

조리기구와 난액의 농도가 알찜의 품질특성에 미치는 영향

이 명 숙 · 김 기 숙

중앙대학교 가정대학 식생활학과

Effect of Cooking Tools and Concentration of Egg Solution on Textural Characteristics in Coagulation of Egg Solution

Myung-Sook Lee and Ki-Sook Kim

Dept. of Food & Nutrition, Chungan University

Abstract

The purpose of this study is to investigate textural characteristics of egg solution coagulated with steamer and microwaveoven, and egg solution diluted various concentration of it with water or milk.

Textural Characteristics of the samples were evaluated by the Sensory test and Rheometer.

The results obtained were as follow;

1. Rheometer measurement indicated that the thicker is concentration of egg solution, the harder is samples

2. In sensory evaluation on the various concentration of egg solution, the panels on the overall quality showed the most favorite tendency that the sample diluted with 50% of water and the one with 70% of milk in use steamer; the sample diluted with 30% of water and the one with 70% of milk in use microwave oven

서 론

microwave oven이 등장되기 전에는 식품의 가열 수단이 대부분 열전도에 의한 것이었다. 이들 가열방법은 열이 전도에 의하여 표면에서 물질내부로 침투되어 온도를 상승시키는데 반하여 microwave 가열은 被加熱物自體가 발열체로 되는 내부가열이다.

microwave oven은 조리시간의 단축뿐만 아니라 냉동식품의 해동, 음식의 재가열에 있어 다른 조리기구에 비하여 우수성을 가지고 있으나 지금까지 가열조리용기로서 보다는 재가열용 기기로서 사용되고 있는 실정이다. microwave oven이 앞으로 음식을 조리하는 열원으로서 보다 폭넓게 이용될 수 있도록 하기 위해서는 그에 따른 조리과학적 연구가 선행되어야 한다고 생각된다.

최근 microwave 가열을 이용한 식품의 조리연구^{1~14)}가 이루어지면서 종래의 가열방식과의 비교연구도^{5~26)} 보고되어지고 있다. 그러나 달걀의 조리에서 난액의 응고에 미치는 요인에 관한 선행연구 보고는 몇 편^{17~26)} 있으나, 종래의 가열방식과 microwave 가열 조리에 따른 알집의 품질특성에 관한 연구는 없는 실정이다. 이에 본 연구는 달걀의 열응고성을 이용한 대표적인 음식의 하나인 알집을 만드는데 있어서 조리기구와 난액의 농도가 알집의 품질특성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 난액의 농도는 물 또는 우유를 사용하여 조정하였고, 조리기구는 microwave oven 또는 찜통을 사용하여 가열조리한 후 알집의 hardness와 관능적 특성을 비교하였다.

II. 실험 방법

1. 시료의 조제

난액은 割卵後 난백과 난황을 잘 혼합한 다음 가는체에 걸러 사료 간의 차이를 적게하였다. 물 또는 우유(S사 제품)를 사용하여 실험목적에 맞는 농도로 조정된 난액은 용기(자기, 350 ml)에 넣어 1%의 천일염을 첨가하여 저은 다음 폴리에틸렌 wrap으로 뚜껑을 한 후 가열 응고 시켰다. 즉 재질이 aluminium인 찜통(32 cm)에 넣어 9분간 gas range (린나이 combi)에서 가열하거나

또는 microwave oven(삼성 RE-700w)에서 2분간 가열하였다. 가열 시간은 예비실험을 통해 응고에 필요한 최저시간으로 하였다.

2. 시료의 품질특성 평가방법

각 시료의 품질 특성은 기계적인 측정과 관능검사를 실시하여 그 결과를 분산분석 하였으며, 관능검사의 결과는 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

1) 기계적인 측정에 의한 hardness의 평가

시료의 hardness는 FUDOH Rheometer (FR801, FUDOH KOGYO CO, LTD)를 사용하여 측정하였고 측정조건은 Table 1과 같다.

