

Megosztott nitrogén és kén fejtrágyázás hatása az őszi búza minőségére

Diósi Gerda–Sipos Péter

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Élelmiszertechnológiai Intézet, Debrecen
diosi@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánk ökológiai adottságai, agroökológiai feltételei lehetőséget biztosítanak a minőségi búzatermesztés számára. Eredményes búzatermesztéshez a kedvező feltételek mellett nem elhanyagolandó a kellő szaktudás és a megfelelő termesztéstechnika alkalmazása. A sikeres gazdálkodást számos tényező befolyásolja. A biotikus tényezőkre hatással lehetünk, bizonyos mértékig befolyásolhatjuk, átalakíthatjuk.

Napjainkban különösen aktuális kérdés a tápanyagellátás, illetve hogy a fajta genetikai kódoltsága a megfelelő mennyiségű és minőségű műtrágya segítségével hogyan tud érvényesülni. Az őszi búza műtrágyaigényének meghatározásán túl fontos, hogy a tápanyagot a növény tápanyag-felvételi dinamikájához igazítsuk, illetve annak megosztott kijuttatását biztosítsuk. Minden esetben meg kell említenünk az őszi alaptrágya használatának fontosságát komplex műtrágyaként. Majd a továbbiakban a tenészedőszak alatt kijuttatott műtrágya megosztása javasolt, megfelelő nitrogén dózis mellett. Az első fejtrágyázás kora tavaszra (bokrosodási idejére) tehető, a második fejtrágyázása a szárbaindulás idején aktuális, illetve a harmadik fejtrágyázás a virágzás végén lehet indokolt. A kijuttatott műtrágya mennyiségének a meghatározása függ a termőhelyi adottságoktól és a növény fajlagos tápanyagigényétől. Őszi alaptrágyaként érdemes a tervezett teljes mennyiség 1/3-nak a kiszórása (N hatóanyagra számolva). Kísérletünk beállítása során 3 dózist alkalmaztunk (0 kg/ha/N hatóanyag; 90 kg/ha/N hatóanyag és 150 kg/ha/N hatóanyag). A kijuttatás időpontjai az őszi alaptrágyázáson túl a következő képen alakultak: egy menetben kora tavasszal, megosztva kora tavasszal és szárbainduláskor; kora tavasszal és virágzás végén. A nitrogén mellett kiemelkedő szerepet kap a kén pótlása a légköri inputok lecsökkentése következtében. A megfelelő kénellátás a főként a minőségi paraméterekre van hatással. A búzaliszt értékmérő tulajdonságára pozitív befolyást gyakorol (sikér tulajdonságokra, kenyértérfogata, tészta reológiai tulajdonságaira).

A nitrogén dózisok tekintetében a nagyobb mennyiségnél a (150 kg/ha/N hatóanyag) megosztott kijuttatás javasolt, míg alacsonyabb dózisi nitrogén esetében (90 kg/ha/N hatóanyag) egy menetben, kora tavasszal érhetünk el jobb eredményeket. Kén használata után a beltartalmi paraméterek közül azon minőségi értékek, melyek a sikér tulajdonságokkal hozhatók összefüggésbe magasabb értékeket vettek fel, mint a kénnel nem kezelt minták.

Kulcsszavak: nitrogén, kén, őszi búza, minőség

SUMMARY

The ecological characteristics and agro-ecological conditions in Hungary provide opportunities for quality wheat production. For the successful wheat production besides the favorable conditions; the proper use of expertise and appropriate cultivation techniques are not negligible. Successful cultivation affected by many factors. To some extent we can affect, influence and convert the abiotic factors.

Today, a particularly topical issue is the question of nutrition and that the species' genetic code can be validated using the appropriate quantity and quality fertilizer. Beyond determining the fertilizer requirements of the winter wheat it is important to align the nutrient to the plant's nutrient uptake dynamics and to ensure its shared dispensing. In any case, it is important to note the use of autumnal base-fertilizer as complex fertilizer. Hereafter sharing the fertilizer during the growing season with the recommended adequate nitrogen dose. The first top dressing of winter wheat in early spring (the time of tillering) can be made, the second top dressing at the time of stem elongation, and the third top dressing at the end of the blooming can be justified. Determining the rate of fertilizer application depends on the habitat conditions and the specific nutrient needs of plants. In autumn the 1/3 of the planned amount of basic fertilizer should be dispensed (in case of N). During setting our experiment we used 3 doses (0 kg ha⁻¹ N⁻¹ active ingredient; 90 kg ha⁻¹ N⁻¹ active ingredients and 150 kg ha⁻¹ N⁻¹ active ingredient). Application dates beyond the autumn basic fertilization are the following: in one pass in early spring, divided in early spring and the time of run up, early spring and late flowering. In addition to nitrogen the replacement of sulfur gets a prominent role as a result of decreased atmospheric inputs. The proper sulfur supply mainly affects the quality parameters. It influences positively the wheat flour's measure of value characteristics (gluten properties, volume of bread, dough rheology).

