

쌀당화액을 이용하여 제조한 당화 방울토마토죽의 품질특성

김진숙[†] · 김자영 · 양지원

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

The quality Characteristics of Saccharified Cherry Tomato Gruel Prepared with Rice Mash

Jin Sook Kim[†], Young Ja Kim and Ji Won Yang

Department of Agro-food Resources, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration,
Suwon 441-857, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the physicochemical characteristics and sensory qualities of saccharified cherry tomato gruel with different ratios of cherry tomato by rice mash. Saccharified cherry tomato gruel containing 0, 15, 30 and 45% cherry tomato puree was prepared and proximate compositions, sweetness, pH, acidity, color, texture, free sugar and sensory analysis of the samples were measured. With increasing cherry tomato puree content, proximate compositions, sweetness and acidity of cherry tomato gruel increased, and pH decreased significantly $p < 0.05$. Saccharified cherry tomato gruel prepared with 15-45% cherry tomato puree displayed significantly lower viscosity. As the level of cherry tomato puree increased, L-value decreased, whereas the a-value and b value increased. Free sugar contents of fructose and glucose contents increased while maltose content decreased. Free sugar content of cherry tomato rice gruel was ranged of 1.44-2.12, 0.53-1.66 and 0.49-0.86 respectively. Cherry tomato rice gruel with 30% added cherry tomato puree was the most preferred for color, flavor, taste, mouth feeling, texture, overall acceptability preference. From these results, we found that adding 30% cherry tomato puree was the best to make gruel with high sensory quality.

Key words : gruel, rice koji, cherry tomato, quality characteristics, sensory evaluation

1. 서론

방울토마토(Cherry tomato)는 토마토(Tomato, *Lycopersicon esculentum* Mil)의 일종으로 가지과에 속하는 1년생 초본으로 신선한 상태로 섭취하거나 경우에 따라 소비자의 기호에 맞게 조리 가공되어 소비되고 있는 중요한 채소이다. 방울

토마토의 성분은 일반 토마토와 같이 90% 정도가 수분이며, 비타민 A와 C 뿐만 아니라 citric acid 0.5-21%, 유리아미노산 0.07-0.09%, 유리당 1.1%가 함유되어 독특한 맛을 주고 (Miladi SS 등 1969, Lee HB 등 1972), 루틴성분이 들어 있어 혈관을 튼튼하게 하고 혈압을 내리는 역할도 한다 (Friendman M 2002, Roh KS 2010). 현대인의 육식 편중 식생활에 있어 토마토가 좋다는 것은 각 종 비타민이 갖고 있는 지방대사 조절 작용을 비롯하여 동맥경화 억제, 모세혈관 강화, 조혈 기능 등의 생리활성과 유기산의 체내 연소 효과와 피로회복, 체내 수분 조절 등의 작용을 활발하게 해주기 때문이다(Seo BH 2006). 또한 붉은 색소인 lycopene

[†]Corresponding author : Kim Jin Sook Department of Agro-food Resources, National Academy of Agricultural Science
Tel : 82-31-299-0440
Fax : 82-31-299-0443
E-mail : preetyis@korea.kr

함유로 항산화 작용이 알려지면서 각종의 암을 비롯한 뇌졸중, 심장질환 및 당뇨병 등 성인병 예방에 좋은 효능이 입증되고 있다(Ahrens MJ와 Huber DJ 1990, Pannala AS 등 1998). 토마토를 이용한 음식 연구로는 토마토 죽(Seo BH 2006), 토마토 김치(Kim EJ와 Hahn YS 2006) 등이 보고되고 있고, 시중에 유통되고 가공제품으로는 캔, 천연건조, 주스, 케첩, 페이스트, 퓨레, 샐러드, 소스 등을 찾아볼 수 있다.