2) 관능검사에 의한 특성평가

중앙대학교 식생활학과 20명을 대상으로 5점평점법 (scoring test)으로 검사를 실시하였다. 평가항목은 색

Table 1. Condition for Rheometer

Range	:	1000 g
Sweep speed	:	15 cm/M
Test speed	:	5 cm/M
Adapter diameter	:	30 mm
Sample height	:	10 mm

Table 2. Analysis of variance for hardness of coagulated egg solution at various concentration and kind of liquid used for dilution

Cooking tool		SS	df	MS	F-value
Steamer	A. kind of liquid used for dilution	21562.7	1	21562.7	203.20**
	B. concentration of egg solution	1791266.3	2	895633.2	8440.53**
	A X B	13364.1	2	6682.1	62.97**
	error	1274.3	12	106.1	
	total	1827466.5	17		
Microwave oven	A. kind of liquid used for dilution	10.9	1	10.9	0.16
	B. concentration of egg solution	322553.4	2	161276.7	2343.0**
	A X B	15685.4	2	7842.7	113.9**
	error	826.0	12	68.8	
	total	339075.7	17		

** P < 0.01

(cream색 1점—진노랑색 5점), 단면 및 표면의 기공상태(매우 미세하다 1점—매우 거칠다 5점), 부드러운 정도(매우 부드러움 1점—매우 단단하다 5점), 알찜으로서의 전반적인 바람직성(매우 바람직하다 1점—매우 바람직하지 못하다 5점)이었다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 기계측정에 의한 알찜의 hardness

난액의 농도를 물 또는 우유를 첨가하여 30%, 50%,

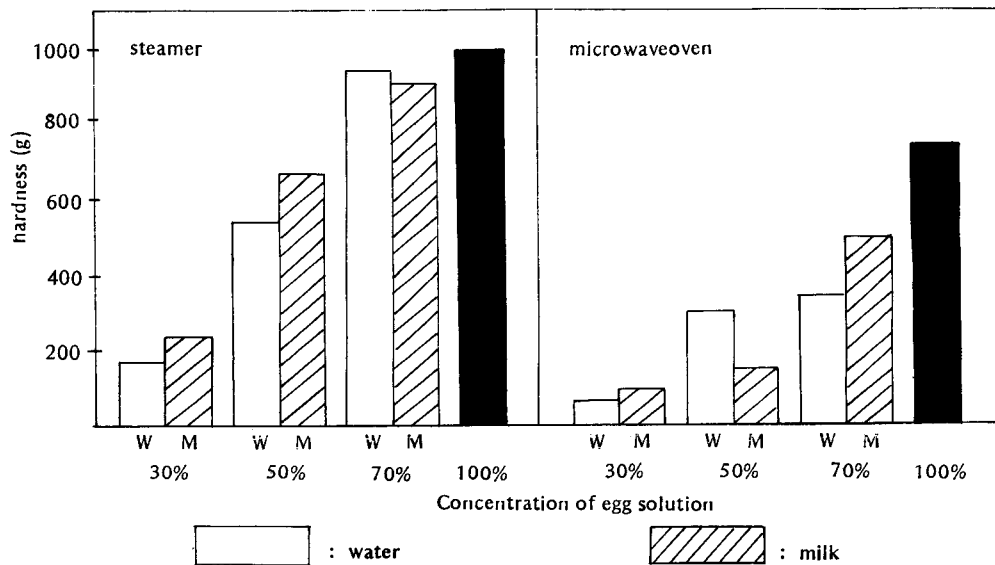


Fig. 1. Hardness of coagulated egg solution at various concentration and kind of liquid used for dilution

