

ADUBAÇÃO DO TRIGO

V – EXPERIÊNCIAS DE MODO DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO ^(1,2)

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO, *engenheiro-agrônomo* ⁽³⁾, *Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agrônômico*

SINOPSE

Foram realizados doze ensaios de adubação visando estudar o modo de aplicação do nitrogênio para a cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.), dos quais dois foram instalados no ano de 1969, seis em 1970 e quatro em 1971, em diferentes tipos de solos e regiões do Estado de São Paulo.

Os dados obtidos mostraram efeitos da adubação nitrogenada; efeito positivo do modo de aplicação de nitrogênio, quando deste elemento foram aplicados 1/5 no sulco de plantio (misturado com a terra, juntamente com fósforo, potássio e enxofre), e 4/5 aplicados anteriormente, na sola do arado.

Em anos anormais, com grande precipitação pluvial, o melhor modo de aplicação do nitrogênio foi juntamente com fósforo, potássio e enxofre no sulco de plantio, misturados com a terra.

1 – INTRODUÇÃO

As variedades de trigo cultivadas atualmente em caráter comercial no Estado de São Paulo são de porte relativamente alto, suscetíveis ao acamamento, quando em presença de adubação nitrogenada (3,4). Por esse motivo a grande maioria dos tricultores paulistas adubam suas lavouras com pesadas doses de adubo fosfatado e doses médias de adubo potássico, não aplicando nitrogênio.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 12 de maio de 1972.

⁽²⁾ O autor agradece aos engenheiros-agrônomos Derly Machado de Souza, Luiz Torres de Miranda, Sebastião Alves, Armando Pettinelli, Milton Alcover e Túlio Ribeiro Rocha a colaboração na realização do trabalho.

⁽³⁾ Com bolsa de suplementação do CNPq.

O México, através de pesquisas relevantes, realizadas pelo Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo, criou variedades de porte baixo, colmos grossos, resistentes ao acamamento, apresentando elevadas respostas à adubação, principalmente à nitrogenada.

Trabalhos realizados pela Seção de Cereais, Instituto Agrônomico, no ano de 1968, mostram que, colocando-se o nitrogênio no sulco de plantio, juntamente com os demais adubos, ou parcelando-o, isto é, aplicando-se parte da dose de nitrogênio no sulco de plantio e parte em cobertura, 30 — 40 dias após a germinação (2), o seu efeito foi mínimo ou até prejudicial à produção, o que é fácil de entender, porque o ciclo da cultura do trigo em nosso Estado se desenvolve em época de pouca, além de mal distribuída, precipitação pluvial (1).

Scarseth e outros (8) dizem que solos pobres, com baixas produções de milho, provavelmente são muito deficientes em matéria orgânica e nitrogênio, em fósforo e potássio disponíveis, possivelmente necessitando de calagem. Nessas condições, sugerem o uso de adubadeira acoplada ao arado, permitindo a aplicação da maior parte da dose de fertilizantes na sola do arado; o restante da dose é aplicado no sulco de plantio. Com o uso de tal prática pode-se esperar aumento da produção de milho ao redor de 2000 kg/ha.

O presente trabalho visou estabelecer o melhor modo de aplicação do nitrogênio em culturas de trigo, em diferentes regiões do Estado de S. Paulo.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Foram plantadas nos anos de 1969, 1970 e 1971, doze experiências em regiões do Estado já tradicionais produtoras de trigo e em outras potencialmente interessantes, utilizando como variedade-teste a IRN-526-63, de origem mexicana, de porte médio, ciclo precoce e resistente ao acamamento e às ferrugens do colmo e da folha.

Como fonte de adubo nitrogenado foi utilizado o Nitrocálcio (27% N); como fonte de adubo fosfatado foi utilizado o superfosfato triplo (46% de P_2O_5); como fonte de adubo potássico foi

utilizado o cloreto de potássio (60% de K_2O); e como fonte de enxofre foi utilizado o gesso (20% de S).

Foi empregado o delineamento estatístico reticulado balanceado 3 x 3, com 4 repetições por local.

