

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas*

INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 10

Campinas, Março de 1950

N.º 3

## ADUBAÇÃO DO REPÔLHO

### PARTE I-EXPERIÊNCIAS PRELIMINARES

L. DE SOUSA CAMARGO (1)

*Engenheiro agrônomo, Secção de Olericultura e Floricultura, Instituto Agronômico de Campinas*

### 1-INTRODUÇÃO

O repólho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) é um excelente alimento de proteção. Rico em vitaminas A, B<sub>1</sub> e C, e especialmente nesta última, quando recentemente colhido, o repólho se destaca também como das melhores fontes de sais minerais. Os teores destes elementos ainda podem ser aumentados quando as plantas são adubadas, convenientemente, conforme verificou Moura Campos (6). Além de constituir um alimento humano de primeira categoria, o repólho é ainda, segundo Rolfs (7), um excelente alimento forrageiro.

Tem-se a idéia da importância econômica do repólho, no Estado de São Paulo, pela produção das cooperativas agrícolas de Cotia, Suburbana, Bandeirantes, Juqueri e Moji das Cruzes, que foi, no ano agrícola de 1947-48, de 158 072 sacos de 30 quilos e no valor de Cr\$ 3.731.717,40. A essa produção e valor deve-se somar a dos hortelãos não cooperados, das hortas domiciliares e dos Clubes Agrícolas.

O repólho é cultivado em todo o Estado de São Paulo, mas as maiores plantações, com finalidades comerciais, se localizam nas regiões de Moji das Cruzes, Jacaré, Pindamonhangaba, de clima propício, e situadas entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, principais centros consumidores do País.

Dentre os problemas culturais do repólho ressalta o da adubação. Segundo Tamaro (8), a composição mineral do repólho, variedade "Brunswick", por hectare e após 150 dias de desenvolvimento, é a seguinte: 173 kg de nitrogênio; 62 kg de anidrido fosfórico; 189 kg de óxido de potássio e 170 kg de óxido de cálcio. Sendo o repólho uma planta esgotante, e de ciclo vegetativo muito curto, pode-se avaliar a importância do problema da adubação entre nós, especialmente se se levar em conta que as terras das regiões mais apropriadas para o cultivo são das mais fracas do Estado. A adubação do

(1) Nossos agradecimentos ao engenheiro agrônomo Argemiro Frota, chefe da Estação Experimental de Tupi, pelo auxílio prestado como responsável pelas experiências realizadas nessa Estação Experimental, e ao engenheiro agrônomo Armando Conagin, da Secção de Técnica Experimental e Cálculo, pela revisão da análise estatística realizada.

repólho é um problema estudado em todos os locais onde essa hortaliça tem importância econômica (4, 5 e 9).

No Estado de São Paulo, os lavradores fazem as mais diversas adubações em qualidade e quantidade. Procurando obter fórmulas adequadas de adubação, foram idealizados e executados os experimentos relatados neste trabalho. No planejamento das experiências, recorreremos, além da bibliografia citada, às observações em plantações pequenas com diversas variedades e em diversos tipos de solos, bem como aos dados obtidos em grandes plantações comerciais.