죽은 오랜 역사를 가지고 있을 뿐만 아니라 계절에 맞는 재료를 곧바로 사용할 수 있다는 점에서 뛰어난 음식으로써 그 종류와 용도가 다양하게 발전되어왔다(Lee JE 등 2002, June JH 등 1998). 즉, 죽은 주재료인 쌀과 여러 가지 부재료의 조화로 이루어진 음식으로 주재료에 따라 구황식의 개념을 벗어나 별미식, 기호식, 환자식, 간식, 보양식 등의 용도로 널리 이용되어 왔다(Lee GC 등 2003, Lee JH 등 2005, Han SH와 Oh MS 2001). 최근 들어 소비자의 건강기능성 추구에 따라 파이토케미컬 성분을 가진 재료 첨가로부터 식품의 2차, 3차 기능을 갖는 죽 제품개발에 대한 기초 연구가 많이 진행되어 왔다. 그 예로, 울무(Lee JE 등 2002), 잣(Lee SH와 Jung MS 1994, Xian-Zhang 등 2003), 은행(Kim JM 등 2004), 호박(Hwang SH 등 2006), 흑임자(Park JL 등 2007), 아몬드(Ruy SY 등 2007), 홍어분말(Kim KH 2008) 및 토마토(Seo BH 2006) 등이 조사되었다. 현재까지 죽에 관한 연구는 죽의 서지적 고찰, 영양학적 연구, 기호도에 영향 등의 종류에 국한되어 있고 현대인의 입맛에 부응할 수 있는 조리방법에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다. Lee HJ와 Jang MS(2000)에 의하면 죽의 조리방법으로는 볶아서 즙을 내어 끓이는 죽, 반죽하고 파쇄하여 끓이는 죽, 파쇄하여 체에 걸러서 끓이는 죽, 원형대로 끓이는 죽, 엿기름을 이용한 식혜암죽 등 12가지 유형으로 구분한다. 이 중 식혜암죽은 엿기름을 이용하여 쌀전분을 이당류나 단당류로 분해하는 당화과정을 거쳐 제조한 죽으로 식혜 제조방법과 유사하다. 본 연구에서 식혜암죽의 엿기름 사용 대신에 전분분해력을 갖는 쌀코지(rice koji)로 부터 쌀당화액(rice mash)을 조제하여 영양과 기능성이 보강될 수 있는 새로운 죽 제품을 개발하고자 방울토마토 첨가량을 달리하여 제조한 방울토마토죽의 품질을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

실험에 사용한 쌀, 방울토마토는 경기도 수원시 대형마트에서 구입하였다. 이때 쌀은 물에 2시간 불린 후에 상법에 준하여 습식쌀가루를 제조하여 죽의 제조 원료로 사용하였다. 방울토마토는 꼭지를 제거 후 세척하여 믹서기(Philips, HR1378, Slovenia)로 갈아 면보로 껍질을 걸러내고 냄비에 15분간 걸쭉해질 때까지 끓여 퓨레 형태로 완성된 것을 냉동보관하여 죽의 첨가 재료로 사용하였다.

1) 쌀당화액(rice mash) 조제

Rice koji는 증자한 쌀이 40℃가 되었을 때 0.2%(w/w)의 *Aspergillus oryzae*을 접종하여 Kim TY 등(2010)의 방법에 따라 제조하였다. Rice koji을 6시간 수확시키고, 밥, 물 1 L를 넣고 54℃에서 6시간 당화하여 75℃, 15분간 가열 살균과정을 거쳐 rice mash를 만들었다(Fig. 1).

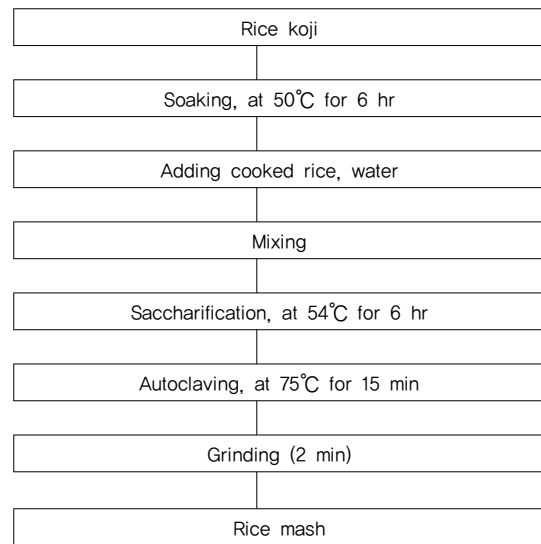


Fig. 1. Procedures for preparation of rice mash.

2) 방울토마토죽 제조

방울토마토죽의 재료배합은 Table 1과 같이 rice mash 중량에 대해 쌀가루, 방울토마토 퓨레 0, 15, 30, 40%(w/w)로 첨가한 후 끓기 시작하면 약불에서 3분간 더 가열하여 죽을 완성하였고, 이를 분석시료로 사용하였다.

