

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

A NITROGÉN ÉS KÉN MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI PARAMÉTEREIRE

Diósi Gerda

Témavezető: **Dr. Sipos Péter**



**DEBRECENI EGYETEM
HANKÓCZY JENŐ DOKTORI ISKOLA**

Debrecen, 2017

1. A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITÚZÉSEI

Az egészséges életmód, a megfelelő táplálkozás, a különböző étrendek, és azok kiegészítő elemei, egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak napjainkban. A helyes táplálkozás alapja a megfelelő alapanyag előállítás, felhasználás. Ezeket a minőségű élelmiszereket a megfelelő feldolgozás technológiával és az azt megelőző, egészséges növényállományt - előre megtervezett - a növény igényeinek megfelelő tápanyag utánpótlással, termesztéstechnológiával állíthatjuk elő (JOLÁNKAI, 2004).

Hazánk legfontosabb gabonanövénye a búza (főként az őszi búza), hiszen a belőle előállított kenyér népelelmezési cikk, alapélelmiszer. A kenyérből szervezetünk felvehet létfontosságú kémiai elemeket, a vitaminok nagy részét, esszenciális tápanyagokat is. BICSKEI (2010) leirata szerint a búza felhasználása legnagyobb mennyiségben őrlemény formájában történik. Főként pékárut, kiemelkedő mennyiségben kenyeret készítenek belőle, de számos egyéb felhasználási mód között említhetjük a sütő-, tészta-, és cukrászipari felhasználását. A búza a humán élelmezés mellett fontos, a takarmányozási célokra történő felhasználása jelentős. Jó minőségű abraktakarmány, de melléktermékei is hasznosak az állattenyésztésben. Az egyik legfontosabb feldolgozási technológia, az őrléskor keletkező termék a korpa, ami fehérjében gazdag abraktakarmány. A búzaszalma kiváló alomanyag, esetleg takarmánypótló, takarmány kiegészítő lehet, de ipari felhasználása sem elhanyagolható (szalmacellulóz-gyártás, energetika stb.) .

Világviszonylatban a búzát évi 600 millió tonna körüli betakarított termésével a három legnagyobb mennyiségben termesztett gabonanövény között tartjuk számon. Az őszi búza a Magyarországon előállított növényi termények meghatározó részét teszi ki, vetésterülete 1,0-1,2 millió hektár között változik. Magyarországon a legfontosabb kenyérnövény. A búza a nemzetközi kereskedelemben az egyik legfontosabb árucikke (SHEWRY, 2009; PEPÓ, 2007; HORTOBÁGYI, 1980; GYŐRI és GYŐRINÉ, 1998).

A minőség egy komplex fogalom, mely mindenki szemszögéből mást jelent a nemesítőtől a fogyasztóig, beleértve a termesztőt és az elsődleges gabona feldolgozó ipart (malomipar), valamint a legnagyobb liszt mennyiséget felhasználó ipart, a sütőipart (1. ábra). A minőség definíciója alapján a termék minden esetben a megfogalmazott és elvárt igényeknek szükséges hogy megfeleljen. Az őszi búza azon gabonanövényünk, melynek minősítése a legtöbb eszközzel, módszerrel lehetséges. A szabványok, módszerek évről évre

történő pontosítása, bővítése a piaci igények függvényében történik, s bővül a minősítési lehetőségek és igények köre is. Emellett az országok között a minősítési igényeket megfogalmazó dokumentumok egységesítése lehetővé teszi a kereskedelmi lehetőségek egyszerűsödését. Az őszi búzára vonatkozó magyar szabvány (MSZ 6383:2012) folyamatos változása is ezt igazolja, hiszen Európai Unióhoz való csatlakozásunk után a szabvány újabb módosításokat, bővítést igényelt. Az egységes minősítésnek köszönhetően a piaci lehetőségek újabb teret nyitottak a magyar búza előtt. (MÓRÉ és DIÓSI, 2014; DIÓSI et al., 2015; DIÓSI, 2016).

A búzatermesztésben a mennyiségi termelés mellett a minőségi mutatók milyensége egyre kiemeltebb figyelmet kap. Ezen mutatókat számos tényező befolyásolja, a legfontosabbak között említve a talajművelést, tápanyagpótlást (mennyisége és kijuttatása) és növényvédelmet. A termesztés során jelenlevő biotikus (genetika, agrotechnika) és abiotikus (napfény, csapadék, hőmérséklet) tényezők összessége befolyásolja a termék aratáskori minőségét. Fontos a megfelelő munkaműveletek betartása és a helyes időpont megválasztása, továbbá a betakarításkori minőségi paraméterek megtartása a tárolás folyamán. Az agrotechnika helyes megválasztása olyan befolyásoló tényezők összességét foglalja magába, melyek a termesztő által leginkább hatással vannak a minőségre. Ezek közül egyik legjelentősebb a megfelelő időpontban, formában és mennyiségben kijuttatott műtrágya, hiszen ez a legtöbb beltartalmi paraméterre (fehérjetartalom, sikértulajdonságok, reológiai paraméterek) hatást gyakorol (DIÓSI, 2016).

Számos publikáció, tudományos munka és kísérlet bemutatásában találunk tudományos eredményeket az évjárat hatásáról, nitrogén műtrágya mennyiségi és minőségi hatásáról, az öntözés és a növényvédelem jelentőségéről, de kevés munka írja le a nitrogén műtrágya megosztásának és kénkezelésnek a minőségre gyakorolt hatását. Kutatásom ezt a területet kísérlete meg jobban megvizsgálni. Célul tűztem ki annak vizsgálatát, hogy a nitrogén műtrágya megosztása (egy menetben történő kijuttatása, illetve két tavaszi időpontban, kora tavasszal és szárbainduláskor, valamint kora tavasszal és kalászhányáskor történő alkalmazása) hogyan befolyásolja a termésátlagokat és a fontosabb minőségi paraméterek alakulását. A műtrágyázás két (egy közepes és egy nagy) dózisa mellett értékeltem a kéntrágyázás hatását is. A kísérletekre félüzemi körülmények között került sor, ami remélhetőleg lehetővé teszi, hogy a gyakorlatban alkalmazott üzemméreteket mellett is hasznosítható eredményeket adjon.

2. A KUTATÁS MÓDSZEREI

Kutatásom során eltérő kijuttatási időpontok mellett, különböző nitrogén és kén dózis használata során termesztett őszi búza fajták szántóföldi és laboratóriumi vizsgálatait végeztem. A laboratóriumi vizsgálatokat a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi Intézet laboratóriumaiban került sor.

