

## 가열 시간과 고명에 따른 토란병의 품질특성

황인국 · 박보람 · \*유선미

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

### Quality Characteristics of *Toranbyung* with Different Boiling Periods and Types of *Gomyeong*

In Guk Hwang, Bo Ram Park and \*Seon Mi Yoo

Dept. of Agro-Food Resources, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-857, Korea

#### Abstract

This study was performed to determine the best conditions for preparing *Toranbyung*. We examined different boiling periods (0~20 min) and types of *Gomyeong* (pine nut, soy, black sesame, and chestnut powder), as recorded in "Sumunsasul". The boiled taros were evaluated for proximate composition, free sugar contents, and Hunter's color values. In addition, the sensory characteristics of *Toranbyung* boiled for different periods and prepared using different types of *Gomyeong* were investigated. The moisture, protein, fat, and ash contents of taro decreased by 83.42~84.61%, 1.25~1.31%, 0.08~0.11%, and 0.62~0.81%, respectively, as the length of boiling time increased. Fructose, glucose, and sucrose, the major free sugars found in taro, decreased by 0.17~0.33%, 0.16~0.29%, and 0.26~0.38%, respectively, as the length of boiling time increased. Sensory evaluation indicated no significant difference in the flavor and taste of *Toranbyung* boiled for different periods of time. However, *Toranbyung* boiled for 10 min was significantly better and was found to be the most acceptable among all the samples. Furthermore, sensory evaluation of *Toranbyung* prepared with different types of *Gomyeong* indicated that the *Toranbyung* prepared with soy powder was favored over *Toranbyung* prepared using other types of *Gomyeong*. In conclusion, we determine that the best conditions for preparing *Toranbyung* were boiling for 10 min and using soy powder as the *Gomyeong*.

Key words: taro, *Toranbyung*, boiling, *Gomyeong*, quality characteristics

#### 서 론

토란(*Colocasia esculenta* L. Schott)은 열대, 온도 지방에서 재배되는 다년생 초본으로 남부지방에서 주로 재배하고 있으며, 지대가 습한 곳에서 잘 자란다(Kim 등 1995). 토란은 뿌리, 줄기, 잎 등 버리는 부분이 없이 식용과 약용으로 이용되고 있으며(Kim & Lee 2011), 토란의 주성분은 전분으로 칼로리가 낮고, 감자류 중에서 비교적 단백질 함량이 높으며, 펠수아미노산과 식이섬유, 비타민 C가 풍부하고, 칼슘, 인, 칼륨 등 무기질 함량이 높아 알칼리성 식품이다. 토란을 이용한 우리나라 음식으로는 토란국, 토란단자, 토란송편, 토란병 및 토란김치 등이 있으며, 주로 생과를 이용하는 소비 형태이

다(Kim 등 1995; Moon 등 2010).

토란에 관한 연구로는 토란의 재배특성 연구(Choi 등 2002; Choi & Yun 2002; Kim & Lee 2011; Ryu 등 2011)와 국내산 토란 분말의 품질특성(Moon 등 2010), 토란 분말 제조 조건에 따른 이화학적 특성(Moon 등 2011), 토란의 저장성(Jeong & Jeong 2002; Jeong 등 2006) 및 갈변 억제(Lee 등 2004) 등이 보고된 바 있으며, 토란을 가공식품으로 활용하기 위한 연구는 주로 토란 분말 제조에 관한 연구가 대부분이다.

토란을 이용하여 만든 떡이 문헌에 처음 나타나기 시작한 것은 「수문사설」에 기록된 토란병이며, 제조방법은 토란을 삶아 거피한 후 집쳐하여 밤가루나 잣가루를 골고루 묻혀 만든다고 했다(농촌진흥청 2010). 또한 토란병의 제조법은 「규

\* Corresponding author: Seon Mi Yoo, Dept. of Agro-Food Resources, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-857, Korea. Tel: +82-31-299-0460, Fax: +82-31-299-0454, E-mail: yoosm@korea.kr

합총서]와 「간편조식요리제법」 등 다른 문헌에도 수록되어 있으나, 문헌마다 재료 및 만드는 법은 다르게 기록되어 있으며, 그 제조방법이 구체적으로 설명되어 있지 않다(Kim 등 1995). 따라서 본 연구에는 한국형 후식을 다양화하기 위한 연구의 일환으로 「수문사설」에 수록된 토란병의 제조방법을 표준화하기 위하여 토란의 가열 시간 및 고명에 따른 토란병의 품질특성을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 토란, 꿀, 밤, 잣, 볶은 콩가루 및 검은깨는 수원시 대형 유통업체에서 구입하여 시료로 사용하였다. 구입한 밤과 잣은 「수문사설」의 방법에 따라 고물을 만들어 사용하였다.