## 2-MATERIAL E MÉTODO

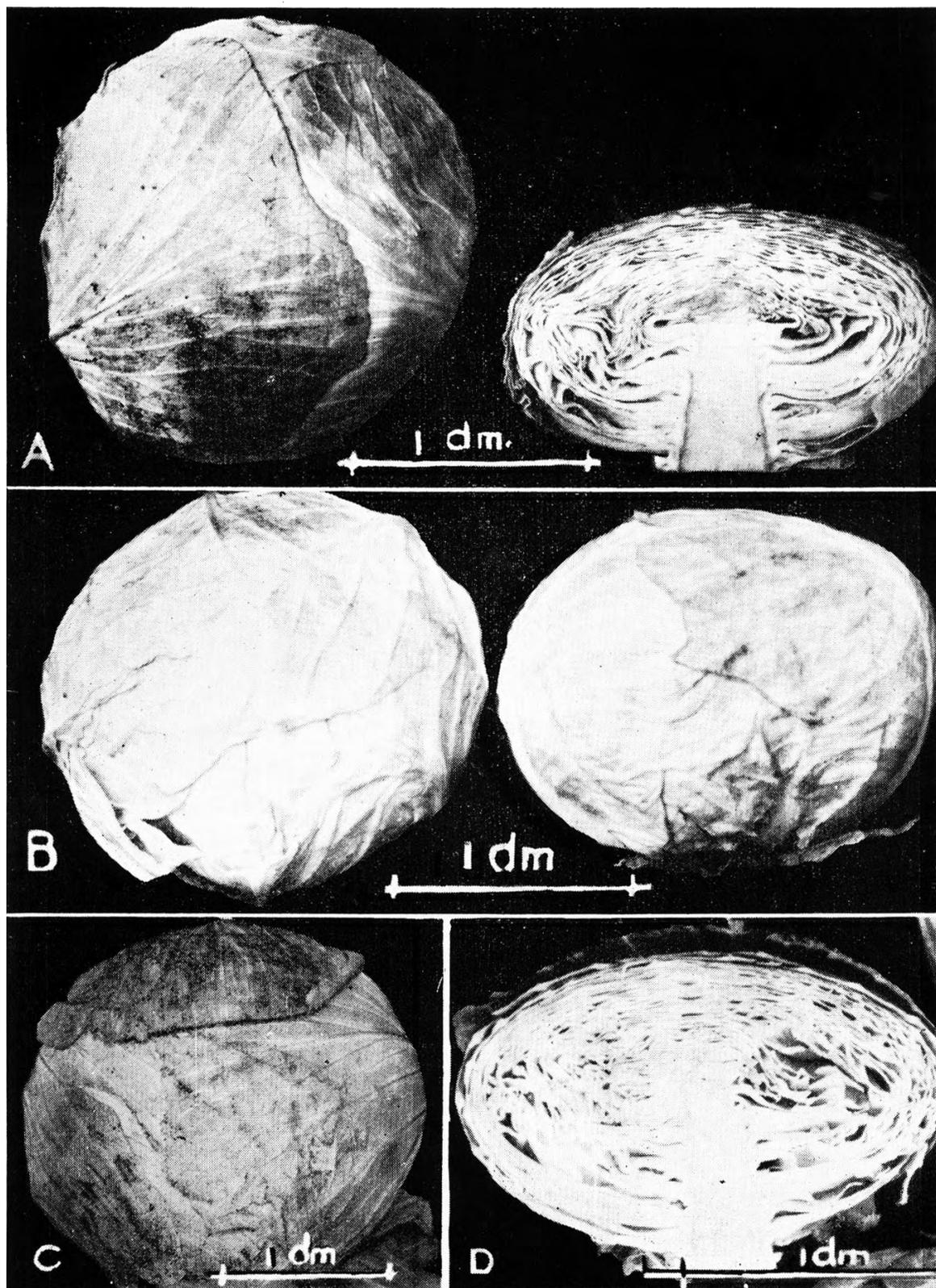
Realizaram-se três experiências, das quais a primeira e a segunda foram instaladas na parcela 12 da Estação Experimental de Tupi, e a terceira na parcela 12-B da Estação Experimental Central do Instituto Agrônomo, em Campinas. Foram plantadas, nessas experiências, variedades diferentes. Na primeira (1), utilizou-se a variedade "Chato de Quintal" (est. 1-A), adquirida na firma Dierberger Agro-Comercial de São Paulo. Essa variedade não apresentou boa uniformidade, mas foi possível, mesmo assim, obter dados preliminares significativos. A sementeira se fez a 1 de abril de 1944, e a germinação se processou cinco dias depois. As mudas foram transplantadas para o local definitivo a 11 de maio, com quatro a cinco folhas definitivas.

Na segunda experiência (2) foi utilizada a variedade "Pé Curto da Holanda" (est. 1-B), também adquirida na firma Dierberger Agro-Comercial. Esta variedade foi bastante uniforme e formou ótimas "cabeças". A produção razoável obtida neste ensaio, mesmo nos piores tratamentos, mostra a importância da boa variedade. A sementeira foi efetuada a 3 de abril de 1945, ocorrendo a germinação seis dias após a sementeira. As mudas foram transplantadas para o local definitivo a 30 de abril.

