

난황과 난백의 비율을 달리한 달걀찜의 품질특성

송민경¹⁾ · 김대현¹⁾ · 윤혜현[¶]

경희대학교 대학원 조리외식경영학과¹⁾ · 경희대학교 조리·서비스경영학과[¶]

The Quality Characteristics of Steamed Egg According to the Ratio of Egg Yolk and Egg White

Min-Kyung Song¹⁾ · Dae-Hyeon Kim¹⁾ · Hye Hyun Yoon[¶]

Dept. Culinary & Foodservice Management, Kyung Hee University¹⁾ /
Dept. Culinary & Foodservice Management, Kyung Hee University[¶]

Abstract

This study prepared steamed eggs at various ratios of yolk and white in packaged liquid eggs to investigate the quality characteristics of steamed eggs through sensory tests and analyses of water content, color, pH and texture profiles. The results are expected to be used in developing steamed egg products and preparing processed egg dishes. Moisture contents of steamed egg samples increased with increased percentage of egg white. Hunter color values of L(lightness) also increased with increased percentage of egg white, while a(redness) and b(yellowness) decreased. Moreover, pH increased with increased percentage of egg white. Texture profile analyses in hardness, springiness, chewiness, gumminess, and cohesiveness decreased significantly with increased percentage of white, but adhesiveness was not significantly different. As the results of sensory test, yellowness increased with increased percentage of yolk. Roasted nutty smell was highest in the steamed egg sample prepared with 250g yolk and 200g white, and fishy smell increased and boiled egg smell decreased with increased percentage of white. Roasted nutty taste and fishy taste increased with increased percentage of white. In contrast with brittleness, hardness, springiness, and chewiness decreased with increased percentage of egg white. The acceptance score was high in the steamed egg samples prepared with a ratio of egg yolk 250/egg white 200 or egg yolk 150/egg white 300.

Key words: sensory characteristics, quality, egg yolk, egg white, steamed egg

I. 서 론

달걀은 영양적 측면에서 우수한 식품으로, 양질의 단백질을 포함하여 불포화지방산, 철분, 비타민 A, D, E, K 및 B군 등의 풍부한 영양소를 함유한 균형 잡힌 식품이며(Forsythe RH, 1970), 생산량이 풍부하여 값이 싸고 계절이나 지역에 따른 공급량에 크게 변동이 없다(송주는 등,

2012). 난황과 난백의 구성성분은 차이가 매우 클 뿐 아니라, 난백의 양이 난황보다 훨씬 많아서 난백과 난황 무게의 비가 2:1정도에 이른다(Margaret MW, 2001). 난백은 지질을 함유하고 있지 않지만 난황은 지질을 30% 정도 함유하고 있기 때문에 열량적인 면에서는 난황이 난백에 비해 높다(채영철, 1997). 달걀에 다량 함유되어 있는 콜레스테롤은 인체의 기능을 정상으로 유지

¶ : 윤혜현, 02)961-9403, hhyun@khu.ac.kr, 서울시 동대문구 회기동 1 경희대학교 조리·서비스경영학과

하는데 필수적으로 필요한 지방질의 하나이며, 성장기의 아동이나 청소년에게 부족하면 성장에 지장을 주는 것으로 알려져 있다. 그러나 성인의 경우 과잉섭취하면 심혈관 질환 중에서 특히 관상동맥 질환에 걸릴 확률이 높아 하루 적정량(약 300mg)의 섭취가 권고되고 있다(양혜영 등, 2010). 달걀은 영양적 우수성 뿐 아니라 유효성, 기포성, 농후성, 결합성 등의 기능적 특성이 있어 다양한 목적으로 조리에 이용되고 있다(김혜영, 고봉경, 2012). 특히 달걀찜은 열에 의한 달걀 단백질의 응고성을 이용한 대표적인 음식(Kim MJ · Rhee HS, 1985)으로, 달걀을 물이나 육수로 희석시켜 가열하여 만든 음식이다. 부드러운 조직을 가지고 있으면서 소화가 용이하여(Kim KM et al., 2004) 오랫동안 애용되었다는 특징이 있다(Bog HJ, 2003).

최근 단체급식을 실시하는 학교와 업체가 증가하면서 요리 재료로 일반 달걀의 사용을 기피하는 현상이 두드러지자 액상달걀의 보급이 확대되고 있다. 학교나 업체의 단체급식소는 달걀의 탈각을 위해 소요되는 시간이 너무 많고 보관상 협소한 공간에 많은 양의 달걀을 비축해 두기가 어렵다는 단점을 지적해 왔는데, 이것이 액상달걀로 보완 가능하기 때문에 수요의 증가를 불러온 것으로 파악되었다(변동화, 2005). 양계업을 운영하는 난계가공업체에서도 자연 파각란이나 살균란의 활용이 가능해져 액상달걀의 이용은 앞으로도 늘어 갈 것으로 예상되고 있다. 액상 달걀은 미생물의 성장을 최대한 억제할 수 있도록 신속히 5℃ 이하의 저장창고에 보관한다. 할란 시설은 매일 2~3회 세척 소독하고 위생적으로 관리되고 있어 주로 급식업소나 식당에서 달걀을 이용 시 액상달걀을 선호하는 것은 앞으로도 지속될 것으로 여겨지고 있다(김종준, 2002).

