

Maturação e produção de sementes de gergelim cultivar IAC-China⁽¹⁾

Antonio Augusto do Lago⁽²⁾, Octavio Bento de Almeida Camargo⁽³⁾,
Angelo Savy Filho⁽³⁾ e Jocely Andreucceti Maeda⁽⁴⁾

Resumo – Este trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e a qualidade fisiológica e física de sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) cultivar IAC-China, durante a fase de maturação. O estudo foi realizado por dois anos agrícolas consecutivos, em plantios tardios “das águas”, em área homogênea do Instituto Agronômico, em Campinas, SP. As colheitas foram feitas a intervalos de três a sete dias até os 150 dias após emergência no campo em 1993/1994, e aos 144 dias em 1994/1995. Em cada colheita foram efetuadas as seguintes determinações: conteúdo de umidade das sementes e frutos, massa seca de mil sementes, produção por planta, e germinação até 18 meses de armazenamento em condições não controladas. Os mais altos valores de massa seca de mil sementes, as maiores produções e as menores perdas de sementes por degrana ocorreram aos 132 dias após emergência no ano agrícola 1993/1994, e aos 116 dias em 1994/1995. Nesses pontos ótimos de colheita, as sementes apresentaram graus de umidade inadequados à sua preservação; após apropriada secagem, exibiram altos índices de germinação aos zero, seis, doze e dezoito meses de armazenamento. Considerando-se os anos agrícolas, pode-se afirmar que o melhor período de colheita de gergelim da cultivar IAC-China está situado entre 116 e 132 dias após a emergência no campo.

Termos para indexação: *Sesamum indicum*, capacidade germinativa, massa seca, época de colheita.

Seed maturation and yield of sesame cultivar IAC-China

Abstract – This work aimed to evaluate the development and the physiological and physical quality of seeds of the sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivar IAC-China during the maturation phase. The research was conducted for two successive crop years, in late wet season plantings on a uniform area of the Instituto Agronômico, at Campinas, State of São Paulo, Brazil. The harvests were made at intervals of three to seven days until 150 days after field emergence in the 1993/1994 crop year, and 144 days in 1994/1995; in each harvest, the following determinations were made: moisture content of fruits and seeds, dry matter of 1,000 seeds, yield per plant, and germination during 18 months under uncontrolled storage conditions. The highest dry matter values, largest yields and lowest seed shattering losses occurred at 132 days after emergence in 1993/1994 crop year and at 116 days in 1994/1995. At these optimum harvest stages the seeds presented moisture contents unsuitable to their preservation; after appropriate drying, they exhibited high germination indices at zero, six, twelve and eighteen months of storage. Data from both crop years indicate that the best harvest period for the sesame cultivar IAC-China is situated between 116 and 132 days after field emergence.

Index terms: *Sesamum indicum*, germinability, dry matter, harvesting date.

Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), da família Pedaliaceae, é a mais antiga oleaginosa conhecida.

Essa espécie, de distribuição tropical e subtropical, é tolerante à seca, e sua produção é proveniente de pequenos e médios agricultores, exercendo, portanto, uma apreciável função social. Os grãos de gergelim são fonte de excelente óleo comestível, de grande estabilidade e resistente à rancificação; são também utilizados na confecção de massas, doces, tortas, tintas, sabões, cosméticos e remédios (Godoy et al., 1985; Savy Filho et al., 1988; Ram et al., 1990; Savy Filho et al., 1998). Os grãos inteiros apenas decorticados (despeliculados) e polidos são, atual-

⁽¹⁾ Aceito para publicação em 30 de março de 2000.

⁽²⁾ Instituto Agronômico (IAC), Centro de Produção de Material Propagativo (CPMP), Caixa Postal 28, CEP 13001-970 Campinas, SP. E-mail: aalago@cec.iac.br

⁽³⁾ IAC, Centro de Plantas Graníferas. E-mail: savy@barao.iac.br

⁽⁴⁾ IAC, CPMP. Bolsista do CNPq. E-mail: jamaeda@cec.iac.br

mente, muito utilizados como confeito no pão de hambúrguer e em outros produtos da panificação. A diversificação do uso e o aumento do consumo acarretou uma significativa demanda por melhores informações sobre o seu cultivo, visando ao aumento da produção e à redução das importações.

