

유탕처리된 쌀엿강정용 팽화쌀의 조직학적 연구

김 명 애

동덕여자대학교 자연과학대학 식품영양학전공
(2001년 8월 24일 접수)

Study on the Structure of Expanded Rice with Deep-Frying for Salyeotgangjung

Myoung-Ae Kim

Dept. of Food and Nutrition, Dongduk Women's University

(Received August 24, 2001)

Abstract

This study was carried out to observe the character change of expanded rice grain for Salyeotgangjung at various gelatinization methods. The expansion and structure change of rice grain was different at conditions of heating methods and gelatinization, respectively. The boiling showed good expansion compared to other heating methods by electric rice-cooker, pressure cooker, and steam cooker. There was not difference in expansion of rice grain between the boiling and the boiling after soaking. Rice grain did greatly expand as the boiling time was extended. But the quality for Salyeotgangjung would be not good because of crack of expanded rice grain surface when the boiling time was too long.

Key Words : Salyeotgangjung, expanded rice, gangjung, gelatinization, rice

I. 서 론

쌀엿강정은 유과(油菓)의 일종으로 한과¹⁻⁴⁾ 또는 한국의 혼례음식 중 이바지 음식으로 소개⁵⁾되고 있지만 대부분의 전문조리서⁶⁻¹¹⁾ 및 보고¹²⁾에는 언급이 되어 있지 않다. 윤¹³⁾의 '한국의 음식용어'에도 쌀엿강정에 관한 정의는 없는데, 조리과정을 기준으로 하여 불 때 엿강정에 해당된다. 윤¹³⁾에 따르면 엿강정은 팥공을 설탕이나 엿에 조리 작게하거나 썬 것으로 되어 있다. 쌀강정^{2,14)}보다는 쌀엿강정^{1,3-5)}으로 더 많이 소개되고 있는 것도 이러한 조리법에 근거한 때문으로 생각된다. 또 찹쌀로 제조되는 강정의 제조과정^{15,16)}과는 확연히 다르기 때문에 이를 구별짓기 위하여 '쌀' 혹은 '쌀엿'을 덧붙인 것으로 볼 수 있다.

쌀엿강정은 쌀을 끓이거나 취반형태로 호화시켜서

건조한 후, 이를 팽화시켜 조청이나 꿀, 시럽 등으로 성형한 것으로서 대추, 유자청 건지, 팥공, 호박씨, 흑임자 등 각종 부재료를 넣거나 치자, 백련초, 지초 혹은 흑미 등으로 색을 내어 다양하게 만들고 있다^{4,7)}. 호화건조된 쌀을 팽화시키는 방법으로는 주로 고온에서 유탕(油湯)처리하는 방법을 사용하고 있으나^{1-5,7)}, 최근에는 생쌀(生米)을 가압(加壓)으로 팽화시키는 간편한 방법도 흔하게 이용되고 있다. 남부지방에서 구정(舊正)을 전후하여 가정마다 마련하는 쌀엿강정은 후자의 방법으로 흔히 만들고 있다.

쌀엿강정에 관해서는 이처럼 단순히 제조법만 소개되고 있으며 제조과정이나 처리에 따른 조리과학적 접근이 없는 실정이다. 따라서, 본 연구는 유탕처리된 쌀엿강정용 팽화쌀의 품질에 있어서, 호화과정 중 가열

기구의 종류나 호화처리 방법의 차이가 팽화정도나 외관, 내부조직의 형성에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 조사함으로써 전통식품생산의 과학적 기초자료를 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

쌀엿강정용의 쌀은 2000년도산 일반미(추청)를 사용하였다. 튀김용 유지는 콩기름(신동방)을 사용하였다.

2. 쌀엿강정용 팽화쌀의 제조

팽화쌀의 제조는 상법¹⁻⁵⁾을 응용하여 가열기구와 호화방법의 처리를 다양하게 하였다.

가열기구별 팽화쌀의 제조에서는 먼저 쌀(3컵)을 1회 씻어 물을 버리고 12회 문질러 비벼준 다음 4배 분량의 물(30°C)로 5회 세정하였다. 세정한 쌀은 가열기구별로 5가지의 방법을 택하여 호화시켰다.

