



메추리알 초란의 이화학적 특성과 기호성 평가

양 철 영

서울보건대학 식품가공과

Studies on the Physico-chemical Properties and Sensory Evaluation of Pickled Quail Egg

Cheul-Young Yang

Department of Food Technology, Seoul Health College

Abstract

This experiment was studied to investigate the physico-chemical properties and sensory evaluation in pickled quail egg during storage at 10 and 20°C for storage periods 15 days. The weight change of the pickled quail egg were saw a big increase rate with the pickle during 10 days later, and the during storage at 20°C were increased than the during storage at 10°C. Moisture, crude protein, crude fat and crude ash content of quail egg were 75.24, 12.13, 9.53 and 1.20%, respectively. The pH were showed increase pattern for pickle storage periods on 5 days at 10°C. Water soluble nitrogen of quail egg white saw decreased with during the pickle periods at 10 and 15 days, and the non-protein nitrogen saw increased with according to pickle periods. The change of the viscosity by a rotation viscometer measurement saw increased with according to pickle period days. and the viscosity values saw increased on pickle periods at 5 days. The result of sensory evaluation of sample was S-3>S-2>S-1, in order.

Key words : pickled quail egg, physico-chemical properties, sensory evaluation

서 론

초란은 식초 용액에 생 알 또는 삶은 알류들을 담금시키어 숙성한 것으로 용액의 pH가 약 4.0부근으로 실온저장이 가능하다(李, 1999). 알의 본래 성분과 식초성분이 혼합하여 영양성이 좋은 알칼리 식품으로 변화시킨 초란은 특히 회복기의 환자들에게 아주 좋다고 한다. 통 알류들을 이용한 제품으로는 훈제란, 자숙란, 피단, 참단, 조란, 조미란 등이 있으며 특히 초란은 통란을 식초 용액에 담구어 둘 때 난각 성분이 용해되면서 산과 작용하여 이산화탄소를 생성하게 되며 난백이 수양화되지 않고 굳어져 응고작용이 일어나며 겉질 부분은 말랑말랑한 상태를 유지하게 된다(農民新聞, 1998;

양과 고, 2002). 메추리알은 일반 가금류의 알보다 작아 무게가 1개당 10g 내외로 작으나, 영양 조성분은 계란과 비슷한 화학적 조성을 가지고 있어 식품적 가치가 높다고 할 수 있을 뿐만 아니라 식용으로도 자주 이용된다(RDA,1991). 초란 제조에 사용되는 식초로는 발효에 의해 만들어진 양조 식초류로서 현미, 사과, 감, 레몬, 매실 등으로 만들어진 식초가 사용된다 (Lee *et al.* 1992). 식초와 알류로 만들어진 초란 제품은 민간 치료 목적의 음식으로 당뇨, 골다공증, 어혈, 유연성, 회복기 환자 치료에 효과가 있다고 알려지고 있다(김, 2001; 신, 2001). 특히, 계란의 섭취로 인한 혈중 콜레스테롤의 증가 및 감소에 관한 내용의 연구 보고가 많이 발표되고 있으며 콜레스테롤 혈중 농도와 계란의 섭취와 상관성이 적다는 긍정적인 보고가 많은 편이다(Poter, 1977; Flynn *et al.*, 1978; Garwin *et al.*, 1992; Vorster *et al.*, 1992). 계란과 현미 식초로 만들어진 난백의 특성 변화에 대한 연구 보고가 있으며 외국의 경우 사이다, 설탕, 주스류를 혼합시켜 만든 pickled

* Corresponding author : Cheul-Young Yang, Department of Food Technology, Seoul Health College, 121, Yongjidong, Sungnamchi, Kyungkido,461-713, Korea. Tel: +82-31-740-7134, E-mail: cyyang@sh.ac.kr

quail egg와 brine pickled duck egg가 소개되고 있다(張, 1984; Trongpunch and Dawson, 1974; Mugler and Jackson, 1977).

식용으로 소비되는 메추리알을 원료로 하여 음료 가공적성을 확인하고자 감식초를 혼합, 담금하여 초란이 완성되는 과정에서 물리, 화학적인 고찰과 최종 제품에 대한 부재료들을 혼합하여 음료적 가치를 확인하기 위해 기호 평가를 실시하였다.

