

찰벼품종을 달리하여 제조한 유과의 품질 특성 비교

최영희·감미영

경북대학교 사범대학 가정교육과

Comparison of Some Characteristics Relevant to *Yukwa* (Fried Rice Cookie) made from Different Waxy Rice Cultivars

Young-Hee Choi and Mi-Young Kang

Department of Home Economics, Teacher's College, Kyungpook National University

Abstracts

This study was carried out in order to investigate the degree of expansion, textural and sensory characteristics of *Yukwa* made from various cultivars of waxy rice. With 5 varieties of waxy rice and a nonwaxy rice, *Yukwa* were prepared by the standardized method that had been established optimum preparation conditions. *Yukwa* made from Shinsunchalbyeo and Whasunchalbyeo showed lower degree of expansion than Hangangchalbyeo and IR29, but showed higher crispness and softer texture among tested waxy rice cultivars. Sensory characteristics of these cultivars showed high score in flavor, crispness and preference. Whasunchalbyeo and Shinsunchalbyeo were appropriate varieties for *Yukwa* preparation and they were both short grain in length/width. Whasunchalbyeo has the highest score of water uptake and reducing sugar content in Key word:

Key words: *Yukwa*, degree of expansion, waxy rice.

I. 서 론

곡류중 쌀을 재료로한 가공식품은 명절이나 관혼상제 등 의례식에 사용되는 고급식품이나 쌀의 가공범위가 크지 않으므로 가공식품의 종류가 다양하지 않다. 쌀 중에서도 멥쌀은 주로 주식용 밥으로 소비되는 것에 비교해 찰쌀은 유과, 강정과 같은 과정류

및 다양한 떡류에 이용되며¹⁾ 또한 고유의 점착성을 이용하여 소스, 그레이비, 푸딩과 같은 식품의 안정제²⁾로서도 사용된다. 쌀가공 식품중 찰쌀 특유의 팽화성을 이용하여 제조하는 유과는 다공성의 조직이라 아삭아삭하고 부서지는 질감이 현대인이 선호하는 유탕 스넥류와 유사하여, 대량소비가 가능한 쌀과자로 개발이 기대되는 식품이다. 우리나라의 쌀의 육종연구는 식미 및 영양적 가치가 향상된 쌀의 유전

본 연구는 1996년도 농림수산특정연구과제 연구비 지원에 의하여 수행된 결과의 일부임.

적 육종 및 생산기술에 치우쳐 있었으나 근래에는 쌀의 소비성향이 다양화 고급화 되어가는 추세로 밥뿐만 아니라 쌀가공식품의 수요가 점차 증가되고 있어 이화학적 특성이 다양한 가공용 쌀 품종의 개발 연구가 진행되고 있다³⁻⁶⁾. 본 연구는 가공적성으로 개발되어 이화학적 차이를 나타내는 찰벼 신소재를 시료로 저자 등에 의해 표준화된 유과 가공법에 의거하여⁷⁾ 유과를 제조하고 품종에 따른 가공적성을 비교 검토함으로써 유과제조에 적합한 찰벼를 선별하고자 수행되었다. 유과제조에 사용된 찰쌀은 미립 형태 및 물리성에서 차이를 나타내는 품종으로 신선, 화선, 육도농립나, 한강, IR29 등 5품종의 쌀로써 유과를 제조하였으며 이들 찰쌀 품종의 유과 가공적성 변이를 검정하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재 료

공시시료로서 97년에 수확한 메벼 1품종과 찰벼 5 품종을 농촌진흥청 작물시험장으로부터 제공받아 사용하였다. 찰벼시료로서 신선찰벼, 화선찰벼, 육도농립나, 한강찰벼, IR29를 사용하였고 비교를 위해서 메벼인 일품벼를 사용하였다. 이 밖에 콩(대두), 막걸리(블로순곡주 16%, 대구탁주합동제조장), 튀김용 기름(동방유량 100% 콩기름)은 시판품을 구입하여 사용하였다.

2. 찰쌀의 장/폭비 및 현미경도

찰쌀의 장/폭비는 dial calliper를 이용하여 측정하였고 현미의 경도는 Texturometer(TA-HDi Texture analyzer, Stable micro system (England))를 이용하여 kg단위로 측정하였다.

3. 수분흡수율 측정

찰쌀 1g을 20°C의 증류수 20ml에 침지시켜 5, 15, 30, 60, 180분 간격으로 쌀알을 건져, 표면수를 제거한 무게의 변화로써 수분흡수율을 산정하였으며, 3회 반복 실시한 평균값을 구하였다.