In terms of nitrogen doses; the larger amounts (150 kg ha⁻¹ N⁻¹ drug), is the proposed distributed application, while in the case of lower nitrogen (90 kg ha⁻¹ N⁻¹ drug) in a single pass in the early spring can achieve better results. After using sulfur the quality values among the nutritional parameters that can be associated with gluten properties took up higher values than the samples not treated with sulfur.

Keywords: nitrogen, sulfur, winter wheat, quality

BEVEZETÉS

A búzagalász, mint jelkép, motívum vagy szimbólum a történelem során számos alkalommal megjelent. A vallás területén az élet és halál egybefonódást, termékenységét a folyamatos újjászületést jelenti (Pál és Újvári 2001). A II. Világháború utáni időszakban a Magyar Népköztársaság címerében is megtalálható volt

a búzagalász. A kommunizmus időszakában a kalász a népet, az embereket, a parasztságot testesítette meg (Bertényi 1993). Napjainkban számos helység, város címerében találkozhatunk valamilyen gabonaféle képpel. A címerükben kalászt viselő település elsősorban a megélhetésre, a munkára, a mezőgazdasági termelésre utalnak ezzel a jelképpel (Net1). Szűkebb értelemben az agrárium, a mezőgazdaság motívuma.

A legtöbb agrár felsőoktatási intézmény címerében megjelenik a búzakalász, mint a növénytermesztés képe.

Az őszi búza hazánk egyik legjelentősebb vetésterülettel rendelkező növénye (1,1–1,2 millió hektár évente). Napjainkban a termésátlagon túl a minőségre is nagy hangsúlyt kell fektetnünk. A mennyiségi ingadozások mellett a minőségi problémák jelenthetnek gondot, ami további problémaként a piaci versenyben mutathatnak lemaradást. A mennyiségi és minőségi paraméterek nagyban befolyásolhatók a különböző agrotechnikai módszerekkel. Az egyik legfontosabb a műtrágya felhasználás időpontja és mennyisége. A különböző fenológiai fázisok döntő szerepet játszanak a termés mennyiségében és minőségében, így fontos, hogy figyelemmel kísérjük a növényt a teljes tenyészidő alatt (Ragasits 1998).

A levegőtisztaság-védelem következtében a kén-dioxid kibocsátás csökkenése által számos kénigényes növény esetében jelentkeztek hiánytünetek, illetve minőségi romlások. Az őszi búza esetében is kimutatható volt minőségi romlás a kénhiány miatt. Főként kötött talajon észrevehető a kivont kén mennyiségi hiánya. A kén befolyásolja a termőrészek alakulását, így kalászoskor indokolt kén trágya kijuttatás a jobb minőség elérése érdekében (Bloem et al. 1998).

Az őszi búza minőségét jellemzik a különböző kémiai paraméterek, mint a nagy keményítő-, magas fehérje- és alacsony zsírtartalom. A gabonafélék közül a legmagasabb fehérjetartalommal a búza rendelkezik. A liszt minőségét a fehérje-összetétele alakítja, főként a sikerfehérjék, melyek a végső felhasználhatóságot határozzák meg (Lásztity 1981, Gasztonyi és Lásztity 1993, Győri és Győriné 1998, Sipos 2006). A fehérjeszerkezet genetikailag meghatározott tulajdonság, de a műtrágyázás, környezeti tényezők hatással lehetnek rá. Oldhatósági osztályozás szerint megkülönböztetünk négyféle fehérjét (albumin, globulin, gliadin, glutenin) az őszi búza esetében, illetve funkció szerint e négy fehérjét két csoportba (tartalék és szerkezeti fehérjék) soroljuk (Beasley et al. 2002, Shewry és Halford 2002, Triboi et al. 2003). A tartalékfehérjék csoportjába soroljuk a glutenint és a gliadint, melyek mennyisége nitrogén műtrágya dózissal befolyásolható, illetve ezek mennyisége befolyásolja a dagasztás során készített tészta nyújthatóságát (Ivanov et al. 1998, Uthayakumaran et al. 2002).

