The Korean Journal of Culinary Research
Vol. 18, No. 3, pp. 239~251 (2012)

대추 농축액을 첨가한 데리야끼 소스의 개발

안준배 · 최석현 · 김현룡[1)] · 박미란[2)] · 이세희[3)] · 김동석[¶]
서원대학교 외식산업학과[¶] · 위덕대학교 외식산업학부[1)] · 영남대학교 식품외식학부[2)] ·
세종대학교 조리외식경영학과[3)]

Development of Teriyaki Sauce Added with Jujube Concentrate (*Ziziphus jujube* Miller) Extracts

Jun-Bae Ahn · Suk-Hyun Choi · Hyun-Ryoung Kim[1)] · Mi-Lan Park[2)] · Se-Hee Lee[3)] · Dong-Seok Kim[¶]

Dept. of Food Service Industry, Seowon University[¶]
Division of Foodservice Industry, Uiduk University[1)]
Dept. of Technology & Food Service Industry, Yeungnam University[2)]
Department of Culinary & Foodservice Management, Sejong University[3)]

Abstract

This study was conducted to examine the physicochemical and sensory characteristics of teriyaki sauce added with jujube concentrate. Brix of teriyaki sauce groups added with jujube concentrate were higher than the control. Increased amount of jujube concentrate in the teriyaki sauce tended to increase the viscosity, lightness(L), redness(a) and yellowness(b) values while it tended to decrease pH, the salinity and free amino acid contents. In sensory evaluation, teriyaki sauce added with 20% jujube concentrate had excellent score in sensory preference. Total viable cells of teriyaki sauce by the storage period, not found in control and teriyaki sauce added with jujube. Based on the results, 20% should be recommended as the optimum level of jujube concentrate to be added for the preparation of teriyaki sauce.

Key words: jujube concentrate, teriyaki sauce, free amino acid, sensory characteristic

Ⅰ. 서 론

대추(*Ziziphus jujube* Miller)는 갈매나무과(Rhamnace)에 속하는 낙엽활엽교목의 열매로서 중국계는 *Zizyphus jujuba* Miller라 하고 인도계는 *Zizyphus mauritiana* LAM이라 한다. 유럽 남부, 아시아 남부 및 동부가 원산지로 우리나라, 중국, 일본에 분포하고 있고 우리나라에서는 재래종인 복조, 보은, 산조대추 등이 분포하고 있으며 개발종인 월출, 무등, 금성대추 등은 극히 일부 지역에서만 재배되고 있다(Choi KS 1990). 대추는 약용성분과 기능성 성분을 많이 함유하면서도 과용에 따른 부작용이 없고 말린 대추는 저장성이 높아 그 이용 폭이 매우 넓으며 전통적인 관혼상제의 의식용으로도 활용된다. 또한 대추는 전통적으로 약선 식품으로 활용되어 왔는데, 약용성분으로는 각종 스테롤류, 알카로이드류, 사포닌류, 비타민류, 유기산류, 아미노산류 등이 있다(Choi KS

¶ : 김동석, 043-299-8463, winehappy@naver.com, 충북 청주시 흥덕구 무심서로 377-3

1990; Na HS et al 1996; Rhee YK et al 1998; Choi KS et al 2003). 대추에는 가용성당류가 약 10-42% 함유되어 있는데, 그 주된 당류는 과당, 포도당 및 자당이며 다양한 맛 성분이 함유되어 있어 일반 식생활뿐만 아니라 죽, 떡, 차, 약밥, 한과류 등의 조리에 널리 이용되고 있다(Kwon YI et al 1997). 그러나 가공제품으로서의 활용도는 매우 미약하여 보다 다양한 형태로의 제품개발이 요구된다.

한편, 데리야끼 소스는 타레(Tare)라고도 불리며 원래 일본에서 개발되었으나, 우리나라를 포함한 전 세계에서의 호응도가 높은 소스이다(Oh HS · Park UB 2003). 특히, 데리야끼 소스는 간장이 주가 되고 있어 간장을 양념으로 많이 활용하는 우리나라에서의 데리야끼 소스에 대한 관심 및 수요가 증가하고 있다(Park HN et al 2006, Park ML et al 2007). 그러나 기존의 시판 데리야끼 소스의 형태는 천편일률적이어서 보다 다양한 맛을 추구하는 소비자의 욕구를 충족시키기 어려운 실정이다.

이에 본 연구에서는 예부터 우리 식생활에서 약용 및 식용으로 섭취되어 왔으나 가공제품으로서의 활용도가 미흡한 대추를 이용하여 가공제품으로서의 활용가능성에 대하여 살펴보고자 하였다. 또한, 선호도 및 수요도가 높은 반면 획일적인 맛을 나타내는 기존의 데리야끼 소스에 대추를 첨가하여 데리야끼 소스 제품의 다양화를 꾀하고자 하였다. 즉, 대추농축액을 첨가한 데리야끼 소스를 제조하여 기호도와 활용도 높은 제품을 개발하고자 하였으며 대추 농축액의 첨가 비율이 대추 데리야끼 소스의 물리 · 이화학적 품질 특성, 관능적 품질 특성을 분석하여 대추 농축액의 최적 배합비를 제시하고자 하였다. 또한, 저장 중 미생물 검사를 실시하여 유통기한을 확립하는 데 있어 기초 자료로 활용하고자 하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구에 사용된 대추는 충북 보은군 소재 농장에서 2010년 10월에 수확된 것을 구입하여 사용하였으며 닭 뼈는 청주시 소재 재래시장에서 구입하여 사용하였다. 그 외의 재료는 황백당((주)제일제당), 진간장((주)송표, 염도 3.62%), 청주((주) 두산 백화수복), 요리술((주)롯데칠성 미림), 생수((주)농심 삼다수), 양파, 대파, 마늘, 생강, 마른 고추를 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

1) 대추 농축액의 제조

대추 농축액 제조방법은 선행연구(Park BH 2007; Choi SK et al 2010)를 참고하였으며 건대추 500 g을 세척하고 물기와 씨를 제거한 다음, 스테인리스 스틸 소재의 냄비에 물 3 L와 함께 넣고 대추액 온도가 85±5℃로 유지되도록 하여 3시간 동안 가열하였다. 3시간 동안 가열한 대추액은 20 mesh의 체에 내린 후, 다시 불에 올려 1시간을 더 가열하였으며 수분을 증발시켜 대추농축액을 완성하였다.

