

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo

Vol. 22

Campinas, outubro de 1963

N.º 49

AMBIENTE DE ARMAZENAMENTO DAS BATATAS-SEMENTE E REFLEXO SÔBRE A CULTURA (1)

Dr. OLAVO JOSÉ BOOCK e SYLVIO DE AZEVEDO NÓBREGA, *engenheiros-agrônomo*s, Seção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico

RESUMO

No presente trabalho são apresentados os resultados do armazenamento de batatas-semente — *Solanum tuberosum* L. — durante um período de 110 a 120 dias, relativos aos reflexos sôbre falhas, desenvolvimento das plantas, produções e tipos.

Foram estudadas três variedades, com diferentes graus de precocidade de brotação, em três ambientes diferentes, isto é, câmara frigorífica, câmara escura e câmara clara.

Verificou-se que a influência do ambiente sôbre a produção está intimamente relacionada com a precocidade de brotação. A variedade de brotação precoce esgotou-se mais rapidamente, conservou-se melhor e proporcionou melhores produções quando conservada em câmara frigorífica. Com as variedades tardia e meio tardia, deu-se o contrário. Quanto ao tamanho dos tubérculos, não houve correlação entre ambientes e tipos, mas apenas entre variedade e tipos.

1 — INTRODUÇÃO

Com a finalidade de estudar o comportamento de batatas-semente armazenadas durante 110 a 120 dias, em três diferentes ambientes, com relação aos reflexos sôbre a cultura, foram instaladas quatro experiências, sendo duas de caráter exploratório (uma em vasos e outra em pequenos canteiros) e duas sob condições de campo.

A respeito dêsse assunto foram publicados diversos trabalhos. Emilson e Gustafsson (5) verificaram que as batatas-semente mantidas sob condições normais de armazém e em câmaras frigoríficas, às temperaturas de 0°C, 5°C e 10°C, comportaram-se da seguinte maneira: a) plantas oriundas de tubérculos conservados a 0°C tiveram o desenvolvimento retardado; b) quando as batatinhas foram armazenadas sob ação da luz, as

(1) Trabalho apresentado na XV Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, realizada em Campinas, Estado de São Paulo, de 7 a 13 de julho de 1961. Recebida para publicação a 6 de agosto de 1963.

plantas delas provenientes desenvolveram-se mais rapidamente do que aquelas dos demais tratamentos; *c*) o número de hastes foi maior nas plantas cujas batatas-semente foram conservadas a 0°C e menor naquelas sob temperatura normal de armazém; *d*) comparando o armazenamento em câmara a 0°C com 5°C, o primeiro foi responsável por produções mais baixas. Na variedade Presidente, uma das sete estudadas, a conservação a 0°C causou 45% de falhas, enquanto nas demais tal fato não se deu; *e*) em colheitas antecipadas, de plantas oriundas de tubérculos brotados à luz, houve considerável aumento de produção, em comparação com as dos armazenados a 5°C, exceto na variedade Bintje, ao passo que nas variedades Arran Consul e Presidente êsse aumento foi observado, em parte, na colheita efetuada normalmente. Por outro lado, a conservação à luz diminuiu a produção da Bintje, tanto na colheita antecipada como na normal. No julgamento final, os referidos autores concluíram que as temperaturas de armazenamento das batatinhas para o plantio refletiram-se sobre o desenvolvimento vegetativo, sobre o rendimento e, principalmente, sobre a brotação.

Experiências efetuadas na Argentina (6) demonstraram que as condições de armazenamento dos tubérculos, especialmente a temperatura e a luminosidade, exercem grande influência sobre a cultura. Batatas-semente colocadas em lugar úmido com luz difusa apresentavam brotos alongados, sendo que alguns dêles chegaram a formar tubérculos, ao passo que aquêles deixados em ambiente úmido e à obscuridade davam rápida formação de pequenos tubérculos e, tão logo eram trazidos à luz, cessava a tuberização, dependendo, todavia, do tempo e da intensidade de exposição.

Davidson (3) verificou que a temperatura é o fator de maior importância para a brotação, sendo que a umidade tem alguma ação em condições de baixa temperatura, enquanto a luz não exerce nenhum efeito.