A fehérjetartalmon kívül számos egyéb értékmérő tulajdonságokkal jellemezhetjük az őszi búzát. A búzaszem enzimatisz állapotára az esésszám méréssel következtethetünk (alfa-amiláz enzim aktivitásának mérése) (Hagberg 1961, Győri 1999). Reológiai paraméterek jellemzésére és a klasszikus hármass lisztosztályozási (A1-A2, B1-B2, C) rendszert farinográfus vagy valorigráfus vizsgálat segítségével határozhatjuk meg (Szalai 2001).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleti terület Békés megyében található. A beállítások félüzemi körülmények között történtek, megközelítőleg 10 hektáron. A terület összesen 42 parcellára lett felosztva, 14 különböző beállítás háromszori ismétlésben lett random módon elhelyezve. A szántóföldi ismétlés a terület inhomogenitása miatt volt in-

dokolt. Egy parcella 0,18 hektáros területet jelent, így egy beállítás több mint fél hektáros területet tesz ki. A talajvizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a kísérlet számára felhasznált terület szikes, kötött talaj, melynek foszfor-ellátottsága kiváló, káliumtartalma megfelelő, nem nitrátérzékeny hely. A kísérleti év (2014) meteorológiai adatait tekintve kijelenthető, hogy egy megfelelően csapadékos telet követően egy száraz áprilist (kevesebb, mint 10 mm), egy csapadékos május követett (megközelítőleg 60 mm), a nyár első hónapja viszonylag csapadékosnak, míg a július betakarításig száraznak, csapadékmentesnek volt mondható.

A kutatásunk során 2 közel azonos genetikai tulajdonsággal és minőségi paraméterekkel rendelkező fajtát választottunk. A fajta kereséskor a két legnagyobb magyarországi nemesítőtől (Szegedi Gabonakutató és Martonvásár fajtákat, nemesítéseket) választottuk a GK Kalász és az Mv Suba őszi búza fajtákat. Ezt követően a műtrágyaféleségek és dózisos meghatározása következett. Három dózist határoztunk meg: 0 kg/ha/N hatóanyag (abszolút kontroll), 90 kg/ha/N hatóanyag és 150 kg/ha/N hatóanyag. A nitrogént ammónium-nitrát formájában jutattuk ki, kivéve a virágzás végén kijuttatott mennyiséget, ekkor folyékony formában történt meg a kijuttatást.

Ősszel a teljes nitrogén dózis 1/3-a lett kijuttatva alaptrágyaként komplex (NPK) műtrágyaként, majd a fennmaradó mennyiség a következőképpen oszlott meg:

- kora tavasszal egy menetben (2/3-a a fennmaradó nitrogén dózissal),
- kora tavasszal és szárbainduláskor (1/3 és 1/3-a a fennmaradó nitrogén dózissal),
- kora tavasszal és virágzás végén (1/3 és 1/3-a a fennmaradó nitrogén dózissal).

A kutatás továbbá ki lett bővíve kéntrágya felhasználásával. A kén folyékony formában minden parcella felére kijuttattuk és így minden nitrogén beállítás mellett egy kénrel kezelt rész is vizsgálható volt. A szakirodalmak szerinti minőséget javító (illetve fixáló) elem a virágzást követően a szemtermés-kötés fenofázisban érdemes kipróbálni, így ezt követve a virágzást követően történt meg a kijuttatás.

A mérések kiterjednek a szántóföldi (termésátlag) méréseken túl laboratóriumi vizsgálatokra. A betakarított mintákból fizikai, kémiai (esésszám mérése – MSZ ISO 3093:2009), analitikai mérések, reológiai (valorigráfus mérés – MSZ 6383:2012) és fehérje (siker tulajdonságok – nedves siker – MSZ ISO 5531:1993) vizsgálatokra is sor került.

