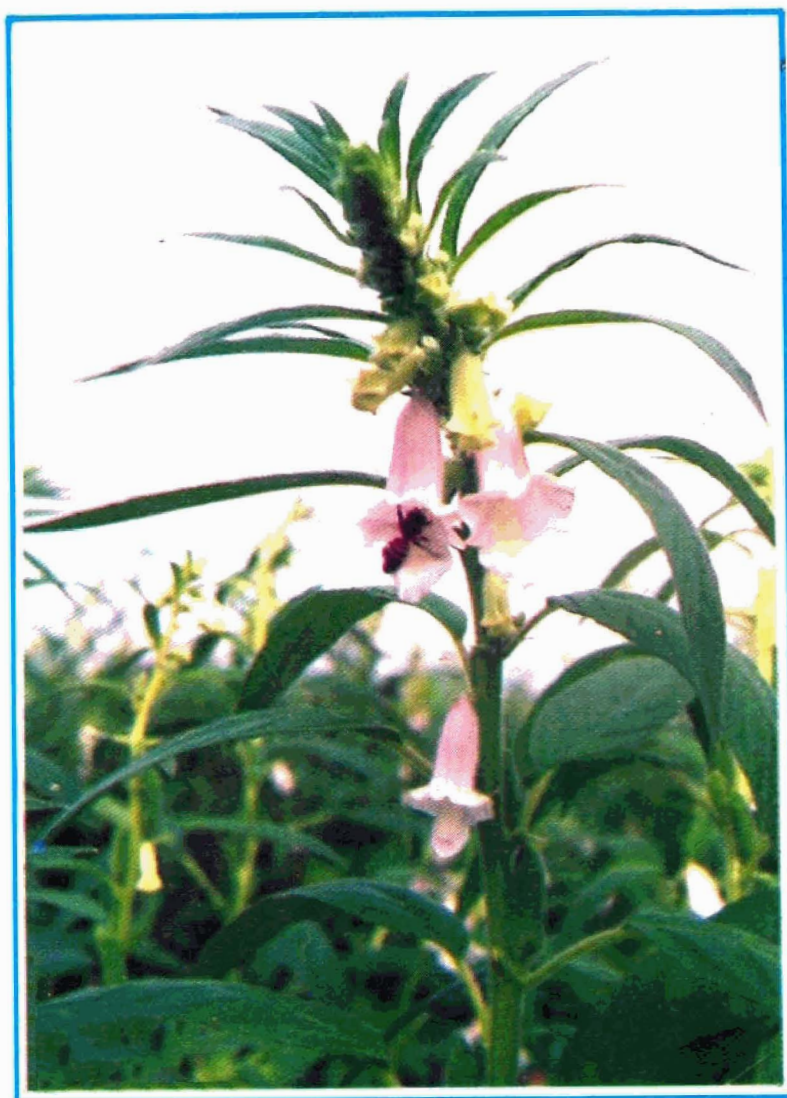


GERGELIMCULTURA NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - CNPA
Campina Grande, Paraíba

GERGELIMCULTURA NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Elêusio Curvêlo Freire

Emídio Ferreira Lima



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - CNPA
Campina Grande, Paraíba

Copyright (c) EMBRAPA - 1994

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - CNPA

Rua Osvaldo Cruz nº 1143 - Centenário

Telefone: (083) 341-3608

Telex: (083) 3213

FAX: 322-7751

Caixa Postal 174

CEP: 58107-720 - Campina Grande, PB

Tiragem: 2.000 exemplares

Comitê de Publicações do CNPA

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Secretária: Maria José da Silva e Luz

Membros: Aurelir Nobre Barreto

Emídio Ferreira Lima

Francisco de Souza Ramalho

José Gomes de Souza

José Mendes de Araújo

José Wellington dos Santos

Luiz Paulo de Carvalho

Maria Auxiliadora Lemos Barros

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB)

Gergelimcultura no trópico semiárido nordestino, por Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, Elêusio Curvelo Freire e Emídio Ferreira Lima. Campina Grande, 1994

52p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 18)

1. Gergelim - Cultivo - Brasil - Nordeste. 2. Gergelim - Cultivo - Semi-árido - Brasil - Nordeste. I. Beltrão, N.E. de M. II. Freire, E.C. III. Lima, E.F. IV. Título. V. Série.

CDD 633.85

1. INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) passou a ser cultivado comercialmente no Nordeste do Brasil a partir de 1986, quando foram estruturados mecanismos de fomento nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, e desenvolvidos projetos de pesquisa com esta pedaliácea. Inicialmente com os programas de fomento objetivava-se apresentar, ao segmento agroindustrial oleaginoso, uma alternativa para a redução da produção do algodão nordestino provocada por vários fatores, dentre os quais as secas, deficiência de crédito, juros elevados, preço baixo pago ao produtor e o bicudo (*Anthonomus grandis* Bohem) e, também, fornecer ao pequeno produtor uma outra opção de cultivo.

A partir de uma estimativa de 1.000 ha plantados com gergelim no Nordeste, em 1985, a área evoluiu em 1988 para 7.000 ha. Considerando-se que o consumo interno está estimado em 10.000t de grãos/ano, existe a possibilidade da área cultivada se expandir para até 28.000 ha/ano, apenas para atendimento ao mercado brasileiro (São Paulo, 1988). Produtores do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, têm efetuado exportações exploratórias para o Japão e Holanda, tendo o produto nacional recebido boa aceitação e aberto novas perspectivas de expansão da cultura. •

O gergelim já vinha sendo cultivado no Centro-Sul do Brasil, especialmente no Estado de São Paulo, há mais de 40 anos, com o objetivo de produção de óleo ou utilização em indústrias de doce, restaurantes e casas de comida natural.

Apesar de o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, haver desenvolvido uma cultivar para a região, havia predominância de reutilização pelos produtores, de sua própria semente (Savi Filho et al. 1983). No Nordeste, onde foi introduzido pelos portugueses no século XVI, era plantado, tradicionalmente, como "cultura de fundo de quintal" ou de separação de glebas de plantio, sendo o produto obtido consumido a nível das fazendas, com raros excedentes comercializáveis.

No mundo, o gergelim é considerado a nona oleaginosa mais cultivada, apesar da sua baixa produtividade. Estimulou-se que a área cultivada mundialmente, em 1985, era de 6,67 milhões de hectares, com produtividade de 353 kg/ha de sementes. É cultivada em 65 países localizados nas zonas tropicais, sendo: 24 na

Ásia, 21 na África, 15 na América Central e do Sul e 05 na Europa. A Índia é o maior produtor mundial, seguida da China, Nigéria, Burma, Sudão, México e Venezuela (Montilla et al. 1990). O volume produzido de óleo de gergelim, em 1983/84, foi estimado em 700 mil toneladas métricas, quantidade inferior a 19,34 e 7,9 vezes ao de soja e girassol, respectivamente.

Apesar de o gergelim possuir teores e qualidade de óleo e torta superiores a essas oleaginosas, além de preços mais elevados, sua baixa produção mundial é devida à produtividade inferior. A causa desta situação é o pouco esforço despendido no melhoramento e no manejo desta cultura, havendo perspectivas para se atingir facilmente produtividades superiores a 500 kg/ha de sementes (Nayar, 1976).

Esta planta é possuidora de bom nível de resistência à seca e de fácil cultivo. Essas características, aliadas à grande ociosidade da indústria de óleo da região, que é de mais de 50%, e à possibilidade de exportação do óleo para a comunidade europeia, Japão, Israel e outros países, permitem afirmar que existe possibilidade desta cultura, em futuro próximo, apresentar importância econômica superior às projeções atuais, que visam apenas ao abastecimento do mercado interno.

Pretende-se, com este documento, atualizar as informações emitidas na Circular Técnica nº 14, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/CNPA, com as novas tecnologias geradas e a experiência adquirida com a implantação da cultura do gergelim na região Nordeste do Brasil.

2. CARACTERÍSTICAS DA SEMENTE, DO OLEO E DA TORTA

As sementes do gergelim são pequenas, achatadas, de coloração variando do branco ao preto. Sua utilização a nível industrial envolve a fabricação de doces, balas, extração de óleo e farelo. A nível de propriedade ou artesanalmente, podem ser produzidos doces (espécie), gersal, cocada, tijolinhos, fubã e pé-de-moleque, segundo receitas preparadas pelas Assistentes Sociais da EMATER-PB (Anexo 1).

Os teores médios dos componentes encontrados em 100g de sementes estão apresentados na Tabela 1. Os altos teores de ácidos

graxos insaturados no óleo e de proteína digestiva fazem do gergelim um alimento de excelente qualidade para o homem e animais domésticos não ruminantes.

TABELA 1. Análise das sementes de gergelim

Discriminação	Em 100g de grãos
Umidade (%)	5,4
Calorias	563
Proteína (%)	18,6
Óleo (%)	49,1
Carboidratos totais (g)	21,6
Fibras totais (g)	6,3
Cinzas (g)	5,3
Ca (mg)	1.160
P (mg)	616
F (mg)	10,5
Na (mg)	60
K (mg)	725
Vit. A (UI)	30
Thiamina (mg)	0,98
Riboflavina (mg)	0,24
Niacina (mg)	5,4

FONTE: Weiss (1983) modificada pelos autores

Ao comparar o óleo de gergelim com óleos derivados de milho, oliva, amendoim, algodão e soja (Tabela 2) confirmam-se os altos teores de ácidos graxos insaturados e sua semelhança com os melhores óleos comestíveis. Este óleo possui grande resistência à rancificação por oxidação. Atribui-se esta propriedade ao sesamol, que está presente no óleo até a concentração máxima de 0,2% (Franco, 1970).

TABELA 2. Percentagem de ácidos graxos componentes de vários óleos vegetais

Óleo Vegetal	Ac. Mirístico	Ac. Palmítico	Ac. Estearico	Ac. Aracídico	Ac. Oleico	Ac. Linoleico	Ac. Linolênico
Gergelim	-	8	3	1	47	41	0
Oliva	1	9	1	1	80	8	0
Milho	-	6	2	1	37	54	0
Amendoim	-	8	4	3	55	25	0
Algodão	1	21	2	1	25	50	0
Soja	-	9	2	1	32	53	0

SATURACÃO	Saturado	Saturado	Saturado	Saturado	Mono In saturado	Bi Insaturado	Tri Insaturado
SATURACÃO	Saturado	Saturado	Saturado	Saturado	Mono In saturado	Bi Insaturado	Tri Insaturado

FONTE: Weiss (1983), modificada pelos autores

A torta de gergelim é usada na alimentação animal e humana sem qualquer restrição. Sua ampla utilização se deve ao alto teor de proteína (39,7%) e ao baixo teor de fibras (4,7%). A torta obtida por prensagem (método expeller) possui ainda 8,2% de umidade, 12,8% de óleo, 22,8% de carboidratos e 11,8% de cinzas (Franco, 1970).

3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS FAVORÁVEIS

O gergelim é cultivado em quase todos os países de clima quente (Silva, 1983) apesar de ser considerado uma planta tropical e subtropical, sendo cultivado, inclusive, em zonas temperadas, de clima mais ameno. De acordo com Weiss (1971) o gergelim se distribui entre 25°S e 25°N, porém pode ser encontrado também a até 40°N na China, Rússia e USA, a 30°S na Austrália e a 35°S na América do Sul. A razão é que existe uma grande diversidade de ecotipos bem adaptados às suas localidades, sendo distinguidos cerca de 118 tipos cultivados, cada um deles com dezenas de cultivares, os quais se diferenciam por variantes genéticas (Mazzani, 1983).