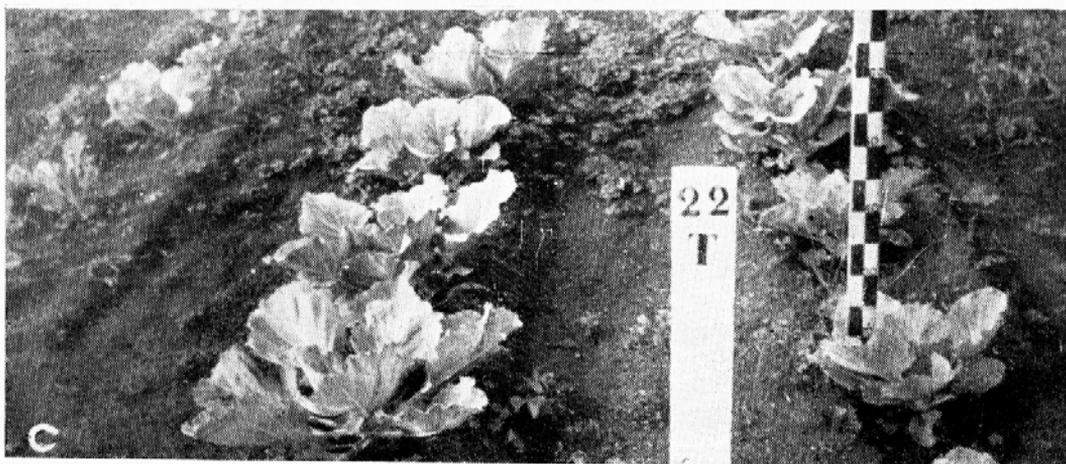
Na terceira experiência (3), empregou-se a variedade paulista denominada "Louco", de número 758 da Seção de Olericultura e Floricultura (est. 1-C, D). As sementes utilizadas foram colhidas em 1946 na Estação Experimental Central, em Campinas, de plantas selecionadas pelo aspecto externo. As plantas obtidas apresentavam certa desuniformidade, embora menos que nas plantas de sementes originais provenientes da região de Moji das Cruzes. Este ensaio foi semeado a 14 de janeiro de 1947, dando-se a germinação a 17 do mesmo mês. A fim de atenuar os efeitos das chuvas constantes e da alta temperatura, o canteiro de sementeira foi preparado bem alto, protegendo-se as plantas contra o sol direto até ficarem com duas folhas. As mudas foram levadas ao local definitivo a 21 de fevereiro, quando apresentavam seis a sete folhas definitivas.

As variedades "Chato de Quintal" e "Pé Curto da Holanda" são de inverno: só produzem bem, nos locais onde foram experimentadas, na época mais fresca do ano. O repólho "Louco" é variedade de verão: vai bem apenas na estação quente. Daí o motivo do plantio dos ensaios em épocas diferentes.

A adubação do canteiro de sementeira foi feita na base de 10 quilos de estérco de curral "curtido" e 100 gramas de superfosfato de cálcio (22% de  $P_2O_5$ ) por metro quadrado.



Cabeças de repólho das variedades empregadas nas experiências de adubação. A — var. "Chato de Quintal"; B — var. "Pé Curto da Holanda"; C e D — var. "Louco".



Terceira experiência de adubação, com a variedade "Louco", instalada na Estação Experimental Central de Campinas, em 1947. A — Vista geral do ensaio aos 53 dias após o transplante, notando-se a variação no desenvolvimento das plantas, nos diferentes tratamentos; B — plantas bem desenvolvidas, também com 53 dias, de um canteiro que recebeu adubação mineral completa e torta de algodão; C — plantas raquíticas de um canteiro do tratamento T — testemunha, sem adubação, com a mesma idade.

