

## 쌀가루의 액화와 호화에 의한 누룽지 분말 가공조건 연구

차 보 숙

수원여자대학 식품과학부

### Studies on Processing Conditions for Nooroong-gi Powder by Liquefaction and Gellatinization of Rice Powder

Bo-Sook Cha

Dept. of Food Science, Suwon Women's college, Suwon 441-748, Korea

#### Abstract

An investigation was carried out to develop a processing method for Nooroong-gi powder for use of Soongneung extraction by hydrolysis with  $\alpha$ -amylase and gelatinization of rice powder followed by toasting on hot plate. Three kinds of Nooroong-gi powder were prepared according to the degree of toasting. As the hydrolysis time increased, the DE value fastly increased during initial 2 minutes and viscosity decreased markedly. When the Soongneung was extracted from Nooroong-gi at 80-100°C, more than 80% of total solids was extracted during initial 10 minutes and higher temperature yielded more extraction solids. Sedimented volume of insoluble solids and turbidity were increased as the extraction temperature and time increased. Among the three Nooroong-gi powders, the more toasted one showed the higher yields, turbidity and lower L color values of Soongneung. Even though all sensory properties of the most toasted Soongneung were scored highest, the medium toasted one obtained the highest score in preference.

Key words: nooroong-gi, soongneung, processing, properties

#### I. 서 론

송늡은 누룽지를 끓여 만든 전통적 음료로서 식사시 가장 선호해 왔던 식탁음료이다. 송늡의 맛은 누룽지의 태워진 정도에 따라 탄 맛과 구수한 맛이 다르고 끓일 때의 물의 첨가량, 끓임 시간, 그리고 누룽지의 탄부분과 타지 않은 부분(쌀밥)의 비율이 큰 영향을 준다. 송늡은 재래식으로 밥 짓기를 할 때 자연적으로 발생하는 누룽지를 이용한 것이기에 과거에는 식탁에서 항상 즐겨 마실 수 있었지만 전기밥솥과 같은 과학적 취반기구가 보편화되면서 누룽지가 형성되지 않아 송늡이 점차 사라지게 되었다. 그 뒤 대체식탁음료로서 볶은 보리를 끓인 보리차가 대신하게 되었지만 탄 맛이 강하고 부드러운 맛과 구수한 맛 그리고 진한 맛(점도와 탁도)등 조화된 맛이 송늡만 못하며 현미를 이용한 현미차는 구수한 맛이 적은 단점이 있다.

따라서 우리식단에 적절한 송늡과 같은 음료의 개발에 대한 연구관심이 높아가고 있다. 누룽지에 관한 연구는 서 등<sup>1)</sup>이 찹쌀과 압력솥 등 취반 조건을 달리하여 볶인

력이 빠른 누룽지 제조 조건을 연구한 바 있으며 박과 오<sup>2)</sup>는 건조된 누룽지에 수분을 첨가한 다음 팽화시켜 즉석 누룽지를 제조하고 누룽지의 이화학적 특성을 조사 보고한 바 있다. 하 등<sup>3)</sup>은 수분 함량이 적은 고두밥을 제조한 다음 이를 건조시키고 회전식 자동 볶음기로 볶아 송늡제조용 볶은 찰백미의 제조방법을 연구한 바 있다. 한편 송늡에 관하여는 그 제조방법 연구가 주로 특허 출원에 보고된 내용으로 누룽지를 ethanol-용액으로 추출한 다음 농축시킨 제품<sup>4)</sup>, 송늡음료의 제조<sup>5)</sup>, 옥수수를 이용한 송늡차 제조방법<sup>6)</sup>, 누룽지 분말과 동글레 분말을 혼합한 즉석 송늡분말 제조방법<sup>7)</sup> 등이 보고된 바 있다. 또한 가정에 전기밥솥이 보편화되면서 전기밥솥의 기능을 보완하여 누룽지 및 송늡을 제조하고자 하는 시도가 보고된 바 있다<sup>8,10)</sup>. 송늡제품의 특성은 부드럽고 구수한 조화미와 함께 갈색과 탁도 그리고 비교적 높은 점도가 있는 것이 바람직하며, 누룽지는 용출속도가 빠르고 가용성 고형분 함량이 높아야 할 것이다.

