

국내 쌀품종의 전분 및 품질 특성

이나영[†]

군산대학교 식품생명공학과

Starch and Quality Characteristic of Korean Rice Cultivar with Waxy and Non-waxy Type

Na Young Lee[†]

Department of Food Science and Biotechnology, Kunsan National University, Gunsan, 573-701, Korea

ABSTRACT A total 11 Korean rice cultivar was prepared and investigated for its starch and quality characteristics. Amylose content, damaged starch content, water content, water absorption index (WAI), water solubility index (WSI), particle size and pasting properties of rice flours were measured. The amylose content of waxy, middle waxy and non waxy type domestic normal rice cultivars were 7.09%, 11.69% and 18.58-21.52%, respectively. Moisture content of 11 Korean rice cultivar were 7.19-13.89%. WAI and WSI did not show variations by amylose contents. Sample with high moisture contents was lower damaged starch contents. Particle size of samples was 27.61-189.67 μm . Final viscosity and pasting temperature of the samples was shown to range from 45.54 to 313.94 RVA and from 71.03 to 87.98 $^{\circ}\text{C}$, respectively. In this study, results indicated that samples with low moisture contents tend to show low particle size and high damaged starch contents regardless waxy, middle-waxy, and non waxy type.

Keywords : rice starch, Korean rice cultivar, damaged starch, particle size, pasting properties.

쌀(*Oryza sativa* L.)은 밀 및 옥수수과 더불어 세계 3대 작물로서 우리나라의 경우 주요 곡물자원 중의 하나이며 국내 생산에 의존하는 대표적인 곡물로 농가소득의 30%, 농업소득의 70%를 차지하는 농가경제의 중요한 소득원이기도 하다(Moon, 2010).

우리나라의 쌀생산은 1980-1990년대 쌀 자급 이후 밥맛 좋은 쌀에 대한 소비자의 요구증가에 따라 통일형 품종에서 자포니카 품종으로 대체되었고, 가공용 및 기

능성 품종과 같은 다양한 쌀품종이 개발되고 있다(Kim, 2010). 또한 품종개량 및 재배법 개선 등과 같은 노력으로 쌀의 생산량은 꾸준히 증가하고 있으나 쌀시장 개방, 소비자 기호도 및 다양성 변화 등으로 인하여 1인당 연간 쌀 소비량은 2000년 93 kg, 2006년에 78 kg에서 2009년에는 74 kg으로 감소하는 추세를 보이고 있다(Korean Rural Economic Institute, 2010). 이에 쌀의 소비를 증가시키기 위해 주식뿐만이 아닌 쌀 가공제품 개발 및 다양화를 위한 노력이 이루어지고 있다.

국내 쌀가공산업은 주로 떡류, 면류, 주류시장이 주를 이루며 최근 즉석밥류 및 죽류 산업이 점차 확대되어 가고 있고 일부 과자류, 음료, 조미식품류로 개발되고 있는 추세를 보이고 있다(Kum, 2010). 이처럼 가공 원료로서 쌀을 이용한 가공제품개발이 다양화 추세를 보이고 있다.

쌀가공에 관한 연구로는 쌀가루 제조에 대한 연구로서 건습식, 열처리, 건조 및 제분조건 등을 달리한 쌀가루 제조(Kim *et al.*, 2009; Jun *et al.*, 2008; Choi *et al.*, 2006; Kim and Shin, 2007; Lee and Shin, 2006)가 주를 이루었으나 근래에는 떡류(Han and Rho, 2009), 만주(Lee and Shin, 2009), 쌀식빵(Lee and Lee, 2006; Kim and Lee, 2009), 국수(Han *et al.*, 2011), 죽류(Yang *et al.*, 2010), 스낵(We *et al.*, 2010) 및 수산가공 식품(Kim *et al.*, 2010, Hur *et al.*, 2011)과 병용한 식품개발에 대한 연구 등이 보고되고 있다.

