DOKTORANDUSZOK ÉS DOKTOROK
II. TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁJA
(NEGYEDIK RÉSZ)

# *Az őszi búza réz-mikroelem trágyás kezelésének gazdasági vizsgálata*

**RÉDER ORSOLYA – CSATAI RÓZSA – SALAMON LAJOS**

**Kulcsszavak: réz-ioncserélt zeolit, őszi búza, nyereség.**

## ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

**Magyarország talajainak jelentős része rézhiányos, így a három legfontosabb makrotápanyag (N, P, K) mellett az esszenciális mikroelemekre, köztük kiemelten a rézre is egyre nagyobb figyelmet szükséges fordítani. Ennek érdekében réz-mikroelem trágyákkal történő kisparcellás őszi búza lombtrágyázási kísérletekben három réztartalmú lombtrágya (réz-amin komplex, réz-szénhidrát komplex és réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit) hatását vizsgáltuk az őszi búza hozamára és hasznára. Kisparcellás kísérleteinknél két fenológiai fázisban (bokrosodáskor és virágzáskor) történt a szerek kijuttatása különböző dózisok alkalmazásával, három éven keresztül. Az elvégzett kísérletek alapján a réz-mikroelem trágyás kezelés a minőség javulása mellett a hozamok emelkedésén keresztül a nyereség növekedését eredményezte, melyben legjobban a réz-amin ioncserélt szintetizált szerepelt.**

**Összességében javasolható az őszi búza réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitos kezelése bokrosodáskor 1,56 kg/ha vagy virágzáskor 1,35 kg/ha rézdózis alkalmazásával. A fenológiai fázis kiválasztásánál a termelőnek mérlegelni kell, hogy a kisebb anyagigényű és nagyobb hozamot biztosító virágzáskori, vagy a kevesebb munkamenettel járó bokrosodáskori kezelés kedvezőbb-e számára.**

## BEVEZETÉS

Magyarország egyik legjelentősebb kultúrnövénye az őszi búza. Napjaink piacorientált mezőgazdaságában azonban a termelőknek sok gondot okoznak a csökkenő hozamok és az ingadozó minőség. Ezen problémák többek között a hiányos tápanyagellátásnak tulajdoníthatók, pedig a jó minőségű termék előállításának alapfeltétele a harmonikus növénytáplálás. Így a terméseredmények és a minőségi paraméterek értékeinek növelése érdekében időszerűvé vált a gazdaságos tápelem-visszapótlás módszereinek kidolgozása. Az elmúlt években, évtizedekben azonban az esszenciális elemek, köztük a réz nagyrészt nem kerültek pótlásra, holott a mikroelem-hiányos talajon termelt növények esetében a termésátlagok csökkenésével és a beltartalmi értékek romlásával kell számolni.

A szántóföldi növények közül a réz hiányára legerőteljesebben a kalászosok reagálnak (*Bergman, 1979; Pais, 1980*), a gabonafélék érzékenysége fajonként és

fajtánként is nagy eltérést mutat. A legnagyobb fehérjetartalmú gabonatípusok érzékenyebben reagálnak a réz hiányára, mint amelyek szemfehérje-tartalma alacsonyabb (*Szakál – Barkóczi, 1989*). A réz hiányában előfordulhat kisebb terméscsökkenés, de a növény teljes torzulása is. A gátolt réztranszport miatt csökken a sejtek lignifikálódása, ami a szállítónyalábok rendellenes fejlődéséhez, szöveti szilárdság csökkenéséhez, zavart víz- és tápanyagtranszporthoz, mérsékelt növekedéshez vezet, valamint a növények hamar megdőlnek és a magképződés is korlátozott (*Szakál – Pécsi, 1993*). Emiatt persze jelentős betakarítási veszteséggel kell számolni.

