

말차(抹茶) 첨가에 따른 증편의 품질 특성

정수영¹ · 유현희² · 김금숙¹ · 신미경^{1*}

¹원광대학교 생활과학대학 식품영양학과, ²군산대학교 식품영양학과

Effect of *Mal-Cha* (Powdered Green Tea) on the Quality of *Jeung-Pyun*

Su-Young Jung¹, Hyeon-Hee You², Kum-Suk Kim¹ and Mee-Kyung Shin^{1*}

¹Dept. of Food and Nutrition, Wonkwang University, Iksan 570-750, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Kunsan National University, Kunsan 573-701, Korea

Abstract

The purpose of this study is to find out the optimal mixing ratios of *Mal-Cha* for the preparation of *Jeung-Pyun* through sensory and mechanical tests. The proximate composition of *Mal-Cha* were $5.46 \pm 0.15\%$ of moisture, $4.43 \pm 0.11\%$ of total nitrogen, $7.52 \pm 0.21\%$ of crude lipid, 8.74% of crude fiber, $8.51 \pm 0.09\%$ of ash. Overall quality of *Jeung-Pyun* with 1.5% *Mal-Cha* was the worst compare with 0, 0.5 and 1.0% ones ($p < 0.05$). Especially, 1.0% *Mal-Cha Jeung-Pyun* showed the best overall quality. But the sweetness, sourness, flavor, hardness, and moistness were not significantly different among all the treatments. Acceptabilities of 0.5 and 1.0% *Mal-Cha Jeung-Pyuns* were not significantly different from that of the control in their sensory and mechanical qualities. Total color difference increased with the amount of *Mal-Cha* significantly ($p < 0.001$).

Key words : *Mal-Cha*(powdered green tea), *Jeung-Pyun*, characteristics.

서 론

차나무(*Camellia sinensis*(L.) O. Kuntze)는 동백나무과(*Theaeaceae*)·동백나무속(*Camellia*)에 속하는 다년생 상록관목으로 우리나라를 비롯한 아시아를 중심으로 아프리카, 러시아 등 아열대 온대에 걸쳐 광범위하게 재배되고 있다. 차가 처음에는 중요한 민간 의약용으로 오랜 세월동안 질병 치료의 목적으로 이용되는 동안 점차 경험적인 효능이 인정되면서 음료로 정착되었다. 최근에는 차가 일상생활의 예절 등 사회의 문화와 정신면에서 뿐만 아니라 영양 공급과 노화 억제, 생체 리듬의 조절, 면역력 증진 등 복잡한 생명 활동을 조절하는 가능성이 과학적으로 규명됨에 따라 기능성 식품으로서 가치가 재평가되고 있다(Chen Z 1993). 일반적으로 차는 제조과정 중의 발효 정도에 따라 불발효차, 반발효차, 발효차, 후발효차로 분류할 수 있으며 우리나라에서는 불발효차인 녹차가 중심이 되고 있다. 녹차는 생육이 왕성한 시기의 어린 차잎에 있는 카테킨(catechin)류에 대한 산화효소(polyphenoloxidase)반응을 억제시키기 위한 가열방법에 의해, 가마솥에 덩어서 만드는 덩음차와 수증기로 찌서 만드는 찌차

로 분류된다(Shin MK 1994).

말차는 불발효차인 찌차의 한 종류로서 차광 재배된 차나무의 싱싱한 어린 순을 원료로 110℃에서 10~20초 증열한 후 냉각, 건조, 줄기 선별, 건조의 공정으로 가공한 차잎을 맷돌과 같은 가루차 제조용 기계를 사용하여 0.3 mm 이하의 아주 미세한 가루로 만든 차(김종태 1996)이며, 일반 가루차보다 고급차라 할 수 있다.

말차는 주로 차가루를 다완(茶碗)에 넣고 끓인 물을 부은 다음 차술(茶筴)로 휘저어 밀운(密雲)을 일으켜 흰 빛깔의 다유(茶乳)로 마신다(김명배 1996, 정영선 1995). 말차는 고려 시대에 성하였으며 조선시대에는 흔하지 않았으나 다시 상품화되어 시판되면서 최근 그 이용이 증가하고 있다.

