

ANIMAL

# Storage characteristics of organic chicken stock containing plum extract and green tea powder

Na Young Choi<sup>1</sup>, Sang Hoon Park<sup>1</sup>, Gyu Tae Park<sup>1</sup>, Yoon Hwan Park<sup>1</sup>, Se Hyuk Oh<sup>1</sup>, Yun A Kim<sup>1</sup>, Tae Yeon Moon<sup>2</sup>, Yang Il Choi<sup>2</sup>, Jung Seok Choi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Korea

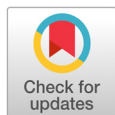
<sup>2</sup>Orge Corp., Jecheon 27157, Korea

\*Corresponding author: [jchoi@chungbuk.ac.kr](mailto:jchoi@chungbuk.ac.kr)

## Abstract

This study investigated quality characteristics of chicken stock with added plum extract (PE) and green tea powder (GP) stock during storage. Plum extract (0, 0.5, 1, 3%) and green tea powder (0, 0.5, 1, 3%) were added at three levels. Chicken stock was stored at room temperature for 14 days. The pH of the chicken stock decreased significantly as the content of PE and GP increased ( $p < 0.05$ ). The group with 3% plum extract added showed significantly lower pH values ( $p < 0.05$ ). Total numbers of microorganisms (TMC) showed significant differences according to the storage period ( $p < 0.05$ ), where the groups with PE and GP added showed lower TMC values than the control group. This indicates that PE and GP could inhibit the growth of microorganisms. The addition of 3% PE or GP decreased lipid oxidation (TBARS) and protein deterioration (VBN) values. In sensory test, the results showed that adding PE or GP has a positive effect on storage characteristics of chicken stock. The addition of PE rather than GP is effective not only in improving sensory evaluation, but also in minimizing changes in quality by suppressing lipid oxidation and protein deterioration during storage. In conclusion, 3% PE addition was found to be the most optimal supplementation choice for increasing the storability of chicken stock.

**Key words:** chicken stock, green tea powder, plum extract, sensory evaluation, storage characteristics



### OPEN ACCESS

**Citation:** Choi NY, Park SH, Park GT, Park YH, Oh SH, Kim YA, Moon TY, Choi YI, Choi JS. Storage characteristics of organic chicken stock containing plum extract and green tea powder. Korean Journal of Agricultural Science 49:1003-1014. <https://doi.org/10.7744/kjoas.2022092>

**Received:** November 01, 2022

**Revised:** November 21, 2022

**Accepted:** November 25, 2022

**Copyright:** © 2022 Korean Journal of Agricultural Science



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## Introduction

육수(stock)는 프랑스어로 요리의 기본이란 뜻으로 ‘fond de cuisine’이라고 한다(Kim and Lee, 2020). 이는 습식 조리 방법으로 만들어지며, 물에 고기나 뼈를 첨가하고 가열함으로써 고기나 뼈에 함유되어있는 알부민 등과 같은 영양분들이 가수분해에 의해 액체로 녹아나게끔 원래의 맛을 농후하게 살려주는 역할을 한다(Byun et al., 2008).

치킨스톡(chicken stock)은 우리 말로 닭 육수라고 하며, 신선한 닭의 뼈와 머리, 다리 등을 이용하여 충분히 우려낸 육수(Choi and Yoon, 2020)로서 닭 뼈에는 무기질이 풍부하고 감칠맛을 내는 성분으로 glutamic acid와 aspartic acid가 다량 함유되어있다. 또한, 닭 뼈 추출물에는

Ca, P과 같은 치아와 뼈의 형성과 밀접한 관련이 있는 미네랄들이 존재한다(Lee et al., 2017). 이 외에 단맛을 가진 아미노산인 glycine, alanine 등도 함유되어 있다. 이러한 유리 아미노산들의 영향으로 닭 뼈 추출물이 천연 조미료로서의 정미성분으로 중요한 역할을 하며, 이를 이용한다면 기호성과 경제성 모두 충족시킬 것이다(Kim et al., 2010; Woo and Choi, 2010).

요리에 기본이 되는 육수(stock)는 오랜 시간 우려내야 하는 특징으로 인해 간편식을 선호하는 현대인들이 조리하는 것은 쉽지 않다. 현재 육수 및 치킨스톡이 파우더형, 고체형, 액상형 등 다양한 형태로 시중에 판매되고 있다. 최근 유명 요리사들도 치킨스톡을 사용하는 모습을 공개하였으며, 치킨스톡을 활용해 요리를 만들면 시간 단축과 풍부한 향 등을 낼 수 있다고 한다(Choi, 2020). Kimes 등(1998)에 따르면 표준화된 가공식품을 사용하게 되면 생산 공정이 짧아질 뿐만 아니라 제조하는 과정에서 일어날 수 있는 비일관적인 맛을 감소시킬 수 있으며, 단축된 공정 시간으로 전체적인 음식 제조 비용을 절감시킬 수 있다고 하였다. 그러나 현재 각종 질병 등으로 인해 식품의 안전성에 대해 소비자들의 욕구가 지속적으로 커지고 있는 상황 속에서 간편성만으로는 가공식품을 선보이기엔 소비자들의 관심을 끌지 못할 것이다(Shin, 2012). 그러므로 유기농업을 통해 생산된 유기농산물과 이들을 원료로 하는 유기농가공식품의 소비가 급격히 증가하고 있는 추세(Kim, 2012)에 맞추어 매실, 녹차 등과 같은 천연물을 이용하여 건강 유지를 위한 기능성 제품들이 상품화되고 있다(Kim, 2001).

