

## 저장온도를 달리한 밀감과육 통조림의 품질특성

김민경 · 이택수\* · 최진영 · 박성오

서울여자대학교 식품·미생물공학과

**초록** : 온주밀감을 사용하여 과육통조림을 만든 후 5°C, 15°C, 30°C에서 4개월간 저장하면서 유리당, 유기산, 비타민 C, 색도 등의 품질을 검토한 결과는 다음과 같다. 환원당은 통조림 제조 직후 4.91%였으나 120일에 5.39~7.95%로 증가되었고, 함량은 30°C, 15°C, 5°C구의 순으로 높았다. 유리당은 자당 6.63~18.09%, 포도당 3.86~9.12%, 과당 3.59~9.51%였다. 통조림 제조시 시럽액으로 사용된 자당은 다른 당류보다 함량이 높았으나 저장 중 감소하였다. 특히, 30°C 저장구는 저장기간의 경과에 따라 자당은 현저히 감소하고 포도당과 과당은 증가하였다. 유기산으로는 시트르산, 말산, 말레산,  $\alpha$ -케토글루타르산, 옥살산이 확인되었고 이 중 시트르산이 50.41~90.15 mg%로 가장 많았다. 유기산 함량은 저장 중 감소하였고 저장온도별로는 30°C, 15°C, 5°C구의 순으로 높았으나 함량차이는 크지 않았다. 비타민 C는 8.28~14.29 mg%의 범위로 저장기간 중 감소하였고 30°C 저장구에서 손실이 가장 많았다. 색도는 시험구간에 거의 차이가 없는 편이었다. 명도 L 값이 20.41~23.01로 저장 직후보다 저하되었고, a값은 -1.15~-0.67, b값이 3.22~4.77 범위였다.(1996년 10월 11일 접수, 1997년 2월 26일 수리)

### 서 론

온향과의 감귤나무아과에 속하는 감귤류는 온대남부나 열대지방에서 재배되는 상록교목이나 소교목의 과일로서<sup>1)</sup> 밀감, 오렌지, 그레이프루트, 레몬, 라임, citron 등의 과일이 포함된다.<sup>2)</sup> 감귤류는 인도 동부의 히말라야 및 아삼지방과 중국의 양자강 상류지방이 원산지이나 현재, 미국, 이태리, 스페인, 일본 등이 세계 주요 생산국이고<sup>3)</sup> 우리나라에서는 제주도에서 내한성이 강한 온주밀감이 주로 재배되고 있다.<sup>4)</sup> 감귤류 중 밀감은 과육이 유연하고 즙액이 많으며 단맛과 신맛의 조화가 특유의 맛을 내고 향기가 독특하다.<sup>5)</sup> 밀감은 비타민 A와 C가 풍부하며, 특수성분인 비타민 P를 함유하여 고혈압에 효과가 있다고 알려져있다.<sup>6)</sup> 밀감의 주 이용도는 생식이나 주우스, 과육통조림, 넥타, 잼, 마아머레이드 등의 제조에 이용되고 밀감껍질은 향신료나 한약재의 원료로 이용된다.<sup>7)</sup> 밀감 가공품 중 주우스는 천연과실 주우스 외에 당, 산, 향료, 색소 등이 첨가되는 과즙함유 음료류의 주우스도 시판된다. 그러나 밀감과육 통조림은 자당, 과당 등의 감미료만 첨가되어 생과에 가까운 풍미를 보유하고 과육의 형상이 유지되는 과실가공품으로서의 특색이 있다. 통조림은 종류에 따라서 제조 직후보다 일정기간이 경과 후에 숙성되어 맛이 좋아지고 품질이 향상되는데 숙성이나 저장기간은 통조림에 따라 다르다. 밀감과육 통조림에 관한 연구로 齋藤<sup>4)</sup>의 밀감통조림 중의 비타민 C의 함량에 관한 연구, 稻垣 등<sup>5)</sup>의 밀감통조림의 비타민 C에 관한 연구, 濱口 등<sup>6)</sup>의 감귤가공의 차이에 의한 비타민 C의 감소량, 金子<sup>7)</sup>의 밀감통조림의 백탁에 관한 연구, 山本 등<sup>8)</sup>의 밀감과육 선별의 방법, 육 등<sup>9)</sup>의 감귤통조림의 청정도 조사