Os tratamentos foram os seguintes (kg/ha):

Tratamento	N	P_2O_5	K_2O	S
1	0	0	0	40
2	0	30	15	40
3	0	60	30	40
4	30	30	15	40
5	30	30	15	40
6	30	30	15	40
7	60	60	30	40
8	60	60	30	40
9	60	60	30	40

O modo de aplicação dos adubos obedeceu ao seguinte critério: os tratamentos 1, 2 e 3, considerados testemunhas, não receberam nitrogênio; neles, o fósforo, o potássio e o enxofre foram colocados no sulco de plantio e misturados com a terra do sulco; os tratamentos 4 e 7 receberam toda a dose de nitrogênio na sola do arado a 20 cm de profundidade, e todo o fósforo, o potássio e o enxofre no sulco do plantio; os tratamentos 5 e 8 receberam 4/5 do nitrogênio na sola do arado a 20 cm de profundidade, e 1/5 do nitrogênio, todo o fósforo, o potássio e o enxofre no sulco de plantio; os tratamentos 6 e 9 receberam todo o nitrogênio, o fósforo, o potássio e o enxofre no sulco de plantio.

As parcelas eram constituídas de 10 linhas de 5 metros, espaçadas de 0,20 m. A semeadura foi feita na base de 40 sementes úteis por metro linear de sulco, e por ocasião da colheita foram colhidas as seis linhas centrais de cada parcela, deixando as demais como bordadura; a área útil foi portanto de 6 m².

Em 1969 foram conduzidas duas experiências: a primeira foi semeada em 18 de abril e colhida em 16 de agosto, na Fazenda Barreirinho, localizada no município de Itapeva, em Latossolo Vermelho Escuro orto; a segunda foi semeada em 26 de abril e colhida em 11 de agosto, na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, em solo tipo Podzólico Vermelho Amarelo orto.

Em 1970 foram conduzidas seis experiências: a primeira foi semeada em 20 de março e colhida em 30 de julho, na Fazenda São Sebastião, localizada no município de Itatiba, em Latossolo Vermelho Amarelo orto; a segunda foi semeada em 23 de março e colhida em 30 de julho, na Estação Experimental de Capão Bonito, em Latossolo Vermelho Escuro orto; a terceira foi semeada em 18 de março e colhida em 20 de julho, na Estação Experimental de Mococa, em solo Podzólico Vermelho Amarelo orto; a quarta foi semeada em 4 de março e colhida em 7 de julho, na Estação Experimental de Tatuí, em Latossolo Vermelho Escuro orto; a quinta foi semeada em 13 de abril e colhida em 19 de agosto, na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, em solo tipo Podzólico Vermelho Amarelo orto; e a sexta foi semeada em 29 de abril e colhida em 3 de setembro, no Sítio São Giorgio, localizado no município de Maracá, em Latossolo Roxo.

Em 1971 foram conduzidas quatro experiências: a primeira foi semeada em 22 de março e colhida em 26 de julho, na Estação Experimental de Capão Bonito, em Latossolo Vermelho Escuro orto; a segunda foi semeada em 5 de abril e colhida em 10 de agosto, na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, em solo tipo Podzólico Vermelho Amarelo orto; a terceira foi semeada em 12 de abril e colhida em 25 de agosto, na Fazenda Primavera, localizada no município de Itapeva, em Latossolo Vermelho Escuro orto; a quarta foi semeada em 26 de abril e colhida em 23 de agosto, no Sítio São Giorgio, localizado no município de Maracá, em Latossolo Roxo.

Foram retiradas amostras compostas dos solos dos locais estudados nos três anos, cujos resultados analíticos ⁽⁴⁾ foram os seguintes:

⁽⁴⁾ Análise efetuada pela Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônomico.

Resultados	Ensaio de 1969		Ensaio de 1970	
	Itapeva	Monte Alegre do Sul	Itatiba	Capão Bonito
pH nit	5,55	5,55	5,40	5,60
C%	1,40	1,00	2,40	1,70
K ¹⁺ (⁵)	0,15	0,13	0,33	0,14
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (⁵)	2,10	2,20	2,50	3,80
PO ₄ ³⁻ (⁶)	0,03	0,10	0,05	0,34
Al ³⁺ (⁵)	—	—	—	—

