

EFEITO DO ANTIBROTANTE CIPC NO ARMAZENAMENTO DE BATATAS (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

JIMÉNS. M. Luis A.¹; ARAÚJO, Paulo J. de² & Bilhalva, Aldonir B.¹

¹UFPEL/FAEM Depto. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Campus universitário Cx. Postal 354
CEP 96001-970, Pelotas - RS

² EMBRAPA/CPACT Cx. postal 403, CEP 96001-970, Pelotas - RS
(Recebido para publicação em 10/10/96)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi medir o efeito do antibrotante isopropil -n(3-clorofenil) em cultivares de batata Monte Bonito e Baronesa. Elas foram tratadas por imersão em solução de CIPC 0,5 e 1,0%, armazenadas a 4; 10°C e em temperatura ambiente. A qualidade dos tubérculos durante o armazenamento foi medida pelos seguintes parâmetros, perda de peso, nível de atividade da enzima polifenol oxidase (PFO) e brotamento em diferentes períodos de armazenamento. Em geral, os tubérculos da cv. Baronesa preservaram-se melhor que as da cv. Monte Bonito. A única concentração da CIPC que afetou a qualidade dos tubérculos foi 1,0%, a qual reduziu o brotamento após 45 dias e perda de peso após 135 dias de armazenamento independente da temperatura. Por outro lado, o tratamento com concentração de CIPC afetou os níveis de açúcares, que aumentaram durante o armazenamento.

ABSTRACT

EFFECT OF THE SPROUTING INHIBITOR CIPC ON QUALITY OF STORED POTATO (*Solanum tuberosum* L.). The purpose of this research was to evaluate the effect of sprouting inhibitor isopropyl -N(3-chloro phenyl) carbamate CIPC on potatoes of cvs. Monte Bonito and Baronesa. They were treated by immersion for 30 seconds in solution of CIPC 0.5 or 1.0%, and stored at 4 or 10°C and at room temperature. The quality of the tubers during storage was evaluated by the following parameters: weight loss, sugar levels polyphenol oxidase activity (PFO) and sprouting at different period of storage. In general, the tubers of cv. Baronesa preserved better than those of cv. Monte Bonito. The only concentration of CIPC that affected tuber quality was 1.0%, which reduced sprouting up to the 45th day and weight loss up to 135th storage, regardless of temperature. On the other hand, the CIPC concentration treatment, also affected sugar levels, which were increased during storage.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é importante na nutrição pela presença de carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais. Ela é considerada um alimento de alto valor energético (MONTALDO, 1984).

Este tubérculo é alimento básico de toda a população que habita o altiplano andino (Peru e Bolívia). Essas regiões apresentam condições desfavoráveis de clima, possibilitando somente um plantio anual. Estes fatores climáticos, são responsáveis por períodos de grande oferta do produto intercalados com épocas de escassez, trazendo grandes flutuações de preço.

Para diminuir tal problema é necessário utilizar inibidores de germinação, quando se deseja prolongar o armazenamento de batatas.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de Isopropil N(3-clorofenil) carbamato (CIPC) no armazenamento de duas Cvs. Monte Bonito e Baronesa

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se batatas das Cvs. Monte Bonito e Baronesa provenientes do CPACT/EMBRAPA, Pelotas, RS, com peso médio de 90 a 150 gramas, foram colocadas em saquinhos de rede plástico para cada parcela experimental.

O Isopropil N(3-clorofenil) carbamato (CIPC) com 36% de princípio ativo. As concentrações de 0,5% e 1,0% foram utilizadas no tratamento de cada parcela experimental, mergulhando-se por 30 segundos

As parcelas experimentais foram armazenadas em três ambientes diferentes: câmaras com 4 e 10°C e temperatura ambiente local arejado. Os períodos de armazenamento foram 45, 90 e 135 dias. Em cada

condição de armazenamento foram colocadas três caixas com 90 parcelas experimentais.

Determinações físicas

Perda de peso, relação percentual entre peso inicial da matéria prima e o peso na época da avaliação.

Grau de brotação, o grau de brotação dos tubérculos de batata foi avaliado de acordo com a escala da Tabela 1.