달걀찜 관련 선행연구로는 달걀의 열 응고 특성에 관한 것과 달걀찜에 첨가하는 국물(소금, 새우젓 등)에 관한 것 등이 있다(Bai YH, 1993). 열 응고 특성과 관련해서는 주로 난백과 난황을 분

리하여 연구한 사례(Awazyhara H, 1982; Ogawa N, 1994)가 있었으며, 전란에 대한 국내의 연구에서 달걀찜의 부드러운 정도는 중탕으로 가열한 것이 좋고 열원에 관계없이 1회 조리량이 많은 것이 부드러웠다는 결과가 있다(Oh HS · Myoung CO, 1994). 난백의 열 응고 조리에 미치는 식염의 영향 등의 연구에서 경도와 절단력은 식염농도 3%에서 가장 높은 값을 보였으나, 기호도는 식염농도 1%가 가장 좋다고 밝힌 바 있다(Park YS, 1979). 또한 전란액에 sucrose, maltose, dextrin 등을 첨가한 달걀찜의 품질특성을 알아본 연구에서는 0.8% 농도의 NaCl에 0.3%의 sucrose를 첨가한 달걀찜이 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다(Kim KM · Kim OS, 2008).

달걀의 사용형태에 관한 선행연구로는 양혜영 등(2010)의 달걀 분말에 관한 연구가 있다. 이들은 연구에서 달걀 분말을 이용하여 스펀지케이크를 제조한 결과 대부분의 달걀 분말조건이 스펀지케이크의 제조에는 적당하지 않다는 결과를 보였다. 그러나 달걀의 저장성, 운반성을 높이고 미생물로부터 안전성을 높이기 위하여 달걀의 형태를 달리하여 식품에 적용한 연구가 많지 않은 상황에서 의미 있는 연구가 되었다. 그 외 난백과 난황의 비율에 따른 관능적 특성이나 기호성에 대한 연구는 거의 연구된 바 없는 실정이다. 또한 대규모 레스토랑이나 호텔 등에서 사용하는 액상 달걀을 이용한 달걀 조리에 대한 연구는 전무하여 달걀찜의 가정 내 조리가 아닌 외식산업에서 직접 사용할 만한 연구결과는 보고된 바 없다.

이와 같은 배경에서 본 연구자는 일식이나 한식 등의 외식업체에서 중요 메뉴로 자리 잡고 있는 달걀찜의 품질 특성에 대해 실질적으로 활용 가능한 연구가 필요하다고 판단하였다. 이때 자연란에서는 난황과 난백의 비율이 언제나 일정하지 않기 때문에 제품의 맛과 품질을 동일하게 유지해야 하는 외식업체에서의 달걀 요리를 제조 시 액상달걀을 이용 하는 것은 제품의 균일화에 큰 도움을 줄 것으로 확신했다. 또한 학교나 회

사의 단체급식소에서도 액상달걀의 활용이 점점 확대되고 있는 상황이기 때문에 액상달걀을 이용하여 달걀찜의 품질특성에 대해 연구하는 것이 꼭 필요한 시점이라고 보았다.

따라서 본 연구에서는 프랜차이즈 외식업체 또는 호텔에서 사용하고 있는 액상난황과 액상난백을 이용하여 이들의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜을 연구 대상으로 하였다. 액상달걀을 이용해 제조된 달걀찜의 수분함량, 색도, pH, 텍스처 특성 및 관능검사를 통해 액상난황과 액상난백의 비율에 따른 품질 특성을 조사해보고 기호도를 분석함으로써 달걀찜의 제품개발가능성을 높이고 달걀관련식품 제조의 기초자료로 이용되 고자 하는데 연구의 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

달걀찜 제조에 사용된 액상난황과 액상난백은 경기도 포천시 가산면의 가농바이오에서 일괄 주문하여 생산된 지 3일내의 제품을 사용하였고, 소금은 ㈜한주의 한주소금, 물은 ㈜농심 제주 삼다수를 사용하였다.

2. 달걀찜의 제조

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜을 제조하기 위한 재료 비율과 만드는 공정은 도서 <한국음식>(윤서석, 1995)의 레시피를 참고로 하여 수차례의 예비실험을 거친

뒤 <Table 1>과 같이 설정하였다. 예비실험의 평가 결과에 따라 관능평가에 적합한 액상난황과 액상난백의 비율은 난황 150 g과 난백 300 g을 기준으로 하였다. 여기서 액상난황의 양을 증가 시에는 100 g씩, 감소 시에는 50 g 씩 차이가 나도록 하였고, 난백의 양은 액상난황에 상응하는 양으로 대체하였다. 난황과 난백의 무게를 잰 뒤 각각 소금과 물을 넣어 블랜더(MR5550MCA, Braun, Espanola)에 2분간 교반하였다. 달걀찜의 가열에 사용하는 용기는 사기로 된 것이 적당하다는 연구결과(Lee MS·Kim KS, 1991)에 따라 사기질의 틀에 교반한 시료를 200 g씩 담고 뚜껑을 덮은 후 13분간 증탕하였다. 완성한 시료는 약 30분간 실온에 방치하여 시료의 온도를 40 ℃가 되도록 맞추고 기계적 품질평가 및 관능평가를 실시하였다.

