

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
농특산물의 가공식품 개발 연구		농촌자원개발 LS05	'03~	강원도농업기술원 농산물이용시험장	조수현
1) 채소를 이용한 무기영양분 보충식품 제조		농촌자원개발 LS0508	'05~'06	강원도농업기술원 농산물이용시험장	최병곤
2) 감자분말을 이용한 puffing용 가공 소재 개발		농촌자원개발 LS0510	'06~'07	강원도농업기술원 농산물이용시험장	조수현
3) 강원도 약용식물을 이용한 한방소스 개발		농촌자원개발 LS0505	'06~'07	강원도농업기술원 농산물이용시험장	조수현
4) 농특산물을 이용한 피클 개발		농촌자원개발 LS0508	'06	강원도농업기술원 농산물이용시험장	최병곤
5) 천마 가공식품 풍미개선 연구		농촌자원개발 LS0505	'06	강원도농업기술원 농산물이용시험장	최병곤
색인용어	채소, 무기영양분				

## ABSTRACT

This study was performed to enhance the flavor and acceptability of *Gastrodia elata* Blume processed food. The best pretreatment condition was roasting at 210°C for 5minutes in dried *Gastrodia elata* Blume and 190°C 5minutes in steamed *Gastrodia elata* Blume. appeared to be the best in the sensory evaluation. The optimum extraction condition was settled in a pilot plant grade. Using extract and fresh body of *Gastrodia elata* Blume, buckwheat noodles, naengmyeon and liquor were made.

### 1. 연구목표

천마(*Gastrodia elata* Blum)는 뽕나무버섯과 편리공생하는 난과식물로 고혈압, 신경성 질환, 당뇨병 등의 성인병과 스트레스 해소, 피로회복 등의 증상에 대해 복용하면 임상적인 효능이 있는 것으로 알려져 있어 한방에서는 귀한 약재로 취급되고 있다(문, 1991).

인공재배가 극히 어려워 자연산 채취에 의존하던 천마는 1911년 일본의 Kusanos에 의하여 독립적인 생육이 불가능하고 버섯의 일종인 뽕나무버섯속(*Armillia*속)과 공생한다는 연구결과가 발표되면서 인공재배가 가능하게 되었다(Kusanos, 1911). 우리나라에서의 인공재배에 대한 연구는 '80년대에 본격적으로 이루어지기 시작하면서 차 등(1985), 김 등(1984), 황 등(1987), 이(1985) 등의 보고가 있다. '90년대에는 인공재배가 본격화되면서 생산량이 급격히 증가하였으나 이용범위가 한약재로만 한정됨에 따라 생산증가를 소비가 뒤받침하지 못하는 결과를 초래하여 '90년대 후반에 생산량이 급격히 감소하였다. 그 이후 2000년도부터 식품의약품안전청으로부터 식품원료로 사용이 허용되면서 재배면적이 급격히 증가되어 2004년도의 생산량이 404 M/T로 과잉생산에 이를 단계에 이르게 됨으로서 증대된 생산량을 가공을 통하여 소비증대를 시킬 필요성이 대두되고 있는 상태이다(홍, 2005). 그러나 천마에 대한 연구는 주로 약리작용에 대하여 이루어지

고 있어 천마를 이용한 일반식품으로의 개발이 미흡한 실정이다.

이에 농산물이용시험장에서는 춘천시 동면에 소재하고 있는 천마재배작목반과 함께 천마를 일반식품의 소재로 개발하고자 공동연구를 실시하여 천마의 풍미개선을 통하여 천마 막국수, 국수, 술 등을 개발하였으며, 이에 대하여 보고하고자 한다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 시험재료

본 시험에 사용한 천마는 천마재배작목반에서 생체절편건조품과 증숙건조품을 분양을 받아 사용하였다. 시험에 사용된 재료중 생체절편건조품은 천마 생체를 절편하여 열풍 건조한 것으로 두께가 2~4mm이었으며, 증숙건조품은 천마를 증숙하여 열풍건조한 것을 말한다.

### 나. 천마의 전처리

건조기를 이용한 천마의 배전처리는 처리온도 170, 190, 210℃, 처리시간 5, 10, 15분으로 하여 실시하였고, 각 처리별 열수추출물에 대한 관능평가를 실시하여 처리조건을 선발하였다.

### 다. 천마추출조건의 확립

천마의 추출조건을 확립하기 위하여 가수량을 천마중량대비 8, 10, 12배(V/W)로, 추출시간은 6시간으로 하여 중탕하였다. 이때 매시간 추출물을 15ml씩 채취하여 추출시간에 따른 성분변화를 조사하였으며, 채취 즉시 증류수를 15ml 보충하였다.

### 라. 파이롯트 수준의 추출조건 확립

본 시험장에서 보유하고 있는 추출 및 농축시설을 이용하여 파이롯트 수준의 추출 및 농축조건을 확립하고자 추출시험을 통하여 선발된 추출조건을 바탕으로 추출 및 농축을 실시하였으며, 이때 추출 압력은 1.3kgf/cm<sup>2</sup>, 농축정도는 20Brix %로 하였다.