쌀의 일반 영양성분은 쌀의 품종, 재배지역 등에 따라 다소 차이는 있으나 백미 경우 전분이 75-80%, 단백질이 6-8%, 지방, 섬유질, 회분이 각각 1-3% 정도 함

[†]Corresponding author: (Phone) +82-63-469-1826 (E-mail) nylee@kunsan.ac.kr

<Received 28 December, 2012; Revised 14 March, 2013; Accepted 28 August, 2013>

유하고 있다(Ahn and Ha, 2010). 그 중 쌀의 주요 성분인 전분은 구조가 서로 다른 아밀로오스와 아밀로펙틴으로 구성되어 있으며 아밀로스 함량의 차이에 따라 찰쌀, 중간찰쌀 및 멥쌀로 구분한다. 멥쌀은 아밀로스가 15-25%이고, 나머지는 아밀로 펙틴으로 구성되어 있다. 찰쌀 전분은 아밀로스가 거의 없는 5% 미만으로 주로 아밀로펙틴만으로 구성되어 있으며 중간찰쌀의 아밀로오스 함량은 5-14% 정도를 보이고 있다(Kim and Chun, 2010). 또한 쌀은 아밀로오스함량에 따라 쌀의 호화 및 노화 특성 등 품질에 많은 차이를 보이고(Hong *et al.*, 1988), 쌀가공품의 품질은 쌀가루의 입도크기 및 분포, 전분손상, 호화특성 등의 변화로 영향을 받는다(Kem, 1998; Chen *et al.*, 1999; Chiang and Yeh, 2002).

따라서 본 연구에서는 국내 쌀품종의 전분 및 품질 특성을 확인하였으며 국내 쌀품종을 이용하여 쌀가공 제품 개발시 가공적성 및 품질 개선을 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 연구에 사용된 총 11종의 찰성, 중간찰성 및 멥성 쌀품종은 국립식량과학원에서 제공받아 사용하였다. 쌀품종은 2010년도에 전라북도 익산지역에서 재배된 품종으로 일반미의 경우 도정도는 92%로 도정하였고, 유색미의 경우 왕겨를 제거한 시료를 쌀분쇄기를 이용하여 분쇄된 시료를 제공받아 냉장 보관하면서 실험에 사용하였다.

수분함량, 수분흡수지수(WAI) 및 수분용해지수(WSI)

수분함량은 AOAC방법(1984)에 따라 분석하였다. 아밀로오스 함량에 따른 국내 쌀품종의 수분흡수지수(WAI) 및 수분용해지수(WSI)는 Anderson(1982)의 방법에 준하여 측정하였다. 시료 2.5 g을 30 mL의 증류수를 넣은 원심분리관에서 분산시키고 실온에서 30분간 방치한 다음 3000×g에서 10분간 원심분리하였다. 상등액은 미리 항량을 구한 수기에 넣고 건조하여 고형분 함량을 얻었으며 고형분량을 시료에 대한 백분율로 구하여 WSI를 산출하였다. 또한 WAI는 건조시료 1 g에 함유된 수분함량 g으로 나타내었다.

아밀로오스 함량

아밀로오스 함량은 Williams *et al.*(1970)의 방법에 의

해 측정하였다. 아밀로오스 함량은 쌀가루 100 mg에 95% ethanol 1 mL과 NaOH 9 mL을 첨가하여 분산시키고 100°C water bath에 넣어 10분 동안 반응시켰다. 반응 후 반응용액 5 mL을 취하고 1 N CH₃COOH 1 mL과 I₂-KI 용액 2 mL을 첨가한 후 증류수를 이용하여 100 mL이 되도록 정용하였으며, 30분 동안 방치한 후 분광광도계를 이용하여 620 nm에서 흡광도를 측정하였다.

손상전분 및 쌀가루의 입도 분석

손상전분 함량은 Gibson *et al.*(1997)의 방법에 준하여 enzymatic assay kits(MegaZyme Pty., Ltd., Australia)을 사용하여 측정하였다. 쌀가루의 입자 크기는 Multi-wavelength lazer particle size analyzer(LS 13320, Beckman Coulter, Inc., USA)를 이용하여 측정하였다.

전분의 호화특성 분석

쌀가루의 호화특성은 신속점도측정기(Rapid Viscosity Analyzer, Model RVA4, Newport Scientific Pty, Ltd, Warriewood, Australia)를 이용하여 시료 3 g에 증류수 25 mL을 가하여 측정하였다. 호화조건은 초기온도를 50°C에서 1분간 유지한 후 95°C까지 올린 후 2분 30초간 유지하고, 감온하여 50°C까지 내린 후 1분 30초간 유지하였다. RVA viscogram으로부터 최고점도(peak), 최저점도(trough), 최종점도(final), break down(peak-trough), setback(final-trough), peak time 및 호화온도(pasting temp)를 산출하였으며, 점도 단위는 Rapid Viscosity Unit(RVU)로 표시하였다.