Table 1. Formula for preparation for saccharified cherry tomato gruels with the different ratio of cherry tomato puree

Sample ¹⁾	Ingredient (g)		
	Rice flour	Rice mash	Cherry tomato puree
CT0	20	250.0	0
CT15	20	209.5	40.5
CT30	20	169.0	81.0
CT45	20	128.5	121.5

¹⁾CT0 : sachharified cherry tomato gruel containing 0% cherry tomato puree
 CT15 : sachharified cherry tomato gruel containing 15% cherry tomato puree
 CT30 : sachharified cherry tomato gruel containing 30% cherry tomato puree
 CT40 : sachharified cherry tomato gruel containing 45% cherry tomato puree

3) 일반성분 측정

시료의 일반성분은 AOAC법(1990)에 따라 수분함량은 105℃ 상압가열법, 회분함량은 550℃ 직접회화법, 조단백질은 Semimicro-Kjeldahl법으로 자동 단백질 분석기(Kjeltec 2400 AUT, Foss Teacator, Eden Prairie, MN, USA)를 사용하였고, 조지방은 Soxhlet 추출기(Kjeltec 2400 AUT, Foss Teactor, Eden Prairie, MN, USA)를 사용하였고, 조섬유는 조섬유 추출기(Fibertec system M 1020 Hot Extractor, MN, USA)를 사용하였다.

4) 당도 측정

시료 5 g을 증류수 100 mL을 homogenizer(Ultra-Turrax T25, IKA Labortechnik Co., Staufen, Germany)로 균질화하고 원심분리(10,000 rpm, 10분)한 후 상층액을 분리하여 굴절당도계(PR-101 α, ATAGO Co., LTD, Tokyo, Japan)로 측정하고 °Brix(%)로 나타내었다.

5) pH 측정

pH는 시료 15 g을 증류수 100 mL에 넣고 30분 shaking한 후 No. 2(Whatman) 여과지로 여과하여 pH meter(Orion 4 Star, Thermo Scientific, Beverbe, MA, USA)로 측정하였다(Kim JW와 Sung KH 2010).

6) 산도 측정

산도는 시료 15 g을 증류수 100 mL에 넣고 30분간 방치

후 No. 2(Whatman) 여과지로 여과하여 여액 30 mL과 증류수를 넣고 산도기(Schott Instruments, Germany)를 이용하여 시료액의 pH가 8.3이 될 때까지 0.1 N-NaOH로 적정하였으며 이때 소요된 NaOH 용액을 lactic acid(%)로 환산하여 나타내었다(Joung OK와 Kim JW 1998).

7) 점도 측정

시료의 점도는 50 mL Faclon tube에 넣어 점도계(RVT DV-II, Brookfield Co., Middleboro, MA, USA)를 이용하여 Spindle 7번으로 60℃에서 30초간 작동시켜 측정하였다(Kim JW와 Sung KH 2010).

8) 색도 측정

색도는 시료를 일정량 취하여 petri-dish에 담고 색차계(Color and Color different meter, CR-300, Minolta Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness)값을 3회 이상 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준백색판의 L, a, b 값은 각각 96.11, 0.26, 2.78이었다(Joung OK와 Kim JW 1998).

9) 유리당 함량 측정

유리당 분석은 시료 10 g에 80% ethanol 90 mL를 가하여 200 rpm, 3시간 진탕 추출한 후 No. 5(Whatman) 여과지로 여과하고 100 mL로 정용하였다. 추출물 20 mL을 농축하여 증류수 2 mL에 재용해한 후 0.2 μm membrane filter로 여과하여 Agilent Technologies 1200 series HPLC systems(Palo Alto, CA, USA)로 분석하였다. HPLC 분석조건은 column으로 carbohydrate column(4.6×150 mm, 5 μm, Agilent Technologies)를 사용하였고, 검출기는 RID를 사용하였으며, 이동상은 acetonitrile:water(70:30(v/v))를 1.2 mL/min 속도로 흘려주었고 10 μL를 주입하여 분석하였다. 표준물질은 glucose, fructose, maltose, sucrose(Sigma Aldrich)을 사용하였다(Kim JW와 Sung KH 2010).

10) 관능검사

Rice mash를 이용하여 방울토마토의 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 기호도 검사는 연구원 15명 대

상으로 실험 목적 및 평가항목에 대해 충분하게 인지하도록 설명한 다음 개별 칸막이 검사대를 이용하여 실시하였다. 시료는 60℃을 유지하면서 색과 향이 없는 용기에 일정량을 담고 수저와 같이 제공하였으며, 평가 항목은 색, 향, 맛, 점도, 조직감, 전반적인 기호도 등을 9점 평점법으로 평가하였으며, 아주 나쁜 것은 1점, 보통은 5점, 가장 좋은 것은 9점으로 점수화하였다.