Table 3. Sensory evaluation of coagulated egg solution at various concentration and kind of liquid used for dilution in use cooking tools

liquid concentration item		water			milk			100%	F-value
		30%	50%	70%	30%	50%	70%		
Color	S	1.35	2.65	3.65	1.55	2.60	3.75	4.95	94.81**
	M	2.00	3.00	4.10	1.80	3.40	4.50	4.20	20.26**
Stoma of surface	S	1.40	2.50	3.20	1.90	2.40	2.65	2.85	6.28**
	M	3.50	3.55	3.60	2.60	2.50	2.45	4.40	8.89**
Stoma of cross	S	1.45	2.00	2.95	3.35	3.75	3.95	3.80	21.42**
	M	2.20	3.00	2.70	2.55	3.00	3.05	4.35	7.41**
Softness	S	1.05	2.30	3.65	1.75	2.90	3.85	4.95	129.92**
	M	1.55	3.05	3.70	1.60	2.95	3.90	4.80	52.62**
Overall quality	S	3.80	2.40	2.60	4.05	3.15	3.00	4.55	12.14**
	M	2.90	3.00	3.70	3.90	3.00	2.70	4.80	9.53**

S : Steamer, M : microwave oven, ** : P < 0.01

70%로 조정한 시료와 희석하지 않은 100%전란액을 가열한 시료의 hardness를 기계측정한 결과는 Fig. 1이고, 그 결과를 분산분석한 것이 Table 2이다.

Table 2에 제시된 바와 같이 조리기구에 상관없이 난액의 농도 및 난액의 농도와 희석에 사용하는 액체종류와의 상호작용에서 유의적이 차이(p<0.01)를 나타냈으며, 찜통에서 가열시킨 경우에는 희석에 사용하는 액체의 종류에서 유의적인 차이(p<0.01)를 나타냈으나 microwave oven에서 가열시킨 경우에는 희석에 사용하는 액체종류에서는 유의차가 나타나지 않았다.

Fig. 1에서 나타난 바와 같이 농도에 따른 차이를 보면 조리기구에 관계없이 희석하지 않은 100%난액이 희석한 난액의 응고물보다 hardness가 높은 수치를 나타내었으며, 희석한 난액의 경우에 농도가 진해질수록

hardness가 증가하는 경향을 나타내었다. 희석에 사용한 액체종류에 따른 차이에서는 찜통에 가열한 시료의 경우 농도에 관계없이 물로 희석한 시료보다는 우유로 희석한 시료가 hardness가 높게 나타났으나, microwave oven에서 가열시킨 시료는 30%, 70% 농도인 경우만 우유로 희석한 시료의 hardness가 높게 나타났다. 조리기구에 따른 차이를 보면 난액의 농도에 관계없이 찜통에 가열한 시료보다는 microwave oven에 가열한 시료의 hardness가 훨씬 낮은 수치를 나타내었다. 또한 찜통에 가열한 경우 70%농도와 100%농도와 시료간의 hardness는 큰 차이를 나타내지 않았으나 microwave oven에 가열한 경우 100%농도의 시료에 비해 70%농도의 시료가 더 부드러운 것으로 나타났다.

Table 4. Duncan's multiple range test of sensory evaluation of coagulated egg solution at various concentration and kind of liquid used for dilution with steamer (P < 0.05)

Color	Sample group mean	S ₁ 1.35	S ₄ 1.55	S ₅ 2.60	S ₂ 2.65	S ₃ 3.65	S ₆ 3.75	S ₇ 4.95
Stoma of surface	Sample group mean	S ₁ 1.40	S ₄ 1.90	S ₅ 2.40	S ₂ 2.50	S ₆ 2.65	S ₇ 2.85	S ₃ 3.20
Stoma of cross	Sample group mean	S ₁ 1.45	S ₂ 2.00	S ₃ 2.95	S ₄ 3.35	S ₅ 3.75	S ₇ 3.80	S ₆ 3.95
Softness	Sample group mean	S ₁ 1.05	S ₄ 1.75	S ₂ 2.30	S ₅ 2.90	S ₃ 3.65	S ₆ 3.85	S ₇ 4.95
Overall quality	Sample group mean	S ₂ 2.40	S ₃ 2.60	S ₆ 3.00	S ₅ 3.15	S ₁ 3.80	S ₄ 4.05	S ₇ 4.55

