

참다래잼의 제조와 품질특성

고정삼*, 김지용*, 김용철**, 강순선*

Processing of Kiwiifruit Jam and its Quality Characteristics

Koh, Jeong-Sam • Kim, Ji-Yong • Kim, Yong-Churl • Kang, Soon-Seon

Abstract

Chemical analysis and optimum processing conditions of kiwiifruit jam were investigated. Soluble solids, acid content and vitamin C of kiwiifruit was 14.80, 1.33% and 27.47mg/100g, respectively. Moisture content and total sugar of fruits was 82.84% and 12.08%. In processing of kiwiifruit jam, the ratio of sucrose : maltose syrup : oligo sugar(60 : 30 : 10) was the best in addition of sugar source 60%(w/w) in total. Otherwise, the addition of 1% pectin and 10ml of rice wine were recommended for texture and masking of off-flavor. Kiwiifruit jam prepared in this experiment was better than that of commercial other products in sensory evaluation, and microbial growth of this product was not recognized for one month at 30°C with treatment the products for 5min in boiling water.

* 제주대학교 농과대학 원예생명과학부

** (주) 삼다농산

서 론

제주지역 농산물 중에서 제주의 이미지를 부각시킬 수 있는 가공원료를 소재로 한 부가가치가 높은 관광상품 개발이 요구되고 있으며, 연차적으로 다양한 제품개발과 상품화를 필요로 하고 있다(고와 강, 1994). 이에 따라 저자 등에 의해 감귤잼의 제조기술(고 등, 1993)을 비롯하여, 감귤잼의 제조기술을 개발하여 상품화한 바 있다(고 등, 1995). 그러나 제주지역 소재 식품가공업체들은 감귤류를 소재로 한 가공제품이 주를 이루어 가공공장의 가동시기가 짧아 경영에 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위하여 기호성이 있는 참다래를 이용한 잼 제품을 개발하여 상품화함으로써 산업현장에서 특색 있는 관광상품 생산으로 연결될 수 있도록 할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 제주산 참다래를 식품소재로 하여 수확기를 중심으로 원료의 화학분석 및 물리적인 측정을 통하여 가공적성을 구명하였으며, 참다래잼의 제조조건을 달리하였을 때의 시제품에 대한 관능평가를 통하여 최적 제조조건을 구명하였다.

재료 및 방법

성분분석

잼 제조용 참다래는 제주지역 생산 농가에서 관행적으로 이루어지고 있는 약간 미숙한 상태에서 수확한 다음 3kg 단위로 polyethylene 필름에 밀봉하여 4℃에서 저온저장하였으며, 필요에 따라

가공하기 일주일 전에 출고하여 실온에서 후숙시킨 다음 사용하였다.

제주산 참다래를 박피 후 마쇄하여 여과한 다음 과즙의 당도는 refractometer(RA-510, Kyoto Electronics, Japan)에 의한 가용성고형물(Brix당도)로, 산 함량은 0.7N NaOH 용액을 사용한 적정법으로 정량한 후 구연산으로 환산하였다(小原, 1973). 일반성분은 과육을 분쇄한 다음 75℃에서 3일간 예비 건조하여 분쇄한 시료를 사용하였다. 수분 함량은 수분측정기(CEM Labwave 900, USA)를 이용하였으며, 조단백질은 micro-Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 회분은 450℃ 회화법으로 각각 분석하였다(小原, 1973).

총당은 분쇄물 5g에 1.4N HCl 5ml를 가한 다음 환류냉각장치를 부착하여 3시간동안 가수분해시킨 후 1N NaOH 용액으로 중화시키고 정용 여과한 시료액을 분석하였다. 환원당 함량은 Somogyi-Nelson변법(Hatanaka and Kobara, 1980)으로 정량하였다. 제품의 색도는 분광색차계(JP7200F, Japan)를 사용하여 L(밝기), a(적색도), b(황색도), 및 ΔE 값을 각각 구하였으며, 물성치는 Instron(TA-XT2 texture analyzer, UK)을 사용하여 ϕ35mm probe로 측정하였다.

비타민 C는 시료 10g을 5% meta phosphoric acid 50ml를 가한 후 마쇄하였으며, 찌꺼기는 소량의 물로 세척하여 추가로 추출한 후 6,000rpm에서 20분간 원심분리한 상정액을 감압여과하고 100ml로 한 다음 hydrazine 비색법(주, 1989)에 준하여 520nm에서 측정하여 정량하였다.