11) 통계처리

통계분석은 SAS(Statistical analysis System, Verison 8.1, SAS Institute Inc)를 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고 처리간의 차이 유무를 one-way ANOVA(Analysis of Variation)로 분석한 뒤 Duncan's multiple range test를 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 방울토마토죽의 일반성분

방울토마토 퓨레의 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 방울토마토죽의 수분, 조회분 및 조지방 함량은 방울토마토 첨가량이 증가할수록 증가하였으나($p < 0.05$), 조단백과 조섬유 함량에 있어서는 방울토마토 첨가량에 따라 유의적인 증가는 없었다. 방울토마토죽의 모든 처리구에서 수분 함량이 75.77-80.21%이었으나 Seo BH(2006)는 토마토죽과 방울토마토죽의 수분 함량은 각각 93-93.4, 92.55-93.20%로 보고하였다. 이 같은 차이는 Seo BH(2006)의 토마토죽 제조에 관한

보고에 의하면 원료로 물을 첨가한 반면, 본 연구의 당화 방울토마토죽 제조 시에는 물 대신에 rice mash을 사용하기 때문에 생긴 결과이다.

2. 방울토마토죽의 당도, pH, 산도

방울토마토 퓨레의 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 당도, pH 및 산도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 방울토마토죽의 당도는 11.80-13.60% 범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 증가하였고, 방울토마토 0% 첨가구(CT0)는 40% 첨가구(CT45)와 유의적인 차이를 보였으나($p < 0.05$) 다른 첨가구(CT15, CT30)와는 차이가 없었다. Seo BH(2006)가 보고한 토마토죽과 방울토마토죽의 당도는 각각 4.83-9.57, 4.83-8.77로서 본 연구결과 보다는 당도가 떨어지는 것으로 나타났다. 즉 rice mash는 rice koji가 쌀전분을 분해하여 당화하여 조제한 죽 기본원료 중의 하나이기 때문이다(Table 1). 한편 당화 방울토마토죽의 pH는 방울토마토 첨가량이 많아질수록 6.58에서 4.59로 유의적으로 감소된 반면($p < 0.05$) 산도는 방울토마토 첨가량이 많아질수록 0.04에서 0.37로 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). Joung OK와 Kim JW(1998)은 방울토마토 첨가 요구르트 제조 시 pH는 감소되는 반면 산도가 증가되는 경향과 유사하였고, Seo BH(2006)의 보고에서도 토마토죽과 방울토마토죽은 가열시간 경과에 따라 산도가 유의적으로 증가되었다($p < 0.05$). 이러한 것로부터 본 연구의 당화 방울토마토죽은 rice mash를 이용한 방울토마토 퓨레 첨가량별로 가열하여 완성한 것으로 Seo BH(2006), Joung OK와 Kim JW(1998)의 결과와 유사한 경향으로 보였다.

Table 2. Proximate compositions of saccharified cherry tomato gruels

(Mean±SD)

Sample ¹⁾	Moisture	Crude ash	Crude protein	Crude fat	Crude Fiber
CT0	75.77±0.62 ²⁾	0.09±0.05 ^c	2.08±0.09 ^a	0.05±0.02 ^b	0.12±0.05 ^a
CT15	78.21±0.54 ^b	0.24±0.02 ^b	2.12±0.04 ^a	0.08±0.03 ^b	0.12±0.01 ^a
CT30	79.79±0.95 ^{ab}	0.44±0.03 ^a	2.13±0.01 ^a	0.17±0.03 ^a	0.16±0.07 ^a
CT45	80.21±1.06 ^a	0.49±0.08 ^a	2.14±0.05 ^a	0.19±0.03 ^a	0.18±0.03 ^a

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ ^{a-c} Means with different letters within the same column are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range tests.

Table 3. The properties of saccharified cherry tomato gruels

(Mean ±SD)

Sample ¹⁾	Sweetness (Brix %)	pH	Acidity (%)
CT0	10.80±1.59 ^{b2)}	6.58±0.05 ^a	0.04±0.00 ^d
CT15	11.80±0.35 ^{ab}	5.08±0.02 ^b	0.18±0.00 ^c
CT30	13.00±0.35 ^{ab}	4.86±0.02 ^c	0.33±0.02 ^b
CT45	13.60±1.25 ^a	4.59±0.02 ^d	0.37±0.01 ^a

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ ^{a-d} Means with different letters within the same column are significantly different from each other at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