2.1. Szántóföldi kísérlet, beállítások

A beállítások nagy parcella méreten, félüzemi körülmények között lettek beállítva. A szántóföldi műveleteket, elvetett vetőmagot, a felhasznált műtrágyát és növényvédő szert a sarkadkeresztúri székhelyű K-N-P Mezőgazdasági Termelő, Terményértékesítő és Szolgáltató Kft. biztosította számomra.

A kísérlet számára, a Mezőgyánhoz tartozó, 0388-as helyrajzi számmal ellátott 18,5 hektár nagyságú szántóföldnek minősített terület lett biztosítva. A területre talajvizsgálatot 2013. 09. 06.-án készítettünk a békéscsabai székhelyű ALFÖLDVÍZ Zrt. Központi Laboratórium (4. táblázat), a NAT által NAT-1-0951/2012 számon akkreditált vizsgálólaboratóriumában.

A beállított kísérlet 18,5 ha-os szántón valósult meg, a területet megfelelően így közel 10 hektáros területen történt a kísérlet évenkénti (2013/2014; 2014/2015; 2015/2016 termelési évek) beállítása. A terület másik felén kukorica volt termesztve, majd a következő évben az őszi búza a kukorica helyére kerül, így előveteményként a kukorica minden évben azonos talaj-előkészítéssel, vetési paraméterekkel és termesztési körülmények között lett termesztve. A harmadik évben a terület újra fel lettek cserélve, így az őszi búza 2 éves rotációban visszakerült ugyanarra a területre. A megközelítőleg 10 hektár nagyságú terület 42 parcellára lett felosztva, a különböző kísérleti beállítások 100 m hosszú és 18 m széles, azaz 0,18 ha-os parcellákon valósultak meg. A 42 egymástól elkülönített terület 14 beállítás háromszori ismétlését jelentette, ennek köszönhetően összességében 1 beállítás több mint 0,5 ha-on valósult meg.

A kutató munka során a 2 őszi búzafajta minőségi és mennyiségi paramétereit vizsgáltuk, melyek termesztése során változó paraméterek az abiotikus tényezőkön túl a felhasznált műtrágya mennyisége és a kijuttatási időpontok között volt eltérés.

A felhasznált nitrogén műtrágya mennyiségét 3 dózisban határoztuk meg. Abszolút kontroll beállítás során nem jutattunk ki nitrogén műtrágyát. További két beállításként 90 kg/ha/nitrogén hatóanyag, mely Magyarországon általánosnak mondható felhasznált mennyiség őszi búza termesztése során, és egy magas 150 kg/ha/nitrogén hatóanyag lett kiszórva. Mind a két esetben ammónium nitrát (34%) granulátum formában fejtrágyaként volt használva. Őszi alaptrágyaként, vetést megelőzően talaj-előkészítéskor nitrogén, foszfor és kálium összetételű komplex műtrágya (NPK 15:15:15) lett kijuttatva. A beállításokban tervezett kijuttatandó nitrogén hatóanyagra számolva 1/3 mennyiségben lett kiszórva.

Nitrogén kijuttatás az őszi alaptrágyázáson kívül további 3 időpontba történt:

- kora tavasszal egy menetben - a fennmaradó nitrogén hatóanyagra számolt műtrágya (ammónium-nitrát 34%) mennyiség 2/3-a
- kora tavasszal és szárbainduláskor - 1/3-1/3 arányban megosztva a fennmaradó nitrogén hatóanyagra számolt műtrágya (ammónium-nitrát 34%) mennyiség
- kora tavasszal és kalászhányáskor - 1/3-1/3 arányban megosztva a fennmaradó nitrogén hatóanyagra számolt műtrágya (ammónium-nitrát 34%) mennyiség.

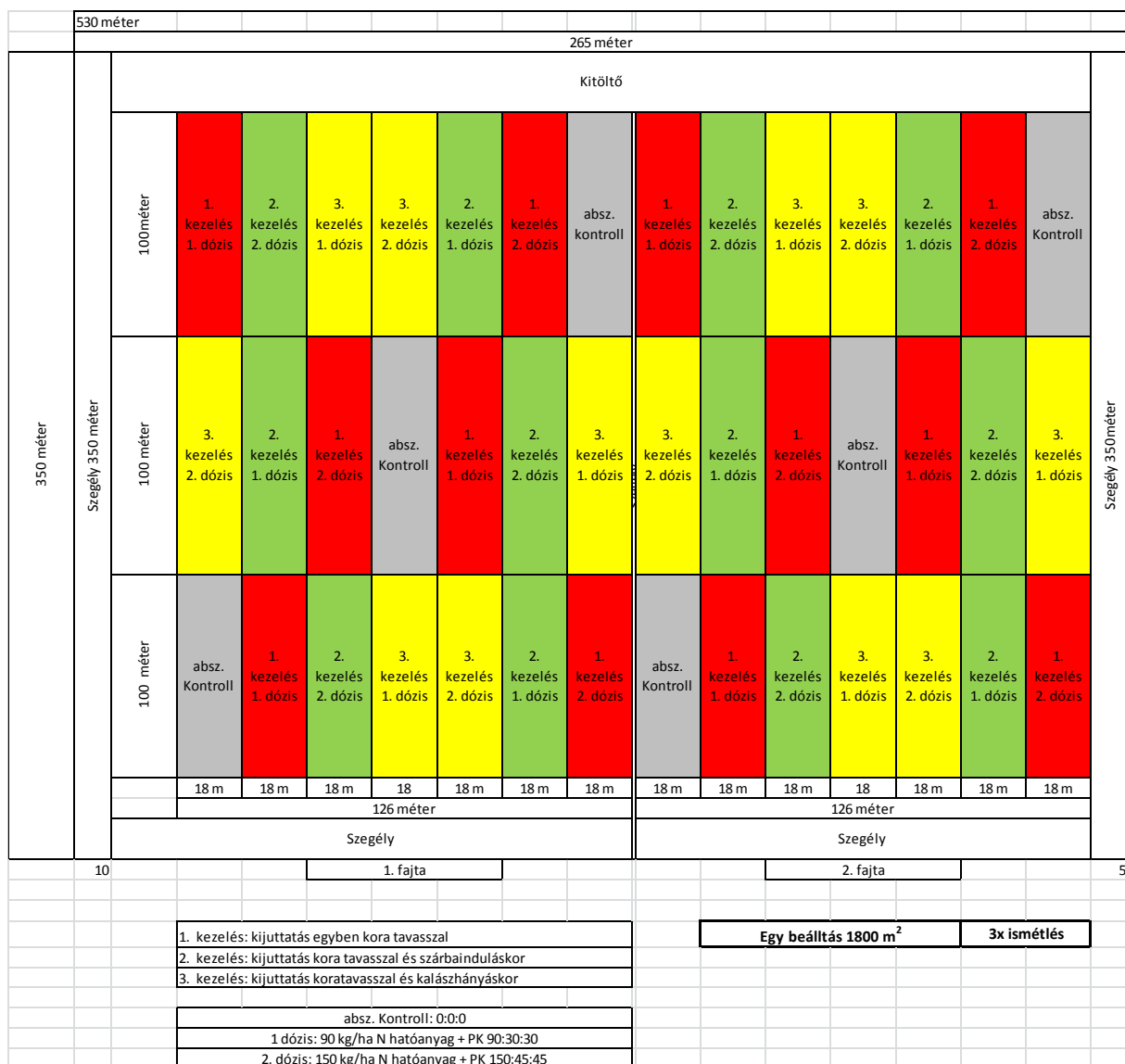
A nitrogén felhasználáson túl folyékony formában kén kifűjására aratás előtt utolsó munkamenetként, virágzást követően került sor. A beállított 42 parcellát megfelelően, parcellánként 9 méter munkaszélességben történt meg a kezelés FitoHorm Turbó kálium (SO_3 57%) lomtrágya készítménnyel (FITOHORM TERMÉKKATALÓGUS, 2014).

