

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*

Vol. 15

Campinas, setembro de 1956

N.º 22

## NOVAS LINHAGENS DE REPÔLHO E COUVE-FLOR PARA O ESTADO DE SÃO PAULO (\*)

LEOCÁDIO DE SOUZA CAMARGO

*Engenheiro-agrônomo, Seção de Olericultura e Floricultura, Instituto Agrônomo*

### RESUMO

A experimentação com repólho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) e couve-flor (*B. oleracea* L. var. *botrytis cauliflora*, Gars, D.C.) foi intensificada no Instituto Agrônomo a partir de 1941 e, em 1944 iniciaram-se os trabalhos sobre o seu melhoramento. No presente trabalho são feitas referências sobre florescimento, polinização, genética, problemas da produção de sementes, deficiência de boro, época de semeadura para produção de cabeças e de sementes, pragas e moléstias.

Experimentaram-se 74 variedades de repólho e 59 de couve-flor. O maior grupo de variedades produz bem na época fresca do ano, quando as temperaturas médias mensais variam em torno de 22,5°C durante o crescimento, e de 16,5°C, na época de formação de cabeças.

Para plantio na época quente do ano, com temperaturas médias mensais variando de 20,4 a 22,6°C, durante o crescimento, e de 18 a 22,2°C, na formação de cabeças, prestam-se a variedade de repólho paulista "Louco" (I.A.C. n.º 758) melhorada no Instituto Agrônomo, e a couve-flor "Early Benares", n.º 1383, procedente de Sutton's Seed, Índia, também adaptada às nossas condições climáticas.

Em 1944 iniciou-se em Campinas, na E. E. Central, o melhoramento do repólho "Louco" com material procedente de Mogi das Cruzes, São Paulo. Seus defeitos foram eliminados, possuindo-se dele boas linhagens. Desses repólhos foram produzidas, em campos de cooperação da Divisão de Fomento Agrícola, em 1950 e 1951, respectivamente 750 e 722,5 kg de sementes, obtendo-se em média, 26,5 g por planta ou 53 g por m<sup>2</sup>. Visando à produção de sementes, a melhor época de semeadura é dezembro. As cabeças formam-se em março e abril; após a retirada da cabeça as gemas do caule brotam; desses brotos, dois dos mais fortes devem ficar para a produção de sementes. O florescimento e a colheita das sementes dão-se em épocas favoráveis. As sementes são colhidas desde 160 dias após o corte da cabeça, e a colheita dura cerca de 60 dias.

Iniciou-se o melhoramento da couve-flor "Campinas" em 1944, de material adquirido em casa comercial de São Paulo, com o nome "Quatro Estações". Após alguns anos de trabalho, criaram-se na E. E. Central em Campinas e na E. E. de Monte Alegre do Sul, linhagens muito boas. A variedade "Campinas" (I.A.C. n.º 1587) é de média precocidade, tendo produzido em 1950 e 1951, em campo de cooperação,

(\*) Trabalho apresentado à II Reunião Latino-Americana de Fitogeneticistas e Fitoparasitologistas, realizada em São Paulo, Piracicaba e Campinas, de 31 de março a 8 de abril de 1952.

O Autor agradece a colaboração dos engenheiros-agrônomos Antonio Gentil Gomes, Argemiro Frota e Sebastião Alves, Chefes das Estações Experimentais onde foi realizada parte dos trabalhos.

Recebido para publicação em 26 de abril de 1956.

respectivamente 398 e 1244 kg de sementes, ou uma média de 30 g por planta, ou sejam, 60 g por m<sup>2</sup>. Para produção de sementes a melhor época de semeadura é fevereiro. As cabeças formam-se em junho e desde 120 dias após, as sementes são colhidas, durando a colheita 16 dias em média.

## 1 — INTRODUÇÃO

Os trabalhos experimentais com repólho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) e couve-flor (*B. oleracea* L. var. *botrytis cauliflora*, Gars. D.C.) no Instituto Agronômico foram intensificados a partir de 1941 e compreenderam estudos sôbre competição de variedades, época de semeadura, idade de mudas, adubação e observações sôbre combate a pragas e moléstias. Os dados obtidos mostraram-se de valor no desenvolvimento dos trabalhos relativos ao isolamento de linhagens melhor adaptadas ao nosso clima (2 a 8).

No Brasil são poucas as instituições oficiais que se dedicam ao melhoramento e à produção de sementes dessas hortaliças, tal trabalho sendo executado, principalmente, no Estado de São Paulo (1) e no Rio Grande do Sul. Alguns particulares produzem sementes para seu uso próprio, muitas vêzes sem orientação técnica.

A produção total de sementes, todavia, é insuficiente, de modo que razoável quantidade é anualmente importada de outros países. Assim, em 1947 entraram pelo pôrto de Santos cêrca de 5300 kg de sementes de repólho e 360 kg de sementes de couve-flor, originárias, sobretudo, dos Estados Unidos da América do Norte, e ainda da França, Itália, Dinamarca e Holanda.

Pela dificuldade de importação, durante a última guerra mundial compraram-se poucas sementes, recebidas a elevados preços, contribuindo para o encarecimento dêsses saudáveis alimentos. A sua escassez fêz com que, a partir de 1945, intensificássemos nossos trabalhos de melhoramento com diversas hortaliças, entre elas o repólho e a couve-flor, conseguindo boas linhagens do repólho de verão "Louco" (I.A.C. n.º 758), das couves-flôres de inverno — "Campinas" (I.A.C. n.º 1587) e "Teresópolis" (I.A.C. n.º 759), e da couve-flor de verão — variedade "Early Benares (n.º 1383), procedente da Índia.

A finalidade do presente trabalho é apresentar, em linhas gerais, a marcha adotada para isolamento das linhagens de repólho "Louco" e das couves-flôres "Campinas", "Early Benares" e "Teresópolis", já em distribuição aos lavradores do Estado.

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

As linhagens de repólho foram derivadas da variedade "Louco" procedente da região de Mogí das Cruzes e Jacareí e introduzidas no Instituto Agronômico em 12 de dezembro de 1944. Seu esquisito nome deriva do fato de, normalmente, produzir sementes (o que é raro acontecer com outras variedades), além de formar boas cabeças no planalto paulista.

em época diversa, isto é, nos meses de fevereiro a maio. O material original apresentava muitos defeitos.

