

卵白의 熱感受性에 관한 研究

III. 卵白의 濃度와 糖類의 添加가 卵白의 熱感受性에 미치는 影響

柳益鍾 · 金起成 · 宋啓源 *

韓國食品開發研究院

(1989. 3. 11 接受)

Studies on Heat Sensitivity of Egg Albumen

III. Effects of Egg Albumen Concentration and Addition of Sugars on Heat Sensitivity of Egg Albumen

I. J. Yoo, K. S. Kim and K. W. Song*

Korea Food Research Institute

(Received March 11, 1989)

SUMMARY

This study was undertaken to find out the effect of egg albumen concentration and addition of sugars on the functional properties of egg albumen before and after heat treatment at 60°C for 5 minutes.

The turbidity was decreased until 8.3% protein concentration but increased as diluted and decreased again below 3.32% protein concentration before and after the heat treatment. The foaming power was peak at 8.3% protein concentration but decreased as diluted before and after the heat treatment. The foam stability was decreased as diluted before and after the heat treatment.

The turbidity was not changed by addition of sucrose before the heat treatment and decreased after the heat treatment. The foaming power was decreased by addition of over 5% sucrose before the heat treatment and decreased by addition of over 2.5% sucrose after the heat treatment. The foam stability was increased by addition of over 5% sucrose before the heat treatment and increased by addition of sucrose after the heat treatment.

The turbidity was increased by addition of glucose before the heat treatment and not changed after the heat treatment. The foaming power was decreased by the addition of glucose before the heat treatment and decreased by the addition of over 5% glucose after the heat treatment. The foam stability was decreased by the addition of glucose before and after the heat treatment.

Key words: egg albumen, heat sensitivity, sucrose, glucose, concentration

* 서울대학교 農科大學 (Dept. of Agriculture, Seoul National University)

I. 緒 論

鶏卵은 食品加工에 가장 많이 쓰이는 原料중의 하나로서 특히 卵白의 利用度는 최근 날로 增加하고 있다. 이렇게 加工 食品 뿐만 아니라 가정 및 단체 급식소에서 널리 쓰이고 있는 卵白은 대개 다른 食品原料와 함께 이용되거나 사용목적에 따라 여러가지 비율로 稀釋되어 이용되는 경우가 많다. Halling (1981)은 蛋白質의 중요한 機能性의 하나인 起泡力은 濃도가 2~8% w/v일 때라고 하였으며 이 濃度에서 좋은 粘度和 蛋白質 膜의 적절한 두께가 유지된다고 하였다. 그리고 永田(1986)은 卵白을 稀釋하여 濃도가 낮아지면 응고에 요하는 온도는 점차 높아진다고 하여 卵白의 熱感受性이 鈍化되는 것을 의미하기도 하였다. 한편, Cheftel등(1985)은 糖類의 添加가 일반적으로 起泡力을 저하시키나 粘度を 增加시켜 起泡安定性を 增加시킨다고 하였으며 Woodward와 Cotterill (1983)은 全卵에 sucrose 10%의 添加로 蛋白質의 열변성 온도를 3°C 정도 높이는 효과가 있었다고 한 바 있다.

따라서 卵白蛋白質의 濃도와 糖類의 添加水準이 加熱處理 前後 일어나는 卵白의 機能性 變化에 미치는 影響을 검토함으로써 鶏卵의 加工 혹은 調理時 활용할 수 있는 基礎資料를 얻기 위하여 本 試驗을 실시하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試 料

수원 근교 개풍농장의 하이라인 産卵鶏로부터 생산된 白色卵을 구입하여 냉장고(4±2°C)에 보관하면서 産卵 후 2주일 내에 試驗에 供試하였다.

2. 試料의 處理

1) 前處理

鶏卵을 割卵하여 알끈을 제거하고 卵白만 분리한 후 균질기(Model DH-S08, 대한이화학기기)를 사용하여 1,000rpm에서 20분간 균질하여 시험에 供試하였다.

2) 加熱處理

시험관(16×180 mm)에 균질된 卵白 20 ml씩 넣은 후 water bath(Blue M, Electronic company)에서

60°C로 온도를 조정하여 충분히 잠기게 한 후 5분간 열처리하였다. 열처리 후에는 즉시 얼음물에서 냉각시켰다.