EREDMÉNYEK

A szántóföldi paraméterek között szerepel az egyik legfontosabb értékmérő tulajdonság, a termésátlag (t/ha). Az 1. ábrán látható, hogy a mind a két fajta esetében nitrogén műtrágya hatására magasabb érték volt elérhető. Ennél a paraméternél a fajtahatások érvényesülnek. Az Mv Suba átlagosan magasabb termésátlagot ért el, mint a GK Kalász. A nitrogén egy menetben történő kiszórása magasabb átlagértékeket eredményezett. A megosztott kijuttatással 150 kg/ha/N hatóanyag esetében magasabb átlagok voltak elérhetőek, mint a 90 kg/ha/N hatóanyag dózissal.

1. ábra: A nitrogén és kén trágyázás hatása az őszi búzafajták termelésére (t/ha) (Sarkadkeresztúr, 2014)

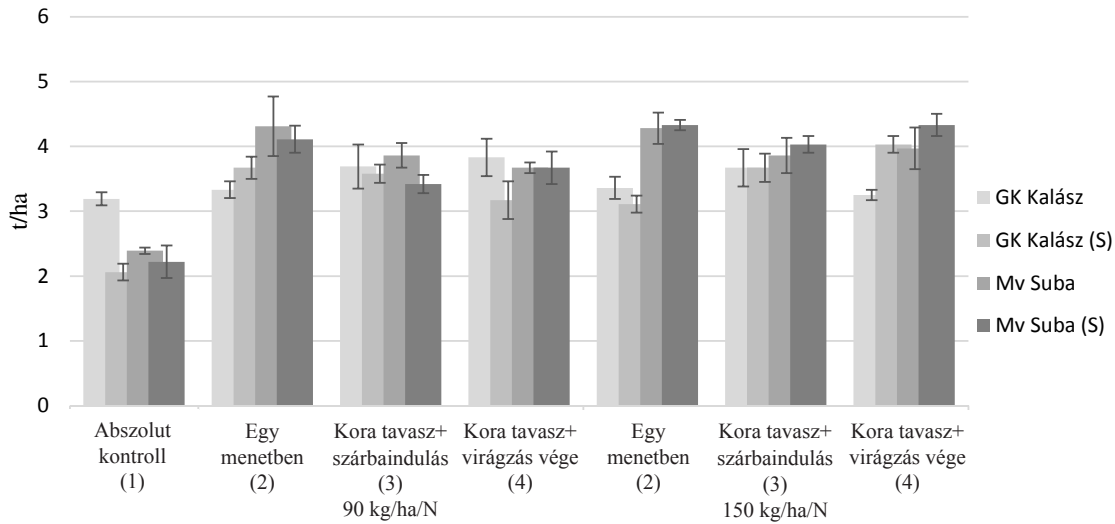


Figure 1: Effect of nitrogen and sulfur fertilization on the average yield of treatments (t ha⁻¹) (Sarkadkeresztúr, 2014)
Absolut control(1), Early spring(2), Early spring and tillering(3), Early spring and (beginning) of stem elongation(4)

A 2. ábrán az esésszám értékei találhatóak. Minden minta az optimálistól magasabb értéket ért el, alacsony enzimműködés jellemzi a mintákat. A minták közel azonos értékeket értek el. Legmagasabb értékek az egy mentben kijuttatott 150 kg/ha/N hatóanyag dózissal kezelt minták érték el. Legalacsonyabb értékek az abszolút kontroll és a 90 kg/ha/N hatóanyag dózissal megosztott (koratavasszal és virágzás végé) kijuttatása érte el mind a két fajta esetében.

A reológiai tulajdonságok mérésére valorigráfos vizsgálat elvégzése után a 3. ábrán látható értékeket kaptuk az egyes kezelések esetében. Ennél a paraméternél a kén pozitív hatása látható. Minden beállítás esetében a kénezés magasabb érték elérését segítette elő. Legmagasabb értéket a legnagyobb dózis (150 kg/ha/N

hatóanyag) esetében az Mv Subánál volt mérhető. Míg a második legmagasabb értéket az alacsonyabb dózis (90 kg/ha/N hatóanyag) megosztott (kora tavasz és szárbaindulás) kijuttatása érte el, majd a következő minták 10-es értékszámmal alacsonyabb eredményt ért el.