Ensaio de 1970

Resultados	Ensaio de 1970		Ensaio de 1970	
	Mococa	Tatuí	Monte Alegre do Sul	Maracáí
pH int	5,30	5,30	5,55	6,00
C%	1,20	1,60	1,55	2,00
K ¹⁺ (⁵)	0,25	0,41	0,26	0,22
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (⁵)	2,10	4,10	1,80	4,40
PO ₄ ³⁻ (⁶)	0,05	0,04	0,06	0,04
Al ³⁺ (⁵)	—	—	—	—

Ensaio de 1971

Resultados	Ensaio de 1971		Ensaio de 1971	
	Capão Bonito	Monte Alegre do Sul	Itapeva	Maracáí
pH int	5,60	5,80	5,30	6,00
C%	1,70	0,70	1,80	1,50
K ¹⁺ (⁵)	0,14	0,10	0,10	0,32
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (⁵)	3,80	1,90	1,20	4,00
PO ₄ ³⁻ (⁶)	0,34	0,03	0,02	0,05
Al ³⁺ (⁵)	—	—	1,00	—

(⁵) e. mg/100 g de solo. Teores trocáveis.

(⁶) e. mg/100 g de solo. Teor solúvel em H₂SO₄ 0,05 N

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi muito boa a germinação das sementes nas diferentes parcelas, nos doze ensaios estudados.

As produções médias de grãos obtidas por tratamento, nos dois ensaios instalados durante o ano de 1969, encontram-se no quadro 2.

Verifica-se no quadro 1 que, apesar de ter ocorrido média precipitação pluvial durante o ano de 1969, houve, nos ensaios estudados, uma boa resposta à adubação e principalmente ao nitrogênio.

QUADRO 1. — Precipitações pluviiais durante o ciclo da cultura do trigo, nos ensaios de modos de aplicação de nitrogênio realizados na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul e no município de Itapeva, SP

Mês	Monte Alegre do Sul			Itapeva	
	1969	1970	1971	1969	1971
	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
Abril	5,4	12,4	73,9	10,6	75,5
Maió	54,8	18,6	59,9	40,0	86,9
Junho	34,0	72,9	139,2	119,0	134,7
Julho	5,1	12,5	37,7	36,0	118,8
Agosto	35,0	0,6	3,7	11,5	25,0
Total	134,3	117,0	314,4	217,1	440,8

No ensaio de Itapeva, em 1969 (quadro 2), os tratamentos que receberam o nitrogênio totalmente no sulco de plantio, nas doses de 30 e 60 kg/ha, foram inferiores aos tratamentos que receberam 1/5 do nitrogênio no sulco e 4/5 na sola, e a dose toda na sola do arado.

No ensaio de Monte Alegre do Sul a dose de 30 kg de N por hectare aplicada no sulco de plantio foi superior aos outros modos de aplicação, porém na dose de 60 kg de N por hectare verificou-se que os melhores modos de aplicação de nitrogênio foram quan-

do se aplicou 1/5 no sulco mais 4/5 na sola do arado, e todo o nitrogênio na sola do arado.

QUADRO 2. — Produções médias de trigo em grãos, obtidas nos ensaios de modos de aplicação de nitrogênio instalados em 1969 na Fazenda Barreirinho, Itapeva, e na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, SP

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Modo de aplicação	Itapeva	M. A. do Sul	Média	%
0	0	0	40	Sulco ...	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
0	0	0	0	Sola	654	846	750	100
0	30	15	40	Sulco ...	896	884	890	119
0	0	0	0	Sola				
0	60	30	40	Sulco ...	1117	1304	1211	161
0	0	0	0	Sola				
0	30	15	40	Sulco ...	1413	1475	1444	192
30	0	0	0	Sola				
6	30	15	40	Sulco ...	1100	1296	1198	160
24	0	0	0	Sola				
30	30	15	40	Sulco ...	1167	1696	1432	191
0	0	0	0	Sola				
0	60	30	40	Sulco ...	1367	1904	1640	219
60	0	0	0	Sola				
12	60	30	40	Sulco ...	1438	1938	1688	225
48	0	0	0	Sola				
60	60	30	40	Sulco	1213	1433	1323	176
0	0	0	0	Sola				
F	.....				5,31**	4,68**		
C. V. %	.....				19,16	23,40		
d.m.s.	.....				530	798		

Se os dois ensaios forem considerados em conjunto (quadro 5), verifica-se que, na dose 30 — 30 — 15 — 40 kg/ha, (respectivamente de N, P₂O₅, K₂O e S), o tratamento que recebeu todo o nitrogênio na sola do arado e os demais adubos no sulco de plantio foi superior em relação aos outros modos de aplicação, e a pro-

dução foi 73% mais do que no tratamento sem nitrogênio (mas com 30 kg/ha de P_2O_5 , 15 kg/ha de K_2O e 40 kg/ha de gesso).