4. 수침에 의해 유리되는 환원당 함량 측정

찰쌀 5g을 증류수 15ml에 침지시켜 4°C에 보관하면서 8, 24, 32, 48, 56시간마다 침지액에 유리되는 환원당의 양을 Somogi-Nelson법⁸⁾으로 측정하였다.

5. 유과 제조⁷⁾

찰쌀을 냉장 온도(평균 8°C)에서 24시간 침지시킨 다음 한시간 이상 물빼기를 한 후 roll mill로 곱게 분쇄하고 80mesh로 체쳐서 가는 분말을 만들어 이를 유과 제조의 시료로 사용하였다. 찰쌀가루 100g에 대해 콩물(30ml, 15g/100ml) 및 막걸리(10ml), 베이킹파우더 2g을 넣고 반죽하여 수증기로 20분간 쪄 다음 제빵기의 용기에서 12분간 반죽하면서 파리치기한 후 넓은 밀판에 찰쌀가루를 뿌리고 방망이로 떡을 얇게 밀어서 반데기(5×3×0.5cm)를 만들었다. 이것을 50°C에서 2시간마다 뒤집어 가며 8시간 정도 건조시켜 반데기를 완성하였으며 170°C 기름에서 떠오르지 않도록 누르면서 완전히 튀겼다.

6. 팽화도 측정⁹⁾

팽화도는 유과 반데기 건물 1g당 팽화된 용적을 ml수로 표시하였다. 팽화된 유과의 용적을 좁쌀을 이용한 종자치환법으로 측정하였다.

7. Texture 측정

Texturometer(TA-HDi Texture analyzer, Stable micro system (England))로 경도를 측정하였고 chart에 나타난 peak의 수를 계수하였으며, peak수를 아삭아삭한 정도(degree of crispiness)를 비교하는 지표로 사용하였다.

8. 관능검사

관능검사에 경험이 많은 경북대학교 대학원 식품영양학전공 대학원생 7명을 패널로 선정하여 유과의 관능적 특성을 충분히 설명하고 훈련시킨 뒤 관능검사를 행하였다. 유과에서 느껴지는 관능적 특성 즉, 냄새(odour), 색(color), 단단함(firmness), 아삭아삭함(crispness), 이에 붙는 정도(stickiness), 전반적인 기호도(preference)를 1점(아주 나쁘다)에서 5점(아주 좋다)까지 평정하도록 하였으며 관능검사는 최소한 3회 이상 실시하였다.

9. 통계처리

실험에서 얻은 데이터와 관능검사결과는 PC용 통계 소프트웨어 SPSS(v.8.00)를 이용하여 ANOVA test 행하여 유의성을 확인하고 사후검정으로서 Duncan's multiple range test ($p < 0.05$)로서 유의차를 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 유과제조에 사용된 쌀의 이화학적 성질

유과 제조에 사용된 품종별 찹쌀의 외형적 특징은 Table 1과 같다. 외형상 길이에 대한 폭의 비율로서 장립종(3.1 이상), 중립종(2.1~3.0), 단립종(2.0 이하)로 구분하는데¹⁰⁾ 신선찰벼, 화선찰벼의 장/폭비는 1.79~1.83으로서 단립종이며 육도농립나, 한강찰벼는 중립종, IR 29는 3.08로서 장립종 품종이다. 외형에서 차이를 보이는 이들 현미의 경도는 8.21~9.52kg으로 IR29가 다소 낮은 특성을 보였다. 찹쌀을 이용하여 유과의 제조시 전처리 과정으로 수침과정을 거친다. 품종별 찹쌀의 수분흡수율의 차이는 배유전분의 무정형 부분의 분포와 관련이 있고 이것이 결국 찹쌀 제품의 질에 영향을 미칠 수 있으므로 쌀알의 수분 흡수율을 측정하여 Fig. 1에 나타내었다. 상온에서의 수침 30분까지는 급격한 수분흡수 증가를 보였으며, 1시간 이상 수침시 대체로 모든 품종의 찹벼에서 평형상태를 보였다. 수침 3시간 후에는 메벼인 일품에 비해 찹벼 품종이 모두 30% 내외의 높은 수분 흡수율을 나타내었다. 찹벼 품종에 따라 수분흡수율에 차이를 나타내고 있으며, 화선찰벼의 수분흡수율이 33.3%로서 가장 높아 일품 18.81%에 비해 약 2배 정도 높

