

첨가물을 달리한 죽장의 품질 특성

김 언 정¹ · 정 라 나^{2*}

¹경희대학교 조리외식경영학과 박사수료, ²경희대학교 조리 & 푸드디자인학과 교수

Quality Characteristics of *Jeupjang* with Different Additives

Eonjeong Kim¹ and Lana Chung^{2*}

¹Ph.D. Candidate, Dept. of Culinary Science & Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 02453, Republic of Korea

²Professor, Dept. of Culinary Art & Food Design, Kyung Hee University, Seoul 02453, Republic of Korea

ABSTRACT

This study aimed to investigate the quality characteristics of *Jeupjang* with different additives. Six *Jeupjang* samples were prepared using fermented soybean powder as the main ingredient, and substitutions were made with wheat bran, yeast powder, buckwheat flour, barley flour, and rice flour. Each sample was placed in an electric rice cooker and kept at a temperature of 70°C for 7 days. The physicochemical properties of the samples, including moisture content, salinity, pH, soluble solids (°Brix), viscosity, and color, were analyzed. The study aimed to establish correlations between the physicochemical properties of the samples and the additives used. Furthermore, sensory evaluations were conducted to assess consumer preferences, including willingness to try and recommend the products. The results revealed significant differences in consumer preferences regarding flavor, odor, and umami, which were strongly related to overall acceptance, willingness to try, and willingness to recommend. These differences in taste and smell were found to be closely linked to the physicochemical properties of the samples due to the presence of various additives. This study contributes to understanding the physicochemical and sensory qualities of *Jeupjang* produced with additives such as wheat bran, yeast powder, buckwheat flour, barley flour, and rice flour, providing valuable insights for developing *Jeupjang* that aligns with modern consumer preferences.

Key words: *Jeupjang*, additive, bran, yeast, grain

서 론

발효는 곰팡이·세균·효모 등 미생물의 작용에 의해 유기물이 분해되어 새로운 성분을 합성하는 과정을 말하며, 발효 식품은 이 과정을 거치면서 부패하지 않고 오래 저장되면서 원래 함유되어 있지 않던 다양한 성분들이 만들어지게 됨에 따라 영양가가 높아지게 된다(Encyclopedia of Korean Culture 1991). 특히 우리나라는 예로부터 발효 식품이 식문화의 중심을 이어 오고 있으며 주요 발효 식품으로는 간장·된장·고추장·청국장 등 전통 장류, 채소 발효 식품인 김치·절임류, 수산물 발효 식품인 젓갈, 주류·식초 등이 있다. 이 중 전통 장류는 곡류를 중심으로 한 우리나라의 식생활 패턴에서 부족한 단백질 급원일 뿐만 아니라 조미료로써 광범위하게 사용되어 왔다(Woo KS 등 2004). 전통 장류 중 죽장(汁醬)은 물기(汁)가 많은 장이라는 의미로 집장이라고도 하며, 조선 시대 조리서에는 죽저(汁菹, 沈汁菹, 養汁菹法), 집

장(汁醬法, 造汁醬麴法), 여름장저(夏日醬菹), 여름가죽저(夏節假汁菹), 가집장, 여름죽저(夏日汁菹), 여름집장(夏節汁醬法), 전주식집장(湖南全州府汁醬方), 보통집장(常汁醬法), 죽지이 등이 있었다(Ann YG 2015). 이러한 죽장은 간장, 된장, 고추장 등과 같은 기본 장과는 달리 일부 지역에서 단기간에 별미로 담가 먹었던 장이었던 까닭에 이에 대한 인지가 낮고, 명칭과 정의조차 확립되지 못한 상태로 점차 잊혀 가고 있다. 하지만 죽장은 장기간 발효시키는 된장과 달리 담가서 단기간 발효시켜 먹는 속성장이며, 독특한 풍미가 있고 만드는 방법과 지역에 따라 원료의 종류, 발효, 숙성 조건 등이 달라 그 형태 및 품질은 매우 다양한 특성을 가지고 있다(Kim HY 등 2010). 한편 최근 된장의 소비량은 감소하고 있지만, 즉석조리 된장 등의 혼합장류와 소스류는 소비가 증가되는 추세이며 포장 형태가 소형화되는 변화가 일어나고 있다(Na HJ 등 2020). 뿐만 아니라 된장 산업의 전체적인 감소세에도 불구하고 장류를 베이스로 한 혼합 장과 소스의 판매량이 늘어나는(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation 2021) 추세에 맞춰 장류 산업은 시장의 변화에

* Corresponding author : Lana Chung, Tel: +82-2-961-2242, Fax: +82-2-964-2537, E-mail: dearlana@khu.ac.kr

맞추어 목적성을 가진 장류 개발에 집중해야 한다(Shin UP 등 2019). 이에 증장은 현대인의 생활 패턴에 잘 맞게, 숙성 시간은 증보산림경제(增補山林經濟)(Yoo JL 1992)의 집장, 또 다른 제조법(造汁醬麵法又方)에서, 짧게는 2~3일, 산가요록(山家要錄)(Jeon SE 2004) 조선무쌍신식요리제법(朝鮮無雙新式料理製法)(Lee YG 1992)에서 길게는 7~21일 정도로 제조하여 발효 숙성에 시간과 비용이 많이 소요되는 일반 전통 된장과 다른 숙성 장이다. 또한 전통 발효 식품의 우수성을 충분히 갖고 있고 상대적으로 낮은 염도로 인해 고혈압 등 성인병의 위험 요소가 없어 전통 식품의 계승 발전을 위한 가치가 충분히 있다 할 것이다. 또한 증보산림경제(Yoo JL 1992), 신영양요리법(新營養料理法)(Lee SM 1992), 조선요리제법(朝鮮料理製法)(Bang SY 1917) 등의 고문헌의 증장 제조법에 따르면 증장에 오이나 가지 등 채소 외에 쌀가루, 보릿가루, 메밀가루, 밀기울, 밀 누룩가루 등 다양한 첨가물을 더하여 장을 담갔던 것으로 나오는데, 이는 다음과 같이 첨가물을 더함으로써 주재료인 대두의 영양 성분에 부족한 영양소를 보강해 주는 효과뿐 아니라 첨가물이 가진 고유한 풍미와 식감을 더해 주는 효과도 있다. 즉, 쌀가루는 처음 걸쭉해지는 단계에서 매우 고운 질감을 생성, 부드러움과 촉촉한 식감을 제공한다. 또 보릿가루는 쌀보다 비타민 B군과 칼슘, 철분, 엽산, 판토텐산의 함량이 2~14배나 높고 많은 양의 섬유질을 포함하고 있어(Newman CW & McGuire CF 1985), 증장의 영양 가치를 더욱 높여 준다. 메밀가루는 탄수화물, 단백질, 라이신, 아르기닌 등의 필수 아미노산, 불포화 지방산 및 각종 무기질과 비타민이 풍부하고(Krkošková B & Mrázová Z 2005) 필수아미노산 9가지를 비롯하여 모두 16종이 분석될 정도로 아미노산 조성이 좋아(Lee SY 등 1991) 증장의 영양 성분을 보강해 준다. 밀기울은 종자의 겉피가 주 성분이며 소량의 배유부와 배아부를 갖고 있어(Jeon BJ &

