observed among the treatments in any of the two test species investigated; however, when the preparation was applied twice to the crop during the growing season, a slight increment in the seed yield per plant was recorded in the soybean experiment.

Keywords: plant conditioner, questionnaire survey, soybean, barley, field experiment

Összefoglalás

Az emberiség számára nagy kihívás, hogy a folyamatosan gyarapodó népességnek egyre csökkenő termőterületen kell élelmiszert előállítani. Ennek talán legtermészetesebb módja a talajtermékenység javítása, illetve a terméshozamok növelése talaj- és növénykondicionáló készítményekkel. Habár ezek egyre népszerűbbek a gazdálkodók körében, hatásukról és működési mechanizmusukról még mindig kevés kutatási eredmény áll rendelkezésre. Hazai ismertségükre, felhasználásuk mértékére és a készítményekkel szerzett tapasztalatokra vonatkozóan kérdőíves felmérést végeztünk gazdálkodók körében. Eredményeink azt mutatták, hogy a termelők leginkább a lombtrágya és a mikrobiológiai készítményeket vásárolják, és használatukkal kedvező tapasztalataik vannak, míg a biostimulátorokat kevésbé ismerik és használják. Szántóföldi kísérletünkben egy ide sorolható növénykondicionáló készítmény (Bistep) hatását vizsgáltuk. A Keszthelyen, 2018. tavaszán tavaszi árpa és szója növényekkel beállított egytényezős, véletlen komplett blokk elrendezésű kispárcellás kísérletek valamennyi esetben egy kontroll mellett négy kezelést tartalmaztak, a készítményt a termék gyártója által az adott növénykultúrára ajánlott időszak(ok)ban és dózis(ok)ban kijuttatva. Vizsgáltuk a növények fejlődését, növekedését, betakarítás után a termés mennyiségét és

néhány minőségi paraméterét. Adatelemzéshez egytényezős variancia-analízist használtunk (R Commander Version 2.5-1). A vizsgálat idején, 2018. évben a kezelések között statisztikailag igazolható különbség egyik tesztnövény esetében sem volt kimutatható, a készítménynek a növénykultúrára két alkalommal történő kijuttatása csak kis mértékben tendenciálisan növelte a szója növényenkénti magtermését.

Kulcsszavak: növénykondicionáló, kérdőíves felmérés, szója, árpa, szántóföldi kísérlet

Bevezetés

A termőtalajok jelentős része világszerte többé-kevésbé károsodott. Egyes vélemények szerint Európában jelenleg 17-szer gyorsabban pusztul a talaj, mint ahogy közben épül vagy helyre áll. Amerikában ez az érték tízszeres, Ausztráliában ötszörös. A legrosszabb a helyzet Kínában, ahol a talajpusztulás értéke 87-szeres (DUBBO NSW, 2010 cit. INTERNET1). A talajtermékenység hatására alakul ki adott talajon az a termés, amely a talaj termékenységére jellemző, ez évenként változó még azonos talajtípus esetén is (Győri, 1984). A talaj szerves anyaga, a humusz, mely nem egységes anyag, hanem sok különböző kémiai összetételű és fizikai viselkedésű szerves anyag keveréke. Az ide tartozó anyagok három nagy csoportba oszthatók, fulsavak, huminsavak, valamint a humin, humuszszen (Stefanovits, 1992). A humusz, mint a talajalkotó vegyületek összessége a talaj sajátos és rendkívül fontos alkotórésze. A humusz hosszú időn át tud tápanyagot, főként nitrogént biztosítani a növények számára. A humusz mennyisége elsődlegesen meghatározza a talaj legfontosabb tulajdonságát, a termékenységet (MAGYAR TALAJBAKTÉRIUM-GYÁRTÓK ÉS -FORGALMAZÓK SZAKMAI SZERVEZETE, 2018). A hasznos mikroorganizmusok mennyiségét lehet, sőt kell