3. 기계적 품질평가

1) 수분함량 측정

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜 각 시료 1 g(전자저울(Balance, AR3130, OHAUS, USA))을 곱게 다져서 고르게 펴서 할로젠 수분분석기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Switzland)에 넣고 측정하였고 각각 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

2) 색도, pH 측정

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제

<Table 1> Formulas for the preparation of steamed eggs with various ratios of egg yolk and egg white

		Ingredients(g)			
		egg yolk	egg white	salt	water
Steamed eggs with various of ratios of egg yolk and egg white	EW100	350	100	9	450
	EW200	250	200	9	450
	EW300	150	300	9	450
	EW350	100	350	9	450
	EW400	50	400	9	450

- ▶ EW100 : Egg yolk 350g, Egg White 100g ▶ EW200 : Egg yolk 250g, Egg White 200g
- ▶ EW300 : Egg yolk 150g, Egg White 300g ▶ EW350 : Egg yolk 100g, Egg White 350g
- ▶ EW400 : Egg yolk 50g, Egg White 400g

조한 달걀찜 시료를 일정한 크기(3 x 3x 0.5cm)로 절단한 후 색차계(Color Reader, JC 801, Color Techno System co. Ltd, Japan)를 이용하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 하였다. 이때 사용한 표준 백색 판의 값은 L값 93.96, a값 -1.48, b값 1.70이었다. pH meter(Orion pH meter, Model 420A, USA)를 이용하여 액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜 시료 역시 5회 반복 측정하였다.

3) Texture 측정

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜 시료의 texture 측정은 달걀찜을 1 x 1 x 1 cm³ 크기로 절단하여 Texture Analyzer(TA-XT2 Express, Stable Micro System Ltd. U.K.)를 이용한 TPA를 실시하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 5회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다. 이때 사용한 probe는 지름 25 mm 였다.

4. 관능평가

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜의 관능적 특성을 비교하기 위하여 정량적 묘사분석, 최적의 첨가량을 도출하기 위해 기호도 검사를 실시하였다.

1) 패널의 선발 및 훈련

관능검사에 참여한 패널 지원자의 선정은 관능검사에 대한 흥미, 훈련에 참석할 수 있는 시간적 여유, 관능검사 참석에 대한 준비성, 달걀에 대한 알레르기 반응을 포함한 패널 후보자의 건강 상태, 묘사를 하는데 필요한 개념을 응용할 수 있는 상식 및 언어, 자기표현 능력, 맛을 정확하고 신뢰성 있게 평가하는 능력을 개인면담을 통해 파악하였다. 정량적 묘사분석을 위해 기본 맛 예민도 검사를 거쳐 이에 적합한 K대학교 대학원생 7명

과 학부 재학생 8명, 총 15명을 최종 패널로 선발하였다. 선발된 패널의 성별 구성은 남자 8명, 여자 7명이었고, 나이는 21세부터 40세였으며, 모두 사전에 달걀찜을 평가하는 훈련을 받지 않은 사람들이었다. 묘사분석에 사용된 용어는 예비조사를 통해 가장 많이 표현된 용어를 연구자가 선택하여 패널들에게 제공한 다음에 이에 대한 적절한 수준을 조사하고 제품을 묘사하는데 가장 적절한 것을 선택해 사용하였다.

기호도 조사에는 정량적 묘사분석의 패널 선발 기준과 동일하되 묘사분석의 패널로 참여하지 않은 K대학교 대학원 생 20명과 학부 재학생 30명, 총 50명을 선발하여 달걀찜의 좋아하는 정도를 평가하도록 하였다.

2) 정량적 묘사분석

(1) 묘사분석의 용어개발과 선택

묘사분석 용어개발을 위해 훈련된 패널을 대상으로 색, 향미, 조직감 등 적합한 용어를 선택할 수 있도록 특성묘사를 조사했다. 개발된 용어를 일괄취합한 뒤 토론을 통해 모든 패널이 이해 가능한 용어를 채택하여 관능검사 검사지를 작성하였다.

(2) 평가항목 및 척도

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜의 평가 항목과 항목별 용어 설명은 <Table 2>와 같다. 평가 방법은 횡선의 15 cm 선 척도를 이용하였고, 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

3) 기호도 검사

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜의 적합한 비율의 도출을 위해 일반 패널 50명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 기호도 평가 항목은 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 품질 등이며 정량적 묘사분석에서와 마찬가지로 15cm 선 척도를 이용하여 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 했다.

