

ÉPOCA DE SEMEADURA NOS TEORES DE ÓLEO E PROTEÍNA DE
DOIS CULTIVARES DE SOJA, UFV-1 E IAC-7, DE CICLOS
TARDIOS DE MATURIDADE*

S.S.S. NOGUEIRA**
H.P. HAAG***
M.A.C. MIRANDA**

RESUMO

Estudou-se os efeitos de épocas antecipadas, normais e retardadas de semeadura, nos teores de óleo e proteína da semente de dois cultivares da soja, UFV-1 e IAC-7, de ciclos tardios de maturidade.

O trabalho foi conduzido em condições de campo, no município de Campinas,

* Parte da tese apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz" pelo primeiro autor.
Entregue para publicação em 15/12/83.

** Instituto Agrômico do Estado de São Paulo, Campinas, SP.

*** Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

S.P., em um Latossolo Roxo eutrófico durante os anos agrícolas de 1979/80 e 1980/81, sendo as semeaduras a cada vinte dias no primeiro ano e mensais, à partir de 17/09, no segundo ano, sendo consideradas oito e sete épocas respectivamente a cada ano.

A época de semeadura afetou o teor de óleo dos cultivares, nos dois anos do experimento. Os teores de óleo apresentaram maior variação com o ano agrícola do que com a época de semeadura. Dentro do mesmo ano, a variação através das épocas foi aleatória.

A época de semeadura afetou o teor de proteína da semente apenas do cultivar IAC-7, nos dois anos. A variação não apresentou tendência definida através das épocas.

Nas épocas antecipadas e normais de semeadura, a composição química da semente, com relação aos teores de óleo e proteína não diferiu nos dois anos, para os dois cultivares. As diferenças apareceram em épocas retardadas.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivada no Brasil, em grande escala apenas à partir de 1968, tornou o país o segundo produtor mundial e sua exportação vem tra

zendo um grande volume de divisas.

De maneira geral existem épocas adequadas de sementeira para cada cultivar, nas quais a produção é potencialmente maior. A maioria dos cultivares adaptados ao nosso meio produzem bem em novembro (MASCARENHAS *et alii*, 1968). Observações tem mostrado que a antecipação da sementeira para setembro ou outubro não afeta a produção (BERLATO e WESTPHALEN, 1971; ARANTES e GUIMARÃES, 1979; ARANTES, 1979; REZENDE e ARANTES, 1981), porém o atraso acarreta uma queda na produção (BERGAMASCHI *et alii*, 1979; EMPINOTTI, 1975; MILANEZ *et alii*, 1978).

O alto custo da produção agrícola faz com que o agricultor utilize no inverno, com trigo ou outra cultura, a mesma área cultivada com soja, razão pela qual tem-se procurado antecipar as épocas de sementeira.

Como a cultura de soja tornou-se importante devido à sua composição química, especificamente os teores de óleo e proteína, muitas pesquisas tem sido realizadas com a finalidade de verificar a influência do ambiente na composição química, sendo a época de sementeira a variável mais utilizada para aquilatar diferenças ambientais. Por tanto é do interesse do agricultor aliar a produção, com composição química e possibilidade de duplo cultivo anual.

A semente dos cultivares comerciais do Brasil apresentam de 18 a 24% de óleo e 35 a 42% de proteína bruta (MIRANDA *et alii*, 1982).

Segundo HANSON *et alii* (1961), os dois produtos competem pelos mesmos esqueletos carbônicos provenientes da fotossíntese, como alicerces para ambos. O controle da distribuição do material carbônico para formação de óleo ou proteína é genético (JOHNSON e NERNARD, 1963).

Por esta razão, alguns autores demonstraram correlação negativa entre teores de óleo e proteína na semente (WEBER e MOORTHY, 1952; JOHNSON *et alii*, 1955; HART-

WING e COLLINS, 1962; JOHNSON e BERNARD, 1963; KWON e TORRIE, 1964; CALWELL et alii, 1969; SHANNON et alii, 1972).

A maior parte das pesquisas para verificação da influência da época de plantio na composição química da semente tem sido realizada em outros países.