is befolyásolnunk megfelelő agrotechnikai rendszerekkel, a megfelelő növényfaj kiválasztásával, tápanyagpótlással, és talajoltással (Holopovics, 2018). A mikroorganizmusok, mint biotikus szervezetek igényeihez a túlélés érdekében élő és élettelen környezeti feltételekre van szükség. A legfontosabb igény a tápanyag, vagyis szén- és nitrogén-forrás, főként szerves anyagok formájában van jelen, de nem elhanyagolható a víz, mint éltető elem, oldószer és tápanyagszállító szerepe. Az oxigénnek is fontos szerepet kell tulajdonítanunk, hiszen az anyagcsere folyamatokat biztosítja az egészséges talajban (Biró, 2017). A konvencionális és biológiai művelési módok kombinálásával kialakított ún. integrált növénytermesztési rendszerekben a rhizobiológiai tényezők, a hasznos mikroszervezetek nagy hatással vannak a talajtermékenység fenntartására és az agro-ökológiai feltételek stabilitására (Biró, 2002). A talajművelés szerepe a növénytermesztésben kulcsfontosságú kérdés. A művelés hatása a növény terméseredményére közvetett. Attól függ, milyen hatással van a termést alakító tényezőkre (Birkás, 2006). Magyarországon azok a területek, ahol a vízmozgást, légcserét, gyökérfejlődést gátló tömör rétegek vagy genetikai szintek vannak, körülbelül 3,1 millió hektárra becsülhetők (Nyiri, 1993). Más adatok, alapján tömödött altalaj körülbelül 1,2 millió hektár, míg a felszínhez közeli tömör kőzet 0,4 millió hektáron gátolja a növénytermesztést (Birkás, 2006).

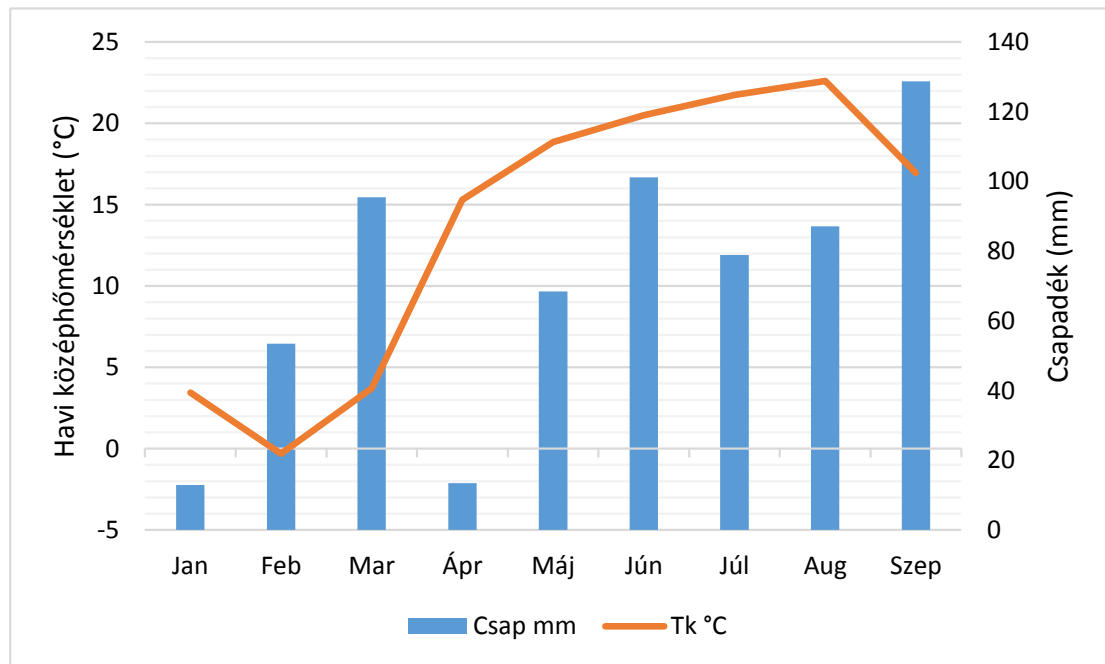
Anyag és módszer

Kérdőíves felmérést indítottunk 2018. májusban az ismertségi körbe tartozó gazdálkodók körében a talaj- és növénykondicionáló készítmények alkalmazásával kapcsolatos elégedettségre vonatkozóan. Az internetes felületen, valamint nyomtatott formában feltett 14 kérdésre egyszerű választással, rövid válaszokkal, felsorolással és vélemény kifejtésével lehetett felelni. A kérdések főként annak vizsgálatára irányultak, hogy a gazdálkodók körében

mennyire elterjedtek a talaj- és növénykondicionáló készítmények, alkalmaztak-e már, ismerik-e ezek összetételét, használatukkal mi volt a tapasztalatuk, és mekkora összeget költenének ilyen készítményekre. A kérdőíves felmérés során 87 fő válaszadó töltötte ki a kérdőívet.