녹차는 물에 우리면 수용성 성분인 카테킨, 아미노산, 카페인, 수용성 비타민, 무기질 등이 약 60%만 추출되어 나머지는 약 40%와 지용성 물질, 식이섬유 등은 차잎과 함께 그대로 버려진다. 그러나 분말화한 말차는 수용성 성분과 물에 녹지 않는 베타카로틴, 토코페롤, 식이섬유 등의 유용 성분까지 섭취할 수 있을 뿐만 아니라 식물성 색소는 외관과 맛 등에 영향을 준다(유태종 1990). 이와 같이 말차는 모든 유효 성분을 그대로 섭취할 수 있으며 조리에도 손쉽게 활용할 수 있다.

우리나라 고유의 떡인 증편은 기증떡·기주떡·기지떡·술떡·병거지떡 등 여러 가지로 불려지고 있으며, 멧쌀가루

* Corresponding author : Mee-Kyung Shin, Tel : +82-63-850-6657, Fax : +82-63-850-7301, E-mail : mkshin@wonkwang.ac. kr

를 탁주로 발효시켜 만든 떡으로 저장성이 높아 여름철에 주로 만들어 의례, 잔치에 많이 이용되고 있으며 빵과 같은 부드러운 조직감과 달콤하고 독특한 풍미가 있어서 식사 대용 또는 간식으로 많이 애용되고 있다(김상순 1985, Lee & Maeng 1987). 이에 증편에 대한 많은 연구가 진행되어 증편의 재료, 제조의 표준화, 콩, 올리고당, 키토산 올리고당, 빵잎을 첨가한 증편에 관한 연구 보고들이 있다(Cho *et al* 1994, Choi *et al* 1996, Kim *et al* 2001, Nam *et al* 2004). 이러한 증편에 건강 well-being 식품의 대표인 말차를 첨가하여 제조하면 차의 독특한 맛과 향기로 떡의 맛을 상승시킬 수 있을 뿐만 아니라 차가 가지고 있는 여러 가지 유효 성분들이 그대로 첨가됨으로써 기능성을 높일 것으로 기대된다. 또한 녹차의 성분(Sin & Lee 1983, Park 1996, Park *et al* 1997, Park *et al* 1998, Choi & Choi 2003)과 생리활성 및 기능성(Kei *et al* 1995, Kimie 1999, Mitsuo N 1990, Nobuyuki *et al* 1993, Senji S 1990, 村松敬一郎 1991), 조리응용에 대한 연구(Kim *et al* 2003, Kim & Jung 2005, Lee *et al* 2004), 녹차를 가루로 한 연구(Hong 1999, Kim & Jung 2005, Kim *et al* 2002, Yun & Kim 2005)가 선행되었으나 말차에 대한 성분 분석과 그 이용성에 대한 연구 보고는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구에서는 말차의 첨가량에 따른 증편의 기호도를 비롯한 관능 평가와 품질 특성을 알아보아 식품조리에 대한 말차의 기능성 활용 방안을 검토하였다.

재료 및 방법

1. 말차의 일반성분 분석

1) 재 료

말차는 전남 장성 다원에서 차광 재배한 어린 찻잎을 채취하여 H제다에서 제조한 국내 시판용을 사용하였다.

2) 일반성분

수분은 차의 공정분석법(Kei *et al* 1995)에 준하여 상압가열건조법으로, 총질소, 조지방, 조섬유, 회분은 차를 분석한 Nobuyuki *et al*(1993)의 방법을 응용하여 각각 비색법, Soxhlet 추출법, 산·알칼리법, 직접회화법으로 정량하였다.

2. 증편의 품질 특성

1) 증편의 제조

표준화된 제조법(Cho *et al* 1994, Choi *et al* 1996)을 근거로 하여 Table 1과 Fig. 1과 같이(제조방법을 설명) 멥쌀가루에 말차를 0.5, 1.0, 1.5%가 되도록 각각 첨가하여 직경 6 cm의 원형 틀에 성형하여 만들었으며 말차를 첨가하지 않은 표

Table 1. Formulas for Jeung-Pyun preparation

Treatment Ingredient	Amount of <i>Mal-Cha</i> added (%)			
	0	0.5	1.0	1.5
Rice flour	100	99.5	99	98.5
<i>Mal-Cha</i>	-	0.5	1.0	1.5
Salt	0.8	0.8	0.8	0.8
Sugar	15	15	15	15
Hot water	30	30	30	30
Cold water	10	10	10	10
Tak-ju	30	30	30	30
Fermentation time (hrs)	3	3	3	3