매실(*Prunus mume* Sieb. et Zucc)은 유기산 및 당분이나 무기성분을 함유하고 있는 알칼리성 식품으로 알려져 있으며, 칼로리가 낮고 영양가가 비교적 높다. 주로 생식되지 않는 가공전용 과실로 국내에서 생산되는 대부분이 가공용으로 사용된다. 매실주스, 매실주, 매실장아찌, 매실 엑기스 등이 그 예이다(Kang et al., 1999). 매실에는 citric acid, malic acid, succinic acid 등과 같은 유기산이 다량 함유되어 있어 신맛이 강하며(Kang et al., 2014), 육제품의 풍미를 증진시키고 rutin 및 naringenin과 같은 항산화제를 함유하고 있어 육제품의 산화를 억제시켜 육가공 제품에 첨가 시 품질을 향상시킬 수 있는 천연원료이다(Oh et al., 2007). 또한, 매실은 인체에 필수적인 미네랄과 비타민(C, A, B1, B2, PP), K (칼륨), P (인), Ca (칼슘) 등이 풍부하게 함유되어 있고, 안토시아닌 및 페놀 화합물이 풍부하고 과일로 오렌지보다 상대적으로 높은 항산화 활성을 보여 천연 항산화제의 좋은 공급원이다(Arion et al., 2014). 이외에도 해독작용, 항균작용, 살균작용, 소화촉진 및 혈압상승 예방 등에 효능이 있는 것으로 보고되었다(Lee and Lee, 2006).

녹차는 차나무(*Camelia sinensis*)의 어린잎을 이용한 기호 식품이다(Park, 2006). 녹차가 건강식품으로 소비자에 인식되면서 우리나라 농업 부문에서 성장 산업으로 각광받고 있으며, 다양한 가공품 개발 등을 통해 녹차와 관련된 식품 소비도 꾸준히 증가하고 있다고 한다(Park, 2003). 녹차는 발효되지 않은 차이며, 홍차나 우롱차보다 더 많은 catechin을 함유하고 있다(Sinjia and Mishra, 2008). 녹차의 떫은맛의 성분인 catechin은 polyphenol류로 성분으로 (-)-epicatechin, (-)-epicatechin-3-gallate, (-)-epigallocatechin, (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) 등이 보고되었으며, 이 중 EGCG가 주요 구성성분으로 항산화, 항균, 항동맥경화 및 노화 억제와 같은 생체조절 물질로 이용되고 식품 보존에도 일부 사용되는 등 천연 항산화제로서 이용되고 있다(Rhi and Shin, 1993; Park, 2005; Noh et al., 2008). 또한, 장에서 잘 흡수되지 않아 지질 및 지방분해효소와 결합한 복합체를 형성하여 지질 흡수를 억제하는 역할을 하기도 한다(Axling et al., 2012). 이와 더불어 녹차의 쓴맛 성분은 주로 각성과 이뇨, 강심, 피로회복 작용으로 알려진 caffeine, 그리고 saponin류, 감칠맛 성분인 amino acid류, 단맛 성분인 당류, 향기 화합물 및 기타 각종 화합물들이 존재하고 있다(Im and Kim, 1999; Rim, 2006). 이 성분들은 혈중의 LDL 콜레스테롤을 감소시킴으로서 혈전 생성 억제 및 동맥경화 예방효과가 있다(Muramatsu et al., 1986). 현재까지도 녹차를 이용하여 저장성과 기호성 향상시키기 위한 식품개발연구가 진행되고 있다고 한다(Yang et al., 2006).

본 연구에서는 유기농 닭고기 제조된 치킨스톡의 저장특성을 향상하기 위해서 천연물인 매실 추출액과 녹차 분말을 수준별로 유기농 치킨스톡에 각각 첨가하고 적용성을 규명하기 위해 저장특성을 분석하였다.

## Materials and Methods

### 실험재료

본 연구에 사용한 시료는 올계 유기농 치킨스톡(SinyoungHS, Jecheon Korea), 유기농 녹차분말(Beakrokdaewon, Bosrong, Korea), 유기농 매실추출액(Chammaegol, Hadong, Korea)을 사용하였다.

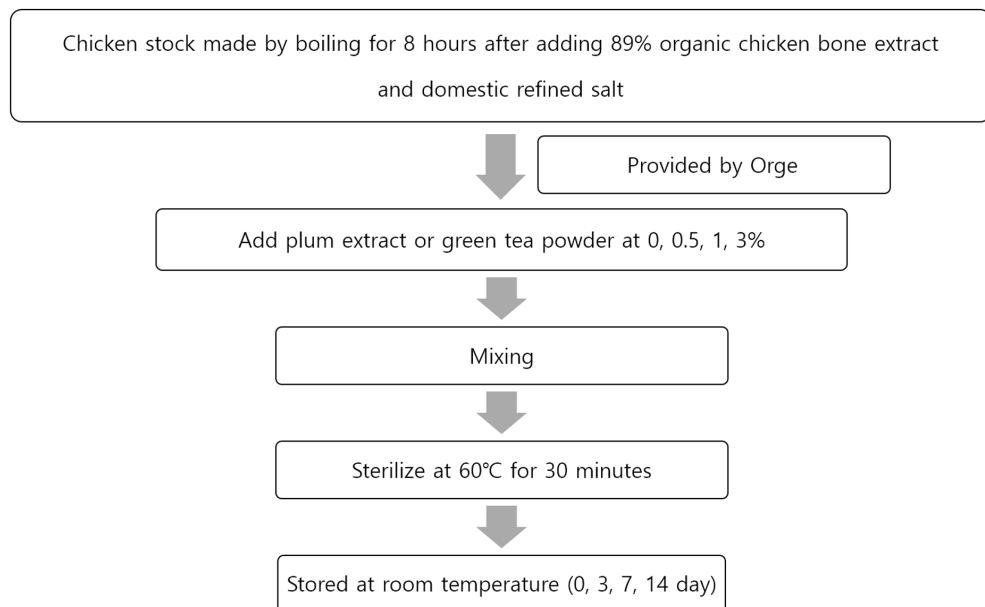
### 실험설계

실험에 사용된 유기농 치킨스톡은 올계(Orge, Jecheon, Korea)에서 제공받아 사용하였다. 올계 유기농 치킨스톡은 HACCP 인증받은 올계 유기농 닭의 닭뼈와 닭발, 유기농 마늘, 정제소금을 넣어 8시간 동안 끓여 만들어진 젤 형태로 압축되어 출고된다. 제공받은 치킨스톡에 매실 추출액과 녹차 분말을 각각 0, 0.5, 1, 3%씩 첨가(Table 1)하여 혼합 후 60°C에 30분간 살균 후 저장기간(0, 3, 7, 14 day)동안 실온에 보관(Fig. 1)하며 pH, 지방산패도, 휘발성염기태질소, 총미생물수, 그리고 관능검사를 3반복으로 실시하였다.

