

## A N-fejtrágya megosztásának hatása őszi búza-fajták szemtermésének N-koncentrációjára

<sup>1</sup>PETHES JÓZSEF, <sup>2</sup>KISS ERZSÉBET és <sup>3</sup>DEBRECZENI BÉLÁNÉ

<sup>1</sup>Gödöllői Agrártudományi Egyetem Főiskolai Kara, Gyöngyös, <sup>2</sup>Gödöllői Agrártudományi Egyetem és <sup>3</sup>Pannon Agrártudományi Egyetem, Keszthely

Minél nagyobb a búzaszem fehérje- illetve sikértartalma, annál jobb a sütőipari minősége (DEBRECZENINÉ, 1984). Ismeretes, hogy a termés és a fehérjetartalom között a legtöbb esetben negatív kapcsolat érvényesül. A termésnövelések eredményei mellett napjainkban egyre nagyobb teret hódítanak a minőséggel kapcsolatos kutatások illetve igények, különös tekintettel a fajtákra. A minőséget főleg örökletes tulajdonságok alakítják ki, de ezek mellett a környezeti és agrotechnikai feltételek is jelentős szerepet játszanak, mint arról többen beszámoltak. Egyes szerzők véleménye szerint a fajták ásványi táplálkozásában jelentős különbség lehet, amely meg is haladhatja a fajonkénti eltéréseket. A hazai egységes műtrágyázási irányelvek megjelenése után (MÉMNAK, 1979) a gyakorlati igényeket jobban kielégítő fajtaspecifikus növény-táplálás került előtérbe (HARMATI, 1982; JOLÁNKAI, 1982; KITE, 1982; BOCZ & PEPÓ, 1985; FARKAS, 1986 stb.). A fajták tápanyaghasznosító képesség, illetve műtrágya-reakció alapján történő osztályozása differenciáltabb, takarékosabb és környezetkímélőbb növény-táplálást tesz lehetővé. A N-fejtrágya megosztásával kapcsolatos vizsgálatokban - a minősített fajták számához képest - viszonylag kevés fajtán és ezek közül sem a legjobb műtrágya-reakciót mutatókon (pl. Bezosztaja, Jubilejnaja 50, GK Tiszatáj, Mv 5, Libelulla, Száva, Mv 4) végeztek megfigyeléseket. Nagy N-reakciójú fajtát (HARMATI (1982) (beosztása szerint), a GK Szegedet alkalmazták ERDEI és munkatársai (1985).

DOROGI & DOROGINÉ (1971) azonos adagú őszi és tavaszi megosztás mellett 90 és 160 kg/ha N-hatóanyagszinten a szem- és lisztvizsgálati adatok elemzése során a megosztás kedvező hatását tapasztalták. ERDEI és munkatársai (1985) a megosztott N-trágyázás három időpontjának kombinációit választotta: őszi, tavaszi, kalászhányáskori. A három éven át vizsgált paraméterek közül a megosztás a termésátlagra, száraz- és nedves sikerre, a liszt vízfelvevő képességére nem gyakorolt hatást, csak a kalászoláskor adott nitrogén - ha nem is jelentősen - növelte következetesen a valorigráfus értékszámot.

Már Selke számos kísérlettel igazolta, hogy a szárbaindulás után adagolt kiegyesztő N-trágyázás hatására a nyers fehérjetartalom is tekintélyesen (11,2 %-ról 16,5 %-ra) megemelkedett (cit. MENGEL, 1976). SCHMALLFUSS (1963, 1966) megállapította, hogy kisebb adagok hatására nagyobb mértékű a keményítő-növekedés, ezért a fehérjetartalomban hígulás következik be, ami további N-adagokkal újra növekedésnek indul. MICHAEL & BLUME (1960) szerint a szárbaindulás végén vagy virágzaskor kijuttatott N-műtrágya a szemtermés fehérjetartalmának növelését szolgálja. MICHAEL et al. (1961) vizsgálataiban a kései N-műtrágyázás a szemtermésben az endospermium fehérjéket (glutelin, prolamin) növeli nagyobb arányban, szemben az albumin és globulin fehérjékkel, ezért a lizintartalom relatív csökkenést mutat. KISS és munkatársai (1985), LATKOVICSNÉ (1976), RIGA et al. (1988) stabil N-izotóppal vizsgálva a N-beépülést arra a következtetésre jutottak, hogy minél később adjuk ki a N-műtrágyát, annál nagyobb mértékben kerül az a szemtermésbe. Négy fajtán négy időpontban - ősszel, bokrosodás elején, a zászlós levél megjelenésekor, virágzaskor - történő N-adagolással RAGASITS (1980) csak a genetikailag kedvező sütőipari tulajdonságú fajtáknál tudott elérni minőségjavulást. BERECS (1989) kísérleteiben az alkalmazott N-kezelések közül a késői N-adagot is tartalmazó, megosztott, 160 kg/ha-os dózisok növelték legjobban a növények N-tartalmát. A szemek nyersfehérje-tartalma, a különböző N-adagok, valamint a növényenkénti felhalmozott átlagos N-tartalom és a növényenként elért legnagyobb N-tartalom között nagyon szoros pozitív kapcsolatot lehetett kimutatni a kísérleti évek átlagában. A műtrágyázás - ezen belül is a nitrogén - hatását a búza fehérjéinek minőségére sokan vizsgálták még (JENIKOV & RAJKOVA, 1979; PAVLOV, 1984; POLLHAMERNÉ, 1973, 1987; RAGASITS, 1980, 1991; RUZSÁNYI, 1985; SZENTPÉTERY, 1991 stb.).

Az irodalmi adatok alapján egyértelműen megállapítható a N-műtrágya pozitív hatása az őszi búza nitrogén-, illetve fehérjetartalmára. A nitrogén megosztása esetén a kései N-fejtrágya az, amely jobban növeli a N-koncentrációt. A vizsgált fajták köre viszonylag szűk, N-reakciójuk eltérő.

Ezért célkitűzésünk az volt, hogy nagyobb számú, a N-műtrágyázásra jobban reagáló fajtákat vonunk be a vizsgálatainkba.

### Anyag és módszer

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem kísérleti területein (Gödöllő és Száritópuszta) rozsdabarna erdőtalajon, mikroparcellás, split-plot elrendezésű, négy ismétléses szabadföldi kísérletet állítottunk be 1984 és 1987 között összesen 17 őszibúza-fajtával három műtrágyaszinten (120, 160 és 200 kg/ha) abból a célból, hogy a tenyészidőben négy alkalommal (kelés után, bokrosodáskor, szárbainduláskor, kalászoláskor) megosztva kijuttatott N-műtrágya hatását vizsgáljuk négy éven át a szemtermés N-koncentrációjára.

