

동결건조 쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 품질 및 관능적 특성

†김세한 · 박기봉* · 조성현**

경기대학교 외식조리관리학과, *문경대학교 호텔조리제빵학과, **세종대학교 조리외식경영학과

Quality and Sensory Characteristics of Bechamel Sauce with Freeze-Dried Mugwort

†Se-Han Kim, Ki-Bong Park* and Sung-Hyun Cho**

Dept. of Foodservice Management, Kyunggi University, Gyeonggi 443-760, Korea

*Dept. of Hotel Culinary Art, Munkyoung College, Kyungnam 745-706, Korea

**Dept. Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

Abstract

As a result of the sensory test for Bechamel Sauce being prepared by varying the amount of frozen-dry mugwort, the moisture content was the highest at 83.56% in the control group and the lowest at 76.18% in the one containing 20% of mugwort. The pH level decreased significantly ($p>0.001$) as the addition of specimen increased. In case of color, the brightness (L) and redness (a) were highest at 81.54 and -0.85 within the control group, and the yellowness (b) was highest at 35.82 for the one containing 20% of mugwort. The viscosity was the lowest at 64.45 cp for the control group and 138.45 cp for the Bechamel Sauce containing 20% of mugwort. Reduced sugar was significantly increased ($p>0.001$) with the addition of specimen. The results of change in the total number of bacteria showed that there was no microorganism until the third day of storage. On the fifth day, the groups with up to 10% mugwort showed 1.6×10^2 CFU/ml microorganisms and the groups containing 15% and 20% of mugwort were free of microorganisms. All groups contained microorganisms on the seventh day of storage, but the groups with greater mugwort contents showed smaller number of microorganisms on the fifth and tenth days. Taking into account the DPPH free radical removal of brown sauce containing mugwort, the removal increased with greater mugwort content. In terms of preference test, the color was 3.5 for the control group without the mugwort and the taste was highest at 5.1 with 10% of mugwort. The group containing 15% of mugwort received the highest score (4.6) for the after taste and the viscosity was the lowest at 2.7 for the group containing 20% of mugwort. Overall acceptability was the highest at 5.3 for the group containing 10% of mugwort and the lowest for the group containing 20% of mugwort.

Key words: bechamel sauce, mugwort, sensory test, radical scavenging effects, freeze-dried

서 론

현대에는 압, 노화 그리고 동물성 지방의 과다 섭취로 인한 비만, 동맥경화증, 심장질환 등 순환기계통질환의 증가가 문제되고 있다. 이들 순환기계통질환이 식품성분 및 식생활 습관과 밀접한 연관성을 가지고 있다는 것이 입증되면서 식품의 양적인 면보다는 질적인 면이 강조되고 있다(Park & Lee

2007). 또한 질환의 예방에 도움을 줄 수 있는 저열량 제품과 생리활성을 지닌 기능성을 부여한 제품을 위한 연구가 수행되고, 현대식품산업의 주된 과제로 떠오르고 있다(Jeon 등 2002). 소스는 식생활의 서구화와 더불어 섭취가 증가하고 있으며, 외식 및 식품산업의 발전에 의하여 간편식과 일반식으로 많이 섭취하고 있어 소비량이 증가하고 있다(Han 등 2005).

쑥(*Artemisia vulgaris* L.)은 국화과에 속하는 다년생 초본으

† Corresponding author: Se-Han Kim, Dept. of Foodservice Management, Kyunggi University, Gyeonggi 443-760, Korea. Tel: +82-10-3892-2760, E-mail: sabongkr@naver.com