As linhagens de couve-flor "Campinas" foram derivadas da chamada "Quatro Estações", adquirida em 1944 da firma importadora de sementes, Dierberger Agro-Comercial Ltda., de São Paulo; as sementes da variedade "Early Benares" foram importadas em dezembro de 1947 da firma Sutton's Seed, Índia, e a couve-flor "Teresópolis" foi introduzida em princípios de 1945, procedente de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro, por intermédio dos senhores Eleutério de Oliveira e Harold E. Strang.

O repôlho "Louco" foi melhorado principalmente na Estação Experimental Central, em Campinas; a couve-flor "Early Benares", nas Estações Experimentais de Tupi, município de Piracicaba, e de Monte Alegre do Sul; e a couve-flor "Campinas" e a "Teresópolis", em Campinas e Monte Alegre do Sul.

O solo em Campinas é de baixada, com acidez fraca ( $\text{pH}=6,00$ ), teores altos em matéria orgânica, nitrogênio total, fósforo trocável, cálcio trocável e potássio trocável. Em Tupi, é de meia encosta, com acidez fraca ( $\text{pH}=6,68$ ), teores baixos em matéria orgânica e em nitrogênio total e teores médios em fósforo trocável, cálcio trocável e potássio trocável. Em Monte Alegre do Sul, é de baixada, com acidez média ( $\text{pH}=5,50$ ), teores altos em matéria orgânica, fósforo trocável e potássio trocável e teores médios em nitrogênio total e cálcio trocável.

## 2.1 — VARIEDADES

**Repôlho** — Foram estudadas setenta variedades oriundas dos Estados Unidos da América do Norte e da Europa, duas do Canadá, uma do Rio Grande do Sul e a variedade "Louco". Esta e a anterior, chamada "Da Terra", foram as únicas que fãcilmente produziram sementes em nossas condições de campo.

**Couve-flor** — Experimentaram-se cinqüenta e quatro variedades importadas dos Estados Unidos da América do Norte e da Europa; duas da Índia; duas do Rio Grande do Sul; uma do Estado do Rio de Janeiro; uma da Seção de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Piracicaba, Estado de São Paulo, e diversas linhagens da couve-flor "Campinas", obtidas no Instituto Agronômico.

Além do melhoramento alcançado com a variedade "Campinas", conseguiram-se ainda muito bons resultados com as variedades "Early Benares" e "Teresópolis", selecionadas para nossas condições climáticas.

## 2.2 — FLORESCIMENTO

As diversas variedades da espécie *Brassica oleracea* L., segundo Pearson (15), são anuais, bienais ou perenes.

A couve-flor é anual. O repôlho é perene e não floresce sem passar por um período de frio. Miller (13), trabalhando com uma linhagem de

repólho da variedade "Danish Ball Head", demonstrou que plantas conservadas à temperatura de 15,5 a 21,1°C cresceram continuamente, cada qual produzindo três cabeças. Uma daquelas plantas, conservada nessas condições por mais dois anos, produziu sucessivamente, seis cabeças, sem nenhuma produção de flôres. Quando tal planta foi submetida à temperatura de 10 a 15,5°C, em poucos meses floresceu.

Segundo Miller, o método mais eficiente para provocar o florescimento em repólho é o de armazenar plantas maduras, durante dois meses, à temperatura de 4,4°C, cultivando-as depois à temperatura média de 21,1°C. Por êsse método aquêlê autor conseguia sementes em menos de um ano após a semeadura.

De acôrdo com Myers e Fisher (14), algumas variedades ou linhagens de repólho para florescer parecem exigir período mais longo de baixas temperaturas do que outras.

A variedade de repólho "Louco" aqui estudada produz cabeças em Campinas, onde, durante o seu crescimento, a temperatura média mensal varia de 20,4 a 22,6°C e, na formação das cabeças, varia de 18 a 22,2°C. A cabeça pode ser conservada no local e aberta em cruz, com uma faca, para facilitar a saída das hastes florais, ou retirada, para fins comerciais. Os brotos das axilas das fôlhas produzem hastes florais. Na época da formação da haste floral e florescimento (junho a agôsto), a temperatura média mensal varia de 16,4 a 17,9°C (1).

As flôres de *Brassica oleracea* L. são hermafroditas, ocorrendo em vigorosos cachos. Segundo Pearson (15) o saco embrionário está completamente organizado quando a flor se abre. A viabilidade do pólen, em condições naturais, não se prolonga por mais de quatro dias. O estigma é receptivo ao pólen cêrca de cinco dias antes que a flor se abra, até quatro dias depois.

Grãos de pólen fecundam óvulos de botões desde 4,5 mm de comprimento. O número de flôres abertas por dia (três a quatro por cacho, em média) depende da temperatura. O pólen desprende-se pela manhã, no dia da abertura da flor, e a polinização é feita principalmente pelas abelhas melíferas. A melhor temperatura para a germinação do pólen é de 20°C; é ainda normal à de 29,4°C, e vagarosa, embora normal, a 7,7°C.

Sabe-se que, entre os representantes do gênero *Brassica*, é comum ocorrer o fenômeno da auto-incompatibilidade, isto é, as flôres embora perfeitas, não produzem frutos pela autofecundação, tornando-se necessária a polinização dos botões. Como resultado das observações citológicas sôbre a inibição do tubo polínico no pistilo, Sears agrupou os gêneros *Brassica*, *Raphanus* e outros, na mesma classe. Nessas plantas o pólen incompatível não germina, ou forma tubos polínicos muito curtos, que não alcançam comprimento igual a duas vêzes o seu diâmetro. Estudos

(1) Dados fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico, e referentes ao período 1890-1947.

detalhados dessas polinizações, feitos em flôres onde se eliminou o estigma e mesmo parte do estilete, levaram à conclusão de que a reação inibidora do crescimento dos tubos polínicos se localiza na superfície do estigma (17).

Em muitas plantas a autofecundação é devida a fatores genéticos (fatores "s"), que controlam o crescimento do tubo polínico dentro do estilete. Esse crescimento só se realiza quando o seu alelo "s" fôr diferente daqueles que possui o estilete em que está germinando. Entretanto, Poole (16) admite, para as crucíferas raízes, a existência de fatores "S" dominantes sôbre a série múltipla alelomórfica recessiva ( $s_1, s_2, s_3$  etc), que sempre podem produzir fecundações. Magruder (12) cita, para repólho, os fatores "T" de Kakisaki, como dominantes, também, sôbre a série alelomórfica recessiva ( $s_1, s_2, s_3$  etc.).