3) 糖類의 添加

사용된 糖은 sucrose 및 glucose이었으며 이들의 添加는 卵白液에 대해서 2.5~10% w/v 까지 各 濃度別로 卵白에 직접 添加하고 유리봉으로 완전히 용해될때까지 서서히 저어 주었다.

4) 卵白의 濃度 調整

균질된 卵白液에 대해서 蒸流水를 일정 비율 添加함으로써 卵白蛋白質의 濃도가 9.96%에서 1.66%가 되도록 濃度を 調整하였다.

3. 調查項目 및 方法

前報인 柳(1988)의 방법에 의하여 卵白의 機能性인 起泡力과 起泡安定性を 측정하였으며 卵白의 濁度는 590nm에서의 transmittance(%)로서 측정하여 나타내었다. 단, 卵白의 濃도에 따른 起泡力과 起泡安定性を 측정할 경우 卵白시료에 시험처리구에서 添加한 증류수외에는 따로 물을 添加하지 아니한 상태에서 機能性を 측정하였다.

III. 結果 및 考察

1. 卵白의 處理

卵白의 濃도에 따른 加熱處理 前後 일어나는 卵白의 機能性 變化에 미치는 影響을 검토함으로써 卵白의 熱感受성과 卵白의 濃도와 의 관계를 알아보고자 試驗을 실시한 결과는 다음과 같다.

卵白의 濁度는 Fig. 1에서 나타난 바와같이 卵白蛋白質의 濃도가 9.96%에서 8.3%까지 稀釋될 경우 다소 減少하였으며 그 이상 稀釋됨에 따라서 오히려 濁도가 급격히 增加하다가 卵白蛋白質의 濃도가 3.32%이하로 稀釋될 경우, 다시 濁도가 減少하였다. 그러나 加熱處理시에는 濁度の 變化幅이 加熱處理 전에 비해서 다소 작았다.

加藤(1984)은 ovalbumin의 稀釋溶液(0.05~0.25%)을 80°C로 가열하면 ovalbumin의 濃도가 높아짐에 따라서 응집체의 분자량이 增加하고 ovalbumin의 濃도가 0.25%이하의 경우에는 可溶性이지만, 그 이상의 濃도에서는 탁한 것이 생기며, 가용성 가열응집체의 최대 분자량이 3,500만 이어서

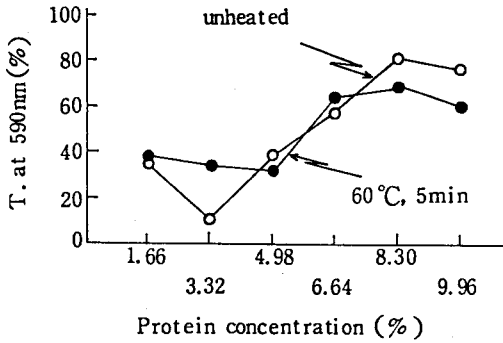


Figure 1. Effect of protein concentration and heat treatment on the turbidity of egg albumen

그 이상이 되면 不溶化된다고 보고한 바 있다. 그리고, 永田(1986)은 卵白을 稀釋하여 濁도가 낮아지면 응고에 요하는 온도가 점차 높아지고 물을 3배 添加하면 卵白의 응고온도는 77.5°C로 높아진다고 하였다. 또한 西川(1984)은 卵白을 50배로 稀釋하고 거품이 형성된 것은 응고하지 않는다고 보고하였다. 즉, 대체적으로 卵白蛋白質은 稀釋에 의해서 熱感受성이 鈍化된다고 볼 수 있으나 본 시험의 결과 卵白蛋白質의 濃度 저하에 의해서 濁도가 增加한 것은 卵白이 물에 稀釋될 때 卵白液의 鹽濃도가 상대적으로 저하되면서 물에 대한 卵白蛋白質의 용해도가 떨어졌기 때문인 것으로 추정된다.