A grande maioria das cultivares de gergelim produz bem até a altitude de 1.250m, sendo que além disto a produtividade é reduzida. De acordo com Weiss (1971) existem poucas cultivares adaptadas a altitudes acima de 2.000m, porém são pequenas, pouco ramificadas ou sem ramificações e de baixa capacidade de produção. O ótimo ecológico do gergelim envolve temperaturas médias do ar, elevadas entre 25 e 27°C, inclusive para a germinação das sementes, pois temperaturas baixas, além de retardar o crescimento e o desenvolvimento das plantas, reduzem a qualidade do óleo, interferindo negativamente nos teores de sesamina e sesamolina (Beroza & Kinman, 1955); necessidade de pelo menos 2.700 unidades de calor (graus térmicos) durante três a quatro meses, baixa altitude, de preferência próximo a zero, elevada densidade do fluxo radiante e luminosidade acima de 100.000 lux e precipitações pluviais de 400 a 650mm, bem distribuídas, sendo que no primeiro mês de vida esta pedaliácea requer de 160 a 180mm bem distribuídos (Weiss, 1971, Peixoto, 1972 e Mazzani, 1983). O gergelim é considerado como planta resistente à seca, podendo produzir razoavelmente cerca de 350 a 500 kg/ha de grãos em locais semi-áridos. De acordo com Mazzani (1983) na Venezuela são frequentes

produtividades acima de 1.000 kg/ha de grãos, em regiões e anos secos, às vezes até sem chuvas, quando a planta aproveita a umidade armazenada no solo, proveniente de precipitações ocorridas antes do plantio. De acordo com as informações de Weiss (1971) o ideal, em termos de chuva, é que 500 a 600mm fossem assim distribuídos: 35% no período de germinação ao aparecimento do primeiro botão floral; 45% durante o período de floração e no início da maturação apenas 20%. O gergelim, à semelhança do algodão eiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch.) é muito sensível ao encharcamento e à saturação hídrica do solo, podendo, inclusive, fenecer, dependendo do tempo de exposição à falta de oxigênio no solo (anoxia) e do estágio de desenvolvimento e do estágio de crescimento das plantas.

Na Figura 1, esquerda, pode-se observar os efeitos do encharcamento do solo em plantas de gergelim da cultivar Seridô 1, aos 45 dias após a emergência das plântulas, durante três dias. Conforme pode ser visto, ocorre a paralisação total do crescimento, devido ao fechamento dos estômatos, à redução total na absorção dos nutrientes do solo e à intoxicação pelos produtos originados via respiração anaeróbica, como o álcool etílico (etanol). Em locais onde chove muito, acima de 1.000mm, ou em anos mais chuvosos, nas regiões mais secas aumenta a incidência de doenças que poderão prejudicar a capacidade produtiva do gergelim.

O gergelim apresenta grande diversidade com relação ao fotoperíodo, predominando, no entanto, cultivares de dias curtos que requerem, para plena floração, menos de 12 horas de brilho solar por dia, de preferência 10 horas (Weiss, 1971).



FIGURA 1. Planta em condições normais (direita) e submetidas ao encharcamento por 3 dias (direita), cultivar Seridô 1, pré-floração

4. CONDIÇÕES EDÁFICAS SATISFATÓRIAS

O gergelim cresce e se desenvolve bem em diversos tipos de solo, porém atinge a plenitude em solos profundos, pelo menos 60cm, francos do ponto de vista textural, bem drenados e de boa fertilidade natural global, envolvendo os macronutrientes, os mesonutrientes e os micronutrientes.

As cultivares precoces toleram menos os solos argilosos do que as tardias, sendo que as primeiras têm, nestas condições, reduções drásticas na produtividade devidas, principalmente, ao decréscimo no número de frutos por planta, que é de cerca de 2,5 vezes maior que nas tardias em relação ao cultivo em solos francos ou arenosos (Mazzani, 1963). O gergelim tem preferência por solos de reação neutra, pH próximo de 7, sendo que não tolera acidez elevada, abaixo de pH 5,5, nem alcalinidade excessiva acima de pH 8. É uma planta extremamente sensível à salinidade e especialmente à alcalinidade, devido, no caso, ao sódio trocável, elemento dispersante das partículas primárias do solo e tóxico, dependendo da concentração, ao metabolismo do gergelim (Yuosif et al. 1972). No Nordeste do Brasil, os solos das regiões semiáridas (Sertão, Cariri e Seridó) são, na maioria, pelo menos razoáveis, para o cultivo do gergelim.

5. SISTEMA DE CULTIVO (PASSOS TECNOLÓGICOS)

5.1. Cultivares

As cultivares de gergelim podem ser diferenciadas por vários atributos, como altura, ciclo, coloração do caule, das folhas e das sementes, tipo de ramificação e resistência a pragas e doenças. As cultivares que apresentam sementes de coloração branca e amarelo-claro, são as de maior valor comercial, pois as sementes escuras têm demanda muito restrita para uso caseiro e medicinal.

O CNPA vem coordenando a condução de ensaios de competição de cultivares de gergelim no Brasil, desde 1987. Os resultados dos ensaios de competição conduzidos no período de 1987 a 1991 estão apresentados na Tabela 3. Com base nesses resultados, pro-

TABELA 3. Características médias das cultivares de gergelim avaliadas no Brasil, no período de 1988 a 1991¹

CULTIVARES	RENDIMENTO DE GRÃOS - kg/ha					MÉDIA GERAL	CICLO ²	COR DAS SEMENTES	HÁBITO DE CRESCIMENTO
	1988	1989	1990	1991	1991				
Seridó 1	658	276	435	661	507	Tardio	Creme	Ramificado	
CNPA Inamar	694	371	629	547	560	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA T 85	729	286	465	477	489	Precoce	Creme	Não ramificado	
CNPA 55	708	361	511	506	521	Precoce	Creme	Não ramificado	
CNPA 1080 77	618	277	561	510	491	Precoce	Branca	Ramificado	
CNPA Glaucia	627	378	747	605	589	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA Acetivera	759	362	640	566	582	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA D-7-11-11	658	-	-	-	-	Precoce	Creme	Não ramificado	
CNPA G-2	718	401	585	585	572	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA G-50	583	-	-	-	-	Médio	Creme	Não ramificado	
Pombal Am.1	850	-	-	-	-	Tardio	Creme	Ramificado	
G. Grande Am.1	661	-	-	-	-	Tardio	Creme	Ramificado	
IAC Ouro	429	176	-	-	302	Precoce	Creme	Ramificado	
Leitecô Am.1	586	-	-	-	-	Tardio	Creme	Ramificado	
CNPA 87-18	758	320	396	597	518	Tardio	Creme	Ramificado	
Seridó 1 SM ₂	743	-	-	-	-	Tardio	Creme	Ramificado	
CNPA 86-80	-	376	670	645	564	Precoce	Creme	Ramificado	
CNPA 86-91	-	288	544	452	428	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 86-93	-	326	485	449	420	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 86-97	-	301	479	388	389	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 86-126	-	380	574	554	503	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 86-128	-	432	553	558	514	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA Ouro Branco	-	227	-	-	-	Precoce	Branca	Ramificado	
CNPA 87-2B	-	290	-	-	-	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 87-3B	-	340	582	542	488	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 87-4B	-	316	465	493	425	Médio	Branca	Ramificado	
Notada 6717	-	-	534	590	562	Médio	Creme	Ramificado	
CNPA 86-92	-	-	531	437	484	Médio	Branca	Ramificado	
CNPA G-3	-	-	761	799	780	Médio	Branca	Ramificado	
Nº DE ENSAIOS	8	10	5	7	30	-	-	-	

¹ Em condições de sequeiro e sem adubação

^{2a}) Tardio: 130 a 140 dias; Médio: 100 a 129 dias, e Precoce: 90 a 99 dias

cedeu-se ao lançamento das cultivares Seridô 1 e CNPA G2, em 1989, e CNPA G3, em 1993. Destas, as CNPA G2 e CNPA G3 estão em distribuição, sendo largamente utilizadas no Nordeste do Brasil, e a Seridô 1 ainda é plantada. As principais características das cultivares em distribuição no Nordeste são as seguintes:

. *Seridô 1*: cultivar de porte alto (até 180cm), ciclo tardio (130-140 dias) e hábito de crescimento ramificado. Apresenta um fruto/axila com sementes de coloração creme e cinza; possui susceptibilidade às doenças mancha angular, cercosporiose e murcha de macrophomina. É especialmente indicada para cultivo de sequeiro na região semi-árida, em áreas com pelo menos 4 meses de precipitações. Na Figura 2 pode-se observar um campo plantado com esta cultivar.



FIGURA 2. Campo da cultivar Seridô 1. Patos, Paraíba, 1987

. CNPA G2: cultivar de porte mediano (até 160cm), ciclo médio (100 dias) e hábito de crescimento ramificado. Apresenta três frutos/axila, com sementes de coloração creme; possui tolerância à mancha angular e susceptibilidade à cercosporiose e murcha de macrophomina. É recomendada para plantio de sequeiro e irrigado, em todos os Estados do Nordeste, devido à sua boa estabilidade (Freire et al. 1994).

Na Figura 3 pode-se observar detalhes da frutificação desta cultivar.



FIGURA 3. Cultivar CNPA G2. Patos, Paraíba, 1988

CNPA G3: cultivar de porte mediano (até 160cm), ciclo médio (100 dias) e hábito de crescimento ramificado. Apresenta um fruto/axila, com sementes de coloração creme; possui resistência à mancha angular e susceptibilidade à cercosporiose e à murcha de macrofomina. É especialmente indicada para a região semi-árida do Nordeste, onde a mancha angular se constitui na principal doença da cultura.

De maneira geral, nas regiões do Nordeste de maior risco de seca e período chuvoso curto, são recomendadas cultivares de ciclo precoce a médio, porque as cultivares tardias têm, nestas condições, sua produtividade bastante reduzida. Em condições irrigadas ou como segunda cultura ou lavoura de seca, nas regiões do Agreste também deve ser dada preferência às cultivares de ciclo mais rápido. Deve-se ajustar, sempre, a época de plantio, de modo a que a colheita seja efetuada em período seco, para evitar a depreciação do produto colhido.

Na Figura 4 pode-se observar uma unidade experimental com detalhes da cultivar CNPA G3, destacando-se o hábito de ramificações e o porte.

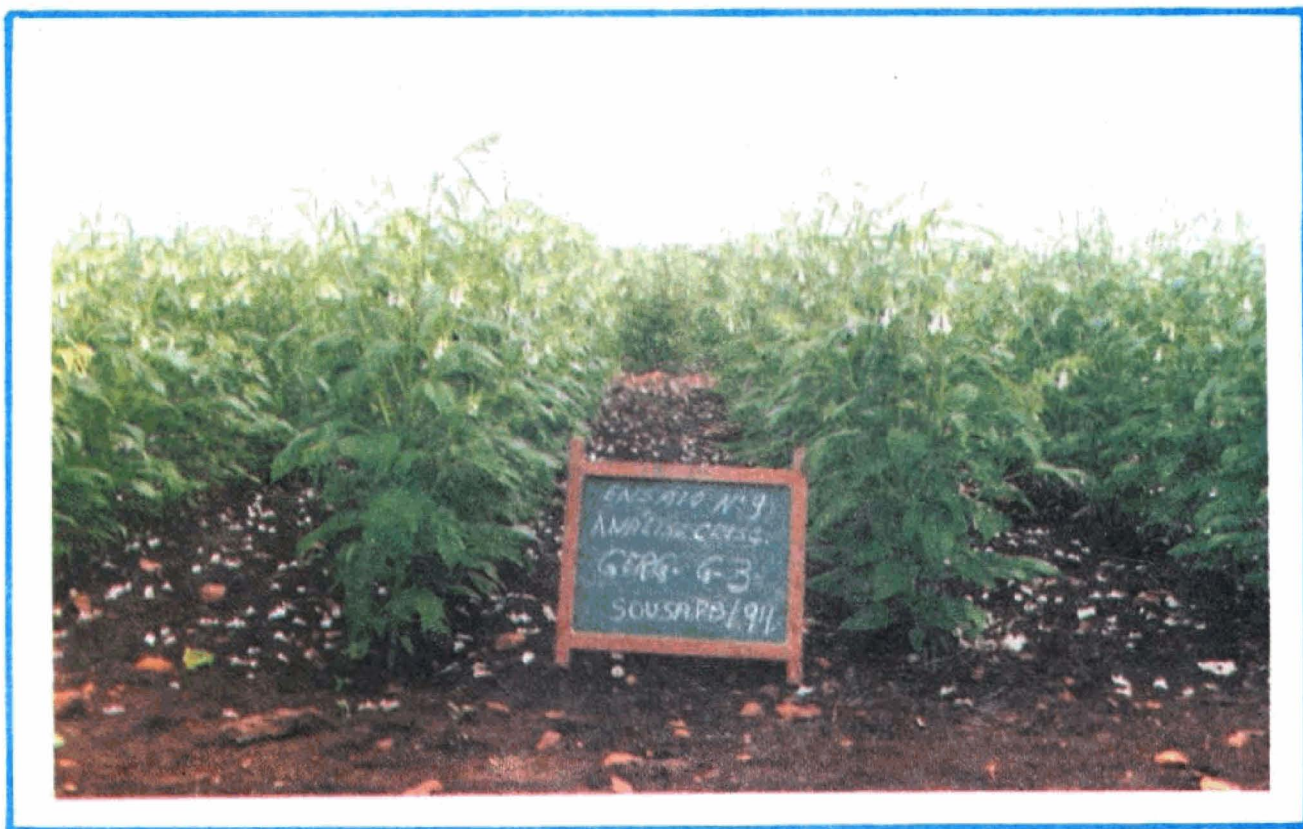


FIGURA 4. Cultivar CNPA G3. Sousa, Paraíba, 1994

As cultivares de grãos pretos nativos do Nordeste (ciclo de 150 dias) e a Gouri (ciclo de 90 dias) podem ser utilizadas caso se queira trabalhar nesta faixa de mercado.