O lançamento periódico de novas cultivares exige estudos sobre as melhores práticas culturais pertinentes a elas, inclusive no que se refere ao momento adequado da colheita para maior produção e melhor qualidade das sementes. Mazzani & Allievi (1966), em estudos com cultivares venezuelanas de gergelim, verificaram que o máximo rendimento e tamanho do grão foram obtidos aos 97 dias após a semeadura na cultivar Glauca e aos 89 dias na 'Aceitera'.

No Brasil, Savy Filho et al. (1983), Savy Filho et al. (1988) e Savy Filho et al. (1998) indicaram que a época de colheita do gergelim 'IAC-Ouro' pode variar de 95 a 115 dias após a emergência. Essa fase é caracterizada inicialmente por amarelecimento e queda das folhas, e em seguida, por estádios avançados de mudança de cor verde para amarelo ou marrom de ramos e frutos (Rincón & Salazar, 1997; Savy Filho et al., 1998). Estudos mais detalhados realizados por Lago et al. (1994) nesta mesma cultivar revelaram que o intervalo ótimo e prático da colheita no qual ocorreram as maiores produções de sementes foi entre 90 e 105 dias após a emergência. As sementes colhidas nesse intervalo apresentaram, no momento da colheita, graus de umidade (38,1% a 55,4%) inadequados à sua preservação; após devida secagem, exibiram bons índices de emergência em casa de vegetação logo após a colheita (75,4% e 91,4%) e após oito meses de armazenamento (76,1% a 90,8%) em condições ambientais não controladas.

Uma característica da maioria das cultivares, especialmente das brasileiras, é que logo após o ponto ótimo de maturação ocorre um processo acelerado de deiscência natural dos frutos (cápsulas) e conseqüente queda dos grãos, o que, no caso de colheitas retardadas, pode levar a sérias perdas em produção, estimadas por Weiss (1971) em 20% a 50%. Colheitas antecipadas também podem causar reduções em rendimento decorrentes da imaturidade e desenvolvimento incompleto dos grãos (Mazzani & Allievi, 1966; Lago et al., 1994). Essas perdas em produção na colheita podem ser grandes, mesmo que a anteci-

pação ou retardamento sejam de poucos dias. Na Venezuela, em plantios com a cultivar Glauca, colheitas realizadas três dias antes ou quatro dias após o ponto ótimo (97 dias) causaram perdas de, respectivamente 38,6% e 32,7% (Mazzani & Allievi, 1966). De forma semelhante, Lago et al. (1994), estudando a cultivar IAC-Ouro no ano agrícola 1988/1989, observaram que colheitas antecipadas ou retardadas por cinco dias em relação à faixa ótima (100-105 dias após emergência no campo) refletiram em decréscimos na produção de 33,2% e 24,6%, respectivamente.

Rendimento e época de colheita também podem variar fortemente com o ano agrícola numa mesma cultivar e região de produção (Rincón & Silva, 1993; Lago et al., 1994). Esses autores detectaram variações, de um ano para outro, entre 16% e 20% quanto ao ponto ótimo de colheita (dias após plantio) e entre 39% e 51% quanto à produção (kg/ha).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a qualidade fisiológica e física de sementes de gergelim cultivar IAC-China, durante a fase de maturação.

Material e Métodos

A cultivar de gergelim (*Sesamum indicum* L.) estudada foi a IAC-China, de frutos (cápsulas) deiscentes, ramificada, de porte alto (± 2 m), desenvolvida no Instituto Agronômico de Campinas (IAC) por seleção massal, a partir de material procedente da Tailândia, no sudeste asiático.

O trabalho foi conduzido por dois anos agrícolas consecutivos (1993/1994 e 1994/1995), em culturas tardias "das águas", sem irrigação, instaladas no mesmo tipo de solo (Latosolo Roxo) e área homogênea do Núcleo Experimental de Campinas, do IAC. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições formadas por parcelas de três linhas de 2 m cada uma, com espaçamento de 1 m entre si e com densidade de 10-12 plantas por metro linear.

As épocas da colheita foram selecionadas de modo a abranger estádios de maturação prematuros, ótimos e tardios, a intervalos de três a sete dias até aos 150 dias após emergência em 93/94, e aos 144 dias em 94/95, com início das colheitas aos 90 dias em 93/94 (semeadura em 13/12/93 e emergência após quatro dias) e aos 79 dias em 94/95 (semeadura em 18/12/94 e emergência após seis dias).

