

A NITROGÉN-FEJTRÁGYÁZÁS HATÁSA A BÚZA MINŐSÉGÉRE

POLLHAMER ERNŐNÉ

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

Az utóbbi években világviszonylatban egyre inkább előtérbe kerül a kiváló minőségű búzafajták előállításának szükségessége. Ma már azokban az országokban is, ahol a természeti körülmények nem nagyon kedveznek a jó minőség kialakulásának, fontos nemesítői és termesztői feladat a jó minőségű búza előállítása. Az egy főre eső fogyasztás az egyéb élelmiszerekből sok országban nagyobb ütemben növekedik, mint a kenyérfogyasztás, és a viszonylag kisebb igényt jó minőségű kenyérral kell kielégíteni. Egyes országokban anyagi támogatásokkal kívánják biztosítani a jobb minőséget. VERTIJ [29] közlése szerint a Szovjetunióban 40%-os felárral értékesíthetők azok a búzatételek, melyek az előírt minőségi szabvány követelményeinek megfelelnek. SACHS [25] adatai szerint Ausztriában és Franciaországban hasonló intézkedések történtek. Hollandiában és Nyugat-Németországban pedig nemesítési prémiumot tűztek ki az új, jó minőségű búzafajták nemesítésének az előmozdítására. Ezek az intézkedések már eddig is jelentős sikereket biztosítottak ezen országok minőségi búzatermesztésében.

A modern agrotechnika legeredményesebb termésfokozó módszerének egyike a *műtrágyák* — elsősorban pedig a nitrogéntrágyák — *fokozott felhasználása*. A műtrágyák azonban nemcsak a termés mennyiségére hatnak, hanem jelentősen megváltoztatják a búza minőségi tulajdonságait is. Dolgozatunkban azzal a kérdéssel foglalkozunk, hogy a fokozódó nitrogénfejtrágyaadagok hogyan hatnak a különböző fajták sütési minőségére, illetve annak egyes résztényezőire.

Számos régi műtrágyázásos kísérlet eredményét foglalja össze ISENBECK [13], mikor megállapítja, hogy a nitrogénműtrágyázás elsősorban a protein, illetve a nedves siker mennyiségét növeli. Megállapítja továbbá, hogy különösen a késői nitrogén-fejtrágyázással jelentősen sikerült növelni a kenyér térfogatát. ALEXINSKY és COIC [1] három megosztott adagban nitrogénnel trágyázott búzafajta minőségvizsgálatokor megállapította, hogy a kezelések hatására mind a proteintartalom, mind a CHOPIN-féle alveográf W-értéke növekedett. Sütési kísérletükben a kezelések hatására nagyobb lett a vízfelvétel, növekedett a kenyér térfogata, és a többi sütőipari értéket meghatározó

értékszám is. HORSER [12], PRIMOST és RITTMAYER [24], BOEKHOLT, KÜR-TEN és SEIBL [7], STEIGER, PRIMOST és RITTMAYER [26] több éves kísérleteiben ugyanezt tapasztalta, és megállapította, hogy a sikértartalom bizonyult a sütőképesség legfontosabb faktorának. Ha a nitrogénadagokat megosztva alkalmazták, a minőségjavító hatásuk növekedett. BOEKHOLT [8] megerősítette ezeket az adatokat. Nézeteszerint a siker kedvező minőségi tulajdonságai a sütés folyamán csak akkor érvényesülhetnek, ha a siker elegendő mennyiségben van jelen. A siker minőségét és a siker mennyiségét azonban csak egy bizonyos környezet által meghatározott optimumig lehet egyesíteni egy fajtában. A nitrogéntrágyázással a minőséget meghatározó külső környezet egyik tényezőjét biztosítjuk optimális mértékben. LINSER [19] szerint a több részletben adagolt, összesen 120 kg/ha nitrogéntrágya átlagosan 10%-kal növelte a sikértartalmat. A növekedés mértéke fajtától függően változott. MOSZOLOV és VOLLEJDT [20] kísérletei szerint a levelek nukleoproteidjeinek (RNS, DNS) mennyisége szoros kapcsolatban van a proteinszintézis intenzitásával. Adatai szerint a levelek nukleoproteidjeinek a mennyisége, valamint a siker mennyisége és minősége akkor a legkedvezőbb, ha a műtrágyában az N : P : K aránya 1,25 : 1,0 : 0,5. VERTIJ [29] kísérleteiben, különösen a kalászoláskor adott nitrogéntrágya volt kedvező hatású. Többféle kezelés közül a fehérjetartalom és az acélosság a nitrogénnel, illetve NPK-val trágyázott kezelésekből volt a legnagyobb. DOLL [9] megállapítja, hogy a minőség szempontjából a tavaszi nitrogénfejtágyázás szignifikánsan hatásosabb az őszi-nél, továbbá az őszi nitrogéntrágyázás hatása szignifikánsan fordított arányban áll a téli csapadék mennyiségével. SCHUPHAN [27] szerint a minőség fokozása csak kiegyensúlyozott műtrágyázással érhető el. A sütési minőség a trágyázásnál jobban függ a fajtától és a klimatikus viszonyoktól. Szerinte a sikermennyiség és a sütőipari minőség között nincs korreláció. EGAN véleménye szerint a sütőipari minőség a proteintartalom mennyiségétől és minőségétől egyformán függ. A protein minősége elsősorban fajtára jellemző tulajdonság, melyet a környezet hatásai csak kisebb mértékben módosítanak. A proteinn mennyiség elsősorban környezethatás befolyása alatt álló tényező, és ezért nagyobb mértékben változik. A nagyobb mennyiségű protein azonban nem pótolja a protein silány minőségét. Ennek megfelelően a nagy proteintartalmú mintákból készült kenyér nem mindig szükségképpen a legjobb minőségű is. Ezzel szemben AUFHAMMER [2] szerint a sikermennyiség inkább a tenyészedő alatti növekedéstől függ, és ezért túl nagy ingadozásnak nincs alávetve. A siker minősége viszont inkább függ a külső környezeti feltételektől, és nagyobb mértékben változik. A nitrogén minőségjavító hatásáról számol be SZABÓ [28] több éves, több fajtas kísérletében. A nagy adagú műtrágyák hatására a Bánkúti 1201-es és a Fertődi 293-as fajtánál jelentősen növekedett a siker mennyisége. A sikerminőség meghatározására a farinográf érték-számait alkalmazza, melyek a kezelésre növekedtek. A sütőipari érték meg-

állapítására szintén a farinográf diagramját használja fel. FAJERSSON [10] öt évi kísérleti eredményekről számol be. A több fajtával beállított kísérletben a fokozódó mennyiségű nitrogéntrágya hatására a proteintartalom 8,2-ről 12%-ra emelkedett. Ugyanakkor emelkedett a Pelsenke-szám és a kenyérfogat is. Megállapítja továbbá, hogy a fokozódó nitrogénadagok hatására egyes fajták sikerje hajlamos lett a szétfolyásra.

