

Az őszi búza egymenetes őszi műtrágyázása

PEKÁRY KÁROLY

*Északkelet-Magyarországi Mezőgazdasági Kísérleti
Intézet, Kompolc*

Az őszi búza műtrágyázásának helyes idejét meghatározó tényezők közül PRIMOST [5] az éghajlatot, a talaj nedvességviszonyait, a gazdálkodási módot, a talajt és a termesztett fajtát említi, mint leglényegesebbeket. Érthető tehát, hogy eltérő adottságok mellett a N-trágyázás idejére vonatkozó kérdésekben a kutatók egymásnak ellentmondó megállapításokra jutottak. Így Németország és Anglia talaj- és éghajlati viszonyai indokolják, hogy ott az őszi gabonák őszi N-trágyázását feleslegesnek, sőt nagyobb N-adagok őszi alkalmazását károsnak tartják, hiszen az ottani éghajlat a N-feltáródási folyamatok zavartalanságát nyár végén és ősszel is biztosítja. A talajban tehát megfelelő mennyiségű N van az őszi búza őszi-téli fejlődéséhez. Ugyanakkor a talajok nagyobb vízáteresztő képessége, a magas talajvízállás és az enyhe, csapadékos telek fokozzák a N talajból való kimosódásának veszélyét. Itt ezért a kutatók a tavaszi fejtrágyázásnak tulajdonítanak alapvető jelentőséget (SCHNEIDEWIND [8], ROEMER [6], SCHMALFUSS [7], COOKE [1]). A búza megdőlésének elkerülése érdekében WAGNER [13] már 1900-ban a nagyadagú N fejtrágya több részletben való kiszórását javasolta. SELKE [9] e gondolat újbóli felkarolásával fejlesztette ki „növelt adagú, kései N-trágyázás”-i módszerét. Kontinentális viszonyok között Amerikában SMITH [12] arra a megállapításra jutott, hogy Kansasban, az ottani csapadékszegény őszi-téli időjárás mellett az őszi búza N-trágyázása ősszel is elvégezhető a N kimosódásának veszélye nélkül. ILKOW [3], valamint DIDÜCSENKO és BRUSKOVSKAJA [2] Bulgáriában, ill. a Szovjetunióban nem talált az őszi és a tavaszi N-trágyázás hatása között különbséget. SELKE [10] is beszámolt egy kötött talajon végzett kísérletsorozatról, melyben az ősszel, ill. tavasszal adott azonos mennyiségű mészammonsalétról és mész-nitrogén azonos terméshozadékot eredményezett.

Hazánkban az őszi búza műtrágyázási rendszerének kialakulására nagy hatással voltak a német kutatási eredmények, és bár éghajlati és talajadottságaink alapján hazánk nagy búzatermő területein feltehetően az őszi búza N-trágyázása ősszel is elvégezhető lett volna, szakirodalmunk mégis a költségesebb és munkai igényesebb többmenetes műtrágyázási módot ajánlja, amely a gyakorlatban általánosan elterjedté is vált.

Az őszi búza tél végi, kora tavaszi fejtrágyázása az évek többségében komoly akadályokba ütközik. Havas, erősen csapadékos tél után, ha a hóolvadást nem követik fagyos napok, a búza fejtrágyázása, nagyobb területen, időben csak repülőgéppel oldható meg. Az elkésletten, a talaj felszikkadása után végzett fejtrágyázás pedig nemcsak hatásosságából veszít, de egybeesve a tavaszi talajjelőkészítési és vetési munkacsúccsal, az üzemeket csaknem megoldhatatlan feladat elé állítja.

A kísérletek leírása

A tavaszi árpa őszi N-műtrágyázásánál elért eredményektől (PEKÁRY [4]), valamint az ott idézett irodalmi adatoktól indítva megvizsgáltuk, hogy hazánk csapadékban szegényebb vidékein, kötött talajon valóban feltétele-e a N (pétisó) jó érvényesülésének annak több részletben, alaptrágyaként és fejtrágyaként való kiszórása, vagy az egy munkamenetben kiszórt és leszántott azonos mennyiségű pétisó azonos mértékben növeli-e az őszi búza szemtermését, mint a több részletben kiszórt. Amennyiben ugyanis a két műtrágyázási módszer hatékonysága között nincs különbség, úgy az őszi búza egész évi N-szükséglete egyszeri, őszi műtrágyázással biztosítható és feleslegessé válik a munkaszervezési nehézségeket okozó tél végi fejtrágyázás.

A kérdés tisztázására 1961 óta végzünk Kompolton rendszeresen, Putnokon és Abaújszántón alkalomszerűen kisparcellás kísérleteket. A kísérletek talajának főbb mutatóit az 1. táblázatban ismertetjük.