Em cada época de colheita, cinco plantas, previamente escolhidas e etiquetadas ao acaso por ocasião do florescimento, foram cortadas da linha central de cada parcela e levadas imediatamente ao laboratório. Os frutos foram removidos do caule principal e dos ramos, e reunidos e homogeneizados em uma só porção, da qual foram tomadas, aleatoriamente, duas amostras de dez cápsulas: uma, para a determinação da umidade dos frutos inteiros, e outra, para a determinação da umidade das sementes após removidas dos pericarpos; essa determinação foi feita pelo método da estufa a $105\pm 3^\circ\text{C}$ por 24 horas (Brasil, 1992).

Em seguida, os frutos foram mantidos em secador de laboratório com circulação forçada de ar, a $30-40^\circ\text{C}$ (30°C de início e depois aumentou-se gradativamente até 40°C) por três a sete dias, quando todas as cápsulas, com exceção das extremamente imaturas, se encontravam secas e abertas. As cascas (pericarpos) foram descartadas e o material obtido foi passado por peneira de furos circulares de 1,5 mm de diâmetro, para remoção das impurezas finas e das sementes imaturas e mal formadas; as impurezas maiores remanescentes foram separadas manualmente. Após essa secagem e limpeza foram feitas novas determinações de umidade, e também, concomitantemente, de massa seca, com 1.000 sementes por repetição, conforme Brasil (1992).

A produção de sementes secas e limpas por planta foi calculada quanto à umidade padrão de 10,0%. As perdas da produção, nas diversas épocas e nos dois anos agrícolas, foram quantificadas em termos de porcentagem de perda em relação à época de maior produção absoluta por planta.

Após a colheita, secagem e limpeza (mês zero), foram realizadas avaliações de germinação, utilizando-se 50 sementes por repetição, colocadas sobre papel-substrato especial tipo mata-borrão, umedecido com água destilada, dentro de caixas tipo gerbox. As caixas foram mantidas em germinador à temperatura alternada de $20-30^\circ\text{C}$ (20°C por 16 horas e 30°C por oito horas), em presença de luz no período de temperatura mais alta. As avaliações e contagens foram feitas aos três e seis dias após semeadura (Brasil, 1992). Nos poucos casos de dormência, cujo índice foi negligível, aplicou-se o teste de tetrazólio (Association of Official Seed Analysts, 1970). As determinações de germinação foram repetidas aos seis, doze e dezoito meses de armazenamento das sementes acondicionadas em saco de papel de folha dupla, em ambiente não controlado, na região de Campinas, SP.

Os resultados obtidos, quando em porcentagem, foram transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$, antes de serem submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Nos dois anos agrícolas, a umidade dos frutos e das sementes decresceu gradualmente com o decorrer da maturação (Tabela 1). Esse decréscimo foi mais rápido nas sementes do que nos frutos. Como exemplo, aos 132 dias, no ponto ótimo de colheita em 93/94, os graus de umidade dos frutos (68,0%) e das sementes (22,6%) foram equivalentes a 85,8% e 31,0%, respectivamente, aos graus de umidade verificados na primeira época de colheita, ou seja, aos 90 dias após a emergência; da mesma forma, aos 116 dias, no ponto ótimo de colheita em 94/95, os conteúdos de umidade dos frutos (71,8%) e das sementes (41,3%) foram equivalentes a 84,9% e 58,1%, respectivamente, aos verificados na primeira época de colheita, ou seja, aos 79 dias após a emergência.

Os aumentos de massa seca de mil sementes ocorreram também de forma gradual, sendo os valores máximos alcançados estatisticamente aos 111 dias em 93/94 e aos 116 dias em 94/95. Depois desses máximos, houve pequena variação na massa seca, que se manteve praticamente constante, mesmo em colheitas propositadamente retardadas (Tabela 1).

Em períodos semelhantes, as sementes produzidas em 93/94 apresentaram maiores valores absolutos de massa seca do que aquelas de 94/95. Como exemplos, aos 90-91, 99 e 115-116 dias após a emergência, as massas secas de mil sementes foram, pela ordem, de 2,36 e 1,73 g, 2,50 e 2,12 g e 2,75 e 2,67 g em 93/94 e 94/95, respectivamente. Essa variação deveu-se, muito provavelmente, à pouca ou nenhuma precipitação pluvial ocorrida entre 79 e 102 dias após emergência no campo em 94/95. Além das diferenças aqui verificadas entre anos agrícolas, a massa de mil sementes também pode variar entre cultivares e regiões de produção (Mazzani & Layrisse, 1996).