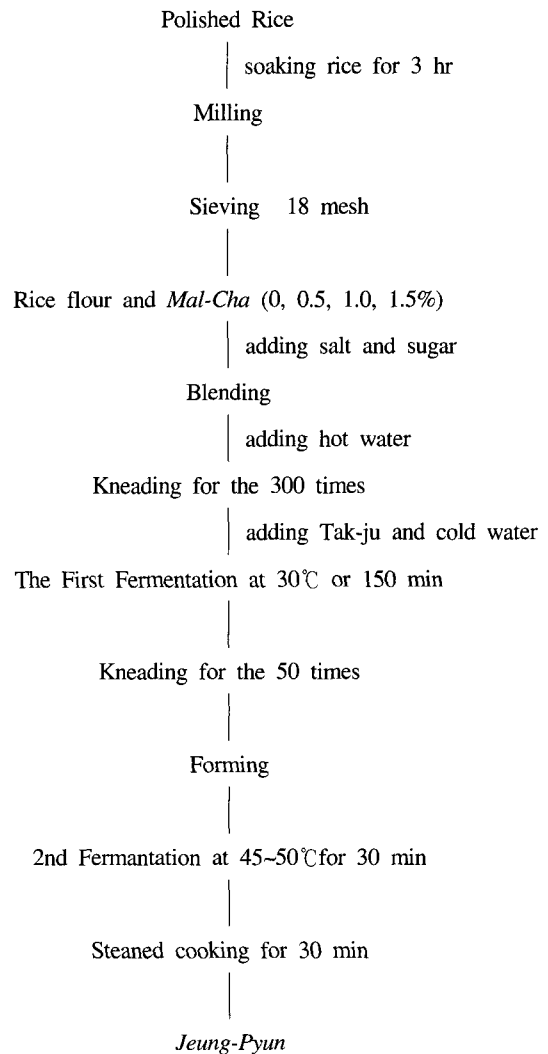


Fig. 1. Flow sheet for the preparation of Jeung-Pyun mixing with Mal-Cha.

준증편을 대조군으로 하였다. 찌낸 떡은 30분간 식힌 후, 일정한 크기로 잘라 시료로 이용하였다.

2) 품질 특성

관능 평가 검사항목은 기공의 크기, 조직의 균일함, 단맛, 신맛, 쓴맛, 색, 향기, 견고성, 씹힘성, 촉촉함, 전체적 기호도 등이 포함되었다. 각 시료를 부채꼴 모양으로 일정하게 8등분하여 직경 10 cm의 흰색 접시에 담아 물과 함께 제공하였으며 시료번호는 난수표를 이용해 3자리 숫자로 하여 7단계 채점법(Lamond E 1970)을 사용하였다. 7단계 점수 기준에 대하여 기공의 크기는 매우 작음부터 매우 큼, 조직의 균일함은 매우 불균일부터 매우 균일, 나머지 항목은 선호도에 대한 평가로 매우 나쁨부터 매우 좋음으로 1점부터 7점까지 단계별로 표시하도록 하였다. 관능검사에요원은 원광대학교 식품영양학과 관능 평가 수업을 이수한 학생 12명으로 구성하여 예비교육을 마친 후 실시하였다.

기계적 특성의 검사 항목은 부착성, 부서짐성, 응집성, 검성, 견고성, 탄력성이었다. 각 시료의 가장자리를 제거한 중간부분만 1.5×1.5×1.5 cm² 크기의 정육면체로 자른 후 Rheometer(COMPAC-100, Japan)를 사용하여 Table 2와 같은 조건으로 two bite compression test로 3번 반복 측정하였다.

3) 색도 측정

색도 측정(Kim TY 1994)은 Chroma Meter(Minolta, CR-300, Japan)를 사용하여 명도(L : lightness, 100 ; perfect white, 0 ; black), 적색도(a : (+) ; redness, 0 ; gray, (-) ; greenness), 황색도(b : (+) ; yellowness, 0 ; gray, (-) ; blueness)의 값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며 표준증편과 말차 첨가 증편의 색도 차이 (ΔE)는 $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$ 을 이용하여 계산하였으며 이 색도의 차이는 Table 3을 기준으로 평가하였다.

4) 비체적 측정

체적은 조를 사용한 씨앗 대용법(김기숙 1999)을 이용하여 시료를 가로, 세로 각 3 cm의 크기로 절단하고 polyethylene film을 증편의 표면에 밀착시킨 후 부피를 측정하였으

Table 2. Operating parameters of Rheometer

Mode	21
R/H	REAL
P/T	PRESS
REP	2
MAX	2kg

Table 3. Relationship between total color difference

Total color difference (ΔE)	Sensual difference
0 ~ 0.5	Trace
0.5 ~ 1.5	Slight
1.5 ~ 3.0	Noticeable
3.0 ~ 6.0	Appreciable
6.0 ~ 12.0	Much
Over 12.0	Very much

며 시료의 건물량은 105℃ 상압건조법에 의하여 함량이 될 때까지 건조하여 구하였다. 비체적(cm³/g-dry matter)은 건물 무게당 부피로 환산하였다(Choi *et al* 1996).