### 2.3 — TÉCNICA DE AUTOFECUNDAÇÃO E CRUZAMENTO

Desde que é freqüente a auto-incompatibilidade em *Brassica oleracea* L., não permitindo, por isso, o uso dos métodos comuns de purificação das linhagens por autofecundação, a técnica usada desenvolvida por Pearson e outros, e citada por Myers e Fisher (14) foi a de polinização do botão, antes de se abrir, com a qual temos obtido bons resultados. Essa técnica consiste em aplicar pólen da mesma planta, protegida dos insetos polinizadores, em botões novos com mais de 4 mm de comprimento, 24 a 48 horas antes da abertura normal da flor.

A aplicação precoce do pólen garante uma quantidade normal de sementes. O que provávelmente acontece é a germinação do pólen e a fecundação do óvulo se processarem antes que se forme, no estigma, a substância inibidora do seu crescimento. Para isso recomenda-se o uso de abridores de botão, pincéis de pêlo delicado para polinização e protetores de botões polinizados.

Iniciamos os nossos trabalhos com pinças para abrir botões e pincéis de pêlo delicado. Logo após passamos a empregar, com sucesso, pincéis feitos de madeira comum ou de bambú, tendo uma das pontas aguçada para abrir os botões e amarrada na outra extremidade pequena quantidade de algodão, para polinizar. Assim, fâcilmente prepara-se grande quantidade de pincéis abridores-polinizadores, colocando cada um dentro de sacos de pano protetores contra os insetos. Dêsse modo cada pincel é usado somente em uma planta, tornando-se desnecessária a sua esterilização com álcool, tôda vez que o operador passar de uma planta a outra, fato que ocorre quando se adota pincel de pêlo.

Como protetor de flôres temos usado sacos grandes, de pano, iguais aos usados para transporte de sementes de algodão (com malhas de cêrea de 1 mm) cobrindo tôda a inflorescência, exceto as fôlhas da base.

O repólho e a couve-flor, em nosso meio, são bastante atacados por afídios, principalmente na ocasião do florescimento e produção de frutos. Esse ataque é intensificado no interior dos sacos de pano, protetores das inflorescências. E', pois, necessária vigilância constante para contrôle dêsses insetos.

Logo após a formação de boa quantidade de síliquas, as plantas são descobertas, eliminando-se os botões novos que aparecerem.

Como, em campo aberto, o repólho, a couve-flor, os brócolos etc., cruzam-se facilmente, evitamos êsse inconveniente plantando os campos à distância mínima de mil metros. Assim, obtêm-se maiores quantidades de sementes das linhagens desejadas.

#### 2.4 — ADUBAÇÃO E COMBATE A PRAGAS E MOLÉSTIAS

A adubação para repólho e couve-flor, no canteiro de semeadura, foi feita com oito a dez dias de antecedência, empregando-se 8 kg de estêrco curtido de curral e 80 g de superfosfato (20%  $P_2O_5$ ) por  $m^2$ .

As plantas foram transplantadas para o local definitivo com 25-30 dias de idade, para a couve-flor "Early Benares"; 30-35 dias para o repólho "Louco" e couve-flor "Campinas" e 40-45 para a couve-flor "Teresópolis".

No local definitivo, a adubação por planta foi a dada a seguir. Para o repólho "Louco" e couve-flor "Campinas", 2 kg de estêrco curtido de curral, 50 g de superfosfato e 30 g de salitre do Chile (15% N). O salitre do Chile foi aplicado em cobertura, 15 e 30 dias após o transplante, metade de cada vez; os demais adubos, oito a dez dias antes do transplante, e incorporados à terra da cova. Efetuaram-se duas a três pulverizações nas folhas, com solução de ácido bórico a 0,02% (2 g para 10 litros de água) com espalhante adesivo Du Pont (0,03%): uma a duas durante o crescimento da planta e a terceira pouco antes da formação da cabeça. Para a couve-flor "Early Benares" reduziu-se de 20% a adubação acima recomendada, e para a couve-flor "Teresópolis" aumentou-se de 20% a mesma adubação; as pulverizações com solução de ácido bórico não foram alteradas.

No local definitivo os espaçamentos entre as plantas foram: repólho "Louco" e couve-flor "Campinas" 1,00 x 0,50 m; couve-flor "Early Benares", 0,80 x 0,50 m e couve-flor "Teresópolis", 1,20 x 0,60 m. Empregaram-se espaçamentos diversos devido aos diferentes hábitos de crescimento dessas plantas.

As pragas que ocorreram foram: a) lagarta-rosca (*Agrotis* sp.) nas sementeiras e plantas novas no campo; b) pulgão ou afídio (*Brevicoryne brassicae* L.) principalmente nos meses de pouca chuva (junho a setembro); c) "trips", ocorrendo o ano todo, sobretudo na época quente; d) lagarta da couve (*Ascia monuste monuste* L.) que ataca as folhas nos meses quentes; e) lagarta-verde (*Hylophasia testaceoides* Mabilde), furadora das folhas e destruidora do brôto central das plantas novas; f) nematóide nas raízes (*Helicotylenchus* sp.), em material de repólho "Louco".

A lagarta-rosca e a lagarta da couve, quando em pequena quantidade, foram destruídas a mão. Em ataque mais severo, aplicaram-se pulverizações de Rhodiatox (emulsão a 5% de parathion) na base de 20 g para 10 litros de água, na sementeira e durante o crescimento, antes de iniciar-se

a formação das cabeças. Para controle da lagarta-rosca, as pulverizações foram feitas no solo, ao redor do colo. Também se usou inseticida à base de DDT para controle da lagarta da couve. Durante a formação de cabeças adotaram-se pulverizações de sulfato de nicotina a 40%, diluído na base de 15 g para 10 litros de água, adicionando-se água de cal (50 g de cal virgem) pouco antes das pulverizações. O pulgão, o "trips" e a lagarta-verde foram combatidos do mesmo modo. Os nematóides, com fraco ataque, têm sido controlados com rotação de cultura e arações entre as culturas, para expor o solo ao sol.

Entre os distúrbios observaram-se a deficiência de boro (9, 18) e ataque muito fraco de podridão preta ou bacteriana (2) causada por *Xanthomonas campestris* (Pam.) Dawson. A moléstia bacteriana é bastante nociva porque, quando em ataque severo, além de afetar a produção, podendo mesmo inutilizá-la, transmite-se pelo interior da semente. A deficiência de boro foi controlada com as pulverizações de solução de ácido bórico, citadas anteriormente.

