

PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO MINERAL DE DIFERENTES VARIEDADES DE BATATINHA (1)

O. J. BOOCK, *engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos* e J. E. PAIVA NETO, *engenheiro agrônomo, Secção de Agrogeologia, Instituto Agronômico de Campinas*

1 - INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento de diversas variedades de batata — *Solanum tuberosum* L. — no que diz respeito à produtividade, precocidade, resistência às moléstias, tipos e composição química mineral dos tubérculos, vem sendo objeto de investigações há alguns anos, no Instituto Agronômico de Campinas. Várias experiências têm sido instaladas com essas finalidades. No presente trabalho são apresentados os resultados de algumas dessas experiências, feitas em seis localidades do Estado de São Paulo, a saber: Tietê, Capão Bonito, São Roque, Itaquara, São Bento do Sapucaí e Vargem Grande do Sul. A primeira localidade se acha em solo "Glacial", que ocupa uma área de 20000 km² ou 8% da área do Estado de São Paulo. Capão Bonito também se acha sobre o "Glacial", com influência de restos de rochas pré-devonianas, e as demais localidades sobre o grande tipo de solo "Massapé-Salmourão", que abrange cerca de 24% da área do Estado, ou sejam 59000 km². Este último grande tipo de solo tem sua origem nas rochas pré-devonianas, cujas principais são os Granitos, os Gnaisses e os Micaxistos.

As batatas-semente empregadas nessas experiências foram recebidas da Holanda em 1947, e são, na sua totalidade, variedades de polpa amarela, apresentando cada uma delas caraterísticos especiais.

2 - VARIEDADES EM COMPETIÇÃO

Em princípios de 1947, recebemos do Govêrno Holandês dez variedades de batata, a fim de serem estudadas sob as condições de cultura do Estado de São Paulo. Dentre elas, algumas já eram conhecidas, como a *Eigenheimer*, *Bintje*, *Eersteling*, *Alpha* e *Voran*, e outras ainda não cultivadas entre nós, como *Saskia*, *Doré*, *Libertas*, *Geelblon* e *Z. P. C. 40405*.

Com referência a essas variedades, apresentamos, na relação a seguir, algumas informações que, em sua maioria, foram obtidas no decorrer das experiências, em observações feitas na Secção de Raízes e Tubérculos e através de trabalhos holandeses (1, 2 e 3).

(1) Trabalho apresentado ao "Primeiro Congresso Sul-Americano de Investigações Agronômicas", realizado, de 13 a 19 de novembro de 1949, na Estação Experimental de La Estanzuela, Uruguai, e adaptado à revista "Bragantia".

a) *Alpha* — é considerada como variedade que tanto pode ser cultivada em terrenos arenosos como argilosos, sendo mais recomendada para este último tipo de solo. Os seus tubérculos são de formato oval-arredondado, possuindo olhos superficiais. É tardia e apresenta bom teor em fécula, sendo usada principalmente para a mesa. Produz plantas de porte avantajado e de desenvolvimento lento, apresentando certa resistência à fitóftora (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary), razão por que é preferida em alguns países. Os tubérculos são geralmente graúdos, e dificilmente embonecam. A sua brotação, quando armazenados em condições normais, é demorada, tornando-se, por isso, difícil o seu plantio duas vezes por ano.

b) *Bintje* — esta variedade, quando cultivada em terreno arenoso, revela tendência de produzir tubérculos embonecados, tornando-se, por isso, mais apropriada para o consumo, ao passo que, para o fornecimento de batatas destinadas ao plantio, é preferível o seu cultivo em terrenos argilo-silicosos. Os seus tubérculos são geralmente ovais, com olhos bem superficiais. É considerada de precocidade média e de teor baixo em fécula, sendo as suas plantas robustas e de desenvolvimento rápido, porém muito sujeitas à fitóftora. Produz tubérculos graúdos e é muito apreciada na alimentação humana, principalmente na preparação de batatas fritas. A sua cotação no mercado paulista é semelhante à da variedade *Eersteling*, ambas muito apreciadas.

c) *Doré* — é uma variedade criada recentemente na Holanda, e que apresenta tubérculos grandes e muito bem conformados, ligeiramente ovais, sendo os olhos superficiais. É precoce e de teor regular em fécula. É ótima variedade para mesa, principalmente para o mercado de São Paulo, dada a coloração da sua polpa, que é de um amarelo carregado. Quando a colheita é feita antes do seu completo amadurecimento, os tubérculos, depois de cozidos, apresentam consistência farinhenta. As plantas são de porte mediano, desenvolvendo-se rapidamente; os folíolos são pequenos. Não é resistente à fitóftora, e, quando cultivada em solos muito arenosos, é comum produzir tubérculos ocos. Dificilmente os seus tubérculos embonecam, sendo variedade de boa produtividade.

d) *Eersteling* — é, no seu país de origem, cultivada principalmente em terrenos argilosos, e em menor escala nos arenosos. No Estado de São Paulo, a zona onde é mais cultivada é a de Presidente Prudente, que possui solos bem soltos. Os tubérculos são oblongos, com olhos superficiais, não embonecam nem produzem manchas internas de origem fisiológica, como é comum observar-se na variedade *Konsuragis*. É muito precoce, para uso exclusivo de mesa, sendo intensa a sua procura no mercado paulistano; alcança preços dos mais elevados, juntamente com a *Bintje*. As suas plantas são de porte mediano e muito sensíveis à fitóftora.

e) *Eigenheimer* — é uma variedade que se tem adaptado aos mais diferentes tipos de terra. Nos arenosos, temos verificado que os seus tubérculos embonecam com muita facilidade, comunicando ao produto um péssimo aspecto, que faz baixar a sua cotação. A planta produz numerosos tubérculos, porém, geralmente, de formato irregular. É uma variedade meio precoce

e tende a emitir grande número de hastes, fato êste que a torna menos procurada por alguns agricultores, os quais alegam ser êsse o motivo por que produz elevada percentagem de tubérculos miúdos. É suscetível à fitóftora, muito produtiva, podendo ser usada tanto para mesa como para indústria e forragem, dado o seu elevado teor em fécula. Tem-se mostrado sujeita às manchas internas. Quando armazenada, brota com facilidade, permitindo o plantio duas vêzes por ano.