통계처리

통계처리는 SAS(statistical analysis system)통계 package (version 7.0, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하여 3회 반복하여 실험된 데이터의 평균 및 표준오차를 구하였으며, 데이터에 대한 분산분석(ANOVA)을 통해 유의성을 검정하였고 Duncans의 다중범위 검정(Duncan's multiful range test)을 실시하여 유의적인 차이를 $p < 0.05$ 수준에서 검정을 하였다.

결과 및 고찰

수분함량, 아밀로오스함량 및 손상전분

아밀로오스 함량에 따른 국내 총 11종의 일반 및 유색 멥성 및 찰성 쌀품종 쌀가루의 수분함량, 아밀로오스 함량 및 손상전분을 분석하였으며 그 결과는 Table 1

과 같다. 원료의 수분함량은 작물의 수확시기, 보관기간 및 보관조건에 따라 많은 영향을 미친다. 본 연구에서 사용된 원료 쌀가루의 수분함량은 7.19-13.89%를 나타내는 것으로 확인되었다. 국내 메성 쌀 품종의 아밀로오스 함량은 9.95-21.52%, 중간찰성은 11.69% 및 찰성은 7.09%의 아밀로오스 함량을 나타내는 것으로 확인되었다. 또한 유색미 메성 품종 적진주, 흑진주, 신토흑미 쌀가루의 아밀로오스 함량은 각각 18.36, 17.06 및 17.40%였으며 유색미 찰성 품종인 신토흑찰은 7.04%의 아밀로오스 함량을 나타내는 것으로 확인되었다. Kwon *et al.*(2011)은 쌀 쿠키 제조시 아밀로오스 함량이 낮은 진수미는 취반시 호화후 점성이 많아지고 물기를 머금어 찰지는 반면 아밀로오스 함량이 높은 밀양 261호는 점성이 적고 윤기가 없어 퍼석하여 쿠키 제조시 품질에 영향을 미친다고 보고하였다.

국내쌀 품종의 손상전분 함량을 측정한 결과 남일, 일품, 적진주 및 신토흑미 품종 쌀가루의 손상전분 함량이 12.11-17.15%로 높게 나타났으며, 일반미의 경우 메성 품종이 찰성 품종에 비해 손상전분 함량이 높게 나타나는 것을 확인하였다(Table 1). 또한 본 연구결과 수분함량이 높은 시료의 경우 손상전분 함량이 낮게 나타나는 것을 확인하였다. Kim *et al.*(2009)은 roll, pin 및 roll&pin 분쇄기를 이용하여 쌀가루 분쇄시 수침시간이 증가할수록 손상전분 함량이 유의적으로 감소하였다고 보고하였다. 이의 결과와 상반적으로 Jun *et al.*(2008)은

신토흑찰의 경우 제분횟수가 많아짐에 따라 건식제분에서는 24.6%에서 48.3%까지, 습식제분에서는 43.7%에서 63.8%까지 증가되어 건식제분에 비하여 습식제분에서 손상도가 20% 큰 것으로 보고하였고, 수침시간이 길어질수록 쌀가루 입자내 전분의 손상도가 높아진다고 보고하였다(Shin *et al.*, 2001).

수분흡수지수(WAI) 및 수분용해지수(WSI)

아밀로오스 함량에 따른 일반 및 유색 품종 쌀가루의 수분흡수지수(WAI) 및 수분용해지수(WSI)를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 수분흡수지수(WAI)의 경우 남일이 1.077로 가장 높은 수분흡수 지수를 나타내었고, 전분용출정도를 나타내는 수분용해지수(WSI)의 경우 동진찰이 16.68로 나타나 가장 높은 수분용해지수를 나타내는 것으로 확인되었다. Kim & Shin(2007)은 멥쌀과 찰쌀의 용해도 및 팽윤력을 측정한 결과 용해도 및 팽윤력은 찰성 품종이 높게 나타났으며, 멥쌀과 찰쌀가루를 주사전자 현미경을 이용하여 관찰한 결과 멥쌀가루는 표면이 상당히 벗겨지고 일부 홈이 있는 다각형의 형태를 이루고 찰쌀가루는 멥쌀가루보다 더 많이 깎여진 층상구조를 나타낸다고 보고하였다. Kim *et al.*(2009)은 수침시간이 증가할수록 제분기에 관계없이 용해도와 팽윤력이 증가하였다고 보고하였으며, Shin *et al.*(2001)은 멥쌀가루 입자의 크기가 작을수록 물과 접촉할 수 있는 표면적이 증가하여 입자의 크기가 작은

Table 1. Water content, amylose and damaged starch content of Korean rice cultivar with waxy and non-waxy type.