### 마. 가공품 제조

가공품은 천마 막국수, 냉면, 술을 개발하였다. 각 제품별 천마의 첨가형태로는 막국수, 냉면은 천마농축액을, 천마술은 천마 주정침출액을 사용하여 제조하였다.

### 3. 결과 및 고찰

생천마의 풍미를 이 등(2002)은 비린내, 쿼퀴한 냄새, 쓴맛, 떼은맛, 짹짹한 맛 등의 부정적인 관능적 특성으로 표현하였다. 천마의 이러한 특성은 한약재로서 이용되는 경우에는 크게 문제시 되지 않으나 일반식품으로 이용하고자 하는 경우에는 가공제품의 풍미에 크게 영향을 미치게 되므로 이를 해결하는 전처리방법의 개발이 필요하다. 이에 식품의 풍미를 크게 좌우하는 휘발성 향기성분을 제거하기 위한 전처리 방법으로 배전을 실시하였다.

#### 가. 배전처리에 의한 천마의 특성변화

표 1, 2는 생체절편건조품과 증숙건조품을 배전처리한후 중량대비 10배 가수(V/W)하여 100℃에서 3시간 추출한 추출물의 특성을 비교한 결과이다. 감모율은 동일처리온도간에는 처리시간이 증가할수록, 동일처리시간간에는 처리온도가 증가할수록 감모율이 증가하여 170℃ 5분 처리의 감모율이 최소인 2.3%, 210℃ 15분 처리의 감모율이 최대인 10.0%를 나타냈다. 총폴리페놀의 함량은 처리온도 및 시간이 증가함에 따라 증가되는 경향이였으나 이는 감모율의 증가에 따른 천마성분의 농축에 기인한 것으로 보인다.

표 1. 배전처리에 따른 생체 절편건조품의 감모율 및 추출액의 특성

배 전 처 리		감모율 (%)	추출액의 특성			
온도 (℃)	시간 (min)		추출 <sup>↓</sup> (ml)	고형분 (%)	Brix (%)	총폴리페놀함량 mg/L tannin
무처리	-	-	310	3.4	3.0	898.1
	5	2.3	310	4.4	3.1	852.4
170	10	5.7	300	3.8	3.1	953.6
	15	7.4	300	3.5	3.1	938.0
190	5	3.3	300	4.0	3.1	879.9
	10	6.3	305	3.6	3.1	960.3
	15	9.0	310	3.6	3.1	1,006.8
210	5	3.8	310	3.8	3.0	925.8
	10	6.8	300	3.7	3.0	1,003.8
	15	10.0	300	3.8	3.0	1,055.9

↓ 추출조건 : 천마 50g + 물 500ml, 100℃ 3시간 추출

표 2. 배전처리에 따른 증숙건조품의 감모율 및 추출액의 특성

배 전 처 리		감모율 (%)	추출액의 특성			
온도 (°C)	시간 (min)		추출 <sup>1)</sup> (ml)	고형분 (%)	Brix (%)	총폴리페놀함량 mg/L tannin
무처리	-	-	340	2.9	2.1	406.6
170	5	1.1	360	2.0	1.7	341.8
	10	2.3	355	2.4	1.8	356.8
	15	3.2	355	2.4	1.8	427.6
190	5	0.8	370	2.1	1.6	372.1
	10	2.8	355	2.1	1.7	379.5
	15	6.3	350	2.1	1.6	425.3
210	5	1.8	355	2.6	2.0	416.7
	10	3.5	355	2.3	1.7	442.0
	15	7.8	340	2.6	2.1	509.4

1) 추출조건 : 천마 50g + 물 500ml, 100°C 3시간 추출

나. 배전처리 조건 선발을 위한 추출액 관능평가

적정 배전처리조건을 구명하고자 각 처리별 추출액을 대상으로 관능평가를 실시한 결과는 표 3, 4와 같다. 표 3은 동일배전온도를 같은 그룹으로 하고 배전시간을 처리로 하여 같은 그룹 내에서 처리에 따른 순위를 정하도록 하였다. 표 3에서와 같이 생체절편건조품, 증숙 건조품 모두에서 각 배전온도별로 공히 배전 5분 처리에서 가장 높은 순위를 나타내었으며, 이는 배전처리시간이 길어짐에 따라 탄화된 맛이 증가하는 것으로 조사되어 선호도가 감소한 된 것으로 사료되었다.