Cha SW 2011) 셀룰로스, 헤미셀룰로스, 펜토산 등과 같은 고분자 점성 물질이 많고, 식이섬유가 풍부하여(Kim YH 1998) 배합 시 증장의 점성을 늘려주고 식감을 더해 준다. 밀 누룩가루는 누룩곰팡이가 잘 자랄 수 있도록 먹이와 조건이 되어주는 누룩곰팡이 집으로서 누룩곰팡이의 활성을 도와 증장의 발효를 촉진한다. 따라서 메주가루로만 만든 증장에 비해 첨가물이 더해진 증장은 식품 및 음식에 대한 경제적 소비 성향이 미각 추구, 미각 지향, 심미 추구형으로 나타나고 있으며(Lee IO 등 2016; Baek NG 2020) 라이프스타일에서 건강추구성향이 공통으로 도출된다(Lee IO 등 2016; Baek NG 2020)는 현대인의 식품 소비 성향에 더 잘 맞는다고 말할 수 있다.

본 연구는 위와 같이 현대인의 소비 트렌드에 맞는 목적성을 가진 장류 개발 필요성에 따라 전통 장류의 우수성을 유지하면서 속성으로 만들 수 있고 풍미와 영양 성분을 더해 줄 수 있는 증장을 제조하는 데 있다. 메주가루, 밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루 등 다양한 첨가물을 더해 그 이화학적 특성과 소비자 기호도를 조사, 분석하였다. 이에 그간 명맥이 끊기다시피 한 증장 연구에 대한 기초자료로 제시하고, 증장 제품 개발의 실무적 시사점을 제시하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구는 Table 1에서와 같이 증장 제조용 메주가루 85 g, 국내산 천일염 5 g, 정제수 300 mL에 메주가루, 밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루를 각각 25 g씩을 섞어 만들었다. 증장 시료에 메주가루 외 밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루를 사용한 것은 다음과 같은

Table 1. Formulas for samples of *Jeupjang* containing different additive

Ingredients	Sample					
	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI
<i>Meju</i> powder (g)	110	85	85	85	85	85
Additive (g)	0	25	25	25	25	25
Salt (g)	5	5	5	5	5	5
Water (mL)	300	300	300	300	300	300

¹⁾ CON: *Jeupjang* sample prepared with 26.5% *Meju* powder.

BR: *Jeupjang* sample prepared with 20.5% *Meju* powder and 6.0% wheat bran.

YE: *Jeupjang* sample prepared with 20.5% *Meju* powder and 6.0% wheat yeast powder.

BU: *Jeupjang* sample prepared with 20.5% *Meju* powder and 6.0% buckwheat flour.

BA: *Jeupjang* sample prepared with 20.5% *Meju* powder and 6.0% barley flour.

RI: *Jeupjang* sample prepared with 20.5% *Meju* powder and 6.0% rice flour.

고문헌에 수록된 증장의 제조법에 근거했다. 산가요육(Jeon SE 2004)의 증저와 조선무쌍신식요리제법(Lee YG 1992)의 집장에서 밀기울(wheat bran), 보리(barley)를 사용했고 조선무쌍신식요리제법(Lee YG 1992)과 신영양요리법(Lee SM 1992)의 집장에서 밀 누룩가루(wheat yeast powder), 주방문(Ha SW 1992)의 증장에서 밀 누룩가루(wheat yeast powder), 조선무쌍신식요리제법(Lee YG 1992)의 또 다른 집장에서 메밀(buckwheat)을 썼으며 주식방문의 증장법(Author Unknown)에서는 쌀(rice)을 사용하였다.

이에 본 연구에서는 증장의 주재료인 메주가루 외에 위 고문헌에 수록된 증장의 제조법에서 대표적인 첨가물로 기록되어있는 밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루를 다음과 같이 준비하여 증장 시료 제조에 사용하였다. 이에 따라 국내산 콩 100%로 만든 메주가루(Andong Old Mat Soybean Paste Co., Ltd, Andong, Korea)와 국내산 밀 100%로 생산한 밀기울(Youth Smile Co., Ltd, Miryang, Korea), 국내산 밀 100%로 만든 밀 누룩가루(Songhak Gokja Co., Ltd, Daegu, Korea), 국내산 메밀 100%로 생산한 메밀가루(Bongpyeong Buckwheat Cooperative, Bongpyeong, Korea), 국내산 보리 100%로 생산한 보릿가루(Taeguukin Agricultural Corporation, Yeongcheon, Korea), 국내산 쌀 100%로 생산한 쌀가루(Taeguukin Agricultural Corporation, Yeongcheon, Korea), 천일염(Shinan Sea Salt Co., Ltd, Shinan, Korea)을 온라인에서 구매하여 사용하였다. 물은 생수를 한번 끓인 후 식혀 사용하였다.

2. 시료 제조

증장 시료 제조를 위한 첨가물의 종류와 분량은 사시찬요초(Kang HM 1992)의 증저(沈汁菹), 농정회요(農政會要)(Choi HG 1992)의 집장(造汁醬麴法), 증보산림경제(Yoo JL 1992)의 또 다른 집장(造汁醬麴法又方1), 오주연문장전산고(五洲衍文長箋散稿)(Lee GC 1992)의 집장에 수록된 배합 비율에 근거하였다. 증장용 메주가루 85 g, 소금 5 g, 첨가물 25 g의 양으로 시료 1에는 첨가물 대신 메주가루를 25 g을 넣어 대조군(CON)을 제조하였으며 나머지 시료 2~6에는 각각 밀기울(BR), 밀 누룩가루(YE), 메밀가루(BU), 보릿가루(BA), 쌀가루(RI)를 첨가물로 Table 1에 제시한 것처럼 제조하였다. 이는 사시찬요초(四時纂要抄)(Kang HM 1992)에 수록된 증장 제조법의 메주 1말, 소금 3홉, 밀기울 3되의 재료 부피를 중량으로 환산, 적용한 것이다. 사시찬요초(Kang HM 1992), 수운잡방(Kim Y & Kim R 1992) 등 고문헌에 수록된 증장 제조법들을 살펴보면 다른 장과 달리 증장은 말뚝이나 두엄, 풀더미가 썩을 때 발생하는 60°C~70°C의 열을 이용하며, 여기에 장 단지를 묻어 숙성시켰다. 이때 증장 향아리는 말뚝

이나 두엄에 그대로 묻기도 하고, 겉을 진흙이나 황토로 밀봉 후 묻기도 했다. 그러나 본 실험에서는 말뚝이나 두엄의 열을 이용하는 것은 향온을 유지하기 어려울 뿐 아니라 위생상의 문제도 발생할 수 있기에 60°C~70°C의 열을 지속해 공급해 줄 수 있는 보온 기능을 갖춘 전기밥솥을 이용하였다. 전기보온밥솥(Electric rice cooker, SB-J56RCM, China)은 70°C 내외의 온도로 보온 기능이 있는 것으로 인터넷에서 시료 별로 1개씩 총 6대를 구입한 것을 사용하였다.