로 우리나라에 300여 종이 전국 산야에 자생하고 있어 손쉽게 구할 수 있고, 일본과 중국 등의 아시아와 유럽지역에 널리 분포하는 번식력이 강한 식물이다(Lee CB 1997). 독특한 flavor를 지니고 있으며, 식용 또는 식품첨가물, 천연색소 등의 소재 용도로 사용되어 왔다. 예로부터 한방에서는 고혈압, 지혈, 신경통, 류머티스, 정장작용, 위기능 장애, 중풍 등에 약효가 있는 것으로 알려져 있다(Kim 등 1994). 썩은 우리나라에서 민속약과 한방에서 필수적인 약재이고, 구황식품으로 애용되어 왔고, 현재 여러 가지 형태의 제품으로 사용되고 있는 실정이며, 썩의 주요 성분은 isocoumarin, coumarin, diterpenelactone, flavonoid, 정유계, 비타민 및 각종 무기물로 구성되어 있다(Kang YH 1995). 이러한 다양한 기능성과 약리성을 가지 썩을 음식에 적용한 예로는 썩 추출물의 기능성과 썩국수의 품질특성(Park & Kim 2006), 썩 분말 첨가 소시지의 이화학적 및 저장 특성(Han 등 2006), 썩 분말을 첨가한 양갱의 품질특성(Choi & Lee 2013), 썩 첨가가 빵과 떡의 저장성 향상에 미치는 영향(Kim 등 1998), 썩의 첨가량, 저장기간에 따른 썩개떡의 품질특성(Han 등 2001) 등의 연구가 있으며, 썩을 첨가 시에 식품으로서 다양한 효과와 품질 향상 및 기호성 증가의 효과가 있다고 보고되어졌다.

소스는 식생활의 서구화와 더불어 섭취가 증가하고 있으며, 외식 및 식품산업의 발전에 의하여 간편식과 일반식으로 많이 섭취하고 있어 소비량이 증가하고 있다(Han 등 2005). 또한, 부재료의 첨가로 영양가를 높이며, 음식이 요리되는 동안 재료들이 서로 결합하게 하는 역할을 하며, 소화 작용을 도와주는 역할 등을 한다(Kim & Song 2001). 베샤멜 소스의 선행연구로는 조리방법과 재료 배합비에 따른 베샤멜 소스의 특성(Oh C 2000), 유지를 달리한 농후제로 만든 베샤멜 소스의 관능적 특성(Choi 등 2009), 청국장 파우더를 첨가한 베샤멜 소스의 품질 및 관능적 특성(Park KB 2011), 두유와 우유의 첨가비율에 따른 베샤멜 소스의 품질 특성 등이 있다. 아직까지 다양한 기능성과 생리활성 물질을 가지고 있는 식품을 첨가하여 제조한 연구사례는 드물며, 다양한 연구들이 이루어져야 하는 실정이다.

따라서 본 연구는 베샤멜 소스의 제조 시 다양한 생리활성 물질과 기능성을 가지고 있다고 보고되어졌으며, 봄철 일상에서 쉽게 구할 수 있는 썩을 베샤멜 소스 제조 시에 밀가루의 양에 차등적으로 대비하여 각 0%, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가량을 달리하여 소스에 첨가하였다. 수분, 색도, pH, 점도, 환원당, 항산화성, 미생물 검사 및 관능검사를 통하여 베샤멜 소스 제조 시 최적의 썩의 첨가량을 밝혀내 제조법의 표준화 기초 자료를 마련하고, 이를 통해 썩의 소비촉진 및 기능성 식품을 첨가한 소스 제품 개발에 이용이 가능하도록 하여, 새로운 가능성과 부재료 첨가의 다양화에 기여하는데

목적이 있다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 썩은 2013년 5월에 경동시장에서 인천 강화도산을 구입하여 사용하였다. 우유는 맛있는 우유 GT(남양유업), 밀가루 다목적용(제일제당), 무염버터(서울우유), 양파는 서울시 광진구에 소재한 이마트에서 2013년 7월에 일괄 구입하여 사용했다.

2. 썩 시료의 제조

썩을 동결 건조하는 방법은 Kim 등(2012)의 제조방법을 변형하여 여러 번의 예비실험을 통해 동결 건조한 썩 가루를 제조하였다. 흐르는 물에 썩을 2분간 3회 수세 후 상온 25℃에서 탈수기를 이용하여 물기를 제거한 후 동결건조기(Gudero DF8510, Ilshin Lab Co, Korea)에서 -50℃의 온도에서 48시간 동결건조시킨 뒤 blender(HR 1734/60, Philips, Brazil)로 한번에 200 g씩 2분 동안 갈아 60 mesh 체에 내려 사용하였다.

