

# 卵黃을 이용한調味製品 제조에 관한研究

이성기·유익종·김영명

농수산물유통공사 종합식품연구원

(1988. 2. 15. 接受)

Studies on the Processing of Seasoned Product Containing Egg Yolk.

Sung Ki Lee, Ick Jong Yoo and Young Myoung Kim

Food Research Institute, AFMC

(Received February 15, 1988)

## SUMMARY

This experiment was conducted to determine yolk addition level for manufacturing the seasoned yolk products. They were prepared with 0, 10, 20, 40% yolk content in conjunction with fish meat faste and spices. Yolk mixture was cooked at 90°C for 1 hour and then dried with hot air at 55°C for 5 hours.

The texture of non-dried seasoned product added with 10% yolk was remarkably increased as compared with any other treatment.

For the drying process of seasoned yolk products, the more addition of egg yolk to the mixture resulted in a slight difficulties on drying.

As yolk level increased in dried seasoned product (egg jerky), moisture and fat content increased whereas protein and total amino acid content decreased. Most of amino acid except leucine, isoleucine and phenylalanine decreased by increasing level of egg yolk. The predominant amino acids were glutamic acid, aspartic acid and lysine but only small amount of proline was detected in each treatment.

Results of experiment indicated that yolk could be used up 20% level in view of physicochemical and sensory quality in seasoned products.

## I. 緒 論

卵黃은 단백질 18%, 지방 33%, 물 49%로 구성되어 있다. 그중 단백질과 지방은 서로 결합되어 있으며 70%의 低濃度脂肪蛋白質 (LDL) 과 나머지의 高濃度脂肪蛋白質 (HDL)로 이루어져 있다 (Stadelman과 Cotterill 1977). 이러한 구성요소 때문에 卵黃은 가공식품에서 乳化劑, 粘度調節劑, 凝固劑, 膨脹劑로써 이용될 수 있고 영양강화, 색택 및 향기부여, 조직감증진등의 목적으로도 쓰

일 수 있다 (Forsythe 1970). 卵黃을 주원료로 하여 만든 대표적인 加工製品으로 마요네즈나 셀러드 드레싱을 들 수 있으나 이외 제빵이나 제과等 대부분의 제품에는 全卵을 사용하고 있다. 아직도 달걀을 이용한 加工製品은 그 종류가 한정되어 있지 만 최근에 이르러 유산균음료 (Lin과 Cunningham 1984), 계란소시지 (Pike와 Huber 1983), 압출성형제품 (Froning等 1981), 계란건조제품 (Proctor와 Cunningham 1986)과 같은 새로운 제품개발을 시도하고 있다.

우리나라에 있어서 달걀의 소비경향을 보면 卵白

은 畜肉 및 魚肉練製品の 조직감향상과 결착목적等으로 이용되기 때문에 수요가 급증하고 있으나 이에 비해 卵黃은 수요가 다양하지 못한 실정으므로 수급 균형상 문제가 되고 있다.

그러므로 본 연구는 卵黃 이용방안의 일환으로 卵黃과 고기풀 (fish meat faste)을 활용한 調味製品 (seasoned product)을 제조하고 제품의品質에 미치는 卵黃의 영향을 분석 구명하였다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 供試材料

卵黃은 하이라인 산란계가 낳은 달걀을 分離하여 이용하였고 魚肉은 특급 냉동 명태고기풀을 이용하였다. 기타 인산염, 설탕, 전분, 식염 등은 시판품을 구입하여 사용하였다.

### 2. 調味卵黃製品의 製造

상온에서 解凍시킨 명태고기풀에 卵黃 0, 10, 20, 40%를 각각 넣고 Table 1과 같이 부재료를 첨

Table 1. Seasoned yolk product ingredients

Ingredients	Percent
Fish meat faste	100-60
Egg yolk	0-40
Total	100
Salt	2.3
Sodium pyrophosphate	0.25
Sucrose	3.0
Potato starch	10
Water	25

가하였다. 제조공정은 일반 練製品 製造方法에 따라 사일런트 카터 (silent cutter)에 卵黃 및 고기풀을 넣은 다음 소금, 인산염, 물, 기타 부재료 順으로 넣으면서 30분간 細切하였다. 세절중 混合物의 온도상승을 막기 위하여 물대신 얼음물을 사용하였으며 작업장의 온도도 5°C이하로 유지시켰다. 乾燥前 조미제품은 직경 2.0cm의 소시지용 플라젠케이싱에 내용물을 充塡한 후 90°C에서 1시간 동안 加熱 및 殺菌處理하여 제조하였고 반면 乾燥後 조미제품은 직경 12cm의 험용 플라젠케이싱에 내용

물을 적량 充塡한 후 압착로올러에 통과시켜 두께 0.3cm로 균일하게 한 다음 乾燥前 조미제품과 동일한 방법으로 加熱하였고 이어서 케이싱을 제거한 내용물을 55°C의 열풍건조기내에서 5시간동안 乾燥시켜 제조하였다.