2) 데리야끼 소스의 제조

데리야끼 소스의 제조법은 Sung KH · Lee JH (2009), Song CR · Choi SK(2009), Park BH et al(2008)의 방법을 참고하고 6회의 예비실험을 통해 수정하여 제조하였다. 데리야끼 소스의 재료 배합비율은 <Table 1>과 같다. 닭 뼈는 200℃로 예열된 오븐에 넣어 30분간 구웠으며 대파와 양파는 180℃의 예열된 오븐에서 20분간 색깔이 나게 구웠다. 20 L 용량의 알루미늄 포트에 구운 닭뼈, 대파, 양파와 그 외의 재료를 넣고 센 불에서 20분간 가열한 다음, 중불로 줄여 3시간동안 가열하여 처음 부피의 1/3정도로 졸였다. 완성된 소스는 면포에 걸러낸 다음, 얼음물에서 빨리 식혀 기름기를 제거하여 사용하였다.

<Table 1> **Formulas for preparation of Teriyaki sauce**

Materials	Weight	Ratio(%)
Soy sauce	1,000 mL	11.86
Chicken bone	1,000 g	11.86
Yellow sugar	900 g	10.67
Onion	330 g	3.90
Leek	150 g	1.78
Garlic	100 g	1.19
Ginger	100 g	1.19
Dried red pepper	5 g	0.05
Mirim	350 mL	4.15
Refined rice wine	500 mL	5.93
Water	4,000 mL	47.42
Total	8,435 g	100.00

3) 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 제조

대추 농축액의 데리야끼 소스 첨가비율은 5회의 예비실험을 거쳐 선정하였는데, 10 %미만의 첨가는 첨가유무를 알 수 없을 정도로 첨가유무에 따른 변화가 미미하였고 40% 이상의 첨가는 관능적 선호도가 불량하여 데리야끼 소스 양(Control 1,000 mL 기준) 대비 10-40%의 범위로 결정하였다. 5개의 냄비에 각각 데리야끼 소스를 넣고 각 배합비별(0%(control), 10%, 20%, 30%, 40%)로 대추 농축액을 첨가하여 내부 온도 80℃로 1시간을 가열한 다음, 20 mesh 체에 내려 시료로 사용하였다. 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 배합비율은 <Table 2>와 같다.

3. 일반특성 분석방법

1) pH 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 pH는 pH meter(Model 420A, Orion Research Inc., USA)를 사용하여 3회 반복 측정한 후, 그 평균값을 나타내었다.

2) 당도 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 당도는 당도계(PAL-1, ATAGO, Japan)를 이용하여 3회 반복측정하고 그 평균값을 °Brix(%)로 표시하였다.

3) 염도 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 염도는 염도계(Model TM-30D, Takemura electronic works LTD., Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

4) 점도 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 점도는 Brookfield viscometer(DV-I+LV)로 Spindle No. 4를 사용하여 100 rpm에서 시료의 온도는 20℃를 유지하고 30초간 작동시켰으며 3회 측정하여 평균값을 centopoise(cP)단위로 표시하였다.

<Table 2> **Formulas for preparation of Teriyaki sauce adding Jujube concentrate**

(mL)

Materials	0% (Control)	10%	20%	30%	40%
Teriyaki sauce	1,000	900	800	700	600
Jujube concentrate	-	100	200	300	400
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

5) 색도 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 색도 측정은 색도계(CR-300 series Minolta Co., Japan)를 사용하여 측정하였고 Hunter 값의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 구하였다. 3회 측정하여 그 평균값을 나타내었으며 이때 사용된 백색표준판의 색도는 L값 96.54, a값 -0.11, b값 2.15였다.

6) 유리아미노산 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 유리아미노산 함량은 시료 약 1 g에 증류수 4 mL를 넣고 충분히 아미노산이 용출되도록 혼합한 후, 원심분리(10,000 rpm, 10 mins, 4℃)를 거쳐 그 상층액을 0.45 μm로 여과하여 High Speed Amino Acid Analyzer(L-8800, Hitachi, Japan)를 이용하여 2회 반복 분석하였다. 분석조건은 <Table 3>과 같다.

4. 관능평가

최적의 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스 배합비율을 선정하기 위하여 대추 농축액 첨가구별 관능특성 및 관능 선호도평가를 실시하였다. 이를 위해 대추 농축액의 첨가량(0%(control), 10%, 20%, 30%, 40%)을 달리한 데리야끼 소스에 대한 관능평가를 실시하였다. 관능평가요원은 예비관능검사를 통해 훈련된 24~35세(평균연령 28세)의 15명 패널(남 6명, 여 9명)을 선정하여 패널 요원 1인이 각각의 관능특성 및 선호도를 평가하도록 하였다. 각 시료는 70 mL용량의 투명컵에 약 50 mL를 담아 패널 1인당 각 조건별 시료 5종을 모두 제공하여 평가하도록 하였다.

대추 농축액의 첨가량을 달리한 데리야끼 소스는 색의 강도, 대추 향의 정도, 짠맛의 정도, 단맛의 정도, 대추 맛의 정도, 점성 정도의 항목을 9점 정량적 묘사 척도법(1=매우 약함, 9=매우 강함)을 사용하여 평가하였다. 또한, 외관, 냄새, 맛, 전반적인 선호도 평가를 위해서는 9점 기호도 척도법(1=매우 싫음, 9=매우 좋음)을 사용하여 평가하였다(김광옥 등 2000).