### 2. 토란병의 제조

토란병의 제조과정은 「수문사설」(농촌진흥청 2010)에 기록된 제조방법을 변형하였다. 토란을 물로 세척한 다음 박피하여 일정한 크기(2×2 cm)로 세절하였다. 세절된 토란은 끓는 물에 0, 5, 10, 15 및 20분간 가열처리 후 체에 받쳐 상온에서 30분간 방냉한 후 꿀에 1시간 동안 집청하였다. 집청한 토란을 10분간 체에 받친 후 밤고물, 잣고물, 콩고물 및 검은깨고물을 묻혀 토란병을 제조하였다.

### 3. 일반성분 분석

가열 시간별 토란의 일반성분 분석은 AOAC법(1990)에 준하여 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압가열법, 조회분함량은 550°C 직접 회화법, 조단백질은 semimicro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법을 사용하여 측정하였다.

### 4. 유리당 함량 측정

가열 시간별 토란의 유리당 분석은 동결건조한 시료 0.5 g에 증류수 50 mL를 가하여 200 rpm, 3시간 진탕 추출한 후 Whatman No. 5 여과지로 여과하여 50 mL로 정용하였다. 추출물은 0.20 µm membrane filter로 여과하여 Agilent Technologies 1200 series HPLC system(Palo Alto, CA, USA)로 분석하였다. HPLC 분석조건은 column으로 Shodex Asahipak NH2P-50 4E column(4.6×250 mm, 5 µm, Kanagawa Japan)를 사용하였고, 검출기는 ELSD를 사용하였으며, 이동상은 acetonitrile: water(70:30, %(v/v))를 1.2 mL/min 속도로 흘려주었고, 10 µL를 주입하여 분석하였다(Moon 등 2010). 표준물질로는 fructose, glucose 및 sucrose를 사용하였다.

### 5. 경도 측정

가열 시간별 토란의 경도는 물성측정기(TX-Xt2, Stable Micro System Ltd., Haslemere, UK)를 이용하여 한 시료(2×2×2 cm)당 10회 반복하여 측정하였다. 측정조건은 1/4 inch diameter cylinder probe를 사용하였으며, target mode는 distance, distance는 5.0 mm, trigger force는 5.0 g으로 하여 측정하였다.

### 6. 관능특성

토란의 가열 시간별 및 고명별로 제조한 토란병의 관능적 특성은 농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부 연구원 10명에게 실험목적, 평가방법 및 평가항목에 대해 충분히 인지하도록 설명한 다음, 최소 2회 이상 훈련을 마친 다음 관능평가를 실시하였다. 시료는 흰 접시에 담아 밀봉한 후 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 헹구고, 다른 시료를 평가하도록 하였다. 측정 항목은 색, 향미, 질감, 맛 및 전반적인 기호도에 대하여 9점 척도법(1점=아주 나쁘다, 5점=보통이다, 9점=아주 좋다)으로 평가하였다.

### 7. 통계분석

통계분석은 SPSS 통계프로그램(Statistical Package for the Social Science, Ver. 12.0 SPSS Inc., Chicago, USA)을 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.

## 결과 및 고찰

### 1. 가열 시간에 따른 토란의 일반성분, 유리당 함량 및 경도 변화

가열 시간에 따른 토란의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 생토란의 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분 함량은 각각 83.42%, 1.29%, 0.11% 및 0.81%였다. 가열 시간에 따른 수분(83.55~84.61%) 및 조단백질(1.25~1.31%) 함량은 차이를 보이지 않았으나, 조지방(0.08~0.09%) 및 조회분(0.62~0.76%) 함량은 가열처리 후 유의적으로( $p < 0.05$ ) 감소하였다. 토란의 일반성분은 품종, 재배환경 등에 따라 다르지만, 수분 83.2%, 단백질 2.5%, 지방 0.2% 및 회분 1.0% 범위로 본 실험에 사용한 토란과 유사한 함량을 보였다(농촌진흥청 2011).