3. 통계처리

본 연구 결과 얻어진 데이터는 SPSS(Ver10.0) program을 이용하여 각 변수 간 군 간의 차이는 one-way ANOVA와 Duncan's multiple range test에 의해 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 말차의 성분 분석

일반성분은 Table 4에서 보는 바와 같이 수분 5.46±0.15%, 총질소 4.43±0.11%, 조지방 7.52±0.21%, 조섬유 8.74±0.14%, 회분 8.51±0.09%이었다. Park *et al*(1997)의 연구 보고에 의한 녹차는 수분 5.5~6.0%, 총 질소 4.2~6.4%로 말차와 비슷한 수준이었고, 회분은 5.0~5.5%로 보고되어 말차가 더 높게 나타났다.

2. 증편의 품질 특성

1) 증편의 관능 평가

말차를 0.5, 1.0, 1.5% 첨가한 증편에 대한 기공의 크기, 조직의 균일함, 단맛, 신맛, 쓴맛, 색, 부착성, 향기, 견고성, 촉촉함, 전체적 기호도 등을 평가한 결과는 Table 5와 같다. 조

Table 4. Contents of moisture, total nitrogen, crude lipid, crude fiber and ash in Mal-Cha (%)

Moisture	Total-N	Crude lipid	Crude fiber	Ash
5.46±0.15 ¹⁾	4.43±0.11	7.52±0.21	8.74±0.14	8.51±0.09

¹⁾ Values are Mean±SE.

직 기공의 크기에 대하여 0.5, 1.0% 증편은 대조군과 비슷한 수준의 크기를 보였으나 1.5% 증편은 유의적으로 매우 작게 나타났다($p<0.01$). 따라서 1.5% 이상의 농도로 말차를 첨가하면 증편의 기공이 매우 작아 체적 형성과 외관상 품질에 영향을 줄 것으로 사료된다.

조직의 균일함은 대조군에 비하여 말차를 첨가할수록 증편 조직이 다소 불균일하게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 단맛은 대조군에 비하여 0.5% 증편이 다소 좋은 점수를 모였고 1.0, 1.5% 증편은 농도가 높을수록 점수가 낮았으나 유의적인 차이가 없었다. 신맛 또한 0.5%, 1.0, 1.5%로 농도가 높을수록 점수가 낮았으나 유의적인 차이가 없었다.

0.5~1.5% 말차의 첨가에 따른 조직 균일함이나 단맛, 신맛에 대하여 말차 증편은 대조군과 각 군 간의 차이가 없는 것으로 나타났다.

쓴맛에 대한 말차 증편은 대조군에 비하여 농도가 높을수록 선호도가 낮은 경향을 보였다. 1.0% 증편은 대조군과 0.5% 유의적인 차이가 없어 같은 수준이었으며 선호도가 낮은 1.5% 증편과도 유의적인 차이가 없었으나, 1.5% 증편은 대조군과 0.1% 증편에 비하여 유의적으로 낮은 점수였다($p<0.01$). 따라서 1.5% 이상 말차를 첨가하면 차의 쓴맛이 강해지므로 선호도가 좋지 않은 것으로 사료된다.

증편의 색은 0.5% 증편이 선호도가 좋은 대조군과 1.0% 증편과 유의적인 차이가 없어 같은 수준이었으며 선호도가 낮은 1.5% 증편과도 유의적인 차이가 없었으나, 1.5% 증편

은 대조군과 1.0% 증편에 비하여 유의적인 차이를 보이며 낮은 점수를 받아 좋지 않게 나타났다($p<0.05$). 따라서 1.5% 이상 말차를 첨가하면 증편의 색이 진하여 선호도가 좋지 않은 것으로 사료된다.

향기와 견고성은 말차의 농도가 증가할수록 선호도 점수가 다소 낮은 경향을 보였으나 각 군 간의 유의적인 차이는 없었다.

부착성은 0.5% 증편이 가장 좋게 나타났으나 1.0% 증편은 대조군과 비슷한 수준으로 유의적인 차이가 없었다. 또한 1.0%, 1.5% 증편은 대조군과 같은 수준으로 차이가 없었으며, 1.5% 증편은 선호도가 가장 좋은 0.5% 증편에 비하여 유의적인 차이를 보이며 좋지 않게 나타났다($p<0.01$).