A exposição dos tubérculos à luz, durante o período que precede o plantio, é uma prática generalizada em quase todos os países que têm a batatinha como uma das suas principais fontes de subsistência. As vantagens apontadas são: *a*) facilidade de distinguir e separar as variedades em mistura pela coloração específica dos brotos de cada uma delas. Êste ponto é de capital importância em se tratando de campos básicos de certificação; *b*) impede um estiolamento exagerado dos brotos (11); *c*) permite distinguir e separar os tubérculos com brotos fracos e os afilados (9), de causa ainda não bem definida; *d*) aumenta o vigor dos brotos e prolonga a conservação (1); *e*) evita a ativação das gemas dormentes, como

ocorre em ambiente escuro e úmido e em frigoríficos, dando, em consequência, menor número de hastes por planta (2); f) aumenta a produção (4, 7, 8, 10).

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

As modalidades de armazenamento estudados foram:

- 1 — câmara frigorífica regulada a 4°C e 85% de umidade relativa;
- 2 — câmara escura com 18 a 20°C e 80% de umidade relativa;
- 3 — câmara iluminada indiretamente pela luz solar com temperaturas variáveis entre 20 e 22°C e 70% de umidade relativa.

As experiências, em número de quatro, foram realizadas na Estação Experimental "Theodoreto de Camargo", empregando-se três clones: IAC-637, de brotação precoce, IAC-3.738, de brotação tardia, e IAC-3.831, meio tardia. Os tratamentos foram ordenados da seguinte maneira:

1 — IAC-637	Câmara frigorífica
2 — Idem	Câmara clara
3 — Idem	Câmara escura
4 — IAC-3.738	Câmara frigorífica
5 — Idem	Câmara clara
6 — Idem	Câmara escura
7 — IAC-3.831	Câmara frigorífica
8 — Idem	Câmara clara
9 — Idem	Câmara escura

O delineamento usado foi o fatorial 3², com cinco repetições. A primeira experiência, de caráter exploratório, foi feita utilizando-se vasos de barro vidrado com capacidade para 10 kg de terra. A segunda, também preliminar, foi instalada em pequenos canteiros, e as duas restantes, sob condições de campo.

A adubação foi calculada na base, por hectare, de 80 kg de N, fornecido pelo sulfato de amônio, 120 kg de P₂O₅, do superfosfato, e 60 kg de K₂O, do sulfato de potássio.

As culturas preliminares foram irrigadas por infiltração; as de campo, por aspersão.

A duração do armazenamento, sob as diferentes condições, variou de 110 a 120 dias. Em seguida, todos os tubérculos foram colocados em armazéns abrigados, por algumas horas antes do plantio. Os tubérculos da

primeira experiência, feita sob condições de campo, foram deixados um mês à luz antes do plantio, por motivos de força maior, diferindo, nesse particular, das demais.

3 – RESULTADOS

3.1 – EXPERIÊNCIA PRELIMINAR, EM VASOS

Início do período de conservação – 15 de abril de 1959.

Final do período de conservação – 5 de agosto de 1959.

Duração da conservação – 110 dias.

Data do plantio – 10 de agosto de 1959.

Data da colheita – 9 de novembro de 1959.

Após o período de conservação sob as diferentes condições, e antes do plantio, os tubérculos foram examinados, constatando-se o seguinte:

Tratamento 1 – IAC-637 – Câmara frigorífica. Batatinhas em início de brotação. Brotos estiolados, 44 mm em média, descoloridos, com 5% de podridão seca por *Fusarium* sp. Boa turgescência e película lisa, com a cor característica da variedade.

Tratamento 2 – IAC-637 – Câmara clara. Brotação uniforme; brotos curtos, 18 mm em média, vigorosos e com a coloração típica da variedade. 20% dos tubérculos com podridão, principalmente a chamada podridão mole. Tubérculos ligeiramente murchos e película esverdeada.

Tratamento 3 – IAC-637 – Câmara escura. Brotação uniforme com numerosos brotos mais compridos, 40 mm em média, descoloridos. 20% com apodrecimento generalizado. Tubérculos ligeiramente murchos, com película um pouco mais escura do que os mantidos em câmara frigorífica.

Tratamento 4 – IAC-3.738 – Câmara frigorífica. Brotação em início. Brotos finos, medindo 13 mm em média e descoloridos. 1% de tubérculos com podridão seca. Os sadios se apresentavam turgescentes, servindo tanto para plantio como para consumo. Película de coloração normal.