5.2. Preparo do Solo

Por ser propagado comercialmente por sementes, as quais são muito pequenas [o peso de 1000 sementes tem valor médio de 2,59g (Mazzani, 1983)], o gergelim precisa ser semeado em solo bem preparado para facilitar a emergência das plântulas, promover o seu estabelecimento o mais rápido possível e evitar a competição com as plantas daninhas, que prejudicam o desenvolvimento e o crescimento da cultura.

O preparo do solo, que é feito pela maioria dos pequenos produtores via uso do cultivador, não é indicado para a cultura do gergelim, pelos motivos expostos. Por outro lado, o preparo "convencional", que envolve o uso de uma a duas arações e uma a duas gradagens, realizadas pelos médios e grandes produtores, para todos os tipos de cultura, também não é adequado para as condições tropicais. Dependendo do tipo do solo, no que diz respeito à profundidade, ao relevo, ao grau de estrutura e à classe textural, para se ter um bom preparo capaz de manter suas características, boa capacidade de armazenamento de água e um bom nível de controle de plantas daninhas, deve-se fazer os seguintes procedimentos, estudados e recomendados por Seguy et al. (1984).

5.2.1. Preparo com o Solo Seco

Inicialmente, deve-se fazer a trituração e a pré-incorporação dos restos culturais e plantas daninhas tardias com o uso de grade que não seja muito pesada, nem aradora. Após esta operação, realiza-se uma aração com profundidade de 20 a 30cm e, no início das chuvas, procede-se ao plantio ou se planta no seco.

5.2.2. Preparo com o Solo Úmido

A técnica é semelhante à anterior: trituram-se e incorporam-se os restos culturais e plantas daninhas com o uso de uma grade leve ou niveladora. Após 7 a 15 dias da incorporação, realiza-se uma aração profunda, dependendo do tipo e da profundidade do solo, usando-se o arado de aiveca. Deve-se evitar o uso de

grade aradora muito pesada, pois o preparo é apenas superficial e a estrutura criada é fina e frágil, formando uma camada endurecida com pouca permeabilidade, com 3 a 4cm de espessura, o que o leva a um pequeno crescimento radicular e, por consequência, de bilita o crescimento da planta como um todo.

O importante no preparo do meio edáfico é o uso adequado das máquinas e implementos agrícolas para cada tipo de solo. Para solos rasos e pedregosos, deve-se utilizar arado de discos superficialmente, no máximo com 10cm de profundidade, ou usar somente uma grade de discos simples. Por outro lado, se o solo for profundo e com poucas pedras, o ideal é usar o arado de aiveca, fazendo-se, antes, a pré-incorporação dos resíduos e depois o uso de grade de disco simples.

5.3. Semeadura e Épocas de Plantio

De acordo com Franco (1970) o plantio pode ser realizado em sulcos contínuos, a mão ou mediante o emprego de semeadeiras adaptadas. Há um tipo de semeadeira manual bastante simples e de fácil construção, constando apenas de uma lata de óleo comestível, capacidade de um litro, com um furo no fundo e acoplada a uma haste de madeira, conforme pode ser observado nas Figuras 5 e 6. Esta semeadeira é própria para o plantio em covas. Ela abre a cova e semeia simultaneamente 6 a 10. A cova deve ter a profundidade de 2,0cm e deve-se deixar cair cerca de 10 sementes por cova (Figura 7). No caso de se utilizar sulcos, a profundidade não deve exceder a 3,0cm. Dependendo do espaçamento adotado, gasta-se de 1 a 3 quilos de semente por hectare.

Quanto à época de plantio, Franco (1970) recomenda, para as cultivares de ciclo longo (4 a 6 meses), o plantio logo no início das chuvas e, para as cultivares de ciclo curto, deve-se fazer o plantio quando o período chuvoso estiver "fixado".

Em qualquer situação, o agricultor deverá definir o seu período de plantio, de modo que o amadurecimento e a colheita das plantas ocorram em período seco, para evitar a depreciação das sementes, devido à incidência de chuvas sobre as cápsulas abertas, o que torna as sementes enegrecidas, com coloração fora do padrão aceitável, especialmente para exportação.



FIGURA 5. Vista geral da semeadeira manual para o plantio em covas

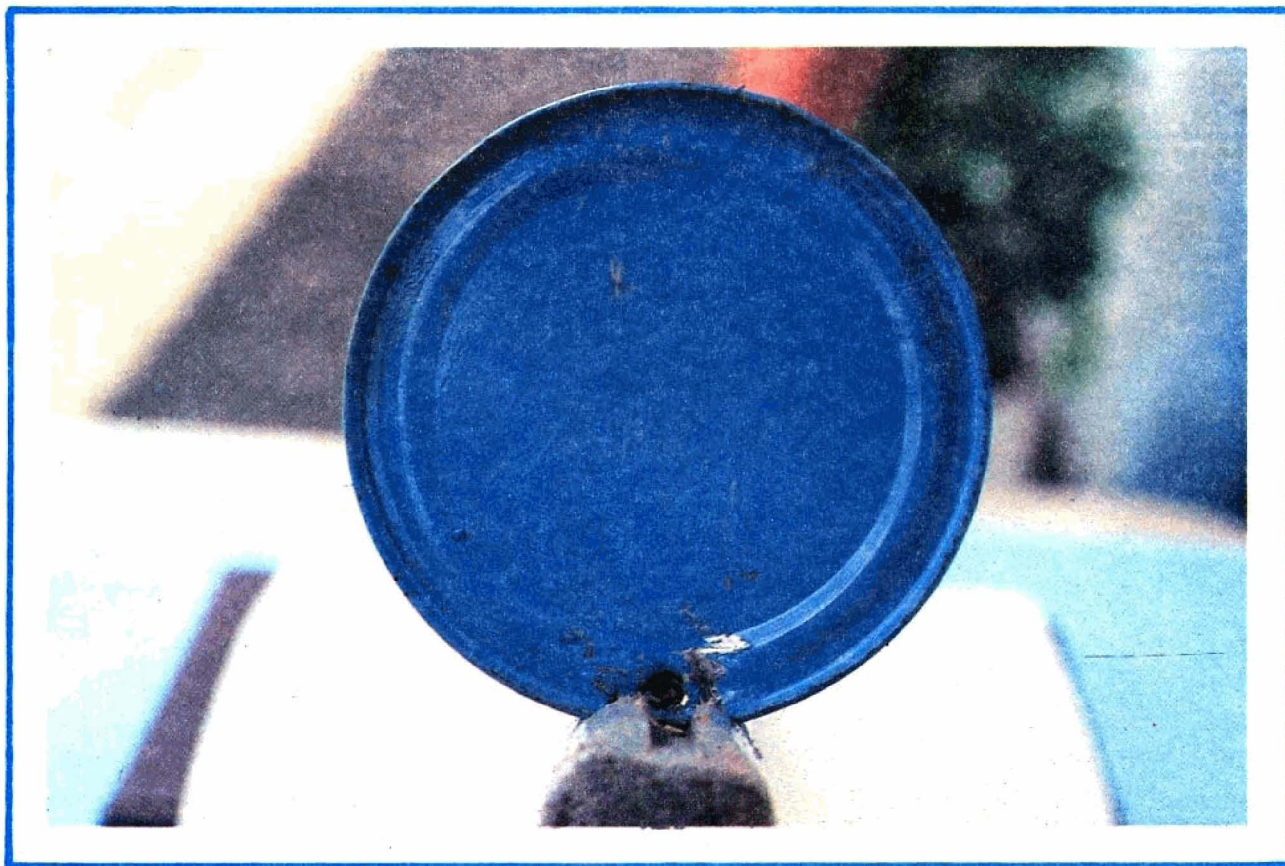


FIGURA 6. Detalhe do fundo da lata, parte principal da semeadeira manual, mostrando o furo por onde as sementes pa
sam



FIGURA 7. Detalhe de uma cova feita com a semeadeira manual

5.4. Adubação

O gergelim é considerado uma planta esgotante do solo. Segundo Prata (1969) para cada 1.000 kg de semente produzida são extraídos do solo, em média, 30 kg de nitrogênio, 40 kg de fósforo e 40 kg de potássio. A adubação de gergelim com fertilizantes minerais ainda é um assunto controverso.

De acordo com Silva (1983) esta planta responde bem à adubação fosfatada. No Seridó da Paraíba, em solo Bruno Não Cálcico com baixo teor de fósforo (menos de 10ppm) e baixo teor de matéria orgânica (menos de 1,3%) e, por consequência, baixo teor de nitrogênio, Beltrão et al. (1989) verificaram que a adubação com a fórmula 30-30-0 de NPK, respectivamente, elevou a produtividade do gergelim (sementes/ha) de 153% para a cultivar IAC Ouro, plantada no espaçamento de 0,5m x 0,2m, com uma planta por cova, e de 107% e 36% para a cultivar Seridó 1, nos espaçamentos de 1,0m x 0,5m, duas plantas por cova, e de 1,0m x 0,2m, duas plantas por cova, respectivamente. A adubação foi realizada após a germinação e em sulco ao lado (8cm) das plântulas, sendo o nitrogênio parcelado, metade nesta ocasião e metade 30 dias depois. O fósforo foi colocado todo no plantio. Já na Venezuela, onde o gergelim é uma das principais culturas, Mazzani & Allieve (1969) após seis anos de pesquisas verificaram que a adição de fertilizantes produziu reduções no rendimento, da ordem de 20% em relação ao tratamento não adubado. Na verdade, o uso de fertilizantes é bastante complexo e a resposta da planta depende de vários fatores, tais como fertilidade natural do solo, aspectos físicos (se o solo tiver algum problema de compactação, a resposta da planta pode ser nula ou negativa), cultivar testada, modo e época da adubação (embaixo do sulco de plantio, ao lado das fileiras e mais profundo, a lanço etc.), quantidade e distribuição de chuvas etc.

Recomenda-se, como regra geral, retirar, antes do plantio, amostras do solo, na profundidade de 0-20cm, por áreas uniformes do terreno e enviá-las para análise química em laboratório.

