

EFEITOS DA DENSIDADE DE POPULAÇÃO DE PLANTAS
NA CULTURA DE COUVE-FLOR (*Brassica oleracea* L. var.
botrytis). *

KEIGO MINAMI **

RICARDO VICTORIA Fº **

RESUMO

O experimento foi instalado na área experimental do Setor de Horticultura da ESALQ (Piracicaba, SP), em um Latossol Roxo série "Luiz de Queiroz", em março de 1977, considerando as seguintes densidades de população: 20.833 plantas/ha (0,60 m x 0,80m), .. 25.641 plantas/ha (0,60 m x 0,65 m), 37.037 plantas/ha (0,60 m x 0,45 m), 55.550 plantas/ha (0,60 m x 0,30 m) e 111.111 plantas/ha (0,60 m x 0,15 m).

A partir dos resultados obtidos e para as condições do experimento concluiu-se que a densidade de população sobre a produção de couve-flor afeta mais a qualidade da cabeça (peso e tamanho), enquanto que o rendimento por área é pouco afetado. Para as condições do nosso mercado, a densidade ótima deve estar entre 20.000 a 25.000 plantas por ha e para a produção de mini-couve-flor

* Entregue para publicação em 27/01/1981.

** Departamento de Agricultura e Horticultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

mais de 55.000 plantas por ha, para o cultivar Bola de Neve.

INTRODUÇÃO

Se o suprimento de água e nutrientes é fornecido adequadamente, de tal modo que a competição por esses fatores seja reduzida ao mínimo, a luz torna-se praticamente o único fator limitante (MITCHELL, 1972). Essa situação é frequentemente encontrada na Olericultura, onde os agricultores fazem a irrigação e a adubação em frequência e quantidade elevadas. A captação de luz através da elevação cada vez maior da densidade tem sido a meta dos agricultores e pesquisadores. Aparentemente esse é o raciocínio lógico, mas a pesquisa tem mostrado, muitas vezes, resultados contraditórios a respeito.

Parece que existe um número máximo de plantas por área sem haver redução na produção total. Esse número é determinado pela área foliar total, chamada área foliar teto, ou seja, atingido este ponto, mesmo que haja um aumento de população, não mais acarreta um aumento de área foliar, portanto, a produção atinge o máximo (BLEASDALE, 1977; EDDOWES, 1969). A produção a que se refere os autores deve ser em relação a biológica, ou seja, a produção total de matéria seca.

No que diz respeito à produção agrícola, parte ou órgão da planta que é comercializada, o comportamento da planta pode ser diferente.

Em geral, a primeira manifestação que salta à vista é a redução no tamanho à medida que a densidade aumenta. Porém, em alguns casos, no início da competição, a planta pode aumentar de tamanho para depois diminuí-lo. Neste caso, a planta responde primeiramente por estiolamento, devido ao sombreamento mútuo, tanto é que, em termos de matéria seca há sempre redução no peso da planta à medida que a população aumenta (MINAMI, 1977).

A competição por fatores vitais é tida como sendo a causa da redução do tamanho da planta ou dos órgãos. Isso pode ser verdadeiro para a maioria dos nutrientes essenciais (POR-

TER & REYNOLDS, 1975), luz, água, espaço, polinizadores, etc (VITTUM & TAPLEY, 1957; DUNCAN, 1958; DONALD, 1963; LIPTON, 1970).

Em geral, a competição do ponto de vista populacional pode ser benéfica, que é aproveitada pela agricultura, para aumento de produção por área (MINAMI, 1977).

O presente trabalho tem por finalidade estudar o comportamento da cultura da couve-flor em relação à densidade de população.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Setor de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, São Paulo em março de 1977.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cwa - tropical úmido com inverno seco, temperatura do mês mais quente superior a 25,5°C.

O solo é um Latossol Roxo série "Luiz de Queiroz".

A área do experimento foi tratada com o herbicida trifluralin a 1,2 kg i.a. por hectare, vinte dias antes do transplante, e incorporado com enxada rotativa logo após a aplicação. O controle posterior das plantas daninhas foi executado manualmente.