FEASTER (1949) estudou o comportamento de cinco cultivares durante quatro anos consecutivos, semeados em cinco épocas diferentes (20/04; 10/05; 01/06; 20/06 e 10/07) no estado de Missouri, EUA. Observou que o teor de óleo foi afetado apenas na última época de semeadura.

DIMMOCK e WARREN (1953) estudando dois cultivares em cinco épocas de semeadura, observaram que ocorreu um decréscimo no teor de óleo com atraso na semeadura e que o mesmo foi maior em ano mais frio, ocorrendo tendência inversa para o teor de proteína.

OSLER e CARTER (1954) em semeaduras de 01/05 a 12/06, em dois anos consecutivos, observaram que o teor mais alto de óleo ocorreu na primeira época de semeadura, decrescendo progressivamente desta até a última. O teor de proteína variou inversamente.

TORRIE e BRIGGS (1955) variando as épocas de semeadura observaram que não ocorreram variações no teor de óleo com o atraso na semeadura, para os cultivares precoces. Os tardios apresentaram diminuição pequena e progressiva. O teor de proteína não foi afetado pela época de semeadura.

CARTER e HARTWING (1962) revisaram o efeito de época de semeadura na síntese de óleo e proteína e citaram que o atraso na semeadura leva normalmente à diminuição de óleo e pequeno aumento no teor protéico, devido à ocorrência de temperaturas mais baixas.

SILVA et alii (1972), em Porto Rico, efetuaram se-

meduras mensais durante todo o ano e verificaram que os teores de proteína e óleo não foram afetados pela época de semeadura, no cultivar Hardee.

GRAVES et alii (1972) durante três anos, no Tennessee, EUA, em semeaduras efetuadas de 15/04 a 17/07, observaram que apenas as épocas extremas produziram sementes com maior teor de proteína e menor de óleo.

NAKAGAWA (1981) observou o comportamento de três cultivares de soja, Paraná, Santa Rosa e UFV-1, semeados de outubro a janeiro, em Botucatu, SP. Concluiu que o teor de óleo sofreu efeito de época de semeadura apenas em um dos anos de experimento, na semeadura de janeiro. O teor de proteína sofreu efeito de época em dois anos, nos plantios de dezembro e janeiro, com diminuição nos teores para os cultivares Paraná e Santa Rosa. O cultivar UFV-1 apresentou variações não tendenciosas.

YAMAUCHI (1971) estudou 20 cultivares durante sete anos no Japão e verificou que o clima afetou muito menos o teor de proteína e de óleo do que a produção.

Alguns autores afirmaram que o atraso na semeadura reduziu o teor de óleo e não influenciou o teor de proteína (HARVEY e BRIGHAM, 1971; CARTER, 1974), enquanto que outros pesquisadores observaram que o atraso na semeadura diminuiu o teor de óleo e aumentou o de proteína (CONSTABLE, 1977; VALDIVIA, 1979).

Para a maioria dos autores citados, o teor de óleo parece sofrer mais influência da época de semeadura do que o teor de proteína. A explicação está no fato da variação na temperatura exercer maior efeito na síntese de óleo do que na de proteína. As temperaturas altas aumentam o conteúdo de óleo sem influir no de proteína.

Existem épocas críticas de influência da temperatura no teor de óleo. HOWELL e CARTER (1953) determinaram que as temperaturas de 20 a 40 dias antes da maturação

da semente tiveram maior efeito no teor de óleo do que as dos demais períodos.

A disponibilidade de água parece não afetar o teor de proteína e óleo da cultura de soja, segundo LUTZ e JONES (1975) que observaram que a irrigação aumentou a produção, mas não os teores de óleo e proteína da semente.