A Genetika és Növénynevelés Tanszék kísérleti területének adatai (Gödöllő): H % = 1,9; AL-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 171 mg/kg; AL-K<sub>2</sub>O = 127 mg/kg; K<sub>A</sub> = 28.

A szárítópusztai telep adatai: H % = 1,5; AL-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 32 mg/kg; AL-K<sub>2</sub>O = 120 mg/kg; K<sub>A</sub> = 28. A talajvizsgálat a MÉM NAK módszere alapján történt.

A vizsgált őszi búza-fajtákat és az alkalmazott N-műtrágya kezeléseket a táblázatok tartalmazzák. A N-műtrágya ammónium-nitrát formájában került kiszórásra, P- és K-műtrágyát nem kapott a terület. Minden ősssel szántottunk a búza alá. Az elővetemény kukorica volt.

A meteorológiai adatok az 1. táblázatban vannak összefoglalva (a két kísérleti hely közelsége miatt egy adatsorral dolgoztunk).

Az őszi búza szemtermésének tartalékfehérje képződésére a legegyszerűbbnek látszik a szemtermés %-os N-tartalmából következtetni (KISS, 1985). A N %-ot 6,25-dal szorozva kapjuk a nyersfehérje-tartalmat. BERECZ (1989) a szemminták N-tartalmát a Kerese által megadott 5,83-os szorzófaktorral számolta át fehérjére, mivel a búzaszemet héjjal együtt, vagyis a teljes töretet vizsgálta. Az egyes növényi részekben a fehérjéken kívül egyéb N-tartalmú vegyületek is jelen lehetnek, így a számított fehérjetartalom csak közelítő érték. Az összes-N-tartalmat a szemben kénsavas roncsolásból eredő törzsoldatból, a klasszikus vízgőzdesztillálással, Parnass-Wagner készülékkel határoztuk meg. A kisebb hiba érdekében az eredeti adatokat, a N %-ot használtuk.

### Vizsgálati eredmények és következtetések

Az elemzés során az adatokat először évenként, majd kísérletsorozatonként értékeltük. 1984-ben - a fajták átlagában - a műtrágyakezelések minden esetben felülmúlták a kontroll értékét (2. táblázat), azonban a kezelések között szignifikáns különbség nem adódott. A fajták pozitívan reagáltak a N-műtrágyára.

A fajták tekintetében - a műtrágyakezelések átlagában - a GK Basa fajtánál volt a legmagasabb a N-koncentráció, bizonyítva azt a törvényszerűséget, miszerint a gyengébb terméssel magasabb N- illetve fehérjetartalom párosul. A termés mennyiségét vizsgálva ugyanis ez a fajta volt az egyik leggyengébb (PETHES et al., 1994). Ezt követte - a szintén gyenge termésátlagot produkáló - GK Minaret, szignifikánsan lemaradva a GK Basától. A GK Minaret mellett ott található még szorosan a GK Tiszatáj és GK Kincső. Az utóbbi fajta eredményesen szerepelt, hiszen a viszonylag magas nitrogénarány mellett, a legmagasabb a termést is ez adta. A sorban a GK Minarettől már szignifikánsan elmaradó Mv 4 következik, egy csoportot alkotva a GK Csongorral és Jubilejnaja 50-nel. Az Mv 4-nél igazolhatóan kevesebb nitrogént tartalmazott a Baranjka, GK Szeged és Bucsányi 20. A legnagyobb eltérés a termésmennyiség és N-tartalom között a Bucsányi 20 fajtánál figyelhető meg, ugyanis az előbbi paramétert tekintve a legjobb között szerepelt (PETHES et al., 1994). Ennél gyengébb eredményt már csak a GK Boglár és a Super Zlatna produkált.

A kedvező időjárás folytán minden fajta számára optimálisnak mondhatóan alakult a N-ellátás. A meghatározó tényező a bőséges májusi csapadék volt.

I. táblázat  
A kísérleti időszak néhány meteorológiai adata

(1) Hónap	(2) Havi csapadék, mm			(3) Havi középhőmérséklet, °C			(4) Havi napfény óra átlag				
	1983- 1984	1984- 1985	1985- 1986	1983- 1984	1984- 1985	1985- 1986	1986- 1987	1983- 1984	1984- 1985	1985- 1986	1986- 1987
VIII.	37,2	43,9	74,1	21,4	20,6	21,2	21,7	7,8	8,4	9,1	9,2
IX.	34,4	80,1	16,6	17,0	16,3	16,6	17,0	7,7	5,4	8,5	8,1
X.	29,1	52,0	10,7	10,4	11,8	10,4	11,0	5,4	5,0	6,2	6,3
XI.	37,2	49,1	112,3	2,0	4,6	2,9	4,6	3,7	2,2	2,2	3,7
XII.	9,8	22,9	28,5	-0,2	-0,9	3,2	-1,5	2,4	1,4	1,5	0,9
I.	62,7	15,5	74,0	-0,5	-5,9	-0,5	-4,8	1,7	2,0	2,6	2,2
II.	28,3	27,9	43,9	0,0	-5,2	-3,5	0,1	1,9	3,4	2,2	2,9
III.	25,1	62,4	30,2	4,4	3,9	3,0	0,2	4,6	2,9	3,6	4,1
IV.	32,0	16,0	44,3	10,8	11,4	13,1	11,0	5,1	6,8	7,1	6,3
V.	135,6	98,1	11,9	15,1	16,6	18,7	14,0	5,6	7,0	8,9	6,1
VI.	43,0	74,8	45,4	18,0	16,7	25,6	19,7	9,0	7,8	8,9	9,0
VII.	5,9	22,4	48,5	19,6	21,7	20,8	23,1	8,7	9,8	8,7	10,2

2. táblázat  
A megosztott N-fejtrágyázás hatása őszi búzák szemtermésének N %-ára, 1984-ben

(1) Fajta (B)	(2) N-műtrágya (A)*								(3) Fajta átlag
	0+0+0+0	4+8+0+0	0+8+4+0	8+4+4+0	8+8+0+0	0+8+4+4	0+4+4+4	0+12+0+0	
GK Basa	2,22	2,81	2,66	2,78	2,98	2,55	2,80	2,70	2,69
GK Mímaret	2,08	2,13	2,44	2,43	2,45	2,48	2,32	2,60	2,37
GK Tiszatáj	2,03	2,40	2,34	2,40	2,41	2,46	2,37	2,40	2,35
GK Kincső	2,23	2,30	2,45	2,07	2,34	2,38	2,33	2,34	2,30
Mv 4	2,19	2,22	2,38	2,20	2,28	2,20	2,36	2,33	2,27
GK Csongor	2,17	2,20	2,37	2,30	2,15	2,21	2,30	2,18	2,23
Jubilejnaja 50	2,04	2,23	2,18	2,23	2,34	2,20	2,16	2,26	2,20
Baranjka	1,93	2,11	2,23	2,25	2,28	2,24	2,21	2,13	2,17
GK Szeged	1,67	2,07	2,29	2,16	2,21	2,18	2,12	2,19	2,11
Bucsanýi 20	1,75	2,11	2,09	2,30	2,08	2,04	2,25	2,18	2,10
GK Boglár	1,80	1,99	2,05	2,04	2,23	2,17	2,09	2,13	2,06
Super Zlatna	1,86	1,85	2,09	2,01	2,11	2,01	2,08	2,12	2,02
a) Kezelés átlag	2,00	2,20	2,30	2,26	2,32	2,26	2,28	2,30	2,24

