

INFLUÊNCIA DO TEOR DE ÓLEO NA PRESERVAÇÃO DA COR DO PÓ DE PIMENTÃO*

Paulo César Stringheta
Alonso Salustiano Pereira
Dilson Teixeira Coelho
Magdala Alencar Teixeira**

1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos vegetais, dentre eles o pimentão, deve seu atrativo aos pigmentos naturais que contêm. A maioria desses pigmentos são os carotenóides e os flavanóides, sendo os primeiros lipossolúveis e os últimos hidrossolúveis. Muitos vegetais contêm complexa mistura de carotenóides (8).

O pimentão vermelho contém cerca de 35% de capsantina, na forma de 6-dicetocarotenóide, com um anel de ciclopentano; 6,4% de capsorubina, na forma de 6-6'-dicetocarotenóide, com dois anéis de ciclopentano; 11,6% de β caroteno; 9,9% de violaxantina; 6,7% de criptoxantina (4).

Segundo MAIER (10), as características físicas da capsantina são: fórmula molecular, $C_{40}H_{58}O_3$; ponto de fusão, 175-176°C; bandas de absorção entre 475-505 nm, em éter de petróleo 70-80°C. Zechmejster e Cholnoky, citados por MAIER (10), indicam que a hidrogenação da capsantina revela a presença de 10 duplas ligações e dois dos átomos de oxigênio como grupos hidroxílicos e o terceiro como grupo cetonico. Assim, a capsantina é uma diidroxacetona.

A oxidação da capsantina produz a capsantinona - $C_{40}H_{56}O_3$ ($OCOCH_3)_2$, e esta pode degradar-se, produzindo outros compostos, como capsantial - $C_{30}H_{42}O_3$, capsialdeído - $C_{27}H_{38}O_3$ e 4-hidroxi- α -carotenonaldeído - $C_{27}H_{56}O_4$ (10).

* Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à U.F.V., como uma das exigências para a obtenção do grau de M.S. em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Recebido para publicação em 17/11/1978. Projeto 4.1632 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

** Respectivamente, Técnico da EMBRAPA (UEPAE-Brasília, DF) e Professores da U.F.V.

A capsorubina, também presente no pimentão, tem fórmula molecular $C_{40}H_{60}O_4$, ponto de fusão 201°C e bandas de absorção entre 444 e 474nm, em éter de petróleo.

A maioria dos carotenóides do pimentão encontra-se na forma esterificada (9).

LEASE e LEASE (8) evidenciaram que a temperatura de armazenamento tem mais influência na estabilidade da cor do pimentão em pó que o próprio tipo de embalagem. Diante disso, DIMITROV *et alii* (5), estudando a influência da temperatura e do conteúdo de óleo na estabilidade da coloração, notaram que baixa temperatura de estocagem eleva a retenção de cor e que o baixo teor de óleo natural aumenta a perda de coloração do pó de pimentão.

LEASE e LEASE (9) ressaltaram que a porcentagem de água e o teor de óleo não estavam relacionados com a estabilidade da coloração; entretanto, grande proporção de óleo pode estar associada a uma estabilidade da cor em algumas variedades. Contrariando essa afirmação, CHEN e GUTMANIS (2) afirmaram que a razão da deterioração da cor em pimentão em pó era seu conteúdo de água, devendo o nível de umidade permanecer constante durante o armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizadas cinco variedades de pimentão (*C. annuum* L.) cultivadas e desenvolvidas pelo Departamento de Fitotecnia da U.F.V.

Os frutos foram colhidos depois de completamente maduros; foram lavados e cortados em flocos e desidratados a 65°C, em túnel de secagem, até à umidade final de 5%. Após a desidratação, os flocos foram moídos e armazenados em vidros hermeticamente fechados. Dois dias depois da desidratação foi feita a determinação da intensidade de coloração inicial em cada amostra. A seguir, as amostras foram armazenadas em dessecador, durante 120 dias. Decorrido esse tempo, determinou-se a intensidade de coloração residual e o teor de óleo das amostras desidratadas.