3. 방울토마토죽의 점도

방울토마토 푸레의 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 점도 측정 결과는 Fig. 2와 같다. 방울토마토죽의 점도는 2586.8-1733.3 cP로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 점도가 낮아지는 경향이었고, 특히 방울토마토 0% 첨가구(CT0)는 방울토마토 30, 45% 첨가구(CT30, CT45)와 유의적 차이를 나타내었다(p<0.05). 죽의 유동성 특성은 곡물의 입자크기, 고형분 함량, 조리시간, 죽의 온도 등에 의해 영향을 받는다. 점도는 중요한 유동적인 특성으로 죽의 점도는 쌀 및 물의 첨가량과 부재료 배합비에 의하여 영향을 받는 것으로 알려져 있다(June JH 등 1998). 이는 Kim JS와 Kwak EJ(2011)은 마, Jung GT 등(2001)은 밤호박, 그리고 Kim JM 등(2004)은 은행분말에 있어 시료의 첨가량이 증가함에 따라 점도가 낮아진다는 보고와 같았다. 반면 Park BH와 Cho HS(2009)은 연근분말 첨가량에 따라 점도가 증가하였다고 전한다. 이상으로 죽 제조 시 첨가되는 부재료의 특성에 따라 죽의 점도가 달라진다고 생각되었다.

4. 방울토마토죽의 색도

방울토마토 푸레 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 방울토마토죽의 L값은 75.69-42.36 범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다(p<0.05). a값은 0.17-22.81범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증

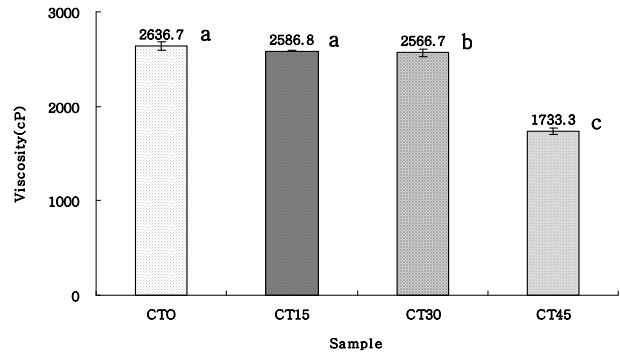


Fig. 2. Viscosity characteristics of saccharified cherry tomato gruels

¹⁾ a-c Means with different letters within the same row are significantly different from each other at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

²⁾ Sample : refer to Table 1

가하였으며, b값 역시 9.09-25.83 범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05). 은행분말(Kim JM 등 2004), 깨(Kim JS 등 1996)의 시료 첨가량에 따른 죽의 L값이 낮아진다는 연구결과가 있다. 또한 Kim JM 등(2004)의 은행분말, Xian-Zhang 등(2002)의 잣, Ryu SY 등(2007)의 아몬드 첨가에 의한 죽 시료에 의해서도 b값이 높아졌다는 결과와 유사하였다. Park SJ 등(2009)과 Kim JS 등(1996)에 의하면 죽의 색도는 pH, 당의 종류와 양 등에 영향을 받는다고 전한다. 본 실험에서도 방울토마토 첨가량에 따라 pH가 달라지고(Table 3), 유리당 함량(Table 5)도 다르게 조사되고, 또한 방울토마토가 자체의 라이코펜 색소 등에 의한 색도 차이 등으로 영향을 받아 생긴 복합적 효과이다.

Table 4. Hunter's color values of saccharified cherry tomato gruels (Mean±SD)

Sample ¹⁾	Color Values		
	L	a	b
CT0	75.69±0.01 ^{a2)}	0.17±0.02 ^d	9.09±0.01 ^d
CT15	58.10±0.07 ^b	11.77±0.05 ^c	19.03±0.06 ^c
CT30	47.55±0.06 ^c	22.05±0.05 ^b	22.64±0.04 ^b
CT45	42.36±0.06 ^d	22.81±0.03 ^a	25.83±0.04 ^a

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ ^{a-d} Means with different letters within the same column are significantly different from each other at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 5. Free sugar contents of saccharified cherry tomato gruels (Mean±SD)

Sample ¹⁾	Glucose (%)	Fructose (%)	Maltose (%)	Sucrose (%)
CT0	1.44±0.02 ^{d2)}	N.D. ³⁾	0.86±0.01 ^a	N.D.
CT15	1.95±0.02 ^c	0.53±0.03 ^c	0.84±0.01 ^a	N.D.
CT30	2.00±0.02 ^b	1.16±0.03 ^b	0.74±0.07 ^b	N.D.
CT45	2.12±0.01 ^a	1.66±0.01 ^a	0.49±0.01 ^c	N.D.

¹⁾ Refer to Table 1

^{2) a-d)} Means with different letters within the same column are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

³⁾ N.D. : Not Detected.