그리하여 본 연구에서는 누룽지와 송늡의 제조시간을 단축시키면서 연속적으로 제조하는 조건을 찾고자 쌀가루

를 액화 효소로 분해시키고 호화시킨 다음 태우는 조건을 조사하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

쌀은 경기 평택군에서 재배된 농협 청결미를 사용하였고, 효소는 상업용  $\alpha$ -amylase 제품인 액화효소((주) 태평양화학, 서울)을 공급받아 사용하였다. 액화효소의 최적 pH와 온도는 각각 pH 5.0 및 55°C이었다. 분석에 사용된 시약은 모두 일급시약을 사용하였다.

### 2. 호화액 및 누룽지의 제조

누룽지의 제조는 Fig. 1과 같이 쌀을 물에 침지시켜 수분함량을 약 18%정도 되게 한 다음 분쇄기로 미세하게 마쇄한 뒤 100 mesh체에 통과시켰다. 쌀 분말에 62°C의 물 1.5배를 넣고 분산시킨 다음 액화효소를 고형분 함량의 0.1%되게 첨가하였을 때 분산액은 55°C내외가 되었으며 이것을 55°C±1.0°C의 항온조에서 분해시켰다. 분해시간은 8분간 분해시켜 30초를 최적분해 시간으로 선정하여 누룽지가루의 제조를 위한 효소 처리 조건으로 하였다. 효소분해 종료 즉시 100°C의 항온수조에서 10분간 교반시켜 효소의 불활성화와 함께 쌀 전분을 호화시켰다. 호화된 쌀분말 용액은 일정량을 후라이팬에 얇게 펼쳐태웠다. 태움 정도에 따라 3가지 누룽지(A, B, C)를 제조하고, 약 30 mesh되게 마쇄하여 누

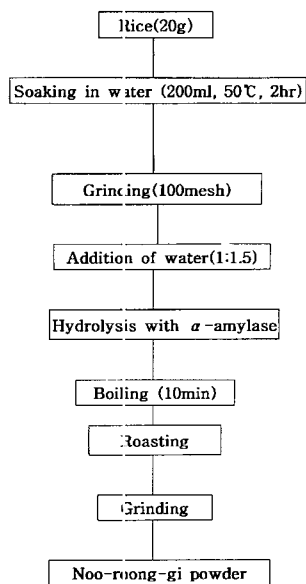


Fig. 1. Schematic diagram of preparation of Noorung-gi.

룽지가루로 하였다.

### 3. 승농제조 및 수율 측정

상기 조건으로 제조한 누룽지에 15배의 증류수를 가하여 온도별(80, 90, 100°C)로 5, 10, 15, 20분간 가열한 다음 불용성 물질을 원심분리(3000 rpm)하여 제거하여, 상정액을 여과지(Whatman, 여과지 No.40)로 여과시켜 승농시료로 하였다. 승농의 고형분은 80°C에서 예비 건조시킨 다음 105°C에서 2시간 건조시켜 건물량을 측정<sup>11)</sup>하여 사용한 누룽지 고형물에서 고형분 수율(%)을 계산하였다.

### 4. 환원당 측정

액화시킨 쌀 분말 용액의 환원당은 Somogib<sup>12)</sup>으로 측정된 다음 그 값을 DE(dextrose equivalent)값으로 환산하였다.

### 5. 점도측정

액화 및 호화시킨 쌀가루 용액의 점도는 Brookfield viscometer(Model-DV-II), Brookfield Engineering Labs, U.S.A)와 항온 순환기를 사용하여 직경 5.2 cm, 높이 9.3 cm인 원형용기에 쌀가루 용액을 넣고 25°C에서 spindle No.27를 사용하여 100 rpm에서 3회 반복 측정하여 평균값을 계산하였다.