1. táblázat

A pétisó kiszórási-idő kísérletek talajának főbb jellemzői

(1) A kísérlet helye, talaj- típus	pH		γ_1	(2) Humusz %	(3) Arany-féle kötöttségi szám K	DL—P ₂ O ₅ mg %	(4) Talajvíz- szint átlag- os mélyse- ge m
	H ₂ O	KCl					
1. Kompolt. Cser- nozjom-barna erdőtala	5,8—6,4	4,5—5,1	9—16	2,9—3,1	42—52	1,5—2,0	8—10
2. Putnok. Agyag- bemosódásos barna erdőtalaj	5,8	4,5	16	2,3	45—50	1,5	5 alatt
3. Abaújszántó. Barna föld	6,8—7,1	6,1—6,4	6—8	2,3—2,5	36—40	2,4	—

Mivel a N-nek a talajból történő feltételezett kimosódását az október-február hónapokban lehulló csapadék befolyásolhatja elsősorban, a 2. táblázaton mutatjuk be a kísérleti évek kompolti őszi-téli csapadékviszonyait és állítjuk párhuzamba az őszi egymenetes teljes műtrágyázásnak a többmenetes műtrágyázáshoz viszonyított relatív hatékonyságával.

A közölt adatokból kitűnik, hogy a kísérletek talaja mindhárom helyen kötött, továbbá, hogy Kompolton a kísérletek 6 éves időszakában átlagosan nem hullott kevesebb csapadék az őszi-téli hónapokban, mint 60 év átlagában. Noha az egyes évek őszi-téli csapadékmennyiségében igen nagy volt az ingadozás (1964-ben 102,3 mm, 1966-ban 283,1 mm), a lehullott őszi-téli csapadék mennyisége és az őszi egymenetes teljes műtrágyázás relatív hatékonysága közötti korreláció nem volt szignifikáns ($r = -0,25$).

A kérdés tisztázására kísérleteinket 1961—1962. években Kompolton és Putnokon K. 169-es őszi búzával, Abaújszántón *Bezostája 1.* őszi búzával kat. holdanként 160 kg 25%-os pétisóval (70 kg N/ha) állítottuk be, 5, ill. 6 ismétléssel, 40—60 m²-es parcellákon. 1963-tól többszörözés kísérletekben vizsgáltuk tovább a kérdést 4—8 ismétléssel beállított 25—40 m²-es parcellákon. E kísérletekben a *Bezostája 1.*, a *Fertődi 293.* és a *Kompolti 169-es* búzafajták szerepeltek jelzőnövényként. a pétisó adagok pedig 120—240 kg/ha között változtak (52—104 kg N/ha).

2. táblázat

Az őszi-téli csapadék mennyisége (mm) és az egymenetes teljes őszi műtrágyázásnak a többmenetes műtrágyázáshoz viszonyított relatív hatékonysága (%), valamint az ezek közötti összefüggés (r) Kompolton 1960/61—1965/66. években

(1) Év	okt.	nov.	dec.	jan.	febr.	(2) Összes	(3) Őszi műtrágyázás relatív hatékonysága %
	mm						
1960/61	62,9	81,9	47,7	21,9	31,3	245,7	50
1961/62	13,8	74,4	32,7	21,8	19,1	161,8	133
1962/63	3,1	117,3	30,3	60,2	55,0	265,9	135
1963/64	44,0	4,7	33,4	3,5	16,7	102,3	113
1964/65	19,0	19,0	69,1	37,1	6,4	211,1	95
1965/66	0,1	143,7	53,1	46,8	39,4	283,1	95
6 év átlaga:	33,9	73,5	44,4	31,9	28,0	211,6	r = -0,25
60 év átlaga:	46,9	53,5	41,2	28,5	31,0	201,1	

3. táblázat

A különböző módon és időben kiszórt 280 kg/ha 25%-os pétisó hatása az őszi búza szemtermésére 1961. és 1962. években

A) Szemtermések, q/ha

(1) Kísérlet	(2) Kezelések						SzD ₉₅ %
	∅	N ₇₀ (3) leszántva	N ₃₅₊₃₅ (4) leszántva + boronálva	N ₇₀ (5) boronálva	N ₃₅₊₃₅ (6) boronálva + fejtrágya	N ₇₀ (7) fejtrágya	
1961							
Kompolt	37,2	38,1	39,8	39,1	39,0	39,4	nem szign.
Abaujszántó	22,0	26,5	24,9	25,6	26,3	26,8	2,4
1962							
Kompolt	21,8	28,0	27,0	27,7	26,5	26,1	2,9
Abaujszántó I.	16,3	18,6	18,3	17,5	17,5	16,6	1,4
Abaujszántó II.	15,7	17,6	17,5	18,0	16,9	17,5	nem szign.
Putnok	22,7	26,8	23,7	26,1	25,3	25,3	1,6
Átlag	22,6	25,9	25,2	25,7	25,3	25,3	1,0

B) Variancia táblázat

Tényező	FG	MQ	F-próba
Műtrágya	5	35,50	6,75***
M x K	25	4,64	1,57
Hiba	130	2,98	

Kezelések: leszántva = összesel leszántva; boronálva = vetés előtt beboronálva; fejtrágya = tél végi fejtrágya