SzD(A)<sub>5%</sub>=0,13; SzD(B)<sub>5%</sub>=0,08; SzD(B/A)<sub>5%</sub>=0,23; SzD(AxB)<sub>5%</sub>=0,25

A=műtrágyakezelés; B=fajta; SzD(A)=pl. a<sub>1</sub>-a<sub>2</sub>; SzD(B)=pl. b<sub>1</sub>-b<sub>2</sub>; SzD(B/A)=pl. a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>-a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>; SzD(AxB)=pl. a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>-a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> vagy a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>-a<sub>4</sub>b<sub>1</sub> SVAB (1981)

\* A N-műtrágya-kezelések a négy időpont bontásában és tizes nagyságrendben lettek feltüntetve. pl. 8+4+4+0 = (kelés után 80 kg/ha) + (bokrosodáskor 40 kg/ha) + (szárbainduláskor 40 kg/ha) + (kalászo9laskor 0 kg/ha)

1984-ben 12 fajtát vizsgáltunk. Az elemzést a legnagyobb N-koncentrációjú fajtától a legkisebb értékű felé haladva végeztük (2. táblázat).

A GK Basa esetében a kontroll értékét - ami már a többi fajtához viszonyítva is magas - minden kezelés eredménye szignifikánsan meghaladta. A 120 kg/ha-os adagok között nem adódott érdemi különbség. A 160 kg/ha-os dózis esetén a legjobbnak a 80+80+0+0 (kelés utáni, bokrosodáskori) megosztás bizonyult, még a fajták átlagában a kezelések között nem mutatható ki különbség. Az említett megosztás igazolhatóan hatásosabb volt a 0+80+40+40, a kisebb adagok közül a 0+120+0+0 és a 0+80+40+0 tavaszi megosztásokat tartalmazó kezeléseknél. Az általános összefüggéssel szemben, ahol fajták és az évek átlagában a tavaszi kijuttatás növelte jobban a N %-ot, a GK Basa esetében éppen a kelés utáni és a bokrosodáskori időpontok a kedvezőbbek. Ezt a megállapítást erősíti az is, hogy a kisebb adag (120 kg/ha) 40+80+0+0 megosztása igazolhatóan nagyobb koncentrációt eredményezett, mint a nagyobb dózisu (160 kg/ha), csak tavaszi kijuttatást tartalmazó 0+80+40+40 kezelés.

A GK Minaret fajtánál a kontrollt nem múlta felül megbízhatóan a 40+80+0+0 és 0+40+40+40 adagolás, ellentétben a többivel. A 120 kg/ha-os szinten a 0+120+0+0 kezelés emelkedik ki szignifikánsan, ettől a kontrollal kapcsolatban már említett két gyengébb hatású kombináció maradt el. A leggyengébb hatású (40+80+0+0) megosztás még a 0+80+40+0 adagolástól is kisebb N %-ot eredményezett. Az utóbbi kezelés szintjén mozogtak a nagyobb dózisos eredményei is, amelyek egymástól nem, csak a 40+80+0+0 megosztásnál voltak igazolhatóan jobbak.

A GK Tiszatájnál minden kezelés meghaladta a kontroll eredményét, azonban közöttük szignifikáns differencia nem adódott. Hasonló megállapításra jutottunk a GK Szeged - kilencedik a rangsorban - esetében is. A GK Kincses - negyedik - helyzete sajátos, mert a kezelések igazolhatóan csak egymástól térnek el, a kontrolltól viszont nem különböznek. Az őszi megosztást is tartalmazó 80+40+40+0 adagolás az összes többi kezeléstől megbízhatóan elmaradt.

Az Mv 4 - ötödik - újabb változatot jelentett a GK Csongorral - amely hatodik - mert ezeknél a fajtáknál sem a kontroll és a kezelések között, sem a kezeléseken belül nem mutatható ki érdemi különbség.

A Jubilejnaja 50 N-koncentrációját a kontrollhoz képest már csak a 80+80+0+0 - kelés utáni és bokrosodáskori - megosztás növelte jelentősen. A kezelések között viszont nem adódott megbízható különbség. Ilyen típusú volt még a Super Zlatna is, ahol az egyetlen eredményes kezelés a 0+120+0+0 adagolás volt.

A Baranjka - amely nyolcadik - a kezelésekre pozitívan reagált, hiszen a két kivételtől eltekintve (40+80+0+0 és 0+120+0+0) a többi kezelés szignifikánsan felülmúlta a kezeletlen parcellák értékeit. Azonban itt is - mint az előbb említett két fajtánál - a kezelések között nincs megbízható eltérés.

A Bucányi 20 - tizedik - szintén jól reagált a műtrágyára, hiszen minden kezelés igazolhatóan nagyobb N-koncentrációt eredményezett. A kezelések közül

a 80+40+40+0 megosztás szignifikánsan hatásosabb, mint a csak tavaszi kijuttatásokat tartalmazó, ugyanakkora adagú 0+80+40+40 kombináció.

Végül a GK Boglár - tizenegyedik - a GK Tiszatájhoz, a Jubilejnaja 50-hez, a Baranjához, a GK Szegedhez, a Super Zlatnához hasonlítható, mert négy kezelés (80+80+0+0, 0+80+40+40, 0+40+40+40, 0+120+0+0) szignifikánsan eredményesebb volt a kontrolltól, de egymástól ezek már nem különböztek.

A könnyebb áttekinthetőség érdekében a 12 fajtát négy csoportba soroltuk:

1. a kezelés(ek) a kontrolltól és egymástól is különböznek:  
GK Basa, GK Minaret, Bucsányi 20,
2. a kezelés(ek) a kontrolltól jobb(ak), de egymástól nem térnek el:  
GK Tiszatáj, Jubilejnaja 50, Baranjka, GK Szeged, Super Zlatna, GK Boglár,
3. a kezelés(ek) a kontrolltól nem, csak egymástól jobb(ak):  
GK Kincső,
4. a kezelés(ek) a kontrolltól és egymástól sem különböznek:  
Mv 4, GK Csongor.

