

**ESTUDO COMPARATIVO EM VITAMINA C  
DE CULTIVARES DE REPOLHO (*Brassica oleraceae* L.,  
var. *capitata* L.), ANTES E DEPOIS DE  
SEU PROCESSAMENTO EM CHUCRUTE**

*José Santo Goldoni<sup>1</sup>, Ismael Antonio Bonassi<sup>1</sup> e  
Fernando Antonio Duarte Conceição<sup>2</sup>*

**Faculdade de Ciências Agronômicas do Campus de Botucatu,  
Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho",  
Botucatu, São Paulo, Brasil**

**RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi o estudo comparativo em vitamina C de 23 cultivares de repolho, antes e depois de seu processamento em chucrute pelo processo fermentativo natural. A determinação do ácido ascórbico foi feita pelo método colorimétrico de Tillmans.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que na matéria prima foram encontrados valores compreendidos entre 12,0 e 112,5 mg/100g de vitamina C; nos chucrutes, foram encontradas quantidades de vitamina C, variando de 5,8 a 52,0 mg/100g. Nas salmouras, as quantidades de ácido ascórbico variaram de 2,1 a 48,8 mg/100g. Os resultados também mostraram que a porcentagem

---

Manuscrito modificado recebido: 12-10-82.

- 1 Professores Adjuntos, Departamento de Tecnologia dos Produtos Agropecuários da Faculdade de Ciências Agronômicas do Campus do Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Botucatu, São Paulo, Brasil.
- 2 Professor Adjunto, Departamento de Horticultura da mesma Faculdade.

de retenção de vitamina C variou entre 61,9% e 100,0%, sendo uma parte encontrada no chucrute e a outra parte no suco de chucrute.

As cultivares precoces de repolho apresentaram os maiores teores de vitamina C, havendo uma relação direta entre as quantidades encontradas na matéria prima e aquelas verificadas nos chucrutes e nas salmouras. No entanto, a porcentagem de retenção de ácido ascórbico nos produtos elaborados não apresentou relação com o teor dessa vitamina na matéria prima.

### INTRODUÇÃO

Em alguns países europeus o repolho tem grande importância na dieta do povo, sendo sua principal fonte de vitamina C. Na época da safra é consumido fresco e na entre-safra como produto fermentado, na forma de chucrute (1).

Pederson e Albury (2) concluíram que a qualidade do chucrute é avaliada em termos de determinadas características como: textura, coloração e também em relação ao teor de sal e dos ácidos láctico, acético e ascórbico. O desenvolvimento dessas características, depende da qualidade do repolho e das condições ambientais nas quais o chucrute é processado.

Pederson (3) e Diller (4) observaram que os chucrutes enlatados de melhor qualidade geralmente continham níveis elevados de ácido ascórbico. Pederson e Beatie (5) e Pederson (6) porém afirmaram que, embora exista uma correlação definida entre a qualidade e o teor de ácido ascórbico, ocasionalmente, certas amostras de chucrute com alta qualidade, tinham baixos valores para o ácido ascórbico. Do mesmo modo, encontrou-se alguns de qualidade inferior exibindo níveis elevados de vitamina C.

Considerando-se a escassez de pesquisas pertinentes ao assunto na América Latina, objetivou-se no presente trabalho fazer o estudo comparativo dos teores de vitamina C de diversas cultivares de repolho, com vistas à produção de chucrute através do processo fermentativo natural.

### MATERIAL E METODOS

*Matéria Prima.* Como matéria prima para o preparo de chucrute empregou-se diferentes cultivares de repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) fornecidas pelo Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de

Botucatu e produzido na Fazenda Experimental "São Manoel" situada no município de São Manoel, S.P. — Brasil. Essas foram cultivadas sob condições idênticas e classificadas como precoces, médias para precoce e médias, sendo a variabilidade do tipo genético.