표 3. 배전온도 및 시간에 따른 관능평가

생체 절편건조품	배전온도	시 간		
		5분	10분	15분
	170°C	1*	2	3
	190°C	1	2	3
	210°C	1	2	3

\* 동일 처리내의 순위

증숙 건조품	배전온도	처 리 시 간		
		5분	10분	15분
	170°C	1*	2	3
	190°C	1	2	3
	210°C	1	2	3

\* 동일 처리내의 순위

표 4는 각 배전온도별로 1순위를 차지한 추출물을 대상으로 하여 순위를 정한 결과로, 생체절편건조품에서는 210℃ 5분, 증숙 건조품에서는 190℃ 5분 처리에서 순위가 가장 높음을 알 수 있었다. 이는 식품의 풍미는 미각 뿐만 아니라 후각, 촉각, 통각, 온냉각 등이 복합되어 나타나는 특성으로 천마의 경우에는 후각적인 특성, 특히 열에 민감한 휘발성화합물 등과 관련이 있는 것을 나타내며 이는 열풍건조시에 생천마의 부정적인 관능 특성을 개선시킬 수 있어 식품의 가공품 이용에 활용도를 높일 수 있다는 보고(이 등, 2002)와, 생천마와 건천마의 향기성분비교에서 생천마에는 alcohol류 13종 등 39종의 향기성분이 검출 되었으나 건천마에서는 alcohol류 6종 등 25종의 향기성분이 검출되어 건조처리중에 휘발성화합물들이 소실된다고 하였으며, 생천마의 버섯고유취인 곰팡이냄새, 구린내 등이 건천마에서는 약해진다는 보고(이 등, 1997)와 같은 결과를 나타내고 있다.

표 4. 적정 처리온도 선별을 위한 관능평가

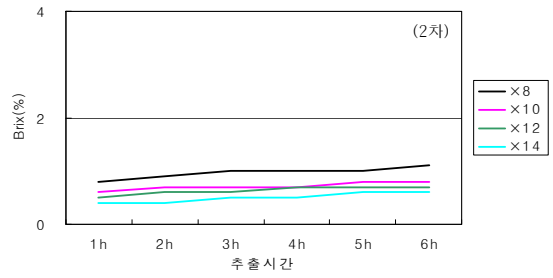
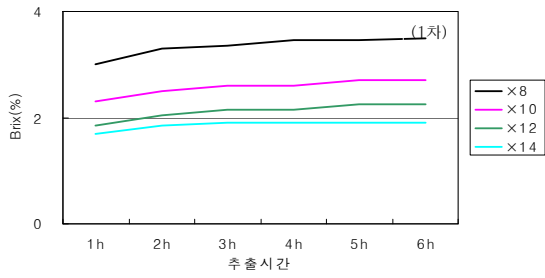
생체 절편건조품	A	B	C	D	E	F	합계	
생체 건조품	2	2	1	4	4	4	17	
170℃ 5분	1	4	3	3	3	2	16	
190℃ 5분	3	1	4	2	2	3	15	
210℃ 5분	4	3	2	1	1	1	12	
증숙 건조품	A	B	C	D	E	F	G	합계
증숙 건조품	2	4	3	4	4	4	3	24
170℃ 5분	1	2	4	3	3	3	2	18
190℃ 5분	3	3	1	1	1	1	1	11
210℃ 5분	4	1	2	1	2	2	4	16

#### 다. 천마 추출조건 확립

천마의 적정 추출조건을 확립하고자 배전된 천마를 시료로 하여 1, 2차 추출을 실시하였다. 1차 추출은 천마의 중량대비 8, 10, 12, 14배 가수하여 6시간동안 실시하였고, 2차 추출은 1차 추출된 천마에 10배 가수하여 6시간 추출하였다. 추출중 매시간 마다 추출액 15ml을 채취하여 특성분석을 위한 시료로 사용하였고 채취 후에는 증류수를 15ml씩 보충하여 원시료의 물량을 보정하여 주었다. 매시간 추출한 추출물의 특성을 그림 1, 2, 3으로 나타내었다.

그림 1은 추출시간에 따른 수용성 고형분량을 나타낸 것으로 생체절편건조품의 경우 1차 추출 시에 추출초기에 두드러지는 증가세를 볼 수 있으나 중, 후기에는 정체되거나 완만한 증가세를 보여 수용성 고형분이 추출초기에 대부분 용출되는 것으로 유추 할 수 있으며 2차추출시에도 역시 시간의 증가에 따라 완만하거나 정체된 증가세를 보였다. 증숙 건조품의 경우에는 시간의 증가에 따라 1, 2차 추출시 공히 두드러지는 증가세를 볼 수 있었다. 이러한 추세는 이후에 검토할 고형분 및 총폴리페놀함량의 변화에서도 동일하게 나타나 추출되는 시료의 특성에서 기인함을 알 수 있다. 시험에 사용된 생체절편건조품은 인삼으로 치환시켜 설명하자면 수삼을 절편을 내어 건조시킨 수삼절편건조품으로 가정할 수 있으며, 증숙 건조품은 수삼을 증숙하여 제조하는 홍삼으로 가정할 수 있어 두 시료의 조직의 치밀성 등의 물리적인 특성에서 기인하는 바가 크다고 할 수 있다.

