

노화억제 식물을 이용한 노인식 개발⁺

- 녹차를 이용한 보리죽의 제조조건의 최적화 -

이종미 · 박윤정 · 오지은

이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과
(2001년 4월 30일 접수)

Development of Elderly Diet Using Inhibitory Plant Against Aging Process⁺

- Optimization for preparation conditions of Barley gruel with Green Tea-

Jong Mee Lee, Yoon Jung Park and Ji Eun Oh

Dept. of Food & Nutrition, Ewha Womans University
(Received April 30, 2001)

Abstract

Green Tea consists of 15-30% catechins (a type of polyphenol), which act as super antioxidants, inhibitory action against aging process. Antioxidants fight radical-free oxygen, an agent which can begin the process of cancer by damaging essential body chemicals and harming DNA. This study was performed to develop the elderly diet using Green Tea as an inhibitory action against aging process. Nokchaborijook (Baley gruel added rice powder and Green Tea) was manufactured by various levels of Green Tea(1, 4, 7%) and the grinding period(15, 30, 45 sec). The optimum levels of added Green Tea and grinding periods on Nokchaborijook were determined with the results of sensory evaluation by response surface methodology and analysis of composition.

The Anti-oxidant Vitamin A, C, E and Flavonoid were increased with increased levels of Green Tea and grinding periods be decreased. As the levels of Green Tea and grinding periods were increased, the green color and penetrated force became stronger. Among the sensory attributes, Bitterness, Green Tea Flavor and Hashness were greater depending on increasing Green Tea. Jujube flavor was greater relying on decreasing Green Tea. Greenness and spreadability of particles were increased as both the amounts of Green Tea and the grinding period were increased. This result was used to determine the optimum conditions of adding levels of Green Tea and grinding periods. The optimum conditions of Nokchaborijook was established as adding of 5.8% Green Tea grinded for 15 seconds.

Key words : Elderly diet, Antioxidant, Green Tea, Barley, Gruel, Grinding, Flavonoid

I. 서론

우리나라는 농업의 발달로 곡류의 생산이 풍부하고,

호화된 곡물 형태가 발달되어 밥과 유동식인 죽, 미음
응이 등이 주식으로 이용되어 왔다¹⁾. 최근 노인의 식
습관 조사 결과, 죽의 이용빈도가 다른 연령에 비하여

⁺ 이 연구는 2000년도 한국학술진흥재단의 연구비에 의하여 연구 되었음.

높았는데²⁾ 이는 노인의 치아 손상과 미각 손상에 기인한 것으로 사료된다³⁾.

죽은 곡물에 6-7배 가량의 물을 붓고 오래 끓여 알이 부서지고 녹말이 완전히 호화된 상태로 무르익게 만든 형태의 음식으로, 문헌상에는 다양한 부재료를 넣고 함께 쪄는 약 200여종의 죽이 등장하고 있다⁴⁾. 죽은 부재료의 종류에 따라 보양식, 치료식, 식사대용, 별미식 등으로 다양하게 이용가능⁵⁾하며, 물성이 부드럽고 완전호화가 이루어진 상태이므로 먹기에 부담이 없고 소화기 용이하여 노인식으로 적용하기에 적합하다⁶⁾.

보리는, 일반적인 죽의 재료로는 널리 알려져 있지 않으나, 노인의 식습관 및 기호도에 대한 조사에 따르면, 잡곡류, 특히 보리에 대한 선호도가 높았다²⁾. 특히 보리는 식이섬유가 풍부하고 성인병인 당뇨병⁷⁾과 콜레스테롤 저하⁸⁾에 효과적이다.

녹차는 항산화능¹²⁾¹³⁾과 항암¹⁰⁾¹¹⁾, 항균 효능¹²⁾¹⁴⁾, 중금속 해독작용¹⁵⁾¹⁶⁾, 질소대사 개선¹⁷⁾, 충치 예방¹⁸⁾, 고혈압 및 동맥경화 억제¹⁹⁾ 및 비만방지²⁰⁾ 등의 효과가 보고된 바 있으며 최근 이러한 약리적 효능이 밝혀지면서 점차 수요가 늘고 있는 실정이다²¹⁾. 녹차는 비타민 A, C, E의 항산화 비타민이 풍부하고 flavonoid 함량이 높아 항산화능이 뛰어난 뿐 아니라, 노인의 음식류에 대한 선호 조사에서 음식류 중 가장 높은 이용도와 기호도²⁾를 나타내고 있어 노인식 개발에 적용하는데 큰 효용성이 있다고 사료된다. 차잎이 가지고 있는 영양성분을 비교한 연구에 의하면, 녹차는 우려서 물만 마실 때 보다 녹차잎 찌 먹을 때, Ca, K, Mg, Fe 등의 무기질과 비타민 A, C, E 등의 비타민 섭취율이 높게 나타났으며, 특히 식이섬유를 함께 섭취할 수 있는 이점이 있다²²⁾.

노화방지에 효과적인 식물을 이용하여 개발된 죽은, 물성 및 기능성의 면에서 노인식에 적합하리라 기대되나, 현재 죽에 관한 연구는 전분 호화액의 유동특성 연구²³⁾²⁴⁾와 지역 특산물을 이용한 연구²⁵⁻²⁸⁾만으로 제한되어 있다.