5. 총균수 측정

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 저장성을 측정하기 위하여 실온(평균 23±1℃)에서 40일간 저장한 소스의 총균수를 10일 간격으로 측정하였다. 시료 1 mL와 멸균한 0.1%의 펩톤액 9 mL를 2분간 균질화시켜 10진법으로 연속적으로 희석하였다. 각각의 희석액 10 mL를 plate에 접종하고 표준 평판 한천배지(Plate count agar, Difco, MI, USA)를 부어 혼합하고 37℃에서 48시간동안 배양하여 형성된 colony를 계측하여 시료 g당 colony forming units(CFU/g)로 나타내었다.

6. 통계처리방법

반복 측정한 각 실험 결과와 대추 첨가 데리야끼 소스의 관능평가결과는 SPSS WIN 14.0 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 one way ANOVA test 후, Duncan's multiple range test

<Table 3> Operating condition of high speed amino acid analyzer for free amino acids analysis

Items	Condition
Column	PF column cation exchange resin
Buffer solution	pH 2.2, 0.2N Lithium citrate buffer
Column temperature	22~99℃
Mobile phase	Pump 1 : Hydroxide, Pump 2 : Ninhydrin
Flow rate	Pump 1 : 0.35 mL/min, Pump 2 : 0.3 mL/min
Injection volume	20 μL
Reproducibility	1.5 C.V
Detection Limit	3 pmol
Reaction Coil Temperature Range	40~145℃
Detector	Channel 1 : UV-570 nm, Channel 2 : UV-440 nm

를 실시하여 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 대추농축액 첨가 데리야끼 소스의 품질특성

1) pH, 당도, 염도, 점도

대추 농축액을 첨가한 데리야끼 소스의 pH 측정결과는 <Table 4>와 같다. 대추농축액의 pH는 4.75였으며 대추 농축액 무첨가구의 pH는 6.62였고 대추 농축액 첨가구의 pH는 6.27~6.29의 범위를 나타내어 대추 농축액 첨가구의 pH가 상대적으로 낮게 측정되어 무첨가구, 첨가구간의 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 이는 대추 추출액 첨가 빵반죽의 pH가 대추 추출액의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났음을 보고한 연구결과(Lee JH et al 2005)와 동일한 경향을 나타낸 결과였으며 대추 농축액 첨가 고추장에 관한 연구에서 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 pH가 높아지는 경향을 나타내었음을 보고한 것과는 다른 경향을 나타낸 결과였다(Choi SK et al 2010).

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 당도 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 대추 농축액의 당도는 21.30%였고 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 당도는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높아져 대추 농축액 무첨가구가 42.73%으로 가장 낮았고 대추 농축액 40% 첨가구가 51.67%로 가장 높게 측정되었다(p<0.001).

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 염도 측정 결과는 <Table 4>와 같으며 본 연구에서 사용된 대추 농축액의 염도는 1.10%였다. 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 염도가 낮아지는 경향을 나타내어 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 이러한 결과는 대추 농축액의 염도(1.10%)가 데리야끼 소스(대추 농축액 무첨가구 3.08%)보다 낮았기 때문에 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 데리야끼 소스의 염도가 희석이 된 것으로 판단된다. 이와 관련하여 대추 농축액 첨가 고추장에 관한 연구(Choi SK et al 2010)에서 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 염도가 낮아지는 경향을 나타냈음을 보고하여 본 연구결과와 동일한 경향을 나타내었다.

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 점도 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 대추농축액의 점도는 278.25 cP였으며 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 점도가 높아져 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타냈다(p<0.001). 이러한 결과는 대추 농축액의 농도(278.25 cP)가 데리야끼 소스(대추 농축액 무첨가구 94.37 cP)보다 높기 때문인 것으로 판단된다.

2) 색도

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 색도 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 본 연구에 사용된 대추 농축액의 L값은 20.72, a값은 3.67, b값은 4.45이었다. 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 색도값 중 명도를 나타내는 L값은 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내어 각 시

<Table 4> pH, °Brix(%), salinity, viscosity values of Teriyaki sauce added with jujube concentrate

	pH	°Brix(%)	Salinity(%)	Viscosity (cP)
0%	6.62±0.01[a]	42.73±0.42[e]	3.08±0.16[a]	94.37±2.84[d]
10%	6.29±0.02[b]	45.00±0.72[d]	2.75±0.18[b]	103.32±4.61[d]
20%	6.28±0.01[b]	46.20±0.35[c]	2.27±0.06[c]	148.01±5.77[c]
30%	6.27±0.02[b]	47.73±0.50[b]	2.18±0.05[cd]	195.11±3.64[b]
40%	6.29±0.02[b]	51.67±0.42[a]	2.04±0.02[d]	255.31±9.37[a]
F-value	249.73***	134.89***	41.83***	411.53***

1) The value is mean±SD(n=3)
2) **p<.01, ***p<.001
3) [a-e]Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