Para maior uniformização, a área foi adubada na base de 50 g/m² do adubo 4-14-8. Aos 20 e 40 dias após o transplante, foram colocados 10 g de sulfato de amônia por planta, por vez.

O cultivar de couve-flor utilizado foi o "Bola de Neve", ciclo de 107 a 120 dias, altura média de 32 cm, largura de 5 cm, cabeça de 10 cm, conexa e branca; todavia quando toma sol fica arroxeadada (CAMARGO & FORNASIER, 1971). As sementes foram tratadas com Arasan.

Para obtenção das mudas, foram feitas semeaduras em can

teiro, em linha, e o canteiro coberto com folhas de palmeira. Após vinte dias, a cobertura foi totalmente retirada. Aos 25 dias, as mudas foram regadas com uma solução de 30 g de sulfato de amônia em 10 l de água, e logo em seguida, novamente regadas com água para evitar queimaduras.

As mudas foram transplantadas com 32 dias quando estava no estágio de 5 a 6 folhas definitivas. Logo após o transplante, foi feita uma irrigação no sulco. Esta operação, sempre em sulco, repetiu-se a cada 4-5 dias até o final do experimento. Aos 20 dias após o transplante, fez-se o achegamento da terra às plantas. As plantas sofreram pulverizações com solução de borax a 0,5%, aos 40 e 60 dias após o transplante.

O replantio das mudas que falharam foi feita 5 dias após o transplante. Durante a condução do experimento não foi constatada nenhuma falha.

O delineamento utilizado foi o de NELDER (1962), com modificação conforme MINAMI (1977). O raio foi aumentado em valor constante de 0,6 m.

Os tratamentos considerados foram:

20.833 plantas/ha (0,6 m x 0,8 m)
25.641 plantas/ha (0,6 m x 0,65 m)
37.037 plantas/ha (0,60 m x 0,45 m)
55.555 plantas/ha (0,60 m x 0,30 m)
111.111 plantas/ha (0,60 m x 0,15 m).

O número de repetições foi 4, com 6 plantas úteis por parcela.

Foram observados os seguintes parâmetros:

peso da cabeça
diâmetro da cabeça
número de folhas
produção por hectare

A análise estatística foi feita conforme OMES (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito da densidade de população sobre a "cabeça" do repolho, número de folhas e produção por hectare estão na Tabela 1 (média de 4 repetições).

A Figura 1 mostra como comportou a cultura da couve-flor em diferentes densidades de população.

Aumentando-se a densidade de população, há redução no tamanho da "cabeça", bem como no número de folhas. A produção por área é pouco afetada. SALTER (1961) obteve resultados semelhantes, mesmo com diversos níveis de água.

SALTER & JAMES (1975), embora obtendo resultados idênticos, atribuem a maior ou menor sensibilidade à competição a fatores genéticos, pois, mesmo encontrando redução no tamanho da cabeça à medida que a população aumentou, eles obtiveram diferenças entre as diversas variedades testadas.

Por outro lado, utilizando variedades mais precoces, WANDERLEY & MAFRA (1964) não encontraram diferenças significativas em relação ao peso médio da cabeça de couve-flor em diversos espaçamentos. A causa é devido provavelmente, à variedade Piracicaba Precoce nº 1 que é uma planta menor, suportando, portanto, espaçamentos mais apertados e por ser precoce, reduzindo o tempo de ação da competição.

A redução no tamanho da inflorescência devido à densidade ocorre em outra brássica, o brócolo (*Brassica oleracea* var. *italica*) (THOMPSON & TAYLOR, 1974 e 1976).

Outro efeito da competição sobre a couve-flor é a redução no número de folhas. SALTER (1961) acha que a redução na área foliar se deva mais à competição por nutrientes, principalmente o nitrogênio.

Mas, não se pode fugir à possibilidade de sombreamento mútuo, como fato explicativo na redução no número de folhas (MITCHELL, 1972; MINAMI, 1977).

Tabela 1 - Efeito da densidade de população sobre a "cabeça" da couve-flor, número de folhas e produção por ha.