3. 베샤멜 소스의 제조

베샤멜 소스의 제조 기준은 Choi 등(2013)과 Choi 등(2009)의 선행연구를 변형하여 제조하였다. 여러 번의 예비실험을 거쳐 썩의 첨가량이 20% 초과 시에 향과 색이 다소 짙어, 기존의 베샤멜 소스에 비해 거부감이 들어 밀가루 100 g에 밀가루 중량을 기준으로 동결 건조하여 제조한 썩가루를 0, 5, 10, 15, 20%를 달리하여 첨가하였다. 먼저 버터에 가로 1 cm, 세로 1 cm로 썰은 양파를 1분간 약불에서 투명하게 볶은 후 밀가루와 동결 건조한 썩가루를 넣어 roux를 만들었다. 여기에 중탕으로 60℃로 따뜻하게 데워진 우유를 5번 나누어 넣어 휘핑기로 저어가며 균일하게 혼합하여 덩어리를 만들지 않도록 하였다. 이후 약한 불에서 5분간 저어주어 호화를 시킨 후에 20 mesh 체에 거른 뒤 차가운 물에 1시간 동안 식혀서 준비했다. 베샤멜 소스의 재료 배합비와 만드는 과정은 Table 1, Fig. 1과 같다.

Table 1. Formula of bechamel sauce added to mugwort

Ingredients	Additional ratio (%)				
	0	5	10	15	20
Mugwort powder (g)	0	5	10	15	20
Wheat flour (g)	100	95	90	85	80
Butter (g)	100	100	100	100	100
Milk (ml)	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
Onion (g)	30	30	30	30	30

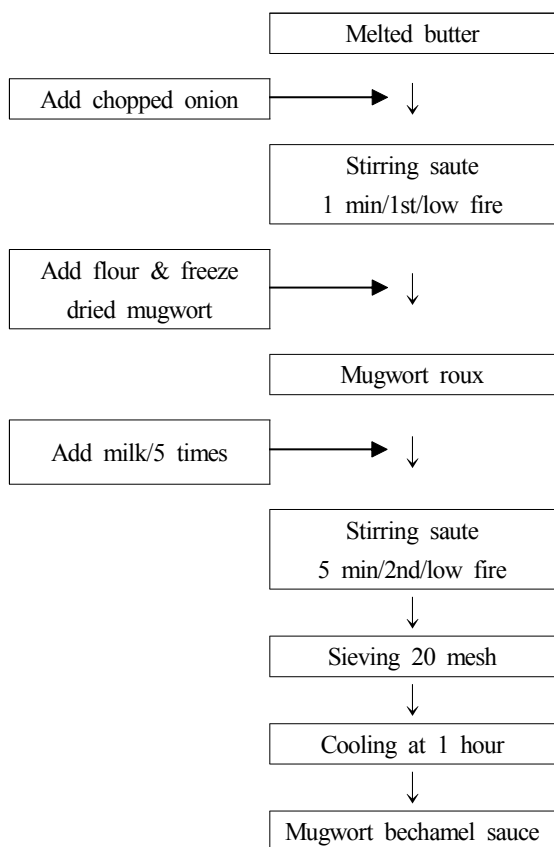


Fig. 1. Procedures for preparation of bechamel sauce added freeze dried mugwort.

4. 쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 수분, pH 및 색도

쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 수분 함량은 각 시료 5 g을 칭량하고, A.O.A.C(1990)법에 따라 표준시험법에 의하여 105°C 상압가열 건조법으로 측정하였다. 시료는 3회 반복하여 그 평균값을 구하였다. pH는 시료를 20°C로 방냉하여 pH meter (pH meter, model pb-10, Sartorius, Germany)로 3회 반복 측정하였고, 색도는 각 시료를 제조한 직후에 색차계(Chroma meter CR-300 Minolta, Japan)를 사용하여 명도(L값: lightness), 적색도(a값: redness) 황색도(b값: yellowness)를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였으며, 이 때 사용된 calibration plate는 L값이 92.50, a값이 0.31, b값이 0.32이었다.