섬힘성과 촉촉함은 말차의 농도가 증가할수록 낮은 점수로 선호도가 다소 좋지 않은 경향을 보였으나 각 군 간의 유의적인 차이는 없었다.

전체적 기호도는 0.5, 1.0% 증편은 대조군과 같은 수준으로 좋게 나타났으나 1.5% 증편은 선호도가 좋지 않게 나타났다($p<0.05$).

이상의 결과에서 0.5% 증편은 기공의 크기, 쓴맛, 부착성, 전체적 기호도 항목에서, 1.0% 증편은 기공의 크기, 색, 전체적 기호도 항목에서 높은 점수를 보여 대조군과 비슷한 수준의 선호 경향을 보였으나 1.5% 증편은 기공의 크기, 쓴맛, 색, 향기, 전체적 기호도 면에서 낮은 점수를 보여 선호도가 좋지 않게 나타났다.

설기떡에 가루녹차를 첨가한 Hong(1999)의 연구에서도

Table 5. Sensory characteristics of Jeung-Pyun by the amount of Mal-Cha added

Contents	Treatment	Amount of Mal-Cha added(%)			
		0	0.5	1.0	1.5
Cell size **		5.00±0.74 ^{a,1)}	4.62±0.42 ^a	4.50±0.22 ^a	2.25±0.25 ^b
Cell uniformity		5.25±0.39	5.12±0.80	5.00±0.86	4.13±0.31
Sweetness		4.00±0.65	4.13±0.43	3.75±0.22	3.75±0.72
Sourness		4.13±0.82	3.75±0.64	3.63±0.05	3.25±0.16
Bitterness **		5.75±0.67 ^a	4.87±0.32 ^a	3.87±0.12 ^{ab}	2.50±0.34 ^b
Color *		6.00±0.45 ^a	4.23±0.72 ^{ab}	5.50±0.56 ^a	3.38±0.15 ^b
Flavor		4.50±0.53	4.38±0.44	4.13±0.27	4.00±0.06
Hardness		5.37±0.44	4.37±0.83	3.87±0.56	3.87±0.22
Adhesiveness **		4.00±0.62 ^{ab}	5.88±0.84 ^a	4.13±0.53 ^{ab}	2.25±0.36 ^b
Chewiness		4.50±0.79	4.20±0.45	4.00±0.42	3.83±0.40
Moistness		6.25±0.50	5.50±0.45	5.00±0.36	5.00±0.26
Overall quality *		5.25±0.72 ^a	4.75±0.62 ^a	5.30±0.72 ^a	3.13±0.33 ^b

¹⁾ Values are Mean±SE.

^{ab} Means with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$.

1%를 첨가한 군이 가장 좋다고 보고한 반면, 녹차를 가루로 하여 인절미에 첨가한 Kwon(1996)은 2%일 때 가장 좋다고 보고하였다. 이러한 결과는 녹차를 만든 후 재가공하여 가루로 했을 때와 가루녹차, 말차의 품질의 차이에 기인하는 것으로 사료된다. 차광 재배하여 만든 고급차인 말차는 0.5, 1.0% 정도만 첨가하여도 표준 증편과 같은 수준으로 관능적 평가와 전체적 기호도 면에서 비슷한 수준의 선호도를 유지할 있어, 식물성 유효성분이 다량 함유된 말차를 활용하여 기능성을 향상을 위한 증편을 제조할 수 있을 것으로 사료된다.

2) 증편의 기계적 특성

말차를 0.5, 1.0, 1.5% 첨가한 증편의 부착성, 부서짐성, 응집성, 검성, 견고성, 탄력성을 조사한 결과 Table 6과 같다.

부착성은 0.5, 1.0% 증편은 대조군과 같은 수준이었으나 1.5% 증편은 아주 낮게 나타났고($p<0.001$), 이러한 결과는 관능적 평가에서 대조군, 0.5, 1.0% 증편에 비해 1.5% 증편이 차이가 있어 좋지 않은 결과와 같았다($p<0.01$).

부서짐성은 0.5, 1.0% 증편은 대조군과 같은 수준이었으나 1.5% 증편이 높게 나타났고($p<0.01$). 응집성은 0.5% 증편이 유의적으로 높게 나타났고 1.0, 0, 1.5% 순으로 낮아졌다($p<0.01$). 검성은 0, 0.5, 1.0% 증편이 유의적으로 같은 수준이었으나 1.5% 증편은 낮게 나타났고($p<0.01$).

