

과제구분	기본연구	Code : LS0505	수행구분	전반기	연구기간	'01 ~ '02(완결)
연구과제명	농특산물 가공상품 개발 연구				연구책임자	공영준
세부과제명	자생식물을 이용한 기능성 식품 개발					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당업무			
세부과제책임자	특화작목개발시험장	김경대	연구과제 총괄수행			
공동연구자	"	최병곤	기능성 검정			
	"	공영준	가공품 개발			
	"	홍정기	시험방향 설정			
	고원농업시험장	권혜정	기능성 검정			
	강원대학교	이현용	연구자문			
색인용어	자생식물, 기능성 검정, 민간요법, 건강식품, 액상차, 음료					

ABSTRACT

To develop functional foods, we assayed 169 kinds of indigenous plants and folk medical treatments. The functional assays were α -glucosidase, Glutathione-S-transferase, ACE, MTT and SRB assay(using Hep3B, A549, MCF7, and AGS as cell lines). We selected some kinds of plants and treatments which showed good efficacy in each assay.

Using these plants and treatment, we made three kinds of liquefied teas. These are as follows.

- Liquefied tea which could lower glucose in body.

After extracting *Platycodon grandiflorum*, *Polygonatum odoratum*, *Pueraria thunbergiana*, *Morus alba*, and so on, we mixed it with additives to make tea.

- Liquefied tea which could suppress the growth of cancer cell

We extract *Platycodon grandiflorum*, *Gastrodia elata*, *Plantago asiatica*, *Elsholtzia splendens*, and so on, then mixed with additives.

- Liquefied tea which could lower the blood pressure.

We extract *Rosa rugosa*, *Gastrodia elata*, *Alisma canaliculatum*, *Atractylodes japonica*, *Platycodon grandiflorum*, and so on, then mixed with additives.

1. 연구배경

과학과 문명의 발달로 인하여 현대인들의 식생활은 예전과는 현저하게 다른 모습으로 변화하게 되었으며 또한 그로 인하여 야기되는 환경의 변화와 오염 등으로 심장 순환계, 알츠하이머 질환, B형 간염, 당뇨병, 고혈압, 암, 뇌졸중 등의 여러 가지 성인병의 증가를 낳게 되었다(이기열 등, 1979). 이러한 성인병 치료에 있어 기존의 항생제나 치료약은 생체내 부작용이나 독성을 나타낼 위험이 있기 때문에 약용식물로 알려진 여러 천연 식물로부터 활성을 찾으려는 노력이 계속해서 이루어지고 있다.

강원도에서 자라는 천연 식품소재는 고랭지의 지역적 특성으로 인하여 다른 지역에 비하여 그 가치가 높다고 할 수 있는데, 참당귀, 창출, 더덕, 천궁 등 도 다른 지역에서 재배되는 것과 비교하여 우수하다고 사료되며, 특히 대부분 한방약재로 널리 쓰이고 있는 소재들이라 그 약리적인 작용은 우수하리라 판단된다.

도내 자생하는 식물을 이용하여 새로운 현대의 기능성 식품 및 식품소재로서의 개발을 위하여 기능성 등을 비교하고, 측정된 여러 가지 생리활성능을 이용하여, 기능성 식품으로 제조하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

가. 시험재료

시험에 사용된 자생식물 및 민간요법 제조에 소요된 재료는 도내 자생지역에서 채취하여 음건 후 시료로 사용하였으며, 채취가 불가능 재료는 춘천시내 한약건재상을 통하여 구입하여, 기능성 검정을 위한 시료로 사용하였다.

나. 기능성 검정

2001년도 151종, 2002년도 18종 등 169종의 자생식물 및 민간요법에 대한 기능성을 2년에 걸쳐 검정하였다. 기능성 검정은 혈당강하, 간기능개선, 혈압조절, 면역증강, 항암(유방암, 폐암, 간암, 위암) 등 8항목에 대하여 실시하였으며, 각 기능성 검정 방법은 다음과 같다.

1) 혈당 강하 기능 측정

생체 내에서 혈당 상승의 결정적인 역할을 하는 α -glucosidase를 이용하여 실험을 수행하였다(Welling 등, 1996). 먼저 효소를 10mM PIPES buffer에 용해시켜 효소액을 제조하고 20mM maltose와 각 추출물을 각각 10 μ l, 40 μ l, 10 μ l를 혼합하여 최종 부피를 60 μ l로 각 추출물을 농도별로 혼합한 후 37 $^{\circ}$ C에서 20분간 배양한다. 반응액 60 μ l에 1ml DNS 시약을 첨가하고 100 $^{\circ}$ C 물에서 열탕 처리(10min)하여 반응을 정지시킨 후에 550nm에서 흡광도를 측정하여 효소 반응으로 생성된 환원당을 정량하여 각 추출물을 처리하지 않은 대조구와 비교하여 효소활성 저해율을 계산하였다.