Caso a análise do solo evidencie teor de fósforo "disponível", acima de 10ppm, quantidade considerada crítica para a maioria dos solos do Nordeste, não se recomenda o uso de adubação fosfatada, pois a probabilidade de resposta da planta é pequena. No caso do nitrogênio, se o teor de matéria orgânica for superior a 2,6%, não se recomenda o uso de fertilizantes nitrogenados. Com relação ao potássio, pode-se dizer que a maioria dos solos

nordestinos apresenta teores de médio a alto, não necessitando de adubação.

Cannechio Filho (1972) salienta que é preferível colocar o gergelim em sistemas de rotação cultural, com milho e algodão herbáceo, em solos adubados no ano anterior.

O fato é que, quando se cultiva o gergelim em solos desgastados sem a restauração da fertilidade, via adubação orgânica e/ou inorgânica, os rendimentos obtidos são baixos.

5.5. Configurações, Arranjos, Populações e Densidades de Plantio

As informações disponíveis sobre configurações, arranjos, populações e densidades de plantio do gergelim são bastante variáveis, devido, provavelmente, aos aspectos morfológicos e fenológicos distintos entre suas cultivares, em uso nas várias partes do mundo. Peixoto (1972) recomenda o espaçamento entre fileiras, de 90 a 100cm, com uma densidade de uma planta a cada 30cm de fileira para as cultivares ramificadas, e de 60 a 70cm entre fileiras com uma planta a cada 10cm para as cultivares não ramificadas. Para as condições do Nordeste brasileiro, a recomendação para as cultivares de pequeno porte é o espaçamento de 40 a 60cm entre fileiras, com uma densidade de 5 a 15cm entre plantas dentro da fileira (Prata, 1969). Estudando o efeito de vários espaçamentos no rendimento de sementes de gergelim, Menon (1967) verificou que o rendimento máximo foi obtido com o espaçamento de 15cm entre as fileiras e com plantas espaçadas, dentro da fileira, de 2,5cm.

Na Venezuela, Mazzani & Cobo (1956) estudando diversos espaçamentos e densidades de plantio, verificaram que tais fatores tinham pouco efeito no rendimento de sementes com o uso de cultivares ramificadas.

Nos Estados Unidos da América do Norte, Estado da Califórnia, com o uso de uma cultivar ramificada, Delgado & Yermanos (1975) verificaram que os maiores rendimentos foram obtidos com uma densidade de uma planta a cada 7,5cm na fileira, com fileiras espaçadas de 60cm entre si.

Considerando-se que no Nordeste do Brasil o fator mais limitante é a água, e que ainda não se dispõe de informações definitivas sobre espaçamento e densidade de plantio para os vários tipos de solo que ocorrem na região, recomenda-se, de início, o

uso de espaçamentos de 100cm entre fileiras com uma planta a cada 20cm, para cultivares ramificadas, e de 60 a 70cm entre fileiras com 20cm entre plantas dentro da fileira para cultivares não ramificadas e de ciclo curto.

Resultados preliminares de experimentos realizados nas condições do Seridó da Paraíba, nos anos agrícolas de 1986 e 1988, com condição de chuva acima da média anual, Beltrão et al. (1989) verificaram que, para cultivares de ciclo longo e de hábito de crescimento ramificado, como a Seridó 1, o melhor rendimento de sementes foi obtido no espaçamento de 1,0m x 0,2m, com duas plantas por cova. Por outro lado, no caso de cultivares precoces, de hábito de crescimento mais determinado e sem ou poucas ramificações, como a IAC Ouro, houve melhor performance produtiva com o uso de espaçamentos mais estreitos, como 0,5m x 0,2m, com uma planta por cova.

Para cultivares de ciclo médio a curto e de hábito de crescimento ramificado (policaule) tem-se obtido, embora preliminarmente, rendimentos satisfatórios com configurações de plantio envolvendo fileiras duplas 1,7m x 0,3m x 0,1m, 100.000 plantas/ha, que não diferem no normal 1,0m x 0,1m, independente da cultivar (Seridó 1, CNPA G2 e CNPA G3) Beltrão et al. (Prelo). Na Figura 8 pode-se observar a referida configuração de plantio. Tudo indica que a população ideal do gergelim no Nordeste brasileiro esteja em torno de 100.000 plantas/ha (Azevedo et al. 1992). A configuração envolvendo fileiras duplas tem várias vantagens, tais como: facilidade na operação de colheita, redução no custo de aplicação de inseticidas e na quantidade gasta por unidade de superfície e facilidade do controle das plantas daninhas entre as fileiras duplas. Como desvantagem tem a maior dificuldade de controle das plantas daninhas, dentro das fileiras duplas, especialmente durante os primeiros 20 dias da emergência, o que poderá ser evitado com um bom preparo do solo, que já serve como controlador do complexo florístico daninho inicial no agroecossistema do gergelim.



FIGURA 8. Cultivar CNPA G3 plantada na configuração de plantio 1,7m x 0,3m x 0,1m. Sousa, PB, 1994

5.6. Desbaste

Para que a população de plantas satisfaça as recomendações referentes aos espaçamentos e às densidades de plantio, é necessário que o produtor faça o raleamento ou desbaste do campo, deixando as plantas mais vigorosas e eliminando as excedentes. O desbaste deve ser realizado em solo úmido e em duas etapas. A primeira, quando as plantas estiverem com quatro folhas, deixando-se quatro a cinco plantas por unidade de espaçamento dentro da fileira, e a segunda quando as plantas alcançarem cerca de 12 a 15cm de altura, realizando-se o desbaste definitivo e deixando-se uma ou duas plantas por unidade de densidade de plantio.

5.7. Controle de Plantas Daninhas

O gergelim é uma planta de crescimento inicial bastante lento, levando grande desvantagem na competição pelo substrato ecológico (água, luz, nutrientes e dióxido de carbono) com as plantas daninhas. Portanto, é importante, para o sucesso da cultura, o controle das plantas infestantes. A cultivar Seridó 1, nas condições edafoclimáticas do Seridó paraibano, mostrou-se altamente sensível à concorrência. Quando se manteve a cultura livre de competição, o rendimento de sementes foi de 987 kg/ha contra apenas 405 kg/ha, quando houve competição nos primeiros 60 dias da cultura (Beltrão et al. 1988). Resultados semelhantes foram obtidos na região agreste de Pernambuco, Surubim, onde a cultivar Seridó 1, plantada no espaçamento de 1,0m x 0,2m, teve a produtividade de grãos reduzida em 56,57% quando se permitiu a competição com as plantas daninhas nos primeiros 50 dias da emergência das plântulas. (Beltrão, 1991a).

Na Figura 9 podem ser observadas as diferenças significativas entre o gergelim livre da competição das plantas daninhas (parte superior) e o que teve a competição nos primeiros 50 a 60 dias da emergência das plântulas.

O próprio preparo do solo, se realizado conforme a recomendação, funcionará como excelente método de controle da vegetação daninha, como pode ser observado na Tabela 4.



FIGURA 9. Influência da competição das plantas daninhas na cultura do gergelim. Superior: cultura livre de competição. Inferior: cultura com plantas daninhas nos primeiros 50 dias da emergência. Sousa, Paraíba, 1991

TABELA 4. Efeitos de quatro métodos de preparo do solo¹ no controle de plantas daninhas

Método	Nº de Plantas Daninhas (m ²)
. Duas gradagens com grade aradora em solo seco	1.898 (15 dias após o preparo)
. Aração com arado de discos em solo seco	152
. Trituração e pré-incorporação dos restos culturais e posterior aração com arado de discos, em solo seco	68 (60 dias após a aração)
. Trituração e pré-incorporação dos restos culturais e aração em solo úmido	19 (30 dias após a aração)

¹Solo preparado após seis cultivos consecutivos, de baixa fertilidade e alta incidência de plantas daninhas

FONTE: Seguy et al. (1984)

Além dele, é necessário o uso de métodos mecânicos (enxada e/ou cultivador) ou métodos químicos, com o uso de herbicidas.

Os cultivos mecânicos devem ser superficiais e realizados logo no início, quando as plantas daninhas estão jovens, sendo, assim, mais vulneráveis à ação do cultivador. Como o gergelim possui raízes finas e superficiais, os equipamentos devem operar superficialmente, numa profundidade máxima de 4cm. Pode, também, ser usado o controle manual, com o uso da enxada. Com relação ao controle químico, vários herbicidas podem ser utilizados na cultura do gergelim. Caur & Tomar (1978), em estudos sobre competição de herbicidas nas condições de clima e solo da Índia, verificaram que os de maior grau de seletividade e controle de plantas daninhas foram o Alachlor e o Dephenamida, aplicados em pré-emer

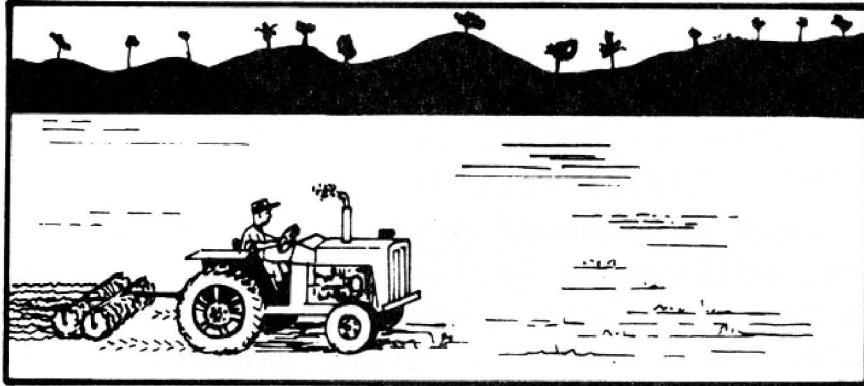
gência da cultura e das plantas daninhas, na dose de 3 kg/ha do ingrediente ativo. Moore (1974) testando onze herbicidas em condições de sequeiro e irrigação, verificou que os melhores foram o Alachlor, na dose de 3 a 4 kg/ha, e o Diuron, na dose de 1,1 kg/ha, ambos em pré-emergência. Em solo Bruno Não Cálcico, Beltrão et al. (1991a; 1991b) verificaram que o herbicida Diuron foi efetivo no controle de plantas daninhas e com boa seletividade, para o gergelim, cultivares Seridô 1 e Inamar. Referido tipo de solo apresenta textura média e baixo teor de matéria orgânica. O Diuron, na dosagem de 1 kg/ha do princípio ativo, forneceu bom controle e pouco efeito fitotóxico à cultura.

No caso de se optar pelo uso de herbicidas, vários fatores devem ser considerados, entre eles a composição textural do solo (quantidades relativas de areia, silte e argila) e o teor de matéria orgânica. A dose do herbicida depende da textura do solo; solos com baixo teor de argila (menos de 15%) e com baixo teor de matéria orgânica (menor que 2%) devem receber doses menores que os solos com elevado teor de argila (acima de 35%) e com elevado teor de matéria orgânica (acima de 4%). É importante, também, conhecer-se, previamente, se há predominância de plantas daninhas de folhas largas (dicotiledôneas) ou de folhas estreitas (gramíneas, ciperáceas etc.) ou se a população é equilibrada e se predominam plantas daninhas de ciclo anual ou perene. Isto é fundamental para se conhecer o herbicida certo, pois cada produto controla determinados tipos de plantas daninhas. Quando a população de plantas daninhas for mista, deve-se usar uma mistura ou combinação de dois produtos, um graminicida e outro latifoliada.

No caso do gergelim, os produtos testados e recomendados em outros países são, na maioria, de pré-emergência, caso em que o produtor deve preparar a área, plantar em solo úmido e, logo após, aplicar o herbicida (Figura 10). Para a aplicação correta da dose recomendada é necessário a calibração do pulverizador.