**Table 1.** Formulation of chicken stock supplemented with plum extract and green tea powder (%).

Ingredient	Control	P1	P2	P3	G1	G2	G3
Chicken stock	100	99.5	99	97	99.5	99	97
Plum extract	-	0.5	1	3	-	-	-
Green tea powder	-	-	-	-	0.5	1	3
Total	100	100	100	100	100	100	100

Control, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.



**Fig. 1.** Process of making chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder.

## pH

제조된 시료 5g을 증류수 50 mL (시료 : 증류수 = 1 : 10)와 함께 stomacher (Stomacher® 400 Circulator, BioMed, London, UK)로 200 rpm에 30초간 균질하여 pH meter (Orion STAR A211, Thermo Scientific, Waltham, USA)로 측정하였다. 각 시료마다 3반복을 통하여 평균값을 취하였다.

## 총미생물수(total microbial count, TMC)

총미생물수는 total microbial count이며, Stomacher bag에 시료 10 g과 0.1% peptone 용액 90 mL를 가하여 Stomacher (Stomacher® 400 Circulator, BioMed, London, UK)에서 200 rpm, 30초간 균질한다. 이후 PCA (plate count agar)배지에 연속 희석시킨 시료를 접종하여 36°C에서 48시간 배양시켰다. 48시간 경과 후, Colony counter를 이용하여 미생물 수를 체크하였다. 총미생물수는 연속희석법을 이용하였고, 단위는 Log CFU·g<sup>-1</sup>으로 표시하였다.

## 지방산패도(2-thiobarbituric acid reactive substance, TBARS)

지방산패도(2-thiobarbituric acid reactive substance)는 제조된 시료 10 g을 homogenizer에 cold 10% perchloric acid 15 mL와 3차 증류수 25 mL를 넣고 10,000 rpm으로 10초간 균질한다. Whatman No. 2 filter paper (Advantec, Tokyo, Japan)를 이용하여 균질액을 여과하였으며, pipette을 이용하여 여과액 5 mL와 0.02 M 2-thiobarbituric acid (TBA)용액 5 mL를 넣어 완전히 혼합한다. 혼합이 끝나고 16시간 냉장소에서 방치 후 Spectrophotometer (DU-650, Beckman, Brea, USA)를 이용하여 529 nm에서의 흡광도를 측정하였다. Blank는 3차 증류수를 이용하였다. 지방산패도는 TBA수치로 나타내었으며, TBA수치는 시료 1,000 g당 mg malonaldehyde (mg malonaldehyde·kg<sup>-1</sup>으로 표시되었다. 이때 사용되는 standard curve는  $y = 0.1975x - 0.0011$  ( $r = 0.999$ )이었으며,  $y =$  흡광도,  $x =$  TBA가로 계산하였다.

## 휘발성염기태 질소(volatile basic nitrogen, VBN)

VBN은 volatile basic nitrogen이며, 이는 제조된 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 Homogenizer를 이용하여 10,000 rpm으로 균질한 후, 균질액을 Whatman No. 2 filter paper를 이용하여 여과하였다. 여과액 3 mL를 Conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01 N 붕산용액 1 mL와 지시약(0.066% methyl red : 0.066% bromocresol green = 1 : 1)을 2 - 3 방울 가한다. 뚜껑과의 접촉 부위에 white vaseline을 바르고 뚜껑을 닫은 후 Conway unit의 외실에 50% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 mL를 신속히 주입하고, 즉시 밀폐시킨 다음 용기를 수평으로 교반한 후 36°C에서 120분(2시간)간 배양하였다. 배양 후 내실의 붕산용액을 0.02 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 적정하였다. 단백질변패도는 100 g 시료 당 mg (mg%)으로 환산하여 표시하였으며, 휘발성염기태질소(VBN)의 수치로 나타내었다.

$$VBN = \{(a - b) \times F \times 28.014 \times 100\} / \text{시료의 양} \quad (1)$$

a: 주입된 황산의 양(mL)

b: Blank에 주입된 황산의 양(mL)

F: 0.02 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 표준화 지수

28.014 = 0.02 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 mL 소모하는데 필요한 N의 양

0.02 × 14.007(질소분자량) × 100 g = 28.014

## 관능검사

제품의 기호도 검사를 위해 관능검사 훈련을 받은 검사원들을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 측정 방법은 색(color), 감칠맛(umami), 고기 풍미(meat flavour), 신맛(sour), 이취(off odor), 전체기호도(total preference)에 대하여 5점 척도법을 이용하여 실시하였다. 색의 경우 1점으로 갈수록 밝고 5점으로 갈수록 어두워지는 것을 나타내며, 감칠맛, 풍미, 신맛의 경우 1점으로 갈수록 강도가 약해지고 5점으로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것을 나타낸다. 이취의 경우 1점으로 갈수록 강도가 강해지고 5점으로 갈수록 특성의 강도가 약해지는 것을 나타낸다. 전체기호도는 1점으로 갈수록 '좋지 않다', 5점으로 갈수록 '매우 좋다'로 나타내었다.

## 통계처리

통계분석은 SAS program (SAS Institute, Cary, NC, USA)의 GLM (genenal linear model) 방법으로 분석하였고, 처리구간의 평균 간 비교는 Duncan의 Multiple Range Test를 통하여 유의성 검정( $p < 0.05$ )을 실시하였다.