1985-ben - a fajták átlagában - a műtrágyakezelések közül a 0+80+40+0, a 80+40+40+0 és a 0+80+40+40 megosztások különböztek szignifikánsan a kezeletlen parcellák értékeitől (3. táblázat). Az azonos dózisos szintjén vizsgálva a 120 kg/ha N-adagot a tavaszi - bokrosodáskori, szárbainduláskori - megosztást tartalmazó (0+80+40+0) kezelés bizonyult eredményesnek. A két 120 kg/ha-os kezelés azonban nem különbözött megbízhatóan egymástól. A 160 kg/ha-os szinten a három megosztás közül kettő hatása múlta felül a kontroll értékeit. Szignifikánsan nagyobb mértékben növelte a N-koncentrációt a 0+80+40+40 - bokrosodáskori, szárbainduláskori, kalászoláskori - adagolás, mint a 80+80+0+0 - kelés utáni, bokrosodáskori - megosztás, bizonyítva ezzel a kései fejrágya számos irodalom által igazolt N- és fehérjetartalmat növelő hatását (BERECZ, 1989; KISS et al., 1985; MICHAEL & BLUME, 1960; SCHMALLFUSS, 1963, 1966; SZENTPÉTERY, 1991 stb.). A 0+80+40+40 kezelés igazolhatóan jobb még a 40+80+0+0 adagolásnál is, melynek oka - még az előbb említetteken kívül - a nagyobb dózisból eredő pozitív hatás is.

A fajták közül - a műtrágyakezelések átlagában - ismét a GK Basa volt a relatíve legtöbb nitrogént tartalmazó fajta. Ettől szignifikánsan maradt el a másik durum búza, a GK Minaret, továbbá a GK Csongor.

A következő csoportot a GK Kincső, Baranjka, Jubilejnaja 50, GK Ságvár, GK Boglár, Super Zlatna, Mv 4 alkotta. A leggyengébb eredményt a GK Szeged és a Bucsányi 20 nyújtotta. Ez utóbbi fajta adta a legnagyobb termést ismételten ebben az évben is. A kezeletlen parcellák értékeiből is látható, hogy az évjárat nem kedvezett úgy a N-felvételnek, mint 1984-ben. Ebben az évben hidegebb volt a tél, szárazabb az április, és májusban sem volt olyan bőséges a csapadék. A tanszék kísérleti terén már második éve nem kapott a terület P- és K-műtrágyát. Ennek ellenére a N-műtrágya hatása egyértelműbb volt a N % növelésében, mint a termésmennyiség esetében.

1985-ben (3. táblázat) a fentebb említett osztályozás alapján már csak két csoportot 1. és 2. - lehetne megkülönböztetni, de a 2. csoportba is csak egy fajta tartozna. Tehát a fajták, ha különböző mértékben is, pozitívan reagáltak a kezelésekre. Ebben az évben az osztályozás alapja az lehet, hogy hány kezelés múlja felül igazolhatóan a kontrollt, illetve milyen a kezelések közötti különbség fajtánként vizsgálva.

3. táblázat  
A megosztott N-fejtrágyázás hatása őszi búzák szemtermésének N%-ára,  
1985-ben

(1) Fajta (B)	(2) N-műtrágya (A)						(3) Fajta átlag
	0+0+0+0	4+8+0+0	0+8+4+0	8+4+4+0	8+8+0+0	0+8+4+4	
GK Basa	2,00	2,28	2,43	2,54	2,13	2,87	2,38
GK Minaret	1,79	1,96	2,40	2,38	2,37	2,81	2,29
GK Csongor	1,91	2,11	2,36	2,29	2,29	2,75	2,28
GK Kincső	1,87	2,01	2,15	2,25	2,21	2,55	2,17
Barajnka	1,98	2,07	2,23	2,21	1,98	2,51	2,16
GK Ságvári	1,75	1,89	2,12	2,25	2,26	2,49	2,13
Jubilejnaja 50	1,81	1,94	2,09	2,38	2,24	2,32	2,13
GK Boglár	1,75	2,07	2,23	2,01	2,11	2,47	2,11
Super Zlatna	1,80	1,92	2,22	2,21	2,09	2,38	2,09
Mv 4	1,68	2,01	2,08	2,28	1,84	2,57	2,08
GK Szeged	1,71	2,12	2,17	2,05	1,95	2,29	2,05
Bucsányi 20	1,65	1,89	1,94	2,29	2,09	2,34	2,04
a) Kezelés átlag	1,81	2,01	2,20	2,26	2,13	2,53	2,16

SzD(A)<sub>5%</sub> =0,36; SzD(B)<sub>5%</sub> =0,09; SzD(B/A)<sub>5%</sub> =0,23; SzD(AxB)<sub>5%</sub> =0,42

A GK Basa volt a legeredményesebb fajta a N %-ot tekintve. Az öt kezelésből három volt jobb a kontrollnál. A kezelésekből a 160 kg/ha-os dózisokat tekintve a csak tavaszi - 0+80+40+40 - adagolást tartalmazó volt hatásosabb a kisebb dózisu - 120 kg/ha-os - és őszi megosztást is magába foglaló 40+80+0+0 kombinációnál, illetve a hasonló, de nagyobb mennyiségű - 160 kg/ha-os - 80+80+0+0, továbbá a kisebb dózisu 0+80+40+0 kijuttatásnál.

A GK Minaret esetében négy kezelés is pozitív eredményt mutatott a kontrollhoz képest, kivételt képezett a 40+80+0+0. A leghatásosabb kijuttatás



ugyancsak a 0+80+40+40 adagolás volt, amelytől igazolhatóan maradtak el a 80+80+0+0, 80+40+40+0 és a 40+80+0+0 kombinációk. A kisebb dózisú szinten is érvényesült a tavaszi megosztás - 0+80+40+0 - pozitív hatása.

A GK Csongor - amely harmadik a rangsorban - két pozitív kezeléssel rendelkezik, amelyek a kisebb és a nagyobb dózis szintjén is a tavaszi megosztások közül kerültek ki. Ezek közül a nagyobb adag, mind a kontrolltól, mind pedig az őszi kijuttatást tartalmazó kombinációktól is megbízhatóan jobban szerepelt.

A GK Kincső - negyedik - esetében egy kezelés (0+80+40+40) volt eredményes, ami szignifikánsan meghaladta a kontroll értékét és a 40+80+0+0 megosztását. Hasonló a helyzet a Super Zlatnánál is. A Baranjánál csak abban különbözik a helyzet, hogy a nagyobb adagú tavaszi megosztástól még a 80+80+0+0 kombináció is gyengébben szerepelt.