방법1은 세정한 쌀에 2000ml 물(30°C)을 붓고 상압에서 센불로 가열하여 6-7분 후 끓기 시작하면 불을 줄여 끓는 상태를 유지하면서 쌀알이 익을 때까지만 최소호화 상태로 가열하였으며, 총가열 시간은 15분이었다.

방법2는 세정한 쌀을 상온(22°C)에서 하룻밤(12시간) 침지한 후 최소호화 상태로 가열하였으며 총가열 시간은 8분이었다.

방법3은 세정한 쌀을 전기취반기(National, SR-2068, 0.63l)로 가열한(32분) 후 10분간 보온하였다.

방법4는 세정한 쌀을 압력솥(세광알미늄, BSPC-22Cl, 4.5l, 0.9kg/cm²)에서 센불로 가열하여 4분 20초경에 증기압이 나타나면 40초간 계속 가열하여 총가열시간 5분 후 불을 끄고 5분간 방치 후 증기를 배출시켰다(이하, 압력솥).

방법5는 세정한 쌀을 80°C의 열수로 1시간 동안 침지시킨 후 점솥에서 10분간 찌서 호화시켰다.

5가지 방법으로 호화시킨 쌀은 쌀의 4배 분량의 물(30°C)로 5회 세정하여 0.9% 소금물에 2분간 담근 후 물기를 빼고 25°C±1°C의 방에서 36시간 자연 건조하였다. 건조된 쌀은 방망이로 살짝 밀어서 낱알을 분리시킨 다음 체로 쳐서 부스러기를 분리하였다. 호화 건조된 쌀은 220°C의 유탕(油湯)에서 8초간 튀겨서 시료로서 사용하였다.

한편, 호화방법에 따른 팽화쌀의 구조를 관찰하기

위하여 쌀의 팽윤과 끓이는 정도에 차이를 두고 제조하였다. 즉 상기의 방법1과 같이 세정 후 상압에서 끓여서 호화시킨 것(세정후 최소호화), 세정과정은 같으나 호화시의 가열시간을 과도하게 한(총 가열 시간 18분) 것(세정 후 과도호화), 세정한 쌀을 22°C의 물로 80분간 팽윤한 후 가열을 최소한으로 한(총 가열시간 9분) 것(수침 후 최소호화), 팽윤 후 가열을 적절하게 한(총 가열시간 10분) 것(수침 후 중도호화), 팽윤 후 가열을 과도하게 한(총 가열시간 15분) 것(수침 후 과도호화)로 각각 제조하였다. 가열의 정도가 최소일 경우는 쌀알이 단지 익었으나 심이 있는 낱알이 상당히 많은 상태이며, 적절한 경우는 심이 거의 없이 부풀게 익은 정도이며, 과도한 경우는 쌀알의 표면이 심하게 터진 경우를 기준으로 하였다. 이렇게 호화시킨 쌀은 상기의 방법대로 세정하여 건조시킨 후 220°C의 유탕에서 약 8초간 튀겨내어 조직관찰의 시료로서 각각 사용하였다.

3. 팽화쌀의 팽화도 측정

팽화된 쌀알 시료는 팽화 정도를 비교하기 위하여 caliper로 최장 길이와 평균직경을 측정하였다. 또 일정 용량의 물의 무게에 대한 동일 용량의 쌀강정 시료의 무게의 비(比)를 구하여 비중으로 나타내었다¹⁷⁾.

4. 팽화쌀의 미세구조와 상태관찰

표면과 단면의 미세구조를 관찰하기 위하여 온전한 팽화쌀과 횡단면으로 중심부를 자른 팽화쌀을 absolute ethanol에 하룻밤 담근 후, 새로운 absolute ethanol로 1시간 간격으로 5회 교환·탈지시켜 유분을 완전히 제거하였다. 풍건하여 알콜성분을 제거한 후 시료대에 고정시켰다. 준비된 시료를 sputter coater에 넣고 gold를 약 20nm 두께로 코팅한 다음 scanning electron microscope(LEO 440)로 표면과 단면을 비교·검경하였다.