4. táblázat

Az egy adagban leszántott, illetve megosztottan adott évi 350 kg/ha 25⁰/₀-os pétisó hatása az őszi búza (Bezostája 1) szemtermésére vetésforgó tartamkísérletben. Kompolt, 1963—1966

A) Szemtermések, q/ha

(1) Kísérlet éve	(2) Elővetemény	(3) Kezelések		
		Σ	N ₄₅ (4) leszántva	N ₄₅ ⁺ ₄₅ (5) leszántva + fejtrágya
1963	a) Siló kukorica	14,3	14,2	15,9
1963	a) Siló kukorica	10,7	17,6	14,5
1963	a) Siló kukorica	13,0	16,8	16,0
1964	b) Őszi búza	22,1	26,0	24,5
1965	b) Őszi búza	28,0	35,9	36,4
1965	c) Őszi árpa	34,3	41,3	43,3
1965	d) Tavaszi árpa	36,2	44,7	45,2
1966	b) Őszi búza	18,0	26,2	27,4
1966	e) Borsó	32,8	42,2	41,8
Átlag		23,3	29,4	29,4

SzD_{5%} (6) a kísérletek átlagában 2,1 q/ha
 SzD_{5%} (7) egy kísérleten belül 4,9 q/ha

B) Variancia táblázat

Tényező	FG	MQ	F-próba
Műtrágya	2	474,7	29,74***
M x K	16	15,9	1,36
Hiba	54	11,7	

A kísérletek eredményei

Első kísérletsorozatunkban a pétisó 5 különböző alkalmazási módjának hatékonyságát vizsgáltuk (3. táblázat), későbbi kísérleteinkben az ősszel egy adagban leszántott (őszi egymenetes teljes műtrágyázás) és a megosztottan, fele részben ősszel, fele részben tél végén fejtrágyaként kiszórt pétisó (többmenetes műtrágyázás) hatásának összehasonlítására szorítkoztunk, mivel első kísérletsorozatunkban a 3 másik kezelés nem bizonyult hatékonyabbnak (4., 5. és 6. táblázat).

Az ismertett eredményekből kitűnik, hogy a kísérletekben alkalmazott pétisó adagok nagyságától és a természetett búza fajtájától függetlenül az azonos műtrágyamennyiségekkel végzett többmenetes és egymenetes műtrágyázási mód hatása között a beállított 20 kísérlet egyikében sem és a kísérletek átlagában sem volt a különbség szignifikáns. E különbségek a kísérletek többségében (60%-ában) nem haladták meg a 0,9 q/ha (0,5 q/kh)-t és csak két kísérletben (10%) voltak 1,7 q/ha (1q/kh)-nál nagyobbak. A pozitív és negatív különbségek a kísérletek átlagában teljesen kiegyenlítik egymást.

Vizsgáltuk továbbá, hogy a búza minőségi mutatói miként változnak a különböző módon végzett pétisó trágyázás hatására. A 7. táblázaton mutatjuk be az őszi búza hl. súlyának, 1000 szemsúlyának és a nyers proteintartalmá-

5. táblázat

Az egy adagban leszántott, illetve megosztottan adott évi 210, valamint 420 kg/ha 25%-os pítisó hatása a különböző őszi búzafajták szemtermésére. Kompolt, 1964-1966

A) Szemtermések, q/ha

(1) Kísérlet éve és búzafajták	(2) Kezelések						
	Ø	N ₅₂			N ₁₀₄		
		(3) leszántva	(4) 1/2 leszántva + 1/2 fejtrágya	(3)-(4)	(3) leszántva	(4) 1/2 leszántva + 1/2 fejtrágya	(3)-(4)
<i>a) Fajták átlagában</i>							
1964	18,7	21,1	21,5	-0,4	21,6	21,5	0,1
1965	33,2	39,4	38,7	0,7	40,5	39,6	0,9
1966	24,7	28,7	29,6	-0,9	32,2	32,4	-0,2
Átlag	25,5	29,7	29,9	-0,2	31,4	31,2	0,2
<i>b) Évek átlagában</i>							
K. 169	24,7	27,7	28,6	-0,9	28,5	29,0	-0,5
F. 293	26,0	30,4	30,4	0,0	32,2	32,7	-0,5
Bez. 1	25,8	31,0	30,6	0,4	33,6	32,0	1,6
Átlag	25,5	29,7	29,9	-0,2	31,4	31,2	0,2

SzD_{5%}: (5) a fajták és évek átlagában 1,0 q/ha
 (6) egy fajtán belül az évek átlagában 1,7 q/ha
 (7) évente a fajták átlagában 1,71 q/ha

B) Variancia táblázat

Tényezők	FG	MQ	F-próba
Műtrágyázás (M)	4	405,8	12,30**
M x É	8	33,0	3,91***
M x F	8	18,8	2,05
M x F x É	16	9,2	1,09
Összevont hiba	252	—	—

nak alakulását. Az eredményekből kitűnik, hogy 6, ill. 5 év átlagában sem a hl. súlyban, sem az 1000 szemsúlyban nincsenek a kezelésektől függő különbségek. A szem nyers proteintartalmát 3 év átlagában mindkét trágyázási mód szignifikánsan 1,13, ill. 0,75 abszolút %-kal növelte, a két műtrágya kezelés között 0,38 abszolút %-nyi különbség azonban nem volt szignifikáns.