### 6. 색도측정

누룽지 분말과 승농의 색은 색도계(Chromameter CT 310, Minolta Co, Japan)를 사용하였으며 승농은 액체측정용 cell에 넣어 측정하였으며 누룽지 분말은 white standard plate( $Y = 100.00$ ,  $x = 0.3101$ ,  $y = 0.3162$ )를 사용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하였다.

### 7. 침전물 생성량 및 탁도 측정

침전물 생성량은 원심분리 및 여과시킨 승농 10 ml를 10 ml 눈금 실린더에 넣고 5°C 냉장고에서 36시간 저장한 다음 침전부위의 용량을 ml로 측정하였다. 승농의 탁도는 하 등<sup>3)</sup>의 방법과 같이 590 nm에서의 흡광도로 표시하였다.

### 8. 관능검사

승농의 색, 맛과 냄새에 대한 평가는 가장강한 것을 9점, 가장약한 것을 1점으로하여 9점채점법<sup>13)</sup>으로 하였으며 기호도는 가장 바람직하다고 생각된 시료를 1점으로 하여 순위법으로 평가하였다. 관능검사 요원의 선정은 시간적 여유를 가지고 있으며 승농맛의 차이를 식별할 수

있는 10명의 대학원생을 선별한 뒤 채점법으로 평가시켰으며 기호도는 30명으로 순위법으로 평가하게 하였다. 제시된 시료의 온도는 숯농의 향을 느낄 수 있는 70°C로 하였다. 숯농은 종이컵에 담아 숯농색에 의한 영향을 최소화 하고자 알루미늄 foil로 덮고 구멍(직경 1 cm)을 내어 냄새를 평가하고 빨대로 맛을 평가하게 한 뒤 foil을 벗겨 색 평가를 하였다. 관능적 평가에서 얻어진 결과는 SAS의 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다범위검정으로 통계적 유의성을 계산하였고 기호도의 경우는 Basker<sup>14)</sup> 검정표를 사용하여 유의성을 검토하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 호화액의 점도와 환원당

쌀가루의 호화액을 제조할 때 호화액의 건조와 태움시간을 단축시키기 위하여 호화액의 수분함량을 가능한한 적게 하였다. 일반적으로 쌀가루만으로 호화시킬 때 높은 점도로 6~7배의 수분이 필요한 것으로 알려져 있다. 수분첨가량을 줄일때에는 높은점도를 낮춰주어야 가능한 것이기에 호화전에  $\alpha$ -amylase로 가수분해시켜 그영향을 조사하는 결과는 Table 1과 같다. 쌀가루 무게(건물질 기준)에 물을 1.5배 첨가하고 액화효소를 총고형분의 0.1% 첨가하여 분해시킨 뒤 끓여 호화시킨 쌀가루 호화액의 액화시간별 DE값의 변화는 전반적으로 반응 2분까지 빠르게 증가하였다가 그 후 서서히 증가하는 경향을 보여 주었다. 즉 액화전의 DE값은 28.2이었던 것이 반응 30초에 36.55로 급격히 증가하였고 2분후에는 42.19로 되었으며 그후 8분에는 43.7로 거의 증가하지 않았다. 물을 1.5배 첨가한 쌀가루 분산액을 호화시켰을 때 점도는 너무 높아 측정이 불가능하였으나 효소로의 분해시 급격히 감소하여 30초 후는 290.7 cps, 2분후는 172.5 cps, 8분후에는 96.5 cps가 되었다. 이러한 점도의 감소는 같은 분해 시간에서의 DE값 감소가 적었던 결과(1.5차이)

**Table 1. Changes in viscosity and DE values of gelatinized rice powder solution prepared during enzymatic hydrolysis with addition of 1.5 folds of water**

Hydrolysis time(min)	DE value	Viscosity(cps)
0	28.21	*THTM
0.5	36.55	290.70
1	40.38	224.30
2	42.19	172.5
4	43.11	133.5
6	43.50	102.5
8	43.69	96.5

\*THTM : Too high to measure.

와 비교할 때 현저한 감소라 할 수 있으며 점도는 DE 값의 약간의 변화에도 크게 영향 받음을 알 수 있었다.