5. 방울토마토죽의 유리당

방울토마토 퓨레 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 유리당 함량 측정 결과는 Table 5와 같다. 방울토마토가 첨가된 당화 방울토마토죽의 모든 처리구에서 glucose, fructose, maltose가 검출되었으며, sucrose는 검출되지 않았다. 다만 방울토마토 0% 첨가구(CT0)에서는 fructose가 검출되지 않았으나 glucose 1.44%, maltose 0.86%가 검출되었다. 방울토마토죽의 glucose는 1.44-2.12% 범위로, 방울토마토 첨가량이 증가할수록 유의적인 증가를 보였다($p < 0.05$). Fructose 함량에서도 방울토마토 15, 30, 45%의 모든 처리구(CT15, CT30, CT45)에서 0.53-1.66%으로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 방울토마토 첨가량에 따른 방울토마토죽의 maltose 함량은 0.86-0.49% 범위로 유의적인 감소를 보였다($p < 0.05$). Lee HB 등(1972)의 보고에 의하면

토마토의 유리당 조성은 glucose 0.56, fructose 0.5, sucrose 0.03, maltose 0.02%과 비교해 볼 때 죽 제조 시 rice mash를 기본원료로 하고 방울토마토 첨가량을 달리하는데 첨가원료에 의한 당 함량의 변화로 일부 해석된다. 한편 Bae SM 등(2001)에 의하면 조청에 단감을 첨가할수록 fructose와 glucose는 증가된 반면 maltose는 감소되었고, sucrose는 검출되지 않았다고 한다. 이러한 결과는 쌀의 탄수화물은 주로 전분으로 구성되어 있는데 조청 제조 시 이용되는 엿기름의 당화과정으로 나온 당화액에 maltose만 생성되는데, 전체 중량의 14%에 해당하는 단감의 탄수화물은 glucose와 fructose로 존재하기 때문에 단감 첨가량이 많아질수록 maltose량은 상대적으로 적어지는 반면에 glucose와 fructose가 많아지는 것이다. 따라서 방울토마토가 지닌 glucose와 fructose 함유로 인하여 방울토마토 첨가량이 많아질수록 방울토마토를 첨가한 죽의 glucose와 fructose 함량은 증가된 반면 maltose 함량은 상대적으로 적어진 것이다.

6. 방울토마토죽의 관능검사

Rice mash로부터 방울토마토 퓨레 첨가량을 달리하여 제조한 당화 방울토마토죽의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 방울토마토 0% 첨가구(CT0)는 방울토마토를 첨가한 모든 처리구(CT15, CT30, CT45)의 색, 향미, 맛, 점도, 조직감 및 전반적 기호도에 관한 평가 항목에 있어 낮은 점수를 나타내었다. 색, 맛, 점도 및 전반적 기호도 특성에 있어서 방울토마토 30% 첨가구는 다른 처리구에 비해 유의적으로 높았다

Table 6. Sensory evaluation of saccharified cherry tomato gruels

Sample ¹⁾	Sensory characteristics ²⁾					
	Color	Flavor	Taste	Viscosity	Texture	Overall acceptability
CT0	5.00±0.00 ^{c3)}	5.00±0.00 ^b	5.00±1.13 ^c	5.00±0.41 ^c	4.80±0.41 ^c	5.10±0.00 ^d
CT15	5.80±1.21 ^b	6.00±1.31 ^a	6.20±0.41 ^b	5.80±0.77 ^b	5.80±1.01 ^b	6.00±0.65 ^c
CT30	6.40±0.83 ^a	6.00±0.65 ^a	7.00±0.65 ^a	7.80±0.77 ^a	6.80±1.37 ^a	7.40±0.83 ^a
CT45	5.20±0.41 ^c	5.80±0.41 ^a	6.40±0.83 ^b	6.00±0.65 ^b	6.60±0.83 ^a	6.60±0.83 ^b

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ 9 pt hedonic scale(1 : extremely dislike, 9 : extremely like)

^{3) a-d)} Means with different letters within the same column are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