QUADRO 1.-Resultados analíticos de amostras de solo retiradas do local da 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> experiências de adubação de repólho na Estação Experimental de Tupi, e da 3.<sup>a</sup> experiência, na Estação Experimental Central de Campinas. Dados fornecidos pela Seção de Agrogeologia do Instituto Agronômico

Número da análise na Seção de Agrogeologia	Acidez pH	Teor total percentual		Teor trocável (ME por 100 g de solo seco a 110° C)							Índice de saturação percentual V	
		Matéria orgânica C	N	PO <sub>4</sub> ≡	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	S	T-S	Al <sup>++</sup>		II <sup>+</sup>
	pH	%	%	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	%
AMOSTRA DAS 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> EXPERIÊNCIAS — TUPI												
559	6,68	0,60	0,061	1,65	0,206	2,35	0,38	2,96	4,7	Tr.	4,7	38,6
AMOSTRA DA 3. <sup>a</sup> EXPERIÊNCIA — CAMPINAS												
566	6,00	3,66	0,201	3,11	0,376	2,61	1,28	4,27	29,5	0,6	28,8	12,65

Os adubos dos diversos tratamentos foram postos na cova depois de o terreno ter sido arado e gradeado, oito dias antes da transplantação, exceto a torta de algodão, que foi aplicada 37 dias antes, e os adubos azotados (salitre do Chile e sulfato de amônio), que foram colocados em cobertura, 20 dias após a transplantação.

As três experiências foram do tipo de blocos ao acaso. A primeira e a segunda com 5 blocos e a terceira com 4. Os canteiros, em quaisquer das experiências, compunham-se de dez plantas úteis.

São os seguintes os tratamentos empregados nas três experiências :

PRIMEIRA EXPERIÊNCIA	SEGUNDA EXPERIÊNCIA	TERCEIRA EXPERIÊNCIA
T (sem adubação)	T	T
—PK	—PK	—PK
N—K	S—K	S—K
NP—	SP—	SP—
NPK	SPK	NPK
Ec.	Ec.	SPK
NPK+Ec.	NPK+Ec.	$SP \frac{K}{2}$
SPK+Ec.	SPK+Ec.	$S \frac{P}{2} K$
$N \frac{P}{2} \frac{K}{2} + Ec.$	$S \frac{P}{2} K + Ec.$	Ta.
-----	-----	NPK+Ta.
-----	-----	SPK+Ta.

A adubação por cova ou por planta foi a seguinte : para a primeira e segunda experiências : N = sulfato de amônio — 20 g ; S = salitre do Chile — 27 g ; P = superfosfato — 50 g ; K = cloreto de potássio — 15 g ; Ec. = estêrco de curral — 3 kg ; para a terceira experiência : N = 19 g ; S = 25,5 g ; P = 50 g ; K = 20 g ; Ta = torta de algodão — 300 g.

Para certificação dos teores em elementos úteis dos diferentes adubos, amostras fiéis foram retiradas e analisadas.

São os seguintes os resultados das análises das amostras dos adubos utilizados na 1.ª, 2.ª e 3.ª experiências, e que foram realizadas na Secção de Fiscalização de Adubos (convém salientar que a composição da torta de algodão em ácido fosfórico e óxido de potássio é aproximada) :

#### ADUBOS EMPREGADOS

##### ESTÊRCO DE CURRAL CURTIDO

	Teores	
	1.ª e 2.ª experiências	3.ª experiência
Umidade total .....	41,84%	-----
Matéria orgânica .....	16,48%	-----
Matéria mineral .....	41,68%	-----
Azoto (N) .....	0,69%	-----
Ácido fosfórico total (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) .....	0,27%	-----
Potassa (K <sub>2</sub> O) .....	0,46%	-----

TORTA DE ALGODÃO		
Azôto (N) .....	-----	6,27%
Ácido fosfórico (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) .....	-----	2,90%
Potassa (K <sub>2</sub> O) .....	-----	2,00%
SUPERFOSFATO SERRANA		
Ácido fosfórico na água mais citrato (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) ....	17,60%	17,60%
Ácido fosfórico total .....	22,00%	22,00%
SULFATO DE AMÔNIO		
Azôto amoniacal (N) .....	20,82%	20,82%
SALITRE DO CHILE		
Azôto nítrico (N) .....	15,63%	15,91%
CLORETO DE POTÁSSIO		
Potassa (K <sub>2</sub> O) .....	60,19%	60,19%

As parcelas escolhidas para as experiências mostravam-se uniformes e não tinham recebido qualquer adubação nos dois anos anteriores.

Nos locais da 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> experiências, o solo (até 0,30 m) é argilo-silicoso e escuro; no da 3.<sup>a</sup> experiência é também argilo-silicoso, mas de cor preta.