Na dose 60 — 60 — 30 — 40 kg/ha (respectivamente de N, P_2O_5 , K_2O e S), o tratamento que recebeu 1/5 do N no sulco, juntamente com fósforo, potássio e enxofre, e os restantes 4/5 do nitrogênio na sola do arado foi o mais produtivo em relação aos outros, sendo que este tratamento produziu 64% mais, se comparado com o tratamento que recebeu as mesmas quantidades de fósforo, potássio e enxofre, porém sem nitrogênio.

Realizou-se com os dois ensaios de 1969 uma análise estatística conjunta e verificou-se não haver diferença significativa entre os modos de aplicação de nitrogênio, dentro de cada dose.

As produções médias de grãos obtidas por tratamento nos seis ensaios instalados durante o ano de 1970 encontram-se no quadro 3.

A análise estatística conjunta destes seis ensaios (quadro 6) mostra que houve efeito significativo ao nível de 5% para modo de aplicação de nitrogênio, efeito significativo ao nível de 1% para locais, e efeitos não significativos para doses de adubo, interação modo de aplicação e locais, interação modo de aplicação e doses de adubo e interação doses de adubo e locais.

Tomando a diferença mínima significativa para 5% entre os modos de aplicação de nitrogênio igual a 116 kg/ha, verifica-se pela relação seguinte que o tratamento que recebeu 1/5 do nitrogênio no sulco de plantio, juntamente com fósforo, potássio e enxofre, e os restantes 4/5 do nitrogênio na sola do arado difere significativamente do tratamento em que o nitrogênio foi aplicado totalmente no sulco de plantio com os demais adubos e não difere daquele em que o nitrogênio foi aplicado totalmente na sola do arado e os demais no sulco de plantio.

Modo de aplicação do nitrogênio Média dos seis ensaios de 1970

	kg/ha	%
Tudo na sola do arado	996	105
1/5 no sulco e 4/5 na sola do arado	1098	115
Tudo no sulco	951	100

QUADRO 3. — Produções médias de trigo em grãos, obtidas nos ensaios de modos de aplicação de nitrogênio, instalados em 1970 no Sítio São Giorgio, Maracá, na Fazenda São Sebastião, Itatiba, e nas estações experimentais de Tatuí, Capão Bonito, Mococa e Monte Alegre do Sul, SP

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Modo de aplicação	Maracá	Itatiba	Tatuí	Capão Bonito	Mococa	M. A. do Sul	Média	%
0	0	0	40	Sulco	1562	657	425	1021	100	1020	798	100
0	0	0	0	Sola								
0	30	15	40	Sulco	1787	723	395	1114	180	1010	902	113
0	0	0	0	Sola								
0	60	30	40	Sulco	1809	660	625	1080	305	1695	1029	129
0	0	0	0	Sola								
0	30	15	40	Sulco	1555	696	540	1074	288	1855	1001	125
30	0	0	0	Sola								
6	30	15	40	Sulco	1940	739	665	1167	490	1620	1104	138
24	0	0	0	Sola								
30	30	15	40	Sulco	1761	609	635	982	390	1240	936	117
0	0	0	0	Sola								
0	60	30	40	Sulco	1614	680	740	918	193	1800	991	124
60	0	0	0	Sola								
12	60	30	40	Sulco	1730	739	770	1087	365	1860	1092	137
48	0	0	0	Sola								
60	60	30	30	Sulco	1945	535	585	1032	173	1520	965	121
0	0	0	0	Sola								
F	.....	.....	.....	.....	0,98ns	0,69ns	1,05ns	0,80ns	4,84**	1,40ns		
C. V. %	.....	.....	.....	.....	16,97	23,85	32,59	37,89	40,38	40,25		
d. m. s.	.....	.....	.....	.....	712	385	486	399	258	1462		

