

卵白겔의 熱安定성에 관한 研究

II. 卵白의 濃度와 糖類의 添加가 卵白겔의 熱安定성에 미치는 影響

柳益鍾 · 金昌漢* · 韓錫絃* · 宋啓源**

韓國食品開發研究院

(1990. 7. 5. 接受)

Studies on Heat Stability of Egg Albumen Gel

II. Effects of Egg Albumen Concentration and Addition of Sugars on Heat Stability of Egg Albumen Gel

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

Korea Food Research Institute

(Received July 5, 1990)

SUMMARY

This study was undertaken to find out the effect of egg albumen concentration and addition of sugars on heat stability of egg albumen gel after heat treatment at 95°C for 30 minutes or at 120°C for 30 minutes.

The hardness of albumen gel was decreased rapidly and the lightness and yellowness was decreased slowly as egg albumen was diluted regardless of heating condition. The cohesiveness was increased as the protein concentration was decreased at below 8.3%.

The hardness of albumen gel was decreased by the addition of over 2.5% sucrose, and the cohesiveness was decreased slightly with the addition of sucrose. The addition of glucose improved the cohesiveness and decreased lightness remarkably after heat treatment at 120°C for 30 minutes.

(Key words : egg albumen, heat stability, sucrose, glucose, concentration)

* 建國大學校 畜產大學 畜產加工學科(Dept. of Livestock Technology, College of Animal Science, Kon-Kuk University)

** 서울大學校 農科大學 畜產學科(Dept. of Animal Science, College of Agriculture, Seoul National University)

I. 緒 論

卵白蛋白質은 食品加工에 널리 쓰이는 原料로서 大部分 副材料로 많이 쓰인다. 특히 물과 함께 稀釋하거나 糖類 등 기타 副原料와 함께 혼합되어 사용하므로 이들 물질과의 혼합 사용시 그 特性의 變化를 관찰하는 것은 卵白을 효과적으로 사용할 수 있는 方法을 제시할 수 있기에 研究의 必要性이 인정된다.

卵白의 濃도에 따른 卵白젤에 관한 研究로는 Beveridge 등(1980)이 卵白을 증류수로 稀釋하여 稀釋率을 높임에 따라서 卵白젤의 硬度가 저하된다는 것을 밝힌 바 있으며 卵白알부민과 全卵의 濃도에 따른 加熱젤의 硬度는 稀釋率이 높아질수록 代數的 減소를 보였다는 報告(Beveridge 등, 1980; Beveridge와 Ko, 1984)도 있다. 그러나 Baldwin 등(1967)은 microwave 로 加熱處理한 卵白의 경우 硬度和 稀釋率 間に 直線의 相關關係가 있었다고 하였다.

卵白에 sucrose 등의 糖類를 添加하면 添加하지 않을 경우와 비교해 부드럽고 약한 젤이 형성된다고 하는데(中兵 등, 1968) 全卵에 있어서도 食鹽을 1%씩 添加한 30%의 液卵에 sucrose를 添加한 경우 젤이 부드럽게 되는 현상이 있다는 報告(氷田, 1986)가 있다. 또한 卵白蛋白質에 sucrose를 添加하면 熱凝固溫度가 상승하는 것이 DSC를 통하여 확인되었으며 흡열반응의 열량은 sucrose를 添加하여도 변하지 않았다고 한다(栗津, 1982). 이와같이 sucrose는 卵白의 열응고 溫度를 높이지만 卵白젤의 強度를 저하시킨다는 것이 일반적인 견해이다.

따라서 본 研究는 卵白蛋白質의 濃도와 糖類의 添加수준이 卵白의 加熱處理時 卵白젤의 成상에 미치는 影響을 검토하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試 料

수원 근교 개풍농장의 하이라인 産卵鷄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

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

2) 加熱處理

加熱處理를 위한 시료는 뚜껑이 있는 알루미늄컵(30 × 30 mm)에 卵白을 각각 10 ml씩 넣은 후 oil bath (M.K.N. Wolfenbuttel Co.)을 사용하여 충분히 잠기게 한 후 熱處理하였다. 특히 120°C 이상의 熱處理時에는 90°C에서 10분간에 熱處理함으로써 卵白을 일단 응고시켜 高溫處理時 卵白이 부풀어 오르는 것을 방지하였다.