료간 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.01). 이는 대추 농축액 첨가 고추장이 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 L값이 높아짐을 보고한 연구결과(Choi SK et al 2010)와 동일한 경향을 나타낸 것으로 데리야끼 소스와 고추장이 대추농축액보다 더 어두운 밝기였기 때문인 것으로 판단된다. 적색도를 나타내는 a값은 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높아졌으며 대추 농축액 20% 첨가구까지는 유의적인 변화가 나타나지 않았고 대추 농축액 30%, 40% 첨가구가 상대적으로 높게 측정되었다(p<0.001). 이러한 결과는 대추 농축액 첨가 절편(Chae KY · Choi EJ 2010), 대추가루 첨가 설기떡(Park HN et al 2006), 대추고 첨가 대추편(Hong JS 2002), 다진 대추 첨가 인절미(Cha GH et al 2000), 대추 추출액 첨가 식빵(Bae JH et al 2005) 등의 연구에서 대추의 첨가량이 증가할수록 a값이 높아짐을 보고한 연구결과와 동일한 경향이었으며 이는 대추가 가지는 적색의 영향 때문인 것으로 판단된다. 반면, 대추 농축액 첨가 고추장에 관한 연구(Choi SK et al 2010)에서는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 a값이 낮아졌음을 보고하여 본 연구결과와는 다른 경향을 나타내었는데 이는 고추장의 색이 대추 농축액의 색보다 더 붉기 때문인 것으로 판단된다. 황색도를 나타내는 b값은 L값, a값과 유사한 경향을 나타내어 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높아졌다(p<0.001). 이는 대추 추출액 첨가 식빵(Bae JH et al 2005), 대추 농축액 첨가 절편(Chae KY · Choi EJ 2010), 대추가루 첨가 설기떡(Park NH et al 2006)이 대추의 첨가에 따라 b값이 높아졌음을 보고한 연구결과와 유사한 결과였으며 대추 첨가구와 무첨가구간의 유의성이 나타나지 않았음을 보고한 대추 농축액 첨가 고추장(Choi SK et al 2010), 대추페이스트 첨가 약밥(Kim DH 2008)에 관한 연구결과, 대추 농축액 첨가량이 증가할수록 b값이 낮아졌음을 보고한 대추고 첨가 대추편(Hong JS 2002)에 관한 연구결과와는 다른 경향을 나타낸 결과였다. 이는 대추 외 부재료의 색이 제품의 색도 중 b값에 큰 영향을 끼쳤기 때문인 것으로 판단되었다. 이상의 결과를 종합해 보면, 데리야끼 소스에 대추 농축액을 첨가하여 제조할 시에는 명도와 적색도, 황색도가 모두 높아지는 것을 알 수 있었다.

3) 유리 아미노산 함량

본 연구에서 사용된 대추의 유리 아미노산 성분은 선행연구(Choi SH et al 2011)에서 나타낸 바와 같이, 28종의 유리 아미노산이 검출되어졌으며, 총 유리 아미노산의 함량은 5,236 mg/100g으로 분석되었으며, proline(3,322 mg/100g)이 가장 많이 함유되어 있었고, anserine(1,213 mg/100g)도 비교적 높은 함량을 나타내었다. 본 연구 시료의 총 유리 아미노산은 총 27종이 검출되었으며 각 첨가구별 총 유리 아미노산 함량은 대추 농축액 무첨가구가 가장 높은 함량(255.15 μL/L)을 나타냈고 대추 농축액 첨가구(10~40%)는 상대적으

<Table 5> Color values of Teriyaki sauce added with jujube concentrate

	Color value		
	L	a	b
0%	20.09±0.16[c]	0.69±0.09[b]	2.26±0.16[c]
10%	20.96±0.99[b]	0.73±0.12[b]	2.32±0.06[c]
20%	21.18±0.11[b]	0.79±0.09[b]	2.63±0.08[b]
30%	21.60±0.08[b]	1.11±0.03[a]	2.88±0.05[a]
40%	22.48±0.10[a]	1.23±0.12[a]	2.99±0.03[a]
F-value	11.236**	20.567***	42.717***

1) The value is mean±SD(n=3).
2) **p<.01, ***p<.001
3) [a-c]Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

로 낮게 측정되어 대추 농축액의 첨가유무에 따른 유의적인 차이를 나타냈다(p<.001).

본 연구에서는 Kim HD(2003)과 Kang TG et al(2009)의 연구를 참고하여 분석시료의 유리 아미노산을 크게 3가지 그룹으로 분류하여 필수 아미노산, 맛난 맛 성분의 아미노산, 그 외 아미노산으로 구분하였다.

(1) 필수 아미노산함량

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 유리 아미노산 함량 중 필수 아미노산의 함량은 <Table 6>과 같다. 대추 농축액 무첨가구의 필수 아미노산 총 함량이 대추 첨가구에 비해서 매우 유의적으로 높게 나타났다(p<0.001). 또한, 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 9종 모두 유의적으로 낮아졌는데, 그 중에서도 valine을 제외한 모든 필수 아미노산은 대추 농축액의 첨가량 증가에 따라 함량이 매우 유의적으로 낮아졌으며(p<0.001) valine은 대추 농축액 무첨가구와 첨가구와의 함량 차이가 유의적으로 나타났다(p<0.01). 이러한 결과는 유리 아미노산의 함량이 높은 닭뼈를 사용하여 제조한 데리야끼 소스(Song CR · Choi SK 2009)가 대추 농축액의 첨가량이 증가함에 따라 첨가비율이 낮아져 총 유리 아미노산의 함량이 감소하였기 때문인 것으로 판단된다.

(2) 맛난 맛 성분 아미노산 함량

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 유리 아미노산 함량 중 맛난 맛 성분 아미노산의 함량은 <Table 6>과 같다. 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 맛난 맛 성분 아미노산은 총 10종이었으며 대추 농축액 무첨가구의 맛난 맛 성분 아미노산의 총 함량이 대추 농축액 첨가구에 비해서 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.001). Taurine, β-Alanine, carnosine은 대추 농축액 무첨가구와 첨가구와의 유의적인 차이만 나타났으나(p<0.01, p<0.001), 그 외의 아미노산은 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 함량이 낮아져 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001).

(3) 그 외 아미노산 함량

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 필수 아미노산과 맛난 맛 아미노산 함량을 제외한 아미노산은 총 8종이 검출되었으며 그 외 아미노산의 총 함량은 대추 농축액 무첨가구에 비해 대추 농축액 첨가구가 상대적으로 낮게 측정되었으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