Cultivars	Type	Water content (%)	Amylose content (%)	Damaged starch (%)
Namil	non-waxy	9.37 ^{c1)}	21.01 ^a	15.39 ^b
Ilpum	non-waxy	8.43 ^c	21.52 ^a	17.15 ^a
Hopum	non-waxy	13.81 ^a	18.68 ^b	6.22 ^f
Shindongjin	non-waxy	13.79 ^a	18.58 ^b	6.99 ^e
Seolgaeng	non-waxy	12.05 ^b	9.95 ^e	7.64 ^d
Baekjinju	middle-waxy	12.94 ^{ab}	11.69 ^d	5.91 ^f
Dongjinchal	waxy	13.89 ^a	7.09 ^f	5.93 ^f
Jeokjinju	colored non-waxy	7.19 ^d	18.36 ^b	15.62 ^b
Heukjinju	colored non-waxy	13.01 ^{ab}	17.06 ^c	5.77 ^f
Sintoheukmi	colored non-waxy	8.48 ^c	17.40 ^c	12.11 ^c
Shinnongheukchal	colored waxy	13.55 ^a	7.04 ^f	5.92 ^f

^{1)a-f}Different letters within the same column differ significantly ($p < 0.05$).

Table 2. Water absorption and water solubility index of Korean rice cultivar with waxy and non-waxy type.

Cultivars	Type	Water absorption index (WAI)	Water solubility index (WSI)
Namil	non-waxy	1.077 ^{b1)}	13.82 ^{ab}
Ilpum	non-waxy	1.081 ^a	10.95 ^{bc}
Hopum	non-waxy	1.061 ^d	10.08 ^{bc}
Shindongjin	non-waxy	1.062 ^d	8.52 ^c
Seolgaeng	non-waxy	1.058 ^e	9.24 ^c
Baekjinju	middle-waxy	1.062 ^d	12.21 ^{bc}
Dongjinchal	waxy	1.063 ^d	16.68 ^a
Jeokjinju	colored non-waxy	1.071 ^c	11.08 ^{bc}
Heukjinju	colored non-waxy	1.065 ^d	11.39 ^{bc}
Sintoheukmi	colored non-waxy	1.062 ^d	9.76 ^c
Shinnongheukchal	colored waxy	1.063 ^d	16.48 ^a

^{1)a-e}Different letters within the same column differ significantly ($p < 0.05$).

표준 100 mesh를 통과시킨 멥쌀가루의 물결합력이 더 높아졌다고 보고하였다. Kum *et al.*(1999)은 품종 및 입자크기에 따른 수분흡수지수와 수분용해지수 측정결과 입자크기가 작을수록 WAI, WSI가 증가한다고 보고하였다. 이는 본 연구결과 쌀가루의 입도가 작을수록 WAI가 높은 경향을 나타내는 것과 일치하였다. 또한, Kim (1996)은 멥쌀과 찰쌀떡의 노화에 대한 연구에서 수분흡수율이 멥쌀이 27%, 찰쌀은 38%로 나타나 수분흡수력은 아밀로펙틴의 영향을 많이 받는다고 보고하였다.

전분입도 및 호화특성

아밀로오스 함량에 따른 국내쌀 품종 쌀가루의 입도는 particle size analyzer를 이용하여 분석하였으며 그 결과는 Table 3과 같다. 국내 11종의 쌀품종의 입도 분포는 27.61-189.67 μm 를 나타내었으며 일반 메성 신동진 품종의 쌀가루가 189.67 μm 로 가장 높은 입도를 나타내었으며, 일반메성 품종인 남일이 27.61 μm 로 가장 낮은 입도분포를 나타내는 것으로 확인되었다. 또한 본 연구결과 수분함량이 낮은 품종이 메성 및 찰성 품종에 관계없이 입도가 낮은 것으로 나타났으며, 수분함량이 높은 품종의 경우 입도가 높은 특성을 나타내는 것을 확인하였다. Kim *et al.*(2009)은 수침시간이 증가할수록 쌀가루 입도가 크게 감소하고, 미세입도 분포율이 증가하여 쌀가루의 미세화에 중요한 인자라고 보고하였다. 또한 충분한 수침을 통해 쌀 낱알 내부로 수분확산이 지속적으로 이루어져 쌀 전분입자의 결합을 약화시키고 미세다공 구조로 변해 경도를 감소시키므로 가루화가 쉽게 이루어진 것으로 보고하였다(Chiang and Yeh,