A Jubilejnaja 50-nel kapcsolatban - ami hatodik a sorban - három pozitív kezelés említhető meg, melyek a 160 kg/ha-os adaghoz tartoznak. Az eddigi eredményeknek megfelelően a 0+80+40+40 megosztás szignifikánsan hatásosabbnak bizonyult a 40+80+0+0 kijuttatásnál. Ezen megállapítások érvényesek még a GK Ságvárira és a Bucsányi 20-ra.

A GK Boglárnál és az Mv 4-nél két-két kezelés haladta meg jelentős mértékben a kontrollt. Ezek közül az egyik (a 0+80+40+40) - mint már annyi fajtánál - a 40+80+0+0 adagolásnál jobban szerepelt.

A GK Szegednél is két kezelés mutatott különbséget a kontrollhoz képest, azonban a kezelések nem tértek el egymástól jelentősen.

1986-ban csak a 40+80+0+0 megosztás nem haladta meg a kontroll értékét megbízhatóan (4. táblázat).

A 120 kg/ha-os kezelések 0+80+40+0 adagolása mind a kontrollnál, mind pedig a másik, őszi részletet is tartalmazó párjánál, szignifikánsan nagyobb értéket eredményezett. A 160 kg/ha-os dózisok között nem adódott igazolható különbség. A 200 kg/ha-os kezelés (0+80+80+40) következtében a N-koncentráció szignifikánsan magasabb volt, mint a 40+80+0+0 és a 80+80+0+0 - kezelés utáni, bokrosodáskori - megosztások esetében. Ez a nagyobb adag és a kései kijuttatás együttes, pozitív hatásának tulajdonítható.

A N-műtrágya szignifikánsan növelte a N-tartalmat, ez viszont nem jelentkezett a szemtermés mennyiségében az aszályos május következtében. A kontroll magasabb értéke 1984-hez és 1985-höz viszonyítva inkább egy stressz állapot következményére utalt, ahol az alacsonyabb szárazanyagértékek következtében relatíve nagyobb N % mutatkozott.

1986-ban újabb fajták kerültek a kísérletbe (Mv 10, Mv 12, Mv 13, GK Óthalom), mások pedig kimaradtak (GK Basa, GK Minaret, Baranjka, GK Szeged). A fajtákat értékelve megállapítható, hogy a legnagyobb N-koncentrációval a Jubilejnaja 50 rendelkezett. Ennek egyik oka, hogy az eddig nagyobb értékkel bíró fajták - GK Basa, GK Minaret, GK Tisztáj - kimaradtak a kísérletből. A másik oka a genotípusával, származásával magyarázható. Extenzív fajta,

4. táblázat  
A megosztott N-fejtrágyázás hatása őszi búzák szetermésének N%-ára,  
1986-ban

(1) Fajta (B)	(2) N-műtrágya (A)						(3) Fajta átlag
	0+0+0+0	4+8+0+0	0+8+4+0	8+4+4+0	8+8+0+0	0+8+4+4	
Jubilejnaja 50	2,63	2,75	2,87	2,82	2,84	2,92	2,80
Mv 4	2,55	2,69	2,69	2,96	2,64	2,89	2,74
GK Cson- gor	2,49	2,68	2,78	2,78	2,83	2,88	2,74
Mv 10	2,51	2,55	2,82	2,75	2,44	2,97	2,67
GK Kincső	2,54	2,51	2,76	2,70	2,49	2,78	2,63
GK Ság- vári	2,49	2,63	2,58	2,72	2,51	2,77	2,62
Bucsányi 20	2,36	2,49	2,74	2,46	2,55	2,60	2,53
Mv 12	2,32	2,40	2,45	2,63	2,64	2,75	2,53
GK Öt- halom	2,28	2,40	2,58	2,50	2,55	2,76	2,51
GK Boglár	2,50	2,37	2,46	2,48	2,55	2,68	2,50
Super Zlatna	2,32	2,40	2,50	2,51	2,42	2,65	2,47
Mv 13	2,34	2,26	2,55	2,29	2,48	2,40	2,38
a) Kezelés átlag	2,44	2,51	2,65	2,63	2,58	2,75	2,59

SzD(A)<sub>5%</sub> =0,13; SzD(B)<sub>5%</sub> =0,11; SzD(B/A)<sub>5%</sub> =0,28; SzD(AxB)<sub>5%</sub> =0,3

így az extrém körülményeket is jobban tűri, ami jó természetes tápanyag-hasznosításával magyarázható.

A második és harmadik a rangsorban az Mv 4 és a GK Csongor, szignifikánsan nem különbözve az első fajtától. Ezek hárman egy csoportot alkottak.

A következő csoport: az Mv 10 és - az előző csoporttól már szignifikánsan is elmaradó - GK Kincső illetve GK Ságvári.

A harmadik csoport az Mv 12, Bucsányi 20, GK Öthalom, GK Boglár és a Super Zlatna fajtakat tartalmazta.

A legalacsonyabb relatív N-tartalma az Mv 13-nak volt.

Az 1984-ben alkalmazott csoportosítás szerint 1986-ban a következő rendszerezést végeztük:

1. csoport: Mv 4, Mv 10, Mv 12, GK Öthalom
2. csoport: GK Csongor, Super Zlatna
3. csoport: GK Boglár
4. csoport: Jubilejnaja 50, GK Kincső, GK Ságvári, Bucsányi 20, Mv 13.

Az első csoportnál - a kezelés(ek) a kontrolltól és egymástól is jobb(ak) - az Mv 10, Mv 12, GK Öthalom fajtáknál a legnagyobb dózis tér el következetesen a legkisebb őszi megosztást is tartalmazó kezeléstől. Az Mv 4-nél a pozitív kezeléshez párosul még a 80+40+40+0, az Mv 10-nél a 0+80+40+0, az Mv 12-nél a 80+40+40+0 kombináció (4. táblázat).

A második csoportnál - a kezelés(ek) a kontrolltól jobb(ak), de egymástól nem - szintén a nagyobb (200 kg/ha) adag hatása emelkedik ki, és a GK Csongornál a 80+80+0+0 megosztás társul még ehhez.

A harmadik és negyedik csoportba sorolt fajtáknál tehát nem volt igazolható eredménye a műtrágyázásnak.

1987-ben az évenkénti 12 őszi búza-fajta helyett már csak 6 vizsgálatára volt lehetőség. A fajták átlagában megállapítható, hogy 1986-hoz hasonlóan a 40+80+0+0 - őszi adagolást is tartalmazó - kezelések kivételével a többi szignifikánsan emelte a N-koncentrációt (5. táblázat).