Keszthelyen, a Pannon Egyetem Georgikon Kar szántóterületén kisparcellás kísérleteket állítottunk be 2018. év tavaszán egy gilisztahumusz kivonatot, mikroorganizmusokat, makro- és mikroelemeket tartalmazó növénykondicionáló készítmény (Bistep, UAB Aljara) (Erdős et al., 2018; INTERNET2) hatásának vizsgálatára tavaszi árpa (GK Habzó korai érésű, kétsoros sörárpa fajta, Gabona Kutató Intézet, Szeged) és szója (Aires féldeterminált, alacsony tripszin-inhibitor tartalmú fajta, Gabona Kutató Intézet, Szeged) növényekkel. A növénykultúránként öt kezelést négy ismétlésben tartalmazó kísérlet bruttó 11,9 m² területű parcellákra, véletlen komplett blokk elrendezésben került beállításra. A kísérlet talaja Ramann-féle barna erdőtalaj, homokos vályog fizikai féleségű, 21% agyag- és 1,7% szerves anyag tartalommal, semleges kémhatású (pH_{KCl}=7,1; pH_{H₂O}=8,1).

A kísérlet évét enyhe tél előzte meg kevés csapadékkal, későn felmelegedő és meglehetősen száraz tavasz, majd meleg és csapadékos nyár jellemezte. A vetéstől a betakarításig a kísérleti területre hullott csapadék mennyisége árpa esetében 243 mm, szója esetében 473 mm volt, a hőmérséklet a tenyészidőszakban árpa esetében 4,5 °C - 31,4 °C között, szója esetében 6,7 °C - 34,2 °C között változott.



1. ábra: Meteorológiai tényezők alakulása a kísérleti területen (2018)

Mindkét növénykultúra kísérletében szerepeltettünk a készítmény használatát nélkülöző kontroll kezelést. A készítmény hatásának vizsgálatára irányuló kezelések tavaszi árpa esetében 6% koncentrációjú oldattal történő magcsávázást és további három, 0,5 V/V% koncentrációjú oldattal történő állománypermetezést tartalmaztak az állomány meghatározott fejlettségi állapotában 1, 2 ill. 3 alkalommal történő kijuttatással, 1,5 L/ha dózisban (2. ábra). A szója kísérletben valamennyi kezelés esetében – a kontroll kezelést is ideértve – a vetőmagot rizóbium oltóanyaggal csáváztuk. A készítmény hatásának vizsgálatára irányuló kezelések magcsávázást, valamint további három, 0,5 ill. 1 V/V% koncentrációjú oldattal történő állománypermetezést tartalmaztak az állomány meghatározott fejlettségi állapotában 1, 2 ill. 3 alkalommal történő kijuttatással, 1-2 L/ha dózisban (3. ábra). A magcsávázás során 1 kg vetőmagra számítva 0,5 ml készítményt adtunk 4 ml oltóanyaghoz.

Árpa kísérlet					Kezelés időpontja
Kezelések	Fenofázis	Bistep			
		dózis	konc.		
1	Kontroll		-	-	
2	Bistep csávázás	mag	0,8 L/t	6%	ápr. 14.
3	Bistep állomány permetezés	3-4 valódi levél	1,5 L/ha	0,5%	máj. 1.
4	Bistep állomány permetezés	3-4 valódi levél	1,5 L/ha	0,5%	máj. 1.
	Bistep állomány permetezés	bokrosodás	1,5 L/ha	0,5%	máj. 11.
5	Bistep állomány permetezés	3-4 valódi levél	1,5 L/ha	0,5%	máj. 1.
	Bistep állomány permetezés	bokrosodás	1,5 L/ha	0,5%	máj. 11.
	Bistep állomány permetezés	szárbaind. (2-3 nódusz)	1,5 L/ha	0,5%	máj. 28.

