

연근응이의 제조 및 연근응이 음료 개발

김성혜¹ · 석정은² · 조미숙² · 최남순^{1*}

¹배화여자대학교 식품영양과, ²이화여자대학교 식품영양학과

Research on Lotus Root *Eungi* and Development of Beverage from Lotus Root Starch

Sung Hae Kim¹, Jung Eun Suk², Mi Sook Cho², Nam-Soon Choi^{1*}

¹Department of Nutrition and Food and Food Science, Baewha Womans College

²Department of Nutritional Sciences and Food Management, Ewha Womans University

Abstract

This study was conducted to investigate the physicochemical characteristics of Eungi, which is used as a breakfast or health food. We manufactured lotus root starch and Eungi by a traditional method and discovered that the viscosity of Eungi with 4-5% starch content was similar to fermented milk. When the physicochemical properties and sensory acceptability of a Eungi beverage combined with different amounts (0.5, 1.0, 1.5, and 2.0%) of lotus root starch were investigated, consumer acceptability was highest with Eungi combined with 0.5% starch and 6% sugar. When the physicochemical properties and sensory acceptability of Eungi beverage combined with different extract bases were investigated, the acceptability of taste and texture was highest with purple sweet potato extract and the acceptability of color was highest with omija extracts.

Key Words: Lotus root starch, *Eungi*, beverage, viscosity, sensory evaluation

1. 서 론

연근은 수련과(Nelumbonaceae)에 속하며, 연못이나 늪에서 주로 자라는 다년생 식물이다. 연근은 회백색으로 길고 뚜렷한 마디가 있으며 마디와 마디 사이에 세로로 달린 여러 개의 간상의 공극이 있다(Kim 2010). 한방에서는 연근이 각혈, 토혈, 코피, 치질, 대변출혈 등에 지혈효과가 있고, 열증의 해소, 당뇨, 위궤양, 빈혈 등의 치료에도 효과가 있다고 보고되고 있다(육 1993). 또한 수용성 식이섬유소가 풍부하여 체내 콜레스테롤 함유량을 감소시키는 작용과 변비 및 비만 예방 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Kim 등 2002; Hwang 1998; Han & Koo 1993). 연근의 실과 같은 끈끈한 물질인 뮤신(mucin)은 당질과 결합된 복합 단백질로 콜레스테롤 저하 작용과 위벽보호, 해독 작용 등을 한다(Chung & Shin 1990; Moon 등 2003). 연근은 예로부터 한방과 민방에서 맛은 달고 뽀얗면서 성질이 차지도 덥지도 않아(Kim 등 2002) 죽으로 요리하여 장복하면 어혈을 풀어주며 신경통이나 류머티즘 및 피로 회복과 병후의 회복에 좋으며 위장과 폐가 약하거나 실사가 잦은 사람, 출혈성 위궤양이나 위염에 효과가 있다고 하여 널리 애용하였다(변 & 서 2000). 연근의 성분은 탄수화물이 13.4%로서 대부분이 전분이며

지방이 8.1%, 단백질은 2.4% 정도 함유되어 있다(농촌자원개발연구소 농촌진흥청 2006). 연근의 일반성분 및 유리당과 지방산, 아미노산 함량에 대해서는 Han & Koo(1993)의 연구가 있으며, 연근 전분에 대한 연구로는 Yang 등(1985)이 연근 전분의 amylose함량이 20.1%이며 전분 입자의 직경은 29~35 μ 의 원형 또는 둥근 타원형으로서 60°C 부근에서 완전히 호화된다고 보고한 바 있다. 최근 연근을 이용한 식품의 개발과 품질특성에 대한 연구로서, 연근 분말을 첨가한 죽(Park & Cho 2009), 연근차(Kim 2010), 연근 분말을 첨가한 국수(Park 등 2008) 개발에 관한 연구가 있으나, 주로 연근 전체를 가루로 만들어 이용한 연구가 대부분이다.

우리나라는 예부터 녹말을 이용하여 만든 전통음식을 많이 애용해 왔다. 그 예로서 묵, 과일편, 응이 등이 있다. 묵은 도토리, 녹두, 메밀 등의 전분을 이용한 gel상 식품이며(Song 1995; Choi & Oh 1999), 과일즙에 녹말을 넣고 묵처럼 굳힌 과편은 독특한 풍미와 텍스처를 가지고 있으며, 앵두편(Lee & Ryu 1986), 오미자 편(Jeong & Joo 2003), 복분자편(Han 등 2006) 등의 연구가 있다. 그러나 전분을 이용하여 만든 응이에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

응이는 원래 울무를 가리키는 말로서, 울무를 곱게 갈아 앙금을 말려 녹말로 만들어 두었다가 곧 죽을 의미하며, 마

*Corresponding author: Nam-Soon Choi, Department of Nutrition and Food and Food Science, Baewha Womans College, 12 Piloong-dong, Jongno-gu, Seoul 110-735, Korea Tel: 82-2-399-0883 Fax: 82-2-399-0883 E-mail: choens@hanmail.net

시기 쉽도록 분화된 묽은 죽의 형태이다(Kang 1987). 응이에 관한 고문헌의 기록으로는 증보산림경제(1766)의 의이죽, 규합총서(1815)의 의이죽, 응회잡지(1800년대초)의 의이죽, 시의전서(1800년대 말)의 갈분응이가 있다. 이들 대부분의 응이는 보양식이나 환자식으로 많이 이용되었으며(Kang 2000), 궁에서 아침 수라상에도 올리던 음식이었다. 그러나 고문헌에만 존재할 뿐 현재는 거의 이용되지 않고 있으며, 응이에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