Sample group	concentration of egg solution (%)	Kind of used liquid	Sample group	concentration of egg solution (%)	kind of used liquid
S ₁	30	water	S ₄	30	milk
S ₂	50	water	S ₅	50	milk
S ₃	70	water	S ₆	70	milk
S ₇	100	—			

2. 관능검사에 의한 평가

Table 3은 물 또는 우유를 사용하여 난액의 농도를 조정 한 시료와 희석하지 않은 시료를 가열한 후 실시한 관능검사 결과 이다. Table 3에서 나타난 바와 같이 조리 기구에 관계없이 모든 평가 항목에서 1%수준의 유의적인 차이를 나타내었으며 희석하지 않은 100%난액의 시료보다는 희석한 시료가 색과 단면의 기공상태외의 모든 항목에서 높게 평가 되었다.

색에 있어서는 농도가 진할수록 짙은 노란색으로 나타났고 microwave oven에서 가열한 시료가 찜통에서 가열한 시료보다 더 짙은 노란색으로 나타났다. 기공상태는 농도가 진할수록 거칠은 것으로 나타났고, 표면의 기공상태에 있어서는, 30%농도를 제외하고는 조리기구에 관계없이 같은 농도에서 우유로 희석한 시료보다는 물로

희석한 시료가 더 거칠은 것으로 나타났다. 또한 우유로 희석한 70%농도를 제외하고는, 같은 농도의 경우 찜통에서 보다 microwave oven에서 가열시킨 시료가 더 거칠은 것으로 평가 되었다. 단면의 기공상태에 있어서는, 조리기구에 관계없이 같은 농도의 경우 물로 희석한 시료보다 우유로 희석한 시료의 기공이 더 거칠은 것으로 나타났다. 우유로 희석한 시료의 경우 농도에 관계없이 microwave oven보다는 찜통에서 가열한 시료가 더 거칠은 것으로 평가되었다. 부드러운 정도에서는 농도가 진할수록 단단한 것으로 평가되어 이는 기계측정의 결과와 일치되는 경향을 나타내었다. 또한 찜통을 사용한 시료가 microwave oven을 사용한 시료보다 부드러운 것으로 평가되었다. 알젼으로서의 전반적인 바람직 성에서는 물로 희석한 경우 찜통에서 가열했을 경우 50%농도가, microwave oven에서는 30%농도가 가장

Table 5. Duncan's multiple range test of sensory evaluation of coagulated egg solution at various concentration and kind of liquid used for dilution with microwave oven (P < 0.05)

	Sample group mean	S ₆	S ₇	S ₃	S ₅	S ₂	S ₁	S ₄
Color		4.50	4.20	4.10	3.40	3.00	2.00	1.80
Stoma of surface	Sample group mean	S ₇ 4.40	S ₃ 3.60	S ₂ 3.55	S ₁ 3.50	S ₄ 2.60	S ₅ 2.50	S ₆ 2.45
Stoma of cross	Sample group mean	S ₇ 4.35	S ₆ 3.05	S ₅ 3.00	S ₂ 3.00	S ₃ 2.70	S ₄ 2.55	S ₁ 2.20
Softness	Sample group mean	S ₇ 4.80	S ₆ 3.90	S ₃ 3.70	S ₂ 3.05	S ₅ 2.95	S ₄ 1.60	S ₁ 1.55
Overall quality	Sample group mean	S ₇ 4.80	S ₄ 3.90	S ₃ 3.70	S ₂ 3.00	S ₅ 3.00	S ₁ 2.90	S ₆ 2.70

Sample group	concentration of egg solution (%)	kind of used liquid	Sample group	concentration of egg solution (%)	kind of used liquid
S ₁	30	water	S ₄	30	milk
S ₂	50	water	S ₅	50	milk
S ₃	70	water	S ₆	70	milk
S ₇	100	—			

