

한국산 조란류의 피단제조에 관한 연구

홍 진 영·염 초 애·신 선 영*

숙명여자대학교 색품영양학과, *농촌진흥청 영양개선연수원

A Study on the Pidan-Making Process with Korean Bird's Eggs

Jin-Young Hong, Cho-Ae Yum and Sun-Young Sin*

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea

*Rural Nutrition Institute, Rural Development Administration, Seoul, Korea

Abstract

The alkali solution consisting of 5% NaOH, 5% NaCl, 2% Tea is most suitable for making pidan.

During the soaking period, the values of pH increased from pH 9.02~9.19 to pH 12 in the egg white and increased from pH 6.1 to pH 11.63 in the egg yolk.

Quail's egg jelled on the 7th day of immersion and the hen's egg and duck's egg jelled on the 10th day of immersion. The Quail's egg ripened at 25°C in 30~35 days, and Sunghua crystals were formed at the end of the ripening period.

The moisture content of pidans decreased by 3.5~4.0%, but relatively crude protein, crude fat and crude ash increased by 1.0%, 1.9% and twice respectively.

The content of Ca in the hen's pidan and quail's pidan increased about 40%, that of K in the duck's pidan increased about 13% and that of Mg in the hen's pidan and duck's pidan increased about 23~28%. The content of Na in the 3 groups all increased approximately 7 times.

The content of total cholesterol level in pidan yolks decreased by 21~40% in each pidan. As a result of a sensory evaluation, the white hen's pidan was most agreeable in flavor and the quail's pidan was most agreeable.

I. 서 론

피단은 오리알 혹은 달걀을 Alkali 용액에 침지하여 내용물을 응고시킨 것으로 일명 송화단이라고 한다. 제

법은 주로 붉은 흙, 석회, 나뭇재, 소금, 홍차등의 혼합물을 난간에 발라 저장, 발효시켜 만들었는데 난속에 짧은 시간동안 Alkali를 고르게 침투시키기 위해 Alkali 용액에 담그는 법도 이용된다^{1,2)}. 피단에 관한 연구로는 張등의 피단 난백의 응고 및 단백조성에 관한 보고^{3,4)}와

關口 등의 휘발성 물질에 관한 연구^{5,6)}, 豐 등의 choline 함유 인지질에 관한 연구⁷⁾가 있으며 그외에 Su 등의 피단 난자의 반점 형성에 대한 보고⁸⁾가 있으나 한국산 조란류의 피단제조에 관해서는 김등이 달걀로 제조한 속성 피단의 제조 및 저장성에 관해 보고⁹⁾하였을 뿐 보고가 거의 없는 실정이다. 본 연구에서는 달걀, 오리알, 메추리알을 Alkali 용액에 담가 피단을 제조하고 그 제조 중 난백과 난황의 pH 및 응고상태와 그 성분 변화에 대해 연구하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

달걀은 축산시험장에서 오리알, 메추리알은 시판중인 산란후 48시간 이내의 것을 사용하였다.

2. 방법

1) 침지액의 제조

난중량의 1.5 배의 물에 흥차를 끓여 식힌 후 NaCl 5 %를 가하고 NaOH를 각각 3%, 5%, 10%가했다.

3. 피단의 제조

20°C 전후로 식힌 침지액에 각각 달걀, 오리알, 메추리알을 담고 25°C oven에 보관하고 침지란이 응고하였을 때 꺼내어 난표면을 수세한 후 paraffin film으로 싸서 숙성하였다. 3~4일에 한번씩 채취하여 pH 측정 및 색깔변화와 송화형성도를 보았다. 난백이 투명한 적갈색으로 변하고 송화가 형성되었을 때 제품제조를 완성하였다.

1) pH 측정

전극 pH meter (Fisher Accumet pH meter Model 144)로 측정하였다.

2) 일반성분 분석

수분은 상압가열 전조법, 조단백은 microkjeldahl법, 조지방은 soxhlet법, 조회분은 적접화학법으로 분석하였다.

3) Total Cholesterol 분석

Samuel Rotenberg and Kirsten Christensen의 "Spectrophotometric Method"에 의해 분석하였다¹⁰⁾.

4) 무기질 분석

분해는 Dry-Method로 하였으며 K, Ca, Na, Mg, Fe

은 AA로 P은 Spectrophotometer (Shimadzu Double-Beam UV-210A)로 470 nm에서 흡광도를 측정하였다.