## Result and Discussion

### pH

매일 추출액과 녹차 분말 첨가량을 0, 0.5, 1, 3%로 달리하여 제조한 치킨스톡의 pH를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 실험에 사용한 매실 추출액의 pH는 3.04, 녹차 분말은 5.45이었다. 매실 추출액과 녹차 분말의 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아지는 경향을 보였다. 매실 추출액 3% 넣은 처리구에서 유의적으로 가장 낮은 값을 나타내었다 ( $p < 0.05$ ). 이는 pH가 산성인 매실 추출액을 치킨스톡에 첨가함으로써 치킨스톡의 pH가 낮아지고, 유기산의 농도가 높을수록 pH가 낮아지는 것(Jang et al., 2005)으로 보아 매실 추출액에 함유된 유기산이 치킨스톡의 pH에 영향을 준 것으로 사료된다. Roh 등(1996)에 따르면 녹차 추출물이 첨가된 쌀밥의 pH는 녹차 추출물의 첨가량이 많을수록 pH 감소폭이 적었다고 하였고, Kim과 Park (2002)에 따르면 녹차 추출액을 첨가한 식빵의 pH가 녹차 추출액의 첨가량이 많을수록 변화의 폭이 적었다고 보고하였다. 저장기간이 경과함에 따라 pH가 증가하는 경향이 보이다 14일차에서 감소하는 경향을 보인 것으로 보아 미생물 성장에 따른 젖산 생성으로 pH가 감소한 것(Langlois and Kemp, 1974)으로 사료된다.

**Table 2.** pH of chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder during 14 days of storage.

pH	0 day	3 days	7 days	14 days
C	6.12 ± 0.01a	6.14 ± 0.01c	6.20 ± 0.01a	6.21 ± 0.01a
P1	6.09 ± 0.02a	6.09 ± 0.01d	6.14 ± 0.01c	6.14 ± 0.00c
P2	6.03 ± 0.01b	6.05 ± 0.00e	6.10 ± 0.01d	6.11 ± 0.00d
P3	5.88 ± 0.05d	5.90 ± 0.00f	5.94 ± 0.01e	5.95 ± 0.01e
G1	6.00 ± 0.03b	6.22 ± 0.01a	6.21 ± 0.01a	6.15 ± 0.01bc
G2	5.99 ± 0.01bc	6.18 ± 0.01b	6.20 ± 0.01a	6.15 ± 0.01b
G3	5.94 ± 0.01c	6.14 ± 0.01c	6.18 ± 0.01b	6.14 ± 0.01c

C, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.

a - f: Means in a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

### 총미생물수(total microbial count, TMC)

매실 추출액과 녹차 분말 첨가량을 달리하여 제조한 치킨스톡의 총미생물수를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 저장 초기 매실 추출액과 녹차 분말의 첨가량에 따라서 총미생물수는 1.00 - 1.15 log CFU·g<sup>-1</sup>로 유의적인 차이가 없었으며, 대조구(CON)의 1.00 log CFU·g<sup>-1</sup>과도 차이를 나타내지 않았다. 저장 기간이 경과함에 따라 총미생물수는 증가하였으며(p < 0.05), 매실 추출액과 녹차 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였다(p < 0.05). 이러한 결과는 Lee 등(2010)에 따르면 매실 염절임액을 첨가한 불고기 양념 소스의 저장 기간별 총균수는 매실 염절임액의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타내었고, Lee 등(2003)에 따르면 *Bacillus cereus*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* 등 매실 착즙액을 3% 첨가하였을 때가 다른 처리구에 비해 미생물 성장이 완전히 억제되었다는 보고와 같이 매실은 미생물의 생육 저해 효과가 나타난 것으로 사료된다. Radi 등(2017)에 따르면 녹차 추출물의 농도가 높을수록 미생물 개체 수를 감소시킨다고 하였고, Hong 등(2022)은 녹차의 첨가는 감자떡의 부패를 지연시키고 총균수에서도 균의 증식을 억제시켜 저장성을 향상시키는 데 도움을 주었다는 보고와 일치하였다. 본 연구를 통하여 매실 추출액과 녹차 분말의 첨가량이 증가할수록 대조구(CON)에 비해 총 미생물수가 낮게 검출되는 것으로 보아 매실과 녹차의 항균력에 의해 미생물의 성장을 억제하고 치킨스톡의 저장성을 높일 수 있음을 확인하였다.

**Table 3.** TMC of chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder during 14 days of storage.

TMC (Log CFU·g <sup>-1</sup> )	0 day	3 days	7 days	14 days
C	1.00 ± 0.00D	1.45 ± 0.21C	2.37 ± 0.09Ba	3.11 ± 0.20A
P1	1.15 ± 0.21B	1.47 ± 0.15B	1.69 ± 0.27Bab	2.90 ± 0.85A
P2	1.00 ± 0.00B	1.15 ± 0.21B	1.49 ± 0.50Bb	2.83 ± 1.23A
P3	1.00 ± 0.00B	1.10 ± 1.01B	1.43 ± 0.51Bb	2.63 ± 0.35A
G1	1.15 ± 0.21D	1.71 ± 0.37C	2.35 ± 0.37Ba	2.85 ± 0.15A
G2	1.15 ± 0.21B	1.59 ± 0.36B	1.59 ± 0.66Bab	2.68 ± 0.58A
G3	1.00 ± 0.00C	1.20 ± 0.17C	1.54 ± 0.09Bab	2.68 ± 0.27A

TMC, total microbial count; C, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.

A - D: Least square means with different letters within the same day of storage time are significantly different (p < 0.05).

a, b: Means in a column with different letters are significantly different (p < 0.05).

### 지방산패도(2-thiobarbituric acid reactive substance, TBARS)

매실 추출액과 녹차 분말 첨가량을 달리하여 제조한 치킨스톡의 지방산패도를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 매실 추출액과 녹차 분말을 첨가할수록 대조구(CON)에 비해 유의적으로 감소하는 것으로 나타내었으며(p < 0.05), 저장 기간동안에도 대조구(CON)에 비해 낮은 TBARS 값을 나타내었다(p < 0.05). 이는 매실 추출액과 녹차 분말의 항산화 성분이 기인한 것으로 사료된다. Hwang 등(2004)에 따르면 매실의 항산화력이 ascorbic acid와 유사한 수준을 나타낸다고 하였으며, Lee와 Ahn (2005)에 따르면 칠면조에 2% 초과하는 매실 추출물을 첨가하였을 때 지질 산화를 억제하는데 효과적이라고 보고하였다. Lee 등(2005)에 따르면 돈육 패티에 녹차 분말을 첨가하면 산패 속도가 늦춰지며, 이는 녹차의 성분 중 catechin에 의한 것으로 보고하였다. Lee와 An (2007)에 따르면 카테킨 외에도 β-carotene, lutein 등 지용성 항산화 물질이 함유되어 있어 수용성과 지용성의 모든 항산화 물질들이 작용한다고 보고하였다. 매실 추출액을 첨가한 치킨스톡의 경우 녹차 분말을 첨가한 치킨스톡보다 낮은 TBARS 값을 나타낸 것으로 보아 매실 추출액이 녹차 분말보다 산화 억제 효과가 더 큰 것으로 사료된다.