A identificação química do solo, realizada pela Secção de Agrogeologia do Instituto Agrônomo, para o local da 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> experiências, recebeu o número 599, e a da 3.<sup>a</sup> experiência teve o número 566. Os resultados dessa análise acham-se nos quadros 1 e 2.

QUADRO 2.- Interpretação de alguns dados analíticos do quadro 1, correspondentes à análise dos solos onde foram localizadas as experiências de repôlho

Número da análise na Secção de Agrogeologia	Estações Experimentais	Acidez	Matéria orgânica segundo o teor em carbono	Nitrogênio total	PO <sub>4</sub> ≡ Trocável	K <sup>+</sup> Trocável	Ca <sup>++</sup> Trocável
		<i>pH</i>	<i>teor</i>	<i>teor</i>	<i>teor</i>	<i>teor</i>	<i>teor</i>
559	Tupi	fraca	baixo	baixo	médio	médio	médio
566	Campinas	fraca	alto	alto	alto	médio	médio

### 3- RESULTADOS OBTIDOS

A colheita das "cabeças" de repôlho foi feita quando estavam bem firmes, duras e com as primeiras fôlhas de cobertura ligeiramente voltadas para trás. Para a variedade "Chato de Quintal" (1.<sup>a</sup> experiência), a colheita foi realizada em duas vêzes: a primeira 114 dias após a semeadura e a segunda 6 dias após a primeira.

Colheu-se a variedade "Pé Curto da Holanda" (2.ª experiência) também em duas vêzes: a primeira 133 dias após a sementeira e a segunda 30 dias após a primeira. Com relação à precocidade de formação das "cabeças", verificou-se que o estêrco de curral e o superfosfato deram resultados positivos, como se pode observar na relação abaixo, onde se apresentam as percentagens de "cabeças" comerciais colhidas em relação ao número de plantas de cada tratamento.

TRATAMENTOS	<i>"Cabeças" comerciais</i>	
	<i>1.ª colheita</i>	<i>1.ª e 2.ª colheitas</i>
Estêrco de curral .....	70,8%	100,0%
Salitre do Chile + superfosfato .....	69,3%	96,0%
Salitre do Chile + superfosfato + cloreto de potássio + estêrco de curral .....	69,3%	100,0%
Salitre do Chile + meia dose de superfosfato + cloreto de potássio + estêrco de curral .....	69,3%	98,0%
Sulfato de amônio + superfosfato + cloreto de potássio + estêrco de curral .....	69,3%	98,0%
Salitre do Chile + superfosfato + cloreto de potássio .....	52,0%	100,0%
Superfosfato + cloreto de potássio .....	42,9%	98,0%
Sem adubo .....	22,7%	81,6%
Salitre do Chile + cloreto de potássio .....	19,1%	94,0%

Para o repólho "Louco" fizemos seis colheitas, respectivamente, 122, 133, 140, 148, 160 e 164 dias após a sementeira. Observou-se também aqui maior precocidade nos tratamentos com superfosfato e torta de algodão. Na época em que foi realizada a 3.ª experiência, o repólho "Louco" não se achava devidamente selecionado e, por êsse motivo, algumas plantas não formaram cabeças do tipo comercial, tendo mesmo algumas florescido sem formar cabeças. Houve, entretanto, influência de certos adubos, principalmente da torta de algodão na formação de cabeças comerciais, isto é, daquelas que pesavam mais de 500 gramas, sem as fôlhas de cobertura, com forma chata ou redonda (est. 2-A, B, C). A relação seguinte traz as percentagens de cabeças comerciais obtidas nos diferentes tratamentos da 3.ª experiência.

TRATAMENTOS	<i>Cabeças comerciais</i>
Sulfato de amônio + superfosfato + cloreto de potássio + torta de algodão .....	85,0%
Salitre do Chile + superfosfato + meia dose de cloreto de potássio .....	77,5%
Torta de algodão .....	75,0%
Salitre do Chile + superfosfato + cloreto de potássio + torta de algodão .....	75,0%
Superfosfato + cloreto de potássio .....	62,5%
Salitre do Chile + meia dose de superfosfato + cloreto de potássio .....	52,5%
Salitre do Chile + superfosfato .....	42,5%
Sulfato de amônio + superfosfato + cloreto de potássio .....	40,0%
Testemunha, sem adubação .....	37,5%
Salitre do Chile + cloreto de potássio .....	25,0%

As produções, nas três experiências, mostram ser bastante sensíveis ao efeito dos diferentes fertilizantes experimentados. O quadro 3 traz as produções médias de cabeças, obtidas em quilos por canteiro e em toneladas por hectare.

