KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 32, No. 1, pp. 69~74(2000)

14품종 찹쌀의 유과 가공성 비교

강미영 · 성유미
경북대학교 사범대학 가정교육과

Varietal Differences in Quality Characteristics of *Yukwa* (Fried Rice Cookie) made from Fourteen Glutinous Rice Cultivars

Mi-Young Kang and You-Me Sung
Department of Home Economics, Kyungpook National University

Abstract

Varietal difference in physicochemical characteristics of glutinous rice grain and interrelationships between these properties and the quality characteristics of *Yukwa*(fried rice cookie) were investigated on fourteen rice varieties, to obtained the basic informations for diversifying the utility of glutinous rice grain and for developing various glutinous rice cultivars adaptable to glutinous rice food processing. Among physicochemical properties of glutinous rice grain, the content of released reducing sugar during soaking treatment was the most positive correlation between the adaptability to *Yukwa* processing quality. CB243 and Sandong 71 were the most adaptable glutinous rice cultivars to make the *Yukwa*, because of its tested score in expansion volume, crispiness and sensory preference was higher than other glutinous rice cultivars

Key words : *Yukwa*, glutinous rice, crispiness, rice cultivars

서 론

최근 쌀의 다양한 물리화학적 특성과 이들을 지배하는 유전자들을 적절히 이용하여 고급 가공식품의 원료가 되는 찰벼 신소재 개발이 추진되면서 다양한 품종의 찹쌀이 육종되고 있다. 본 연구는 가공적성용 찰벼 신소재 개발연구의 일환으로 찰벼 유전자원 중 특수 품질자원 선발을 위하여 국내 및 중국찰벼를 대상으로 단백질 함량이 높은 품종, 단단한 gel을 형성하는 품종들을 선발, 단교배 후, 수확한 품종들로써 이들의 이화학적 특성이 도입되었으리라 여겨지는 14품종을 시료로 하여 유과 제조에 대한 가공성을 검토한 것이다. 찹쌀을 이용한 우리나라 전통 쌀가공식품 중 유과는 현재에도 관혼상제 등 전통적인 의식에 사용되고 있으며, 한과의 소비자 기호도 조사에 의하면 고급식품으로서의 기호성이 높고 현대인의 기호에도 맞는 전통식품이므로[1,2] 그 개발여하에 따라 대량소비의 가능성이 예상되는 품목이다. 뿐만아니라 유과의 조직감은 시판되며 대량 소비되고 있는 여러종류의 스넥들과도 유사하여 고급 쌀과자로서의 개발도 기대되는 품목이다. 이에 찰벼의 특수기능성 유전자원의 탐색 및 관련 유전자 동정에 의하여 육종되어진 14품종 찹쌀로 유과를 제조하면서 품종별로 제조되는 유과의 팽화성, 경도, 아삭아삭한 정도의 비교를 통하여 제과용 가공적성이 높은 찹쌀 품종을 선발할 뿐만 아니라, 찹쌀의 제과용 가공성에 적합한 찰벼의 기능성 유전자원의 탐색 및 유전자의 동정에 대한 정보를 제공하고자 한다.

Correponding author : Kang Mi-young, Department of Home Economics, Teacher's College, Kyungpook National University, 1370, Sankyuk-dong, Puk-ku, Taegu, Korea

재료 및 방법

시료

CB243, TP2579A1, Beongok, 샤레벼wx-151-1-B, 샤레벼-152-1-B, 샤레벼-156-1-B, Baekna, 산동10, 산동47, 산동71, 동삼성11, 동삼성34, 청향나, Keochang 1 등 14품종의 찹쌀을 서울대학교 농학과로부터 제공 받았고, 유과제조에 사용한 콩, 탁주, Baking powder는 각각 시판품을 사용하였다.

수분흡수율 측정

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

수침에 의해 유리되는 환원당 함량 측정

찹쌀 5 g을 증류수 15 ml에 침지시켜 4°C에 보관하면서 8, 24, 32, 48, 56시간 마다 침지액에 유리되는 환원당의 양을 Somogi-Nelson법[3]으로 측정하였다.