2. ábra: Árpa kísérlet kezelései

Szója kísérlet					Oltóanyag konc. 4 ml oltóanyag/kg mag	Kezelés időpontja	
Kezelések	Fenofázis	Bistep		oltás		permetezés	
		dózis	konc.				
1	Kontroll	mag	-	-	ápr. 18.		
2	Bistep csávázás	mag	1 L/t	-	ápr. 18.		
3	Bistep állomány permetezés	5-leveles állapot	2 L/ha	1%		máj. 19.	
4	Bistep állomány permetezés	5-leveles állapot	2 L/ha	1%		máj. 19.	
	Bistep állomány permetezés	virágzás kezdete	1 L/ha	0,5%		máj. 28.	
5	Bistep állomány permetezés	5-leveles állapot	2 L/ha	1%		máj. 19.	
	Bistep állomány permetezés	virágzás kezdete	1 L/ha	0,5%		máj. 28.	
	Bistep állomány permetezés	virágzás vége	1,5 L/ha	0,5%		júl. 4.	

3. ábra: Szója kísérlet kezelései

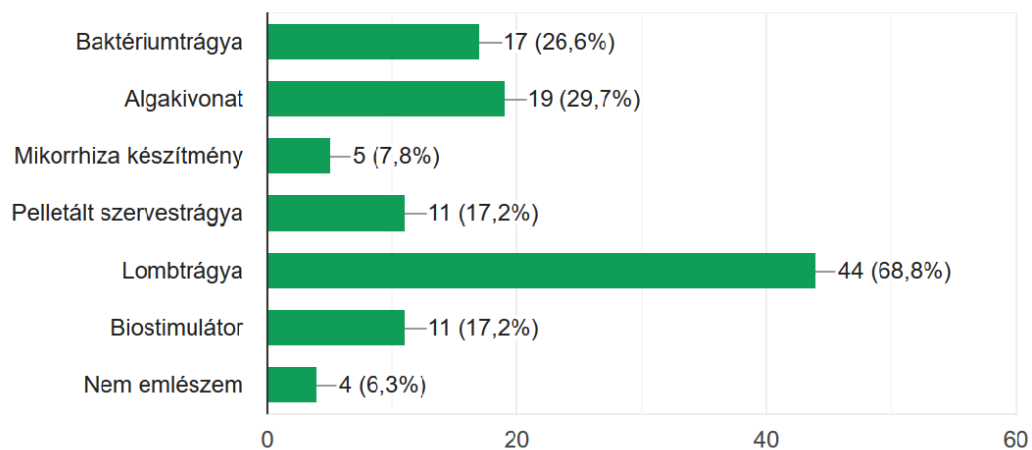
A kísérletek vetése (Wintersteiger) parcellavetőgéppel történt. A szójavesztést madárkár ellen hálós takarással védtük az állomány megerősödéséig (5-leveles állapot). A termések betakarítását árpanál parcellakombájnnal (HEGE 125C), szója esetében kézi erővel végeztük. A rendre vágott szóját parcellakombájnnal csépeztük ki.

Mindkét kísérlet növényállományában növénymagasságot és állóképességet néztünk (NÉBIH Árpa és szója kísérleti metodikák, INTERNET 1, INTERNET 2); betakarításkor mértük a parcellasúlyt, szem- ill. magnedvességet, a légszáraz termésből laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk, melynek során hektoliter (HL) tömeget (MSZ 6367/4-1983), ezermagtömeget (MSZ 6367/4-86), a termésekből NIR-módszerrel (Perten Inframatic 9200) fehérjetartalmat, illetve

szójánál olajtartalmat is mértünk. Az adatok statisztikai kiértékelését egytényezős variancia-analízissel végeztük R Commander szoftver segítségével (Version 2.5-1), P=5%-os valószínűségi szinten.

