

절편제조 시 첨가한 대잎 분말이 절편의 품질특성에 미치는 영향 연구

이규희 · 김미경*

우송대학교 식품영양식품과학부

A Study on the Quality Characteristics of Jeolpyun with Bamboo Leaf Powder

Gyu Hee Lee, Mi Kyung Kim*

Department of Food and Nutrition, Woo-Song University

Abstract

Bamboo leaf powder was added to Jeolpyun to increase the nutraceutical effects and storage period. The bamboo leaf powder was added to rice flour at ratios of 0, 4, 6, 8, and 10% (w/w), and they were treated with aqueous malt extract to extend storage. The Jeolpyun was stored at 20°C for 72 hr, and the physical and sensory characteristics were evaluated. As a result, the crude fat, crude protein, moisture, crude ash and total dietary fiber contents in bamboo leaf powder were 4.36, 11.29, 3.37, 7.33, and 65.57%, respectively. The Hunters L, a, and b values decreased significantly as the amount of bamboo leaf powder increased; however, the a and b values increased during storage. The paste property setback values decreased with the malt extract treatment and with increasing amounts of bamboo leaf powder. In a sensory analysis, hard texture strength in the malt extract and bamboo leaf powder treatment groups was less than that in the control during storage. The Jeolpyun prepared with malt extract and no bamboo leaf powder was the most accepted by consumers. Although adding bamboo leaf powder resulted in less consumer acceptance except for the flavor attribute, adding 4% and 8% bamboo leaf powder resulted in better consumer acceptance for texture, taste, and overall acceptance than that of the control. In a microbial analysis, adding bamboo leaf powder resulted in fewer mold colonies. In conclusion, adding 4% bamboo leaf powder and malt extract to Jeolpyun improved its storage properties.

Key Words: bamboo leaf powder, Jeolpyun, aqueous malt extract, quality characteristics

1. 서 론

떡은 역사가 깊은 한국 고유의 곡물음식으로서 상고시대부터 명절음식, 통과례음식, 생업례음식, 무속례음식, 선물음식, 제사음식 및 일상의 손님접대음식으로 널리 쓰였고, 이러한 관습이 오늘까지 계승되어 밥을 대용할 수 있는 음식의 성격까지도 가지게 되었다(윤 2007). 이러한 떡은 원료와 제조방법에 따라 종류와 모양, 맛이 다양하고 조리법도 과학적이다. 그 중 절편은 멥쌀을 가루로 빻아 시루에서 충분히 증숙한 다음 떡메로 쳐서 매끄럽고 치밀하며 촉촉하고 부드러우면서 쫄깃한 질감을 갖도록 만든 찐 떡류에 속한다(윤 1986). 쌀가루에 쑥(Kim 등 1998), 수리취(Lee & Cho 2001), 녹차(Choi & Kim 2003), 백복령(Kim 등 2005), 팥잎(Kang & Hong 2009), 메밀(Paik 등 2005), 연근(Kang & Yoon 2008), 황기(Hwang & Ahn 2008), 구기자(Lee & Kim 2007) 등 다양한 부재료를 혼합함으로써 영양적, 기호적, 기능적 요소가 어우러진 훌륭한 건강식품

으로 만들어질 수 있어 이용도가 증가되고 있으나 수분함량이 높아 저장 중 미생물번식에 의한 부패와 전분의 노화에 따른 경도의 증가로 품질이 저하되는 문제점이 있다. 일반적으로 떡은 가공 후 실온 방치 시 5시간이 경과하면 굳어지기 시작하고 24시간이 지나면 많이 굳어져 관능적 품질이 저하되므로 하루 이상 보관해두면서 먹기 어려운 것이 단점이다. 따라서 떡의 노화를 지연시키기 위한 연구가 꾸준히 이루어지고 있다. 그 예로 glucose, fructose, sucrose, maltose, maltodextrin, 올리고당 등 당류를 첨가하거나(Wang & Jane 1994, Son 등 1997) 당알코올류(Shin 등 1999), 식이섬유(Kang 등 1997), 유화제(Jang 등 2000), 변형전분(안 1996)을 이용하는 등 많은 연구가 이루어졌으나 아직도 다른 물질을 첨가하는 방법으로는 문제를 해결하지 못하고 있다. Song & Park(2003)은 전분분해효소인 α -amylase, β -amylase, glucoamylase와 pullulanase 혼합물을 떡에 처리했을 때 효소 종류에 따라 정도의 차이는 있으나 노화를 지연시키는 효과가 있었고 좋은 관능성을 나타

*Corresponding author: Mi Kyung Kim, Department of Food and Nutrition, Woo-Song University, 17-2, Jayang-dong, Dong-gu, Daejeon 300-718, Korea
Tel: 82-42-630-9863 Fax: 82-42-630-9740 E-mail: kyungdec@hanmail.net

내었음을 보고하였다. 이는 효소작용으로 생전분이 부분적으로 가수분해 되어도 전분분획들이 다시 회합하여 쉽게 결정화되지 않기 때문이며 또 maltose 생성으로 조직의 유연성과 맛이 변하기 때문이라 하였다. 이외에도 α -amylase, β -amylase는 환원당의 함량을 증가시켜 떡을 촉촉하고 부드러운 조직감을 갖게 하며 떡의 노화를 지연시킬 뿐만 아니라 소화성과 맛을 좋게 하여 떡 품질을 향상시킬 수 있다는 연구보고(Sohn & Lee 1994; Koh 1999)도 있다.

대나무는 죽여, 죽순, 죽엽, 죽피 등 부산물이 다양하고 그 중에서 chlorophyll 색소가 다량 함유된 잎은 이노작용, 기침과 가래, 해소, 증풍, 고혈압 등에 약리 효과가 뛰어나며(Hwang & Kim 2006) 이외에도 항균효과(Chung & Yu 1995; Lee 2000; Baek 등 2002), 항산화 작용, 방부효과가 있으며(Kim 등 1996; Kim 등 2001) 지질대사에 영향을 미쳐 혈중 콜레스테롤 저하효과, 혈전 용해작용 등이 있음도 보고되었다(Kim 등 1995; Oh 2004). 또한 대일 분말은 식이섬유의 함량이 높아 변비예방, 당뇨조절, 고혈압, 동맥경화, 비만 등 성인병의 예방과 혈중 콜레스테롤 저하 효과가 있고 살균, 항염 등 천연보존제로서의 가치를 인정받고 있다(Hu 등 2000; Kim 등 2001; Shin & Han 2002).

따라서 본 연구는 절편의 노화속도를 지연시키고 저장성, 기능성을 높인 대일절편 표준레시피 개발을 목적으로 시도되었다. 예비 실험에서 일반 가정에서 식혜제조 시 흔히 사용하는 엿기름물을 이용하여 쌀가루 전분에 효소 amylase 작용을 유도한 후 절편을 만들어 품질특성을 평가함으로써 절편의 노화지연효과를 얻을 수 있는 최적의 엿기름 사용량과 효소작용 시간을 찾아내었으며 본 실험에서는 예비 실험에서 설정된 최적화 조건으로 쌀가루에 엿기름물을 첨가한 후 다양한 비율로 대일 분말을 첨가한 대일 절편을 만들어 품질특성을 평가하여 떡 이용도를 높일 수 있는 기초자료로 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 대일 분말은 전남 담양군 (주)대나무 건강나라에서 시판하고 있는 것을 구입하였으며 쌀은 전남 무안군 생산(밥맛 좋은 쌀), 엿기름은 (주)웰츄럴에서 생산된 것을 구입하여 사용하였다.