Tratamento 5 – IAC-3.738 – Câmara clara. Boa brotação, localizada mais no ápice do tubérculo. Brotos curtos, 10 mm em média, vigorosos e com coloração característica da variedade. 21% dos tubérculos ligeiramente murchos e com película esverdeada, não se prestando para o consumo.

Tratamento 6 – IAC-3.738 – Câmara escura. Com brotos mais desenvolvidos que os da câmara frigorífica, 32 mm em média, e descoloridos. Brotos desenvolvidos por todo o tubérculo, diferindo dos observados no

tratamento em câmara clara, os quais se encontravam localizados mais no ápice. Podridão mole e seca, 20%. Início de murchamento e película clara.

Tratamento 7 – IAC-3.831 – Câmara frigorífica. Brotação em início. Brotos estiolados, com 44 mm em média, tubérculos em bom estado de conservação, apresentando apenas 1% de podridão seca, e película com a coloração normal da variedade.

Tratamento 8 – IAC-3.831 – Câmara clara. Brotos curtos, medindo em média 21 mm, vigorosos, localizados mais no ápice e com a coloração típica da variedade. Tubérculos ligeiramente murchos, película esverdeada. 8% de tubérculos apodrecidos.

Tratamento 9 – IAC-3.831 – Câmara escura. Tubérculos apresentando numerosos brotos vigorosos, medindo em média 34 mm, ligeiramente coloridos e distribuídos uniformemente pela superfície. Início de murchamento como nos do tratamento 8. Película clara.

Várias anotações foram feitas durante o período cultural, constatando-se acentuadas diferenças vegetativas apenas entre os clones, mas não em relação aos ambientes.

Na colheita, não foram verificadas diferenças nítidas de produções, quer entre variedades, quer entre tratamentos. O cálculo estatístico mostrou não haver diferenças significativas. O coeficiente de variação foi de 10,3%. As produções, calculadas em t/ha, são apresentadas no quadro 1.

A classificação dos tubérculos colhidos (quadro 2) mostrou elevada porcentagem de refugo em todos os tratamentos. Trata-se de experiência em vasos. Todavia, a produção do tipo médio do tratamento 2 IAC-637 – Câmara clara, era bem mais elevada do que a dos demais.

3.2 – EXPERIÊNCIA PRELIMINAR, EM CANTEIROS

Início do período de conservação – 6 de abril de 1959.

Final do período de conservação – 6 de agosto de 1959.

Duração do período de conservação – 120 dias.

Data do plantio – 7 de agosto de 1959.

Data da colheita – 11 de novembro de 1959.

O material usado nesta experiência e as observações feitas nos tubérculos logo após o período de armazenamento, são idênticos aos da experiência em vasos.

Os protocolos feitos aos 17 e aos 34 dias após o plantio não mostraram diferenças acentuadas no desenvolvimento das plantas, entre os tratamentos da mesma variedade. Notou-se apenas que as plantas de batatas-se-

QUADRO 1. — Produções de quatro experiências conduzidas em Campinas, nas quais foi estudada a influência do ambiente de armazenamento das batatas-semente sobre a cultura

	Tratamentos	Experiências						Médias	
		Preliminares		Campo		Quatro Experiências	Duas Experiências	t/ha	t/ha
		Vasos	Canteiros	1.ª	2.ª				
						t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
1	IAC-637 — Câmara frigorífica	15,0	27,4	17,0	6,4	16,5	11,7		
2	” — Câmara clara	14,6	22,7	16,7	3,8	14,5	10,2		
3	” — Câmara escura	14,7	21,6	16,7	2,9	14,0	9,8		
4	IAC-3.738 — Câmara frigorífica	15,6	27,8	21,6	3,1	17,0	12,3		
5	” — Câmara clara	15,8	25,7	19,6	4,1	16,3	11,8		
6	” — Câmara escura	14,8	29,7	22,1	4,3	17,7	13,2		
7	IAC-3.831 — Câmara frigorífica	15,2	24,7	19,5	4,7	16,0	12,1		
8	” — Câmara clara	13,8	23,3	17,2	9,0	15,8	13,1		
9	” — Câmara escura	16,0	22,0	18,2	9,6	16,5	13,9		

mente mantidas em câmara escura apresentavam número ligeiramente superior de hastes em relação aos outros tratamentos, principalmente daquelas sob refrigeração.