f) *Geelblon* — esta variedade é considerada, na Holanda, como produtiva e precoce, e pelos seus característicos não teve boa aceitação entre nós. Em nossas experiências, notamos ser muito sujeita à formação de tubérculos afilados, devido a moléstias de vírus. Suscetível à fitóftora e de produção mediana.

g) *Libertas* — deve ser cultivada, de preferência, em terreno arenoso. Os seus tubérculos são de formato oval-arredondado, geralmente de bom tamanho. Os olhos são meio profundos, não sendo comum encontrar batatas embonecadas. É tardia, e possui elevado teor em fécula, razão por que tanto pode ser empregada para mesa como para forragem e indústria; é de fácil conservação. As plantas apresentam desenvolvimento lento, sendo sujeitas à fitóftora.

h) *Saskia* — apresenta ótimas qualidades culinárias, à semelhança da *Eersteling* e *Bintje*, podendo vir a ter boa aceitação no Estado de São Paulo. Os tubérculos são ovais e de bom aspecto e tamanho, apresentando olhos superficiais e polpa de um amarelo pálido. É precoce e o desenvolvimento da folhagem é rápido, sendo as plantas, em geral, eretas e muito sensíveis à fitóftora. É uma variedade de bom rendimento, quando a sua cultura é feita sob constantes cuidados, a fim de que possa chegar ao término da vegetação sem que seja atacada por moléstias e pragas. Em nossas experiências se tem mostrado muito suscetível à sarna comum causada por *Actinomyces scabies* (Thaxter) Güssow e aos nematóides — *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey.

i) *Voran* — é considerada variedade mais para indústria e forragem do que para mesa, isto pelo seu bom teor em fécula. Os seus tubérculos são, geralmente, ovais, podendo variar muito. A folhagem é de desenvolvimento lento e vigoroso, sendo pouco sensível à fitóftora. Os olhos são meio profundos. As batatas, quando armazenadas em ambiente onde a luz solar penetra, ficam, aos poucos, com a sua película de tom violeta, o que permite distingui-las com facilidade das de outras variedades. É tardia, não só no que diz respeito ao seu período de vegetação, como também no de brotação, motivo por que se torna difícil seu plantio duas vêzes por ano.

j) *Z.P.C. - 40405* — esta variedade ainda não foi bem estudada, pois recebemos apenas um pequeno lote, e com êle instalamos uma experiência que pôs em evidência a sua suscetibilidade à fitóftora. Os seus tubérculos são ovalados e apresentam ótimo aspecto. É uma variedade meio precoce sob nossas condições.

Depreende-se, dessas informações, que há grandes diferenças nos característicos de cada variedade, não só no que diz respeito à preferência de

solos como sobre resistência às moléstias e pragas, propensão ao chamado embonecamento e manchas internas de origem fisiológica, além da tendência de produzir tubérculos graúdos, etc.

3 - SOLOS ESTUDADOS E RESULTADOS ANALÍTICOS

As experiências foram executadas em dois grandes tipos de solo, o "Glacial" e o "Massapé-Salmourão". Este último, no geral, é formado por solos profundos, sendo os massapés mais pesados que os salmourões. Resistem todos, relativamente bem, ao arrastamento de solo, muito embora possam ser, às vezes, pronunciadamente íngremes, deparando-se, então, profundos vales de erosão. São, de ordinário, pouco permeáveis à água, sobretudo os massapés. A umidade de murchamento ("Wilting Point" dos americanos) eleva-se, aí, de 10 a 17%, sendo a água capilar máxima da ordem de 22 a 37%.

Quanto aos elementos químicos, pode-se, de forma geral, afirmar:

- São, comumente, ricos em potássio total, chegando, em casos isolados, a 2% de K_2O , produto, sobretudo, das micas e dos feldspatos;
- O teor em potássio trocável, isto é, facilmente assimilável, atinge 10 mg de K por 100 g de solo seco a 110°C. Observa-se, portanto, em contraste, o potássio essencialmente em estado potencial ou, melhor, em estado de reserva;
- O que ficou dito sobre o potássio, vale também, em linhas gerais, para o magnésio. A sua procedência, nesse tipo de solo, atribui-se, especialmente, às micas e aos anfibólios;
- O cálcio, via de regra, é escasso, podendo-se estabelecer, como ocorrência média, cerca de 30 a 50 mg de Ca por 100 g de solo seco a 110°C;
- O elemento fósforo denota aí oscilações máximas, principalmente com relação ao teor total. O fósforo trocável, isto é, mais ou menos assimilável, oscila entre 10 a 50 mg de P_2O_5 . Deve-se sua origem, sobretudo, à apatita, cujos pequenos cristais, no geral, se encontram mais ou menos dispersos na massa das rochas graníticas, nos gnaisses, etc.;
- Quanto ao azoto, são, via de regra, sofríveis.

O índice pH, ou melhor, a acidez, indica, de ordinário, grau de 4,6 a 6,5, tendendo, o mais das vezes, para um índice pH da ordem de 5,5.

3.1 - DADOS ANALÍTICOS FÍSICOS

Além dessas observações de caráter geral, as amostras de terra retiradas de cada um dos locais onde foram instaladas as experiências, foram estudadas do ponto de vista de suas propriedades físicas, sendo que a maioria delas representa tipicamente as do nosso grande tipo de solo "Massapé-Salmourão".

A composição mecânica ou granulométrica pode ser observada no quadro 1, que, em sua sexta coluna, reproduz símbolos da classificação mecânica internacional de Buitenzorg.