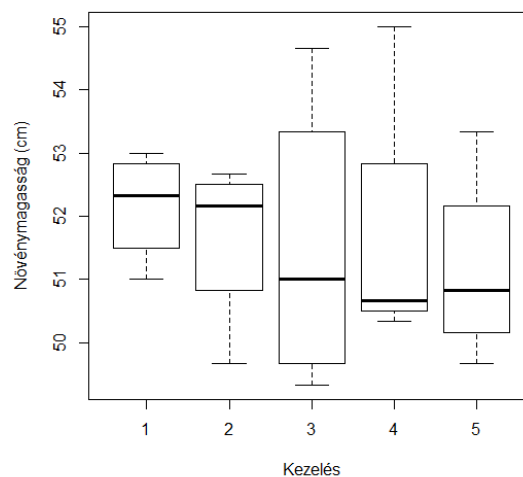
Eredmények

A kitöltött 87 kérdőív alapján a válaszadók közel 80 százaléka 45 év alatti, és nagyobb arányban (63%) férfiak. Többségük (65%) 6-10 éve gazdálkodik, míg a válaszadók 44%-a kevesebb, mint öt éves gazdálkodási tapasztalattal rendelkezik. Legalább középfokú végzettségű a válaszadók 96%-a, és közel fele (46%) felsőoktatásban szerzett ismeretekkel is rendelkezik. A válaszadók közel 70%-a 50 hektár alatti területen gazdálkodik, és főként szántóföldi növényeket termeszt. Ebben a kategóriában 20% azok aránya, akik 1 hektár alatti területmérettel rendelkeznek. A válaszadók túlnyomó többségben (88%) hallottak már talaj- és növénykondicionáló készítményekről. Legtöbben (57,5%) az internetről szereztek információt, de jelentős volt a személyes ajánlás útján, szaktanácsadótól (41,4%), valamint más gazdálkodótól (39,1%) értesültek aránya is. A válaszadók kétharmada (67%) már használt talaj- vagy növénykondicionáló készítményt. A válaszok alapján 29-féle növénykultúrában használták a készítményeket, leggyakrabban búza, kukorica, illetve őszi káposztarepce szerepelt a válaszok között. Legnépszerűbbek a lombtrágya készítmények, majd ezt követik a mikrobiológiai készítmények, főként a baktérium- és algatartalmú szerek (4. ábra).



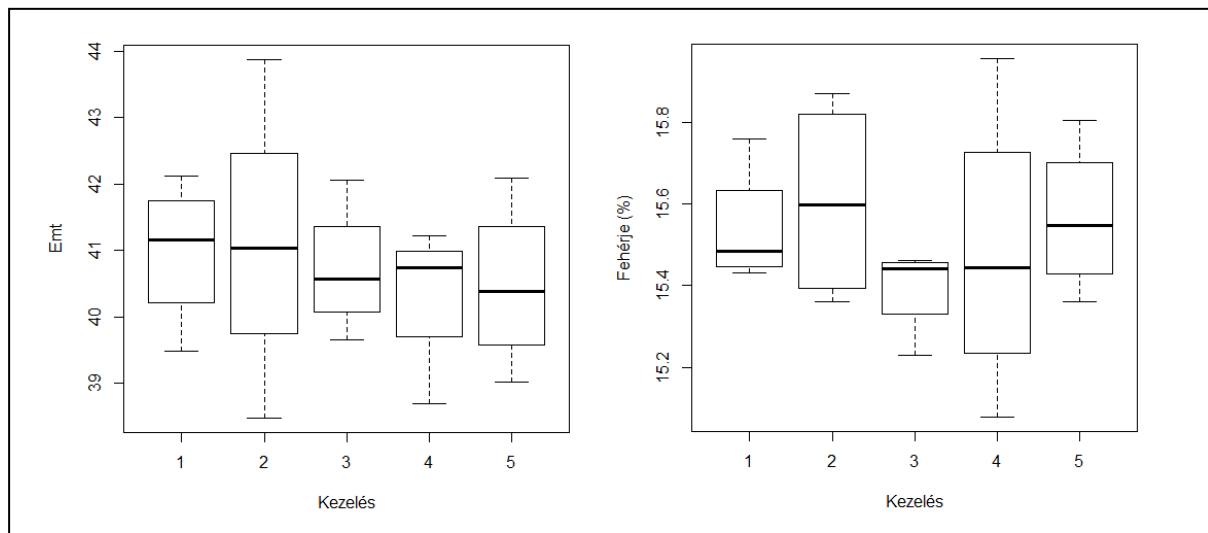
4. ábra: Talaj- és növénykondicionáló készítmények felhasználása kérdőíves felmérés alapján.