3) 卵白의 濃度 調程

均질된 卵白液에 대해서 증류수를 일정 비율 添加함으로써 卵白蛋白質의 濃도가 9.96%에서 1.66%가 되도록 調程하였다.

4) 糖類의 添加

사용된 糖은 sucrose 및 glucose이었으며 이들의 添加는 卵白液에 대해서 2.5~10%까지 各 濃度별로 卵白에 직접 添加하고 유리봉으로 완전히 용해될 때까지 서서히 저어주었다.

3. 調査項目 및 方法

1) 組織感

Szczesniak (1975)의 方法을 응용하여 compression test를 실시하였으며 사용기기는 Rheometer(Sun Rheometer CR-200D, Sun Scientific Co. LTD) 로써

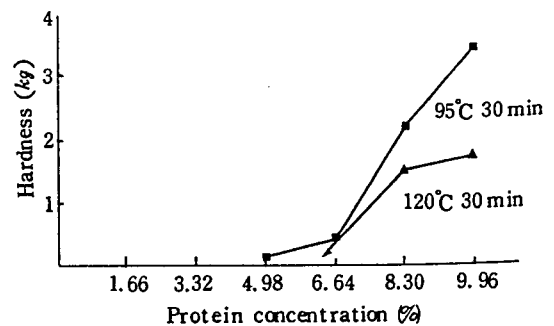


Fig. 1. Changes in the hardness of egg albumen at different concentration and heat treatment.

adapter No.1을 사용하였다. 측정시의 조건은 Sample height 10 mm, clearance 3 mm, plunger 지름 30 mm, sample 지름 28 mm, crosshead speed 100 mm/min이었으며 second bite system을 채택하여 hardness와 cohesiveness를 측정하였다.

2) 色澤

卵白질의 色澤은 색차계(Color difference meter, Yasuda Seiki Co, UC 600IV)를 이용하여 L 및 b value를 구하였으며 標準色板은 白色 plate(L: 89.2, a: 0.923, b: 0.783)를 사용하였다.

III. 結果 및 考察

1. 卵白의 濃度

卵白의 濃度가 낮아짐에 따라 卵白질의 硬度는 Fig. 1에서 나타난 바와 같이 加熱處理 條件에 상관없이 급격히 떨어졌으며 50% 이상 稀釋하여 蛋白質 濃度가 4.98% 이하일 경우에는 硬度를 측정할 수 없을 만큼 겔 형성이 불량했다. 이러한 것은 희석에 의해 卵白蛋白質의 농도가 낮아진 것 이외에도 卵白蛋白質이 겔을 형성하기 위해서는 최소한의 鹽濃度가 필요하나 稀釋에 의해서 卵白의 濃度와 더불어 卵白내에 존재하는 鹽의 함량이 상대적으로 감소하기 때문인 것으로 사료된다. 한편 卵白질의 농도는 120°C에서 加熱한 것이 95°C에서 加熱한 것에 비해 크게 낮아짐을 알 수 있다.

Beveridge 등(1980)도 卵白을 증류수로 稀釋하여 稀釋率을 높임에 따라 加熱겔의 硬度가 떨어진다고 하여 본 실험결과와 일치하였다. 卵白알부민과 全卵의 濃度에 따른 加熱겔의 硬度는 稀釋率이 높아질수록 代數的 감소를 나타내었다는 보고(Beveridge 등, 1980; Beveridge와 Ko, 1984)가 있으며, microwave로 加熱處理한 卵白의 경우 硬度와 稀釋率 간에 直線의 相關關係가 있다는 연구 결과(Baldwin 등, 1967)도 있다.

Fig. 2는 加熱溫도와 卵白蛋白質의 농도에 따른 卵白질의 凝集性을 나타낸 것이다. 卵白질의 凝集性은 蛋白質 濃度가 8.3%로 낮아짐에 따라 凝集性이 오히려 증가하는 경향이였다. 한편, 凝集性의 경우에는 120°C에서 加熱된 卵白질이 95°C에서 加熱된 卵白질보다 높은 결과를 나타내었다.