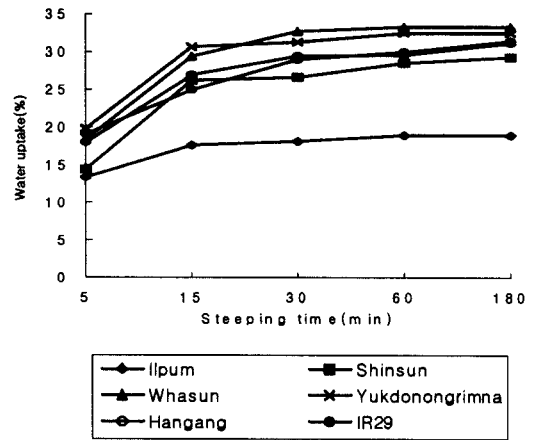


Fig. 1. Varietal difference in water absorption during sedimentation among waxy rice cultivars at 20°C.

은 경향을 보였다. 상온에서의 수침과정은 전분입자 내의 비결정영역에 물이 침투되는 과정으로서 amylose 함량과 반비례한다. 메벼인 일품은 amylose 함량이 찹벼에 비해 높으므로 수분흡수율이 낮으나 amylose 함량이 낮은 찹벼간에도 흡수율에 차이를 보이는 것은 찹벼 전분분자의 차이에 기인하리라 유추할 수 있어 찹벼전분 분자 구조에 대한 검토가 요구된다고 생각된다. 품종별 쌀의 침치과정중 침치액의 환원당의 변화는 Fig. 2와 같다. 8시간 수침후 모

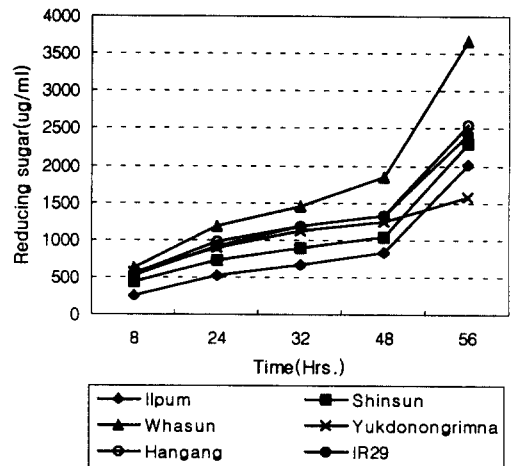


Fig. 2. Change of reducing sugar in soaking solution of waxy rice during steeping at 4°C.

Table 1. Physicochemical properties of glutinous rice

| Cultivars | Length/width ratio | Hardness(kg) |
|-----------------|--------------------|--------------|
| Shinsunchalbyeo | 1.79 | 8.87 |
| Whasunchalbyeo | 1.83 | 8.95 |
| Yukdonongrimna | 2.16 | 8.83 |
| Hangangchalbyeo | 2.46 | 9.52 |
| IR 29 | 3.08 | 8.21 |

든 찰벼의 유리환원당 함량은 메벼인 일품에 비해 높았으며 화선찰벼의 유리환원당 함량이 가장 높았다. 수침시간이 증가할수록 화선찰벼의 유리환원당의 함량이 급격히 증가하는 양상을 나타내었으며 상대적으로 육도농립나의 유리환원당의 증가양상은 낮았다. 침지중 품종별 찰벼 침지액의 유리환원당 함량에 차이를 보이는 것은 찰쌀의 α -amylase와 β -amylase의 작용으로 전분의 급격한 분해가 침지중 일어남을 반영하는 것이며 이들 효소의 활성 차이가 품종간에 있음을 예상할 수 있다.

2. 품종별 찰쌀로 제조한 유과의 이화학적 품질 특성

이화학적 특성에서 차이를 나타내는 찰벼를 시료로 유과를 제조하여 그 품질을 비교하였다. 품종별 찰벼로 제조한 유과의 팽화도는 Table 2와 같다. 유과의 품질로서 중요한 지표인 팽화도는 반데기 1g에 대하여 기름으로 팽화한 뒤의 유과의 부피로서 표현하였다. 팽화도는 멥쌀인 일품의 4.43 ml/g에 비해 모든 찰벼 품종이 5.27~8.47 ml/g으로 멥쌀에 비해 유의적으로 높은 경향을 보였다. 찰벼 품종간에도 유의적인 차이를 보여 한강찰벼와 IR29의 팽화도가 8.21~8.47ml/g 으로서 매우 잘 팽화되는 품종이었다. 팽화도에서 차이를 보이는 품종별 유과의 아삭아삭한 정도 및 경도는 Table 3에 나타내었다. 아삭아삭한 정도를 나타내는 peak수는 신선찰벼와 화선찰벼가 가장 우수하였으며 이들 품종의 경도는 각각 1.53, 0.41이었다. 아삭아삭한 정도를 나타내는 peak