좋게 평가되었으며, 우유로 희석한 경우 두 조리기구 모두 70%농도가 가장 좋게 평가되었다. 찜통과 microwave oven 가열에서 난액의 농도가 희석에 사용하는 액체의 종류를 달리한 시료들 사이의 유의차를 검증하기 위해 Duncan's multiple range test를 실시한 결과는 Table 4, 5와 같다 찜통에서 가열했을 때 Table 4에 나타난바와 같이 색에서는 농도별 유의차가 나타났으나, 같은 농도의 시료의 경우 물 또는 우유로 희석한 것에 대해서는 유의차가 나타나지 않았다. 단면의 기공 상태는 물로 희석한 경우 30%농도와 50%농도의 시료(S₁과 S₂)는 70%농도의 시료(S₃)와 유의적인 차이를 나타내었으나 우유로 희석한 경우에는 농도에 따른 유의차가 나타나지 않았다. 부드러운 정도는 난액의 농도가 70%인 시료의 경우 물로 희석한 시료(S₃)과 우유로 희석한 시료(S₆)사이에는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나 다른 모든 시료와는 유의적인 차이가 나타났다. 알점으로서의 전반적인 바람직성에서 가장 좋게 평가된 물로 희석한 50%농도의 시료(S₂)는 희석에 사용된 액체종류와 관계없이 70%농도의 시료와는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

microwave oven에서 가열했을 때 Table 5에 나타난 바와 같이 색에서는 30%의 농도의 경우(S₁과 S₄) 다른 시료와 유의적인 차이가 나타났으며, 표면의 기공상태에서는 농도별 유의차는 없었으나 희석에 사용된 액체의 종류에 대해서는 유의차가 나타났다. 우유로 희석한 시료가 물로 희석한 시료보다 표면의 기공이 미세한 것으로 평가되었다. 부드러운 정도에서는 농도별 유의차는 나타났으나 같은 농도의 시료의 경우에 희석한 액체의 종류에 따른 유의차는 나타나지 않았다. 찜통과 microwave oven으로 가열한 시료의 관능검사 결과를 비교해 볼때 색과 부드러운 정도는 유사한 경향을 나타내었다.

IV. 요 약

난액의 농도를 물 또는 우유로 사용하여 조정한 시료를 찜통과 microwave oven에서 가열한 알점의 품질특성을 기계 측정에서 의한 hardness와 관능검사에 의한 관능적 특성으로 비교검토 하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. hardness 측정 결과 조리기구에 관계없이 난액의 농도가 진해질수록 단단한 것으로 나타났다($p < 0.01$) 또한

microwave oven 보다는 찜통에서 가열한 시료의 hardness가 더 높게 나타났고 두 조리기구 모두 물로 희석한 시료보다는 우유로 희석한 시료의 hardness가 높은 경향을 나타냈다.

2. 관능검사 결과, 색에 있어서는 난액의 농도가 진할수록 짙은 노란색을 나타냈고 microwave oven에서 가열한 시료가 찜통에서 가열한 시료보다 더 진한 것으로 평가되었다. 기공의 상태에서는 농도가 진할수록 거칠은 것으로 나타났고 표면의 기공상태에 있어서는 30% 농도를 제외하고는 희석에 사용한 액체종류와 관계없이 microwave oven에서 가열한 시료가 더 거칠은 것으로 평가되었다. 단면의 기공상태에 있어서는 우유로 농도를 조정한 시료의 경우 microwave oven에 가열한 시료가 더 미세한 것으로 평가되었다. 또한 부드러운 정도에서는 난액의 농도가 진할수록 단단하게 나타났고 microwave oven을 사용한 시료보다 찜통을 사용한 시료가 부드러운 것으로 평가되었다.

알점으로서의 전반적인 바람직성은 물로 희석한 시료의 경우 찜통에서는 50% 농도가, microwave oven에서는 30%농도가 가장 좋게 평가되었으며, 우유로 희석한 시료의 경우는 두 조리기구 모두 70%농도가 가장 좋게 평가되었다.