따라서, 본 연구에서는 노화방지에 효과적인 성분과 당뇨병과 혈중 콜레스테롤 수치를 낮게 하는 식이섬유가 다량 함유된 녹차를 이용하여 노인들의 치아손상과 미각 손상 등의 신체기능 저하에서 오는 문제점 극복하고 섬유소 섭취를 증가시킬 수 있는 죽식을 개발하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

보리는 1999년에 해남군에서 수확된 늘보리를, 멧쌀

은 서산에서 1999년에 수확된 것을 농협에서 구입하여 사용하였다. 녹차는 2000년도 전남 보성에서 수확한 중작(대한다업)을 사용하였다. 그 외 대추(1999년, 경산), 탈지분유(서울우유), 소금(영진그린식품, 염도 88%이상)을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 기본죽의 제조

보리는 쌀에 비하여 수분흡수속도가 늦으므로 취반 전에 삶아서 이용하는 것³⁰⁾이 소화에 용이하기 때문에 보리밥으로 지어(보리 : 물 = 1 : 2.5) 죽의 제조에 이용하였다. 일반적으로 보리는 찧기가 없고 쉽게 굳어지는 등 가공적성이 낮으나 멧쌀과 혼합하여 사용할 경우 보리만 이용한 경우에 비해 점도가 높아지고, 냉각시에도 잘 굳어지지 않는다⁶⁾. 보리밥과 멧쌀가루의 구성량은 예비실험을 통해, 일반적인 죽의 점도³¹⁾를 고려하여 보리밥 124g과 멧쌀가루 16g으로 결정하였다. 노인에게 부족되기 쉬운 단백질, 칼슘, 비타민 A, C³²⁻³⁵⁾등을 보충하기 위해 탈지분유를 일정량 첨가하였다. 전통적인 보리죽 제조 방법²⁹⁾을 응용하여, 물 1C에 보리밥, 멧쌀가루를 분쇄기(한일)에 넣어 간 후 센불에서 2분 40초, 약불에서 6분간 끓여 제조하였으며, 그 구성 성분은 <Table 1>과 같다.

2) 녹차의 전처리

녹차의 쓴맛성분인 tannin을 불용화 시키기 위해 녹차를 전처리하였다³⁶⁾. 보리밥과 멧쌀가루(기본고형분 140g)의 1%, 4%, 7% 녹차를 소금물 농도(0.0%, 2.5%, 5.0%, 7.5%, 10.0%)에 침지하여 flavonoid와 tannin성분을 분석하였다.

(1) 시료 준비

80°C³⁶⁾의 0~10% 소금물(녹차 건시료 중량의 100배)에서 5분간 용출시킨 후 건져 50°C convection oven에서 18시간 동안 열풍건조시켜 분쇄한 후 시료로 사용하였다.

<Table 1> Composition of Barley gruel

Material		Composition(g)	(%)
Basic material	Cooked barley	124	100
	Rice flour	16	
	Powdered skim milk	28	20
	Salt	1.4	1
	Water	400	

(2) 총 flavonoids 와 tannin 진존 함량 측정

강 등^{38,39)}의 방법을 이용하여 flavonoid 함량을 분석하였다. tannin 함량은 Price 등³⁷⁾의 방법으로 분석하였다.

2) 녹차보리죽 제조시 녹차 첨가량과 녹차 가는시간의 최적조건 결정

(1) 녹차보리죽 제조

녹차보리죽은 예비실험을 통해 결정된 보리밥과 멥쌀가루(기본고형분 140g)에 녹차 첨가량(1%, 4%, 7%)과 녹차의 가는 시간(15, 30, 45초)을 요인으로 하여 제조하였다. 녹차의 쓴맛을 줄이기 위해 노인에게 기호도가²⁾ 높은 대추(3%, 42g)를 첨가하였다. 녹차는 80°C의 물 400ml에 5분간 용출시키고 30분간 체에 걸러 물을 빼었다. 기본죽에 녹차를 넣고 총 1분간 조건에 따라 갈아엎서와 동일한 방법으로 죽을 제조하였다(Table 2).

3) 녹차보리죽의 영양성분 분석

(1) 일반성분 분석

최적화된 녹차보리죽의 일반성분 수분, 조단백, 조지방, 조섬유, 조회분, 당질은 AOAC방법³⁹⁾에 준하여 분석하였다.

(2) 항산화 비타민의 분석

제조한 녹차보리죽을 상압건조하여 수분이 제외된 시료를 분쇄하여 사용하였다.

Beta-carotene(β -carotene)은 Nilis^{41,42)}의 방법으로 분석하였다. 비타민 C는 비색법⁴³⁾으로, 비타민 E는 AOAC에서 승인된 방법⁴⁰⁾으로 분석하였다.

(3) Flavonoid 분석

녹차 전처리 조건을 결정하기 위한 flavonoid 함량

분석 방법과 동일하였다.

4) 관능검사에 의한 평가

녹차보리죽은 이화학적 검사에 이용된 시료와 같은 방법으로 제조하였다. 50g의 녹차보리죽을 투명한 파이렉스 그릇에 담아, 온도 변화에 의한 오류를 제거하기 위해 자체 제작한 스티로폼 보관용기에 넣어 제공하였다. 관능검사의 패널로는 식품영양학과 대학원생 8명을 선정하였으며 평가하는 동안 입을 헹굴 수 있도록 정수물을 제시하였고, 관능적 평가는 3회 반복 실시하였다.