**Table 4.** TBARS of chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder during 14 days of storage.

TBARS (malonaldehyde·1,000 g <sup>-1</sup> )	0 day	3 days	7 days	14 days
C	1.66 ± 0.24a	1.78 ± 0.05a	2.32 ± 0.06a	2.49 ± 0.18a
P1	1.51 ± 0.06Bab	1.72 ± 0.05Ba	1.88 ± 0.05Abb	2.08 ± 0.09Abb
P2	1.35 ± 0.04bc	1.68 ± 0.00a	1.68 ± 0.00c	1.74 ± 0.03cd
P3	1.22 ± 0.09c	1.27 ± 0.00b	1.54 ± 0.03cd	1.55 ± 0.11d
G1	1.64 ± 0.03a	1.68 ± 0.21a	1.95 ± 0.11b	2.10 ± 0.25b
G2	1.63 ± 0.05a	1.66 ± 0.08a	1.88 ± 0.10b	2.08 ± 0.26b
G3	1.58 ± 0.20ab	1.63 ± 0.05a	1.42 ± 0.13d	1.93 ± 0.05bc

TBARS, 2-thiobarbituric acid reactive substance; C, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.

A, B: Least square means with different letters within the same day of storage time are significantly different ( $p < 0.05$ ).

a - d: Means in a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

### 휘발성염기태 질소(volatile basic nitrogen, VBN)

생육이나 가열처리한 식육제품은 저장기간이 길어짐에 따라 미생물이 증식하므로 단백질 분해물이 생성되어 휘발성염기태 질소(VBN)가 증가하기 때문에 휘발성염기태 질소 함량은 신선도의 지표가 된다(Cho and Kim, 2013). 매실 추출액과 녹차 분말 첨가량을 달리하여 제조한 치킨스톡의 휘발성염기태 질소 함량을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 저장기간이 경과함에 따라 치킨스톡의 VBN 함량은 증가하였으며( $p < 0.05$ ), 매실 추출액의 첨가량이 증가할수록 VBN 함량이 대조구(CON)에 비해 유의적으로 감소하는 것으로 나타났고( $p < 0.05$ ), 녹차 분말의 첨가량도 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 그리고, 저장 기간이 경과함에 따라 대조구(CON)에 비해 매실 추출액과 녹차 분말을 첨가한 처리구의 VBN 함량이 낮은 경향을 나타내었으며, 녹차 분말보다 매실 추출액을 첨가한 처리구가 더 낮은 VBN 함량을 나타내었다. Oh 등(2013)에 따르면 생막창에 첨가한 매실의 농도가 증가할수록 유의적으로 감소시킨다고 하였고, Cho와 Chung (2010)에 따르면 녹차 분말의 첨가량이 증가할수록 낮은 VBN 값을 나타내어 본 연구의 결과와 일치하였다. 우리나라는 VBN 함량을 20 mg% 이하로 규정하고 있으나(KFDA, 2009) 본 연구에서는 치킨스톡이 열처리를 통해 제조되었기 때문에 저장 초기부터 VBN 함량이 높게 나타나는 것으로 사료된다. Noe 등(2011)에 따르면 가열살균처리 시간이 높을수록 VBN 함량이 증가하는 경향을 나타내었고, Oh (1996)에 따르면 가열처리한 멸치액젓의 VBN 함량이 높게 나타났으며, 가열처리 정도가 커질수록 증가하는 경향을 나타내었다는 보고와 일치하였다.

**Table 5.** VBN of chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder during 14 days of storage.

VBN (mg%)	0 day	3 days	7 days	14 days
C	103.82 ± 4.38Ba	111.87 ± 1.94ABa	126.29 ± 0.00Aba	129.40 ± 17.61Aa
P1	82.36 ± 0.99Bb	102.08 ± 4.13Aab	108.12 ± 3.89Abcd	109.81 ± 6.60Ab
P2	79.16 ± 0.96Bb	94.67 ± 13.90Ab	103.68 ± 3.75Acd	106.84 ± 3.45Ab
P3	65.89 ± 9.71Bc	90.00 ± 4.22Ab	100.89 ± 0.00Ad	102.91 ± 6.02Ab
G1	108.44 ± 6.79a	111.35 ± 4.05a	116.40 ± 3.49b	119.15 ± 4.46ab
G2	108.17 ± 4.27a	110.59 ± 5.11a	115.21 ± 3.71b	115.35 ± 7.16ab
G3	103.36 ± 6.66a	110.23 ± 1.16a	110.87 ± 6.34bc	112.83 ± 5.81b

VBN, volatile basic nitrogen; C, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.

A, B: Least square means with different letters within the same day of storage time are significantly different ( $p < 0.05$ ).