재료 및 방법

실험 재료

메추리 알은 9.0~11.0g 사이의 크기로 산란 후 5일 이내의 신선한 것을 이용하였으며 식초로는 시판용 감식초로 산도 5.94%의 것을 준비하였다. 시험 음료 제조용 부재료는 꿀, 요구르트, 시유, 설탕 등이며 초란 담금용 용기는 뚜껑이 있는 경질 광구유리병을 이용하였다.

초란의 제조

제조 방법은 생 메추리알을 수돗물로 깨끗이 세척시켜 껍질 표면의 수분을 마른 헝겊으로 제거하여 담금용 용기에 40개 정도씩 넣고 여기에 감식초를 알이 잠길 정도로 부어 뚜껑을 꼭 닫아 냉장온도(10℃)와 실온도(20℃)에서 15일간 담금을 실시하였다.

실험 방법

알 중량 측정

초란의 담금 과정중 중량 변화를 알아보기 위해 생 메추리알을 5일, 10일, 15일 간격으로 20개의 알 중량을 측정하였으며 침지액에서 건져 올린 알 표면의 수분을 마른 헝겊으로 제거 후 실온에서 10분 방치후 무게 측정을 실시하였다.

영양 조성분 및 pH 측정

영양 조성분의 평가 항목은 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분은 AOAC 방법(1990)에 의해 분석 실시하였다. pH 측정은 원료 감식초를 먼저 측정하고 다음 초란 담금용액 중의 침지액, 난백, 난황으로 구분하여 측정하였다. 액상상태 시료는 상법에 따라 직접 pH meter로 측정하고 초란 중 난백과 난황을 각각 5g씩 취하여 여기에 증류수 10배수를 가하여 균질, 여과시켜 5반복 측정하여 각각 나타내었다.

수용성 질소물과 비단백태 질소물의 측정

초란 난백중의 수용성 질소물의 측정은 난백 10g을 취하여 여기에 증류수 80mL를 가하였고, 비단백태 질소물은 1.2%

trichloroacetic acid(TCA)용액 80mL를 가하여 약 1,000mL로 균질시킨 후 여과한 것을 다시 8,000rpm으로 10분간 원심분리하여 얻어진 것에서 상등액 2mL에 buret 8mL를 가해 발색시킨 다음 30분간 방치하여 spectrophotometer로 540nm에서 흡광도를 측정하여 계산후 표시하였다(장, 1984).

점도 측정

측정용 비이커에 초란의 난백과 난황을 각각 2.5g을 별도로 취하고 여기에 6배량의 증류수를 가해 회전식 점도계(RION-viscometer, Japan)의 회전판이 측정용 시료에 닿도록 조정한 다음 5번 핀을 사용하여 작동시켜 측정된 값에 6.0을 곱하여 나타낸 값을 점도값으로 표시하였다.

관능 평가

초란 담금후 15일이 경과된 시료중 식초 침지액, 초란 고형분을 혼합하여 만든 관능평가용 시료와 부재료를 일정량씩 혼합한 후 균질하여 만든 시료들을 panel 요원들에게 색상, 냄새, 맛, 전체 수용도를 5 hedonic scale법에 의해 1.0(very poor)에서 5.0(excellent)까지 배열하여 평가 실시하였다(吉川誠次, 1965).

통계분석

통계분석은 SAS 프로그램(1998)을 이용하여 Duncan의 다중 검정분으로 유의성을 확인하였다.

결과 및 고찰

담금중 알의 중량 변화

생 메추리알 중량은 9.0~11.0g 사이의 것을 준비된 용기에 감식초로 담금하여 햇빛이 들지 아니한 곳에 저장하는 동안에 2일 이후부터 용기 윗면에 거품이 생기기 시작하였고, 5일이 지나면서부터 알 난각이 녹아 난각막이 응고되어져 말랑말랑한 상태가 관찰되었으며 저장일수가 연장됨에 의해 단단한 막이 형성되었다.