녹차보리죽의 관능적 특성 중 녹색정도 (Greenness), 쓴맛(Bitterness), 녹차향미(GreenTea flavor), 대추향미(Jujube flavor), 거친정도(Hashness), 입자의 퍼짐성(Spreadability of particles)을 평가하도록 하였다. 특성평가는 모두 9점 척도를 사용하였다. 평가 시 1점으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 9점으로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다.

관능검사 시 9종류의 시료를 한 번에 검사할 때 발생할 수 있는 둔화현상의 문제를 해결하기 위하여 반복된 블록교차화 3² 요인계획(Block confounding scheme with replications for 3x3 factorial experiments)의 통계모형을 사용하였다.

5) 기계적 검사에 의한 평가

(1) Texture와 색도 측정

녹차보리죽의 텍스처 특성은 Texture analyser(TX-XT 2, Stable Microsystems LTD, Godalming, UK)를 사용하여 Return to start 방법으로 투과력(Penetrated force)을 측정하였다. 색도는 색도계(CQ II/UNI-1200-2,

<Table 2> Treatments of adding Green Tea and grinding periods in Nokchaborijook¹⁾

Treatment No	Amounts of Green Tea (%)	Grinding periods(sec)		
		The grinding period of Basic Material(sec)	The grinding period of Green Tea(sec)	Total grinding periods(sec)
1		45	15	60
2	1	30	30	60
3		15	45	60
4		45	15	60
5	4	30	30	60
6		15	45	60
7		45	15	60
8	7	30	30	60
9		15	45	60

1) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

<Table 3> Condition for Texture analyser in Nokchaborjook¹⁾

Probe	Cylinder-p/20a
Pretest speed	1.00mm/s
Test speed	1.00mm/s
Post test speed	10.00mm/s
Rupture Test Dist	1.0%
Distance	40.0%
Time	3.00sec
Force	10g
Thold	10.0g

1) Nokchaborjook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, VA, U. S. A.)를 이용하여 백색도(Lightness), 적색/녹색도(redness/greenness, a), 황색/청색도(yellowness/blueness, b)값을 측정하였다.

3. 최적 조건 녹차보리죽의 이화학적 분석

1) 성분 분석

일반성분, 비타민 C, β -carotene, E, flavonoid 함량은 앞의 방법과 동일하게 하였다.

식이섬유는 AOAC 방법인 Lee 등⁴⁴⁾의 방법으로 분석하였다.

2) 기계적 검사에 의한 평가

최적조건의 녹차보리죽의 투과력과 색도는 앞의 방법과 동일하게 하였다.

4. 통계분석

녹차보리죽의 이화학적 특성을 평가하기 위하여 통계패키지 SAS(Statistical Analysis System)⁴⁵⁾의 분산분석(GLM:General Linear Model), 다중 비교 (Tukey's studentized range test)를 수행하였다(p<0.05). 관능적 특성 결과는 분산분석(GLM:General Linear Model), 다중 비교(Tukey's studentized range test, p<0.05)와 RSREG (Response surface Analysis by Least-Square Regression) 절차를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 녹차 전처리에 따른 flavonoid과 tannin 잔존 함량

Flavonoid는 녹차의 양이 많을수록 잔존함량이 높았

다. 이는 동량의 용매를 이용한 경우 녹차의 양이 많을수록 용출이 완전히 일어나지 않아 잔존함량이 높았다는 이³³⁾ 등의 보고와 동일한 결과였다. 또한 소금농도가 높아질수록 flavonoid 잔존함량이 낮아졌다(Table 4). 소금물의 농도가 5%이하일때는 tannin 잔존함량은 소금농도에 의해 영향을 받지 않았으나, 7.5%일때는 유의적으로 감소하였고, 10%였을 때는 다시 tannin 잔존함량이 높아졌다. 이는 소금농도 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%로 처리하였을 때 tannin 잔존 함량이 8%에서 유의적으로 낮아졌다가 10%에서 오히려 tannin함량이 증가하였다는 Claeson P.³⁵⁾등의 결과와 비슷한 결과이다. 소금농도 7.5%로 처리한 녹차군은 tannin 잔존함량이 유의적으로 감소하였으나, flavonoid 잔존함량도 역시 유의적으로 감소하였고, 죽을 제조하였을 때 식미에 좋지 않은 영향을 미쳤다. 따라서 본 실험에서는 녹차를 소금물에 침지하지 않고 사용하기로 결정하였다.