A produção de sementes por planta, numa primeira fase, aumentou em proporção direta com o acréscimo de matéria seca das sementes e depois decresceu com o início e intensificação da degrana (Tabela 1). Nos dois anos agrícolas, a produção, de início baixa em virtude da imaturidade das sementes, atingiu o máximo, em valores absolutos, aos 132 e 116 dias após a emergência, revelando uma diferença de ciclo de 16 dias de um ano agrícola para outro, quanto ao ponto ótimo de colheita. A partir desses picos,

Tabela 1. Médias de umidade na colheita, massa seca de mil sementes, produção de sementes por planta e perdas por degrana de sementes de gergelim da cultivar IAC-China, colhidas em diversos períodos após emergência no campo, em Campinas, SP, nos anos agrícolas 1993/1994 e 1994/1995⁽¹⁾.

Colheita (dias após emergência)	Umidade na colheita (%)		Massa seca de mil sementes (g)	Produção de semente por planta (g)	Perdas por degrana (%)
	Fruto	Semente			
1993/1994					
90	79,2ab	72,8a	2,36de	4,44e	73,9
94	82,8a	66,4ab	2,29e	6,78e	60,1
99	78,4ab	65,0ab	2,50cde	8,58de	49,5
104	76,2abc	64,0ab	2,60bcde	11,75cd	30,9
108	74,1abcd	55,6abc	2,65bcde	11,71cd	31,1
111	75,3abc	48,7bcd	2,76abc	12,07bcd	29,0
115	72,4abcd	38,9cde	2,75abc	13,94abc	18,0
119	72,1abcde	36,0def	2,73abcd	13,74abc	19,2
125	68,0bcde	30,3defg	2,83abc	16,36abc	3,8
129	68,2bcde	23,1efgh	3,08a	16,78ab	1,3
132	68,0bcde	22,6efgh	3,03a	17,00a	-
136	63,5cdef	19,2fgh	3,03a	15,78abc	7,2
139	59,4def	17,6gh	2,97ab	15,35abc	9,7
146	56,1ef	13,6h	3,03a	14,77abc	13,1
150	50,9f	11,9h	2,98ab	12,01bcd	29,3
1994/1995					
79	84,6a	84,9a	1,34f	1,36f	92,5
84	82,2ab	80,8a	1,59ef	2,83ef	84,3
91	81,9ab	76,3ab	1,73e	4,91def	72,8
95	82,2ab	69,2bc	1,83de	6,45cd	64,2
99	78,0abc	65,8bc	2,12cd	9,93bc	44,9
102	79,5abc	60,6cd	2,18cd	11,89b	34,0
109	77,1bc	61,2cd	2,32bc	12,77b	29,2
116	71,8cd	49,3d	2,67ab	18,03a	-
123	71,6cd	49,6d	2,65ab	12,05b	33,2
130	63,8de	31,6e	2,67ab	9,85bc	45,4
137	64,6d	25,1ef	2,73a	7,90cd	56,2
144	55,3e	16,8f	2,74a	6,07de	66,3

⁽¹⁾Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

houve redução na produção, causado pela degrana, que foi mais intensa em 94/95.

Nos pontos ótimos de colheita, foi pequena a diferença entre os dois anos agrícolas quanto à produção de sementes por planta, que foi de 17,00 e 18,03 g em 93/94 e 94/95, respectivamente; no entanto, são comuns diferenças substanciais de ano para ano, dentro de uma mesma cultivar e com uso de práticas culturais similares (Ram et al., 1990; Avila et al., 1992; Rincón & Silva, 1993; Lago et al., 1994).

A colheita do gergelim deve ser realizada em um intervalo bem curto e definido, e a antecipação ou o retardamento do corte das plantas por alguns dias podem causar substanciais prejuízos à produção (Mazzani & Allievi, 1966; Lago et al., 1994). No presente experimento, no ano agrícola 94/95, a antecipação e o retardamento do corte por uma semana em relação ao ponto ótimo (116 dias) causaram perdas de 29,2% e 33,2%, respectivamente (Tabela 1). Essas perdas porcentuais poderiam ser

maiores em lavouras comuns, pois, neste caso, as operações de corte e manipulação de plantas costumam ser realizadas de forma menos cuidadosa e mais rústica do que em ensaios de pesquisa.