1º PASSO

PREPARO DO SOLO

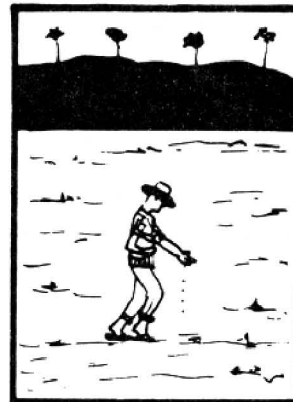


2º PASSO

SEMEADURA DO GERGELIM

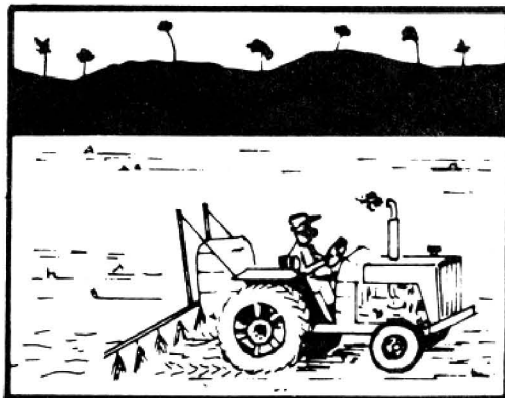


OU



3º PASSO

APLICAÇÃO DO HERBICIDA



OU



FIGURA 10- Representação esquemática dos passos para a aplicação de herbicidas ou misturas de herbicidas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas.

Na Figura 11 pode ser visualizada a eficiência do controle químico das plantas daninhas na cultura do gergelim, com o herbicida Diuron (abaixo) na dosagem de 1,0 kg/ha. Na parte superior da Figura 11 pode ser observada a densidade das plantas daninhas quando não se usou nenhum controle.



FIGURA 11. Controle químico de plantas daninhas na cultura do gergelim com o herbicida Diuron (inferior) e sem controle (superior). Patos, Paraíba, 1988

5.8. Principais Pragas e Medidas de Controle

As principais pragas do gergelim constatadas no Nordeste do Brasil, em campos de produção de sementes do CNPA e em lavouras de produtores, são: a lagarta enroladeira, as saúvas, o pulgão, a cigarrinha e as vaquinhas amarelas.

A lagarta enroladeira, *Antigastra catalaunalis*, é a principal praga da cultura, exigindo controle sistemático em lavouras grandes ou em áreas tradicionais de cultivo, especialmente em anos de baixas precipitações pluviais. O inseto adulto é uma mariposa de tonalidade amarelo-castanho (Figura 12) que efetua postura na face inferior das folhas novas. As larvas surgem 2 a 5 dias após a oviposição, sendo, inicialmente, de coloração branco-amarelada, com 1mm de comprimento e posteriormente adquirem a tonalidade verde-amarelada (Weiss, 1971). As larvas dobram o limbo foliar no sentido longitudinal e se alimentam da face dorsal das folhas. Em infestações mais pesadas chegam a perfurar galerias no ápice da planta e nas cápsulas, reduzindo drasticamente a produção (Figuras 13 e 14). Vieira et al. (1986) verificaram que o seu controle é efetuado de forma eficiente com duas aplicações de deltametrina ou carbaril, em fases anteriores à frutificação.



FIGURA 12. Lagarta enroladeira, *Antigastra catalaunalis*, principal praga do gergelim no Nordeste do Brasil

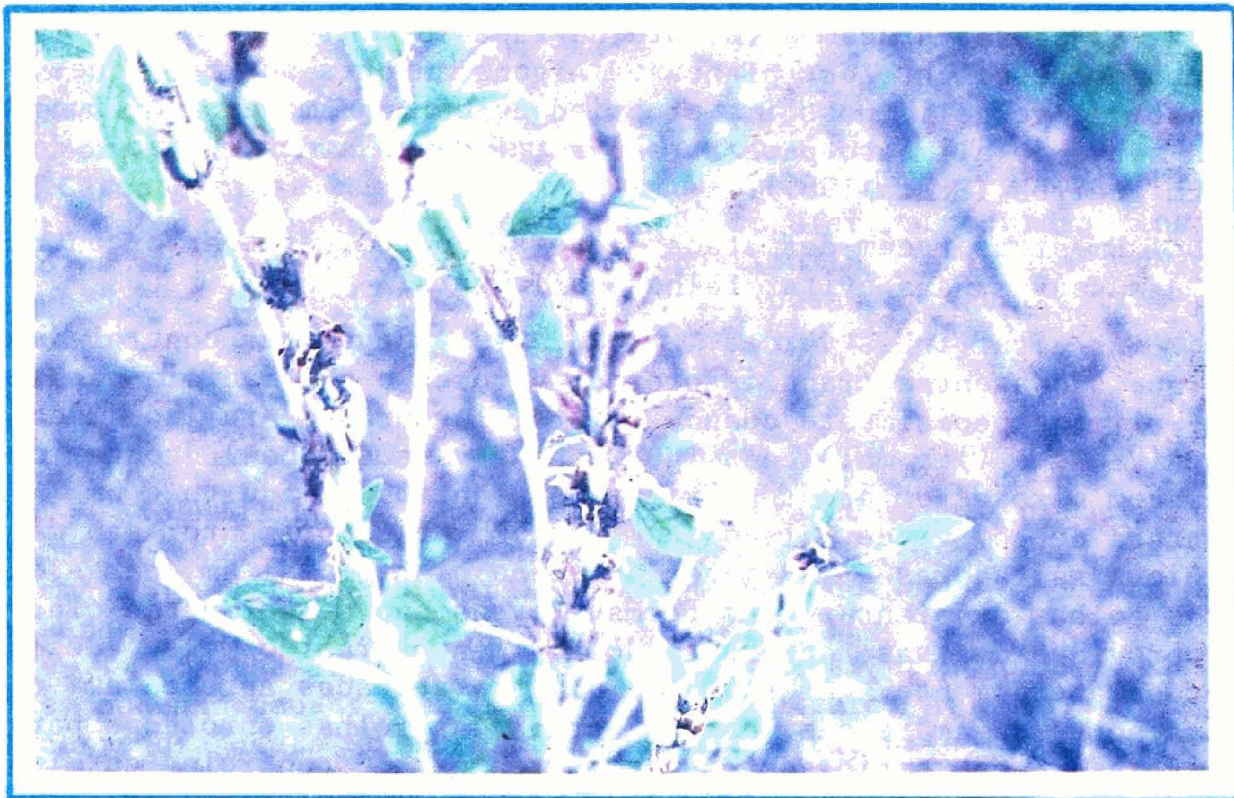


FIGURA 13. Ataque severo da lagarta enroladeira



FIGURA 14. Cultura do gergelim atacada pela lagarta enroladeira

As saúvas atacam a cultura na fase inicial de desenvolvimento e crescimento das plantas. Alguns autores sugerem que a planta do gergelim possui a propriedade de contaminar o fungo que serve de alimento para as saúvas, levando à destruição dos formigueiros (Prata, 1969).

Em áreas recém-desmatadas deve-se, porém, efetuar o controle das saúvas para evitar falhas na lavoura.

As cigarrinhas verdes (*Empoasca* sp.) devem ser controladas porque são agentes transmissores de viroses e da filoidia para o gergelim, especialmente quando existem lavouras de feijão macassar (*Vigna* sp.) e malváceas (guaxunas e vassourinhas) contaminadas com viroses em áreas próximas ao plantio. O adulto é um homoptera de cor verde, alado, com 3 a 5mm de comprimento; são magníficos saltadores e, ao menor toque na planta, saltam para outras folhas ou plantas. As formas jovens são de cor verde-claro desprovidas de asas, apresentando movimentos rápidos e se deslocando lateralmente. As folhas e plantas atacadas apresentam coloração verde-amarelado, com as bordas das folhas enroladas para baixo e aspecto estiolado dos ramos tenros. O controle químico deve ser efetuado com inseticidas sistêmicos à base de Demeton metílico, Tiometon ou Pirimicarbe (Beltrão & Freire, 1986).

Os pulgões (*Aphis* sp.) são pragas de importância, principalmente nas culturas conduzidas sob irrigação e/ou consorciados com algodoeiro. As plantas apresentam as folhas brilhosas com o aspecto "melado" característico, devido à deposição das fezes desses insetos nas folhas inferiores das plantas. O controle, quando necessário, deve ser efetuado com os inseticidas sistêmicos recomendados anteriormente.

As vaquinhas amarelas são problemas nos 30 dias iniciais da cultura, quando provocam orifícios ovalados nos limbos foliares. Em caso de ataque intenso, devem ser controladas com piretróides ou carbaril.

5.9. Principais Doenças e Medidas de Controle

A cultura do gergelim é muito susceptível ao ataque de várias moléstias (Franco, 1970) dentre as quais algumas de grande importância econômica. Segundo Canecchio Filho & Tella (1957), a Cercosporiose tem sido a principal doença do gergelim no Brasil, a qual, juntamente com a mancha angular, a podridão negra do caule e a murcha de Fusarium, constitui a principal doença que ocorre na região Nordeste do País, podendo causar sérios prejuízos, caso as condições climáticas sejam favoráveis ao seu desenvolvimento.

. Mancha angular (*Cylindrosporium sesami*, Hansford)

No Brasil, esta moléstia foi constatada pela primeira vez em 1976, no Estado do Maranhão, por Silva & Melo (1976); ocorre também nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará.

A mancha angular é considerada uma das principais moléstias, podendo causar sérios prejuízos à cultura. A percentagem de ocorrência desta doença é sempre muito alta, atingindo, às vezes, 100% das plantas, enquanto o grau de severidade se torna, às vezes, bastante acentuado, ficando a área foliar muito necrosada (Figura 15).

Esta moléstia afeta geralmente as folhas, produzindo lesões angulares quadráticas, retangulares e irregulares, limitadas quase sempre em um ou mais lados, pelas nervuras. Estas lesões têm coloração parda ou pardo-escuro, uniforme, com tonalidade mais clara na face inferior da folha.

As estruturas do patógeno encontram-se em ambas as faces da folha; contudo, é na superior onde elas ocorrem em maior abundância.

Esta doença afeta, com maior intensidade, as folhas baixas mais velhas, que caem, ficando desfolhada a metade inferior da planta.

O agente etiológico da mancha angular é o fungo *Cylindrosporium sesami* Hansford. Este patógeno é transmitido através da semente (Orellana, 1961, Malaguti, 1973, Silva & Melo, 1976).

Sua propagação de um local para outro é feita através da semente infectada. Dentro da lavoura é efetuada pelo vento, através do transporte de esporos presentes em plantas infectadas para plantas sadias (Malaguti, 1973).