A 120 kg/ha-os dózisok közül a 0+80+40+0 tavaszi (bokrosodáskori, szárba-induláskori), a 160 kg/ha-os adagok közül pedig - ha nem is sokkal - a 80+80+0+0 kezelés múlta felül a kontrollt. Az azonos szintek között szignifikáns differencia nem mutatkozott.

A 200 kg/ha-os mennyiség itt is megbízhatóan emelkedett ki hatásával a többi kezelés közül, kivéve a 0+80+40+0 adagolást.

A fajták közül az Mv 4 és a Barajnka tartalmazta a száraz anyaghoz viszonyítva a legtöbb nitrogént, továbbá a tőlük igazolhatóan nem különböző GK Kincsdő. A gyengébb csoport a GK Öthalom és a GK Boglár fajtákból állt. A legkisebb értéket az Mv 12 esetében mértük.

5. táblázat

A megosztott N-fejtrágyázás hatása őszi búzák szemtermésének N%-ára, 1987-ben

(1) Fajta (B)	(2) N-műtrágya (A)						(3) Fajta átlag
	0+0+0+0	4+8+0+0	0+8+4+0	8+4+4+0	8+8+0+0	0+8+4+4	
Mv 4	2,09	2,19	2,44	2,29	2,55	2,62	2,36
Barajnka	2,11	2,34	2,62	2,25	2,16	2,45	2,32
GK Kincsdő	2,25	2,13	2,26	2,09	2,21	2,49	2,24
GK Öthalom	1,76	2,05	2,19	2,28	2,15	2,53	2,16
GK Boglár	2,04	2,01	2,11	2,30	2,09	2,26	2,13
Mv 12	1,75	2,05	1,94	1,92	2,16	2,19	2,00
a) Kezelés átlag	2,00	2,13	2,26	2,19	2,22	2,42	2,20

SzD(A)<sub>5%</sub> =0,2; SzD(B)<sub>5%</sub> =0,13; SzD(B/A)<sub>5%</sub> =0,33; SzD(AxB)<sub>5%</sub> =0,36

1987-ben az 1984-ben említett csoportosítás eredménye:

1. csoport: Mv 4, Baranjka, GK Öthalom
2. csoport: Mv 12
3. csoport: GK Kincső
4. csoport: GK Boglár.

A GK Öthalom fajtánál a 40+80+0+0 megosztás kivételével minden kezelés hatása szignifikánsan meghaladta a kontrollét. Az említett adagolástól igazolhatóan jobb volt a legnagyobb adagú - 200 kg/ha - megosztás eredménye (5. táblázat).

Az Mv 4-nél a legnagyobb adag mellett a 80+80+0+0 megosztás is jónak bizonyult, a leggyengébb eredményt itt is a 40+80+0+0 adagolás produkálta. Sajátos a Baranjkánál, hogy a 0+80+40+0 kijuttatás szerepelt kiemelkedően a két 160 kg/ha-os kombinációval szemben. Az Mv 12-re is - mint az Mv 4-re - a legnagyobb dózis és a 80+80+0+0 megosztás gyakorolt pozitív hatást. A GK Kincsőnél és a GK Boglárnál nem tapasztalható a N-műtrágyázás érdemi hatása.

Három év átlagában (1984-1986) a műtrágyakezelések - a 7 fajta esetében - szignifikánsan növelték a N %-ot a növényekben (6. táblázat). A kezelések között a 120 kg/ha-os szinten mutatkozott csak különbség a 0+80+40+0 (bokrosodáskori, szárbainduláskori) megosztás javára a 40+80+0+0 (kelés utáni, bokrosodáskori) adagolással szemben.

A vizsgált 7 fajta két csoportra különíthető el. A jobbikba tartozik a: Jubilejnaja 50, GK Csongor, GK Kincső és az Mv 4, a gyengébbik csoportba pedig

6. táblázat

A megosztott N-fejtrágyázás hatása őszi búzák szemtermésének N %-ára, 1984-1986 (3 év) átlagában

(1) Fajta (B)	(2) N-műtrágya (A)					(3) Fajta átlag
	0+0+0+0	4+8+0+0	0+8+4+0	8+4+4+0	8+8+0+0	
Jubilejnaja 50	2,19	2,33	2,38	2,50	2,49	2,38
GK Csongor	2,19	2,33	2,50	2,46	2,42	2,38
GK Kincső	2,21	2,26	2,45	2,34	2,34	2,32
Mv 4	2,13	2,30	2,38	2,48	2,25	2,30
Bucsányi 20	1,88	2,16	2,26	2,36	2,24	2,18
GK Boglár	2,01	2,13	2,25	2,18	2,30	2,17
Super Zlatna	1,99	2,05	2,26	2,25	2,21	2,15
a) Kezelés átlag	2,09	2,23	2,36	2,37	2,32	2,26

SzD(A)<sub>5%</sub> =0,1; SzD(B)<sub>5%</sub> =0,14; SzD(B/A)<sub>5%</sub> =0,3; SzD(AxB)<sub>5%</sub> =0,3

Bucsányi 20, GK Boglár, Super Zlatna. A fajták egy része jól reagált egyes kezelésekre, de a kezelések között nem adódott szignifikáns különbség. Az első csoportba tehát nem sorolható fajta. A második csoportot - ahol a kezelések a kontrolltól jobbak, de egymástól nem különböznek a kezelések - a Jubilejnaja 50, GK Csongor, Mv 4, Bucsányi 20 alkotják (6. táblázat). A kezelésekre szignifikánsan nem nőtt a N % a GK Kincsdőnél, Super Zlatnánál és a GK Boglárnál. Összességében a nagyobb adagok hatása érvényesült, de a GK Csongornál (amely három év átlagában a jobbak között szerepelt) és a Bucsányi 20-nál (amely viszont gyengébben) a kisebb adagú (120 kg/ha) tavaszi 0+80+40+0 megosztás is hatásosnak bizonyult. A legtöbb kezelésre - háromra - a Bucsányi 20 reagált, két kezelésre pedig a Jubilejnaja 50. RUZSÁNYI (1991) beosztása szerint mindkettő jó természetes tápanyaghasznosító, de gyenge trágyahasznosító - a szemtermés viszonylatában. Az eredményekből látható, hogy nem célszerű a trágyahasznosítást egy paraméter - szemtermés - esetében vizsgálni, mert ezek a fajták a nagyobb N-tartalom produkcióhoz igénylik a N-műtrágyát.