Em 1979, o Instituto Agronômico do Estado de São Paulo lançou o cultivar IAC-7 tardio, de ciclo e produtividade semelhante ao cultivar UFV-1, já de distribuição generalizada e comercial desde 1973. Para efeito de comparação destes dois cultivares, idealizou-se este trabalho, cujos principais objetivos foram:

a) verificar se a época de semeadura influi no teor de óleo e proteína da semente dos cultivares UFV-1 e IAC-7.

b) verificar se os cultivares diferem quanto à composição química nas diferentes épocas estudadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante dois anos agrícolas (1979/80 e 1980/81), em duas glebas limítrofes, localizadas no Centro Experimental de Campinas, pertencente ao Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, num Latossolo Roxo eutrófico, de textura argilosa, relevo plano e fertilidade adequada à cultura.

Foram testados os cultivares UFV-1 e IAC-7, ambos de ciclo tardio quanto à maturidade.

Os tratamentos constituíram-se de oito épocas de

semeadura, idênticas para os dois cultivares. As épocas anteriores a 15 de outubro foram consideradas antecipadas e as posteriores de 01 de dezembro, retardadas, em relação àquelas consideradas convencionais, ou seja, de 16 de outubro a 30 de novembro. As datas de semeadura no primeiro ano (1979/80) foram: 05/10; 25/10; 14/11; 06/12; 27/12; 17/01; 07/02; 29/02. No segundo ano (1980/81) antecipou-se um pouco a primeira época com relação ao ano anterior e espaçou-se as demais. As datas de semeadura foram: 17/09; 17/10; 17/11; 17/12; 17/01; 17/02; 17/03 e 17/04.

No segundo ano do experimento, o tratamento correspondente à última data de semeadura (17/04) foi inutilizada devido à ocorrência de geada.

A instalação do experimento foi idêntica nos dois anos.

O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens.

Demarcaram-se oito faixas de comprimento, correspondendo cada faixa a uma época de semeadura. As faixas eram separadas de dois metros. Cada faixa foi subdividida em dez canteiros de cinco metros de comprimento, correspondentes às cinco repetições para cada cultivar em cada época.

Cada canteiro era composto de cinco linhas de plantio, espaçadas de 0,70 metros, com 25-30 plantas por metro linear. A linha central de cada canteiro foi utilizada para colheita de sementes maduras.

Uma amostra de sementes de cada canteiro foi moída e analisada quanto ao teor de óleo, segundo método de extração à quente com hexana (TRIEBOLD e AURAND, 1963), pelo Laboratório da Seção de Fitoquímica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. O teor de proteína bruta foi calculada com base no teor de nitrogênio (% proteína

bruta = $6,25 \times \% \text{ nitrogênio}$), determinado na Seção de Fisiologia do mesmo Instituto.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com parcelas subdivididas. As parcelas representavam as épocas e as subparcelas, os dois cultivares, com cinco repetições para cada cultivar, em cada época.

Foi feita análise de variância para épocas e para cultivares em cada ano de experimento. As médias para épocas comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de óleo da semente dos dois cultivares em estudo UFV-1 e IAC-7 são apresentados nas tabelas 1 e 2 e os teores de proteína, nas tabelas 3 e 4.

Ocorreram diferenças nos teores de óleo em função da época de semeadura, nos dois anos, para os dois cultivares, de forma não tendenciosa. Para o cultivar IAC-7, o teor da última época nos dois anos, diferiu daqueles dos demais, sendo mais baixa. Para o cultivar UFV-1, também ocorreram maiores diferenças entre os teores da última época e dos demais, nos dois anos. A temperatura mais baixa no período de enchimento de vagem deve ter influenciado a síntese de óleo, como ocorreu em trabalhos de HOWELL e CARTER (1958), CARTER e HATWING (1962) e CONSOLE (1977).

Nas épocas de semeadura consideradas mais viáveis para a cultura, segundo alguns autores (BERGAMASCHI et alii, 1977 e BERLATO WESTPHALEN, 1971), nos meses de outubro e novembro, verificou-se que o teor de óleo dos

dois cultivares não variaram nessas épocas. Os resultados são concordantes com CARTER e HOPPER (1942); FEASTER (1949) e NAKAGAWA (1981), que verificaram que as condições ambientais dessas épocas não influenciaram no teor de óleo da semente.

