

# EFICIÊNCIA DA SELEÇÃO NAS PRIMEIRAS GERAÇÕES CLONAIS EM BATATA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)<sup>1</sup>

CÉSAR A. BRASIL P. PINTO<sup>2</sup>, VANDERLEI I.R. VALVERDE e MAURICIO S. ROSSI<sup>3</sup>

**RESUMO** - Seleção nas primeiras gerações clonais em batata é uma prática rotineira, que não tem sido eficiente por se basear em avaliações visuais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de se realizar a seleção tomando-se como critérios a produção de tubérculos por planta, número e peso médio de tubérculos. Cento e dezoito clones provenientes de polinização livre das cultivares 'Delta', 'Serrana', 'Omega', 'Mirka', 'Atlantic', 'Apuã' e 'Radosa' foram avaliados em condições de campo nas gerações de plântula e primeira e segunda gerações clonais. Foram observados baixos coeficientes de herdabilidade e de correlação entre as gerações, evidenciando eficiência bastante limitada para a seleção nestas primeiras gerações clonais. Discute-se a forte influência de fatores não-genéticos sobre o desempenho dos clones, especialmente quando se dispõe de número limitado de plantas, é disponível e a avaliação ocorre em ensaios sem repetição, como normalmente é feito em programas de melhoramento de batata.

Termos para indexação: seleção precoce, herdabilidade, coeficientes de correlação, melhoramento.

## EFFICIENCY OF SELECTION IN THE EARLY CLONAL GENERATIONS OF POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

**ABSTRACT** - Selection in the early clonal generations of potato is routinely performed in breeding programs but its efficiency is poor due to being based on visual preference. This study investigates the feasibility of using plant tuber yield and its components number of tubers per plant and average tuber weight as selection criteria in the first generations. One hundred and eighteen open pollinated clones from cultivars Delta, Serrana, Omega, Mirka, Atlantic, Apuã, and Radosa were evaluated in field trials in the seedling (S), and in the first (C-1) and second (C-2) clonal generations. The coefficients of heritability and correlations between generations were low, showing the limited success for selection in the early generations. The strong influence of non-genetic factors in clonal performance, specially if a restricted number of plants per clone is evaluated in a trial without replication, as is usually done in the early clonal generation of potato breeding programs is discussed.

Index terms: early generation selection, heritability, correlation coefficients, breeding.

## INTRODUÇÃO

Programas de melhoramento da batata comumente se iniciam com o cruzamento de duas cultivares (ou clones) heterozigóticos. A população segregante obtida é submetida a vários ciclos de seleção visando a identificação dos genótipos superiores. A liberação da variabilidade genética

ocorre uma única vez, sendo necessário que a população segregante seja bastante numerosa a fim de aumentar a probabilidade de isolar os clones superiores. Por esta razão é que muitos programas se iniciam com populações contendo de 10 a 60 mil ou até mais novos clones (Tai, 1975; Anderson & Howard, 1981; Brown et al., 1984 e Maris, 1988).

Com a finalidade de reduzir este número e permitir uma avaliação mais eficiente, os melhoristas costumam eliminar mais de 95% dos clones em um único ciclo (Maris, 1969; Davies & Johnston, 1974; Tai, 1975; Anderson & Howard, 1981; Brown et al., 1984). Apesar de ser uma prá-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 3 de janeiro de 1994.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Prof. - Adjunto, Ph.D., Dep. de Biol., Escola Superior de Agricultura de Lavras, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

<sup>3</sup> No curso de Agronomia - Bolsista do CNPq.

tica de rotina, tem sido demonstrado que esta seleção precoce é ineficiente (Maris, 1969; Davies & Johnston, 1974; Tai, 1975; Anderson & Howard, 1981; Brown et al., 1984; Brown et al., 1987b), e que esta prática deveria ter apenas finalidade de produzir tubérculos para plantio no campo no ano seguinte (Anderson & Howard, 1981; Tai & Young, 1984 e Brown, 1987).