### 3. 試驗方法

#### 1) 일반분석 및 총 콜레스테롤

일반분석은 A.D.A.C (1984) 법으로, 총 콜레스테롤함량은 小原哲二郎 (1977) 법에 의하여 측정하였다.

#### 2) 水分活性度

수분활성도측정기 (Novasina Co., Switzerland)로 수증기분압에 의한 恒量이 도달할 때의 相對濕度 값으로 測定하였다.

#### 3) 肉色測定

세절한 시료를 색차계 (Yasuda Seiki Co., No UC 600-IV)에 넣어 색택 L, a, b 값을 측정하였다. 標準色은 L = 89.2, a = 0.921, b = 0.78의 standard plate를 사용하였다.

#### 4) 組織感 측정

제품의 조직감검사는 Instron Universal Machine (No, 1140)을 이용하였다. 직경 2cm, 높이 15cm인 乾燥前 조미제품을 plunger 직경 5mm, clearance 6mm, cross head speed 100mm/min, chart speed 100mm/min의 조건에서 측정하였다.

#### 5) 아미노산 組成

조미제품을 마쇄하여 소형 앰플병에 넣고 N<sub>2</sub>가스를 불어 넣으면서 6N HCl을 가해 加水分解시켰다. 가수분해 물은 일정용량으로 정용하여 濃過한 다음 자동아미노산 분석기 (LKB-4151)를 이용하여 제품의 아미노산 조성을 조사하였다.

#### 6) 관능검사

卵黃 添加水準別 조미제품의 색택, 향미 및 조직감에 대하여 10명의 관능검사요원에 의해 9점 : 매우좋다 에서 1점 : 매우나쁘다의 9점 직선척도법으로 조사하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 乾燥前 調味製品의 品質

卵黃 0, 10, 20, 40%를 첨가하여 90°C에서 1시간동안 加熱시킨 조미제품의 物性은 Table 2와 같

다. 이들은 卵黃 첨가정도에 따라서 각각 고도의 유의성 ( $P < 0.01$ ) 이 인정되었다. 卵黃을 20, 40% 첨가한 區에서는 조직감이 떨어졌고 반면 10% 또는 무첨가구에서는 增加하였다. 특히 卵黃 10% 첨가구가 무첨가구보다 오히려 모든 組織感이 좋았다. 이것은 원부재료내에서 수분과 단백질이 결합할 수 있는 比率이 적당하여 gel 特性이 개선된 것으로 사료되었는데 이와같은 현상은 卵黃內 단백질함량이 많고 高溫에서 長時間 가열할수록 gel 정도가 증가하였다는 Woodward 와 Cotterill (1987ab) 의 보고로도 뒷받침된다.

Table 3에서 보는바와 같이 乾燥前 조미제품의 화학적 조성은 수분 79.5~83.5%, 단백질 8.5~10.3%로 卵黃 첨가량이 많은 처리구일수록 더 낮았다. 반면 卵黃 첨가량이 많을수록 지방과 총콜레스테롤 함량은 增加하였다. 그런데 卵黃內 콜레스

테롤함량은 高溫長時間동안 공기와 접촉하게 되면 增加하게 된다고 Nabber 와 Biggert (1983)가 보고한바 있어 본 조미제품도 90℃에서 1시간동안 가열처리를 하였기 때문에 약간의 영향을 받은 것으로 생각된다.

조미제품의 관능검사 결과를 보면 향기와 맛은 卵黃 20% 첨가구에서 가장 점수가 높았고 색깔도 卵黃 20 또는 40% 첨가할 때가 무처리구보다 더 높게 나타났다. 다만, 조직감만은 卵黃이 첨가될수록 낮아지는 경향을 보였다.