($p < 0.05$). Kim JW와 Sung KH(2010)는 키위 40% 첨가구에서 색, 향, 신맛 특성이 높게 평가된 반면 키위 20% 첨가구에서는 전반적 기호도가 유의적으로 높게 평가된 것으로 전한다. 방울토마토 30% 첨가구는 방울토마토 45% 첨가구와 비교해 볼 때 향미(flavor), 맛(taste), 점도(viscosity)의 관능 특성에서 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 이는 Kim JS 등(1996)은 죽에 관한 주요 품질 factor로서 향, 맛 그리고 점도가 영향을 준다는 보고와 같은 이므로써 방울토마토 30% 이상의 첨가는 방울토마토 유래 신맛, 점도 등에 변화를 받을 수 있다고 본다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 식혜압죽의 옛기름 사용 대신에 전분분해력을 갖는 쌀코지(rice koji)를 이용하여 쌀당화액(rice mash)을 조제하여 영양과 기능성이 보강될 수 있는 새로운 죽 조리법을 제시하고자 방울토마토 퓨레 첨가량을 달리한 방울토마토죽을 제조하여 품질을 조사하였다. 방울토마토죽의 수분, 조회분 및 조지방 함량은 방울토마토 첨가량이 증가할수록 증가하였으나($p < 0.05$), 조단백과 조섬유 함량에 있어서는 방울토마토 첨가량에 따른 유의적 증가를 없었다. 방울토마토죽의 당도는 11.80-13.60% 범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 증가하였고, 방울토마토 0% 첨가구는 45% 첨가구와 유의적 차이를 보였다($p < 0.05$). 방울토마토죽의 pH는 방울토마토 첨가량이 많아질수록 6.58에서 4.59로 유의적으로 감소된 반면($p < 0.05$) 산도는 방울토마토 첨가량이 많아질수록 0.04에서 0.37로 유의적인 증가를 보였다($p < 0.05$). 방울토마토죽의 점도는 2586.8-1733.3 cP로서 방울토마토 첨가량이 많아질수록 점도가 낮아지는 경향이었다. 방울토마토가 첨가된 방울토마토죽의 모든 처리구에서 glucose, fructose, maltose가 검출되었으며, sucrose는 검출되지 않았다. 다만 방울토마토 0% 첨가구에서 fructose는 불검출되었으나 glucose, maltose는 각각 1.44%, 0.86% 검출되었다. 방울토마토죽의 L값은 75.69-42.86 범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). a값은 0.17-22.81 범위로 방울토마토 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가하였으며, b값 역시 9.09-25.83 범위로 방울토마토 첨가가 많아

질수록 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 방울토마토 0% 첨가구(CT0)는 모든 방울토마토 첨가구(CT15, CT30, CT45)에 비해 색, 향미, 맛, 점도, 조직감 및 전반적 기호도에 관한 항목에서 낮은 점수를 나타내었다. 방울토마토 30% 첨가구는 색, 맛, 점도 및 전반적 기호도 특성에 있어서 다른 처리구에 비해 유의적으로 좋은 기호를 나타내었다($p < 0.05$). 이상으로부터 방울토마토 첨가에 의해 죽의 품질이 향상된 것으로 나타났으나 방울토마토의 pH, 맛 등으로 첨가량이 45% 이상일 경우 좋지 않은 결과를 도출하므로 방울토마토 0% 첨가구와는 비슷한 수준을 상회하거나 기호도가 가장 좋았던 농도로 방울토마토죽을 개발하는데 활용될 수 있을 것으로 본다. 앞으로는 방울토마토 유래 영양과 기능성 이행 여부를 검토하기 위해 생리활성능에 관한 결과는 보고할 계획이다.

참고문헌

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of AOAC International 15th ed. AOAC International, Washington, DC. pp 8-35.

Ahrens MJ, Huber DJ. 1990. Physiology and firmness determination of ripening tomato fruit. *Physiol Plant* 78(1):8-14

Bae SK, Lee YC, Kim HW. 2001. The browning reaction and inhibition of apple concentrated juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* (30):6-13.

Friendman M. 2002. Tomato glycoalkaloids: role in the plant and in the diet. *J Agric Food Chem* 50(21):5751-5760

Joung OK, Kim JW. 1998. A Study on the Preparation of Yogurt Added with Tomato Juice. *J Agri Sci* 25(2):199-215

Jung GT, Ju IO, Choi JS. 2001. Preparation and quality of instant gruel using pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch var. Evis). *Korean J Postharvest Sci Technol* 8(1):74-78

June JH, Yoon JY, Kim HS. 1998. A study on the development of hodojook. *Korean J. Han SH, Oh MS. 2001. A comparative on quality characteristics of Jook (tradition Korea rice gruel) made of imported and domestics rices(Chuchung byeo). Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(6):604-610

Han SH, Oh MS. 2001. A comparative on quality characteristics of Jook (tradition Korea rice gruel) made of imported and domestics rices (Chuchung byeo). *Korean J Soc Food Cookery*