2002, Lee *et al.*, 2004, Kim and Kim, 1995). Kim & Kim (1995)은 습식제분으로 제조된 쌀가루는 건식제분된 쌀가루보다 더 미세한 분포를 보였으며, 벼 수분함량이 12.6, 18.4, 24.4%에서 건식제조된 쌀가루의 입도분포를 비교한 결과 벼 수분이 24.4%의 쌀가루가 가장 미세하였으며 그 다음으로 18.4%, 12.4%의 수분을 보유한 순으로 쌀가루가 미세하였다고 보고하였다. 이는 본 연구결과 수분함량이 낮은 품종의 쌀가루가 낮은 입도를 나타낸 연구와 상반된 결과를 나타냈다.

국내 총 11종의 쌀품종 쌀가루의 호화특성을 조사하였으며 그 결과는 Table 4와 같다. 국내 메성 품종의 최고 점도는 찰성 품종에 비해 높게 나타났으며 그 순서는 메성>중간찰성>찰성순으로 나타나는 것을 확인하였다. 또한 노화의 정도를 나타내는 setback의 경우 찰성 품종인 동진찰 및 신토흑찰의 경우 각각 -21.70 및 -44.47로 나타났으며 메성품종의 경우 호품 및 신토흑미의 경우도 다른 메성 품종과 달리 각각 -10.14 및 -8.57을 나타내는 것으로 확인되었다. 또한 아밀로오스 함량이 높은 일반 메성 품종의 경우 수분함량 및 입도가 작은 시료가 최고점도, 최종점도가 높게 나타나는 경향을 보였으나, 유색 메성 품종의 경우 수분함량 및 입도가 작은 시료는 최고점도 및 최종 점도가 낮게 나타나는 것을 확인하였다. Song *et al.*(2008)은 찰성벼인 화선찰벼의 호화개시 온도는 메벼인 일품벼와 비슷한 68.5 $^{\circ}\text{C}$ 를 나타냈으며 찰성벼의 최고점도, 최저점도 및 치반점도는 메벼에 비해 낮게 나타났다고 보고하였고, Lee(2012)는 시중유통되는 쌀가루의 입도가 작을수록 쌀전분의 최종점도 및 호화온도가 높았다고 보고하였

Table 3. Particle size distributions of Korean rice cultivar with waxy and non-waxy type.

Cultivars	Type	Particle size (μm)	Mode	10% <	25% <	50% <	75% <	90% <
Namil	non-waxy	27.61 ^{j1)}	23.11 ^f	5.38 ⁱ	11.44 ^g	20.49 ^{gh}	33.23 ⁱ	55.52 ⁱ
Ipum	non-waxy	31.08 ⁱ	19.76 ^{fg}	4.80 ⁱ	10.40 ^g	19.50 ^h	36.96 ^h	76.04 ^h
Hopum	non-waxy	189.57 ^a	223.40 ^a	42.01 ^b	95.81 ^b	173.07 ^a	257.43 ^a	356.97 ^a
Shindongjin	non-waxy	189.67 ^a	203.50 ^c	47.34 ^a	101.60 ^a	173.60 ^a	256.30 ^a	348.57 ^b
Seolgaeng	non-waxy	54.18 ^f	66.45 ^e	8.98 ^g	18.57 ^f	46.71 ^f	79.59 ^e	114.50 ^e
Baekjinju	middle-waxy	169.30 ^d	185.40 ^d	35.30 ^d	82.78 ^c	150.27 ^d	226.07 ^d	311.77 ^d
Dongjinchal	waxy	177.73 ^c	203.50 ^c	32.87 ^e	81.74 ^d	160.00 ^e	242.17 ^c	336.17 ^c
Jeokjinju	colored non-waxy	34.78 ^h	16.40 ^g	7.70 ^{gh}	11.86 ^g	19.85 ^{gh}	42.41 ^g	88.75 ^g
Heukjinju	colored non-waxy	182.70 ^b	216.77 ^b	40.61 ^c	72.71 ^{bc}	167.00 ^b	247.47 ^b	337.30 ^c
Sintoheukmi	colored non-waxy	38.23 ^g	18.00 ^{fg}	7.07 ^h	12.22 ^g	21.44 ^g	48.50 ^f	99.35 ^f
Shinnongheukchal	colored waxy	161.80 ^e	185.40 ^d	25.60 ^f	69.70 ^e	144.10 ^e	223.77 ^d	310.10 ^d