메추리 알의 중량 변화는 Fig. 1과 같이 담금시작 초기를 기준으로 하여 5일후에 보면 10℃로 유지된 된 것은 331.6%, 20℃로 유지된 것은 339.4%로 생 알보다 큰 비율의 증가함을 보였으며, 10일은 5일에 비하여 29.5~40.9%의 증가율을 나타내었다. 15일 담금은 10일 담금에 비하여 감소함을 보이며 20℃ 담금구가 10℃ 담금구에 비하여 약간의 중량 증가율이 높게 나타내고 있었다. 중량의 증가는 알 난각이 용해되면서 식초액이 난 내부로 침투되면서 난백과 난황이 산에 의해 응고작용의 발생과 그 부피의 팽윤에 의해 중량이 증가되는 것으로 설명될 수 있다(韓, 1996).

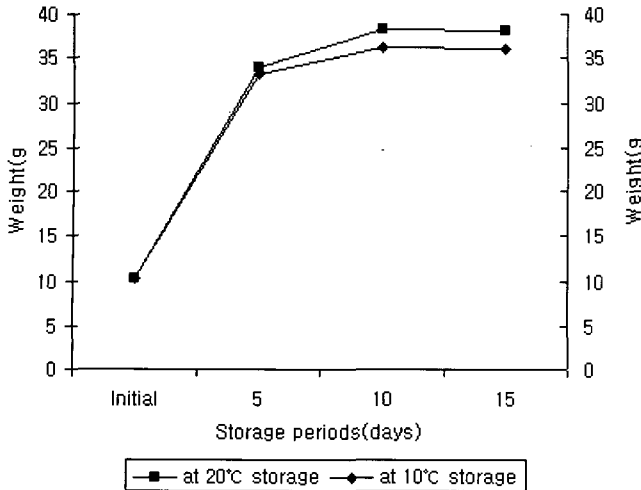


Fig. 1. Changes of weight in pickled quail egg during the storage periods.

영양 성분의 조성

생 메추리알 내의 수분, 조단백, 조지방 및 조회분의 조성은 각각 75.24, 12.13, 9.53, 1.20%로 분석되었다. Table 1에서

Table 1. Composition of moisture, protein, fat and ash in pickled quail egg (%)

Section	Quail egg(raw)	Pickled quail egg product
Moisture	75.24±0.03 ^{ab}	70.96±0.05 ^a
Crude protein	12.13±0.21	14.56±0.33
Crude fat	9.53±0.13 ^{ab}	10.43±0.09 ^b
Crude ash	1.20±0.07	2.46±0.02

Means±S.D.

^{ab} : Means with the different superscripts in the same row are significantly ($p < 0.05$).

보는 바와 같이 10°C 담금구 및 20°C 담금구 초란의 평균 함량은 조단백질, 조지방, 조회분은 그 함량의 증가를 보이나 수분 함량은 초란 완성품에서 감소되는 것으로 나타내었다. 수분은 5.16% 정도의 감소율을 보이고 있으며 조단백질은 20.03%, 조지방은 9.44%, 조회분은 105.00%의 증가율을 보이며 특히 조회분이 큰 증가율을 보이는 것은 감식초에 침지된 메추리알의 껍질성분의 주체 성분인 칼슘(Ca)이 녹아 초산칼슘의 형태로 변화되기 때문에 증가율이 높은 것으로 판단된다(Stadelman and Cotterill, 1977). 수분을 제외한 고형분 중 영양성분이 증가함은 수분량의 감소와 더불어 초란이 완성되는 과정에서 난백을 싸고 있는 난백막이 피막을 형성하는 것과 난백과 난황에 초산의 침투로 인한 수분 탈수와 더불어 산에 의한 응고에 기인되는 것으로 생각된다. 수분함량과 지방함량 사이에 유의성이 인정되었다($p < 0.05$).

pH의 변화

원료인 감식초액, 생 메추리알의 난백, 난황을 구분하여 측정하였으며 온도별 담금후 식초 담금액과 담금 메추리알의 난백, 난황의 pH변화 내용은 Fig. 2와 같은 결과를 얻었다. 10°C 담금구 감식초 원액의 값은 3.24이며 초란 담금후 값이 높아지는 현상을 보이며 초란 담금후 난백과 난황은 5일 담금에서 각각 4.82, 4.79로 큰 폭으로 생 알보다는 낮아지고 있다. 담금기간이 10일, 15일에서는 5일에 비하여 약간 낮은 값을 보였다. 한편 20°C 담금에서 보면 감식초액, 난백 및 난황의 값은 각각 3.12, 6.85, 6.27로 측정되었고, 담금기간이 연장됨에 따라서 식초 담금용액은 그 값이 높아지나 난백과 난황은 낮아지는 것은 10°C 담금구와 유사함을 보이고 특히, 담금기간 5일에서 큰 변화를 보이며 10일과 15일의 담금에서는 완만한 변화를 나타내고 있다. 담금온도에서 비교