<Table 2> Descriptors and definitions developed by trained panels for steamed eggs with various ratios of egg yolk and egg white

Descriptors	Definitions
Appearance	
Color	A visual evaluation of the color intensity of the sample
Sleekness	Degree of fineness and close adherence of particles
Flavor	
Roasted nutty smell	The smell associated with roasted nuts
Fishy smell	The smell of fish from the sea
Cooked egg smell	The smell of sulfur from cooked eggs
Roasted nutty taste	The flavor associated with toasted nuts
Salty taste	Fundamental taste sensation elicited by salts
Fishy taste	The taste of fish from sea
Texture	
Hardness	Force required to compress a sample using molars
Springiness	Degree to which center of crumb returns to its original shape after pressing by the forefinger
Chewiness	Time required to masticate crumb to be suitable for swallowing
Brittleness	Force required to bite a sample fast and thoroughly using molars
Aftertaste	Amount of particles/flavor/taste left in the mouth after swallowing

4) 시료의 준비 및 제시

관능평가는 맑은 날 오후 3시~4시 사이에 조리 실과 분리되고 백색 등이 설치된 실온의 검사장에서 실시하였다. 관능평가 검사지, 필기구가 시료와 함께 패널들에게 각각 제공되었다. 각각의 시료는 흰색 플라스틱 스푼과 함께 제공되었으며, 모든 시료는 동일한 크기 (2 x 2 x 2 cm)로 절단한 후 지름 12 cm인 흰색 플라스틱 접시에 넣고 난 수표에서 선택한 세 자리의 숫자를 기입한 라벨을 부착하였다. 달걀찜의 수분의 증발을 막기 위하여 평가전까지 뚜껑을 덮어 두었다. 시료와 함께 높이 9.5 cm, 지름 7 cm 인 투명 플라스틱 컵에 무색, 무미, 무취인 상온 20 ℃의 행굼용 생수(제주 삼다수)를 담아 벨는 컵과 함께 제공하였다. 검사 시 시료 제시 순서는 임의 배열법으로 정하였으며, 제시된 한 시료에 대하여 모든 관능적 특성을 순서대로 평가하고 평가가 끝난 후 다음 시료를 제시하였다.

5. 통계방법

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜의 모든 실험은 5회 반복하였고, 그 결과를 SPSS 12.0으로 분석하였다. 시료간의 유

의성 검정은 one-way ANOVA로 분석하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's test를 통한 다중범위 검정을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 달걀찜의 품질특성

1) 수분함량과 pH

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜의 수분함량, pH는 <Table 3>과 같다.

액상난황과 액상난백의 비율을 달리한 경우 EW100이 79.19%로 가장 낮게 나타났으며, EW400이 첨가군이 89.91%로 가장 높게 나타났다. 난백의 비율이 증가할수록 달걀찜의 수분이 증가함을 나타냈고, 시료간의 유의적인 차이 ($p < 0.001$)가 있었다. 이는 난백의 수분함량이 난황의 수분함량보다 많기 때문에(신민자 등, 2002) 달걀찜 제조의 수분 차이가 나타났다고 사료된다.

pH의 경우 EW400이 8.29로 가장 높은 pH를 나타냈으며 EW100이 7.07로 가장 낮은 pH를 나타냈고, 난백의 비율이 증가할수록 pH는 유의적

<Table 3> Moisture, pH contents of egg gels with various ratios of egg yolk and egg white

	Treatment ¹⁾					
	EW100	EW200	EW300	EW350	EW400	F-value
Moisture Contents(%)	79.19±0.62 ^c	82.70±0.65 ^d	86.29±0.77 ^c	88.47±0.18 ^b	89.91±0.57 ^a	272.12 ^{***}
pH	7.07±0.12 ^c	7.49±0.06 ^d	7.89±0.13 ^c	8.13±0.05 ^b	8.29±0.03 ^a	251.88 ^{***}

¹⁾Treatments refer to Table 1

Mean±SD ^{***}p<0.001

^{abcde}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

(p<0.001)으로 증가함을 알 수 있었다. 김경은 등(2002)의 연구에서도 난백의 pH가 8.94, 난황의 pH는 6.02로 나타나 난백의 양이 증가할수록 pH가 높아짐을 나타낸 바 있고, 하정기 등(1992)의 연구에서도 달걀은 난백의 pH가 7.6, 난황의 pH가 6정도로 난백이 난황보다 높고, 가열 후 gel화가 되었을 때도 일치함을 알 수 있다.

2) 색도

액상달걀의 난황과 난백 비율을 달리한 달걀찜의 색도 측정 결과는 <Table 4>와 같다.

난황과 난백의 비율을 달리한 경우 명도를 나타내는 L값은 EW400이 84.52로 가장 높게, EW100이 80.82로 가장 낮게 나타났으며 난백의 비율이 증가함에 따라 L값이 증가함을 나타냈고, 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이가 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 EW100이 1.98로 가장 높게 나타났고 EW400이 1.20으로 가장 낮은 값을 보였다. 즉, 난백의 비율이 증가함에 따라 a값이 감소하였고, 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이가 있었다. 황색도를 나타내는 b값도 EW100이 가장 높은 32.05를 나타냈고, EW400이 15.92로 가장 낮게 나타났다. 따라서 난백의 비율이 감소함에

따라 b값이 증가했음을 알 수 있으며 시료 간 유의적인(p<0.001) 차이를 보였다. 본 연구의 결과는 난백과 난황을 분류하여 색도를 확인한 김경은 등(2002)의 연구 결과와 L, a, b값의 경향이 비슷하게 나타났다.

3) Texture

액상난황과 액상난백의 비율을 달리한 달걀찜의 텍스처 측정 결과는 <Table 5>와 같다.