*Preparo das Fermentações.* Logo após a colheita o repolho foi levado para o laboratório. Neste, ficou armazenado durante tres dias, a temperatura ambiente, a fim de que sofresse um leve murchamento e se tornasse menos quebradiço ao corte, facilitando a picagem e a obtenção de um produto com temperatura mais uniforme. Decorridos os tres dias, removeram-se as folhas externas alteradas, bem como o coração e o talo e fez-se uma lavagem em água potável corrente. A seguir o material foi mecanicamente picado em tiras bem finas. Foram seguidas as recomendações descritas em trabalho anterior (7) e baseadas na literatura (8-11). O repolho assim preparado, foi pesado e a seguir salgado pelo processo da salga seca, com 2,5% de sal refinado comercial em relação ao peso da hortaliça, consoante indicação feita por Goldoni (7) e com base na literatura (8, 12). O sal empregado, apresentava a seguinte granulação: 85,82% retido em peneira No. 60 (malha de 0,25 mm de abertura) e 100% passando através de peneira No. 20 (malha de 0,84 mm de abertura). Para cada cultivar de repolho, empregou-se em média 10 kg do material preparado, que foram colocados separadamente em cubas de vidro, com 30 litros de capacidade. Essas, foram cobertas com lâminas de plástico de polietileno e como peso, adicionou-se água. Obteve-se, dessa forma, uma pressão suficiente para a extração do suco do repolho, facilitada pela ação do sal, formando-se uma salmoura que cobriu toda a massa colocada no recipiente. Também, propiciava um ambiente o mais próximo possível de ambiente anaeróbico. Essa metodologia foi usada em trabalho anterior (8), com base na literatura (8, 9, 11, 13, 14).

As fermentações com as diferentes cultivares de repolho foram realizadas concomitantemente. A preparação da matéria prima e seu acondicionamento nas cubas de fermentação, foi feita toda de uma vez, em único dia de trabalho e as cultivares foram tomadas ao acaso. Por essa razão, admitiu-se que as condições de fermentação foram idênticas para todas as cultivares. Seguindo-se a recomendação de Goldoni *et. al.* (15) a temperatura de fermentação foi a ambiente e, o registro foi efetuado com auxílio de um termo-higrógrafo. A temperatura média registrada foi 19,8°C.

*Verificação do término das fermentações.* O término do processo fermentativo foi verificado através das determinações dos

valores de pH e da acidez total, expressa em porcentagem de ácido láctico, seguindo-se indicação da maioria dos trabalhos consultados sobre fermentação láctica de hortaliças. As observações do aspecto das fermentações, conforme prescrevem Cruess (8), Prescott e Dunn (11), Fazier (9), Vorbeck *et. al.* (16), Desrosier (12) e Goldoni (7) também serviram, de modo auxiliar, para determinar o final das fermentações, que esteve entre os limites de 30 e 34 dias. Os chucrutes resultantes das diversas cultivares de repolho, completamente curados e analisados físico-quimicamente, se enquadraram nas especificações das Normas Técnicas Relativas a Alimentos e Bebidas (17).

*Determinação de vitamina C.* A determinação de vitamina C foi feita na matéria prima, nos chucrutes e em suas respectivas salmouras, pelo método colorimétrico de Tillmans, empregando-se 2,6-diclorofenol-indofenol, descrito por Winton e Winton (18).

O delineamento experimental adotado para a avaliação dos resultados, foi o experimento inteiramente casualizado, para vinte e três tratamentos e três repetições. A seguir procedeu-se a análise de variância dos dados obtidos, sem transformação, considerando-se as cultivares de repolho como tratamentos. As médias dos tratamentos foram comparadas através do teste Tukey, ao nível de 1% de probabilidade (19).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, expressos em mg de vitamina C/100 g de amostra, para as diferentes cultivares de repolho, para os chucrutes e para as suas respectivas salmouras, são apresentados na Tabela 1.