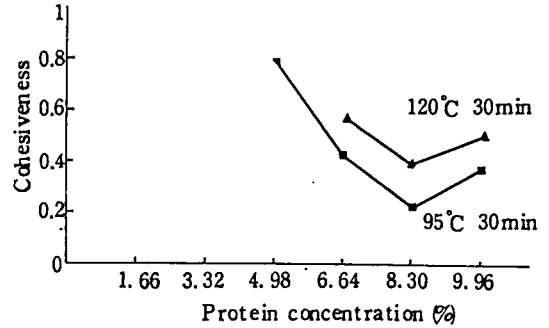


Fig. 2. Changes in the cohesiveness of egg albumen at different concentration and heat treatment.

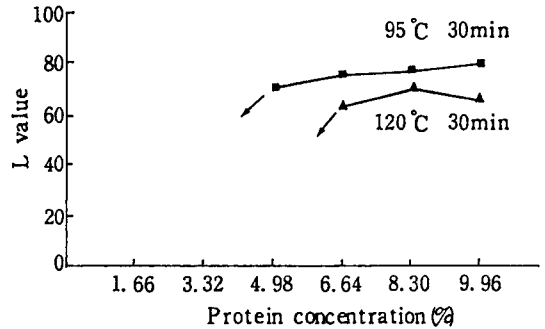


Fig. 3. Changes in the whiteness(L value) of egg albumen at different concentration and heat treatment.

卵白질의 加熱溫도와 蛋白質의 농도별 색택의 변화를 측정한 결과는 Fig. 3과 Fig. 4에서 나타난 바와 같다. 卵白질의 明度는 濃度가 저하함에 따라 서서히 감소하여 어두운 색을 나타내었으며 120°C에서의 加熱이 95°C에서 보다 卵白질을 더욱 어두운 색으로 되게 함을 알 수 있었다. 黃色度的 경우에도 卵白蛋白質의 농도가 저하함에 따라 점차 감소하여 卵白 고유의 옅은 황색이 농도가 저하함에 따라 점차 열어짐을 알 수 있었다. 加熱溫도의 경우에는 120°C의 加熱조건이 95°C의 경우보다 높은 黃色도를 나타내었다.

2. 糖類

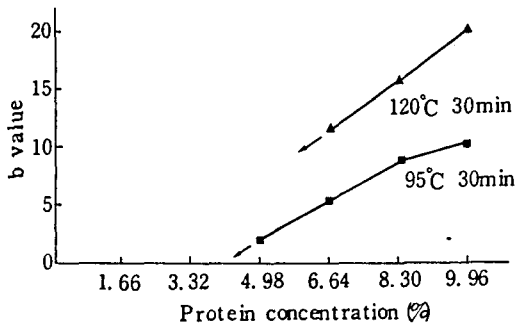


Fig. 4. Changes in the yellowness (b value) of egg albumen at different concentration and heat treatment.

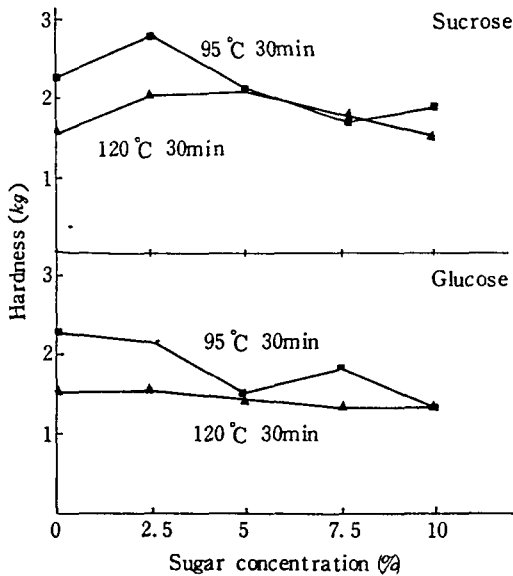


Fig. 5. Changes in the hardness of egg albumen at different sugar concentration and heat treatment.

