

ESTUDO DA DENSIDADE DE PLANTIO EM MAMONA ANÃ, *RICINUS COMMUNIS* L *

F. J. A. FERNANDES TÁVORA **
I. FERREIRA ALVES **
G. MARCOLINO DE QUEIROZ ***
I. LICÍNIO NUNES DE PINHO ***

A densidade e a configuração de plantio são fatores que afetam grandemente o desenvolvimento da cultura, o rendimento e, em menor escala, a qualidade da produção. Presentemente, tem sido dada muita importância às respostas das culturas a altas populações, a fim de definir esquemas que possibilitem um aumento da produtividade.

Vários experimentos, utilizando diferentes populações de plantas de mamona, em diversos locais do Sudoeste americano, foram conduzidos por Domingo e Crooks (3). Estes autores, trabalhando com variedades de porte normal, encontraram uma população ótima, variando entre 12.355 e 14.826 plantas/ha. Observaram, ainda, interações significativas entre população x variedade e população x local.

O uso de variedades anãs, generalizado após 1945, implicou num aumen-

to substancial nas densidades de plantio. Zimmerman (8) sugere um *stand* de, aproximadamente, 29.700 plantas/ha (12.000 plantas/acre). Brigham e Spears (2) sugerem populações de . . 38.745 a 48.432 plantas/ha, em mamona anã cultivada sob condições de irrigação. Kittock e William (5) constataram, sob condições de irrigação, populações ótimas de 58.000 plantas/ha. Sob condições de precipitação pluviométrica natural, a população ótima foi apenas um pouco superior a 20.000 plantas/ha.

Webster, Fellows e Murphy (7) verificaram que variações no número de plantas por cova, bem como variações de 30 e 41cm entre fileiras, no plantio, não determinaram alterações no teor e qualidade do óleo da semente.

Em São Paulo, são comumente recomendadas populações de 6.000 a . . 10.000 plantas/ha para os cultivares de porte anão, sob condições de chuva (Graner e Godoy Júnior) (4).

O presente trabalho tem por objetivo estudar o comportamento do cultivar anão, IAC-38, submetido a cinco níveis de populações de plantas em três locais do Estado do Ceará.

MATERIAL E MÉTODO

Três experimentos foram conduzidos em 1973 nas Fazendas Olivença (Podzólico Vermelho-Amarelo), Triunfo

* Trabalho realizado em decorrência do Convênio SUDENE/UFC — Programa Agropecuário com Experimentação e Tecnologia — Culturas Oleaginosas.

** Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*** Técnicos do Convênio Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Universidade Federal do Ceará.

(Podzólico Vermelho-Amarelo + Areias Quartzosas) e no Posto Agropecuário do Ministério da Agricultura (Podzólico Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Escuro), situadas, respectivamente, nos municípios de Quixadá, Morada Nova e Ipu, Ceará, Brasil.

As seguintes densidades de plantio foram estudadas: 1,00m x 1,50m; 1,00m x 1,25m; 1,00m x 1,00m; 1,00m x 0,75m e 1,00m x 0,50m, correspondendo, pela ordem, às populações de 6.666, 8.000, 10.000, 13.333 e 20.000 plantas/ha.

O delineamento usado em cada local foi o de blocos ao acaso, com seis repetições.

As parcelas, com 80m² de área total, continham oito fileiras de plantas. Para análise estatística, foram colhidas apenas as quatro fileiras centrais, excluindo-se as plantas localizadas nas extremidades das parcelas.

Em todos os locais, o preparo do solo consistiu numa gradagem cruzada no início da estação chuvosa.

O plantio foi realizado em covas com 5 a 8cm de profundidade, utilizando-se quatro sementes por cova, após a germinação, proceder o desbaste e deixar somente uma planta em cada cova. Em todos os experimentos, foram utilizadas sementes do cultivar IAC-38, provenientes do Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo, Brasil.

Foi realizada uma adubação de nivelamento na formulação 60-60-30, com uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, como fontes de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente. Metade do nitrogênio, todo o fósforo e potássio foram aplicados por ocasião do plantio em sulcos paralelos, distantes 0,15m das fileiras de plantio, com profundidade de, aproximadamente, 0,08m. A outra metade do nitrogênio foi aplicada em cobertura, 30 dias após o plantio. A distribuição dos adubos foi feita manualmente e o controle das ervas daninhas efetuado com capinas manuais, em número de três, no período de março a maio. Foram realizadas quatro colheitas logo que os cachos atingiram maturação e secagem satisfatórias, a fim de evitar perdas motivadas pela deiscência dos frutos no campo.

Os dados de produção em kg/ha foram analisados estatisticamente pelos métodos convencionais segundo Snedecor e Cochran (6).