효소에 의한 가수분해가 진행될수록 DE값이 점차 증가하였으며 효소처리를 하지 않은 대조구와 비교시 모든 효소 처리구가 대체로 1.5%정도의 환원당 함량의 증가를 보였다.

한편 DE값이 40.38이었던 1분간의 액화에서부터 맛을 보았을 때 단맛이 뚜렷이 나타나기 시작하여 이는 숯농의 맛에는 적절하지 않다고 생각되어 단맛이 거의 없으면서 점도가 비교적 낮았던 30초간의 액화를 하고 호화시킨 다음 태웠다. 숯농제조를 위하여 만든 3가지의 누룽지를 태움 정도에 따라 구분하고 색을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 태움 정도를 가장 적게 하였던 누룽지 A는 L값이 75.7로 비교적 높고 붉은색이 다른 시료에 비하여 적으면서 노란색이 있는 것이었다. 누룽지 B와 C는 L값이 각각 68.3, 62.6으로 밝기에 현저한 차이가 있었으며 붉은색인 a값도 비교적 높은 5.0근처로 A보다 비교적 높았지만 노란색에는 차이가 적었다.

#### 2. 수율

태움 정도별로 구분한 3가지 누룽지에 15배의 물을

**Table 2. The Hunter color values of Nooroong-gi powders prepared according to the degree of roasting**

	L	a	b
A	75.71	+3.96	+14.93
B	68.26	+4.76	+14.30
C	62.56	+4.98	+14.18

**Table 3. Changes in solid yields of Soongneung\* as affected by boiling temperture and time**

Temperature (°C)	Time (min)	Solid yield(%)		
		A	B	C
80	5	76.46	79.38	80.46
	10	81.02	81.54	83.26
	15	83.46	84.04	85.82
	20	85.18	85.74	86.24
90	5	78.44	80.62	81.78
	10	81.30	83.12	83.84
	15	84.78	85.80	87.18
100	20	86.44	87.06	88.58
	5	79.42	80.94	82.26
	10	82.80	83.54	84.22
	15	85.22	86.72	87.67
20	87.04	87.54	89.02	

\*The Soongneung was prepared from Nooroong-gi powderders of A, B and C.

가하고 온도별로 가열하면서 추출된 수용성 고형분을 추출 수율로 환산한 결과는 Table 3과 같다. 전반적으로 가열온도가 높고 추출시간이 오래될수록 수율은 증가하는 경향이였다. 또한 처음 5분간의 가열로 75%이상의 고형분이 용출되었고 그 후 서서히 증가하여 20분 후에는 86%정도가 되었다.

온도의 영향은 크지 않았지만 가열5분의 경우 80°C는 76.5%, 90°C는 78.4%, 100°C는 79.4%로 약 3%의 차이가 있었지만 20분 후는 각각 85.2%, 86.4%, 87.0%로 수율 차이가 2%이내로 온도의 영향은 감소하였다.

한편 태움 정도별 누룽지의 수율은 가장 많이 태운 시료 C가 가장 높았고 다음은 B와 A로 약간씩 낮아졌다. 100°C의 경우 5분 가열하였을 때 A는 79.4%, B는 80.94%, C는 82.3%로 약 1.5%차이가 있었으며 더 끓일수록 차이는 적어졌다. 이상의 결과는 열수 추출 초기에 대부분의 누룽지가 용출됨을 알 수 있었으며 많이 태울수록 용출된 수용성 물질이 더 많았음을 알 수 있었다. 이는 서 등<sup>1)</sup>이 누룽지에 10배량의 물을 넣고 90°C에서 1, 3, 5, 7분간 pressure cooker와 cabinet cooker로 가열했을 때 7분 가열시 수율이 가장 높았다고 한 서 등<sup>1)</sup>의 결과와 유사함을 알 수 있었다.