A siker területkenységével, mint a sütőipari minőség egyik fontos tényezőjével, korábbi dolgozatunkban foglalkoztunk (POLLHAMERNÉ, [23]). Rámutattunk arra, hogy a nedves siker területkenységének vizsgálatával fényt tudunk deríteni olyan minőségváltozásokra is, amelyek e minőségi tényező vizsgálatára nélkül rejtve maradtak volna. FLEURENT [11] közel 70 évvel ezelőtt állapította meg, hogy a sütőipari minőséget az alkoholban oldódó gliadin és a híg savakban oldódó glutenin aránya határozza meg. Adatai szerint a jó minőségű siker 75%-ban gliadinból és 25%-ban gluteninből áll. GUESS [14] adatai szerint a gliadin 65–82%, a glutenin pedig 15–35% között variál. BERLINER és KOOPMANN [5] szerint a búza minősége szempontjából nemcsak a gliadin és glutenin arány a fontos, hanem a glutenin diszpergáltsága is. KOSMIN és POPZOWA [17] az eddigi eredményekkel ellentétesen arra a megállapításra jut, hogy a gliadin és a glutenin arány és a siker minősége között nincs kapcsolat. BLISH és SANDSTEDT [6] megfigyelése szerint a gliadin és az összprotein aránya konstans szám, amely fajtánként erősen változik. BARMORE [4] nem talált összefüggést a gliadin és a glutenin arány, valamint a siker folyóssága között. KOZMINA és KRETOVICS [8] vizsgálatai szerint a gliadin és glutenin aránya átlagosan közel áll az 1 : 1-hez. Véleményük az, hogy a sütőipari értéket nem a gabona fehérjefrakcióinak mennyisége, hanem minősége határozza meg. NEUMANN és PELSSENKE [21] könyvében a gliadin és glutenin arányt szintén 1 : 1-hez közelállónak állapította meg. AUSTIN, SINGH és JHAMB [3] azonban rámutatnak arra, hogy a gliadin és a glutenin aránya évjáratonként nagyobb mértékben változik, mint fajtánként.

Az adatokból megállapítható, hogy a kutatók véleménye azonos a nitrogénműtrágyák minőségjavító hatására vonatkozóan. A nagyobb nitrogénadagok minden kísérletben növelték a protein, illetve a siker mennyiségét, és legtöbbször növelték a sütőipari minőség más résztényezőit jellemző értékeket is. A részeredmények azonban sok tekintetben ellentmondóak. Többször előforduló hiba az is, hogy a nitrogénműtrágyának a búza sütőipari minőségére gyakorolt hatását nem a sütési kísérlet adatai, hanem egyéb (fizikai, ill. műszeres) minőségvizsgálati módszer értékszámainak alapján ítélik meg.

Sokkal nagyobb különbségek vannak a gliadin és glutenin arány és a siker folyóssága, illetve minősége közötti kapcsolatra vonatkozó eredmények között. A kísérleti adatok ellentmondóak, és nem lehet megállapítani, hogy a gliadin-glutenin arány milyen összefüggésben van a siker minőségével.

A kísérlet tárgya és módszere

A nitrogénműtrágyának a búzafajták minőségére gyakorolt hatását *Koltay* 1960—63. évben beállított agrotechnikai és műtrágyázásos kísérleteinek anyagán vizsgáltuk minőségvizsgáló laboratóriumunkban. A kiválasztott kísérletek minden kezelésében a következő minőségi összetevőket határoztuk meg: Zeleny-szám, korrigált laborográfus terület, nedves siker % és sikerterületékenység (POLLHAMERNÉ, [22]). Ezeket az értékeket abszolút számokban táblázatokban közöljük a kísérlet 5, illetve 4 ismétlésének átlagában, az ábrákon pedig a kezeletlen kontroll százalékában. A 3-as, 6-os és 9-es ábrákon a kenyér metszete, a farinográf és a laborográf diagramja látható. A kísérleti sütést az ismétlések összeöntött átlaganyagából 3 ismétlésben végeztük az MNOSZ 6369—53 szabvány szerint. A gliadin és glutenin vizsgálatokat intézetünk kémiai laboratóriumában *Kovács László* végezte a sorozatok átlagmintáiból BLISH és SANDSTEDT [6] szerint.

A vizsgálatokat a következő kísérletek anyagán végeztük.

1. Az 1960. évi kísérletben kukorica után vetett Bánkúti 1201-es őszi búza március 14-én a következő kezeléseket kapta:

1. kontroll
2. 100 kg/kh pétisó
3. 200 kg/kh pétisó
4. 300 kg/kh pétisó

2. Az 1962/63. évben a kukorica után vetett *Bezostaja* 1-es, *Fertődi* 293-as és *Szkoroszelka* 3b fajta a következő nitrogénadagokat kapta április 10-én:

1. kontroll
2. 100 kg/kh pétisó
3. 200 kg/kh pétisó
4. 300 kg/kh pétisó
5. 400 kg/kh pétisó

3. Az 1962/63. évben permet-trágyázásos kísérletben a *Bezostaja* 1-es fajta a következő kezeléseket kapta:

1. vizes kontroll (600 l víz/kh)
2. 3 kg/kh tiszta nitrogénhatóanyag 600 liter vízzel kipermetezve
3. 6 kg/kh tiszta nitrogénhatóanyag 600 liter vízzel kipermetezve
4. 12 kg/kh tiszta nitrogénhatóanyag 600 liter vízzel kipermetezve
5. 12 kg/kh tiszta nitrogénhatóanyag talajra szórva
6. 200 kg/kh pétisó fejtrágya tavasszal (április 1.)
7. 200 kg/kh pétisó fejtrágya tavasszal + 2. kezelés

8. 200 kg/kh pétisó fejtrágya tavasszal + 3. kezelés
 9. 200 kg/kh pétisó fejtrágya tavasszal + 4. kezelés
 10. 200 kg/kh pétisó fejtrágya tavasszal + 5. kezelés

A permetezést kalászhányás után, május 29-én végezték.

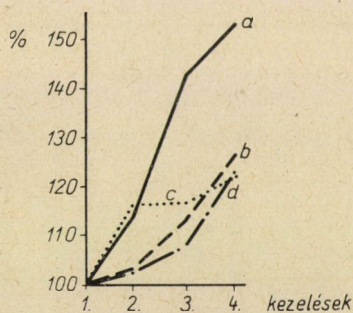
4. Az 1962/63. évben *Bezostaja* 1-es fajtával beállított ápolási kísérlet 9 különböző kezelése közül csak a következőkkel foglalkozunk:

- 1 = kontroll
 2 = 300 kg/kh pétisó fejtrágya (április 18-án)
 3 = 2 kg/kh Dikonirt (május 2-án)

A pétisó hatóanyaga minden esetben 20,5% volt.

Kísérleti eredmények

1. Az 1960-as évi kísérletben csak a korrigált laborográfus értékszámot, nedves sikér százalékot és a sikerterületkenységet határoztuk meg. A fokozódó mennyiségű nitrogén-fejtrágya hatására valamennyi értékszám szignifikánsan növekedett a sikerterületkenység kivételével (I. táblázat, 1. ábra).



1. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Bánkúti 1201 minőségére. Martonvásár 1960

Kezelések

1. \emptyset
 2. 100 kg/kh pétisó
 3. 200 kg/kh pétisó
 4. 300 kg/kh pétisó

Minőségi értékszámok a kontroll százalékában.

- a. Laborográf korrigált területe,
 b. Farinográf értékszám,
 c. Nedves sikér
 d. Sikerterületkenység

A sikerterületkenység is fokozatosan növekedett a kezeletlen kontrollhoz képest, de nem szignifikánsan. Megjegyzésre érdemes, hogy a *Bánkúti 1201*-es fajtánál a fokozódó nitrogéntrágyák hatására a nedves sikér százalék nagyobb mértékben növekedik, mint a siker területkenysége, továbbá, hogy a sikerterületkenység változása a legkisebb mértékű a minőséget meghatározó résztényezők között. Ehhez hasonló adatokat a *Bánkúti 1201*-es fajtánál több más kísérletben is kaptunk.