보고, 구 등<sup>10)</sup>의 오렌지과립 1차 가공품의 저장성 등에 대한 연구보고 등이 있으나 저장온도에 따른 밀감과육 통조림의 품질에 대한 보고는 없다. 밀감과육통조림은 숙성 또는 저장기간, 온도에 따라 화학성분은 물론 식용시 맛, 향, 색 등의 품질 차이가 예상된다.

따라서 본 연구에서는 저장온도에 따른 밀감과육 통조림의 품질특성 및 저장조건을 검토할 목적으로 밀감과육 통조림을 제조하여 5°C, 15°C, 30°C의 온도로 4개월간 저장하면서 몇가지 품질에 대하여 검토한 결과를 보고하는 바이다.

### 재료 및 방법

#### 재료

밀감은 1994년 2월 시중에서 구입한 과실 한 개당 108~150 g 크기의 제주도산 온주밀감 조생종을 과육통조림의 원료로 사용하였고 정백당의 자당은 슈퍼에서 구입하였다. 통조림용 깡통(can)은 직경 80 mm, 높이 115 mm의 4호관 락카통을 사용하였다.

#### 밀감과육 통조림의 제조

밀감을 비등수 중에 20~30초 담구었다가 꺼내 깨끗이 씻은 후 껍질을 벗겼다. 과육을 목판에 담아 2시간 정도 풍건하고 1개씩 쪼개어 찬물에 5분정도 담구었다. 물기를 뺀 과육 조각을 상온에서 3% 염산액에 1시간 담구어 물로 잘 씻고 2% 가성소오다액에 25분간 담구어 속껍질을 제거하였다. 박피한 과육은 유수 중에 4시간 흘러 잔존하는 산, 알카리 및 hesperidin 등을 제거하고 깡통에 300 g 정도씩 담고 상부공간(head space)을 0.65 cm로 하여 45°Brix의 자

찾는말 : 밀감, 과육통조림, 저장온도, 품질특성

\*연락처자

당액을 통해 주입하였다. 95°C에서 5분간 탈기한 후 home seamer로 밀봉하여 85°C에서 25분간 살균하였다. 살균이 끝난 각 통조림을 냉수로 냉각하여 실험에 사용하였다.

#### 저장 방법

상기방법으로 제조한 밀감과육 통조림 35 can씩을 5°C 저장은 저온 incubator(Vision, USA)에서 15°C와 30°C 저장은 온도조절이 가능한 항온기에 각각 넣어 4개월간 저장시켰다.

#### 분석방법

과육과 당액을 함께 마쇄하여 그대로 또는 여과시킨 액을 성분분석용 시료로 사용하였고 색도는 각 과육통조림의 당액 부분만을 취하여 사용하였다.

#### pH와 화학성분

pH는 시료 일정량을 취해 pH meter(Suntex, model SP-5A)로 측정하였고, 총산은 시료 10 ml를 취하여 0.1% phenolphthalein 지시약을 가한 후 0.1N NaOH로 적정하여 citric acid로 환산하였다. 환원당은 시료 5 ml를 500 ml로 정용한 후 10 ml를 취해 Somogyi 변법<sup>11)</sup>으로 측정하여 포도당으로 표시하였다. 아미노태질소는 시료 5 ml를 취하여 CO<sub>2</sub>를 구축한 증류수 250 ml로 정용하고 이것을 25 ml 취하여 Formol법<sup>12)</sup>으로 측정하였다. 비타민 C는 2,4-Dinitrophenyl hydrazine(DNP)방법<sup>13)</sup>에 의하여 측정하였다. 결과는 spectrophotometer로 540 nm에서 흡광도를 측정하고 표준 ascorbic acid 용액의 검량곡선으로부터 환산하여 정량하였다. 색도는 각 저장 중의 밀감과육 통조림의 당액을 취하여 Chromameter(CR-200, Minolta)로 측정하여 Hunter color system에 의한 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 각각 측정하였다.