Fentiekből következik, hogy elsősorban Intézetünk tájkorzetében, de ezen túlmenően is, hazánk valamennyi csapadékban szegényebb, kötött talajú búzatermesztő vidékén, bátran alkalmazható az őszi búza egymenetes teljes őszi műtrágyázása. Ezzel nemcsak a fejtrágyázás költségei takaríthatók meg, de számottevően csökkenthető a tavaszi talajelőkészítéskor és vetéskor jelentkező munkacsúcs is.

6. táblázat

A leszántott, illetve megosztottan adott évi 420 kg/ha 25%-os pétisó hatása az őszi búza szentermésére. Kompolt, 1965, 1966

A) Szentermések, q/ha				B) Variancia táblázat			
(1) Kísérlet éve	(2) Kezelések			Tényező	FG	MQ	F-próba
	∅	N ₁₀₄ (3) leszántva	N ₈₅₊₅₂ (4) leszántva + fejtrágya				
1965	30,3	34,9	35,2	N hatás	2	143,69	22,65**
1966	22,8	27,6	27,5	N x év	2	0,48	0,08
Átlag	26,5	31,3	31,4	Hiba	40	6,34	—

SzD_{5%} (5) a két kísérlet átlagában 1,5 q/ha

Az egymenetes teljes őszi műtrágyázással, a többmenetes műtrágyázáshoz viszonyítva elérhető költségmegtakarítást SIMON és VOIT [11] irányszámait alapján határoztuk meg. E megtakarítás a hárommenetes műtrágyázási módszerrel szemben (melynél külön munkamenetben kerül kiszórásra a P, ill. PK alaptrágya, a N alaptrágya és a N fejtrágya) 56,82 Ft-ot, a kétmenetes műtrágyázási módszerrel szemben (melynél az NP, ill. NPK alaptrágyák együtt, egy munkamenetben kerülnek kiszórásra és külön munkamenetben a N fejtrágya) 25,77 Ft-ot tett ki kat. holdanként (98,30, ill. 44,58 Ft/ha). Amennyiben tehát Intézetünk tájkerületében (Borsod, Heves, Nógrád megyék) a búza vetésterületének 50%-án — kereken 130 ezer kat. holdon (75 ezer ha) — az általunk ajánlott egymenetes teljes őszi műtrágyázást alkalmazzák, ez a kat. holdanként megtakarítható kisebb összeggel 25,77 Ft-tal számolva, kereken évi 3,4 millió Ft értékű megtakarítást jelentene. Amennyiben azonban a fejtrágyázást akár az időjárás kedvezőtlen volta miatt, akár egyéb okból nem lehet február és március első napjaiban elvégezni, úgy az egymenetes teljes őszi műtrágyázás munkaszervezési előnye a pénzbeni megtakarításnál is jelentősebb. 100 kat.

7. táblázat

Az őszi búza (K.169, ill. Beosztója 1.) minőségi mutatóinak alakulása különböző N-trágyázási módok mellett

(1) Kísérlet éve	(2) HL. súly, kg			(3) 1000 szemsúly, g			(4) Nyers proteintartalom átlagértékek			
	∅	(5) N le- szántva	(6) N ½ le- szántva, ½ fej- trágya	∅	(5) N le- szántva	(6) N ½ le- szántva, ½ fej- trágya	(7) Kísérlet éve és száma	∅	(5) N leszánt- va	(6) N ½ le- szántva, ½ fej- trágya
1961	82,4	81,8	82,2	38,6	37,0	37,0	1963 3	12,68	13,12	12,25
1962	80,7	80,9	81,2	34,1	33,9	34,4	1964 1	10,18	12,12	12,12
1963	75,0	76,0	75,5	—	—	—	1965 3	10,75	11,75	11,50
1964	81,5	81,4	81,2	34,6	35,4	36,4	a) Súlyozott átlag			
1965	79,4	78,5	79,6	35,9	36,9	35,8				
1966	76,7	76,9	76,5	40,6	40,2	40,0	11,18			
Átlag	79,3	79,3	79,4	36,8	36,7	36,7	12,31			
							0,69			
							0,75			

hold (58 ha) fejtrágyázáshoz szükséges gépkapacitással ugyanis — attól függően, hogy a fejtrágyázást röpitőtárcsás, vagy korongos műtrágya-szórógéppel végezzük-e — 18—28 kat. holdon (10—16 ha) lehet a talajt tavasziak alá előkészíteni és a vetést elvégezni. 130 ezer kat. holdra (75 ezer ha) számítva ez kereken 24 000, ill. 37 000 kat. holdat (14 000 — 21 000 ha) tesz ki. Ez pedig tájkorzónk tavaszi árpa vetésterületének 18%, ill. 28%-a.