I. táblázat

Nitrogén-fejtrágya hatása a Bánkúti 1201-es fajta minőségére

Martonvásár, 1960

Kezelések	Laborográf korr. területe			Nedves sikér %			Sikérterületkenység mm-ben		
	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól
1. Kezeletlen	21,6	100,0	—	31,3	100,0	—	6,1	100,0	—
2. 100 kg/kh pétisó	24,7	114,0	+3,1	32,3	103,2	-1,0	7,2	117,5	+1,0
3. 200 kg/kh pétisó	30,9	143,0	+9,3	34,0	108,5	+3,7	7,2	117,5	+1,0
4. 300 kg/kh pétisó	33,1	153,2	+11,5	38,7	123,5	+7,4	7,5	122,3	+1,4
SzD 5%			1,13			2,66			1,26

II. táblázat

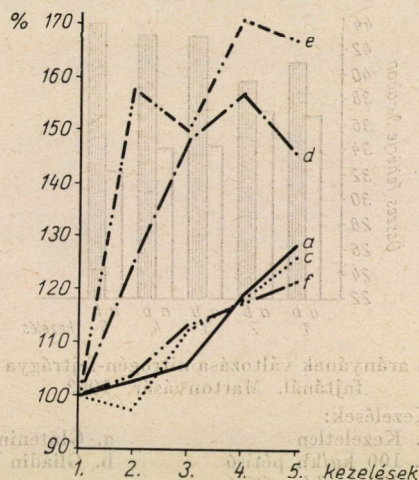
Nitrogén-fejtrágya hatása a Bezostaja 1-es fajta minőségére

Martonvásár, 1963

Kezelések	Zeleny-szám			Laborográf korr. területe			Nedves sikér %			Sikérterületkenység mm-ben			Kenyér alaki hányadosa		
	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól	Átlag	Rel. %	% Elt. kontrolltól	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól	Átlag	Rel. %	± Elt. kontrolltól
1. Kezeletlen	26,8	100,0	—	25,2	100,0	—	31,0	100,0	—	8,7	100,0	—	2,14	100,0	—
2. 100 kg/kh pétisó	27,8	103,7	+1,0	26,0	103,3	+0,8	30,5	98,5	-0,5	10,9	125,2	+2,2	3,41	159,5	+1,27
3. 200 kg/kh pétisó	30,3	113,0	+3,5	26,7	106,0	+1,5	35,2	113,5	+4,5	13,0	149,2	+4,3	3,23	150,5	+1,09
4. 300 kg/kh pétisó	31,5	117,4	+4,7	30,2	119,8	+5,0	36,9	119,0	+5,9	13,8	158,9	+5,1	3,69	172,1	+1,55
5. 500 kg/kh pétisó	32,6	121,5	+5,8	32,7	129,8	+7,5	39,6	127,8	+8,6	12,8	147,5	+4,1	3,63	169,5	+1,49
SzD 5%			0,36			3,77			0,50			1,06			

2. Az 1963. évi nitrogén-fejtrágyázási kísérletben a növekvő nitrogén-adagok hatására valamennyi vizsgált értékszám szignifikánsan növekedett (II. táblázat). Az értékszámok növekedésének mértéke általában kissé nagyobb, mint a Bánkútié.

Kedvezőtlen, hogy a sikerterületkenység növekedése jelentősen felülmúlja a nedves sikér százalék gyarapodását (2. ábra). Ugyancsak kedvezőtlen,



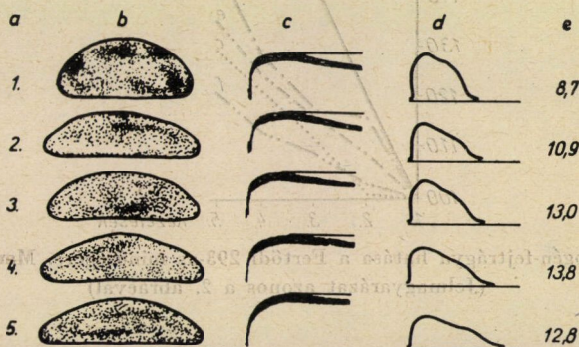
2. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Bezostaja minőségére. Martonvásár 1963

Kezelések

1. ∅
2. 100 kg/kh pétisó
3. 200 kg/kh pétisó
4. 300 kg/kh pétisó
5. 400 kg/kh pétisó

Minőségi értékszámok a kontroll százalékában.

- e. Kenyér alaki hányadosa;
- d. Sikerterületkenység;
- a. Laborográf korigált területe;
- c. Nedves sikér;
- f. Zeleny-szám;



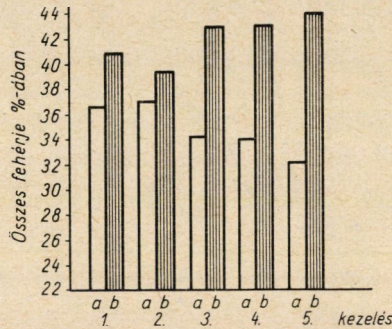
3. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Bezostaja 1-es minőségére. Martonvásár 1963

1. Kezeletlen
2. 100 kg/kh pétisó
3. 200 kg/kh pétisó
4. 300 kg/kh pétisó
5. 400 kg/kh pétisó

- a. Pétisó q/kh
- b. Kenyér metszete
- c. Farinogram
- d. Laborogram
- e. Sikerterületkenység mm

hogy már a harmadik kezelés hatására igen nagy százalékban megnövekednek a sikerterületékenység és a kenyér alaki hányados értékei. A két érték megváltozásának a minőségre kedvezőtlen hatását mutatja a 3. ábra.

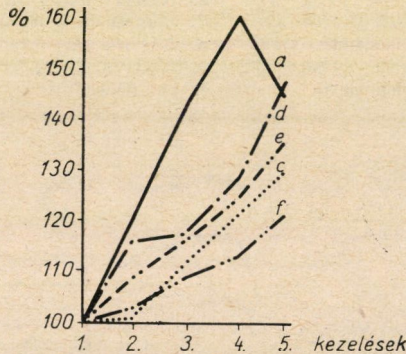
A 3. ábrán látható, hogy a kenyér és a laborogram a növekvő nitrogén-adagok hatására egyre laposabb lesz a növekvő sikerterületékenység hatására. A farinogramok viszont nem jelzik a minőségnek ezt a kedvezőtlen változá-



4. ábra. Glutenin és gliadin arányának változása nitrogén-fejtrágya hatására a Bezostaja 1-es fajtánál. Martonvásár, 1963

Kezelések:

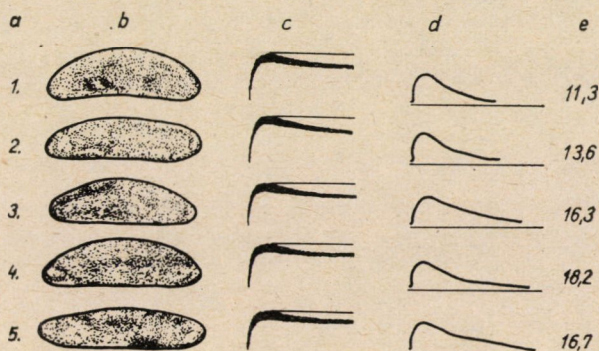
- | | |
|---------------------|-------------|
| 1. Kezeletlen | a. Glutenin |
| 2. 100 kg/kh pétisó | b. Gliadin |
| 3. 200 kg/kh pétisó | |
| 4. 300 kg/kh pétisó | |
| 5. 400 kg/kh pétisó | |



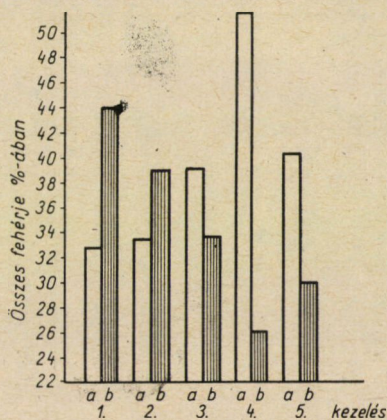
5. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Fertődi 293-as minőségére. Martonvásár 1963 (Jelmagyarázat azonos a 2. ábráéval)

sát. A növekvő adagú nitrogénműtrágya hatására az összes fehérjetartalom a kezeletlen kontroll 11,98%-áról 13,41%-ra növekedett. (+1,43%-os növekedés). Ugyanakkor jelentősen megváltozott a gliadin és a glutenin aránya (4. ábra). A gliadin fokozatosan növekedett (+ 3,3%), a glutenin pedig fokozatosan csökkent (- 4,4%).