- 생체절편건조품



- 증숙 건조품

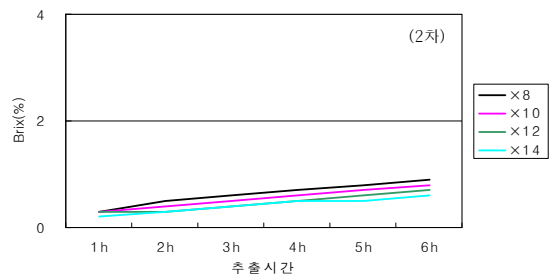
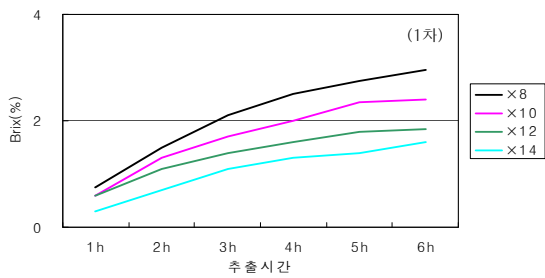
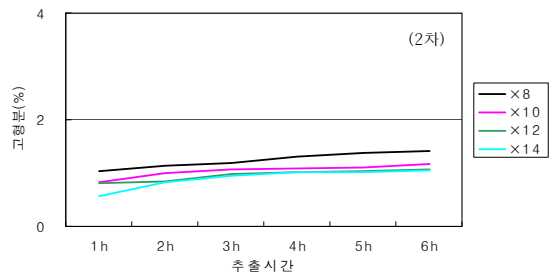
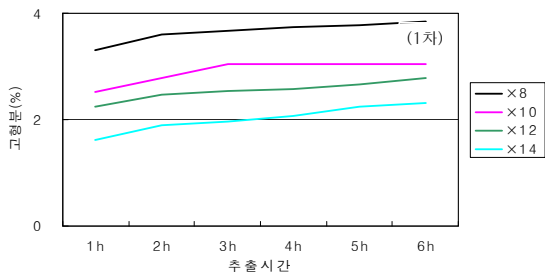


그림 1. 가수량 및 추출시간에 따른 당도의 변화

그림 2는 추출시간에 따른 고형분량을 나타낸 것으로 전술한 그림 1의 수용성 고형분량과 동일한 경향을 보였다.

- 생체절편건조품



- 증숙 건조품

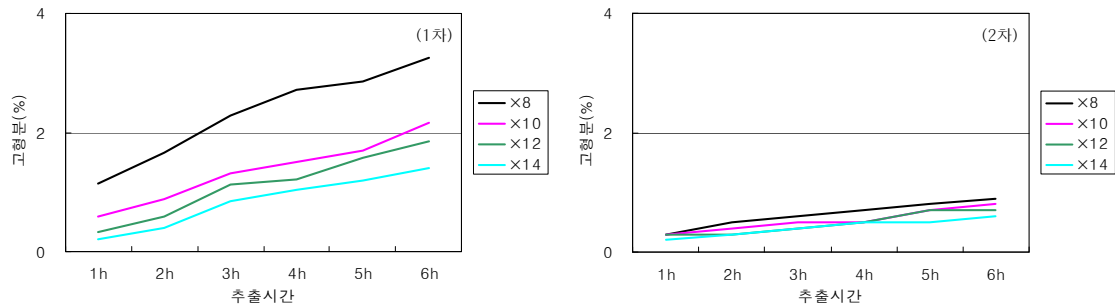
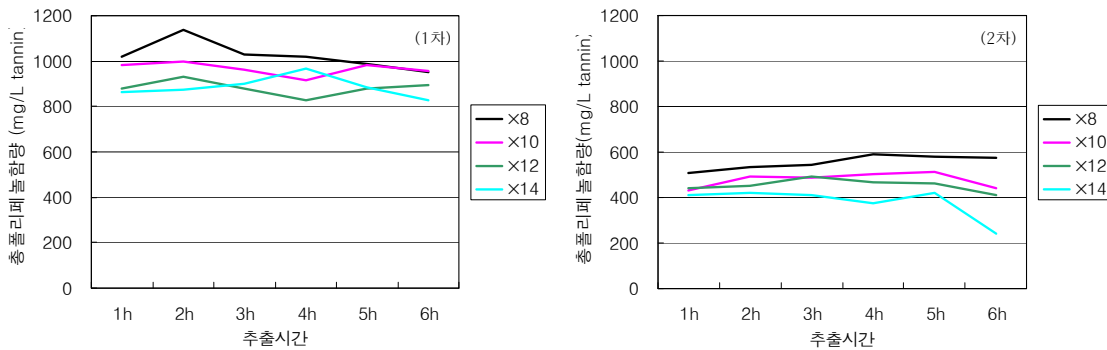


그림 2. 가수량 및 추출시간에 따른 고형분의 변화

그림 3은 추출시간에 따른 총폴리페놀성함량을 나타낸 것으로 폴리페놀은 탄닌으로 환산하여 함량을 구하였다. 수용성고형분량을 나타낸 것으로 생체절편건조품의 경우 1차 추출시에 추출초기에 두드러지는 증가세를 볼 수 있으나 중후기에는 정체되거나 완만한 증가세를 보여 수용성고형분이 추출초기에 대부분 용출되는 것으로 유추할 수 있으며 2차 추출시에도 역시 시간의 증가에 따라 완만하거나 정체된 증가세를 보였다. 생체절편건조품의 경우에 1, 2차 추출 모두 추출초기 총폴리페놀함량이 추출후기까지 변화를 보이지 않거나 오히려 감소되는 것으로 나타났으나 이는 추출 중에 매시간 일정분량의 시료를 채취하고 증류수를 보충한 것을 고려하면 추출시간의 경과 따라 경미하게나마 총폴리페놀의 함량이 증가됨을 유추할 수 있다. 증숙 건조품의 경우에는 시간의 경과에 따라 총폴리페놀의 함량이 증가하는 것으로 나타났다.