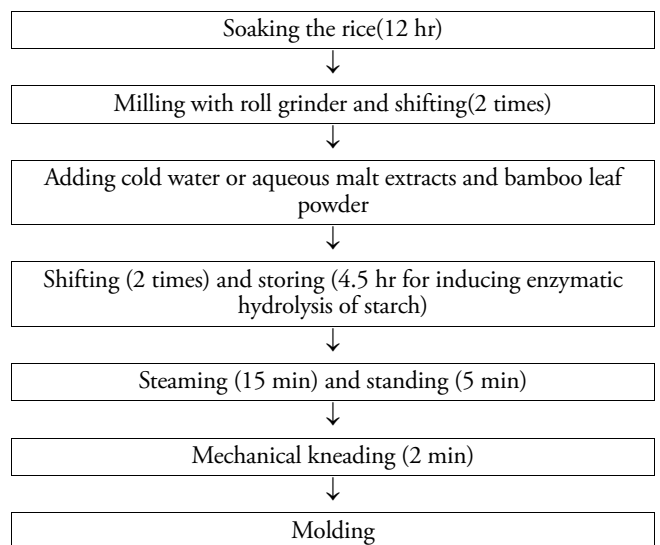
2. 떡 제조 방법

본 연구자들의 예비실험에서 20% 농도의 엿기름물(물 80g에 엿기름 20g의 비율로 섞어 50°C의 향온기에서 3.5시간 방치하였다가 상등액을 걸러낸 물)을 희석하여 0, 5, 10, 15, 20%의 엿기름물을 제조하였고 각각의 엿기름물을 쌀가루 중량의 30%씩 취하여 쌀가루와 섞어 물내리기를 하였

다. 전분분해효소 작용을 위해 0, 1.5, 3, 4.5, 6시간 실온에 방치하였다가 절편을 만들어 절편의 특성을 살리면서 노화를 지연시킬 수 있는 최적의 엿기름물 농도와 방치시간의 조합을 찾아보았다. 그 결과 쌀가루에 엿기름 농도 13~15%인 엿기름물을 가하고 효소 작용을 위해 4.5시간 실온에 방치하는 것이 최적조건인 것으로 나타났으므로 본 실험에서는 엿기름 농도 14%인 엿기름물을 제조하고 쌀가루 중량의 30%를 쌀가루에 혼합하여 물내리기를 한 후 4.5시간 실온에서 방치하여 아밀라아제 작용을 유발시킨 다음 (Figure 1)과 같이 대일 절편을 만들었다. Hwang 등(2006)의 연구에서 대일 분말을 3, 6%첨가한 대일 절편의 기호도가 좋게 평가된 반면 9, 12% 첨가한 경우는 기호도가 많이 떨어졌다고 보고한 것과 본 연구의 예비실험 결과를 토대로 대일 분말을 0~10%수준으로 설정하여 첨가하였다.

1) 엿기름물 제조: 14%의 엿기름물을 만들기 위해 물 86g에 엿기름 14g의 비율로 혼합한 후 3.5시간 방치하였다가 상등액을 걸러내었다. 이 때 물의 온도가 효소의 활성이 높은 50°C로 유지되도록 향온기를 이용하였다.

2) 절편 제조 방법: (Figure 1)에 제시된 것처럼 12시간 불린 쌀을 먼저 1시간 동안 물기를 빼고 roller-mill을 이용하여 2회 분쇄하고 40 mesh 체에 한번 친 쌀가루를 이용하였다. 쌀가루에 준비된 엿기름물과 소금, 대일 분말을 혼합하여 2회 20 mesh 체에 통과시킨 후 아밀라아제 작용이 일어날 수 있도록 4.5시간 실온에 방치해 두었다. 그 후 찜기에서 15분간 찌고 5분간 뜸을 들인 후 반죽기(다목적 성형기, 세영)에서 2분간 교반하고 지름 6.3 cm 높이 1.2 cm의 원형 틀에 넣고 성형하여 20°C에서 3일간 보관하면서 시료로 이용하였다. 대일 절편의 재료 배합은 (Table 1)과 같다.



<Figure 1> Procedures for preparation of Jeolpyun added with bamboo leaf powder

<Table 1> Formulas for the Jeolpyun added with bamboo leaf powder

Ingredients(g)	Samples					
	Control ¹⁾	0%	4%	6%	8%	10%
Rice powder	100	100	96	94	92	90
Bamboo leaf powder	0	0	4	6	8	10
Water	30	0	0	0	0	0
Aqueous malt extracts	0	30	30	30	30	30
Salt	1	1	1	1	1	1

¹⁾Control: not added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder, 0%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 0%, 4%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 4%, 6%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 6%, 8%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 8%, 10%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 10%

3. 대잎 분말의 일반성분

대잎 분말의 일반 성분인 조지방, 조단백질, 수분, 조회분, 식이섬유 함량을 AOAC법(AOAC, 1995)에 준해서 측정하였다. 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조단백은 Kjeldahl 질소정량법으로, 수분함량은 105°C에서 상압가열 건조법으로, 조회분은 500°C에서 직접회화법으로, 식이섬유함량은 AOAC 측정법을 개량한 Prosky법(Prosky 등 1985)으로 분석하였고, 모든 실험은 3회 반복 실시하여 평균값으로 나타내었다.

4. 호화특성 측정

대잎 분말 첨가 쌀가루의 호화특성에 대해서는 Rapid Visco Analyser (RVA-4, Newport Scientific Pty. Ltd. Australia)를 이용하여 측정하였다. 측정방법은 각 실험군 별로 시료 3.5 g(수분함량 12% 기준)을 취하여 25 mL 증류수에 현탁시킨 후 RVA 용기에 넣고 960 rpm으로 회전시키면서 현탁액을 50°C에서 1분간 유지한 다음 95°C까지 1분당 12로 가열하였고 95°C에서 3분 30초간 유지시킨 다음 1분당 12로 50°C까지 냉각시키고 2분간 유지하였다. 측정한 RVA Viscogram으로부터 호화개시 온도(pasting temperature), 최고점도(peak viscosity), holding strength, 최저점도(final viscosity), breakdown, setback 값을 분석하였다.

5. 저장 중 대잎 절편의 수분함량 측정

절편을 72시간 저장하면서 제조 직 후, 24, 48, 72시간 후의 수분함량을 수분측정기(MB-45, OHAUS, USA)를 이용하여 측정하였다. 105°C에서 1분간 수분함량의 변화가 없을 때를 최종 수분함량으로 처리하였으며 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

6. 저장 중 대잎 절편의 색도 측정

72시간 저장 중 떡의 색도 변화는 분광 측색계(Hunter Associates Lab., Reston, Virginia, USA)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 3회 반복 측정하고 평균값을 구하였다.