Hasonló minőségváltozásokat tapasztaltunk a *Fertődi 293*-as fajtánál is (3. táblázat). Már a kezeletlen kontroll nedves siker százaléka is nagyobb a *Bezostaja* fajtánál és valamivel nagyobb a nedves siker százalék növekedése is. Nagyobb a kezeletlen kontroll sikerterületkenysége is, a sikerterületkenység növekedése viszont a *Bezostaja*-éhoz hasonló. Ennek megfelelően a kezelet-



6. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Fertődi 293-as minőségére. Martonvásár 1963 (Jelmagyarázat azonos a 3. ábráéval)



7. ábra. Glutenin és gliadin arányának változása nitrogén-fejtrágya hatására a Fertődi 293-as fajtánál. Martonvásár 1963 (Jelmagyarázat azonos a 4. ábráéval)

len kontroll alaki hányadosa rosszabb a *Bezostaja*-énál, de az alaki hányados százalékos növekedése kisebb mértékű (5., 6. ábra).

A *Fertődi 293*-as fajta össz-fehérjetartalma a kezeletlen kontrollnál 14,37%, azaz jelentősen nagyobb, mint a *Bezostaja* fajtánál. Ez az érték a nitrogéntrágyázás hatására 15,33%-ra emelkedett, ami + 0,96%-os növekedésnek felel meg. Megváltozott a gliadin és glutenin arány is. A gliadin a *Bezostaja*-

III. táblázat

Nitrogén-fejtrágya hatása a Fertődi 293-as fajta minőségére

Martonvásár, 1963

Kezelések	Zeleny-szám			Laborográf korr. területe			Nedves sikér %			Sikérterületkenység mm-ben			Kenyér alaki hányadosa		
	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól
1. Kezeletlen	25,0	100,0	—	21,6	100,0	—	34,5	100,0	—	11,3	100,0	—	2,93	100,0	—
2. 100 kg/kh pétisó	25,8	103,0	+0,8	25,5	117,5	+3,9	34,9	101,0	+0,4	13,6	120,0	+2,3	3,21	109,8	+0,28
3. 200 kg/kh pétisó	27,5	109,9	+2,5	25,6	118,2	+4,0	38,8	112,3	+4,3	16,3	144,1	+0,5	3,43	117,1	+0,50
4. 300 kg/kh pétisó	28,2	112,6	+3,2	28,0	129,3	+6,4	40,2	121,3	+5,7	18,2	161,0	+5,7	3,63	124,0	+0,70
5. 400 kg/kh pétisó	30,2	121,0	+5,2	32,1	148,8	+10,5	45,2	130,5	+10,7	16,7	147,9	+5,4	4,04	137,5	+1,11
SzD 5%			0,67			3,60			0,46			0,42			

IV. táblázat

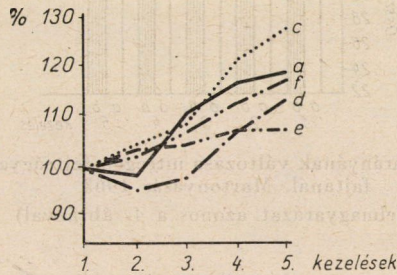
Nitrogén-fejtrágya hatása a Szkoroszpelka fajta minőségére

Martonvásár, 1963

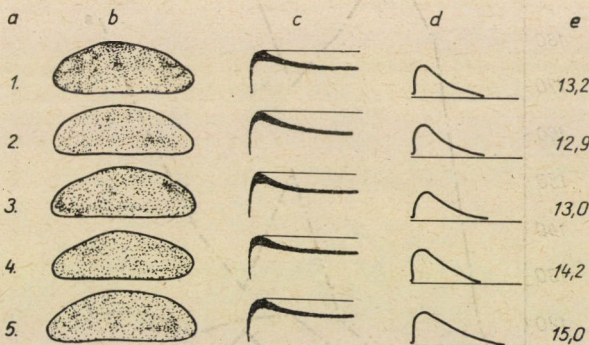
Kezelések	Zeleny-szám			Laborográf korr. területe			Nedves sikér %			Sikérterületkenység mm-ben			Kenyér alaki hányadosa		
	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól	Átlag	Rel. %	±Elt. kontroll- tól
1. Kezeletlen	22,7	100,0	—	17,9	100,0	—	34,0	100,0	—	13,2	100,0	—	2,69	100,0	—
2. 100 kg/kh pétisó	22,8	100,3	+0,1	17,7	99,0	-0,2	35,6	104,6	+1,6	12,9	97,8	-0,3	2,80	103,8	+0,11
3. 200 kg/kh pétisó	24,1	106,0	+1,4	19,8	110,6	+1,9	36,9	108,3	+2,9	13,0	98,7	-0,2	2,85	105,9	+0,16
4. 300 kg/kh pétisó	25,6	112,7	+2,9	20,9	116,8	+3,0	41,2	121,0	+7,2	14,2	107,6	+1,0	2,90	107,8	+0,21
5. 400 kg/kh pétisó	26,8	117,8	+4,1	21,2	118,3	+3,3	43,6	128,1	+9,6	15,0	113,5	+1,8	2,90	107,8	+0,21
SzD 5%			0,42			2,54			1,18			1,25			

taja fajtával ellentétben — 14,0%-kal csökkent, a glutenin pedig + 8,6%-kal növekedett (7. ábra).

Szkoroszelka fajta Zeleny-számai és laborográfus értékszámú szintén növekednek az előző két fajtáénál kisebb mértékben, de a nedves siker százaléka azokhoz hasonlóan (4. táblázat). Nedves sikerterületkenységének változása lényegesen kisebb a másik két fajtáénál. A nedves siker százalékos gyarapodása jóval felülmúlja a sikerterületkenység növekedését (8. ábra).



8. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Szkoroszelka minőségére. Martonvásár 1963 (Jelmagyarázat azonos a 2. ábráéval)

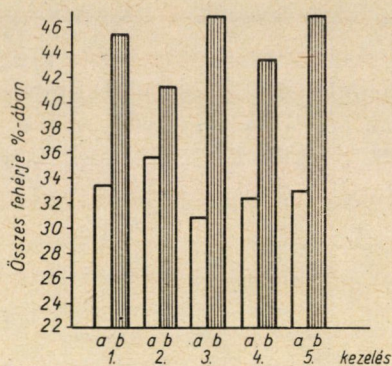


9. ábra. Nitrogén-fejtrágya hatása a Szkoroszelka minőségére. Martonvásár 1963 (Jelmagyarázat azonos a 3. ábráéval)

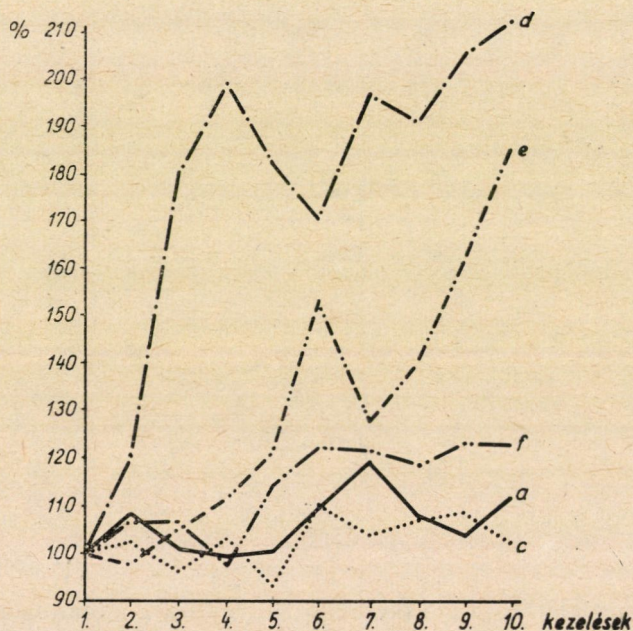
Ennek megfelelően a kenyér alaki hányadosa alig változik meg a kezelés hatására (9. ábra).