Os resultados da colheita (quadro 1) mostraram que houve diferenças significativas para $P=1\%$ apenas entre variedades e que, sem levar em consideração os ambientes estudados, IAC-3.738 foi superior às outras duas. Os ambientes de conservação não influíram, significativamente, sobre as produções. O coeficiente de variação foi de 10,0%.

Quanto ao tipo dos tubérculos colhidos, verificou-se: a) o clone IAC-637 produziu maiores porcentagens de tubérculos graúdos, sob tôdas as condições de armazenamento, e o IAC-3.738, de miúdos; b) o IAC-637 produziu mais tubérculos graúdos, sob a ação do escurecimento, e o IAC-3.831 forneceu, quando refrigerado, maior porcentagem de graúdos do que sob as outras duas condições (quadro 2).

3.3 - 1.^a EXPERIÊNCIA DE CAMPO

Início do período de conservação - 26 de novembro de 1959.

Final do período de conservação - 15 de março de 1960.

Duração do período de conservação - 110 dias.

Data do plantio - 25 de março de 1960.

Data da colheita - 5 de junho de 1960.

As batatas-semente foram colocadas em ambientes de armazém comum, 10 dias antes do plantio, sendo que aquelas armazenadas em frigorífico foram retiradas 20 dias antes, porquanto a câmara foi desligada para reforma. Os tubérculos foram colocados em ambiente escuro e fresco para completar o período desejado.

Nas observações feitas no ato do plantio, os tubérculos mantidos em câmara frigorífica apresentavam-se em bom estado de turgescência, com brotos finos, descoloridos, e com película clara, praticamente sem apodrecimentos. Os conservados ao abrigo da luz apresentavam-se ligeiramente murchos, com brotos mais vigorosos e em maior número do que os do frigorífico, ligeiramente coloridos e distribuídos por todo o tubérculo. A película era clara.

Os tubérculos armazenados em câmara clara apresentavam-se murchos, com a película esverdeada, e ostentavam brotos curtos, vigorosos, coloridos e localizados mais no ápice.

Os "stands" pouco diferiram entre tratamentos, notando-se ligeira antecipação no nascimento das plantas provenientes dos tubérculos mantidos à luz.

Em relação ao desenvolvimento das plantas, observou-se o seguinte: IAC-637 — muito bom desenvolvimento dos lotes cujas batatas-semente foram frigorificadas e daqueles mantidos em câmara escura, sendo superior às provenientes dos tubérculos que receberam luz durante a conservação; IAC-3.738 — de modo geral, todos os tratamentos estavam bons, sobresaindo, no entanto, os frigorificados; IAC-3.831 — apresentava-se em melhor estado o lote frigorificado, não havendo diferenças entre os outros dois.

Os dados da colheita vieram confirmar, em parte, os resultados da experiência de vasos, mostrando diferenças altamente significativas entre produção das variedades (quadro 1). O coeficiente de variação foi de 12,4%.

Em relação aos tipos das batatinhas colhidas, ocorreu o seguinte: a) o clone IAC-637 confirmou ser produtor de tubérculos graúdos, sob qualquer das modalidades de armazenamento, não havendo diferenças entre tipos; b) já nos clones IAC-3.738 e 3.831, notou-se predominância dos graúdos nos lotes provenientes de batatas-semente frigorificadas (quadro 2).

Dessa experiência conclui-se, em primeiro lugar, que as porcentagens de tipos estão correlacionadas mais com a variedade do que com o ambiente em que as batatas-semente foram conservadas; em segundo lugar, que parece haver ligeira influência da frigorificação sobre a produção de tubérculos graúdos e, da luz, sobre a do tipo médio.

3.4 — 2.^a EXPERIÊNCIA DE CAMPO

Início do período de conservação — 9 de setembro de 1960.

Final do período de conservação — 9 de janeiro de 1961.

Duração do período de conservação — 120 dias.

Data do plantio — 11 de janeiro de 1961.

Data da colheita — 11 de abril de 1961.

