

## 강정과 다식의 炭水化合物 特性 및 貯藏性

李惠淑 · 李瑞來

이화여자대학교 식품영양학과

# Carbohydrate Characteristics and Storage Stability of Korean Confections *Kangjeong* and *Dashik*

Hei-Sook Lee and Su-Rae Lee

Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University, Seoul

### Abstract

The carbohydrate characteristics and storability of two Korean traditional confections *Seban-kangjeong* (a Korean fried waxy-rice cookie) and *starch-dashik* (a Korean pressed starch cookie) were studied as compared with two Western confections fried cookie and biscuit. *Seban-kangjeong* showed lower contents of starch and sucrose and higher content of reducing sugar whereas *starch-dashik* showed higher contents of starch and sucrose and lower content of reducing sugar. Moisture content was higher in Korean confections than in Western confections. The degree of gelatinization was higher in *Seban-kangjeong* and fried cookie which were made through a frying process. Moisture adsorption isotherms were constructed for the four products. In storage test for 6 months under different temperature and humidity conditions, the relative humidity maintaining the initial moisture content of products was 68% for *Seban-kangjeong* and *starch-dashik* and 20% for fried cookie and biscuit. The ratio of retrogradation in storage was 15% in *Seban-kangjeong*, 20% in *starch-dashik* and 28% in fried cookie and biscuit, showing the lowest progress in freezer storage.

### 서 론

餅菓類는 한국고유의 傳統음식으로서 그중 菓飮類는 고려시대의 飮茶풍습이 성행할 때 널리 보급되었고<sup>(1)</sup> 飮食知味方, 閩閩叢書 등의 옛 문헌에 기록되어 있는 것으로 보아 李朝시대에도 널리 사용되었던 것으로 판단된다.

우리나라의 食生活 구조가 主食, 副食, 後食으로 뚜렷해지면서 과점류는 후식으로 발달하게 되었다.<sup>(2)</sup> 그중 감정류와 다식류는 節食으로는 물론 제사, 혼례, 회갑, 회년축하, 세배상, 궁중의 잔치상에는 없어서는 안되는 귀중한 식품으로 이용되어 왔다.<sup>(3)</sup> 최근 임의 조사연구에 의하면<sup>(4)</sup> 강정과 다식은 떡류, 약식, 약과에 비하면 그 이용율이 낮은 편이지만 계절적으로는 겨울부터 이른 봄에 걸쳐 많이 이용되고 있다고 한다.

강정은 찹쌀이 주원료이고 다식은 녹말가루가 주성분이다. 이들 澱粉質 식품에서 가장 주목되는 것은 전분의 糊化와 老化 현상이며 이에 영향을 미치는 요인에 대한 많은 보고가 있다. 그러나 우리의 固有식품인 강정이나 다식에 대한 체계적인 연구는 매우 제한되어

강정의 제조에 관한 조리학적 연구<sup>(5,6)</sup>와 강정의 일반성분 및 저장중 지방질의 변화에 관한 보고<sup>(7)</sup>가 있을 뿐이다.

따라서 본 연구에서는 세반강정과 녹말다식에 대하여 炭水化合物의 성분별 함량, 澱粉의 糊化度 및 平衡水分 함량을 측정하였고 여러 저장조건하에서 제품의 老化 및 水分 변화에 대하여 실험하였다. 아울러 서양식 과자인 튀김과자와 비스킷을 對照시료로 하였다. 이에 그 결과를 보고한다.

### 재료 및 방법

#### 시료

세반강정과 녹말다식은 표준조건에 따라 만든 A 제과점 제품을 제조 당일 구입하여 저장실험 및 성분분석에 사용하였다. 튀김과자는 B 회사 제품을, 비스킷은 C 회사 제품을 제조일로부터 1주일 이내의 것으로 슈퍼마켓에서 구입하여 실험에 사용하였다. 세반강정은 찹쌀을 이용하여 튀기는 두 번의 열처리 과정을 거쳐 집청용 시럽(물엿)을 인혀 맵쌀로서 고명을 묻힌

것이며, 다식은 녹두전분에 설탕과 꿀을 첨가하여 더운물로서 반죽하여 틀에 박아낸 것이다.