De posse dos resultados, determinou-se a capacidade de retenção de coloração (%) das amostras, relacionando a coloração inicial com a coloração residual; essa retenção de coloração foi correlacionada com o teor de óleo de cada amostra. Para tanto, foram propostos alguns modelos de regressão, com 15 observações.

Para a determinação da intensidade de coloração tomou-se aproximadamente 0,5 g de pó, homogeneizado, durante 3 minutos, num liquidificador; usaram-se, como solvente, 50 ml de acetona, grau A.C.S. Após a homogeneização, o extrato e o resíduo foram colocados em frascos escuros, lavando-se sucessivamente o liquidificador até completar o volume do frasco, 100 ml. Os frascos foram levados à estufa, a 37°C/24 h. Decorrido esse tempo, filtrou-se o extrato em lâ de vidro, seguindo-se uma centrifugação; posteriormente, foram feitas as leituras, em absorbância a 460 nm, utilizando o aparelho Espectromon 204.

As extrações dos pigmentos foram feitas em 3 (três) repetições para cada amostra.

O teor de óleo foi determinado pelo método de Soxhlet (1), usando 5-10 g de pó de pimentão, em 3 repetições para cada amostra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra os resultados de intensidade de coloração inicial e residual ($A_{460\text{nm}}$) retenção de coloração (%) e teor de óleo (%).

Como os pigmentos capsantina e capsorubina são lipossolúveis, isto é, estão

QUADRO 1 - Valores de coloração inicial e residual ($A_{460\text{ nm}}$), retenção de coloração (%) e teor de óleo (%)

Variedades	Coloração inicial ($A_{460\text{ nm}}$)	Coloração residual ($A_{460\text{ nm}}$)	Retenção de coloração (%)	Teor de óleo (%)
4561	0,433	0,175	45,11	2,47
	0,420	0,175	44,22	2,52
	0,425	0,178	44,00	2,43
2665	0,385	0,265	51,16	2,72
	0,373	0,260	49,21	2,84
	0,385	0,258	46,28	2,79
14-8	0,633	0,410	47,49	2,51
	0,625	0,410	42,18	2,54
	0,640	0,405	37,80	2,42
15-6	0,620	0,430	59,90	2,28
	0,605	0,425	67,48	2,26
	0,610	0,420	69,91	2,25
16-12	0,323	0,210	49,31	2,30
	0,315	0,208	49,56	2,10
	0,328	0,210	42,03	2,22

presentes na fração lipídica do pó do pimentão, pode ser de alguma importância a quantificação do teor de óleo do produto, visto que, na fração lipídica, segundo FUGIMOTO *et alii* (6), ocorrem os antioxidantes α -tocoferol e capsaicina, que podem atuar sobre os pigmentos do pó de pimentão, exercendo um efeito protetor contra a sua deterioração e diminuindo a perda de coloração durante a estocagem do produto.

De posse dos dados constantes no Quadro 1, foram propostas algumas equações de regressão, envolvendo o teor de óleo e a retenção de coloração do pimentão em pó.

Entre as equações estudadas, a mais explicativa foi a seguinte:

$$Y = 1058,22 - 812,806 X + 163,063 X^2$$

$$R^2 = 0,41$$

em que

$$Y = \text{Retenção de cor (\%)} - \text{variável dependente}$$

$$X = \text{Teor de óleo (\%)} - \text{variável independente}$$

O Quadro 2 mostra a análise de variância da regressão.

Nota-se, pela Figura 1, que houve correlação quadrática entre teor de óleo e retenção de coloração. Até níveis de 2,5% de óleo, com aumento do teor de óleo, ocorreu uma diminuição na retenção da coloração do pó de pimentão. A partir desse valor, um aumento no teor de óleo acarretou elevação na retenção de intensidade de coloração.