#### 유리당

마쇄한 시료 10 g을 취하여 80% ethanol 100 ml를 가해 90°C의 water bath에서 30분간 환류냉각 단백질 및 기타 휘발성 유기산을 제거시키고 여과하였다. 여액 5 ml를 취해 HPLC용 증류수 50 ml로 정용시킨 후 Mixed Bed resin TMD-8으로 하루동안 유기산을 흡착 제거시켜 여과하였다. 여액 20 µl를 HPLC(Waters Associates)에 주입하여 분석하였다. 분석 column은 HPLC packed column, SHISEIDO(SG 80Å 5 µm, 4.6 mm×250 mm, GNAD 5085)를 사용하였고, pump는 Waters 510 HPLC pump, detector는 Waters Associates Differential Refractometer를, recorder는 Sp 4290 integrator (Spectra-physic, USA), solvent는 80% CH<sub>3</sub>CN을 사용하였으며 이때 flow rate는 1.0ml/min.의 조건으로 하였다.

#### 유기산

시료 50 ml에 80% methanol 160 ml를 가해 homogenizer로 균질화시키고 15,000 rpm으로 15분간 냉동원심

분리하였다. 여액을 80% methanol로 500 ml 정용하여 100 ml를 취해 진공감압 농축시켜 완전히 건조 농축시켰다. 전처리 끝난 것에 BF<sub>3</sub> 용액 2 ml를 가해 80°C 수욕상에서 30분간 환류냉각한 후 포화 ammonium sulfate 4 ml와 internal standard(1 ml methyl laurate+100 ml chloroform) 2 ml를 넣고 원심분리하여 chloroform 층을 취해 여과하고, 그 여액 2 µl를 Gas chromatograph(GC-17A SHIMADZU)에 주입하여 분석하였다. 분석 column은 FFAP를 사용하였고, column temperature는 70°C(1 min.)-5°C-220°C(10 min)으로 programming 하였으며, detector는 FID를, detector temperature는 270°C, injector temperature는 250°C, recorder는 Sp 4290 integrator, spectra-physic의 조건으로 분석하였다. GC에 의하여 분리된 각 유기산의 methyl ester된 peak 면적과 총 면적에 대한 각 peak 면적의 비율을 integrator로 계산하여 동정된 유기산의 함량을 구하였다.

## 결과 및 고찰

#### 환원당

밀감과육 통조림 저장 중의 환원당 함량은 Fig. 1과 같다. 통조림 제조 직후인 0일의 환원당 함량은 4.91%였다. 5°C와 15°C에서는 40일경까지 환원당 함량이 제조 직후보다 다소 저하되었으나 120일에는 5.39~7.95%로 증가하였다. 30°C 저장에서는 저장기간의 경과에 따라 증가 경향을 보여 120일에 15.4%로 나타났다. 시험구별 함량은 30°C, 15°C, 5°C순으로 저장온도가 높을수록 환원당 함량이 높은 경향을 보였다.

숙성온도가 높아짐에 따라 밀감과육 통조림의 제조에 사용한 과육이나 시럽액의 자당이 포도당이나 과당으로 많이 전화되어 30°C에서 환원당 함량이 높았다고 본다. 따라서 본 실험결과로 보면 밀감과육 통조림의 저장시 저장온도에 따라 환원당 함량이 많은 차이가 있음을 알 수 있다.

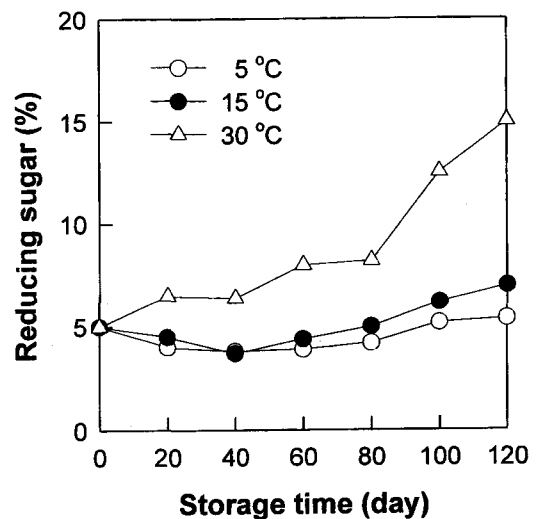


Fig. 1. Changes in reducing sugar contents of canned orange with various storage temperature.