또한 증장의 발효를 위해 말뚝이나 두엄, 풀더미가 썩을 때 발생하는 60°C~70°C의 열을 이용했던 고문헌의 사시찬요초(Kang HM 1992)에 근거하여 전기밥솥(Electric rice cooker, SB-J56RCM, China) 6대에 각각의 시료들을 담아 보온 기능으로 설정하여 70°C 내외의 향온으로 총 7일(day) 동안 보관하였다.

3. 실험방법

1) 염도, pH, 가용성 고형분 측정

증장 시료의 염도 측정은 증장 시료 10 g에 멸균증류수 90 g을 첨가하여 교반기로 3분간 진탕하여 필터로 여과한 뒤, 그 여액을 잘 섞은 후 디지털 염분 측정기(Digital salt meter, ES-421, Atago, Japan)를 사용했다. 각각 3회 반복 측정하고 평균값을 구했다. 또한 pH는 여액을 50 mL 비커에 옮겨 담아 실온에서 pH meter(Orion pH Meter, Model 420A, U.S.A)를 사용하여 각각 3회 측정하고 평균값을 구했다. 증장 시료의 가용성 고형분은 디지털 당도계(Atago digital refractometer PAL-3, Tokyo, Japan)에 앞에서 사용한 여액을 잘 섞은 후 각각 3회 반복 측정하여 그 평균값을 °Brix로 나타냈다.

2) 수분함량 측정

수분함량은 실험에 사용된 첨가물 6가지 메주가루와 밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루를 1 g씩 취하여, 할로겐 수분 측정기(MB-95, Ohaus Corp., Parsippany, NJ, USA)를 사용하여 각각 3회 반복 측정 후 평균값을 구했다. 또한 메주가루와 밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루를 첨가하여 만든 증장 시료 1 g씩을 취하여 모두 할로겐 수분 측정기(MB-95, Ohaus Corp., Parsippany, NJ, USA)에서 각각 3회 반복 측정 후 평균값을 구했다.

3) 점도 측정

증장 시료의 점도 측정은 Choi SK 등(2010)의 선행연구를 참고하여, 시료와 증류수를 4:1 비율로 혼합하여 250 mL 비커에 담아 25°C water bath에서 온도를 균일화한 뒤 viscometer(DV2T, Brookfield, Toronto, Canada)에 Spindle

No. 4를 장착하고 1 rpm의 속도로 1분 간격으로 3회 반복 측정하여 평균값을 구했다.

4) 색도 측정

실험에 사용된 첨가물 6가지, 메주가루와 밀기울, 밀 누룩 가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루를 tissue culture dish(20035, Soya Co., Ltd, Seoul, Korea)에 빈틈이 없도록 담아 color reader(JC-801, Color Techno System Co., Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 L값(명도, lightness), a값(적색도, redness), b값(황색도, yellowness)을 측정하였고, 3회 반복한 평균값을 구했다. 측정 시 사용한 표준 백판 값은 L=93.948, a=-1.599, b=1.899이었다.

위 6가지 첨가물을 넣어 만든 시료 CON, BR, YE, BU, BA, RI 역시 tissue culture dish(20035, Soya Co., Ltd, Seoul, Korea)에 빈틈이 없도록 담아 color reader(JC-801, Color Techno System Co., Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 L, a, b값을 측정하였고, 3회 반복한 평균값을 구했다. 측정 시 사용한 표준 백판 값은 L=94.002, a=-1.799, b=1.942이었다.

4. 관능 평가

소비자 기호도 검사는 조리 외식을 전공하고 있는 대학생과 대학원생, 전통 장류를 연구하는 연구원 및 종사자 등 20~60대의 소비자 122명을 대상으로 실시하였다. 실험 대상에게는 각각의 시료 8 g을 뚜껑이 있는 용기에 담아 난수표를 이용하여 무작위 세 자리 번호를 붙여 알배추 자른 것, 생수와 함께 제시되었다. 평가 항목으로 소비자 기호도의 외관(appearance), 냄새(odor), 향미(flavor), 식감(texture), 및 전반적인 기호도(overall acceptance), 특성 차이 검사는 적절성 평가 항목으로 갈색 외관, 메주 냄새, 감칠맛, 후미의 짠맛 정도에 대하여 조사하였다. 추가로 다시 먹을 의향, 추천 의도를 물어보았다. 소비자 기호도 평가는 9점 Likert 척도를 이용하여 평가하도록 하였으며(1: 대단히 많이 싫다, 5: 좋지도 싫지도 않다, 9: 대단히 많이 좋다) 특성 차이 검사인 적절성 평가는(JAR, just-about-right) 9점 항목 척도(1: 전혀 ~아니다, 5: 적당하다 9: 너무 ~하다)로 평가하도록 하였다(Yeh

LL 등 1998). 또 구매 의향은 9점 척도(1: 전혀 동의하지 않는다, 5: 보통이다, 9: 매우 동의한다)로 설문하였다.

5. 통계 분석

모든 실험은 3회 이상 반복하여 실시하였고, 그 결과를 통계 프로그램 SPSS Statistics(ver. 27.0, IBM, Armonk, NY, USA)를 이용하여, 다변량 분산분석(multivariate analysis of variance, MANOVA)을 실시하였으며, Duncan's multiple range test를 실행하여 시료들 간의 유의적 차이를 검증하였다($\alpha=0.05$). 증장 시료의 소비자 기호도 검사 결과에 따른 각 증장 시료 간의 소비자 기호도의 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위해 평균값을 적용하여, 다변량 분산분석(multivariate analysis of variance, MANOVA)을 실시하였고, Duncan's multiple range test를 실행하여 시료들 간의 유의적 차이를 검증하였다($\alpha=0.05$).