Phospho-serine, ornithine은 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 낮게 측정되어 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). Phospho-ethanolamine은 대추 농축액의 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타내었으나, 유의적인 변화는 나타내지 않았다. 또한, α-amino isobutyric acid, γ-amino isobutyric acid은 대추 농축액 무첨가구와 첨가구와의 차이가 나타나, 대추 농축액 첨가구가 상대적으로 낮게 측정되었다(p<0.001). 반면, cystathionine과 tyrosine은 대추 농축액 무첨가구에서는 검출되지 않았으나, 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높게 측정되었다(p<0.01, p<0.001). 이는 다른 아미노산의 함량이 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 낮아진 것과는 다른 경향을 나타낸 결과였다. 특히, 콜라겐(연골, 피부)을 형성하는 역할을 하는 것으로 알려진 proline은 대추 농축액의 첨가량 증가에 따라 함량이 증가하여 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001)(Choi SH et al 2011). 이러한 결과와 관련하여 Kim HS(2005)의 연구에서는 대추씨의 유리 아미노산 중 proline이 가장 많았음을 보고하였으며 Bae JH et al(2005)의 연구에서는 대추 추출액 첨가 식빵의 아미노산은 glutamic acid와 proline의 함량이 높았음을, Lee HB(1990)의 연구에서는 신선대추의 proline이 전 유리 아미노산의 78%를 함유하여 총 유리 아미노산의 대부분을 차지하고 있음을 보고하였다. 또한, 백광욱 등(1969)은 한국산 대추 중의 아미노산의 분리 동정한 결과, glycine과 proline의 함량이 가장 많음을 보고하여

<Table 6> Contents of free amino acids in Teriyaki sauce added with jujube concentrate

(μL/L)

	Free amino acids	0%	10%	20%	30%	40%	F-value
Essential free amino acids	Threonine	306.63±10.94^{a}	77.57±2.16^{b}	78.37±1.91^{b}	62.89±4.03^{c}	50.44±0.04^{c}	803.269***
	Valine	472.59±10.48^{a}	139.80±0.68^{b}	103.78±20.48^{b}	111.93±12.80^{b}	82.58±21.91^{b}	24.001**
	Methionine	95.05±2.99^{a}	23.73±0.15^{b}	22.36±0.25^{b}	18.34±0.77^{c}	14.24±0.08^{d}	1192.947***
	Isoleucine	400.06±5.17^{a}	99.21±0.69^{b}	105.14±4.62^{b}	81.90±0.88^{c}	66.82±5.84^{d}	2356.011***
	Leucine	626.65±28.33^{a}	161.86±1.26^{b}	158.43±7.86^{b}	128.43±6.62^{bc}	101.76±5.16^{c}	517.215***
	Phenylalanine	316.98±4.07^{a}	79.09±0.36^{b}	82.05±0.02^{b}	65.57±0.77^{c}	51.91±1.73^{d}	6098.858***
	Lysine	391.90±27.22^{a}	97.27±0.03^{b}	95.39±6.22^{b}	75.11±5.63^{bc}	59.81±2.90^{c}	237.330***
	Histidine	50.77±4.18^{a}	12.93±0.23^{b}	11.57±0.11^{b}	9.16±0.16^{b}	9.16±0.51^{b}	182.022***
	Arginine	211.14±15.49^{a}	54.61±0.51^{b}	54.75±4.46^{b}	44.72±2.24^{bc}	30.80±4.83^{c}	192.947***
	Total	319.09±178.24^{a}	82.90±47.51^{b}	79.09±66.45^{b}	66.45±38.25^{b}	51.95±30.08^{b}	29..45***
Flavor enhancer free amino acids	Taurine	123.87±13.75^{a}	35.68±1.31^{b}	37.89±1.59^{b}	31.07±2.64^{b}	27.42±2.26^{b}	81.20***
	Aspartic acid	636.00±30.31^{a}	167.83±12.16^{b}	170.21±8.30^{b}	138.78±14.96^{bc}	110.65±2.06^{c}	355.28***
	Serine	443.00±18.73^{a}	112.83±3.42^{b}	110.66±0.81^{b}	90.56±5.64^{bc}	71.45±1.14^{c}	613.53***
	Glutamic acid	931.37±30.44^{a}	231.17±5.79^{b}	226.57±0.15^{b}	187.44±8.41^{c}	146.28±2.39^{d}	1049.48***
	α-Amino adipic acid	25.00±0.30^{a}	4.92±1.05^{bc}	5.30±0.52^{b}	4.80±0.12^{bc}	3.50±0.36^{d}	521.45***
	Glycine	235.82±4.28^{a}	59.82±0.13^{b}	60.30±0.82^{b}	48.46±1.04^{c}	38.65±0.13^{d}	3410.09***
	Alanine	533.06±14.12^{a}	138.49±0.23^{b}	140.42±6.38^{b}	112.57±2.72^{c}	87.76±0.45^{d}	1396.62***
	β-Alanine	78.14±10.39^{a}	24.62±0.54^{b}	22.26±1.68^{b}	19.48±0.94^{b}	14.67±1.11^{b}	60.47***
	Anserine	279.89±8.29^{a}	69.41±11.58^{bc}	76.02±2.44^{b}	52.44±5.80^{bc}	46.82±13.22^{c}	232.74***
	Carnosine	83.30±17.73^{a}	29.16±1.98^{b}	27.09±4.36^{b}	21.38±2.32^{b}	18.39±2.96^{b}	20.53**
	Total	336.95±286.82^{a}	87.39±71.42^{b}	86.73±71.11^{b}	70.70±58.40^{b}	56.56±45.38^{b}	14.15***
Amino acids and derivatives	Phosphoserine	61.66±3.25^{a}	18.78±0.24^{b}	18.46±0.49^{b}	15.65±0.86^{bc}	12.91±0.64^{c}	344.56***
	Phospho-ethanolamine	133.53±99.68	102.23±0.76	81.18±7.71	80.73±5.78	77.32±0.48	0.56
	Proline	157.48±2.93^{d}	223.17±4.05^{c}	298.64±7.62^{b}	320.82±26.51^{b}	375.43±4.16^{a}	91.02***
	α-Aminoisobutyric acid	61.86±6.51^{a}	18.83±0.35^{b}	15.46±0.54^{b}	18.75±1.09^{b}	12.82±0.66^{b}	94.11***
	Cystathionine	N.D.^{c}	1.47±0.02^{b}	1.68±0.03^{ab}	1.76±0.12^{a}	1.78±0.13^{a}	171.57 ***
	Tyrosine	N.D.^{c}	11.82±1.96^{ab}	10.92±0.35^{b}	11.23±1.72^{ab}	14.51±1.04^{a}	39.37**
	γ-Amino isobutyric acid	35.61±0.32^{a}	12.52±0.59^{d}	13.46±0.33^{d}	14.83±0.08^{c}	18.52±0.73^{b}	837.01***
	Ornithine	197.67±0.52^{a}	46.82±1.03^{b}	46.93±0.91^{b}	37.25±0.34^{c}	29.85±0.43^{d}	20288.31***
	Total	80.98±75.84	57.13±86.08	60.84±96.13	65.32±104.52	67.89±122.11	0.138
Total		255.15±233.20^{a}	75.34±65.06^{b}	78.19±74.80^{b}	67.69±69.21^{b}	58.38±72.74^{b}	25.16***