QUADRO 1. — Composição mecânica ou granulométrica das terras onde foram realizadas as experiências de batatinha

Localidade	Número da amostra	Argila	Arcia	Limo	Classificação internacional (1)
		%	%	%	
São Bento do Sapucaí.....	540	19,8	34,6	45,6	B.L.
Itaiquara.....	541	14,3	34,3	51,4	L.A.
Vargem Grande do Sul.....	565	12,8	17,5	69,7	L.B.
São Roque.....	577	14,0	31,3	54,7	L.A.
Capão Bonito.....	583	16,0	21,0	63,0	L.B.
Tietê.....	584	11,8	36,8	51,4	L.A.

(1) B.L. = Barro Limoso; L.A. = Limo Arenoso, e L.B. = Limo Barrento.

Verifica-se, por êsses resultados, que as amostras oferecem relativamente pequenas variações entre si, no que se refere à composição mecânica. Pode-se mesmo considerar as áreas utilizadas para as experiências, nas diversas localidades, homogêneas entre si, quanto aos resultados da análise mecânica, sendo êste fato de importância nos resultados experimentais.

3.2 - DADOS ANALÍTICOS QUÍMICOS

Os métodos aplicados na extração dos vários elementos foram, na sua quase totalidade, estudados pela Secção de Agrogeologia, do Instituto Agrônomo de Campinas (7).

Examinando o quadro 2, que contém os teores dos vários elementos químicos encontrados nas seis amostras de solo, observa-se a existência de variações relativamente importantes. Assim, podem ser notadas oscilações no grau do índice de acidez, entre as amostras procedentes de São Bento do Sapucaí e de São Roque, sendo de 4,21 para a primeira, e 6,54 para a segunda.

Os teores em matéria orgânica também apresentam divergências notáveis, sobretudo entre a amostra colhida em São Bento do Sapucaí e as demais.

O teor em azôto total segue paralelamente o teor em matéria orgânica. Com relação ao fósforo, também se notam variações, principalmente entre as amostras procedentes de São Roque e São Bento do Sapucaí, e as demais. Pode-se, pois, deduzir que oscilações dessa ordem também valem para os demais teores reproduzidos nesse quadro. Convém notar, contudo, que essas divergências se encontram dentro da faixa de oscilações do grande tipo de solo "Massapé-Salmourão".

QUADRO 2. — Análise química das terras onde foram instaladas as experiências de variedades de batatinha

Localidade	Número da amostra	Acidez		Mat. org. (C To- tal) (3)	N Total (4)	T e r r o c á v e l (5) (ME por 100 g de solo a 110° C)							V		
		Inter- nacio- nal(1)	pH			pH	K +	Ca ++	Mg ++	Mn ++	S	T-S		Al +++	H +
São Bento	540	4,52	4,21	6,02	0,296	0,94	0,414	2,18	1,36	0,114	4,07	17,59	3,15	14,44	18,8
Itaiquara	541	5,64	5,55	3,69	0,187	0,43	0,221	3,93	0,63	0,091	4,87	11,86	0,61	11,25	29,1
Vargem Grande do Sul	565	5,25	4,84	3,00	0,140	0,24	0,348	1,85	0,97	0,022	3,19	12,69	2,33	10,35	20,1
São Roque	577	6,54	6,39	2,60	0,192	0,96	0,179	8,17	0,89	0,026	9,26	10,89	tr	10,89	46,0
Capão Bonito	583	5,34	4,82	2,92	0,122	0,30	0,213	1,49	0,83	0,032	2,56	15,24	2,45	12,79	14,4
Tieté	584	5,14	4,58	2,65	0,124	0,53	0,261	1,26	0,22	0,036	1,78	14,63	2,74	11,89	10,8

(1) Usando a relação de 1 : 1 entre terra-fina e água destilada, em eletródio de vidro, durante 18 horas.

(2) Determinação do pH no líquido obtido na percolação de 100 cc de solução de KCl N em 10 gramas de terra-fina.

(3) C total — método por combustão e volumetria do CO₂ desenvolvido ou, então, por via úmida, usando a mistura sulfo-crômica.

(4) N total — por Kjeldahlização.

(5) Extração das bases trocáveis, K, Na, Mg e Ca, percolando o solo com HNO₃ N/20 ; relação terra-fina solução 1 : 10. Extração do PO₄ --- trocável: mediante solução de ácido oxálico N e oxalato de potássio N, na proporção, respectivamente, de 1:3, em volume; o pH dessa solução é da ordem de 3,8. Extração do Al⁺⁺⁺ trocável: 10 g de terra-fina, percolada, sucessivamente, duas vezes por 100 cc de uma solução de KCl N; titulando uma parte alíquota de cada percolação e calculado o valor final pela fórmula Vageler. Extração do H⁺ trocável: sem remover a terra-fina do tubo percolador usado na extração do Al⁺⁺⁺ trocável fazendo passar ainda sucessivamente, duas vezes 100 cc de uma solução de Ca (CH₃COO)²N. É tomada uma parte alíquota de cada percolação, titulada separadamente, e o valor final calculado como para o uso do Al⁺⁺⁺ trocável. Extração do manganês trocável: percolar por 10 g de terra-fina 100 cc de uma solução de HNO₃N/100. S = soma das bases. T = poder sortivo total do complexo. V = percentagem de saturação de base do complexo sortivo.

4- RESULTADOS EXPERIMENTAIS

O plano experimental adotado para as seis experiências foi semelhante, em seus pormenores (espaçamento 80 x 35 cm, profundidade 8 a 10 cm, canteiros com 3 linhas úteis de 25 plantas cada uma, ladeadas por bordadura), com exceção do número de variedades, pois, enquanto em Itaiquara não foi incluída a *Bintje*, comum às demais experiências, em Capão Bonito, acrescentamos duas outras, a *Libertas* e a *Z.P.C. - 40405*.