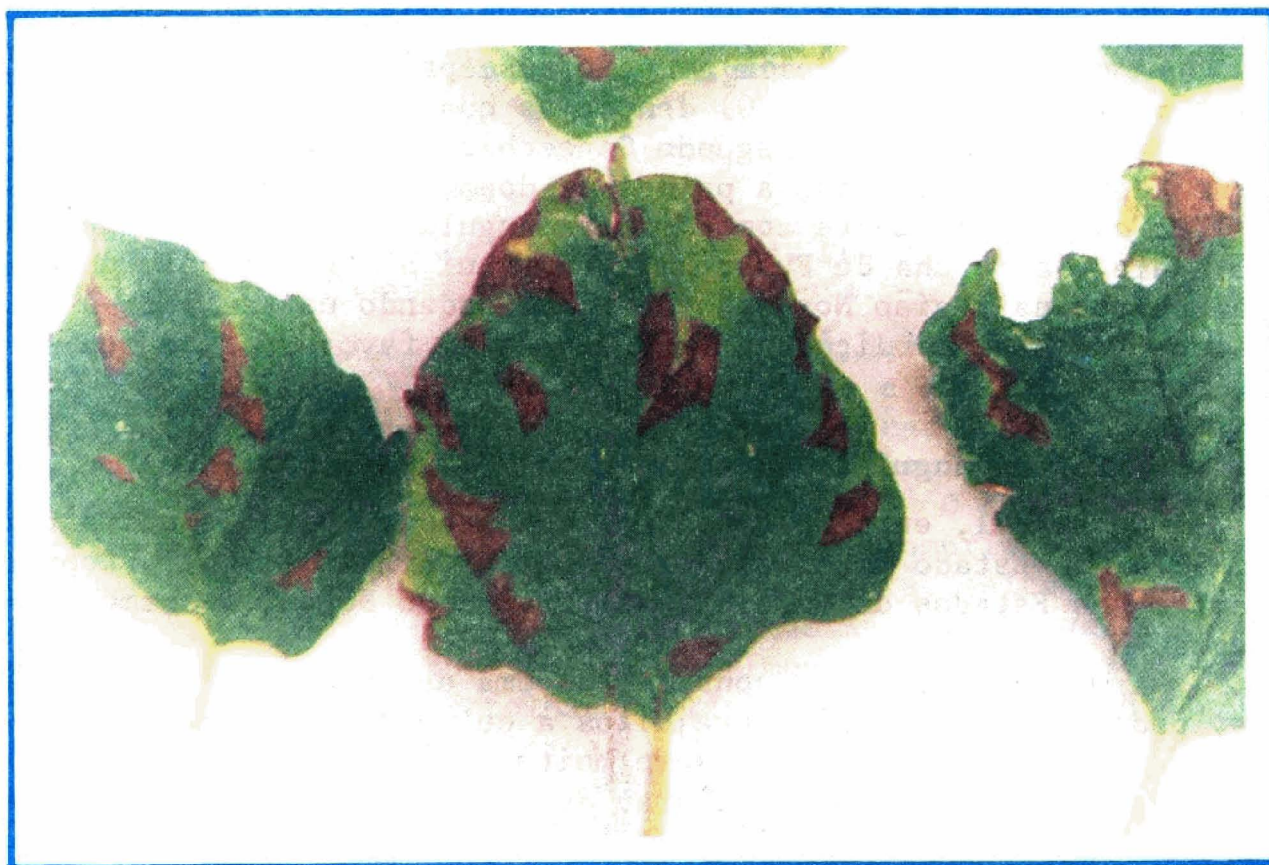


FIGURA 15. Sintomas de mancha angular em folhas de gergelim

O controle mais eficiente e econômico desta moléstia é feito através da utilização de cultivares resistentes (Ferrer, 1960, Orellana, 1961).

Em trabalho preliminar de avaliação de cultivares de gergelim, realizado pelos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - CNPA, evidenciou-se que a Glauca comportou-se como a menos suscetível a esta doença. As cultivares Morada 6717 e Tegel FAO 51285, pertencentes ao Banco de Germoplasma de Gergelim do CNPA, apresentam níveis intermediários de resistência a esta moléstia, podendo ser usadas nos trabalhos de melhoramento como fontes de resistência. A cultivar CNPA G3, recém-lançada pelo CNPA, apresenta boa resistência a esta doença.

Esta moléstia ocorre em quase todas as áreas de plantio do gergelim, no País, incidindo com maior intensidade naquelas regiões onde a umidade relativa do ar é mais alta. Canecchio Filho & Tella (1957) consideram-na a principal doença da cultura do Brasil.

No Nordeste ela tem sido constatada no Agreste dos Estados da Paraíba e Pernambuco. Afeta folhas, pecíolos, caules e frutos. Nas folhas e frutos os sintomas caracterizam-se pela presença de manchas arredondadas, mais ou menos regulares, com o centro de coloração cinza-claro a esbranquiçado e bordos marrons (Figura 16). Nos caules e pecíolos as lesões são largas, elípticas, chegando a formar cancras com áreas necrosadas e deprimidas. Em caso de ataques severos, os quais são favorecidos por alta precipitação pluvial, as plantas ficam quase que totalmente desfolhadas.

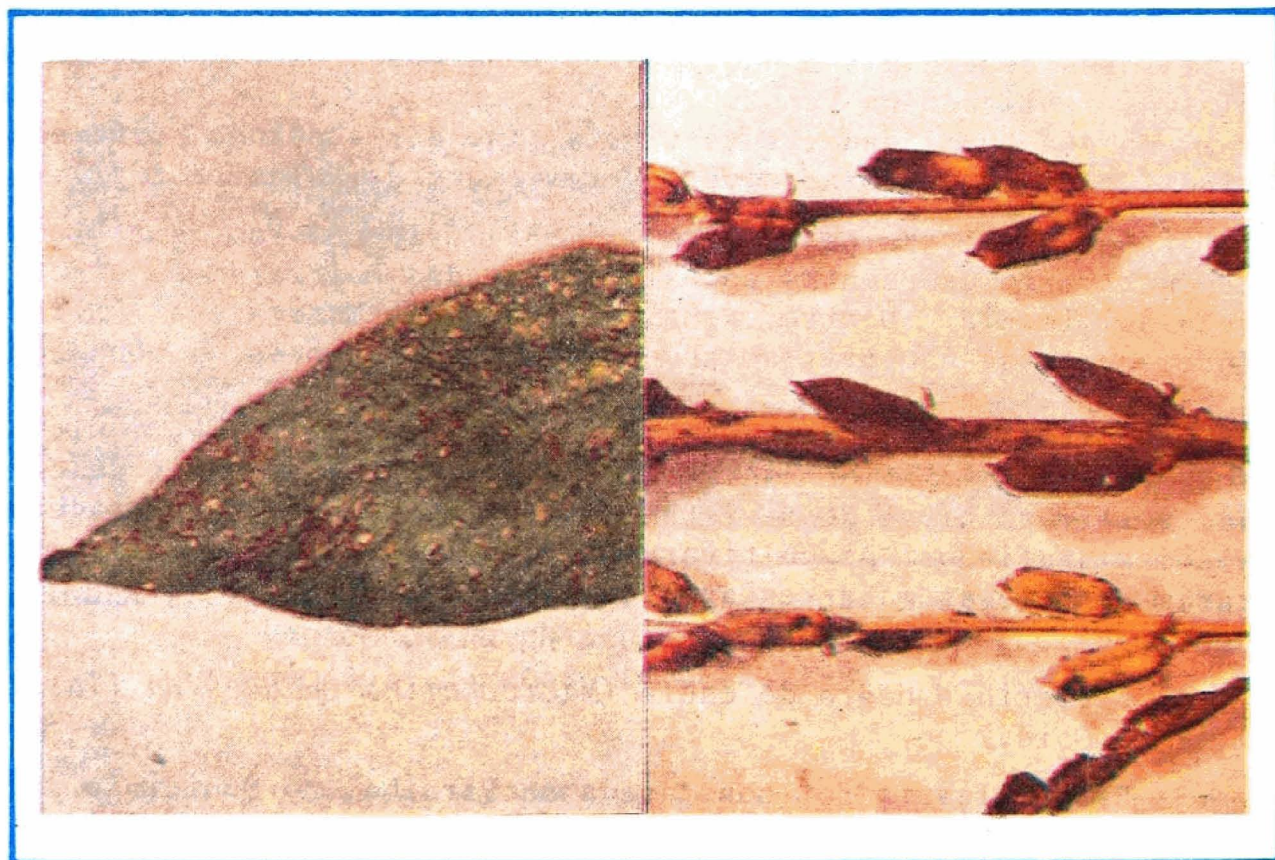


FIGURA 16. Detalhes dos sintomas da cercosporiose nas folhas e frutos do gergelim

O agente causador desta moléstia é o fungo *Cercospora sesami* Zimm. Este patógeno é transmitido através da semente (Cardona, 1943, Malaguti, 1973) tanto externa como internamente. O fungo penetra no interior da cápsula, alcança as sementes, tornando-as enegrecidas (Cardona, 1943).

Como medida de controle recomenda-se o uso de sementes saudáveis, livres do patógeno, as quais podem ser obtidas de plantas sem sintomas da doença. O tratamento das sementes com os fungicidas Derosal (Carbendazin) e Cercobin (Tiofanato metílico) tanto através de pó como em via úmida, controlou eficientemente esta doença (Kurozawa et al. 1985).

O uso de pulverizações preventivas com fungicidas que tenham como ingrediente ativo o sulfato de cobre, quando as plantas atingirem a altura de 25-30cm, tem proporcionado excelente controle desta moléstia (Cardona, 1943, Malaguti, 1973).

O uso de cultivares resistentes é o método de controle mais eficiente e econômico. O estudo do comportamento de várias cultivares comerciais e daquelas pertencentes à seleção de germoplasma, realizado na Venezuela, evidenciou que as testadas foram, na sua totalidade, suscetíveis, não apresentando diferença significativa quanto ao nível de resistência (Malaguti, 1973).

No Brasil, Kurozawa et al. (1985) evidenciaram que todas as cultivares existentes no país e testadas mostraram-se suscetíveis à moléstia. Dentre essas cultivares, a Morada e a Morada Indiscente se comportaram como as mais resistentes em condições de campo.

Estudos realizados por Lima & Soares (1992) em 16 cultivares de gergelim, evidenciaram que houve diferenças significativas quanto ao nível de resistência a esta doença, entre os germoplasmas avaliados. As cultivares Seridô 1 SM₂ e CNPA G2, comportaram-se como as mais resistentes à citada moléstia.

. Podridão negra do caule (*Macrophomina phaseolina* [Tassi] Goid.)

Esta moléstia foi constatada na Paraíba, no Município de Patos. Ocorre com grande severidade, causando sérios prejuízos à cultura. Os sintomas caracterizam-se pela presença de lesões de coloração marrom-claro, situadas nos caules e ramos da planta. Estas podem circundar o caule ou ramo ou se estender longitudinalmente, podendo atingir próximo do ápice da planta. As plantas

atacadas murcham, podendo secar e morrer posteriormente (Figura 17). As lesões apresentam várias pontuações negras, que são os picnídios e escleródios do patógeno.

O agente etiológico desta moléstia é o fungo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Este patógeno sobrevive de um ano para outro, em várias plantas hospedeiras ou no solo, com ou sem restos de cultura, principalmente sob a forma de escleródios (Dhingra & Sinclair, 1978).

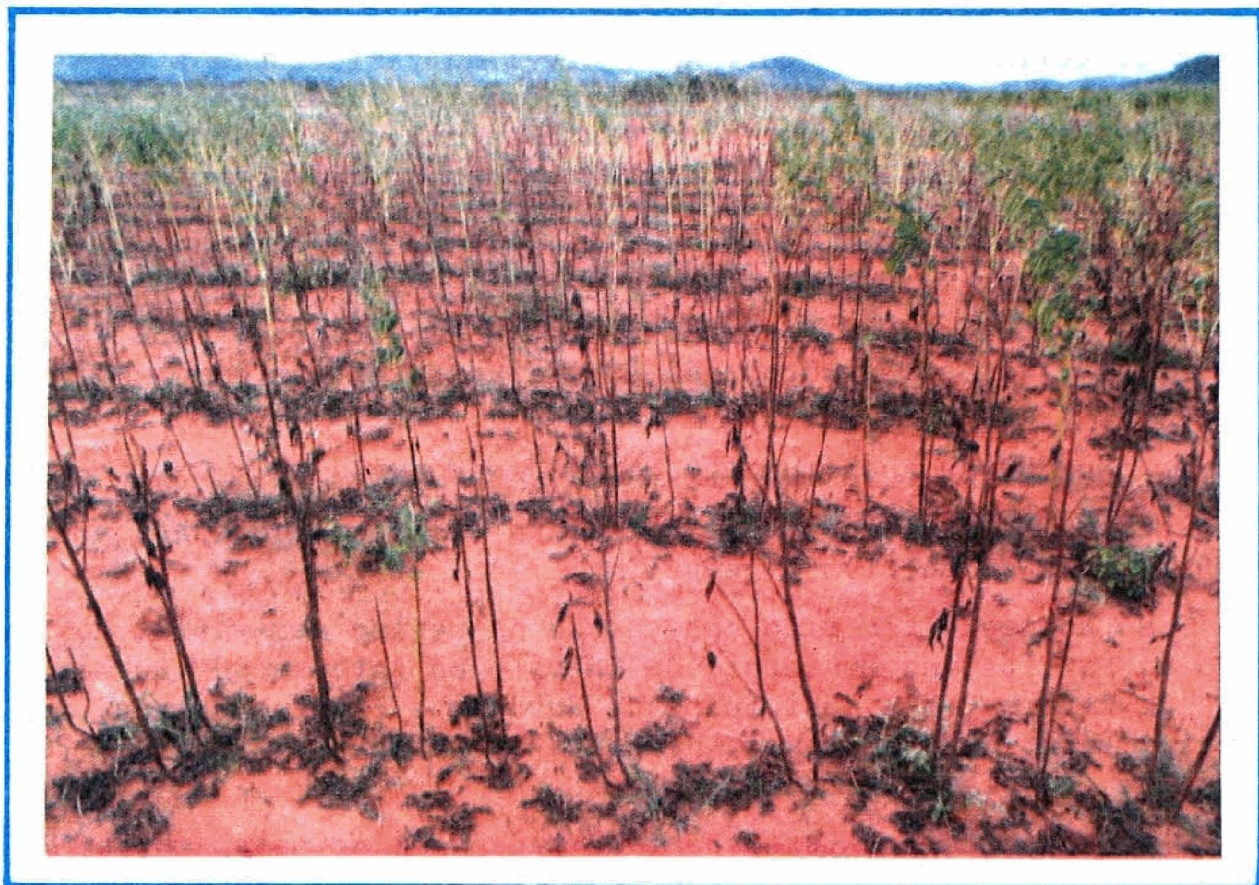


FIGURA 17. Campo de gergelim completamente afetado pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, causador da Podridão Negra do caule. Patos, Paraíba, 1987

Existe escassez de informações científicas quanto ao emprego de medidas para o controle desta moléstia.