5. 쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 점도 및 환원당

쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 점도의 측정은 소스의 온도가 65°C로 유지되도록 water bath에 30분간 방치하여 중심 온도가 65°C가 되도록 한 후 점도계(Viscometer, Model DV-1 pro, Brookfield, USA)를 이용하여 소스 350 mL를 취하고, S61번 스펀들을 이용하여 60 rpm에서 1분간 3회 반복 측정하였다. 환원당은 쑥을 첨가한 베샤멜 소스 100배 희석액 0.5 mL와 DNS

시약 0.5 mL를 시험관에 취하여 교반하고 100°C 물에서 5분간 반응시킨 다음, 찬물에 방냉 후 spectrophotometer(model UV-1240, shimadzu, Japan)를 이용하여 575 nm에서 흡광도를 3회 반복 측정하였으며, 표준곡선으로는 포도당을 사용하였다.

6. 쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 총 균수 측정

쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 총 균수 측정은 시료를 제조 후 4°C 항온기에서 멸균한 유리밀폐용기에 보관하면서 15일 동안 측정하였다. 총 균수의 측정은 시료 10 mL를 0.1% peptone 용액에 10배씩 단계적으로 희석하였고, 각 희석액 1 mL를 PCA (Plate Count Agar, Difco, USA) 배지에 접종하여 30°C에서 48 시간 배양하여 형성된 집락수로 나타내었다. Colony forming units(CFU/mL)로 나타내었다.

7. 쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 DPPH 유효기 소거활성 측정

시료 5 g를 20 mL의 80% 에탄올과 물에 각각 30분간 방치하여 수화시켜 주고, 10,000 rpm에서 60분 동안 원심분리하여 상등액만 취하여 여과지(Whatman No. 1)에 여과하였다. 여과액은 0.4 mL와 1.5×10^{-4} M DPPH용액 1 mL를 첨가하여 30분간 암소에 방치하고, 517 nm에서 spectrophotometer(Shimadzu, uv mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

8. 쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 관능검사

쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 관능검사는 소스의 온도를 중탕으로 20°C를 유지한 상태로 두었다가 관능검사 훈련을 받은 경기대학교 외식관리학과 학생 30명을 대상으로 외관, 향, 맛, 뒷맛, 전반적인 기호도의 항목에 대해 좋아하는 정도를 9점 척도법으로 평가하였다.

9. 통계방법

쑥을 첨가한 베샤멜 소스의 모든 실험은 3회 이상 반복 측정하여 결과를 SPSS 18.0을 이용하여 분석하였다. 시료간의 유의성 검정은 one-way ANOVA을 이용하여 분석하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan test를 통한 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수분, pH, 색도

동결건조한 쑥의 첨가량을 달리하여 제조한 베샤멜 소스의 수분, pH, 색도를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 수분은 대조군이 83.56%로 가장 높게 나타났고, 쑥을 20% 첨가한 것이 76.18로 가장 낮게 측정되었으며, 시료의 첨가량이 증가할

Table 2. Moisture and pH, color of beshamel sauce added freeze-dried mugwort

Sample	Additional ratio (%)	Moisture contents (%)	pH	Hunter's color value		
				L	a	b
Mugwort	0	83.56±0.13 ^c	7.03±0.03 ^c	81.54±0.15 ^c	-0.85±0.03 ^c	8.56±0.40 ^a
	5	82.13±0.68 ^d	6.87±0.13 ^b	67.56±0.05 ^d	-8.85±0.19 ^d	28.94±1.02 ^b
	10	80.29±0.21 ^c	6.78±0.03 ^b	62.12±0.61 ^c	-9.56±0.51 ^c	30.53±0.47 ^c
	15	77.89±0.10 ^b	6.59±0.04 ^a	57.25±0.18 ^b	-10.45±0.18 ^b	33.78±0.66 ^d
	20	76.18±0.54 ^a	6.51±0.03 ^a	51.24±0.06 ^a	-11.94±0.11 ^a	35.82±0.45 ^e
F-value		154.375***	33.387***	4,660.598***	811.532***	859.267***