유과제조

14품종 찹쌀을 4°C에서 48시간 수침 후, 1시간동안 물빼기를 하고 분쇄하여 20 mesh를 통과시켜 찹쌀가루를 제조하였다. 찹쌀가루 100 g에 콩물 45 ml(15g/100 ml), 탁주(불로순곡주, 대구합동탁주 제조장, 알코올 함유 6%)10 ml, Baking powder 2 g등을 첨가하여 잘 섞어 20분간 찐 후, 카이젤제빵기(우림전자, 모델명, UBM-650)로 12분간 파리치기를 하여 3×5×0.3 cm 크기의 반대기를 제조하여 40°C에서 24시간 건조 후, 170°C의 유탕에서 팽화시킨다.

유과의 팽화도 측정

반대기 및 유과의 부피는 종자치환법에 의해서 측정하였으며, 유과의 팽화도는 반대기 1 g당 팽화된 유과의 용적(ml)으로 표시하였다.

물성측정

유과의 물성은 Texture analyser(Model TA-HDi, Stable Micro Systems, England)에 의한 textrogram 으로 부터 경도 및 아삭아삭한 정도를 측정하였다. 측정조건은 probe : 2 mm, graph type : force vs time, force threshold : 50 g, distance threshold : 3 mm, force scaling : 500 g, test speed : 0.4 mm/s, post test speed : 5.0 mm/s 이었다.

관능검사

유과의 관능검사는 경북대학교 가정학과 대학원생 7명을 선정하여 이들에게 실험목적을 설명하고 유과의 냄새, 색, 아삭아삭한 정도, 단단한 정도, 이에 붙는 정도에 대해 잘 인지하도록 훈련을 시킨 후, 5점 평점법으로 2회 반복 실시하였다. 유과의 냄새는 고소한 냄새가 강하면 5점, 약하면 3점, 보통정도의 불쾌취는 1점이다. 색은 매우 노란색이면 5점, 노르스름하면 3점, 흰색이면 1점이며 아삭아삭한 정도는 매우 아삭아삭하면 5점, 약간 아삭하면 3점, 보통정도로 질기면 1점이다. 단단한 정도는 매우 단단하면 5점, 약간 단단하면 3점, 부드러우면 1점이며, 이에 붙는 정도는 카라멜 정도로 붙으면 5점, 약간 붙으면 3점, 거의 붙지 않으면 1점으로 표기하도록 훈련시킨 후 실시하였다.

통계처리

통계프로그램인 SPSS PC+를 이용하여 일원배치 분산분석을 실시하였고, 사후검정으로는Duncan 다중검정을 실시하였다. 그리고 찹쌀곡립의 수분흡수도와 수침에 따른 환원당 함량 및 유과의 물성측정과 관능검사 결과의 상관성은 Pearson의 상관분석방법에 의하여 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

수침에 따른 찹쌀의 품종변이

유과 제조시에는 통상 찹쌀을 약 일주일 정도 수침하여, 유과제조에 적당한 전분의 변형과정을 일으킨 찹쌀가루를 사용한다[4-9]. 이에 본 연구에서는 수침에 따른 수분흡수율의 품종별 변이 및 수침에 의한 찹쌀 전분 가수분해 결과, 전분 변형과정의 반영이라 할 수 있는 침지액 중의 환원당 함량의 품종변이를 검토함으로써 품종별 찹쌀의 유과 가공성 비교의 한 요인으로 삼고자 하였다.

우선 침지온도 4°C에서의 품종별 찹쌀의 수분흡수 정도를 측정하여 Table 1에 나타내었으며, 이들의 수치를 그래프화하여 Fig. 1에 나타내었다. Fig. 1에서 알 수 있듯이 침지 후 30분에서 60분 사이에 모든 품종이 평형에 도달하였으며, 평형수분함량이 유의적으로 낮은 TP2579A1과 유의적으로 높은 CB 243을 제외하면, 대체로 모든 찹쌀품종의 평형수분함량은 0.2954 g H_2O/건물중량(g)이었다. 찹쌀 품종들이었기 때문인지 수침 5분 경과 후에 이미 평형수분함량의 절반에 해당하는 수분흡수를 보이고 있어 멥쌀[8-10]들과는 상당히 다른 양상을 보이고 있다. 초기 수분흡수율이 유의적으로 낮은품종은 샤레버-wx-151-1-B이었고, 최종 평형수분함량이 유의적으로 높은 CB 243가 초기 수분흡수율 역시 유의적으로 높았다.