5) 관능 평가

메추리알 피단은 2등분, 달걀, 오리알 피단은 8등분하여 시료로 제공하고 검사는 오전 11시를 전후하여 각 항목을 5점 법에 의해 QDA (Quantitative Descriptive Analytical Test Method)로 평가하고 결과는 분산분석에 의해 유의도를 계산하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 침지액의 조성

NaOH의 비율 5%의 용액이 가장 우수하였다. 10% NaOH 용액에서는 메추리알은 침지후 2일에 달걀과 오리알은 침지후 7일에 난황과 난백이 모두 응고하였으나 Alkali의 과잉 침투로 인해 난황의 모양이 유통불통하게 찌그러졌다. NaOH 3%의 용액에서는 메추리알은 침지 12일에 응고가 되긴 하였으나 Gel 상태가 완전하지 못하였고 달걀과 오리알은 침지 15일에 약간의 Gel화만 일어났을 뿐 응고하지 않았으며 NaOH 5% 용액에서는 메추리알은 침지 7일 달걀, 오리알은 10일이 걸렸다.

2. 침지란의 pH 및 난의 응고변화

달걀, 오리알, 메추리알의 피단 제조중 침지란의 pH 변화는 Fig. 1과 같다. 첫날의 난백 pH는 달걀 9.16, 오

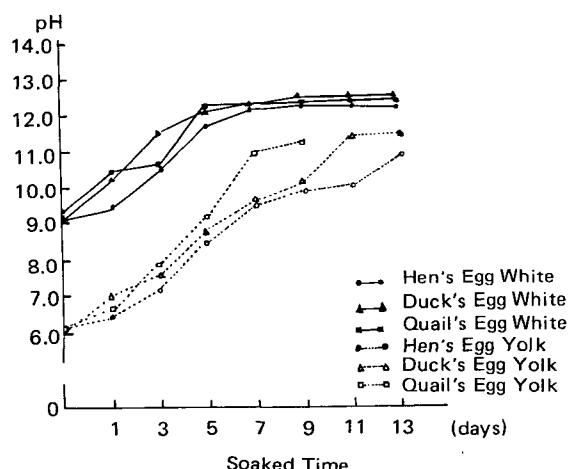


Fig. 1. Changes of pH in soaked eggs during pidan-making process.

리알 9.02, 메추리알 9.19였으며 세 군 모두 pH 12가 되어야 응고하였다. 침지 초기에는 난황이 먼저 응고하기 시작하며 난백은 수양화가 진행된 후에 응고했다. 메추리알은 7일에 응고하고 숙성 15~20일에 적갈색으로 되며 송화가 형성되었고 달걀과 오리알은 침지 10일후에 응고하며 숙성 30~35일에 송화가 형성되었다. 한편 25°C에서 숙성 50일을 전후해서는 피단이 변폐되었다.

3. 일반성분의 변화

일반성분의 변화는 Table 1과 같다. 수분함량은 달걀은 74.22%에서 70.7%로, 오리알은 71.82%에서 67.8%로 메추리알은 73.22%에서 69.9%로 3.5~4.0%감소하였고 상대적으로 조단백은 오리알이 1.01%증가, 조지방은 달걀, 오리알에서 1.9%정도 증가하였다. 조회분은 세 군 모두 약 2배정도 증가하였다.

4. 난황중 Total Cholesterol 함량 변화

생란중의 Total Cholesterol 함량은 달걀 난황이 1166.64 mg/100 g yolk w.t., 오리알난황이 733.19 mg/100 g yolk w.t., 메추리알 난황은 968.0 mg/100 g yolk w.t.이었으나 피단난황중의 T.C 함량은 각각 913.43 mg/100 g yolk w.t., 446.71 mg/100 g yolk w.t., 503.94 mg/100 g yolk w.t.로 적게는 21%에서 많게는 48%까지 감소하였다.

5. 무기질의 변화

피단 제조에 따른 달걀, 오리알, 메추리알의 무기질 변화는 Table 2와 같다. 달걀의 Ca 함량은 47.8 mg이 나 피단은 67.8 mg으로 약 40% 증가하였다. 메추리알의 경우도 48.7 mg에서 70.09 mg으로 증가하였다. K 함량은 달걀과 메추리알 피단구에서는 유의적인 차이가

Table 1. Approximate composition of Pidan

(unit : %)