Table 1. Changes in free sugar contents of canned orange with various storage temperatures (Unit : %)

Storage temperature (°C)	Storage period (day)	Glucose	Fructose	Sucrose	Total free sugar
5	0	3.99	4.00	18.09	26.08
	60	4.16	4.21	17.62	25.93
	120	4.26	4.70	17.24	26.20
15	60	3.86	3.59	17.46	24.91
	120	5.62	5.57	16.12	27.31
30	60	6.62	6.89	12.01	25.52
	120	9.12	9.51	6.63	25.26

### 유리당

밀감과육 통조림의 유리당을 HPLC로 분석한 결과는 Table 1과 같다.

45°Brix의 자당을 주입하여 제조한 밀감과육 통조림의 유리당으로 포도당, 과당, 자당이 확인되었다. 포도당 함량은 3.86~9.12%, 과당은 3.59~9.51%, 자당은 6.63~18.09%로 자당이 가장 많았다. 포도당과 과당은 저장기간의 경과에 따라 증가하였으며, 자당은 통조림 제조 직후보다 감소하였다. 이 변화는 과육이나 시럽액의 자당이 포도당이나 과당과 같은 환원당으로 전환되었기 때문이다.

본 실험의 결과는 감귤 과즙음료와 같은 산성 pH에서는 자당이 가수분해된다는 보고<sup>12)</sup>와 일치하였다. 자당 감소와 포도당, 과당의 증가 경향은 30°C가 현저하여 자당의 전화가 온도에 많은 영향을 받은 것으로 나타났다. 감귤의 유리당 비율은 과당 : 포도당 : 자당이 1 : 1 : 2의 비율로 보고되어 있으나<sup>13)</sup> 본 실험의 밀감과육 통조림에서는 첨가된 자당량이 많아 자당은 더 높은 비율로 나타나기도 하였으나 30°C 저장에서는 장기숙성시에 자당의 분해가 많아 포도당과 과당의 함량이 더 높았다. 한편 유리당 중의 포도당과 과당의 총량은 같은 저장기간 중의 환원당 함량(Fig. 1)보다 높게 나타나 당의 함량면에서 차이를 보였으나 120일에 유리당 중의 포도당과 과당의 총량이 온도가 높을수록 높은 경향을 보인 것은 환원당 결과와 다소 부합되었다. 유리당은 밀감과육 통조림의 식용시 맛의 특성을 좌우하는 가장 중요한 성분이다. 120일 저장의 밀감과육 통조림을 개관하여 식미한 결과는 30°C 저장구에서 감미가 가장 강한 것으로 나타났다.

따라서 본 실험결과로 보면 유리당 총량면에서 실험구간에 큰 차이가 없으나 유리당 조성이 온도나 기간에 따라 많은 변화를 보여 통조림 제조 직후와는 상당히 다른 감미 상태를 나타내는 것으로 본다.

### pH 및 총산

저장기간에 따른 밀감과육 통조림의 pH와 총산은 Table 2와 같다. pH는 모든 시험구에서 저장초기의 pH 3.50보다 다소 상승되었다. 저장 중 불규칙적 변화를 보여 120일에 pH 3.70~3.75으로 나타났으며 시험구간의 pH 차이는 거의 없었다.