Hazánk talajainak réztartalma széles határok között mozog, a felső megművelt réteg 12-102 kg rezet tartalmaz hektáronként. A növények számára hozzáférhető, felvehető mozgékony rézforma azonban csak ennek 1-2%-a, 0,2-2 kg/ha (*Szabó et al., 1987*). A rézellátottságot vizsgálva *Tölgyessy (1987)* hazánk talajainak kb. 13%-át, viszont később *Kádár (1997)* már 29%-át találta rézben gyengén ellátottnak. *Swaine* (in *Győri et al., 1987*) szerint a talajok összes réztartalmát elsősorban az alapkőzet ásványi összetétele határozza meg. A rézhiányos talajok főként a lúgos és a meszes talajokból, az öntözött homoktalajokból és a nitrogénnel túltrágyázott talajokból kerülnek ki. Magyarországon a legkevesebb rezet a nagy szervesanyag-tartalmú és podzolos homoktalajok tartalmazzák (*Loch – Nosticzius, 1983*).

Mivel a rézhiány legnagyobb hányadban éppen a kiemelkedően jó termőképességű talajoknál jelentkezik, és e területek a búzatermesztés szempontjából jelentősek, ezért a réz mikroelem pótlását folyamatosan biztosítani kell a búza magas termésátlagainak és jó minőségének elérése érdekében.

## KÍSÉRLETEK RÉZ-MIKROELEM TRÁGYÁKKAL

A kísérletek elvégzésére 2005 és 2007 között került sor Duna öntéstalajon, réz-amin komplex, réz-szénhidrát komplex és réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit lombtrágyákkal, két fenológiai fázisban, bokrosodáskor és virágzáskor. Mindegyik évben és trágya esetén a bokrosodáskor és a virágzáskor végzett kezelések során 0,1; 0,3; 0,5; 1,0 és 2,0 kg/ha rézdózis került alkalmazásra. A kijuttatás nagynyomású permetezővel történt, a parcellánként kijuttatott mennyiség minden esetben 0,6 $dm^3$ volt. A kísérletek beállítása 10 $m^2$-es parcellákon, véletlen blokk elrendezésben, négy ismétlésben, MV-Emese fajtájú őszi búzánál történt. A betakarítást parcellakombájnnal végeztük. A mintaparcellákról betakarított terménynek a tömege került megmérésre.

A gazdasági számításokban kéttényezős varianciaanalízissel vizsgáltuk a rézdózisok és a mikroelem-trágyák hatékonyságát évenként, valamint a három év átlagában. Ezenkívül termelési függvény alkalmazásával kerestük a legmagasabb hasznot hozó réz lombtrágyát és dózist.

A számítások során az AKI adatait használtuk (1. táblázat). A bevételeknél az értékesítési átlagárral és mért hozamokkal számoltunk, ehhez adtuk a közvetlen állami támogatást, az ágazat egyéb bevételeit, valamint a melléktermékek értékét.

**1. táblázat**

**A búzatermelés költsége és jövedelme**

| | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|---|---|---|
| Értékesítési átlagár (Ft/t) | 20 608 | 25 766 | 45 194 |
| Közvetlen állami támogatás (Ft/ha) | 42 626 | 43 320 | 45 772 |
| Ágazat egyéb bevételei (Ft/ha) | 167 | 93 | 597 |
| Melléktermék értéke (Ft/ha) | 1 516 | 1 628 | 2 043 |
| Termelési költség összesen (Ft/ha) | 112 856 | 116 214 | 133 568 |

*Forrás:* AKI

A költségek számításakor a termelési költségekhez hozzáadtuk a kezelések költségét, mely réz-mikroelem trágyánként 1 kg/ha dózis esetén a következőképpen alakult: réz-amin komplex 2500 Ft, réz-szénhidrát komplex 4200 Ft és réz-ioncserélt zeolit 3750 Ft/ha.