Kim & Lee(2004)의 연구에서는 전통음료를 다류, 탕류, 장류, 갈수, 숙수류, 미음류, 미수류, 수단으로 분류함으로써 미음류를 음료의 분야로 분류한 바 있다. 우리나라의 전통음류는 종류, 형태, 조리법에 있어서 매우 다양하며, 재료와 방법에 따라 차, 탕, 장, 화채, 식혜, 수정과, 밀수, 갈수, 숙수 등 그 종류가 10여 종에 이르고, 재료의 종류에 따라서는 100여 가지의 다양한 음료로 분류된다(Lee 1994). 이러한 우리나라의 전통음료는 1973년 식혜가 출시된 이후 1996년 현재 식혜시장의 규모가 3,000억원의 규모로 급성장하였으며(Kum 등 1998), 현재 수정과, 오미자음료, 매실음료 등의 재료를 이용한 음료와 건강을 고려한 기능성 약재음료 등이 상품화되어 있는 실정이다. 또한 최근에는 음료 중에서 호상 혹은 액상 유산균 발효유의 섭취가 증가되고 있고 농후음료의 소비가 증가하는 경향을 보이고 있다.

이상의 내용을 통해 볼 때 응이는 전통적으로 보양식으로 이용되어 왔으나 현재는 거의 사라져가는 실정이므로 이를 재현하고, 묽은 음료의 형태로 개발함으로써 전통음료의 현대화와 산업화를 위한 기초자료로 활용코자 한다.

본 연구에서는 기능성이 있는 것으로 보고되고 있는 연근을 사용하여 녹말을 만들고 이를 이용하여 문헌에 제시된 응이의 재료 및 제조방법을 현대의 계량단위로 환산하여 문헌에 제시된 바와 같은 방법으로 시제품을 제조하고 품질특성을 조사하였다. 또한 음료의 base를 달리하여 이를 이용한 농후 음료를 개발하였다. 음료로 개발시에는 물 base와 오미자 추출액, 자색고구마, 계피·생강 추출물을 base로 하여 기호도가 높고 산업화 가능성이 높은 재료를 조합한 맑은 paste 형태의 음료를 개발하였으며, 색도, 점도와 관능적 특성, 그리고 소비자 기호도를 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 연근 전분은 서울시 종로구 소재 농협에서 구입한 생 연근을 Kang(1987)의 제조방법에 의해 분말을 만들어 사용하였다. 응이음료의 추출물 베이스로 이용된 오미자는 강원도 인제군의 농장에서 생산된 것을, 자색고구마는 경기도 여주군의 농장에서 생산된 것을 구입하여 사용하였고, 계피는 북한산 계피를 농협에서 구입하여 사용하였다. 또한 설탕은 제일제당 제품을 사용하였고, 불가리스는 남

양유업 제품을 사용하였다.

2. 연근 전분 및 연근응이의 제조

1) 연근전분의 제조

본 연구에 사용된 연근전분은 생 연근을 Kang(1987)의 방법에 의해 처리하여 제조하였다. 연근의 껍질을 벗기고 얇게 썬 후 물을 첨가하고 믹서를 이용해 곱게 간 다음 고운 사(紗) 주머니에 넣어 여과하고 허룻밤을 정치시켜 앙금을 가라앉힌 후 3회 반복해서 물을 갈아준 후 음건하여 100 mesh의 체에 통과시켜 연근전분을 제조하였다.

2) 연근 응이 및 음료의 제조

가) 재료별 응이 및 음료의 제조

응이의 제조방법은 Kang(1987)의 연근응이 제조방법을 기준으로 하여 예비실험을 거쳐 제조하였다.

총 사용 분량의 물의 양의 1/4을 계량하여 전분을 개어 넣고 100 mesh의 체로 걸러 놓았다. 나머지 분량(3/4)의 물을 끓이다가, 불을 약하게 줄이고 나무주걱으로 전분의 응어리가 지지 않도록 저으면서 30초를 더 끓였다. 끓인 후 불을 끄고 나서 30초 정도 더 교반하였다.

나) 응이 및 음료의 농도 설정

Kang(1987)의 방법에 의해 제조한 연근응이 시제품의 전분 농도와 시판되고 있는 호상발효유의 점도에 대한 관능평가 결과 등을 고려하여 응이 제조 실험용 전분의 농도를 3, 4, 5, 6%로 설정하였다.

음료의 제조는 연근응이의 제조방법과 같은 방법에 의해 제조하되 농후 발효유와 같은 점도의 음료를 개발하기 위하여 전분의 농도를 조절하면서 시제품의 재료배합비를 설정하였다. 먼저 응이음료의 농도를 설정하기 위하여 물 base를 기본으로 제조한 응이음료의 관능검사와 기호도조사의 예비실험을 실시하였고, 결과를 토대로 전분 첨가 농도를 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 설정하였다.

다) 음료 추출물 base의 제조

물 base로 전분의 첨가 농도를 설정한 후 전통음료의 base로 많이 사용하였던 오미자 추출액과 수정과의 base인 계피·생강 추출물, 그리고 자색고구마 추출물을 음료의 base로 달리하여 시제품을 제조하였다. 오미자 추출물과 계피·생강 추출물의 추출방법과 비율은 Kang(1987)의 방법을 참고하였고, 자색고구마 추출액은 Choi(1994)의 방법을 참고하여 제조하였다. 재료의 배합비는 <Table 1>과 같다.

3. 분석방법

재료배합비를 달리하여 제조한 응이 및 음료 시제품의 품질특성을 조사하기 위한 항목과 실험방법은 다음과 같다.