Tabela 1. Porcentagem de óleo da semente de dois cultivares de soja, em diferentes épocas de semeadura, no ano agrícola 1979/1980.

Data de Semeadura	Cultivar	
	UFV-1	IAC-7
05/10	23,73 ^A ab	23,55 ^A ab
25/10	23,96 ^A a	23,60 ^A ab
14/11	24,70 ^A a	24,22 ^A ab
06/12	23,17 ^A ab	24,13 ^A ab
27/12	25,15 ^A a	24,48 ^A a
17/01	24,72 ^A a	23,16 ^B ab
07/02	22,56 ^A ab	23,00 ^A b
29/02	21,10 ^A b	20,31 ^A c

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam numa mesma época de semeadura; letras minúsculas comparam cada cultivar nas diferentes épocas.

Tabela 2 Porcentagem de óleo da semente de dois cultivares de soja, em diferentes épocas de semeadura, no ano agrícola 1980/1981.

Data de Semeadura	Cultivar	
	UFV-1	IAC-7
17/09	20,99 ^B abc	22,63 ^A a
17/10	20,25 ^B abc	22,16 ^A a
17/11	19,29 ^B bc	21,65 ^A a
17/12	21,79 ^A a	22,50 ^A a
17/01	21,31 ^A ab	20,20 ^B a
17/02	20,52 ^A abc	20,43 ^A a
17/03	19,08 ^A c	16,65 ^B b

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam os cultivares numa mesma época de semeadura; letras minúsculas comparam cada cultivar nas diferentes épocas.

Tabela 3. Porcentagem de proteína da semente de dois cultivares de soja, em diferentes épocas de semeadura, no ano agrícola 1979/1980.

Data de Semeadura	Cultivar	
	UFV-1	IAC-7
05/10	42,12 ^A _a	39,37 ^B _{ab}
25/10	40,00 ^A _a	40,37 ^A _{ab}
14/11	38,00 ^A _a	40,12 ^A _{ab}
06/12	41,87 ^A _a	38,87 ^B _b
27/12	39,62 ^A _a	38,50 ^A _b
17/01	41,00 ^A _a	39,50 ^A _{ab}
07/02	41,87 ^A _a	41,12 ^A _{ab}
29/02	40,50 ^A _a	42,37 ^A _a

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam os cultivares numa mesma época de semeadura; letras minúsculas comparam cada cultivar nas diferentes épocas.

Tabela 4. Porcentagem de proteína da semente de dois cultivares de soja, em diferentes épocas de semeadura no ano agrícola 1980/1981.

Data de Semeadura	Cultivar	
	UFV-1	IAC-7
17/09	40,37 ^B _a	42,21 ^A _{ab}
17/10	40,37 ^A _a	39,37 ^A _{ab}
17/11	40,37 ^A _a	42,12 ^A _{ab}
17/12	41,87 ^A _a	38,36 ^B _b
17/01	42,62 ^A _a	39,56 ^A _{ab}
17/02	43,06 ^A _a	43,32 ^A _a
17/03	44,06 ^A _a	43,32 ^A _a

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam os cultivares numa mesma época de semeadura; letras minúsculas comparam cada cultivar nas diferentes épocas.

A comparação entre cultivares mostrou que os mesmos diferiram numa época de semeadura (17/10) no primeiro ano. No segundo ano, o cultivar IAC-7 diferiu de UFV-1, apresentando teores mais altos nas épocas convencionais de semeadura (17/09; 17/10 e 17/11) e teores inferiores, em duas épocas tardias (17/01 e 17/03).

Embora os resultados dos dois anos não tenham sido comparados, verificamos que os teores obtidos no primeiro ano são muito mais altos do que os do segundo, sugerindo que o ano agrícola tem maior influência no teor de óleo do que a época de semeadura e que as diferenças entre cultivares podem aparecer em anos menos favoráveis à de óleo. Os resultados obtidos sugerem que o cultivar IAC-7 possa ser melhor produtor de óleo que UFV-1, o que é citado por MIRANDA *et alii* (1982). A comprovação definitiva deverá ser feita em estudos de campo de mais longa duração ou em ambientes com condições controladas.