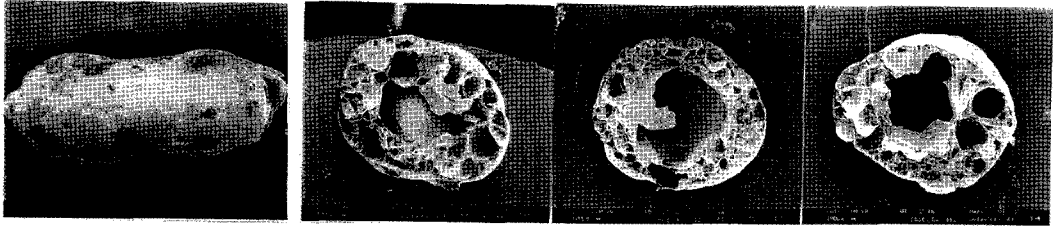
또 가열기구가 다른 조건에서 호화되어 제조된 팽화쌀의 전체적인 외관을 사진촬영을 통해 관찰 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

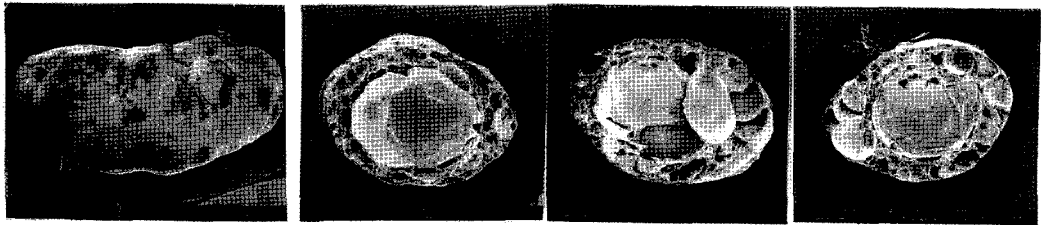
1. 호화시 가열기구에 따른 유탕처리 팽화쌀의 조직

쌀강정용으로 유탕처리된 팽화쌀은 전처리 과정 중

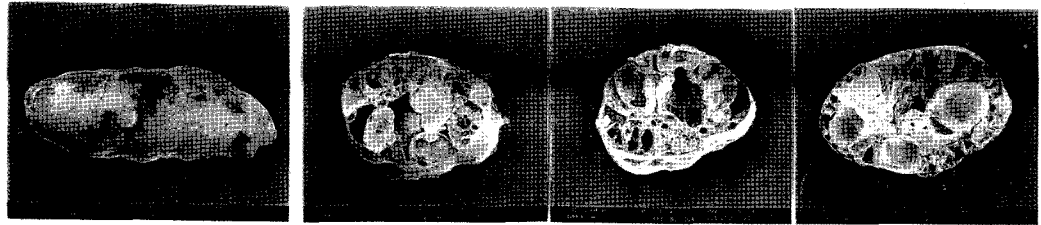
Boiled



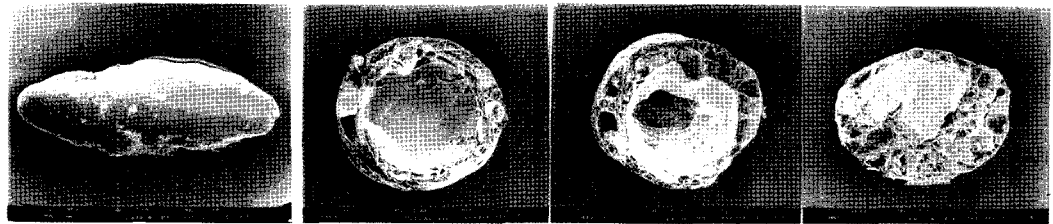
Electric rice-cooked



Pressure cooked



Steam cooked



surface

I

II
section

III

<Fig. 1> Scanning electron microscopic observation of surface and section of expanded rice grain at different heating methods. I, II, III represent section of three samples within same treatment.