참다래잼의 제조

참다래잼의 제조공정도는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 원료를 선별, 세척한 다음 mixer로 분쇄한 다음 원료 300g 기준으로 당, 유기산, 젤리화제의 첨가량을 각각 달리하여 전기후라이팬(삼성, SCM-110W)에서 농축시켜 병에 충전 후 5분간 열탕처리로 살균하여 제품화하였다. 분쇄물에 첨가하는 설탕량을 45~65%까지 5% 간격으로 달리하여 5~10분 정도 가열 농축하여 젤리화시킨

다음 기호도와 물성을 조사하여 상품성을 평가하였다.

또한, 당 종류별로는 설탕, 벌꿀, 올리고당의 배합비율을 달리하여 제조한 참다래잼의 관능평가는 물론 온주밀감 주스, 하귤 주스, 구연산의 첨가효과, 펙틴첨가에 따른 젤리화 정도와 관능평가 등을 종합하여 최적제조조건을 구명하였다. 최적제조조건에서 제조한 시제품은 350ml 유리병에 충전하였으며, capping하여 포장한 제품을 100°C 열수에서 5분간 가열살균하였다.

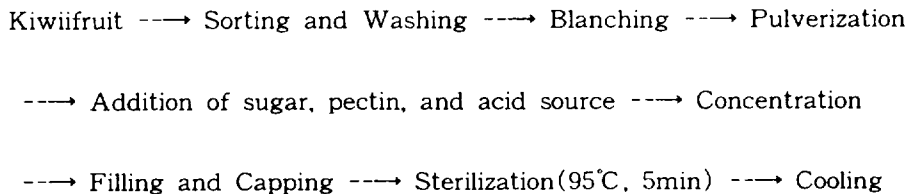


Fig. 1. Flowsheet of kiwifruit jam processing.

관능검사

시제품의 상품성을 평가하기 위한 참다래잼의 관능검사는 제주대학교 농과대학 학생, 대학원생, 교직원 등 20~30명을 대상으로 7단계 기호척도 시험법으로, 그리고 조직감은 순위시험(이 등, 1982)으로 관능평가를 실시한 다음 최적제조조건을 결정하였다. 이 외로도 상품성을 평가하기 위하여 연구가 진행되는 동안 소규모로 시제품을 생산하여 여러 계층의 관능검사자를 상대로 기호성을 평가하였다.

미생물 검사

제품의 유통 중에 일어날 수 있는 미생물학적인 변질요인을 검토하기 위하여 살균처리한 시제품에 대하여 미생물 검사를 실시하였다. 효모와 곰팡이는 potato dextrose agar(Difco) 배지에, 세균은 standard methods agar(Difco) 배지를 사용하여 1ml의 시료용액 또는 희석용액을 평판배지에 도말하여 30°C에서 3~7일간 배양한 다음 세균, 효모, 곰팡이별로 콜로니 수를 측정하였다.

결과 및 고찰

원료의 특성

본 실험에서 사용한 참다래의 물리·화학적 특성은 Table 1에서 보는 바와

같다. 참다래의 수분 함량은 82.84%이었으며, 당 함량은 12.08%로 비교적 높은 편이었다. 가용성고형물은 14.80이었고 산 함량은 1.33%이었으며, 비타민 C 함량은 27.47mg/100g로 높은 편이었다.

Table 1. Proximate compositions of kiwifruit(%).

Moisture	82.84	Vitamin C	27.47 mg/100g
Total sugar	12.08	pH	3.50
Crude fibre	1.12	Acid content	1.33
Crude protein	1.84	Soluble solids	14.80
Crude fat	0.83		
Ash	0.66		

참다래잼의 제조

참다래잼의 최적제조조건을 검토하기 위하여 우선 첨가하는 당은 설탕만을 사용하여 원료 300g에 대해 45~65%까지 조절하였다. 이때 가용성고형물(Brix)은 50~60°이었으며, 잼의 기호도를 조사한 결과 당 함량이 60%일 때가 가장 좋았다(Table 2). 이를 기준으로 다른 여러 종류의 당을 혼합하여 잼을 제조하고, 잼 제품의 관능평가를 통하여 당의 첨가조건을 검토하였다. 당

함량을 100%로 하였을 때 설탕 60%, 물엿 30%, 올리고당 10%를 가하였을 때 기호도가 가장 좋았고(Table 3), 이때 Brix당도는 55°내외로 나타났다. 처음 설탕만을 사용하여 농축시킬 경우 농축시간이 6분 내외로 농축이 가능하였으나, 다른 당을 첨가하였을 때 농축시간이 상대적으로 길어졌다. 10분 내외로 농축하였을 때 가장 좋은 물성을 나타내었다.