참 고 문 헌

- 1) 이승배, 전자렌지 가열 시간에 의한 계란의 소화율에 관한 연구, 건대석사학위논문, 1983.
- 2) 김태홍, Microwave oven을 이용한 옛제조 방법 및 특성에 관한 연구, 대한가정학회지, 23(3), 1985, p. 55.
- 3) Madgetl, R.E., Electrical Properties of Food in Microwave processing, *Food Tech.* 2, 1982, p. 109.
- 4) Zimmermann, W.J., Power and Cooking Time Relationships for Divitalization of Trichinae in pork Roasts Cooked in Microwave Ovens, *J. Food. Sci.*, 49, :1984, p. 824.
- 5) 平山靜子, 電子レンジ加熱による苗ジヤムにつつて, *家政學雜誌* 21(5), 1970, p. 309.
- 6) _____, *調理科學* 20(1), 1987, p. 20.
- 7) 中澤文子, 電子レンジによ 食品加熱の話(제 2보), *조리과학* 20(2), 1987, p. 30.
- 8) _____ (제 3보), *調理科學* 20(3), 1987, p. 20.
- 9) 中澤文子外, *でんぱふ食品の電子レンジ加熱*(제 1

- 보), 家政學雜誌, 37(6), 1986, pp. 447-451.
- 10) _____ (제 2 보), 家政學雜誌 37(11), 1986, pp. 941-947.
- 11) 秋永優子, 電子レンジ調理におけジャガイ軟の□化にならず調理條件 家政學雜誌, 37(11), 1986, pp. 950-960.
- 12) 肥後温子, マイクロ波加熱によ 食品020A硬化現象にフムて (제 4 보), 家政學雜誌 33(4), 1982, p. 173.
- 13) _____ (제 3 보), 家政學雜誌 32(3), 1981, p. 185.
- 14) _____ (제 2 보), 家政學雜誌 32(3), 1981, p. 178.
- 15) Tsen, C.C. 外, Effect of Conventional Baking, Microwave Baking, and Steaming on the Nutritive Value of Regular and Fortified Breads. *J. Food. Sci.*, 42(2), 1977, pp. 402-405.
- 16) Cremer, Marion L., Sensory Quality and Energy Use for Scrambled Eggs and Beef Patties Heated in Institutional Microwave and Convection Ovens, *J. Food. Sci.*, 47, 1982, pp. 871-874.
- 17) 肥後温子, マイクロ波照射によ 卵液の非傳熱的寧化 (제 1 보), 家政學雜誌 35(11), 1984, p. 772.
- 18) _____ (제 3 보), 家政學雜誌 36(8), 1985, p. 590
- 19) _____ (제 4 보), 家政學雜誌 36(8), 1985, p. 596
- 20) power, C.A. 外, Cost and Efficiency Studies of Electronic and Conventional Electronic Range Cookery, Home Economics Research Abstract, 1967, p. 27.
- 21) 홍성야, Microwave oven을 이용한 밥짓기에 관한 연구, 대한 가정학회지 21(1), 1983, pp. 49-54.
- 22) 조순옥외, 구이방법에 따른 임연수어 Texture 및 성분변화, 한국조리과학회 1(1), 1985, pp. 74-81.
- 23) 정옥희, 고등어, 갈치의 전자구이에 따른 성분변화, 동아대 석사논문, 1982.
- 24) Quenzer, N.M. 外, Effects of Microwave, Steam and Water Blanching on Freeze Dried Spinach, *J. Food Sci.*, 46, 1981, p. 410.
- 25) Jenkins, C.V., "The Use and Value of the Microwave Oven the Need for Fyture, Education on the Use of This Appliance", 대한가정학회지 24(4), 1986, p. 96 재인용.
- 26) Ruth, E.B. 외, Effect of Microwave on Egg white, *J. Food Sci.*, 32, 1967, p. 412.