가열 시간에 따른 토란의 유리당 함량을 분석한 결과는 Table 2와 같이 fructose, glucose 및 sucrose가 검출되었다. 생토란의 fructose, glucose 및 sucrose는 각각 0.33%, 0.29% 및 0.38%였다. 가열 시간이 증가함에 따라 토란의 fructose, glucose 및 sucrose는 각각 0.17~0.21%, 0.16~0.20% 및 0.30~0.36%로 유의적으로 감소하였다. 이는 가열 시간이 길어질수록 데침

**Table 1. Proximate composition of taro during boiling times**

Boiling time (min)	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)
0	83.42±0.02 <sup>a1)</sup>	1.29±0.03 <sup>a</sup>	0.11±0.01 <sup>b</sup>	0.81±0.07 <sup>c</sup>
5	84.40±0.84 <sup>a</sup>	1.31±0.12 <sup>a</sup>	0.09±0.01 <sup>a</sup>	0.76±0.05 <sup>bc</sup>
10	83.55±0.48 <sup>a</sup>	1.24±0.05 <sup>a</sup>	0.09±0.01 <sup>a</sup>	0.72±0.03 <sup>b</sup>
15	84.61±0.47 <sup>a</sup>	1.25±0.02 <sup>a</sup>	0.08±0.00 <sup>a</sup>	0.62±0.02 <sup>a</sup>
20	84.26±0.96 <sup>a</sup>	1.26±0.06 <sup>a</sup>	0.08±0.01 <sup>a</sup>	0.62±0.03 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts in a column indicate significant difference ( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

**Table 2. Free sugar contents and hardness of taro during boiling time**

Boiling time (min)	Free sugar (%)				Hardness (kg)
	Fructose	Glucose	Sucrose	Total	
0	0.33±0.01 <sup>c1)</sup>	0.29±0.01 <sup>d</sup>	0.38±0.01 <sup>c</sup>	1.00±0.01 <sup>d</sup>	2.71±0.15 <sup>a1)</sup>
5	0.21±0.02 <sup>b</sup>	0.20±0.01 <sup>c</sup>	0.36±0.03 <sup>c</sup>	0.77±0.05 <sup>c</sup>	0.99±0.36 <sup>b</sup>
10	0.20±0.01 <sup>b</sup>	0.19±0.01 <sup>bc</sup>	0.36±0.02 <sup>c</sup>	0.75±0.03 <sup>c</sup>	0.36±0.07 <sup>c</sup>
15	0.18±0.01 <sup>a</sup>	0.17±0.01 <sup>ab</sup>	0.26±0.01 <sup>a</sup>	0.61±0.02 <sup>a</sup>	0.16±0.02 <sup>d</sup>
20	0.17±0.01 <sup>a</sup>	0.16±0.01 <sup>a</sup>	0.30±0.03 <sup>b</sup>	0.63±0.05 <sup>b</sup>	0.14±0.03 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts in a column indicate significant difference ( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

액에 유리당이 용출되기 때문이다. Jeong & Jeong(2002)은 토란의 주요 당 성분은 fructose, glucose, sucrose 및 maltose으로 각각 0.23%, 0.27%, 1.07% 및 0.45% 수준으로 보고하였고, Moon 등(2010)의 연구에는 fructose, glucose 및 sucrose가 주요 당으로 검출되었으며, 품종별 함량의 차이를 보이며, 각각 0.73~1.28%, 0.51~1.05% 및 1.68~2.36% 범위로 본 실험에 사용한 토란과 많은 함량 차이를 보였다. 이러한 차이는 품종, 재배환경, 저장조건 등의 차이에 의한 것으로 생각된다.

가열 시간에 따른 토란의 경도를 측정된 결과, Table 2와 같이 생토란은 2.71 kg이었고, 가열 시간이 증가함에 따라 경도는 열에 의한 조직 연화와 전분의 호화로 인해 0.14~0.99 kg 범위로 유의적으로 감소하였고, 15분 처리 이후에는 유의적인 차이가 없었다.