탄수화물 정량

시료 10g을 분말화하여 플라스크에 넣고 80% 에탄올을 시료의 4~5배정도 넣고 환류냉각기를 연결시켜 끓였다. 1시간후 가열을 중지시켜 고형물을 침전시켜 상정액을 기울여 여과하였다. 다시 침전물에 80% 에탄올을 넣고 가열, 추출, 여과하는 방법을 3회 반복하였다. 마지막에는 여과지로 완전히 걸러 가용성 분획물과 불용성 잔사로 완전히 구분하였다.<sup>(8)</sup>

전분 함량은 위에서 분리한 불용성 잔사 2g(건조물)을 취하여 酸 가수분해후<sup>(9)</sup> Fehling-Lehmann-School 법으로 환원당(글루코오스 당량)을 정량하고 여기에 환산계수 0.90을 곱하여 전분 함량으로 표현하였다.

슈크로오스 함량은 앞에서 얻은 가용성 분획물 70ml를 취하여 酸 분해후<sup>(9)</sup> 환원당(글루코오스)을 정량하고 여기에 0.95를 곱하여 계산하였다.

환원당 함량은 앞에서 얻은 가용성 분획물에 대하여 직접 Fehling-Lehmann-School 법으로 정량하여 글루코오스 당량으로 표현하였다.

전분의 호화도 측정

1)요오드 정색법<sup>(10)</sup>

250ml 삼각플라스크에 분말시료 2.5g을 취하고 증류수 50ml를 가하여 37°C의 진탕 수조에서 130 strokes/min의 속도로 120분간 진탕시켜 가용성 전분을 추출하였다. 이것을 9,000rpm에서 5분간 원심분리하여 얻은 상정액 2ml를 100ml 메스플라스크에 취한 후 0.1N I<sub>2</sub>용액 0.5ml를 가하고 증류수로 100ml로 체운후 잘 섞어 5분후 Spectronic 21 분광광도계로 630nm에서 흡광도를 측정하였다.

이때 끓는 수조에서 30분간 가열한 5% 시료 수용액을 완전 호화구로 하였고 이것을 적당히 희석한 것을 위의 방법에 따라 흡광도를 측정하여 표준곡선을 작성하였다. 이와같이 얻은 표준곡선(Fig.1)으로 부터 시료의 호화도를 계산하였다.

2)효소소화법<sup>(10)</sup>

시료 2.5g을 분말화하여 250ml 삼각 플라스크에 취하고 증류수 50ml, 2% β-amylase 용액(태평양화학공업주식회사 제품으로 1g.당 2,700 당화력 단위임. 1 당화력 단위는 0.5% 가용성 전분용액, pH 4.6, 40°C에서 30분간에 10mg의 글루코오스 당량을 생성하는데 필요한 효소 역가임) 5ml를 가하여 시료를 잘 분산시킨 것을 37°C의 진탕 수조에서 2시간 반응시켰다. 이

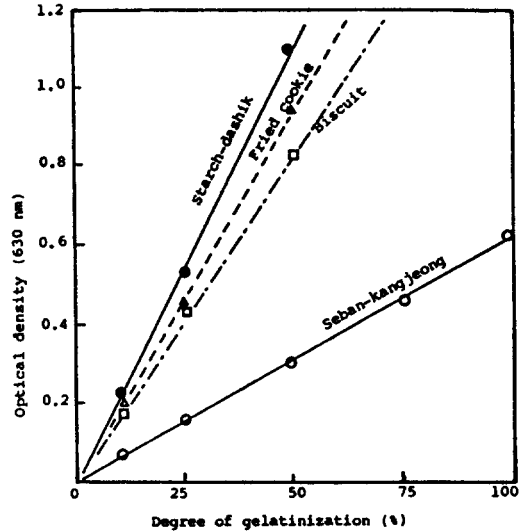


Fig. 1. Calibration curves for the degree of gelatinization in different products by iodine calibration method

에 IN HCl 2ml를 가하여 효소반응을 정지시킨후 여과한 여과액에 대하여 Fehling-Lehmann-School 법으로 환원당(글루코오스 당량)을 정량하였다.

이때 끓는 물에서 30분간 가열하여 얻은 시료 용액을 완전 호화되었다고 보고 위와 같은 방법에 따라 효소분해시킨 후 환원당을 정량하였으며 환원당의 생성 비율에 따라 호화도를 계산하였다.