2. 녹차보리죽의 영양성분

1) 일반성분

녹차보리죽의 성분 분석결과는 <Table 5>와 같다. 녹차 첨가량이 많아질수록 조단백, 조섬유, 조회분, 조지

<Table 4> Effects of salt concentrations and amounts of Green Tea on flavonoid and tannin¹⁾ of Green Tea

Salt concentration(%)	Amounts of Green Tea	Flavonoid contents (mg/100g)	Tannin contents (mg/100g)
0.0	1	1.64 ^{cd}	1.36 ^{cd}
	4	1.84 ^b	1.49 ^{cd}
	7	1.99 ^a	1.56 ^{bc}
2.5	1	1.60 ^{de}	1.24 ^{de}
	4	1.67 ^{cd}	1.22 ^{de}
	7	1.68 ^c	1.45 ^{cd}
5.0	1	1.52 ^{fg}	0.77 ^f
	4	1.65 ^{cd}	1.35 ^d
	7	1.65 ^{cd}	1.48 ^{bcd}
7.5	1	1.35 ^h	0.67 ^f
	4	1.55 ^{ef}	0.89 ^{ef}
	7	1.56 ^{ef}	0.81 ^{ef}
10.0	1	1.35 ^h	1.42 ^{cd}
	4	1.49 ^g	1.85 ^a
	7	1.48 ^g	1.71 ^{abc}

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores the higher the acceptability of attributes.

<Table 5> Composition¹⁾ of Nokchaborijook²⁾

(unit : %)

Amounts of Green Tea(%)	Grinding periods(sec)	Moistness	Crude protein	Crude lipid	Crude fiber	Crude ash	Carbohydrate
1	15	84.0 ^{N.S.3)}	2.02 ^c	0.57 ^c	0.73 ^c	0.61 ^c	12.07 ^{N.S.3)}
	30	83.7	2.04 ^c	0.57 ^c	0.72 ^c	0.59 ^c	12.38
	45	83.8	2.05 ^c	0.60 ^{bc}	0.72 ^c	0.61 ^c	12.22
4	15	83.3	2.12 ^b	0.62 ^{ab}	0.83 ^b	0.71 ^b	12.42
	30	83.7	2.14 ^b	0.63 ^{ab}	0.82 ^b	0.72 ^b	11.99
	45	84.4	2.15 ^b	0.63 ^{ab}	0.82 ^b	0.70 ^b	11.30
7	15	84.3	2.24 ^a	0.63 ^{ab}	0.91 ^a	0.81 ^a	11.11
	30	83.6	2.26 ^a	0.64 ^{ab}	0.91 ^a	0.82 ^a	11.77
	45	83.3	2.26 ^a	0.65 ^a	0.90 ^a	0.82 ^a	12.07

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores the higher the acceptability of attributes.

2) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

3) N.S. : not significant(p < 0.05)

방은 유의적으로 높았졌다.

2) 녹차보리죽의 항산화비타민과 flavonoid 잔존함량

항산화비타민인 β-carotene, C, E를 분석한 결과는 <Table 6>과 같다. β-carotene은 녹차 가는시간이 길어질수록 감소하였다. Vitamin C는 녹차 첨가량이 많아질수록 증가되었으나 30초 이상 갈았을때 4%이상의 녹차 첨가군에서는 유의적으로 감소하였다. Vitamin E는 녹차 첨가량이 많아질수록 증가하였으나, 30초이상

갈았을때 4%이하 녹차 첨가군에서는 Vitamin E 잔존함량이 유의적으로 감소하였다. 녹차보리죽의 총 flavonoid 잔존함량은 녹차 첨가량이 많아질수록 잔존함량이 높았고, 동량의 녹차 첨가시에는 가는시간이 길어질수록 flavonoid 잔존함량이 낮았다.

결과적으로 동량의 녹차 첨가군에서는 30초이상 갈았을때 항산화 비타민과 flavonoid의 함량이 유의적으로 낮아졌다.

<Table 6> Effects of adding Green Tea & grinding periods on contents of β-carotene, Vitamin C, E, flavonoid¹⁾ in Nokchaborijook²⁾

Amounts of Green Tea(%)	Grinding periods (sec)	Anti - aging Vitamin			Flavonoid (mg/100g)
		β-carotene(ml/100g)	Vitamin C(mg/100g)	Vitamin E(μg/100g)	
1	15	N.D ³⁾	1.52 ^d	177.22 ^d	1.25 ^c
	30	-	1.46 ^d	170.89 ^e	1.05 ^d
	45	-	1.44 ^d	170.44 ^e	1.07 ^d
4	15	117.96 ^{bc}	2.11 ^b	218.26 ^b	1.36 ^b
	30	115.00 ^{bc}	1.99 ^c	213.14 ^c	1.31 ^{bc}
	45	113.87 ^c	1.92 ^c	211.84 ^c	1.27 ^c
7	15	125.79 ^a	2.53 ^a	224.41 ^a	1.49 ^a
	30	120.12 ^b	2.21 ^b	221.69 ^{ab}	1.39 ^b
	45	119.96 ^b	2.20 ^b	219.86 ^b	1.37 ^b

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores the higher the acceptability of attributes.

2) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

3) N.D.: not indicates

3. 녹차보리죽 평가

1) 관능적 검사에 의한 평가

녹차보리죽 관능검사의 분산분석 결과<Table 7> 녹색정도는 녹차 첨가량이 많아지고 가는 시간이 길어질수록 녹색정도가 증가되었다. 쓴맛, 녹차향미, 대추향미, 거친정도는 녹차 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가되었고, 입자의 퍼짐성은 녹차 가는시간이 길어질수록 증가되었다. 녹색정도는 녹차 첨가량이 많아질수록 증가하였고, 4%이상 녹차를 첨가하였을때 30초 이

상 같면 녹색정도가 증가하였다. 녹차 첨가량이 많아질수록 쓴맛, 녹차향미, 거친정도가 증가하였다. 대추향미는 녹차 첨가량이 많아질수록 감소하였다. 이는 녹차 첨가량이 많아질수록 대추향미가 녹차향미에 가려져 감소한 것으로 사료된다. 동량의 녹차를 첨가하였을때 30초이상 같면 입자의 퍼짐성이 증가하였다 (Table 8).