1) The value is mean±SD(n=2)
2) **p<.01, ***p<.001
3) N.D(Not detcted)
4) $^{a-d}$Means with different letters within a line are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

대추에는 공통적으로 proline의 함량이 높은 것으로 나타났으며 본 연구결과와도 유사한 경향을 나타낸 것으로 판단되었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 대추 농축액의 첨가에 따라 전반적으로 유리 아미노산의 함량은 낮아졌으나, 콜라겐을 형성하는 것으로 알려진 proline과 반필수 아미노산이자 신경전달물질인 epinephrine을 합성하는 것으로 알려진 tyrosine의 함량은 증가하였다는 것을 알 수 있다(백광현 2005).

2. 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 관능평가

1) 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 관능특성

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 관능특성은 <Table 7>과 같다. 색의 강도는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되어 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 이와 관련하여 대추고 첨가 대추편에 관한 연구에서의 대추편 색 강도는 대추고 첨가량 증가에 따라 강하

<Table 7> **Sensory evaluation of Teriyaki sauce added with jujube concentrate**

Item \ Sample	0%	10%	20%	30%	40%	F-value
Intensity of color	5.40±0.83[c]	5.93±0.88[bc]	6.27±0.88[b]	6.20±0.86[b]	7.07±0.96[a]	7.01***
Smell of jujube	2.93±0.80[c]	5.27±0.80[b]	6.33±0.82[a]	6.60±0.91[a]	6.93±0.80[a]	57.95***
Off-flavor	5.67±0.72[a]	4.67±0.82[b]	4.13±0.83[bc]	3.80±1.08[c]	4.00±1.00[bc]	10.41***
Salty taste	5.53±0.74[a]	5.53±0.92[a]	5.00±0.85[a]	3.87±0.83[b]	3.67±0.72[b]	18.27***
Sweety taste	4.53±0.74[c]	5.07±0.80[bc]	5.13±0.74[b]	5.53±0.74[ab]	5.80±0.86[a]	5.78***
Taste of jujube	3.33±0.82[c]	5.27±0.70[b]	5.33±0.82[b]	5.80±1.15[b]	6.67±0.90[a]	28.40***
Viscosity	3.60±0.99[c]	3.67±0.82[c]	4.93±0.80[b]	6.07±0.70[a]	6.53±0.92[a]	37.52***

1) The value is mean±SD(n=15)
2) ***p<.001
3) [a-c]Means with different letters within a line are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

게 평가되어(Hong JS 2002) 본 연구결과와 동일한 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 대추의 첨가량의 증가가 제품의 색 강도에 영향을 주는 요인임을 나타내는 것이라 판단된다.

대추냄새의 항목에서는 대추 농축액의 첨가에 따라 매우 강하게 평가되었으나, 대추 20% 첨가구부터는 대추 농축액 첨가량의 증가에 따른 유의적인 변화가 나타나지 않았다(p<0.001). 이러한 결과는 대추농축액 첨가 고추장에 관한 연구(Choi SK et al 2010)에서 대추 향의 정도가 대추의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었음을 보고한 것과 유사한 경향을 나타낸 결과였다. 이러한 경향은 대추 첨가량의 증가가 제품의 냄새에 영향을 주는 요인임을 나타내는 것이라 판단된다.

이취의 정도는 대추 농축액 무첨가구가 유의적으로 강하게 평가되었으며 대추 농축액 첨가구는 상대적으로 약하게 평가되었다(p<0.001). 그러나 대추 농축액 첨가구간 차이의 일정한 경향성은 나타나지 않았다. 이렇듯, 대추 농축액 무첨가구의 이취 정도가 강한 것으로 평가된 것은 대추의 향이 닭뼈를 이용하여 제조한 데리야:끼 소스의 불쾌한 냄새를 감소시켜 준 것으로 판단된다.

짠맛의 정도는 대추 농축액의 첨가량 증가에 따라 매우 유의적으로 약하게 평가되었는데(p<0.001), 이러한 결과는 본 연구의 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 염도가 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 염도가 낮게 측정된 것과 같은 결과였으며 대추농축액 첨가 고추장에 관한 연구(Choi SK et al 2010)에서 고추장의 짠맛 정도가 대추의 첨가량이 증가할수록 약하게 평가되었음을 보고한 것과 동일한 경향을 나타낸 결과로, 대추의 첨가량이 증가할수록 상대적으로 염도가 높은 데리야끼 소스와 고추장의 염도가 희석되었기 때문인 것으로 판단된다.

단맛의 정도는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되어 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 이는 본 연구에서 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 당도가 높아진 것과 같은 결과였으며 대추고 첨가 대추편에 관한 연구(Hong JS 2002)에서 단맛의 정도가 대추고의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었음을 보고한 것과 동일한 경향을 나타낸 결과로, 대추의 당도와 농축되는 과정 중에 수분이 감소되면서 단맛이 더 강해져서 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 당도가 높아진 것으로 판단된다.

대추 맛의 정도는 대추 농축액의 첨가량 증가에 따라 매우 강하게 평가되어 대추 농축액 40% 첨가구가 가장 높은 점수를 나타내었으며(p<0.001) 점성의 정도에 대한 항목에서도 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되어 대추 첨가량에 따른 매우 유의적인 차이를 나타내었고(p<0.001) 이는 본 연구에서 대추 농축액의 첨가량 증가에 따라 점도가 높아진 것과 같은 결과였다.