<Table 1> Formulas of making extracts as the base of beverage

The base of beverage	Formulas for extracting the base
OE ¹⁾	Extract with 12 cup of Omija and 1 L of water overnight
PE	Extract with 250 g of steamed chopped purple sweet potato and 1 L of water overnight
GE	Extract by boiling with 50 g of ginger and 20 g of cinnamon with 2 L of water

¹⁾Omija extract: OE, purple sweet potato extract: PE, ginger & cinnamon extract: GE

1) 총고형분 함량 및 pH 측정

식품공전 상의 수분 측정법에 따라 상압가열건조법에 의하여 수분을 측정하고 100에서 백분율로 표시한 수분함량을 뺀 값을 총고형분 함량으로 계산하였으며, 각 시료에 대하여 3회 반복 측정하였다.

pH의 측정은 pH meter(Mettler delta 320, Metteler-Toledo LTD, England)를 사용하여 실온에서 3회 반복 측정하였다.

2) 점도

제품의 점도는 점도계(Viscometer DV-100, USA)를 사용하여 측정하였으며, 전분의 종류와 농도를 달리하여 제조한 응이와 음료 시제품을 5g 취하여 시료용기에 담고, needle을 이용하여 지정된 온도로 맞춘 후 측정하였으며, 모든 결과는 5회 반복 측정하였다.

3) 색도

제품의 색도는 색도계(Colorimeter CM-3500D, Konica Minolta, Co., Japan)로 측정하여 Hunter color value L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 5회 반복 측정하여 비교하였다.

4) 관능적 특성의 평가

개발된 전분 응이 및 음료에 대한 특성을 평가하기 위하여 10명으로 구성된 검사요원들이 본 실험에 앞서 2점 비교 검사, 십점검사 등을 이용하여 평가하게 하여 훈련시켰다. 관능평가는 훈련시킨 관능검사 요원으로 하여금 3회 반복 실시하였다. 준비된 응이는 유리 볼에 담아 40°C에서 검사원에게 제시하였고, 수저로 떠먹게 하였다. 음료는 종이컵에 담아 20°C에서 제시하였고 모두 마시게 하였다. 검사방법은 다른 농도의 응이 및 음료에 대한 색, 단맛, 점도를 9cm 선척도법에 의해 평가하게 하였다.

5) 소비자기호도 조사

검사원은 여대생 30명을 대상으로 하여 전분의 종류와 농

도를 달리하여 제조한 시료에 대한 기호도를 조사하였다. 응이의 경우는 유리볼에, 음료의 경우는 1회용 종이컵에 30 mL 씩 담고 모든 시료를 다 마시도록 하였으며, 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 할 수 있도록 물을 제공하였다. 각 시료 용기에는 난수표에서 무작위로 추출한 3자리 숫자를 표시하고, 시료는 무작위로 배치하여 제시하였다. 시료 평가 후에는 입속에 남아 있는 맛을 충분히 제거할 수 있도록 한 후 다음 평가에 임하도록 하였다. 평가항목은 전반적인 기호도 (Overall acceptability), 질감(Texture), 색(Color), 향(Aroma), 맛(Flavor)의 5가지 특성이었으며, 평가척도는 9점 척도(1점-매우 싫어한다, 5점-좋아하지도 싫어하지도 않는다, 9점-매우 좋아한다)를 사용하였다.

4. 통계분석

본 실험의 모든 통계처리는 SAS Program을 사용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, Duncan's multiple range test를 실시하여 각 처리구간에 유의적인 차이를 p<0.05에서 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 고문헌에 의거한 응이류의 농도 및 품질특성

고문헌에 의한 응이의 제조방법에 의하여 연근 전분을 제조하였고, 이를 이용한 연근응이의 재료배합비는 <Table 2>와 같으며, ITS의 무게를 측정할 것을 토대로 재료배합비를 계산하였다. 문헌에 제시된 연근응이의 전분농도는 약 6.7% 정도였다. 이는 Park 등(1999)이 복숭아편 제조시 15%의 전분을 사용한 것과 비교하여 약 50%에 해당하는 농도였으며, Park & Cho(1999)의 연근분말 첨가 죽 연구시 15~30%를 사용한 것과 비교했을 때 전분농도가 매우 낮은 상태라고 생각된다.

<Table 2>의 방법에 의해 제조한 응이 시제품의 점도와 색도를 측정하였다. 예비실험을 통해 제조한 응이류의 색도와 온도에 따른 점도 측정 결과는 <Table 3, 4>와 같다.

<Table 2> Formula of eungi prepared by traditional method¹⁾

Formula of Literature ¹⁾	1 ¹ / ₂ TS Lotus root starch, 1 cup (200 mL) water
Formula of modified by gram unit	13.35 g Lotus root starch, 1 cup (200 mL) water

¹⁾Kang (1987)

<Table 3> Viscosity of *eungi* prepared by method of literature¹⁾ according to temperature

Temperature (°C)	30	50	70
Viscosity (cP)	0.422	0.071	0.045
Time (sec)	26.3	4.4	2.8

¹⁾Kang (1987)

<Table 4> Hunter color value of *eungi* prepared by method of literature¹⁾

Hunter color value		
L value	a value	b value
38.38	-1.13	-4.67

¹⁾Kang (1987)

2. 응이류 시제품의 전분농도별 품질특성

제조된 응이 시제품의 전분농도를 기초로 예비실험을 통해 2, 5, 8%의 전분농도를 함유하는 응이를 제조하고 시판되는 농후 유산균 발효유 제품과 기계적특성 및 관능적 특성을 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. 이러한 실험을 통해 측정된 시판품 Y의 점도와 같은 정도의 점도를 갖는 응이의 전분농도는 전분 4.7%에 해당하는 점도와 같은 것으로 나타났다. 관능검사를 통해서 비교해 보았을 때는 이것보다 조금 적은 4.0% 정도에 해당되는 것으로 계산되었다.