한편 卵白의 起泡力은 Fig. 2에서와 같이 卵白蛋

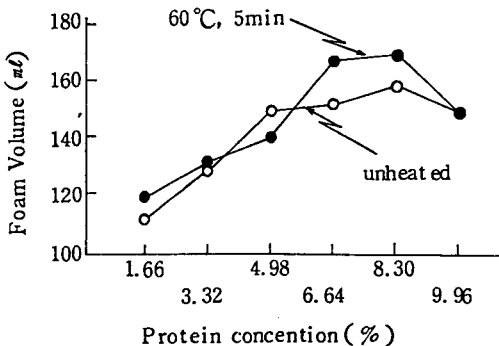


Figure 2. Effect of protein concentration and heat treatment on the foaming power of egg albumen

白質의 濃도가 8.3%로 稀釋됨으로서 增加하였다가 계속 稀釋됨에 따라 減少하는 경향을 나타내었다. 加熱處理 후에도 濃도의 變化에 따른 起泡力의 變化는 대체로 비슷한 양상을 나타내었다.

Halling(1981)은 蛋白質 濃도가 2~8%일 때 起泡力이 最大值를 나타낸다고 하였으며 蛋白質 濃도의 增加는 거품의 조직을 딱딱하게 하며 크기를 미세하게 하는 역할을 한다고 하였다. 본 시험결과에 의하면 起泡力은 8.3%의 蛋白質 濃도일 때가 가장 높은 것으로 나타나 Halling(1981)의 결과와 비교해 볼 때 대체로 흡사하였으나 卵白蛋白質의 경우는 8%이하로 그 濃도가 稀釋될 경우 점차 起泡力이 떨어짐을 알 수 있다. 즉, 卵白原液의 蛋白質 濃도는 약 10%에 달하므로 卵白의 이용시 일정비를 만큼 稀釋하는 것이 최대의 起泡力을 얻기 위한 방안이 될 수 있을 것이다.

卵白의 起泡安定성은 Fig. 3에서 나타난 바와같이 卵白蛋白質의 濃도가 稀釋됨에 따라 加熱處理 전 후에 관계없이 점차 減少하였다. 이러한 결과로 卵白의 起泡力은 일정수준 卵白의 濃도를 낮춰 향상되었다 하더라도 起泡安定성이 향상되지 않으므로서 이의 향상을 위한 연구가 향후 더욱 수행되어야 할 필요가 있는 것으로 사료된다.

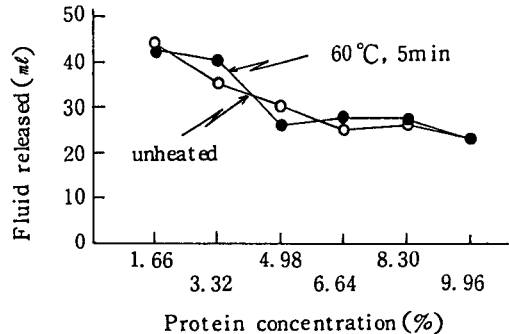


Figure 3. Effect of protein concentration and heat treatment on the foam stability of egg albumen

2. 糖類

糖類의 添加水準에 따라 加熱處理 後에 일어나는

卵白의 機能性 變化에 미치는 影響을 검토함으로써 卵白의 熱感受性과 糖의 작용과의 關係를 알아 보 고자 실험을 실시한 결과는 다음과 같다.

卵白液에 대해 sucrose 를 2.5 ~ 10 % 까지 添加 한 경우 濁度의 變化는 거의 없었으며, 加熱處理의 경우에는 sucrose 의 添加量에 따라 오히려 濁度가 減少하는 경향을 나타내었다(Fig. 4).

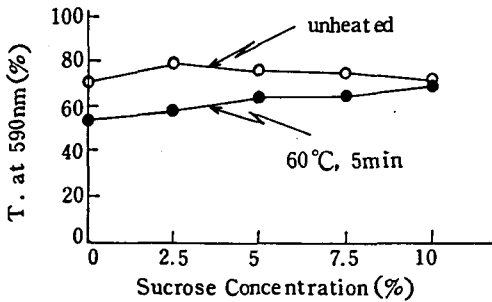


Figure 4. Effect of sucrose concentration and heat treatment on the turbidity of egg albumen

한편 起泡力은 sucrose 의 添加 수준 5 % 까지는 큰 變化가 없었으나 그 이상으로 添加 수준이 높을 수록 다소 減少하였으며 加熱處理의 경우에는 2.5 % 이상 添加할 경우에는 점차 減少하였다(Fig. 5).

