

녹차보리죽의 저장기간과 해동방법에 따른 품질 특성

이종미 · 최남순* · 오지은
이화여자대학교 식품영양학과 · 농촌생활연구소*
(2002년 1월 21일 접수)

Quality Characteristics of Nochaborijook Changes According to the Different Type of Thawing and Storage

Jong-Mee Lee, Nam-Soon Choi*, and Ji-Eun Oh
Dept. of Food & Nutrition, Ewha Womans University
National Rural Living Science Institute*
(Received January 21, 2002)

Abstract

This study was conducted to determine the desirable thawing method and storage time of Nokchaborijook(gruel made of barley, rice powder and Green tea) which made of optimum conditions as the 5.8% Green tea and 15 seconds grinding time. Decision on desirable storage time(10, 20, 30, 40, 50days), thawing method(water bath, microwave oven) of frozen Nokchaborijook were determined by sensory evaluation and physicochemical attributes. As the storage time became longer, moisture and flavonoid contents were decreased. Viscosity, the ratio of water separation, spreadability of Nokchaborijook which stored at 30 days showed great differences between the two thawing method. Among the sensory characteristics, desirability for overall, flavor, and texture were decreased as the storage time became longer. As a result of consumer test, Nokchaborijook thawed at water bath was more desirable than Nokchaborijook thawed at microwave oven. According to the results, frozen Nokchaborijook can be using as a supplement of dietary fiber and flavonoid for the health and be using convenience food.

Key Words : Nochaborijook, Flavonoid, Dietary fiber, Antioxidant

I. 서론

죽(粥)은 곡물에 6-7배 물을 붓고 오래 끓여 알이 부서지고 녹말이 완전히 호화되도록 무르익게 만든 형태로 문헌상에는 다양한 부재료를 넣고 함께 쑤는 약 200여종의 죽이 등장하고 있다¹⁾. 죽(粥)은 부재료의 종류에 따라 보양식, 치료식, 식사대용, 별미식 등으로 다양하게 이용이 가능하며 물성이 부드러워 먹기에 부

담이 없고 소화가 용이한 우리나라의 고유 음식이다²⁾.

오늘날 사회구조와 생활이 변화되어 즉석식품 등 간편식의 이용이 증가되면서 죽(粥)은 아침 대용식, 유아식, 환자식, 건강식, 별미식, 밤참, 간편식 등으로 확대 이용되고 있다³⁾. 하지만 죽은 조리하는데 많은 시간이 소요되고, 당질과 수분이 다량 함유되어 있어 미생물의 오염이 쉽다는 단점이 있다⁴⁾.

현재 죽에 대한 연구로는 지역 특산물을 이용한 연

구^{5,6)}, 콩 등 건강식품을 소재로 이용한 즉석죽 개발에 관한 연구⁴⁾ 등이 수행되었고, 산업적으로는 죽을 장기간 저장하여, 간단한 조리를 통한 섭취할 수 있는 식품으로 개발하기 위해 고압, 고열 처리, 즉 레토르트 식품으로 개발하였다⁷⁾. 그러나 전보⁸⁾에 의해 노인식으로 개발된 녹차보리죽을 레토르트 방법으로 가공할 경우 죽의 저장성을 향상시킬 수는 있으나 생리 활성물질들이 파괴되어 노화억제, 질병 예방 등의 효과를 기대할 수 없다^{9,10)}.

냉동 저장법은 미생물의 번식과 호화전분의 노화를 효과적으로 억제하여 저장 중 식품 품질의 변화를 최소화하는 방법으로, 과거 육류, 어류 등 일부 식품의 저장성을 향상시키기 위한 방식으로 이용되었다. 최근에는 호화된 상태로 이용되는 전분질 식품을 냉동 저장할 경우 품질저하가 억제된다는 연구결과가 보고되면서 밥 등 호화된 전분질 식품을 저장하는 방식으로 각광받고 있다^{11,12)}.