A növények fejlődésének kezdeti szakaszában a száraz tavasz, később a meleg-párás időjárás kedvezőtlen hatása érvényesült. A virágzást követően ismétlésekként a parcellák egy középső sorában 10 egymást követő növényen elvégzett felvételezésnél az átlagos növénymagasság a GK Habzó tavaszi árpafajta esetében 49,3 és 55,0 cm között alakult. A kontroll növények átlagos magassága kis mértékben meghaladta a kezeléseket, statisztikailag nem volt igazolható különbség (5. ábra). A kezelések hatástalanságának valószínű magyarázata a tavaszi, különösen az áprilisi csapadékhiány.

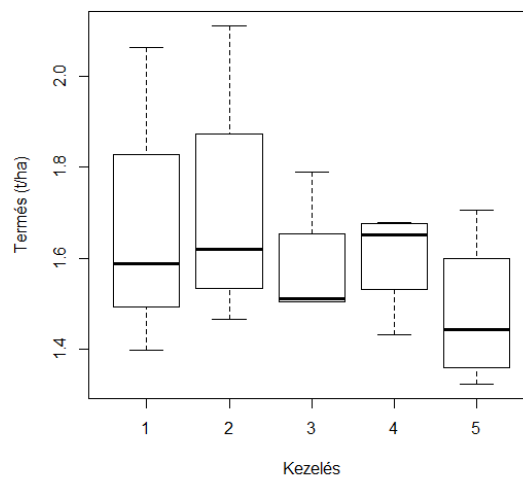


5. ábra: Az árpa növénymagassága az egyes kezelésekből, $n=4$

A betakarítás előtt bonitálással megfigyelt állóképesség kiváló (9), a növények függőlegesen álltak, nem volt megdőlés. A kísérletben mért terméshozam alacsony volt, mindössze 1,3-2,1 t/ha mind az utóbbi 30 év országos átlagához (3,3 t/ha), mind pedig a 2018. évi hazai kiugróan alacsony termésátlaghoz (2,75 t/ha) viszonyítva (KSH-adatok, INTERNET3). Az ezerszemtömeg értéke 38,5 és 43,9 g, a szemek fehérjetartalma 15,1-16% között változott (6. ábra). A legnagyobb terméshozam-értékek, ezerszemtömeg és fehérjetartalom is a kontroll és a magkezelés esetében jelentkeztek, de szignifikáns különbséget nem tudunk igazolni (7. ábra).

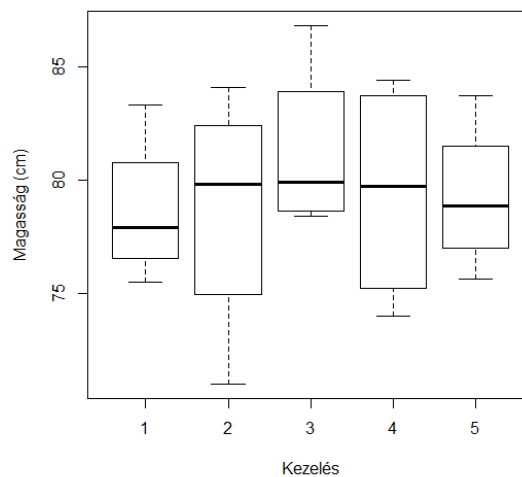


6. ábra: Tavaszi árpa kísérlet vizsgált ezerszemtömeg (g/1000 szem) és szemfehérje (% , 14% Nt%) értékek alakulása a kezelésekben, n=4