Az őszi búza egymenetes teljes őszi műtrágyázásának a későbbiek során még abból a szempontból is lehet jelentősége, hogy a jövőben a mezőgazdaság részére már ősszel mind nagyobb mennyiségben rendelkezésre álló N-műtrágyákat nem kell tavaszig tárolni, mely tárolás nemcsak minőségromlással (cementálódással), de sokszor jelentős hatóanyagvesztéssel is járhat.

Kutatási eredményünk az NP és NPK hatóanyagú összetett műtrágyáknak a búzatermesztésbe való bevezetésénél is alapul szolgálhat.

Az általunk „az őszi búza egymenetes teljes őszi műtrágyázású”-nak nevezett eljárás bevezetése nem jár gépi, vagy egyéb beruházással. Ezen eljárás lényege, hogy az őszi búza teljes táplálóanyag-szükséglete (NPK együtt) ősszel, a talaj felszántása előtt egy munkamenetben kerül kiszórásra a búza előveteményének tarlójára. Mivel pedig a jelenleg használt műtrágya-szórógépekkel kat. holdanként kiszórható műtrágyamennyiség nagyobb, mint az őszi búza műtrágyázására jelenleg használt és a jövőben felhasználásra kerülő vegyes műtrágyamennyiségek, a meglévő műtrágya-szórógépekkel is adva van az őszi búza ezen új módszer szerinti műtrágyázásának lehetősége.

Ö s s z e f o g l a l á s

Az északkelet-magyarországi tájon, kötött talajon, 1962—1966. években végzett egzakt kispárcellás kísérletekben beigazolódott, hogy az ősszel, a szuperfoszfáttal és kálsóval együtt, egy munkamenetben kiszórt és leszántott pétisó az őszi búza szemtermését azonos mértékben növelte, mint a hagyományos módon több részletben kiszórt. Az őszi búza egymenetes teljes őszi műtrágyázásának bevezetése tehát lehetővé teszi a mezőgazdasági üzemeknek, hogy a búza terméshozamának csökkenése nélkül használják ki ezen műtrágyázási mód gazdasági és üzemszervezési előnyeit. A pénzbeni megtakarítás kat. holdanként 25,77—56,82 (ha-ként 44,58—98,30) Ft-ot tehet ki, a munkaszervezési előnyt pedig az jelenti, hogy 100 kat. hold (58 ha) fejtrágyázás helyett 18—28 kat. holdon (10—16 ha-on) végezhető el a tavaszi talajelőkészítés és vetés.

I r o d a l o m

- [1] COOKE, G. W.: Trágyázás és jövedelmező gazdálkodás. Mezőgazd. Kiadó, Bpest. 1965.
- [2] DIDÜCSENKO, A. P. & BRUSKOVSKAJA, N. A.: Szposzobü vneszenija mineral'nyh udobrenij. Szah. Szvek. Moszkva. (10) 29—30. 1966.
- [3] ILKOW, D.: cit. SCHARRER, K. & LINSER, H.: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. III/1. Springer. Wien. 1965.
- [4] PEKÁRY, K.: A különböző időpontokban kiszórt pétisó hatása a tavaszi árpa terméshozamára. Agrokémia és Talajtan. 12. 11—20. 1963.
- [5] PRIMOST, E.: Die Düngung im Getreidebau. A. Weizen. In SCHARRER, K. & LINSER, H.: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. III/1. Springer. Wien 1965.
- [6] ROEMER, TH.: Getreide der gemässigten Zone. In ROEMER—SCHEIBE—SCHMIDT—WOERMANN: Handbuch der Landwirtschaft. II. Parey. Berlin—Hamburg. 1953.
- [7] SCHMALFUSS, K.: Pflanzenernährung und Bodenkunde. 10. Aufl. Hirzel, Leipzig. 1966.
- [8] SCHNEIDEWIND, W.: cit. SCHARRER, K. & LINSER, H.: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung III/1. Springer. Wien. 1965.

- [9] SELKE, W.: Die Wirkung zusätzlicher später Stickstoffgaben auf Ertrag und Qualität der Ernteprodukte. *Bodenkunde. Pfl. Ernähr.* **20**, 1—49. 1941.
- [10] SELKE, W.: Die Düngung. 4. Aufl. VEB D. Landw. Verl. Berlin. 1964.
- [11] SIMON, G. & VOIT, I.: Növénytermelési munkafolyamatok irányzásai. *Mezőgazd.* Kiadó. Budapest. 1963.
- [12] SMITH, F. W.: cit. SCHARRER, K. & LINSER, H. *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung*. III/1. Springer. Wien. 1965.
- [13] WAGNER, P. cit. SCHARRER, K. & LINSER, H.: *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung* III/1. Springer. Wien. 1965.