A négy év (1984-1987) és három fajta kapcsán megállapítható - a fajták átlagában -, hogy a kontroll értékét minden kezelés szignifikánsan felülmúlta, kivéve a 40+80+0+0 adagolást (7. táblázat). Ez utóbbitól 120 kg/ha-os, tavaszi megosztást tartalmazó párja igazolhatóan eredményesebb volt. A többi kezelés nem különbözött szignifikánsan. A három fajta közül az Mv 4 és GK Kincsdő azonos értéket produkált, de a GK Boglár is csak a megbízhatósági határt megközelítő értékkel maradt el az előző kettőtől. Itt már csak az Mv 4 az a fajta, amelynél a 80+40+40+0 megosztás eredményesnek mutatkozott, a többi kombináció nem adott szignifikáns eltérést. Az Mv 4 fajtára is érvényes a Bucsányi 20 és Jubilejnaja 50 esetében tett megállapítás.

7. táblázat

A megosztott N-fejtrágyázás hatása őszi búzák szemtermésének N %-ára, 1984-1987 (4 év) átlagában

(1) Fajta (B)	(2) N-műtrágya (A)					(3) Fajta átlag
	0+0+0+0	4+8+0+0	0+8+4+0	8+4+4+0	8+8+0+0	
Mv 4	2,13	2,28	2,40	2,43	2,33	2,30
GK Kincsdő	2,22	2,24	2,40	2,28	2,30	2,29
GK Boglár	2,01	2,11	2,21	2,21	2,24	2,16
a) Kezelés átlag	2,12	2,21	2,34	2,30	2,29	2,25

SzD(A)<sub>5%</sub> =0,11; SzD(B)<sub>5%</sub> =0,14; SzD(B/A)<sub>5%</sub> =0,28; SzD(AxB)<sub>5%</sub> =0,28

## Összefoglalás

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem kísérleti területén rozsdabarna erdőtalajon vizsgáltuk őszi búza-fajtákon a N-fejtrágya megosztásának hatását a N-koncentrációra. Négy időpontban - kelés után, bokrosodás, szárbaindulás, kalászás -, három műtrágyaszinten - 120, 160 és 200 kg/ha - történt az adagolás, összesen 17 fajta felhasználásával.

A N-műtrágya minden évben és a kísérletsorozatban is szignifikánsan növelte a N-koncentrációt. A megosztások közül a tavasziak (bokrosodáskor, szárbainduláskor, kalászáskor kijuttatva) bizonyultak eredményesebbnek. A kezelések közötti különbségek nem minden évben voltak egyértelműek. A nagyobb adagok pozitív hatását is tapasztaltuk vizsgálatainkban (200 kg/ha). Általában nagyobb volt a N %-a a kisebb termést adó durumbúzáknak (GK Basa, GK Minaret) és a jobb sütőipari minőséget produkáló fajtáknak (GK Tiszatáj, Jubilejnaja 50, Mv 4). A GK Kincses jó termésével és viszonylag magas N-tartalmával tűnt ki, míg a Bucsányi 20 esetében a nagy szemtermés alacsonyabb N-koncentrációval párosult.

Az értékelésnél négy csoportot alakítottunk ki: 1. a kezelés(ek) a kontrolltól és egymástól is jobb(ak), 2. a kezelés(ek) a kontrolltól jobb(ak), de egymástól nem, a 3.-4. csoport adatai gyakorlati szempontból nem jelentősek, mert a kontrollhoz képest nem adtak megbízható eltérést.

Az 1. csoportba tartozott 1984-ben a: GK Basa, GK Minaret, Bucsányi 20, GK Boglár; 1985-ben 11 fajta a GK Szeged kivételével, 1986-ban az: Mv 4, Mv 10, Mv 12, GK Öthalom.

Az irodalmi adatokkal megegyezően, az említett fajták esetében a nagyobb adag és a tavaszi megosztások emelték jobban a N %-át, de 1984-ben a 80+80+0+0 megosztás, 1985-ben pedig a 0+80+40+40 adagolás mutatkozott eredményesnek a GK Basa durumbúzájánál. A Jubilejnaja 50 szintén a 80+80+0+0 - keléskori, bokrosodáskori - adagolásra reagált jobban. Az eredményeket az évjárat döntően befolyásolta, mert több év átlagában csak az Mv 4 esetében a 80+40+40+0 - keléskori, bokrosodáskori, szárbainduláskori - megosztás pozitív hatását sikerült igazolni.

A 2. csoportba tartozó fajtákon csak a N-műtrágyázás pozitív hatását mérhettük le.

## Irodalom

- BERECZ K., 1989. A búza fehérje-felhalmozódása N-műtrágyázás hatására és a szemfejlődés -érés során. Kandidátusi értekezés.
- BOCZ E. & PEPÓ P., 1985. Az őszi búzafajták trágyareakciójának vizsgálata csernozjom talajon. Növénytermelés. 34. 481-493.
- DEBRECZENI B-NÉ, 1984. A búza nitrogén táplálkozása. Kézirat. Keszthely.
- DEBRECZENI B-NÉ, 1989. Az őszi búza és a kukorica fejlődéskori N-felvételének tanulmányozása. Doktori értekezés.

- DOROGI I. & DOROGI I-NÉ, 1971. A karbamidos alaptrágyázás hatása a búzatermesztés mennyiségére és minőségére. In: Búzatermesztési kísérletek 1960-1970. (Szerk.: BAJAI J.) 305-321. Akadémiai Kiadó. Budapest
- ERDEI P., GYÖRGY R. & SALLAI A., 1985. A nitrogénforma és a nitrogénadagolás hatása a búzatermés mennyiségére és minőségére. In: Búzatermesztési kísérletek 1970-1980. (Szerk.: BAJAI J. & KOLTAY Á.) 304-308. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- FARKAS B., 1986. Búzatermesztési technológia. KITE. Nádudvar.
- HARMATI I., 1982. A búza fajtaspecifikus műtrágyázása. MÉM NAK. Budapest.
- JENIKOV, K. & RAJKOVA, L., 1979. Effektivnoszt azotnogo udobrenija psenicü i vklucsenie azota udobrenija v belkovüe frakcii zerna. V. Mezsdunarodnaja Konferencia „Transformacia azota v pocsve...” Szófia. 1979. 221-232.
- JOLÁNKAI M., 1982. Őszi búzafajták tápanyag- és vízhasznosítása. Kandidátusi értekezés.
- KITE, 1982. Búzatermelési technológia. Nádudvar.
- KISS E., 1985. Búzafajták nitrogénhasznosítása. Kandidátusi értekezés.
- KISS E., DEBRECZENI B-NÉ & PETHES J., 1985. A különböző időben adagolt nitrogén fejtrágya beépülése az őszi búza szemtermésébe. In: Búzatermesztési kísérletek 1970-1980. (Szerk.: BAJAI J. & KOLTAY Á.) 229-234. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- LATKOVICS GY-NÉ, 1976. N-fejtrágyázás hatásának tanulmányozása  $^{15}\text{N}$  indikációval. Agrokémia és Talajtan. 25. 265-270.
- MÉM NAK, 1979. Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer (Szerk. BUZÁS J. & FEKETE A.) Budapest.
- MENGEL, K., 1976. A növények táplálkozása és anyagcseréje. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- MICHAEL, G. & BLUME, B., 1960. Über den Einfluss Stickstoffdüngung auf die Eiweisszusammensetzung des Getreidekornes. Z. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. 88. 237-250.
- MICHAEL, G., BLUME, B. & FAUST, H., 1961. Die Eiweissqualität von Körnern verschiedener Getreidearten in Abhängigkeit von Stickstoffversorgung und Entwicklungszustand. Zeitschrift Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. 92. 106-116.
- PAVLOV, A. N., 1984. Povüsénie szoderzsaniya belka v zerne. Izd. Nauka Moszkva.
- PETHES J., KISS E. & DEBRECZENI B-NÉ, 1994. Őszi búzafajták nitrogénhasznosítása. Növénytermelés. 43. 77-87.
- POLLHAMER Zs., 1973. A búza minősége a különböző agrotechnikai kísérletekben. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- POLLHAMER E-NÉ, 1987. A búza minősége, céltudatos minőségjavítása és feldolgozása. Kandidátusi értekezés.
- RAGASITS I., 1980. A nitrogén-műtrágyázás minőséget módosító hatása néhány őszi búza fajtánál. Növénytermelés. 29. 53-59.
- RAGASITS I., 1991. Különböző adagú, eltérő időpontban adott N-műtrágyázás hatása a búza termésmennyiségére és minőségére. XXXIII. Georgikon Napok. I. 190-194.
- RIGA, A. et al., 1988. Fertilizer nitrogen budget of  $\text{Na}^{15}\text{NO}_3$  and  $(^{15}\text{NH}_4)\text{SO}_4$  split applied to winter wheat in microplots on a loam soil. Plant and Soil. 106. 201-208.