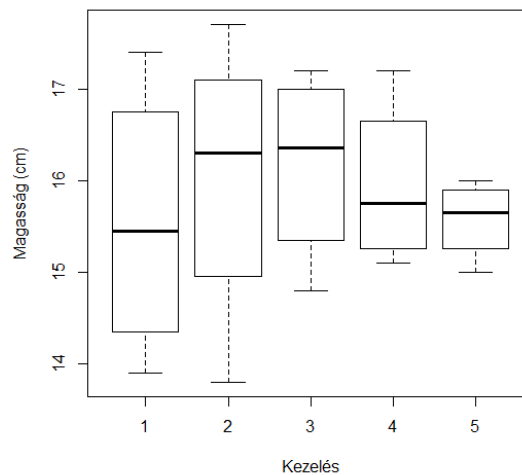


7. ábra: Terméshozam (t/ha, 14 Nt%) alakulása a tavaszi árpa kísérletben, n=4

A szójakísérletben elvetett Aires fajta állománya a vetéstől a betakarításig 473 mm csapadékot kapott, majd a fejlődés későbbi szakaszában meleg és csapadékos nyár következett július második felében és augusztusban többször előforduló 30-34 °C közötti hőmérsékleti maximummal. Állóképességben eltérés nem volt a kezelések között (7-8 értékek). A növénymagasság 71 és 87 cm (8. ábra), az alsó hüvelyek talajtól való távolsága 13,8-17,7 cm között alakult. A magkezelésnél, egyszeri és kétszeri állománypermetezésnél (2., 3., 4. kezelések) átlagosan 0,5 cm-rel haladta meg a kontrollnál kapott 15,5 cm-es alsó hüvely-magasságot, de statisztikailag nem igazolható a kezeléshatás (9. ábra).

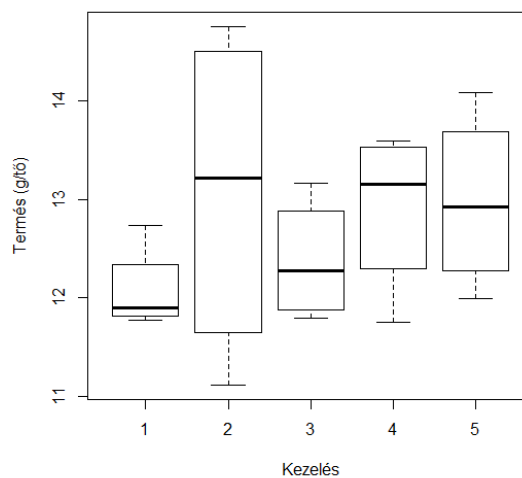


8. ábra: Szója növénymagasság (cm) alakulása a kezelésekben, n=4



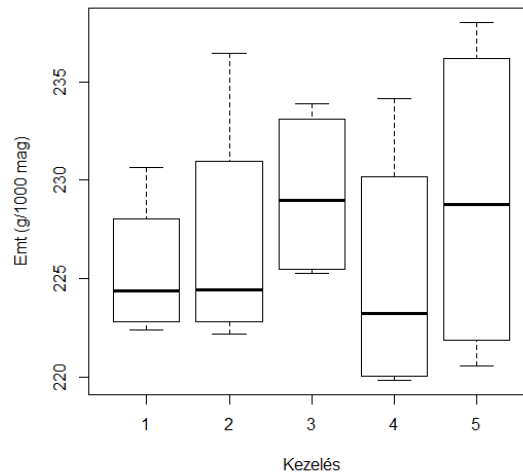
9. ábra: Szója alsó hüvely magasság (cm) alakulása a kezelésekben, $n=4$

A 14%-os nedvességtartalomra korrigált terméshozamok 4,9 és 6,3 t/ha között alakultak, a kelési hiányosságokból adódó eltérő tőszámok (412 és 500 db tő/parcella) azonban nem tették lehetővé a kezelések korrekt összehasonlíthatóságát. Ezért az egyes kezelések parcellánkénti tőszámából és a magtermés parcellasúlyából kalkulált növényenkénti magtermést hasonlítottuk össze. A csávázásos (2.), valamint a kétszeri- (4.) és háromszori (5.) állománykezelésnél a kontroll átlagához képest 7-8%-kal kaptunk nagyobb értéket, de az eltérés statisztikailag nem volt igazolható (10. ábra).



10. ábra: Szója tőenkénti magtermése (g/növény), $n=4$

A kísérlet kezeléseiben az ezermagtömeg értékek 220 és 238 g között változtak, igazolható eltérések nem voltak (11. ábra).