Sucrose와 glucose의添加가 卵白蛋白質의 加熱겔의 硬度에 미치는 影響을 검토한 결과 Fig. 5와 같이 나타났다. sucrose를 添加한 경우 95°C, 30분 加熱시 2.5% 添加수준까지는 硬度가 증가하였으나 그 이상 添加할 경우 저하하였으며 120°C, 30분 處理에 의

해서는 오히려 다소 증진되었다. Glucose의 添加時에는 sucrose에 비해 95°C, 30분 處理로 더욱 감소하였으며 高溫處理時에는 큰 변화가 없었다.

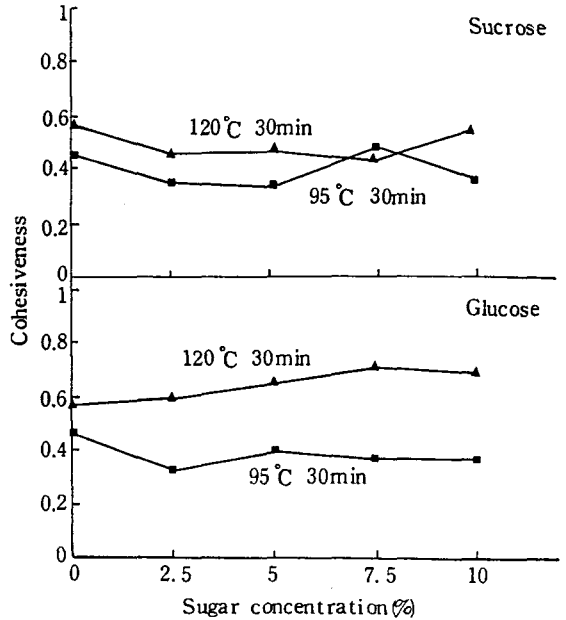


Fig. 6. Changes in the cohesiveness of egg albumen at different sugar concentration and heat treatment.

凝集性의 경우는 sucrose의 添加로 低溫處理時에는 5% 添加수준까지, 高溫處理時에는 7.5% 添加수준까지 감소하였다. Glucose의 添加로서 95°C, 30분 低溫處理時 凝集性이 감소되었으며 120°C, 30분의 高溫處理時에는 오히려 증진되었다(Fig. 6).

따라서 卵白蛋白質중 ovalbumin과 glucose의 복합체 형성(Kato 등, 1981)과 관련이 있는지의 검토가 요망된다. 한편 Wakamatsu (1985)는 당의 添加로 卵白겔이 약하고 부드럽게 되는 것은 添加된 糖類가 蛋白質 분자의 변성을 억제하여 가교결합을 억제함으로써 이루어지는 것으로 보인다고 하였다.

糖類의 添加時 卵白겔의 色澤 변화를 살펴본 결과, Fig. 7에서와 같이 明度は sucrose 添加에 의해 큰 변

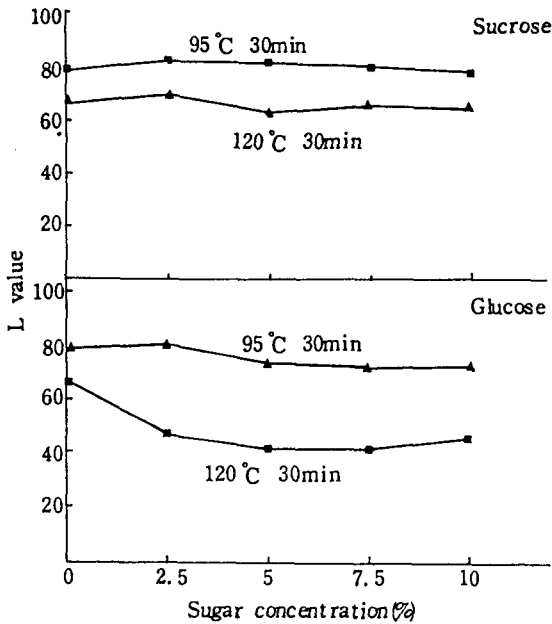


Fig. 7. Changes in the whiteness(L value) of egg albumen at different sugar concentration and heat treatment.

화가 없었으며 glucose의添加時에는 120°C, 30분의 高温處理에 의해 특히 색이 어두워지는 것으로 나타났다. 이러한 것은 glucose와 卵白蛋白質과의 갈색화 반응에 원인이 있는 것으로 보인다.