### 3. 침전물 생성량과 탁도

누룽지를 추출하고 원심분리시킨 후 여과시킨 송농액의 추출온도별, 시간별 침전물 생성량과 탁도의 결과는 Table 4와 같다. 침전물 생성량은 여과한 송농액을 4°C에서 36시간 정치시킨 후 측정된 부피로 송농액을 저장 유통할 경우 중요한 물리적 특성이다. 침전물 부피는

추출온도가 높을수록, 추출시간이 길수록 증가하는 경향이였다. 누룽지 A를 80°C에서 5분간 추출한 송농은 침전물이 거의 발생하지 않았지만 20분 추출한 것은 0.10 ml, 100°C에서 추출한 것은 5분에 0.15 ml로 80°C에서의 20분 추출한 것보다 많았으며 20분 후에는 0.28 ml가 되었다. 이러한 온도의 영향은 누룽지의 태움 정도가 더할수록 더욱 현저하여 누룽지 C의 경우는 100°C, 20분에서 0.45 ml가 되었다. 이러한 침전물 생성의 특성은 추출한 즉시는 수용성 형태로 존재하였던 고형분의 일부가 냉각상태로 되면서 불용성 물질화 되는 결과로 보여진다. 높은 온도에서의 침전물 증가는 가열처리로 일부 성분들이 변성되면서 분자구조가 응집되는 형태로 되거나 소수성기가 분자표면에 노출되었기 때문으로 짐작된다.

한편 탁도에서도 추출온도가 높고 장시간 추출할수록 증가하는 경향을 보여주었다. 전반적으로 탁도는 낮은 온도보다는 높은 온도에서 현저히 높은 값을 보여주어 100°C에서의 송농의 탁도는 80°C의 것보다 약 3배의 차이가 났다. 누룽지 시료별로는 태움 정도가 많은 시료일수록 증가하는 경향이였다. 이러한 결과는 Table 3의 고형분 수율의 결과와 유사한 것으로 탁도는 수용성 물질의 농도에 주로 영향받았음을 알 수 있었다.

### 4. 송농의 색도

Table 5는 송농의 색이 추출온도와 시간에 영향받음을 누룽지 시료별로 측정된 결과이다. 전반적으로 밝기를 나타내는 L값은 추출온도가 높을수록 감소하였고 추출시간을 오래할수록 증가하는 경향이였다. 시료간에서도 태움

Table 4. Changes in sedimented volume and turbidity of Soongneung\* as affected by extraction conditions

Temperature (°C)	Time (min)	Sedimented volume (ml)			Turbidity(590 nm)		
		A	B	C	A	B	C
80	5	NM**	NM	0.08	0.050	0.056	0.104
	10	0.05	0.05	0.08	0.073	0.075	0.117
	15	0.05	0.10	0.11	0.080	0.099	0.133
	20	0.10	0.10	0.13	0.082	0.102	0.140
90	5	0.10	0.12	0.18	0.094	0.117	0.179
	10	0.15	0.18	0.25	0.143	0.179	0.241
	15	0.18	0.24	0.31	0.194	0.269	0.332
	20	0.2	0.27	0.34	0.213	0.288	0.365
100	5	0.15	0.20	0.24	0.163	0.198	0.233
	10	0.22	0.25	0.34	0.201	0.245	0.323
	15	0.25	0.28	0.37	0.241	0.279	0.356
	20	0.28	0.33	0.45	0.266	0.303	0.440

\*Soongneung : The Soongneung was prepared from Nooroong-gi powders of A, B and C.

\*\*NM : not measurable.