결과 및 고찰

1. 이화학 실험 결과

1) 염도, pH, 가용성 고형분

첨가물을 달리한 증장의 염도, pH, 가용성 고형분 측정 결과는 Table 2와 같다. 염도는 CON, YE, BU가 0.31%로 가장 높았으며 BA와 RI는 각각 0.28, 0.26%로 유의적으로 낮게 나왔다($p<0.001$). 이는 메주가루(Andong Old Mat Soybean Paste Co., Ltd, Andong, Korea)가 100 g 당 15 mg, 메밀가루가 2.5 mg, 흰쌀은 1 mg의 나트륨이 함유된 것으로 기록(USDA Fooddata Central 2019a; USDA Fooddata Central 2019b) 된 점에 비추어 원료의 나트륨 함량 차이가 시료 간의 염도 차이로 나타났다고 판단된다.

pH는 4.57부터 6.33 사이로 나타났으며, Ahn JB 등(2012)의 연구로는 국내 시판 된장의 pH가 4.61~6.36의 범위를 나타낸다고 보고한 바와 유사한 값이다. 증장을 메주가루로만 사용해서 제조한 CON에 비해 첨가물이 더해진 증장 시료들의 pH 수치가 낮아지는 것으로 나타났다. 특히 YE(누룩,

Table 2. Salinity, pH, °Brix of Jeupjang containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
Salinity (%)	0.31±0.00 ^{2)ab3)}	0.30±0.00 ^b	0.30±0.00 ^{ab}	0.31±0.00 ^a	0.28±0.00 ^c	0.26±0.00 ^d	71.53 ^{***}
pH	6.33±0.01 ^a	4.78±0.00 ^c	4.88±0.00 ^b	4.86±0.01 ^b	4.63±0.01 ^d	4.57±0.01 ^e	9,022.32 ^{***}
°Brix	19.40±0.25 ^d	20.53±0.09 ^c	23.40±0.15 ^a	22.13±0.09 ^b	20.47±0.09 ^c	18.83±0.07 ^e	152.54 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. *** $p<0.001$.

³⁾ a~e Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

4.88) 시료보다 전분질이 첨가된 시료에 해당하는 BU(메밀, 4.86), BR(밀기울, 4.78), BA(보리, 4.63), RI(쌀, 4.57) 순으로 pH가 낮아지는 것으로 나타났다($p<0.001$). 이는 전분질 원료의 혼합으로 amylase 활성이 증가하여 전분질 혼합량이 많은 메주로 담은 막장일수록 pH가 낮아진다는 연구 결과(Yoo SM 2003)에 따른 것으로 판단할 수 있다.

가용성 고형분은 YE가 23.40 °Brix로 유의적으로 높게 나왔으며, CON이 19.40 °Brix로 2번째로 낮았고, RI가 18.83 °Brix로 가장 낮았다($p<0.001$). Park JS 등(1995)의 연구에서 된장의 대두에 함유된 탄수화물이 숙성 과정을 거치면서 미생물에 분해되거나 발효 기질로 사용되어 유리당 함량이 낮아진다고 하였으며 또한 대두와 쌀의 숙성 과정에서 유리당 함량의 변화 추이가 유사하다고 하였다. 또한 Hwang IG 등(2011)의 곡류코지를 이용한 당화 쌀죽의 품질 특성 연구에서는 쌀에 비해 밀, 보리, 메밀 등의 곡류가 당화될 경우 쌀에 비해 가용성 고형분이 증가한다고 밝히고 있다. 따라서 YE, BU, BR, BA의 가용성 고형분은 RI의 약 1.03~1.24배 높게 나타난 것으로 판단된다.

2) 수분함량

원재료 첨가물의 수분함량은 Table 3과 같이 나타났다. 측정 결과 메주가루의 수분함량(22.05%)이 가장 높게 나왔으며 메밀가루(11.28%), 보릿가루(9.65%), 쌀가루(9.19%), 밀기

울(8.80%), 밀 누룩가루(8.36%) 순으로 유의적으로 높게 나왔다($p<0.01$).

각 시료의 수분함량 측정 결과는 Table 4와 같이 CON의 수분함량(60.98%)과 나머지 시료들(45.75~49.94%) 간에 유의적으로 차이가 있다($p<0.001$). 이는 각 시료의 수분함량은 첨가물의 수분함량에 좌우되며, 따라서 수분함량이 가장 높았던 메주가루를 첨가한 CON의 수분함량이 가장 높고 나머지 시료들은 CON과 원재료 수분함량 차이와 유사한 분포를 이루고 있다.

따라서 각 시료의 수분함량은 첨가물의 수분함량과 종속적인 관계가 있다고 할 수 있다. 이는 된장의 최종 수분함량은 원료 자체의 수분함량, 숙성 과정에서 고형분의 분해 정도, 상대습도의 변화에 따라 달라진다(Jung SW 1994)는 연구의 결과에도 부합된다.

3) 점도

첨가물을 달리한 증장의 점도는 Table 5와 같이 나타났다. CON이 7,713.67 cP로 가장 높은 값을 나타냈고, BA는 287.53 cP로 가장 낮았다($p<0.001$). 증장을 만들 때 메주가루와 첨가물을 혼합하여 제조한 시료들보다 메주가루만을 사용했을 경우 점도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다. Horstmann SW 등(2017)의 연구로 전분이 물과 결합하여 젤을 형성하면 점도가 증가한다는 결과와 Ozturk B &

Table 3. Moisture content (%) of additives

	Meju powder	Bran	Yeast powder	Buckwheat flour	Barley flour	Rice flour	F-value
Moisture (%)	22.05±0.18 ^{1)a2)}	8.80±0.97 ^{de}	8.36±0.16 ^e	11.28±0.36 ^b	9.65±0.15 ^c	9.19±0.19 ^{cd}	644.09 ^{**}

¹⁾ Mean±S.D. ^{**} $p<0.01$.

²⁾ a~e Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 4. Moisture content (%) of Jeupjang containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
Moisture (%)	60.98±0.29 ^{2)a3)}	49.30±0.31 ^b	46.69±0.29 ^d	49.94±0.22 ^b	47.72±0.30 ^c	45.75±0.22 ^c	413.39 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. ^{***} $p<0.001$.

³⁾ a~e Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 5. Viscosity of Jeupjang containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
Viscosity (cP)	7,713.67±122.82 ^{2)a3)}	2,262.00±130.84 ^c	1,418.33±50.97 ^d	2,768.33±87.48 ^b	287.53±6.18 ^e	443.67±6.23 ^c	1,060.90 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. ^{***} $p<0.001$.