- 생체절편건조품



- 증숙 건조품

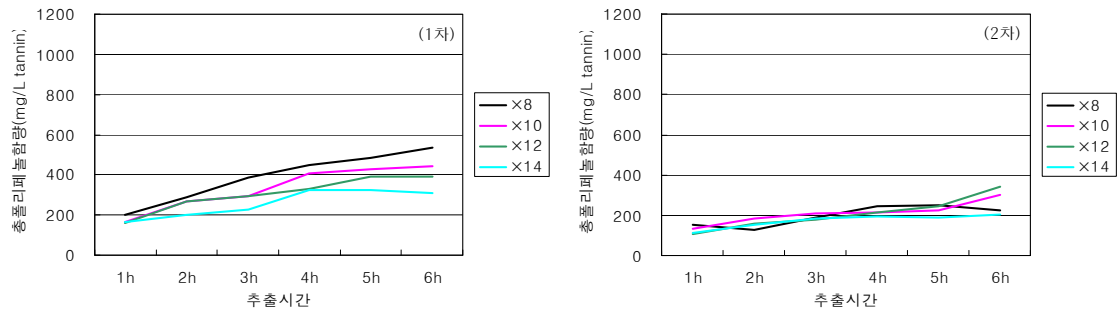


그림 3. 가수량 및 추출시간에 따른 총페놀함량의 변화

위의 결과들을 고려하여, 적정 추출조건을 생체건조품은 1차 추출시에는 10배가수 6시간 추출, 2차 추출시에는 6배 가수, 3시간 추출로, 증숙건조품은 1차 추출시에는 10배가수 6시간추출, 2차에는 6배가수 3시간 추출로 하였다.

라. pilot 수준의 천마 추출조건 확립

실험실 수준의 추출조건을 참고로 하여 본 시험장에서 보유하고 있는 pilot 추출장치를 이용하여 추출조건을 설정하였다. 추출 및 농축을 2회에 걸쳐서 표 5, 6과 같이 실시하였다. 추출액의 농축정도는 공동 연구자인 천마재배작목반에서 요구하는 수준인 20 Brix% 로 하였다. 추출시 내부압력은 1.2~1.6kgf/cm<sup>2</sup> 으로 설정하였다. 1회차 추출 시에는 추출횟수를 3회로 하고 추출횟수별 추출조건은 1차 가수량 10배, 6시간, 2, 3차 6배, 3시간으로 하였다(표 5).

표 5. 천마의 pilot 추출(1회차, 8월 3일)

천마의 형태	추출횟수	천마(kg)	가수량(L)	추출시간(h)	농축액량(L) <sup>b</sup>	
					Brix(%)	고형분(%)
생체절편 건조품	1	3	30	6	6.1	
	2	3	18	3	2.7	
	3	3	18	3	1.5	
증숙 건조품	1	3	30	6	4.0	
	2	3	18	3	3.0	
	3	3	18	3	2.4	

천마의 형태	추출횟수	추출액		농축액	
		Brix(%)	고형분(%)	Brix(%)	고형분(%)
생체절편 건조품	1	8.3	10.8	20	22.1
	2	3.7	5.1	20	21.7
	3	1.9	2.8	20	19.6
증숙 건조품	1	6.2	6.7	20	21.7
	2	4.1	5.0	20	21.1
	3	2.2	4.1	20	18.8

♪ 천마농축액 : 20Brix %

\* 추출조건 : 1.2 ~ 1.6kgf/cm<sup>2</sup>

2회차 추출 시에는 수용성고형분이 충분히 용출될 수 있도록 1회차에 비하여 물을 과량 가수하여 추출을 실시하여 생체절편건조품은 1차 가수량 12배, 3시간, 증숙 건조품은 1차 가수량 10배, 3시간추출, 2, 3차는 10배, 3시간으로 하였다(표 6).