	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Hen's egg	74.22 ± 0.21*a	12.54 ± 0.15	10.82 ± 0.88a	1.24 ± 0.14a
Pidan	70.70 ± 0.45b	13.20 ± 1.05**N.S.	12.70 ± 0.82b	2.40 ± 0.06b
Duck's egg	71.82 ± 1.02a	12.05 ± 0.63	13.97 ± 0.09a	1.26 ± 0.11a
Pidan	76.80 ± 0.04b	13.06 ± 0.2ab	15.91 ± 0.24b	2.33 ± 0.44b
Quail's egg	73.22 ± 1.08a	12.06 ± 0.30a	12.05 ± 0.72	1.15 ± 0.09a
Pidan	69.60 ± 0.32b	13.69 ± 0.82b	12.65 ± 0.04 N.S.	3.08 ± 0.93b

Means with a different superscript are significantly different ($p < 0.05$)

* Mean + Standard Deviation

** N.S. : Not Significant

Table 2. Mineral composition of Pidan

(unit : mg%)

	K	Ca	Na	Mg	Fe	P
Egg	103.85 + 5.92*	47.80 + 3.84a	114.95 + 0.21a	9.50 + 0.18a	1.61 + 0.78	264.0 + 3.0
Hen's Pidan	115.76 + 8.84 N.S.	67.80 + 4.56b	798.0 + 13.08b	12.18 + 1.79a	2.57 + 1.13NS	268.0 + 2.73NS
Duck's egg	128.0 + 6.5a	46.53 + 2.09	106.11 + 2.34a	10.18 + 1.51a	2.75 + 0.45	244.0 + 2.65a
Duck's Pidan	148.83 + 7.33b	48.20 + 1.52 N.S.	759.03 + 7.23b	12.60 + 0.49b	3.37 + 0.66 N.S.	251.0 + 5.2b
Quail's egg	115.16 + 9.42	48.70 + 2.61a	97.77 + 1.43a	8.24 + 1.43	2.52 + 0.43	224.0 + 1.72
Quail's Pidan	130.0 + 10.17 N.S.	70.09 + 4.77b	683.4 + 17.1b	10.44 + 2.3 N.S.**	3.28 + 0.59 N.S.	226.0 † 1.57 N.S.

Means with a different superscript are significantly different ($P < 0.05$)

* Mean + Standard Deviation

** N.S. : Not Significant

Table 3. Sensory evaluation of Pidan by hedonic scale scoring

Characteristic	Score		
	Egg pidan	Duck's Egg Pidan	Quail's Egg Pidan
Texture	2.82 + 0.92*	2.85 + 0.95** N.S.	2.75 + 1.10
Color	1.45 + 1.14a	2.70 + 0.95ab	2.98 + 0.92b
Egg white	3.5 + 1.07	3.45 + 0.95	3.63 + 0.97NS
Flavor	2.98 + 1.48a	2.70 + 1.78ab	2.48 + 1.37b
Taste	2.15 + 0.92	2.40 + 0.88	2.55 + 1.05NS
General desirability	3.05 + 0.97NS.	3.03 + 0.42	3.03 + 1.08

Means with a common superscript are not significantly different ($p > 0.05$)

* Mean + Standard Deviation

** N.S. : Not Significant

없었으나($p > 0.05$), 오리알 피단구에서는 약 13%정도 증가하였다. Na 함량은 세 시험구 모두 거의 7배나 증가하였는데 이는 침지액 중의 NaOH에서 나온 Na^+ 이 난의 내부로 침투하였기 때문으로 여겨진다. P의 함량은 달걀 피단구와 메추리알 피단구에서는 유의성이 없었으나($p > 0.05$), 오리알 피단구에서는 약 0.03%정도로 미량 증가하였다. Mg는 달걀과 오리알 피단구에서 23~28%증가 하였으나 메추리알 피단구에서는 유의적인 차이가 없었고 Fe에서는 세 시험구 모두 유의적인 차이가 없어 Fe는 이동도 증가도 없다고 한 王의 보고¹¹⁾와 일치하고 있다.

6. 관능 평가

숙성 완료된 달걀, 오리알, 메추리알 피단의 조직, 외관, 냄새, 맛, 기호도에 대한 관능검사 결과는 Table 3 과 같다. 조직은 세 시험구에서 유의적 차이는 없었고 ($p > 0.05$), 외관은 난황에서 유의적 차이가 인정되었으며($p < 0.05$), 메추리알 피단의 외관이 가장 우수하다고 평가되었다. 냄새에서는 달걀 피단구가 가장 우수하였는데 피단의 독특한 향기는 단백질 분해로 생긴 Ammonia 및 황화수소(H_2S)인데 이것은 피단의 맛에 영향을 주며 소화기관을 적당히 자극하여 식욕을 증진시키며 피단의 Alkali성은 위산의 중화에 좋은 역할을 한다는 보고가 있다¹²⁾. 맛 및 기호도에서는 세 군간에 유의적 차이가 없는 것으로 나타나($p > 0.05$), 피단 제조는 달걀이나 오리알 및 메추리알 중 어느 것을 사용해도 좋을 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