Observando-se os dados da Tabela 1, depreende-se que na matéria prima, foram encontrados valores compreendidos entre 12,0 e 112,5 mg de vitamina C/100g da amostra. A análise estatística desses resultados, mostrou diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, sendo todas as cultivares de repolho diferentes entre si. Os maiores valores foram encontrados para as cultivares precoces, destacando-se Ishii-742 e Takahara YR, com 112,5 e 100,0 mg de vitamina C/100g, respectivamente. Dentre as cultivares médias para precoce e médias, sobressaiu-se a cultivar Bansei, cujo teor de ácido ascórbico foi 47,0 mg/100g. Isso demonstra que a quantidade de vitamina C encontrada no repolho depende da cultivar considerada; concordando assim, com os resultados apresentados no trabalho de Pederson e Albury (2). Também,

TABELA 1

MEDIAS DOS TEORES DE VITAMINA C NAS DIFERENTES  
CULTIVARES DE REPOLHO, CHUCRUTES E RESPECTIVAS  
SALMOURAS

Cultivares	Vitamina C (mg/100 g)		
	Matéria prima	Chucrute	Salmoura
Ishii-742 (P)	112,5 <sup>a</sup>	52,0 <sup>a</sup>	48,8 <sup>a</sup>
Akioo (P)	77,5 <sup>c</sup>	29,5 <sup>e</sup>	32,3 <sup>c</sup>
Takahara-YR (P)	100,0 <sup>b</sup>	34,5 <sup>c</sup>	37,9 <sup>b</sup>
Ei-Yu (P)	65,0 <sup>d</sup>	38,0 <sup>b</sup>	25,8 <sup>d</sup>
Ishii-733 (P)	52,5 <sup>f</sup>	32,3 <sup>d</sup>	18,4 <sup>f</sup>
Kagayaki (P)	60,0 <sup>e</sup>	36,3 <sup>bc</sup>	20,5 <sup>e</sup>
Fuyusuruga (P)	26,0 <sup>h</sup>	13,0 <sup>h</sup>	8,5 <sup>g</sup>
Guinshu-YR No. 1 (MP)	17,0 <sup>j</sup>	9,0 <sup>j</sup>	6,8 <sup>h</sup>
Todoroki (MP)	21,0 <sup>i</sup>	14,0 <sup>h</sup>	4,9 <sup>i</sup>
146 ou Matsuri (MP)	21,0 <sup>i</sup>	18,0 <sup>f</sup>	2,1 <sup>j</sup>
55 x 234 ou H. L. L. <sup>1</sup> (MP)	24,0 <sup>h</sup>	16,5 <sup>fg</sup>	3,6 <sup>ij</sup>
Alvorada (MP)	21,0 <sup>i</sup>	17,5 <sup>fg</sup>	3,5 <sup>ij</sup>
Ishii-722 (M)	21,0 <sup>i</sup>	7,0 <sup>k</sup>	7,5 <sup>gh</sup>
Subarashi (M)	26,0 <sup>h</sup>	7,0 <sup>k</sup>	9,1 <sup>g</sup>
Chusei (M)	26,0 <sup>h</sup>	16,0 <sup>g</sup>	6,3 <sup>hi</sup>
Toyohikari ou Ishii-655 (M)	12,0 <sup>k</sup>	5,8 <sup>k</sup>	6,0 <sup>hi</sup>
Bansei (M)	47,0 <sup>g</sup>	15,5 <sup>gh</sup>	17,2 <sup>f</sup>
Ishii-745 (M)	17,0 <sup>j</sup>	11,0 <sup>i</sup>	5,4 <sup>hi</sup>
Guinshu-YR No. 2 (M)	17,0 <sup>j</sup>	7,5 <sup>jk</sup>	6,2 <sup>hi</sup>
Ginga (M)	24,0 <sup>h</sup>	16,5 <sup>fg</sup>	6,3 <sup>hi</sup>
Toyohikari No. 2 (M)	21,0 <sup>i</sup>	10,5 <sup>ij</sup>	6,5 <sup>hi</sup>
Louquinho (M)	17,0 <sup>j</sup>	10,0 <sup>ij</sup>	6,4 <sup>hi</sup>
Matsukase (M)	17,0 <sup>j</sup>	11,0 <sup>i</sup>	5,7 <sup>hi</sup>
CV (o/o)	2,73	2,94	3,48
F	2.203,9*	1.356,7*	2.192,5*

H.L.L.<sup>1</sup> = Híbrido entre linhagens de louco.