Várias causas têm sido apontadas para esta baixa eficiência. Brown et al. (1984) e Rowell et al. (1986) argumentam que as plântulas desenvolvidas em vasos dentro de casas de vegetação não exibem muitas das características indesejáveis que ocorrem no campo, e portanto, existem poucos caracteres bem definidos para servirem como critério para a seleção. Outro problema é que plântulas que apresentam boa produção na casa de vegetação possuem maior probabilidade de serem selecionados na primeira geração clonal do que as menos produtivas. Isto ocorre porque aquelas plântulas também possuem tubérculos mais pesados, que irão influenciar favoravelmente a produção das plantas de primeira geração clonal (Blomquist & Lauer, 1962; Brown et al., 1984; Maris, 1986 e Brown et al., 1987b). Outra dificuldade apresentada é que as condições de plantio na casa de vegetação e no campo são muito diferentes das realizadas para plantas provenientes de tubérculos maiores (Davies & Johnston, 1974).

Os critérios para seleção nesta fase são baseados, quase sempre na discriminação visual de um melhorista ou de um grupo de selecionadores (Anderson & Howard, 1981; Tai & Young, 1984; Brown et al., 1987b). A eficiência da seleção visual tem sido baixa, por duas razões principais (Tai, 1975): i) os caracteres que mais influenciam a preferência visual, apresentam baixa herdabilidade. ii) os selecionadores direcionam seu julgamento para diferentes caracteres. Por essas razões, Tai (1975) sugere que a seleção visual seja limitada apenas à discriminação entre cruzamentos. Segundo Brown et al. (1987a), correlações entre classificações de progênies em vários ambientes foram altas. Isto permite ao melhorista avaliar visualmente uma pequena amostra de clones de muitos cruzamentos e posteriormente semear um grande número de sementes apenas dos cruzamentos mais promissores, para se realizar seleção.

Tai (1975) procurou correlacionar o escore visual com diversos caracteres que o influenciam, tais como maturidade, aparência dos tubérculos, número de tubérculos comercializáveis, peso de tubérculos e número de tubérculos pequenos. Todas as correlações foram baixas; no entanto, desempenho médio dos cruzamentos, aparência dos tubérculos e peso médio de tubérculos comercializáveis tiveram um papel importante na variação do escore visual.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da seleção nas primeiras gerações clonais de batata com base na produção de tubérculos por planta e nos componentes número e peso médio de tubérculos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Sementes botânicas das cultivares Delta, Serrana, Omega, Mirka, Atlantic, Apuã e Radosa, foram obtidas por polinização livre em um campo de preservação do germoplasma de batata do programa de melhoramento da ESAL, em 1989. As sementes foram tratadas com ácido giberélico a 1500 ppm por 24 horas, secadas à sombra e colocadas para germinar em bandejas de isopor contendo substrato Plantimax Hortaliças.

Aos 30 dias após a semeadura, as plântulas foram transplantadas para o campo, a espaços de 0,40 m e com espaçamento entre linhas de 0,80 m. A adubação de plantio foi de 3 t/ha da fórmula 4-14-8 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O), misturada ao inseticida aldicarbe, na base de 13 kg/ha. Por ocasião da amontoa, realizou-se uma adubação de cobertura, utilizando-se 300 kg/ha de sulfato de amônio. O ensaio foi conduzido na área experimental do Departamento de Biologia da ESAL (DBI/ESAL), em Latossolo Roxo distrófico, no período de inverno (Abril-Agosto/91).

Na colheita dos tubérculos desta geração "plântula" (S), cada clone foi colhido individualmente. Após a colheita, determinou-se a produção de tubérculos por planta (g), o número de tubérculos e o peso médio dos tubérculos (g). Nesta etapa foram colhidos 472 clones, dos quais foram tomados 118, que produziram dois ou mais tubérculos por planta.

O maior e o menor tubérculo de cada clone foram tratados com 10 ppm de ácido giberélico e plantados posteriormente, em outubro de 1991, em solo sílico-argiloso, na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Maria da Fé, MG. Os dois tubérculos de um mesmo clone foram plantados um ao lado do outro, adotando-se

sempre o critério de colocar em primeiro lugar o tubérculo maior. A condução do ensaio seguiu os mesmos procedimentos adotados para a geração S. Na colheita desta primeira geração clonal (C-1), os tubérculos da planta proveniente do maior ou menor tubérculo foram mantidos separados. Foram tomados os mesmos dados da geração anterior.