QUADRO 4. — Produções médias de trigo em grãos, obtidas nos ensaios de modos de aplicação de nitrogênio, instalados em 1971 na Fazenda Barreirinho, Itapeva, no Sítio São Giorgio, Maracá, e nas estações experimentais de Capão Bonito e Monte Alegre do Sul, SP

N	P ₂ O ₆	K ₂ O	S	Modo de aplicação	Itapeva	Maracá	Capão Bonito	M. A. do Sul	Média	%
0	0	0	40	Sulco	812	1537	1888	1325	1391	100
0	0	0	0	Sola						
0	30	15	40	Sulco	1183	1858	1715	1541	1574	113
0	0	0	0	Sola						
0	60	30	40	Sulco	1333	2124	2099	1783	1835	132
0	0	0	0	Sola						
0	30	15	40	Sulco	1337	1987	1754	2262	1835	132
30	0	0	0	Sola						
6	30	15	40	Sulco	1420	2145	1637	2466	1917	138
24	0	0	0	Sola						
30	30	15	40	Sulco	1471	2695	2149	2424	2185	157
0	0	0	0	Sola						
0	60	30	40	Sulco	1891	2029	2160	2832	2228	160
60	0	0	0	Sola						
12	60	30	40	Sulco	1791	2557	1773	2741	2216	159
48	0	0	0	Sola						
60	60	30	30	Sulco	1895	2624	2132	2961	2403	173
0	0	0	0	Sola						
F					11,40**	2,99*	2,20ns	6,17**		
C, V%					14,46	20,47	14,87	20,84		
d.m.s.					508	1070	688	1133		

QUADRO 5. — Análise da variância conjunta dos dados de produção de trigo em grãos (kg/ha) obtidos em dois ensaios de modos de aplicação de nitrogênio, instalados em 1969 na Fazenda Barreirinho, Itapeva, e na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, SP

Fonte de variação	S. Q.	G. L.	Q. M.	F
MA (1)	53.464	2	26.732	0,63
D (2)	109.437	1	109.437	2,58
L (3)	348.157	1	348.157	8,19
MA x L	2.887	2	1.444	0,034
MA x D	179.097	2	89.549	2,11
L x D	18.419	1	18.419	0,43
MA x D x L	84.972	2	42.486	
Resíduo	285.375	7	40.768	
Total	796.433	11		

(¹) Modo de aplicação de N

(²) Dose de N

(³) Local (do ensaio)

QUADRO 6. — Análise da variância conjunta dos dados de produção de trigo em grãos (kg/ha), obtidos em seis ensaios de modos de aplicação de nitrogênio, instalados em 1970 no Sítio São Giorgio, Maracá, na Fazenda São Sebastião, Itatiba, e nas estações experimentais de Tatui, Capão Bonito, Mococa e Monte Alegre do Sul, SP

Fonte de variação	S. Q.	G. L.	Q. M.	F
MA (1)	136.093	2	68.046	6,25*
L (2)	10.156.480	5	2.031.296	186,43**
D (3)	46	1	46	—
MA x L	108.964	10	10.896	0,39
MA x D	3.181	2	1.591	0,06
L x D	85.954	5	17.191	0,63
MA x D x L	274.606	10	27.461	
Resíduo	472.705	27		
Total	10.765.324	35		

(¹) Modo de aplicação de N

(²) Local (do ensaio)

(³) Dose de N

QUADRO 7. — Análise da variância conjunta dos dados de produção de trigo em grãos (kg/ha), obtidos em quatro ensaios de modos de aplicação de nitrogênio, instalados em 1971 no Sítio São Giorgio, Maracá, na Fazenda Primavera, Itapeva, e nas estações experimentais de Monte Alegre do Sul e Capão Bonito, SP

Fonte de variação	S. Q.	G. L.	Q. M.	F'
MA (1)	324.970	2	162.485	8,54*
D (2)	551.770	1	551.770	29,01**
L (3)	3.376.020	3	1.125.340	37,51**
MA x L	319.850	6	53.308	2,80ns
MA x D	30.590	2	15.295	0,80ns
L x D	140.239	3	46.746	2,46ns
MA x D x L	114.104	6	19.017	
Resíduo	604.783	17	35.575	
Total	4.587.543	23		

(¹) Modo de aplicação de N

(²) Dose de N

(³) Local (do ensaio)

O tratamento que recebeu o nitrogênio parcelado produziu, na médias dos seis ensaios, 147 kg/ha a mais que o tratamento atualmente empregado (todo o nitrogênio no sulco); logo, com base também em que a precipitação pluvial durante o período do plantio à colheita do trigo no ano de 1970 (quadro 1) representou a média dos anos, pode-se concluir preliminarmente que, usando-se uma mesma dosagem de nitrogênio, mudando apenas o seu modo de aplicação, é possível obter acréscimo significativo na produção.