## 2. 가열 시간 및 고명에 따른 토란병의 관능특성

가열 시간을 달리하여 토란병을 제조하고, 관능특성을 조

사한 결과는 Table 3과 같으며, 이때 고명은 잣가루를 사용하였다. 향과 맛의 경우 가열 시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 질감은 5분 처리구가 4.50으로 유의적으로 낮은 점수를 받았고, 10분 처리 이후에는 6.30~6.60 범위로 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 평가되었다. 전반적인 기호도는 5분 처리구가 5.20으로 가장 낮게 평가되었고, 10분 처리 이후에는 6.10~6.90 범위로 큰 차이를 나타내지 않았으며, 10분 처리한 것을 가장 좋게 평가하였다. 이상의 결과로부터 토란병 제조 시 토란의 삶는 시간은 10분이 적합할 것으로 판단된다.

잣고물, 콩고물, 검은깨고물 및 밤고물 등 고명을 달리하여 토란병을 제조하고, 관능평가를 실시한 결과는 Table 4와 같으며, 이때 가열 시간은 10분으로 하였다. 각 고명별 토란병의 색, 향, 질감, 맛 및 전반적인 기호도는 각각 5.20~7.50, 5.40~7.70, 6.10~7.00, 6.10~7.20 및 6.20~7.60 범위로 평가되어, 고명에 따라 관능특성에 차이를 보이는 것으로 나타났다. 색의 경우, 밤가루를 묻힌 토란병이 가장 낮게 평가되었고, 콩가

**Table 3. Sensory characteristics of Toranbyung during boiling time**

Boiling time (min)	Flavor	Texture	Taste	Overall acceptability
5	5.70±1.64 <sup>a1)</sup>	4.50±1.65 <sup>b</sup>	6.00±1.76 <sup>a</sup>	5.20±1.62 <sup>b</sup>
10	6.70±1.34 <sup>a</sup>	6.60±1.51 <sup>a</sup>	7.00±1.41 <sup>a</sup>	6.90±1.29 <sup>a</sup>
15	6.50±1.58 <sup>a</sup>	6.30±2.03 <sup>a</sup>	6.50±1.96 <sup>a</sup>	6.10±1.85 <sup>ab</sup>
20	6.80±1.32 <sup>a</sup>	6.40±1.43 <sup>a</sup>	7.00±1.49 <sup>a</sup>	6.60±1.51 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts in a column indicate significant difference ( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

Table 4. Sensory characteristics of Toranbyung prepared using different types of Gomyeong

Gomyeong	Color	Flavor	Texture	Taste	Overall acceptability
Pine nut powder	7.30±0.95 <sup>ab1)</sup>	5.40±2.01 <sup>b</sup>	6.10±1.97 <sup>a</sup>	6.10±1.73 <sup>a</sup>	6.20±1.75 <sup>a</sup>
Soy powder	7.50±0.85 <sup>a</sup>	7.70±1.16 <sup>a</sup>	7.00±1.25 <sup>a</sup>	7.20±0.92 <sup>a</sup>	7.60±1.26 <sup>a</sup>
Black sesame powder	6.40±1.58 <sup>b</sup>	5.80±1.48 <sup>b</sup>	6.30±1.49 <sup>a</sup>	6.10±1.60 <sup>a</sup>	6.40±1.26 <sup>a</sup>
Chestnut powder	5.20±1.03 <sup>c</sup>	6.90±1.66 <sup>ab</sup>	6.20±1.48 <sup>a</sup>	6.90±1.79 <sup>a</sup>	6.90±1.79 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts in a column indicate significant difference ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

루와 잣가루를 묻힌 토란병이 높은 점수를 받았다. 향은 잣가루와 검은깨가루를 묻힌 토란병이 낮게 평가되었고, 콩가루를 묻힌 토란병이 가장 좋게 평가되었다. 질감, 맛 및 전반적인 기호도는 콩가루를 묻힌 토란병이 가장 높은 점수를 받았지만, 고명별 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이상의 관능특성 평가 결과로부터 토란병 제조 시 고명은 콩가루를 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 소비자의 기호에 따라 다양한 종류의 고명을 사용함으로써 토란병의 다양성을 확보할 수 있을 것으로 생각된다.