호화시의 가열기구에 따라서 팽화상태가 달라서 <Fig. 1>에서와 같이 외관과 단면이 크게 차이를 나타내었다.

세정후 즉시 끓여서 최소호화를 한 것과 세정 후 80℃에서 침지·팽윤시켜 찐 것은 겉면의 손상이 거의 없었던 반면 전기밥솥이나 압력솥에서 호화시킨 것은 표면에 부분적으로 손상된 곳이 있었다. 전기밥솥은

표면이 많이 손상되었으나 세정후 최소호화 시킨 것에 비하여 낱알의 중앙부분(米胴)이나 양끝 부분이 전체적으로 팽화하였다. 압력솥이나 증기로 찐 경우는 세정후 최소호화시킨 것 보다도 팽화가 불충분하여 작았으며, 특히 증기로 찐 경우는 양끝부분의 팽화가 불량하였다.



<Fig. 2> Photograph of expanded rice grain at different heating methods.
A:boiled, B:boiled after soaking, C:electric rice-cooked, D:pressure cooked, E:steam cooked.

단면의 비교에서 보면 세정후 최소호화시킨 것은 비교적 균일한 크기의 둥근 cell이 발달되어 내부를 메우고 있었다. 반면에 압력솥이나 증기로 쪄낸 경우는 내부 cell의 크기가 균일하지 못하고 밀착된 부분도 있어 팽화가 쌀알 전체에 고르게 되지 않았음을 알 수 있다. 전기밥솥은 내부 cell이 비교적 균일한 크기이었으나 형태가 파괴된 부분이 많았다. 압력솥은 단면의 관찰에서도 표면의 파괴가 심하게 나타났다.

<Fig. 2>는 사진촬영을 통해 팽화쌀의 상태를 비교한 것이다. 압력솥은 팽화쌀이 분리되지 않은 것이 많았는데 이것은 <Fig. 1>에서 관찰된 바와 같이 쌀 표면이 손상되어 전분입자가 쌀알 표면에 흘러나와 호화되므로써 점성이 생겨서 낱알이 여러개 붙어 덩어리진 것이 많았다. 이 현상은 전기밥솥이나 압력솥 혹은 증기로 쪄낸 경우에 나타났으며 특히 압력솥이 심하였는데, 쌀강정 제품의 외관에 좋지 않은 영향을 줄 것으로 보인다. 따라서 쌀을 호화시키는 방법으로는 많은 양의 물에 끓이는 것이 취반형태로 하는 것보다 낱알의 분리를 위해 좋을 것으로 판단된다. 또, 쌀을 하룻밤 침지시켜 충분히 팽윤시키더라도 끓이는 시간이 짧은 경우에는 바로 쌀을 씻어서 끓인 것보다 팽화쌀의 크기가 훨씬 작았다. 이것은 <Table 1>의 결과에서도 알 수 있다.

<Table 1>은 팽화쌀의 크기와 비중을 나타낸 것이다.

<Table 1> Size and specific gravity of expanded rice for Salyeotgangjung at different cooking

Treatment	Diameter(mm)	Length(mm)	Specific gravity
boiled	3.42	10.10	0.130(100)
boiled after soaking	3.21	9.16	0.158(122)
electric rice-cooked	3.37	10.03	0.133(102)
pressure cooked	3.06	8.86	0.146(112)
steam cooked	3.19	10.05	0.155(119)

쌀을 하룻밤 침지시켜 끓여서 최소호화한 것은 세정후 바로 끓여서 최소호화한 것보다도 직경과 길이가 훨씬 작아 비중이 22%나 증가하였다. 하룻밤 침지시켜 끓여서 최소호화한 것이나 압력솥 혹은 증기로 쪄낸 경우에는 비중이 비교적 컸는데, 이것은 쌀이 호화될 때 호화시간이 짧거나 수분점착이 불충분하여 미립의 충분한 흡수가 이루어지지 않아 팽윤정도가 작았기 때문으로 판단된다. 박¹⁵⁾과 전¹⁷⁾에 따르면 강정의 경우에, 찰쌀이기는 하지만 수침시간이 증가할수록 강정의 용적과 강정 내부의 cell수가 증가하였다고 한다.