2. 연근응이의 품질특성

연근응이 시제품의 농도를 예비실험을 통해 3, 4, 5, 6%로 설정하여 농도에 따른 색, 단맛, 점도의 강도를 관능평가에 의해 조사한 결과는 <Table 6>과 같다. 즉, 색의 강도와 점

도의 강도는 전분농도가 높아짐에 따라 유의적으로 증가하였다. 그러나 단맛의 강도는 전분농도의 증가에 의한 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

Yoon & Kim(2003)의 연구에서 녹두전분을 이용한 목 제조시 보통 8~9%의 전분농도를 사용하였으며, 오미자편의 제조시에 녹두 전분을 7% 사용한 경우 가장 기호도가 높았다는 Lee & Cho(1996)의 연구에 비교하면 응이는 이보다 약간 낮은 정도의 농도이므로 gel이 되기 직전의 paste상태인 것으로 볼 수 있을 것으로 보인다.

연근응이의 전분농도에 따른 pH와 고형분함량은 <Table 7>과 같다. 즉, pH는 7.61~7.67 사이였으며, 고형분 함량은 전분의 농도가 높아질수록 고형분 함량도 증가하였다. 연근 분말을 첨가한 죽(Park & Cho 1999)의 경우 pH가 6.47~6.80이었던 것에 비하면 약간 높은 것으로 나타났다.

연근응이의 전분농도에 따른 색도를 비교해 보면 <Table 7>과 같다. 즉, 명도는 11~15사이 었으며, 적색도(a)는 함량은 0.06~0.36으로 전분농도가 증가함에 따라 높아졌다. 황색도(b값)도 전분함량이 증가함에 따라 -1.48~-0.10으로 조금씩 높아지는 경향을 보였다.

연근응이의 점도를 전분농도와 온도에 따라 점도계로 측정 한 결과는 <Table 8>과 같다. 즉, 온도가 증가함에 따라 점도가 낮아져서 추가 떨어지는 시간이 매우 단축되었으며, 전분농도가 높아짐에 따라 점도도 유의적으로 높아졌다. 전분농도 6%를 기준으로 보았을 때, 30°C일 때보다 40°C 이상이 되면 상당히 점도가 낮아졌으며, 그 이후의 온도의 변화에 따른 점도의 변화는 매우 적은 것으로 나타났다. 반면 3%의 전분농도에서는 온도에 의한 차이가 나타나지 않았다.

<Table 5> Viscosity and sensory properties of *eungi* with different contents of lotus root starch

		Starch content (%)			Y ¹⁾
		2%	5%	8%	
Textual property	Viscosity (cP)	0.0145±0.0024 ^{b2)}	0.0533±0.0245 ^b	0.4235±0.2293 ^a	0.1287±0.0369 ^{ab}
	Time (sec)	0.895±0.157 ^b	3.319±1.528 ^b	26.360±14.272 ^a	6.763±1.468 ^b
Sensory evaluation	Intensity of sweetness	4.6±2.6 ^{NS}	3.8±1.7	3.3±1.4	4.6±2.9
	Intensity of viscosity	3.5±1.8 ^c	6.4±1.8 ^{ab}	8.1±1.6 ^a	5.1±2.9 ^{bc}

¹⁾Market-purchased fermented milk product (*Yoplae*)

²⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different letter are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 6> Sensory characteristics of *eungi* on different contents of lotus root starch

Sensory characteristics	Starch content (%)			
	3%	4%	5%	6%
Intensity of color	3.1±1.7 ^{c1)}	4.3±1.9 ^b	5.2±1.7 ^a	5.8±1.9 ^a
Intensity of sweetness	3.0±1.6 ^{NS}	2.7±1.4	2.8±1.4	2.8±1.5
Intensity of viscosity	3.0±1.4 ^d	5.0±1.0 ^c	6.4±1.2 ^b	7.3±1.4 ^a

¹⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 7> Solid, pH, Hunter color value of *eungi* with different contents of lotus root starch

	Starch content (%)				
	3%	4%	5%	6%	
Solid (%)	2.56±0.01 ^{d1)}	3.58±0.01 ^c	4.44±0.02 ^b	5.53±0.03 ^a	
pH	7.64±0.01 ^{NS}	7.67±0.08	7.66±0.01	7.61±0.01	
Hunter color value	L	15.31±0.13 ^a	13.01±0.10 ^b	11.44±0.11 ^d	12.30±0.16 ^c
	a	0.19±0.01 ^b	0.23±0.02 ^b	0.36±0.06 ^a	0.36±0.07 ^a
	b	-2.82±0.07 ^d	-1.08±0.08 ^c	-0.32±0.10 ^b	-0.10±0.07 ^a

¹⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 8> Viscosity of *eungi* with different temperature and contents of lotus root starch

Viscosity (cP)	Starch content (%)			
	3%	4%	5%	6%
30	20.20±2.55 ^{e1)}	43.70±4.42 ^e	323.43±61.11 ^{bc}	464.08±193.01 ^a
40	18.25±0.78 ^e	26.18±2.67 ^e	252.12±23.84 ^{cd}	369.58±58.46 ^b
50	17.53±1.25 ^e	26.77±2.08 ^e	184.50±29.88 ^{de}	360.64±45.68 ^b
70	15.52±0.53 ^e	54.86±2.29 ^{fg}	131.68±15.52 ^{ef}	286.25±53.41 ^{bc}