^{1)j-i} Different letters within the same column differ significantly ($p < 0.05$).

Table 4. Pasting properties of Korean rice cultivar with waxy and non-waxy type by Rapid Visco Analyzer.

Cultivar	Type	Viscosity (RVU)					Peak time (min)	Pasting Temp. (°C)
		Peak viscosity	Trough	Break down	Final viscosity	Setback		
Namil	non-waxy	278.26 ^{b1)}	154.76 ^c	123.50 ^b	265.38 ^b	-12.88 ^d	6.05 ^{ef}	72.53 ^{ef}
Ilpum	non-waxy	285.42 ^a	184.58 ^a	100.84 ^c	313.94 ^a	28.52 ^a	6.33 ^{bc}	71.03 ^h
Hopum	non-waxy	229.45 ^c	140.09 ^d	89.37 ^d	219.32 ^d	-10.14 ^d	6.11 ^{de}	72.87 ^{def}
Shindongjin	non-waxy	198.67 ^f	126.76 ^e	71.91 ^{ef}	214.06 ^d	15.39 ^b	6.20 ^{cd}	72.02 ^{fg}
Seolgaeng	non-waxy	230.98 ^c	169.38 ^b	61.60 ^{fg}	253.69 ^c	22.72 ^{ab}	6.58 ^a	73.62 ^{cd}
Baekjinju	middle-waxy	216.11 ^d	74.81 ^{fg}	141.30 ^a	105.18 ^g	-110.9 ^g	4.98 ^h	73.35 ^{cde}
Dongjinchal	waxy	71.41 ^g	38.41 ^h	33.00 ^h	49.72 ^h	-21.70 ^e	3.60 ⁱ	72.33 ^f
Jeokjinju	colored non-waxy	175.21 ^g	83.10 ^f	92.11 ^{cd}	150.89 ^e	-24.32 ^e	5.80 ^g	76.03 ^b
Heukjinju	colored non-waxy	208.76 ^e	135.61 ^{de}	73.15 ^e	212.63 ^d	3.87 ^c	6.38 ^b	87.98 ^a
Sintoheukmi	colored non-waxy	139.47 ^h	70.44 ^g	69.04 ^{ef}	130.91 ^f	-8.57 ^d	5.95 ^f	74.20 ^c
Shinnongheukchal	colored waxy	90.01 ⁱ	34.60 ^h	55.41 ^g	45.54 ^h	-44.47 ^f	3.51 ⁱ	71.32 ^{gh}

^{1)a-i} Different letters within the same column differ significantly ($p < 0.05$).

다. 또한, Kim & Shin(2007)의 경우 메성 및 찰성 품종의 최고 점도는 297.13 및 179.58로 메성 품종의 점도가 높게 나타났으며 setback의 경우 찰성 품종이 낮게 나타났다고 보고하였다. 일반적으로 자포니카 품종에서 식미가 양호한 품종들의 특성은 토요식미치가 높고 단백질 함량이 낮으며 호화온도가 낮고 최고점도와 강하점도는 높으며, 최종점도 및 치반점도가 낮은 것으로 알려져 있다(Choi *et al.*, 2006). Kang *et al.*(2000)은 아밀로오스 함량이 높은 쌀 품종일수록 쌀가루의 호화액의 점성이 증가하고 이를 이용하여 쌀빵 제조시 비용적이 컸으며 관능검사 결과 부푼 정도와 질감, 전반적인 기호도가 증가하였다고 보고하였다.