2) 기계적 검사에 의한 평가

텍스처와 색도 측정 결과는 <Table 10>과 같다. 텍스

<Table 7> Analysis of Variance table for the Sensory attributes of Nokchaborijook¹⁾

Response variable	Source	Degree of freedom	Sum of square	F value
GN ²⁾	Amounts of Green Tea	2	294.77	<.0001***
	Grinding periods	2	10.11	0.0010**
BI	Amounts of Green Tea	2	374.11	<.0001***
	Grinding periods	2	0.70	0.6913
GF	Amounts of Green Tea	2	407.44	<.0001***
	Grinding periods	2	0.59	0.7524
JF	Amounts of Green Tea	2	283.59	<.0001***
	Grinding periods	2	2.26	0.3927
HA	Amounts of Green Tea	2	297.37	<.0001***
	Grinding periods	2	9.00	0.0528
SP	Amounts of Green Tea	2	12.48	0.0452*
	Grinding periods	2	9.89	0.0089**

1) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

2) GN(Greenness), BI(Bitterness), GF(GreenTea flavor), JF(Jujube flavor), HA(Hashness), SP(Spreadability of particles)

*, **, *** significant at p<0.05, p<0.01 and p<0.001, respectively.

<Table 8> Effects of adding Green Tea and grinding periods on Sensory attributes¹⁾ of Nokchaborijook²⁾

Amounts of Green Tea(%)	Grinding periods(sec)	GN ³⁾	BI	GF	Jf	HA	SP
1	15	2.38 ^f	1.75 ^c	1.75 ^c	6.63 ^a	2.38 ^d	3.88 ^a
	30	2.88 ^f	1.88 ^c	2.00 ^c	6.38 ^{ab}	2.25 ^d	3.75 ^a
	45	2.50 ^f	1.75 ^c	1.75 ^c	6.13 ^{ab}	2.75 ^{cd}	4.88 ^b
4	15	4.63 ^e	3.88 ^b	4.38 ^b	3.75 ^{cde}	4.63 ^{bc}	4.50 ^b
	30	5.25 ^{de}	5.13 ^b	5.25 ^b	3.88 ^{dc}	5.50 ^b	6.00 ^c
	45	6.13 ^{cd}	5.00 ^b	5.25 ^b	4.75 ^{bc}	6.38 ^{ab}	6.25 ^c
7	15	7.13 ^{bc}	7.63 ^a	7.75 ^a	1.63 ^{ef}	7.75 ^a	3.88 ^a
	30	7.75 ^{ab}	7.38 ^a	7.88 ^a	2.13 ^{def}	7.88 ^a	4.63 ^b
	45	8.88 ^a	8.25 ^a	8.13 ^a	2.00 ^f	7.50 ^a	6.38 ^c

1) Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

2) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

3) GN(Greenness), BI(Bitterness), GF(GreenTea flavor), JF(Jujube flavor), HA(Hashness), SP(Spreadability of particles)

<Table 9> Analysis of variance table for the response surface model

Regression	DF	Sum of squares					
		GN ¹⁾	BI	GF	JF	HA	SP
Model	5	361.92***	427.42***	445.50***	241.75***	337.83***	180.11**
Linear	2	356.52***	426.35***	444.42***	240.20***	334.27***	174.49**
Quadratic	2	0.12	0.28	0.81	0.01	2.78	1.12
Crossproduct	1	5.28*	0.78	0.28	1.53	0.78	4.50
Residual Total Error	66	52.52	72.57	84.82	148.86	112.61	142.21
%f Variability explained(R ²)		87.33	85.49	84.01	61.89	75.00	55.88

1) GN(Greenness), BI(Bitterness), GF(GreenTea flavor), JF(Jujube flavor), HA(Hashness), SP(Spreadability of particle)

*, **, *** significant at p<0.05, p<0.01 and p<0.001, respectively.

<Table 10> Color (L, a and b) and Penetrated force value¹⁾ of Nokchaborijook²⁾

Amounts of Green Tea(%)	Grinding periods (sec)	Color			PF ⁶⁾
		L ³⁾	a ⁴⁾	b ⁵⁾	
1	15	124.36 ^a ± 0.09	-4.33e ± 0.01	-1.82 ^a ± 0.00	437.74 ^e ± 1.82
	30	124.23 ^a ± 0.07	-4.39 ^{de} ± 0.02	-1.75 ^a ± 0.02	452.16 ^f ± 0.48
	45	123.39 ^b ± 0.21	-4.42 ^d ± 0.01	-1.70 ^{ab} ± 0.02	452.53 ^f ± 0.66
4	15	123.30 ^b ± 0.13	-4.56 ^c ± 0.03	-1.73 ^{ab} ± 0.03	533.47 ^c ± 0.57
	30	121.80 ^c ± 0.10	-4.63 ^c ± 0.02	-1.60 ^b ± 0.04	539.61 ^d ± 1.52
	45	119.21 ^d ± 0.39	-4.73 ^b ± 0.02	-1.21 ^c ± 0.04	541.90 ^d ± 0.90
7	15	119.00 ^d ± 0.07	-4.82 ^a ± 0.01	-1.17 ^c ± 0.04	553.12 ^c ± 1.48
	30	117.84 ^e ± 0.06	-4.84 ^a ± 0.01	-1.09 ^c ± 0.01	569.39 ^b ± 1.04
	45	117.12 ^e ± 0.07	-4.88 ^a ± 0.02	-1.17 ^c ± 0.02	616.89 ^a ± 1.01

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores the higher the acceptability of attributes.

2) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

3) L(Lightness) 4) a: (+)redness / (-) greenness 5) b: (+) yellowness / (-) blueness

6) PF: Penetrated force measured by Texture analyser

처의 경우 녹차 첨가량이 많아질수록 투과력(Penetrated force)이 증가되었다. 동량의 녹차 첨가시에는 녹차 가는 시간이 30초 이상인 군에서는 투과력이 유의적으로 증가되었다.

녹차보리죽의 색도에서 백색도는 녹차 함량이 많아질수록 감소하였다. 동량의 녹차 첨가시에는 가는 시간이 30초 이상일 때 백색도는 유의적으로 감소하였다. 녹차 첨가량이 많아지고 가는시간이 길어질수록 녹색도가 증가되었다. 청색도는 녹차 첨가량에 따라 일정한 경향을 보이지 않았다. 녹차 첨가량이 1%와 7%는 가는 시간에 따른 청색도는 유의적 차이가 나타나지 않았으나 4% 녹차 첨가군에서 45초를 갈았을때 청색도는 유의적으로 증가되었다.

4. 녹차 첨가량과 가는시간에 따른 최적 조건 결정

녹차 첨가량과 가는시간의 최적 수준은 항산화 비타민, flavonoid 잔존함량과 관능적 특성을 고려하여 결정하였다. 항산화 비타민인 β-carotene, Vitamin C, E 와 flavonoid는 동량의 녹차 첨가군에서 30초 이상 갈았을때 유의적으로 감소되었으므로 가는시간은 30초미만으로 우선 고려하였다. 관능적 특성의 경우 녹차 향미는 바람직한 요인으로, 입자의 퍼짐성과 쓴맛은 바람직하지 않은 요인으로 고려하였다. 이 세 주요 처리 요인 수준이 3차원 공간에서 상치하여 다음과 같은 제한 기준을 설정하였다.

즉, 녹차향미는 7점 이상, 퍼짐성은 5점 이하이고, 그

<Table 11> Contents of composition of Nokchaborijook¹⁾
at optimum condition

Composition	Contents
Moisture(%)	83.8
Crude protein(%)	2.20
Crude fat(%)	0.77
Crude ash(%)	0.76
Crude fiber	0.89
Carbohydrate(%)	11.58
Total Dietary Fiber(%)	7.67
Insoluble Dietary Fiber(%)	7.14
Soluble Dietary Fiber(%)	0.53
Vitamin C (mg/100 g)	2.16
Vitamin A (R.E.)	29.8
β -carotene (μ l/100g)	119.21
Vitamin E (μ g/100g)	219.31
Flavonoids (mg/100g)	1.37

1) Nokchaborijook : Barley gruel added rice powder and Green Tea

중 쓴맛이 가장 적은 처리군을 최적수준으로 결정하였다. 그 결과 녹차 첨가량과 가는 시간의 최적 수준은 각각 5.8%(8.12g)와 15초로 결정되었다.

5. 최적조건 녹차보리죽의 성분분석

최적조건 녹차보리죽의 성분분석은 <Table 11>과 같다. 최적조건의 녹차보리죽 성분분석 결과 수분이 83.8%였으며, 총 식이섬유 함량은 7.67%로 이중 불용성 식이섬유(Insoluble Dietary Fiber)가 7.14%, 수용성 식이섬유(soluble Dietary Fiber)가 0.53% 이었다. 1일 식이섬유 권장량은 20-35g⁴⁶⁾으로 본 녹차보리죽을 통해 약 15g의 식이섬유가 함유되어 있어 노인들에게 부족되어 지는 식이섬유를 충분히 보충할 수 있을 것으로 생각된다. 항산화 비타민중 Vitamin C는 100g당 2.16mg, β -carotene은 100g중 116.21 μ l, Vitamin E는 100g당 219.31 μ g, flavonoid는 100g 당 1.37mg을 함유하고 있었다.

IV. 결론 및 요약

본 연구는 노인들의 신체기능저하에서 비롯된 치아, 미각손상등으로 인한 문제점을 개선하고 노화방지에 효과적인 녹차를 이용한 죽식을 개발하기 위하여 계획되었다. 예비실험을 통하여 보리밥과 멥쌀 혼합양을 결정하였고, 녹차의 쓴맛을 저하시키기 위해 녹차를 전처리하여 flavonoid와 tannin을 분석했고, 녹차 보리죽의

기계적 측정(텍스처, 색도), 영양성분, 관능검사 등을 비교 검토함으로써 가공제품화를 위한 기초자료를 마련하고자 하였다. 그 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

녹차의 쓴맛성분 감소여부를 알기위해 녹차를 다양한 농도의 소금물로 처리하였다. 소금농도 75%로 처리한 녹차군은 tannin 잔존함량이 유의적으로 감소하였으나, flavonoid 잔존함량도 역시 유의적으로 감소하였고, 죽을 제조하였을때 식미에 좋지 않은 영향을 미쳤다. 따라서 본실험에서는 녹차를 소금물에 침지하지 않고 사용하였다.