a - d: Means in a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

## 관능검사

매실 추출액과 녹차 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 치킨스톡의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색(color)의 경우, 매실 추출액을 첨가하지 않은 치킨스톡과 첨가한 치킨스톡에서 차이가 나타나지 않았으며, 이는 실험에 사용된 치킨스톡 자체의 색이 매실 추출물과 비슷하여 색에 대한 기호도는 동일하게 나타난 것으로 사료된다. 녹차 분말의 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며( $p < 0.05$ ), 이는 녹차의 주된 색소인 chlorophyll에 의한 착색 현상과 polyphenol 화합물의 양이 증가하여 갈변 현상에 의한 것으로 사료된다(Park, 2006). 감칠맛(umami)의 경우에는 매실 추출액 3%와 녹차 분말 0.5%를 첨가한 치킨스톡이 3.86, 4.00로 대조구(CON)에 비해 높게 평가되었으며( $p < 0.05$ ), 풍미(meat flavour)의 경우 매실 추출액 3% 첨가한 치킨스톡이 대조구(CON)에 비해 높은 기호도를 나타내었고( $p < 0.05$ ), 모든 녹차 분말 첨가구는 대조구(CON)에 비해 높은 기호도를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 이는 치킨스톡의 고유 풍미와 매실 추출액과 녹차 분말의 풍미가 잘 조화된 것으로 사료된다. 신맛(sour)의 경우에는 모든 처리구에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 녹차 분말을 첨가했을 때보다 매실 추출액의 첨가량이 증가할수록 강하게 나타났고, 이는 매실의 첨가량이 증가할수록 pH가 낮아지는 결과와 일치하며, 신맛을 나타내는 citric acid, malic acid 등의 유기산(Son et al., 2002)에 의한 것으로 사료된다. 이취(off odor)의 경우에는 모든 처리구에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 매실 추출액을 넣은 처리구는 첨가량이 증가할수록 이취가 감소하는 반면, 녹차 분말은 첨가량이 증가할수록 이취가 증가하는 경향을 보인다. 이는 녹차의 첨가량이 증가할수록 catechin, tannin, caffeine 등의 용출량이 많아져(Hong et al., 1999) 영향을 준 것으로 사료된다. 전체 기호도(total preference)의 경우에는 대조구(CON)에 비해 감칠맛, 풍미에서 높은 기호도를 나타낸 매실 추출액 3% 첨가 치킨스톡이 3.81로 가장 높게 나타났으며, 녹차 분말 0.5% 첨가 치킨스톡이 3.17로 나타났다. 위의 기호도를 조사한 결과 중 매실 추출액의 첨가 수준과 녹차 분말의 첨가 수준을 구별하여 도표로 나타난 Fig. 2를 보면 매실 추출액 3% 첨가구가 다른 처리구들에 비하여 가장 높은 기호도를 보였을 뿐 아니라 색, 감칠맛, 풍미, 신맛, 이취, 전체 기호도 항목 모두 적절하게 분포되어 가장 우수한 관능 특성을 나타내었다.

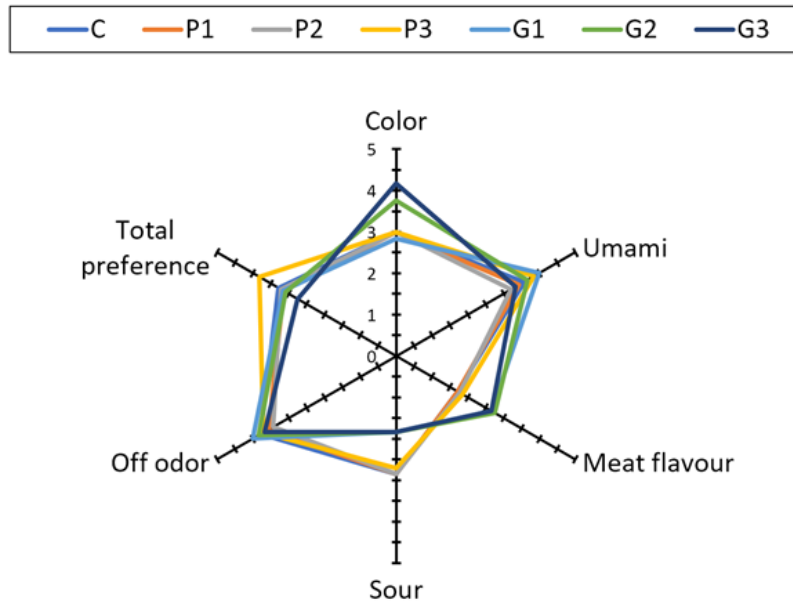
**Table 6.** Sensory evaluation of chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder during 14 days of storage.

Treatment	Color	Umami	Meat flavour	Sour	Off odor	Total preference
C	3.00 ± 0.00c	3.67 ± 0.52	1.71 ± 0.99b	2.86 ± 1.35	3.79 ± 0.81	3.29 ± 0.57ab
P1	3.00 ± 0.00c	3.43 ± 1.13	1.71 ± 0.76b	2.86 ± 1.35	3.57 ± 0.53	3.14 ± 0.63ab
P2	3.00 ± 0.00c	3.21 ± 1.35	1.78 ± 0.81b	2.86 ± 0.90	3.43 ± 0.79	3.21 ± 0.64ab
P3	3.00 ± 0.00c	3.86 ± 0.69	1.86 ± 0.94ab	2.71 ± 0.76	3.71 ± 0.90	3.81 ± 0.69a
G1	3.50 ± 0.55bc	4.00 ± 0.89	2.67 ± 0.52ab	1.83 ± 1.33	4.00 ± 1.67	3.17 ± 0.41ab
G2	3.75 ± 0.76ab	3.57 ± 0.98	2.75 ± 0.61a	1.83 ± 1.33	3.83 ± 1.60	3.08 ± 0.66ab
G3	4.17 ± 1.17a	3.33 ± 0.52	2.67 ± 0.52ab	1.83 ± 1.33	3.67 ± 1.63	2.75 ± 0.88b

C, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.

a - c: Means in a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).





**Fig. 2.** Preference of chicken stock supplemented with plum extract or green tea powder. C, chicken stock without plum extract and green tea powder; P1, chicken stock with 0.5% plum extract; P2, chicken stock with 1% plum extract; P3, chicken stock with 3% plum extract; G1, chicken stock with 0.5% green tea powder; G2, chicken stock with 1% green tea powder; G3, chicken stock with 3% green tea powder.

## Conclusion

본 연구는 치킨스톡의 저장성을 향상시키기 위해 치킨스톡에 매실 추출액과 녹차 분말을 0, 0.5, 1, 3%씩 각각 첨가하여 제조한 치킨스톡의 pH, 총미생물수(TMC), 지방산패도(TBARS), 휘발성염기태 질소(VBN), 관능검사를 측정하였다.