Table 2. Degree of expansion of Yukwa made from various waxy riced cultivar

| Cultivars | ml/g ¹⁾ |
|-----------------|---------------------|
| Ilpum | 4.43 ^{c2)} |
| Shinsunchalbyeo | 5.27 ^{bc} |
| Whasunchalbyeo | 6.91 ^{ab} |
| Yukdonongrimna | 5.13 ^{bc} |
| Hangangchalbyeo | 8.47 ^a |
| IR 29 | 8.21 ^a |

¹⁾ Expressed as volume expanded ml per 1g of solid

²⁾ Values with different superscript on same column are significantly different(p<0.05)

Table 3. Degree of crispiness and hardness of Yukwa made from various waxy rice cultivars

| Cultivars | Degree of crispiness (No. of peaks) ¹⁾ | Hardness(kg) ²⁾ |
|-----------------|---|----------------------------|
| Ilpum | 3.67 ^{c3)} | 7.50 ^a |
| Shinsunchalbyeo | 8.00 ^a | 1.53 ^b |
| Whasunchalbyeo | 9.17 ^a | 0.41 ^b |
| Yukdonongrimna | 5.00 ^{bc} | 0.71 ^b |
| Hangangchalbyeo | 5.83 ^b | 1.63 ^b |
| IR 29 | 4.33 ^{bc} | 0.92 ^b |

¹⁾ Expressed by number of peaks on chart of puncture test

²⁾ Measured by puncture test using texture analyzer

³⁾ Value with different superscript on same column are significantly different(p<0.05)

수는 유과내의 그물구조와 같은 망상구조에 의해 증가되는데, 신선찰벼와 화선찰벼는 다른 품종에 비해 잘 부풀지 않으나 촘촘한 그물구조를 하고 있으며 경도가 낮아 연한 조직감을 나타내는 특성을 나타내었다. 팽화도가 높은 한강찰벼와 IR29 품종은 오히려 아삭아삭한 정도가 낮았으나 신선찰벼와 화선찰벼와 유사한 정도로 연한 조직감을 나타내었다. 멥쌀인 일품에 비해 찰벼로 제조한 유과의 팽화도가 높고 아삭아삭하며 연한 이유는 전분분자중 amylopectin이 열을 받는 순간 연화되어 공기와 수분을 포집하기 때문이며¹⁾ 이때 품종별 amylopectin의 구조 특성에 따라 팽화하는 정도에 차이를 보인다고 생각된다.

Table 4. Sensory evaluation for several properties of Yukwa made from waxy rice cultivars

| Cultivars | Flavor | Crispiness | Stickiness | Preference |
|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Ilpum | 2.52 ^{bc} | 1.48 ^{d1)} | 2.74 ^{ns2)} | 1.26 ^d |
| Shinsunchalbyeo | 3.11 ^a | 4.26 ^{ab} | 2.55 | 3.59 ^{ab} |
| Whasunchalbyeo | 3.00 ^{ab} | 4.30 ^a | 2.44 | 4.00 ^a |
| Yukdonongrimna | 2.00 ^c | 3.59 ^c | 2.22 | 3.00 ^c |
| Hangangchalbyeo | 2.74 ^{ab} | 3.92 ^{bc} | 2.44 | 3.55 ^{ab} |
| IR29 | 2.70 ^{ab} | 3.74 ^{bc} | 3.00 | 3.18 ^{bc} |

¹⁾ Value with different superscript on same column are significantly different(p<0.05)

²⁾ ns, not significant

Table 5. Correlation coefficients among various characteristics relevant to Yukwa physicochemical and sensory properties

| Relevant characters | Correlation coefficients |
|---|--------------------------|
| Water uptake - Hardness ¹⁾ | -0.973** |
| Crispiness ²⁾ | 0.904* |
| Preference ²⁾ | 0.903* |
| Crispiness ¹⁾ - Flavor ²⁾ | 0.839* |
| Hardness ¹⁾ - Crispiness ²⁾ | -0.929** |
| Preference ²⁾ | -0.898* |
| Crispiness ²⁾ - Preference ²⁾ | 0.975** |

¹⁾: by texture analyzer
²⁾: by sensory evaluation
 **: p>0.01
 *: p>0.05

품종별로 제조한 유과의 관능적 특성 비교는 Table 4와 같다. 유과 특유의 성질인 아삭아삭한 정도는 신선찰벼와 화선찰벼가 가장 우수하였다 이들 품종으로 제조한 유과의 향미는 다른 품종에 비해 다소 양호하였고 기호도 또한 가장 높았다. 반면 육도 농립나로 제조한 유과의 관능적 특성은 향미가 다소 불쾌하고 아삭아삭한 정도가 불량하며 기호도가 높지 않았다. 이러한 결과를 종합하면 유과로서 신선찰벼와 화선찰벼로 제조한 유과의 관능적 품질이 우수함을 알 수 있었다.