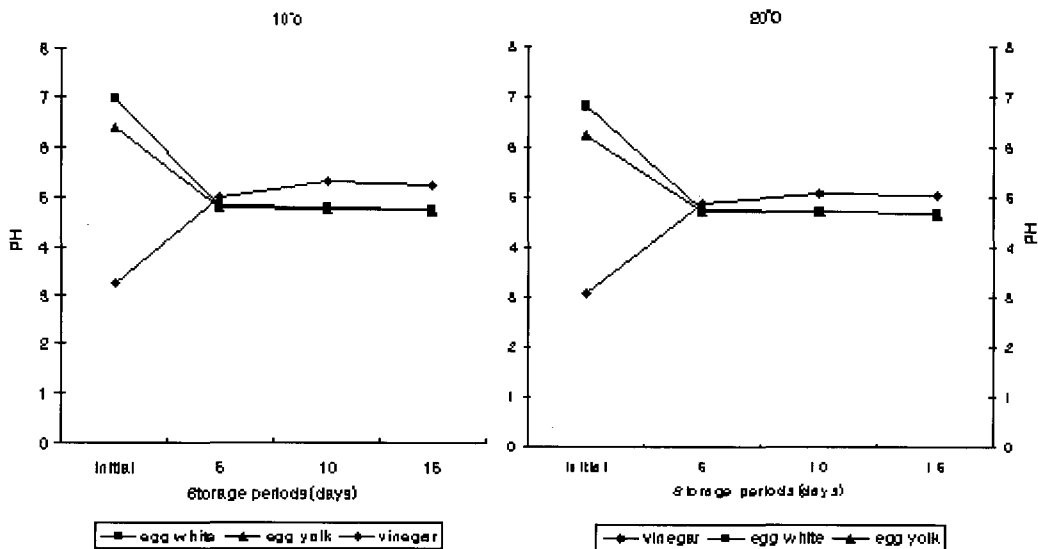


Fig. 2. Changes of pH in pickled quail egg during the storage periods.

하여 보면 10℃ 담금이 20℃ 담금보다 약간 높은 값을 보이는 결과는 장의 보고와 유사하였다(장, 1984). 이와 같은 결과는 초산성분이 알 내부로 침투로 인하여 식초용액은 중성화쪽으로 되고 난 내용물은 상대적으로 산성화 되기 때문이며, 생란을 자연 상태로 저장할 경우 알 내부의 CO₂ 가스가 기공을 통하여 방출되기 때문에 pH가 알칼리 쪽으로 상승하는 현상과는 다른 결과를 나타낸다(Stadelman and Cotterill, 1977; Sharp and Powell, 1930; 양과 고, 2002).

난백중 수용성 질소물과 비단백태 질소물의 변화
매추리알의 난백중 수용성 질소물(water soluble nitrogen,

WSN)과 비단백태 질소물(non protein nitrogen, NPN)의 결과는 Fig. 3과 같다. 생 매추리알 난백중 WSN은 13.81%과 13.60%로 분석되었고 NPN은 0.47%와 0.38%로 분석되었다. 10℃ 담금구에서 수용성 질소물의 변화를 보면 담금 5일에서 감소량이 높게 보이다가 10일, 15일에서는 5일에 비해 감소폭이 적게 보이고 있다. 비단백태 질소물은 수용성 질소물에 비해 그 함량 자체가 적은 것으로 나타나고 있으며, 반대로 증가 현상이 담금기간에 따라 나타내 보였다. 20℃ 담금구에서의 변화를 보면 10℃ 담금구와 같은 양상을 보이고 있는데 10℃ 담금구보다 수용성 질소물과 비단백태 질소물 함량이 약간 높음을 볼 수 있었다. 계란을 이용한 초란중 난백