견고성은 0.5, 1.0% 증편이 대조군과 유의적인 차이가 없어 비슷한 수준이었으나, 1.5% 증편은 아주 낮게 나타났고($p<0.001$), 이러한 결과는 농도가 높을수록 부서짐성이 높은 결과와 같은 경향을 보인 것이며, 관능적 특성에서 유의적인 차이는 없었으나 농도가 높을수록 견고성이 낮아진 경향과 비슷하였다.

탄력성은 0.5% 증편이 대조군에 비하여 유의적으로 높았으며 1.0, 1.5% 증편은 대조군과 같은 수준이었다($p<0.01$).

이상의 결과에서 0.5% 증편은 응집성, 탄력성 항목에서 대조군과 유의적인 차이가 있었으며, 부착성, 부서짐성, 검성, 견고성은 대조군과 차이가 없었다. 0.1% 증편은 전체 항목에서 대조군과 비슷한 수준이었다. 1.5% 증편은 부착성, 부서짐성, 검성, 견고성 항목에서 대조군과 차이를 보였으며 응집성과 탄력성은 같은 수준이었다. 이러한 결과는 Hong (1999)의 설기떡 연구와 Kim & Park(1998)의 절편 연구에서도 녹차 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 견고성, 응집성, 검성 등이 감소한다고 결과와 절편은 녹차분말 첨가량이 증가함에 따라 견고성, 검성, 씹힘성이 감소한다고 보고한 바와 비슷하였다. 본 연구에서 말차는 증편 제조시 1.0% 정도 첨가하는 것이 표준 증편과 같은 수준의 기계적 특성을 유지하는 경향을 보였다.

3) 색도 측정

증편의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b), 색도 차이(ΔE)는 Table 7과 같다. 밝은 색도를 나타내는 명도는 대조군에 비하여 말차의 농도가 높을수록 감소하였다($p<0.001$). 붉은색 정도를 나타내는 적색도는 음의 값으로 녹색 정도를 나타내며 말차의 첨가로 인하여 0.5, 1.0% 증편이 대조군에 비하여 녹색 정도가 높았으며 1.5% 증편은 녹색도가 대조군보다는 높았고 0.5, 1.0% 증편보다는 낮았다($p<0.001$). 황색 정도를 나타내는 황색도는 대조군에 비해 0.5, 1.0, 1.5% 증편이 높게 나타났고 특히 1.0% 증편이 높게 나타났고($p<0.001$). 1.5% 증편에서 명도와 녹색도가 감소한 것은 갈변현상 때문인 것으로 사료된다. 또한 대조군과 색도 차이를 보면 말차의 첨가량이 많을수록 높게 나타났고($p<0.001$).

Table 6. Mechanical characteristics of Jeung-Pyun by the amount of Mal-Cha added

Contents	Treatment	Amount of Mal-Cha added(%)			
		0	0.5	1.0	1.5
Adhesiveness ^{***} (g)		-26.00±1.22 ¹⁾	-26.00±0.73 ^a	-27.00±0.86 ^a	-60.33±0.66 ^b
Brittleness ^{**} (g)		147.53±4.22 ^a	147.05±6.34 ^a	151.63±7.22 ^a	491.94±2.32 ^b
Cohesivness ^{**} (%)		95.34±0.03 ^{ab}	131.84±4.22 ^c	99.70±0.53 ^b	71.75±0.67 ^a
Gumminess ^{**} (g)		150.84±8.20 ^a	150.18±6.12 ^a	123.46±5.45 ^a	92.80±1.02 ^b
Hardness ^{***} (Dyne/cm ²)		316,900.70±12.33 ^a	297,785.70±9.46 ^a	182,073.40±11.27 ^a	71,936.50±3.25 ^b
Springness ^{**} (%)		96.48±0.03 ^a	121.55±1.24 ^b	93.67±0.05 ^a	81.61±0.02 ^a

1) Values are Mean±SE.