Em couve-flor ocorreu ainda o míldio das folhas, produzido pelo fungo (2) *Peronospora parasitica* (Pers. ex. Fr.) Tul., em porcentagem fraca e freqüência pouco comum. Para evitá-lo aplicam-se pulverizações de calda bordalesa a 1%, durante o crescimento da planta.

A fim de diminuir a intensidade do ataque de pragas e moléstias, praticamos racional rotação de cultura.

### 3 -- ISOLAMENTO DAS NOVAS LINHAGENS E CONCLUSÕES

No isolamento das linhagens tem-se procurado obter adaptação às condições climáticas, resistência às moléstias, uniformidade, qualidade, tamanho e boa forma da cabeça — achatada para o repólho (estampa 1-D), e convexa, firme e bem protegida pelas folhas, para a couve-flor (estampa 2-C e D). Segundo Knott (10, 11), a forma da cabeça do repólho é influenciada pela temperatura.

O trabalho de melhoramento foi feito no campo. Inicialmente estudaram-se as diferentes épocas de semeadura para a produção de cabeças comerciais e de sementes. Nessa primeira fase, durante os anos de 1944-46, a seleção foi massal, eliminando-se as plantas defeituosas.

Determinada a melhor época de semeadura para produção de sementes, respeitando-se as exigências da variedade quanto ao clima, iniciou-se o trabalho de isolamento de linhagens. Foram feitas duas ou três autofecundações nas melhores plantas, procedendo-se ainda a cruzamentos controlados entre as melhores plantas irmãs da mesma progênie ou linhagem, para fins de manutenção ("sib-crossing").

Para selecionar e revigorar, fizeram-se cruzamentos entre as melhores plantas das melhores progênies ou linhagens. No caso do repólho

(2) Identificados pelo Dr. A. Pinto Viégas, Seção de Fitopatologia, Instituto Agrônomo.

tôdas as cabeças foram cortadas e pesadas, sendo examinadas internamente, por meio de seção longitudinal. Foram anotadas as medidas referentes à largura, à altura, ao tamanho do "coração" (parte do caule de onde saem as folhas para formar a cabeça), verificada a firmeza da cabeça pela existência ou não de espaços vazios, e examinada a parte superior do coração, com o fito de saber se havia ou não botões verdadeiros dentro da cabeça.

Assim se eliminaram defeitos do repólho, como "bolting" (florescimento se formar cabeças), botões internos, desuniformidade, pouco pêso e espaços vazios internos (est. 1-A. B, C).

Para a couve-flor eliminaram-se os seguintes defeitos: "arroz" (elevações anormais da cabeça), "veludo" (pequenos botões sôbre a cabeça), desuniformidade (formação de cabeças pequenas e mal protegidas pelas folhas), pequenas folhas dentro da cabeça.

Verificou-se que o repólho perde vigor com a autofecundação, havendo forte revigoramento quando se cruzam plantas melhores, das melhores linhagens ou progênies, de parentesco bem afastado. O mesmo não sucede com a couve-flor da variedade "Campinas", mesmo após três autofecundações sucessivas. Entretanto, o cruzamento entre as melhores plantas das melhores linhagens resultou em maior produtividade de sementes e ligeiro aumento de vigor.

### 3.1 — REPÓLHO "LOUCO"

E' branco internamente, com folhas verde-azuladas, ligeiramente onduladas.

Estudos preliminares dessa variedade foram feitos em 1941, em Campinas, na época fresca do ano, sem bons resultados quanto à formação de cabeças (3).

Em dezembro de 1944, percorrendo a zona de origem, obtivemos sementes produzidas por quatro lavradores, e nesse mesmo mês instalamos um ensaio de competição, em blocos ao acaso, com cinco repetições. Uma variedade chamada "São Diniz", cujas sementes importadas adquirimos no comércio, também entrou no ensaio e, como se esperava, comportou-se muito mal, devido ao forte calor da época.

Dentre as sementes utilizadas a melhor foi a introduzida sob o n.º 758, que produziu 75% de plantas com boas cabeças, as quais se formaram entre 99 e 143 dias a contar da sementeira, atingindo, em média, 1266 g por cabeça.

Nos anos de 1946 e 1947, ensaiaram-se na E. E. Central, em Campinas, diferentes épocas de sementeira abrangendo todos os meses do ano e visando à formação de cabeças. Concluiu-se desses experimentos que os melhores meses para sementeira são aquêles de outubro a fevereiro, quando as médias das temperaturas mínimas variam de 15 a 20°C. e as médias das temperaturas máximas, de 27 a 30°C.

De 1944 a 1946, nas Estações Experimentais de Campinas, Monte Alegre do Sul, Tupi, Tietê e Tatuí, experimentaram-se diversas épocas de sementeira, a fim de verificar as melhores para a produção de sementes.



Ao mesmo tempo selecionaram-se as plantas pelo seu aspecto externo, tendo em mira a formação de cabeças comerciais de forma achatada. Concluiu-se que a época de semeadura que vai de 1.º de dezembro a 15 de janeiro é a melhor, porque existe calor suficiente para o crescimento e formação de cabeças; o florescimento se dá em época fresca e seca e a colheita de sementes é feita antes das chuvas intensas do fim do ano.

Em 1947 iniciou-se um trabalho mais rigoroso de seleção, estudando-se tôdas as plantas das linhagens e progênies, e examinando-se internamente as cabeças depois de pesadas. Esse estudo interno da cabeça é necessário porque, pela aparência externa, algumas apresentam ótimo aspecto, possuindo, no entanto, espaços vazios, botões florais e "coração" muito grande. Também se eliminaram as plantas com florescimento sem formação de cabeças e aquelas semelhantes à couve-tronchuda (est. 1-B). A cabeça poderá ficar na planta a ser aberta em cruz para facilitar a saída da haste floral (est. 2-A), entretanto, o repôlho "Louco" permite o corte da cabeça, brotando novamente o caule e produzindo sementes.

Quando se retira a cabeça, as gemas das fôlhas que caíram naturalmente e daquelas que permaneceram na planta brotam e produzem ramos, que florescem após 100-120 dias, durando a floração de 40 a 60 dias. A colheita das sementes inicia-se cerca de 40 dias após o florescimento, permanecendo durante 70 dias, mais ou menos. O florescimento se dá em época favorável, julho a setembro, e a colheita de sementes realiza-se em setembro e outubro, quando ainda há grandes períodos sem chuva, sendo viáveis as sementes colhidas.