Table 4는 乾燥前 조미제품의 아미노산 조성을 나타내고 있다. 總 아미노산함량은 卵黃 첨가량이 많을수록 12,467mg%에서 7,894mg%로 감소하였고 각 아미노산함량도 대체로 동일한 경향을 보이고 있지만 leucine, isoleucine, phenylalanine 만은 卵黃이 많이 첨가될수록 오히려 증가하

Table 2. Textural properties of non-dried seasoned products

Level of yolk (%)	Shear value(g)	Hardness(g)	Springiness(mm)	Cohesiveness	Chewiness
0	591 <sup>b</sup>	386 <sup>b</sup>	6.82 <sup>a</sup>	0.54 <sup>a</sup>	143 <sup>b</sup>
10	898 <sup>a</sup>	415 <sup>a</sup>	7.07 <sup>a</sup>	0.55 <sup>a</sup>	161 <sup>a</sup>
20	895 <sup>a</sup>	370 <sup>c</sup>	5.07 <sup>b</sup>	0.48 <sup>b</sup>	92 <sup>c</sup>
40	365 <sup>c</sup>	255 <sup>d</sup>	2.80 <sup>c</sup>	0.46 <sup>b</sup>	33 <sup>d</sup>

acid : Means within a column with different superscripts are significantly different ( $P < 0.01$ )

Table 3. Chemical composition and sensory score of non-dried seasoned products

Variable	Level of yolk (%)				
	0	10	20	40	
Chemical composition	Moisture (%)	83.5	82.0	81.8	79.5
	Protein (%)	10.3	9.7	9.1	8.5
	Lipid (%)	0.5	1.1	2.5	5.9
	Cholesterol (mg%)	12	186	412	686
	pH	6.23	6.18	6.08	6.03
Sensory* score	Flavor	5.86	5.92	6.00	5.50
	Taste	6.28	5.85	6.00	5.07
	Chewiness	7.71 <sup>a</sup>	6.86 <sup>b</sup>	5.93 <sup>c</sup>	4.29 <sup>d</sup>
	Color	5.00 <sup>b</sup>	5.93 <sup>a,b</sup>	6.50 <sup>a</sup>	6.43 <sup>a</sup>

\* 9 : like extremely, 5 : neither like nor dislike, 1 : dislike extremely

abcd : Means within a row with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ )

Table 4. Amino acid content of non-dried seasoned products\*

(mg%/100 g)

Amino acid	Yolk 0 %		Yolk 10 %		Yolk 20 %		Yolk 40 %	
	Content	Ratio	Content	Ratio	Content	Ratio	Content	Ratio
Aspartic acid	1,500	12.0	1,616	13.3	1,152	12.2	926	11.7
Threonine	656	5.3	624	5.2	441	4.7	391	5.0
Serine	570	4.6	644	5.3	466	4.9	440	5.6
Glutamic acid	2,395	19.2	2,402	20.0	1,743	18.5	1,374	17.4
Proline	0	0	0	0	0	0	0	0
Glycine	450	3.6	428	3.5	351	3.7	288	3.6
Alanine	763	6.1	691	5.8	551	5.8	453	5.7
Cystine	254	2.0	147	1.2	127	1.3	0	0
Valine	650	5.2	612	5.1	529	5.6	418	5.3
Methionine	392	3.1	280	2.3	214	2.3	246	3.1
Isoleucine	615	4.9	609	5.1	521	5.5	449	5.7
Leucine	953	7.6	923	7.7	785	8.3	701	8.9
Tyrosine	466	3.8	386	3.2	292	3.1	336	4.2
Phenylalanine	477	3.8	469	3.9	410	4.4	364	4.6
Histidine	259	2.1	259	2.1	218	2.4	189	2.4
Lysine	1,262	10.1	1,189	9.9	981	10.4	770	9.8
Arginine	805	6.6	771	6.4	640	6.9	549	7.0
Total	12,467	100	12,040	100	9,421	100	7,894	100

\* Tryptophan was not determined

였다. 각 아미노산 함량별 조성을 보면 glutamic acid, aspartic acid, lysine 순으로 다량 함유하고 있으나 proline, cystine 은 각 처리구에 모두 소량 존재하거나 거의 함유되지 않았다.

## 2. 乾燥中 水分活性度 및 色澤變化

卵黃 첨가별 調味製品은 건조시간에 따라 水分 및 水分活性度가 감소되었다 (Figure 1). 乾燥前 수분함량은 79.5~83.5%로 卵黃 첨가량이 많은 區일수록 약간 낮았다. 그러나 乾燥 6시간에 이르는 동안 卵黃 첨가량이 많은 區일수록 건조진행이 遲延되어 오히려 더 많은 수분이 잔존하였고 각 처리구간의 차이도 크게 나타났다. 이와같이 卵黃이 많이 첨가된 조미제품일수록 건조가 遲延된 것은 卵黃內 乳化된 지방이 단백질이나 다른 원소와 結合되어 수분증발을 방해했기 때문으로 생각된다.