<Table 8> **Sensory acceptability of Teriyaki sauce added with jujube concentrate**

Item \ Sample	Appearance	Odor	Taste	Overall acceptability
0%	5.47±0.92[a]	4.27±0.88[b]	5.20±0.68[cd]	4.93±0.70[c]
10%	5.40±1.06[a]	4.87±0.74[ab]	5.73±0.80[bc]	5.60±0.63[bc]
20%	5.27±1.03[a]	5.40±0.83[a]	6.67±0.72[a]	6.73±0.88[a]
30%	4.93±0.80[ab]	5.40±0.91[a]	6.27±0.70[ab]	6.13±0.83[ab]
40%	4.53±0.83[b]	5.20±0.86[a]	5.07±0.96[d]	5.20±1.21[c]
F-value	2.58[*]	4.76[**]	11.54[***]	10.29[***]

1) The value is mean±SD(n=15)
2) *p<.05, **p<.01, ***p<.001
3) [a-d]Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

2) 대추 농축액 첨가 데리야끼소스의 관능 선호도

대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 관능 선호도평가에 대한 결과는 <Table 8>과 같다.

외관의 항목에서는 대추 농축액 무첨가구, 10% 첨가구, 20% 첨가구는 5.27~5.47의 범위를 나타내었으나, 30% 첨가구부터는 선호도가 낮게 평가되었다($p<0.05$). 냄새 선호도의 항목에서는 대추 농축액 무첨가구에 비해 첨가구의 선호도가 높게 평가되었다($p<0.01$). 맛의 항목에서는 20% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었으며 40% 첨가구를 제외하고는 대추 농축액 무첨가구가 대추 농축액 첨가구가 높은 선호도를 나타내었다($p<0.001$). 전반적인 선호도에 대한 항목에서는 맛의 선호도 항목과 마찬가지로 20% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었고 그 다음이 30% 첨가구, 10% 첨가구의 순이었으며 대추 농축액 무첨가구와 40% 첨가구가 상대적으로 낮은 선호도를 나타내었다($p<0.001$). 이러한 결과와 관련하여 대추 농축액 첨가 절편(Chae KY · Choi EJ 2010)에 관한 연구에서는 대추 농축액의 첨가가 절편에 천연의 색, 단맛, 부드러움, 촉촉함을 제공하여 절편의 전반적인 기호도를 높인 것으로 평가하였으며 대추농축액 첨가 고추장에 관한 연구(Choi SK et al 2010)에서는 대추 농축액 30% 첨가구가 가장 높은 기호도를 나타내었고 40% 첨가구는 오히려 기호도가 낮게 평가되었음을 보고하여 본 연구결과와 마찬가지로 대추 농축액 첨가구가 무첨가구보다는 상대적으로 높은 선호도를 나타내었고 적정량 이상의 대추 농축액의 첨가는 관능 선호도를 오히려 떨어뜨리는 것을 확인할 수 있었다. 이상의 결과로써, 본 연구에서의 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스는 데리야끼 소스 양 대비 20%의 대추 농축액을 첨가하는 것이 가장 적합할 것으로 판단된다.

3. 대추 농축액 첨가 데리야끼소스의 총균수

실온에서 7일 간격으로 42일간 저장한 대추 첨가 데리야끼소스의 총균수 측정결과는 <Table 9>와 같으며 대추 농축액 무첨가구, 대추 농축액 첨

<Table 9> **Total viable cells of Teriyaki sauce added with jujube concentrate on storage**

	Storage days						
	0	7	14	21	28	35	42
0%	ND[1)]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10%	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20%	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30%	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40%	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1) ND : Not detected

가구 모두 측정되지 않아, 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스 제품화의 가능성은 긍정적인 것으로 판단되었다.

Ⅳ. 요약 및 결론

대추의 가공식품 소재로서의 활용도를 높이기 위하여 데리야끼 소스 제조시에 대추 농축액을 첨가하여 품질특성을 측정하고 제품화의 가능성을 살펴보았다.

데리야끼 소스 양 대비 10%, 20%, 30%, 40%의 대추 농축액을 첨가 배합한 대추 데리야끼 소스의 pH는 대추 농축액 무첨가구가 대추 농축액 첨가구보다 유의적으로 높게 측정되었으며 대추 농축액 첨가구간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 당도는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아져, 대추 농축액 40% 첨가구가 가장 높게 측정되었다. 염도는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타내었으며 점도는 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타냈고 색도는 L, a, b값 모두 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었다. 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 유리 아미노산 함량은 필수 아미노산, 맛난 맛 아미노산, 그 외 기타 아미노산 모두 대추 농축액 무첨가구가 대추 농축액보다 높았으나, cystathionine, tyrosine은 무첨가구에는 측정되지 않았으며 대추 농축액의 첨가량이 증가할수록 함량이 높아지는 경향을 나타내었다. 관능 선호도는 전반적으로 대추 농축액 첨가구가 우수한 선호도를 나타내었으며 특히, 대추 농축액 20% 첨가구가 가장 높은 점수를 나타내었다. 실온에서 7일 간격으로 42일간 저장한 대추 첨가 데리야끼소스의 총균수는 대추 농축액 무첨가구, 첨가구 모두 측정되지 않았다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스가 대추 농축액 무첨가구에 비해 관능선호도가 높게 평가된 것으로 보아, 데리야끼 소스 제조 시에 대추 농축액을 첨가하는 것은 데리야끼 소스의 관능기호도 상승효과를 나타낼 수 있을 것으로 판단되며 저장성 검사에서도 대추 농축액 첨가구, 무첨가구 모두 양호한 것으로 인정되므로 대추 농축액 첨가 데리야끼 소스의 제품 가능성은 밝은 것으로 사료된다. 그 중에서도 최적의 대추 농축액 첨가량 비율은 데리야끼 소스 양 대비 20%를 첨가하는 것이 가장 적합할 것으로 판단된다.