Observando as médias dos tratamentos no quadro 3, verifica-se que os os tratamentos que receberam o nitrogênio parcelado, tanto na dose 30 N + 30 P₂O₅ + 15 K₂O + 40 S como na dose 60 N + 60 P₂O₅ + 30 K₂O + 40 S, produziram 25% e 6% respectivamente a mais que os tratamentos com 0 N + 30 P₂O₅ + 15 K₂O + 40 S e 0 N + 60 P₂O₅ + 30 K₂O + 40 S.

As produções médias dos ensaios de modo de aplicação de nitrogênio do ano de 1971 encontram-se no quadro 4.

Como o ano de 1971 apresentou uma precipitação pluvial excessiva em relação à média dos anos, observam-se no conjunto dos

quatro ensaios efeitos de modo de aplicação de nitrogênio diferentes daqueles dos anos normais.

Pela análise estatística conjunta (quadro 7), verificou-se efeito significativo ao nível de 5%, para modo de aplicação de nitrogênio; efeito significativo ao nível de 1% para local; efeito significativo ao nível de 1% para dose (30 N + 30 P₂O₅ + 15 K₂O + 40 S e 60 N + 60 P₂O₅ + 15 K₂O + 40 S); e efeitos não significativos para as interações modo de aplicação de nitrogênio e dose, modo de aplicação de nitrogênio e local, dose e local.

Calculando a diferença mínima significativa entre os modos de aplicação verificou-se que ela foi de 212 kg/ha, e pela relação dada a seguir observa-se que o tratamento que recebeu todo o nitrogênio no sulco de plantio juntamente com fósforo, potássio e enxofre diferiu significativamente dos demais tratamentos.

Modo de aplicação do nitrogênio	Média dos quatro ensaios de 1971	
	kg/ha	%
Tudo na sola do arado	2032	89
1/5 no sulco e 4/5 na sola do arado	2066	90
Tudo no sulco	2294	100

O tratamento que recebeu o nitrogênio todo no sulco de plantio produziu, na média dos quatro ensaios de 1971, 228 kg/ha a mais que o tratamento em que o nitrogênio foi aplicado 1/5 no sulco e 4/5 na sola do arado. Esse fato pode ser explicado em virtude da grande precipitação pluvial no ano de 1971 durante a cultura do trigo, levando o nitrogênio aplicado na sola do arado para camadas mais profundas do solo.

Realizando uma análise estatística conjunta entre as médias dos ensaios de modo de aplicação dos anos de 1970 e 1971 (quadro 8) encontra-se efeito significativo ao nível de 1% para ano e para dose de adubo, e um efeito significativo ao nível de 5% para a interação modo de aplicação de nitrogênio e ano.

QUADRO 8. — Análise estatística conjunta entre as médias de produção de trigo em grãos (kg/ha), dos ensaios de modos de aplicação de nitrogênio, dos anos de 1970 e 1971

Fonte de variação	S.Q.	G.L.	Q.M.	F
MA (1)	24.565	2	12.283	5,98ns
D (2)	69.915	1	69.915	34,02**
A (3)	3.738.595	1	3.738.595	1819,2**
MA x A	79.225	2	39.613	192,8*
Dose x A	68.105	1	68.105	33,14**
Resíduo	8.220	4	2.055	
Total	3.988.625	11		

(¹) Modo de aplicação de N

(²) Dose de N

(³) Ano

Os resultados obtidos no estudo de modo de aplicação de nitrogênio indicou como sendo mais favorável a aplicação de 1/5 do nitrogênio no sulco de plantio juntamente com fósforo, potássio e enxofre, e 4/5 do nitrogênio aplicados anteriormente na sola do arado, pelo motivo de o trigo ser cultivado no Estado de São Paulo numa época de pouca chuva. No início do ciclo vegetativo do trigo, quando há ainda alguma chuva, as plantinhas absorvem o nitrogênio colocado no sulco; com o passar do tempo a precipitação pluvial vai-se escasseando e as raízes penetram e encontram já a 20 cm de profundidade o nitrogênio indispensável ao seu desenvolvimento, o que não ocorreria se todo o nitrogênio estivesse nos sulcos de plantio.