총산은 초기에 0.50%였고 저장기간 중 다소의 불규칙적

Table 2. Changes in pH and total acid contents of canned orange with various storage temperatures

	Storage temperature (°C)	Storage period (day)						
		0	20	40	60	80	100	120
pH	5	3.50	3.72	3.60	3.62	3.93	3.65	3.70
	15	3.50	3.76	3.66	3.82	3.70	3.70	3.75
	30	3.50	3.63	3.70	3.67	3.89	3.79	3.71
Total acid (%)	5	0.50	0.42	0.42	0.44	0.36	0.46	0.42
	15	0.50	0.39	0.41	0.37	0.42	0.41	0.42
	30	0.50	0.40	0.43	0.44	0.37	0.41	0.44

인 변화를 보였으나 초기보다는 총산이 낮았다. 또한 저장 온도에 따른 총산의 차이도 없는 편이었다. 본 밀감과육 통조림의 pH와 총산의 변화는 구 등<sup>10)</sup>의 밀감과육 통조림의 경우와 유사한 경향을 보였다. 밀감과육 통조림의 pH와 총산은 밀감과육 중에 존재하는 시트르산, 말산 등의 유기산의 영향을 받는다.

본 실험결과로 보면 저장온도에 따른 차이는 없으나 통조림 초기에 pH가 낮고 총산이 다소 높으며 저장함에 따라 pH가 상승되고 총산은 다소 감소됨을 알 수 있었다.

### 유기산

밀감과육 통조림의 유기산을 Gas chromatography로 분석한 결과는 Table 3과 같다. 밀감과육 통조림의 유기산으로 시트르산, 말산, 말레산,  $\alpha$ -케토글루타르산, 옥살산 등 5종의 유기산이 동정되었고 3~4종의 미지 물질도 검출되었다. 동정된 유기산의 총량은 72.74~139.15 mg%였고 이중 밀감의 주 유기산으로 알려진 시트르산은 본 실험의 과육통조림에서도 50.41~90.15 mg%로 가장 많은 함량을 나타냈다. 이외 말산 6.01~14.70 mg%, 말레산 3.23~8.72 mg%,  $\alpha$ -케토글루타르산 3.40~12.12 mg%, 옥살산이 8.76~13.53 mg%의 범위였다. 본 실험에서 동정된 유기산 총량은 유기산 GC peak상에 나타난 미동정 물질이 가산되지 않았으나 Table 2의 총산보다 원인은 불명확하나 상당히 낮은 함량을 보였다. 대부분의 유기산은 통조림 제조 직후에 함량이 가장 높았고 저장기간의 경과에 따라 다소 저하되는 경향을 보였다. 이는 밀감과육통조림의 제조직후보다 저장 중 pH가 상승하고 총산이 감소된 사실과 다소 일치된다. 이들 유기산이 미량이나 과육통조림의 풍미형성에 이용되어 감소된 것이 아닌가 추측된다. 30°C 저장구는 주 유기산인 시트르산 함량이 76.08~85.15 mg%, 유기산 총량이 109.71~129.93 mg%로 시험구 중 높았다. 저장온도가 높음에 따라 유기산 함량이 대체로 높은 경향을 보였으나 시험구간의 함량 차이는 크지 않았다. 과육통조림은 제조후 저장하는 사이에 과육과 시럽간의 성분교류가 상호 진행되면서 맛과 향이 조화되어 통조림이 숙성된다.<sup>14)</sup> 일반적으로 과실은 당산비가 높아짐에 따라 단맛은 강하나 산량이 많이 감소하여 상쾌미를 상실한다. 밀감의 맛은 당의 함량과 산함량의 조화로 결정되나 밀감은 다른 감귤류보다 산이 적다.<sup>15)</sup> 따라서 본 실험 결과로 보면 저장 중 밀감의 맛을 지배하는 유기산 함량이 타 시험구보다 높은 30°C가

Table 3. Changes in organic acid contents of canned orange with various storage temperatures (Unit : mg%)

Temperature (°C)	Storage period (day)	Organic acid					
		Citric	Malic	Maleic	α-keto glutaric	Oxalic	Total
5	0	90.15	14.70	8.65	12.12	13.53	139.15
	60	69.30	10.73	7.70	10.13	13.20	111.06
	120	50.41	6.94	3.23	3.40	8.76	72.74
15	60	71.76	11.04	7.87	11.21	13.26	115.14
	120	68.76	6.01	3.39	5.63	9.15	92.94
30	60	85.15	12.03	8.72	10.65	13.38	129.93
	120	76.08	11.37	5.63	7.65	8.98	109.71

과육이나 첨가당에서 유래되는 당분과의 조화로 밀감과육 통조림의 풍미향상에 유리한 시험구로 추측된다. 120일 저장한 밀감과육통조림의 시식 결과도 30°C가 감미와 산미가 조화되어 맛이 좋았고 5°C 저장에서는 감미가 강하였으나 산미가 적어 맛이 다소 떨어졌다.