卵白질의 黄色度인 b value는 Fig 8에서와 같이 sucrose의 添加에 의해서는 큰 변화가 없고 glucose의 添加時 低温處理의 경우 5%이상의 添加수준에서는 크게 증가하여 高温處理의 경우와 비슷한 黄色도를 나타내었다.

IV. 摘要

卵白蛋白質의 濃度와 糖類의 添加水準이 卵白의 熱安定性에 미치는 影響을 검토하기 위하여 加熱處理(120°C, 30분 또는 90°C, 30분) 前後 卵白질의 組織感 및 色澤을 측정하였으며 그 결과는 다음과 같다.

卵白蛋白質의 濃度가 낮아짐에 따라 卵白질의 硬度는 熱處理 條件에 상관없이 급격히 떨어졌으며 明度와

黄色度は 점차 감소하였다. 凝集性은 蛋白質 濃度가 8.3% 이하로 稀釋됨에 따라 증가하기 시작하였다.

Sucrose 2.5%의 添加로 卵白질의 硬度가 다소 증가하였으나 그 이상 添加로 점차 저하하였으며 sucrose의 添加로 凝集性은 다소 저하하였다. Glucose의 添加에 의해 高温處理時 卵白의 凝集性은 다소 증진되었으나 明度が 감소하고 黄色度は 低温處理의 경우에도 高温處理와 같이 높아졌다.

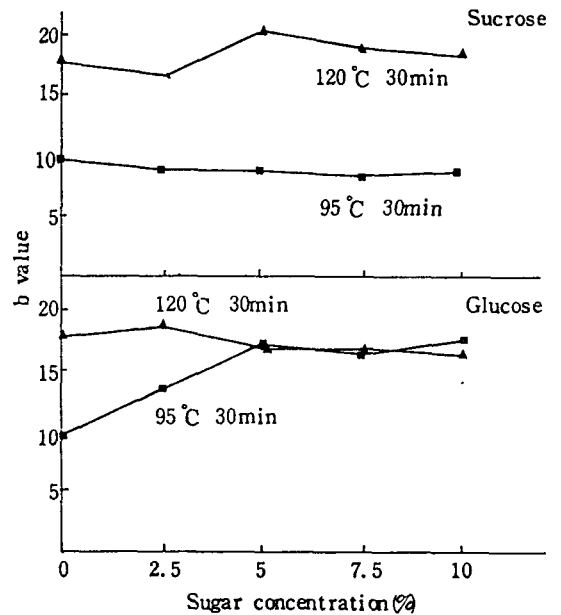


Fig. 8. Changes in the yellowness(b value) of egg albumen at different sugar concentration and heat treatment.

V. 引用文獻

- Baldwin, R. E., O. J. Cotterill, N. N. Thompson, M. Myers. 1967. High temperature storage of spray-dried egg white. I. Whipping time and quality of angel cake. Poultry Sci. 46: 1421-1430.

2. Beveridge, T., S. Arntfields, S. Ko, and J. K. L. Chung. 1980. Firmness of heat-induced albumen coagulum. *Poultry Sci.* 59 : 1229~1236.
3. Beveridge, T., and S. Ko. 1984. Firmness of heat-induced albumen coagulum. *Poultry Sci.* 63 : 1372~1377.
4. Kato, Y., K. Watanabe, and Y. Sato. 1981. Effect of maillard reaction on some physical properties of ovalbumin. *J. Food Sci.* 46 : 1835~1839.
5. Szczesniak, A. S. 1975. General food texture profile revised-ten years perspective. *J. Texture Studies.* 6 : 5~14.
6. Wakamatsu, T. 1985. Main cause and mechanism of gelation of the protein. *New Food Industry.* 27(9) : 61~70.
7. 中兵信子, 山本誠子, 前田フミ子. 1968. 家政誌. 19 : 15~22.
8. 永田致治. 1986. 食卵 と卵製品. “亂. 肉. 卵の科學” 弘學出版社. 152~169.
9. 要津原宏子. 1982. 調理科學. 15 : 114~120.