A bokrosodáskori kezelés esetén a kijuttatás költségét külön nem számoltuk, mivel az ilyenkor esedékes növényvédelmi munkálatok során a többi vegyszerrel együtt kijuttathatók ezek a lombtrágyák. A virágzáskori vizsgálatoknál a mikroelem-trágyák kijuttatásának költségével külön kell számolni, mivel ilyenkor nem történik más növényvédelmi-növényápolási munkafolyamat, melylyel együtt elvégezhetnék a kijuttatást. Ez a költség az olcsóbb helikopteres kijuttatás esetén 4000 Ft/ha alatt alakult, a szántóföldi kijuttatás ára 5000 Ft/ha-t is elérte a vizsgált években. A számításokban 4000 Ft/ha-os költséget vettünk alapul.

A három mikroelem-trágya közül a bokrosodáskor végzett kísérletek alapján a leggyengébben a réz-szénhidrát komplex teljesített és a réz-ioncserélt zeolit volt a legjobb a hozamok növekedése és gazdasági szempontok alapján is. A legnagyobb elérhető nyereség mértéke a réz-amin komplex esetén 10%-kal, a réz-ioncserélt zeolit esetén több mint 20%-kal haladta meg a réz-szénhidrát komplexnél számított értéket. A kezeletlen területeknél számított 52 000 Ft körüli átlagos haszonhoz képest a réz-ioncserélt zeolitnál kapott legnagyobb 77 234 Ft-os nyereség annak közel másfélszerese. A kapott gazdasági eredmények a hozamok ismerete alapján nem meglepők, ugyanis leginkább a hozam nagysága határozza meg a haszon mértékét. Ennek oka az, hogy a kezelés költsége viszonylag alacsony a hozamnövelő hatáshoz képest.

A virágzáskor végzett kísérletek alapján is a réz-ioncserélt zeolitos kezelés hozta a legmagasabb hasznot. Ez főként a hozamokat legnagyobb mértékben növelő hatásából eredt. A maximális nyereség mértéke mindhárom esetben elérte a kezelés nélküli nyereség másfélszeresét, a réz-ioncserélt zeolitnál 62%-os volt a növekedés. A kapott eredmények összecsengenek a hozamoknál tapasztaltakkal, ugyanis leginkább a termés mennyisége határozta meg a haszon mértékét, mivel a kezelés költsége a belőle eredő többletbevételhez mérten sokkal kisebb volt.

A virágzáskori és bokrosodáskori kezelések összevetésénél csak a mindkét esetben legnagyobb nyereséget hozó réz-ioncserélt zeolitos kísérletek eredményeit hasonlítottuk össze, mivel úgyis ezek hozzák összességében is a legmagasabb hasznot.