Means±S.D., *** $p < 0.001$ ^{a-c} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮아졌다. 이는 청국장 분말을 첨가한 베샤멜 소스의 품질 및 관능적 특성(Park & Choi 2012)의 연구결과와 일치하였다. pH 측정 결과는 쑥을 20% 첨가한 것이 6.51로 가장 낮았고, 대조군이 7.03으로 가장 높게 나타났으며, 두유와 우유의 첨가비율에 따른 베샤멜 소스의 품질 특성의 연구(Choi 등 2013)에서 pH 6.41~6.50과 쑥을 20% 첨가한 베샤멜 소스의 pH가 유사한 수치를 나타냈다. 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮아졌다. 색도 중 명도 L값은 대조군이 가장 높은 81.54로 나타났고, 적색도 a값은 대조군이 -0.85로 가장 높게 나타났으며, 명도와 적색도 모두 시료의 첨가량이 증가할수록 L값은 유의적($p < 0.001$)으로 낮아졌다. 황색도 b값은 쑥 20%를 첨가한 것이 35.82로 가장 높게 나타났다. 뽕잎 분말 첨가 크림수프의 품질특성(Park & Lee 2007)의 연구결과와 일치하였다.

2. 점도, 환원당

동결건조한 쑥의 첨가량을 달리하여 제조한 베샤멜 소스의 점도, 환원당을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 점도는 대조군이 64.45 cp로 가장 낮았으며, 20%의 쑥을 첨가한 베샤멜 소스가 138.45 cp로 나타났다. 시료의 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 높아졌다. 사자발 쑥의 전처리 방법 및 첨가량을 달리한 브라운 소스의 품질특성(Kim & Kim 2010)에서 쑥

Table 3. Viscosity & reducing sugar of bechamel sauce added freeze-dried mugwort

Sample	Additional ratio (%)	Viscosity (cp)	Reducing sugar (mg/ml)
Mugwort	0	64.45±2.35 ^a	416.66±3.98 ^a
	5	83.12±1.52 ^b	427.59±1.33 ^b
	10	103.54±1.72 ^c	429.23±0.99 ^b
	15	118.47±4.52 ^d	432.12±1.54 ^c
	20	138.45±2.72 ^e	435.07±1.96 ^c
F-value		310.812***	34.476***

Means±S.D., *** $p < 0.001$ ^{a-c} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 낮아졌다는 연구결과와 일치하였다. 환원당은 대조군이 416.66 mg/ml로 가장 낮았으며, 10%, 20%의 쑥을 첨가한 베샤멜 소스가 각각 429.23 mg/ml, 435.07 mg/ml로 시료의 첨가량에 따라 큰 차이를 보이지는 않았다.

3. 저장기간에 따른 미생물 총 균수 변화

동결건조한 쑥의 첨가량을 달리하여 제조한 베샤멜 소스를 4°C에서 20일간 저장하면서 0, 3, 5, 7, 10, 15일에 총 균수의 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 베샤멜 소스는 저

Table 4. Change of the number of microbes of bechamel sauce added freeze-dried mugwort storage at 4°C (CFU/ml)

Samples	Additional ratio (%)	Storage days					
		0	3	5	7	10	15
Mugwort	0	N.D.	N.D.	2.5×10 ³	2.4×10 ⁵	4.8×10 ⁶	4.6×10 ⁸
	5	N.D.	N.D.	3.3×10 ²	4.7×10 ³	4.2×10 ⁴	2.2×10 ⁶
	10	N.D.	N.D.	1.6×10 ²	3.2×10 ³	3.1×10 ⁴	2.7×10 ⁵
	15	N.D.	N.D.	N.D.	1.9×10 ³	2.7×10 ⁴	1.7×10 ⁴
	20	N.D.	N.D.	N.D.	1.1×10 ³	1.9×10 ³	2.8×10 ⁴