따라서, 본 연구에서는 녹차보리죽의 생리활성 물질의 파괴를 줄이기 위해 죽을 냉동 저장한 후 저장기간과 해동방법에 따른 이화학적 특성과 관능적 특성을 조사하여 바람직한 저장기간과 해동방법을 알아보고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 시료의 제조

저장실험을 위한 시료는 전보⁸⁾에 의해 최적수준(녹차 첨가량 5.8%, 분쇄 시간 15초)으로 결정된 녹차보리죽으로 최적 배합비는 <Table 1>과 같다. 시료의 제조는 녹차보리죽 200g을 포장봉투(Nylon 20μm/polyethylene50μm/Polypropylene 50μm/TIE 적층필름 20μm)에 담아 -24 냉동고에서 10일, 20일, 30일, 40일,

<Table 1> Composition of Nokchaborijook¹⁾ at optimum condition

	Material	Composition(g)	(%)
Basic material	Cooked barley	124	100
	Rice flour	16	
	Green tea	8.12	5.8
	Jujube	4.2	3
	Powdered milk	28	20
	Salt	1.4	1
	Water	400	

1) Nokchaborijook : gruel made of barley, rice powder and Green tea

50일 동안 보관한 후 사용하였다.

2. 녹차보리죽의 저장기간과 해동방법에 따른 이화학적 특성 평가

저장 시료의 저장기간과 해동방법에 따른 이화학적 특성 변화를 평가하기 위하여 시료를 수조(교반항온수조, EYELA, 국산)로 5분, 전자렌지로 3분간 해동하였다. 이때 각각의 해동시간은 냉동된 죽의 온도가 죽의 최적 온도인 60°C가 되는데 소요되는 최소한의 시간이다. 냉동 저장기간과 해동방법에 따른 수분함량은 AOAC 방법¹³⁾에 준하여 분석하였다. Flavonoid 함량은 강등¹⁴⁾의 방법을 응용하여 분석하였다. 수분분리(syneresis)는 Mitchell¹⁵⁾과 Sath¹⁶⁾의 방법을 일부 수정하여 측정하였다. 즉, 시료 20g을 원심분리 튜브에 담아 원심분리기(techno Spin R, Sorvall Instrument, Germany)를 이용하여 2,500rpm에서 20분간 원심분리시킨 후 전체 무게에 대해 분리되는 수분의 양을 중량 백분비(%)로 나타내었다. 점도는 Brookfield DV-II + 점도계(USA)를 이용하여 60°C에서 Rotor No. 5로 측정하였다. 퍼짐성은 Line spread Chart를 사용하여 60°C인 시료 30g을 플라스틱 원통(지름 40mm×높이 35mm)에 넣고 1분이 지난 후 원통을 들어 올려 퍼짐이 멈춰진 다음, 자로 지름을 4군데의 부위에서 측정하여 평균치를 구하였다. 모든 시료를 3회 반복 측정하였다.

3. 녹차보리죽의 냉동저장 기간과 해동방법에 따른 관능적 특성 평가

이화학적 검사에 이용된 시료와 같은 방식으로 제조된 시료를 투명한 유리 용기에 50g 씩 담아 스티로폼으로 보온 가능한 시료 운반기에 넣어 검사원에게 제시하였으며, 각 시료에 표시되는 번호는 난수표에서 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 기입하였으며 최적수준의 녹차보리죽인 대조군을 control로 표시하여 제시하였다. 관능검사원은 관능검사에 경험이 있으며 죽에 대해 기호도가 높은 식품 영양학과 재학생 10명으로 선정하였다. 선정된 패널은 1회 1시간씩 4회의 훈련과정을 통하여 평가내용 및 평가방법에 익숙해지도록 하였으며 또한 패널들이 바람직한 정도와 그 강도에 대해 충분히 이해하도록 훈련하였다. 저장시료의 관능적 특성 평가는 전체적인 바람직한 정도(Overall), 향미(Flavor)와, 질감(Texture)의 바람직한 정도로 3가지 항목을 평가하였다. 평가척도는 British Cellophane Limited (1985)의 10점항목 척도를 변형하여 사용하였다. 관능검사는 시료제조 및 평가 과정까지 2회에 걸쳐 반복

실시되었다.

4. 최적의 저장기간과 해동방법으로 제조된 녹차보리죽의 소비자기호도 조사

최적의 저장기간과 해동방법으로 제조된 녹차보리죽의 기호도를 확인하기 위해 20대 여자 대학생 40명을 대상으로 소비자 기호도 조사를 실시하였다. 시료 준비 및 제시는 30일간 냉동 저장한 녹차보리죽을 수조로 5분, 전자렌지로 3분간 해동한 후 투명한 유리 용기에 50g씩 담아 제시하였으며, 시료에 표시되는 번호는 난수표에서 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 기입하였다. 평가된 특성은 전반적인 기호도, 향미와 텍스처의 기호도로 총 3가지였으며 각 항목은 9점 척도(1=대단히 많이 싫어한다: 9=대단히 많이 좋아한다)를 사용하여 평가하였다.