한글 초록

본 연구는 대추의 농축액을 첨가한 데리야끼 소스의 이화학적, 관능적 특성에에 대하여 조사하였다. 대추 농축액을 첨가한 데리야끼 소스구의 당도는 대추 농축액 무첨가구보다 높았다. 데리야끼 소스의 대추 농축액 증가에 따라 점도, 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)이 높아지는 경향을 나타냈다. 반면, 데리야끼 소스의 대추농축액 첨가량 증가는 pH, 염도, 유리 아미노산의 함량을 감소시키는 경향을 나타내었다. 관능평가에서는 대추 농축액 20% 첨가 데리야끼 소스가 가장 높은 관능선호도를 나타내었다. 저장기간에 따른 데리야끼 소스의 총균수는 대추 농축액 무첨가구, 첨가구 모두 저장기간동안 발견되지 않았다. 이상의 결과로써, 위의 결과를 고려하여 대추 농축액을 첨가한 데리야끼 소스 제조 시 대추 농축액을 20% 첨가하는 것이 적절한 배합비로 사료된다.

참고문헌

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (2000). 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 10-49, 서울.

백광욱, 이상영, 한대성 (1969). 한국산 대추 성분에 관한 고찰. *강원대학 논문집* 3(1):104-121

백광현 (2005). 기초 운동영양 식사학. 성신여자대학교 출판부, 163, 서울.

Bae JH, Lee JH, Kwon KI, Im MH, Park GS, Lee

JG, Choi HJ, Jeong SY (2005). Quality characteristics of the white bread prepared by addition of jujube extracts. *Korean J Sci Technol* 37(4): 603-610.

Cha GH, Shim YH, Lee HG (2000). Sensory and physicochemical characteristics and storage time of *Daechu-Injeulmi* added with various levels of jujube powder. *Korean J Soc Food Sci* 16(6):609-621.

Chae KY, Choi EJ (2010). Quality characteristics of *Jeolpyeon* with addition of jujube concentrate. *Korean J Food Cookery Sci* 26(1): 26-31.

Choi KS, Kwon KI, Lee JG, Lee RK (2003). Studies on the chemical compositions and antitumor activities of jujube tea products. *J resource development Yeungnam University of Korea* 22(1):23-29.

Choi KS (1990). Changes in physiological and chemical characteristics of jujube fruits var. bokjo during maturity and postharvest ripening(in Korean). *J Resour Develop* 9(1):47-53.

Choi SH, Ahn JB, Kozukue N, Levin CE, Friedman M (2011). Distribution of free amino acids, flavonoids, total phenolics, and antioxidative activities of jujube (*Ziziphus jujube*) fruits and seeds harvested from plants grown in Korea. *J Agric Food Chem* 59(12):6594–6604.

Choi SK, Shin KE, Lee MS, Kim SH, Cho EH (2010). A study on the quality characteristics and utilization of jujube *Gochujang. The Korean J Culinary Res* 16(5):264-276.

Hong JS (2002). Quality characteristics of *Daechupyun* by the addition of jujube paste. *Korean J Food Cookery Sci* 18(6):165-173.

Kang TG, Choi SK, Yoon HH (2009). A study on the quality characteristics of fish stock by additions of white wine. *Korean J Culinary Res* 15(3):213-224.

Kim DH (2008). Quality characteristics of *Yakbab* prepared with jujube(*Zizyphus jujuba* Mill. cv. Dongzao) paste. *Korean J Culinary Res* 14(4): 329-338.

Kim HD (2003). The evaluation analysis on the sauce quality characteristics of demi-glace sauce with added quantity of Omija extracts. Ph. D. Dissertation Yeungnam University, 74-80, Gyeongbuk.

Kim HS (2005). Studies on the compositions of mineral components, total amino acid, free amino acid and fatty acid of *Zizyphus jujuba* seed. *Korean J Human Ecology* 8(1):25-31.

Kwon YI, Jung IC, Kim SH, Kim SY, Lee JS, Lee JS (1997). Changes in properties of pitted jujube during drying and extraction. *Agri Chem Biotechnol* 40(1):43-47.

Lee HB (1990). Studies on the maillard reaction of dired jujube during storage. *J Agr Sci Chungbuk Nat'l Univ* 8(1):104-121.

Lee JH, Kwon KI, Bae JH (2005). Phygicochemical properties of bread dough added with jujube extracts. *Korean J Food Sci Technol* 37(4):590-596.

Na HS, Kim KS, Lee MY (1996). Effect of jujube methanol extract on the hepatotoxicity in CCI4-treated rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25(5):839-845.

Oh HS, Park UB (2003). Studies on the making of teriyaki sauce using Korean soy sauce. *Korean J Culinary Res* 9(3):102-113.

Park BH, Chae KY, Hong JS (2008). Physicochemical characteristics of jujube concentrates prepared by boiling. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(2):190-197.

Park BH (2007). Physicochemical properties of ju-

jube paste and quality characteristics of *Yanggaeng* added jujube paste. *Ph. D. Dissertation* Sejong University, 17-19, Korea.

Park HN, Kang OK, Moon WS (2006). Ingredient preservation in the practical manufacture of teriyaki sauce. *Korean J Food Cookery Sci* 22 (2):111-121.

Park ML, Byun GI, Choi SK (2007). Quality characteristics of pine mushroom teriyaki pickle prepared by teriyaki seasoning. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(1):72-80.

Rhee YK, Rhee DH, Han MJ (1998). Inhibitory effect of *Zizyphifructus* on glucuronidase and tryptophanase of human intestinal bacteria. *Korean J Food Sci Technol* 30(1):199-205.

Song CR, Choi SK (2009). The quality characteristics of teriyaki sauces according to the main ingredient. *J East Asian Soci Dietary Life* 19(1):25-31.

Sung KH, Lee JH (2009). A study on quality characteristics of teriyaki sauce with added *Rubus coreanum* Miquel. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(6):958-966.

2012년 03월 07일 접 수
2012년 05월 08일 1차 논문수정
2012년 06월 07일 2차 논문수정
2012년 06월 11일 3차 논문수정
2012년 06월 15일 게 재 확 정