Time (sec)	Starch content (%)			
	3%	4%	5%	6%
30	4.337±0.549 ^e	9.230±0.778 ^e	69.182±13.179 ^b	99.343±41.340 ^a
40	2.388±0.102 ^e	3.430±0.350 ^e	31.857±3.920 ^{cd}	48.249±7.606 ^c
50	1.564±0.110 ^e	2.389±0.185 ^e	16.457±2.665 ^{de}	32.172±4.108 ^{cd}
70	0.785±0.027 ^e	2.776±0.114 ^e	6.654±0.784 ^e	15.657±1.372 ^{de}

¹⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 9> Sensory characteristics of *eungi* beverage with different starch content

Sensory characteristics	Starch content (%)			B ¹⁾
	1%	2%	3%	
Intensity of color	2.3±1.2 ^{e2)}	5.1±1.5 ^b	6.5±1.5 ^a	-
Intensity of sweetness	2.5±1.6 ^{NS}	2.7±1.5	2.5±1.3	-
Intensity of viscosity	1.5±0.7 ^d	5.0±1.3 ^b	7.4±0.9 ^a	3.2±1.3 ^c

¹⁾Market-purchased fermented milk product (*Bulgaris*)

²⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

4. 연근음료의 개발

연근음료의 농도는 시판되고 있는 유산발효 희석음료인 시제품 B의 점도와 비교하기 위하여 <Table 9>에서와 같이 전분농도를 1~3%의 농도로 만들어 색, 단맛, 점도의 관능적 특성을 조사하였을 때, 시제품 B의 점도는 전분농도 1%와 2%의 사이로 나타났다. 응이 시제품을 음료로서 적합한 점도나 물성을 갖는 농도로 설정하기 위해 여러 번의 예비실험을 통해 전분농도 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%를 설정하였으며, 이에 대한 품질특성과 기호도를 측정하였다.

연근응이와 같은 방법에 의해 전분의 농도 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 달리하여, pH와 고형분 함량을 조사한 결과는 <Table 10>과 같다. 즉, pH는 7.55~7.56 사이였으며, pH의

변화 폭이 매우 적었는데, 이는 전분농도의 차이가 적기 때문인 것으로 판단된다. 또한 고형분 함량은 전분의 농도가 높아질수록 고형분 함량도 증가하였는데, 농도가 낮은 0.5% 일 때는 고형분 함량이 조금 높게 나타났으며, 2.0%일 때는 조금 낮게 나타나서 농도가 낮아질수록 만들 때 손실되는 양이 적은 것으로 보인다.

연근음료의 전분농도에 따른 색도를 비교해 보면 <Table 10>과 같다. 즉, 설탕을 첨가하지 않은 경우는 명도가 11.83~14.46 사이였으며, 적색도(a값)는 -0.02~0.04로서 농도가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보이기는 하였으나, 그 변화는 매우 미미하였다. 황색도는 -0.21~-0.96으로서 연근전분의 농도가 증가함에 따라 황색도(b값)가 유의적으로 낮아져서

<Table 10> Solid, pH, Hunter color value of eungi beverage with different starch content

		Starch content (%)			
		0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
Solid (%)		0.73±0.07 ^{ab}	1.05±0.06 ^c	1.53±0.00 ^b	1.99±0.00 ^a
pH		7.55±0.01 ^{NS}	7.55±0.01	7.58±0.02	7.56±0.06
Hunter color value ¹⁾	L	11.83±0.08 ^d	13.00±0.07 ^c	13.69±0.04 ^b	14.46±0.06 ^a
	a	-0.02±0.01 ^d	0.01±0.01 ^c	0.03±0.01 ^b	0.04±0.01 ^a
	b	-0.21±0.04 ^a	-0.53±0.02 ^b	-0.84±0.02 ^c	-0.96±0.02 ^d
Hunter color value ²⁾	L	12.56±0.17 ^d	14.20±0.06 ^c	15.68±0.21 ^b	16.74±0.12 ^a
	a	-0.12±0.01 ^b	-0.09±0.01 ^a	-0.08±0.01 ^a	-0.13±0.01 ^b
	b	-0.98±0.04 ^a	-1.61±0.03 ^b	-2.41±0.09 ^c	-3.10±0.04 ^d

¹⁾Added no sugar ²⁾Added 6% Sugar

³⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 11> Viscosity of eungi beverage with different contents of lotus root starch

Viscosity (cP)	Starch content (%)			
	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
20	0.0451±0.0012 ^{k1)}	0.1278±0.0099 ^j	0.2813±0.0359 ^{hi}	1.8493±0.1932 ^a
30	0.1005±0.0023 ^{jk}	0.2117±0.0101 ⁱ	0.4378±0.0716 ^f	1.2167±0.0671 ^b
50	0.2199±0.0037 ⁱ	0.3761±0.0277 ^{fg}	0.7099±0.0242 ^d	1.1882±0.0457 ^b
70	0.3528±0.0043 ^{gh}	0.5690±0.0125 ^e	1.0350±0.0230 ^c	1.1568±0.0162 ^b

Time (sec)	Starch content (%)			
	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
20	0.0583±0.0015 ^{gh}	0.1633±0.0133 ^{ef}	0.3533±0.0461 ^c	2.3365±0.2344 ^a
30	0.0582±0.0011 ^{gh}	0.1230±0.0062 ^{efgh}	0.2532±0.0414 ^d	0.7042±0.0395 ^b
50	0.0528±0.0009 ^{gh}	0.0903±0.0067 ^{efgh}	0.1685±0.0034 ^e	0.2882±0.0102 ^{cd}
70	0.0480±0.0006 ^h	0.0773±0.0017 ^{fgh}	0.1407±0.0031 ^{efg}	0.1568±0.0020 ^{ef}