As variedades foram distribuídas pelo sistema de blocos ao acaso, com 4 repetições. A adubação empregada foi calculada na base de 80 quilos de azoto, 120 de ácido fosfórico, e 60 de óxido de potássio, por hectare, distribuída em sulcos, no mesmo dia do plantio, e bem revolvida com a terra.

As experiências foram instaladas em fevereiro de 1947, e colhidas em maio, com exceção da de Vargem Grande do Sul, cujo plantio se deu em março e a colheita em junho.

Tôdas as experiências foram protocoladas e anotados os "stands". Verificamos que as variedades *Voran* e *Alpha* demonstraram boa resistência à fitóftora da folhagem, ao passo que a *Eersteling* e a *Saskia* eram as mais suscetíveis, tornando-se difícil o contróle dessa moléstia, por meio de pulverizações. As demais variedades, isto é, *Bintje*, *Doré*, *Eigenheimer*, *Geelblon*, *Libertas* e *Z.P.C. - 40405* mostraram ser ligeiramente superiores às duas últimas citadas, porém bem inferiores à *Voran* e *Alpha*.

Quanto à vegetação, pôde-se notar que as variedades *Alpha*, *Voran* e *Eigenheimer* apresentaram sempre plantas de porte ereto, ao passo que a *Saskia* e a *Doré* acamaram, dificultando, assim, os tratos culturais. Dentre essas variedades, notava-se que a *Alpha* era a que menos sentia a falta de chuvas. A *Eigenheimer* emitiu grande número de hastes finas, formando grandes touceiras, fato êsse não observado na *Alpha*, *Bintje* e *Voran*. As variedades *Doré* e *Eersteling* deram plantas de pequeno porte, tornando-se fácil distingui-las dentre as demais.

Os "stands" foram bons para quase tôdas as variedades, oscilando entre 73,6% na *Libertas*, que foi experimentada apenas na localidade de Capão Bonito, dada a falta de sementes para as experiências, e 98% na *Saskia*.

A relação que damos a seguir nos fornece os "stands" médios em percentagem sôbre o "stand" perfeito, obtidos para cada variedade, nas diversas experiências.

Variedade *Alpha* — 88,7% ; *Bintje* — 97,5% ; *Doré* — 96,8% ; *Eersteling* — 95,2% ; *Eigenheimer* — 97,5% ; *Libertas* — 73,6% ; *Geelblon* — 91,0% ; *Saskia* — 98,0% ; *Voran* — 97,7% ; *Z.P.C. - 40405* — 96,0% ; (êste último resultado, à semelhança do citado para a *Libertas*, corresponde ao "stand" de uma única experiência).

Estudando as variedades quanto à sua precocidade, observamos que a *Alpha*, *Libertas* e *Voran* são tardias, principalmente a *Voran*; a *Eigenheimer*, *Bintje* e *Z.P.C. - 40405* são meio precoces, sendo as mais precoces, especialmente, a *Eersteling* e a *Saskia*.

As produções não foram das melhores, mas representam o que em média o Estado produz nessa época de cultivo, pois, quando o plantio é efetuado em setembro-outubro, geralmente obtemos produções bem mais elevadas (3). Examinando o quadro 3, onde vêm discriminadas as produções em toneladas por hectare, de cada uma das variedades estudadas, por localidade, verificaremos que, em Vargem Grande do Sul, tôdas as produções obtidas foram baixas, e isto devido ao fato de ter sido instalada a experiência em março, quando escassearam as chuvas. Entre variedades, considerando-se apenas as produções médias obtidas nas diversas experiências, pudemos verificar que aquelas anotadas como meio precoces, excluindo-se a *Z. P. C. - 40405*, foram as que deram melhores resultados.

QUADRO 3. — Produções médias das variedades nas diversas experiências

Variedades	São Bento Sapucaí	Itai-quara	Tietê	São Roque	Capão Bonito	Vargem Grande do Sul	Média geral
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
<i>Alpha</i>	8,3	5,5	4,0	8,3	6,5	2,2	5,8
<i>Bintje</i>	8,3	(x)	7,5	10,8	6,7	3,2	7,3
<i>Doré</i>	8,6	5,6	5,2	8,1	5,9	2,8	6,0
<i>Eersteling</i>	7,4	5,4	5,0	7,2	3,2	2,6	5,1
<i>Eigenheimer</i>	8,9	6,4	6,8	9,4	8,7	3,6	7,3
<i>Geelblon</i>	6,9	5,6	4,4	7,5	5,9	2,2	5,4
<i>Libertas</i>	(x)	(x)	(x)	(x)	4,6	(x)	4,6
<i>Saskia</i>	7,9	5,7	4,8	8,1	4,7	3,2	5,7
<i>Voran</i>	9,3	5,6	5,8	8,5	8,6	3,5	6,9
<i>Z.P.C.-40.405</i>	(x)	(x)	(x)	(x)	5,8	(x)	5,8

(x) — Não incluídas por falta de batatas-semente.

Agrupando as produções de acôrdo com a precocidade, iremos ter os seguintes resultados: tardias — *Alpha*, 5,8 t/ha; *Voran*, 6,9 e *Libertas*, 4,6; dessas três variedades foi, portanto, a *Voran* a que deu produções mais elevadas, muito embora as diferenças entre elas sejam pequenas. Neste particular, notamos, nestas experiências e em outras por nós efetuadas, que essa variedade parece adaptar-se bem em lugares mais frios, como, por exemplo, São Roque, São Bento do Sapucaí na Serra da Mantiqueira, e Capão Bonito, ao Sul do Estado. A *Bintje* e a *Eigenheimer*, meio precoces, deram relativamente melhores produções do que as tardias — 7,3 t/ha —, sendo que, neste grupo, incluímos a *Z.P.C. - 40405*, que se mostrou inferior a essas duas variedades. No grupo das precoces, quase não houve variações. Assim, a *Doré* deu 6,0 t/ha, a *Eersteling* 5,1, a *Geelblon* 5,4 e a *Saskia* 5,7.