Nos pontos ótimos de colheita, ou seja, aos 132 dias, em 93/94 e 116 dias em 94/95, os frutos (pericarpo + sementes) ainda apresentavam graus de umidade de 68,0% e 71,8%, respectivamente. Isso pode explicar o tempo relativamente longo (duas semanas ou mais) indicado para a secagem das plantas quando esta é feita de forma natural, ao sol, em terreiros ou no próprio campo, para posterior batidura

e extração das sementes (Ricci, 1998; Savy Filho et al., 1998).

No mês zero a germinação das sementes foi satisfatória, mesmo a das não completamente formadas, ou seja, a das que ainda não haviam atingido o valor máximo de massa seca; após alcance da máxima massa seca, do ponto de vista estatístico, as porcentagens de germinação foram muito altas, exibindo valores entre 95,8 e 98,3 em 93/94 e entre 93,4 e 95,2 em 94/95 (Tabela 2). Tal como ocorreu com a massa seca no ano agrícola 94/95, os índices de germinação, em períodos semelhantes após a emergên-

Tabela 2. Médias de germinação de sementes de gergelim cultivar IAC-China, aos zero, seis, doze e dezoito meses de armazenamento em condições ambientais, colhidas em diversos períodos após emergência no campo, em Campinas, SP, nos anos agrícolas 1993/1994 e 1994/1995⁽¹⁾.

Colheita (dias após emergência)	Germinação (%)			
	0	6	12	18
1993/1994				
90	97,3a	95,8a	90,0b	89,5cd
94	97,8a	97,8a	90,2b	88,3bcd
99	97,9a	95,7a	89,3b	86,5d
104	97,0a	97,4a	93,5ab	90,7abcd
108	96,7a	96,1a	92,9ab	89,4abcd
111	96,8a	97,3a	91,5ab	89,1bcd
115	98,0a	96,6a	91,8ab	89,7abcd
119	97,0a	96,2a	97,3ab	84,7abcd
125	96,7a	98,4a	95,8ab	94,9abc
129	98,1a	96,1a	97,7ab	96,5a
132	97,9a	97,2a	98,2a	95,8ab
136	98,3a	98,4a	98,2a	95,5ab
139	97,8a	97,4a	97,3ab	95,3abc
146	95,8a	98,2a	96,7ab	94,9abcd
150	97,7a	96,5a	95,6ab	94,5abcd
1994/1995				
79	80,1b	80,6b	31,0d	15,8c
84	89,5ab	90,5ab	76,3bc	51,6b
91	88,5ab	88,3ab	72,9c	52,1b
95	91,5a	90,3ab	82,4abc	47,2b
99	91,1ab	96,2a	85,0abc	82,8a
102	94,6a	95,2a	90,8a	86,2a
109	93,0a	94,4a	89,0ab	85,5a
116	94,9a	96,2a	91,3a	91,1a
123	93,9a	96,1a	90,1a	87,7a
130	94,4a	96,6a	91,2a	86,1a
137	95,2a	95,9a	92,2a	91,5a
144	93,4a	93,7a	90,7a	91,1a

⁽¹⁾Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

cia, foram invariavelmente menores do que em 93/94; como exemplo, aos 90-91, 99 e 115-116 dias, os valores de germinação foram de 97,3% e 88,5%, 97,9% e 91,1% e 98,0% e 94,9% em 93/94 e 94/95, respectivamente. Nota-se, também, que as sementes menos bem formadas ou de menor tamanho produzidas em 94/95 foram as que apresentaram menores porcentagens de germinação, corroborando, assim, observações de autores como Heydecker (1972), Thomson (1979) e Carvalho & Nakagawa (1983), de que em condições semelhantes (genótipo, sanidade, ambiente de plantio) sementes maiores ou mais bem formadas podem potencialmente revelar melhor desempenho com relação à germinação e ao vigor.

As sementes, na forma em que foram secadas e limpas, independentemente do tamanho, exibiram ótimos índices de armazenabilidade (vigor), com exceção das colhidas antes da maturação completa, em 94/95, que mostraram porcentagens insatisfatórias ou muito baixas de germinação, notadamente aos dezoito meses de armazenamento (Tabela 2). Nos dois anos agrícolas, após completada a maturação (máximo peso seco), do ponto de vista estatístico, os valores de germinação variaram de 93,0% a 98,3%, 93,7% a 98,4%, 89,0% a 98,2% e 85,5% a 96,5% aos zero, seis, doze e dezoito meses de armazenamento, respectivamente.