2) 간 기능 관련 생리 활성 측정

◦ 해독작용 - Glutathione S-transferase 측정

Benson 등(1979)의 방법에 따라, 간의 중요 해독기전 중의 하나인 GST (gultathione-S-transferase)의 활성을 측정하였다. 조제된 반응시약에 대조구로 추출물이 제외된 반응액을 대조구로 하였으며, 각 추출물을 농도별로 첨가하여 37 $^{\circ}$ C에서 5분간 반응시킨 다음 기질로서 1-chloro-2,4-dinitro benzene을 첨가한 후 다시 37 $^{\circ}$ C에서 2분간 반응시켰다. 반응후 20% TCA를 가하여 반응을 종결시키고 원심분리한 후 상등액을 340nm에서 흡광도를 측정한 뒤 다음과 같이 GST의 specific activity와 활성율을 계산하였다.

3) 혈압 조절기능 측정

ACE(angiotensin converting enzyme)는 고혈압을 유도하는 효소이므로 이 효소의 억제 활성을 측정하기 위해 ACE reagent를 사용했다. 실험 전에 모든 반응물을 37℃로 유지시켜 놓은 후 37℃ 증류수 10ml에 ACE reagent one vial을 용해시키고 1ml씩 취하여 effendorf tube에 넣었다. 각 effendorf tube 에 농도별 추출물과 ACE calibrator를 100 μ l씩 첨가한 후 37℃에서 5분간 반응시켜 340nm에서 흡광도를 측정하여 이것을 초기 A값으로 정하고 다시 5분이 지난 후 측정된 흡광도를 최종 A라 정하였다. 대조구로는 추출물 대신 증류수 100 μ l를 첨가한 것으로 하였다. Control의 ACE(U/L) 값은 아무 것도 첨가하지 않았을 때의 흡광도 변화를 측정하는 것으로 하였으며 ACE의 활성 계산은 다음 공식에 준하여 산출하였다(Seico 등, 1996).

$$\text{ACE(U/L)} = (\text{Initial A} - \text{Final A})_{\text{test}} / (\text{Initial A} - \text{Final A})_{\text{control}} \times \text{activity of ACE reagent(50U/L)}$$

4) 면역 증진 측정

면역 기능 증강효과는 인간 면역세포인 T cell(Jurkat)과 B cell(Raji)를 이용하여 검증하였다. 세포의 생육은 10% FBS를 함유하는 RPMI 1640배지에서 5% CO₂, 37℃에서 배양하였으며, 면역 기능 증강 효과는 MTT assay(Michael 등, 1988)로 생육 증강도를 측정하는 방법을 사용하였다. MTT는 생세포 내 미토콘드리아의 탈수소효소에 의해 생성되는 파란색 formazan 측정을 통해 세포의 증식이나 독성을 조사하는 방법으로 실험 대상 면역세포인 Jurkat과 Raji(10% FBS, RPMI 1640배지)의 농도를 4~5 \times 10⁴cells/mL의 농도로 조절한 후 24well plate에 900 μ l씩 첨가하여 24시간 동안 배양(37℃, 5% CO₂)시킨 후 시료를 최종농도 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0mg/mL로 100 μ l씩 첨가하여 48시간 동안 다시 배양하였다. 배양 후 100 μ l의 MTT(50mg/mL)용액을 첨가하여 4시간 동안 배양하여 formazan을 형성시킨 후, DMSO 900 μ l를 첨가하여 formazan을 녹인 후, 각 well에서 100 μ l씩 취하여 96well plate에 옮긴 다음 540nm에서 micro plate reader를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

5) 항암 활성 측정

본 실험에 이용된 세포주는 암세포로 인간 간암세포인 Hep3B(hepatocellular carcinoma, human), 인간 폐암세포인 A549(Lung carcinoma, human), 인간 유방암세포인 MCF7(brest adenocarcinoma, pleural effusion, human), 인간 위암세포인 AGS(stomach adenocarcinoma, human)을 사용하였고, 시료 자체의 세포독성을 알아 보기 위한 정상세포로는 인간 정상 간세포인 WRL68(Human embryo liver)을 사용하였다. 실험에 사용된 세포들 중 Hep3B, MCF7, WRL68은 DMEM배지를 A549, AGS는 RPMI 1640배지에서 10% heating-inactivated FBS(fetal bovine serum)으로 적응시켜 배양하였다.