Az összes fehérje mennyiségének százalékos növekedése a vizsgált fajták közül a Szkoroszelka fajtánál a legnagyobb. A kontroll 12,78% értékről 15,66%-ra növekedik, ami 2,88% különbséget jelent. Érdekes eredmény, hogy a nagymértékű összes fehérje mellett a gliadin és a glutenin arány alig változik. A gliadin + 1,6%-kal növekedett, a glutenin — 0,7%-kal csökkent (10. ábra).

3. Az 1963. évi *Bezostaja*-val beállított permetezési kísérletben a sikerterületkenység kivételével jelentéktelen minőségváltozásokat tapasztaltunk



10. ábra. Glutenin és gliadin arányának változása nitrogén-fejtrágya hatására a Szkorospelka fajtánál. Martonvásár 1963
(Jelmagyarázat azonos a 4. ábrával)



11. ábra. Nitrogén-fejtrágya + levéltrágya hatása a Bezostaja minőségére. Martonvásár 1963

Kezelések, lásd V. táblázat

Függőleges tengely: Minőségi értékszámok a kontroll százalékában

d. Sikérterületkenység;

e. Kenyér alaki hányadosa;

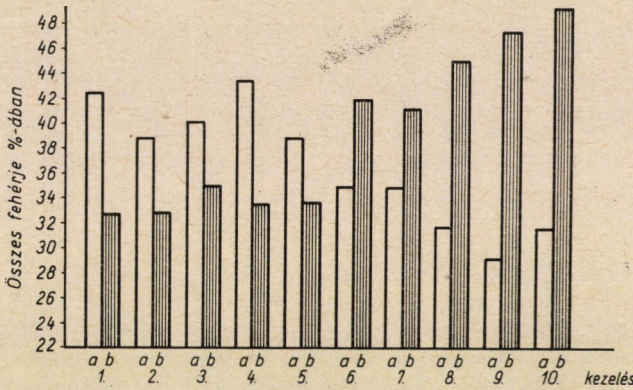
f. Zeleny-szám;

a. Laborográf korrigált területe;

c. Nedves siker

a csak lombtrágyázott kezelésekben (2—5. kezelés). A 200 kg/kh pétisó és az előzővel azonos lombtrágyázás (6—10. kezelés) erősen növelte a minőségi értékszámokat a kezeletlen kontrollhoz képest (V. táblázat). A kezelések hatására, különösen a sikerterületkenység és a kenyér alaki hányados növekedett meg rendkívüli módon (11. ábra).

Az előzőekben közölt adatoknak megfelelően a lombtrágyázás jelentéktelen változásokat okozott a gliadin és a glutenin arányában. Az összes fehérje a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva a nitrogén-fejtrágya + nitrogén-levéltrágya együttes hatására 12,14%-ról 13,73%-ra növekedett (+ 1,59%). A gli-



12. ábra. Glutenin és gliadin arányának változása és a nitrogén-fejtrágya + levéltrágya hatása a Bezostaja 1-es fajtánál. Martonvásár 1963

din + 15,7%-kal növekedett és — 10,8%-kal csökkent a glutenin mennyisége (12. ábra).

A permetezési kísérlet mintáiból az eddigi szokástól eltérően — szabadon vetett kenyerek mellett — formában is elvégeztük a sütést. A forma nagysága nem szabvány forma, általunk megadott méretekre készült (13. ábra).

A 13. ábrán jól látható a 10 különféle kezelés forma nélküli kenyérmetszete, a formában sült kenyér metszete és a laborográf diagramja. Amíg a szabadon vetett kenyerek a kontrollhoz képest nagyon erősen ellapulnak, alaki hányadosuk pedig 188,1%-ra növekedik, addig a formában sült kenyerek ugyanezen értékei majdnem változatlanok.

4. A *Bezostaja* fajtával beállított művelési kísérletben a minőségi értékszámok a nitrogén hatására szintén növekednek a kontrollhoz viszonyítva (VI. táblázat). Az adatok megerősítik az eddigi eredményeket a gliadin és a glutenin arányra vonatkozóan is (14. ábra). A nitrogénhez hasonló megváltozásokat tapasztaltunk a Dikonirt hatására is.

A régebbi nitrogéntrágyázásos kísérletek alapján az irodalomban általánosan elterjedt az a nézet, hogy a nitrogén minőségjavító hatású. Ezt a minőségjavító hatást elsősorban annak tulajdonították, hogy a nitrogén jelen-

V. táblázat

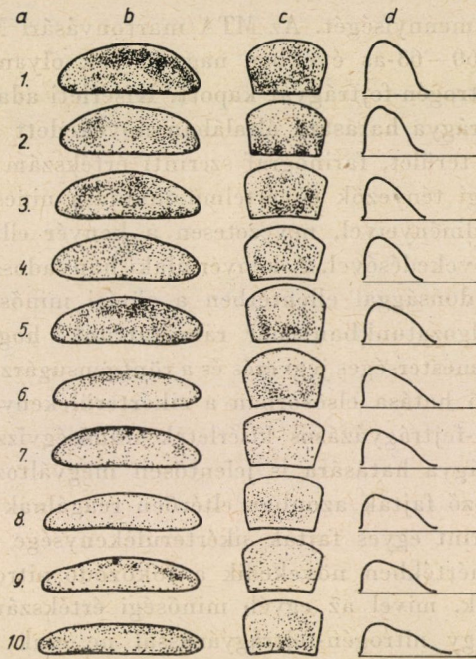
Nitrogén-fejtrágya + nitrogén-levíltrágya hatása a Bezosztaja 1-es fajta minőségére
Martonvásár 1963

Kezelések	Zeleny-szám			Laborográf korr. területe			Nedves sikér %			Sikérterületékenység mm-ben			Kenyér alaki hányadosa		
	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól
1.	24,0	100,0	—	21,7	100,0	—	34,9	100,0	—	9,0	100,0	—	2,71	100,0	—
2.	26,0	108,3	+2,0	23,8	109,7	+2,1	36,1	103,1	+1,2	10,7	120,3	+1,7	2,67	88,8	—0,04
3.	25,9	107,8	+1,9	22,2	102,2	+0,5	33,8	97,0	+1,1	16,5	183,5	+7,5	2,88	106,0	+0,17
4.	23,7	98,8	—0,3	21,7	100,0	—	36,5	104,5	+2,4	18,7	204,0	+9,7	3,12	115,0	+0,51
5.	27,9	115,3	+3,9	22,1	102,0	+0,4	32,5	93,3	—2,4	16,7	185,9	+7,7	3,31	122,2	+0,60
6. Kezelések a szövegben	29,7	123,5	+5,7	24,1	110,8	—2,4	38,5	110,5	+3,7	15,6	173,8	+6,6	4,18	154,1	+1,47
7.	29,5	122,9	+5,5	26,3	121,2	+4,6	36,8	105,2	+1,9	18,0	200,0	+9,7	3,53	130,0	+0,82
8.	28,9	120,3	+4,9	23,9	110,0	+2,3	38,1	109,0	+3,2	17,5	194,5	+8,5	3,88	143,2	+1,17
9.	30,1	125,4	+6,1	23,1	106,2	+1,4	38,5	110,1	+3,6	18,8	209,0	+9,8	4,45	164,1	+1,74
10.	30,0	125,0	+6,0	24,4	112,5	+2,7	36,6	104,8	+1,7	19,4	215,8	+10,4	5,10	188,1	+2,39
SzD 5%			4,56			2,49			1,51			2,50			