NAKAGAWA (1981) não encontrou diferenças no teor de óleo do cultivar UFV-1, em épocas de plantio compreendidas entre 12 de outubro e 28 de dezembro, durante três anos consecutivos, em Botucatu, SP. No entanto, encontrou variação no teor médio, com o ano agrícola, à semelhança com o fato ocorrido neste experimento.

Os teores de óleo obtidos no primeiro ano são bem mais elevados, em ambos cultivares do que aqueles citados como médios por MIRANDA *et alii* (1982), ou seja, de 20,5% para o cultivar UFV-1 e 21,2% para IAC-7, reforçando o fato do ano agrícola exercer grande influência na síntese de óleo.

O cultivar UFV-1 não foi afetado no teor protéico da semente pela época de semeadura, nos dois anos do experimento.

O cultivar IAC-7 foi afetado, nos dois anos. A última época no primeiro ano (29/02) e as duas últimas épocas no segundo ano (17/02 e 17/03) foram responsáveis pe

los maiores teores, diferentes das demais.

Considerando as épocas convencionais com relação à produção, o teor de proteína não variou com a época de plantio, para os dois cultivares. Neste caso, os resultados concordaram com vários pesquisadores que observaram que a época de semeadura não afeta o teor de proteína da soja (TORRIE e BRIGGS, 1955; LEFFEL, 1961a; HARVEY e BRIGHAM, 1971; GRAVES et alii, 1972; SILVA et alii, 1972, CARTER, 1974).

Comparando-se os cultivares, observou-se que diferiram apenas em duas épocas em cada ano, sendo essas diferenças inconsistentes para indicação de diferença entre cultivar.

Embora não tenham sido comparados, verificou-se que os teores de proteína não variaram nos dois anos, em ambos cultivares. HARVEY e BRUGHAM (1971) e CARTER (1974) observaram que a síntese de proteína é pouco sensível a condições ambientais.

MIRANDA et alii (1982) citam o cultivar UFV-1 como tendo em média 40,6% de proteína na semente e o IAC-7, 36,8%. Neste experimento os teores obtidos pelo cultivar UFV-1 assemelham-se ao citado, porém os de IAC-7 são mais altos.

Grande número de trabalhos indicam correlação negativa entre teor de óleo e proteína na semente de soja, pelo fato de competirem pelos mesmos esqueletos carbônicos da fotossíntese (JOHNSON e BERNARD, 1963; KWON e TORRIE, 1964; CALDWELL et alii, 1966; BYTH et alii, 1969; SHANNON et alii, 1972). No presente estudo a análise da correlação, embora negativa, não foi significativa ($r = -0,60$ no primeiro ano e $r = -0,67$ no segundo). No entanto, as últimas épocas mostraram uma tendência a diminuir o teor de óleo e aumentar o de proteína, nos dois cultivares, concordando com os autores acima. No entanto, para as nossas condições, o fato não tem importância econô

mica, uma vez que nas épocas retardadas nunca é efetuado o plantio devido à baixa produção de sementes.

CONCLUSÕES

A época de semeadura influi no teor de ambos cultivares.

Os teores de óleo apresentam maiores variações devido ao ano agrícola do que à época de semeadura.

Existe uma indicação que o cultivar IAC-7 seja melhor produtor de óleo que UFV-1, nas épocas antecipadas e normais de semeadura.

Dentre as épocas antecipadas e normais de semeadura, todas podem ser indicadas quanto ao teor de óleo na semente, para ambos cultivares.

A época de semeadura influi no teor protéico apenas do cultivar IAC-7.

O teor de proteína não é afetado pelo ano agrícola e é pouco afetado pela época de semeadura.

Os cultivares não diferem quanto ao teor de proteína da semente.

SUMMARY

EFFECT OF TIME OF PLANTING ON OIL AND PROTEIN CONTENT OF THE SEEDS OF TWO SOYBEAN VARIETIES

A study was made on early, normal and delayed planting on the oil protein content of the seeds of two late varieties of soybean, UFV-1 and IAC-7.