7. 관능평가

관능평가는 절편의 특성에 대해 사전 훈련된 우송대학교 식품영양식품과학부 3학년 학생 10명을 대상으로 실시하였다. 관능검사원의 훈련은 흰 절편과 함께 절편의 특성을 설명한 설명지와 다양한 시료들을 함께 주어 특성을 숙지하도록 하였으며 실제의 검사에서는 측정 항목마다 기준물질과 기준 점수를 제시하고 기준물질의 특성강도와 비교하여 점수를 기록하도록 하였다. 관능적 특성강도에 대한 측정항목은 녹색강도(intensity of green color), 손으로 떡을 눌렀을 때의 단단한 정도(hardness), 대잎향(odor of bamboo leaf), 쓴맛(bitter taste), 어금니로 깨물었을 때의 단단한 정도(hardness between molar), 치아 부착정도(adhesiveness on teeth), 뚝은 맛(astringency)에 대한 강도로서 15점 척도법을 이용하여 특성강도가 강해질수록 15점에, 약하게 느껴질수록 1점에 가깝도록 평가하도록 하였다. 기호도 측정에서는 색, 향미, 맛, 조직감, 전반적인 바람직성에 대해서 7점 척도법을 이용하여 대단히 좋다는 7점, 좋지도 싫지도 않다는 4점, 대단히 싫다는 1점으로 평가하도록 하였다.

8. 통계처리

모든 실험 결과에 대한 통계처리는 SPSS 10.0 for windows 프로그램을 사용하였으며 분산분석(analysis of variance)과 Duncan's multiple range test로 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 대잎 분말의 일반 성분

절편 제조에 사용한 대잎 분말의 일반 성분 분석 결과 <Table 2>와 같이 식이섬유 65.57%, 조지방 4.33%, 조단백 11.29%, 수분 3.36%, 조회분 7.30%로 대잎 분말의 식이섬유 함량이 매우 높은 것으로 나타났다.

2. 대잎 절편의 수분함량

실험에 사용된 쌀가루의 수분함량은 34.35% 이었고 대잎 분말 첨가량을 달리하여 만든 절편을 72시간 저장을 하면서

<Table 2> General compositions of bamboo leaf powder

	Content (%)
Moisture	3.36
Crude fat	4.33
Crude protein	11.29
Crude ash	7.30
Total dietary fiber	65.57

수분함량의 변화를 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 엽기름물과 대잎 분말을 첨가하지 않은 대조군과 엽기름물처리하는 하고 대잎 분말을 첨가하지 않은 0% 시료 사이에는 수분함량에 차이가 없었으나 대잎 분말을 6%이상 첨가했을 때 수분함량이 유의하게 감소되었다. 이는 대잎 분말의 수분함량이 적었기 때문인 것으로 해석되며 설기떡이나 절편에 연근가루(Yoon 등 2008), 땃잎분말(Hwang 등 2006), 알로에가루(Hwang 등 2006) 등을 첨가했을 때에도 첨가량이 많아질수록 수분함량이 감소한 것으로 보고된 것과 유사한 결과이다. 절편을 72시간 저장하면서 수분함량을 측정한 결과 8% 첨가군을 제외한 다른 군들은 24시간 후 유의하게 감소하다가 72시간째에는 다시 증가하였던 반면 8% 첨가군은 저장 후 수분함량이 증가하는 경향을 보였다. 알로에가루를 첨가한 설기떡(Hwang 등 2006), 흑미를 첨가한 설기떡(Chong 1999), 죽설기떡(Chong 1995)의 경우에는 저장기간이 길어질수록 수분함량이 낮아졌다고 하였고 Koh (1999)의 연구에서는 α -amylase처리를 한 쌀가루로 만든 백설기를 저장했을 때 백설기의 수분 함량은 효소처리 유무보다는 저장 시의 온도에 영향을 받은 것으로 나타나 본 결과와 다소 다른 양상을 보였다. 이는 떡의 종류와 첨가물의 특성에서 비롯된 것으로 보이며 엽기름물처리를 하지 않은 대조군에 비해 엽기름물처리를 한 0%시료에서 72시간 저장 후 수분함량이 더 높았던 것은 전분이 분해됨으로써 보수력이 증가되었기 때문이 아닐까 추측된다. 떡의 저장 시 수분함량의 변화는 떡의 노화와 관계가 있으며 보수력이 있는 부재료의 첨가는 떡의 품질을 좀 더 유지시킬 수 있는 방법이라 볼 수 있는데 본 연구에서 엽기름물처리나 대잎 분말 첨

가는 절편의 보수력을 유지시키는 효과를 다소 나타내었으므로 떡의 노화 지연에 효과가 있을 것으로 판단된다. 관능평가에서는 엽기름물처리만 했을 때 떡의 단단함에 큰 차이가 없었으나 대잎 분말 첨가 시에는 저장했을 때 떡이 덜 단단해지는 것으로 평가되어 대잎 분말의 노화 지연효과를 짐작할 수 있었다.

3. 색도

색도를 측정한 결과 <Table 4>와 같이 L값은 효소처리를 했을 때 유의하게 낮아졌고 대잎 분말 첨가량이 많아질수록 더욱 낮아져 어두운 색을 나타냈으며 72시간 저장하는 동안 대잎 분말을 첨가하지 않은 대조군, 0%시료 사이에는 L값의 차이가 없었으나 대잎 분말을 첨가한 경우에는 L값이 낮아졌다(p<0.05). 적색도를 나타내는 a값은 모두 -값을 보였으며 만든 직후에는 시료들 간에 유의차를 보이지 않았으나 24시간 이상 저장하는 동안에는 대잎 분말을 첨가한 시료들에서 값이 증가하는 경향을 보여 대잎의 녹색이 점차 퇴색되어가는 것으로 판단되었다(p<0.05). 황색도를 나타내는 b값은 대잎 분말을 4% 첨가했을 때 가장 높았고 4% 이상 첨가 시에는 첨가량이 많을수록 낮아져 대조군과 차이가 없었으며, 저장하는 동안 황색도의 변화양상을 보면 대잎 분말을 첨가하지 않은 대조군과 0% 시료는 색의 변화가 없었으나 대잎 분말을 첨가한 시료들의 경우에는 저장기간이 길어질수록 b값이 유의하게 증가되었다(p<0.05).