Fig. 6은 sucrose 의 添加시 卵白의 起泡安定性을 나타낸 결과이다. 加熱處理하지 않은 경우 suc-

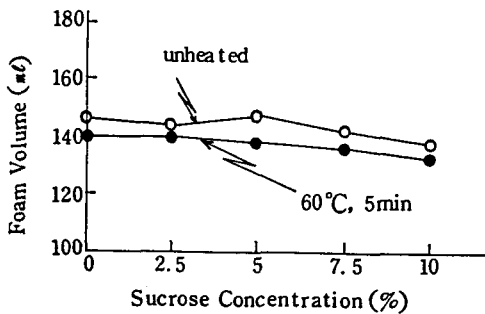


Figure 5. Effect of sucrose concentration and heat treatment on the foaming power of egg albumen

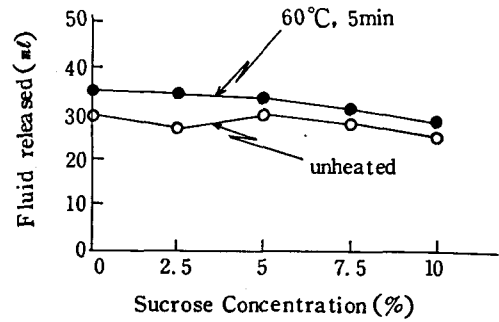


Figure 6. Effect of sucrose concentration and heat treatment on the foam stability of egg albumen

ose를 5 % 이상 添加할 경우 起泡安定性이 점차 增加하였으나 加熱處理한 경우에는 sucrose 의 添加量이 많아짐에 따라 起泡安定性이 增加되었다.

Cheftel 등(1985)은 sucrose 등의 添加는 起泡力을 저하시키며 起泡安定性은 오히려 增加시킨다고 하여 본 시험의 결과와 일치하였다. 즉 이러한 起泡安定性의 增加는 sucrose 에 의해 粘度가 增加되기 때문이며 添加된 糖이 거품의 엷은 막(lamellae)의 수분을 흡수하여 가지고 있기 때문이라고 한다.

卵白液에 glucose 의 添加 수준이 加熱處理 前後 卵白蛋白質의 機能性에 미치는 影響을 검토한 결과, 卵白의 濁度는 glucose 의 添加量이 增加함에 따라 sucrose 의 添加時와는 대조적으로 높아졌으며 加熱處理의 경우에는 큰 變化가 없었다(Fig. 7).

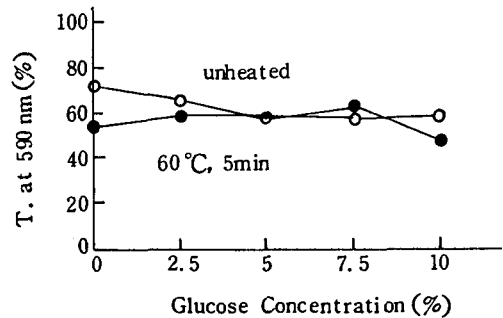


Figure 7. Effect of glucose concentration and heat treatment on the turbidity of egg albumen

起泡力은 glucose의 添加量에 따라 점차 減少하였으며 加熱處理의 경우에는 5% 이상 添加時 다소 減少하였다(Fig. 8).

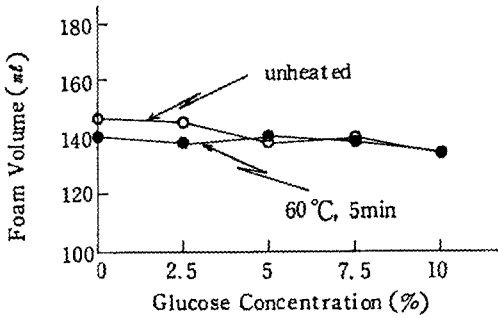


Figure 8. Effect of glucose concentration and heat treatment on the foaming power of egg albumen

起泡安定性은 加熱處理 前後 glucose의 添加量에 따라 增加되었으며 sucrose의 添加時 보다 크게 增加된 것을 알 수 있었다(Fig. 9).