¹⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

청색이 증가했다. 연근음료에 설탕을 첨가했을 때 기호도가 가장 높았던 6%의 설탕을 첨가한 다음 색도를 측정 한 결과는 <Table 10>과 같다. 즉, 설탕을 첨가한 제품이 같은 전분 농도에서 설탕을 첨가하지 않은 음료에 비해 명도가 더 높았으며, 적색도와 황색도는 더 낮게 나타났다. 설탕을 첨가한 경우에도 전분함량이 높아짐에 따라 명도와 적색도는 증가하였으나, 황색도는 감소하는 결과를 보였다. 그러나 연근 자체를 분말로 만들어 죽을 제조한 Park & Cho(1999)의 연구 결과에서 연근분말의 첨가 비율이 증가함에 따라 명도는 감소하고 적색도와 황색도는 증가했던 결과와는 반대로 나타났다.

연근음료의 점도를 전분농도와 온도에 따라 점도계로 측정 한 결과는 <Table 11>과 같다. 전분농도가 증가함에 따라 유의적으로 점도가 증가하였다. 온도가 증가함에 따라 점도가 낮아져서 추가 떨어지는 시간이 매우 단축되었다. 연근음료의 경우 가장 기호도가 높은 전분농도 0.5%의 경우는 온도에 따른 차이가 매우 미미한 것을 볼 때 음료를 차게 마셔도 점도의 차이가 매우 적을 것으로 생각된다.

연근음료의 전분농도에 따른 색, 향, 질감, 맛, 그리고 전반적인 기호도를 조사한 결과는 <Table 12>와 같다. 즉, 농도가 높아질수록 색에 대한 기호도가 높게 나타났으며, 향은 농도에 의한 기호도의 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면, 질감, 삼킬 때의 맛, 그리고 전반적인 기호도는 0.5%일 때 가장 높게 나타나서 음료로서는 0.5%의 전분함량이 가장 적정할 것으로 판단된다. 또한 <Table 13>에서와 같이 설탕의 농도를 달리하여 4~12%까지 첨가하고 소비자 기호도를 조사한 결과 설탕 첨가량 6%가 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다. 이는 음료의 경우 Hwang(2004) 등의 연구에서 음료의 당도 12%를 가장 선호하였던 것에 비해 약간 낮은 결과라 볼 수 있다.

4) 음료의 base를 달리한 연근 음료의 품질특성

이상과 같이 물을 base로 하였을 때의 응이음료의 전분 농도와 설탕의 첨가농도를 설정하고 음료의 base를 물, 오미자, 계피와 생강 추출물, 자색고구마 추출액으로 나누어 제조한 다음 base에 따른 음료의 품질특성과 기호도를 조사한

<Table 12> Consumer acceptability of *eungji* beverage¹⁾ with different contents of starch

	Starch content (%)			
	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
Color	4.8±2.1 ^{NS}	4.6±1.7	5.4±1.7	5.5±2.3
Aroma	4.8±1.6 ^{NS}	4.9±1.5	4.9±1.5	4.3±1.7
Texture	6.6±1.5 ^{a2)}	5.3±1.5 ^b	3.3±2.2 ^c	1.4±1.6 ^d
Flavor	6.7±1.4 ^a	5.6±1.3 ^b	3.1±2.1 ^c	1.2±1.3 ^d
Overall acceptability	6.2±1.7 ^a	5.3±2.1 ^a	3.6±2.2 ^b	1.6±1.7 ^c

¹⁾Added no sugar

²⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 13> Consumer acceptability of *eungji* beverage¹⁾ with different contents of sugar

	Sugar content (%)				
	2%	4%	6%	8%	10%
Consumer acceptability	2.1±1.7 ^{c2)}	4.1±2.1 ^b	5.4±1.6 ^a	4.8±2.2 ^{ab}	3.7±2.5 ^b

¹⁾Added 1% lotus root starch

²⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 14> Solid, pH, Hunter color value of *eungji* beverage¹⁾ with different extract base

		Extracts ²⁾			
		WB	OE	GE	PE
Solid (%)		7.07±0.05 ^{c3)}	8.10±0.08 ^b	7.19±0.21 ^c	9.74±0.07 ^a
pH		7.61±0.03 ^a	3.15±0.05 ^c	7.47±0.04 ^a	6.73±0.00 ^b
Hunter color value ¹⁾	L	12.37±0.09 ^b	8.26±0.05 ^d	12.71±0.14 ^a	9.64±0.16 ^c
	a	-0.07±0.01 ^d	7.64±0.13 ^a	1.02±0.06 ^c	4.23±0.09 ^b
	b	-0.95±0.04 ^c	1.26±0.07 ^b	2.57±0.20 ^a	-4.40±0.04 ^d

¹⁾Added 0.5% lotus root starch and 6% sugar

²⁾Omija extract: OE, purple sweet potato extract: PE, ginger & cinnamon extract: GE, water base: WB

³⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 15> Viscosity of *eungji* beverage¹⁾ with different extract base

	Extracts ²⁾			
	WB	OE	GE	PE
Viscosity (cP)	0.0469±0.0008 ^{c3)}	0.0495±0.0013 ^b	0.0482±0.0013 ^{bc}	0.0518±0.0011 ^a
Time (sec)	0.0610±0.0010 ^b	0.0685±0.0018 ^a	0.0682±0.0019 ^a	0.0683±0.0014 ^a

¹⁾Measured at 20°C, added 0.5% lotus root starch and 6% sugar

²⁾Omija extract: OE, purple sweet potato extract: PE, ginger & cinnamon extract: GE, water base: WB

³⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

결과는 <Table 14-16>과 같다.