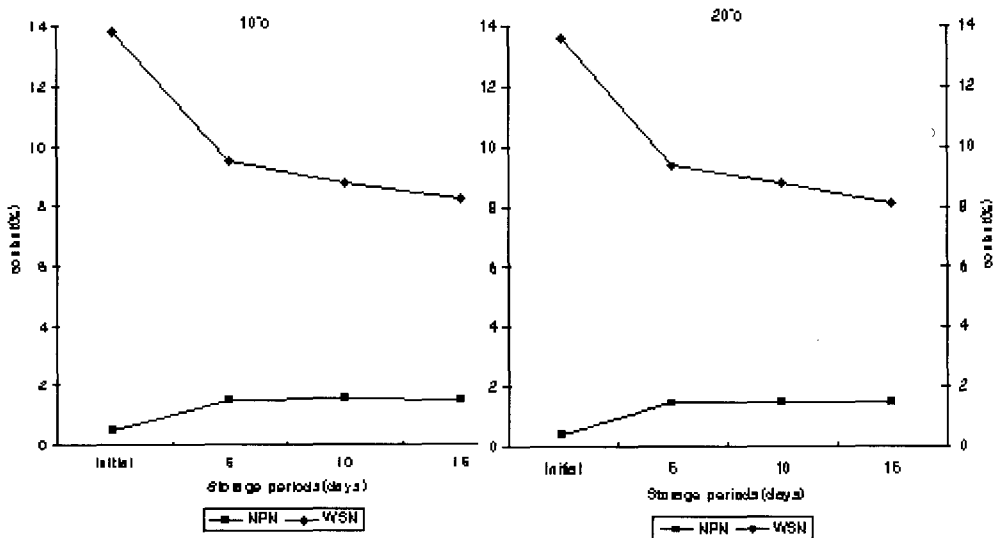


Fig. 3. Changes of WSN and NPN in egg white on pickled quail egg during storage periods. WSN : water soluble nitrogen, NPN : non protein nitrogen.

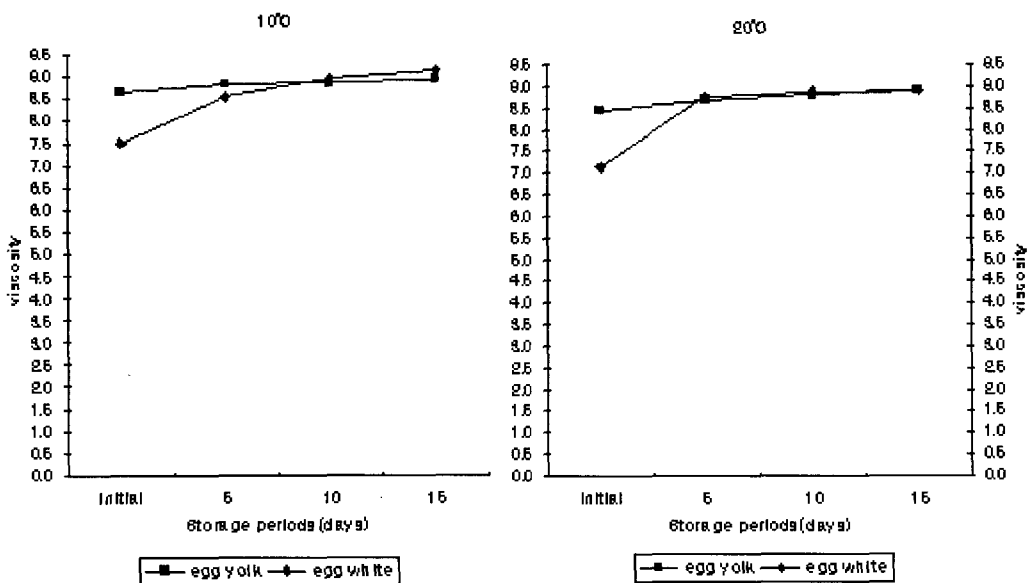


Fig. 4. Changes of viscosity in pickled quail egg during the storage periods.

중의 실험 결과와 그 변화 패턴이 유사하였다(Poter, 1977).

