

QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA PRODUZIDA EM SOLO DE CERRADO VIRGEM, CERRADO RECUPERADO

JOCELY ANDREUCCETTI MAEDA² e HIPÓLITO A.A. MASCARENHAS³

RESUMO - A qualidade de sementes de soja das cultivares Santa Rosa, IAC-3 e UFV-1 foi avaliada comparativamente quando produzidas em solo de cerrado virgem, cerrado recuperado e terra de boa fertilidade. Logo após a colheita, as sementes das cultivares Santa Rosa e IAC-3 obtidas em solo de boa fertilidade indicaram maior percentagem de germinação, assim como melhores índices de vigor. Após 12 meses de armazenamento, apenas as sementes obtidas em solos de boa fertilidade indicaram maior percentagem de germinação, enquanto as da cultivar IAC-3 mostraram maior vigor quando obtidas em solo de cerrado virgem. Em geral, dentre os fatores avaliados, cultivar e local foram os que mais afetaram a qualidade da semente, apresentando melhores resultados as sementes da cultivar IAC-3 produzidas em solo de boa fertilidade.

Termos para indexação: germinação, vigor, pureza, armazenamento, cultivar, local.

SEED QUALITY IN SOYBEANS PRODUCED IN VIRGIN CERRADO SOIL, RECUPERATED CERRADO SOIL AND SOIL OF GOOD FERTILITY

ABSTRACT - The quality of soybean seeds of the cultivars Santa Rosa, IAC-3 and UFV-1 were evaluated when produced in virgin cerrado soil, recuperated cerrado soil and soil of good fertility. Soon after the harvest the seeds of cultivars Santa Rosa and IAC-3 showed higher germination and good seed vigor in soil of good fertility. After twelve months of storage the seeds obtained in good fertility soil showed higher germination whereas the cultivar IAC-3 showed greater seed vigor in the virgin cerrado soil. In general, cultivar and locality had the greatest effect on seed quality. IAC-3 produced in soil of good fertility showed the best results.

Index termos: germination, vigor, purity, storage, cultivar, locality.

INTRODUÇÃO

Tanto a produção mundial de oleaginosas como os estoques, no ano comercial 1980/81, estiveram em níveis recordes no início da safra 1980/81. Os estoques disponíveis nos países produtores eram de 22,6 milhões de toneladas, quase o dobro dos do ano precedente. Por sua vez, o consumo mundial foi de 160,5 milhões de toneladas.

A participação da soja na produção mundial de oleaginosas foi de 53%.

A produção brasileira de soja, atualmente estimada em 15,5 milhões de toneladas, é 2% superior à safra de 1979/80. Ao Estado do Rio Grande do Sul cabe a liderança, respondendo por 39,4% do volume produzido, seguido pelo Paraná, com 34,2% do total; Mato Grosso do Sul, terceiro produtor, participa com 8,4%; São Paulo, com 7,7%, e Santa Catarina, com 3,9% (São Paulo 1981).

A área colhida no Brasil, em 1982, foi de 8.202.181 ha; a produção obtida, de 12.834.624 t, portanto com rendimento médio de 1.565 kg/ha (Anuário Estatístico do Brasil 1982).

Sabe-se que a produção de soja no Estado de São Paulo passou de 10.590 toneladas em 1965 para 97.800 toneladas em 1970 (Anuário Estatístico do Brasil 1970), e desta, para 1.179.000 toneladas em 1980 (Prognóstico 1981). Porém, este aumento de produção deveu-se principalmente ao aumento de área plantada e não ao aumento de produtividade, que foi de 1.470 kg/ha em 1965, 1.462 kg/ha em 1970 (Mascarenhas et al. 1974) e 1.565 kg/ha em 1982 (Anuário Estatístico do Brasil 1982).

Camargo et al. (1971) mostram que praticamente todo o Estado de São Paulo apresenta aptidão climática para o cultivo da soja. Esta cultura está deixando de ser cultivada apenas na Alta Mogiana, expandindo-se principalmente na região do Vale do Paranapanema, onde a rotação com o trigo é viável, e na Média Mogiana, onde o aproveitamento dos cerrados já é uma realidade.