A 4. ábrán látható a minták nedves siker tartalma. Ennél a paraméternél szintén érvényesül a kénkezelés pozitív hatása, minden esetben magasabb érték volt mérhető ugyanazon beállítású minta esetében, amely kénnel kezelt volt, mint a kénkezelésben nem részesült mintánál. Magasabb dózis (150 kg/ha/N hatóanyag) hatására magasabb értékek érhetőek el, mint az alacsonyabb (90 kg/ha/N hatóanyag), vagy az abszolút kontroll esetében.

2. ábra: A nitrogén és kén trágyázás hatása az őszi búzák esésszám értékei (s) (Sarkadkeresztúr, 2014)

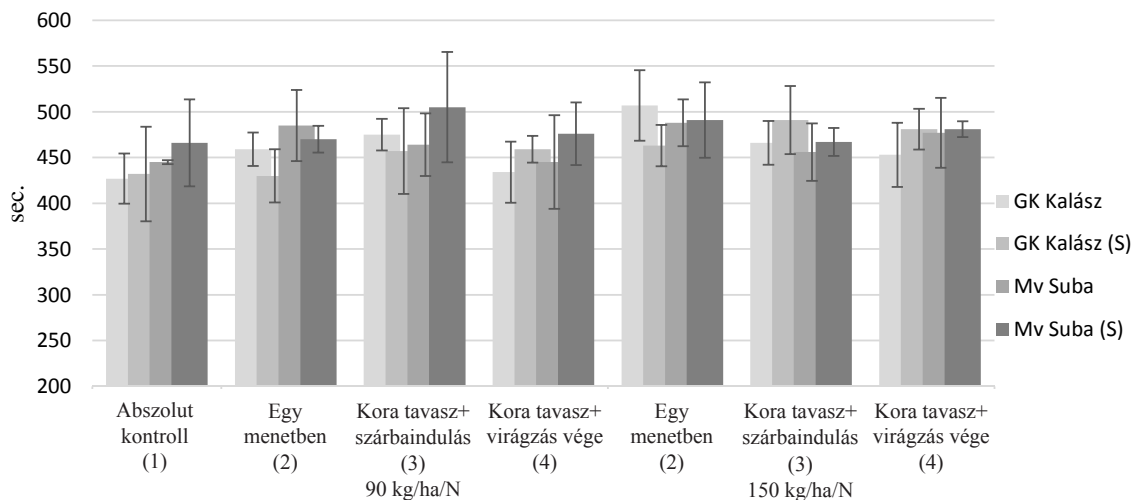


Figure 2: Effect of nitrogen and sulfur fertilization on the falling number of winter wheat samples (s) (Sarkadkeresztúr, 2014)
Absolut control(1), Early spring(2), Early spring and tillering(3), Early spring and (beginning) of stem elongation(4)

3. ábra: A nitrogén és kén trágyázás hatása az őszi búzafajták sütőipari értékszáma (Sarkadkeresztúr, 2014)

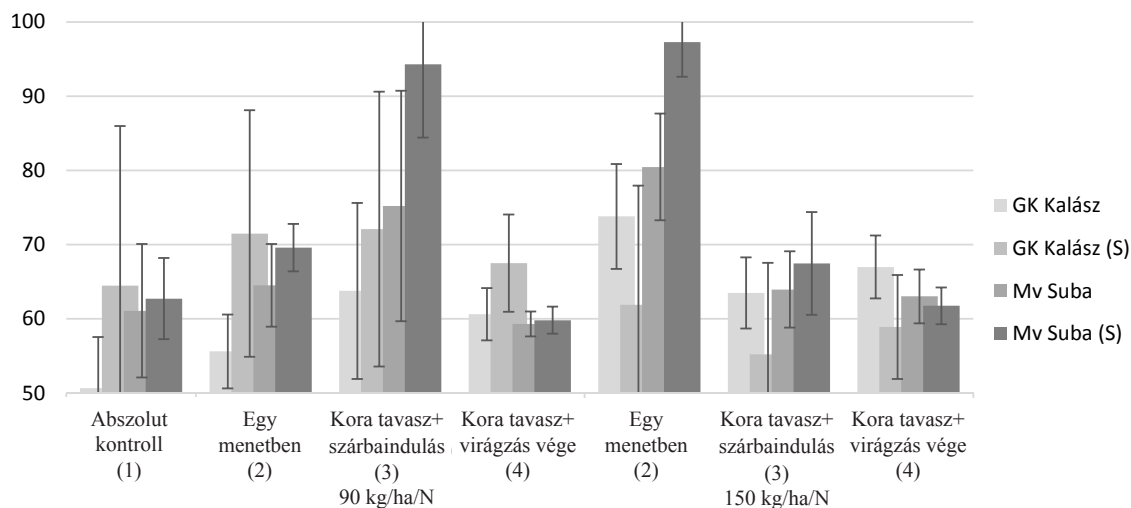


Figure 3: Effect of nitrogen and sulfur fertilization on the baking value of winter wheat samples (Sarkadkeresztúr, 2014)
Absolut control(1), Early spring(2), Early spring and tillering(3), Early spring and (beginning) of stem elongation(4)