³⁾ a~e Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

McClements DJ(2016)의 연구에서 다당류와 단백질은 친수성이 높는데 대두에 함유된 전분, 섬유질 및 단백질이 물을 흡수하면서 증점제 역할을 한다는 결과에 따라 CON의 점도가 가장 높게 측정된 것이라 판단된다. 즉 주재료를 단백질이 풍부한 대두를 원료로 한 메주가루만을 사용해서 제조되었던 시료인 CON의 단백질 함량이 다른 시료에 비해 높아 보다 강한 증점의 효과가 있었다고 볼 수 있다.

4) 색도

첨가물의 색도는 Table 6과 같이 측정되었다. L값은 쌀가루(97.32), 보릿가루(94.16), 메밀가루(91.17) 순으로 높게 나왔고, 밀 누룩가루(76.28), 밀기울(76.07), 메주가루(71.59) 순으로 나타났다($p<0.001$). a값은 메주가루(1.83)>밀기울(-2.12)>밀 누룩가루(-4.40)>보릿가루(-6.98)>메밀가루(-7.36)>쌀가루(-7.27) 순으로 나타났다($p<0.001$). b값은 메주가루가 31.36으로 가장 높았고, 쌀가루가 8.44로 가장 낮았다($p<0.001$).

위 6가지 첨가물을 더해 만든 시료, CON(메주가루), BR(밀기울), YE(밀 누룩가루), BU(메밀가루), BA(보릿가루), RI(쌀가루)의 색도는 Table 7과 같다. L값은 첨가물에 비해 발효 속성이 진행된 시료들의 L값은 많이 낮아졌다. Choi BY 등(2017)에 따르면, 메주가루 된장의 경우 발효가 진행되면서 갈변현상으로 인해 L값이 낮아진다는 연구 결과에 부합한다. 시료별로는 RI가 57.02로 가장 높았으며, BR이 42.47로 가장 낮게 나타났다($p<0.001$). BR은 밀기울에 상대

적으로 비글루텐 단백질이 많이 함유되어 갈변 반응에 필요한 아미노산이 많아 밀기울을 혼합하지 않았을 때보다 갈변 반응이 더 촉진된다(Avarzed E 등 2020)는 연구 결과에 따라 갈변으로 인해 색도가 상대적으로 어두워짐에 따라 가장 낮은 L값을 나타낸 것으로 판단된다.

a값은 시료의 갈변에 따라 전체적으로 적색도가 증가하였으며 BA(2.23)와 CON(2.12)이 가장 큰 값을 나타냈다. RI(1.74), BU(1.46), YE(1.23), BR(0.35) 순으로 차이가 있었다($p<0.001$). b값은 RI와 BA가 각각 27.33, 26.70으로 CON의 24.40에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 이는 시료들이 발효 진행에 따른 갈변으로 L값은 작아지며 a값은 증가하는 것으로 나타났는데 L값이 큰 밝은 색도의 쌀가루, 보릿가루가 더해진 것에 따른 영향으로 판단된다. 반면 BU, YE, BR은 각각 44.87, 44.25, 42.44로 CON에 비해 낮은 값을 나타냈는데 이 역시 각각 메밀, 누룩, 밀기울 등의 색도가 메주가루에 비해 비슷하거나 어두운 색도를 지닌 영향에 따른 것으로 판단되며 특히 BR은 갈변 특성이 있는 밀기울이 첨가되어 시료 중 가장 낮은 값을 띠게 된 것으로 판단된다.

2. 관능 평가

1) 소비자 기호도 조사

첨가물을 달리한 6가지 즈장에 대한 외관(appearance), 냄새(odor), 향미(flavor), 식감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptance), 소비자 기호도 검사의 분석 결과는 Table 8과

Table 6. Hunter's color values of additives

	Meju powder	Bran	Yeast powder	Buckwheat flour	Barley flour	Rice flour	F-value
L	71.59±0.05 ¹⁾²⁾	76.07±0.05 ^d	76.28±0.12 ^e	91.17±0.04 ^c	94.16±0.04 ^b	97.32±0.06 ^a	25,909.27 ^{***}
a	1.83±0.03 ^a	-2.12±0.05 ^b	-4.40±0.08 ^c	-7.36±0.08 ^e	-6.98±0.05 ^d	-7.27±0.14 ^c	2,153.57 ^{***}
b	31.36±0.06 ^a	22.45±0.08 ^b	18.23±0.09 ^c	12.54±0.05 ^d	10.57±0.04 ^e	8.44±0.06 ^f	17,439.51 ^{***}

¹⁾ Mean±S.D. *** $p<0.001$.

²⁾ a-f Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 7. Hunter's color values of Jeupjang containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
L	48.43±0.01 ^{2)c3)}	42.44±0.02 ^f	44.25±0.00 ^e	44.87±0.01 ^d	53.18±0.02 ^b	57.02±0.03 ^a	8,278.18 ^{***}
a	2.12±0.03 ^a	0.35±0.04 ^d	1.23±0.04 ^c	1.46±0.13 ^c	2.23±0.10 ^a	1.74±0.03 ^b	82.14 ^{***}
b	24.40±0.01 ^c	20.26±0.02 ^f	21.80±0.03 ^e	22.59±0.01 ^d	26.70±0.04 ^b	27.33±0.04 ^a	4,958.24 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. *** $p<0.001$.

³⁾ a-f Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

같다.

외관(appearance)에서는 BA가 6.31로 가장 높은 평가를 받았고, BU가 5.65로 가장 낮은 평가를 받았으며, CON(6.02), YE(5.87), RI(5.86), BR(5.82)의 순서로 나타났으나 시료 간의 유의한 차이가 없었다.

냄새(odor)에서는 YE의 기호도가 6.11로 가장 높은 평가를 받았고, BU가 5.39로 가장 낮은 평가를 받았으며, BR(5.95)>CON(5.87)>BA(5.75)>RI(5.57) 순으로 나타났다($p<0.05$).

향미(flavor)에서는 YE의 기호도가 6.15로 가장 높은 평가를 받았고, RI가 5.11로 가장 낮은 평가를 받았으며, CON(5.80)>BR(5.44)>BU(5.25)>BA(5.20) 순으로 나타났다($p<0.001$). 이는 Kim HY 등(2010)이 유리당이 장류의 맛에 관여하는 중요한 성분이라고 하였는데 시료의 이화화검사 결과 가용성 고형분이 RI가 가장 낮게 나타나 RI가 유리당 함량이 다른 시료에 비해 상대적으로 적은 데 따른 결과로 판단된다.

식감(texture)에서는 BR의 기호도가 6.10으로 가장 높은 평가를 받았고, BU가 5.55로 가장 낮은 평가를 받았으며, YE(5.94)>BA(5.75)>CON(5.72)>RI(5.56) 순으로 나타났으나 시료 간의 유의한 차이가 없었다.