요 약

국내 쌀 품종의 아밀로오스 함량에 따른 총 11종 쌀가루의 아밀로오스 함량, 손상전분, 수분함량, 수분흡수지수(WAI), 수분용해지수(WSI), 입도분포 및 호화특성을 분석하였다. 국내 메성 쌀 품종 쌀가루의 아밀로오스 함량은 9.95-21.52, 중간찰성은 11.69 및 찰성은 7.09%의 아밀로오스 함량을 나타냈으며, 유색미 메성 품종은 17.06-18.36% 및 유색 찰성 품종은 7.04%의 아밀로오스 함량을 나타내는 것으로 확인되었다. 국내 쌀 품종 쌀가루의 수분함량은 7.19-13.89%를 나타내었고, 수분흡수지수(WAI) 및 수분용해지수(WSI)의 경우 각각 남일 및 동진찰이 가장 높게 나타났고, 수분함량이

높은 시료의 경우 손상전분 함량이 낮은 것을 확인하였다. 국내 11품종의 쌀가루 입도 분포는 27.61- 189.67 μm 를 나타내었으며 일반 메성 신동진 이 189.67 μm 로 가장 높은 입도를 나타내었으며, 일반메성 품종인 남일이 27.61 μm 로 가장 낮은 입도분포를 나타내는 것으로 확인되었다. 또한 본 연구결과 쌀가루의 수분함량이 낮은 시료가 전분입도가 낮으나 손상전분 함량이 높은 것으로 확인되었으며, 일반 메성 품종의 경우 수분함량 및 입도가 작은 시료는 최고 점도 및 최종점도가 높고, 유색메성품종의 경우 수분함량 및 입도가 작은 시료는 점도가 낮은 결과를 나타냈다.

인용문헌

- Ahn, J. Y and T. Y. Ha. 2010. Nutritional superiority of Korean rice. Food Preservation and processing 9 : 60-64.
- Anderson, R. A. 1982. Water absorption and solubility and amylograph characteristics of roll-cooked small grain products. Cereal Chem. 59 : 265-271.
- AOAC. 1984. Official method of analysis of AOAC Intl. 14th ed. Method 930.15. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Choi, B. K., J. S. Kum, H. Y. Lee, and J. D. Park. 2006. Physicochemical properties of black rice flours affected by milling conditions. Korean J. Food Sci. Technol. 38 : 751-755.
- Choi, Y. H., K. H. Kim, H. C. Choi, H. G. Hwang, Y. G. Kim, K. J. Kim, and Y. T. Lee. 2006. Analysis of grain