4. ábra: A nitrogén és kén trágyázás hatása az őszi búzafajták nedves siker tartalma (%) (Sarkadkeresztúr, 2014)

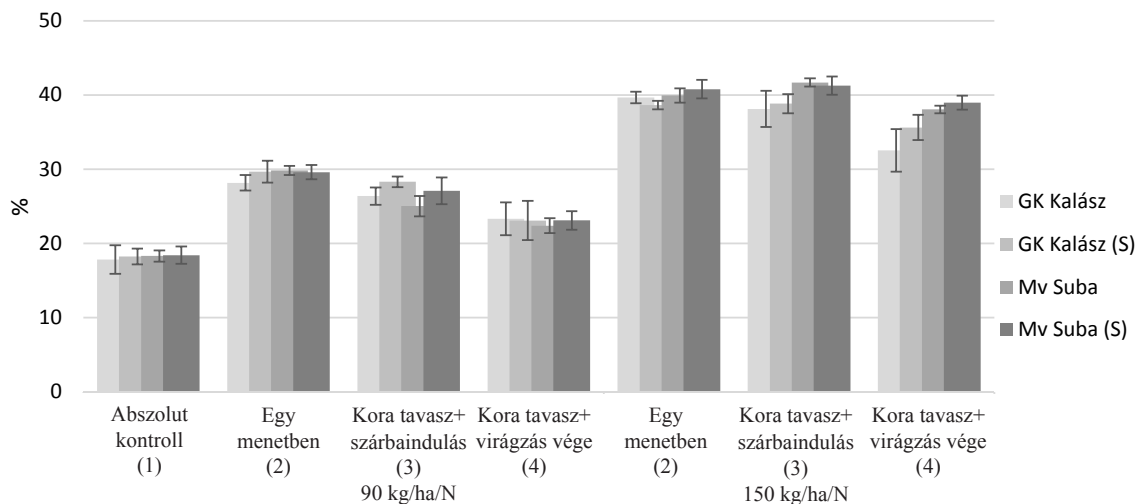


Figure 4: Effect of nitrogen and sulfur fertilization on the wet gluten content of winter wheat samples (%) (Sarkadkeresztúr, 2014)
Absolut control(1), Early spring(2), Early spring and tillering(3), Early spring and (beginning) of stem elongation(4)

KÖVETKEZTETÉSEK

A minőségi őszi búza termesztés alapját képezheti a nitrogén, foszfor és kálium műtrágyázás mellett egyéb elemek használata. Kiemelten fontos szerepet tölthet be a jövőben a kén használata a gabonafélék termesztésében. A fehérjék összetétele, mennyisége által befolyásolt minőségi paraméterek pozitív, növekedett eredményeket mutattak a kénrel nem kezelt beállításokhoz képest. Legfontosabb paraméterek a siker tulajdonságokat jellemző adatok (nedves siker) magasabb értéket értek el kén hatására. Továbbá a nagyobb tartalékfehérjék miatt a reológiai paraméterek is jobb minőségi kategóriába tartozó liszteket eredményeztek. Ezen fehérjék mennyiségét és minőségét szintén kéntrágyázással tudjuk módosítani a nitrogén mellett.

Napjainkban legnagyobb mértékben felhasznált műtrágya (különböző formában és összetételben) a nitrogén. Felhasználásával elsősorban a növény zöldtömege, illetve a termés mennyisége növelhető. Megfelelő időpontban és dózisban kijuttatva a termésátlag, ezermagtömeg növelésén túl a fehérje összetétel is pozitívan módosítható. Szerkezeti fehérjék mennyiségének növelése után virágzás végén a szemkötődés idején kijuttatott nitrogén hatására a tartalék fehérjék mennyisége, a minőség növelhető. Magasabb dózis (150 kg/ha/N hatóanyag) estében a tavaszi megosztás, több menetben történő kiszórása javasolt, míg alacsonyabb (90 kg/ha/N hatóanyag) dózishoz az egy menetben, kora tavasszal történő szórás érvényesül jobban.