5. 최적의 저장기간과 해동방법으로 제조된 녹차보리죽의 성분 분석

일반성분인 수분, 조단백, 조지방, 조회분은 AOAC 방법¹³⁾에 준하여 분석하였다. 항산화비타민인 비타민 A는 Nilis^{17,18)}의 방법, 비타민 C는 비색법¹⁹⁾, 비타민 E는 AOAC방법¹³⁾으로 측정하였다. 식이섬유 함량은 AOAC 방법인 Lee 등²⁰⁾의 방법으로 분석하였고, flavonoid는 앞과 동일한 방법으로 분석하였다.

6. 통계분석

냉동 저장한 녹차보리죽의 바람직한 저장기간과 해동방법을 결정하기 위하여 관능검사와 소비자기호도 검사, 이화학적 특성을 평가한 결과는 통계패키지인 SAS(Statistical Analysis System)²¹⁾의 다중비교(Tukey's studentized range test)를 이용하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 녹차보리죽의 냉동 저장기간과 해동방법에 따른 이화학적 특성

시료의 저장기간과 해동방법에 따른 이화학적 특성 평가 결과는 <Table 2> 및 <Table 3>과 같다. 시료의 수분함량은 저장 30일까지 유의적인 차이는 없었으나 저장기간이 길어질수록 감소되는 경향을 보였고 저장 40일부터 수분함량이 유의적으로 감소되었다. 일반적으

로 밥의 경우 냉동 90일까지 수분함량이 유의적으로 감소되지 않으나¹¹⁾ 죽의 경우 밥보다 수분함량이 많아 냉동했을 때 부피의 팽창으로 인한 조직파괴가 가속화되어 더 빠른 시간 내에 수분이 손실된 것으로 생각된다. Flavonoid 함량은 저장기간에 길어질수록 감소되는 경향을 보였고, 특히 저장 50일에서 매우 감소하였다. 또한 해동방법에서는 전자렌지를 이용할 경우 수분이

<Table 2> Effects of thawing and storage on Moisture and flavonoid contents¹⁾ of Nokchaborijook²⁾

Thawing method	Storage time (days)	Moisture (%)	Flavonoid (mg/100g)
Water bath	10	83.0 ^a	1.31 ^a
	20	82.9 ^a	1.27 ^{ab}
	30	82.4 ^a	1.24 ^{ab}
	40	81.4 ^b	0.90 ^c
	50	81.0 ^b	0.78 ^d
	10	82.8 ^a	1.30 ^a
Microwave oven	20	82.4 ^a	1.21 ^{ab}
	30	82.1 ^a	1.20 ^{ab}
	40	81.0 ^b	0.85 ^c
	50	80.5 ^b	0.70 ^d

1) Means of 3 repeated measurements

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

2) Nokchaborijook : gruel made of barley, rice powder and Green tea

<Table 3> Effects of thawing and storage on Viscosity, Spreadability, and Water seperation¹⁾ of Nokchaborijook²⁾

Thawing method	Storage time (days)	Viscosity (Poise)	Spreadability (mm)	Water seperation(%)
Water bath	10	140.21 ^a	30.07 ^a	70.1 ^a
	20	142.52 ^{ab}	30.01 ^a	70.5 ^a
	30	142.78 ^{ab}	29.08 ^a	71.4 ^a
	40	149.56 ^c	27.41 ^b	74.4 ^b
	50	151.56 ^c	26.41 ^b	74.6 ^b
	10	142.04 ^{ab}	29.00 ^a	71.2 ^a
Microwave oven	20	143.02 ^{ab}	28.02 ^a	71.6 ^a
	30	149.18 ^c	26.92 ^b	73.1 ^b
	40	158.56 ^d	23.42 ^c	75.9 ^c
	50	160.56 ^d	23.01 ^c	76.6 ^c

1) Means of 3 repeated measurements

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

2) Nokchaborijook : gruel made of barley, rice powder and Green tea

더 많이 손실될 것으로 생각하였으나 수조로 해동했을 때와 유의적인 차이는 보이지 않았고, flavonoid 함량도 해동 방법에 따른 차이를 보이지 않았다.