Plantas/ha	cabeça		número de folhas	produção t/ha
	peso (g)	diâmetro (cm)		
28.833	698,8 a	30,47 a	23,01 a	14,51
25.641	443,0 b	24,58 b	21,39 a	11,38
33.037	363,8 b	22,76 bc	18,33 b	13,38
55.555	256,8 bc	19,29 cd	16,30 bc	14,26
111.111	139,8 c	15,93 d	15,15 c	15,52
D.M.S. (1%)	120,9	3,99	2,64	n.s.
C.V. (%)	11,53	5,04	5,38	11,52

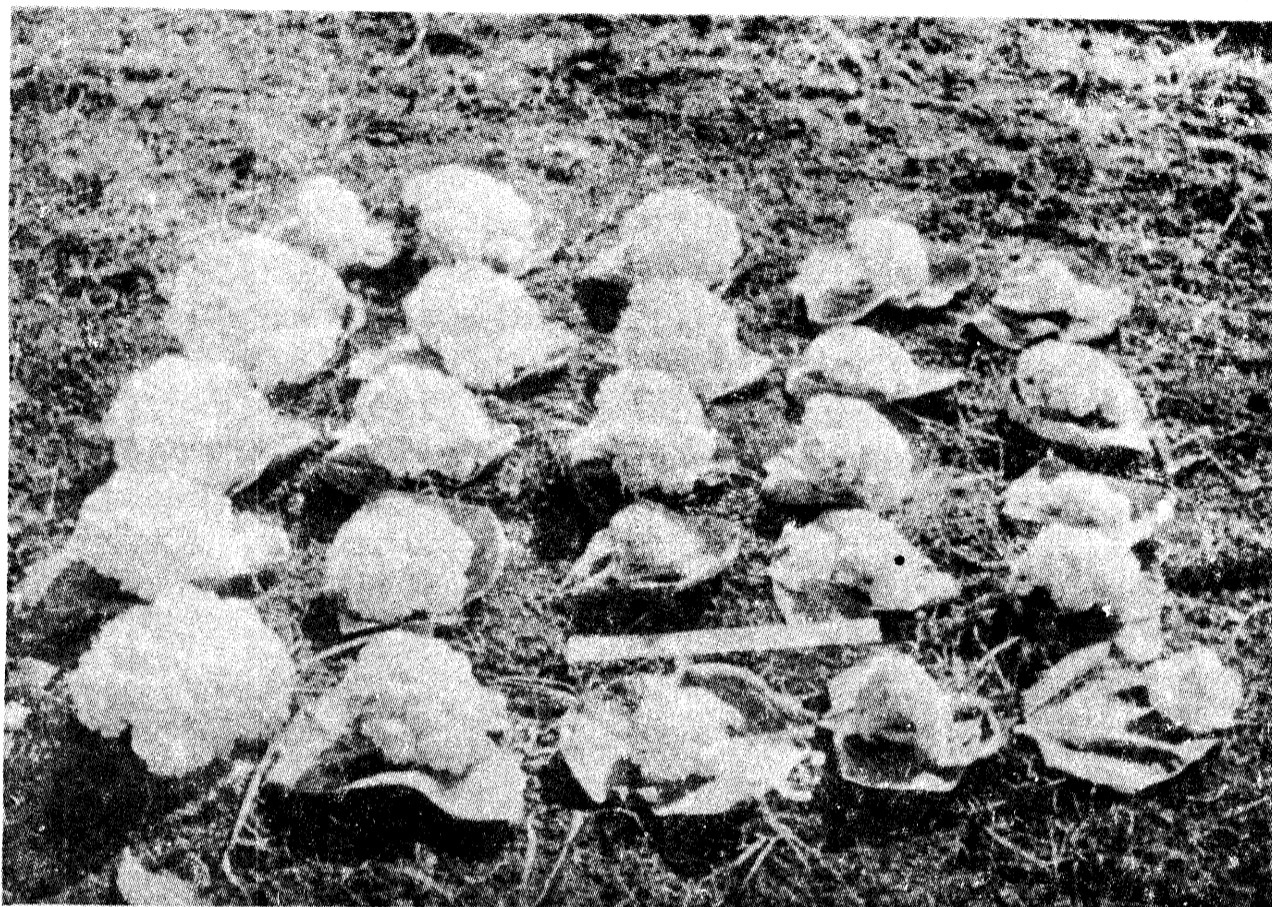


Figura 1 - Influência da densidade de população sobre o tamanho da "cabeça" de couve-flor.