The field experiment was carried out at Campinas Experimental Station in eutrophic Latosolo Roxo, during the years 1979/80 and 1980/81. In the first year were made every twenty days starting from October 5 and in the second year every thirty days starting from September 17, the total being eight and seven in the consecutive years.

The planting date affect the oil content in both years and varieties. The biggest variations were due the year. Though the planting dates, the variation was aleatory.

The planting date affected only the protein content of the IAC-7 variety in both years. The variation was not tendentious thought the planting dates.

On early and normal plantings the oil and protein content of the seeds didn't differ for both the varieties.

LITERATURA CITADA

ARANTES, N.E., 1979. Estudo de época de plantio e da adaptabilidade da cultura da soja em Rio Paranaíba e Minas Novas, M.G. Ano Agrícola 1976/77. Projeto Soja: relatório 76/77. Belo Horizonte, 2:73-76.

ARANTES, N.E. e GUIMARÃES, J.A.P., 1979. Estudo de cultivares de soja, UFV-1, Paraná e Santa Rosa, em três espaçamentos e duas épocas de plantio. Projeto soja: relatório 76/77. Belo Horizonte, 2:67-72.

- BERGAMASCHI, H.A.; BERLATO, M.A. e WESTPHALEN, S.L., 1977. Épocas de semeadura de soja no Rio Grande do Sul: avaliação e interpretação dos ensaios ecológicos da soja. IPAGRO inf. Porto Alegre, 18:16-18.
- BERLATO, M. e WESTPHALEN, S., 1971. Resultados preliminares do ensaio ecológico da soja (Período 1967/68 - 1970/71): In: Secretaria da Agricultura. Reunião da Comissão Técnica da Soja. Porto Alegre, p. 87-122.
- BYTH, D.E.; CALDWELL, B.E. e WEBER, C.R., 1969. Specific and non-specific index selection in soybeans. Crop Sci. Madison, 9:702-705.
- CALDWELL, B.E.; WEBER, C.R. e BYTH, D.E., 1966. Selection value of phenotypic attributes in soybeans. Crop Sci. 6:249-251.
- CARTER, J.L., 1974. Detailed yield analysis of the effect of different planting dates on seven soybean varieties. Iowa St. J. Res. 48:291-310.
- CARTER, J.L. e HOPPER, T.H., 1942. Influence of variety, environment and fertility level on chemical composition of soybean seed. USDA Tech. Bull. 787. 66 p.
- CARTER, J.L. e HARTWING, E.E., 1962. The management of soybean. Adv. Agron. 14:359-412.
- CONSTABLE, G.A., 1977. Effect of planting date on soybeans in the Namoi Valley, New South Wales. Aust. J. Exp. Agric. Husb. 17:148-155.
- DIMMOCK, F. e WARREN, F.S., 1953. The influence of time of planting on the yield and composition of soybean seed. Can. J. Agric. Sci. 33:550-558.
- EMPINOTTI, C.M., 1975. Ensaio de épocas de plantio: observações comparativas entre épocas de plantio, rendimento unitário e qualidade do produto em diferentes

- zonas fisiográficas do Estado. Estação Experimental de Palotina. Circ. Secret. Agr. Paraná, 16 p. 68-69.
- FEASTER, C.V., 1949. Influence of planting date on yield and other characteristics of soybean grown in southeast Missouri. *Agron. J.* 41:57-62.
- GRAVES, C.R.; OVERTON, J.R.; MORGAN, H. e SKOLD, L.N., 1972. Soybean: variety date of planting study. *Bull. Tenn. Agric. Exp. Stn.* 496. 52 p.
- HANSON, W.E.; LEFFEL, R.C. e HOWELL, R.W., 1961. Genetic analysis of energy production in the soybean. *Crop. Sci.* 1:121-126.
- HARTWIG, E.E. e COLLINS, F.I., 1962. Evaluation of density classification as a selection technique in breeding soybean for protein and oil. *Crop. Sci.* 2: 159-162.
- HARVEY, C. e BRIGHAM, R.D., 1971. Response of soybean on planting date in southern High Plain of Texas. *Texas Agric. Exp. Sten. publs. MP 944.* 4 p.
- HOWELL, R.W. e CARTER, J.L., 1953. Physiological factors affecting composition of soybeans. I. Correlation of temperatures during certain portions of the pod filling Stage with oil percentage in nature beans. *Agron. J.* 45:526-528.
- HOWELL, R.W. e CARTER, J.L., 1958. Physiological factors affecting composition of soybeans. II. Response of oil and other constituents of soybeans to temperature under controlled conditions. *Agron. J.* 50: 664-667.
- JOHNSON, H.W.; ROBINSON, H.F. e COMSTOCK, R.E., 1955. Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implication in selection. *Agron. J.* 47:477-483.