죽의 점도와 수분분리율을 측정된 결과 수조로 해동할 경우 저장 40일부터 유의적으로 증가되었으나, 전자렌지로 해동할 경우 저장 30일부터 유의적으로 증가되었다. 퍼집성도 수조로 해동할 경우 저장 40일부터 감소되었으나, 전자렌지로 해동할 경우 저장 30일부터 유의적으로 감소하였다.

2. 녹차보리죽의 냉동저장기간과 해동방법에 따른 관능적 특성

시료의 저장기간과 해동방법에 따른 관능적 특성을 평가한 결과는 <Table 4>와 같다. 저장기간이 길어질수록 전체적인 바람직한 정도, 향미, 텍스처 특성의 바람직한 정도는 감소하였고 수조로 해동했을 때 모든 특성의 바람직한 정도가 전자렌지로 해동했을 때 보다 높았다. 냉동 저장 20일까지 모든 특성의 대조군과 유사한 바람직한 정도를 나타내었고 해동방법에 따른 차이는 보이지 않았다. 저장 30일에 수조로 해동한 경우 전체적인 바람직한 정도는 9.05로 대조군과 거의 차이를 보이지 않았으나, 전자렌지로 해동할 경우 6.09로 대조군보다 보통으로 낮은 바람직한 정도를 나타내었다. 향미, 텍스처 특성의 바람직한 정도도 이와 같은 경향을 나타내었다. 저장 40일부터 죽의 바람직한 정도가 유의적으로 낮아졌고 죽을 30일 이상 저장하였을

때 해동방법에 따라 바람직한 정도가 유의적인 차이를 나타내었다. 죽의 경우 수분형태가 바람직한 품질을 결정하는데 중요한 역할을 하며, 전분과 물이 잘 결합하여 쉽게 물이 유리되지 않은 죽을 맛있는 죽이라 한다²⁾. 이러한 점에 비춰볼 때 수조로 해동했을 때가 전자렌지로 해동했을 때보다 수분분리율이 낮았기 때문에 관능적인 바람직한 정도가 더 높게 나타났을 것으로 생각된다.

3. 최적의 저장기간과 해동방법으로 제조된 녹차보리죽의 소비자 기호도 조사

관능검사와 이화학적 특성 평가결과에 의해 가장 바람직한 것으로 평가된 30일간 저장된 녹차보리죽의 소비자 기호도를 조사한 결과는 <Table 5>와 같다. 전반적인 기호도, 향미와 텍스처는 수조에 해동한 경우 대조군과 거의 유사한 8.5이상의 값을 보여, 전자렌지로 해동했을 때보다 소비자 기호도가 높았음을 확인하였다.

<Table 5> Acceptability scores¹⁾ for sensory attributes of Nokchaborijook

Thawing method	Overall ¹⁾	Flavor	Texture
Water bath	8.50 ^a	8.70 ^a	8.50 ^a
Microwave oven	6.20 ^b	6.50 ^b	6.00 ^b

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

<Table 4> Desirability¹⁾ of Nokchaborijook by Thawing method and storage time

Thawing method	Storage time (days)	Overall	Flavor	Texture
Water bath	10	9.20 ^{a2)}	9.25 ^a	9.15 ^a
	20	9.15 ^a	9.15 ^a	9.10 ^a
	30	9.05 ^a	9.00 ^a	9.00 ^a
	40	7.80 ^b	7.85 ^b	7.85 ^b
	50	7.55 ^b	7.60 ^b	7.50 ^b
	10	8.35 ^{ab}	8.45 ^{ab}	8.30 ^{ab}
Microwave oven	20	8.25 ^{ab}	8.35 ^{ab}	8.25 ^{ab}
	30	6.90 ^{bc}	6.85 ^{bc}	6.85 ^{bc}
	40	6.40 ^c	6.35 ^c	6.40 ^c
	50	6.05 ^c	6.05 ^c	6.00 ^c

1) 10=equal to control, 1=extremely undesirable
 2) N=2 Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

<Table 6> Contents of composition of Nokchaborijook¹⁾ at optimum condition

Composition	Contents
Moisture(%)	82.4
Crude protein(%)	2.16
Crude fat(%)	0.76
Crude ash(%)	0.74
Total Dietary Fiber(%)	6.74
Insoluble Dietary Fiber(%)	6.25
Soluble Dietary Fiber(%)	0.49
Vitamin C (mg/100 g)	1.99
Vitamin A (R.E.)	19.7
β-carotene (μg/100g)	77.8
Vitamin E (μg/100g)	198.42
Flavonoids (mg/100g)	1.24