표 6. 천마 pilot 추출(2회차, 10월 23일)

천마의 형태	추출횟수	천마(kg)	가수량(L)	추출시간(h)	추출액량(L)	농축액량(L) <sup>b</sup>
생체절편 건조품	1차	3	36	3	27.3	3.85
	2차	3	30	3	24.8	3.40
	3차	3	30	3	26.4	2.20
증숙 건조품	1차	3	30	6	18.7	4.75
	2차	3	30	3	26.2	3.30
	3차	3	30	3	26.1	2.00

천마의 형태	추출횟수	추출액			농축액		
		Brix (%)	고형분 (%)	총폴리페놀 (mg/L tannin)	Brix (%)	고형분 (%)	총폴리페놀 (mg/L tannin)
생체절편 건조품	1차	3.8	3.9	970	19.0	19.8	4730
	2차	3.2	3.5	679	20.3	20.6	3587
	3차	2.3	2.5	427	18.7	18.9	2359
증숙 건조품	1차	5.7	6.5	846	19.9	18.7	3259
	2차	3.1	3.1	487	20.7	19.5	2964
	3차	1.6	1.7	302	19.4	18.6	2034

<sup>b</sup> 천마농축액 : 20Brix %      \* 추출조건 : 1.2~1.6kgf/cm<sup>2</sup>

#### 마. 천마 가공품 개발

##### - 천마 막국수·냉면

천마 농축물의 제조에는 농축액을 이용하였다. 제조공정은 그림 4와 같고, 압출기를 이용한 압출면으로 제조하였다. 압출기를 이용한 냉면, 막국수 제조는 소규모 식당규모 뿐만 아니라 대규모 공장생산에서도 사용되어지고 있으므로 그 적용범위가 넓다고 할 수 있을 것이다.

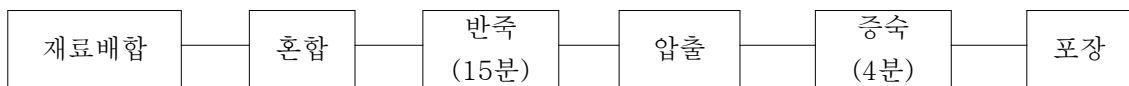


그림 4. 천마막국수·냉면의 제조공정

재료 조성비는 표 7과 같으며, 천마농축물의 첨가방법은 물에 희석하여 사용하는 것으로 하였다. 천마 농축액의 첨가비율을 3, 5, 7, 10%로 하였으며 첨가에 따른 막국수, 냉면의 제조여부, 조리면의 중량 및 부피, 성, 관능 등을 검사 및 평가하였다.

표 7. 시제품의 재료 조성비

· 막국수

시제품	밀가루(g)	메밀가루(g)	식염(g)	냉소다(g)	천마농축액(g)	물(ml)
1					3	40
2					5	38
3	67	30	2	1	7	36
4					10	33

· 냉 면

시제품	밀가루(g)	메밀가루(g)	식염(g)	냉소다(g)	추출물(g)	물(ml)
1					3	40
2					5	38
3	92	5	2	1	7	36
4					10	33

제조한 면을 조리하여 특성을 살펴본 결과 막국수의 소화시간은 2분, 냉면은 1분으로 나타났으며 천마의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하고 a값이 증가하는 것으로 나타났고 국물의 흡광도는 막국수의 경우에는 천마의 함량의 증가에 따라 막국수 성분의 용출이 많아짐을 알 수 있으나 냉면의 경우에는 일정한 경향이 없었다.

표 8. 조리면의 중량 및 부피

제품의 종류	시제품	호화시간(분)	중량(g)	부피(ml)	색 도			국물의 흡광도(675nm)
					L	a	b	
막국수	1	2	90.4	90	49.6	5.7	18.3	0.3029
	2		91.1	85	46.9	5.9	18.5	0.3900
	3		86.8	80	45.7	5.7	18.4	0.3991
	4		90.6	85	43.9	6.0	17.7	0.5629
냉면	1	1	85.8	80	51.1	4.3	21.0	0.5170
	2		86.6	80	49.1	4.9	21.3	0.0976
	3		87.5	80	49.5	5.6	21.4	0.4696
	4		84.3	80	48.2	5.9	20.9	0.5131

조리면의 물성을 측정된 결과 막국수의 경우에는 천마 첨가량이 증가함에 따라 부착하는 정도를 나타내는 Adh.G값은 감소한 반면에 면의 견고성을 나타내는 Hardness(g/cm<sup>2</sup>), 면의 응집성을 나타내는 Cohesiveness(%), 복원력을 나타내는 Springness(%), 저작과 관련된 Gumminess(g)는 증가하는 추세를 보였다. 냉면의 경우에는 Adh.G값이 천마의 첨가량이 증가함에 따라 감소한 것을 빼고는 특징적인 경향을 볼 수 없었으며 이는 냉면의 굵기가 가늘어 어떤 일정한 경향치를 보일 수 있는 특성을 나타내기는 어렵다고 볼 수 있다.

표 9. 조리면의 조직감

시제품	Adh.G (g)	Strength (g/cm <sup>2</sup> )	Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Cohesiveness (%)	Springness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)	
막국수	1	67	53	61	39	21	82	18
	2	65	54	64	40	23	87	20
	3	54	53	65	41	22	87	19
	4	33	56	66	42	24	93	23
냉면	3	11	53	69	48	29	101	29
	5	18	56	76	51	29	115	34
	7	12	55	74	50	28	110	31
	10	12	53	72	51	29	108	31

천마를 첨가하지 않고 제조한 면의 관능을 3점으로 하여 제조면의 관능을 비교 평가한 결과 막국수의 경우 천마첨가에 의해 이취 발생이나 향의 저하가 눈에 띄게 발생하지 않음을 알 수 있고 전체적인 맛의 경우 2.5~3.2을 나타내어 천마를 첨가하여도 식미가 크게 저하되지 않았음을 알 수 있었다.