견고성(hardness)은 EW100에서 302.80으로 가장 높았고, EW 400에서 163.80으로 가장 낮게 나타났다. 난백이 증가할수록 달걀찜의 견고성이 유의적(p<0.001)으로 감소했다. 부착성(adhesiveness)은 시료간의 유의적 차이가 없었다. 탄력성(springiness)은 EW100과 EW200이 0.92로 가장 높은 값을 나타냈으며 EW400이 0.81로 가장 낮게 나타나 난백의 증가에 따라 유의적(p<0.001)으로 감소하였다. 씹힘성(chewiness)은 EW100이 148.63으로 가장 높았고 EW300, EW200, EW350, EW400순으로 낮은 값을 보였다. 즉 난백이 증가함에 따라 유의적(p<0.001)으로 감소하였다. 검성(gumminess) 또한 EW100에서 161.19로 가장 높았고, EW400에서 40.25로 가

<Table 4> Hunter's color values of egg gels with various ratios of egg yolk and egg white

	Treatment ¹⁾					
	EW100	EW200	EW300	EW350	EW400	F-value
L-value	80.82±0.57 ^d	82.39±0.56 ^c	83.50±0.26 ^b	84.42±0.23 ^a	84.52±0.14 ^a	76.47 ^{***}
a-value	1.98±0.41 ^a	1.87±0.09 ^{ab}	1.64±0.06 ^b	1.20±0.15 ^c	1.20±0.07 ^c	15.78 ^{***}
b-value	32.05±1.11 ^a	30.60±0.33 ^b	25.85±0.46 ^c	21.44±0.81 ^d	15.92±0.39 ^c	468.63 ^{***}

¹⁾Treatments refer to Table 1

Mean±SD ^{***}p<0.001

^{abcde}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

<Table 5> Textural characteristics of egg gels with various ratios of egg yolk and egg white

	Treatment ¹⁾					F-value
	EW100	EW200	EW300	EW350	EW400	
Hardness(g)	302.80±15.93 ^a	269.76±12.07 ^b	246.78±2.15 ^c	182.22±4.19 ^d	163.80±2.23 ^c	201.86 ^{***}
Adhesiveness	-12.32±0.77 ^a	-11.12±0.80 ^a	-10.02±0.89 ^a	-9.82±2.45 ^a	-12.26±3.28 ^a	1.88 ^{NS}
Springiness	0.92±0.00 ^a	0.92±0.01 ^a	0.89±0.02 ^{ab}	0.87±0.01 ^b	0.81±0.05 ^c	15.08 ^{***}
Chewiness	148.63±9.11 ^a	102.65±19.05 ^b	112.40±10.87 ^b	50.46±3.44 ^c	32.94±4.85 ^d	100.62 ^{***}
Gumminess	161.19±9.57 ^a	130.62±19.81 ^b	126.02±9.27 ^b	57.84±4.11 ^c	40.25±3.70 ^d	110.89 ^{***}
Cohesiveness	0.53±0.04 ^a	0.49±0.08 ^a	0.51±0.08 ^a	0.27±0.13 ^b	0.24±0.02 ^b	19.12 ^{***}

¹⁾Treatments refer to Table 1

Mean±SD *** p<0.001

^{abcde}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

^{NS}Means no significant

장 낮게 나타나 난백의 증가에 따라 유의적 (p<0.001)으로 감소함을 나타냈다. 응집성 (cohesiveness)은 EW100에서 0.53으로 가장 높게 나타났고, 난백비율에 증가에 따라 유의적 (p<0.001)으로 감소함을 보였다. 따라서 EW100은 부착성(adhesiveness)을 제외한 모든 항목에서 높은 값을 보였다.

2. 관능평가

1) 정량적 묘사분석

액상달걀을 이용, 난황과 난백의 비율을 달리 하여 제조한 달걀찜에 대한 정량적 묘사분석 결과는 <Table 6>과 같다. 외관에서 황색은 EW100이 11.68로 가장 높았고, EW400이 2.46으로 가장 낮았다. 즉, 난백의 비율이 높아짐에 따라 색이 진하게 나타났다(p<0.001). 표면의 기포와 매끄러움은 EW200에서 8.36으로 가장 높았고, EW300, EW400, EW350, EW100순으로 높다고 평가 되었