A műtrágyázás mellett a legfontosabb biotikus hatás, a fajthatás, amely néhány paraméter esetében (pl.

termésátlag) kimagaslóan érvényesül. A beltartalmi érték, az esesszám esetében fontos megemlíteni az időjárási körülményeket.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket szeretnénk kifejezni a sarkadke-resztúri K-N-P Kft.-nek, hogy a kutatás szántóföldi ré-

széhez biztosította számomra a területet, a gépeket, a munkaeerőt és a felhasznált vetőmagot, műtrágyát, egyéb felhasznált szereket. Köszönöm a FitoHorm Kft.-nek a folyékony kén és nitrogén műtrágya biztosítását. Végül köszönöm a DE MÉK Élelmiszertudományi Intézet dolgozóinak a rengeteg segítséget, a mérésekhez szükséges gépek használatát. Hálás vagyok családomnak a szántóföldi adatok, mérések során nyújtott segítségért.

IRODALOM

- Beasley, H. L.–Uthayakumaran, S.–Stoddard, F. L.–Partridge, S. J.–Daqiq, L.–Chong, P.–Bélés, F. (2002): Synergistic and Additive effect of Three High Molecular Weight Glutenin Subunit Loci. II. Effects on Wheat Dough Functionality and End-Use Quality. *Cereal Chemistry*. 79. 2: 301–307.
- Bertényi I. (1993): Új magyar címertan. Maecenas Könyvkiadó. Budapest.
- Bloem, E.–Pauslen, H. M.–Schnug, E. (1998): Influence of soil water regime on the S uptake of plants. Cost Action 829. joint meetings of the working groups: Regulatory aspects of uptake reduction of sulfate in plants in relation to the metabolic need for growth. Session II. Which factors affect sulphur uptake under field conditions? Goslar. January 31–February 2. 69–74.
- Gasztonyi K.–Lásztity R. (1993): Élelmiszer-kémia 2. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 544.
- Győri Z.–Győriné Mile I. (1998): A búza minősége és minősítése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest. 50.
- Győri, Z. (1999): Sulphur content and quality of Hungarian winter wheat varieties. Proceedings of Second Croatian Congress of Cereal Technologists. „BRASHO-KRUH '99”. 41–51.
- Hagberg, S. (1961): Note on a simplified rapid method for determining alpha-amylase activity. *Cereal Chemistry*. 38: 202–203.
- Ivanov, P.–Todorov, I.–Stoeva, I.–Ivanova, I. (1998): Storage proteins characterization of a group of new bulgarian high breadmaking quality wheat lines. *Cereal Res. Commun.* 26: 447–454.
- Lásztity R. (1981): Gabonafehérjék. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 194.
- Net1: Magyar nemzeti és történelmi jelképek. www.nemzetjelkepek.hu
- Pál J.–Újvári E. (2001): Szimbólumtár – Jelképek, motívumok, témák az egyetemes és a magyar kultúrából. Balassi Kiadó. Budapest.
- Ragasits I. (1998): Agrotechnikai tényezők és a búza minősége. *Gyakorlati Agrofórum*. 13: 4–7.
- Shewry, P. R.–Halford, N. G. (2002): Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. *Journal of Experimental Botany*. 53: 947–958.
- Sipos P. (2006): Az őszi búza minőségére ható tényezők számszerűsítése. Doktori (PhD) értekezés. Debrecen.
- Szalai L. (2001): A farinográfus vizsgálat értékelési módszerei. *Sütőiparosok, pékek*. 5: 1–12.
- Triboi, E.–Martre, P.–Triboi-Blondel, A. M. (2003): Environmentally induced changes of protein composition for developing grains of wheat related to changes in total protein content. *Journal of Experimental Botany*. 54: 1731–1742.
- Uthayakumaran, S.–Beasley, H. L.–Stoddard, F. L.–Keentok, M.–Phan-Thien, N.–Tanner, R. I.–Békés, F. (2002): Synergistic and Additive Effect of Three High Molecular Weight Glutenin Subunit Loci. I. Effect on wheat Dough Rheology. *Cereal Chemistry*. 79. 2: 294–300.