- RUZSÁNYI L., 1985. A műtrágyázás hatása az őszi búza termésére öntözött és nem öntözött kísérletben In: Búzatermesztési kísérletek 1970-1980. (Szerk.: BAJAI J. & KOLTAY Á.) 519-526. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- RUZSÁNYI L., 1991. A termesztéstechnológiák komplex fejlesztésének tápanyag- és vízellátottsági feltételei. A termesztéstechnológiák komplex fejlesztése. G-9. 1.7. Kutatási eredmények. Debrecen.
- SCHMALLFUSS, K., 1963. Plant Nutrition and Soil Science. 9th ed. S. Hirzel-Verlag. Stuttgart.
- SCHMALLFUSS, K., 1966. Pflanzenernährung und Bodenkunde S. Hirzel-Verlag Leipzig.
- SZENTPÉTERY Zs., 1991. A nitrogén tápelem hatása különböző genotípusú búzafajták érésdinamikájára. Kandidátusi értekezés.
- SVÁB J., 1981. Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

*Érkezett: 1994. szeptember 10.*



## Effect of Split Application of N Top-dressing on the N Concentration of the Grain Yield in Winter Wheat Varieties

<sup>1</sup>J.PETHES, <sup>2</sup>E. KISS and <sup>3</sup>K. DEBRECZENI

<sup>1</sup> College of Gödöllő University of Agricultural Sciences, Gyöngyös, <sup>2</sup> Gödöllő University of Agricultural Sciences and <sup>3</sup> Pannon University of Agricultural Sciences, Keszthely (Hungary)

### Summary

The effect of split application of N top-dressing on the N concentration of winter wheat varieties was examined on a rust-brown forest soil at the experimental site of the Gödöllő University of Agricultural Sciences. Three rates of fertilizer (120, 160 and 200 kg/ha) were distributed on four occasions (post-emergence, at tillering, shooting and heading) to a total of 17 varieties.

The N fertilizer caused a significant increase in the N concentration in each year and over the series of experiments. The spring application dates (at tillering, shooting and heading) proved to be more successful. The differences between the treatments were not significant in all the years. Higher rates (200 kg/ha) were found to have a positive effect. In general a higher N % was observed in durum wheats (GK Basa, GK Minaret), which give a lower yield, and in varieties with better breadmaking quality (GK Tiszatáj, Yubileinaya 50, Mv 4). GK Kincső was noted for its high yield and relatively high N content, while in Bucsányi 20 high yield was associated with a lower N concentration.

During the evaluation four groups were distinguished: 1. Treatments better than the control and from each other; 2. Treatments better than the control, but not better than each other. The data of groups 3 and 4 have no practical importance, as they were not significantly different from the control.

In 1984 group 1 consisted of GK Basa, GK Minaret, Bucsányi 20 and GK Boglár, in 1985 of 11 varieties, with the exception of GK Szeged, and in 1986 of Mv 4, Mv 10, Mv 12 and GK Öthalom.

In agreement with literary data, for the varieties mentioned higher rates and spring applications gave the greatest increase in N %, but the distribution of 80+80+0+0 proved most successful in 1984 and 0+80+40+40 in 1985. Yubileinaya 50 also responded best to the 80+80+0+0 treatment (application at emergence and tillering). The results were decisively influenced by the year, as the positive effect of split application could only be demonstrated for the 80+40+40+0 treatment (application at emergence, tillering, shooting) in the case of Mv 4.

For the varieties in group 2 only the positive effect of N fertilisation could be measured.

*Table 1.* Meteorological data for the experimental period. (1) Month. (2) Monthly precipitation, mm. (3) Monthly mean temperature, °C. (4) Monthly mean number of sunshine hours.

*Table 2.* Effect of split application of N top-dressing on the N % of the grain yield of winter wheats, 1984. (1) Variety (B). a) Treatment mean. (2) N fertilizer (A). (3)

Variety mean. SzD = LSD. A = fertilizer treatment. B. variety. \*Example for N-fertilizer treatments: 8+4+4+0 (80 kg/ha post emergence) + (40 kg/ha at tillering) + (40 kg/ha at shooting) + (0 kg/ha at heading).

*Table 3.* Effect of split application of N top-dressing on the N % of the grain yield of winter wheats, 1985. (1)-(3): see Table 2.

*Table 4.* Effect of split application of N top-dressing on the N % of the grain yield of winter wheats, 1986. (1)-(3): see Table 2.

*Table 5.* Effect of split application of N top-dressing on the N % of the grain yield of winter wheats, 1987. (1)-(3): see Table 2.

*Table 6.* Effect of split application of N top-dressing on the N % of the grain yield of winter wheats, averaged over 3 years (1984-1986). (1)-(3): see Table 2.

*Table 7.* Effect of split application of N top-dressing on the N % of the grain yield of winter wheats, averaged over 4 years (1984-1987). (1)-(3): see Table 2.