Segundo Mascarenhas et al. (1968), a temperatura ambiental pode influir na produção de grãos;

¹ Aceito para publicação em 18 de julho de 1984

² Eng. - Agr., M.S., Inst. Agrônomo de Campinas, IAC, Caixa Postal 28, CEP 13100 Campinas, SP.

³ Eng. - Agr., Doutor, Bolsista do CNPq, Inst. Agrônomo de Campinas.

os autores citam como ótimos os valores que estão entre 20°C e 35°C, e que qualquer valor acima ou abaixo dessas temperaturas ocasiona distúrbios fisiológicos. Arruda et al. (1977) mostraram evidências de que plantios tardios, ou cultivares de ciclos mais longo podem apresentar produtividade menor, dada a deficiência térmica durante o período de enchimento das vagens. Também Carter & Hartwig (1963) mostraram o efeito marcante da temperatura na velocidade de emergência das plântulas. Segundo Howell (1956), períodos curtos de temperatura elevada no início da cultura reduzem grandemente a taxa de formação de nós e a taxa de crescimento de internódios. Garner & Allard (1930) apontam a temperatura como responsável pela variação na época de florescimento da soja, além do fotoperíodo.

Mascarenhas et al. (1968) detectaram distúrbios fisiológicos que afetaram particularmente o florescimento, alterando a época e, em última análise, a produção da soja. Porém, a semente colhida não passou por exame de laboratório, ou seja, não se verificaram efeitos daqueles distúrbios sobre a qualidade da semente.

Alterações climáticas e mudanças de regiões produtoras têm sido estudadas, no que diz respeito à resposta de adubação, teor de óleo, de macronutrientes, micronutrientes, composição química da semente e, principalmente, à produção. Pouco se estuda, a respeito das mudanças ecológicas, no que dizem respeito à sua influência sobre a qualidade do produto final, em termos de germinação, vigor, valor cultural. Enfim, não se estuda a semente, porque quase sempre esta provém de cultura conduzida mais em termos de quantidade do que em termos de qualidade.

A máxima qualidade da semente é atingida por ocasião da sua maturação fisiológica. A partir deste ponto, inicia-se a deterioração, podendo esta ser retardada ou mantida numa velocidade mínima, através da colheita, secagem e armazenamento, realizados da melhor maneira possível, numa tentativa de manter a qualidade tão próxima quanto possível do ponto mais alto que foi atingido.

Delouche (1968) caracterizou o processo de deterioração da semente como sendo inexorável e irreversível, mínimo na época da maturação fisiológica e variável não somente entre sementes de

diferentes espécies, mas também entre lotes da mesma espécie e variedade.

Muitos fatores que predisõem as sementes a uma rápida deterioração foram mencionados por Delouche et al. (1958), Delouche (1963) e Schoorel (1960), incluindo: a) condições climáticas desfavoráveis durante a maturação e colheita (excessos de chuvas ou de secas, de calor ou de frio); b) manejo inadequado após a colheita, causando injúrias nas operações de trilhagem, secagem, limpeza e classificação; c) armazenamento prolongado em condições desfavoráveis (envelhecimento fisiológico); d) atividades de organismos parasitas antes, durante ou após a colheita (insetos e fungos); e) uso de compostos químicos (pesticidas) para o tratamento de sementes; f) características genéticas que resultam em certas peculiaridades nas sementes, predispondo-as à deterioração.

Em virtude de várias limitações geralmente reconhecidas do teste-padrão de germinação, e evidenciadas por Delouche (1963), considerável atenção tem sido recentemente dirigida para outro padrão de qualidade, comumente conhecido como "vigor". Os termos "deterioração" e "vigor" são indicativos das condições fisiológicas das sementes e são em geral, utilizados simultaneamente, por estarem intimamente ligados, pois o ponto de máximo vigor da semente corresponde ao de mínima deterioração.