전분의 노화율 측정

분말시료에 대하여 효소소화법에 의해 호화도를 측정하고 다음과 같이 노화율을 계산하였다.<sup>(10)</sup>

$$\text{노화율}(\%) = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

A:저장전의 글루코오스 당량

B:일정기간 저장후의 글루코오스 당량

평형수분의 측정

Houston의 방법에 의하여 측정하였다.<sup>(11)</sup> 즉 10가지의 다른 포화염류용액<sup>(12)</sup>이 들어있는 300ml 광구시약병에 약 5g의 분말시료를 나일론 망으로 매달아 놓고 25°C의 항온기에 보존하면서 주기적으로 중량의 변화를 자동천평으로 측정하였다. 평형수분은 최초의 수분함량과 무게의 변화로부터 구하였다. 시료의 평균수분에 대한 실험결과로부터 등온흡습곡선을 작성하였다.

저장방법

각 시료는 실용적인 조건을 감안하여 은박지를 손으로 접어서 시료를 날개로 포장하였고 다음의 5가지 조건

으로 9월부터 24주간 저장하였다.

1) 냉장고 : 상대습도 20%, 온도 5°C

2) 냉동고 : 상대습도 68%, 온도 -14°C

3) 항습기 : 일정한 상대습도를 유지하기 위하여 항습기 (constant humidity chamber)를 사용하였다. 항습기 내의 상대습도는 Rockland에 의한 포화염류 용액<sup>(12)</sup>으로서 상대습도 57%는 sodium bromide를, 87%는 potassium chromate를 사용하여 조절하였으며 저장기간 동안 항습기는 실내에 보관하였다.

4) 실내 : 실험실에 그대로 방치하였다.

결과 및 고찰

병과류의 탄수화물 조성

우리나라 고유의 병과류중 세반강정, 녹말다식과 서양식 과자류인 튀김과자, 비스킷 제품의 수분함량 및 탄수화물의 조성을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 이들 제품은 일반적으로 수분함량이 낮은 식품이다.

각 제품에 있어서 전분, 슈크로오스 및 환원당 함량의 차이는 제품의 원료 배합에 의한 차이로 판단된다. 전분을 주원료로 하여 만들어진 녹말다식이 전분의 함량이 가장 높았고 기타 제품도 곡류를 사용하였기 때문에 일반적으로 전분의 함량이 높았다. 그러나 각 제품은 전분의 종류가 달라 세반강정은 찹쌀전분, 녹말다식은 녹두전분, 튀김과자와 비스킷은 밀가루 전분이다.

세반강정과 튀김과자의 환원당 함량이 다른 제품에 비하여 높은 것은 집청용 시럽으로 물엿을 사용하기 때문이며, 제조시 설탕이 첨가되는 녹말다식, 튀김과자, 비스킷에서 슈크로오스 함량이 높았다.

한<sup>(7)</sup>의 연구에 의하면 유과(강정과 산자)의 탄수화물 함량은 66.4%로 나타났는 바 이것은 강정의 주원료가 찹쌀이며 그 위에 집청용 시럽을 바르기 때문에 높은 탄수화물 함량을 나타내는 것으로 보고 되고 있다.

병과류의 전분 호화도

Table 1. Carbohydrate composition of test samples

Food	Moisture (%)	Starch (%)	Sucros (%)	Reducing sugar(%)
Starch-dashik	10.8	67.7	13.4	1.5
Fried cookie	4.9	56.3	10.8	7.2
Biscuit	2.9	54.2	7.8	2.7

각 제품의 호화상태를 알아보기 위하여 요오드 정색법과 효소소화법의 두가지 방법으로 측정하여 얻어진 결과는 Table 2와 같다.

이 두가지 방법은 전분의 호화도를 알기 위하여 서로 다른 매개 변수를 측정하였으므로 같은 값을 기대할 수는 없고 각각의 뜻이 주어질 수 있다. 세반강정은 찹쌀이 주원료이며 찹쌀을 이루고 있는 아밀로펙틴은 요드반응이 약하지만 호화도 측정에 요오드 정색법을 그대로 적용할 수 있었다.

과자류는 그 제조 과정에서 수분함량을 제한하고 있고 한편 호화는 온도와 수분 그리고 전분 이외의 성분들에 의해 영향을 받는다.<sup>(13,14)</sup> 따라서 각 제품의 호화도는 여러가지 복합적 요인에 의해 결정되며 제품에 따라 호화도가 크게 다른 것으로 보고되어 있다.<sup>(15,16)</sup>

본 실험에서 세반강정과 튀김과자는 녹말다식이나 비스킷보다 훨씬 높은 호화도를 나타냈는데 이는 성분상호간의 복합적 요인과 아울러 제조 과정에서 수분의 함량과 온도의 차이에 의한 것으로 생각된다. 특히 세반강정은 5~6일간의 침윤과정과 찌고 튀기는 두 번의 열처리 과정이 있으므로 높은 호화도를 나타내나 녹말다식의 경우 더운 물만 첨가할 뿐 다른 호화의 과정은 거치지 않으므로 낮은 호화도를 나타냈다.