(P) = Precoce; (MP) = Média para precoce; (M) = Média.

\* — Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

As médias com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

pode-se deduzir que as diferenças nos teores de vitamina C detectadas, estão associadas a variabilidade do tipo genético, entre as diversas cultivares de repolho, uma vez que as condições de cultivo foram similares.

Esses dados encontrados para vitamina C, na matéria prima (Tabela 1), se comparam aos obtidos por diversos autores. Assim, Puffer *et al.* (20), encontraram 32,9 mg/100 g; Hallworth e Lewis (21), notaram variações no teor de vitamina C nas diferentes secções de um repolho, sendo encontrado 63,7 mg/100 g nas folhas do meio e 116,7 mg/100 g na parte central; Pederson e Albury (2), detectaram quantidades de 30,0 a 100,0 mg/100 g; enquanto Gangopadhyay e Mukherjee (22), relataram 84,0 mg/100 g de vitamina C no repolho. Floyd e Fraps (23), encontraram 158,0 mg/100 g e afirmaram ser o mais alto nível de vitamina C, encontrado para todas as hortaliças analisadas no Texas, USA; Markow (24), verificou numa variedade de repolho resistente à geada, 200,0 mg/100 g vitamina C. Esses níveis apresentados nos dois últimos trabalhos, são bem superiores aos encontrados para as cultivares aqui estudadas.

Nos chucrutes, foram encontradas quantidades de vitamina C, variando de 5,8 a 52,0 mg/100 g, que apresentaram diferença estatisticamente significativa, ao nível de 10/o de probabilidade (Tabela 1). Os maiores teores foram verificados nos produtos elaborados com as cultivares precoces. Esses dados, são concordantes com os trabalhos de Pederson *et al.* (25), que examinando amostras de chucrutes frescos de várias fábricas e em diferentes épocas, encontraram para 9 das amostras, a variação de 31,0 a 44,0 mg/100 g e para outras 21 amostras valores de 11,0 a 39,0 mg/100 g de vitamina C; Pederson (1) que relata o valor de 43,5 mg/100 g; Pederson e Albury (2) que verificaram valores compreendidos entre 0,4 a 24,0 mg de vitamina C para chucrutes enlatados; e Gangopadhyay e Muckerjee (22) que reportaram os valores 53,2, 46,7 e 34,6 mg/100 g de ácido ascórbico, respectivamente, para chucrutes elaborados com 1,50/o, 2,250/o e 3,00/o de sal.

Nas salmouras, as quantidades de ácido ascórbico variaram de 2,1 a 48,8 mg/100 g. A análise estatística desses resultados mostrou diferença significativa ao nível de 10/o de probabilidade. Comparando esses resultados com aqueles da bibliografia consultada, verifica-se que estão dentro da gama de variação de 1,0 a 51,0 mg/100 g de ácido ascórbico, encontrada por Pederson *et al.* (25), quando da análise de 70 amostras de suco de chucrute. São discordantes dos resultados apresentados por Wedgewood e

TABELA 2

MEDIAS DOS TEORES DE VITAMINA C E DAS PORCENTAGENS DE RETENÇÃO DA MESMA, NOS PRODUTOS ELABORADOS COM AS DIFERENTES CULTIVARES DE REPOLHO