- JOHNSON, H.W. e BERNARD, R.L., 1963. Soybean genetics and breeding. In: NORMAN, A.G. ed. The soybean. New York. Academic Press, p. 1-73.
- KWON, S.H. e TORRIE, J.H., 1964. Heriability of and interrelationships among traits of two soybean populations. *Crop Sci.* 4:196-198.
- LEFFEL, R.C., 1961. Planting date and varietal effects on agronomic and seed compositional characters in soybeans. *Maryland Agric. Exp. Stn. Bull.* A-117. 69 p.
- LUTZ Jr., J.A. e JONES, G.D., 1975. Effect of irrigation, lime and fertility treatments on the yield and chemical composition of soybeans. *Agron. J.* 67:523-526.
- MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; KIHLE, R.A.S. e DEMATTE, J.D., 1968. Instruções para a cultura de soja. *Bol. Tec. Inst. Agron.* 22. Campinas, 48 p.
- MILANEZ, D.; FONSECA, W.F. e PACOVA, B.E.V., 1978. Pesquisa e experimentação com soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no Estado do Espírito Santo. II. Estudo de época de plantio. *Ceres.* 25:36-41.
- MIRANDA, M.A.C.; MIYASAKA, S. e MASCARENHAS, H.A.A., 1982. In: Fundação Cargill. A soja no Brasil Central. 2.^a ed. cap. III.
- NAKAGAWA, J., 1981. Efeitos de época de semeadura na produção e qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Botucatu, 208 p. (Tese de Livre Docência).
- OSLER, R.D. e CARTER, J.L., 1954. Effect of planting date on chemical composition and growth characteristics of soybean. *Agron. J.* 46:267-269.

- REZENDE, A M e ARANTES, A.M., 1981. Estudo de época de semeadura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em Unaí - Minas Gerais. Resumos do Seminário Nacional de Pesquisas de Soja-2. Londrina. 15 p.
- SHANNON, J.G., WILCOX, J.R. e PROBST, A.H., 1972. Estimated gains from selection for protein and yield in the F₄ generation of sic soybean population. Crop Sci. 12:824-828.
- SILVA, S.; VINCENT-CHANDLER, J., ABRUNA, F. e RODRIGUEZ, J.A., 1972. Effect of season and planting spacing on yield of intensively managed soybean under tropical conditions J. Agric Univ. P Rico. 56:365-369.
- TORRIE, J.H. e BRIGGS, G.M., 1955. Effect of planting date on yield and other characteristics of soybean. Agron. J. 47:210-212.
- TRIEBOLD, H.O. e AURAND, L.N., 1963. Fat on fat products. In: VAN NOSTRAND, REINHOLD. ed. Food composition and analysis. Leiton Educational Publishing Inc. p. 95-189.
- VALDIVIA, B.V.A. e MADARIAGA, L.C., 1968. Influencia de la primeira época de siembra sobre el rendimiento y otros caracteres de la soya. Agriculture Tecn. 28: 158-161
- YAMAUCHI, F., 1971. Physiological aspects of grain yield. Ann. Rev. Plant. Physiol. 23:437-464.
- WEBER, C.R. e MOORTHY, B.R., 1952. Heritable and non-heritable relationships and variability of oil content and agronomic characters in the F₂ generation of soybean. Agron. J. 44:202-209.