**Table 5. Changes in Hunter color values of Soongneung\* as affected by extraction conditions**

Temperature (°C)	Time (min)	L			a			b		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
80	5	86.90	84.80	84.48	+0.45	-0.34	-0.97	+4.31	+7.76	+21.23
	10	90.26	89.55	89.26	+0.12	-0.78	-1.76	+4.34	+8.15	+21.54
	15	93.83	93.35	90.29	-0.14	-0.86	-1.84	+4.47	+8.41	+21.78
	20	95.16	93.48	91.40	-0.24	-0.98	-2.27	+4.56	+8.58	+22.49
90	5	81.73	76.84	72.79	+0.53	+0.46	+0.16	+4.37	+9.65	+21.61
	10	87.09	78.73	77.58	+0.32	+0.26	-0.03	+6.45	+10.73	+21.98
	15	88.54	83.89	82.60	+0.18	-0.12	-0.33	+6.56	+11.49	+22.45
	20	93.54	91.22	89.58	-0.16	-0.76	-1.26	+9.07	+12.13	+23.07
100	5	78.89	75.12	67.18	+0.83	+0.79	+0.52	+6.93	+11.58	+21.98
	10	82.04	78.57	70.64	+0.68	+0.66	+0.44	+7.48	+11.90	+22.20
	15	86.09	82.65	73.75	+0.28	+0.17	+0.02	+7.87	+12.35	+22.61
	20	86.60	83.95	75.83	+0.16	+0.05	-0.14	+9.75	+13.07	+23.39

\*The Soongneung was prepared from Nooroong-gi powders of A, B and C.

정도가 더 많을수록 L값이 적었다. 온도별 추출시간의 영향은 90°C에서 비교적 차이가 많았다. 추출시간이 L 값에 영향을 주는 것은 갈색의 착색물질이 가열과정 중 불용성으로 되어 원심분리 중 제거되었기 때문으로 생각 된다.

이러한 착색물질의 영향은 a값에도 영향을 주어 그 값이 현저히 감소함을 보여주었다. 80°C에서의 시료 B, C의 승농은 전반적으로 (-)값을 보여 주었으나 100°C에서는 (+)값을 보여주어 가열 중 갈변 반응이 진행되었음을 추측할 수 있었다. b값은 전반적으로 (+)값 범위내에서 차이가 있어 노란색의 강도에 변화가 있었음을 보여주고 있다. 가열시간이 오래될수록 온도가 높을수록 b값이 높았으며 태움 정도가 더 할수록 b값이 높았다. 따라서 누룽지 제조시의 태움은 승농의 밝기와 적색이 감소하면서 연한 녹색과 노란색의 증가가 있는 전반적인 색 변화가 있었다.

**5. 관능적 특성**

승농의 관능적 특성은 구수한(savory)맛과 냄새, 탄(burnt)맛과 냄새, 단(sweet)맛, 갈(brown)색으로 하여 그 강도를 비교하고 전체적 기호도를 평가한 결과는 Table 6과 같다.

앞의 결과에서 누룽지 분말의 태움 정도가 많았던 순서인 시료 A, B, C는 1% 유의적 수준에서 탄향미가 태움 순서대로 강하게 평가되었다. 갈색의 진함 정도와 단맛에서도 뚜렷한 차이를 1% 유의적 수준에서 태움 순서대로 강했음을 보여 주었다. 또한 단맛에서도 유의성을 보여주었다. 태움 정도가 더할수록 갈색과 탄향미가 강해

**Table 6. Comparison of sensory properties of Soongneung\* prepared with Nooroong-gi A, B and C**

Sensary properties		A	B	C	F value
Odor	Savory	3.00 <sup>c</sup>	6.00 <sup>b</sup>	7.30 <sup>a</sup>	65.33***
	Burnt	2.70 <sup>c</sup>	5.20 <sup>b</sup>	7.60 <sup>a</sup>	67.26***
Taste	Sweet	3.70 <sup>c</sup>	5.40 <sup>b</sup>	7.60 <sup>a</sup>	69.28***
	Burnt	2.60 <sup>c</sup>	4.70 <sup>b</sup>	7.50 <sup>a</sup>	65.27***
	Savory	3.60 <sup>c</sup>	5.60 <sup>b</sup>	6.70 <sup>a</sup>	24.79**
Color	Brown	2.50 <sup>c</sup>	4.90 <sup>b</sup>	8.00 <sup>a</sup>	133.31***
Preference		60 <sup>b**</sup>	40 <sup>a**</sup>	79 <sup>c**</sup>	

\*The Soongneung was prepared from Nooroong-gi powders of A, B and C.

\*\*p < 0.05.

\*\*\*p < 0.01.

a-c Mean scores within row by the same letter are not significantly different at the 1% or 5% level.