**비타민 C**

저장기간 중 밀감과육 통조림의 비타민 C의 함량은 Fig. 2와 같다. 통조림 제조 직후 비타민 C의 함량은 14.29 mg% 이고 저장시 점차 그 함량이 감소되었다. 120일의 비타민 C 함량은 5°C 저장구에서 11.12 mg%, 15°C 저장구에서 9.40 mg%, 30°C 저장구에서 8.28 mg%로 각각 초기보다 함량이 감소되었다. 본 실험에서 비타민 C의 감소정도는 30°C 저장구에서 커서 온도가 높을수록 과채류 중의 비타민 C의 손실이 많다는 緒方<sup>16)</sup>의 보고와 일치하였다. 제주도 산 은주밀감에는 41.19~46.55 mg%,<sup>17)</sup> Navel orange에는 54.20 mg%, Summer orange에는 30.70 mg%의 비타민 C가,<sup>18)</sup> 시판 밀감 과즙음료에는 13.31~41.91 mg%의 비타민 C가 함유되어 있는 것으로 보고되었는데<sup>19)</sup> 본 실험의 밀감 과육 통조림은 원료나 시판 과즙음료보다 함량이 다소 낮았다. 밀감과육 통조림의 비타민 C의 함량은 품종, 속도 및 저장조건에 영향을 받으나 과육 통조림 제조시 당액 첨가에 의한 희석 및 알카리 박피공정에서 다소 손실되므로 원료밀감보다 비타민 C의 함량은 낮게 된다. 또한 대부분의 시판 밀감과즙 음료는 영양 강화제로 비타민 C를 첨가하므로 본 실험 과육 통조림보다 높게 나타난 것으로 추측된다. 비타민 C는 과실이나 그 가공품에서 영양강화와 신선한 맛의 유지에 가장 중요한 성분<sup>20)</sup>이나 본 실험결과에서 보는 바와 같이 고온저장에서 손실율이 크므로 비타민 C의 보존 면에서는 5°C와 같은 저온저장이 유리한 것으로 나타났다.

**아미노태 질소**

밀감과육 통조림 저장 중의 아미노태 질소 함량은 Table 4와 같다. 저장 중 15.89~27.35 mg%로 통조림 제조직 후의 14.17 mg% 보다 미량 증가되었으나 불규칙적인 변화를 보였다. 80일까지 30°C 저장구가, 100일 이후는 15°C 저장구가 약간 높은 함량을 보였으나 시험구간의 함량 차이는 근소하였다. 과실중에 함유된 미량의 아미노산, 펩타이드, 유기산

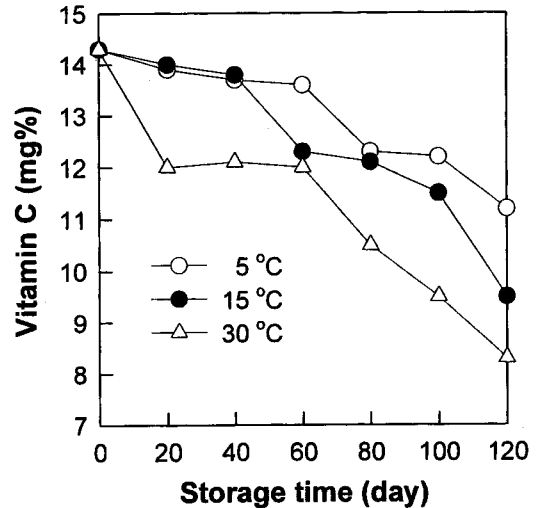


Fig. 2. Changes in Vitamin C contents of canned orange with various storage temperature.