De modo geral, a *Eigenheimer* parece ser a variedade que melhor se adaptou às diferentes regiões.

Estudando as produções do ponto de vista estatístico, de cada variedade isoladamente e por experiência, deduz-se, de modo geral, o seguinte: a) em São Bento do Sapucaí, embora tenha havido uma ligeira diferença entre as produções de algumas variedades, não houve diferenças significativas; b) em Itaiquara, à semelhança da anterior, não notamos diferenças estatísticas significativas entre variedades; c) em Tietê, constatamos diferenças altamente significativas ($P=1\%$) = $\pm 1,4$ t/ha. Entre as variedades *Bintje* e *Eigenheimer*, não houve diferenças, podendo-se dizer o mesmo com referência à *Eigenheimer* e *Voran*. Entre a *Doré*, *Eersteling*, *Alpha*, *Saskia* e *Geelblon* não se observou nenhuma diferença; d) em São Roque, o cálculo estatístico também revelou diferenças altamente significativas ($P=1\%$) = $\pm 1,9$ t/ha. A variedade *Bintje* não foi superior à *Eigenheimer*, e esta, por sua vez, superou apenas a *Eersteling*; e) em Capão Bonito, houve diferenças altamente significativas — $\pm 0,7$ t/ha. Com exceção da *Voran*, a variedade *Eigenheimer* foi superior às demais, e a *Eersteling* inferior; f) em Vargem Grande do Sul, também encontramos diferenças altamente significativas — $\pm 0,2$ t/ha. A *Eigenheimer* e *Voran* foram superiores às demais.

Fazendo a classificação das batatas, de 20 em 20 gramas, até um máximo de 80, constituindo, daí para mais, um tipo único, verificamos, de modo geral, que a *Alpha*, a *Bintje* e, em alguns casos, a *Doré*, têm propensão para produzir tubérculos graúdos, e a *Eigenheimer*, *Eersteling*, *Saskia* e *Geelblon* para produzirem miúdos, principalmente a primeira destas.

O exame das batatas colhidas mostrou, de modo geral, que as variedades *Eigenheimer* e *Alpha* tendem a produzir manchas na polpa, conhecida vulgarmente por chocolate, sendo essas manchas, geralmente, de origem fisiológica. A *Saskia* mostrou ser muito susceptível ao ataque de fungos, como o causador da sarna comum — *A. scabies* —, a rizoctoniose — *Rhizoctonia solani* Kühn —, e nematóides — *H. marioni*.

A *Voran*, a *Bintje* e a *Eigenheimer* mostraram-se predispostas ao embonecamento. A *Geelblon* produziu elevada percentagem de tubérculos afilados, possivelmente provocados por moléstias de vírus, fato êsse também observado, em menor escala, na *Alpha* e *Eigenheimer*. A *Doré* foi a que deu mais batatas com o chamado “coração ôco”.

5 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERAL DOS TUBÉRCULOS

No mesmo dia da colheita foram tomadas amostras de batata, de cada variedade (uma amostra em cada série e misturadas, tendo sido separada, então, uma amostra média), para exame da composição química mineral (1).

As análises químicas foram executadas separadamente, na “casca” e na “polpa”. No quadro 4, todos os elementos estão calculados na matéria seca, à faixa térmica de 105-110°C.

(1) Análises feitas na Seção de Agrogeologia, do Instituto Agronômico de Campinas.

QUADRO 4. — Resultados analíticos obtidos em percentagem, para a matéria seca a 105–110°C, nos tubérculos das variedades, colhidos em diferentes regiões do Estado

Localidade	Polpa						Casca					
	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cinza	Água	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cinza	Água
	VARIETADE "ALPHA"											
Tietê	1,07	1,89	0,10	0,37	3,87	84,63	0,29	5,40	0,080	0,14	9,60	88,50
Vargem Grande do Sul	0,58	2,23	0,036	0,16	3,99	78,20	0,77	4,25	0,14	0,26	8,82	85,41
São Bento do Sapucaí	0,21	2,54	0,038	0,15	4,40	80,66	0,48	6,03	0,14	0,26	9,76	86,04
Itaiquara	0,54	2,27	0,092	0,39	4,45	77,54	0,16	4,81	0,083	0,11	8,84	85,53
Capão Bonito	0,41	2,01	0,11	0,27	4,35	80,44	0,15	5,22	0,15	0,27	8,60	85,96
<i>Média</i>	<i>0,56</i>	<i>2,19</i>	<i>0,08</i>	<i>0,27</i>	<i>4,21</i>	<i>80,29</i>	<i>0,37</i>	<i>5,14</i>	<i>0,12</i>	<i>0,21</i>	<i>9,12</i>	<i>86,29</i>
VARIETADE "BINTJE"												
São Roque	0,44	2,16	0,04	0,19	3,99	79,76	0,45	4,80	0,19	0,37	8,81	85,78
Tietê	0,36	2,19	0,04	0,18	3,87	81,19	0,39	5,34	0,24	0,34	9,85	87,86
Vargem Grande do Sul	0,66	...	0,07	0,20	4,61	80,14	0,71	5,40	0,24	0,31	11,12	86,98
São Bento do Sapucaí	0,20	2,50	0,05	0,17	4,52	79,72	0,28	5,45	0,18	0,26	9,70	87,16
Capão Bonito	0,27	2,30	0,04	0,19	3,90	80,67	0,37	4,72	0,26	0,36	9,43	87,68
<i>Média</i>	<i>0,32</i>	<i>2,29</i>	<i>0,05</i>	<i>0,19</i>	<i>4,18</i>	<i>80,30</i>	<i>0,44</i>	<i>5,14</i>	<i>0,22</i>	<i>0,33</i>	<i>9,78</i>	<i>87,09</i>
VARIETADE "DORÉ"												
São Roque	0,40	2,18	0,04	0,17	4,06	77,43	0,37	5,26	0,27	0,42	10,45	87,65
Tietê	0,41	2,46	0,05	0,17	4,31	79,31	0,44	6,44	0,30	0,66	12,88	90,32
Vargem Grande do Sul	0,46	2,14	0,04	0,14	3,78	77,50	0,53	5,72	0,29	0,27	13,20	86,09
São Bento do Sapucaí	0,16	2,18	0,06	0,14	3,97	79,73	0,30	5,73	0,28	0,40	11,20	87,50
Itaiquara	0,28	2,09	0,05	0,17	3,62	77,43	0,32	4,84	0,34	0,38	9,64	85,79
Capão Bonito	0,22	2,36	0,06	0,16	3,90	80,66	0,33	4,69	0,27	0,43	9,26	87,53
<i>Média</i>	<i>0,32</i>	<i>2,23</i>	<i>0,05</i>	<i>0,16</i>	<i>3,94</i>	<i>79,69</i>	<i>0,38</i>	<i>5,45</i>	<i>0,30</i>	<i>0,43</i>	<i>11,11</i>	<i>87,48</i>