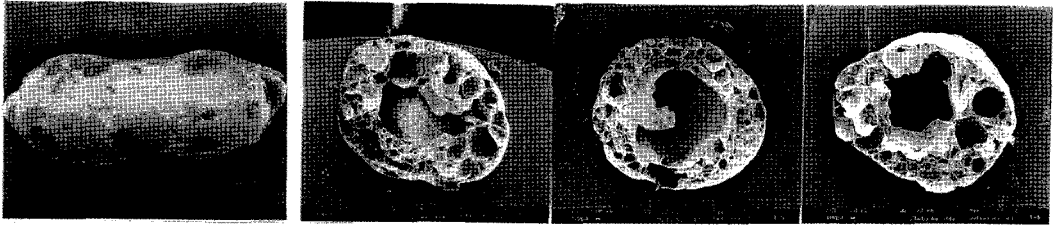
따라서 충분한 흡수로 호화가 잘 되어 쌀의 팽화가 우수했던 것은 세정후 최소호화한 것이었으며 전기밥솥은 팽화는 비교적 우수하지만 미립이 서로 부착하여 외관이 좋지 않았다.

2. 호화정도에 따른 유탕처리 팽화쌀의 조직

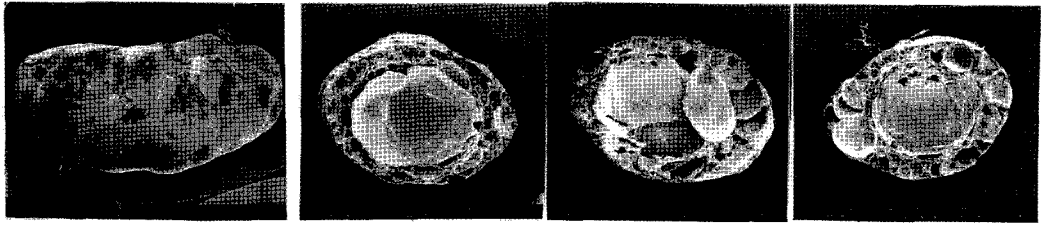
상기의 가열기구를 달리한 실험에서 유탕처리 쌀의 팽화상태가 우수한 경우는 쌀을 많은 양의 물로 끓이는 방법이었다. 이때 쌀을 끓이는 경우에도 침지·팽윤과 끓이는 정도(시간)에 따라서 팽화쌀의 조직이 다른 것으로 기대되어 주사형 전자현미경으로 관찰한 바 <Fig. 3>과 같았다.

외관을 비교해 보면, 쌀을 침지시켜서 호화를 최소 또는 적절하게 하는 경우에는 쌀을 세정하여 바로 끓여서 호화시키는 경우 보다 쌀의 중앙부위가 부풀어 미립이 전체적으로 부풀어 느낌이었다. 또, 세정후 바로 최소호화시키거나, 수침 후 중도호화 혹은 과도호화한 것들은 수침후 최소호화시킨 것 보다 길이가 길었는데 이것은 미립의 표면이 부분적으로 파괴되고 특히 수침후 과도호화시킨 것은 미립의 횡축방향으로 균열이 많이 생겨서 흡수 팽윤시에 미립의 종축방향으로의 길이 증가가 컸기 때문으로 보인다. 수침후 과도호화시킨 것은 균열과 함몰된 부분이 있어 팽화쌀의 외