- Sci 17(6):604-610
- Hwang SH, Chung HS, Youn KS. 2006. Quality characteristics ripened pumpkin powder and gruel in relation to drying methods. *J East Asian Soc Dietary Life* 16(2):180-185
- Kim EJ, Hahn YS. 2006. Preparation of tomato kimchi and its characteristics. *Korean J Food Cookery Sci* 22(4):535-544
- Kim JM, Suh DS, Kim YS, Kim KO. 2004. Physical and sensory properties of rice gruels and cakes containing different levels of ginkgo nut powder. *Korean J Food Sci Technol* 36(3):410-415
- Kim JS, Kwak EJ. 2011. Quality characteristics of gruel with added yam. *Korean J Food Culture* 26(2):184-189
- Kim JS, Sohn JW, Yum CA. 1996. Sensory characteristics of white and black sesame gruels with different mixing ratio and decortication. *Korean J Soc Food Sci* 12(4):547-556
- Kim JW, Sung KH. 2010. A study on the quality characteristics of kiwi fruit-gruel with added kiwi concentrate. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(2):313-320
- Kim KH, Cho HS. 2008. The physicochemical and sensory characteristics of jook containing different levels of skate (*Raja kenoei*) flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(2):207-213
- Kim TY, Jeon TW, Yeo SH, Kim SB, Kim JS, Kwak JS. 2010. Antimicrobial antioxidant and SOD-like activity effect of Jubak extracts. *Korean J Food Nutr* 23(3):299-305
- Lee GC, Kim JS, Koh BK. 2003. Effect of roasting condition on the physicochemical properties of rice flour and the quality characteristics of Tarajuk. *Korean J Food Sci Technol* 35(5):905-913
- Lee HB, Yang CB, Yu TJ. 1972. Studies on the chemical composition of some fruit vegetables and fruits in Korean (I). *Korean J Food Sci Technol* 4(1):36-43
- Lee HJ, Jung MS. 2000. Research of kinds of rice porridges and recipes of it. *Korean J Food Nutr* 13(3):81-290
- Lee JE, Suh MH, Lee HG, Yang CB. 2002. Characteristics of job's tear gruel by various ratio, particle size and soaking time of job's tear and rice flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(2):193-199
- Lee JH, Sen HS, Kim SH, Lee JR, Hwang IK. 2005. Soaking properties and quality characteristics of Korean white gruel with different blending time of high-dietary fiber rice 'Goam2'. *Korean J Food Cookery Sci* 21(6): 927-935
- Lee SH, Jang MS. 1994. Physicochemical properties of jatjook as influenced by various levels of pine nut. *Korean J Soc Food Sci* 10(2):99-103
- Miladi SS, EL W A Gould, RL, Clements. 1969. Heat processing effect on starch, sugar, proteins, amino acids, and organic acids of tomato juice. *Food Technol* 23(1):93-95
- Pannala AS, Rice-Evans C, Sampson J, Sin S. 1998. Interaction of peroxy-nitrite with carotenoids and tocopherols within low density lipoprotein. *FEBS letters* 423(3):297-301
- Park BH, Cho HS. 2009. Quality characteristics of jook prepared with lotus root powder. *J Korean Home Economics Association* 47(3):77-95
- Park JL, Chae KY, Hone JS. 2007. The quality characteristics of black sesame gruels made with different concentrations of steamed black sesame and various kinds of rice powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):919-929
- Park SJ, Seong DH, Park DS, Kim SS, Gou JY, Ahn JH, Yoon WB, Lee HY. 2009. Chemical compositions of fermented *Codonopsis lanceolata*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(3):396-400
- Roh KS. 2010. Antifungal activity and biochemical characterization of lectin isolated from locular fluid of cherry tomato fruit. *KSBB Journal* 25(3): 289-296
- Ryu SY, Cho YS, Cho YK, Jung AR, Shin JH, Yeo IK, Joo N, Han YS. 2007. The physicochemical and sensory characteristics of almond gruel according to the concentration and pretreatment of almonds. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):832-838
- Seo BH. 2006. A study preparing gruel and quality characteristics tomato gruel. Masterate thesis. The Sejong University of Korea, pp 20-33
- Xian-Zhang, Lee FZ, Kum JS, Ahn TH, Eun JB. 2003. The effect of processing condition on preference in sensory quality of pine nut gruel. *Korean J Food Sci Technol* 35(1):33-37
- Xian-Zhang, Lee FZ, Kum JS, Eun JB. 2002. The effect of processing condition on physicochemical characteristics in pine nut gruel. *Korean J Food Sci Technol* 34(2):225-231