Segundo KISELLA (7), a fração lipídica dos pimentões é constituída, basicamente, de ácidos palmítico, linoléico e linolênico, destacando-se o linoléico, presen-

QUADRO 2 - Análise de variância da regressão

F. V.	G. L.	Q. M.
Devida à regressão	2	422,551*
Independente da regressão	12	101,961

* Significância ao nível de 5% de probabilidade.

te em maiores proporções. Assim, a fração lipídica do pimentão é susceptível à oxidação em presença de oxigênio, pela existência, em sua constituição, de ácidos graxos insaturados. Quando o teor de óleo esteve abaixo do ponto de inflexão, dado pela Figura 1, a oxidação do óleo provavelmente foi bastante intensa, atuando como um co-oxidante sobre os pigmentos do pimentão — já que estes são lipossolúveis — e aumentando a deterioração desses pigmentos. Quando o teor de óleo esteve acima do ponto de inflexão, a oxidação do óleo foi menos intensa, provavelmente pela presença, em maiores quantidades, dos antioxidantes α -tocoferol e capsaicina, que podem evitar maior oxidação do óleo e, consequentemente, menor deterioração dos pigmentos do pimentão, já que o efeito co-oxidante do óleo sobre os pigmentos é diminuído pela menor oxidação do próprio óleo.

4. RESUMO

Este experimento envolveu cinco variedades de pimentão (*Capsicum annuum* L.). Estudou-se a possível influência dos níveis de óleo de cada variedade na preservação da intensidade de coloração.

Os resultados indicam correlação quadrática, com $R^2 = 0,41$, entre o teor de óleo e a retenção de coloração, mostrando que, em níveis reduzidos, o óleo pode atuar como co-oxidante dos pigmentos do pó, contribuindo para maior perda de coloração. Porém, quando os níveis de óleo atingem valores mais elevados, o óleo passa a exercer efeito protetor sobre a coloração do pó, diminuindo a deterioração dos pigmentos do pimentão. Assim, variedades que têm maior teor de óleo possivelmente apresentarão maior estabilidade.

5. SUMMARY

This experiment was conducted to study the relationship between the oil content of 5 varieties of red pepper (*Capsicum annuum* L.) and color retention of the paprikas derived from each variety. The samples were first dried to a final moisture of 5% in a tunnel drier at a temperature of 65°C, then ground into powder and stored in glass containers held at room temperature.

There was a positive correlation ($R^2 = 0,41$) between the oil content of the red pepper and color retention of the paprika. Oil at lower contents acted as a co-oxidant of the pigments; however, at higher contents, it exerted a protective effect on the pigments resulting in a higher color retention. Therefore, varieties of red