<Table 14>에서와 같이 base의 종류에 따른 응이음료의 pH는 오미자 추출액의 경우가 3.15로서 매우 낮았으며 그 다음은 자색고구마 추출액으로 6.73이었고, 계피와 생강 추출액은 7.48, 물은 7.61의 순이었다. 고형분 함량은 자색고구마 추출액이 가장 높았으며, 그 다음이 오미자 추출액이었고, 계피와 생강 추출액, 물의 순이었다. 이는 자색고구마 추출액

의 경우 고구마전분이 추출과정에서 다소 침출되었기 때문으로 생각된다.

추출물의 종류에 따른 응이음료의 색차는 명도의 경우 물과 계피·생강 추출액이 가장 높았으며, 자색고구마와 오미자 추출액은 유사한 값을 나타내었다. 적색도는 오미자가 붉은 색을 가장 많이 띄었기 때문에 가장 높게 나타났으며, 그 다음이 자색고구마, 계피·생강 추출액, 물의 순이었다. 황

<Table 16> Consumer acceptability of eungi beverage with different base

	Extracts ¹⁾			
	WB	OE	GE	PE
Color	4.3±1.8 ^{b2)}	7.1±1.5 ^a	4.3±2.1 ^b	6.4±1.9 ^a
Aroma	4.3±1.1 ^b	4.4±2.2 ^b	4.6±2.4 ^b	6.4±1.8 ^a
Texture	4.7±2.3 ^c	6.1±2.0 ^{ab}	5.1±2.4 ^{bc}	6.8±1.3 ^a
Flavor	4.1±2.3 ^b	4.6±3.0 ^b	4.7±2.3 ^b	7.1±1.5 ^a
Overall acceptability	3.9±1.5 ^b	4.8±2.8 ^b	4.2±2.2 ^b	6.6±1.8 ^a

¹⁾Omiija extract: OE, purple sweet potato extract: PE, ginger & cinnamon extract: GE, water base: WB

²⁾Mean±SD. Values in the same row that are followed by a different superscripts are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

색도는 계피와 생강 추출액으로 제조한 응이음료가 가장 높았으며, 그 다음이 오미자, 물, 자색고구마 추출액의 순으로 자색고구마 추출액 base의 경우는 -4.40으로서 청색을 많이 띠었다<Table 14>.

추출액의 종류에 따른 점도는 <Table 15>와 같이 자색고구마 추출물을 base로 했을 때가 가장 점도가 높았으며, 오미자가 그 다음이고 물 base일 때가 가장 점도가 낮게 나타났다.

추출물의 종류에 따른 응이음료의 소비자 기호도는 <Table 16>과 같이 색의 기호도의 경우 오미자 추출물의 색이 가장 기호도가 높게 나타났다. 향과 질감, 맛의 경우는 자색고구마 추출액을 base로 한 음료가 가장 높게 나타났고, 이러한 결과는 전반적인 기호도에도 영향을 미쳐서 자색고구마 추출액으로 제조한 응이음료의 기호도가 가장 높게 나타났다.

IV. 요약 및 결론

보양식이나 아침 대용식으로 많이 섭취하였으나 현재는 거의 이용되지 않고 있는 응이의 고문헌의 자료를 토대로 연근응이를 재현했을 때 약 6.7% 정도의 전분 농도를 갖는 것으로 나타났다. 이를 기준으로 농도별 전분 함량을 달리하여 응이를 만든 다음 시제품의 품질특성과 기호도를 조사하였으며, 액상음료로 제조하기 위해 희석하여 음료로 만든 다음 품질특성과 기호도를 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 시판되는 농후 음료의 점도와 비교하였을 때 전분 4~5% 수준에서 유사한 점도를 갖는 것으로 판단되어 예비 실험과 관능평가 등을 통해 응이의 전분농도를 3, 4, 5, 6%로 설정하였다. 전분농도별 시제품의 색, 점도, pH와 고형분 함량, 그리고 소비자기호도를 조사한 결과, 연근응이의 pH는 7.61~7.67였고, 전분의 농도가 높아질수록 고형분 함량이 증가하였고, 점도가 증가하였으며, 적색도와 황색도가 증가하였다.

2. 응이의 제조방법과 같은 방법으로 전분농도를 0.5%, 1%, 1.5%, 2%로 달리하여 제조한 연근응이 음료의 pH는 7.55~7.56 이었다. 소비자기호도 조사결과, 연근음료는 전분 0.5%, 설탕 6% 첨가시에 가장 기호도가 높게 나타났다.