VI. táblázat

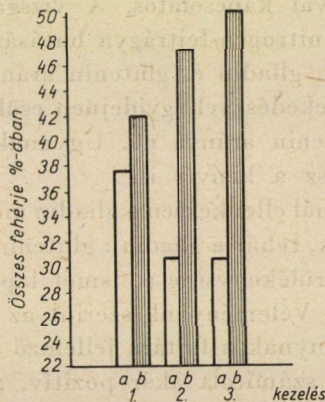
Nitrogén-fejtrágya és a Dikonirt hatása a Bezosztaja fajta minőségére
Martonvásár 1963

Kezelések	Zeleny-szám			Laborográf Korr. területe.			Nedves sikér %			Sikérterületékenység mm-ben			Kenyér alaki hányadosa		
	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól	Átlag	Rel. %	± Elt. kont- roll- tól
1. Kezeletlen	26,1	100,0	—	22,0	100,0	—	34,4	100,0	—	11,0	100,0	—	2,49	100,0	—
2. 300 kg/kh pétisó	31,7	122,1	+5,6	23,9	108,6	+1,9	36,0	104,5	+2,4	15,8	143,5	+4,8	4,14	166,0	+1,65
3. 2 kg/kh Dikonirt	28,4	108,6	+2,3	22,1	100,4	+0,1	34,4	100,0	—	16,6	150,1	+5,6	3,60	144,5	+1,11



13. ábra. Nitrogén hatása a Bezostaja minőségére. Martonvásár 1963

- a. Kezelések jelzései (1—10-ig lásd V. táblázat).
- b. Szabadon vetett kenyerek metszete
- c. Formában süített kenyerek metszete
- d. Laborográf laborogramja



14. ábra. Glutenin és gliadin arányának változása a pétisó és a Dikonirt hatására a Bezostaja 1-es fajtánál. Martonvásár 1963

- 1. Kezeletlen
- 2. 300 kg/kh pétisó
- 3. 2 kg/kh Dikonirt
- a. Glutenin
- b. Gliadin

tősen növeli a siker mennyiségét. Az MTA martonvásári Mezőgazdasági Kutató Intézetében 1960—63-as években nagyon sok olyan kísérleti anyagot vizsgáltunk, mely nitrogén-fejtrágyát kapott. Kísérleti adataink szerint a fokozódó nitrogén-fejtrágya hatására általában növekedett a Zeleny-szám, laborográfus korrigált terület, farinográf szerinti értékszám és a nedves siker százaléka. E minőségi tényezők egyértelmű javulása nincsen összhangban a sütési kísérletek eredményeivel, nevezetesen a kenyér ellapulásával, vagyis az alaki hányados növekedésével. A kenyér alaki hányadosának növekedése a többi minőségi tulajdonsággal ellentétben a sütési minőség rosszabbodását jelenti. Korábbi dolgozatunkban már rámutattunk, hogy egyes szelektív gyomirtószereknek a mesterséges jégverés és a röntgensugárzás esetében tapasztalható minőségrontó hatása elsősorban a sikerterülekenység növekedésével mérhető. A nitrogén-fejtrágyázásos kísérletek minőségvizsgálati adatai szerint a nitrogén-fejtrágya hatására is jelentősen megváltozik a siker terülekenysége. A különböző fajták azonban eltérően reagálnak a nitrogén-fejtrágyára. Adataink szerint egyes fajták sikerterülekenysége és a kenyér alaki hányadosa csak kismértékben növekedik a fokozódó nitrogén-fejtrágya hatására. Ezek a fajták, mivel az egyéb minőségi értékszámuk növekednek, alkalmasak arra, hogy nitrogén-fejtrágyázással ne csak nagyobb termést, hanem jobb minőségű termést is adjanak. E fajtákat az is jellemzi, hogy a nitrogén-fejtrágya hatására nagyobb mértékben növekedik a sikermennyiség, mint a sikerterülekenység. Így a nagyobb mértékben növekvő sikermennyiség bizonyos értelemben ellensúlyozza a sikerterülekenység növekedése által is jelzett minőségrontó hatást.

Kémiai laboratóriumunk vizsgálati adatai igazolták azt az irodalomban gyakran hangoztatott felfogást, hogy a minőség megváltozása a gliadin-glutenin arány megváltozásával kapcsolatos. A vizsgálatok alapján kiderült, hogy az egyes fajtáknál a nitrogén-fejtrágya hatására különböző mértékben és irányban változik meg a gliadin és glutenin arány. A *Bezostaja* fajtánál 3 kísérletben a gliadin növekedésével egyidejűen csökken a glutenin mennyisége, tehát a gliadin : glutenin aránya nő. Ugyanakkor sikerterülekenysége növekedik, és laposabb lesz a kenyér is.

A *Fertődi 293*-as fajtánál ellenkezően a gliadin mennyisége csökken, a glutenin mennyisége növekedik, tehát a gliadin : glutenin arány csökken. Ugyanakkor növekszik a siker terülekenysége és ismét laposabb lesz a kenyér, de már nem olyan mértékben. Véleményünk szerint az adatok azt bizonyítják, hogy a gliadin-glutenin arálynak a fajtára jellemző és a kezeletlen kontrollnál megállapított aránytól számított akár pozitív, akár negatív eltérései a sütőipari minőség romlását eredményezik.

A *Szkoroszpelka* fajtánál a gliadin és a glutenin százalékos mennyisége csak jelentéktelen mértékben ingadozik, szinte a gliadin-glutenin arány nem változik. Ugyanakkor a siker terülekenysége is alig növekedik.

A gliadin és a glutenin arány megállapításával kapcsolatos adataink még csak kétévesek, de ezen vizsgálatokat a jövőben folytatni fogjuk.

Kísérleti adataink szerint a nitrogén-fejtrágyázás kiválóan alkalmas a minőség növelésére azoknál a fajtáknál, amelyeknél a nitrogén-fejtrágyázás hatására nem következik be a sikerterülekenység túlságos növekedése, azaz a fehérje növekedése mellett nem változik meg szélsőségesen a gliadin-glutenin arány. A sikerterülekenység megismeréséhez az is szükséges, hogy a fajtákat nitrogén-fejtrágyázásos kísérletben is vizsgáljuk. A nitrogén-fejtrágyára különbözően változhat meg a fajta gliadin és glutenin aránya. Nem biztos, hogy a nitrogéntrágyázás nélkül kis terülekenységű fajta, mely legtöbbször jó sütőipari minőséggel is rendelkezik, a nitrogén-fejtrágyázás után is ugyanolyan jó minőségű lesz. Ezek az adatok ismételten felhívják a figyelmet arra, hogy a búzafajták sütőipari minőségét csak komplex minőségvizsgálattal ismerhetjük meg.

Hazánk búzatermő területének túlnyomó részén jelenleg *Bezosztaja 1*-es és *Fertődi 293*-as fajtát termesztnek. Ezek a fajták a nitrogén-fejtrágyára jelentős sikerterülekenység-növekedéssel és kenyér-ellapulással reagálnak. A korábbi vizsgálataink szerint egyes gyomirtószerrel hasonló hatásúak a minőségre. A nitrogénműtrágyázás és a szelektív gyomirtószerrel használatának fokozása jelentősen hozzájárul búzatermésátlagaink növeléséhez, és ezért alkalmaznunk kell ezeket a módszereket. A siker és ennek következtében a kenyértészta túlságos ellapulása azonban igen nehéz feladat elé állítja sütőiparunkat, amelynek a termesztett fajtákból jó minőségű kenyereket kell sütni.

A kérdés helyes megoldására a nemesítő, a termesztő és a sütőipar egyaránt sokat tehet. Az adatok szerint mód van olyan fajták kiválasztására és a keresztezésben való felhasználására, amelyek sikerje a nitrogén-fejtrágya hatására kevésbé lapul el. A kiegészítő műtrágyázással jelentősen csökkenthetjük a siker ellapulását, megfelelő technológia kidolgozásával pedig javíthatjuk a kenyér minőségét.