CONCLUSÃO

Para as condições do experimento, pode-se concluir que:

1. a influência da competição sobre a cultura da couve-flor é muito grande, tendendo a produzir "cabeça" pequena e reduzindo o número de folhas;
2. a produção por hectare é pouco afetada;
3. para o nosso mercado, a densidade de população ótima deve estar entre 20.000 a 25.000 plantas por hectare;
4. para a produção de mini-couve-flor, a densidade de população deve estar acima de 55.000 plantas por hectare.

SUMMARY

EFFECTS OF POPULATION DENSITY ON CAULIFLOWER CROP (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*)

An experiment was carried out to study the effects of the following population densities cauliflowers (plants per ha): 20,833 (0.60 m x 0.80 m), 25,641 (0.60 m x 0.65 m), 37,037 (0.60 m x 0.45 m), 55,555 (0.60 m x 0.30 m), and 111,111 (0.60 m x 0.15 m); variety Snow ball. It was concluded that the effects of plant population density are greater on curd quality (weight and size) than on production per ha. The best plant population density to produce cauliflowers curd for Brazil market is from 20,000 to 25,000 plants/ha while for mini-curd is above 55,000 plants/ha.

LITERATURA CITADA

BLEASDALE, J.K.A., 1977. **Fisiologia Vegetal**. Editora da Universidade de São Paulo, S. Paulo, 176p.

- CAMARGO, L.S.; FORNASIER, J.B., 1971. Instruções para a cultura da couve-flor e dos brócolos, Boletim 197, Instituto Agrônomo de Campinas, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.
- DONALD, C.M., 1963. Competition among crop and pasture plants. *Advances in Agronomy* 15: 1-118.
- DUNCAN, W.G., 1958. The relationship between corn population and yield. *Agronomy Journal* 50: 82-84.
- EDDOWES, M., 1969. *Crop Technology*, Hutchenson Education Ltd, Londres, 220p.
- LIPTON, W.J., 1970. Growth of tomato plants and fruit production in high humidity and high temperature. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci* 95: 674-680.
- MINAMI, K., 1977. *Análise de crescimento e densidade de população de *Solanum melongena* L. - berinjela, cultivada em de lineamento sistemático e convencional*, tese de doutoramento em Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ, Piracicaba.
- MITCHELL, R.L., 1972. *Crop growth and culture*, 2ª ed., Iowa State University Press, Ames, 349p.
- NELDER, J.A., 1962. New rinds of systematic designs for spacing experiments. *Biometrics* 18: 283-387.
- PORTER, T.K.; REINOLDS, J.H., 1975. Relationships of alfafa cultivar yields to specific leaf weight plant density, and chemical composition. *Agronomy Jour.* 67: 625-629.
- SALTER, P.S., 1961. The irrigation of early summer cauliflower in relation to storage of growth, plant spacing and nitrogen level. *Jour. Hort. Sci.* 36: 241-253.
- SALTER, P.J.; JAMES, J.M., 1975. The effect of plant density on the initiation, growth and maturity of curds of two cauliflower varieties. *Jour. Hort. Sci.* 50: 239-248.
- THOMPSON, R.; TAYLOR, H., 1976. Plant competition and its implications for cultural methods in calabrese. *Jour. Hort. Sci.* 51: 147-152.

VITTUM, M.T.; TAPLEY, W.T., 1957. Spacing and fertility level studies with a paste-type tomato. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 69: 323-326.

WALDERLEY, L.V.G.; MAFRA, R.C., 1964. Influência do espaçamento sobre a produção e o peso médio das cabeças de couve-flor, variedade de verão "Piracicaba Precoce nº 1", Rev-Olericultura 4: 125-129.