TABELA 1: Escala para avaliar a brotação de cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.), Pelotas, RS, 1993

Grau de brotação	Características
0	Sem brotação
1	Início da brotação 1 - 2mm
2	Predominância apical 2 - 4mm
3	Gemas apicais e laterais 2 - 4mm
4	Brotos apicais e laterais 4 - 5mm
5	Brotações maiores que 6mm

Determinações químicas

Amido: determinado por hidrólise ácida, segundo técnica da Association of Official Analytical Chemists (1970), preconizado pelo método Somogy e modificado por NELSON (1944), utilizou-se 5 - 6 tubérculos de batatas fatiadas em 1000ppm de metabisulfito de sódio, secadas a 60°C e moídas.

TABELA 2: Influência da concentração CIPC, na perda de peso de batatas (*Solanum tuberosum* L.) armazenadas

Armazenamento (dias)	Cultivares	Concentrações CIPC (%)		
		0,0	0,5	1,0
0	Monte Bonito	0,00	0,00	0,00
	Baronesa	0,00	0,00	0,00
45	Monte Bonito	3,93 aA	3,40 aA	3,14 aA
	Baronesa	1,61 bA	1,42 bA	1,38 bA
90	Monte Bonito	9,19 aA	8,45 aA	7,91 aB
	Baronesa	3,65 bA	3,80 bA	3,13 bA
135	Monte Bonito	15,13 aA	14,83 aA	13,64 aB
	Baronesa	6,73 bA	6,60 bA	5,34 bB

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e de maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo testes de Duncan ($P < 0,05$).

BYSTROVA (1974), mostrou que o CIPC inibe a divisão celular e isto poderá levar a uma menor perda de peso, assim sendo, os processos metabólicos diminuem a geração de ATP, CO₂ e vapor de água que são as bases estruturais dos polímeros. Para LIU *et al.* (1990), os tratamentos de 300 a 500 microgramas por litro de CIPC, diminuem as perdas de peso.

Glicose e sacarose: estes açúcares foram determinados pelo método de Lane Enyon segundo Association of Official Analytical Chemists (1970), identificado pelo método de SOMOGY modificado por NELSON (1944), as amostras foram preparadas da mesma maneira que a usada para a determinação do amido.

Atividade da enzima polifenol oxidase (PFO), foi determinada segundo técnica de FERHMANN & DIAMOND (1967), sendo expressa em unidades da enzima por minuto/grama de tecido. Preparou-se extrato com 3 - 4 tubérculos liqüefeitos e filtrados.

Delineamento experimental

Utilizou-se o delineamento casualizado com quatro fatores: duas cultivares, três concentrações de CIPC e quatro períodos de armazenamento, os testes foram com três repetições e análises complementares com testes Duncan e regressão polinomial, conforme Zonta *et al.* (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 2 que a perda de peso foi menor na concentração de 1,0 de CIPC, com maior significância verificou-se aos 90 dias para a cv. Monte Bonito e aos 135 dias para ambas as cultivares. Comparando o efeito das cultivares que a Cv. baronesa apresentou menor perda de peso durante todo o período de armazenamento.

Observa-se na tabela 3 que houve uma redução da brotação nos primeiros, 45 dias, para a concentração de 1,0 de CIPC. Para o efeito cultivar verifica-se que, aos 45 dias houve diferença significativa com menor grau de brotação para a cv. Baronesa, tendência que se manteve apenas nos tubérculos tratados com 0,5% de CIPC até 90 dias

TABELA 3: Influência da concentração de CIPC no grau de brotação de batatas (*Solanum tuberosum* L.) armazenadas

Armazenamento (dias)	Cultivares	Concentrações CIPC (%)		
		0,0	0,5	1,0
0	Monte Bonito	0,00	0,00	0,00
	Baronesa	0,00	0,00	0,00
45	Monte Bonito	1,74 aA	1,33 aB	1,13 aC
	Baronesa	1,12 bA	0,98 bA	0,62 bB
90	Monte Bonito	1,88 aA	1,98 aA	1,76 aA
	Baronesa	1,62 aA	1,45 bA	1,56 aA
135	Monte Bonito	1,88 aA	1,96 aA	1,89 aA
	Baronesa	1,67 aA	1,72 aA	1,63 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e de maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A força de brotação natural dos tubérculos superou ao efeito causado pelo antibrotante. Este efeito só foi possível ser detectado aos 45 dias de armazenamento. Provavelmente, o tempo de exposição dos tubérculos ao produto não foi suficiente para manter o efeito do CIPC por um período requerido.