<Table 6> QDA results of egg gels with various ratios of egg yolk and egg white

	Treatment ¹⁾					F-value
	EW100	EW200	EW300	EW350	EW400	
Appearance						
Yellowness	11.68±1.30 ^a	9.03±1.21 ^b	6.62±1.14 ^c	3.72±1.65 ^d	2.46±0.95 ^e	132.69 ^{***}
Sleekness	2.55±1.08 ^c	8.36±3.95 ^a	8.27±3.17 ^a	5.29±2.51 ^b	5.93±4.01 ^b	8.79 ^{***}
Flavor						
Roasted nutty smell	8.54±3.69 ^{ab}	9.58±1.73 ^a	7.57±2.90 ^b	5.30±1.88 ^c	4.03±2.05 ^c	12.06 ^{***}
Fishy smell	7.17±3.20 ^b	5.97±2.31 ^b	7.10±2.34 ^a	9.07±3.25 ^a	9.27±3.46 ^a	5.77 ^{***}
Cooked egg smell	10.59±2.64 ^a	9.65±2.92 ^a	7.02±2.05 ^b	5.69±2.08 ^{bc}	4.89±3.54 ^c	12.56 ^{***}
Roasted nutty taste	8.93±3.96 ^{ab}	9.89±2.42 ^a	7.63±3.23 ^{ab}	6.73±2.75 ^{bc}	5.27±2.58 ^c	5.34 ^{***}
Salty taste	6.84±3.69 ^a	7.79±3.33 ^a	7.68±2.42 ^a	6.86±2.51 ^a	5.89±2.52 ^a	1.03 ^{NS}
Fishy taste	5.63±3.78 ^c	4.80±2.30 ^c	5.85±2.34 ^{bc}	8.02±2.98 ^{ab}	8.55±3.36 ^a	4.37 [*]
Texture						
Hardness	10.43±3.84 ^a	9.81±2.64 ^a	7.33±2.57 ^b	4.57±2.02 ^c	4.07±3.09 ^c	14.59 ^{***}
Springiness	10.95±3.14 ^a	9.54±2.80 ^a	7.25±2.05 ^b	5.53±2.65 ^{bc}	4.83±2.42 ^c	14.59 ^{***}
Chewiness	7.16±4.66 ^a	8.78±2.07 ^a	6.99±2.12 ^{ab}	4.84±2.95 ^{bc}	3.96±2.33 ^c	6.28 ^{***}
Brittleness	5.44±3.79 ^b	5.53±2.49 ^b	7.18±2.39 ^{ab}	9.55±3.83 ^a	9.52±3.88 ^a	5.53 ^{**}
Aftertaste	4.95±2.92 ^b	6.14±2.45 ^b	8.40±2.63 ^{ab}	10.29±1.88 ^a	9.95±3.29 ^a	11.47 ^{***}

¹⁾Treatments refer to Table 1

Mean±SD *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

^{abcde}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

^{NS}Means no significant

다($p<0.001$). 향미에서 구수한 냄새는 EW200이 9.58로 가장 높게 평가 되었고, EW100, EW300, EW350, EW400순으로 낮아졌으며, 난백의 비율이 증가함에 따라 구수한 냄새가 감소함을 나타냈다($p<0.001$). 달걀의 비린 냄새는 EW400이 9.27로 가장 높게 평가 되었고, 난백의 비율이 증가할수록 증가함을 나타냈다($p<0.001$). 삶은 달걀 냄새는 EW100에서 10.59로 가장 높게, EW400에서 4.89로 가장 낮게 평가되었고, 난백의 비율이 증가할수록 삶은 달걀 냄새는 감소함을 나타냈다($p<0.001$). 구수한 맛은 EW200이 9.89로 가장 높고, EW100, EW300, EW350, EW400순으로 낮으며, 난백의 비율이 증가할수록 감소함을 나타냈다($p<0.001$). 달걀의 비린 맛은 EW400이 8.55로 가장 높게 평가되었고, EW200이 가장 낮게 4.80으로 나타나 난백의 비율이 증가함에 따라 달걀의 비린 맛이 증가하였다($p<0.05$). 다만, 짠맛은 시료 간 유의적인 차이를 보이지 않았다.

조직감에서 단단한 정도(hardness)는 EW100이 10.43으로 가장 높았고, EW400이 4.07로 가장 낮게 나타났다. 난백의 비율이 증가할수록 단단한 정도가 감소하였고, 이는 기계적 특성이 견고성 측정결과와 일치하는 것으로 시료 간 유의적($p<0.001$)차이를 나타냈다. 탄력성(springiness) 역시 단단한 정도와 마찬가지로 EW100에서 10.95로 가장 높게 EW400에서 4.83으로 가장 낮게 나타났으며, 기계적 특성인 탄력성과 일치하는 결과를 나타냈다($p<0.001$). 씹히는 정도(chewiness)의 경우 EW200에서 8.78로 가장 높은 값을 나타내었고, EW100, EW300, EW350, EW400순으로 낮아졌다. 즉, 난백의 비율이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 각 시료간의 유의적($p<0.001$)차이가 있다. 부서지는 정도(brittleness)는 EW350에서 가장 높은 9.55를 나타냈고, EW400, EW300, EW200, EW100 순으로 감소하며, 각 시료 간 유의적($p<0.01$) 차이를 보였다. 후미는 EW350이 10.29로 가장 높았으며 EW400, EW300, EW200, EW100 순으로 나타났

다. 난백의 비율이 증가하면 높아지는 결과를 보였고, 시료간의 유의적인($p<0.001$) 차이가 있었다.

2) 기호도 검사

액상달걀의 난황과 난백의 비율을 달리하여 제조한 달걀찜의 기호도 조사 결과 달걀찜의 색은 EW100, EW200, EW300이 8.97~10.47정도로 나타났고, EW350과 EW400 순으로 낮았다. 가장 낮은 것은 EW400으로, 난백의 비율이 증가할수록 선호도가 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$). 냄새는 EW200이 9.75로 다른 시료와 비교했을 때 유의적으로 높은 기호도를 보였고, 그 다음은 EW300, EW350, EW100, EW400 순서로 낮았다. 난백의 비율이 높을 경우 냄새에 대한 기호도가 낮아져 각 시료 간에 유의적($p<0.05$)인 차이가 있었다. 맛은 EW200과 EW300이 높게 선호 되는 것으로 나타났으며, EW350, EW400, EW100 시료 간 선호 정도는 비슷한 것으로 나타났다($p<0.001$). 조직감은 EW200과 EW300이 높게 나타났고 EW100, EW350, EW400의 순서로($p<0.01$) 선호되었다. 전반적인 품질은 EW300과 EW200이 다른 시료와 유의적인 차이를 보이며 더욱 선호되는 것을 알 수 있었다(<Table 7>).