녹차보리죽의 영양성분 분석 결과 항산화 비타민과 flavonoid는 녹차 첨가량이 많아지고 가는 시간이 짧을수록 잔존함량이 높았다.

녹차보리죽의 기계적 측정결과 투과력은 녹차 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가되었다. 색도의 경우 백색도와 청색도(b)는 녹차 첨가량이 많아질수록 감소하였고, 녹색도(a)는 녹차첨가량이 많아질수록 증가되었다.

녹차보리죽의 관능검사 평가 결과 녹색정도, 쓴맛, 녹차 향미, 대추 향미, 거친정도, 입자의 퍼짐성은 시료 간에 유의적인 차이를 나타내었다.($P < 0.05$) 녹차 첨가량이 증가되고 가는 시간이 길어질수록 녹색정도가 증가되었다. 쓴맛, 녹차 향미, 거친정도는 녹차 첨가량이 증가할 수록 증가되었다. 대추 향미는 녹차 첨가량이 많아질 수록 감소되었다. 입자의 퍼짐성은 4%이상 녹차를 첨가시에는 가는시간이 30초 이상이면 유의적으로 증가되었다.

관능검사 특성중 녹차 향미를 바람직한 특성으로 입자의 퍼짐성을 바람직하지 못한 특성으로 하여 녹차 향미가 7이상 퍼짐성이 5이하이고 이중 쓴맛이 가장 적은 처리 조합 녹차 함량이 가장 높은 처리군을 최적수준으로 결정하였다. 그 결과 최적 수준은 녹차 첨가량은 5.8%(8.12g), 가는시간은 15초로 결정되었다.

최적조건의 녹차보리죽의 성분분석 결과 총 식이섬유 함량은 7.67%로 이중 불용성 식이섬유가 7.14%이고 수용성 식이섬유가 0.53%이었다. 항산화 비타민중 Vitamin C는 100g당 2.16mg이 함유되어 있고 β -carotene은 100g중 116.21 μ l를 함유하고 있었다. Vitamin E는 100g당 219.31 μ g을 함유하고 있었다. flavonoid는 100g 당 1.37mg을 함유하고 있었다.

감사의 글

본 연구는 대한다업 주식회사 보성다원의 녹차 지원으로 수행되었으므로, 이에 감사를 드립니다.