Összefoglalás

Az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézetének lisztminőségvizsgáló laboratóriumában *Koltay Á.* 1960—63. évi kísérleteinek anyagán vizsgáltuk a nitrogén-fejtrágya hatását a Bánkúti 1201, Fertődi 293, Bezosztaja 1 és Szkoszpelka őszi búzafajták minőségére.

A fizikai (laborográf, farinográf, nedves siker, sikerterülekenység és Zeleny-szám) értékszámokat, és a sütési kísérletek adatait *Kovács L.* kémiai vizsgálataival (összes fehérje, gliadin-glutenin arány) egészítettük ki.

A fokozódó adagú nitrogén-fejtrágya hatására az irodalmi adatoknak megfelelően, fajtára jellemzően növekedett az összes fehérje mennyisége, a

nedves siker százalék, a Zeleny-szám, a korrigált laborográfus terület. Mindezek az értékváltozások a nitrogén-fejtrágya minőségjavító hatását bizonyítják.

Az irodalmi adatokkal ellentétesen két minőségi tényező kedvezőtlen irányban változott meg a kezelés hatására. A sikerterülekenység és a kenyér alaki hányados növekedése a nitrogén-fejtrágyának a minőségre kedvezőtlen hatását bizonyítja.

A kémiai vizsgálatok eredményei szerint a gliadin-glutenin arány pozitív vagy negatív irányú eltérése egybeesik a sikerterülekenység és a kenyér alaki hányados megnövekedésével, tehát a sütési minőség rosszabbodásával.

A nitrogén-fejtrágya hatására a *Bezostaja* fajta gliadin-glutenin aránya tért el legnagyobb mértékben a kezeletlen kontrolltól. Ugyanitt legnagyobb a sikerterülekenység és a kenyér alaki hányados növekedése, tehát a sütési minőség romlása. A legkisebb minőségváltozást a *Szkorozpelka* és a *Bánkúti 1201*-es fajta esetében tapasztaltuk. A *Fertődi 293*-as fajta köztes helyet foglalt el. A fajtakülönbségek azt bizonyítják, hogy lehetőség van arra, hogy kikutassuk a nitrogén-fejtrágyázást legjobban bíró fajtákat, és minőségi szempontból is „intenzív” fajtát állítsunk elő.

A nitrogén-fejtrágyázást minőségi szempontból azok a fajták hálálják meg, illetve tűrik el legjobban, amelyeknél a siker mennyisége nagyobb mértékben növekedik, mint a sikerterülekenység és a kenyér alaki hányados.

A forma nélküli sütés esetén a kenyerek a fokozódó nitrogén-fejtrágya hatására nagymértékben ellapultak. A formában sült kenyerek metszetterülete és alaki hányadosa ezzel szemben alig változott. Megfelelő technológia kidolgozásával a sikerterülekenység káros hatását csökkenthetjük.

A nitrogén-fejtrágyázás egyike a legjobban bevált módszereknek, amelyek segítségével termésátlagainkat növelhetjük. Fokozott alkalmazásakor felmerülő minőségi problémákat megfelelő új fajták előállításával nemesítői, kiegészítő trágyázással, agrotechnikai és megfelelő sütési technológia kidolgozásával, sütőipari módszerekkel oldhatjuk meg.

IRODALOM

1. ALEXINSKY, W.—COIC, Y. (1954): Actions des fertilisation azotées semi-tardive et tardive sed blés d'hiver sur la qualité boulangère. L. acad. d. agr. de France. 17: 656—660.
2. AUFHAMMER, G. (1959): Klebermenge und Klebergüte des Weizens in ihren Beziehungen zu Qualität und Ertrag unter dem Einfluss der Umwelt. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch. 36: 651—678.
3. AUSTIN, A.—SINGH, D.—JHAMB, K. (1962): Protein and gluten contents of some improved Indian wheats as influenced by varietal and scasouat differences. Curr. Sci. 31: 391—392.
4. BARMORE, M. A. (1947): Some characteristics of gliadin and glutenin indicated by dispersion and viscosity. Cereal Chem. 24: 49—58.
5. BERLINER, E.—KOOPMANN, J. (1927): Die Backfähigkeit der Weizenmehle und ihre Ermittlungsmöglichkeiten. Z. f. d. ges. Mühlenwesen 4: 85—89.
6. BLISH, M. J.—SANDSTEDT, R. M. (1925): Viscosity studies with Nebraska wheat flours. Cereal Chem. 2. 191—201.

7. BOEKHOLT, K.—KÜRTEEN, P. W.—SEIBL, W. (1962): Der Einfluss einer zusätzlichen Stickstoff Spätdüngung auf Ertrag und Qualität von Winterweizen. *Z. Acker u. Pflbau*, **115**: 273—296.
8. BOEKHOLT, K. (1963): Die Voraussetzungen und Möglichkeiten einer Kleberanreicherung im Weizenkorn durch Züchtung und Düngung. *Getreide und Mehl*, **13**: 97—101.
9. DOLL, E. G. (1962): Effects of fall applied nitrogen fertilizer and winter rainfall on yield of wheat. *Agron. J.* **54**: 471—473.
10. FAJERSSON, F. (1961): Nitrogen fertization and wheat quality. *Agri. Hortique Genetica XIX*, 1—195.
11. FLEURENT, E. (1896): Sur la composition immédiate du gluten des céréales. *Acad. Agr. France. C. R.* **123**: 327—330.
12. HORSER, K. (1956): Untersuchungen über den Weizen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch*, **33**: 17—36.
13. ISENBECK, K. (1950): Getreide Züchtung. *Handbuch der Pflanzenzüchtung. II*, 477—513.
14. GUESS, H. A. (1900): The gluten constituents of wheat and flour and their relation to bread-making qualities. *J. Amer. Chem. Soc.* **22**: 263—268.
15. KOLTAY, Á. (1963): Intenzív (és extenzív) búzafajták termesztése. *MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete. Évi jelentés. I.*
16. KOLTAY, Á. (1960): Intenzív (és extenzív) búzafajták termesztési feltételeinek vizsgálata. *MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete. Évi jelentés. II*, 94—99.
17. KOZMIN, N. P.—POPZOWA, A. I. (1934): Gliadin-Glutenin Verhältniss im Kleber Verschiedener Qualität. *Das Mühlenlab.* **4**: 153—158.
18. KOZMINA, N. P.—KRETOVIC, V. L. (1952): A gabona- és lisztfeldolgozás biokémiája. *Budapest, Szikra*, 83—104.
19. LINSER, H. (1960): Zum Problem der Erzeugung von Qualitätsweizen mit besonderer Berücksichtigung des Eiweisertrages. *Qualitas Plantarum*, **6**: 331—336.
20. MOSZOLOV, I. V.—VOLLEJDT, L. P. (1962): Vlijanyije doz szootnosenija azota i foszfora na obmen veshesztvo, urozsaj i kacesztvo zerna jarovoj pšenici. *Fiziol. Raszt.* **8**: 171—178.
21. NEUMANN—PELSHENKE, P. E. (1954): *Brotgetreide und Brot*. Berlin. Parey.
22. POLLHAMER, E.-né (1962): A búza minőségének és minőségvizsgálásának néhány kérdése. Búza genetikai és nemesítési Symposium. *MTA Mg. Kut. Intézete, Martonvásár*, 131—154.
23. POLLHAMER, E.-né (1964): A sikerterülekenység, mint a sütőipari minőség egyik tényezője. *Növénytermelés*, **3**: 229—247.
24. PRIMOST, E.—RITTMAYER, G. (1962): Die Wirkung gesteigerter, geteilter Stickstoffgaben auf den Kornertrag, Protein und Klebergehalt des Winterweizens. *Die Bodenkultur*, **13**: 98—117.
25. SACHS, E. (1962): Organisation der praktischen Qualitätsweizenförderung und Züchtung. *Praxis und Forschung*, **14**: 148—152.
26. STEIGER, R.—PRIMOST, E.—RITTMAYER, G. (1963): Backversuche mit Weizen aus Versuchen mit hohen geteilten Stickstoffgaben. *Die Bodenkultur*, **14**: 118—128.
27. SCHUPHAN, W. (1963): Beziehungen zwischen Eiweissqualität und Backeigenschaften des Weizens in Abhängigkeit von der Düngung. *Quat. Plant. Mat. Veget.* **9**: 165—186.
28. SZABÓ, M. (1962): Műtrágyázás hatása az őszi búzafajták lisztminőségére. *Magyar Mezőgazdaság*, **42**: 9—10.
29. VERTIJ, Sz. A. (1963): Vlijanyije udobrenij na urozsaj i tehnologiceszkie kacesztva zerna szil'noj ozimoj pšenici. *Zemlegyelije*, **25**: 60—63.