경시적 침지에 의해 유리되는 환원당 함량의 품종별 변이

전통적인 유과제조법에 의하면 약 일주일간 수침하면서 뿌옇게 우러나는 침출액(전분분해물)을 깨끗이 따라 버리고 부드러워진 쌀알들을 체에 받쳐서 제분함

Table 1. Varietal differences in water absorption during sedimentation among glutinous rice cultivars at 4°C

Cultivars	Water absorption percentage (%)				
	5min	15min	30min	60min	180min
CB243	20.94[d]	30.03[d]	33.88[c]	34.58[c]	33.49[c]
TP2579A1	13.02[abc]	20.84[a]	21.21[a]	20.62[a]	19.78[a]
Beongok	16.57[c]	28.37[cd]	30.23[bc]	30.08[bc]	30.32[bc]
Sharebyeo-wx-151-1-B	9.08[a]	23.61[ab]	27.75[b]	28.25[b]	28.22[bc]
Sharebyeo-152-1-B	10.58[ab]	25.53[bc]	30.22[bc]	29.20[b]	29.69[bc]
Sharebyeo-156-1-B Baek na	11.71[abc]	26.79[bcd]	30.27[bc]	31.23[bc]	30.74[bc]
Sandong 10	14.46[bc]	24.57[abc]	28.74[b]	28.18[b]	28.40[bc]
Sandong 47	12.06[abc]	23.94[ab]	27.42[b]	28.19[b]	27.23[b]
Sandong 71	13.63[abc]	24.42[abc]	28.23[b]	29.06[b]	29.32[bc]
Dongsamsung 11	13.72[abc]	26.71[bcd]	29.66[bc]	30.11[bc]	29.89[bc]
Dongsamsung 34	16.04[c]	26.45[bcd]	28.61[b]	29.36[b]	29.33[bc]
Chunghyang na	15.64[c]	26.63[bcd]	29.86[bc]	30.37[bc]	31.99[bc]
Keochang 1	15.65[c]	25.92[bcd]	28.73[b]	29.71[bc]	28.71[bc]

[1]Means within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test

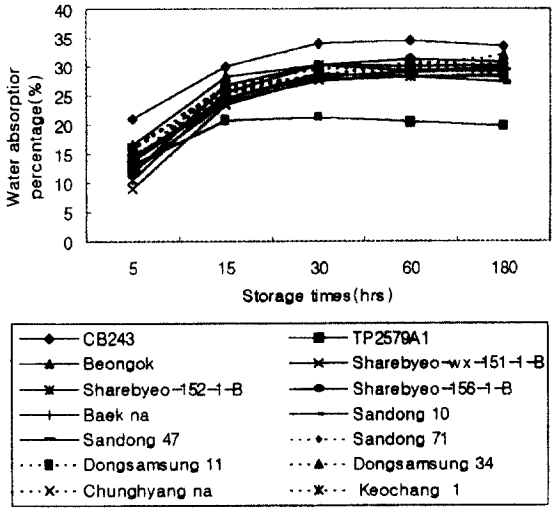

Fig. 1. Varietal differences in water absorption during sedimentation among glutinous rice cultivar at 4°C

으로써 유과제조용 찹쌀가루를 얻는다. 본 연구에서는 품종별 찹쌀의 유과가공성 차이를 비교 검토하는 것이 목적이므로, 본 연구자들에 의해 정립한 유과제조의 표준화 방법(투고중)에 의거(찹쌀을 2일간 수침하여 유과제조용 찹쌀가루를 제조하는 것이 유과의 팽화도, 아삭아삭한 정도등이 가장 좋았다)하여, 약 2일간의 침지(4°C)에 따른 침지액의 환원당 함량을 품종별로 측정 비교하였다.