떡을 저장하는 동안 색이 변화되는 원인은 복합적인 것으로 보인다. Song & Park(2003)은 전분 분해효소인 amylase를 첨가했을 때 떡의 L값은 낮아지고 b값이 증가한 것은 amylase의 작용으로 생성된 환원당에 의해 떡에 갈변현상(Maillard reaction)이 초래되었기 때문이라 하였고 Choi & Kim(2003)은 녹차절편의 저장기간이 경과함에 따라 색도의 변화가 나타난 이유는 chlorophyll색소의 산화와 당의 비효소적 갈변현상이 복합적으로 나타났기 때문인 것으로 추측하였다. 본 연구에서 엽기름물처리를 하고 대잎 분말을 첨가한 시료들의 경우 저장 기간이 길어짐에 따라 L값이 감소하고 a, b값이 증가한 것도 같은 이유라 추측된다. 연잎

<Table 3> Moisture contents of Jeolpyun added with bamboo leaf powder stored at 20°C during 72 hr

Storage time (hr)	Samples					
	Control ¹⁾	0%	4%	6%	8%	10%
0	^{4)AB} 47.31±1.01 ^{2)a}	^B 47.36±0.18 ^{a3)}	^A 46.91±0.04 ^a	^A 45.50±0.42 ^b	^C 43.51±0.47 ^c	^A 45.21±0.32 ^b
24	^B 46.23±0.35 ^a	^B 46.81±0.62 ^a	^B 45.01±0.58 ^b	^B 44.02±0.12 ^c	^B 44.38±0.21 ^{bc}	^B 44.54±0.29 ^{bc}
48	^{AB} 47.02±0.65 ^a	^B 46.93±0.61 ^a	^B 44.98±0.60 ^{bc}	^A 45.31±0.97 ^b	^{BC} 44.05±0.28 ^c	^B 44.34±0.03 ^{bc}
72	^A 47.97±0.03 ^b	^A 48.44±0.04 ^a	^A 46.67±0.57 ^c	^A 45.62±0.16 ^c	^A 46.19±0.17 ^d	^A 45.03±0.03 ^f

¹⁾Control: not added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder, 0%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 0%, 4%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 4%, 6%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 6%, 8%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 8%, 10%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 10%

²⁾Mean±SD

^{3)a-f}Values with different superscripts in the same row are significantly different at $\alpha=0.05$.

^{4)A-C}Values with different superscripts in the same column are significantly different at $\alpha=0.05$.

<Table 4> Hunter's color value of Jeolpyun added with bamboo leaf powder stored at 20°C during 72 hr

		Samples					
		Control ¹⁾	0%	4%	6%	8%	10%
L	0 hr	^{NS4)} 78.32±1.19 ^{a3)}	^{NS} 74.00±0.55 ^b	^A 42.46±0.81 ^c	^A 39.54±0.23 ^d	^A 38.31±2.12 ^d	^A 36.09±0.89 ^e
	24 hr	²⁾ 78.50±0.58 ^a	75.23±0.19 ^b	^{AB} 41.96±0.45 ^c	^B 38.85±0.15 ^d	^{AB} 35.79±1.58 ^e	^B 34.27±0.66 ^f
	48 hr	78.68±0.08 ^a	76.12±0.35 ^b	^{BC} 41.45±0.09 ^c	^C 38.04±0.28 ^d	^B 34.70±1.44 ^e	^{BC} 32.93±1.09 ^f
	72 hr	77.27±0.82 ^a	74.91±2.17 ^b	^C 40.87±0.35 ^c	^D 37.02±0.62 ^d	^B 33.89±0.54 ^e	^C 31.92±0.75 ^f
a	0 hr	^A -6.20±1.42 ^{NS}	^{NS} -5.61±1.03	^C -5.79±0.27	^B -5.60±0.41	^B -5.77±1.01	^B -5.76±0.90
	24 hr	^{AB} -7.55±0.93 ^d	-5.60±0.86 ^c	^{BC} -5.31±0.29 ^{bc}	^A -4.35±0.20 ^{ab}	^B -4.91±0.09 ^{bc}	^A -3.74±0.25 ^a
	48 hr	^B -8.71±0.39 ^d	-7.04±1.83 ^c	^B -4.86±0.53 ^b	^A -3.84±0.73 ^{ab}	^A -3.24±0.26 ^{ab}	^A -2.41±0.51 ^a
	72 hr	^{AB} -8.07±0.90 ^b	-6.57±1.52 ^b	^A -3.72±0.43 ^a	^A -4.03±0.51 ^a	^A -3.48±0.64 ^a	^A -3.44±1.66 ^a
b	0 hr	^{NS} 11.72±0.24 ^c	^{NS} 12.49±1.13 ^{bc}	^B 16.57±0.20 ^a	^B 14.05±1.89 ^b	^B 11.57±1.21 ^c	^B 11.04±0.26 ^c
	24 hr	11.64±0.32 ^c	12.73±1.29 ^{bc}	^B 17.51±3.94 ^a	^B 15.92±0.72 ^{ab}	^B 14.11±1.80 ^{abc}	^{AB} 12.19±0.35 ^c
	48 hr	11.57±0.42 ^d	12.97±1.45 ^{cd}	^A 22.75±0.46 ^a	^A 19.68±0.03 ^b	^A 18.96±1.58 ^b	^A 14.39±1.48 ^c
	72 hr	13.14±2.17 ^c	14.01±0.68 ^c	^A 24.51±1.64 ^a	^A 21.42±1.08 ^b	^A 20.33±0.47 ^b	^A 14.01±2.33 ^c

¹⁾Control: not added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder, 0%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 0%, 4%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 4%, 6%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 6%, 8%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 8%, 10%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 10%

²⁾Mean±SD

^{3)a-f}Values with different superscripts in the same row are significantly different at $\alpha=0.05$.

^{4)A-D}Values with different superscripts in the same column are significantly different at $\alpha=0.05$.

^{NS}Not significant

가루(Yoon 2007), 빵잎가루(Kim 등 2000), 녹차가루(Hong 1999)를 첨가한 떡의 연구에서도 L값이 감소하고 a, b값이 증가한 것으로 나타나 같은 결과를 보였다. 본 연구에서 대잎 분말을 4% 첨가한 시료의 b값이 가장 컸던 반면 10% 첨가한 시료의 b값은 대잎 분말을 첨가하지 않은 시료들과 유사했던 이유는 더욱 연구해야 할 것 같다.

4. 호화 특성

아밀로그래프에 의한 호화 특성은 <Table 5>와 같다. 초기 호화온도는 엿기름물처리를 하지 않은 대조군이 91.07°C로 가장 높았고 엿기름물 처리를 한 시료들은 67~70°C의 범위로 대조군보다 유의하게 낮은 온도를 나타내었다. 최고 점도, 최종점도를 보면 엿기름물 처리를 함으로써 유의하게 점도가 낮아지는 것을 알 수 있으며 대잎 분말을 첨가할 때 최고점도가 상승되는 경향을 보였으나 첨가량에 따른 일정한 경향은 나타나지 않았다. Holding값도 엿기름물 처리를 했을 때 유의하게 낮아졌으며 대잎 분말 10% 첨가 시 유의하게 낮아졌다. 호화 개시온도는 전분 구조의 젤라틴화가 일어나는 임계온도로서 amylose 함량 및 무정형 부분에서의 분자 간 회합 정도 등이 영향을 미치며 전분입자의 내부구조가 치밀할수록 가열 시 느리게 팽윤되어 높은 호화온도를 갖는다(Ahn 2004). 또한 전분입자의 강도, 다공성, 결정성 영역의 성질과 크기, amylopectin의 사슬길이와 분지 정도 등에 의해 달라지며 전분함량이 많을수록 초기호화 온도가 높아지고(Slomsinska 등 1985; Carroll 등 1987; Tester 등 1997; Chang 2004) 최고점도는 효소의 활성, 전분의 팽윤 정도에 영향을 받으며 섬유소가 존재할 때 전분을 희석시킴으로써 전분의 수화를 방해하고 전분의 가교결합을 방해함