* N.D.: Not detected

장 3일이 될 때까지 미생물이 검출되지 않았다. 저장 5일에 0%를 첨가한 대조군이 2.5×10^3 CFU/ml이었고, 10% 첨가군까지 1.6×10^2 CFU/ml 미생물이 검출되었으며, 15%, 20% 첨가군에서는 검출이 되지 않았다. 저장 7일에는 모든 첨가군에서 미생물이 검출이 되었으며, 0%를 첨가한 대조군이 2.4×10^5 CFU/ml로 가장 높게 나타났으며, 20% 첨가군은 1.1×10^3 CFU/ml로 미생물이 가장 적게 검출되었다. 10, 15일에서도 썩 첨가량이 증가할수록 미생물 총 균수의 검출이 적게 나타났다. 최종적으로 15일 저장 시에 썩을 첨가하지 않은 대조군이 4.6×10^8 CFU/ml로 가장 많이 나타났으며, 20% 첨가군에서는 2.8×10^4 CFU/ml로 가장 낮게 검출되었다. 이는 썩 첨가가 빵과 떡의 저장성 향상에 미치는 영향(Kim 등 1998)에서 썩 첨가시에 곰팡이와 총 세균수의 억제능력이 있어 저장성 향상 능력이 있다는 연구결과와 일치하였다.

4. 항산화성

DPPH 유리기 소거능에 의한 동결건조한 썩의 첨가량을

Table 5. Comparison of DPPH free radical scavenging activities from bechamel sauce containing freeze-dried mugwort

Samples	Additional ratio (%)	DPPH radical scavenging activity (%)
Mugwort	0	1.45±0.12 ^a
	5	5.94±0.25 ^b
	10	6.23±0.22 ^b
	15	8.45±0.34 ^c
	20	9.65±0.34 ^d
<i>F</i> -value		411.196***

Means±S.D., ****p*<0.001

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

달리하여 제조한 베샤멜 소스의 항산화능 측정 결과는 Table 5와 같다. 썩을 첨가한 베샤멜 소스의 DPPH 유리기 소거능 결과는 0% 첨가한 대조군이 1.45로 가장 낮은 유리기 소거능을 나타냈으며, 썩을 20% 첨가한 베샤멜 소스가 9.65로 가장 높게 측정되었으며, 썩의 첨가량이 많아질수록 DPPH 유리기 소거능이 증가하였다. 전자공여능은 플라보노이드, 페놀산 등의 물질에 대한 항산화 작용의 지표이며, 환원력이 클수록 전자공여능이 높다고 보고된 바 있다(Lee 등 1992). 썩 분말을 첨가한 양갱의 품질특성(Choi & Lee 2013), 썩 추출물의 기능성과 썩국수의 품질특성의 연구(Park & Kim 2006)에서 썩의 첨가량이 증가할수록 DPPH 유리기 소거능이 높아졌다는 연구결과와 일치하였다.

5. 썩을 첨가하여 제조한 베샤멜 소스의 관능검사

동결건조한 썩의 첨가량을 달리하여 제조한 베샤멜 소스의 기호도 검사 결과는 Table 6과 같다. 색(color)은 썩을 첨가하지 않은 대조군이 3.5로 평가되었고, 20% 첨가군이 2.5로 가장 낮았으며, 10% 첨가군이 5.1로 가장 높게 평가되었다. 향(flavor)은 대조군이 3.6로 평가되었으며, 썩 20% 첨가군이 3.2로 가장 낮게 평가되었다. 맛(taste)은 썩 10% 첨가군이 5.1으로 가장 높게 평가되었고, 그 다음으로는 대조군이 4.3으로 가장 높았으며, 5%, 15%, 20% 첨가군은 오히려 대조군보다 더 낮은 평가를 받았다. 뒷맛(after taste)은 대조군이 4.1로 평가되었으며, 가장 높은 점수를 받은 것은 썩 15% 첨가군이 4.6이었고, 나머지 첨가군은 맛과 마찬가지로 첨가군보다 낮은 평가를 받았다. 점도(viscosity)는 썩 20% 첨가군이 2.7로 가장 낮게 평가되었고, 10% 첨가군이 5.0으로 가장 높게 평가되었다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 10% 첨가군이 5.3으로 가장 높게 평가되었으며, 썩 20% 첨가군이 가장 낮게 평가되었다. 썩 분말 첨가 소시지의 이화학적 및 저장 특성(Han 등 2006)연구에서 썩 분말 첨가한 소시지가 대조군