Érkezett: 1967. június 7.

Complex Autumn Fertilization of Winter Wheat in a Single Operation

K. PEKÁRY

North-Eastern Agricultural Research Institute, Kompolt (Hungary)

Summary

As it was proved by exact small-plot experiments, carried out in the north-eastern region of Hungary on heavy soil in the years from 1962 to 1966, calcium ammonium nitrate when applied and ploughed in in autumn together with superphosphate and potassium salt in a single phase of operation caused the same increase in the grain yield of winter wheat as when applied in the conventional way i. e. in several portions. The introduction of the complex autumn fertilization of winter wheat in a single operation renders it possible for the farms to make use of the economical and organizational advantages of this method of fertilization without any decrease in the yield of wheat. Savings may amount to from 44—98 Forints per ha and the organizational advantage means that instead of top dressing on 58 ha spring soil preparation and sowing can be performed on 10 to 16 ha.

Table 1. The main characteristics of soils used in the application-time experiments with calcium ammonium nitrate (pétisó). (1) Place of the experiment; soil type: 1. Kompolt; chernozem brown forest soil. 2. Putnok; brown forest soil with clay illumination. 3. Abaujszántó; brown earth. (2) Humus, %. (3) Number of stiffness according to Arany. (4) Average depth of the water table, m.

Table 2. The amount of precipitation during the autumn-winter period (mm) and the relative effectiveness (%) of complex autumn fertilization in a single operation as compared to conventional fertilization as well as the correlation between them (*r*) at Kompolt in the years 1960/61—1965/66. (1) Year. (2) Total. (3) Relative effectiveness of autumn fertilization, %.

Table 3. The grain yield of winter wheat as affected by 280 kg/ha of 25% calcium ammonium nitrate applied in various ways and at different times, in the years 1961—1962. *A*) Grain yield, q/ha. (1) The year and the place of the experiment. (2) Treatments. (3) Ploughed in in autumn. (4) Half amount ploughed in in autumn, half amount harrowed in before sowing. (5) Harrowed in before sowing. (6) Half amount harrowed in before sowing, half amount applied as top dressing in the end of winter. (7) Applied as top dressing in the end of winter. *B*) Table of variance.

Table 4. The grain yield of winter wheat (Bezostaia 1. as affected by 350 kg/ha of 25% calcium ammonium nitrate ploughed in in a single operation, or applied in several portions in the course of a longterm crop rotation experiment. Kompolt, 1963—1966. *A*) Grain yield, q/ha. (1) Year of the experiment. (2) Green crop. *a*) maize for silage, *b*) winter wheat, *c*) winter barley *d*) spring barley, *e*) peas. (3) Treatments. (4) Ploughed in. (5) Ploughed in + applied as top dressing. (6) $SD_{5\%}$ in the average of the experiment. (7) within one experiment. *B*) Table of variance.

Table 5. The grain yield of various winter wheat species as affected by 210/kg/ha as well as 420 kg/ha of 25% calcium ammonium nitrate ploughed in in a single operation, or applied in several portions. Kompolt, 1964—1966. *A*) Grain yield, q/ha. *a*) in the average of species, *b*) in the average of years. (1) Year of experiment and wheat species. (2) Treatments. (3) Ploughed in. (4) Half amount ploughed in, half amount applied as top dressing. *a*) in the average of species, *b*) in the average of years. $SD_{5\%}$: (5) in the average of species and years; (6) in the average of years in one species; (7) in the average of species, yearly. *B*) Table of variance.

Table 6. The grain yield of winter wheat as affected by 420 kg/ha of 25% calcium ammonium nitrate ploughed in in a single operation, or applied in several portions. Kompolt, 1965-1966. *A*) Grain yield, q/ha. (1) Year of the experiment. (2) Treatments. (3) Ploughed in. (4) Ploughed in + applied as top dressing. (5) $SD_{5\%}$ in the average of two experiments. *B*) Table of variance.

Table 7. Quality index numbers of winter wheat species (K. 169, Bezostaja 1) as affected by various N-fertilization methods. (1) Year of experiment. (2) Hectoliter weight, kg. (3) Weight of 1000 grains, g. (4) Average values of the crude protein content. (5) Ploughed in. (6) Half amount ploughed in, half amount applied as top dressing. (7) Year and number of the experiments. *a*) weighted average. *b*) difference.