11. ábra: Szója ezermagtömeg (Emt, g/1000 mag) alakulása a kezeléseken, $n=4$

A NIR magvizsgáló készülékkel valamennyi mintában 37% fehérjét és 19% olajtartalmat mértünk, a kezeléseken között nem volt különbség.

Következtetések

Hasonló kísérletben Szakály (2014) a növénykondicionáló készítményt egy hagyományos műtrágya hatásával hasonlította össze kertészeti kultúrában, a készítményeket lombtrágyaként alkalmazva. Esetében a két szer együttes használata pozitív eredménnyel járt a termés mennyiségére úgy, hogy a növénykondicionáló készítménnyel végzett kezelés felerősítette a műtrágya pozitív hatását. Esetünkben a szántóföldi növénykultúrákkal (árpa, szója) beállított kisparcellás kísérletekben öntözetlen körülmények között a kezeléseken között szignifikáns

különbségeket nem tudtunk igazolni. A szója csávázásos, valamint a készítménnyel végzett kétszeri- és háromszori állománypermetezése esetében ugyan a kontrollhoz képest 7-8%-kal nagyobb tövenkénti magszámot mértünk, de az eltérés statisztikailag nem volt igazolható. Tavaszi árpa esetében a kései vetés és a bokrosodás alatti magas hőmérséklettel párosuló szárazság okozta az egyformán alacsony hozamokat, melyek mellett a kezeléseknak szignifikáns hatása nem volt kimutatható.

A kérdőíves felmérés eredményeként a gazdálkodók a jobb minőségben, nagyobb termésátlagokban bízva vállalnák a talaj- és növénykondicionáló készítmények megvásárlásával járó magasabb termelési költséget is. A válaszadók 92%-a 25 000 forintnál nem lenne hajlandó többet költeni hektáronként talaj- és növénykondicionáló készítményekre.

Ezért javasoljuk további hasonló kísérletek beállítását és a talaj- és növénykondicionáló készítmények hatásának több növényfajra és különböző körülmények között történő vizsgálatát.

Köszönetnyilvánítás

„AZ INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM ÚNKP-19-2 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.” A publikáció elkészítését a EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- Birkás M. 2006. Földművelés és földhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest. 40-75 p.
- Biró B. 2002. Talaj és rhizobiológiai eszközökkel a fenntartható növénytermesztés és környezetminőség szolgálatában. Acta Agronomica Hungarica, A növénytermesztés szerepe a jövő multifunkcionális mezőgazdaságában, 2002.november 19., pp: 77-84.
- Biró B. 2017. Biológiai Talajművelés. Termésmenővelők, biotrágyák a természet rendje szerint 7. rész: A talajegészség fontossága. Agrárágazat 18: (7) pp: 72-74.
- DUBBO NSW 2010. CARBON FARMING CONFERENCE EXPO, 27-28 october
- Erdős Gy., Haller G., Molnár J., Ocskó Z. 2018. Növényvédő szerek, termésmenővelő anyagok I-II. 2018. 1438 p.
- Győri D. 1984. A talaj termékenysége, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp:7-11.
- Holopovics Z. 2018. Baktériumok, gombák és egyéb parányok talajaink termékenységének szolgálatában, Agro Napló, 2018/10, pp: 75.
- MAGYAR TALAJBAKTÉRIUM-GYÁRTÓK ÉS- FORGALMAZÓK SZAKMAI SZERVEZETE (2018): A humuszképződés folyamata és jelentősége. Agrofórum, 29(7): 173.
- Nyiri L. (szerk.) 1993. Földműveléstan (3. kiadás). Mezőgazda Kiadó, Budapest. 438 p.
- Stefanovits P. 1992. A talaj szerves anyaga. A talaj szerves anyagainak csoportosítása, Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp: 67-70.
- Szakály B. 2014. Egy új fejlesztésű növénykondicionáló készítmény és egy hagyományos lombtrágya összehasonlítása. Szakdolgozat, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Meteorológia és Vízgazdálkodás Tanszék. 51 p.
- INTERNET1: <https://agraragazat.hu/hir/miert-fogynak-termotalajok> (2020.02.10.)

INTERNET2: <https://docplayer.hu/8452544-Bistep-eloallitasi-technologiaja.html>

(2020.02.10.)

INTERNET3: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn007a.html

(2020.02.11.)