Az aratás után a szármaradványok bebalázást követően lekerültek a területről. A bálák lehordása után a talajt RÁBA STEIGER-re szerelt 7,2 méteres munkaszélességű tárcsával törtük fel kétszeres munkamenetben. Alaptrágyaként 15:15:15 NPK műtrágyát jutattunk ki Bogballe műtrágyaszóró géppel 18 méteres munkaszélességben. A komplex műtrágya kiszórása vetés előtt történt 2 nappal és tárcsa segítségével talajba lett forgatva. A fémzárolt vetőmagot az előkészített talajba IH6200-as vetőgéppel vetettük. A 2013/2014 termelési év kései vetés hátrányait, következményeit enyhítette a kedvező időjárás és a későbbiekben a gyenge, enyhének mondható tél (2013/2014 szezon). A terület abszolút kontroll parcellái a továbbiakban csak a szükséges növényvédelmi kezeléssel lettek ellátva, műtrágyakezelés nem érintette ezeket a területeket.

Első kezelésként kora tavasszal a beállítások függvényében voltak olyan parcellák melyek alaptrágyaként kijuttatott nitrogén dózisát kiegészítettük a teljes szezon alatt

kijuttatandó mennyiséggel, így már kora tavasszal megkapták a teljes nitrogén adagot. A másik 2 beállítás parcellái, csak a megfelelő nitrogén dózis 1/3-át kapták meg.

A 1. ábrán a piros színnel jelölt parcellák a tenyészidőre kiszámolt (alaptrágya mennyiségen felüli) teljes nitrogén adagot kora tavasszal kapták meg. Szürke színnel az abszolút kontroll látható, amely műtrágyázás szempontjából kezeletlen terület. A második kezelés a szárbainduláskor, de még kalászhányás előtt történt meg. Az 4. ábrán zöld színnel jelöltem a szárbainduláskor kezelt területeket. A harmadik kezelés a kalászhányáskor szintén ammónium-nitrát kiszórásával teljesült. Az 1. ábrán a sárga színű parcellák jelölik a kora tavaszi és kalászhányáskori kezeléseket.



1. ábra - Területfelosztást, parcella elrendezés és a különböző kezeléseket színekkel való jelölése (Sarkadkeresztúr, 2013-2016)

A folyékony kén (SO_3 57%) formában 4 l/ha mennyiségben lett kijuttatva. A felhasznált készítményt (FitoHorm Turbó Kálium) FitoHorm Kft. javasolta jelentős kén és alacsony nitrogén tartalom végett. A kénezés minden beállított parcella 9 méteres szélességében történt meg. A kezelést virágzást követően a terméskötődés időszakában végeztük el. Ennek köszönhetően a 14 beállítás háromszori ismétlése megduplázódott, így összesen 84 db parcelláról tudunk különböző mintákat gyűjteni mind a három kísérleti évben (2. ábra).

530 méter																	
265 méter																	
350 méter	Szegély 350 méter	Kitöltő															
		100 méter	1. kezelés 1. dózis	2. kezelés 2. dózis	3. kezelés 1. dózis	3. kezelés 2. dózis	2. kezelés 1. dózis	1. kezelés 2. dózis	absz. kontroll	1. kezelés 1. dózis	2. kezelés 2. dózis	3. kezelés 1. dózis	3. kezelés 2. dózis	2. kezelés 1. dózis	1. kezelés 2. dózis	absz. kontroll	
			3. kezelés 2. dózis	2. kezelés 1. dózis	1. kezelés 2. dózis	absz. kontroll	1. kezelés 1. dózis	2. kezelés 2. dózis	3. kezelés 1. dózis	3. kezelés 2. dózis	absz. kontroll	1. kezelés 1. dózis	2. kezelés 2. dózis	3. kezelés 1. dózis			
			absz. kontroll	1. kezelés 1. dózis	2. kezelés 2. dózis	3. kezelés 1. dózis	3. kezelés 2. dózis	2. kezelés 1. dózis	1. kezelés 2. dózis	absz. kontroll	1. kezelés 1. dózis	2. kezelés 2. dózis	3. kezelés 1. dózis	3. kezelés 2. dózis			
			18 m	18 m	18 m	18	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18	18 m	18 m	18 m	18 m
			126 méter						126 méter								
Szegély						Szegély											
10		1. fajta					2. fajta							5			
1. kezelés: kijuttatás egyben kora tavasszal														Egy beállítás 1800 m ²		3x ismétlés	
2. kezelés: kijuttatás kora tavasszal és szárbainduláskor																	
3. kezelés: kijuttatás koratavasszal és kalászhányáskor																	
absz. Kontroll: 0:0:0																	
1 dózis: 90 kg/ha N hatóanyag + PK 90:30:30																	
2. dózis: 150 kg/ha N hatóanyag + PK 150:45:45																	

2. ábra - A parcellák kénnel történő kezelése (Sarkadkeresztúr, 2013-2016)

Az aratás időpontja a minták nedvesség tartalmának függvényében történt, tárolhatóság szempontjából a 10-14% közötti betakarításkori nedvességtartalom mondható ideálisnak, ezt szem előtt tartva történt meg a betakarítás. A mintagyűjtés a parcellák learatásával egy időben, ürítés közben a szállítókocsikról történt. Továbbá a szállítókocsi kerekei a digitálisan működő papucsmérleg lapjain állva a betakarított minta tömegének meghatározására adott lehetőséget, így a terület nagyságával kalkulálva termésátlag volt számolható mind a három tárgyi évben.