냉면제조시에도 이취의 발생이나 향의 저하가 심하지 않았고 전체적인 맛에서도 2.8~3.3을 나타내어 천마의 첨가에 의하여 식미가 크게 저하되지 않음을 알 수 있었다.

표 10. 조리면의 관능검사

품 목	시제품	조직감	이 취	향	전체적인 맛
막국수	1	2.2	3.0	2.7	2.5
	2	3.0	3.0	2.8	2.7
	3	3.0	3.3	3.2	3.2
	4	2.5	2.8	2.7	2.7
냉면	1	2.8	2.7	2.8	2.8
	2	2.8	2.8	2.8	2.8
	3	3	3	2.8	3.2
	4	3.3	3	3.2	3.3

\* Control(천마 무첨가 막국수, 냉면)을 3점으로 함(5:control과 비교하여 좋음, 3점:동등, 1:나쁨)

- 천마 술

천마술의 제조공정은 그림 5와 같다. 천마의 첨가방법은 천마 주정침출액을 이용하는 것으로 하였다. 이러한 천마주정침출액을 이용하는 방법의 장점은 천마 주정침출원액만을 보관함으로써 저장공간을 절약할 수 있고, 언제라도 희석공정을 통하여 천마술의 제조가 가능하므로 작업이 간소하게 이루어질 수 있다.

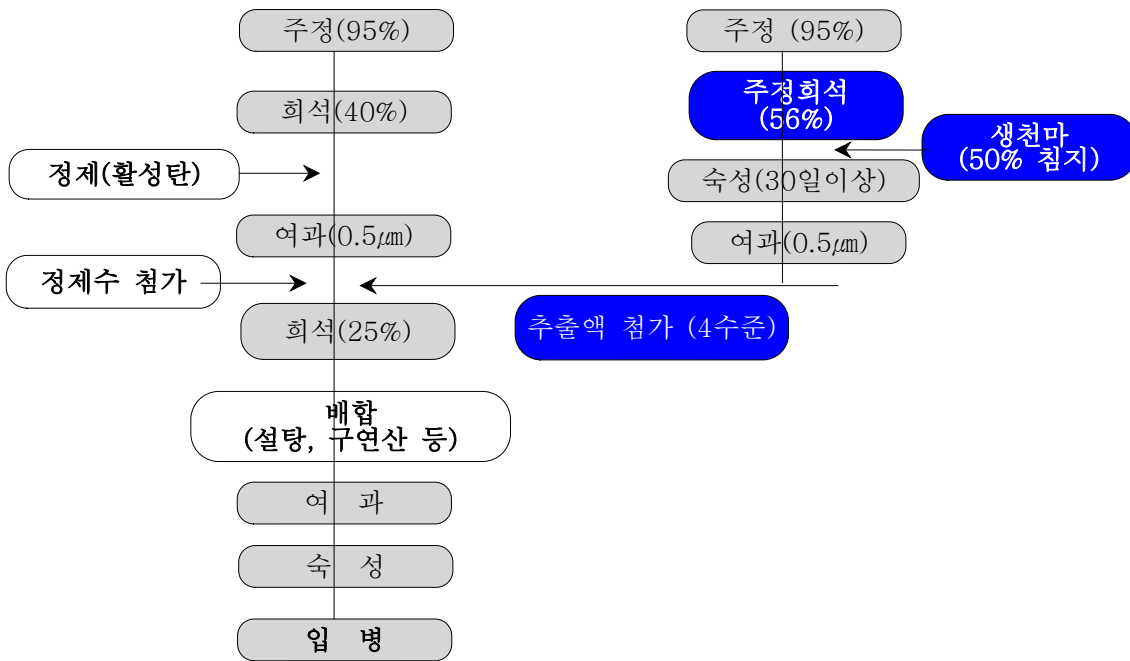


그림 5. 천마술의 제조과정

95%주정을 56% 주정으로 희석하여 용량대비 생천마를 50% 넣어 침출한 이유는 작업의 편이성 향상에 있다. 일반적으로 소주의 제조중에 40% 주정액을 중간단계로 하여 정제 및 여과처리를 거친 후 최종적으로 목적하는 주정 %의 술로 제조하게 된다. 40%의 천마 주정침출액을 제조하면 기존의 술 제조공정의 변경 없이 원하는 비율로 즉시 천마침출액의 첨가가 가능하게 됨으로써 작업의 편이성이 증가된다.

표 11은 주정 및 천마의 수분 및 주정함량을 나타낸 것으로 표 12의 40% 천마주정침출액을 제조하기 위한 56% 주정에 대한 천마의 첨가량 계산의 기초 자료가 되는 것이다.

