7) 日本規格協会編：工場排水試験方法の改正 JIS 説

明会，テキスト p. 129 (1972).

(昭和 47 年 9 月 13 日受理)

貯蔵中の漬物きゅうりのクロロフィル および品質変化について

久武 陸夫*・中西 正昭*

On the Changes of Chlorophylls and Qualities of Pickled Cucumbers During Storage

MUTSUO HISATAKE and MASAOKI NAKANISHI

Low temperature storage of pickled cucumbers was investigated to find favorable conditions to keep their qualities.

The usual conditions of the heat sterilization of pickles packaged with plastic films, 80°C for 20 min reduced the total chlorophylls of the pickled cucumbers to 67% level of that of unsterilized ones, which was greater than those seen during frozen and chilling storage. The best condition for preserving the original color was frozen storage followed by chilling and room temp. storage in this order, however the freezing caused the deterioration of the texture.

(Received Apr. 10, 1973)

最近の漬物の消費動向は低塩，増酸のものが好まれ，浅漬漬物の需要が増加しているが，日持ちに問題があり，防腐法の改善が関係業界の間で望まれている。一方コールドチェーンが整備され，各種生鮮，加工食品の低温流通が行われているが，浅漬漬物の日持ちと品質改善をはかるため，低温流通の漬物への利用として，漬物きゅうりの低温貯蔵試験を行ない，貯蔵中のクロロフィルおよび品質変化について知見を得たので報告する。

1. 実験方法

供試材料は高知県安芸郡および香美郡地方でハウス栽培された久留米改良 H を用い，食塩濃度 18% で 10 日間下漬後，細切，脱塩，圧搾を行ない，きゅうり 200 g，調味液 100 g の割合でセロファン (#300)・ポリエチレン (90 μ) ラミネートフィルムに注入，密封し，これを加熱殺菌処理 (80°C，30 分)，無処理の 2 通りに分け，それぞれ室内，冷蔵庫 (0~5°C，10°C 前後)，冷凍庫 (-28~-30°C) に貯蔵し，分析に供した。なお調味液は淡口醤油 20 ml，水 960 g，食塩 75 g，グルタミン酸

ナトリウム 12 g，クエン酸 1.5 g，50% 乳酸 2 ml，核酸系調味料 2 g，ソルビン酸カリウム 1.5 g を配合したものをを用いた。

2. 分析方法

(1) クロロフィル

全クロロフィルおよびクロロフィル a，b の定量は A.O.A.C. 法¹⁾によった。

(2) 総酸度

注入液 10 ml を採取し，フェノールフタレインを指示薬として，0.1 N 水酸化ナトリウムで中和滴定し，その滴定量で表わした。

(3) 組織の顕微鏡観察

田中らの方法²⁾により顕微鏡標本を作成した。すなわち室温および冷凍貯蔵したきゅうりの組織を 10% ホルマリンに浸漬固定後，パラフィン包埋し，エオシン・ヘマトキシリン染色を行ない，顕微鏡にて観察した。

3. 加熱殺菌処理によるクロロフィルの変化

一般に袋詰漬物の加熱殺菌は 70~80°C，10~20 分で行われているが，80°C，20 分の処理により第 1 図に示されるように全クロロフィルは加熱前の約 67% になり，この分解率は冷蔵貯蔵区，冷凍貯蔵区におけるその後の貯蔵中の変化より大きかった。また高温短時間処理がクロロフィルの残存率が大きく，緑色保持に有効であると報告されているが^{3,4)}，当実験においてもほぼ同様の結果を得た。

Fig. 1. Changes of chlorophylls under several conditions of heat sterilization

* 高知県工業試験場 (高知市機橋通り)

Industrial Research Institute, Sanbashi-dori, Kochi-shi.

4. 貯蔵中のクロロフィルの変化

第2図から明らかなように、加熱殺菌および貯蔵中の変化を通じて、加熱殺菌によるクロロフィルの分解が大きく、80°C、30分の殺菌処理により加熱前の約1/2に減少し、外観的にも鮮緑色から黄緑色に変化し、著しく商品価値が失われた。しかし加熱殺菌無処理の場合、第3図に示されるとおり、冷凍貯蔵区はよくクロロフィルを保持し、5カ月貯蔵後も貯蔵前の約92%残存し、外観的にも鮮緑色を呈したが、冷蔵貯蔵区は1カ月貯蔵後約73%、3カ月貯蔵後約50%とかなりの分解を示し、室温貯蔵区では分解が著しく、貯蔵1カ月後約40%であった。