제품의 평형수분 및 등온흡습곡선

식품중의 수분함량은 식품의 품질에 영향을 주며 특히 수분함량이 적은 곡류식품이나 건조식품의 저장성은 그의 수분함량에 따라 크게 좌우된다. 본 실험에 사용한 제품들은 초기의 수분함량이 11% 이하로서 미생물 생육에는 적당치 않으나 저장조건에 따라 수분함량이 변화될 수 있다. 따라서 저장 습도를 달리하여 세반강정, 녹말다식 튀김과자, 비스킷의 평형수분을 관찰하고 그 결과로부터 등온흡습곡선을 작성하였다.

세반강정과 튀김과자의 수분 변화 양상은 비슷하여 상대습도 23% 이하에서는 평형수분이 초기의 수분함량보다 낮고 상대습도 67% 이상에서 평형에 도달하는

Table 2. Degree of gelatinization of test samples

Food	Degree of gelatinization (%)	
	Iodine-coloration method	Enzyme-digestion method
	Seban-kangjeong	-
Starch-dashik	3	27
Fried cookie	34	69
Biscuit	5	29

시간이 다소 길어져 상대습도 83% 이상에서는 저장 18일까지 평형에 도달하지 못하였다. 녹말다식은 상대습도 67% 이하에서는 초기의 수분함량보다 낮은 수준에서 빠른 시간에 평형에 달하였고 상대습도 83%, 90%에서는 시간이 지남에 따라 계속 수분함량이 증가되었으나 상대습도 97%에서는 저장 10일 이후 일정 수분을 유지하였다. 곰팡이가 발생하기 시작하는 수분함량을 보면 세반강정과 비스킷은 18% 이상, 녹말다식은 24% 이상, 튀김과자는 23% 이상 이었다.

네가지 제품에 대하여 평형수분과 상대습도와의 관계를 보여준 등온흡습곡선을 보면 Fig. 2와 같다. 모든 제품은 곡류를 주원료로 한 전분질 가공식품으로서 비슷한 패턴의 등온흡습곡선을 나타냈었다. 그중에서도 세반강정은 가장 높은 평형수분을 나타내고 있어 다른 제품보다 같은 상대습도에서 흡습성이 더욱 큰 것으로 나타났다. 한편 녹말다식은 75% 이하에서는 흡습성이 가장 낮으나 그 이상의 상대습도에서는 높게 나타났다. 이러한 현상은 제품의 화학성분과 물리적 상태에 따라 달리 나타나는 것으로 생각되지만 명확한 이유에 대해서는 본 실험의 결과로는 설명할 수 없었다.

저장중 제품의 수분함량 변화

세반강정, 녹말다식, 튀김과자, 비스킷의 시료를 각각 냉동고(68%RH, -14°C), 냉장고(20% RH, 5°C),

57%RH—실온, 87%RH—실온, 실내저장의 다섯가지로 저장 조건을 달리하여 저장기간에 따른 수분함량의 변화를 조사하였는 바 세반강정과 녹말다식에 대한 결과는 Fig. 3,4와 같다.