Os resultados das anotações sobre o estado das batatas-semente, no dia da retirada dos diferentes ambientes de conservação, concordam com os dos efetuados nas experiências anteriores.

Observações feitas aos 50 dias após o nascimento mostraram efeito da falta de chuvas. A contagem dos "stands" mostrou que o clone IAC-637 apresentou 82% de falhas quando frigorificado, ao passo que, à luz e no escuro, apresentou respectivamente, 36 e 34%. O inverso se deu com os outros dois clones, cujas falhas foram ao redor de 43% nos tubérculos frigorificados e de 4% nos conservados à luz ou no escuro.

QUADRO 2. — Resultados, em porcentagem, da classificação dos tubérculos em três tipos: graúdos, médios e miúdos

Tratamentos	Exp. preliminar em vasos			Exp. preliminar canteiros			1.ª Exp. campo			2.ª Exp. campo			Médias das quatro experiências		
	Grãos	Médios	Miúdos	Grãos	Médios	Miúdos	Grãos	Médios	Miúdos	Grãos	Médios	Miúdos	Grãos	Médios	Miúdos
	1 — IAC-637	—	30,7	69,3	9,1	47,9	43,0	79,9	18,9	1,2	42,2	54,5	3,3	32,8	38,0
2 — ”	—	32,3	67,7	7,7	42,5	49,8	82,8	16,4	0,8	39,3	55,3	5,4	32,5	36,6	30,9
3 — ”	—	15,5	84,5	14,2	36,7	49,1	79,5	19,7	0,8	31,8	61,4	6,8	31,4	33,3	35,3
4 — IAC-3.738	—	5,3	94,7	2,0	27,5	70,5	77,9	20,1	2,0	23,8	66,8	9,4	25,9	29,9	44,2
5 — ”	—	4,5	95,5	2,3	25,6	72,1	58,5	38,5	3,0	—	83,7	16,3	15,2	38,1	46,7
6 — ”	—	9,9	90,1	2,4	27,5	70,1	69,2	28,8	2,0	—	78,3	21,7	17,9	36,1	46,0
7 — IAC-3.831	—	7,9	92,1	3,1	33,1	63,8	58,9	38,2	2,9	13,6	75,8	10,6	18,9	38,8	42,3
8 — ”	—	3,9	96,1	1,7	27,4	70,9	44,9	52,1	3,0	7,4	84,4	8,2	13,5	42,0	44,5
9 — ”	—	9,9	90,1	2,7	32,7	64,6	53,0	44,1	2,9	14,8	77,8	7,4	17,6	41,1	41,3

Observações feitas posteriormente sobre o desenvolvimento das plantas mostraram o seguinte: *a*) no IAC-637 as plantas mais desenvolvidas pertenciam ao lote frigorificado, enquanto nos outros dois elas diferiam entre si; *b*) nos IAC-3.738 e 3.831 ocorreu o inverso, sendo de notar que o IAC-3.831, câmara escura, mostrava-se superior a todos os tratamentos.

Pelas razões expostas, principalmente falta de chuvas, as produções foram muito inferiores às das demais experiências, e ainda desconstruídas, conforme pode ser visto no quadro I. Na experiência instalada em canteiros e na 1.^a de campo, o IAC-3.831, tratamento frigorificado, produziu mais; nesta, porém, a maior produção foi obtida quando as batatas-semente foram mantidas em câmara escura. O clone IAC-637 mostrou resultados concordantes com os das experiências anteriores, isto é, comportou-se melhor sob frigidificação, talvez devido à sua precocidade.

A análise estatística mostrou diferenças altamente significativas entre variedades, sendo o clone IAC-3.831 superior aos outros dois. Houve também interação entre variedades e ambientes, mostrando que, sob frigidificação, as produções foram inferiores, enquanto sob as outras duas condições não houve diferenças. O coeficiente de variação foi de 24,8%.

4 - CONCLUSÕES

Observações nos tubérculos, imediatamente após o armazenamento, revelaram: *a*) **frigorificados**: apresentavam-se turgescentes, pouco brotados, com brotos estiolados e descoloridos e película sem esverdeamento; *b*) **armazenamentos à luz**: houve perda de turgescência e formação de brotos vigorosos, curtos, localizados mais na coroa, com coloração forte e esverdeamento da película; *c*) **mantidos no escuro**: também houve perda de turgescência, com brotos vigorosos, mais compridos que os armazenados à luz, descoloridos e distribuídos pelo tubérculo, este com película sem esverdeamento; *d*) baixa incidência de apodrecimentos quando frigorificados e relativamente alta quando à luz e no escuro.