표 11. 주정 및 천마의 수분 및 주정함량

	용량·중량	수분(%)	주정도(%)	수분(L)	주정(L)
56%주정	1L	47.75	56	0.4775	0.56
40%주정	1L	63.42	40	0.6342	0.40
천 마	1kg	81	-	0.81	-

56% 주정을 40% 주정으로 만들기 위해서는 물의 첨가가 필요한데, 이때 필요한 물의 첨가를 천마의 수분으로 첨가하는 방법으로 표 12에서 보면 56% 주정 1L를 40% 주정으로 희석하기 위해서는 천마 0.507kg이 소모됨을 알 수 있다.

표 12. 주정에 대한 천마 첨가량 계산

단계별	희석배수	56%→40%희석	56%주정 수분량	40%주정 수분합량	가수량	첨가 천마량
계산식	56/40	56/40×1L	47.8%×1L	1.4L×63.4%	0.888L -0.478L	100/81×0.41L
계산값	1.4	1.4L	0.478L	0.888L	0.410L	0.507kg

천마주의 조성비는 표 13과 같으며 침출액의 첨가비율을 5, 10, 30, 50%로 하여 제조하였다.

표 13. 천마주 조성비 (1L)

시제품	침출액(40%)	주정(40%)	물
1	50.0	574.2	375.8
2	100.0	524.2	375.8
3	300.0	324.2	375.8
4	500.0	124.2	375.8

#### 4. 적 요

- 천마 배전처리 조건
  - 생체절편건조품은 210℃ 5분, 증숙건조품은 190℃ 5분 처리시에 추출물의 식미가 우수한 것으로 나타났으며
- 추출조건확립을 위한 1, 2차 추출 시험결과
  - 당도, 고형분은 추출시간에 따라 생체절편건조품은 완만히 증가하는 반면에, 증숙건조품은 급격히 증가하였으며
  - 총페놀성화합물은 추출시간에 따른 증가가 완만하였다.
  - 위의 결과들을 고려하여, 적정 추출조건을 생체건조품은 1차추출시에는 10배가수 6시간 추출, 2차 추출시에는 6배 가수 3시간 추출로, 증숙건조품은 1차추출시에는 10배가수 6시간추출, 2차에는 6 배가수 3시간 추출로 하였다.
- 파이롯트 시설을 활용하여 2회 추출시험을 실시한 결과를 고려하면
  - 생체절편건조품은 1차에 10배 가수 3시간 추출, 2차에 6배가수 3시간 추출이
  - 증숙건조품은 1차에 10배 가수 6시간 추출, 2차에 6배가수 3시간 추출이 적정할 것으로 판단된다.
- 천마를 이용한 가공품 개발
  - 배전 천마농축액을 이용하여 막국수, 냉면을 압출면으로 제조하였으며, 관능검사결과 천마의 이취가 발생하지 않는 것으로 나타났다.
  - 천마 생체를 56% 주정에 침출한 천마침출액을 이용하여 술을 개발하였다.

#### 5. 인용문헌

- 차동열, 박용환, 정환재, 박정식. 1985. 뽕나무버섯균을 이용한 천마 인공재배법 개발시험. 농업기술연구소 시험연구보고서. p. 616-618
- 홍희도. 2005. 천마의 순환기계와 신경계질환 효능 평가 및 기능성식품 개발. 농림부 농림기술개발과제 최종보고서. p. 36-38

황창주, 김순곤, 박현철, 소재돈, 박노풍. 1987. 천마인공재배에 관한연구 1. 천마의 생태생리적 특성과 자구크기별 생장에 관하여. 농시논문집(작물) 29(2):177-184

김순곤, 박현철, 황창주, 소재돈, 박노풍. 1984. 천마인공재배법 시험. 전라북도농촌진흥원 시험연구보고서. p. 249-253

Kusanos, D.H. 1911. The Ecology and physiology of the Fungal

이부용, 최현선, 황진봉. 2002. 천마의 식품학적 성분 분석 및 건조방법에 따른 특성변화. 한국식품과학회지. 34(1):37-42

이종원, 김용규. 1997. 천마의 휘발성 향기성분. 한국농화학회지 40(5):455-458

이용호. 1985. 천마인공재배법. 현대농업기술. p. 742-750

문관심. 1991. 약초의 성분과 이용. 일월서각

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2006년도(1년차)	기술이전	- 전처리방법을 통한 천마추출물의 풍미개선 및 이를 이용한 천마 농축액 제조방법	○
		- 천마 막국수·냉면 제조방법	○
		- 천마 주정침출액을 이용한 술 제조방법	○

## 7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						06
5) 천마 가공식품 풍미개선 연구	책임자	농산물이용시험장	농업연구사	최병곤	세부과제 총괄	○
		"	"	조수현	천마추출조건확립	○
	공동 연구자	"	농업연구관	김경희	연구검토	○
		한림성심대	교 수	박성진	연구자문	○
	연구 보조원	천마법인	대표이사	한상노	기술자문	○
		농산물이용시험장	-	임계현	실무보조	○