IV. 요약

본 연구에서는 프랜차이즈 외식업체, 호텔, 급식업체 및 달걀찜을 메뉴에 포함하는 레스토랑에서 사용 가능한 액상 달걀 제품으로 제조한 달걀찜의 품질특성에 대해 연구하였다. 전문화 된 외식업체 일수록 달걀찜 제조 시 달걀의 개수 보다는 난황과 난백을 나누어 각각의 용량을 매뉴얼화하는 것을 선호하기 때문에 액상 달걀을 이용하는 경우가 많다. 또한 대량 조리를 해야 하는 주방에서는 조리 시 달걀 탈각 시간이나 탈각으로 인해 발생하는 달걀껍질의 분리수거 등의 시간을 절약할 수 있기 때문에 액상달걀에 대한 선호도는 점차 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는

<Table 7> Acceptance of egg gels with various ratios of egg yolk and egg white

	Treatment ¹⁾					F-value
	EW100	EW200	EW300	EW350	EW400	
Color	9.18±2.60 ^a	10.47±1.82 ^a	8.97±2.28 ^a	5.82±03.11 ^b	4.39±1.70 ^b	17.45 ^{***}
Odor	7.15±3.75 ^{bc}	9.75±2.73 ^a	8.72±2.33 ^{ab}	7.32±3.44 ^{bc}	5.71±2.46 ^c	4.03 [*]
Taste	5.67±3.36 ^b	9.52±2.82 ^a	9.41±2.78 ^a	6.77±3.08 ^b	5.98±2.65 ^b	6.00 ^{***}
Texture	6.99±3.98 ^{bc}	9.44±3.53 ^a	8.93±1.46 ^{ab}	6.74±3.53 ^{bc}	6.24±6.24 ^c	3.25 ^{**}
Overall acceptability	6.36±3.75 ^b	9.55±2.27 ^a	9.82±2.60 ^a	6.4±2.52 ^b	5.03±2.15 ^b	9.2 ^{***}

¹⁾Treatments refer to Table 1.

Mean±SD *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

^{abcd}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

^{NS}Means no significant

액상 포장된 난황과 난백액을 이용하여 달걀찜을 제조하였다. 이렇게 제조된 달걀찜의 수분, 색도, pH, 텍스처 및 관능검사를 시행하였고 결과를 요약하면 다음과 같다.

달걀찜의 수분측정 결과 난백의 비율이 증가함에 따라 수분의 양도 증가 하였는데 이는 난백의 수분함량이 난황에 비하여 많기 때문에 그 값이 증가한 것으로 보인다. 색도의 경우 L값은 난백의 비율이 증가할수록 증가하였다. a값은 난백의 비율이 증가할수록 감소하는 경향을, b값은 난황의 비율이 증가할수록 그 값이 증가하는 경향을 보였다. 또한 달걀찜에 첨가된 난백의 양이 증가할수록 pH값이 증가함을 알 수 있었는데 이는 난백의 pH가 난황의 pH보다 높기 때문에 시료의 pH역시 그 경향을 따르는 것으로 사료된다. Texture의 견고성은 난백의 양이 증가할수록 감소하였다. 탄력성은 난백의 비율이 적은 시료에서 높은 값을 보였으며, 씹힘성, 겹성, 응집성은 난백의 비율이 높아짐에 따라 감소함을 보였다. 부착성은 시료 간 유의한 차이가 발견되지 않았다.

관능검사 결과 노란색은 난황의 비율이 증가함에 따라 높은 값을 나타냈다. 표면의 상태는 난황 250/난백 200의 비율로 제조한 EW200 시료가 가장 높은 값을 나타내었다. 향미(flavor) 중 구수한 냄새도 EW200 시료가 가장 높았다. 달걀의 비린 냄새는 난백의 양과 비례하였고, 삶은 달걀 냄새는 난백의 비율과 반비례하였다. 맛(taste)에서는 구수한 맛의 경우 난백의 비율이 낮을수록 감소

하였고, 비린 맛은 난백의 비율이 증가하면 높게 나타났다. 짠 맛은 유의하게 차이가 나지 않았다. 달걀찜의 경도는 난백이 가장 적게 혼합된 시료에서 가장 높았고, 탄력성, 씹힘성은 난백의 비율이 증가하면 감소하는 경향을 보였다. 전반적인 기호도는 EW200과 EW300이 다른 EW100, EW350, EW400에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다. 기호도 검사결과 난황과 난백의 비율을 달리한 달걀찜의 경우 EW200(난황 250/난백 200)과 EW300(난황 150/난백 300)이 가장 선호 되는 것을 알 수 있었다.

이상의 연구 결과를 통해 외식업체 또는 호텔에서 달걀찜의 제조 시 달걀의 개수 보다는 주로 사용하는 액상난황과 난백의 정확한 사용량을 도출할 수 있으므로, 보다 일관된 제품의 제공이 가능할 것으로 판단된다.