건조에 따른 水分活性度는 수분감소 경향과 같이 乾燥期間中에 감소하였으나 乾燥初期에 거의 변화하지 않다가 乾燥 3시간 이후부터 서서히 감소하는

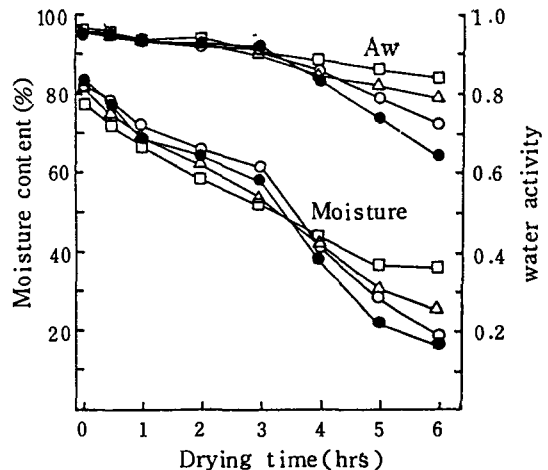


Fig. 1. Changes in moisture content and water activity ( $A_w$ ) of seasoned products during drying at 55°C (Yolk content ; ● : 0%, ○ : 10%, △ : 20%, □ : 40%)

特徴을 보였다. 즉 초기의 수분활성도는 0.95 ~ 0.96이었으나 乾燥 4 시간에 이르러 0.83~0.87로 갑작스럽게 감소하였다. 乾燥 6시간의 수분활성도는 0.64~0.84까지 저하되었고 난황첨가량이 많은 區일수록 높은 경향을 보였다. 이와같이 卵黃

첨가량에 따른 水分活性度의 차이는 제품내 유평된 지방과 수분함량에 따라 달라지는 것으로 생각된다. 卵黃을 첨가하여 加熱 및 乾燥過程을 거치면서 각 처리구간 색택이 현저히 변하였다 (Figure 2). L값 (명암도)은 건조중에 서서히 減少하여 어두

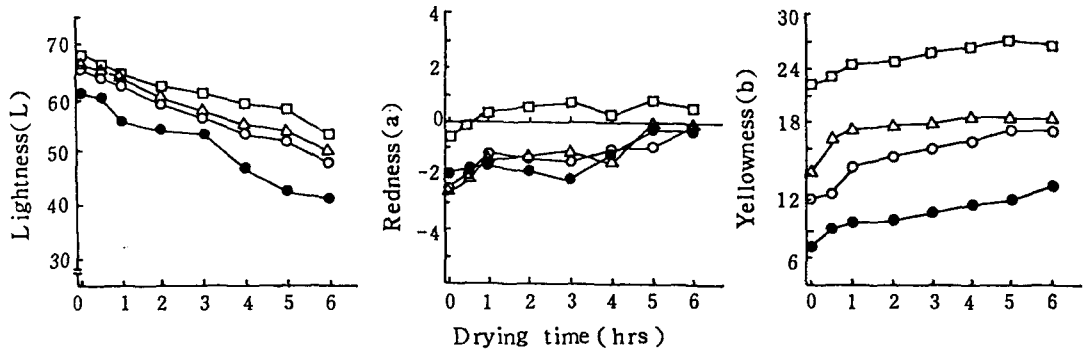


Fig. 2. Changes in color of seasoned products during drying at 55°C (Yolk content ; ● : 0%, ○ : 10%, △ : 20%, □ : 40%)

워졌으며 반면 a (적색도) 및 b값 (황색도)은 서서히 증가하였다. L값은 加熱이나 乾燥의 영향으로 조미제품내 일부 성분들이 카라멜(caramel)화 되었거나 또는 과도한 공기중의 노출로 말미암아 산화되었기 때문에 건조기간이 지날수록 더 감소되었다고 생각되었다. a값은 처리구간 또는 건조기간 동안 큰 변화는 없었으나 다만 卵黃 40% 처리구에서 높은 값을 유지하였다. b값은 卵黃속에 함유된 xanthophylls의 영향으로 처리구간 차이가 심하게 나타났으며 製品内 수분이 減少함에 따라 기존 색소가 농축되므로 乾燥중에 계속 증가하였다. 이들 색소의 변화는 제품의 품질에 영향을 끼칠 수 있으며 기호도면에서도 밀접한 관련이 있을 것으로 보인다.