As determinações dos teores de casca, óleo e proteína foram realizadas no Laboratório de Tecnologia do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Para o experimento de Quixadá, determinou-se a participação das diversas categorias de racemos na produção global da planta, através de uma amostra de quatro plantas de cada unidade experimental. Os racemos foram classificados em primários, secundários e terciários, segundo método descrito por Zimmerman (8).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância para os dados de produção não evidenciou, em nenhum dos locais, significância para efeito de tratamentos.

A Tabela 1 contém as médias de produção do cultivar IAC-38, submetido às diferentes densidades populacionais empregadas nos municípios de Quixadá, Morada Nova e Ipu, Ceará, Brasil.

Do exame desta tabela, constata-se, de um modo geral, para os experimentos de Quixadá e Morada Nova, uma tendência de acréscimo na produção à medida que aumenta a densidade de plantio. Entretanto, o mesmo tipo de comportamento não foi observado para o experimento de Ipu.

Vale salientar que a não significância observada entre as populações estudadas pode ser explicada pela ocorrência de diferenças de *stand* nas diversas densidades de plantio testadas. Assim é que, nos ensaios de Quixadá e Ipu, as menores populações apresentaram *stand* mais elevado (em torno de 90%) do que as populações maiores (em torno de 80%). Este fato deve ter mascarado, em parte, os possíveis acréscimos esperados na produção, quando se passou das menores para as maiores populações. A redução diferencial observada no *stand* determinou uma menor amplitude de variação entre populações extremas.

TABELA 1

Produção de Sementes (kg/ha) de Mamona, Cultivar IAC-38, do Experimento de Densidade de Plantio, Quixadá, Morada Nova e Ipu, Ceará, Brasil, 1973.

População Plantas/ha	Quixadá	Morada Nova	Ipu
	Produção (kg/ha)	Produção (kg/ha)	Produção (kg/ha)
6.666	880	941	944
8.000	952	851	1.116
10.000	933	1.098	930
13.333	848	1.077	1.036
20.000	998	1.099	970

No experimento de Ipu não foram constatadas grandes diferenças de *stand* entre as diversas populações, entretanto, o valor médio encontrado para o mesmo foi de apenas 83%. Referidas alterações de *stand* provavelmente afetaram a produção, com maior prejuízo para as maiores densidades de plantio.

Na Tabela 2, encontram-se os percentuais de participação dos racemos primários, secundários e terciários na produção global para o experimento conduzido na Fazenda Olivença, Quixadá. Verifica-se que os racemos primários e secundários são responsáveis por mais de 97% da produção de sementes em todas as populações testadas. Banzato e Rocha (1), trabalhando com o cultivar IAC-38, em Campinas, São Paulo, encontraram valores de 87% para o somatório da participação dos racemos primários e secundários. Depreende-se, portanto, da importância dos racemos primários e secundários na produção deste cultivar.

TABELA 2

Participação Percentual dos Racemos Primários, Secundários e Terciários na Produção Global de Sementes de Mamona Cultivar IAC 38, do Experimento de Densidade de Plantio, Quixadá, Ceará, Brasil, 1973.

População Plantas/ha	Participação por Categoria de Racemo (%)		
	Primário	Secundário	Terciário
6.666	43,32	56,08	0,59
8.000	47,62	49,85	2,58
10.000	52,77	46,51	0,71
13.333	57,49	42,06	0,44
20.000	63,66	36,05	0,73

Foi observada uma diferença no modelo de distribuição da produção nos racemos seqüenciais produzidos. Assim, nos espaçamentos fechados, os racemos primários contribuíram com uma maior participação na produção global da planta. Ao contrário, em populações menores, os racemos secundários foram os responsáveis por maior proporção da produção (Tabela 2). Tal comportamento é explicado pela tendência normal da planta em emitir um menor número de ramificações secundárias quando submetida a uma intensa competição, como é o caso de plantios adensados.

A Tabela 3 mostra os percentuais de casca, óleo e proteína das sementes de mamona originadas de racemos primários, secundários e terciários, cujas plantas foram submetidas a diferentes níveis de populações, no município de Quixadá.

Na Tabela 4 estão contidos os percentuais de casca, óleo e proteína das sementes de mamona, cultivar IAC-38, submetida a diferentes densidades de plantio, nos municípios de Quixadá, Morada Nova e Ipu.

Examinando-se as tabelas, observa-se que, em nenhum dos locais, a densidade de plantio afetou a qualidade da semente em termos de percentagem de casca, óleo e proteína. Constatou-se, também, que não houve diferenças marcantes para as mesmas características entre racemos primários e secundários.

Os ensaios apresentaram precisão experimental aceitável, com coeficientes de variação de 17,28%, 17,62% e 20,05% para Quixadá, Ipu e Morada Nova, respectivamente.