Este trabalho pretendeu verificar a viabilidade do uso de solo de Cerrado virgem para produção de semente de soja, quando comparado ao uso de solo de Cerrado recuperado, e terra de cultura. Variou-se, ainda, o padrão de Cerrado, uma vez que o mesmo foi utilizado quando do seu primeiro, segundo e terceiro plantio com cultura de soja. Foi considerada não só a produção, em base quantitativa, mas, e principalmente, a qualidade dessa semente, por meio de testes de laboratório realizados logo após a colheita e após doze meses de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 1973, na região nordeste do Estado de São Paulo (Média e Alta Mogiana), 70% da área plantada com soja utilizava a cultivar Santa Rosa (Kiihl et al. 1976); esta mesma cultivar estava sendo introduzida na região do Cerrado. Hoje, ela representa apenas 3% da área total

plantada, em face da utilização de novas cultivares, que produzem maior quantidade de sementes por hectare. Além desta, estudou-se também a cultivar IAC-3, lançada no ano agrícola de 1975/76, a qual tem-se destacado pela sua produtividade em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, fase arenosa, sob vegetação de Cerrado parcialmente corrigido (Kiihl et al. 1976), e UFV-1, uma seleção da Universidade Federal de Viçosa, MG, cultivar de ciclo tardio, que também vem sendo plantada no Cerrado da Alta Mogiana.

Foram escolhidos três tipos de solo: Cerrado, onde nunca foi cultivado anteriormente (terra virgem); Cerrado recuperado, onde já foram conduzidas pelo menos duas culturas anteriores; e terra de cultura, onde normalmente se cultiva.

Foram utilizados os Cerrados virgens e Cerrados recuperados de São Simão, na média Mogiana, SP, onde a expansão de soja é uma realidade, e que apresenta Latossolo Vermelho-Escuro de textura média; e terra de cultura de Ribeirão Preto, Latossolo Roxo Distrófico.

As análises químicas do solo foram efetuadas segundo a metodologia de Rajj & Zullo (1977). Os resultados acham-se na Tabela 1. Conforme as análises, foram aplicadas 3 t/ha de calcário dolomítico em julho de 1973.

Foi também avaliado o efeito do Cerrado quando utilizado em primeiro plantio (1973/74), segundo plantio (1974/75) e terceiro plantio (1975/76) com a cultura da soja. Durante as três safras, o ano foi considerado normal, com chuvas bem distribuídas; apenas no período 1974/75 houve um veranico, com duração de 15 dias em fevereiro, durante o enchimento das vagens.

O nível de adubação foi fixado, para todos os locais, na base de 60 kg/ha de P_2O_5 sob a forma de superfosfato simples, e 40 kg/ha de K_2O sob a forma de cloreto de potássio, anualmente. O espaçamento utilizado foi de 0,6 m entre linhas, com 20 sementes por metro. O canteiro consistiu de seis linhas de cinco metros de comprimento, sendo colhidas apenas as duas linhas centrais, excluindo-se 0,5 m de cada extremidade.

Obtidas as sementes, estas foram analisadas imediatamente após cada colheita e após um período de dozes meses, armazenadas em sacos de papel em condições não controladas de sala de laboratório. As seguintes determinações foram efetuadas em laboratório: teor de umidade, pureza, peso de 1.000 sementes, germinação e vigor. To-

dos os testes foram feitos com quatro repetições de 50 sementes, com exceção do peso de 1.000 sementes, onde se utilizaram oito repetições de 100 sementes, sendo as avaliações efetuadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976). O teste de vigor foi o de envelhecimento precoce, utilizando-se uma câmara de alta umidade relativa (próxima de 100%) e à temperatura de 42°C durante um período de 48 horas, condições estas consideradas como ótimas para a finalidade do trabalho, de acordo com testes preliminares.

O delineamento estatístico utilizado em todos os experimentos foi o completamente casualizado (Snedecor 1962). Os dados em percentagens, foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$, com o fim de normalizar a distribuição. Quando o Teste F deu "significativo", foi feita a comparação entre médias pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância (Gomes 1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisados os dados da Tabela 2, pode-se observar, pelo teste de pureza, que a cultivar Santa Rosa não diferiu da IAC-3, ambas mostrando valores maiores que a UFV-1. Quanto aos locais, tanto as sementes provenientes de Cerrado virgem como as de terra de cultura mostraram valores maiores, diferindo das de Cerrado recuperado. Quanto ao número de plantios, somente o segundo plantio forneceu sementes com maiores percentagens de sementes puras. As demais, com valores mais baixos, não diferiram entre si.