Cultivares	Vit. C (mg/100 g)	Porcentagem de
	Chucrute + salmoura	retenção de Vit. C
Ishii-742 (P)	100,8 <sup>a</sup>	89,6 <sup>ab</sup>
Akioo (P)	61,8 <sup>c</sup>	79,7 <sup>ab</sup>
Takahara-YR (P)	72,4 <sup>b</sup>	72,4 <sup>b</sup>
Ei-Yu (P)	63,8 <sup>c</sup>	98,2 <sup>a</sup>
Ishii-733 (P)	50,7 <sup>e</sup>	96,6 <sup>ab</sup>
Kagayaki (P)	56,8 <sup>d</sup>	94,7 <sup>ab</sup>
Fuyusuruga (P)	21,5 <sup>gh</sup>	82,7 <sup>ab</sup>
Guinshu-YR No. 1 (MP)	15,8 <sup>ij</sup>	92,9 <sup>ab</sup>
Todoroki (MP)	18,9 <sup>hi</sup>	90,0 <sup>ab</sup>
146 ou Matsuri (MP)	20,1 <sup>h</sup>	95,7 <sup>ab</sup>
55 x 234 ou H. L. L. <sup>1</sup> (MP)	20,1 <sup>h</sup>	83,7 <sup>ab</sup>
Alvorada (MP)	21,0 <sup>gh</sup>	100,0 <sup>a</sup>
Ishii-722 (M)	14,5 <sup>ij</sup>	69,0 <sup>b</sup>
Subarashi (M)	16,1 <sup>ij</sup>	61,9 <sup>b</sup>
Chusei (M)	22,3 <sup>gh</sup>	85,8 <sup>ab</sup>
Toyohikari ou Ishii-655 (M)	11,8 <sup>k</sup>	98,3 <sup>a</sup>
Bansei (M)	32,7 <sup>f</sup>	69,6 <sup>b</sup>
Ishii-745 (M)	16,4 <sup>i</sup>	96,5 <sup>ab</sup>
Guinshu-YR No. 2 (M)	13,7 <sup>jk</sup>	80,6 <sup>ab</sup>
Ginga (M)	22,8 <sup>g</sup>	95,0 <sup>ab</sup>
Toyohikari No. 2 (M)	17,0 <sup>i</sup>	81,0 <sup>ab</sup>
Loquinho (M)	16,4 <sup>i</sup>	96,5 <sup>ab</sup>
Matsukase (M)	16,7 <sup>i</sup>	98,2 <sup>a</sup>
CV (o/o)	2,25	7,76
F	3.153,6*	17,4*

H. L. L.<sup>1</sup> = Híbrido entre linhagens de louco.

(P) = Precoce; (MP) = Média para precoce; (M) = Média.

\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

As médias com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

Ford (26), que reportaram a existência de apenas traços de ácido ascórbico, nos sucos analisados.

Na Tabela 2, são apresentados os teores de vitamina C e porcentagens de retenção da mesma, nos produtos elaborados com as diferentes cultivares de repolho; havendo, em ambos os casos, diferenças estatisticamente significativas, ao nível de 10/o de probabilidade. Nessa Tabela pode-se verificar que os valores encontrados para o produto final variaram entre 11,8 a 100,8 mg/100 g. Os maiores teores de ácido ascórbico corresponderam às cultivares precoces. As porcentagens de retenção de ácido ascórbico (Tabela 2), em relação às quantidades encontradas na matéria prima (Tabela 1), apresentaram valores compreendidos entre 61,9 e 100,00/o. Apresentaram-se estatisticamente superiores as cultivares: Ei-Yu (98,20/o), Alvorada (100/o), Toyohikari ou Ishii-655 (98,30/o) e Matsukase (98,20/o); e estatisticamente inferiores as cultivares: Takahara-YR (72,40/o), e Ishii-722 (69,00/o), Subarashi (61,90/o) e Bansei (69,60/o). As demais cultivares apresentaram-se intermediárias, em relação a porcentagem de retenção de vitamina C.

A variação encontrada para a recuperação de vitamina C (Tabela 2) nos produtos elaborados, supõe-se que seja devida a alguma falha na cobertura plástica das cubas de fermentação, possibilitando o maior contacto do material com o ar, resultando em maiores perdas de ácido ascórbico por oxidação. Essa hipótese é a mais provável, uma vez que as fermentações com todas as cultivares foram realizadas sob condições idênticas e também, conforme Pederson (27), o fator mais crítico na produção de chucrute, aceitável pela maioria dos investigadores, relaciona-se ao efeito do ar, que deve ser evitado, a fim de se elaborar um produto de boa qualidade. Assim, essa hipótese é reforçada pelo fato de que, sendo a cobertura adequada, o CO<sub>2</sub> produzido durante a fermentação, substitui o ar e provém anaerobiose favorável à estabilização da vitamina C e a cor natural das hortaliças, segundo os trabalhos de Nabors e Salunkhe (28) e de Pederson e Albury (2).