짐은 예측한 결과라 할 수 있겠다. 그러나 단맛은 액화 효소에 의한 쌀가루의 분해정도가 일정하였기 때문에 원료의 단맛차이는 없었다고 생각할 때 관능적 단맛의 차이는 태움 과정 중 전분분해가 더 일어났거나 탄맛의 자극성 맛이 단맛을 더 느끼게 하였기 때문으로 짐작된다. 구수한 향미에서도 다른 특성들과 같은 경향이었지만 구수한 맛에서는 태움 정도에 따라 증가함이 5%수준에서는 각 시료간의 유의성이 있었으나 1%수준에서는 B와 C간에 유의성이 없었다.

전체적 기호도는 30명을 대상으로한 순위법 검사에서 B가 가장 선호되었고 다음은 A와 C로 탄맛이 너무 약하거나 너무 강한 승농은 식탁음료로서 적절치 않음을 보여 주었다.

#### IV. 요약

송농 제조용 누룽지 가루의 제조방법을 개발하기 위하여 쌀가루를 액화시키고 호화시킨 다음 hot plate에서 태우는 방법을 조사하였다. 누룽지 가루는 태움정도에 따라 3가지로 구분하였다 그 결과 액화를 더 할수록 쌀가루 분산액의 DE값이 증가하고 점도가 감소하였으며 이 현상은 액화 2분내에 현저하였다. 누룽지 가루로 송농을 80~100°C에서 추출하였을때 처음 10분간에 80% 이상의 총 고형분이 추출되었으며 추출온도가 높을수록 추출수율이 높았다. 송농의 침전된 고형분의 부피와 탁도는 추출온도와 시간이 길수록 높은 값을 보여주었다. 3가지 누룽지 가루 중 가장 많이 태운 것이 송농의 고형분 수율과 탁도가 가장 높고 L값이 가장 낮았다. 또한 향미와 색에 대한 관능검사 결과는 가장 많이 태운 것이 가장 높은 점수를 보여 주었지만 중간정도 태운 누룽지 가루 송농의 기호도가 가장 높은 결과를 보여주었다.

#### 감사의 글

본 연구는 1998년도 수원여자 대학의 연구과제 지원에 의해 수행되었으므로 이에 감사드립니다.

#### 참고문헌

1. 서용광, 박영희, 오영준: 취반조건에 따른 복원력이 빠른 누룽지 개발에 관한 연구, 한국영양식량학회지, **25**(1): 58(1996).
2. 박영희, 오영준: 즉석 누룽지의 이화학적 특성, 한국식품영양과학회지, **26**(4): 632(1997).
3. 하태열, 전향숙, 이 찬, 김영희, 한 역: 송농제조용 전 백미의 볶음조건에 따른 이화학적 특성변화, 한국식품과학회지, **31**(1): 171(1999).
4. 이윤수, 유재선: 송농 엑기스의 제조방법, 대한민국특허 90-007240(1990).
5. 이득식, 주상옥, 류승일, 최용환: 송농음료, 대한민국특허 90-18920(1990).
6. 정재기: 송농 차 제조 방법, 대한민국특허 92-006347 (1992).
7. 엄억섭, 김영수, 이병돈, 김말연: 즉석 송농 분말과 그 제조 방법, 대한민국특허 92-018017(1992).
8. 이근섭: 전기 밥솥의 송농 제조 방법, 대한민국특허 93-011246(1993).
9. 전병윤: 취반기의 송농 제조 제어 방법, 대한민국특허 93-015144(1993).
10. 유상욱: 전기보온밥솥의 송농 취사공정 제어방법, 대한민국특허 96-050330(1994).
11. A.O.A.C: Official Methods of Analysis, 16th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, 27.3.06(1995).
12. A.O.A.C: Official Methods of Analysis, 16th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, 44.1.23(1995).
13. 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘: 관능검사 방법 및 응용, 신광출판사, 210-211(1993).
14. Basker, D: Critical values of differences among rank sums for multiple comparisons. Food Technology, **4**(2): 80(1988).

(1999년 8월 4일 접수)