Analisando o peso de 1.000 sementes, pode-se observar que os maiores pesos são os da cultivar UFV-1, seguidos pelos da IAC-3; a cultivar Santa Rosa forneceu sementes de menores pesos. Quanto ao local de plantio, apenas em terra de cultura os pesos foram maiores, seguidos pelos dos Cerrados, que não diferiram entre si. Entre os diferentes números de plantios, somente o Cerrado utilizado em

TABELA 1. Resultados das análises químicas do solo.

Locais	pH	C%	PO ₄ ⁻³	K ⁺	meq/100 ml		
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺³
Cerrado virgem	4,6	1,4	0,02	0,04	0,1	0,1	1,0
Cerrado recuperado	5,2	1,5	0,03	0,05	0,3	0,2	0,0
Terra de cultura	5,4	2,7	0,02	0,06	3,8	1,2	0,4

TABELA 2. Médias dos resultados das análises de sementes de soja, efetuadas logo após a colheita.

	Pureza (%)	Peso de 1.000 sementes (g)	Germinação inicial (%)	Vigor Inicial (%)	Umidade Inicial (%)
Cultivar					
Santa Rosa	94,6 ^a *	149,8 ^c	74,9 ^a	60,3 ^a	12,11 ^a
IAC-3	96,5 ^a	158,8 ^b	75,0 ^a	60,6 ^a	12,50 ^a
UFV-1	89,3 ^b	161,4 ^a	54,0 ^b	36,0 ^b	12,42 ^a
Local					
Cerrado virgem	94,3 ^a	154,0 ^b	62,3 ^b	49,4 ^b	12,1 ^a
Cerrado recuperado	89,0 ^b	155,4 ^b	52,4 ^c	30,8 ^c	13,5 ^a *
Terra de cultura	96,7 ^a	160,4 ^a	86,8 ^a	75,8 ^a	11,2 ^a
Uso do Cerrado					
1 ^o plantio	92,9 ^b	153,6 ^c	69,8 ^a	51,5 ^a	12,2 ^a
2 ^o plantio	94,7 ^a	156,7 ^b	71,5 ^a	57,0 ^a	12,4 ^a
3 ^o plantio	93,4 ^b	159,5 ^a	63,5 ^a	48,3 ^a	12,2 ^a

* Letras não comuns, nas colunas, indicam diferenças significativas a 5% pelo teste de Tukey.

terceiro plantio possibilitou maiores pesos de sementes.

Ao se comparar a germinação das sementes, Santa Rosa e IAC-3 apresentaram maiores valores, sem diferirem entre si, enquanto UFV-1 mostrou menores valores. Ao se comparar os locais de plantio, nota-se que terra de cultura forneceu sementes de melhor percentagem de germinação, seguida por Cerrado virgem, e este por Cerrado recuperado. Quanto ao uso do Cerrado, não houve diferença entre os resultados de germinação.

De uma maneira geral, a percentagem de germinação das sementes provenientes dos Cerrados esteve baixa, e poderíamos ainda acrescentar que seus valores estiveram abaixo dos padrões de sementes estabelecidos pela Secretaria da Agricultura (São Paulo 1982) para que um lote seja considerado como semente genética ou mesmo básica, pois o valor mínimo previsto de germinação é de 80%. Sendo assim, apenas as sementes procedentes de terra de cultura ultrapassaram aquele valor, o que indica que somente as terras normalmente cultivadas têm condições de produzir sementes de melhor qualidade quando comparadas às terras dos Cerrados. Da mesma maneira, Maeda et al. (1983) observaram que, mesmo entre diferentes terras de cultura, foram encontrados diferentes valores do

material produzido, o que comprova a grande influência da procedência da semente (localidade) sobre a sua germinação, principalmente por causa da interação clima/solo.

O teste inicial de vigor (antes do armazenamento), mostrando menores valores quando comparados à germinação, apresentou os mesmos níveis de significância, comprovando os resultados anteriores. O teste inicial de umidade não acusou diferenças entre quaisquer tratamentos.