으로써 점도를 감소시킨다(Song & Hwang 2007). 전분 분해효소 처리로 인해 전분 분자가 포도당, 맥아당 단위로 다소 전환된 경우 전분분자 전체의 열에 대한 친화력이 커져 호화 개시온도가 낮아지며 호화 최대온도 역시 낮아지는데 이는 효소 처리한 것이 호화된 후 전분분자들의 구조가 급격히 약화된 때문이다(Song & Park 2003). 또한 amylase 처리는 저분자 dextrin과 소당류 양을 증가시켜 노화 endotherm enthalpy를 감소시킴으로써 노화속도를 지연시킨다(Duran 등 2001). 이러한 원리들은 효소 처리한 쌀가루의 호화 개시온도, 최고점도 및 최종 점도가 유의하게 낮아졌던 본 연구 결과에 대해 설명을 가능하게 해준다. 또한 대잎 분말 첨가량이 많아지면 섬유소량이 많아지므로 대잎 분말 첨가량이 많아질수록 최고점도, 최종점도가 감소한 이유에 섬유소함량도 내포되었을 것이라 추측된다. 호화특성에서 setback값으로 노화속도를 추정할 수 있으며 setback값은 amylose 함량, amylose 분자의 길이 및 분산상태 등에 의해 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 setback값이 작을수록 노화속도가 느리다고 추정하는데 본 연구에서 효소처리를 했을 때 setback값이 매우 낮아졌고 대잎 분말을 6% 이상 첨가했을 때 유의하게 낮은 값을 나타내는 것으로 보아 엿기름물 처리로 amylose 분자의 길이가 짧아지고 대잎 분말 첨가로 인해 amylose가 더욱 분산됨으로써 나타난 결과라 생각되며 이는 떡의 노화를 지연시킬 수 있는 방법임을 확인시켜준 것이라 사료된다.

5. 저장 중 곰팡이 생성 관찰

시폰케이크에 대한 연구(Yoon & Kim 2009)에서 대잎 분말을 첨가한 경우 미생물의 생육억제 효과가 있는 것으로 나

<Table 5> Amylogram characteristics of rice flour prepared by different ratio of bamboo leaf powder

Sample	Initial pasting temp (°C)	Viscosity (RVU)				
		Peak	Holding	Break-down	Final	Setback
Control ¹⁾	91.07 ²⁾	330.67	251.67	79.00	551.33	299.67
0%	69.80 ^{NS3)}	109.00 ^b	30.67 ^{ab}	78.33 ^c	55.00 ^{ab}	24.33 ^a
4%	67.63	169.67 ^a	41.33 ^a	128.33 ^a	60.67 ^a	19.33 ^{ab}
6%	69.45	134.33 ^b	26.67 ^{ab}	107.67 ^b	41.33 ^{bc}	14.67 ^{bc}
8%	68.62	111.67 ^b	29.67 ^{ab}	82.00 ^c	39.33 ^{bc}	9.67 ^c
10%	70.10	131.33 ^b	14.67 ^b	116.67 ^{ab}	27.33 ^c	12.67 ^c

¹⁾control: not added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder, 0%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 0%, 4%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 4%, 6%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 6%, 8%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 8%, 10%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 10%

²⁾Mean

^{3)a-c} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $\alpha=0.05$.

^{NS}Not significant

타났으므로 본 연구에서도 대잎 분말을 절편에 섞었을 때 곰팡이 생성을 억제할 것으로 예상하여 절편을 보관하면서 육안으로 곰팡이 생성상태를 관찰하였다. 즉, 제조된 절편을 실험군마다 6개의 disposable petridish에 각각 담아 20°C에서 보관하면서 떡의 표면에 생성되는 곰팡이를 관찰하였다. 그 결과 대조군에서는 48시간 후 곰팡내가 나기 시작하였으나 다른 시료에서는 곰팡내가 나지 않았다. 72시간 경과 후에는 대조군과 모든 시료에서 푸른곰팡이, 흰곰팡이가 1~3개 정도 생기기 시작하였는데 대조군에서 2~3개, 엿기름물 처리를 하고 대잎 분말을 첨가하지 않은 0% 시료에서 1~2개 정도의 곰팡이가 관찰되었고 대잎 분말을 8, 10% 첨가한 시료에서는 1개 정도의 곰팡이가 관찰되었다. 96시간, 120시간 경과 후에는 대조군에서 곰팡이의 수와 크기가 2배 이상으로 많이 증가되었던 반면 대잎 분말 첨가량이 많은 8, 10% 시료에서는 곰팡이의 크기만 커지고 개수는 서서히 증가되는 경향을 보였다. Cho 등(2006)은 20°C에서 인절미를 보관했을 때 저장 1~2일 후부터 곰팡이의 번식이 관찰되었다고 하였으며 Kim 등(1998)은 설기떡을 48시간 저장했을 때 곰팡내가 나기 시작한 반면 죽을 첨가한 떡에서는 72시간 이상 저장했을 때 곰팡이가 나타나기 시작하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 대조군에서만 48시간 보관 시 곰팡이의 번식을 느낄 수 있었고 엿기름물을 처리하고 대잎 분말을 첨가한 시료들에서는 곰팡이의 생성이 지연됨을 관찰할 수 있었다. 따라서 절편 제조 시 대잎 분말 첨가는 곰팡이의 성장을 지연시킬 수 있으며 쌀가루를 엿기름물로 처리한 경우도 곰팡이의 성장이 다소 느리게 진행되는 것으로 판단되어 엿기름물 처리와 대잎 분말 첨가는 떡의 저장성에도 긍정적인 효과가 있을 것으로 사료된다.

6. 관능평가

쌀가루에 엿기름물 처리를 한 후 대잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 대잎 절편의 관능특성 강도에 대해 측정된 결과는 <Table 6>와 같다. 72시간부터는 위생적인 면을 고려

하여 입으로 평가하는 관능특성(쓴맛, 단단한 정도, 부착성, 뽀은맛)에 대해서는 평가를 하지 않았다.