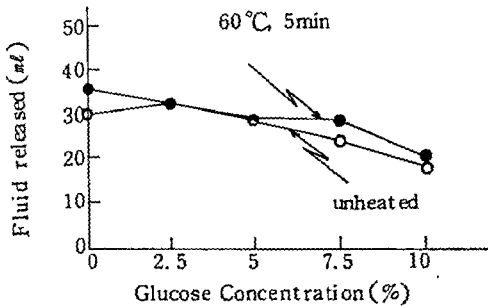


Figure 9. Effect of glucose concentration and heat treatment on the foam stability of egg albumen

Bernard 등(1948)은 加熱處理 前 卵白에 澱糖을 添加하여 機能性 유지에 큰 성과를 거두었다고 보고하였으며 특히 熱變性을 일으키는데 요하는 온도가 올라간다고 하였다. 그들은 또 lactose, glucose, maltose 등이 더욱 큰 효과가 있었다고 보고한 바

있다. Wakamatsu(1985)도 糖類의 添加가 熱凝固 溫度를 상승시킨다고 하였으며 그 밖에 澱糖코올류도 같은 효과가 있다고 하였다. 그러나 이들 糖類 作用에 관한 機構는 잘 알려져 있지 않다.

이상의 결과로 sucrose나 glucose를 卵白에 添加할 경우 卵白의 熱感受性을 鈍化시키는 정도와 起泡安定性을 증진시키는 효과가 있는 것을 확인 할 수 있었으며, 糖의 添加는 교반 후에 하는 것이 기포량을 유지하면서 안정화시키는 작용을 하므로 유리하리라 사료된다.

IV. 摘 要

卵白蛋白質의 濃度와 糖類의 添加 水準이 卵白의 熱感受性에 미치는 影響을 검토하기 위하여 加熱處理(60°C, 5분간) 前後 卵白의 機能性을 측정하였으며 그 결과는 다음과 같다.

卵白蛋白質의 濃度 8.3%까지는 加熱處理 前後 卵白의 濁度가 減少하였으나 稀釋됨에 따라 增加하다가 3.32% 이하에서는 다시 減少하였다. 加熱處理 前後 卵白의 起泡力은 蛋白質 濃度 8.3%에서 가장 높았으며 稀釋됨에 따라 점차 減少하였고 起泡安定性은 蛋白質 濃度가 稀釋됨에 따라 점차 저하하였다.

卵白에 sucrose를 添加할 경우 濁度の 變化가 없었으나 加熱處理의 경우에는 sucrose의 添加量에 따라 점차 減少하였다. 起泡力은 sucrose 5% 이상 添加時 減少하였으며 加熱處理의 경우에는 sucrose 2.5% 이상 添加時 점차 減少하였다. 起泡安定性은 sucrose를 5% 이상 添加할 경우 점차 增加하였으나 加熱處理한 경우에는 sucrose의 添加量에 따라 增加하였다.

Glucose의 添加量에 따라서는 濁도가 높아졌으며 加熱處理時에는 變化가 없었다. 起泡力은 glucose의 添加量에 따라 점차 減少하였으며 加熱處理의 경우에는 5% 이상 添加時 다소 減少하였다. 起泡安定性은 加熱處理 前後 glucose의 添加量에 따라 增加되었으며 sucrose의 添加時 보다 크게 增加되었다.

V. 引用文獻

1. Bernard, C., H. Slosberg, B. Lowe, and G. F. Stewart. 1948. Factors influencing performance of egg white in angel cakes. Poultry Sci. 27: 653-

654.

2. Cheftel, J. C., J. L. Cuq, and D. Lorient. 1985. Amino acids, peptides and proteins. In "Food Chem." Marcel Dekker, Ind. 304-338.
3. Halling, P. J. 1981. Protein stabilized foams and emulsions. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 15: 155-203.
4. Wakamatsu, T. 1985. Main cause and mechanism of gelation of the protein. New Food Industry. 27(9): 61-70.
5. Woodward, S. A. and O. J. Cotterill. 1983. Electrophoresis and chromatography of heat treated plain, sugared and salted whole egg. J. Food Sci. 48: 501-506.
6. 柳益種. 1988. 卵白의 熱感受性에 관한 研究. I. 加熱溫度와 時間 pH 및 NaCl 濃度가 卵白의 熱感受性에 미치는 影響. 韓國家畜學會誌. 15(1): 39~44.
7. 加藤昭夫. 1984. New Food Industry. 26: 69 - 78.
8. 永田致治. 1986. 食卵と卵製品. "乳・肉・卵の科學". 弘學出版社. 152~169.
9. 西川善之, 河合文雄, 滿田久輝. 1984. 日本營養. 食量學會誌. 37: 129~132.