3. 품종별 찹쌀의 이화학적 특성과 유과의 품질간의 상관관계

이상에서 살펴본 공시시료 찹쌀의 장/폭비, 수분 흡수율, 수침액의 유리환원당 함량 등 이화학적 특성과 유과의 팽화도, 경도 및 아삭아삭한 정도, 관능적 특성 간의 상관관계를 보면(Table 5.) 수분흡수율과 유과의 경도간에 부의 상관관계를 보여 수분흡수율이 높은 품종이 유과의 경도가 낮았으며 반대로 관능적 특성으로서 아삭아삭한 정도가 우수하였다. 유사하게 texture analyzer로 측정된 경도가 낮은 품종일수록 관능적 특성으로서 아삭아삭한 정도가 높고 기호도 우수한 특성을 나타내는 경향을 보였다. 또한 유과의 품질에 있어 아삭아삭한 정도가 높은 품종일수록 기호도가 높은 경향을 보여 찰벼 품종중

아삭아삭한 정도가 우수한 신선찰벼와 화선찰벼가 높은 기호도를 나타내었다.

IV. 요약

이화학적 특성에 차이를 보이는 찰벼 신소재로부터 얻은 5종의 찹쌀 품종별로 유과 가공 적성을 검토하고자 표준화된 방법으로 유과를 제조하고 그 품질을 비교하였다. 5종의 찰벼품종중 신선찰벼 및 화선찰벼로 제조한 유과는 한강찰벼 및 IR29에 비해 팽화도는 다소 낮았으나 아삭아삭한 정도가 우수하고 경도가 낮은 특성을 보였다. 또한 이들품종은 다른 품종에 비해 관능적 특성으로서 향미가 우수하고 아삭아삭하여 기호도가 매우 높은 특성을 보였다. 유과제조에 적합한 화선찰벼 및 신선찰벼는 장/폭비가 낮은 단립종 품종이며, 이중 화선찰벼는 다른 찰벼품종에 비해 수침중 수분흡수율과 수침액의 유리환원당의 함량이 매우 높은 특성이 있었고 그에 비해 신선찰벼는 수침중 흡수율이 높지 않고 유리환원당의 함량이 대체로 높은 특성이 있는 품종이었다.

V. 참고문헌

1. 강인희: 한국의 떡과 과줄, 대한교과서, 서울 : 324-329, 1997.
2. Bean, M. M., Esser, C. A., and Nishita, K. D.: Some physicochemical and food application characteristics of califonia waxy rice varieties. Cereal Chem., 61, 475-480 1984.
3. 강미영: 가공적성용 찰벼신소재 개발, 농림수산 특정연구과제 제2차 보고서, 1997.
4. 강미영: 가공적성용 찰벼신소재 개발, 농림수산 특정연구과제 제3차 보고서, 1998.
5. 고희종, 허문희: 비교당미 변이계통 배유의 이화학적 특성, 한국작물학회지, 39 : 1-6, 1994.
6. 김광호, 고희종, 이장훈, 박순직, 허문희: 특수가공용 미질개발 분상질 배유 돌연변이계통의 이화학적 특성과 유전, 한국작물학회지, 38 : 264-274, 1993.
7. 최영희, 윤은경, 강미영: 제조조건을 달리한 유과

- 의 품질 비교, 동아시아식생활학회지 10(1):55-61, 2000.
8. 福井作藏 : 還元糖の定量法, 學會出版 センター, 15, 1969.
9. 신동화, 김명근, 정태규, 이현유 : 쌀 품종별 유과 제조 특성, 한국식품과학회지, 21:820-825, 1989.
10. Bor S. Luh: Rice, 2nd ed. Vol II, An AVI Book, N. Y. 104, 1991.
11. 김중만: 산자(부수계) 바탕 제조에 관한 이화학적 연구, 전북대 대학원 박사학위논문, 1983.