엿기름물 처리를 했기 때문인지 떡을 만든 직후에는 대조군을 제외한 절편의 점착성이 너무 커서 정확한 관능평가에 어려운 점이 있었으므로 24시간이 지난 후부터 관능평가를 실시하였다. 대잎 분말 첨가로 인한 절편의 녹색강도는 첨가량이 많아질수록 강해져 10% 첨가 시 12.79로 나타났으며 4%와 6% 첨가한 시료 사이에는 유의한 차이가 없게 느껴지는 것으로 나타났다. 절편을 72시간 저장하는 동안 색에 대한 변화는 거의 느껴지지 않는 것으로 나타났고 10% 첨가한 시료에서만 72시간 후에 유의하게 녹색 강도가 약해진 것으로 평가되었으므로 색의 변화가 심하게 일어나지 않았기 때문에 관능 상으로는 색도계로 측정된 변화만큼 민감하게 색의 변화를 느끼지 못했던 것으로 추측된다. 절편의 단단함을 평가하기 위해 손으로 절편을 눌러 보았을 때 느껴지는 단단한 정도(Hard texture)와 어금니로 절편을 깨물었을 때 느껴지는 단단한 정도(Hardness between molar)를 평가하였으며 이를 위해 시중에서 판매되고 있는 빙수용 떡과 포도맛 마이구미를 기준물질로 이용하였다. 즉, 빙수용 떡을 손으로 눌러 보았을 때와 어금니로 깨물었을 때의 단단함을 2점으로, 포도맛 마이구미의 단단함을 12점으로 정하여 상대적인 점수로서 평가하도록 하였다. 그 결과 엿기름물 처리를 하고 대잎 분말을 4, 6% 첨가한 시료들이 가장 연하고 부드러운 것으로 평가되었다. 엿기름물 처리의 효과를 알아보기 위해 대조군과 엿기름물을 처리하고 대잎 분말은 첨가하지 않은 0% 시료를 손으로 눌러 본 결과 절편 제조 후 24시간째에는 대조군 2.79, 엿기름물 처리를 하고 대잎 분말 0% 첨가한 시료는 3.71로 엿기름물 처리를 한 시료가 더 단단하게 느껴졌으나 48시간 이후에는 차이가 없는 것으로 평가되었다. 어금니로 깨물었을 때 느껴지는 단단한 정도에서는 손으로 느낀 단단한 정도와 다소 다르게 절편 제조 후 24시간째와 48시간째 모두 엿기름물 처리를 하고 대잎 분말을 0% 첨가한 시료가 엿기름물 처리

<Table 6> Comparison of sensory characteristics of Jeolpyun added with bamboo leaf powder stored at 20°C during 72 hr

		Control ¹⁾	0%	4%	6%	8%	10%
Green color	24 hr	^{NS} 0.00±0.00 ^d	^{NS} 0.00±0.00 ^{d2)}	^{NS} 8.79±1.22 ^c	^{NS} 9.64±0.75 ^c	^{NS} 11.71±1.15 ^b	^{3) A} 12.79±0.70 ^a
	48 hr	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^d	8.64±1.55 ^c	9.29±1.22 ^c	11.21±0.95 ^b	^A 12.71±0.49 ^a
	72 hr	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	8.67±1.40 ^b	9.00±1.30 ^b	11.08±1.74 ^a	^B 11.33±1.72 ^a
HardTexture	24 hr	^C 2.79±0.91 ^b	^C 3.71±1.07 ^a	^B 2.21±0.99 ^b	^B 1.64±0.48 ^b	^B 3.79±1.41 ^a	^B 4.29±1.25 ^a
	48 hr	^B 6.29±2.81 ^{NS}	^B 6.93±1.97	^A 5.07±1.74	^A 5.43±2.15	^A 6.86±1.95	^A 7.64±2.46
	72 hr	^A 10.57±1.13 ^a	^A 10.00±0.82 ^a	^A 5.79±1.58 ^d	^A 6.93±1.43 ^{cd}	^A 8.21±2.12 ^{bc}	^A 9.07±1.92 ^{ab}
Odor of bamboo leaf	24 hr	^{NS} 1.00±0.00 ^b	^{NS} 0.00±0.00 ^b	^{NS} 5.86±2.29 ^a	^{NS} 6.29±2.83 ^a	^{NS} 7.07±2.92 ^a	^{NS} 7.21±2.91 ^a
	48 hr	0.71±0.49 ^c	0.86±0.69 ^c	4.43±1.72 ^b	5.14±1.46 ^b	6.79±1.87 ^a	7.86±1.57 ^a
	72 hr	1.50±2.35 ^{bc}	1.00±1.55 ^c	4.33±1.75 ^{ab}	4.17±2.14 ^{ab}	5.75±2.93 ^a	5.67±3.20 ^a
Bitter taste	24 hr	^{NS} 1.57±1.51 ^b	^{NS} 1.50±1.32 ^b	^{NS} 5.57±2.44 ^a	^{NS} 7.21±3.72 ^a	[*] 9.36±1.49 ^a	^{NS} 9.86±1.77 ^a
	48 hr	1.21±1.07 ^b	1.00±0.58 ^b	6.92±2.42 ^a	8.29±2.21 ^a	7.21±3.36 ^a	9.00±3.42 ^a
Hardness between molar	24 hr	⁴⁾ *2.14±1.21 ^b	^{***} 2.00±1.15 ^b	*1.86±0.90 ^b	*1.79±0.81 ^b	^{NS} 3.50±1.26 ^a	^{NS} 4.00±1.29 ^a
	48 hr	5.36±3.09 ^{NS}	4.57±1.13	3.14±1.07	3.50±1.32	5.14±1.86	5.21±1.99
Adhesiveness on teeth	24 hr	^{NS} 9.86±5.84 ^{NS}	^{NS} 7.14±3.44	^{NS} 10.71±5.56	^{NS} 10.00±5.89	^{NS} 8.86±4.63	^{NS} 8.07±4.21
	48 hr	9.21±4.36 ^{NS}	7.59±3.58	10.07±4.40	10.21±4.43	8.57±3.95	8.07±4.57
Astringency	24 hr	^{NS} 1.14±0.24 ^b	^{NS} 1.21±0.39 ^b	^{NS} 7.07±3.32 ^a	^{NS} 7.21±3.36 ^a	^{NS} 7.86±3.40 ^a	^{NS} 8.93±3.96 ^a
	48 hr	1.21±0.91 ^c	0.86±0.38 ^c	7.21±3.03 ^b	7.93±3.27 ^{ab}	9.14±2.79 ^{ab}	10.36±1.84 ^a

¹⁾control: not added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder, 0%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 0%, 4%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 4%, 6%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 6%, 8%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 8%, 10%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 10%

^{2)a-d} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $\alpha=0.05$.

^{3)A-C} Values with different superscripts in the same column are significantly different at $\alpha=0.05$. ^{NS}Not significant

⁴⁾Differences evaluated by student's *t*-test between 24 hr and 48 hr are significant at * $p<0.05$, *** $p<0.001$.

를 하지 않은 대조군보다 더 낮은 점수를 보였으나 유의한 차이는 없었다. 대일 분말 첨가량을 달리했을 때의 단단한 정도에서는 4, 6% 첨가한 시료들이 가장 연하고 부드러웠으나 8% 이상 첨가 시에는 단단함이 증가하여 0% 첨가 시료와 유의한 차이가 없었다. 72시간 저장 시에는 대일 분말을 첨가한 모든 시료들이 대조군과 대일 분말 0% 첨가 시료보다 덜 단단한 것으로 평가되었다. 이상의 결과로부터 대조군처럼 일반화된 방법으로 제조하는 절편은 제조한지 24시간 이후에는 급격히 노화가 진행되어 굳어지는 속도가 빠르다는 것을 확인할 수 있었으며 엿기름물 처리와 대일 분말의 첨가가 노화지연 효과가 있었던 것으로 판단되나 엿기름물 처리 여부보다는 대일 분말 첨가량이 더욱 영향을 미치는 것으로 추측된다. 떡을 씹을 때 치아에 달라붙는 정도를 평가하기 위해서 시중의 젤리를 기준물질로 하였으며 젤리에 대한 것을 12점으로 하여 상대적인 평가를 하도록 하였다. 그 결과 모든 시료들의 점착성에는 차이가 없었으며 48시간이 경과한 후에도 거의 변화가 없었던 것으로 나타났다. 72시간부터는 위생적인 면을 고려하여 입으로 평가하는 관능특성에 대해서는 평가를 하지 않았다.