Para plantio da segunda geração clonal (C-2), foram tomados, de cada planta, dois tubérculos de tamanho o mais uniforme possível. As plantas provenientes destes tubérculos mantiveram a denominação de "plantas de maior tubérculo" ou "plantas do menor tubérculo" em função do tamanho do tubérculo utilizado na geração S.

A segunda geração clonal foi conduzida no DBI/ESAL, a partir de fevereiro de 1992, usando os mesmos procedimentos mencionados. Os dados foram tomados usando-se a média das duas plantas de cada clone provenientes do tubérculo maior ou menor.

Foram realizadas análises de variância do tipo entre

e dentro das gerações C-1 e C-2, calculando-se os coeficientes de herdabilidade no sentido amplo, para todos os caracteres avaliados. Os coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres foram estimados entre e dentro das gerações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista as diferenças no sistema reprodutivo, o comportamento das gerações foi bastante diferenciado em todos os caracteres estudados. Assim, enquanto a geração plântula (S) foi proveniente de sementes verdadeiras, as demais gerações avaliadas foram obtidas por propagação vegetativa. As plantas da geração S se desenvolveram bem menos e produziram uma pequena quantidade de tubérculos, geralmente pequenos (Tabela 1). Observou-se uma grande variabilidade entre os

**TABELA 1. Médias, amplitudes e coeficientes de variação fenotípica ( $CV_f\%$ ) quanto aos caracteres estudados nas gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).**

Geração S			
	Média	Amplitude	$CV_f(\%)$
Nº tubérculos/planta	3,60	2 - 15	124,2
Produção/planta (g)	42,49	2,3 - 257,3	123,0
Peso médio do tub. maior (g)	22,80	1,5 - 158,8	90,1
Peso médio do tub. menor (g)	6,23	0,2 - 33,1	109,1
Geração C-1			
	Média	Amplitude	$CV_f(\%)$
Nº tubérculos/planta (maior)	7,45	1 - 47	80,5
Nº tubérculos/planta (menor)	4,94	1 - 29	87,8
Produção/planta (maior) (g)	270,85	7,0 - 1221,0	84,1
Produção/planta (menor) (g)	152,47	1,0 - 711,0	96,8
Peso médio tub. (maior) (g)	39,52	3,5 - 138,3	68,2
Peso médio tub. (menor) (g)	32,43	1,0 - 151,0	79,0
Geração C-2			
	Média	Amplitude	$CV_f(\%)$
Nº tubérculos/planta (maior)	11,31	2 - 30	51,9
Nº tubérculos/planta (menor)	11,32	2 - 27	54,9
Produção/planta (maior) (g)	429,74	20,0 - 1920,0	65,6
Produção/planta (menor) (g)	475,60	20,0 - 1575,0	80,9
Peso médio tub. (maior) (g)	41,75	7,5 - 180,0	65,2
Peso médio tub. (menor) (g)	43,75	6,7 - 175,0	53,3

clones evidenciado pelos altos coeficientes de variação fenotípica.

A primeira geração clonal (C-1) apresentou um desempenho superior à geração S; a variabilidade fenotípica foi mais baixa, apesar de ainda se situar em patamares elevados. Foi observado (Tabela 1) que o tamanho do tubérculo utilizado para originar a geração C-1 teve influência marcante no desempenho dos clones desta geração. Tubérculos maiores da geração S produziram plantas C-1 com maior número de tubérculos (7,45 vs 4,94), com maior produção (270,85 vs 152,47 g) e com maior peso médio de tubérculos (39,52 vs 32,43 g) do que os tubérculos menores.

Os coeficientes de variação fenotípica foram sempre menores entre os clones provenientes dos tubérculos maiores do que os provenientes dos tubérculos menores da geração S. Isto se deve à maior desuniformidade entre os tubérculos menores do que entre os tubérculos maiores da geração S. Comparados à geração S, os coeficientes de variação fenotípica da geração C-1 e C-2 foram mais baixos, evidenciando que as plantas provenientes de sementes verdadeiras são mais heterogêneas que plantas provenientes da propagação vegetativa.