Depois de sujeitas a doze meses de armazenamento, as sementes foram novamente avaliadas quanto a germinação, vigor e teor de umidade (Tabela 3), onde também constam os valores de produção desse material.

Pelo visto, as cultivares Santa Rosa e IAC-3 continuaram sendo superiores à UFV-1 no teste de germinação, após o armazenamento. O local de plantio mostrou efeito idêntico na germinação, tanto antes como após o armazenamento das sementes. Quanto ao número de plantios no Cerrado que não haviam mostrado diferenças entre si, acarretaram, após o armazenamento, uma percentagem de germinação significativamente inferior quando a semente era proveniente de terceiro plantio.

Na comparação dos resultados de germinação

TABELA 3. Médias dos resultados das análises de sementes de soja efetuadas após 12 meses de armazenamento.

	Germinação final (%)	Vigor final (%)	Umidade final (%)	Produção (kg/ha)
Cultivar				
Santa Rosa	45,6 ^a *	2,9 ^b	10,68 ^a	1.445,89 ^a
IAC-3	40,2 ^a	13,7 ^a	10,62 ^a	1.559,78 ^a
UFV-1	22,0 ^b	0,5 ^c	10,58 ^a	1.229,33 ^b
Local				
Cerrado virgem	30,6 ^b	10,3 ^a	10,68 ^a	1.301,11 ^b
Cerrado recuperado	18,9 ^c	0,5 ^c	10,60 ^a	1.125,33 ^c
Terra de cultura	60,7 ^a	5,7 ^b	10,60 ^a	1.818,56 ^a
Uso do Cerrado				
1.º plantio	33,3 ^a	4,6 ^a	10,68 ^a	847,89 ^b
2.º plantio	44,8 ^a	4,8 ^a	10,62 ^a	1.620,00 ^a
3.º plantio	28,9 ^b	3,7 ^a	10,66 ^a	1.777,11 ^a

* Letras não comuns, nas colunas, indicam diferenças significativas a 5% pelo teste de Tukey.

das sementes antes e após o armazenamento, observou-se uma redução substancial dos valores, que pode ser explicada: primeiro, por tratar-se de semente oleaginosa, portanto apresentando deterioração mais rápida que de outras sementes; e segundo, pelo fato de que a semente de soja sofre influência de vários fatores externos durante a sua produção, colheita e armazenamento (Maeda et al. 1977).

Na comparação dos resultados de vigor antes e após o armazenamento, observou-se que este foi afetado drasticamente após doze meses, o que ocorreu com a germinação. Por este teste, as cultivares foram assim classificadas: IAC-3, como a que melhor resistiu ao armazenamento quando comparada às outras testadas, seguida por Santa Rosa, e esta, por UFV-1. Quanto aos locais de plantio, no Cerrado virgem as sementes apresentaram melhor vigor após armazenamento; seguem-se, em ordem decrescentes as sementes produzidas em terra de cultura e as produzidas no Cerrado recuperado. As sementes provenientes de diferentes números de plantios em Cerrado não apresentaram entre si, diferenças observadas pelo teste de vigor, nem antes nem depois do armazenamento, o que indica que o número de anos em que o Cerrado foi

utilizado com a cultura da soja não afetou a semente nele produzida, pelo menos nos três primeiros anos.

Os dados de produção indicaram que, dentre as cultivares, as sementes da Santa Rosa ou IAC-3 não diferiram entre si e foram melhores do que as de UFV-1. Entre locais, as sementes de terra de cultura mostraram maior produção do que as de Cerrado virgem, e estas, do que as do Cerrado recuperado. Quanto ao número de plantios, as sementes provenientes de segundo e terceiro plantio mostraram produções bem superiores às do primeiro plantio.

Comparando os resultados das determinações finais da percentagem de umidade, novamente não houve diferença entre os tratamentos, comprovando-se, assim, que o teor de umidade da semente contribuiu com a deterioração, porém de maneira idêntica para todos os tratamentos.

CONCLUSÕES

1. Dentre os fatores avaliados (cultivar, local de plantio e número de plantios), os que tiveram maior efeito sobre a qualidade da semente de soja

foram cultivar e local de plantio, quando se comparou terra de cultura com os Cerrados.