전반적인 기호도(overall acceptance)에서는 YE의 기호도가 6.00으로 가장 높은 평가를 받았고, RI가 5.17로 가장 낮은 평가를 받았으며, CON(5.93)>BR(5.78)>BA(5.42)>BU(5.41) 순으로 나타났다($p<0.05$).

2) 특성 차이 검사

첨가물을 달리한 6가지 죽장에 대한 갈색 외관(brown), 메주 냄새(Meju), 감칠맛 정도(umami) 및 후미의 짠맛(salt) 등 적절성 평가 항목에 대한 분석 결과는 Table 9와 같다. 적절성 검사에서 갈색 외관(brown), 메주 냄새(Meju), 감칠맛 정도(umami), 후미의 짠맛(salt)은 9점 척도로 5점이 최적값인 관계로 적절성 정도는 각 시료 측정값에서 5를 차감한 절대

값이 작을수록 적절성이 크며 이에 따라 다음과 같이 결과가 나타났다.

갈색 외관(brown) 적절성은 중간값인 5에 가까운 정도를 기준으로 BA(5.12, +0.12), BU(5.19, +0.19), RI(4.66, -0.34) 순으로 가까웠으며 CON(5.48, +0.48), YE(6.50, +1.50)와 BR(6.54, +1.54)은 적정 갈색 외관보다 진한 것으로 나타났다($p<0.001$). 이는 시료들의 색도 L값이 Table 7에서 RI>BA>BU>CON>YE>BR로 나타난 것과 상관관계가 있다고 판단된다. 즉, L값이 가장 높은 RI는 시료 중 유일하게 적정 갈색보다 밝은 것으로 평가되었고 이어 BA, BU는 적정 갈색에 가깝게, 그리고 CON, YE, BR은 적정 갈색보다 진한 것으로 평가되었다.

메주 냄새(Meju) 적절성은 중간값인 5에 가까운 정도를 기준으로 RI(4.99, -0.01), BR(5.16, +0.16), CON(5.27, +0.27), YE(5.33, +0.33), BA(5.39, +0.39), BU(5.56, +0.56) 순으로 나타났으나 유의한 차이가 없었다.

감칠맛 정도(umami) 적절성은 중간값인 5에 가까운 정도를 기준으로 BU(5.00, 0.00), BA(4.98, -0.02), RI(4.96, -0.04), CON(5.66, +0.66), BR(5.70, +0.70), YE(5.70, +0.70) 순으로 나타났다($p<0.001$). 이는 단백질 함량이 높은 발효식품인 된장은 발효과정 중에 효소 작용으로 생성되는 유리아미노산에 의해 맛과 풍미가 형성되고(Kim HE 등 2016), 대두가 주성분인 CON과 밀 누룩가루를 첨가한 YE, 밀기울을 첨가한 BR은 상대적으로 비 글루텐 단백질이 많이 함유되어 아미노산이 많다(Avarzed E 등 2020)는 연구 결과에 따라 감칠맛이 더 강해진 데 따른 결과로 판단된다.

후미의 짠맛(salt) 적절성은 중간값인 5에 가까운 정도를 기준으로 BR(4.92, -0.08), YE(4.90, -0.10), BU(4.84, -0.16), RI(4.50, -0.50), BA(4.45, -0.55), CON(4.44, -0.56) 순으로 나타났다($p<0.05$). 이는 관능검사 시 짠맛은 묽은 산에 의해 강화된다(Keast RSJ & Breslin PA 2003)는 연구 결과에 비추어 보면 Table 2에 보인 것처럼 pH가 6.33인 CON에 비해

Table 8. Sensory consumer acceptances of Jeupjang containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
Appearance	6.02±0.17	5.82±0.18	5.87±0.16	5.65±0.16	6.31±0.14	5.86±0.17	1.92 ^{ns}
Odor	5.87±0.22 ^{2)abc3)}	5.95±0.20 ^{ab}	6.11±0.16 ^a	5.39±0.15 ^b	5.75±0.14 ^{abc}	5.57±0.16 ^{bc}	2.34 [*]
Flavor	5.80±0.23 ^{ab}	5.44±0.19 ^{bc}	6.15±0.19 ^a	5.25±0.16 ^c	5.20±0.15 ^c	5.11±0.15 ^c	5.10 ^{***}
Texture	5.72±0.17	6.10±0.62	5.94±0.16	5.55±0.16	5.75±0.14	5.56±0.14	0.57 ^{ns}
Overall acceptance	5.93±0.22 ^{ab}	5.78±0.22 ^{ab}	6.01±0.18 ^a	5.41±0.16 ^{bc}	5.42±0.15 ^{bc}	5.17±0.15 ^c	3.42 ^{**}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{ns} Not significant.

³⁾ ^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 9. JAR (just-about-right) attributes of *Jeupjang* containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
Brown	5.48±0.14 ^{2)ab3)}	6.54±0.13 ^a	6.50±0.15 ^a	5.19±0.14 ^b	5.12±0.09 ^b	4.66±0.12 ^c	35.10 ^{***}
<i>Meju</i>	5.27±0.16	5.16±0.14	5.33±0.13	5.56±0.13	5.39±0.12	4.99±0.13	2.05 ^{ns}
Umami	5.66±0.17 ^a	5.70±0.18 ^a	5.70±0.15 ^a	5.00±0.13 ^b	4.98±0.11 ^b	4.96±0.13 ^b	6.83 ^{***}
Salt	4.44±0.13 ^b	4.92±0.14 ^a	4.90±0.12 ^a	4.84±0.14 ^{ab}	4.45±0.13 ^b	4.50±0.14 ^b	3.17 ^{**}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ns Not significant.

³⁾ a~c Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

4.58~4.79인 다른 시료들의 짠맛이 훨씬 강하게 느껴진 것에 따른 결과로 판단된다.

3) 다시 먹을 의향(Willing to Try) 및 추천 의도(Willing to Recommend)

첨가물을 달리한 6가지 증상에 대한 다시 먹을 의향과 추천 의도 검사 항목에 대한 분석 결과는 Table 10과 같다. 다시 먹을 의향(willing to try)에서는 YE(5.51)>CON(5.41)>BU(5.01)>BR(4.75)>BA(4.68)>RI(4.40) 순으로 나타났다($p<0.001$). 추천 의도(willing to recommend)에서는 YE(5.43)>CON(5.34)>BU(4.92)>BR(4.72)>BA(4.61)>RI(4.45) 순으로 나타났다($p<0.001$).