피단 제조에 적합한 Alkali용액을 만들고 달걀, 오리알, 메추리알을 담가 짙은 기간중에 피단을 제조하고 피단세조 중의 침지란의 pH 변화와 난의 응고 상태 및 완성된 피단의 일반성분, 무기질, 난황중 Total Cholesterol 함량을 측정하고 관능검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 침지액은 NaOH 5% 비율의 조성이 가장 우수하였으며, 침지란의 pH는 달걀난백은 9.16, 오리알은 9.02, 메추리알은 9.19에서 점차 증가하여 각각 pH 12에서 응고하였고 난황 pH는 pH 6.1에서 pH 11.63까지 증가하였으며 메추리알은 침지 7일에, 달걀 및 오리알은 침지 10일 후에 응고되었다. 숙성은 25°C에서 메추리알은 15~20일, 달걀과 오리알은 30~35일이 적당하며 숙성 말기에 송화가 형성되었다. 생란으로 피단을 제조하였을 때 일반성분중 수분 함량은 감소하고 상대적으로 조지방은 1.9%, 조단백은 1.0%, 조회분은 약 2배 증가하였다. 피단을 제조함에 따라 무기질 성분 중 Ca는 달걀과 메추리알에서 약 40%, K는 오리알 피단구에서 약 13%, Mg는 달걀과 오리알 피단구에서 약 23~28%증가하였으며, Fe 함량은 세 시험구 모두 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

또한 Na는 세 시험구 모두 7배 정도 증가하고 P는 오리알 피단구에서만 약 0.03%정도로 미량 증가하였다. 난황중 Total Cholesterol 함량은 생란에 비해 세 시험구 모두 적계는 21%에서 많게는 48%까지 감소하였다. 숙성 완료된 피단의 관능평가 결과 조직, 난백의 외관,

맛 및 기호도에서는 유의적 차이가 없었으나 난황의 외관과 냄새에서는 유의적 차이가 인정되었고 달걀피단구의 냄새가 가장 우수하였으며 외관은 메추리알 피단구가 가장 좋았다.

이상과 같은 결과로 미루어 달걀이나 오리알, 메추리알등이 과다하게 생산되어 가격이 쌀 때에 피단을 만들어 저정하여 두면 많은 설비도 필요치 않고 간편하게 가공할 수 있을 뿐아니라 영양 식품으로서, 색다른 특수 요리로서 혹은 기호식품으로서 식생활에 기여할 것으로 생각되며 앞으로는 피단의 이화학적 성질 변화 및 재래식 피단과 속성제법에 의한 피단과의 성분 비교와 동물 실험을 통한 임상적 연구가 요구되는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) 유태종, 식품가공 저장학(서울:문운당, 1972)
- 2) 안효일, 황철성, 축산식품 가공학(서울:세진사, 1982) p. 261-277.
- 3) 張勝善, 吉野梅夫, 山內邦男, 日畜會報, 46(3), (1975)

p. 172-179.

- 4) 張勝善, 白川貞雄, 吉野梅夫, 山內邦男, 日畜會報, 46(2), (1975) p. 62-67.
- 5) 關口正勝, 松岡博厚, 笹子謙治, 日本食品工業學會誌, 19(8), (1972) p. 376.
- 6) 張勝善, 吉野梅夫, 津鄉友吉, 畜產學會講演要旨, 72(1971)
- 7) 豊澤功, 中野すず代, 朝倉後子, 若林潤子, 日本食品工業學會誌, 24(1), (1977)
- 8) Su, H.P., Huang, C.C. and Lin, C.W., *Journal of the Chinese Agricultural Chemical Society* 23(3, 4) 227(1985)
- 9) 김용곤, 정숙근, 이길왕, 정선부, 김영주, “계란 가공 및 저장에 관한 연구”, 축산시험장 보고서 (1979)
- 10) 조은자, “쇠고기 꼼국의 조리중 지방산 및 Cholesterol 조성 변화”, 한국영양식량학회지, 13(4), (1984) p. 363-371.
- 11) 王兆澄, “皮蛋に關する研究(第二報)” 日本農藝化學會誌 5, 689(1929)
- 12) 文秀才, 孫敬喜, 食品學 및 調理原理(서울:수학사, 1986)