A 1. táblázat foglalja össze mindazon szántóföldi műveletek időpontjait, melyek a három kísérleti év során (évekre lebontva) történtek.

1. táblázat - A 3 év szántóföldi műveletek időpontjainak összefoglaló táblázata

művelet/szezon	2013/2014	2014/2015	2015/2016
<i>alaptrágya kijuttatás</i>	2013. december 02.	2014. október 27.	2015. október 21.
<i>vetés</i>	2013. december 03.	2014. október 28.	2015. október 22.
<i>1. műtrágyakezelés</i>	2014. március 06.	2015. március 10.	2016. március 04.
<i>2. műtrágyakezelés</i>	2014. április 08.	2015. április 30.	2016. április 30.
<i>3. műtrágyakezelés</i>	2014. május 26.	2015. május 24.	2016. május 26.
<i>gyomirtás (Desormon 0,8 l/ha)</i>	2014. április 05	2015. április 10.	2016. április 03.
<i>kén kijuttatás</i>	2014. május 30.	2015. május 29.	2016. május. 30.
<i>betakarítás</i>	2014. július 05-06.	2016. július 10	2016. július. 14.

Mintagyűjtési időpontok, mintavétel

A méréseim 3 ismétlésben lettek elvégezve, mely ismétlések véletlenszerűen elhelyezett, minden szántóföldi parcellából külön-külön szedett minták jelentik. Ezáltal 28 beállítás három ismétlésben évente 84 parcellát aratáskori mintavétellel, 3 év viszonyában 252 mintát jelent.

2.2. Szántóföldi és laboratóriumi vizsgálatok, módszerek

Szántóföldi paraméterek között olyan vizsgálatok említendők, lettek elvégezve, melyek során a teljes gabonaszemek kerültek felhasználásra, mérésre. A laboratóriumi vizsgálatokat a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Élelmiszertudományi Intézet laboratóriumaiban végeztem, szabvány előírásoknak megfelelően (2 táblázat). A búzaszemeket kondicionálás elvégzése után az őrlést a Metefém FQC-109 típusú labormalommal végeztük MSZ 6367/9:1989 szabvány szerint, majd 250 µm lyukméretű szitával választottuk el a lisztet a korpától.

2. táblázat: A vizsgálat során meghatározott paraméterek és a felhasznált eszközök

Vizsgálati paraméterek módszerei, eszközei			
	Paraméter	Eszköz	Szabvány/módszer
szem	termésátlag, nedvesség	Pfeuffer He Lite gabona nedvességmérő	
	ezerszemtömeg	x g/1000 db	
	hektolitertömeg	hektolitertömeg mérő	MSZ 6383:2012
liszt	Hagberg-féle esésszám	Perten esésszám mérő	MSZ ISO 3093:1995
	reológiai tulajdonságok (vízfelvevőképesség, stabilitási idő, sütőipari értékszám)	Valorigráf	MSZ ISO 5530-3:1995; MSZ 6369-6:1988; MSZ 6383:2012
	fehérjetartalom (szem és liszt)	Tecator 1007 roncsoló blokk és Tecator 1026 desztilláló készülék	Kjeldahl módszerrel MSZ 6830-4:1981
	nedves siker, sikerindex, sikerterület	PERTEN Glutomatic 2200 sikermosó és centrifuga	MSZ ISO 5531:1993; MSZ 6369/5-1987; MSZ EN ISO 21415-1:2007
	kéntartalom (szem és liszt)	ICP-OES – OPTIMA 3300 DV típusú, Perkin-Elmer Ltd., Echelle rendszerű, argongáz öblítéses	KOVÁCS et al. 1996 MSZ-08-1783-38:1985

2.2.3. Adatfeldolgozás, eredmények statisztikai elemzése

A mérések során kapott eredmények ismétlésekkel olyan adathalmazt képeznek, melyeknél a leíró statisztika alapstatisztikai módszerei alkalmazhatóak.

Az adatok feldolgozását Microsoft Excel 2010 program használatával végeztük el, a program olyan diagramok és táblázatok elkészítése ad lehetőséget, melyek az átlagértékeket és a szórást is tartalmazzák.

Varianciaanalízis segítségével a különböző mennyiségi és minőségi tényezők egymáshoz viszonyított hatása jellemezhető. A dolgozatban a három független változó (a kijuttatási idő, a műtrágya dózis és a kén használta vagy a kén mentesség) és a különböző vizsgált paraméter eredményinek kapcsolatát határoztuk meg. Az SzD_{5%} (Szignifikáns Differencia) számításával azon tényezők egymásra hatása igazolt, melyek értéke a meghatározott hibahatár felett helyezkedik el (SVÁB, 1981; HRUZSVAI, 2013).

A statisztikai vizsgálat során SVÁB (1973) leírása alapján kerültek értékelésre a különböző kezelések hatását vizsgálva, a függő változók alakulása szerint. Az átlagok közötti eltérések szignifikancia vizsgálata kiterjed bármely két kombináció közötti, a kontroll és kezelt parcellák közötti eltérések értékelésére, valamint a fő hatások (NPK dózisok, kénkezelés és az nitrogén kezelés időpontjai) és ezek interakcióinak vizsgálatára:

- NPK dózisok: 90 kg/ha N+PK, 150 kg/ha N+PK
- kénkezelés: + S, ø S
- nitrogén kezelés időpontjai: egy menetben, kora tav. + szárbaind., kora tav. + kalászh.

3. AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEI

Számos tudományos közlemény ismerteti a különböző termesztési tényezők (pl. fajtaválasztás, megfelelő műtrágya dózis meghatározása, egyéb műtrágyaféleségek felhasználása) hatását a termés mennyiségére és minőségére, ami segítséget nyújthat a gazdálkodók részére az eredményesebb termesztéstechnológia megalapozásához. Jelen kutatás ezt a vizsgálati területet egészíti ki. Tudományos munkám célja az, hogy a nitrogén műtrágya megosztásának hatását értékeljem az őszi búzatermesztés mennyiségi és minőségi tényezőire úgy, hogy egy átlagos és egy nagyobb dózisú műtrágyázási szint melletti esetleges hasonlóságokat és eltéréseket is értékeljem. Emellett a kutatás kiterjed a kén levéltrágyázás hatásának értékelésére is, azaz hogyan tudja a kénutánpótlás és a nitrogén műtrágya adag megosztása kiegészíteni egymást és hogyan mérhető ez a hatás az őszi búzaszem és liszt mennyiségi és minőségi tulajdonságaiban.