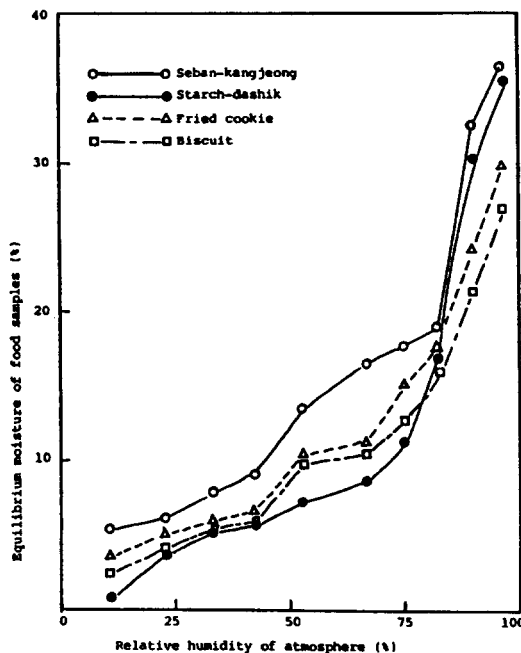


Fig. 2. Moisture adsorption isotherms of four different food samples at 25°C

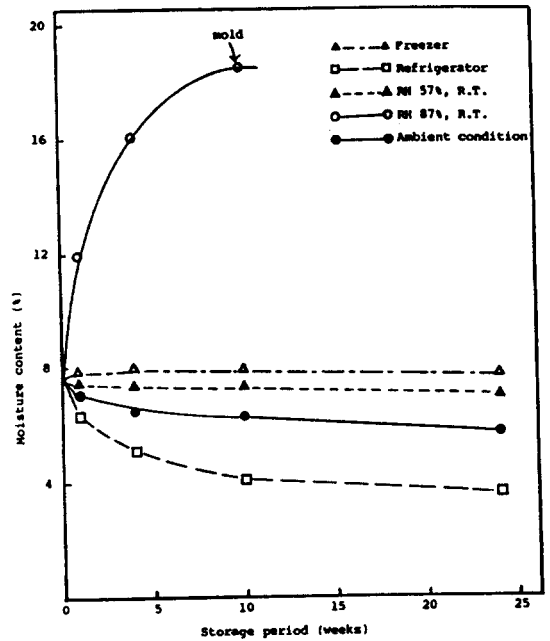


Fig. 3. Changes in moisture content of *Seban-kangjeong* during storage

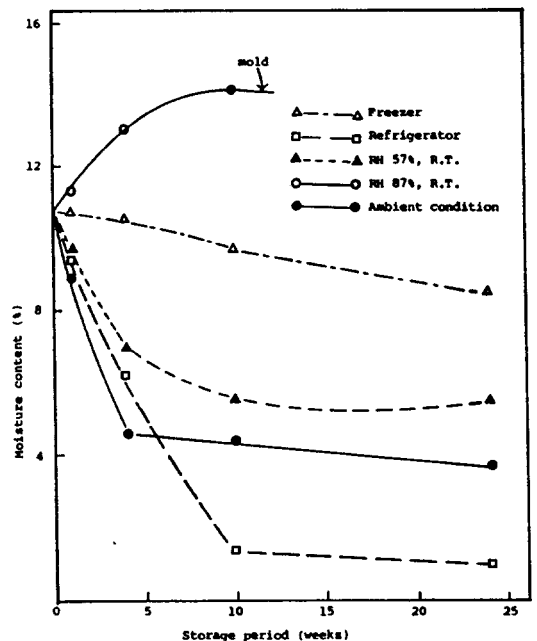


Fig. 4. Changes in moisture content of *starch-dashik* during storage

네가지 시료중 제품 자체의 수분함량이 많은 세반강정과 녹말다식은 87%RH—실은 저장균을 제외한 나머지 저장균에서 저장 기간이 경과함에 따라 수분함량이 그대로 유지되거나 감소하는 경향을 보였다. 한편 수분함량이 낮은 튀김과자와 비스킷은 모든 저장조건에서 저장기간이 경과함에 따라 수분함량이 증가하였다. 97%RH—실은 저장균은 네가지 제품 모두 급격한 수분함량의 증가가 있었으며 일정기간이 지난 후부터는 어느 것이나 곰팡이가 발생하였다.

과자 제품은 일정한 수분함량을 유지할 때 제품의 특유한 텍스처를 나타내므로 수분함량의 변화는 제품의 기호적 품질을 유지하는데 매우 중요하다. 따라서 제품의 수분함량만을 고려할 때 제조 직후의 수분함량과 가장 가깝게 유지할 수 있는 저장중의 상대습도는 세반강정과 녹말다식의 경우는 68%, 튀김과자와 비스킷의 경우는 20% 이었다.

저장중 제품의 노화도 변화

전분질 식품의 보존중 일어나는 변화에서 노화현상은 중요한 반응이다. 네가지 시료를 저장중 일정기간마다 효소소화법으로 호화도를 측정한 후 노화율을 계산하였는 바 세반강정과 녹말다식에 대한 결과는 Fig. 5, 6과 같다.

각 시료에서 저장기간이 지남에 따라 노화율이 증가하였으며 저장균별로 약간의 차이를 나타내었다. 일반적으로 노화가 가장 잘 일어나는 수분함량은 30~60% 이고 그보다 수분이 많거나 적으면 노화가 잘 일어나지 않는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서의 시료도 수분함량이 낮은 제품으로서 노화의 진행 정도는 낮았으나 그 경향을 뚜렷이 찾아볼 수 있었다. 예컨대 노화율의 최고치는 세반강정 15%, 녹말다식 20%, 튀김과자와 비스킷 28%까지 이르렀다.