Table 2. Physical properties of kiwifruit jam according to sugar addition.

Sugar addition(%)	pH	Acid content(%)	Moisture content(%)	Soluble solids (Brix)	Hardness (g-force)	Preference
45	3.86	1.08	54.16	47.65	128.3	4.90
50	3.89	1.14	50.32	53.85	147.5	4.60
55	3.83	1.16	46.78	55.53	128.7	5.10
60	3.80	1.21	43.40	60.39	146.1	5.20
65	3.77	1.17	45.79	61.59	133.7	4.00

* Blended with crushed kiwifruit and 1.0% pectin, and concentrated for 8 min.

원료 300g에 대해 pectin을 0.3~1.2%까지 첨가한 다음 농축시간을 4분, 6분, 8분으로 달리하여 잼의 특성을 검토하였다. 같은 농축시간에 따른 경도나 조직감을 측정된 결과 pectin 함량이 적을수록 경도는 떨어졌고, 농축시간이 짧을수록 경도가 떨어짐을 알 수 있었다. pectin을 첨가하여 알맞은 경도와 조직감을 나타낼 때의 기준점은 경도가 100~120g-force 정도에서 가장 좋았고, 그 중 pectin 1%로 처리하여 6분 정도 농

축하였을 때 기준 점에 가장 가까움을 알 수 있었다. 참다래는 자체 함유하고 있는 pectin만으로도 가열시간을 늘리면 농축이 가능하였지만, 농축할수록 변색되어 원료의 색깔과 달라지기 때문에 겉보기로는 pectin을 첨가하는 것이 좋을 것으로 판단되었다(Table 4). 그러나 1.0% 이상의 펙틴을 첨가하거나 농축시간을 길게 하면 gel의 강도를 지나치게 높게 되어 물성이 떨어져 농축조건을 결정하는데 세심한 주의가 요구되었다.

Table 3. Physical properties of kiwifruit jam according to sugar source addition.

Sugar source(%)	pH	Acid content(%)	Moisture content(%)	Soluble solids (Brix)	Hardness (g-force)	Preference
Honey 10 + Oligosugar 10 + Maltose syrup 30 + sugar 50	3.43	1.72	44.67	58.40	96.2	4.72
Honey 10 + Oligosugar 20 + Maltose syrup 10 + sugar 60	3.39	1.58	47.97	55.65	91.8	4.82
Oligosugar 10 + Maltose syrup 30 + sugar 60	3.42	1.65	47.52	56.34	99.4	5.09
Oligosugar 20 + Maltose syrup 20 + sugar 60	3.40	1.70	47.38	55.72	91.2	4.82
Oligosugar 10 + Maltose syrup 20 + Sugar 70	3.40	1.61	48.43	53.31	51.8	4.90
Sugar 100	3.34	1.53	47.97	55.62	57.7	4.72

* Blended with crushed kiwifruit, 60% sugar source and 1.0% pectin, and concentrated for 7 min.

Table 4. Physical properties of kiwifruit jam according to pectin addition and concentration time.

Pectin addition(%)	Concentration time(min))	pH	Acid content(%)	Moisture content(%)	Soluble solids (Brix)	Hardness (g-force)
0.3	4	3.27	1.20	52.65	49.01	40.8
	6	3.28	1.22	52.63	49.83	43.1
	8	3.27	1.20	47.36	50.68	49.9
0.5	4	3.24	1.14	50.54	48.73	43.5
	6	3.22	1.18	52.22	49.76	50.4
	8	3.28	1.25	50.13	51.85	55.9
0.7	4	3.25	1.18	49.78	50.07	49.0
	6	3.19	1.25	50.19	51.55	60.5
	8	3.18	1.31	46.21	54.25	79.2
0.9	4	3.22	1.20	60.10	51.04	56.8
	6	3.20	1.25	50.79	51.12	61.8
	8	3.21	1.29	50.25	52.76	80.2
1.0	4	3.63	1.23	49.96	50.35	74.7
	6	3.71	1.26	47.95	54.02	109.0
	8	3.66	1.48	48.71	58.81	411.8
1.2	4	3.20	1.38	48.61	53.77	122.8
	6	3.20	1.41	49.77	54.18	126.9
	8	3.67	1.73	45.16	60.60	1600.9