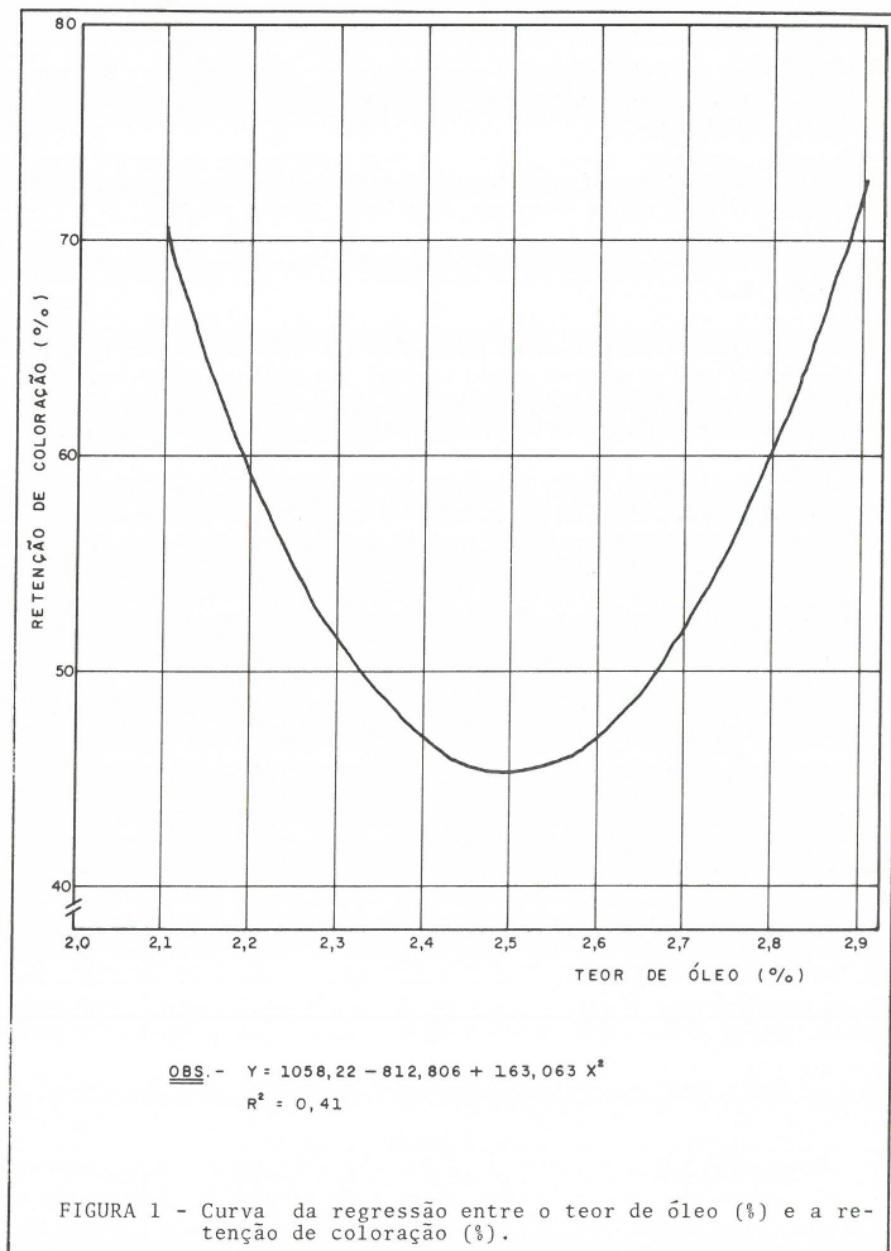


FIGURA 1 - Curva da regressão entre o teor de óleo (%) e a retenção de coloração (%).

pepper having a higher oil content might be considered advantageously in terms of color stability of the dehydrated powder.

6. LITERATURA CITADA

1. A.O.C.S. *Official and tentative methods of the American Oil Chemists Society*.

- 2nd ed. Chicago, Amer. Oil Chemists' Soc., 1974. 1380 p.
2. CHEN, S. L. & GUTMANIS, F. Auto-oxidation of extractable color pigments in chili peppers, with special reference to ethoxyquin treatment. *J. Food Science*, 33 (3): 274-280. 1968.
 3. CHARLEY, H. Fruit and vegetables. In: PAUL, C. P. & PALMER, H. H. *Food theory and applications*. New York, John Wiley, 1972. p. 251-334.
 4. CURL, A. L. The carotenoids of red bell peppers. *J. Agr. Food Chemistry*, 10(6): 504-509. 1962.
 5. DIMITROV, D., TENOV, R. & STANCHEV, I. The influence of artificial moistening and oil content on the stability of colouring matter content in group red pepper. *Institut po Kander' una Promishlenost*, Plovidiv, 6:79-100, 1969. In: *Food Science and Technology Abstracts*, 2(12): 1830. 1970 (Abstract 12J448).
 6. FUGIMOTO, K., SIKI, K. & KANEDA, T. Antioxidative substances in red peppers. *Nikon Shokuhin Kogyo*, Senday — Shi, 21 (2):86-89, 1974. In: *Food Science and Technology Abstracts*, 7 (3):105. 1975. (Abstract 3J506).
 7. KISELLA, J. F. Composition of the lipids of curcubitae and peppers. *J. Food Science*, 36(6): 865-866. 1971.
 8. LEASE, J. G. & LEASE, E. J. Effect of drying conditions on initial color retention and pungency of red peppers. *Food Technology*, 16(11):104-106. 1962.
 9. LEASE, J. G. & LEASE, E.J. Factors affecting the retention of red color in peppers. *Food Technology*, 10(8):368-373. 1956.
 10. MAIER, F. *La química de las materias colorantes naturales*. Madrid, Aguilar, 1950. 399 p.