LIU, et al. (1990), verificaram que as aplicações de 300 a 500 microgramas de CIPC por litro a 10°C e

80% de umidade relativa controlou a brotação durante o armazenamento à temperatura acima de 5°C.

Observa-se na Tabela 4, que o efeito das concentrações de CIPC 1,0% reduziu os teores de amido para a cv. Monte Bonito de 69,03 para 67,92% e cv. Baronesa de 69,70 para 67,75% de degradação. Este resultado está de acordo com as observações de KHURANA et al. (1985) que revelam haver um decréscimo do amido durante o armazenamento de 66,3 para 55,58% com 0,5% de CIPC.

TABELA 4 - Influência da concentração de CIPC nas variáveis das batatas (*Solanum tuberosum* L.) armazenadas

Variáveis	Cultivares	Concentrações de CIPC (%)	
		0,0	1,0
Teor de amido (%)	Monte Bonito	69,03	67,92
	Baronesa	69,70	67,75
Teor de glicose (%)	Monte Bonito	1,52	2,07
	Baronesa	0,74	0,96
Teor de sacarose (%)	Monte Bonito	2,24	2,46
	Baronesa	1,93	2,55
Enzima PFO (unidades/min/g)	Monte Bonito	1368,00	799,00
	Baronesa	1132,00	1137,00

Os tubérculos tratados com 1,0% de CIPC apresentaram um acréscimo de teores de glicose na cv. Monte Bonito de 1,52 para 2,07 e a cv. Baronesa de 0,74 para 0,96. Os teores de sacarose mostraram um acréscimo na cv. Monte Bonito de 2,24 para 2,46% e a cv. Baronesa de 1,93 para 2,55%. O aumento no teor de glicose, possivelmente, estaria sendo influenciado por tempo de imersão do produto. PONNAPALAM (1986), para 1,0% de CIPC, utilizou 5 minutos de imersão. A atividade das enzimas PFO na cv. Baronesa não foi afetada. A cv. Monte Bonito reduziu a PFO de 1368 para 799 unidades/min/grama conforme Tabela 4.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos na conservação de tubérculos de batata, cvs. Monte Bonito e Baronesa, imersos em solução de isopropils -N(3-Clorofenil) Carbamato (CIPC) e armazenados a 4, 40°C e na temperatura ambiente, pode-se concluir que:

A cv. Baronesa apresenta melhor conservação do que a cv. Monte Bonito;

O antibrotante CIPC na concentração de 1,0% reduz brotação até os 45 dias e a perda de peso até os 135 dias de armazenamento;

O antibrotante CIPC a 1,0% aumenta os teores de açúcares durante o armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official analysis of the association of official analytical chemists** 11 Ed. Washington, 1015 1970.
- BYSTROVA, E. I. Mechanism of the action of isopropyl -N(3-Chloro phenyl) carbamate on root growth **Sov. plant physiol.** V. 21, p. 118-124, 1974.
- FERHMANN, H & DIAMOND, A. E. Peroxidase activity and phytopora resistance in different organs of the potato **Plant phytopathology** Lancaster, v. 57, p. 69-72, 1967.
- KHURANDA, D. S. et al. Carbohydrate content of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers treated with Isoprophyl -N(3-chlorophenyl) carbamate under different storage conditions **J. Sci. Food Agr.** v. 36, p. 959-962, 1985.
- LIU, M. S.; CHEN, R. Y. & TSAI, M. J. Effect of low temperature storage gamma irradiation and isoprophyl -N(3-chlorophenyl) carbamate, treatment on the processing quality of potatoes. **J. Sci. Food. Agrc.**, CEP 96001-970, PELOTAS - RS . 53, p. 1-13, 1990.
- MONTALDO, A. **Cultivo y mejoramento de la papa** IICA Costa Rica serie II 706 p. 1984.
- NELSON, N. A. A photometric adaptation of somogy method for the determination of glucose. **J. of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 153, p. 375-380, 1944.
- PONNAMPLALAM, R. & MONDY, N. I. Effect o sprout inhibitor isoprophyl -N(3-Chlorophenyl) carbamate CIPC on phenolic and ascorbic acid content of potatoes. **J. Agric. Food Chem.**, v. 34, p. 263, 1986.
- ZONTA, E. P., MACHADO, A. A. **SANEST Sistema de análise estatística para microcomputadores. Registrado na Secretaria Especial de Informática sob # 066060 - Categoria A. Pelotas, UFPEL, 1984.**