- quality properties in Korea-bred Japonica rice cultivars. *Korean J. Crop Sci.* 51 : 624-631.
- Chen, J. J., S. Lu, and C. Y. Lii. 1999. Effect of milling on the physicochemical characteristics of waxy rice in Taiwan. *Cereal Chem.* 76 : 796-799.
- Chiang, P. Y. and A. I. Yeh. 2002. Effect of soaking on wet milling of rice. *J. Cereal Sci.* 35 : 85-94.
- Gibson, T. S., V. A. Solah, and B. V. McCleary. 1997. A procedure to measure amylose in cereal starches and flours with concanavalin A. *J. Cereal Sci.* 25 : 111-119.
- Han, H. M., J. H. Cho, and B. K. Koh. 2011. Processing properties of Korean rice varieties in relation to rice noodle quality. *Food Sci. Biotechnol.* 20 : 1277-1282.
- Han, S. H. and J. O. Rho. 2009. Quality characteristics of *Sulgiddeok* with different commercial rice flours. *Korean J. Food Nutr.* 22 : 402-408.
- Hong, Y. H., H. S. Ahn, S. K. Lee, and S. K. Jun. 1988. Relationship of properties of rice and texture of Japonica and Indica rices of different amylose content. *Korean J. Crop Sci.* 53 : 285-291.
- Hur, S., S. Cho, J. S. Kum, J. W. Park, and D. S. Kim. 2011. Rice flour-a functional ingredient for premicum crabstick. *Food Sci. Biotechnol.* 20 : 1639-1647.
- Jun, H. I., E. J. Yang, Y. S. Kim, and G. S. Song. 2008. Effect of dry and wet milling on physicochemical properties of black rice flours. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 37 : 900-907.
- Kang, M. Y., H. J. Koh, and J. Y. Han. 2000. Comparison of some characteristics relevant to rice bread made from eight varieties of endosperm mutant between dry and wet milling process. *Korea J. Food Sci. Technol.* 28 : 1026-1032.
- Kem, J. S. 1998. Effects of amylose content on quality of rice bread. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30 : 590-595.
- Kim, K. E. and Y. T. Lee. 2009. Combined effects of vital gluten, gum, emulsifier and enzyme on the properties of rice bread. *Food Engineering Progress* 13 : 320-325.
- Kim, R. Y., C. S. Kim, and H. I. Kim. 2009. Physicochemical properties of non-waxy rice flour affected by grinding methods and steeping times. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 38 : 1076-1083.
- Kim, C. S. 1996. Degree of retrogradation on non-waxy rice cakes during storage determined by DSC and enzymatic methods. *Korean J. Soc. Food Sci.* 12 : 182-192.
- Kim, M. J., B. R. You, J. H. Lee, and M. R. Kim. 2010. Effect of rice particle size on the physicochemical and nutritional properties of fish porridge. *Korean J. Food Preserv.* 17 : 117-122.
- Kim, S. S. and Y. J. Kim. 1995. Effect of moisture content of paddy on properties of rice flour. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27 : 690-696.
- Kim, W. S. and M. Shin. 2007. The properties of rice flours prepared by dry and wet milling of soaked glutinous and normal grains. *Korean J. Food Cookery Sci.* 23 : 908-918.
- Kim, Y. K. 2010. Status and prospects of development of rice varieties. *Food Preservation and processing* 9 : 75-85.
- Kim, Y. K. and A. Chun. 2010. Status and prospects of rice varieties for processing. *Food Preservation and Processing Industry* 9 : 3-12.
- Korea Rural Economic Institute. 2010. *Agricultural Outlook.* 530-537.
- Kum, J. S. 2010. Nutrition of rice and rice processing food. *Food Preservation and processing* 9 : 38-54.
- Kum, J. S., S. H. Lee, H. Y. Lee, K. H. Kim, and Y. I. Kim. 1999. Effect of different milling methods on physicochemical properties and products. *Korean J. Food Sci. Technology* 25 : 546-551.
- Kwon, Y. R., M. H. Jung, J. H. Cho, Y. C. Song, H. W. Kang, W. Y. Lee, and K. S. Youn. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with different amylose contents. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 40 : 832-838.
- Lee, M. G., J. O. Kim, and M. S. Shin. 2004. Properties of nonwaxy rice flours with different soaking time and particle sizes. *Korean J. Food Sci. Technol.* 36 : 268-275.
- Lee, M. H. and Y. T. Lee. 2006. Bread-making properties of rice flours produced by dry, wet and semi-wet milling. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 35 : 886-860.
- Lee, M. K. and M. Shin. 2006. Characteristics of rice flours prepared by moisture-heat treatment. *Korean J. Food Cookery Sci.* 22 : 147-157.
- Lee, N. Y. 2012. Starch and pasting characteristics of various rice flour collected from markets. *Korean J. Food Preserv.* 19(2) : 257-262.
- Lee, S. H. and M. Shin. 2009. Characteristics of preparation of rice Manju and rice flour with soaking and different particle sizes. *Korean J. Food Cookery Sci.* 25 : 427-434.
- Moon, H. P. 2010. Food crisis and the importance of rice. *Food Preservation and processing* 9 : 39-48.
- Shin, M., J. O. Kim, and M. K. Lee. 2001. Effect of soaking time of rice and particle size of rice flour on the properties of non waxy rice flours soaking at room temperature. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 17 : 309-315.
- Song, J., J. H. Kim, D. S. Kim, C. K. Lee, J. T. Youn, S. L. Kim, and S. J. Suh. 2008. Physicochemical properties of starches in Japonica rice of different amylose content. *Korean J. Crop Sci.* 53 : 285-291.
- We, G. J., Y. S. Cho, M. R. Yoon, M. Shin, and S. Ko. 2010. Development of rice flour-based puffing snack for early childhood. *Food Engineering Process* 14 : 322-327.
- Williams, P. C., F. D. Kuzina, and I. Hlynka. 1970. A rapid colorimetric method for estimating the amylose content of starches and flours. *Cereal Chem.* 47 : 411-421.
- Yang, S. C., I. Lee, J. H. Sun, D. E. Kim, W. S. Kang, H. S. Chung, M. Shin, and S. Ko. 2010. Development of well-reconstituted instantized thin rice gruel. *Food Engineering Process* 14 : 54-59.