BUCKLE, K. A.⁵⁾らは冷凍ビースについて、WALKERら⁶⁾は冷凍ビーンズについてクロロフィルの変化を追究し、クロロフィルと脂質との関係を論じているが、漬物きゅうりを冷凍貯蔵した場合、クロロフィルの減少を抑制するとはいえ、貯蔵が長期にわたれば若干減少するようである。

5. 貯蔵中の総酸度の変化

加熱殺菌処理を行なった場合、第4図に見られるように、室温貯蔵区では貯蔵期間とともに酸が増加したが、冷蔵貯蔵区、冷凍貯蔵区ではあまり変化が見られなかった。また加熱殺菌無処理の場合、第5図に示されるとおり、室温、冷蔵の両区は貯蔵1カ月間酸の生成が著しく、その後はゆるやかであったが、冷凍貯蔵区はほとんど変化を示さなかった。

6. 室温および冷凍貯蔵きゅうりの組織について

室温および冷凍貯蔵したきゅうりの組織は肉眼的にも十分その差違を観察し得るが、第6図に両組織の顕微鏡写真を示す。室温貯蔵した組織(A)では繊細な柔らかな繊維が立体的に広がり、網目構造をなしているが、凍結貯蔵した組織(B)では大きな空洞が見られ、スポンジ

Fig. 2. Changes of chlorophylls after heat sterilization and during storage

状になり、凍結による組織変化が見られる。漬物きゅうりを冷凍貯蔵すれば組織がスポンジ化し、歯切れが低下することは小川ら⁷⁾も報告している。

漬物きゅうりの貯蔵温度を色調、味、歯切れの3観点より検討すると、凍結貯蔵は色調、味の保持の点ですぐれているが、漬物の生命である歯切れを低下させ、室温貯蔵では歯切れは良好であるが、色調、味の保持の点で劣り、結局漬物きゅうりの貯蔵は小川らの報告にもある

Fig. 3. Changes of chlorophylls during storage
Note: Samples were conducted by no heat process

Fig. 4. Changes of total acid during storage
Note: Samples were conducted by heat process.

Fig. 5. Changes of total acid during storage
Note: Samples were conducted by no heat process.

(A) The tissue of pickled cucumber stored at room temperature ($\times 40$)

(B) The tissue of pickled cucumber stored in freezing ($\times 40$)

Fig. 6. Microphotographs of the tissue of pickled cucumbers stored at room temperature and in freezing

ように、短期間の貯蔵では、凍結しない低温度に冷蔵貯蔵するのが適当であろうと思われる。

7. 要 約

漬物きゅうりの日持ちと品質改善をはかるため低温貯蔵試験を行ない、次の結果を得た。

通常の袋詰漬物の加熱殺菌条件である 80°C 、20 分の処理により全クロロフィルは殺菌前の約 67% になり、冷蔵、冷凍貯蔵区においては、それ以後の貯蔵中の変化より大きかった。

高温短時間処理がクロロフィルの残存率が大きく、緑色保持の点で有効であった。

加熱殺菌の有無を問わず、当初の色調を保持したのは冷凍貯蔵区、冷蔵貯蔵区、室温貯蔵区の順であった。しかし冷凍貯蔵区は歯切れを低下させた。

漬物きゅうりの短期間の貯蔵には凍結しない低温度に冷蔵貯蔵すべきであろう。

最後にこの研究を行なうにあたり、原料を提供して頂いた東洋園芸食品(株)並びに文献を送付して頂いた広島県食品工業試験場小松幸男研究員に深謝致します。

文 献

- 1) A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, 10th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p. 52 (1970).
- 2) 田中克巳・浜 清: 顕微鏡標本の作り方, p. 47 (1970).
- 3) 内藤信隆: 缶詰技術, 6, (7), 392 (1965).
- 4) GUPTA, S. M., EL-BISI, H. M. and FRANCIS, F. J.: *Food Sci.*, 29, (4), 379 (1964).
- 5) BUCKLE, K. A. and EDWARDS, R. A.: *J. Sci. Fd. Agric.*, 21, 307 (1970).
- 6) WALKER, G. C.: *J. Food Sci.*, 29, 383 (1964).
- 7) 小川敏男・青木睦夫・清遠光夫: 食品, 16, (9), 70 (1972). (昭和 48 年 4 月 10 日受理)