A segunda geração clonal (C-2), por ser proveniente de tubérculos mais semelhantes em tamanho que os tubérculos-sementes normalmente empregados para plantio comercial, apresentou um comportamento superior quanto a número e produção de tubérculos (Tabela 1). As médias de

peso médio de tubérculos foram semelhantes às observadas na geração C-1. Não foram observadas diferenças entre as plantas C-2 provenientes dos tubérculos maiores ou menores da geração S para todos os caracteres estudados. Isto demonstra que as diferenças nos tamanhos dos tubérculos da geração S afetam apenas o comportamento da geração originada destes tubérculos (isto é, geração C-1) mas não afetam de maneira alguma o comportamento da geração seguinte (C-2), desde que esta seja originada de tubérculos de tamanhos mais uniformes entre si. Este resultado evidencia também que uma seleção rigorosa na fase C-1 pode ser totalmente ineficiente, considerando que normalmente esta geração provém de tubérculos dos mais diferentes tamanhos.

As análises de variância para os caracteres estudados nas gerações C-1 e C-2 (Tabela 2) exibiram altos coeficientes de variação (CV). Estes resultados mostram que boa parte dos coeficientes de variação fenotípica destas gerações (Tabela 1) foi devida a causas não-genéticas, o que é reforçado pelos coeficientes de herdabilidade no sentido amplo que foram muito baixos ou nulos na geração C-1. Na segunda geração clonal (C-2), os coeficientes de variação experimental foram reduzidos em relação à C-1, e conseqüentemente houve um acréscimo significativo nas estimativas dos coeficientes de herdabilidade. Isto ocorreu provavelmente em função de se utilizar um número maior de plantas nesta geração do que na geração anterior, o que contribuiu para um melhor

**TABELA 2.** Resumo das análises de variância quanto a número de tubérculos/planta, produção/planta e peso médio de tubérculos na primeira (C-1) e segunda (C-2) gerações clonais.

F.V.	Q.L.	QM					
		Nº tubérculos/planta		Produção		Peso médio tubérculos	
		C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2
Clones	117	31,321*	44,524**	37.702,501	133.636,806**	597,901	773,838
Planta (Clone)	118	22,347	22,720	36.568,956	72.743,747	626,048	648,822
CV (%)	74,78	43,00	90,20	59,58	70,58	59,34	
$h^2_a$ (%)	16,73	32,43	1,53	29,51	0	8,79	

\*, \*\* Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

controle da variação não-genética. Apesar do aumento verificado nos coeficientes de herdabilidade nota-se que uma seleção mesmo na geração C-2 teria uma eficiência bastante limitada, em função dos valores baixos de herdabilidade.

Da mesma forma a seleção com base no desempenho dos clones nas duas gerações clonais (Tabela 3) parece não fornecer resultados mais confiáveis uma vez que os coeficientes de herdabilidade foram baixos ou nulos. Verificou-se ainda que para produção de tubérculos a interação clones x gerações foi significativa, indicando que clones de produção satisfatória em uma geração não necessariamente repetiram este comportamento na outra geração.

A eficiência da seleção nas primeiras gerações clonais pode ser avaliada também pelos coeficientes de correlação para um determinado caráter, entre gerações. Assim, deveriam ser esperadas correlações altas entre duas gerações se o comportamento dos clones fosse semelhante através das mesmas. Na Tabela 4 observa-se que, de modo geral, as correlações foram nulas ou muito baixas, o que significa que a seleção dos clones mais produtivos na geração S não resultou em maior produção nas gerações C-1 e C-2. Embora tenha ocorrido significância para os coeficientes de correlação entre a fase S e a geração C-1, tanto para as plantas provenientes de tubérculos maiores quanto para as oriundas de tubérculos menores, estes coeficientes foram de baixa magnitude e realçam provavelmente a influência do tamanho do

tubérculo no desempenho do clone na geração posterior. Resultados semelhantes foram obtidos também, para número de tubérculos por planta (Tabela 5) e para peso médio de tubérculos (Tabela 6).