Al-Beldawi et al., citados por Cook (1981) conseguiram reduzir substancialmente, em condições experimentais, a incidência desta moléstia, adicionando Benomyl ao solo infestado, numa

porção de 0,3 - 2,4g para 5kg de solo. Tratando-se, no entanto, do cultivo a nível de produtor, esta medida seria inviável.

Segundo B. Pineda & M. Ávila (1990), o fungicida Propineb, usado no tratamento de sementes, na dose de 1% em combinação com o tratamento do solo com o herbicida Alachlor, pode reduzir a população do fungo *Macrophomina phaseolina* no solo e, conseqüentemente, diminuir a percentagem de plantas afetadas pela referida doença.

O uso de cultivares resistentes parece ser o método de controle mais eficiente. No entanto, ainda não se dispõe de genótipo de gergelim que apresente alto nível de resistência a esta moléstia. Al-Ani et al. (1970) testando várias cultivares, verificaram que todas foram suscetíveis a esta moléstia, dentre elas as cultivares Gheza 10 e a Gheza 23 se comportaram como as menos suscetíveis.

Segundo Mazzani et al. (1981) todas as cultivares de gergelim da Venezuela são muito suscetíveis a esta moléstia, enquanto diversas cultivares africanas apresentam resistência moderada, sendo esta, também, incorporada à cultivar Aceitera.

. Murcha de Fusarium (*Fusarium oxysporum*)

Esta moléstia ocorre praticamente em quase todas as áreas do País onde se cultiva o gergelim.

No Nordeste tem sido constatada na região semi-árida do Estado da Paraíba, no Município de Patos e no Agreste de Pernambuco e da Paraíba, nos municípios de Surubim e Campina Grande, respectivamente. Sua ocorrência nessas áreas de cultivo variou de 10 a 20% de plantas afetadas.

Esta doença e a Cercosporiose são as principais moléstias do gergelim, que ocorrem na região Agreste desses Estados e cujos sintomas se caracterizam por flacidez e murcha da planta. Através de um corte transversal feito no caule pode-se observar o enegrecimento dos tecidos no sistema vascular. As plantas com sintomas de murcha posteriormente secam e morrem; ocorre em qualquer período, desde a fase de plântulas até a maturação (Malaguti, 1959). Seu agente etiológico é o fungo *Fusarium oxysporum*, transmitido através da semente, tanto externa como internamente (Abd El Chany et al. 1970).

Os métodos de controle devem ser preventivos e consistem em usar sementes selecionadas, livres do patógeno, e a rotação

de cultura (Cardona, 1943). Recomenda-se, também, o uso de cultivares resistentes, tais como a Aceitera (Mazzani et al. 1981), ou moderadamente resistentes, tais como a Glauca, a Acarigua, a Morada e a Venezuela 51 (Franco, 1970).

. *Virose*

No Nordeste, esta moléstia tem sido constatada na região semi-árida do Estado da Paraíba, nos municípios de Patos e Sousa. Em algumas áreas de cultivo incide com grande intensidade, chegando a causar sérios prejuízos à cultura.

As plantas afetadas pelo vírus, agente etiológico da moléstia, podem ficar atrofiadas, apresentando a superfície foliar com áreas cloróticas ou de cor amarela, intercaladas com áreas de coloração verde (Figura 18). Parece ser transmitida pela cigarrinha verde a partir de plantas infectadas ou pelo feijão Vigna ou malváceas (guaxumas, vassourinha).

. *Filoidia*

Esta anomalia caracteriza-se pelo encurtamento dos entrenós e pela proliferação abundante de folhas e ramos na parte apical da planta afetada, a qual exibe um aspecto de envassouramento (Figura 19). Neste processo patológico ocorre a transformação dos órgãos florais em folhas e, conseqüentemente, esterilidade da planta (Franco, 1970, Cook, 1981).

Esta moléstia é transmitida por enxertia e por insetos jassídeos.

A causa desta anomalia ainda não está esclarecida. Cook (1981) afirma que seu agente etiológico é um microrganismo semelhante a mycoplasma, enquanto Weiss (1983) afirma ser um vírus.



FIGURA 18. Gergelim com sintomas de virose



FIGURA 19. Planta de gergelim com sintomas de filoidia

5.10. Rotação de Culturas

Sendo o gergelim uma planta considerada esgotante do solo e ainda sem resposta definida quanto à adubação, pode-se utilizar a rotação cultural pois, além dos benefícios na produtividade, é uma prática que promove redução de pragas, tanto do gergelim como das demais culturas que entrarem no esquema de rotação.

Silva (1983) indica as seguintes rotações: feijão-gergelim, milho-gergelim e milho ou mamona-amendoim-gergelim.

Canecchio Filho (1972) salienta que as melhores culturas para rotação com o gergelim são o milho e o algodão herbáceo.

5.11. Colheita, Secagem e Armazenamento

O gergelim completa o seu ciclo entre 3 e 6 meses, dependendo da cultivar e das condições ambientais. Segundo Franco (1970) a colheita é uma das fases da cultura que requerem mais cuidado, pois a maioria das cultivares apresenta frutos deiscentes. No momento da colheita, as cápsulas devem estar maduras mas ainda sem se abrirem de vez pois, quando abertas, as sementes caem no chão e são perdidas, promovendo redução no rendimento final. Segundo Silva (1983) vários aspectos devem ser considerados para a realização de uma boa colheita:

- a) saber a duração do ciclo da cultivar;
- b) determinar a época do corte em função da ocorrência do amarelecimento das folhas, hastes e frutos;
- c) observar o momento do início da abertura dos frutos da base das hastes, nas cultivares deiscentes, que indica o momento exato de se iniciar a colheita.

A operação de colheita pode ser manual ou mecânica. Na colheita manual, as plantas devem ser cortadas na base e amarradas em feixes pequenos para, posteriormente, serem retiradas as sementes, as quais, depois de colhidas, devem ser expostas ao sol para completar a secagem.

Prata (1969) recomenda que as plantas fiquem empilhadas com os ápices para cima e que cada feixe tenha cerca de 30cm de diâmetro, para facilitar o deslocamento (Figura 20). Quando as hastes estiverem secas devem ser levadas a um terreiro, cimentado ou lona, e o operador deve bater com um pedaço de madeira, de modo a soltar as sementes no chão protegido.

A exposição das capsulas abertas a chuvas provoca o escurecimento das sementes e a depreciação do produto, em termos comerciais. Para se evitar isto, deve-se sincronizar a época de plantio e o ciclo da cultivar, de modo a se efetuar a colheita na época de estiagem.

Após esta operação, recolhem-se as sementes, faz-se uma abanação e se coloca o lote para secagem ao sol.

Todas as cultivares de gergelim recomendadas neste trabalho possuem um potencial genético de produção de até 2.000 kg/ha em condições irrigadas e de 500 - 1.000 kg/ha em condições de sequeiro. A produtividade estimada para as cultivares Seridô 1 e CNPA G-2 é de 600 kg/ha sem adubação e de 1.000 kg/ha com adubação.



FIGURA 20. Detalhe do empilhamento de plantas de gergelim após a colheita para secagem ao sol. Boa Ventura, Paraíba 1986

6. CUSTO DE PRODUÇÃO DO GERGELIM, POR HECTARE, EM SOLO JÁ CULTIVADO .

SERVIÇO OU INSUMO	Unid.	Quant.	VALOR (RS)**	
			Unitário	Total
1. Preparo do solo	H/Trator	3	7,27	21,81
2. Plantio	D/Homem	2	1,82	3,64
3. Insumos				
3.1. Fertilizantes (30-30-0)				
3.1.1. Sulfato de Amônio	kg	150	0,25	37,50
3.1.2. Superfosfato Triplo	kg	67	0,42	28,14
3.2. Sementes	kg	3	2,03	6,09
3.3. Inseticidas				
3.3.1. Piretroide CE	lt	1	30,00	30,00
3.3.2. ISCA FORMICIDA	kg	1	1,42	1,42
4. Tratos Culturais				
4.1. Limpas a Cultivador	D/H/C	2	7,27	14,54
4.2. Retoque a Enxada	D/Homem	10	1,82	18,20
4.3. Pulverização	D/Homem	1	3,64	3,64
4.4. Controle de Formigas	D/Homem	1	1,82	1,82
5. Colheita				
5.1. Corte e Formação de Medas	D/Homem	10	1,82	18,20
5.2. Batedura e Peneiragem	D/Homem	4	1,82	7,28
TOTAL	-	-	-	192,26
PRODUÇÃO	-	750	0,65	487,50
RENDA LÍQUIDA	-	-	-	295,22

*O rendimento poderá ser maior, acima de 1.000 kg/ham caso as condições edafológicas climáticas sejam favoráveis e o custo de produção poderá ser reduzido, em especial no item fertilizantes, pois são se deve adubar se houver necessidade

**Considerando-se o RS de julho/94 (1 REAL = US\$0,93) bem como as relações de preço do referido mês

A N E X O

6. RECEITAS COM GERGELIM ELABORADAS PELA EMATER-PB

6.1. DOCE (Espécie) DE GERGELIM

INGREDIENTES

- 01 copo de gergelim
- 01 copo de farinha de mandioca
- 01 colher de sopa de manteiga
- 01 colher de sopa de erva doce torrada
- 01 colher de sopa de cravo da Índia torrado
- 1/2 copo de castanha de caju assada e sem pele
- 04 copos de mel de rapadura

PROCESSAMENTO

- . Colocar o gergelim numa caçarola e levar ao fogo para torrar
- . Quando estiver estalando, retirar do fogo e continuar mexendo até esfriar um pouco
- . Medir o cravo, a erva-doce e a castanha e misturar tudo
- . Passar no moinho (ou liquidificador) e colocar numa caçarola
- . Juntar o mel e a manteiga
- . Levar ao fogo, mexendo sempre
- . Retirar do fogo quando começar a aparecer o fundo da panela
- . Colocar em vasilha de boca larga com tampa

IMPORTANTE: no DOCE ou ESPÉCIE DE GERGELIM, o gergelim pode ser moído como liquidificado. Para não "emboloar" deve-se colocar, no liquidificador, uma porção de gergelim e igual quantidade de farinha de mandioca, para liquidificarem juntos, pois a farinha "enxuga" o gergelim, ou seja, tira-lhe o óleo. O liquidificador mais moderno possui várias rotações e a que esfarela mais é a melhor.