TABELA 3

Percentagem de Casca, Teores de Óleo e Proteína de Sementes de Mamona, Cultivar IAC 38 Originadas em Racemos Primários, Secundários e Terciários — Experimento de Densidade de Plantio — Quixadá, Ceará, Brasil, 1973.

População Plantas/ha	Primários (P)			Secundários (S)			Terciários (T)		
	% de casca	% de óleo	% de proteína	% de casca	% de óleo	% de proteína	% de casca	% de óleo	% de proteína
6.666	27,2	49,5	21,4	24,7	46,7	19,6	—	—	—
8.000	26,5	49,8	17,8	27,6	54,0	18,0	27,5	55,5	18,8
10.000	27,2	55,8	15,6	26,8	52,1	16,0	—	—	—
13.333	27,2	52,0	20,1	25,3	55,7	21,2	—	—	—
20.000	27,2	43,0	18,0	28,5	54,3	23,3	—	—	—

TABELA 4

Percentagem de Casca, Teores de Óleo e Proteína de Sementes de Mamona, Cultivar IAC 38, do Experimento de Densidade de Plantio, Municípios de Morada Nova e Ipu, Ceará, Brasil, 1973.

População Plantas/ha	Morada Nova			Ipu		
	% de casca	% de óleo	% de proteína	% de casca	% de óleo	% de proteína
6.666	24,9	50,7	16,9	25,0	47,3	16,8
8.000	25,8	47,9	16,8	26,5	52,3	16,8
10.000	25,6	55,5	17,9	25,4	46,4	14,0
13.333	27,5	55,6	18,8	25,7	46,8	17,4
20.000	26,3	49,8	17,9	26,4	60,0	18,8

CONCLUSÕES

— Os resultados experimentais dos ensaios de densidade de plantio levados a cabo nos municípios de Quixadá, Morada Nova e Ipu mostraram ausência de significância para os dados de produção de sementes nas diversas populações testadas (variando entre 6.666 a 20.000 plantas/ha).

— Apesar da não significância, observa-se uma tendência geral para o incremento da produção com o aumento da densidade de plantio.

— Os racemos primários e secundários contribuíram com mais de 97% da produção global das plantas em todos os espaçamentos testados.

— Observou-se uma diferença no modelo de participação dos racemos na produção da planta. Assim, quanto mais adensado o plantio, maior a participação dos racemos primários na produção total.

— A densidade de plantio parece não afetar a qualidade da semente, ex-

pressa em termos de percentagem de óleo, proteína e casca.

— Não foram observadas, também, diferenças para as mesmas características entre racemos primários e secundários.

SUMMARY

Experiments were conducted at three locations of the State of Ceará, Brazil, in 1973, in order to study the behavior of castor-bean, dwarf cultivar IAC-38, under several plant populations.

The following conclusions were drawn:

1. Seed yield was not significantly affected by plant populations varying from 6.666 to 20.000 plants per hectare;

2. Despite of the absence of significance, the data showed general trend for increasing seed yield with increasing plant population;

3. The primary and secondary racemes contributed more than 97% of

the total seed yield, in all plant populations tested;

4. There was a marked change in the model of distribution of seed yield among the recemes. The higher the plant population, the higher the contribution of primary racemes to the total production, and

5. Oil content, protein content and seed husk percentage were not affected by plant population.

LITERATURA CITADA

1. BANZATO, N.V. e J.L.V. ROCHA. 1965. Florescimento e Maturação dos Cultivares de Mamoneira "IAC-38" e "Campinas". *Bragantia*, 24: XXIX-XXXII.
2. BRIGHAM, R.D. e B.R. SPEARS. 1961. Castorbeans in Texas. *Texas Agr. Exp. Sta. Bull. B-954*. 12p.
3. DOMINGO, W.E. e D.M. 1945. Investigations with the Castorbeans Plant II. Rate of Planting and Date of Planting Tests. *Journal of American Society of Agronomy*. 37 : 818-820.
4. GRANER, E.A. e C. GODOY JÚNIOR. 1964. *Culturas da Fazenda Brasileira. Edições Melhoramentos. São Paulo*. 461p.
5. KITTOCK, D.L. e J.H. WILLIAMS. 1970. Effects of Plant Population on Castorbean Yield. *Agronomy Journal*. 62 : 527-529.
6. SNEDECOR, W. GEORGE E WILLIAM, G. COCHRAN. 1968. *Statistical Methods. The Iowa State University. Press, Ames*. 593p.
7. WESTER, J.E., H. FELLOWS e H.F. MURPHY. 1947. Castorbeans Grown in Oklahoma Okla. *Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. T-27*. 18p.
8. ZIMMERMAN, L.H. 1958. Castorbeans: A New Oil Crop for Mecchanized Production *Advances in Agronomy*. 10 : 257-288.