Table 4. Changes in amino nitrogen contents of canned orange with various storage temperatures (Unit : mg%)

Storage period (day)	Storage temperature (°C)		
	5	15	30
0	14.17	14.17	14.17
20	15.86	17.82	16.89
40	17.35	17.54	25.67
60	19.68	23.71	25.11
80	20.34	20.48	25.53
100	21.22	27.35	23.72
120	22.30	24.12	21.36

염 등이 과실 가공품의 감칠맛에 영향을 주나<sup>18)</sup> 밀감류의 아미노태질소는 25~66 mg%로 낮아<sup>18)</sup> 이들 원료로 제조하는 밀감과육 통조림에서도 그 함량은 미량이었다. 또한 저장온도에 따른 함량 차이가 근소하여 각 시험구간의 감칠맛은 거의 비슷한 것으로 추측된다.

**색도**

밀감과육 통조림의 시럽액 색도를 Chromameter로 측정 한 결과는 Table 5와 같다. 밝기를 나타내는 L 값은 20.41~23.01의 범위로 제조 직후보다 저장기간의 경과에 따라 밝기가 대체로 저하되어 L 값은 낮았다. 저장 20~40일경에 가장 낮은 값을 보였으나 후기에 다소 높아졌다.

온도에 따른 밝기의 값은 별 차이가 없었으나 저장초에는 5°C에서 저장한 것이, 30°C 저장구보다 명도가 높았고 후기에는 30°C에서 각각 높았다.

통조림제조 직후에는 과육과 시럽액 사이의 성분이동이나 교류가 적어 시럽액의 명도가 밝으나 저장함에 따라 시럽액으로 과육의 성분물질이 많이 용출되므로 액이 흐려져 탁도가 증가되기 때문이다. 또한 30°C에서는 다른 시험구보다 온도가 높아 저장초반에 과육성분의 용출이 커서 밝기가 가장 낮았다고 추측된다. a값은 -1.15~-0.67의 범위로 음의 값으로 나타났다. 양의 수이면 적색이나 음의 수이면

Table 5. Color values in canned orange with various storage temperatures

Storage temperature (°C)	Storage period (day)	L	a	b	a/b
5	0	23.01	-0.78	3.22	-0.24
	20	21.27	-0.80	3.34	-0.24
	40	20.68	-0.73	3.92	-0.19
	60	21.17	-0.93	3.45	-0.27
	100	20.85	-0.67	4.13	-0.16
15	120	21.63	-0.96	3.90	-0.25
	20	20.69	-1.12	4.18	-0.27
	40	21.22	-0.94	3.54	-0.27
	60	21.93	-0.92	3.65	-0.25
	100	21.35	-1.07	4.16	-0.26
30	120	21.84	-0.80	3.96	-0.20
	20	20.91	-0.79	3.83	-0.21
	40	20.41	-0.77	3.99	-0.19
	60	21.08	-1.15	4.76	-0.24
	100	21.53	-0.86	4.33	-0.20
	120	22.50	-1.10	4.77	-0.23

녹색을 의미한다.