1) Nokchaborijook : gruel made of barley, rice powder and Green tea

4. 최적의 저장기간과 해동방법으로 제조된 녹차보리죽의 성분 분석

녹차보리죽의 성분을 분석한 결과는 <Table 6>과 같다. 녹차보리죽의 수분, 조단백, 조지방, 조회분은 각각 82.4%, 2.16, 0.76%, 0.74% 였다. 총식이섬유(Total dietary fiber: TDF) 섭취를 미국의 FDA에서는 20-35g²²⁾, 일본에서는 20g이상²³⁾을 권장하고 있다. 우리나라의 경우 1일 20-25g의 식이섬유를 섭취하도록 권장²⁴⁾하고 있지만 한국인의 식이섬유 섭취상태는 1인 1일 17.5g정도로 어느 권장수준에도 미달됨을 알 수 있다²⁵⁾. 본 녹차보리죽 1인 1회 분량 200g²⁶⁾을 섭취할 경우 대략 13g의 식이섬유를 섭취할 수 있어 노인들에게 부족되는 식이섬유를 충분히 공급할 수 있다. 항산화 비타민중 vitamin C는 3.98mg, vitamin A는 39.4R.E, vitamin E는 396.84μg, flavonoid는 2.48mg을 섭취할 수 있다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 전보에 의해 개발된 녹차보리죽을 냉동 저장한 후 이화학적 특성과 관능적 특성을 조사하여 바람직한 저장기간과 해동방법을 알아보고자 하였다. 그 연구 결과는 다음과 같다.

녹차보리죽의 냉동저장 기간과 해동방법에 따른 이화학적 특성을 분석한 결과 수분과 flavonoid함량은 40일 이상 저장했을 때 유의적으로 감소하였다. 점도와 수분분리율은 수조로 해동할 경우 저장 40일부터 유의적으로 증가되었으나, 전자렌지로 해동할 경우 저장 30일부터 유의적으로 증가되었다. 퍼짐성도 수조로 해동할 경우 저장 40일부터 유의적으로 감소되었으나, 전자렌지로 해동할 경우 저장 30일부터 유의적으로 감소하였다.

녹차보리죽의 냉동기간과 해동방법에 따른 관능적 특성을 평가한 결과 저장기간이 길어질수록 전체적인 바람직한 정도가 감소되었으며 저장 40일부터 유의적으로 감소되었다. 30일 이상 저장했을 때 수조로 해동한 경우가 전자렌지로 해동했을 때보다 바람직한 정도가 높았다. 향미, 텍스처의 바람직한 정도도 비슷한 경향이었다. 결과적으로 죽을 40일 이상 저장하면 수분, flavonoid함량과 관능적인 바람직한 정도가 낮아져 죽의 품질이 유지되는 바람직한 저장기간은 30일까지로 생각되고 수조로 해동하는 것이 죽의 품질을 유지하는 바람직한 방법이라고 생각된다. 최적의 저장기간과 해동방식으로 제조된 녹차보리죽의 소비자 기호도를 조사한 결과 30일 저장된 죽을 수조로 해동할 경우가 전

자렌지로 해동했을 때 보다 기호도가 유의적으로 높음을 확인하였다.

최적의 저장기간과 해동방법으로 제조된 죽을 1인 1회분량 섭취할 경우 식이섬유 권장수준인 20-25g의 1/2이상을 만족시킬 수 있다. 또한 항산화 비타민중 vitamin C는 3.98mg, vitamin A는 39.4R.E, vitamin E는 396.84μg을 섭취할 수 있다. 또한 flavonoid는 2.48mg을 섭취할 수 있다.

본 연구 결과 냉동 저장된 녹차보리죽은 노인 뿐만 아니라 한국인에게 부족되기 쉬운 식이섬유, 항산화 vitamin과 flavonoid가 함유되어 있어 건강 증진에 크게 도움이 될 것으로 생각되며, 아울러 편의식품으로도 이용가능하리라 생각된다.