(Érkezett: 1964. szeptember 26-án)

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ АЗОТОМ НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЦЫ

Ж. ПОЛЛХАМЕР

Резюме

В лаборатории по качеству муки Сельскохозяйственного Научно-исследовательского Института АН Венгрии на материале, полученного из опыта А. Колтай за 1960—1963 гг, исследовали влияние азотной подкормки на качество озимых сортов пшеницы Банкути 1201, Ферзди 293, Безостая 1, Скоропелка. Физические показатели (лаборо-

граф, фаринограф, влажная клейковина, расплывчатость клейковины и показатель Зелени) и данные опытной выпечки дополнили результатами химических исследований Л. Ковач (общий белок, соотношение глиаина и глютеина).

Под влиянием возрастающих доз азотных удобрений, соответственно литературным данным, соответственно сорту увеличивается общее количество белка, процент влажной клейковины, показатель Зелени и исправленная площадь лабораторграммы. Все эти изменения показателей свидетельствуют об улучшении качества под влиянием подкормки азотом.

В противоположность литературным данным, под влиянием различных доз подкормки азотом, два показателя изменились в неблагоприятную сторону.

Увеличение расплывчатости клейковины и индекса формы хлеба доказывают неблагоприятное влияние азотной подкормки на качество.

По результатам химических исследований положительное и отрицательное отклонение соотношения глиаина и глютеина совпадает с увеличением расплывчатости клейковины и индекса формы хлеба, а значит и с ухудшением хлебопекарного качества. Под влиянием азотной подкормки самое большое отклонение от неудобренного контроля имеет соотношение глиаина и глютеина у сорта *Безостая*. У этого же сорта наблюдается самое большое увеличение расплывчатости клейковины и индекса формы хлеба, а значит и ухудшение хлебопекарного качества.

Самое маленькое изменение качества наблюдали у сортов *Скороспелка* и *Банкути* 1201. Сорт *Фертэди 293* занимает среднее место. Разницы между сортами доказывают, что имеется возможность выявления сортов лучше всего выдерживающих азотную подкормку, и выведения «интетсивного» сорта, с точки зрения качества те сорта оправдывают или выдерживают лучше всего азотную подкормку, у которых количество клейковины в большей степени возрастает, чем расплывчатость клейковины и индекс формы хлеба.

В случае выпечки на поду, под влиянием возрастающих доз азотной подкормки, хлеб в большей мере сплющивается. Площади разрезов и индексы формы хлебов, выпеченных в формах, сравнительно мало изменились. Разработкой соответствующей технологии отрицательное влияние расплывчатости клейковины можно уменьшить.

Подкормка азотом является одним из наиболее оправданных методов, с помощью которого можно повышать урожай. Проблемы качества хлеба, возникающие при усиленной азотной подкормке, можно решать селекционными методами — созданием новых соответствующих сортов, агротехническими методами — добавочным удобрением и разработкой соответствующей технологии выпечки.

EINFLUSS DER STICKSTOFFKOPFDÜNGUNG AUF DIE WEIZENQUALITÄT

Frau E. POLLHAMER

Zusammenfassung

Im Mehlqualität-Untersuchungslabor des Forschungsinstituts für Landwirtschaft der Ungarischen Akademie der Wissenschaften wurde der Einfluss der Stickstoff-Kopfdüngung auf die Qualität der Winterweizensorten: Bánkúti 1021, Fertődi 293, Bezostaja 1 und Skorospelka an Hand des Versuchsmaterials von Á. Koltay aus den Jahren 1960 bis 1963 untersucht.

Die physischen Wertzahlen (Laborograph, Farinograph, nasser Kleber, Ausbreitbarkeit vom Kleber und Zahl Zeleny) und die Daten der Backversuche wurden durch chemische Untersuchungen von L. Kovács (Gesamteiweiss, Gliadin-Glutenin-Verhältnis) ergänzt.

Entsprechend den Angaben der Literatur wuchs die Gesamteiweissmenge, das Nasskleberprozent, die Zahl Zeleny, die korrigierte Laborographfläche bezeichnend für jede Sorte. Alldiese Wertänderungen beweisen die qualitätsverbesserende Wirkung der Stickstoff-Kopfdüngung.

Entgegen den Literaturangaben änderten sich zwei Qualitätsfaktoren unter der Wirkung der Behandlung in ungünstiger Richtung. Das Anwachsen der Ausbreitbarkeit vom Kleber und des Formquotientes vom Brot bestätigten den ungünstigen Einfluss des Stickstoffkopfdüngers auf die Qualität.

Laut der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen fällt die positive oder negative Abweichung vom normalen Gliadin-Glutenin-Verhältnis mit dem Anwachsen der Kleberausbreitbarkeit und des Formquotientes, also mit der Verschlechterung der Backqualität zusammen.

Die grösste Abweichung von der unbehandelten Kontrolle zeigte das Gliadin-Glutenin-Verhältnis der Sorte *Bezostaja* unter der Wirkung der Stickstoff-Kopfdüngung. Dasselbst ist auch das Anwachsen der Kleberausbreitbarkeit und des Formquotientes vom Brot, also die Verschlechterung der Backqualität am grössten. Die kleinste Qualitätsänderung wurde bei den Sorten *Skorospelka* und *Bánkúti 1201* beobachtet. Die Sorte *Fertődi 293* nahm eine mittlere Stellung ein. Die Sortenunterschiede beweisen, dass es möglich ist, jene Sorten auszusuchen, die die Stickstoffkopfdüngung am besten vertragen, und auch vom Gesichtspunkte der Qualität aus »intensive« Sorten herzustellen.

Jene Sorten belohnen bzw. vertragen die Stickstoff-Kopfdüngung am besten, bei denen die Klebermenge in grösserem Masse wächst, als die Kleberausbreitbarkeit und der Formquotient vom Brot.

Beim Backen ohne Form verflachten die Brote unter Wirkung von Stickstoffkopfdüngung beträchtlich, demgegenüber änderte sich die Querschnittfläche und der Formquotient bei in Form gebackenen Broten kaum. Durch Ausarbeitung einer entsprechender Technologie kann die schädliche Wirkung der Ausbreitbarkeit vom Kleber ermässigt werden.

Die Stickstoffkopfdüngung ist eine der besten Methoden, mit der die Ernteertragsdurchschnitte erhöht werden können. Jene Qualitätsprobleme, die bei ihrer gesteigerten Anwendung entstehen, können mit Hilfe von züchterischen Methoden durch Herstellung von neuen Sorten, mit agrotechnischen Methoden durch ergänzende Düngung und mit backgewerblichen Methoden durch Ausarbeitung entsprechender Backtechnologie gelöst werden.