점도의 변화

회전식 점도계의 측정방법에 의해 측정된 점도값은 생난백과 난황은 10℃ 담금구 시료는 각각 7.48과 8.67이며 20℃ 담금구 시료는 7.11과 8.42로 나타내었다. 초란 담금기간이 연장됨에 의해 증가함을 보이고 있으며 특히 담금기간 5일에서 높은 증가를 보이고 있다. 동일한 초란 담금 조건에서 난백이 난황보다 담금 기간이 연장될수록 점도의 증가가 나타나고 있음을 볼 수 있었다. 또한 20℃와 10℃ 담금구간의 비교를 보면 10℃ 담금이 약간 높은 점도값을 보이고 있다(韓, 1996). 계란 초란의 실험결과와는 다른 결과를 나타내고 있는데 이는 시료의 종류, 담금 기간과 특히 점도측정기와 측정 방법에서의 차이로 판단된다(장, 1984; Forsythe and Bergquist, 1951).

관능평가

메추리알을 이용하여 초란 담금기간이 15일이 된 것을 이용하여 관능평가용 시료를 조제한 내용은 Table 2와 같다. S-1은 초란과 식초 담금액을 50:50으로 혼합시키어 균질화

Table 2. Design of sensory test in pickled quail egg during storage 15 days after (%)

Section	S-1	S-2	S-3
Pickled whole egg	50	20	20
Pickled sol.	50	20	20
Yoghurt	-	30	10
Honey	-	30	30
City milk	-	-	20
Total	100	100	100

Table 3. Sensory score of pickled quail egg on the during storage after 15 days ¹⁾

Section	S-1 ²⁾	S-2	S-3
Color	3.50±0.07	3.50±0.01	3.75±0.02
Smell	2.00±0.02 ^{ab}	2.50±0.05 ^b	3.50±0.07 ^a
Taste	2.50±0.03 ^{ab}	4.00±0.03 ^a	3.5 ±0.06 ^b
Overall acceptance	3.00±0.01 ^{ab}	3.75±0.04 ^b	3.85±0.01 ^a
Average	2.75±0.04	3.43±0.03	3.82±0.04

¹⁾ 5 hedonic scale method

²⁾ S-1 : pickled whole egg(solids) + pickled solution

S-2 : pickled whole egg(solids) + pickled solution + yoghurt + honey

S-3 : pickled whole egg(solids) + pickled solution + yoghurt + honey + city milk

^{ab} : Means with the different superscripts in the same row are significantly ($p < 0.05$).

작업하여 액상시료로 만든 것이며, S-2는 초란, 식초 담금액, 액상 요구르트, 꿀 등을 혼합한 것이고, S-3는 초란, 식초 담금액, 액상 요구르트, 꿀, 백색 시유 등을 혼합, 액상화시켜 시료로 하였다. 시료의 온도는 18℃ 정도로 유지하여 panel 요원에게 제시하였다. 15일후의 메추리 알 초란 제품의 산도값은 0.89~0.91%의 수준으로 신맛이 강하게 나타내었다.

평가 항목중 색상은 우유 색상으로 거부감이 없는 수준인 3.50~3.75 사이로 S-3 시료가 보통 좋다 수준에 가까웠다. 후각적 요소인 냄새는 S-1은 거부감이 있었고 배합비를 달리 한 S-3는 3.50으로서 보통 좋다는 긍정적인 쪽으로 평가되었다. 맛에 있어서는 초란 완성제품에서는 뒷맛 중 신맛이 강하기 때문에 거부감이 있었으며, S-2는 보통 좋다는 수준인 4.00의 좋은 평가가 나왔다 S-3에서는 배합시킨 부재료중 꿀의 배합량 증가에 의해 3.50의 긍정적인 평가로 평가되었다. 전체 수용도는 S-3>S-2>S-1의 순이며 평가 요소의 합 평균은 S-3가 가장 높게 평가되었다. 냄새, 맛, 전체기호도간 유의성이 인정되었으며 색상과는 유의성이 나타나지 아니하였다($p < 0.05$).

요 약

메추리알과 감식초를 이용하여 15일간 담금 유지하면서 물리, 화학적 변화와 완성 초란 시료에 부재료를 혼합하여 음료적 가치 평가를 위한 관능평가를 실시한 결과를 보면 다음과 같다.