3. 연근응이 음료의 전분농도를 0.5%, 설탕 6%로 고정하고, base를 오미자 추출액, 계피·생강 추출액, 자색고구마 추출액으로 달리하여 제조했을 때 pH는 오미자 추출액으로 제조한 음료가 가장 낮았고, 점도는 자색고구마 추출물을 base로 했을 때 가장 높게 나타났다. 명도는 물과 계피·생강 추출액일 때, 적색도는 오미자 추출액일 때, 황색도는 계피·생강 추출액일 때 가장 높게 나타났다. 소비자 기호도 조사 결과는 자색고구마 추출액이 맛과 질감이 가장 높게 나타났으며, 색은 오미자 추출액을 base로 사용한 음료가 가장 기호도가 높게 나타났다. 이러한 결과를 토대로 오미자와 자색고구마를 혼합하여 연근응이 음료를 제조하고 그 혼합비를 설정한다면 음료로서 이용될 가능성이 높다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 울촌재단의 2009년 연구비 지원에 의해 연구되었으므로 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- 농촌자원개발연구소 농촌진흥청. 2006. 식품성분표. pp. 142-145
 변부형, 서부일. 2000. 질병에 따른 양·한방식사요법. 유한문화사. 서울. p 66
 빙허각이씨 원저. 1815. 정양완 역. 규합총서. 보진제 유중립. 1766. 증보산림경제. 영인본
 육창수. 1993. 원색한국약용식물도감. 아카데미서적. 서울. p 217
 저자미상. 1800년 말. 시의전서. 영인본
 Choi NS, Jang KS. 1993. Research for Increasing the Utility of Purple Sweet Potato. Research Report of Rural Development Administration
 Choi YJ, Oh MS. 1999. Changes in Sensory and Textural Properties of Mungbean Starch Gels during Storage Korean J. Food Cookery Sci. 15(5):539-544
 Chung BS, Shin MG. 1990. Do Hae Saeng Yak Dae Sa Jeon. Young Lim Sa. Seoul. p 208
 Han SJ, Koo SJ. 1993. Study on the chemical composition in bambo shoot, lotus root and burdock-free sugar fatty acid, amino acid and dietary fiber contents. J Korean Soc. Food

- Sci. 9(2):82-87
- Han SK, Yang HS, Rho JO. 2006. A Study on Quality Characteristics of Bokbunja-Pyun Added with Rubi Fruit Juice. J. East Asian Soc. Dietary Life. 16(3):371-376
- Hwang AK. 1998. Oriental Medical Nutrition, Haneul publishing Co. pp. 111-112
- Hwang Y, Lee GG, Jeong GT, Go BL, Choe DC, Choe JS, Eun JB. 2004. Manufacturing of Watermelon Beverage Added with Natural Color Extracts. Korean J. Food Sci. Technol. 36(2):226-232
- Jeong HS, Joo NM. 2003. Optimization of Rheological Properties for the Processing of Omija-pyun (Omija jelly) by Response Surface Methodology. Korean J. Food Cookery Sci. 19(4):429-438
- Kang IH. 1987. The Taste of Korea. Korea Text Publishing Co., Seoul. Korea. p.70
- Kang IH. 2000. Korean Health Food. Korea Text Publishing Co., Seoul. Korea. p.177
- Kim SY, Lee CH. 1991. Literature Review on the Korean Traditional Non-alcoholic Beverages. Korean J. Food Culture. 6(1):43-54
- Kim YS, Jeon SS, jung ST. 2002. Effect of Root Powder on the Backing Quality of White Bread Korean J. Food Cookery Sci. 18(4):413-425
- Kim SJ. 2010. A Study on the Manufacturing Process of Lotus Root Tea. Masters degree thesis. SungShin Women's University
- Koo SJ, Han SJ. 1993. Study on the Chemical Composition in Bamboo Shoot, Lotus Root and Burdock. Korean J. Food Cookery Sci. 9(2):82-87
- Kum JS, Lee SH, Jang JG, Kim MH. 1998. Promotion Strategy of Traditional Beverage Industry, Food Sci. Industry. 31(2):69-74
- Lee CJ, Cho HJ. 1996. The Effect of Different Level of Mungbean Starch on the Quality of Omija-Pyun. Korean J. Food Culture. 11(1):53-59
- Lee HG, Ryu JY. 1986. Texture characteristics of Angdo Pyun as affected by ingredients. Korean J. Food Cookery Sci. 2(1):45-53
- Lee HG. 1994. Culture of Korean Traditional beverage. Korean J. Food Culture. 9(4):421-429
- Lee JY, Lee HG. 1994. Texture characteristics of *Mokwapyun* as affected by ingredients. Korean J. Soc. Food Sci. 10(4):386-393
- Moon SM, Km HJ, Han KS(2003). Purification and characterization of polyphenol oxidase from lotus root (*Nelumbo nucifera* G.) Korean J. Food Sci. Technol. 35:791-796
- Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008. Quality Characteristics of Dried Noodle Made with Lotus Root Powder. Korean J. Food Cookery Sci. 24(5):593-600
- Park BH, Cho HS. 2009. Quality Characteristics of Jook Prepared with Lotus Root Powder J. Korean Home Economics Assoc. 47(3):95-85
- Park GS, Cho JW, Kim IS. 1999. The effect of Addition of Mungbean Starch and Potato Starch on the Textural and Sensory Characteristics of Peach Pyun. Korean J. Food & Nutr. 12(2):156-163
- Park KH and Jo JS. 1984. Physicochemical Properties of Korean Foxtail Sorghum Starch. Masters Theses Collection, Kyung Hee Univ. Seoul, Korea
- Song YM, Chung KM, Lee WJ. 1995. Properties of Hot-water Extracts and Extract-gels of Starches for Mook. Korean J. Food Sci. Technol. 27(4):625-630
- Yang HC, Kim YH and Cha YS. 1985. Physicochemical Properties of Lotus root Starch. J. Korean Agric. Chem. Soc. 28(4):239-243
- Yoon JI, Kim SK. 2003. Effect of Annealing on Pasting and Properties and Gel Hardness of Mungbean Starch. Food Sci. Biotechnol. 12(5):526-532

2011년 12월 16일 신규논문접수, 12월 26일 수정논문접수, 12월 26일 채택