(Continuação)

Localidade	Polpa						Casca					
	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cinza	Água	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cinza	Água
	<p>VARIEDADE "EERSTELING"</p> <p>São Roque 0,36 2,23 0,06 0,18 4,10 79,97 0,42 4,41 0,18 0,33 8,30 84,75</p> <p>Tietê 0,39 2,55 0,05 0,17 4,48 81,25 0,19 ... 0,21 0,20 13,93 85,50</p> <p>Vargem Grande do Sul..... 0,42 2,40 0,06 0,18 4,06 78,92 0,50 4,66 0,21 0,31 9,11 85,58</p> <p>São Bento do Sapucaí 0,17 2,15 0,04 0,17 3,88 79,83 0,29 3,59 0,19 0,26 8,28 85,50</p> <p>Itaiquara..... 0,29 2,05 0,05 0,18 3,60 80,18 0,40 4,40 0,24 0,30 8,84 85,89</p> <p>Capão Bonito 0,27 2,41 0,03 0,16 3,95 80,25 0,33 4,78 0,18 0,31 8,60 85,96</p> <p>Média..... 0,33 2,30 0,05 0,17 4,01 80,08 0,35 4,37 0,20 0,28 9,51 85,53</p>											
<p>VARIEDADE "EIGENHEIMER"</p> <p>São Roque 0,40 2,17 0,04 0,21 3,95 75,00 0,54 5,56 0,13 0,37 8,10 84,43</p> <p>Tietê 0,31 2,42 0,04 0,21 4,27 78,90 0,33 4,53 0,13 0,29 8,51 87,19</p> <p>Vargem Grande do Sul..... 0,58 2,33 0,05 0,21 4,25 75,07 0,49 4,70 0,18 0,26 8,82 83,79</p> <p>São Bento do Sapucaí 0,16 2,23 0,04 0,20 4,27 79,88 0,28 6,12 0,15 0,28 9,07 85,88</p> <p>Itaiquara..... 0,33 2,20 0,06 0,15 3,97 79,00 0,51 4,01 0,26 0,26 8,98 82,91</p> <p>Capão Bonito 0,17 2,00 0,04 0,16 3,90 76,50 0,27 4,60 0,15 0,42 8,35 85,22</p> <p>Média 0,33 2,23 0,05 0,19 4,10 77,39 0,40 4,92 0,17 0,31 8,64 84,91</p>												
<p>VARIEDADE "GEEBLON"</p> <p>São Roque 0,33 2,01 0,08 0,12 3,73 77,58 0,40 5,31 0,11 0,48 9,75 87,46</p> <p>Tietê 0,45 2,89 0,08 0,22 4,88 83,71 0,38 6,26 0,37 0,49 11,86 89,55</p> <p>Vargem Grande do Sul..... 0,52 2,53 0,07 0,21 4,48 79,43 0,52 4,82 0,23 0,34 13,37 86,63</p> <p>São Bento do Sapucaí 0,18 2,23 0,05 0,22 4,31 80,68 0,31 7,00 0,21 0,32 10,72 88,57</p> <p>Itaiquara..... 0,29 2,11 0,09 0,12 3,99 79,22 0,35 5,15 0,25 0,35 10,03 87,38</p> <p>Capão Bonito 0,32 ... 0,04 0,22 3,90 80,82 0,31 5,21 0,18 0,35 9,38 88,41</p> <p>Média 0,35 2,35 0,07 0,18 4,21 80,24 0,38 5,62 0,22 0,39 10,85 88,00</p>												