## 요 약

본 연구에서는 「수문사설」에 수록된 토란병의 제조방법을 확립하기 위하여 토란의 가열 시간 및 고명에 따라 토란병을 제조하고, 품질특성을 비교·분석하였다. 가열 시간에 따른 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분 함량은 각각 83.42~84.61%, 1.25~1.31%, 0.08~0.11%, 0.62~0.81% 범위로 조지방은 유의적인 차이가 없었으며, 조회분은 가열처리로 인해 유의적으로 감소하였다. 토란의 주요 유리당은 fructose, glucose 및 sucrose가 검출되었고, 가열 시간에 따라 각각 0.17~0.33%, 0.16~0.29% 및 0.26~0.38% 범위로 15분 가열처리 때까지 유의적으로 감소하였다. 경도 역시 가열 시간이 늘어날수록 2.75 kg에서 0.14 kg까지 감소하였다. 가열 시간에 따른 관능특성을 평가한 결과, 향과 맛은 각 처리구간 유의적인 차이를 보이지 않았고, 질감과 전반적인 기호도는 5분 처리구가 다른 처리구에 비해 유의적으로 낮게 평가되었으며, 10분 처리 이후에는 큰 차이를 보이지 않았다. 이상의 결과, 토란병의 제조 시 가열 시간은 10분이 바람직할 것으로 판단된다. 잣고물, 콩고물, 검은깨고물 및 밤고물 등 고명 종류에 따른 토란병의 관능특성을 평가한 결과, 색, 향, 질감, 맛 및 전반적인 기호도는 각각 5.20~7.50, 5.40~7.70, 6.10~7.00, 6.10~7.20 및 6.20~7.60 범위로 평가되었고, 콩고물을 묻힌 토란병이 모든 항목에서 가장 높게 평가되었다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(PJ008234)의 지원 및 2013년도 농촌진흥청(국립농업과학원) 박사후연수과정지원 사업에 의해 이루어진 것임.

## References

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C USA. pp. 8-35
- Choi S, Park Y, Yun KW. 2002. The effect of activated charcoal on growth and yield in taro, *Colocasia antiquorum* var. *esculenta* Engl. *Korean J Plant Res* 15:293-297
- Choi S, Yun KW. 2002. Effect of cormel piece weigh on growth and yield in taro, *Colocasia antiquorum* var. *esculenta* Engl. *Korean J Plant Res* 15:172-176
- Jeong JW, Park KJ, Lee HJ, Kim JH, Kwon KH. 2006. Effect of immersion liquids on quality characteristics of peeled taro during storage. *Korean J Food Sci Technol* 38:742-750
- Jeong SW, Jeong JW. 2002. Comparison of shelf-life on peeled taro (*Colocasia antiquorum* Schott) stored in various immersion liquids. *Korean J Food Preserv* 9:154-160
- Kim EK, Chung EK, Lee HO, Yum CA. 1995. A study on physicochemical properties of taro during the pretreatment process on making Toranbyung. *J East Asian Soc Dietary Life* 5:255-262
- Kim EK, Chung EK, Lee HO, Yum CA. 1995. A study on textural characteristics of Toranbyung. *J East Asian Soc Dietary Life* 5:247-253
- Kim YE, Lee JS. 2011. The effect of IAA on *Colocasia esculenta*'s growth and morphogenesis. *Korean J Environ Biol* 29:92-97
- Lee MY, Lee MK, Kim CY, Park I. 2004. Inhibition of enzymatic browning of taro (*Colocasia antiquorum* var. *esculenta*) by maillard reaction products from glycine and glucose. *J Korean Soc Food Nutr* 33:1013-1016

- Moon JH, Choi HD, Choi IW, Kim YS. 2011. Physicochemical properties of taro flours with different drying, roasting and steaming conditions. *Korean J Food Sci Technol* 43:696-701
- Moon JH, Kim R, Choi HD, Kim YS. 2010. Nutrient composition and physicochemical properties of Korean taro flours according to cultivars. *Korean J Food Sci Technol* 42:613-619
- Ryu DK, Yun YB, Kwon OD, Shin DY, Hyun KH, Lee DJ, Kuk YI. 2011. Effect of rice bran and barley bran application on growth and yield of Chinese chive (*Allium tuberosum* Rottler) and taro (*Colocasia esculenta*) and weed control. *Korean J Weed Sci* 31:260-270
- 농촌진흥청. 2010. 현대식으로 다시 보는 수문사설. pp. 23-27. 과학원예사
- 농촌진흥청. 2011. 식품성분표 제8개정판. pp. 72. 광문당
- 접 수 : 2013년 9월 11일  
최종수정 : 2013년 10월 14일  
채 택 : 2013년 10월 21일