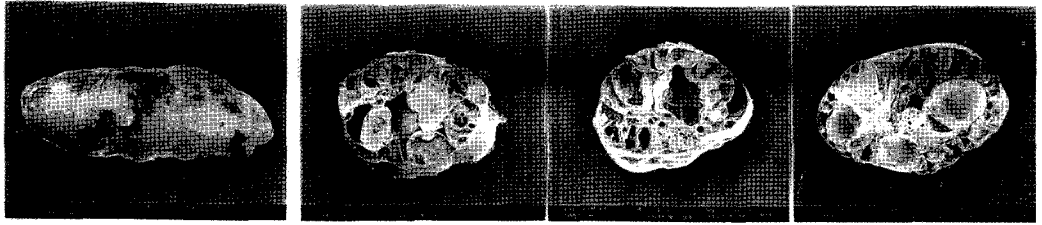
without soaking
15min boiled



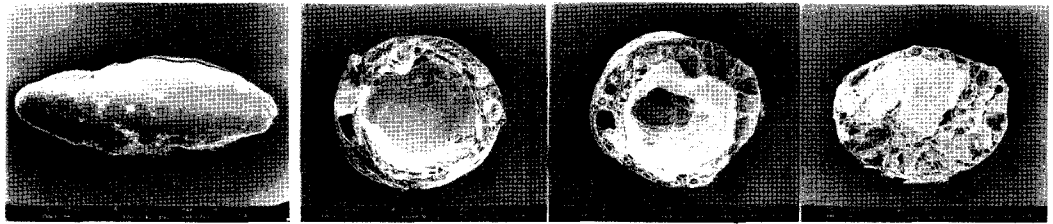
with soaking
9min boiled



10min boiled



15min boiled



surface

I

II
section

III

<Fig. 3> Scanning electron microscopic observation of surface and section of expanded rice grain at different degree of gelatinization. I, II, III represent section of three samples within same treatment.

관이 아주 불량하였는데 이것은 과도한 열탕가열로 인하여 미립내의 전분입자들이 미립외로 유출되었기 때문으로 생각된다¹⁸⁾.

한편, 단면관찰에서 보면, 세정후 최소호화한 것과 수침후 최소호화한 것은 비교적 균일한 cell들이 단면의 내부를 채우고 있으며, 특히 수침후 최소호화한 것

은 작은 cell들이 치밀하게 내부를 지지하고 있었다. 수침후 중도호화한 것과 수침후 과도 호화한 것은 중심부위에 큰 공동(空洞)을 형성하고 있었으며, 쌀을 끓이는 정도가 과도할수록(수침후 과도호화) cell의 배열이 불규칙해지고 형태가 파괴되는 경향이 나타났다. 또 미립은 끓일수록 표층부의 막이 점차 얇아지고 단면의

<Table 2> Size and specific gravity of expanded rice for Salyeotgangjung at different degree of gelatinization

Treatment	Diameter(mm)	Length(mm)	Specific gravity
without soaking			
15min boiled	3.42	10.10	0.130(100)
18min boiled	3.27	9.45	0.132(102)
with soaking			
9min boiled	3.26	9.87	0.138(106)
10min boiled	3.42	10.55	0.126(97)
15min boiled	3.25	10.84	0.146(112)

크기가 커졌는데, 단면의 세로방향보다는 가로방향이 길어졌다. 이것은 미립의 표층부의 막이 얇아져서 유동성을 갖는데 반하여 cell들은 파괴되어 내부지지력이 약해졌기 때문으로 생각된다.

<Table 2>는 호화정도 즉, 가열정도에 따른 팽화쌀의 크기와 비중을 나타낸 것이다. 팽윤시켜서 중도의 호화를 시킨 것은 세정 후 바로 끓여 최소호화한 것과 비슷한 팽화정도를 보였다. 끓이는 정도가 과도해지면(수침후 과도호화) 평균 직경은 감소하고 길이는 증가하였다. 그러나 끓이는 정도가 더 지나치면(세정후 바로 과도호화시킨 경우) 직경과 길이가 모두 감소하여 크기가 작아졌는데, 이것은 장시간의 가열로 인하여 미립의 표면에 손상이나 균열이 심하여 전분입자가 열탕내로 상당량 유출됨으로써, 팽화가 불량했던 것으로 생각된다.

IV. 요약

쌀엿강정은 쌀을 호화·건조하여 유통처리하거나 가압 등으로 팽화시켜서 제조한다. 이때 호화과정에서 가열기구나 호화의 정도가 쌀의 팽화에 영향을 미칠 것으로 판단되어 이를 처리에 따라 팽화량(크기, 비중), 사진촬영, 주사형 전자현미경(SEM)으로 관찰·비교하였다.