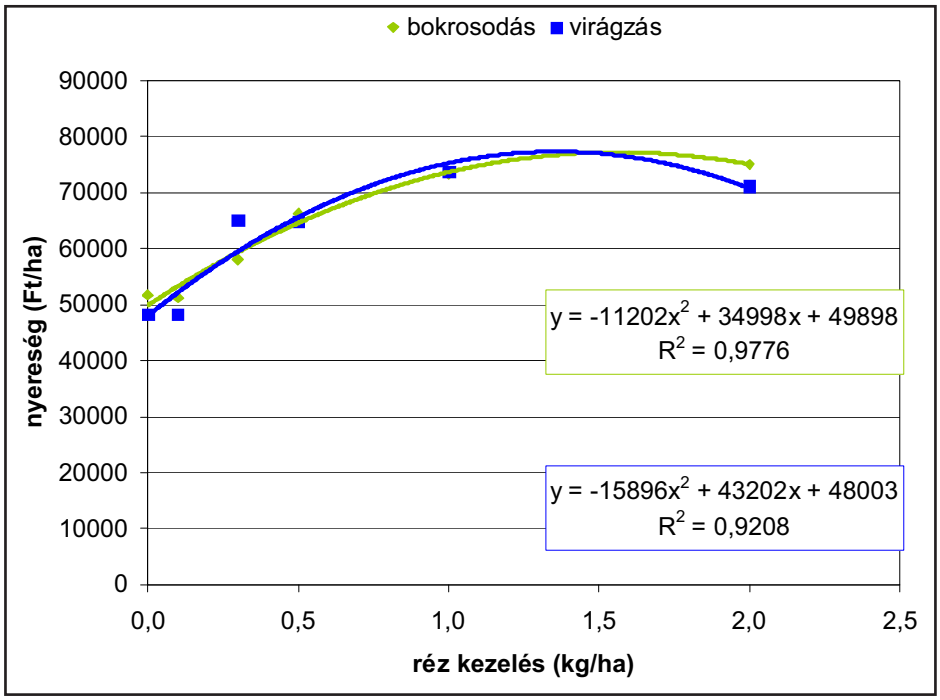
A nyereségek értékei másodfokú függvényekkel kerültek közelítésre, melyek illeszkedése szoros volt, az r-négyzet értéke 0,92, illetve 0,97 lett. A két parabola a vizsgált tartomány két elején közel azonos értéket vesz fel, ez természetes is, mivel itt mindkét esetben a kezelés nélküli nyereségek átlaga található. A görbék közül a virágzáskori kezelést leíró fut meredekebben, tehát ennél lesz a nyereségek értéke hamarabb nagyobb, viszont a két görbe maximumértéke közel azonos. A bokrosodáskori kezelésnél a nyereség maximuma 1,56 kg/ha rézdózisnál adódott, értéke pedig 77 234 Ft. A virágzáskori kezelésnél a nyereség maximuma 1,35 kg/ha rézdózisnál adódott, értéke pedig 78 272 Ft (1. ábra).

## GYAKORLATI ALKALMAZÁS

A korábbi (csak a réz-amin és réz-szénhidrát komplexszel történt) vizsgálatok is megmutatták már a réz kiemelkedően fontos szerepét az őszi búza hozamának növelésében és a beltartalmi értékeinek javulásában, sőt nyereséges termesztésében is. Ugyanakkor a réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitos kezelés bevonása a vizsgálatokba egyértelműen pozitív eredményt hozott, mind a hozamok, mind a nyereség növelése területén. A vizsgálat eredményeiből kitűnik, hogy a kezelés nyereségességét a hozamnövekedés határozza meg, mivel a megfelelő dózisú kezelés hatására a hozamnövekedésből adódó árbevétel-növekedés többszöröse a kezelés költségének. Így a legjelentősebb nyereséghez a legmagasabb hozamot adó réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitos kezelés biztosítja.

**I. ábra**

**A nyereség alakulásának összehasonlítása bokrosodáskori és virágzáskori réz-ioncserélt zeolitos kezeléseknél a 2005–2007. évek átlagában**




Így a nyereség szempontjából a fenológiai fázisok tehát nem okoznak különbséget.

## FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Bergmann, W. (1979): Termesztett növények táplálkozási zavarainak előfordulása és felismerése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (2) Győri D. – Regiusné M.Á. – Szabó S. – Szentmihályi S. (1987): Mikroelemek a mezőgazdaságban I. (esszenciális mikroelemek). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (3) Keszthelyi Sz.: Tesztüzemek gazdálkodásának eredményei. AKI 2005, 2006, 2007 (4) Loch J. – Nosticzius Á. (1992): Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (5) Pais I. (1980): A mikrotápanyagok szerepe a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (6) Szabó A. – Regusné Möcsényi Á. – Győri D. – Szentmihályi S. (1987): Mikroelemek a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (7) Szakál P. – Barkóczi M. (1989): Réztartalmú hulladékból előállított réz-komplex hatása az őszi búza beltartalmára. Agrokémia és Talajtan, 38. 330-334. pp. – (8) Szakál P. – Pécsi S. (1993): Dolomit- és fémkomplex adagolás hatása növények mennyiségi és minőségi mutatóira, valamint egészségi állapotára. Magyar Kémikusok Egyesülete, Budapest. 1993. február