Um outro ponto importante foi o que ocorreu em 1971, ano bastante chuvoso, tendo em certos locais ocorrido precipitações superiores a 400 mm durante o ciclo da cultura do trigo. Nesse ano o nitrogênio aplicado totalmente no sulco de plantio, com boa umidade na camada superficial do solo durante o ciclo do trigo, foi o modo de aplicação mais produtivo, porém estas condições são excepcionais, ocorrendo em pequena frequência de anos.

4 — CONCLUSÕES

a) Houve, em todos os ensaios estudados, elevação da produção de grãos de trigo pela adição da adubação nitrogenada.

b) O estudo do modo de aplicação de nitrogênio indicou como sendo mais favorável a aplicação de 1/5 do nitrogênio no sulco de plantio, juntamente com fósforo, potássio e enxofre, e os outros 4/5 do nitrogênio anteriormente aplicados na sola do arado. Essa conclusão é válida para os anos em que a precipitação pluvial é relativamente pequena, como acontece normalmente durante o ciclo vegetativo do trigo.

c) Nos anos de inverno chuvoso, o que é raro em nossas condições, o nitrogênio poderá ser aplicado totalmente no sulco de plantio, juntamente com os demais adubos.

FERTILIZER EXPERIMENTS WITH WHEAT. V — METHODS
OF NITROGEN APPLICATION

SUMMARY

This work presents the results and interpretation of twelve mineral fertilizer trials to study methods of nitrogen application on wheat (*Triticum aestivum* L.), cv IRN-526-63, carried out in different areas of the State of São Paulo in 1969, 1970, and 1971.

The responses observed in these experiments present big effects to nitrogen. The better method of nitrogen application in low rain conditions was to place about 4/5 of this fertilizer in a band 20 cm beneath the plow sole, and apply in the row 1/5 of nitrogen plus phosphorus, potash, and sulphur.

In the rainy years the best method of nitrogen application is to place it together with phosphorus, potash, and sulphur in the rows.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, A. P. Aptidão climática para as culturas de soja, girassol, e amendoim no Estado de São Paulo. In: Zoneamento da aptidão ecológica para as culturas de soja, girassol e amendoim no Estado de S. Paulo. Projeto 1. INSTIÓLEOS/Secret. Agric. Est. S. Paulo, 1971. p.2-28.
2. CAMARGO, C.E.O. Relatório dos trabalhos desenvolvidos com trigo pela Seção de Cereais. Campinas, Inst. Agrônômico, 1968. 47 fls. (Datilografado)
3. ——— Relatório dos trabalhos desenvolvidos com trigo pela Seção de Arroz e Cereais de Inverno. Campinas, Inst. Agrônômico, 1970/71. 91fls. (Datilografado)

4. CAMARGO, C. E. O. — Ensaio regional. In: Encontro sobre Triticultura, Campinas, 1971. 28p.
5. ——— Adubação do trigo. I — Experiências com N, P, K e S em Latossolo Roxo no Vale do Paranapanema. *Bragantia* 31:315-324, 1972.
6. ——— Adubação do trigo. II — Experiências com N, P, K e S em Latossolo Vermelho Escuro orto na região sul do Estado de São Paulo. *Bragantia* 31:325-335, 1972.
7. ——— & ALVES, S. Adubação do trigo. III — Experiências com N, P, K e S em solos de baixada, tipo massapê de Monte Alegre do Sul, SP. *Bragantia* 31:337-347, 1972.
8. SCARSETH, G. D.; COOK, H. L.; KRANTZ, B. A. & OHLROGGE, A. J. How to fertilize corn effectively in Indiana. Lafayette, Purdue University, Agric. Exp. Sta., 1944. 40p. (Bull. 482)