Song & Park(2003)의 연구에서 전분 분해효소처리를 한 떡의 응집성, 점성, 씹힘성의 변화가 더 적었으며 떡의 쫄깃함을 나타내는 조직감인 씹힘성에서 효소 처리한 떡이 모두 쫄깃쫄깃한 것으로 나타나 효소처리가 떡의 조직감 변화에 큰 영향을 미치며 β -amylase 사용은 떡의 노화를 지연시킬 뿐만 아니라 소화성과 맛을 좋게 한다고 하였다.

Shibuya & Iwasaki(1984)는 효소를 이용하면 쌀의 배유세 포 벽이 부분적으로 파괴되어 떡의 경도가 감소하고 점착성이 증가하여 노화가 방지될 수 있다고 하였다. 이는 본 연구에서 엿기름물 처리를 한 절편의 경우 떡을 만든 직후 점착성이 매우 높았던 것의 이유로 판단된다. 대일 향을 느끼는 정도, 대일 분말에서 느껴지는 씹쓸한 맛이나 뽀얀맛의 정도에서는 대일 분말을 첨가했을 때 대일 분말의 특성을 강하게 느끼는 것으로 나타났다.

7점 척도로 기호도 평가를 한 결과 색, 향미, 질감, 맛, 전반적인 바람직성 등 모든 항목에서 대조군보다 엿기름물 처리를 하고 대일 분말을 첨가하지 않은 시료(0%)가 더욱 좋게 평가되었다(Table 7). 엿기름물 처리를 한 후 대일 분말을 첨가했을 때 향미를 제외한 모든 항목에서 대일 분말 첨가량이 많아질수록 기호도가 떨어지는 것으로 나타났으나 4% 첨가한 시료가 조직감, 맛, 전반적인 바람직성에서 대조군보다 더욱 좋게 평가되었고 8%첨가한 시료는 조직감에서 대조군보다 좋게 평가되었으며 전반적인 바람직성은 대조군과 같게 평가되었다. 6% 첨가한 시료는 향미를 제외한 모든 항목에서 8% 첨가한 시료보다 오히려 낮은 점수를 나타내었는데 관능평가에서 단단한 정도가 가장 낮게 평가되었던 6% 시료는 너무 물컹거리는 느낌이 있다는 평이 있었던 것으로 보아 적절한 씹힘성이 있는 8% 첨가 시료가 더욱 좋은 기호성을 보인 것이 아닌가 추측된다. 그러나 대일 분말 첨가량에 따라 일관된 경향을 보이지 않았던 이유에 대해서는 더욱 연구해야 할 것으로 생각된다.

<Table 7> The results of consumer acceptance test of the Jeolpyun added with bamboo leaf powder

	Color	Flavor	Texture	Taste	Overall acceptability
Control ¹⁾	²⁾ 5.73±1.84 ^{b3)}	5.50±1.94 ^a	3.47±1.99 ^c	5.00±1.88 ^b	4.77±1.92 ^b
0%	6.80±1.69 ^a	5.87±1.83 ^a	7.00±1.80 ^a	6.40±1.85 ^a	6.73±1.55 ^a
4%	5.70±2.02 ^b	5.07±1.96 ^{ab}	5.63±1.67 ^b	5.27±2.12 ^b	5.20±2.06 ^b
6%	4.17±1.95 ^c	4.83±2.17 ^{ab}	2.27±1.41 ^d	3.63±1.73 ^c	3.17±1.58 ^c
8%	4.23±1.99 ^c	4.77±1.91 ^{ab}	5.17±1.49 ^b	4.33±2.06 ^{bc}	4.77±1.99 ^b
10%	3.53±1.48 ^c	4.13±1.98 ^b	4.77±1.57 ^b	3.73±1.44 ^c	3.67±1.49 ^c

¹⁾control: not added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder, 0%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 0%, 4%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 4%, 6%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 6%, 8%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 8%, 10%: added with aqueous malt extracts and bamboo leaf powder 10%

²⁾Mean±SD

^{3)a-d}Values with different superscripts in the same column are significantly different at $\alpha=0.05$.

IV. 요약 및 결론

절편의 노화속도를 지연시키고 저장성, 기능성을 높이기 위해 쌀가루에 엿기름물을 첨가하여 효소작용을 유도한 후 대잎 분말을 0, 4, 6, 8, 10% 첨가한 대잎 절편을 만들어 20°C에서 72시간 저장하면서 물리적 특성과 관능적 특성의 변화를 연구하였다. 그 결과는 다음과 같다.

대잎 분말의 일반 성분은 조지방 4.36%, 조단백 11.29%, 수분 3.37%, 조회분 7.33%, 총 식이섬유 65.57%로 나타났다. 대잎 절편의 색도는 대잎 분말을 첨가한 경우 L값이 낮아졌고 a값은 모두 -값을 보였으며 만든 직후에는 시료들 간에 유의차를 보이지 않았으나 24시간 이상 저장하는 동안에는 대잎 분말을 첨가한 시료들에서 값이 증가하는 경향을 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 대잎 분말을 4% 첨가했을 때 가장 높았고 대잎 분말을 첨가한 시료들은 저장 기간이 길어질수록 b값이 유의하게 증가되었다. 호화특성에서는 엿기름물처리를 한 경우, 그리고 대잎 분말 첨가량이 많아질수록 setback값이 감소하였다. 관능특성에서는 엿기름물처리와 대잎 분말 첨가 절편이 저장하는 동안 덜 단단해지는 것으로 나타났다. 기호도에서는 엿기름물처리를 하고 대잎 분말을 첨가하지 않은 0%시료가 가장 좋게 평가되었고 엿기름물처리를 한 후 대잎 분말을 4% 첨가하는 것이 대조군에 비해서 조직감, 맛, 전반적인 바람직성에서 더욱 좋게 평가되었다. 곰팡이 생성을 육안으로 관찰했을 때 엿기름물처리를 하고 대잎 분말을 많이 첨가할수록 곰팡이 생성량이 적었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 엿기름물처리와 대잎 분말을 첨가함으로써 떡의 질감이나 기호도를 증진시킬 수 있으며 떡을 2일 이상 보관 시 서서히 굳어지게 할 것으로 판단된다. 관능적 특성이나 기호도면에서 대잎 분말 4%첨가가 좋게 평가되었으므로 절편을 만들 때 쌀가루를 먼저 엿기름물로 물내리기를 하여 전분을 일부 분해한 후 4%정도의 대잎 분말을 첨가함으로써 식이섬유와 기능성 성분 섭취 및 떡의 저장성 증진효과를 가져올 수 있을 것이라 사료된다.