참다래잼을 제조하는데 가장 큰 문제점은 참다래 과육이 가열 후 냉각과정에서 발생하는 특유한 비릿내었다. 이를 제거하기 위해 여러 종류의 당을 달리하여 첨가하였으나 큰 효과가 없었다. 그러나 청주를 첨가하였을 때는 냄새가 많이 감소하였다. 원료 300g을 기준으로 청주 첨가량을 10ml에서 20ml까지 달리

하였을 경우 20ml 정도를 첨가하면 청주 특유의 맛과 냄새가 배어 기호도가 좋지 않았다. 10ml 첨가하였을 때 청주의 맛과 냄새는 나지 않아 기호도가 좋아졌다. 그러나 참다래의 변향 냄새가 완전히 제거되지는 않는 문제점이 남았다. 참다래잼을 소량의 병에 보관하면 냄새가 줄어드는 것을 알 수 있었는데,

용기 내의 공간을 최소로 줄여 냄새가 나오는 양을 적게 하는 것도 한 방법이라고 생각된다.

일반적으로 생산농가에서 참다래의 수확은 약간 미숙한 상태에서 이루어져 저온저장 과정에서 후숙이 이루어지고 있다. 따라서 미숙한 참다래의 경우 구입 후에 저온저장고에서 저장하면서 잼을 제조하는 예정일보다 일주일 전에 출고하여 후숙시킨 다음 사용함으로써 장기간 원료를 수급하는 방안이나, 또는 완숙과를 구매하여 제조할 수 있는 계획이 필요할 것으로 판단된다.

원료 300g에 첨가하는 당 농도를 60%로 하며, 당 농도를 100%로 하였을 경우 설탕 : 물엿 : 올리고당(60 : 30 : 10)으로 하며, 여기에 펙틴 1%와 청

주 10ml를 첨가하는 편이 바람직하였다. 농축시간은 10분 정도였으며, 공장 생산에서는 예비적인 시험을 통하여 이를 조정하는 일이 필요할 것이다.

최적제조조건에서 참다래잼의 시제품을 제조하였으며, 이에 대한 성분분석 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다. 제품의 성분분석 결과 식품공전에 규정된 잼 제품의 규격에 알맞았으며, 상품화에 문제가 없는 것으로 판단되었다. 그리고 시제품의 색도 및 물성측정 결과는 Table 6에서 보는 바와 같다. 참다래잼은 현재 시판하는 D회사 제품에 비해 밝고 황녹색을 더 띄었으며, 참다래잼은 밝고 진한 적황색을 나타내어 걸보기가 뛰어난을 알 수 있었다.

Table 5. Proximate compositions of kiwifruit jam(%).

Molsture	47.17	Vitamin C	12.96 mg/100g
Total sugar	49.45	pH	3.30
Crude fibre	1.74	Soluble solids	53.50
Crude protein	0.98		
Crude fat	0.33		
Ash	0.33		

Table 6. Color and texture parameter of kiwifruit jam.

Color				Texture parameter					
L	a	b	ΔE	Spring	Gumm	Cohes	Adhes	Hard	Chew
35.42	-1.63	7.08	20.90	0.81	143.60	0.85	-268.6	166.5	126.91

* Spring: Springiness, Gumm: Gumminess, Cohes: Cohesiveness, Adhes: Adhesiveness, Hard: Hardness, Chew: Chewness

관능검사

본 실험에서 설정한 참다래잼의 제조조건을 기초로 생산된 시제품에 대한 상품성을 평가하기 위한 방법으로 시판하고 있는 유사상품을 대조구로 하여 겉보기, 맛, 종합기호도에 대한 관능검사를 다시료분석법으로 실시하였다. 제주대학교 학생, 대학원생, 교직원 등 20명을 대상으로 하여 관능검사를 실시한

결과는 Table 7에서 보는 바와 같다. 표준시료에 비해 '매우 좋다'를 7점에서 '매우 나쁘다'를 1점으로 하여 7단계로 평점하고 그의 평균치로 나타내어 상품성을 평가하였다. 본 연구에서 얻어진 시제품의 관능평가 결과는 대조구로 사용한 기존회사의 제품들에 비하여 맛, 색깔, 종합기호도에서 우수한 것으로 평가되어 개발가치가 있는 것으로 평가되었다.