Über die Anwendung des gesamten Düngerbedarfes beim Winterweizen im Herbst in einem Arbeitsgang

K. PEKÁRY

Landwirtschaftliches Versuchsinstitut für Nordost-Ungarn, Kompolt (Ungarn)

Zusammenfassung

Es wurde an Hand von exakten Kleinparzellenversuchen in den Jahren 1962-66 auf schwerem Boden in Nordost-Ungarn nachgewiesen, dass der Kornertrag des Winterweizens durch den im Herbst mit Superphosphat und Kalisalz zusammen in einem Arbeitsgang ausgestreuten Kalkammonsalpeter in gleichem Masse gesteigert wurde, wie durch dieselben Mengen auf traditionelle Weise in mehreren Gaben angewendet. Die Einführung der Ausgabe des gesamten Düngerbedarfes in einem Arbeitsgang ermöglicht unseren landwirtschaftlichen Betrieben ohne den Rückgang des Weizenertrages die oekonomischen und betriebsorganisatorischen Vorteile dieser Düngungsweise auszunützen. Die Ersparnis beträgt 44-98 Ft pro ha, und im Frühjahr kann mit dem früher bei der Kopfdüngung von 58 ha in Anspruch genommenen Arbeiter- und Maschinenaufwand auf 10-16 ha die Bodenbearbeitung und die Aussaat besorgt werden.

Tab. 1. Wichtigste Daten der Versuchsböden. (1) Standort und Bodentyp: 1. Kompolt, tschernozjombrauner Waldboden; 2. Putnok, brauner Waldboden mit Toneinwaschung; 3. Abaujszántó, Braunerde; (2) Humusgehalt, %; (3) Bindigkeitszahl nach Arany, K_A ; (4) durchschnittlicher Grundwasserstand, m.

Tab. 2. Niederschlagsmenge im Herbst und Winter und die relative Wirksamkeit (im % der Ertragssteigerung der traditionellen Düngung in zwei Arbeitsgängen), sowie der Korrelationskoeffizient (r) der zwei Düngungsarten in Kompolt, in den Jahren 1960-61-1965-66. (1) Jahr; (2) gesamte Niederschlagsmenge, mm; (3) relative Wirksamkeit der Herbstdüngung, %.

Tab. 3. Wirkung des in einer Menge von 280 kg/ha, auf verschiedene Weise und zu verschiedenen Zeitpunkten ausgebrachten 25%-igen Kalkammonsalpeters auf den Kornertrag des Winterweizens in den Jahren 1961-62. *A*) Kornertrag, dt/ha; (1) Standort und Jahr; (2) Varianten; (3) im Herbst eingepflügt; (4) zur Hälfte im Herbst eingepflügt, zur Hälfte vor der Saat eingeeeggt; (5) vor der Saat eingeeeggt; (6) zur Hälfte vor der Saat eingeeeggt, zur Hälfte am Ende des Winters als Kopfdünger gegeben; (7) Ende des Winters als Kopfdünger gegeben; *B*) Varianztabelle.

Tab. 4. Wirkung des in einer Menge von 350 kg/ha/Jahr in einem Arbeitsgang eingepflügten bzw. geteilt ausgebrachten 25%-igen Kalkammonsalpeters auf den Kornertrag des Winterweizens (Bezostaja 1) in einem Rotationsdauer Versuch, Kompolt, in den Jahren 1963-66. *A*) Kornertrag, dt/ha; (1) Jahr; (2) Vorfrucht: *a*) Silomais, *b*) Winterweizen; *c*) Wintergerst *d*) Sommergerste, *e*) Erbsen; (3) Varianten; (4) eingepflügt; (5) eingepflügt + Kopfdünger; (6) $GD_{5\%}$ im Versuchsdurchschnittswert; (7) $GD_{5\%}$ je Versuch; *B*) Varianztabelle.

Tab. 5. Wirkung des in einer Menge von 210 bzw. 420 kg/ha/Jahr in einem Arbeitsgang eingepflügten bzw. geteilt ausgebrachten 25%-igen Kalkammonsalpeters auf den Kornertrag verschiedener Winterweizensorten, Kompolt, in den Jahren 1964-66. *A*) Kornertrag, dt/ha; *a*) Durchschnittswert der Sorten, *b*) Durchschnittswert der Jahre; (1) Jahr und Sorte; (2) Varianten; (3) eingepflügt; (4) zur Hälfte eingepflügt, zur Hälfte als Kopfdünger gegeben; (5) $GD_{5\%}$ der Durchschnittswerte der Sorten und der Jahre; (6) $GD_{5\%}$ der Durchschnittswerte der Jahre je Sorte; (7) $GD_{5\%}$ der Durchschnittswerte der Sorten je Jahr; *B*) Varianztabelle.

Tab. 6. Wirkung des in einer Menge von 420 kg/ha/Jahr in einem Arbeitsgang eingepflügten bzw. geteilt ausgebrachten 25% igen Kalkammonsalpeters auf den Korn-

ertrag des Winterweizens, Kompolt, in den Jahren 1965—66. A) Kornertrag, dt/ha; (1) Jahr; (2) Varianten; (3) eingepflügt; (4) eingepflügt + Kopfdünger; (5) $GD_{5\%}$ der Durchschnittswerte der zwei Versuche; B) Varianztabelle.