QUADRO 3.-Produções médias de "cabeças" de repólho nas três experiências de adubação

Tratamentos	Produção média	
	kg por canteiro	toneladas por hectare
<b>1.ª EXPERIÊNCIA — EST. EXP. DE TUPI (var. Chato de Quinjal)</b>		
$N\frac{P}{2} \frac{K}{2}$ + estêrco de curral .....	19,43	42,7
SPK + estêrco de curral .....	18,73	41,2
NPK .....	15,24	33,5
—PK .....	14,90	32,8
NPK + estêrco de curral .....	14,32	31,5
Estêrco de curral .....	12,42	27,3
NP .....	9,58	21,1
T. (Sem adubo) .....	1,33	2,9
N—K .....	1,14	2,5
<i>Dif. mín. sig. (1) (P = 5%)</i> .....	3,52	...
<b>2.ª EXPERIÊNCIA — EST. EXP. DE TUPI (var. Pé Curto da Holanda)</b>		
NPK + estêrco de curral .....	30,62	67,4
$S\frac{P}{2}$ —K + estêrco de curral .....	29,78	65,5
SPK + estêrco de curral .....	28,60	62,9
SPK .....	28,48	62,7
SP .....	23,52	51,7
Estêrco de curral .....	23,48	51,6
—PK .....	22,52	49,5
S—K .....	15,20	33,4
T (Sem adubo) .....	10,54	23,2
<i>Dif. mín. sign. (P. = 5%)</i> .....	6,01	...
<b>3.ª EXPERIÊNCIA — EST. EXP. CENTRAL DE CAMPINAS (var. Louco)</b>		
NPK + Torta de algodão .....	13,79	30,3
SPK + Torta de algodão .....	10,68	23,5
$SP\frac{K}{2}$ .....	10,36	22,8
SPK .....	8,74	19,2
Torta de algodão .....	8,10	17,8
$S\frac{P}{2}$ —K .....	7,50	16,5
SP .....	7,11	15,6
PK .....	6,47	14,2
NPK .....	5,29	11,6
T (Sem adubo) .....	4,14	9,1
SK .....	3,82	8,4
<i>Dif. mín. sign. (P = 5%)</i> .....	4,40	...

(1) Não foram incluídos no cálculo estatístico os dados referentes à produção dos tratamentos NK e T, por serem muito baixos.

Para a análise da variação entrou como variáveis a soma dos pesos, em quilos, das cabeças utilizáveis. Para comparação do erro dos tratamentos com o erro experimental, utilizamos a tabela de distribuição de F. Pela análise da variância e comparação dos erros, verificou-se que as três experiências foram significativas.

Dos resultados obtidos nestas experiências podem ser tiradas as seguintes conclusões ; a) o estêrco de curral, a torta de algodão e o superfosfato contribuíram para uma precocidade maior na formação de "cabeças", bem como favoreceram maior produção de "cabeças" comerciais ; b) o nitrogênio utilizado nas fórmulas, seja na forma nítrica, seja na amoniacal comportou-se igualmente, elevando a produção ; c) a adubação com estêrco de curral na base de 3 kg, por planta, deu resultado bem satisfatório ; d) a aplicação de torta de algodão na base de 300 g, por planta, também deu bom resultado ; e) com a adubação química NPK (4,8 : 13,3 : 5,4), aplicada na quantidade de 1815 kg por hectare (22 000 plantas por hectare), a produção foi boa, maior do que aquela obtida com a adubação orgânica isoladamente, embora essa diferença para mais não tenha sido significativa ; f) a adubação com estêrco de curral "curtido" ou torta de algodão, esta pelo menos 25 dias antes da transplantação, nas quantidades dadas acima, acompanhada dos adubos químicos NPK (6,8 : 9,5 : 7,8) na quantidade de 1 265 kg por hectare, deu as maiores produções, as quais são significativas sobre todos os demais tratamentos.