^{ab} Means with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 7. Effect of *Mal-Cha* on the color and color difference of *Jeung-Pyun*

Contents	Treatment	Amount of <i>Mal-Cha</i> added (%)			
		0	0.5	1.0	1.5
L ^{***,1)}		67.36±0.26 ^{a,5)}	50.33±0.23 ^b	47.53±0.32 ^c	38.36±0.11 ^d
a ^{***,2)}		-1.74±0.03 ^a	-3.40±0.14 ^c	-3.51±0.01 ^c	-2.88±0.02 ^b
b ^{***,3)}		3.78±0.12 ^a	11.91±0.03 ^b	14.72±0.02 ^c	12.22±0.13 ^b
Total color difference (ΔE) ^{***,4)}		0 ^a	19.57±0.04 ^b	23.25±0.13 ^c	30.55±0.16 ^d

1) L : Measures lightness and varies from 100 for perfect white to zero for black.

2) a : Measures redness when plus, gray when zero, and greenness when minus.

3) b : Measures yellowness when plus, gray when zero, and blueness when minus.

4) $\Delta E : \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$

5) Means with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test.

*** $p<0.001$.

Table 8. Specific volume of *Jeung-Pyun*

Contents	Treatment	Amount of <i>Mal-Cha</i> added(%)			
		0	0.5	1.0	1.5
Specific volume ^{**} (cm ³ /g-dry matter)		3.42±0.12 ^{a,1)}	3.39±0.10 ^a	3.35±0.09 ^a	3.04±0.14 ^b

1) Values are Mean±SE.

^{a,b} Means with different letters are significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test.

** $p<0.01$.

4) 비체적 측정

비체적은 Table 8에서 보는 바와 같이 0.5, 1.0% 증편은 대조군과 같은 수준이었으나 1.5% 증편은 낮게 나타났다 ($p<0.01$). 이러한 결과는 관능평가에서 1.5% 증편이 기공의 크기가 유의적으로 가장 작아 체적 상승이 적은 결과와 일치하여 말차를 1.5% 첨가한 증편은 체적 형성이 바람직하지 않는 것으로 나타났다.

요약 및 결론

본 연구는 말차를 첨가한 증편의 품질 특성을 검토하여 이제까지 고급 차로만 응용되어온 말차와 최근 이용이 증가하고 있는 대표적인 전통 떡인 증편의 기능성을 향상시키고자 시도하였다.

말차의 성분을 분석한 결과 수분 5.46±0.15%, 총 질소 4.43±0.11%, 조지방 7.52±0.21%, 조섬유 8.74±0.14%, 회분 8.51±0.09%이었다.

증편의 관능적, 기계적 특성을 측정된 결과 말차를 0.5, 1.0% 첨가한 증편에서 기공의 크기($p<0.01$), 쓴맛($p<0.01$), 색($p<0.05$), 부착성($p<0.01$), 검성($p<0.01$), 견고성($p<0.001$) 이 비슷한 수준이었으며 전체적인 기호도에서 또한 표준증

편과 0.5, 1.0% 증편은 비슷한 수준으로 좋았으나 1.5% 증편은 차이가 있어 낮게 나타났다($p<0.05$).

이상의 결과로 보아 기능성이 우수한 녹차의 고급 가루차인 말차의 활용을 높이기 위해 증편 제조 시 0.5, 1% 정도 첨가하는 것이 적절하다고 사료되며 향후 말차 첨가에 따른 증편의 저장 특성, 기능적 성분 분석 등의 연구가 추가되어야 할 것이며, 다양한 식품조리에 대한 응용연구가 이루어져야 하겠다.

문헌

- 김기숙 (1999) 조리과학 실험. 교학연구사, 서울. pp 38-39.
 김명배 (1996) 다도학 논공. 대광문화사, 서울. pp 26-235.
 김상순 (1985) 한국전통식품의 과학적 고찰. 숙명여자대학교 출판부, 서울. pp 334-335.
 김종태 (1996) 차의 과학과 문화. 보림사, 서울. p 116.
 유태종 (1990) 차와 건강. 등지출판사, 서울. p 63.
 정영선 (1995) 한국다도문화. 너럭바위, 서울. p 209.
 Chen Z (1993) Function of tea in human health. Proceedings of the 2th International Symposium on Green Tea. pp 1-7.
 Cho YH, Woo KJ, Hong SY (1994) The Studies of *Jeung-Pyun* preparation(In Standardization of preparation). Ko-