Através dos resultados obtidos neste trabalho (Tabela 1), verifica-se que após a fermentação do repolho, uma parte da vitamina C foi encontrada no chucrute propriamente dito e outra parte na salmoura; sendo, para a maioria das cultivares, as quantidades detectadas nos chucrutes, superiores àquelas das salmouras. Consta-se, também, que houve uma relação direta entre os teores de ácido ascórbico na matéria prima e àqueles encontrados nos chucrutes e nas salmouras. Esse fato torna-se mais evidente

quando se faz a comparação dos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, através da qual depreende-se que os produtos elaborados (chucrute + salmoura) apresentando as maiores quantidades de vitamina C, correspondem à matéria prima com os teores mais elevados dessa vitamina. No entanto, para a porcentagem de retenção de ácido ascórbico, essa relação não foi observada. Houve variações nos valores, independentemente dos teores de vitamina C encontrados nos repolhos.

Verifica-se ainda que, dentre as cultivares estudadas na presente pesquisa, destacaram-se as precoces, pelos maiores teores de ácido ascórbico apresentados, com diferença estatística significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

#### SUMMARY

##### COMPARATIVE STUDY OF VITAMIN C IN CABBAGE CULTIVARS (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) BEFORE AND AFTER THEIR PROCESSING AS SAUERKRAUT

Determination of vitamin C was carried out in 23 cabbage cultivars before and after processing as sauerkraut under natural lactic acid fermentation. Ascorbic acid was determined by Tillmans colorimetric method.

It was verified that vitamin C content in cabbages ranged from 12.0 to 112.5 mg/100g. In sauerkrauts, levels ranged from 5.8 to 52.0 mg/100g, and in sauerkraut juices, ascorbic acid ranged from 2.1 to 48.8 mg/100g. Vitamin C retention percentage in sauerkraut and in sauerkraut juice, ranged between 61.9% and 100.0%.

Early cabbage cultivars presented the highest vitamin C contents. In sauerkrauts and brines, ascorbic acid was in direct relation with its contents in the raw material. Ascorbic acid retention percentage in the final products did not show any relationship with its content in raw material.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio prestado na realização deste trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

1. Pederson, C. S. Sauerkraut. **Adv. Food Res.**, **10**: 233-279, 1960.
2. Pederson, C. S. & M. N. Albury. The sauerkraut fermentation. **Bull. N. Y. Agr. Exp. Stn** (Geneva), **824**: 1-84, 1969.
3. Pederson, C. S. The relation between quality and chemical composition of canned sauerkraut. **Bull. N. Y. Agr. Exp. Stn** (Geneva), **693**: 1-15, 1940.
4. Diller, E. Quality determination of sauerkraut. **Z. Lebensmittelunters. u. Forsch. Berlin**, **90**: 180-187, 1950. **Apud Chem. Abstr.**, **44**: 5495, 1950.
5. Pederson, C. S. & H. G. Beattie. Effect of processing and storage on the quality and ascorbic acid content of sauerkraut. **Fd Pckr** (New York), **27**: 44-48, 1946.
6. Pederson, C. S. Quality factors and grading of sauerkraut. **Food Technol.**, **10**: 365-367, 1956.
7. Goldoni, J. S. **Estudos sobre Fermentação Láctica em Algumas Hortaliças**. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, Brasil, 1973.
8. Cruess, W. V. Pickles. In: **Commercial Fruit and Vegetable Products**. (Chapter 22). 4th ed. New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company, 1958, p. 708-733.
9. Frazier, W. C. Conservación de cereales, azúcares, hortalizas y sus derivados. In: **Microbiología de los Alimentos**. (Capítulo 12). Zaragoza, Ascribia, 1962, p. 158-176.
10. Pederson, C. S. & M. N. Albury. The influence of salt and temperature on the microflora of sauerkraut fermentation. **Food Technol.**, **8**: 1-5, 1954.
11. Prescott, S. C. & C. G. Dunn. Sauerkraut. In: **Industrial Microbiology**. (Chapter 18). 3rd ed. New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company, 1959, p. 332-340.
12. Desrosier, N. W. Principles of food preservation by fermentation and pickling. In: **The Technology of Food Preservation**. (Chapter 7). 2nd ed. aug. rev. Westport, Conn., The AVI Publishing Company, Inc., 1963, p. 239-267.
13. Pederson, C. S., G. Nicketic & M. N. Albury. Fermentation of Yugoslavian pickled cabbage. **Appl. Microbiol.**, **10**: 86-89, 1962.
14. Prescott, S. C. & C. G. Dunn. Pickles. In: **Industrial Microbiology**. (Chapter 19). 3rd ed. New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company, 1959, p. 341-369.
15. Goldoni, J. S., I. A. Bonassi, U. de A. Lima, F. A. D. Conceição & T. Kimoto. Produção de chucruta. I. Influencia da temperatura na fermentação.