A GK Kalász őszi búzafajta vizsgálatánál a kénnel kezelt 90 kg/ha N+PK dózisú beállítás esetén az egy menetben történő kijuttatás, a kénnel kezelt 150 kg/ha N+PK dózisú beállítás esetén a kora tav. + kalászh. megosztás eredményezett magas hozamot a három kísérleti évben. Az Mv Suba esetén a magasabb dózis mellett a kénkezelés pozitív hatása a kora tav. + kalászh. megosztás során érvényesül. Ugyanezen fajta esetében az alacsonyabb dózisú kénnel kezelt és kénnel nem kezelt parcellák közül az egy menetben történő kijuttatás eredményezett magasabb termésmennyiséget. A GK Kalász az Mv Subával szemben magasabb abszolút kontroll beállítás esetében magasabb eredményeket ért el, de a különböző beállítások, kezelések hatására az Mv Suba magasabb termésátlagokat adtak.

A GK Kalász őszi búzaszem és liszt kén tartalma a 90 kg/ha N+PK dózisú beállítások esetében a kora tav. + kalászh. megosztás során érte el a magasabb eredményt az egyéb megosztással és az egy menetben történő kijuttatással szemben. Ugyanezen fajta 150 kg/ha N+PK dózisú parcellái kénkezeléstől függetlenül az egy menetben történő kijuttatás során mutattak magasabb kén tartalmat. Az Mv Suba őszi búzaszem és liszt kén tartalom vizsgálata során nem jelenthető ki egyik dózis és kijuttatási időpont sem egyértelműen, továbbá a kénkezelés pozitív hatása sem bizonyított, hiszen ingadozás látható az évek szerinti összehasonlításban a különböző beállítások között.

A GK Kalász őszi búzaszem fehérjetartalom mérése során a 90 kg/ha N+PK kénnel nem kezelt parcellák kora tav. + kalászh. kijuttatási idő során, a kénnel kezelt ugyanezen

dózisú parcellák kora tav. + szárbaind. kijuttatási idő esetén érték el magasabb eredményt a három kísérleti évben. A 150 kg/ha N+PK kénnel nem kezelt parcellák az egy menetben történő kijuttatás esetében, az ugyanezen dózisú kénnel kezelt parcellák az alacsonyabb dózissal megegyezően kora tav. + szárbaind. megosztás során érték el magasabb eredményt a három kísérleti év során. Az Mv Suba őszi búzaszem fehérjetartalom eredményei bizonyítják, hogy a GK Kalász őszi búzaszemek fehérjetartalmánál megállapítottak érvényesek, de a 150 kg/ha N+PK kénnel kezelt parcellák közül az egy menetben történő kijuttatási idejű parcellák mintái érték el magasabb eredményt a megosztott kijuttatási idejű parcellák mintáival szemben a három kísérleti évben.

A GK Kalász őszi búzaliszt fehérjetartalma a 90 kg/ha N+PK dózis kénnel kezelt és kénnel nem kezelt beállítások mellett a kora tav. + szárbaind. kijuttatási idő során érte el magasabb eredményt az egyéb kijuttatási időkkel szemben, a 150 kg/ha N+PK dózis esetében kénkezeléstől függetlenül, az egy menetben történő kijuttatás eredményezett magasabb fehérjetartalmat a megosztott kijuttatási idejű parcellák mintáival szemben a három kísérleti év során. Az Mv Suba őszi búzaliszt fehérjetartalma a 90 kg/ha N+PK dózisú kénnel kezelt és kénnel nem kezelt parcellák mintái esetében, az egy menetben történő kijuttatási idő érvényesült a legnagyobb mértékben, 150 kg/ha N+PK dózissal kezelt parcellák, kénkezeléstől függetlenül, a kora tav. + szárbaind. megosztás során eredményeztek nagyobb fehérjetartalmat az egyéb kijuttatási időkkel szemben a három kísérleti évben.

A három kísérleti évben az esésszám értéke a GK Kalász és az Mv Suba esetében a különböző beállítók függvényében évenként változott. A csapadékosabb év hatást gyakorolt ezen paraméterre, így a három kísérleti évből a 2015-ös év mintái fajtától, dózistól, kénkezeléstől, kijuttatási időtől függetlenül nagyobb enzimaktivitást mutattak.

A sütőipari értékszám esetében fajtától függetlenül ugyanaz a következtetés vonható le. A abszolút kontroll parcellához képest minden beállítás pozitív hatást fejtett ki. A 90 kg/ha N+PK dózisú parcellák kénkezelt és kénnel nem kezelt beállításai közül a kora tav. + szárbaind. megosztás érte el a legmagasabb eredményeket a három kísérleti év során. A 150 kg/ha N+PK dózisú parcellák közül mind a GK Kalász fajta, mind az Mv Suba fajta esetében, kénkezeléstől függetlenül, az egy menetben történő kijuttatási idők során érték el a legmagasabb sütőipari értékszámot a minták a három kísérleti évben. Az Mv Suba őszi búzaliszt a három kísérleti évben a 90 kg/ha N+PK kénnel nem kezelt kora tav. + szárbaind. kijuttatási idő során, a 90 kg/ha N+PK kénnel kezelt kora tav. + szárbaind. során, a 150 kg/ha

N+PK kénnel nem kezelt egy menetben történő kijuttatás és kora tav. + kalászh. megosztott kijuttatás során, valamint a 150 kg/ha N+PK kénkezelt parcellái minden kijuttatási idő során (kivétel: 2015 kora tav. + szárbaind.) prémium (javító - A) minőségű lisztet értek el.

A nedves siker mennyiségi vizsgálata alátámasztja, hogy fajtától függetlenül a magasabb dózis magasabb nedves siker mennyiséget eredményezett, valamint mind a 90 kg/ha N+PK, mind a 150 kg/ha N+PK dózis kénnel kezelt parcellái a magasabb eredményen túl kisebb mértékű ingadozást mutattak az egyes kijuttatási idők között a kénnel nem kezelt ugyanazon dózisú parcellák értékeivel szemben.

A GK Kalász és az Mv Suba őszi búzalisztek sikerterületének mérése során az abszolút kontroll beállítás során érték el a legmagasabb eredményt. A dózisok függvényében a 150 kg/ha N+PK dózisú parcellák mintái hoztak alacsonyabb eredményt (kicsi sikért terület) a 90 kg/ha N+PK dózisú parcellák beállításával szemben a három kísérleti évben. Továbbá az azonos dózishoz tartozó kénnel kezelt és kénnel nem kezelt parcellák mintái esetében a kénkezelés pozitív hatást fejtett ki, alacsonyabb sikerterület volt látható.