Table 2에 나타내고 있는바와 같이 품종별 찹쌀들은 시간당 유리되는 환원당의 함량 변화에 차이가 있었으며, 경시적으로 측정되는 유리환원당의 함량도 품종별로 유의성 있게 차이가 있었다. 수침 8시간에 유리되는 환원당의 함량이 가장 높은품종은 CB 243이고 가장 낮은품종은 동삼성 34이었다. 이러한 경향은 수침 56시간 경과 후 까지도 유사한 경향을 보이고 있었다. 찹쌀 침지액에 유리되는 환원당의 함량에 변화가 있다는 것은 앞에서도 언급하였듯이, 찹쌀에 내재하고 있던 효소들에 의한 찹쌀전분의 가수분해 또는 공기중의 미생물 번식과정에서 수반되는 찹쌀전분의 부분적인 가수분해의 결과라 할 수 있겠다. 즉 침지과정 중에 찹쌀에 작용하는 효소(아밀라아제)의 종류 및 기원은 다르다 할 수 있겠으나 어떤 경우이거나 효소가 작용하는 기질은 전분이므로 이러한 차이는 결국 찹쌀전분 구조의 차이에 기인하는 현상이라 할 수 있다는 점에서 상당히 고무적인 결과라 할 수 있겠다.

그리고 침지 8시간부터 56시간까지 유리되는 환원당 양은 상관계수가 거의 1에 가까운 상관성을 가지면서 시간당 유리되는 환원당의 함량에 품종간의 차이를 보이고 있었다. 시간당 유리되는 환원당의 함량이 많은 품종은 Back na, 동삼성 11이고, 시간당 유리되는 환원당의 함량이 적은 품종은 샤레벼 wx-151-1-B이었다. 이러한 결과로부터 Back na, 동삼성 11은 내재하고 있는 아밀라아제의 활성이 다른 품종에 비해서 높거나, 아밀라아제의 작용을 받기 쉬운 전분구조를 하고 있을 가능성을 예상할 수 있겠으며, 샤레벼 wx-151-1-B는 반대로 내재 아밀라아제의 활성이 다른 품종에 비해서 낮거나, 아밀라아제의 작용을 받기 어려운 전분구조를 하고 있을 가능성이 예상된다.

품종별 찹쌀의 유과가공성 평가

찹쌀 14품종으로 유과를 제조하여 Fig. 2에 나타내었으며, 팽화도, 경도, 아삭아삭한 정도를 측정하여

Table 2. Varietal differences in released reducing sugar content during sedimentation among glutinous rice cultivars at 4°C

Cultivars	Content of released reducing sugar(μg/ml)			Reducing sugar released rate	
	8hours	32hours	56hours	Constant(μg/ml/hr)	Correlation coefficient
CB243	950$^{g1)}$	1684^{f}	2156^{h}	22.732	0.976**
TP2579A1	357^{a}	668^{a}	996^{ab}	13.313	1.000**
Beongok	445^{b}	868^{bc}	1252^{e}	16.813	1.000**
Sharebyeo-wx-151-1-B	367^{a}	660^{a}	892^{a}	10.938	0.998**
Sharebyeo-152-1-B	525^{c}	972^{d}	1240de	14.896	0.990**
Sharebyeo-156-1-B	465^{b}	792^{b}	1116^{bcd}	13.563	1.000**
Baek na	640^{f}	1284^{e}	1928^{g}	26.833	1.000**
Sandong 10	460^{b}	864^{bc}	1200de	15.417	0.999**
Sandong 47	570^{d}	936^{cd}	1228de	13.708	0.998**
Sandong 71	466^{b}	948^{cd}	1428^{f}	20.042	1.000**
Dongsamsung 11	616^{e}	1316^{e}	1852^{g}	25.750	0.997**
Dongsamsung 34	351^{a}	696^{a}	1056^{bc}	14.688	1.000**
Chunghyang na	516^{c}	876^{bcd}	1164^{cde}	13.500	0.998**
Keochang 1	465^{b}	808^{b}	1292^{e}	17.229	0.995**