Cada planta, em média produz 13 brotos após o corte da cabeça; dois dos mais fortes devem ser deixados para que seja boa a produção de sementes e haja facilidade de combate aos afídios. Os brotos, quando suficientemente desenvolvidos, podem ser aproveitados, plantando-se-os em canteiros comuns para enraizar e transplantando, em seguida, para o campo de produção de sementes.

Após obter fraca porcentagem de enraizamento desses brotos em areia ou terra durante vários anos, verificaram-se, 1951 para cá, ótimos resultados com brotos de 2,5 a 3 meses de idade, cortados na inserção do caule e plantados o quanto antes possível. Elimina-se a metade das fôlhas dos brotos, para diminuir a superfície de evaporação e nas horas de sol mais forte protege-se o canteiro com esteira de bambú, durante 15 dias. Após 30 dias de canteiro obtêm-se quase 100% de enraizamento. Essa taxa diminui à medida que aumenta o intervalo entre o corte do broto e o seu plantio; assim, 3 horas após o corte de brotos guardados à sombra e envolvidos em pano úmido, enraizaram apenas 65%.

O material original apresentava-se desuniforme (cruzamentos com brócolos e couve-tronchuda), sendo comum o florescimento sem formar cabeças e o aparecimento, ainda, em alta porcentagem, de cabeças pontudas, cheias de hastes florais e botões (est. 1-A, B, C e est. 2-B).

Em 1947, algumas linhagens apresentaram de 11 a 14% de plantas com "bolting". Dentre as diversas linhagens alcançadas, apontamos, como

exemplo, o trabalho realizado para a obtenção de uma boa linhagem (758-4-18-1). De 1945 a 1946 fêz-se seleção massal, colhendo-se sementes das melhores plantas em campo aberto. Em 1947, entre 333 plantas, escolheram-se várias para autofecundação, inclusive a n.º 4 (F<sub>1</sub>). Em 1948, entre 69 plantas oriundas dessas sementes, houve 100% de formação de cabeças, das quais 42% possuíam botões internos. O pêso médio das cabeças foi de 1160 g. Nesse mesmo ano foi feita nova autofecundação (F<sub>2</sub>) em várias plantas, inclusive a n.º 18, e em 1949, entre 100 plantas com 100% de formação de cabeças, tivemos 13,3% de cabeças com botões internos, sendo seu pêso médio de 1140 g.

Ainda em 1949 fêz-se o cruzamento controlado entre 38 das melhores plantas, "sib-crossing", misturando-se as sementes obtidas.

Em 1950 e 1951 estudaram-se, respectivamente, 80 e 40 plantas. Daquelas estudadas em 1950 obtiveram-se 2,7% de cabeças com botões internos, com pêso médio de 1565 g, e 100% de cabeças comerciais. Ainda naquele ano colheram-se sementes de várias plantas em campo aberto, inclusive da n.º 1. Sementes dessa planta, utilizadas em 1951, deram 100% de cabeças comerciais e 2,5% de vestígios de botões internos, obtendo-se o pêso médio de 1442 g. A produção média de sementes em 1951 (17 plantas em campo aberto, após a retirada da cabeça) foi de 22,2 g, tendo sido realizada a semeadura em 4 de dezembro de 1950, a colheita das cabeças entre 28 de março e 17 de abril do ano seguinte, e a colheita das sementes entre 4 de setembro e 30 de outubro.

### 3.2 — COUVE FLOR

Foi criada a variedade "Campinas" (I.A.C. n.º 1587) e adaptadas às nossas condições climáticas, as variedades "Early Benares" (I.A.C. n.º 1383) e "Teresópolis" (I.A.C. n.º 759).

#### 3.2.1 — VARIEDADE CAMPINAS (I.A.C. n.º 1587) (est. 2-C)

As sementes para o trabalho inicial foram adquiridas com o nome de "Quatro Estações". Em 1945, algumas plantas do lote experimental na Estação Experimental Central, Campinas, foram deixadas para produção de sementes, após a formação de cabeças, e floresceram normalmente. Deu-se o nome de "Campinas", à variedade melhorada.

Com sementes colhidas na E. E. Central instalaram-se, aí e na E. E. de Monte Alegre do Sul, ensaios de época de semeadura para produção de cabeças e sementes, deixando-se para produção de sementes apenas as plantas com boas características. Os meses de fevereiro e março foram os melhores para semeadura visando à colheita de cabeças para o mercado (o que se dá em junho e julho), e a primeira quinzena de fevereiro para semeadura com a finalidade de produzir sementes. As condições climáticas dessas localidades são bastante favoráveis para essa couve-flor, seja para produção de cabeças, seja para a de sementes.

Os trabalhos de melhoramento da variedade "Campinas" foram realizados nas Estações Experimentais Central, em Campinas, e de Monte Alegre do Sul.

Em 1946 iniciou-se o trabalho de autofecundação, que não alcançou sucesso em virtude de se usarem caixas de proteção feitas com pano de malhas muito fechadas, com fraco arejamento. Esse inconveniente foi eliminado, e de 1948 em diante obtiveram-se facilmente autofecundações e cruzamentos controlados, utilizando-se o material já descrito (2.3).

Em 1948 estudaram-se 40 linhagens, e a seleção visou plantas com saúde, cabeças convexas sem defeitos, côr creme-claro, medindo mais de 15 cm de diâmetro transversal e fôlhas protegendo regularmente as cabeças. Nesse ano reservaram-se as linhagens cujas plantas apresentaram mais de 15% dos requisitos exigidos.

Em 1949 estudaram-se 25 progênes e 7 linhagens em campo aberto, reservando-se as linhagens e progênes com mais de 35% dos requisitos já apontados.

No ano de 1950 foram sete as progênes estudadas e 11 os cruzamentos controlados, entre as melhores plantas de uma mesma progênie ou de uma mesma linhagem. Verificou-se que as progênes e linhagens podiam dividir-se em três grupos quanto à precocidade e outros característicos, sobressaindo o grupo com plantas muito uniformes, cabeças bem convexas, firmes, bem protegidas pelas fôlhas, as quais se formavam 125 a 135 dias após a sementeira.

Ainda em 1950, em setembro, constatou-se pela primeira vez o ataque fraco e tardio da bactéria *Xanthomonas campestris* (Pam.) Dawson. As plantas atacadas foram eliminadas, tendo-se tomado medidas profiláticas. Nos anos seguintes essa moléstia não se repetiu ou apareceu tardiamente e em muito fraca intensidade. Na seleção, foram escolhidas as plantas mais resistentes e melhores.