메추리알의 중량 변화는 담금 5일에서 큰 증가율을 보이고, 15일 담금은 10일에 비해 약간의 감소현상을 나타내며, 20℃ 담금구가 10℃ 담금구에 비해 약간의 중량 증가율이 높음을 볼 수 있었다. 영양 조성분은 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분은 각각 75.24, 12.13, 9.53, 1.20%로 측정되었고, 담금기간 중 조회분의 증가율이 높게 나타내고 있었다. 감식초액의 pH는 3.12, 3.24이었고 5일 담금구의 담금액의 증가가 큰 폭으로 보이나 초란 고형분인 난백과 난황은 낮아지는 경향을 보이는 것은 10℃ 및 20℃ 담금구에서 유사하게 나타내었으며 10℃ 담금이 20℃ 담금보다 약간의 높은 pH값을 보였다. 난백중 수용성 질소물의 함량 변화는 10℃ 담금 5일에 감소량이 높고 10일, 15일 담금에서는 증가율이 적었다. 비단백태 질소물은 수용성 질소물에 비해 함량이 적게 측정되었으며 담금기간에 따라서 그 함량이 증가함을 보였다. 점도의 변화는 담금기간이 길어질수록 그 값이 증가함을 보이고 있는데 특히 5일 담금구에서 증가율이 높게 나타내고 있었다. 15일 담금된 초란의 관능평가는 전체 수용도로 보면 S-3>S-2>S-1의 순으로 높은 평가를 보이며 평가 요소 중 냄새 항목이 낮은 편이었다.

참고문헌

1. 李成基 (1999) 계란과 닭고기의 과학. 유한문화사, 97-98.
2. 농민신문사 (1998) 이색 건강법. 행복의 샘. 9월호, 101-104.
3. 양철영, 고명수(2002) 축산식품이용학. 형설출판사, 535, 564.
4. Food Composition Table (1991) 4th Revision, Rural Nutrition Institute, R.D.A.
5. Lee, Y. C. and Lee, G. Y. (1992) Production of high acetic acid vinegar using two stage fermentation. *Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* **20**, 663-667.
6. 김양진 (2001) 東醫食餌寶鑑. 大衆出版社, 68, 223, 303.
7. 신재용(2001) 新東醫寶鑑. 학원사, 420-422.
8. Potter, M. W.(1977) Effect of dietary egg on serum cholesterol and triglyceride of human males. *Am. J. Clin. Nutr.* **30**, 490-495.
9. Flynn, M. A. (1978) Effect an egg-rich diet on plasma lipids and proteins in severely burned patients. *Israel J. Med. Sci.* **14**(7), 736-740.
10. Garwin, J. L. and Morgan, R. I. (1992) Modifiedegg are compatible with a diet that reduces serum cholesterol concentrations in human. *J. Nutr.* **122**, 2153-2160.
11. Vorster, H. H. (1992) Egg intake does not change plasma lipoprotein and coagulation profiles. *Am. J. Clin. Nutr.* 400-410.
12. 장경숙 (1984) 초란 제조중 난백의 이화학적 성질 변화에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사논문.
13. Trongpunch, K. and Dawson, L. E. (1974) Quality and acceptability of pickled duck egg. *Poultry Sci.* **53**; 1129.
14. Mugler, D. J. and Jackson, M. E. (1977) Try pickled egg at home. Cooperative Extension, Kansas State Univ. Bulletin, L-298.
15. AOAC (1990) Official Method of Analysis. 15th, edition, Associayion of Official Analytical Chemists, Washington D.C.
- 16 日本藥學會編 (1986) 衛生試驗法. 註解. 金原出版社(株), 日本.
17. 吉川誠次 (1965) 食品の官能検査法. 光琳書院, 日本.
18. 韓錫絃(1996) 鷄卵의 科學과 그 利用. 先進文化社, 169-180.
19. Stadelman, W. J. and Cotterill, L. J. (1977) Egg Science and Technology. 2nd, edition, AVI Publishing Co. INC. Westport, Connecticut.
20. Sharp, P. F. and Powell, C. K.(1930) Decrease in internal quantity of hen's egg during storage as indicated by the yolk, IND. *Eng. Chem.* **22**; 909-910.
21. SAS(1998) SAS/STAT Software for PC. Users guide, Statics SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
22. Forsythe, R. H. and Bergquist, D. H.(1951) The effect of physical treatment on some properties of egg white. *Poultry Sci.* **30**, 302-311.

(2005. 6. 18. 접수 ; 2005. 11. 8. 채택)