Localidade	Polpa						Casca					
	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cinza	Água	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cinza	Água
VARIETADE "SASKIA"												
São Roque	0,34	2,01	0,04	0,20	3,78	76,62	0,42	3,56	0,18	0,28	8,24	83,82
Tieté	0,39	2,56	0,09	0,17	4,50	81,52	0,30	...	0,27	0,32	12,85	83,30
Vargem Grande do Sul	0,52	2,59	0,05	0,19	4,65	80,96	0,60	4,56	0,13	0,28	8,91	85,78
São Bento do Sapucaí	0,16	2,67	0,06	0,22	4,33	79,44	0,28	5,40	0,17	0,28	8,65	81,49
Itaiquara	0,29	2,13	0,06	0,17	4,13	79,56	0,39	4,52	0,27	0,36	9,00	82,89
Capão Bonito	0,23	2,15	0,05	0,19	4,12	79,12	0,37	4,74	0,18	0,37	8,94	84,02
Média	0,32	2,35	0,06	0,19	4,25	79,54	0,39	4,56	0,20	0,31	9,43	84,07
VARIETADE "VORAN"												
Tieté	0,48	2,44	0,05	0,17	4,35	81,73	0,50	4,31	0,11	0,25	4,82	87,00
Vargem Grande do Sul	0,49	2,12	0,04	0,13	3,90	78,15	0,71	4,15	0,12	0,24	8,61	86,68
São Bento do Sapucaí	0,20	2,72	0,05	0,15	4,25	79,15	0,43	5,58	0,12	0,21	8,67	86,33
São Roque	0,34	2,05	0,05	0,18	3,99	78,26	0,36	4,61	0,21	0,25	8,89	84,47
Itaiquara	0,39	2,56	0,06	0,16	4,47	79,96	0,52	4,51	0,14	0,25	8,01	83,87
Capão Bonito	0,27	2,44	0,06	0,13	3,90	79,48	0,38	5,06	0,16	0,28	9,15	86,67
Média	0,36	2,39	0,05	0,15	4,14	79,47	0,48	0,70	0,14	0,25	8,69	86,35
VARIETADE "LIBERTAS"												
Capão Bonito	0,34	2,27	0,02	0,15	3,90	78,15	0,32	5,20	0,19	0,31	9,10	88,00
VARIETADE "Z.P.C.-40405"												
Capão Bonito	0,20	2,27	0,08	0,17	3,86	79,80	0,31	5,14	0,07	0,39	9,40	88,33

As rápidas considerações que seguem, sobre essas análises, evidenciaram o seguinte : a) a casca é mais rica em água que a polpa, em cerca de 6 a 10%. A percentagem média de água na casca é da ordem de 86,6%, enquanto que na polpa é de 79,4%. Griepenkerl (10), citado por Wolff, mostra que o teor percentual em cinza no material sêco a 110°C é de 4,85 a 6,00% ; b) a casca é, aproximadamente, duas a duas vezes e meia mais rica em cinza do que a polpa, isto é, contém cerca de 9,5%, ao passo que a polpa apenas 4,1% em média ; c) o fósforo (P_2O_5) encontra-se, praticamente, em idêntica concentração, tanto na casca como na polpa. Em números médios, temos 0,38% de P_2O_5 na casca, e 0,34% na polpa. Análises executadas por Bunge e citadas por König (5) dão, como teor médio em P_2O_5 nos tubérculos de batatas, cerca de 0,64% ou, praticamente, o dobro do encontrado por nós ; d) a concentração de magnésio na casca chega, em média, a quase duas vezes o encontrado na polpa. Como teores médios, podemos dizer que a casca contém cerca de 0,32% de MgO , enquanto a polpa apenas 0,18%. Esse mesmo autor (5) mostra-nos ainda que o teor médio em magnésio encontrado é da ordem de 0,19% de MgO , aliás praticamente idêntico ao nosso ; e) a concentração média do cálcio na casca é de 0,19% de CaO , ao passo que na polpa é de 0,05%. Temos, assim, cerca de quatro vezes mais cálcio na casca do que na polpa. Bunge, ainda citado por König (5), apresenta como teor médio em cálcio cerca de 0,100% de CaO , o que representa bem maior riqueza nesse elemento químico que o material por nós examinado ; f) o teor em potássio na casca é de duas a duas vezes e meia maior do que na polpa. Encontramos, como valor médio, aproximadamente, 5,0% de K_2O na casca e 2,3% na polpa. Nesse particular, podemos informar que o teor médio encontrado por Bunge é de 2,28%, portanto praticamente idêntico ao nosso.

A variação de concentração dos diversos elementos químicos, nas dez variedades em estudo, é relativamente reduzida. Também não houve variação da composição mineral dos tubérculos colhidos nas seis diferentes localidades onde efetuamos as experiências.

Remy (8), citando Schneidewind, diz que o teor de potássio é sempre mais elevado do que o de sódio e cálcio. Considerando a percentagem de elementos na massa sêca, esse autor nos fornece os seguintes teores : K_2O , 2,40% ; Na_2O , 0,08% ; CaO , 0,12% ; MgO , 0,24% ; P_2O_5 , 0,56%. Verifica-se, por êstes resultados, que o teor de P_2O_5 encontrado, à semelhança do já citado para Bunge, é mais elevado do que o encontrado por nós.

Um fato que nos chama a atenção, nessa citação de Remy (8), é o que diz respeito à riqueza da casca e da polpa em água, pois cita que a casca é mais pobre em água do que a polpa, portanto contrário aos resultados por nós obtidos.

Tottingham (9) encontrou, na matéria sêca de três variedades colhidas em duas localidades, teores de CaO que iam de 0,028% a 0,100%, com uma média de 0,58%, confirmando, dêsse modo, os teores por nós obtidos.

Lorenz (6) determinou, em 100 g de material fresco, 21 g de matéria sêca ; 0,067 de P_2O_5 ; 0,489 de K_2O ; 0,008 de CaO ; 0,029 de MgO ; e

0,939 g de cinza. Os dados que encontramos, uma vez calculados em material fresco, concordam com os resultados desse pesquisador.

Camargo e Krug (4) relatam resultados praticamente semelhantes aos por nós obtidos (calculados sobre a matéria verde), quanto à água, K_2O e MgO , sendo que os valores para P_2O_5 foram um pouco mais elevados, e para CaO mais baixos.

Emil Wolff (10) cita que, estudos levados a efeito na Silésia (Alemanha), mostraram que, mesmo variando as adubações, a composição química mineral percentual dos tubérculos praticamente não se modificou.

6 - RESUMO

A finalidade deste trabalho foi a de estudar o comportamento de diversas variedades de batata, não só quanto à produtividade, precocidade, resistência às moléstias e pragas etc., como, também, verificar a composição química mineral de cada uma delas, nas diversas localidades.

Foram dadas as descrições dos principais caraterísticos das variedades, e estudados, física e quimicamente, os solos onde as experiências tiveram andamento.

Apreciações foram feitas sobre as produções nas várias localidades, e os teores minerais contidos na casca e na polpa foram analisados isoladamente.