Em 1951 foram estudadas seis linhagens de cruzamento controlado e uma de campo aberto. Salientaram-se as linhagens 1587-9-5-39, obtida pelo "sib-crossing" entre sete ótimas plantas, e 1587-Z6, de campo aberto. A primeira é bastante uniforme e possui cabeças convexas, de 20 cm de diâmetro, em média. Semeada em 15-2-51 e transplantada em 28-3-51, formou cabeças de 20 a 30-6-51 e floresceu entre 4-8 e 12-9-51. A colheita de sementes realizou-se entre 22-10 e 8-11-51, onde 67 plantas em campo aberto produziram 53,7 g de sementes por planta. A linhagem 1587-Z6, mistura de 39 ótimas plantas, semeada e transplantada nos mesmos dias da linhagem anterior, formou cabeças um pouco mais tarde e floresceu entre 25-7 e 6-9. Colheram-se as sementes entre 22-10 e 8-11 (57 g por planta, em média). Essa linhagem foi multiplicada em 1951, em campo de cooperação, tendo produzido 1244 g de sementes, num total de 40.000 plantas.

## 3.2.2 — VARIEDADES "EARLY BENARES" N.º 1383 e "EARLY PATNA" N.º 1384 (estampa 2-D)

Realizou-se em Campinas um ensaio de competição e de época de plantio mensal, entre essas duas variedades, nos anos de 1948 e 1949. Verificou-se que a "Early Benares" é superior em qualidade, sendo ambas bastante precoces, formando cabeças 80 a 100 dias a contar da sementeira. As plantas das duas variedades são muito parecidas; pequenas, diâmetro médio da projeção horizontal de 56 cm, cabeças pequenas, 12 cm de diâmetro, em média. A melhor época de sementeira para produção de cabeças foi dezembro — janeiro. Tais cabeças formam-se em época em que não há couve-flor no mercado. Nessa época, quente, a temperatura média mensal durante o crescimento varia de 22,2 a 22,6°C, e na formação de cabeças, de 18 a 22,2°C. Quando semeadas em meses mais frescos — maio a agosto — as plantas não se desenvolveram.

Os principais defeitos dessas variedades foram a falta de uniformidade e o aparecimento de "veludo" nas cabeças.

De 1948 a 1950, na Estação Experimental de Tupi, município de Piracicaba, fêz-se seleção massal da variedade "Early Benares", visando uniformidade, maior tamanho da cabeça, ausência de defeitos, e plantas mais férteis, pois a fertilidade é baixa nessa variedade. Em 1948 e 1949 colheram-se, em média por planta, respectivamente 4 e 14 g de sementes, semeando-se em fevereiro. Nos mesmos anos as sementeiras de janeiro produziram pouco menos sementes.

Foram autofecundadas as melhores plantas em 1949, as quais possuíam cabeças de 14 a 16 cm de diâmetro, e produziram 0,5 a 4 g de sementes por planta. Em 1950 estudaram-se duas progênes, com 350 plantas cada, e mais 1.000 plantas provenientes de sementes de boas plantas em campo aberto. Ocorreu, na plantação, afetando-a pouco, um ataque tardio de *X. campestris*. De três boas plantas em campo aberto colheram-se 19, 24 e 49 g de sementes. Nesse ano não se conseguiram sementes de plantas autofecundadas.

Na E. E. "Monte Alegre" semearam-se, em 10-1-51, sementes das três melhores plantas acima referidas, em 8-2 transplantando-se, à distância de 0,80 x 0,50 m, 300 mudas de cada linhagem. Entre 10 e 20-4 as melhores plantas de cada linhagem formaram cabeças que possuíam entre 9 e 18 cm de diâmetro. Fizeram-se, então, cruzamentos controlados dentro de cada linhagem, entre essas boas plantas. O florescimento se deu entre 5-5 e 1-6, colhendo-se 2 a 11 g de sementes por planta, entre 31-7 e 10-8. Nesse mesmo ano e local, 704 plantas floresceram em campo aberto, de 1-5 a 19-6, produzindo em média, 28,8 g de sementes por planta.

## 3.2.3 — VARIEDADE "TERESÓPOLIS" N.º 759

Essa variedade é parecida com a "Gigante de Nápoles Tardia" e, assim, leva de 150 a 170 dias da sementeira à formação de cabeça. Esta é de ótimo aspecto, firme, convexa, creme-claro, com 20 cm de diâmetro em média. A planta tem grande desenvolvimento, 90 cm de diâmetro em média.

Experiência de época de sementeira, na E. E. de Monte Alegre, mostrou que janeiro, fevereiro e março são bons meses para semear e produzir cabeças.

Em Campinas não se conseguiu produção de sementes, nos anos de 1945 e 1946.

Na E. E. de Monte Alegre obteve-se sucesso na produção de sementes dessa variedade. Assim, em 1945, 1947 e 1948, colheram-se, respectivamente, em média por planta, 10,5, 1 e 8,3 g de sementes. Em 1951 semeou-se, em 20-2, transplantando-se em 18-4, à distância de 1,20 x 0,20 m. Entre 6-11 e 1-12 essas plantas produziram sementes em campo aberto, em média, 21 g por planta. Nesse ano as plantas foram pulverizadas com solução de ácido bórico, o que não aconteceu nos anteriores.

## IMPROVED CABBAGE AND CAULIFLOWER TYPES FOR SÃO PAULO

### SUMMARY

Investigations on the cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) and cauliflower (*B. oleracea* var. *cauliflora*, Gars, D.C.) plants at the Instituto Agrônomico and its various experiment stations were intensified since 1941. From 1944 on, a great deal of attention has been given to the variety problem, to improvement of local and imported types, and to their seed production.

Seventy four varieties of cabbage and 59 varieties of cauliflower have been tested. The majority of these grew well in the cool season, when the average monthly temperature was around 22.5°C during the vegetative period and about 16.6°C at the time when heads were formed.

In order to supply the local markets with cabbage and cauliflower during the warmer months, attention was turned to types that were capable of making satisfactory growth and forming heads during those months of the year when temperature was high. The local variety of cabbage named "Louco" (I.A.C. N.º 758), as well as the cauliflower Early Benares from India, could be cultivated in summer and fall in most parts of São Paulo. Satisfactory growth of these types was obtained at average monthly temperatures from 20.4 to 22.6°C, and good heading when the average monthly was from 18 to 22.2°C.