Table 6. Sensory characteristics of the of bechamel sauce added freeze-dried mugwort

Samples	Additional ratio (%)	Sensory					Overall acceptability
		Color	Flavor	Taste	After taste	Viscosity	
Mugwort	0	3.5±0.31 ^b	3.6±0.36 ^a	4.3±0.38 ^c	4.1±0.36 ^{bc}	3.2±0.19 ^b	3.6±0.21 ^a
	5	4.3±0.47 ^c	4.3±0.40 ^b	3.7±0.48 ^b	3.9±0.23 ^b	4.1±0.23 ^c	4.0±0.71 ^a
	10	5.1±0.50 ^d	5.3±0.24 ^c	5.1±0.61 ^d	3.7±0.36 ^b	5.0±0.37 ^d	5.3±0.36 ^b
	15	3.3±0.36 ^b	4.3±0.38 ^b	3.5±0.49 ^{ab}	4.6±0.26 ^c	3.3±0.38 ^b	3.6±0.35 ^a
	20	2.5±0.38 ^a	3.2±0.43 ^a	2.9±0.19 ^a	3.0±0.87 ^a	2.7±0.29 ^a	3.5±0.29 ^a
<i>F</i> -value		29.196***	24.508***	17.481***	7.676***	46.341***	15.804***

Means±S.D., ****p*<0.001

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

보다 더 높은 관능평가 점수를 얻었다는 내용과 일치하였다.

하지만 베샤멜 소스는 일정 함량 이상을 첨가 시에는 오히려 기호도가 감소하는 것으로 보아 식품에 특성에 맞는 적절한 첨가비율이 중요하다고 사료된다.

결 론

본 연구에서는 서양요리의 가장 기본이 되는 소스 중에 하나인 베샤멜 소스에 우리나라 봄철에 손쉽게 얻을 수 있고, 다양한 기능성과 향리활성 물질을 가지고 있는 썩을 동결건조하여 소스에 첨가하여 최적의 첨가비율과 레시피를 알아보고자 본 연구를 실시하였다. 시료로서 썩을 밀가루 대비로 5, 10, 15, 20%를 첨가한 후 베샤멜 소스를 제조한 뒤, 기계적 검사(수분 함량, pH, 색도, 점도, 환원당, 항산화성)와 미생물 검사 및 관능검사를 실시하였고, 결과는 다음과 같이 요약되었다. 동결건조한 썩의 첨가량을 달리하여 제조한 베샤멜 소스의 수분, pH, 색도를 측정된 결과는 수분은 대조군이 83.56%로 가장 높게 나타났고, pH측정 결과는 썩을 20% 첨가한 것이 6.51로 가장 낮았다. 색도 중 명도와 적색도 모두 시료의 첨가량이 증가할수록 유의적($p > 0.001$)으로 낮아졌다. 황색도 b값은 썩 20%를 첨가한 것이 35.82로 가장 높게 나타났다. 점도는 대조군이 64.45 cp로 가장 낮았으며, 환원당은 대조군이 416.66 mg/ml로 가장 낮았다. 총 균수의 변화를 측정된 결과는 저장 3일이 될 때까지 미생물이 검출되지 않았다. 저장 5일에 0%를 첨가한 대조군이 2.5×10^3 CFU/ml이었고, 10% 첨가군까지 1.6×10^2 CFU/ml 미생물이 검출되었으며, 15%, 20% 첨가군에서는 검출이 되지 않았다. 저장 7일에는 모든 첨가군에서 미생물이 검출이 되었으며, 20% 첨가군은 1.1×10^3 CFU/ml로 미생물이 가장 적게 검출되었다. 10, 15일에서도 썩 첨가량이 증가할수록 미생물 총 균수의 검출이 적게 나타났다. 썩을 첨가한 베샤멜 소스의 DPPH 유효기 소거능 결과는 썩의 첨가량이 많아질수록 DPPH 유효기 소거능이 증가하였다. 관능검사 부분은 색, 향, 맛 등과 전반적인 기호도 면에서 10% 썩을 첨가한 베샤멜 소스가 가장 우수한 것으로 나타났다. 이에 따라 베샤멜 소스 제조 시에 동결건조한 썩을 첨가함에 따라 저장성 및 항산화성 향상에 도움이 되었으며 관능적으로 10% 첨가군에서 대조군보다 높은 점수를 받은 점으로 보아, 앞으로 소스에 부재료의 첨가제로서의 이용 가능성을 엿볼 수 있었다. 또한 서양의 향신료의 대체제로서의 활용과 썩의 소비 촉진의 가능성이 높다고 사료된다.