Tabl. 7. Änderungen der qualitätsbestimmenden Faktoren des Winterweizens (K. 169. bzw. Bezostaja 1) bei verschiedenen Stickstoffdüngungsarten. (1) Jahr; (2) Hektolitergewicht, kg; (3) Tausendkorngewicht, g; (4) Rohproteingehalt, Durchschnittswerte; (5) eingepflügt; (6) zur Hälfte eingepflügt, zur Hälfte als Kopfdünger gegeben; 7) Jahr und Nummer der Versuche; a) gewogene Mitte; d) Differenz.

Разовое осеннее внесение основных удобрений под озимую пшеницу

К. ПЕКАРИ

Научно-исследовательский сельскохозяйственный институт, Комполт (Венгрия)

Резюме

Результаты проведенных в 1962—1966 гг. мелкоделяночных опытов, заложенных на связанных почвах С—З части Венгрии, подтвердили, что петская соль, вносимая вместе с суперфосфатом и калийной солью осенью в один прием, в такой же степени увеличивает урожай зерна озимой пшеницы, как и при обычном раздельном ее внесении.

Таким образом, введение однократного внесения полной дозы удобрений под озимую пшеницу осенью, дает возможность сельскохозяйственному производству без снижения урожайности использовать выгоду от этого метода как в экономическом отношении, так и при организации хозяйства. Денежная экономия составляет 44—98 форинтов на гектар, выгодность при организации труда обозначает, что вместо внесения подкормок на 58 га, можно провести весеннюю предпосевную обработку почвы и посев на 10—16 га.

Tabl. 1. Основные характеристики почв опытных участков, где вносили петскую соль. (1) Место опыта, тип почвы: 1. Комполт, черноземовидная бурая лесная почва. 2. Путнок, иллимезированная бурая лесная почва. 3. Абауйсанто, бурая почва. (2) Гумус в %. (3) Связность по Арань Ка. (4) Средняя глубина залегания грунтовых вод.

Tabl. 2. Количество осенне-зимних осадков (мм) и относительная эффективность (%) одноразового осеннего внесения основных удобрений по сравнению с многократным, а также связь между ними (r), опыты в Комполте, 1960/61—1965/66 годы. (1) Год. (2) Всего. (3) Относительная эффективность в % осеннего внесения удобрений.

Tabl. 3. Влияние 25%-ой петской соли в дозе 280 кг/га, вносимой в различное время и различными способами (1961 и 1962 гг.) на урожай зерна озимой пшеницы. А) Урожай зерна, ц/га. (1) Год и место опыта. (2) Варианты. (3) Осенью под вспашку. (4) Половинная доза осенью под вспашку, половинная доза перед посевом под борону. (5) Под борону перед посевом. (6) Половинная доза перед посевом под борону, половинная доза как подкормка в конце зимы. (7) Подкормка в конце зимы. В) Вариационная таблица.

Tabl. 4. Влияние 25%-ой петской соли на урожай зерна озимой пшеницы (Безостая 1) при ее одноразовом или раздельном внесении (годовая доза 350 кг на га) в длительных опытах с севооборотом. Комполт, 1963—1966 гг. А) Урожай зерна в ц/га. (1) Год опыта. (2) Предшественники. а) кукуруза на силос, б) озимая пшеница, с) озимый ячмень, д) яровой ячмень, е) горох. (3) Варианты. (4) Под вспашку. (5) Под вспашку + подкормка. (6) Достоверная разница при 5% в среднем из опытов, (7) в одном опыте. В) Вариационная таблица.

Tabl. 5. Влияние 25%-ой петской соли при одноразовом внесении под вспашку или при ее раздельном внесении (годовые дозы 210 или 420 кг/га) на урожай зерна различных сортов озимой пшеницы. Комполт, 1964—1966 гг. А) Урожай зерна в ц/га. а) в среднем по сортам, б) в среднем по годам. (1) Год опыта и сорта пшеницы. (2) Варианты. (3) Под вспашку. (4) Половина под вспашку, половина в подкормку. а) в среднем по сортам, б) в среднем по годам. (6) В среднем по годам для одного сорта. (7) За год в среднем по сортам. В) Вариационная таблица.

Tabl. 6. Влияние 25%-ой петской соли в годовой дозе 420 кг/га, при ее одноразовом или раздельном внесении, на урожай зерна озимой пшеницы. Комполт, 1965, 1966 г. А) Урожай зерна ц/га. (1) Год опыта. (2) Варианты. (3) Под вспашку. (4) Под вспашку + подкормка. (5) Достоверная разница при 5% в среднем из двух опытов. В) Вариационная таблица.

Tabl. 7. Образование качественных показателей озимой пшеницы (К. 169 и Безостая 1) под влиянием различных методов внесения азотных удобрений. (1) Год опыта. (2) Вес одного гектолитра в кг. (3) Вес 1000 зерен в г. (4) Средние величины содержания сырого протеина. (5) Под вспашку. (6) Половина под вспашку, половина в подкормку. (7) Год и номер опыта.