- rean *J Soc Food Sci* 10: 322-328.
- Choi OJ, Choi KH (2003) The physicochemical properties of Korean wild teas (green tea, semi-fermented tea, and black tea) according to degree of fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 356-362.
- Choi YH, Jeon HS, Kang MY (1996) Sensory and rheological properties Jeungpyun made with various additives. *Korean J Soc Food Sci* 12: 78-85.
- Hong HJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY, Rhee SJ (1999) Quality characteristics of seolgideok added with green tea powder. *Korean J Soc Food Sci* 15: 224-230.
- Kei N, Kenji S, Kazue I (1995). Preventive effects of drinking green tea on cardiovascular disease and cancer. Proceedings of the 3th International Symposium on Green Tea. pp 13-20.
- Kim AJ, Lim YH, Kim MH, Kim MW (2002) Quality characteristics of mungbean starch gels added with green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 12: 135-140.
- Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH (2001) Quality and change of mineral contents in *Jeung-Pyun* according to the addition levels of mulberry leaves powder. *Korean J Seri Sci* 43: 21-25.
- Kim CS, Chung SK, Oh YK, Kim RY (2003) Antimicrobial activity green tea against putrefactive microorganism in steamed bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 413-417.
- Kim HY, Jung SM (2005) Inhibition effect of partial pathogen growth in virtue of green tea extracts in cold storage conditions of products for cook-chill system. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 47-52.
- Kim TY, Kim JM, Yoon IH, Chang CM (1994) Changes in chemical components of soybean cheese making from cow's milk added soybean curd. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 837-844.
- Kimie S (1999) Green Tea : Its biologically suppressing effects during the hepatocarcinogenesis induced by pentachlorophenol, A possible implication for interaction of green tea components with endocrin disruptors. Proceedings of the 5th International Symposium on Green Tea. pp 41-54.
- Kwon MY, Lee YK, Lee HG (1996) Sensory and mechanical characteristics of *Heunmi-nokcha-injulmi* supplemented by green tea powder 34: 329-339.
- Larmond E (1977) Laboratory methods for sensory evaluation of food. Dept. of Agriculture Publication. Ottawa.
- Lee CH, Maeng YS (1987) A Literature review on Korean rice-cakes. *Korean J Food Culture* 2: 117-132.
- Lee SH, Lee MS, Park SK, Bae DH, Ha SD, Song KB (2004) Physical properties of protein films containing green tea extract and its antioxidant effect on fish paste products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1063-1067.
- Mitsuo N (1990) Antioxidants/Antimutagens in food. *Food Sci Nutr Japan* 29: 273.
- Nam TH, Kim AJ, Woo KJ (2004) Effect of mulberry leaf on the quality of *Jeung-Pyun* (Korean fermented rice cake). *J East Asian Soc Dietary Life* 14: 379-386.
- Nobuyuki I, Masao H, Toru H, Satoru T, Yukihiko H (1993) Chemoprevention of chemical carcinogenesis by green tea components. Proceedings of the 2th International Symposium on Green Tea. pp 8-12.
- Park JH (1996) Studies on the fatty acid composition of leaves in domestic tea plants. *J Korean Tea Soc* 2: 119-127.
- Park JH, Choi HK, Park KH (1998) Chemical components of various green teas on market. *J Korean Tea Soc* 4: 88-91.
- Park JH, Kim KS, Choi HK (1997) Studies on free amino acid, organic acid fatty acid content of Korean tea plants. *J Korean Tea Soc* 3: 73-87.
- Quin LD, Hobbs ME (1985) Analysis of the nonvolatile acid in cigarette smoke by gas chromatography of their methyl esters. *Analytical Chem* 30: 1400-1404.
- Senji Sakanka (1990) The inhibitory effect of green tea. Polyphenol on the synthesis of glucan and adherence of *Streptococcus mutants*. *Agri and Biol Chem* 54: 23-27.
- Shin MK (1994) Science of tea. *Korean J Food Culture* 9: 433-435.
- Sin MG, Lee SW (1983) Studies on the amounts of solubilized L-ascorbic acid in green tea by extracting conditions. *Korean J Food Nutr* 12: 27-30.
- Yu R, Kim JM, Han IS, Kim, BS, Lee SH, Kim MH, Cho SH (1996) Effects of hot taste preference on food intake pattern, serum lipid and antioxidative vitamin levels in Korean college students. *Korean J Food Sci Technol*.
- Yun GY, Kim MA (2005) The effect of green tea powder on yackwa quality and preservation. *Korean J Food Culture* 20: 103-112.
- 高柳博次 (1997) Relation between the contents of manganese and vitamin C in the leaves of shading tea field. 茶技研 52: 50-51.
- 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, 阿南豊正 (1990) 茶の公定分析法. 茶業研究報告.
- 村松敬一郎 (1991) 茶の科學. 朝倉書店, 日本. pp 157-167.

(2005년 10월 11일 접수, 2005년 12월 15일 채택)