Improvement of the "Louco" cabbage, originally obtained from growers in Mogi das Cruzes, São Paulo, has been carried out at Campinas by mass selection and by isolation of superior progenies and strains. Since 1950 seed increase of some of the best strains has been carried out by selected growers under government supervision. In order to obtain good isolation, each grower is allowed to multiply only one strain.

In São Paulo, cabbage for seed production is sown in December. Heads are formed in March and April, and are cut for sale. Two of the most vigorous shoots, from a number of nearly 13 that usually develop on the stumps, are allowed to grow for seed production. Harvesting of seeds begins about 160 days after the heads were cut off and lasts for about 60 days.

The cauliflower Campinas (I.A.C. N.º 1587) has been under selection since 1944. The original seed was purchased from a dealer in São Paulo, and selection has been carried out at Campinas and Monte Alegre do Sul. The best sowing time for head production of this variety is the beginning of the fall, that is, February to March. Heads are formed 3 1/2 to 4 months after sowing. Harvesting of seeds starts nearly 120 days after head formation and lasts for about 16 days. Seeds of this type are being produced by competent growers as in case of cabbage.

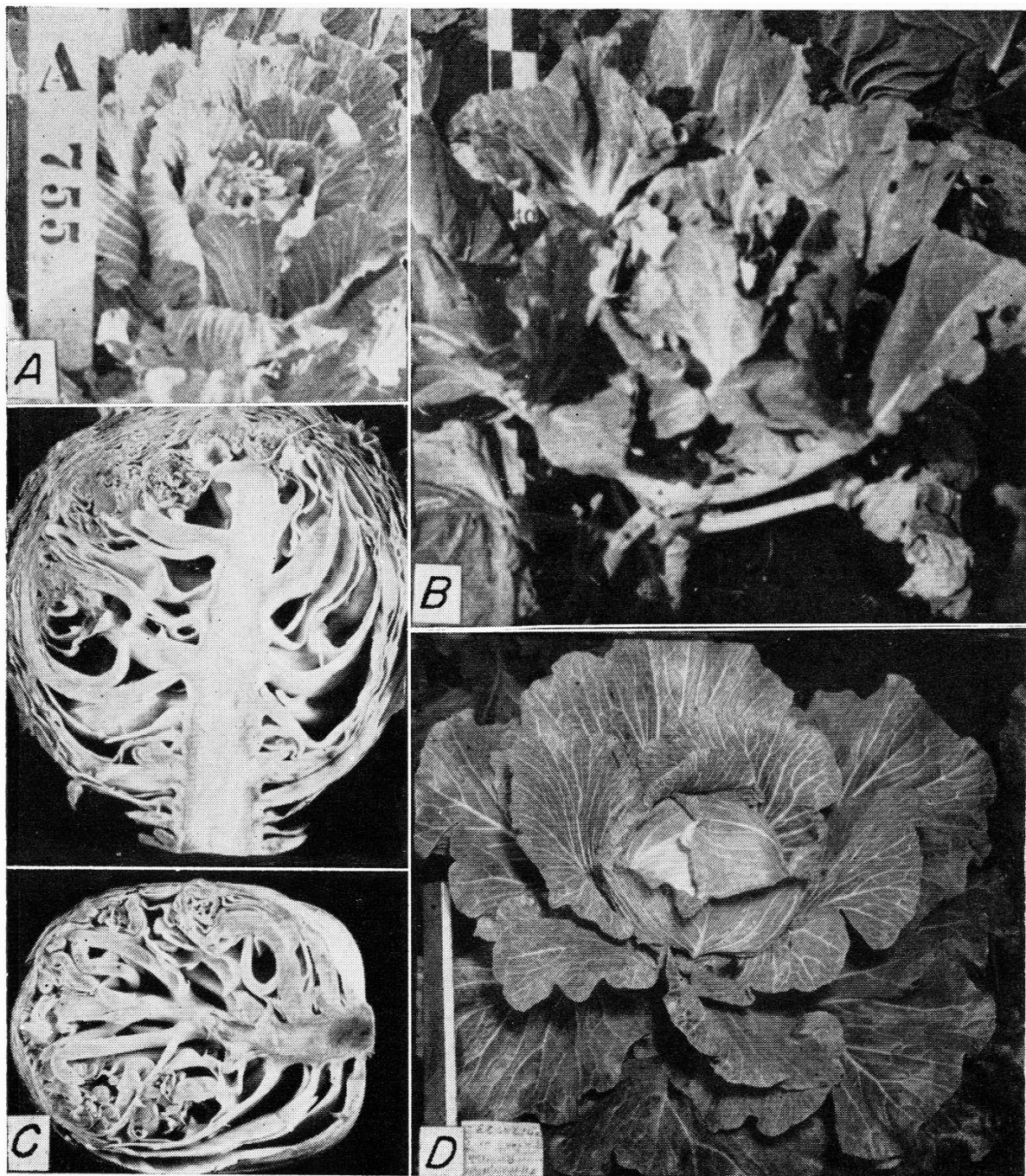
Improvement of the Early Benares cauliflower, originally obtained in 1947 from Sutton's Seeds, India, has been carried out by mass selection and by isolation

of superior progenies and strains. The best sowing time for head production of this variety are December, January and February. Heads are formed 80 to 100 days after growing. Harvest of seeds starts nearly 100 days after head formation.

Another local variety of cauliflower under study is the Teresópolis N.º 759. It is late, and its best sowing time for head or seed production is the end of the summer.