Neste trabalho avaliou-se ainda o efeito de um determinado caráter numa geração sobre o comportamento de outros caracteres nas gerações posteriores. Deste modo, observou-se que clones mais produtivos na geração S tendem a originar clones com maior número de tubérculos na geração C-1 (Tabela 7); entretanto, esta tendência não se mantém para a geração C-2, o que indica mais uma vez, que o tamanho do tubérculo na geração plântula foi provavelmente a causa deste comportamento. Resultados idênticos foram observados quanto a peso médio de tubérculos na geração S e quanto a produção e número de tubérculos na geração C-1 (Tabelas 8 e 9). Entre as gerações C-1 e C-2 não foram observadas correlações significativas em qualquer par de caracteres estudados.

As Tabelas 7, 8 e 9 permitem ainda demonstrar a grande contribuição de efeitos não-genéticos para os coeficientes de correlação entre pares de caracteres. Pode-se observar que, de modo geral, os coeficientes de correlação foram positivos e altos quando estimados a partir de dados obtidos de uma mesma planta (por exemplo, C-1 maior e C-1 maior ou C-1 maior e C-1 menor). Por outro lado, não foram significativos quando estimados de plantas diferentes (por exemplo C-1 maior e C-1 menor, ou C-2 maior e C-2 menor), mas pos-

**TABELA 3. Resumo da análise conjunta da variância quanto a número de tubérculos/planta, produção/planta e peso médio de tubérculos.**

F.V.	QL	QM		
		Nº tub./planta	Produção	Peso médio tub.
Gerações	1	2.676,644**	6.833.545,531**	6.586,488**
Clones	117	48,675**	85.757,916**	731,849
Clones x gerações	117	27,170	85.581,392**	639,889
Dentro	236	22,534	54.656,350	637,435
CV (%)		56,96	70,73	63,02
$h^2_a$		19,26	0,08	3,48

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

**TABELA 4.** Coeficientes de correlação quanto a produção de tubérculos entre as gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).

	C-1		C-2	
	Maior	Menor	Maior	Menor
S	0,224*	0,220*	0,155	0,012
C-1 maior	-	-	0,028	0,114
C-1 menor	-	-	0,058	0,043

**TABELA 5.** Coeficientes de correlação quanto a número de tubérculos entre as gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).

	C-1		C-2	
	Maior	Menor	Maior	Menor
S	0,009	0,123	0,056	0,072
C-1 maior	-	-	0,041	0,289*
C-1 menor	-	-	0,149	0,214

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t. \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

**TABELA 6.** Coeficientes de correlação quanto a peso médio de tubérculos entre as gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).

	C-1		C-2	
	Maior	Menor	Maior	Menor
S	0,074	0,068	-0,009	-0,010
C-1 maior	-	-	0,016	-0,066
C-1 menor	-	-	0,084	0,050

**TABELA 7.** Coeficientes de correlação de produção/planta e n° de tubérculos/planta entre as gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).

Produção	S	N° de tubérculos			
		C-1		C-2	
		Maior	Menor	Maior	Menor
S	0,304**	0,302**	0,247**	0,077	0,013
C-1 maior	-0,031	0,687**	0,013	0,030	0,183
C-1 menor	-0,039	0,123	0,775**	0,001	0,130
C-2 maior	0,080	-0,017	0,046	0,575**	0,179
C-2 menor	0,003	0,106	0,001	0,211*	0,678**

\*, \*\* Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

**TABELA 8. Coeficientes de correlação de produção/planta e peso médio de tubérculos entre as gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).**

Produção	Nº médio de tubérculos				
	S	C-1		C-2	
		Maior	Menor	Maior	Menor
S	-0,751**	-0,051	-0,027	0,097	0,064
C-1 maior	0,257**	0,518**	0,103	-0,117	-0,039
C-1 menor	0,293**	-0,027	0,387**	-0,105	-0,207
C-2 maior	0,047	0,151	0,001	0,587**	0,080
C-2 menor	0,023	-0,005	0,085	0,105	0,624**

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t.