매실 추출액과 녹차 분말의 함량을 달리하여 제조한 치킨스톡의 pH는 첨가량이 증가할수록 pH는 유의적으로 감소하였고, 매실 추출액 3% 첨가한 치킨스톡이 유의적으로 가장 낮은 pH 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 총미생물수의 경우 매실 추출액과 녹차 분말을 첨가한 치킨스톡이 대조구(CON)에 비해 적게 나타난 것으로 보아 미생물의 증식을 억제시키는 효과를 나타내었다. 지방산패도(TBARS)와 휘발성염기태 질소(VBN) 측정된 결과, 저장 기간이 경과함에 따라 모든 시료에서 증가하였지만, 매실 추출액과 녹차 분말의 첨가한 처리구는 대조구(CON)에 비해 유의적으로 TBARS와 VBN 값이 낮았다. 매실 추출액과 녹차 분말이 지방산패와 단백질 변패 억제 효과를 나타내었지만, 녹차 분말보다 매실 추출액을 첨가한 처리구가 더 효과적으로 나타내었다. 관능검사에서는 치킨스톡에 매실 추출액 3%, 녹차 분말 0.05% 첨가 시 가장 효과적으로 나타내었으며, 녹차 분말의 함량이 증가할수록 저장특성에서는 좋은 결과를 나타내었으나 관능적면에서는 색이 어둡게 되어 소비자들에게 거부감을 주는 것으로 사료된다.

위의 결과를 종합하여 볼 때 치킨스톡에 매실 추출액과 녹차 분말을 첨가하면 저장특성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 녹차 분말보다 매실 추출액의 첨가가 관능적 평가뿐만 아니라 저장 중 지방산패와 단백질 변패를 억제하여 품질의 변화를 최소화하는데 효과적인 것으로 평가되었다. 결론적으로 치킨스톡의 저장성을 향상시키기 위해서는 매실 추출액 3% 첨가가 가장 최적의 농도로 사료된다.

## Conflict of Interests

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## Acknowledgements

이 논문은 충북대학교 국립대학육성사업(2021)지원을 받아 작성되었습니다.

## Authors Information

Na Young Choi, <https://orcid.org/0000-0002-4782-1098>

Sang Hoon Park, <https://orcid.org/0000-0003-4804-0848>

Gyu Tae Park, <https://orcid.org/0000-0003-1614-1097>

Yoon Hwan Park, <https://orcid.org/0000-0002-2239-6697>

Se Hyuk Oh, <https://orcid.org/0000-0003-4105-2512>

Yun A Kim, <https://orcid.org/0000-0003-4105-2512>

Tae Yeon Moon, <https://orcid.org/0000-0002-6235-5750>

Yang Il Choi, <https://orcid.org/0000-0002-3423-525X>

Jung Seok Choi, <https://orcid.org/0000-0001-8033-0410>

## References

- Arion CM, Tabart J, Kevers C, Niculaua M, Filimon R, Beceanu D, Dommes J. 2014. Antioxidant potential of different plum cultivars during storage. *Food Chemistry* 146:485-491.
- Axling U, Olsson C, Xu J, Fernandez C, Larsson S, Ström K, Ahn S, Holm C, Molin G, Berger K. 2012. Green tea powder and *Lactobacillus plantarum* affect gut microbiota, lipid metabolism and inflammation in high-fat fed C57BL/6J mice. *Nutrition & Metabolism* 9:1-18.
- Byun GI, Kim DJ, Choi SK. 2008. Purchase accommodation attitude of commercial stock merchandise-focused on cuisiniers of deluxe hotels. *Culinary Science and Hospitality Research* 14:115-127. [in Korean]
- Cho KO, Kim SI. 2013. The quality characteristics of boiled pork supplemented with tea extracts. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 42:774-783. [in Korean]
- Cho SH, Chung CH. 2010. Quality characteristics of pork meat patties formulated with either steam-dried green tea powder or freeze-dried raw tea leaf powder. *Korean Journal of Food and Cookery Science* 26:567-574. [in Korean]
- Choi YG. 2020. Sensory quality characteristics and acceptance of commercial chicken stock. MS dissertation, Kyung Hee Univ., Seoul, Korea. [in Korean]
- Choi YG, Yoon HH. 2020. Sensory quality characteristics of commercial chicken stocks in domestic market. *Culinary Science & Hospitality Research* 26:170-177. [in Korean]
- Hong DH, Kim AH, Cho JL, Kim JM. 2022. Changes in the quality of potato rice cakes during storage with the addition of green tea. *Journal of the Korean Tea Society* 28:46-53. [in Korean]
- Hong HJ, Choi JH, Choi KH, Choi SW, Rhee SJ. 1999. Quality changes of Sulgiduk added green tea powder during storage. *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 28:1064-1068. [in Korean]
- Hwang JY, Ham HW, Nam SH. 2004. The antioxidant activity of maesil (*Prunus mume*). *Korean Society of Food Science and Technology* 36:461-464. [in Korean]