[1)]Means within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test

**Significant at 1% level

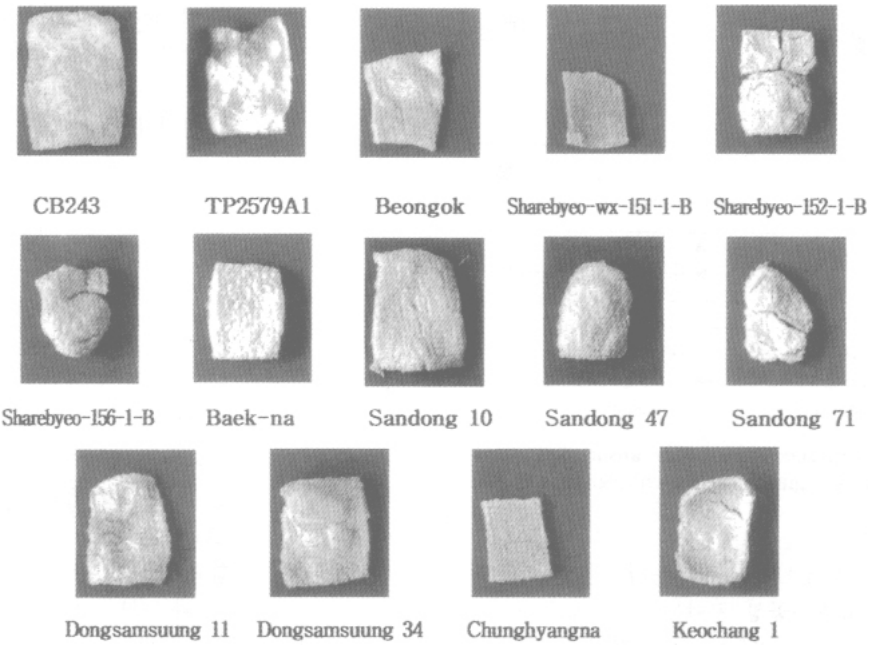

Fig. 2. Appearance of Yukwa made from fourteen glutinous rice cultivars

Table 3에 나타내었다. Fig. 2에서 알 수 있듯이 제조된 유과의 외관상 팽화도, 색, 부스러뜨렸을 때의 조직 등이 가장 좋은 것은 CB 243 이었다. 산동 10 및 동삼성 34 등의 품종도 팽화되는 상태는 양호하였지만 기공이 불균일하다거나 조직이 단단한 경향이 있었다.

종자치환법에 의해 측정한 유과의 팽화도도 CB 243으로 제조한 것이 다른 품종들에 비해서 유의적으로 높았다. 그리고 유과의 경도가 낮아 부드러운 유과 제조가 가능한 찹쌀 품종으로는 CB 243, 동삼성 11, 산동 10, Beongok, 산동 47 등이었고, 경도가 높은 품종으로는 샤레벼 wx-151-1-B>샤레벼-156-1-B>동삼성 34>청향 나의 순이었다.

유과를 제조하여 texturometer로 측정한 후 texturogram이 나타내는 peak의 수로써 표시하는 아삭

Table 3. Expansion and texture(hardness, crispiness) of *Yukwa* by variety

Cultivars	Expansion (ml/g)	Hardness (Kg)	Crispiness (peak수)
CB243	8.115[b1)]	0.165[a]	13.667[fg]
TP2579A1	4.177[a]	0.493[ab]	10.167[de]
Beongok	3.385[a]	0.324[a]	9.000[cd]
Sharebyeo-wx-151-1-B	2.045[a]	4.093[d]	3.000[a]
Sharebyeo-152-1-B	3.525[a]	1.023[abc]	11.333[def]
Sharebyeo-156-1-B	4.435[a]	1.715[c]	10.000[de]
Baek na	3.390[a]	0.468[ab]	11.000[def]
Sandong 10	4.320[a]	0.273[a]	15.500[g]
Sandong 47	3.960[a]	0.393[a]	10.000[de]
Sandong 71	3.430[a]	0.453[ab]	11.833[def]
Dongsamsung 11	4.223[a]	0.245[a]	12.500[efg]
Dongsamsung 34	4.560[a]	1.466[bc]	5.500[ab]
Chunghyang na	3.125[a]	1.232[abc]	6.667[bc]
Keochang 1	3.210[a]	0.488[ab]	10.333[de]

[1)]Means within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test

아삭한 정도는 산동 10으로 제조한 것이 peak 수 15.5개로써 가장 아삭아삭한 질감을 가지고 있었으며, CB 243>동삼성 11>산동 71>샤레벼-152-1-B>Back na> TP2579 A1, 샤레벼-156-1-B, Keochang 1, 산동 47의 순이었고, 아삭아삭한 질감이 가장 낮은 품종으로는 샤레벼 wx-151-1-B였고 동삼성 34, 청향 나로 제조한 유과도 아삭아삭한 정도가 낮았다.