**TABELA 9. Coeficientes de correlação de nº de tubérculos/planta e peso médio de tubérculos entre as gerações plântula (S), primeira geração clonal (C-1) e segunda geração clonal (C-2).**

Nº tubérculos	Peso médio de tubérculos				
	S	C-1		C-2	
		Maior	Menor	Maior	Menor
S	0,018	0,036	-0,146	0,126	0,156
C-1 maior	0,258**	0,131	-0,036	-0,150	-0,065
C-1 menor	0,261**	-0,173	-0,072	-0,142	-0,178*
C-2 maior	0,018	0,126	-0,061	-0,185*	-0,111
C-2 menor	0,045	-0,008	0,029	-0,085	-0,089

\*, \*\* Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

suidoras do mesmo genótipo. Estes resultados corroboram a idéia de que um dos principais fatores que limitam a eficiência da seleção, nas primeiras gerações clonais em batata, é a grande variação não-genética existente entre os clones. Esta variação não-genética é devida, entre outros fatores, ao número extremamente limitado de plantas (geralmente de 1 a 4) e não utilização de repetições, as quais são impostas pelo grande número de clones que são avaliados nestas primeiras gerações.

## CONCLUSÕES

1. As herdabilidades no sentido amplo nas gerações C-1 e C-2 foram baixas, evidenciando pequeno sucesso com a seleção nestas gerações iniciais.
2. A seleção baseada no desempenho dos clones simultaneamente nas duas gerações (C-1 e C-2) também não fornece resultados confiáveis.
3. As correlações de caracteres entre as gerações

ções foram muito baixas ou nulas e reforçam o provável insucesso da seleção nas gerações precoces, utilizando um número reduzido de plantas de cada clone.

4. As correlações de caracteres entre gerações foram significativas apenas para as gerações S e C-1, e mesmo assim, de baixa magnitude. Isto evidencia uma grande influência do tamanho de tubérculo-semente no desempenho do clone na geração seguinte.

5. As correlações entre caracteres dentro das gerações foram, de modo geral, positivas e altas, quando estimados a partir de dados obtidos de uma mesma planta. Porém, não significativas, quando obtidas de plantas provenientes de tubérculos de tamanhos diferentes de um mesmo clone.

### REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J.A.D.; HOWARD, H.W. Effectiveness of selection in the early stages of potato breeding programmes. *Potato Research*, v.24, p.289-299, 1981.
- BLOMQUIST, A.W.; LAUER, F.I. First clonal generation potato progeny performance at two Minnesota locations. *American Potato Journal*, v.39, p.460-463, 1962.
- BROWN, J. A comparison between single plant plots and five plant plots for the initial selection stage of a potato breeding programme. *Euphytica*, v.36, p.711-718, 1987.
- BROWN, J.; CALIGARI, P.D.S.; MACKAY, G.R. The repeatability of progeny means in the early generations of a potato breeding programme. *Annals of Applied Biology*, v.110, p.365-370, 1987a.
- BROWN, J.; CALIGARI, P.D.S.; MACKAY, G.R.; SWAN, G.E.L. The efficiency of seedling selection by visual preference in a potato breeding programme. *Journal Agricultural Science*, v.103, p.339-346, 1984.
- BROWN, J.; CALIGARI, P.D.S.; MACKAY, G.R.; SWAN, G.E.L. The efficiency of visual selection in early generations of potato breeding programme. *Annals of Applied Biology*, v.110, p.357-363, 1987b.
- DAVIES, H.T.; JOHNSTON, G.R. Reliability of potato selection in the first clonal generation. *American Potato Journal*, v.51, p.8-11, 1974.
- MARIS, B. Correlations within and between characters between and within generations as a measure for the early generation selection in potato breeding. *Euphytica*, v.37, p.205-224, 1988.
- MARIS, B. Studies on maturity, yield, under water weight and some other characters of potato progenies. *Euphytica*, v.18, p.279-319, 1969.
- MARIS, B. The effect of seed tuber weight on characters in the first and the second clonal generations of potato populations. *Euphytica*, v.35, p.465-482, 1986.
- ROWELL, A.B.; EWING, E.E.; PLAISTED, R.L. Comparative field performance of potatoes from seedlings and tubers. *American Potato Journal*, v.63, p.219-227, 1986.
- TAI, G.C.C. Effectiveness of visual selection for early clonal generation seedlings of potato. *Crop Science*, v.15, p.15-18, 1975.
- TAI, G.C.C.; YOUNG, D.A. Early generation selection for important agronomic characteristics in a potato breeding population. *American Potato Journal*, v.61, p.419-434, 1984.