### 3. 乾燥後 調味製品의 品質

건조중 수분활성도 저하에 따른 저장성과 기호성면에서 가장 유리할 것으로 예측되는 乾燥 5시간의 시료를 선정하여 최종 調味製品으로써 품질을 구명하였다. Table 5와 같이 조미제품(에그저키)의 수분은 22.4~37.9%로 乾燥前에 비해 현저히 減少한 반면 단백질은 18.4~44.6%, 지방은 3.7~15.2%로 증가하였다. 수분함량은 卵黃 첨가량에 따라 乾燥가 遲延되었기 때문에 무처리구에 비해 약 2배정도 차이가 나고 있다. 지방함량은 卵

黃內 함유된 지방의 영향으로 卵黃 40% 첨가구에서 더 높았다. 總 콜레스테롤 함량도 卵黃첨가량이 많은 區일수록 더 높았고 乾燥前에 비해 현저히 증가하였다. 그러나 Kregel 등(1986)이 제품의 저장기간이 길수록 콜레스테롤 함량이 減少한다고 한 바 있어 조미건조제품의 콜레스테롤함량도 乾燥 및 貯藏期間중에 일부 減少할 것으로 예상되었다. pH는 卵黃 첨가량이 많을수록 낮은 경향을 보였으며 전체적으로 乾燥前에 비해 0.21~0.45만큼 증가하였다.

관능검사에 의해 조미제품의 品質을 고찰해보면 卵黃 첨가수준에 따라 조직감과 향기에서 유의성 ( $P < 0.05$ ) 있는 차이를 보이고 있다. 즉 이들은 卵黃 10% 區에서 가장 좋았는데 20%까지는 통계적 유의성이 인정되지 않았다. 뿐만아니라 맛은 10% 區, 색택은 20% 區에서 가장 높게 나타났다. 그러므로 종합적기호도로 보면 卵黃 10~20% 첨가가 적당하나 卵黃 이용중대를 고려한다면 20%정도 첨가하는 것이 바람직하리라 판단되었다.

5시간 乾燥한 調味製品의 아미노산함량도 乾燥에 따른 수분의 감소로 乾燥前보다 증가하였다. Table 6에서 보는 바와같이 總아미노산함량은 11,930~28,423 mg%로 乾燥前에 비해 약 2배 이상 증가하였다. 각 아미노산별 조성을 보면 glutamic acid, aspartic acid, lysine 순으로 다

Table 5. Chemical composition and sensory score of seasoned products after drying for 5 hours

Variable	Level of yolk (%)				
	0	10	20	40	
Chemical composition	Moisture (%)	22.4	28.8	31.5	37.9
	Protein (%)	44.6	39.3	25.3	18.4
	Lipid (%)	3.7	6.6	13.2	15.2
	Cholesterol (mg%)	56	359	802	1,250
	pH	6.68	6.59	6.44	6.24
Sensory score	Flavor	6.23 <sup>a</sup>	5.69 <sup>a</sup>	5.31 <sup>a b</sup>	4.69 <sup>b</sup>
	Taste	5.84	6.07	5.54	4.85
	Chewiness	6.15 <sup>a</sup>	6.38 <sup>a</sup>	5.81 <sup>a</sup>	4.38 <sup>b</sup>
	Color	5.00	6.07	6.46	6.15

abcd : Foot notes are same as Table 3.

Table 6. Amino acid content of seasoned products after drying for 5 hours \*

Amino acid	(mg / 100 g)							
	Yolk 0%		Yolk 10%		Yolk 20%		Yolk 40%	
	Content	Ratio	Content	Ratio	Content	Ratio	Content	Ratio
Aspartic acid	3,588	12.6	3,096	11.9	2,941	12.8	1,400	11.7
Threonine	1,484	5.2	1,270	4.8	1,211	5.3	588	4.9
Serine	1,356	4.8	1,234	4.7	1,329	5.8	627	5.3
Glutamic acid	5,494	19.3	4,386	18.8	4,322	18.7	1,728	14.5
Proline	0	0	80	0.3	92	0.4	0	0
Glycine	1,032	3.6	1,009	3.9	816	3.6	436	3.7
Alanine	1,848	6.5	1,541	5.9	1,348	5.9	648	5.4
Cystine	85	0.3	95	0.4	83	0.4	0	0
Valine	1,505	5.3	1,335	5.1	1,191	5.2	664	5.6
Methionine	940	3.3	849	3.3	738	3.2	398	3.3
Isoleucine	1,406	5.0	1,349	5.2	1,138	5.0	735	6.2
Leucine	2,168	7.6	2,145	8.2	1,766	7.7	1,212	10.2
Tyrosine	996	3.5	944	3.6	842	3.6	481	4.0
Phenylalanine	1,091	3.8	1,085	4.2	840	3.6	575	4.8
Histidine	613	2.2	582	2.2	501	2.2	321	2.7
Lysine	2,917	10.3	2,737	10.5	2,266	9.9	1,245	10.4
Arginine	1,900	6.7	1,823	7.0	1,536	6.7	872	7.3
Total	28,423	100	26,060	100	22,960	100	11,930	100