Napjainkban egyre fontosabb a helyes agrotechnika megválasztása, főként a megfelelő tápanyagutánpótlás. Legnagyobb mennyiségben felhasznált elem a nitrogén, melynek számos alkalmazási módja ismert, a helyes műtrágyaforma meghatározása mellett fontos a megfelelő dózis kijuttatása. Ezen tényezők meghatározása komplex szemléletet igényel, hiszen a folyamatosan bővülő műtrágya piac számos keverési lehetőséggel, hatóanyaggal próbálja kielégíteni a gazdálkodók igényeit. Hiszen jelenleg nincs két egyforma gazdaság, számos hatást (változó csapadékeloszlás, eltérő talaj-vízgazdálkodási jellemzők és számos egyéb külső tényező), tulajdonságot (piaci ár, mennyiségi és minőségi paraméterekre gyakorolt befolyást), lehetőséget (gépparkot), szabályt (nitrát érzékenységet) kell a szakembereknek, gazdálkodóknak szem előtt tartaniuk, hogy olyan mennyiségű és minőségű termést állítson elő, mely kielégíti a felvásárlói piac igényeit.

4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

1. Félüzemi kísérletek eredményei alapján megállapítottam, hogy az őszi búza termesztése során a kén levéltrágyázás mellett az alacsony, 90 kg/ha N+PK műtrágyadózis esetén az egy menetben történő nitrogénkijuttatás, a magas nitrogén dózisú (150 kg/ha N+PK) beállítás esetén a kora tavasszal és kalászhányáskor megosztott nitrogénműtrágya alkalmazása eredményez magas terméshozamot.
2. A búzaszem és -liszt kén tartalmának vizsgálata során kijelenthető, hogy a kénkezelés nem minden esetben hoz magasabb kén tartalmat a kénrel nem kezelt beállítások mintáival szemben és a kén ellátottság nem minden esetben van szoros összefüggésben a szemtermés és liszt kén tartalmával. Mivel a magasabb értékeket az egy menetben történő nitrogéntrágyázás esetén kaptam, megállapítottam, hogy a növény abban az esetben hajlamosabb a kénfelhalmozásra, ha nem folyamatos a nitrogén pótlása.
3. Bizonyítottam, hogy alacsony nitrogén dózis esetében a kora tavasszal és kalászhányáskor történő nitrogén megosztás kéntrágyázás nélkül magasabb fehérjetartalmat eredményez, viszont ha kéntrágyázásra is sor kerül, akkor a kora tavasszal és szárbainduláskor megosztott nitrogén műtrágyázás okoz magasabb fehérjetartalmat. Kedvező időjárási feltételek esetén viszont az egy menetben kijuttatott magas nitrogén dózis használata mellett a kéntrágya használata indokolt a magasabb fehérje tartalom eléréséhez.
4. A sütőipari értékszám esetében az alacsony nitrogén dózis alkalmazása során kénkezeléstől függetlenül a kora tavaszi és szárbainduláskori megosztás hozott magas eredményeket. Magas nitrogén dózis használata során szintén kénkezeléstől függetlenül az egy menetben történő kijuttatás során érték el a minták a legmagasabb sütőipari értékszámot.
5. A NPK dózistól függetlenül a kénkezelés magasabb nedves sikértartalmat eredményeztek és csökkentették az ingadozás mértékét az egyes kijuttatási idők között a kénrel nem kezelt ugyanazon beállítású parcellák értékeivel szemben.

6. Az őszi búzalisztek sikerterülésének vizsgálata során, a 150 kg/ha N+PK dózisú műtrágyakezelések hoztak alacsonyabb eredményt a 90 kg/ha N+PK dózisú kezelésekkel szemben. Továbbá az azonos dózishoz tartozó kénnel kezelt és kénnel nem kezelt parcellák mintái esetében a kénkezelés pozitív hatást fejtett ki, alacsonyabb sikerterülést okozott.

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATAI HASZNOSÍTÁSA

1. A gazdálkodás során megfontolandó a kijuttatandó nitrogén mennyiségének és alkalmazási időpontjának optimalizálása a költségek és az elérhető eredmények alapján. Magasabb műtrágyadózis (150 kg/ha nitrogén hatóanyag) esetén az egy menetben (tavaszi) kijuttatás javasolt, viszont alacsonyabb műtrágya (90 kg/ha nitrogén) hatóanyag felhasználása során a minőségi paraméterek javítása érdekében a megosztott nitrogén műtrágya kijuttatás mennyiségi és minőségi okokból egyaránt indokolt.
2. A kísérlet eredményeit képező őszi búzaszem és liszt fehérjetartalom vizsgálata alapján kijelenthető, hogy míg a növelt nitrogén dózis magasabb fehérjetartalmat eredményez, addig a kiegészítő kénkezelés az érték stabilizálását teszik lehetővé, hiszen kénkezelésben részesült parcellák ismétlései kisebb mértékű ingadozást mutatnak a kénnel nem kezelt parcellák eredményeivel szemben.
3. Az őszi búza termesztés esetén a kénfelhasználásával minőségi stabilizálás érhető el. A kénkezelés előnye, hogy növényvédelmi munkaműveletekkel egy menetben megvalósítható, amivel a termelési költségre gyakorolt hatása az elérhető eredmény jelentőségéhez képest mérsékelt.

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

150 kg/ha N+PK	150 kg/ha nitrogén hatóanyag és foszfor (50 kg/ha), kálium (50 kg/ha)
90 kg/ha N+PK	90 kg/ha nitrogén hatóanyag és foszfor (50 kg/ha), kálium (50 kg/ha)
A	prémium (javító) minőségű farinográfós kategória
absz. kontr.	abszolút kontroll
B1	malmi (I) minőségű farinográfós kategória
B2	malmi (II) minőségű farinográfós kategória
C	takarmány minőségű farinográfós kategória
cc.	tömény
GI %	sikérindex
hrs.	helyrajzi szám
kora tav. + szárbaind.	kora tavaszi és szárbainduláskori kijuttatás
kora tav. + kalászh.	kora tavaszi és kalászhányáskori kijuttatás
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
MSZ	Magyar Szabvány
NÉBIH	Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
NPK	Nitrogén, foszfor és kálium komplex műtrágya 15% N, 15% P, 15% K
VE	Valorigráfós értékszám