- Im JG, Kim YH. 1999. Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean Journal of Food and Cookery Science* 15:395-400. [in Korean]
- Jang SY, Park NY, Jeong YJ. 2005. Effects of organic acids on solubility of calcium. *The Korean Society of Food Preservation* 12:501-506. [in Korean]
- Kang BK, Kim KBWR, Kim MJ, Bark SW, Pak WM, Kim BR, Ahn NK, Choi YU, Byun MW, Ahn DH. 2014. Effects of immersion liquids containing *Citrus junos* and *Prunus mume* concentrate and high hydrostatic pressure on shelf-life and quality of *Scomber japonicus* during refrigerated storage. *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 43:1555-1564. [in Korea]
- Kang MY, Jeong YH, Eun JB. 1999. Physical and chemical characteristics of flesh and pomace of Japanese spricots (*Prunus mume* Seib. et Zucc). *Korean Society of Food Science and Technology* 31:1434-1439. [in Korean]
- KFDA (Korea Food and Drug Administration). 2009. Food code. pp. 212-251. Moonyoungsa, Seoul, Korea. [in Korean]
- Kim DS, Kim JS, Seoung TJ. 2010. Amino acid properties and sensory characteristics of chicken stock by different salt contents. *Culinary Science & Hospitality Research* 16:274-285. [in Korea]
- Kim JS, Park JS. 2002. Effect of green tea extract on quality of fermented pan bread. *The Korean Society of Food and Nutrition* 15:12-15. [in Korean]
- Kim MH. 2012. Current situation and developmental direction for organic food control systems in Korea. *Korea Society for Food Science of Animal Resources* 1:5-12. [in Korean]
- Kim SA, Lee SM. 2020. Ingredients of stock and its use as a fundamental component of liquid-based foods: A review. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life* 30:396-407. [in Korean]
- Kim SM. 2001. Natural resources and functional meat products. pp. 1-23. In *Proceedings of the Korean Society for Food Science of Animal Resources Conference*. Korean Society for Food Science of Animal Resources. [in Korea]
- Kimes SE, Chase RB, Choi S, Lee PY, Ngonzi EN. 1998. Restaurant revenue management: Applying yield management to the restaurant industry. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly* 39:32-39.
- Langlois B, Kemp JD. 1974. Microflora of fresh and dry-cured hams as affected by fresh ham storage. *Journal of Animal Science* 38:525-531.
- Lee E, Ahn DU. 2005. Quality characteristics of irradiated turkey breast rolls formulated with plum extract. *Meat Science* 71:300-305.
- Lee HA, Nam ES, Park SI. 2003. Effect of maesil (*Prunus mume*) juice on antimicrobial activity and shelf-life of wet noodle. *The Korean Society of Food Culture* 18:428-436. [in Korean]
- Lee JH, An LH. 2007. Effects of herbs and green tea on the sensory and the antioxidative qualities of beef-Yukwonjeon. *The East Asian Society of Dietary Life* 17:808-815. [in Korean]
- Lee JH, Lee CH, Oh SY, Kwak WG, Oh HJ, Yun W, Lee JK, Jeong JT, Choi YS, Liu SD, et al. 2017. Effect of bone boiling duration on bone extract supplement quality for broilers as to growth performance, leg bone length, and blood profile. *Korean Journal of Agricultural Science* 44:60-66.
- Lee MJ, Lee JH. 2006. Quality characteristics of Kochujang prepared with maesil (*Prunus mume*) extract during aging. *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 35:622-628. [in Korean]
- Lee NY, Jo CU, Byun MW. 2005. Application of irradiation technology for development of functional natural materials. *Food Industry and Nutrition* 10:26-31. [in Korean]
- Lee SH, Park ML, Lee SH, Kim HR, Choi SK, Choi SH. 2010. Quality characteristics of Bulgogi seasoning sauce prepared with *Angelica gigas* Nakai extract and salted liquid of *Prunus mume*. *Culinary Science & Hospitality Research* 16:247-263. [in Korean]
- Muramatsu K, Fukuyo M, Hara Y. 1986. Effect of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol-fed rats. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 32:613-622.
- Noe YN, Kong CS, Toon HD, Lee SB, Nam DB, Park TH, Kwon DG, Kim JG. 2011. Preparation and keeping quality of canned sea mussel using tomato paste. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education* 23:410-424. [in Korean]

- Noh KH, Jang JH, Cho MK, Song YS. 2008. Effect of green tea products on bone metabolism marker in ovariectomized rats with high cholesterol diet intake. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 37:1560-1567. [in Korean]
- Oh JS, Park JN, Kim JH, Lee JW, Byun MW, Chun SS. 2007. Quality characteristics of pork jerky added with *Capsicum annuum* L. and *Prunus mume* Sieb. et Zucc. extract. *Journal of The Korean Society of Food Science and Nutrition* 36:81-86. [in Korean]
- Oh KS. 1996. Studies on the processings of sterilized salt-fermented anchovy sauces. *Korean Journal of Food Science and Technology* 28:1038-1044. [in Korean]
- Oh NG, Jeong JH, Choi UK. 2013. Changes in quality characteristics of pork rectum by addition of maesil (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.). *The Korean Society of Food and Nutrition* 26:453-458. [in Korean]
- Park CS. 2005. Component and quality characteristics of powdered green tea cultivated in Hwagae area. *The Korean Society of Food Preservation* 12:36-42. [in Korean]
- Park MH. 2003. Research note: A plan to enhance the competitiveness of Korea's green tea industry. *Journal of Rural Development* 26:1-16. [in Korean]
- Park SI. 2006. Application of green tea powder for sikhe preparation. *The Korean Journal of Food and Nutrition* 19:227-233. [in Korean]
- Radi M, Firouzi E, Akhavan H, Amiri S. 2017. Effect of gelatin-based edible coatings incorporated with Aloe vera and black and green tea extracts on the shelf life of fresh-cut oranges. *Journal of Food Quality* 2017:9764650.
- Rhi JW, Shin HS. 1993. Antioxidant effect of aqueous extract obtained from green tea. *Korean Society of Food Science and Technology* 25:759-763. [in Korean]
- Rim PY. 2006. Comparison of major components and bioactivities from tea products. pp. 1-3. MS dissertation, Mokpo National Univ., Mokpo, Korea. [in Korean]
- Roh HJ, Shin YS, Lee KS, Shin MK. 1996. Effect of water extract of green tea on the quality and shelf life of cooked rice. *Korean Journal of Food Science and Technology* 28:417-420. [in Korean]
- Shin HJ. 2012. Market situation and processing technology of organic dairy products. *Korean Society for Food Science of Animal Resources* 1:13-19. [in Korean]
- Sinija V, Mishra H. 2008. Moisture sorption isotherms and heat of sorption of instant (soluble) green tea powder and green tea granules. *Journal of Food Engineering* 86:494-500.
- Son YA, Shin SR, Kim KS. 2002. Change of flavor components and organic acids during maturation of Korean apricot. *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 7:40-44. [in Korean]
- Woo HM, Choi SK. 2010. The quality characteristics of chicken containing various amounts of tomato. *Culinary Science & Hospitality Research* 16:287-298. [in Korean]
- Yang HS, Jeong JY, Lee JI, Yun IR, Joo ST, Park GB. 2006. Effects of green tea extracts on quality characteristics and reduced nitrite content of emulsion type sausage during storage. *Food Science of Animal Resources* 26:454-463. [in Korean]