Table 7. Sensory evaluation of kiwifruit jam.

Sample No	Taste	Flavor	Color	Total preference	Remark
450	5.20	3.85	3.45	4.00	Product of A Co., Japan
550	5.88	5.35	4.10	5.20	Product of D Co., Korea
650	6.35	4.75	5.30	5.15	Product of this experiment

저장성

최적조건에서 제조한 시제품에 대하여 92~95℃ 열탕에서 5분간 살균 처리함으로써 포장된 상태에서는 30℃에서 한달 이상을 항온기에서 배양하더라도 겉보기에 미생물의 생육이 이루어지지 않았다. 이를 다시 세균, 효모 및 곰팡이용 평판배지에 시료를 도말하여 30℃에서 3~7일간 배양하였으나 미생물 콜로니가 검출되지 않아 제품의 유통과정에서의 문제가 없는 것으로 판단되었다. 저장기간이 길어질수록 갈변현상이 부분적으로 일어나 장기간 유통은 외관상 다소의 품질저하를 가져오는 것으로 보였다.

본 연구를 통하여 참다래잼 생산을 위한 원료의 배합비율, 충전 및 포장방법, 살균조건 등의 최적제조조건을 구명함으로써 이에 관련된 제조기술을 새로이 확립하였다. 농업 및 경제적 측면에서는 농가의 안정된 생산기반을 조성하며, 농가소득의 향상은 물론 농산물 수입자유화에 대응하는데 도움을 줄 수 있는 것으로 여겨진다.

초 록

제주산 참다래의 화학적 분석을 통하여 가공적성을 구명하고 잼 생산을 위한 최적제조조건을 검토하였다. 참다래의 수분 함량은 82.84%이었으며, 당

함량은 12.08%로 비교적 높은 편이었다. 가용성고형물은 14.80이었고 산 함량은 1.33%이었으며, 비타민 C 함량은 27.47mg/100g로 높은 편이었다. 관능평가에 의한 상품성은 원료 300g에 첨가하는 당농도를 60%로 하며, 당을 100%로 하였을 경우 설탕 : 물엿 : 올리고당(60 : 30 : 10)으로 하며, 여기에 펙틴 1%와 청주 10ml를 첨가하는 경우 잼의 물성과 변향을 억제하기 위하여 바람직하였다. 시제품의 관능평가 결과 시판하고 있는 유사 제품보다 기호성이 높아 개발가치가 있는 것으로 판단되었으며, 열탕에서 5분간 처리한 시제품은 30°C에서 한달간 저장 중 미생물 증식이 인정되지 않아 유통 중에 문제가 없을 것으로 보인다.

참 고 문 헌

1. 고정삼, 강영주. 1994. 제주농업과 감귤가공산업. 광일문화사, p. 88.
2. 고정삼, 고남권, 박용구, 김용철, 1995. 제주산 궁천조생의 특성과 젤리화 식품의 제조, 농산물저장유통학회지, 2(1), 139~146.
3. 고정삼, 김찬식, 고명수, 양영택, 1993. 금감 가공식품의 제조와 품질 특성. 한국식품과학회지, 25(1), 33~38.
4. 小原哲二郎 編. 1973. 食品分析ハンドブック, 建帛社, p. 17~260.
5. 이철호, 이진근, 채수규, 박봉상, 1982. 식품공업품질관리론, 유림문화사, p. 134.
6. 조영숙, 박석규, 이홍열. 1991. 비파의 유리당, 유기산 및 유리 아미노산의 조성. 한국영양식량학회지, 20(1), 89~93.
7. 주현규, 1989. 식품분석법, 유림문화사, p. 355~357.
8. Hatanaka, C. and Y. Kobara, 1980. Determination of glucose by a modified mogyi-Nelson method, Agric. Biol. Chem., 44, 2943~2949.