6.2. GERSAL

INGREDIENTES

- . 01 copo de gergelim torrado
- . Sal a gosto

PROCESSAMENTO

- . Triturar o gergelim em pilão, moinho ou liquidificador
- . Juntar o sal a gosto
- . Colocar em vidro bem tapado

NOTA: *É muito utilizado na alimentação macrobiótica.
Usa-se uma colherinha (de café) sobre a comida*

6.3. TIJOLINHO DE GERGELIM

INGREDIENTES

- . 01 copo de gergelim
- . 02 copos de açúcar
- . 1/2 copo de água

PROCESSAMENTO

- . Colocar o açúcar numa caçarola e levar ao fogo para fa
zer a calda caramelada (calda para pudim)
- . Quando estiver todo derretido, juntar a água
- . Deixar dissolver todo o açúcar
- . Juntar o gergelim e mexer uma vez ou outra
- . Quando estiver soltando das paredes da panela, está no
ponto
- . Retirar a panela do fogo e continuar mexendo, a fim de
endurecer um pouco
- . Espalhar sobre uma tábua ou superfície lisa
- . Retirar os tijolinhos e embalar em papel celofone

6.4. COCADA DE GERGELIM

INGREDIENTES

- . 01 côco médio
- . 01 copo de gergelim
- . 04 copos de açúcar

PROCESSAMENTO

- . Colocar 01 copo de açúcar numa panela e levar ao fogo para dourar
- . Juntar o restante dos ingredientes
- . Mexer sempre
- . Retirar do fogo quando estiver açucarando nas paredes da caçarola
- . Espalhar sobre uma superfície lisa
- . Molhar a lâmina de uma faca e cortar as cocadas no tamanho desejado
- . Guardar em vidro ou em saco plástico

6.5. FUBÁ DE GERGELIM

INGREDIENTES

- . 01 copo de gergelim torrado
- . 02 copos de farinha de mandioca
- . 1/2 copo de açúcar

PROCESSAMENTO

- . Juntar o gergelim e a farinha
- . Passar no moinho ou no liquidificador
- . Peneirar juntamente com o açúcar
- . Guardar em vidro ou saco plástico

6.6. PE-DE-MOLEQUE DE GERGELIM

INGREDIENTES

- . 01 rapadura grande ou duas pequenas
- . 01 prato raso de gergelim torrado

PROCESSAMENTO

- . Levar a rapadura (em pedaços pequenos) ao fogo com um pouco de água, para derreter
- . Coar depois em um pano
- . Levar ao fogo para engrossar até o ponto de bala mole
- . Retirar do fogo e colocar o gergelim
- . Bater até começar a açucarar
- . Despejar em superfície untada
- . Cortar ainda morno, no formato desejado

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD EL CHANY, A.K.; EZZ EL RAFEI, M.; BEKHIT, M.R.; EL YAMANY, T. Studies on root wilt disease of Sesame. Agricultural Research Review, V.48, n.3, p.85-94, 1970.
- AL-ANI, H.Y.; NATOUR, R.M.; EL-BEHADLI, A.H. Charcoal rot of Sesame in Iraq. Phytopathology Mediterranea, V.9, p.50-53, 1970.
- AZEVÊDO, D.M.P. de.; VIEIRA, D.J.; BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da.; DANTAS, E.S.B.; ARAÚJO, J.D. de. Estudo interativo entre misturas de herbicidas e populações no controle de plantas daninhas em gergelim. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). Relatório Técnico Anual - 1990 /1991. Campina Grande, 1992. p.474-475.
- BELTRÃO, N.E. de M.; AZEVÊDO, D.M.P. de.; NÓBREGA, L.B. da. Condições de plantio e cultivares na sesamonocultura nordestina (Prelo).
- BELTRÃO, N.E. de M.; FREIRE, E.C. Cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.) no Nordeste do Brasil. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1986. 18p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 12).
- BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da.; DINIZ, M. de S.; VIEIRA, D.J.; SOUZA, J.E.G. de. Período crítico de competição de plantas daninhas na cultura do gergelim. In: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). Relatório Técnico Anual - 1985/1986. Campina Grande, 1988.p.418-419.
- BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da.; SOUSA, R.P. de.; SOUZA, J.E.G. de. Efeitos da adubação, configuração de plantio e cultivares na cultura do gergelim no Nordeste do Brasil. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1989, 23p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 21).
- BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da.; VIEIRA, D.J. Período crítico de competição de plantas daninhas na cultura do gergelim. In: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). Relatório Técnico Anual - 1987-1989. Campina Grande, 1991a. p.454-547.
- BELTRÃO, N.E. de M.; VIEIRA, D.J.; NÓBREGA, L.B. da.; SANTOS, J. W. dos. Adubação, cultivar e controle de plantas daninhas na cultura do gergelim. Pesquisa Agropecuária Brasileira, V.26, n.5, p.605-611, 1991b.

- BEROZA, M.; KINMAN, M.L. Samamin, sasamodin and sesamol content of the oil of sesame as affected by strain, location grown, aging and frost damage. Journal of the American Oil Chemists Society, V.32, p.348-350, 1955.
- B. PINEDA, J.; M. ÁVILA, J. Alternativas para controlar algunas enfermedades del ajonjolí (*Sesame indicum*). In: IICA. VI Curso corto tecnologia de la produccion de ajonjolí. Acarigua Venezuela, 1990. p.121-123.
- CANECCHIO FILHO, V. Gergelim. In: INSTITUTO AGRONÔMICO. Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo. São Paulo, SP: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, 1972. p.136-38.
- CANECCHIO FILHO, V.; TELLA, R. Instruções para a cultura do gergelim. Campinas, SP: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. Instituto Agronômico, 1957. p.1-4 (Instituto Agronômico. Boletim, 89).
- CARDONA, A.N. Enfermidades fungosas del ajonjolí (*Sesame indicum* L.) Fitofilo, V.2, n.1, p.7-11, 1943
- CAUR, B.L.; TOMAR, D.S. Chemical weed controle in Sesame. Indian Journal Agronomy, V.23, m.1, p.71, 1978.
- COOK, A.A. Diseases of tropical and subtropical field, fiber and oil plants. New York: Macmillan, 1981. 450p.
- DELGADO, M.; YERMANOS, D.M. Yield components of sesame (*Sesamum indicum* L.) under different population densities. Economic Botany, V.29, p.68-78, 1975.
- DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. Biology and pathology of Macrochloa phaseolina. Viçosa:UFV, 1978. 166p.
- FERRER, J.B. The occurrence of angular leaf-spot sesame in Panamá. Plant Disease Report, V.44, n.3, p.221, 1960.
- FREIRE, E.C.; SANTOS, J.W. dos.; ANDRADE, F.P. de.; VIDAL NETO, F. das C.; LIRA, M.A.; RIBEIRO, J.L. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de gergelim. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, V.29, n.6, p.891-900, jun., 1994.
- FRANCO, J.A.A. A cultura do gergelim e suas possibilidades no Nordeste. Fortaleza: BNB/ETENE, 1970. 69p.

- KUROZAWA, C.; NAKAGAWA, J.; DOI, T.; MELLOTO, E. Comportamento de 13 cultivares de gergelim (*Sesamum indicum*) a *Cercospora sesami*, sua transmissibilidade pelas sementes e controle. Fitopatologia Brasileira, V.10, n.1, p.123-128, 1985.
- LIMA, E.F.; SOARES, J.J. Reação de cultivares de gergelim (*Sesamum indicum* L.) à cercosporiose, causada por *Cercospora sesami*. Fitopatologia Brasileira, V.17, p.343-344, 1992.
- MALAGUTI, E. Epifitias de "marchitez" por fusarium em ajonjoli. Agronomia Tropicale, Maracay, V.8, n.4, p.145-150, 1959.
- MALAGUTI, G. Enfermedades del follaje del ajonjoli (*Sesamum indicum* L.) en Venezuela. Revista da Faculdade de Agronomia, V.7, n.2, p.109-125, 1973.
- MALAGUTI, G.; CICCARONE, A. Importance of brown angular leaf spot of sesame caused by *Cylindrosporium sesami* in Venezuela. Phytopathology, V.57, n.1, p.7, 1967.
- MAZZANI, B. Plantas oleaginosas. Barcelona: Salvat, 1963. 433p.
- MAZZANI, B. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Caracas: s.ed., 1983. p.169-226.
- MAZZANI, B.; ALLIEVI, J. Primera información sobre el comportamiento del ajonjoli en un ensayo de rotación de cultivares en Maracay. Agron. Tropical, V.19, p.2, 129-33, 1969.
- MAZZANI, B.; COBO, M. Efectos de diferentes distancias de siembra sobre algunas caracteres de variedades ramificadas de ajonjoli. Agron. Tropical, V.8, p.3-14, 1956.
- MAZZANI, B.; NAVA, C.; MALAGUTI, G.; MONTILLA, D.; URDANETA, R. Major diseases of sesame and sources of resistance in Venezuela. FAO plant Production and Protection Paper, V.29, p.69-70, 1981.
- MENON, E.P. Effects of varying spacing on yield of sesamum. Indian J. Agron., V.12, p.274-6, 1967.
- MONTILLA, D.; MAZZANI, B.; CEDENO, T. Mejoramiento genético del ajonjoli (*Sesamum indicum* L.). Resea Y lagros en Venezuela. In: IICA-BID-PROCIANDINO. VI curso corto tecnologia de la production de ajonjoli. Acarigua: B. Romakrishna, 1990. p.1-67

- MOORE, J.E. Evaluation of herbicides in irrigated and rain grown sesame in lowlands of Ethiopia. In: PROCEEDINGS AFRICAN WEED CONTROL CONFERENCE, 5, 1974, p.18.
- NAYAR, N.M. Sesame. In: SIMMONDS, N.W., ed. Evolution of crop plants. London: s.ed., 1976. p.231-3.
- ORELLANA, R.G. Leaf spot of sesame caused by *Cylindrosporium sesami*. Phytopathology, V.51, p.89-92, 1961.
- PEIXOTO, A.R. Gergelim ou Sêsamo. In: ————. Plantas oleaginosas herbáceas. São Paulo, SP: Nobel, 1972, p.63-71.
- PRATA, F. da C. Gergelim. In: ————. Principais culturas do Nordeste. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária do Ceará, 1969, p.153-62.
- SÃO PAULO. Gergelim: Mercado aberto. Guia Rural, São Paulo, V.9, p.56-8, 1988.
- SAVI FILHO, A.; BANZATTO, M.; LASCA, D.H.R. Gergelim IAC Ouro. Campinas: CATI/IAC, 1983. Folder
- SEGUY, L.; KLUTHCOUSKI, J.; BLUMENSCHNEIN, F.N.; DALL'ACQUA, F.M. Técnicas de preparo do solo; efeitos na fertilidade e na conservação do solo, nas ervas daninhas e na conservação de água. Goiânia, GO: EMBRAPA-CNPAF, 1984. 26p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 17)
- SILVA, G.S.; MELO, G.S. A mancha angular do gergelim (*Sesamum indicum* L.) no Estado do Maranhão. São Luís: Secretaria de Agricultura do Maranhão / Departamento de Pesquisa e Experimentação, 1976. p.5-11
- SILVA, P.F.C. da. Gergelim. Pecuária, V.23, n.109, p.40, 1983
- VIEIRA, F.V.; ALVES, J.F.; CARMO, C.M. do.; MATTOS, S.H. Efeitos de inseticidas organossintéticos sobre a lagarta enroladeira do gergelim, *Antigastra catalaunalis* (DUP) (Lepidoptera, Pyralidae). Ciência Agronômica, Fortaleza, V.16, p.83-89, 1986
- WEISS, E.A. Sesame. In: ————. Oil seed crops. London: Logman, 1971, p.282-340
- YOUSIF, Y.H.; BINGHAM, F.T.; YERMANOS, D.M. Growth, mineral composition and seed oil of sesame as affected by boron and exchangeable sodium. Soil Science Society of America Proceedings, V.36, p.923-926, 1972