위 연구 조사의 결과 증상을 제조할 때 메주가루 외 첨가했던 전분질이나 밀 누룩가루 등 첨가물이 메주가루와 함께 발효, 숙성되어 증상으로 만들어졌을 때 외관(appearance), 식감(texture), 메주 냄새(*Meju*)에 대한 소비자 기호도는 시료 별로 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면 향미(flavor)와 전반적인 기호도(overall acceptance)에 대한 소비자 기호도는 시료 별로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며 그 차이는 바로 소비자의 태도, 즉 다시 먹고 싶은 정도(willing to try)와 추천하고 싶은 정도(willing to recommend)의 차이와 동일하게 나타났다. 또한 된장에 대한 기호도를 예측하는 맛 성분 반응 변수에 관한 선행 연구에서 Shim HJ 등(2018)은 감칠맛(umami)과 갈색(brown)이 된장의 기호도에 가장 큰 영향을 주는 요인으로 조사되었다. 하지만 본 연구의 특성 차

이 검사에서 나타난 갈색 적절성은 BA>BU>RI>CON>BR>YE 순으로 소비자의 태도인 “다시 먹고 싶은 정도(willing to try)”와 “추천하고 싶은 정도(willing to recommend)”와의 연관성을 찾아보기 어렵다. 오히려 갈색 적절성의 강도를 기준으로 순위를 살펴보면 YE>BR>CON>BU>BA>RI 순으로 나타나며 이는 소비자 태도의 순위와 비슷한 분포를 나타내고 있다. 따라서 소비자들은 적당한 갈색의 증장보다 진한 갈색의 증장을 더 선호한다고 말할 수 있다.

감칠맛 정도(umami)의 적절성에 대한 순위는 BU>BA>RI>BR>CON>YE 순으로 나타나지만 이 역시 소비자의 태도와 연관성을 찾아보기 어렵다, 이 역시 umami의 강도를 기준으로 순위를 살펴보면 YE>BR>CON>BU>BA>RI 순으로 나타나며 이는 brown 특성과 동일한 분포이다. 따라서 소비자들은 적당한 감칠맛을 내는 시료들보다 더욱 진한 정도의 감칠맛을 내는 시료들이 다시 먹을 의향(willing to try)과 추천 의도(willing to recommend)에 더 높은 선호도를 나타내는 것으로 조사 되었다.

요 약

본 연구는 된장의 소비량 감소 속에 즉석조리 된장 등의 혼합장류와 소스류와 같은 목적성을 가진 장류 제품의 소비는 오히려 늘어나는 추세에서 그 가치가 새롭게 조명되고 있는 증장을 제조하여 이화학적 특성과 관능적 특성을 분석하였다. 시료는 메주가루 분량 중 일정 분량을 각각 메주가루,

Table 10. Consumer attitudes of *Jeupjang* containing different additives

	CON ¹⁾	BR	YE	BU	BA	RI	F-value
Willing to try	5.41±0.19 ^{2)ab3)}	4.75±0.16 ^{cd}	5.51±0.18 ^a	5.01±0.17 ^{bc}	4.68±0.14 ^{cd}	4.40±0.15 ^d	6.70 ^{***}
Willing to recommend	5.34±0.19 ^a	4.72±0.16 ^{bc}	5.43±0.18 ^a	4.92±0.07 ^{ab}	4.61±0.14 ^{bc}	4.45±0.15 ^c	5.85 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. *** $p<0.001$.

³⁾ a~d Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

밀기울, 밀 누룩가루, 메밀가루, 보릿가루, 쌀가루 등 총 6가지 첨가물로 대체하여 제조하고, 염도, pH, 가용성 고형분, 수분함량, 점도, 색도 등의 이화학적 특성과 관능적 특성을 분석하였다.

염도는 첨가물의 나트륨 함량 차이가 시료 간의 염도 차이로 나타나서 메주가루, 밀 누룩가루, 메밀가루를 첨가한 시료의 염도가 높게 나왔으며 밀기울, 보릿가루, 쌀가루를 첨가한 시료들은 낮게 나왔다. 따라서 시료의 염도는 첨가물의 염도와 종속적인 관계가 있는 것으로 나타났다.

pH는 4.57부터 6.33 사이로 나타났으며, 메주가루로만 사용해서 제조한 CON에 비해 첨가물이 더해진 증장 시료들의 pH 수치가 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 전분질 원료의 혼합으로 amylase 활성이 증가하여 전분질 혼합량이 많은 메주로 담은 막장일수록 pH가 낮아진다는 연구 결과(Yoo SM 2003)와 유사한 결과로 판단된다.

가용성 고형분은 YE 시료가 유의적으로 높게 나왔으며, CON, RI 시료가 가장 낮은 것으로 나타났다.

수분함량은 시료에 사용된 첨가물의 수분량과 종속적인 관계가 있는 것으로 나타났다. 점도는 다당류와 단백질의 함량에 따라 CON이 가장 높게 나왔으며 BA와 RI가 가장 낮게 측정되었다. 색도는 대체로 첨가물의 색도에 종속적인 관계로 나타났으나 다만 밀기울의 경우 갈변 특성으로 인해 L값이 가장 낮은 것으로 측정되었다.

이 시료들에 대해 향미(flavor), 냄새(ordor), 감칠맛의 정도(umami)에 있어서 소비자의 기호도가 유의미한 차이가 있었으며, 이는 전반적인 소비자의 기호도, 다시 먹을 의향, 추천 의도와 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 증장을 제조할 때 메주가루만을 사용했을 때와 달리 메주가루 외 첨가물을 더함으로 인해 증장이 발효, 숙성되면서 각각의 시료에 따라 이화학적 특성의 차이로 인해 소비자 기호도에 밀접한 관련이 있는 것으로 분석된 향미(flavor), 냄새(odor) 등의 차이가 생긴 결과로 보인다.

본 연구에서는 고문헌에 수록된 증장의 제조법에 근거하여 증장 시료를 만들었고 동일한 조건으로 발효 숙성을 시켰는데, 이는 첨가물마다 서로 다른 발효 속도 차이를 반영하지 못한다는 한계점을 가진다. 따라서 향후 연구에서는 이를 보완할 수 있도록 시료별 발효 속도 차이를 분석하여, 최적의 조건으로 발효 숙성된 증장 시료를 바탕으로 한 후속 연구가 진행되어야 할 것이다.