품종별로 제조한 유과의 관능검사

찹쌀 14품종으로 제조한 유과의 냄새, 색, 아삭아삭한정도, 경도, 이에들어붙는정도 등에 대한 관능검사를 실시하였다.(Table 4)

유과의 냄새는, TP2579A1의 수치가 높아 3.3정도인데, 이 수치의 의미는 고소한 냄새가 보통이거나 약간 낮은 것을 의미하는 것이고, 유의하게 낮은 수치를 나타내고 있는 산동 47, 동삼성 11, Keochang 1등은 그 수치가 2.7로서 불쾌한 냄새가 없는 상태를 의미하는 것으로 유과의 냄새에 대한 기호도는 전반적으로 낮게 나타났는데, 이는 유과제조시 유탕처리에 기인하는 기름냄새가 심하게 반영된 결과라고 생각된다. 유과의 색은 노르스름한 정도로서 표시하였는데, Keochang 1로 제조한 유과의 색이 노르스름한 정도가 가장 짙었고, CB 243, 청향 나로 제조한 유과의 색은 거의 흰색으로 유과의 색상이 바람직하였다.

산동 71로 제조한 유과의 아삭아삭한 정도가 가장 높았으며, Baek na>동삼성 11>CB 243의 순으로 아삭아삭하였고, 그밖의 품종으로 제조한 유과들은 오히려 약간 질긴듯한 느낌이 있었으며, 그 정도가 심한 품종으로는 TP2579A1, Beongok 등이었다. 산동 71로 제조한 유과의 경도가 가장 낮아 부드러웠고, 샤레벼 wx-1-151-B, 샤레벼-152-B, 산동 10, 산동 47, 동삼성 11, 동삼성 34, 청향 나, Keochang 1로 제조한 유과의 경도는 유의적으로 약간 단단한 경향이 있었다. 이에 붙는 정도는 모든 품종에 있어서 약간 붙는정도를 나타내고 있었으나, CB 243으로 제조한 유과는 유의적으로 이에붙는 정도가 낮았다.

전체적으로 유과의 기호도가 가장 높은 찹쌀품종은 CB 243 및 산동 47이었으며, TP2579A1가 가장 낮았다.

14품종 찹쌀의 이화학적특성과 유과의 가공성에 대한 상관관계

유과제조에 사용한 14 품종 찹쌀의 몇몇 이화학적

Table 4. Sensory evaluation of *Yukwa* by variety

Cultivars	Odor	Color	Crispiness	Hardness	Stickiness	Overall
CB243	3.143[ab1)]	1.429[a]	3.714[bc]	1.857[ab]	2.000[a]	4.143[c]
TP2579A1	3.286[b]	2.714[bc]	2.000[a]	2.714[abc]	3.429[b]	2.143[a]
Beongok	3.000[ab]	2.286[abc]	2.000[a]	2.571[abc]	2.429[ab]	3.429[abc]
Sharebyeo-wx-151-1-B	3.000[ab]	2.143[abc]	3.000[abc]	3.429[c]	2.857[ab]	3.000[abc]
Sharebyeo-152-1-B	3.000[ab]	2.286[abc]	2.286[ab]	3.143[c]	3.429[b]	2.857[abc]
Sharebyeo-156-1-B	3.000[ab]	1.857[ab]	2.571[abc]	2.857[bc]	3.286[ab]	2.857[abc]
Baek na	3.143[ab]	2.429[abc]	3.857[bc]	2.429[abc]	2.571[ab]	3.714[bc]
Sandong 10	3.000[ab]	1.857[ab]	3.143[abc]	3.000[c]	3.286[ab]	3.143[abc]
Sandong 47	2.714[a]	2.143[abc]	3.000[abc]	3.000[c]	3.000[ab]	3.000[abc]
Sandong 71	3.000[ab]	2.286[abc]	4.143[c]	1.714[a]	2.143[ab]	4.000[c]
Dongsamsung 11	2.714[a]	2.143[abc]	3.714[bc]	3.286[c]	2.571[ab]	3.000[abc]
Dongsamsung 34	2.857[ab]	2.286[abc]	2.571[abc]	3.143[c]	2.857[ab]	2.571[ab]
Chunghyang na	3.000[ab]	1.571[a]	2.571[abc]	3.286[c]	3.143[ab]	3.000[ab]
Keochang 1	2.714[a]	3.143[c]	3.429[abc]	3.143[c]	2.429[ab]	3.286[abc]