As conclusões tiradas vieram evidenciar que as variedades apresentaram, de modo geral, acentuadas variações em alguns dos seus caraterísticos, como resistência às moléstias, produtividade, precocidade, etc. Assim, as variedades *Alpha* e *Voran* mostraram ser as mais resistentes ao ataque da fitóftora, e *Eersteling*, *Saskia* e *Doré* as menos resistentes. A *Doré* mostrou-se sujeita ao coração ôco; a *Eigenheimer* e *Bintje* muito suscetíveis ao embonecamento; a *Eigenheimer* e *Alpha* deram maior percentagem de tubérculos com manchas na polpa; a *Saskia* foi a mais afetada pela sarna comum, rizoctoniose e nematóides, e a *Geelblon* foi a que mais produziu tubérculos afilados, devido a vírus.

Quanto à precocidade, a *Libertas*, *Alpha* e *Voran* foram as mais tardias; a *Eigenheimer*, *Bintje* e *Z.P.C. - 40405* meio precoces, sendo as demais precoces.

Em relação à produtividade, considerando-se a média das seis experiências, a *Bintje* e a *Eigenheimer* foram as mais produtivas, seguindo-se a elas a *Voran*, *Doré* e *Alpha*. Verificaram-se as menores produções na variedade *Libertas*, que entrou em uma única experiência.

Do ponto de vista estatístico, não encontramos diferenças significativas entre variedades, nas experiências executadas em São Bento do Sapucaí e em Itaiquara; nas demais, constatamos resultados altamente significativos para tratamentos.

A classificação mostrou que a *Alpha*, *Bintje* e *Doré* têm propensão para dar tubérculos graúdos, sendo que a *Eigenheimer*, principalmente, em produzir miúdos. O exame, após à colheita, indicou que a *Eigen-*

heimer e a *Alpha* têm tendência em produzir manchas internas. A *Bintje*, *Eigenheimer* e *Voran* mostraram-se sujeitas ao embonecamento; a *Doré*, em produzir tubérculos ocos; a *Saskia* foi muito atacada pela sarna comum, rizoctoniose, nematóides, etc.

Quanto à composição química mineral dos tubérculos, ficou constatado, na substância seca a 110°C, que a casca é mais rica do que a polpa, em água, cinza, magnésio, cálcio e potássio. O fósforo encontra-se, praticamente, distribuído em partes iguais, tanto na casca como na polpa.

Entre variedades, foi relativamente pequena a variação dos elementos químicos, podendo-se dizer o mesmo com relação aos tubérculos colhidos nas diferentes experiências.

S U M M A R Y

Results are presented on replicated experimental plantings with ten Irish potatoes varieties in six localities of the State of São Paulo. These plantings were made to study yield, earliness, disease and pest resistance and also the mineral composition of each variety in the different localities. The varieties used were *Alpha*, *Bintje*, *Doré*, *Eersteling*, *Eigenheimer*, *Geelblon*, *Libertas*, *Saskia*, *Voran* and Z.P.C. - 40405.

Under the conditions of the experiments the varieties *Alpha* and *Voran* were found to be somewhat resistant to *Phytophthora* blight; the varieties *Eersteling*, *Saskia* and *Doré*, were very susceptible.

The *Doré* variety was susceptible to hollow heart, *Eigenheimer* and *Bintje* revealed a tendency of producing second growth tubers. *Eigenheimer* and *Alpha* had a higher percentage of tubers with spotted pulp. *Saskia* proved to be less affected by common scab, rhizoctoniosis and root-knot nematodes. *Geelblon* was very susceptible to spindle tuber.

Libertas, *Alpha* and *Voran* were late maturing varieties while *Eersteling*, *Doré*, *Saskia* and *Geelblon* were early maturing in these tests.

Bintje and *Eigenheimer* had the highest yields followed by *Voran*, *Doré*, and the *Alpha*.

The results of the chemical analysis revealed that the tuber skin has a higher water content and is richer in magnesium, calcium, and potassium than the flesh. Phosphorus is found in equal amounts in the skin and flesh. The content of the above-mentioned chemical elements was not significantly different in the studied varieties.

LITERATURA CITADA

1. Anônimo. Een en twintigst — Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen. 112-145, Wageningen, Hollanda. 1947.
2. Boock, O. J. Variedades de batatinha — *Solanum tuberosum* L. procedentes da Holanda. Parte 1. Resultados experimentais da primeira plantação com tubérculos importados em 1947. *Bragantia* 3: 25-52, fig. 1, est. 1-2. 1948.
3. Boock, O. J. Variedades de batatinha — *Solanum tuberosum* L. procedentes da Holanda. Parte 2 — Resultados experimentais da segunda plantação no país, com tubérculos importados em 1947. *Bragantia* 3: 53-73, fig. 1, est. 1. 1948.
4. Camargo, T. e C. A. Krug. Experiências sobre adubação da batata. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas, 16: 1-36. 1935.
5. König, J. Menschliche Nahrungs — u. Genussmittel. Nachtrag zu Band 1, 278. 1923.

6. **Lorenz, O. A.** Studies on potato nutrition. *American Potato Journal* **21**: 179-191. 1944.
7. **Paiva Neto, J. E. de, R. A. Catani, M. S. Queiroz e A. Küpper.** Contribuição ao estudo dos métodos analíticos e de extração para a caracterização química dos solos do Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura, Piracicaba*, **21**: 417-458. 1946.
8. **Remy, Th.** *Em Handbuch des Kartoffelbaues*, 2.^a edição, 31-35, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin. 1928.
9. **Tottingham, H. E.** Some aspects of the mineral composition of potato tubers in relation to blackening after cooking. *American Potato Journal* **16**: 199-203. 1939.
10. **Wolff, E.** *Em Aschen Analysen*. 1.^a parte, 71-76, Von Wiegandt & Hempel, Berlin. 1871.