1. 전기밥솥이나 압력솥, 혹은 증기로 찌는 등 밥의 형태로 쌀을 호화시킨 것은 팽화쌀이 서로 부착된 것이 많아 좋지 않았다. 전기밥솥이나 압력솥의 경우는 팽화쌀의 표면에 파괴된 부분이 나타났다. 압력솥이나 증기로 찌는 경우는 쌀의 팽화량이 작았다.
2. 쌀을 세정하여 바로 많은 양의 물로 끓이는 방법이 좋았으며, 쌀을 불려서 끓이는 방법과 팽화량에 차이를 보이지 않았다. 쌀을 불리더라도 익을 정도로만 단시간에 끓일 경우에는 오히려 팽화량이 작았다.

3. 쌀을 끓이는 시간이 길수록 팽화는 컸으나 너무 지나칠 정도로 끓일 경우에는 쌀의 표면이 파괴되거나 균열이 생겨서 외관이 좋지 않고 팽화량도 작았다.

■참고문헌

- 1) Kang IH. Deok and Gwazeul of Korea. p. 35, Daehan Kyogwaseo, Seoul, 1997
- 2) Han BR. Educational sources of professional class for Deok and Han-gwa. Research Institute of the King's Food, Seoul, 1998
- 3) Yoon SJ. Deok, Han-gwa and Eumchung of Korea. p. 235, Jigu-moonhwa, Seoul, 1999
- 4) Han BR. Jung KJ and Han BJ. Easy, delicious and beautiful Han-gwa. p. 243, Research Institute of the King's Food, Seoul, 2000
- 5) Yoon SJ. Wedding food of Korea. p. 219, Jigu-munhwa, Seoul, 2001
- 6) Kang IH, Cho HJ, Lee CJ, Lee FJ, Cho SH, Kim HY and Kim JT. III. Deok, Kwajung and Eumchung. In: Dictionary of Korean food. p. 452-459, Hanrim press, Seoul, 2000
- 7) Yoon SJ, Son JW, Jung JH, Shin AS, Hong JS, Lee JS and Myung CO. Deok, Han-gwa and Eumchung. In: Korean traditional food. p. 76-77, Yeolin-madang, Seoul, 1993
- 8) Hwang HS. Deok, Han-gwa, Sikhe and Sujunggwa. In: Korean food. pp. 38-39, Jubusaeng-hwal, Seoul, 1993
- 9) Hwang HS. Kyugonsi-eui-bang. pp. 39-45. Hangukinseo press, Seoul, 1998
- 10) Bang SH. Josunyor. pp. 317-320, pp. 325-328, Hongsungdoseo, Seoul, 1930
- 11) Lee SM. Ganpyunori. pp. 79-81, Seoul, 1934
- 12) Lee HJ. Korean traditional snack food. Food Science and Industry, 22(1): 46-57, 1989
- 13) Yoon SS. Words of Korean food. In: Daewoo-haksul report. p. 357, Min-eumsa, Seoul, 1991
- 14) _____. Han-gwa. Deok and drink of Korea. p. 19, Seoulmoonhwa, Seoul, 1999
- 15) Park JY, Kim KO and Lee JM. Standardization of traditional preparation method of Gangjung: I. Optimization of steeping time of glutinous rice and extent of beating of the cooked rice. Korean J. Dietary Culture, 7: 291-296, 1992
- 16) Park JY, Kim KO and Lee JM. Standardization of traditional preparation method of Gangjung: II. Optimum levels of rice wine and bean in the production

- of Gangjung, Korean J. Dietary Culture, 8:309-313, 1993
- 17) Kim YS. Practical technique for cake and bread. p. 19, Hyun-neung-sa, Seoul, 1998
- 18) Jeon HJ, Sohn KH and Park HK. Studies on optimum conditions for experimental procedure of Yakwa : I. On the soaking time of glutinous rice and the number of beating. Korean J. Dietary Culture, 10: 75-88, 1995
- 19) Lee HS. Cookery science, p. 92, Suhaksa, Seoul, 1986