2. Dentre as cultivares, puderam ser classificadas as sementes de UFV-1 como as de qualidade inferior, inclusive com menor valor de produção, embora esta cultivar tenha apresentado maior peso de sementes.

3. Ao se utilizar comparativamente os Cerrados e a terra de cultura, esta última forneceu sementes maiores, em maior quantidade e de melhor qualidade. Observou-se, no entanto, que as sementes provenientes do Cerrado virgem obtiveram melhores índices de vigor quando submetidas a condições não controladas de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1970. Rio de Janeiro, IBGE, v.31, 1970.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1982. Rio de Janeiro, IBGE, v.43, 1982.
- ARRUDA, F.B.; MASCARENHAS, H.A.A. & VIEIRA, S.R. Análise do efeito hídrico na produção de soja. Campinas, Instituto Agrônômico, 1977. (Boletim Técnico, 38).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Sementes e Mudas. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188p.
- CAMARGO, A.P.; CHIARINI, J.V.; DONZELI, P.L. & SICHMANN, W. Zoneamento de aptidão ecológica para a cultura da soja, girassol e amendoim do Estado de São Paulo. s.l., s.ed., 1971.
- CARTER, J.L. & HARTWIG, E.E. The management of soybeans. In: NORMAN, A.G., ed. The soybean. New York, Academic Press, 1963. p.161-226.
- DELOUCHE, J.C.; GRABE, D.F.; BARNES, B.S. & GERMANY, A.L. Seed vigor and vigor tests. In: SEEDSMEN'S SHORT COURSE, Mississippi, EUA, 1958. Proceedings... s.l., Mississippi Agricultural Experiment Station, 1958. p.142-8.
- DELOUCHE, J.C. Seed Deterioration. Seed World, 92(4): 14-5, 1963.
- DELOUCHE, J.C. Physiology of seed storage. In: CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 23, Mississippi, 1968. Proceedings... Mississippi, Am. Seed Trade Assoc., 1968. p.83-9.
- GARNER, W.W. & ALLARD, H.A. Photoperiodic response of soybeans in relation to temperature and other environmental factors. J. Agric. Res., 41(10):719-35, 1930.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 3.ed. Piracicaba, ESALQ, 1966. 404p.
- HOWELL, R.W. Heat, drouth and soybeans. Soybean Dig., 16(10):14-7, 1956.
- KIIHL, R.A.S.; MIRANDA, M.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A.; BRAGA, N.R. & TISSELLI FILHO, O. Novos cultivares de soja. Campinas, Instituto Agrônômico, 1976. (Circular, 60).
- MAEDA, J.A.; MIRANDA, M.A.C.; ARKCOLL, D. & ZINK, E. Influência de diversos fatores externos sobre a qualidade da semente de soja. Bragantia, 36(17):179-86, 1977.
- MAEDA, J.A.; MASCARENHAS, H.A.A.; ALMEIDA, L.D.A. & NAGAI, V. Influência de cultivares, espaçamentos e localidades na qualidade da semente de soja. Pesq. agropec. bras., Brasília, 18(5):515-8, 1983.
- MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; KIIHL, R.S.A. & DEMATTÊ, J.D. Instruções para a cultura da soja. s.l., s.ed., 1968. (Boletim, 122).
- MASCARENHAS, H.A.A.; MIRANDA, M.A.C. & TISSELLI FILHO, O. Contribuição do Instituto Agrônômico na evolução da cultura da soja no Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônômico, 1974. 22p. (Circular, 32).
- PROGNÓSTICO 81/82. São Paulo, 1981.
- RAIJ, B.V. & ZULLO, M.A.T. Métodos de análise de solo. Campinas, Instituto Agrônômico, 1977. 24p. (Circular, 63).
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Padrões de sementes para 1982. Campinas, CATI, 1982. 34p.
- SCHOOREL, A.F. Report on the activities of the vigor test committee. Proc. Int. Seed Test. Assoc., 25: 519-24, 1960.
- SNEDECOR, G.W. Statistical methods. 5.ed. s.l., The Iowa State University Press, 1962.