Em virtude das características de maturação do gergelim e das variações que podem ocorrer de um ano para outro, os pontos ótimos de colheita definidos neste trabalho servem apenas como orientação ao agricultor, pois a decisão final quanto ao momento prático da colheita será mais acertada se os resultados aqui obtidos forem complementados com observações de campo por ocasião da fase de maturação.

Conclusões

1. O melhor período de colheita do gergelim 'IAC-China' situa-se entre 116 e 132 dias após a emergência.

2. Nos pontos ótimos de colheita, as sementes apresentam graus de umidade inadequados à sua preservação.

3. Após conveniente secagem e limpeza, as sementes apresentam bom índice de germinação até o 18^o mês de armazenamento.

Agradecimentos

Ao técnico de apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica, Amarildo Cândido da Silva, do Centro de Plantas Graníferas, pelo auxílio na realização deste trabalho.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (East Lansing, Estados Unidos). **Tetrazolium testing handbook for agricultural seeds**. East Lansing : AOSA, 1970. 62 p. (Handbook on seed testing. Contribution, 29).

AVILA, J.; HERNÁNDEZ, J.; ACEVEDO, T. Efecto de la distancia de siembra entre hileras sobre el comportamiento de cuatro variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 42, n. 5/6, p. 307-320, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília : SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365 p.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas : Fundação Cargill, 1983. 429 p.

GODOY, I. J.; SAVY FILHO, A.; TANGO, J. S.; UNGARO, M. R. G.; MARIOTTO, P. R. **Programa Integrado de Pesquisas: oleaginosas**. São Paulo : SAA/CPA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1985. 33 p.

HEYDECKER, W. Vigour. In: ROBERTS, E. H. (Ed.). **Viability of seeds**. London : Chapman and Hall, 1972. p. 209-252.

LAGO, A. A. do; SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N. V.; CAMARGO, O. B. de A. Maturação e produção de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 134-137, 1994.

MAZZANI, B.; ALLIEVI, J. Efectos de diferentes épocas de cosecha sobre los rendimientos y algunas características de la semilla de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 16, n. 3, p. 223-228, 1966.

MAZZANI, E.; LAYRISSE, A. Selección de cultivares de ajonjolí por características físicas del grano. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 46, n. 3, p. 251-264, 1996.

RAM, R.; CATLIN, D.; ROMERO, J.; COWLEY, C. Sesame: new approaches for crop improvement. In: JANICK, J.; SIMON, J. E. (Ed.). **Advances in new crops**. Portland : Timber Press, 1990. p. 225-228.

- RICCI, A. B. **Densidade de plantas, métodos de secagem e qualidade de sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) IAC-China**. Campinas : Faculdade de Engenharia Agrícola/Unicamp, 1998. 41 p. Tese de Mestrado.
- RINCÓN, C. A.; SALAZAR, N. Descripción de las etapas del desarrollo del ajonjolí. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 47, n. 4, p. 475-487, 1997.
- RINCÓN, C. A.; SILVA, L. C. Evaluación de variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en época de lluvia en la mesa de Guanipa, Edo, Anzoategui, Venezuela. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 43, n. 3/4, p. 127-143, 1993.
- SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N. V.; LASCA, D. H. C. **Gergelim 'IAC-Ouro'**. Campinas: CECOR-DEXTRU/CATI, 1983. (Folder).
- SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N. V.; VEIGA, R. F. de A. **Descrição morfológica do gergelim (*Sesamum indicum* L.) 'IAC-Ouro'**. Campinas : Instituto Agronômico, 1988. 12 p. (IAC. Boletim Científico, 13).
- SAVY FILHO, A.; CAMARGO, O. B. de A.; BANZATTO, N. V. Gergelim (*Sesamum indicum* L.). In: FAHL, J. I.; CAMARGO, M. B. P. de; PIZZINATO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T. de; DEMARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6. ed. rev. atual. Campinas : Instituto Agronômico, 1998. 396 p. (Boletim, 200).
- THOMSON, J. R. **An introduction to seed technology**. London : Leonard Hill, 1979. 252 p.
- WEISS, E. A. **Castor, sesame and safflower**. London : Leonard Hill, 1971. 901 p.