세반강정의 노화율이 다른 제품에 비하여 가장 낮은

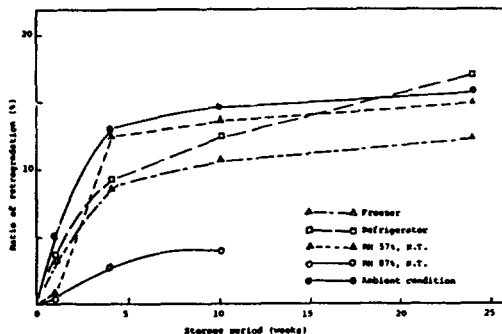


Fig. 5. Progress of retrogradation during the storage of Seban-kangjeong

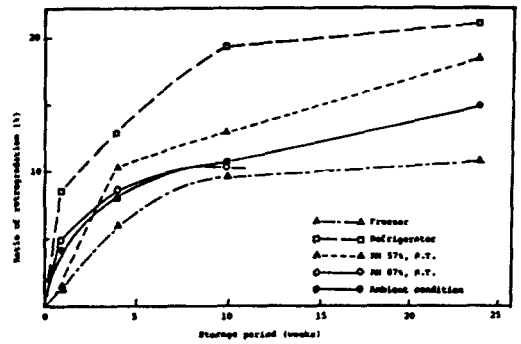


Fig. 6. Progress of retrogradation during the storage of starch-dashik

것은 주성분이 참쌀이고 그밖의 여러가지 성분 요인에 기인한 것으로 생각된다.

요 약

한국 고유의 餅菓類인 세반강정과 녹말다식을 시료로 하여 炭水化合物의 성분별 함량, 전분의 糊化度, 平衡水分 함량 그리고 貯藏性을 실험하였으며 비교시료로 서양식 과자인 튀김과자와 비스킷을 사용하였다.

세반강정은 전분 함량과 슈크로오스 함량이 낮으나 환원당 함량은 높았다. 한편 녹말다식은 전분과 슈크로오스 함량은 높으나 환원당 함량은 낮았다. 수분 함량은 병과류인 세반강정과 녹말다식이 서양식 과자류보다 높으며 제조시 튀김과정을 거치는 세반강정과 튀김과자에서 호화도가 높았다.

제품의 等温吸湿曲線은 세반강정>튀김 과자>비스킷> 녹말다식의 순으로 높게 나타났다. 네가지 제품을 온도와 습도가 다른 다섯가지 조건하에서 6개월간 저장한 결과 초기의 수분함량을 그대로 유지할 수 있는 상대습도는 세반강정과 녹말다식의 경우 68%, 튀김과자와 비스킷은 20%이었다. 저장중 老化率은 세반강정 15%, 녹말다식 20%, 튀김과자와 비스킷 28%로서 냉장고 저장균의 경우 노화율이 가장 낮았다.

문 헌

- 尹端石 : 韓國食品史研究, 서울 신광출판사(1974)
- 황혜성 : 한국요리 백과사전, 서울 삼중당(1976)
- 윤서석 : 한국요리, 서울 수학사(1977)
- 임양순 : 대한가정학회지, 16(2), 19(1978)
- 김태홍 : 대한가정학회지, 19(3), 63(1981)
- 김태홍 : 대한가정학회지, 20(2), 119(1982)

7. 한재숙 : 한국영양식량학회지, 11(4), 37(1982)
8. 연세대학교 식품공학과(편) : 식품공학실험 제1권, 서울 탐구당(1975)
9. 정동효, 장현기 : 최신식품분석법, 서울 삼중당(1982)
10. 황보정숙, 이관영, 정동효, 이서래 : 한국식품과학회지, 7, 212(1975)
11. Houston, D.F.: *Cereal Chem.*, 29, 71 (1952)
12. Rockland, L.B.: *Anal. Chem.*, 32, 1375 (1960)
13. Derby, R.I., Miller, B.S., Miller, B.F. and Trimbo, H.B.: *Cereal Chem.*, 52, 702 (1975)
14. Ghiasi, K., Hoseney, R.C. and Varriano-Marston, E.: *Cereal Chem.*, 60, 58 (1982)
15. Lineback, D.R. and Wongsrikasen, E.: *J. Food Sci.*, 45, 71 (1980)
16. Wooton, M. and Chandhry, M.A.: *J. Food Sci.*, 45, 1783 (1980)

---

(1986년 2월 10일 접수)