REFERENCES

Ahn JB, Park JA, Jo HJ, Woo IH, Lee SH, Jang KI (2012) Quality characteristics and antioxidant activity of commer-

- cial *doenjang* and traditional *doenjang* in Korea. Korean J Food Nutr 25(1): 142-148.
- Ann YG (2015) Korean Traditional Jangs. Kyomoonsa, Korea. pp 195-226.
- Author Unknown (1800) Jusikbangmoon.
- Avarzed E, Wang X, Moon YJ, Kim KH, Kwon MR (2020) Quality characteristics and antioxidant activities of cookies formulated with the blend of Korean domestic wheat flour and purple wheat bran. Korean J Food Cook Sci 36(2): 152-162.
- Baek NG (2020) A study for the effect on food life style and purchasing fresh-cut product in online. The Academy of Customer Satisfaction Management 22(4): 41-63.
- Bang SY (1917) Chosunyorijebeop (朝鮮料理製法). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 1546-1626.
- Choi BY, Gil NY, Park SY, Cho YS, Kim SY (2017) Change of quality properties of Doenjang according to soaking method in brine. Korean J Food Preserv 24(7): 923-933.
- Choi HG(崔漢綺). Nongjeonghoiyo (農政會要). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 933-997.
- Choi SK, Kim SH, Choi EH, Shin KE, Lee JH, Lee MS (2010) Quality and sensory characteristics of *gochujang* sauce by degree of hot taste. Culi Sci & Hos Res 16(3): 268-277.
- Encyclopedia of Korean Culture (1991) Balhyosikpoom (醱酵食品). <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0068069> (accessed on 21. 5. 2023).
- Ha SW (河生員). Jubangmoon (酒方文). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 299-310.
- Horstmann SW, Lynch KM, Arendt EK (2017) Starch characteristics linked to gluten-free products. Foods 6(4): 29.
- Hwang IG, Yang JW, Kim JY, Yoo SM, Kim GC, Kim JS (2011) Quality characteristics of saccharified rice gruel prepared with different cereal Koji. J Korean Soc Food Sci Nutr 40(11): 1617-1622.
- Jeon BJ, Cha SW (2001) Impact Strength Characteristic of Wheat Bran Based Natural Composite. Korean Society of Mechanics, Autumn Academic Conference Lecture and Paper Abstracts 2011(11): 208-212.
- Jeon SE (全循義). Sangayorok (山家要錄). In Hong KY, Yoon TS editor (2004) Gonogseogukyeokchongseo. Nongchong-jinhungcheong, Gyeonggido, Korea. p 89.
- Jung SW, Kwon DJ, Koo MS, Kim YS (1994) Quality characteristics and acceptance for *doenjang* prepared with rice.

- J Appl Biol Chem 37(4): 266-271.
- Kang HM (姜希孟). Sasichanyocho (四時纂要抄). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 188-198.
- Keast RSJ, Breslin PA (2003) An overview of binary taste - taste interactions. Food Qual Prefer 14(2): 111-124.
- Kim HE, Kim MH, Kim YS (2016) Taste compounds and quality characteristics of *Doenjang* (soybean paste) added with oat powder. J Agric Life Sci 47(2): 24-31.
- Kim HY, Hwang IG, Yoo SM, Y, Cha SM, Kim HR (2010) Quality characteristics and antioxidant activities of commercial *Jeupjang*. Korean J Community Living Sci 21(4): 571-579.
- Kim Y (金緜), Kim R (金垠). Soounjapbang (需雲雜方). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 198-209.
- Kim YH (1998) Rheological properties of dough added with wheat bran. J Korean Soc Food Nutr 27(6): 1125-1131.
- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (2021) 2021 Processed Food Segment. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, Jeollanam-do, Korea.
- Krkošková B, Mrázová Z (2005) Prophylactic components of buckwheat. Food Res Int 38(5): 561-568.
- Lee GC (李圭景). Ohjooyeonmoojangjeonsango (五洲衍文長箋散稿). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 1006-1175.
- Lee IO, Jung SY, Hong GU (2016) An analysis on nutrition knowledge level and food preference according to the food-related lifestyle tendency -Focus on housewives in the Seoul and Gyeonggi area. J Korean Soc Food Cult 31(1): 33-41.
- Lee SM (李奭萬). Shinyeongyangyoribeop (新營養料理法). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 2009-2076.
- Lee SY, Shim HH, Ham SS, Rhee HI, Choi YS, Oh SY (1991) The nutritional components of buckwheat flours and physicochemical properties of freeze-dried buckwheat noodles. J Korean Soc Food Sci Nutr 20(4): 354-362.
- Lee YG (李用基). Chonsunmoossangsinsikyoriyebeop (朝鮮無雙新式料理製法). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 1636-1791.
- Na HJ, Cho SH, Jeong DY (2020) Current status of the *jangryu* industry and future development direction. Food Sci Ind 53(2): 183-199.
- Newman CW, McGuire CF (1985) Nutritional Quality of Barley, First published: 01 January. <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2134/agronmonogr26.c14> (accessed on 21. 5. 2023).
- Ozturk B, McClements DJ (2016) Progress in natural emulsifiers for utilization in food emulsions. Curr Opin Food Sci 7: 1-6.
- Park JS, Lee MY, Lee TS (1995) Compositions of sugars and fatty acids in soybean paste (*Doenjang*) prepared with different microbial sources. J Korean Soc Food Sci Nutr 24(6): 917-924.
- Shim HJ, Yun JH, Koh KH (2018). Factors affecting to the quality of Korean soybean paste, *Doenjang*. J Appl Biol Chem 61(4): 357-365.
- Shin UP, Choi YH, Kim JY, Lee JJ (2019) Current status and future of *jang* industry. Food Industry and Nutrition 24(1): 15-19.
- USDA Fooddata Central (2019a) Buckwheat, Whole Grain. <https://fdc.nal.usda.gov> (accessed on 27. 1. 2023).
- USDA Fooddata Central (2019b) Rice, White, Unenriched. <https://fdc.nal.usda.gov> (accessed on 27. 1. 2023).
- Woo KS, Yoo SM, Lim SK, Kwon OC, Lee JS, Jeon HK (2004) Changes in aroma compounds of several *Byeolmi-jang* during aging. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(10): 1689-1697.
- Yeh LL, Kim KO, Chompreedan P, Rimkeeree H, Yau NJN, Lundahl DS (1998) Comparison in use of the 9-point Hedonic scale between Americans, Chinese, Koreans and Thai. Food Qual Prefer 9(6): 413-419.
- Yoo JL (柳重臨). Jeungbosanrimgyeongje (增補山林經濟). In Lee SW editor (1992) Suhaksa, Seoul, Korea. pp 404-458.
- Yoo SM, Kim HR, Kim JS, Kim TY (2003) Quality characteristics of *Jeupjang* and *Makjang* using different starch sources. Korea Soybean Digest 20(1): 57-64.

Date Received Jul. 11, 2023
 Date Revised Aug. 10, 2023
 Date Accepted Aug. 10, 2023