■ 참고문헌

- 1) Hwang HS. Korean Traditional Food. kyomunsa, pp 2, 1988
- 2) Lee YH, Lee GS. Research : A study on the nutritional Knowledge, food behavior, nutritional attitudes and food preference -in case of elderly living in home- . J Korean Home Economics Association 33(6): 213, 1995
- 3) Kim WY, Won HS and Kim KO. Effect of Age-related Changes in Taste Perception on Dietary Intake in Korean Elderly, Korean J Nutr 30(8): 995-1008, 1997
- 4) Kang IH. Korean Taste. Daehan Printing & Publishing Co., 1987
- 5) Hong MS. Sanlymkyunggae(KoJeonKookYeuckChong Seo, Vol. 2). Minmungo, pp.78, 1967
- 6) Yoon GS, koh YH. Preparation of Waxy Barley cake and Its Quality Attributes. Korean J food Sci Nutr 27(5): 890-896, 1998
- 7) Anderson, J.W. : Fiber and Health. Nutrition Today November, 22, 1986
- 8) Newman, R.K., Newman, C.W. and Graham, H.: The hypocholesterolemic function of barley β -glucans. Cereal Foods World 34: 883, 1989
- 9) Kang IH. Korean Dduk and grink. Daehan Printing & Publishing Co., 1997
- 10) Oguni, L., Nasu, K., Oguni, T., et al. On the regional difference in the mortality of cancer for cities, town, and villages in Shizuoka prefecture. Annual Report of Sgizuoka Women's college. 29: 49-93, 1981
- 11) Oguni, L., Tomita, L. and Nakamura, Y.: Some evidence that the green-Tea may play a role in the prevention of tumor development. Taiwan Tea Symp. 28, 1988
- 12) Yeo SG. Original : 한국산 차성분의 기능특성. National Fisheries University of Busan doctors degree thesis, 1995
- 13) Yeo SG, Ahn CW, et al. Antioxidative Effect of Tea Extracts from Green Tea, Oolong Tea and Black Tea. Korean J Food Sci Nutr 24(2): 299, 1995
- 14) Yeo SG, Ahn CW, et al. Antimicrobial Effect of Tea Extracts from Green Tea, Oolong Tea and Black Tea. Korean J Food Sci Nutr 24(2): 293, 1995
- 15) Han MG. 녹차의 화학적 성분에 관한 연구. Annual Report of Yongin University. 10: 299, 1994
- 16) Hong SM, et al. 수용액 중의 중금속에 대한 녹차의 흡착 성질, Annual Environment Report of Hanyang University 13: 19, 1992
- 17) Yeo SG, Yeum DM, et al. The Nitrite - Scavenging Effects by Component of Green Tea Extracts. Korean J Food Sci Nutr 23(2): 287, 1994
- 18) Stagg, G.V. and Mollon, D.J.: The nutritio
- 19) Kim MK, Han DS and Lee JM. 혈액순환계 질환의 개선 효과가 있는 식물 자원의 탐색 및 제품 개발. National Agricultural Cooperative Federation, 1999
- 20) Lin, B.B., Chen, H.L., Juan, I.M. and Huang, P.C.: Effect of instant Pauchong Tea on serum lipoprotein of mice. Taiwan Tea Research Bulletin 4(8): 89-96, 1995
- 21) Ko YS, Lee IS. Research : A Study on the Changes of the Components in the Steaming and Roasting Green Tea after Heat Treatments According to time. J Korean Home Economics Association 23(2): 29, 1985
- 22) Kim MN. 녹차가루의 첨가비율을 달리한 설기떡의 저장 및 재가열 방법에 따른 품질 특성. Chung-ang University master degree thesis, 1994
- 23) Lee SY, Pyun YR, et al. Flow Behaviors of Native and Gelatinized Rice Starch Solutions. Korean J Food Sci Technol 16(1): 29-28, 1984
- 24) Lee SY, Cho HY, et al. Rheological Properties of Gelatinization of Rice Starch. Korean J Food Sci Technol 16(3): 273-272, 1984
- 25) Lee SH, Jang MS. Originals : Physicochemical Properties of Jatjook as Influenced by Various level ofs of Pinenut. Kor Soc J Food Sci 10(2): 99-103, 1994
- 26) Yang MY, Son JW, Yum CA. Originals : Effect of Different Mixing Ratio and Cooking on Sensory and Nutritional Attributes of Jeonbok - and Obunjaki - Jooks. Kor Soc J Food Sci 12(3): 353-360, 1996
- 27) Oh YJ, Hwang LJ, Ko YH. Originals : Development of Carrot - Fishery Soups Improved from Traditional Gruel of Cheju Island. Kor Soc J Food Sci 12(3): 331-338, 1996
- 28) Lee GD, Kim HG, Kim JG and Kwon JH. Optimization for the Preparation Conditions of Instant Rice Cruel Using Oyster Mushroom and Brown Rice. Korean J Food Sci Technol 29(4): 737-744, 1997
- 29) Kang IH, Bae YH et al. Korean Soup. Hanlym press, 2001
- 30) Sohn JW, Yum CA, et al. Water Uptake Rate and Degree of Gelatinization During Cooking of Pressed, Cutted and Pearled Barley. Korean J Food Sci Technol 19(2): 125-124, 1987
- 31) June HJ, Yoon JY, Kim HS. Articles / A study on the development of 'Hodojook'. Korean J Diet Culture 13(5): 509-518, 1998
- 32) Cho YS, Lim HS. The Nutrition and Health Survey of

- Aged people in a Rural Area - 2. Anthropometry, Blood Pressure, Blood Constituents, Diseases and Obesity Rate-). Korean J Nutr 19(6): 382-391, 1986
- 33) Chyun JH, Shin MW. Nutritional Status in Healthy Elderly Koreans from Urban Households. Korean J Nutr 21(1): 12-22, 1988
- 34) Kim HK, Yoon JS. A Study on the Nutritional Status and Health Condition of Elderly Women Living in Urban Community. Korean J Nutr 22(3): 175-184, 1989
- 35) SM Hong, SY Choi. Originals : A Study on Meal Management and Nutrient Intake of the Elderly. Korean J Food Sci Nutr 25(6): 1055-1061, 1996
- 36) Claeson P. Goransson U. Johansson S. Luijendijk T. Bohlin L. Fractionation protocol for the isolation of polypeptides from plant biomass. Journal of Natural Products 1(1): 77-81, 1998
- 37) Lee MG, Lee SW, et al. Changes in Tasting Constituents tannin, Free Sugar, Total Nitrogen of Green Tea by Leaching Condition . Korean J Diet Culture 4(4): 411-416, 1989
- 38) Kang YH, Park YK, Ha TY and Moon KD. Effects of Pine Needle Extracts on Serum and Liver Lipid Contents in Rats Fed High Fat Diet. J Korean Soc Food Nutr 25(3): 367-373, 1996
- 39) Kang YH, Park YK, Oh SR and Moon KD. Studies on the Physiological Functionality of Pine Needle and Mugwort Extracts. Korean J Food Sci Technol 27(6): 978-984, 1995
- 40) Official Methods of Analysis. 16th Ed. AOAC International USA, 1995
- 41) The Industrial Dictionary of Foods. Department of Health and Welfare, Republic of Korea, 1997
- 42) Nills HJCF. Isocratic Nonaqueous Reversed-Phase Liquid Chromatography of Carotenoids. Anal Chem 55: 270-275, 1983
- 43) The Guide to Hygienic Experimental Method. Japan Drug Association. Kumwon Press, Japan, 1995
- 44) Lee, S.C., Porosky, L., DeVries, J.W. Determination of total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods-enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: Collaborative study. J. AOAC. 75: 395, 1992
- 45) SAS: SAS/STAT User's Guide, SAS Institute Inc., Cary, NC, U.S.A., 1992
- 46) The Korean Society of Nutrition. Recommended Dietary Allowances For Koreans, 7th Revision, 2000