#### 4-RESUMO E CONCLUSÕES

Já é bastante grande a importância econômica do repólho no conjunto das hortaliças cultivadas no Estado de São Paulo ; provavelmente, o valor total de sua produção apenas seja superado pelo do tomate e da cebola.

Vários são os problemas referentes à cultura do repólho em investigações na Secção de Olericultura e Floricultura do Instituto Agrônômico. Dentre êstes problemas, destaca-se o da adubação, que pode ser considerado de importância primordial, porquanto o cultivo do repólho em São Paulo vem sendo feito em região de solo muito pobre e onde sua adubação fornece resultados econômicos.

No presente trabalho são apresentados os resultados colhidos em experiências realizadas nas Estações Experimentais de Tupi e de Campinas, com o fito de comparar o efeito de algumas fórmulas mais comuns de adubação na produção do repólho e na precocidade de formação de cabeças.

A análise efetuada mostrou acentuadas diferenças no efeito dos vários tratamentos. Assim, o emprêgo do estêrco de curral, da torta de algodão e do superfosfato contribuiu para maior precocidade na formação de "cabeças de repólho" e também para maior produção de "cabeças" do tipo comercial. O azoto mineral nas fórmulas usadas, nítrica e amoniacal, comportou-se, igualmente, elevando a produção. A adubação química, na proporção de 5:13:5 do elemento NPK, aplicada na quantidade de 1 800 quilos por hectare, deu produção maior do que a obtida com o emprêgo do adubo orgânico isolado ; essa diferença, no entanto, não foi significativa.

A adubação com estêrco de curral (3 kg por cova) ou torta de algodão (300 g por cova) mais adubos químicos, na proporção de 7:10:8 dos elementos NPK e na quantidade de 1 260 quilos por hectare, deu a melhor produção de repôlho.

### SUMMARY

Cabbage is an important vegetable crop in the State of São Paulo. The present study relates primarily to the effect of fertilizer applications on the production of cabbage. The tests were carried out both at Tupi and at Campinas Experiment Stations.

Under the condition of the these tests very good results were obtained from the following mineral fertilizer application : N P K (5:13:5), applied at the rate of 1,800 kilograms per hectare. (22,000 plants) The best results in terms of cabbage production were obtained by application of a combination of organic and inorganic fertilizers, organic fertilizer being applied in the form of banayard manure (3 000 g) or cotton seed meal (300 g) per plant, and the N P K (7:10:8) being applied at the rate of 1,260 kilograms per hectare.

### LITERATURA CITADA

1. **Camargo, L. de Sousa.** *Em Relatório da Secção de Olericultura e Floricultura do Instituto Agrônômico de Campinas, 1944 : 1-7 (não publicado).*
2. **Camargo, L. de Sousa.** *Em Relatório da Secção de Olericultura e Floricultura do Instituto Agrônômico de Campinas, 1945 : 114-128 (não publicado).*
3. **Camargo, L. de Sousa.** *Em Relatório da Secção de Olericultura e Floricultura do Instituto Agrônômico de Campinas, 1947 : 150-163 (não publicado).*
4. **Knott, J. E.** *Em Vegetable growing, pág. 223, 2.ª ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1935.*
5. **Menicucci Sobrinho, L.** *Adubação de repôlho. Sep. Bol. de Agricultura, Zootecnia e Veterinária (Belo Horizonte) 7-10. 1934.*
6. **Moura Campos, F. A. de e outros.** *Relatório de um ano de estudos sobre nutrição, realizado sob os auspícios dos "Fundos Universitários de Pesquisas para a defesa nacional". Sep. São Paulo Médico 249-250. 1944.*
7. **Rolfs, P. H.** *Em Subtropical vegetable gardening, pág. 82, 3.ª ed. The Macmilian Company, New York, 1929.*
8. **Tamaro, Domenico.** *Em Ortaggi di grande reddito, vol. 2, pág. 735, Ulrico Hoepli, Milano, 1937.*
9. **Vilmorin, Andrieux e outros.** *Em Les plantes potagères, pág. 119, 4.ª ed., Vilmorin Andrieux & Cie., Paris, 1925.*