[1)]Means within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test

Table 5. Correlation coefficients among various characteristics relevant

Relevant characters		Correlation coefficients
Gel consistency	- Water absorption	0.690**
	- Color(sensory evaluation)	0.779**
Reducing sugar	- Hardness(mechanical)	-0.547*
	- crispiness(mechanical)	0.535*
	- Stickiness(sensory evaluation)	-0.644*
	- Crispiness(sensory evaluation)	0.736**
	- Overall(sensory evaluation)	0.616*
Overall(sensory evaluation)	- Water absorption	0.635*
	- Stickiness(sensory evaluation)	-0.821**
	- Crispiness(sensory evaluation)	0.863**
	- Hardness(sensory evaluation)	-0.665**
	- Reducing sugar	0.616*
Stickiness(sensory evaluation)	- Crispiness(sensory evaluation)	-0.878**
	- Water absorption	-0.561*

*,** Significant at 5% and 1% level, respectively

특성과 이들 찹쌀 품종들의 유과가공성간의 상관관계를 살펴보면(Table 5), 14품종 찹쌀의 gel consistency와 단백질 함량은 유과제조시 수 침에 의한 수분 흡수율과는 정의 상관성이 있으며, 수분흡수율이 클수록 유과의 전반적인 기호 도가 높게 나타났다. 수침에 의해 유리되는 환원당의 함량이 많은 품질의 찹쌀로 유과를 제조 할수록 유과의 바람직한 물성(예를들어 부드러우면서, 아삭아삭 하며, 이에 들어붙는 정도가 적고, 유과의 전반적인 기호도 높은)을 가지는 유과제조가 가능하다는 결과를 얻었다. 이밖에 단백질함량이 높을수록, 그리고 쌀가루 풀의 점도가 큰 품종일수록 유과의 팽화도는 높았다.

요 약

14품종 찹쌀을 시료로하여 유과제조에 대한 가공적성을 비교하였다. 유과의 가공성과 상관 관계가 있는 찹쌀의 이화학적 특성으로는 수침에 의해 유리되는 환원당 함량이었으며, 유리되 는 환원당 함량의 양이 많은 품종의 찹쌀일수록 유과의 가공성이 좋았다. 14품종의 찹쌀 중 유과의 팽화도, 아삭아삭한 정도, 관능검사에 의한 기호도 등의 수치가 골고루 높아 유과제조에 적합한 품목으로는 CB243, 산동 71 이었다.

문 헌

1. Han, J.S. A study on cookery characteristise of korean cakes (on the Yugwa). Korean J. Food and Nutrition 11: 4 (1982)
2. Shin, D.H., Kim, M.K., Chung, T.K. and Lee, H.Y. Shelf-life study of Yukwa (Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffing medium to air. Korean J. Food Sci. Technol. 22: 3 (1990)
3. Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F.: Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem. 28, 350-356 (1956)
4. Sohn, K.H. and Park, J. Effect of long-term steeping and enzyme treatment of glutinous rice on Yukwa characteristics-II. Physicochemical characteristics of enzyme-treated glutinous rice flour. Korean J. Soc. Food. Sci. 14: 3 (1998)
5. Park, D.J., Ku, K.H. and Mok, C.K. Characteristics of glutinous rice fractions and improvement of Yoogwa processing by microparticulation/air-classification. Korean J. Food Sci. Technol. 27: 6 (1995)
6. Kim, J.M. and Wei, L.S. Studies on Busuge preparation. II. Effect of the addition of soy products on the quality of Busuge(San-Ja) base. J. Korean Soc. Food Nutr. 14: 1 (1985)
7. Yang, H.C., Hong, J.S. and Kim, J.M. Studies on manufacture of Busuge. I. Effect of steeping process on viscosity and raising power of glutinous rice. Korean J. Food Sci. Technol. 14: 2 (1982)
8. Lim, Y.H., Lee, H.Y. and Jang, M.S. Changes of physicochemical properties of soaked glutinous rice during preparation of Yukwa. Korean J. Food Sci. Technol. 25: 3 (1993)
9. Shin, D.H., Kim, M.K., Chung, T.K. and Lee, H.Y. Quality characteristics of Yukwa(popped rice snack) made by different varieties of rice. Korean J. Food Sci. Technol. 21: 6 (1989)
10. Kim, S.K. and Bang, J.B. Physicochemical properties of rice affected by steeping conditions. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 6 (1996)

(1999년 6월 28일 접수)