As observações desde o plantio até a colheita revelaram: *a*) em três experiências não houve variação acentuada quanto às porcentagens de falhas. Na quarta experiência as porcentagens de falhas diferiram de acordo com a precocidade dos tubérculos. Assim, o clone IAC-637 falhou muito quando armazenado à luz ou no escuro, e pouco, sob frigidificação, ocorrendo o inverso com os outros dois; *b*) não houve diferenças apreciáveis do armazenamento sobre o desenvolvimento das plantas; *c*) a produção média mostrou que o efeito do ambiente está intimamente rela-

cionado com a precocidade de brotação. Assim, o clone IAC-637, **frigorificado**, por ser precoce, mantém-se em bom estado por um período de 110 a 120 dias, mas esgota-se quando a temperaturas mais elevadas, ao passo que as outras duas variedades, meio tardia e tardia, mantém-se em bom estado em ambiente mais quente, quer seja à luz ou no escuro, sendo que, quando frigorificadas, têm a sua brotação ainda mais dificultada, redundando numa quebra do "stand" e conseqüente decréscimo de produção por área; *d*) quanto às produções, em relação à quarta experiência, que mais falhou, verificou-se que a frigorificação foi mais eficiente para a variedade precoce, enquanto que para a meio tardia e a tardia, foi mais eficiente a temperatura mais elevada num período de 110 a 120 dias; *e*) em relação aos tipos de tubérculos, os resultados das duas experiências de campo mostraram que o ambiente não influenciou no tamanho, não havendo relação entre ambientes x tipos, mas apenas entre variedades x tipos.

EFFECTS OF STORAGE CONDITIONS OF SEED TUBERS ON THE PRODUCTION OF IRISH POTATO

SUMMARY

Experiments were laid out to investigate the influence of storage conditions of seed tubers on the production of the Irish potato.

Four trials (two of which field trials) followed a 3² factorial design, where 3 varieties of different sprouting precocity were studied, each under three different storage conditions, namely they were kept for a certain number of days in dark, clear and cold chambers.

It has been found that the environmental influences vary in accordance with the varieties considered, there being no positive correlation as to environment × type interaction, but just as to variety × types.

LITERATURA CITADA

1. APPELMANN, C. O. Potato sprout as an index of seed value. Maryland Agr. Exp. Sta. Bull. 265. 1924.
2. BUSHNELL, J. The normal multiple sprouting of seed potatoes. Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. 430. 1929.
3. DAVIDSON, T. M. W. Dormancy in the potato tuber and the effects of storage conditions on initial sprouting and on subsequent sprout growth. American Potato J. 35:[451]-465. 1958.
4. DOZO, J. E. Conveniencia para la plantación de papa semilla Kathadin conservada en frigorífico. Memoria de la Primera Reunión de Papa realizada en La Estación Experimental de Balcarce. Boletim do Centro Regional Pampeano de Investigaciones Agropecuarias 19-22. 1952.

5. EMILSSON, B. & GUSTAFSSON, N. Lagringsbetingelsernas inverkan pa ukadespotatisen produktionsformago. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift N.º 5-6 [398]-419. 1950.
6. GARESE, P. Experiencias relacionadas con factores ambientales que influncian la tuberización de la papa. Revista de Investigaciones Agrícolas 1:[217]-232. 1947.
7. HANDERBURG, E. V. A study by the crop survey method of factors in influencing the yield of potatoes. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 57. 1922.
8. ————. Cultural and storage research with potatoes, American Potato J. 13:[38]-44. 1936.
9. HUTCHESON, T. B. & WOLFE, T. K. Potato culture. Virginia Agr. Exp. Sta. Bull. 217. 1917.
10. PRATT, A. J. Potato Growing. Cornell Junior Ext. Bull. 56. 1936.
11. STUART, W., EDMUNDSON, W. C., LOMBARD, P. M. & DEWEY, C. W. Source, character and treatment of potato sets. — Technical Bull. N.º 5, U.S.D.A. 1927.