- tação de cultivares de repolho (*Brassica oleraceae* L., var. *capitata* L.). **Botucatu Cient. Sér. A.**, 1: 61-65, 1976.
16. Yorbeck, M. L., M. N. Albury, L. R. Mattick, F. A. Lee & C. S. Pederson. Lipid alteration during the fermentation of vegetables by the lactic acid bacteria. **J. Food Sci.**, 28: 495-502, 1963.
  17. Brasil. Leis, decretos, etc. Decreto No. 52.204 - 28 de julho de 1980. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 1o. ago., 1970, p. 3-25.
  18. Winton, A. L. & K. B. Winton. **Análises de Alimentos**. 2a ed. Barcelona, Hispano Americana, 1958, 1205 p.
  19. Gomes, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 5a. ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", 1973, 430 p.
  20. Puffer, M. E., W. F. Hinman, H. Charley & E. G. Halliday. Vitamin C, carotene, calcium and phosphorus in expressed vegetable juice. **Food Res.**, 7: 140, 1942.
  21. Hallsworth, E. G. & K. M. Lewis. Ascorbic acid in cabbages. **Emp. J. exp. Agric., Oxford**, 17: 28-36, 1949.
  22. Gangopadhyay, H. & S. Mukerjee. Effect of different salt concentrations on the microflora and physico-chemical changes in sauerkraut fermentation. **J. Food Sci. Technol. (Mysore)**, 8: 127-131, 1971.
  23. Floyd, W. W. & G. S. Fraps. Vitamin C content of some Texas fruits and vegetables. **Food Res.**, 4: 87-91, 1939.
  24. Markov, A.P. Vitamin C values of frost-resistant leaf cabbage. **Vop. Pitan., Moskva**, 14: 45-46, 1955. **Apud Chem. Abstr.**, 49: 1625e, 1955.
  25. Pederson, C. S., G. L. Mack & W. L. Athawes. Vitamin C content of sauerkraut. **Food Res.**, 4: 31, 1939.
  26. Wedgewood, P. E. & F. L. Ford. Sur la valeur de la réaction de bezzonoff comme indicateur de la présence de la vitamine C dans le jus de choucroute. **Bull. Soc. Chim. biol.**, 6: 217-219, 1824.
  27. Pederson, C.S. Pickles and sauerkraut. In: **Commercial Vegetable Processing**. (Chapter 11). B. S. Luh & J. G. Woodrood (Eds.). Westport, Conn., The AVI Publishing Company, Inc., 1975, p. 457-490.
  28. Nabors, W. T. & D. K. Salunkhe. Pre-fermentation inoculations with *Leuconostoc mesenteroides* and *Lactobacillus plantarum* on physico-chemical properties of fresh and dehydrated sauerkraut. **Food Technol.**, 23: 67-71, 1969.