한글 초록

본 연구는 액상달걀을 이용해 제조된 달걀찜의 수분함량, 색도, pH, 텍스처 특성 및 관능검사를 통해 액상난황과 액상난백의 비율에 따른 품질 특성을 조사해보고 기호도를 분석함으로써 달걀 찜의 제품개발가능성을 높이고 달걀관련식품 제조의 기초자료로 이용되도록 하는데 목적이 있다. 난황과 난백의 비율을 달리한 달걀찜의 수분함량과 pH는 난백의 양이 증가할수록 증가하였고, 색도는 난백의 양이 증가할수록 L값은 증가, a, b값

은 모두 감소하였다. 텍스처 특성 중 결과가 유의하지 않았던 부착성을 제외한 견고성, 탄력성, 씹힘성, 검성, 응집성은 난백의 증가에 따라 감소하는 경향을 보였다($p<.001$). 관능검사 결과 색의 경우, 난황의 비율이 증가함에 따라 높은 값을 나타냈고, 냄새 중 구수한 냄새는 난황 250/ 난백 200의 비율인 EW200 시료가 가장 높게 나타났다. 달걀의 비린 냄새는 난백이 증가할수록 증가하였고, 삶은 달걀 냄새는 난백의 비율이 낮을수록 높아지는 경향을 보였다. 맛에서는 구수한 맛의 경우 난백의 비율이 낮을수록 감소하였고, 비린 맛은 난백의 비율이 증가하면 높게 나타났다. 달걀찜의 경도는 난백이 가장 적게 혼합된 시료에서 가장 높았고, 탄력성, 씹힘성과 부서짐성은 난백의 비율이 증가하면 감소하는 경향을 보였다. 기호도 검사결과 난황과 난백의 비율을 달리한 달걀찜의 경우 난황 250/난백 200(EW200) 또는 난황 150/난백 300(EW300)의 시료군이 높은 점수를 보였다.

참고문헌

- 김종준 (2002). 신선하고 위생적인 최고의 액란제품 생산. 월간양계, 90-93, 서울.
- 김혜영, 고봉경 (2012). 식품조리과학. 도서출판 효일, 58, 서울.
- 변동화 (2005). 국내 액란 수요현황과 소비촉진 대책, 월간양계, 60-65, 서울.
- 송주은, 현영희, 변진원, 백승희, 김중옥, 전기수, 김미정 (2012). 최신조리원리. 백산출판사, 17, 서울.
- 신민자, 정재홍, 김정숙, 정두레, 강명수 (2002). 식품조리원리, 광문각, 33, 서울.
- 윤서석 (1995). 한국음식-역사와 조리법. 수학사, 203, 서울.
- 장영주 (1997). 달걀과 cholesterol. 국민영양, 4, 42, 서울.
- 채영철 (1997). 제과제빵과 계란의 역할. 한국조리학회지, 3(단일호), 367-383.
- Awazyhara H (1982). Thermal coagulation of egg white and egg yolk-effects of salt and sugar. *Japan J Soc Sci* 15(3):114~118.
- Bai YH (1993). Structural and textural characteristics of egg custard with soused shrimp juice. *Korean J Soc Food Sci* 9(4):303~307.
- Bog HJ (2003). The relationship between assessment of purchase of traditional eating out processed food and intention to repurchase. *Korean J Culinary Res* 9(4):152~162.
- Forsythe RH (1970). Eggs and egg products as functional ingredients. *The Bakers Digest* 8:4~46.
- Kim KM, Kim JG, Kim JS, Kim WJ (2004). Effects of heating temperature and time, salt and pH in the texture and color characteristics of whole egg gel. *Korean J Food & Nutr* 17(2):163~170.
- Kim KM, Kim OS (2008). Effects of egg gel formation according to mixing ration of sugar sources, NaCl and sucrose. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(1):72~79.
- Kim MJ, Rhee HS (1985). Determination of retinol equivalent and identification of carotenoids in hen, quail and duck eggs. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 14(4):391~395.
- Lee MS, Kim KS (1991). Effect of cooking tools and concentration of egg solution on textural characteristics in coagulation of egg solution. *Korean J Food Sci Technol* 7(1):53~59.
- Margaret MW (2001). Food Experimental Perspective.
- Ogawa N (1994). Effects of heat treatments and salt concentration on rheological properties and scanning electron micrographs of heat induced egg white gels of shell eggs(Part II). *Nippon shokuhin Kogyo Gakkaishi* 41:191~195.

Oh HS, Myoung CO (1994). Characteristics of egg coagulates cooked conventionally or by microwaves. *Korean J Food Sci Technol* 10(4):351~356.

Park YS (1979). The effects of salt treatment on thermal coagulation of diluted eggs in cookery. *Korean J Home Eco* 17(4):35~42.

Yang HY, Lee JS, Park KH (2010). Effect of whole egg spray-drying conditions on physical

and sensory properties or sponge cake. *Korean J Food Sci Technol* 42(3):310~316.

2013년 07월 30일 접수

2013년 10월 15일 1차 논문수정

2013년 11월 30일 2차 논문수정

2014년 01월 15일 3차 논문수정

2014년 01월 30일 논문게재확정