6. A tézisfüzet hivatkozásai

1. BICSKEI K. (NSZFI-2010): A búzatermesztés rejtelmek. Új Magyarország Fejlesztései Terv, kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest 2-28. p.
2. DIÓSI, G. (2016): A búzával szemben támasztott gabonaipari követelmények. Értékálló Aranykorona, Országos Mezőgazdasági Szaklap, 2016 május, XVI. évfolyam 4. szám 9-11. p.
3. DIÓSI, G., MÓRÉ, M., SIPOS, P., (2015): Role of the farinograph test in the wheat flour quality determination. ACTA Universitatis Sapientiae Alimentaria 8, 104-110. p.
4. DIÓSI, G., SIPOS, P., (2016): Megosztott nitrogén és kén fejtrágyázás hatása az őszi búza minőségére. ACTA Agrária Debreceniensis 67. 27-31. p.
5. FITOHORM TERMÉKKATALÓGUS 2014 12. p.; 15. p.
6. G. DIÓSI – Á. SOÓS – P. SIPOS (2015) Mineral element composition of grain, Food Science Conference 2015 – Integration of science in food chain, Book of proceedings, 61 – 64. p.
7. GK ŐSZI FAJTAAJÁNLAT (2013) p.14.
8. GYŐRI Z., GYŐRINÉ M. I. (1998): A búza minősége és minősítése, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
9. HORTOBÁGYI T. (1980): Agrobotanika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 583 p.
10. HRUZSAI, L. (2013): Variancia-analízisek az R-ben. Seneca Books, Debrecen, 7-13. p.
11. JOLÁNKAI M. (2004): Szántóföldi növények vetőmag-termesztési technológiája Eds: Izsáki Z., Lázár L. (2004): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 183 p.
12. KOVÁCS B., GYŐRI Z., PROKISCH J., LOCH J., DÁNIEL P. (1996): A study of sample preparation and inductively coupled plasma emission spectrometry parameters. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 27. p. 1177-1198. p.
13. MARTONVÁSÁRI FAJTAKATALÓGUS 2013-2014 (2014) 7. p.
14. MÓRÉ, M., DIÓSI G., (2014): A gabona minőségvizsgálata, mintavétel eszközei. Értékálló Aranykorona Országos Mezőgazdasági Szaklap, 2014 május XIV. évfolyam 4. szám 26-28. p.
15. PEPÓ, P., (2007): The Role of Fertilization and Genotype in Sustainable Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Production. Cereal Research Communications. 35. 2. 917-921. p.

16. SHEWRY, P. R. (2009): Wheat Journal of Experimental Botany. 60. 6. 537-1553. p.
17. SVÁB, J. (1973): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
18. SVÁB, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Szabványok

1. MSZ 6367/9:1989. Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. A búzaliszt laboratóriumi előállítása
2. MSZ 6369/5-1987. Lisztvizsgálati módszerek. A sikér vizsgálata
3. MSZ 6383:1998. Búza – Wheat
4. MSZ 6383:2012. Új Búza – Wheat
5. MSZ 6393-6:1988. Lisztvizsgálati módszerek. A vízfelvevő képesség és a sütőipari érték vizsgálata
6. MSZ 6830-4:1981. Takarmányok táplálóértékének megállapítása. Nitrogéntartalom meghatározása makro-Kjeldahl-módszerrel és nyersfehérje-tartalom számításához
7. MSZ EN ISO 21415-1:2007. Búza és búzaliszt. Sikértartalom. A nedves sikér meghatározása kézi módszerrel
8. MSZ ISO 3093:1995. Gabonafélék. Az esésszám meghatározása
9. MSZ ISO 5530-3:1995. Búzaliszt. A tészta fizikai jellemzői 3. rész: A vízfelvevő képesség és reológiai tulajdonságok meghatározása valorigráffal
10. MSZ ISO 5531:1993. A búzaliszt nedvessikér-tartalmának meghatározása
11. MSZ-08-1783-38:1985. Nagyteljesítményű műszersorok alkalmazása a növényvizsgálatokba. Növényi anyagok kéntartalmának mennyiségi meghatározása ICP módszerrel. Magyar Szabványügyi Testület, Budapest

7. Publikációk az értekezés témakörében



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



Nyilvántartási szám: DEENK/192/2017.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Diósi Gerda
Neptun kód: HYDBAY
Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10040072

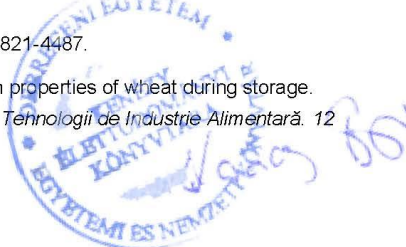
A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (2)

1. **Diósi, G.**, Sipos, P.: Megosztott nitrogén és kén fejtrágyás hatása az őszi búza minőségére.
Agrártud. közl. 67, 27-31, 2016. ISSN: 1587-1282.
2. Mór, M., **Diósi, G.**, Győri, Z., Sipos, P.: Őszi búza fajták reológiai tulajdonságainak változása rövid idejű tárolás során.
Agrártud. közl. 56, 83-86, 2014. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (5)

3. Mór, M., **Diósi, G.**, Sipos, P., Győri, Z.: Investigation of rheological properties winter wheat varieties during storage.
Acta Univ. Sapientiae. Alimentaria. 8, 63-69, 2015. ISSN: 1844-7449.
4. **Diósi, G.**, Mór, M., Sipos, P.: Role of the farinograph test in the wheat flour quality determination.
Acta Univ. Sapientiae. Alimentaria. 8, 104-110, 2015. ISSN: 1844-7449.
5. Mór, M., **Diósi, G.**, Győri, Z., Sipos, P.: Influence of storage time on the gluten properties of winter wheat.
J. Process. Energy Agric. 18, 197-199, 2014. ISSN: 1821-4487.
6. **Diósi, G.**, Mór, M., Sipos, P.: Rheological properties of the mixture product of apple pomace and wheat flour.
J. Process. Energy Agric. 18, 151-153, 2014. ISSN: 1821-4487.
7. Mór, M., **Diósi, G.**, Győri, Z., Sipos, P.: Changes of gluten properties of wheat during storage.
Anal. Univ. Oradea Fac. Ecotoxicologie, Zootehnie și Tehnologii de Industrie Alimentară. 12 (B), 285-290, 2013. ISSN: 1583-4301.