References

Association of Official Analytical Chemistry. 1990. A.O.A.C.;

- Official Method of Analysis, 16th ed., Wasington DC
- Choi IK, Lee JH. 2013. Quality characteristics of *Yanggaeng* incorporated with mugwort powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42:313-317
- Choi SK, Cha JH, Park KH. 2013. Quality characteristics of bechamel sauce with different ratio of soy milk to milk. *J East Asian Soc Dietary Life* 23:61-68
- Choi SK, Lee SI, Choi HK, An JW. 2009. The sensory characteristics of bechamel sauce used by different oil. *J Korean Foodservice Association* 5:27-41
- Han GP, Han JS, Kim DS, Park ML, Lee KR. 2005. Quality characteristics of potato added functional cream soup. *Korean J Food Cookery Sci* 21:12-17
- Han KH, Choi IS, Lee CH. 2006. The physicochemical and storage characteristics of sausage added mugwort powder. *Korean J Food Sci Ani Resour* 26:356-361
- Han MJ, Shin JE, Han YO, Kim NY, Lee KH. 2001. The effect of mugwort and storage on quality characteristics of *Sookgaedduk*. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17:634-638
- Jeon SY, Jeong SHM, Kim HC, Kim MR. 2002. Sensory characteristics of functional muffin prepared with ferulic acid and p-hydroxybenzoic acid. *Korean J Food Cookery Sci* 18:476-481
- Kang YH, Park YK, Oh SR, Moon KD. 1995. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J Food Sci Technol* 27:978-984
- Kim CY, Choi SH, Kim JS. 2012. Quality characteristics of fresh noodles with perilla leaves. *The Korean Journal of Culinary Research* 18:182-196
- Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS. 1998. Wffect of mugwort on the extention of shelf-life of bread and rice cake. *Korean J Soc Food Sci* 14:106-113
- Kim SK, Kim CH. 2010. Quality characteristics of brown sauce with different amounts and preparation methods of *Artemisia princeps*. *The Korean Journal of culinary Reasearch* 16:1-12
- Kim YS, Lee JH, Kim MN, Lee WG, Kim JO. 1994. Volatile flavor compounds from raw mugwort leaves and mugwort tea (in Korea). *J Korea Soc Food Nutr* 23:261-267
- Kim YS, Song CR. 2001. Physicochemival and sensory characteristics of brown sauce made with pork bone. *Korean J Culinary Res* 7:119-133
- Lee CB. 1997. Korean Botanical Book. Jin Myung Publication Co. p.292, Seoul
- Lee GD, Kim JS, Bae JO, Yoon HS. 1992. Antioxidative effective-

- ness of water extract and ether extract in wormwood (*Artemisia montana Pampan*). *J Korean Soc Food Nutr* 21:17-22
- Oh C. 2000. Sensory properties and viscosity of bechamel sauce by cooking methods and ratio of raw materials. *Korean J Food & Nutr* 13:300-307
- Park CS, Kim ML. 2006. Functional properties of mugwort extracts and quality characteristics of noodles added mugwort powder. *Korean J Food Preserv* 13:161-167
- Park KB, Choi SK. 2012. Quality and sensory characteristics of bechamel sauce with various amounts of *Chungkukjang* powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 18:252-265
- Park KB. 2011. Quality and sensory characteristics of bechamel sauce with various amounts of *Chungkukjang* powder. MS Thesis, Kyung Hee Uni., Seoul. pp.37-41
- Park SH, Lee JH. 2007. The quality characteristics of cream soup prepared with mulberry leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23:601-608

접 수 : 2013년 9월 24일
 최종수정 : 2013년 11월 26일
 채 택 : 2013년 12월 3일