\* Tryptophan was not determined

량 함유하고 있으며 반면 proline 이나 cystine 은 전 구간 거의 없거나 매우 소량만 발견되었다. 처리 구간 비교에 있어서는 乾燥前 조미제품과 비슷하게

leucine, isoleucine, phenylalanine 등을 제외한 대부분 아미노산들이 卵黃含量이 많이 첨가될 수록 감소하는 경향을 보였다.

#### IV. 摘 要

調味製品用으로 卵黃 이용가능성을 究明하기 위해 卵黃 첨가수준별 제품의 品質 및 乾燥特性 실험을 실시하였다. 卵黃 0, 10, 20, 40 %를 고가육(燻肉)과 향신료에 각각 섞어 같은 다음 90 °C에서 1시간동안 加熱하여 gel 化시키고 이어서 55 °C에서 5시간 동안 熱風乾燥시켰다.

乾燥前 조미제품의 조직은 卵黃 10 % 처리구에서 전단력 898 g, 경도 415 g으로 타처리구에 비해 월등히 높았다.

卵黃添加量이 많은 조미제품일수록 乾燥가 遲延되었고 水分活性度도 서서히 감소되었다.

乾燥 완료된 조미제품(에그저키)의 수분, 지방, 콜레스테롤함량은 卵黃 添加에 따라 增加했으나 단백질함량은 감소하였다. Phenylalanine, leucine, isoleucine 을 제외한 대부분의 아미노산은 卵黃 添加量에 따라 감소하였다. 각 아미노산중 glutamic acid, aspartic acid, lysine 순으로 다량 함유되었고 proline은 거의 발견되지 않았다.

이화학 및 관능시험에 의하면 調味製品에 이용될 수 있는 최적 卵黃 添加量은 20 % 수준이었다.

#### V. 引用文獻

1. A. O. A. C. 1984. Official method of analysis. 17th ed. Association of official analytical chemist. Washington, D. C.
2. Forsythe, R. H. 1970. Eggs and egg products as functional ingredients. The Bakers Digest. (8) : 40-46.
3. Froning, G. W., J. Clegg, and C. Long. 1981. Factors affecting puffing and sensory characteristics of extruded egg products. Poultry Sci. 60 : 2091-2097.
4. Kregel, K. K., K. J. Prusa, and K. V. Hughes. 1986. Cholesterol content and sensory analysis of ground beef as influenced by fat level, heating, and storage. J. Food Sci. 51 : 1162-1165, 1190
5. Lin, J. C. C., and F. E. Cunningham. 1984. Preparation of a yogurt-like product containing egg white. J. Food Sci. 49 : 1443-1444, 1552.
6. Naber, E. C., and M. D. Biggert. 1985. Analysis for and generation of cholesterol oxidation products in egg yolk by heat treatment. Poultry Sci. 64 : 341-347.
7. Pike, O. A., and C. S. Huber. 1983. Effect of formulation on water activity and sensory attributes of egg sausage. Poultry Sci. 62 : 2004-2010.
8. Proctor, V. A., and F. E. Cunningham. 1986. Egg jerky. A Research note. Poultry Sci. 65 : 592-593.
9. Stadelman, W. J., and O. J. Cotterill. 1977. Egg science and technology. 2nd ed., AVI Inc. Westport, Connecticut, U.S.A.
10. Woodward, S. A., and O. J. Cotterill. 1987. Texture and microstructure of cooked whole egg yolks and heat-formed gels of stirred egg yolk. J. Food Sci. 52 : 63-67.
11. Woodward, S. A., and O. J. Cotterill. 1987. Texture profile analysis, expressed serum, and microstructure of heat-formed egg yolk gels. J. Food Sci. 52 : 68-74.
12. 小原哲二郎, 岩尾裕之. 1977. 食品分析 ハレドブツク. 建早社, 東京