Idegen nyelvű konferencia közlemények (1)

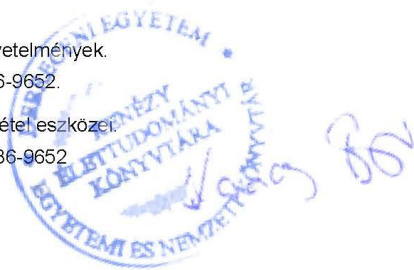
8. **Diósi, G.**, Soós, Á., Sipos, P.: Mineral element composition of grain.
In: Integration of science in food chain : Book of proceedings. Ed.: Tekla Engelhardt, István Dalmadi, László Baranyai, Csilla Mohácsi-Farkas, Faculty of Food Science, Corvinus University, Budapest, 61-64, 2015. ISBN: 9789635036035

Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (4)

9. **Diósi, G.**, Sipos, P.: Effect of different nitrogen and sulphur fertilizer doses on the protein content of the winter wheat during ripening.
In: ICoSTAF'16 International Conference on Science and Technique Based on Applied and Fundamental Research : Book of abstracts, Faculty Engineering, University of Szeged, Szeged, 20, 2016. ISBN: 9789633064825
10. **Diósi, G.**, Sipos, P.: Effect of fertilizer on the quality parameters of winter wheat.
In: Student in Bucovina Abstracts : International Conference for Students "Student in Bucovina" May, 7th-9th, 2015, Faculty of Food Engineering, Stefan cel Mare University of Suceava, Suceava, 158, 2015.
11. **Diósi, G.**, Mór, M., Sipos, P.: Role of the farinograph test in the wheat flour quality determination.
In: ICoSTAF'14: International Conference on Science and Technique Based on Applied and Fundamental Research : Book of abstracts : ICoSTAF'14 : 25 April 2014, Szeged. Ed.: Gábor Keszthelyi-Szabó, Cecilia Hodúr, Judit Krisch, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged, 17, 2014. ISBN: 9789633062760
12. Mór, M., **Diósi, G.**, Györi, Z., Sipos, P.: Almatörköly-örlemények és búzaliszt keverékének hatása próbapipó tulajdonságaira = Effect of the mixture of apple pomace and wheat flour on different bread properties.
In: IX. Nemzetközi Táplálkozásmarketing Konferencia : Összefoglalók. Szerk.: Fehér András, Huszka Péter, Jasák Helga, Soós Mihály, Szabó Sára, Szendrő Katalin, Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen, 23, 2013. ISBN: 9789635968565

Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikkek (2)

13. **Diósi, G.**: A búzával szemben támasztott gabonaipari követelmények.
Értéktálló aranykorona. 16 (4), 9-11, 2016. ISSN: 1586-9652.
14. Mór, M., **Diósi, G.**: A gabona minőségvizsgálata, mintavétel eszközei.
Értéktálló aranykorona. 14 (4), 26-28, 2014. ISSN: 1586-9652





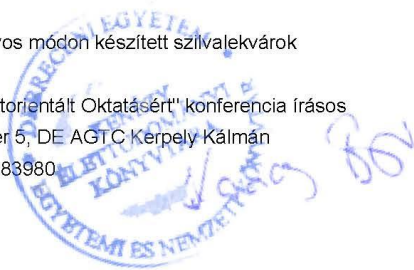
További közlemények

Idegen nyelvű közlemények külföldi folyóiratban (2)

15. **Diósi, G.**, Sipos, P.: Quality study on the parameters of plum varieties and jams after storage.
Anal. Univ. Oradea Fac. Ecotoxicologie, Zootehnie și Tehnologii de Industrie Alimentară. 12
(B), 193-198, 2013. ISSN: 1583-4301.
16. Sipos, P., Mór, M., **Diósi, G.**, Borbélyné Varga, M.: Salt content of bakery products in the
Hajdúság region of Hungary in 2013.
Anal. Univ. Oradea Fac. Ecotoxicologie, Zootehnie și Tehnologii de Industrie Alimentară. 12
(B), 367-372, 2013. ISSN: 1583-4301.

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (8)

17. **Diósi, G.**, Sipos, P.: Hogyan játszhat szerepet egészségünk fenntartásában a házilag készített
szilvalekvár.
In: A "IV. Kerpely Kálmán Szakmai Napok a Gyakorlatorientált Oktatásért" konferencia írásos
anyagainak összefoglalói : Debrecen, 2013. december 5, DE AGTC Kerpely Kálmán
Szakkollégium, Debrecen, 4, 2013. ISBN: 9786155183980
18. **Diósi, G.**: Különféle szilvafajtákból készült lekvárok minőségének vizsgálata többéves tárolás
után.
In: Debreceni Fejlődés és Környezet Konferencia írásos anyagainak összefoglalói / fel. szerk.
Balla Zoltán, DE AGTC Kerpely Kálmán Szakkollégium, Debrecen, 17, 2013.
19. **Diósi, G.**: Különféle szilvafajtákból készült lekvárok minőségének vizsgálata többéves tárolás
után.
In: XXXI. OTDK Agrártudományi szekció, Budapest Corvinus Egyetem : Programfüzet,
Corvinus Egyetem, Budapest, 105, 2013.
20. **Diósi, G.**, Sipos, P.: Különféle szilvafajtákból, hagyományos módon készített szilvalekvárok
beltartalmi paramétereinek statisztikai elemzése.
In: A "IV. Kerpely Kálmán Szakmai Napok a Gyakorlatorientált Oktatásért" konferencia írásos
anyagainak összefoglalói : Debrecen, 2013. december 5, DE AGTC Kerpely Kálmán
Szakkollégium, Debrecen, 13, 2013. ISBN: 9786155183980.





21. **Diósi, G.:** Különféle szilvafajtákból készült lekvárok minőségének vizsgálata többéves tárolás után.
In: Fiatal kutatók az egészséges ételmszerért : programfüzet / [kiad. a] Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola, Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Debrecen, 9-15, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola. ISBN: 9789634736011
22. **Diósi, G.:** Különféle szilvafajtákból készült lekvárok minőségének vizsgálata többéves tárolás után.
In: Kari Tudományos Diákköri Konferencia, DE MÉK, Debrecen, 21, 2012.
23. **Diósi, G.:** Különféle szilvafajtákból készült lekvárok hamu- és szárazanyagtartalmának változása tárolás során.
In: II. Kerpely Kálmán Szakmai Napok : A Gyakorlatorientált Oktatásért konferencia, Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Kerpely Kálmán Szakkollégium, Debrecen, 7, 2011.
24. **Diósi, G.:** Különféle szilvafajták és a belőlük készült lekvárok minőségének vizsgálata.
In: Debreceni Egyetem Mezőgazdasági-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Tudományos Diákköri Konferencia Programfüzet, [DE AGTC], [Debrecen], , 2010.

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudásmetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2017.06.22.