■참고문헌

- 1) Kang IH. Korean Taste. Daehan Printing & Publishing Co., 1987.
- 2) Kim JS, Sohn JW, Yeom CA Sensory Characteristics of White and Black Sesame Gruels with Different Mixing Ratio and Decortication. Korean J. Soc Food Sci 12(4): 547-556, 1996.
- 3) Cho HJ, Ahn CK and Yeom CA. A study on the preference of Hobakjook upon Material & Mixing ratio change. Korean J. Soc Food Sci 12(2): 146-152, 1996.
- 4) Kang TS, Kong YJ, Hong GP. Development of Instant Soybean Soup for Soybean Noodles Using the Yellow and Black Soybean. Korean J. Postharvest Sci. Thehnlol (4): 384-388, 2000.
- 5) Lee SH, Jang MS, Physicochemical Properties of Jatjook as Influenced by Various level of Pinenut. Korean J. Soc Food Sci. 10(2): 99-103, 1994.
- 6) Yang MY, Sohn JW, Yum CA. Originals: Effect of Different Mixing Ratio and Cooking on Sensory and Nutritional Characteristics of Jeonbok - and Obunjaki - Jooks. Korean J. Soc Food Sci.12(3): 353-360, 1996.
- 7) Heo SH, Lee HJ and Hong JH, Development of gruel with shellfish, 1999.
- 8) Lee JM, Park YJ and Oh JE. Dvelopment of Elderly Diet Using Inhibitory Plant Against Aging Process - Optimization for preparation conditions of Barley gruel with Green Tea -. Korean J Dietary Culture 16(2): 170-179, 2001.
- 9) Lee JM, Shin KS and Lee HJ. Determination of antioxidant vitamins in Horticultural foods. Korean J Dietary Culture 14(2): 167-175, 1999.

- 10) Kim SS, Lee MK, Han U, Oh SY and Lee SW. Changes in Chemical Components of Green Tea Leaves during Blanching and Frying. Korean J Dietary Culture 5(2): 229-233, 1990.
- 11) Choi SG, Lee R. Effects of Freezing Rate and Storage Temperature on the Degree of Retrogradation, Texture and Microstructure of Cooked Rice. Korean J. Food Sci. Technol 27(5): 783-788, 1995.
- 12) Oh MS. Eating Qualities of frozen Cooked rice on the Thawing condition. J Korean Home Economic association 35(2): 147-157, 1997.
- 13) Official Methods of Analysis. 16th Ed. AOAC International USA, 1995.
- 14) Kang YH, Park YK, Oh SR and Moon KD. Studies on the Physiological Fuctionality of Pine Needle and Mugwort Extracts. Korean J. Food Sci. Technol 27(6): 978-984, 1995.
- 15) Mitchell, J.R. and Ledward, D.A. Water-and fat holding. In "Functional properties of food macro molculers" Elsevier Applied Science Publishers London and New York, p.273, 1986.
- 16) Sathe, S.K.and Salunkhe, D.K. Functional properties of the great northern bean(PHASEOLUS VULGARIS L.)protein; Emulsion, foaming,viscosity and gelation properties, J. Food. Sci., 46, 714, 1981.
- 17) The Industrial Dictionary of Foods. Department of Health and Welfare, Republic of Korea, 1997.
- 18) Nills HJCF. Isocratic Nonaqueous Reversed-Phase Liquid Chromatography of Carotenoids. Anal Chem 55: 270-275, 1983.
- 19) The Guide to Hygienic Experimental Method. Japan Drug Association. Kumwon Press, Japan, 1995.
- 20) Lee SC, 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.
- 21) SAS: SAS/STAT User's Guide, SAS Institute Inc., Cary, NC, U.S.A.,1992.
- 22) Pilch, SM. Physiological effects and health consequences of dietary fiber(FDA 223-84-2059). pp112, Washington DC., 1987.
- 23) Tsuneyuki OKU. The epidemiological significance of dietary changes in Japan. Proceeding kellogg international symposium on dietary fiber(che SC ed) pp. 120-135, center for Academis pub., 1990.
- 24) The Korean Society of Nutrition. Recommended Dietary Allowances For Koreans, 7th Revision. 2000.
- 25) Lee KW, Park MA, Kim US and Moon HK. A Study on Dietary Fiber Intakes of Korean. J Korean Soc. Food Nutr 23(5): 767-773, 1994.
- 26) Oh YJ, Hwang LJ, Ko YH. Development of Carrot - Fishery Soups Improved from Traditional Gruel of Cheju Island. Korean J. Soc Food Sci 12(3): 331-338, 1996.