■ 참고문헌

안기영. 1996. 떡의 제조 방법. 한국공개특허 1996-0006566
 윤서석. 1986. 한국음식(역사와 조리). 수학사. 서울. pp 11-36
 윤숙자. 2009. 떡이 있는 풍경. 질시루. 서울. p 12
 Ahn MS. 2004. Food Chemistry. Sinkwang Press. Seoul. Korea. pp 60-85
 AOAC. 1995. Official methods of analysis. 16th ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C
 Baek JW, Chung SH, Moon GS. 2002. Antimicrobial activities of ethanol extracts from Korean bamboo haulm and leaves. Korean J. Food Sci. Technol., 34(6):1073-1078
 Carroll JO, Boyce COL, Wang TM, Strace CA. 1987. Bread antistalling method. United State Patent. USA. pp 216-654
 Chang HG. 2004. Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of millet flour. Korean J. Food Sci. Technol., 36(6):952-958
 Cho TO, Seo HJ, Kim JS, Hong JS. 2006. Effect of kneading, ingredients and enzymatic hydrolysis on retrogradation of Injulmi. Korean J. Food Cookery Sci., 22(3):282-290
 Choi EH, Kim MK. 2003. Effects of different moisture addition and sugar on the quality of Nokcha-julpyun. Korean J. Food Culture, 18(1):28-36
 Chong HS. 1995. A study on the sensory quality of Ssooksulgis added with different ratio of glutinous rice and mugworts. J. East Asian Society of Dietary Life, 5(2):73-77
 Chong HS. 1999. Quality characteristics of Paeksulgi made with black color. J. East Asian Society of Dietary Life, 9(3):370-375
 Duran E, Leon A, Barber B. 2001. Effect of low molecular weight dextrans on gelatinization and retrogradation of starch. European Food Res. Technol., 212(1):203-207
 Hong HJ, Rhee SJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY. 1999. Quality characteristics of Sulgitteok added with green tea powder. Korean J. Food Cookery Sci., 15(3):224-231
 Hu C, Zhang Y, Kitts DD. 2000. Evaluation of antioxidant and prooxidant activities of bamboo. Henonis leaf extract in vitro. J. Agric. Food Chem., 48(3):3170-3176

- Hwang SJ, Ahn JC. 2008. Quality characteristics of Jeolpyeon containing *Astragalus membranaceus* extract. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(2):266-271
- Hwang SJ, Kim DH. 2006. Effects of adding bamboo leaves powder on the quality of Jeolpyeon. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 22(6):869-874
- Hwang SJ, Yoon SJ. 2006. Quality characteristics of Seolgiddok added with Aloe powder during storage. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(5):650-658
- Jang JK, Lee YH, Lee SH, Pyun YR. 2000. Effect of sodium stearoyl lactylate on complex formation with amylopectin and on gelatinization and retrogradation of wheat starch. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 32:500-507
- Kang JH, Yoon SJ. 2008. Quality characteristics of Jeolpyeon containing different levels of Lotus root powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(3):392-397
- Kang KJ, Kim K, Lee Sk, Kim SK. 1997. Relationship between molecular structure of acid hydrolyzed rice starch and retrogradation. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 29:876-881
- Kang YS, Hong JS. 2009. Quality characteristics of Injeulmi made with different ratios of Mulberry leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 25(3):275-282
- Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH, Woo KJ. 2000. Mineral contents and properties of Pongihp Julpyun preparation by adding Mulberry leaves powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 16(4):311-316
- Kim MJ, Byun MW, Jang MS. 1996. Physiological and antibacterial activity of bamboo leaves. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25(1):135-142
- Kim NJ, Lee SJ, Kwon JH, Hong ND. 1995. Antilipoperoxidant effects of leaves of *Phyllostachys bambusoides* S. et Z. *Kor. J. Pharmacogn.*, 26(4):368-376
- Kim NK, Cho SH, Lee SD, Ryu JS, Shim KH. 2001. Functional property and antimicrobial activity of bamboo extracts. *Korean J. Food Preserv.*, 8(4):475-480
- Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS. 1998. Effect of mugwort on the extension of shelf-life of bread and rice cake. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 14(1):106-113
- Koh BK. 1999. Development of the method to extend shelf life of Bapsulgje with enzyme treatment. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 15(5):533-538
- Lee MY, Kim JG. 2007. Quality characteristics of Jeolpyeon by different ratios of *Lycil fructus* powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(6):818-823
- Lee SK. 2000. Antimicrobial activity of bamboo essential oil. *J. Fd. Hyg. Safety*, 15(1):55-59
- Lee SM, Cho JS. 2001. Sensory and mechanical characteristics of Surichwi-injulmi by adding Surichwi contents. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 17(1):1-6
- Oh HS. 2004. Biological activities of bamboo leaf and quality characteristics of buckwheat cold noodle using bamboo leaf powder as functional ingredient. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 20(5):498-504
- Paik JK, Kim JM, Kim JG. 2005. Textural and sensory properties of Jeolpyeon added with Buckwheat. *Korean J. Food Culture*, 20(6):715-720
- Proskey L, Asp NG, Furda I, DeVries JW, Schweizer TF, Harland BF. 1985. Determination of total dietary fiber in foods, food product and total diets. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 68(2):677-678
- Shibuya N, Iwasaki T. 1984. Effect of cell wall degrading enzyme on the texture cooked rice. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 31(2):656-661
- Shin IY, Kim HI, Kim CS. 1999. Effect of sugar alcohol on wheat starch gelatinization and retrogradation. *J. Kor. Soc. Food Sci.*, 28(2):1251-1255
- Shin MK, Han SH. 2002. Effects of methanol extracts from bamboo leaves extracts on lipid metabolism in rats fed high fat and high cholesterol diet. *Korean J. Dietary Culture*, 17(1):30-36
- Slominska L, Maczynski M. 1985. Studies on the application of pullulanase in starch saccharification process. *Starch/Starke*, 37(1):386-390
- Sohn CB, Lee SM. 1994. Effect of retrograde restraint of rice cake using raw starch saccharifying β -amylase from *Bacillus polymyxa* No.26. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 26(4):459-463
- Son HS, Park SO, Hwang HJ, Lim ST. 1997. Effect of oligosaccharide syrup addition on the retrogradation of a Korean rice cake (Karedduk). *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 29(6):1213-1221
- Song JC, Park HJ. 2003. Effect of starch degradation enzymes on the retrogradation of a Korean rice cakes. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 32(8):1262-1269
- Song YS, Hwang SY. 2007. A study on the characteristics of Yellow layer cake made with bamboo leaf powder. *Korean J. Food & Nutr.*, 20(2):164-172
- Tester RF, Frazier PJ, Richmond P, Donald AM. 1997. Starch, structure and functionality. *Royal Society of Chemistry*, 18(1):163-171
- Wang YJ, Jane J. 1994. Correlation between glass transition temperature and starch retrogradation in the presence of sugars and maltodextrins. *Cereal Chem.*, 71:527-531
- Yoon KH, Kim MK. 2009. Quality characteristics and storing properties of Chiffon-cake added with Bamboo Leaf Powder. *Korean J. Food Culture*, 24(5):552-560
- Yoon SJ, Choi BS. 2008. Quality characteristics of Sulgitteok added with Lotus root powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(4):431-438
- Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of Sulgitteok added with Lotus leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(4):433-442