밀감과육에서 용출되는 색소는 주로 등황색이나 본 실험에서 시럽액 a값은 적색보다 녹색에 가까운 음의 값이 나타났다. 통조림 제조 직후보다 숙성 중 a값은 대체로 낮았으나 시험구간의 차이는 근소하였다. 실제 육안으로 식별되는 색소는 녹색보다는 밝은 황색에 유사하였다. 황색도 b값은 제조 직후의 3.22에 비해 저장기간 중 다소 증가되었다. 황색의 증가는 과육 중의 주색소인 carotene, xanthophyll, flavone 등의 색소가 저장 중 시럽액으로 많이 용출되었기 때문이다. b값은 3.34~4.77의 범위로 30°C, 15°C, 5°C 저장구의 순으로 높은 경향을 보여 온도가 높음에 따라 시럽액으로 carotenoid 등의 과육색소가 많이 용출되었음을 알 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. 동아출판사 백과사전부 (1992) 동아원색세계대백과사전 감
2. 갈류 1권. p.398-399, 동아출판사, 서울.
3. 조재선 (1984) 식품재료학. p.179-185, 삼중당, 서울.
4. 박원기 (1991) 한국식품사전 감귤과류. p.13-47, 신광출판사, 서울.
5. 齋藤良一 (1993) 蜜柑罐詰中のビタミンCの含量に就て. 缶詰時報, **12**, p.49-54.
6. 稻垣長典, 藤卷正生, 小田切敏 (1953) 蜜柑罐詰のビタミンCに關する 研究. 缶詰時報, **32**, p.47-57.
7. 濱口文二, 吉間重一 (1936) 柑橘加工の差異に依る ビタミンCの減損量. 缶詰時報 p.25-29.
8. 金子義男 (1955) 蜜柑罐詰 白濁に關する 研究. 缶詰時報, **34**, p.70-72.
9. 山本長雄, 松村元, 伴野兄次 (1955) 蜜柑果肉 選別の 一新法. 缶詰時報 **34**, p.10-11.
10. 육무홍 (1974) 국립농산물검사소 시험사업보고. p.127.
11. 구영조, 이동선, 이승훈, 이학태, 신동화 (1984) 오렌지과립 1차 가공품의 저장성. 한국식품과학회지, **16**, p.341-347.
12. 정동호, 장현기 (1988) 최신 식품분석법. p.176-275, 삼중당.
13. 이현유, 석호문, 남영중, 정동호 (1987) 한국산 감귤류스의 이화학적 성상. 한국식품과학회지, **19**, p.338-345.
14. Marcra, R., R. K. Robinson and M. J. Sadler (1993) Encyclopedia of Food Science Food Technology and Nutrition Citrus fruits, vol.2, p.994-1010, Academic press, New York
15. 최우영, 김성렬, 강진형 (1971) 과실채소가공학(상) p.74-75, 대한교과서주식회사, 서울.
16. 김동연, 권영주, 양희천 (1990) 식품화학. p.496-497, 영지문화사, 서울.
17. 緒方邦安 (1978) 園藝 食品の加工と 利用. p.42-56, 養賢堂, 東京.
18. 고정삼, 김성학 (1995) 제주산 감귤류 성분과 그 특성. 한국농화학회지, **38**(6), p.541-545.
19. 일본과즙회편 (1975) 과즙과실음료사전. p.158-211, 조창서점, 東京.
20. 최진영, 심재형, 이택수 (1991) 시판감귤과즙음료의 품질특성에 관한 연구. 서울여자대학교 자연과학연구논문집, **2**, p.27-40.
21. 김재욱 (1975) 농산가공학. p.182-191, 향문사.

---

**Effects of Storage Temperature on the Components of Canned Oranges**

Min-Kyoung Kim, Taik-Soo Lee\*, Jin-Young Choi and Sung-Oh Park (*Department of Food and Microbial Technology, Seoul Women's University, Seoul 139-242, Korea*)

**Abstract :** The canned fruit flesh of orange (Onju, *Citrus unshi* Marc.) was stored at 5°C, 15°C and 30°C for 4 months and the contents of sugar, organic acids and vitamin C of stored orange were investigated. The contents of reducing sugar of orange stored for 4 months slightly increased from 4.91% to 5.39~7.95% and decreased as the temperature rised. The sugar was composed of 6.63~18.09% sucrose, 3.86~9.12% glucose and 3.59~9.51% fructose. The content of sucrose used in manufacturing process was the highest and decreased as the temperature rised and as the storage period prolonged, whereas the contents of glucose and fructose increased as the storage period prolonged. The content of citric acid in the sample was the highest (50.41~90.15 mg%) among the-citric, malic, maleic,  $\alpha$ -ketoglutaric and oxalic acids. The organic acids decreased as the temperature rised after storage for 4 months. The content of vitamin C was 8.28~14.29 mg% and decreased most pronouncedly at 30°C after storage. The color of the samples did not change significantly, but the degree of transparency, L was 20.41~23.01 after storing the sample.

---

**Key words :** *Citrus anshi* Marc., canned fruit flesh, storage temperature, components

\*Corresponding author