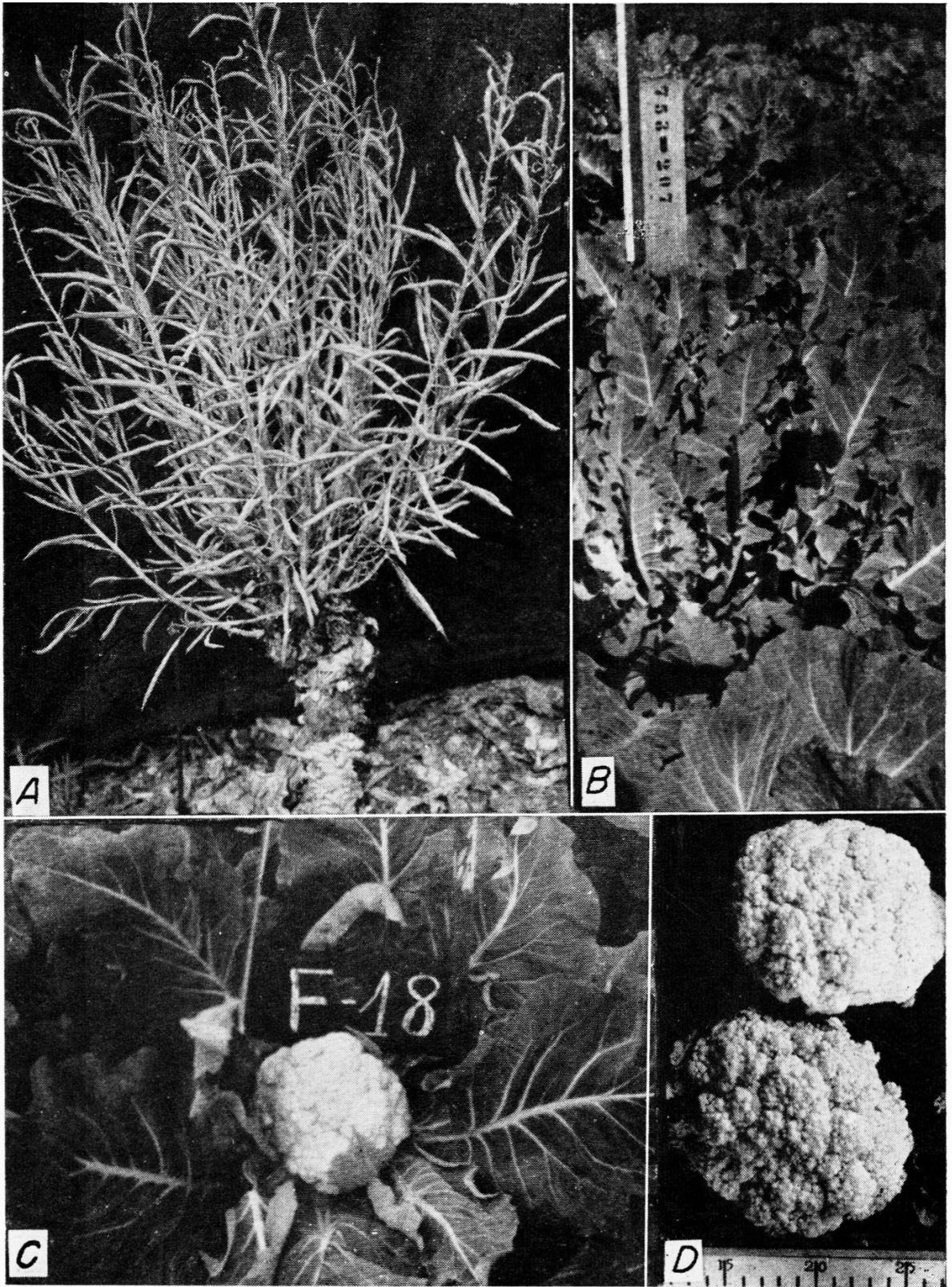
### LITERATURA CITADA

1. **BRIEGER, F. G. & GURGEL, J.T.A.** Seleção e produção de sementes em hortaliças, com referência especial ao gênero Brassica. *Bragantia* 2:[449]-480. 1942.
2. **CAMARGO, LEOCÁDIO DE SOUZA.** Adubação do repólho (experiências preliminares). *Bragantia* 10:[69]-77. 1950.
3. ———— *Cultura das couves (repólho, couve-flor, brócolos e couve-verde).* São Paulo, Diretoria de Publicidade Agrícola, 1944. 41p.
4. ———— *Cultura do repólho. Colheitas e Mercados* 3-4:1-11. 1947.
5. ———— *Realizações do Instituto Agrônômico no Setor da Horticultura. Couves Diversas. Agrônômico* 2(13):1-2. 1950.
6. ———— *O repólho. Cultura e produção de sementes. Chácaras e Quint.* 81:589-592 e 711-714. 1950.
7. ———— *O repólho e a produção de sementes. Chácaras e Quint.* 80:679-681. 1949.
8. ———— *Resultados experimentais com a couve flor. Agrônômico* 2(18): 7-8. 1950. [Resumo de conferência realizada na 59.a Reunião científica do Instituto Agrônômico]
9. **CHANDLER, F. B.** Boron deficiency symptoms in some plants of the cabbage family. *Orono, Maine agr. Exp. Sta.,* 1940. 187p. (Bulletin 402)
10. **KNOTT, J. E.** Palestras sôbre horticultura, proferidas na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". S. Paulo, Reitoria da Universidade de S. Paulo, 1951. p.155-173. [Mimeografado].
11. ———— *Vegetable growing. Philadelphia, Lea & Febiger, 1941.* p.210-227.
12. **MAGRUDER, R.** Improvement in the leafy cruciferous vegetables. *In The Yearbook of Agriculture. Washington, U.S. Government Printing Office, 1937.* p.282-298.
13. **MILLER, J. C.** A study of some factors affecting seedstalk development in cabbage. *Ithaca, Cornell Univ. agr. Exp. Sta., 1929* 46p. (Bulletin 488)
14. **MYERS, C. H. & FISHER, W. I.** Experimental methods in cabbage breeding and seed production. *Ithaca, Cornell Univ. Exp. Sta., 1944.* 29p. (Memoir 259).
15. **PEARSON, O. H.** Breeding of the cabbage group. *Berkeley, Cal. agr. Exp. Sta., 1932.* 22p. (Bulletin 532)
16. **POOLE, C. F.** Improving the root vegetables. *In The Yearbook of Agriculture. Washington, U.S. Government Printing Office, 1937.* p.300-322.
17. **SEARS, E. R.** Cytological phenomena connected with selfsterility in the flowering plants. *Genetics* 22:132-144. 1937.
18. **WALLACE, T.** Insuficiências minerais de las plantas. *Endeavour* 5:58-64. 1946.



Repólho "Louco": *A* — *C*, em início de seleção; *A* — muitas plantas florescem sem formar cabeça ("bolting"); *B* — planta indesejável, semelhante a couve tronchuda; *C* — cabeças mal fechadas, com botões e hastes florais no interior; *D* — planta de boa linhagem, com cabeça no ponto de colheita.





*A* — Repôlho “Louco”. Planta com síliquis; conservou-se a cabeça, a qual foi aberta em cruz, para facilitar a saída da haste floral; *B* — linhagem indesejável de repôlho “Louco”, mostrando cruzamento com brócolo; *C* — couve-flor “Campinas” (I.A.C. 1578-Z6-53-3), variedade de inverno; planta fotografada em junho, com 124 dias; *D* — couve-flor “Early Benares” (n.º 1383), variedade de verão, fotografada em abril, com 98 dias.