◦ SRB assay

SRB(sulforhodamine B)assay(Doll 등, 1981)는 세포 단백질을 염색하여 세포의 증식이나 독성을 측정하는 방법으로 실험 대상 세포인 WRL68, Hep3B, MCF7(10% FBS, DMEM배지)과 AGS, A549(10% FBS, RPMI 1640 배지)의 농도를 4~5 \times 10⁴cell/mL으로 96well

plate의 각 well에 100 μ l씩 첨가하여 24시간 동안 배양(37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂)한 후, 각각의 시료를 최종농도 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0mg/ml로 100 μ l씩 첨가하여 48시간 배양하였다. 배양이 완료된 후에 상등액을 제거하고 차가운 10%(w/v) TCA(trichloroacetic acid) 100 μ l를 가하여 4 $^{\circ}$ C에서 1시간동안 방치한 후 증류수로 4~5회 세척하여 TCA를 제거하고 실온에서 plate를 건조한 뒤 각 well에 1%(v/v) acetic acid에 녹인 0.4%(w/v) SRB용액을 100 μ l씩 첨가하고 상온에서 30분 동안 염색시켰다. 결합되지 않은 SRB 염색액은 1% acetic acid로 4~5회 정도 세척, 건조시킨 후에 10mM Tris buffer 100 μ l를 첨가하여 염색액을 녹여낸 후 540nm에서 microplate reader를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

◦ Selectivity 측정

SRB assay를 이용하여 정상 세포에 대한 각 sample 농도에서 세포독성을 측정하고, 또한 각 암세포주의 생육 억제 활성을 측정한 후 각 농도에서의 세포 독성에 대한 암세포 생육 억제 활성의 비로 selectivity를 계산한다.

다. 가공품 제조

기능성 검정결과 우수한 효과를 보인 초종을 선발하여 혈당강하, 혈압조절, 항암, 혈압조절 음료 등을 제조하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 자생식물의 기능성 검정

2001년도 둥굴레 등 151종, 2002년도 복분자 등 18종, 총 2년에 걸쳐 169종에 대하여 기능성을 혈당강하, 간기능개선, 혈압조절, 면역증강, 항암(유방암, 폐암, 간암, 위암) 등 8종의 기능성을 검정하였다. 표 1은 혈당강하 기능 등 8종의 기능성 검정에 대한 결과이다.

수집한 자생식물의 기능성검정의 결과, 혈당강하 기능은 둥굴레 82, 도라지 73, 복분자 71, 만삼 71, 표고 71, 더덕 70%/mg/ml, 간기능개선은 인삼 289.1, 곱향 238.6, 복분자 232.3, 공사인 222.2, 계피 219.1, 초과 218.3, 숙지황 213.3, 목통 211.6, 창출 209.0, 구기자 208.6, 오미자 206.6%/mg/ml, 혈압조절 기능은 창출 79, 일천궁 79, 더덕 72, 박하 72%/mg/ml, 면역증진 활성은 큰까치수영 166, 잣나무 166, 원두총 163, 인진쑥 151, 향나무 151%/mg/ml 등의 활성을 보였다. 항암활성을 측정한 결과 인간 유방암세포주인 MCF7에 대해서는 표고버섯 73, 인동덩굴 72, 죽력 72, 차전자 71%/mg/ml, 인간 간암세포주인 Hep3B에 대하여는 죽력 79, 인삼 74.1%/mg/ml, 인간 폐암세포인 A549에 대하여는 죽력 81, 차전자 79, 화살나물 76, 도라지 73%/mg/ml, 인간 위암세포인 AGS에 대하여는 죽력 83, 인삼 74.8, 인동덩굴 74, 도라지 72%/mg/ml의 활성을 나타내었다.

한편, 민간요법에 대한 기능성은 한편 민간요법에 대한 기능성은 콩+감식초(혈당강하), 복분자농축액(혈당강하, 간기능개선, 혈압조절), 감초+검은콩(혈당강하, 혈압조절), 솔잎주(혈당강하, 간기능개선), 도라지+갈근(혈당강하, 혈압조절, 유방암), 뽕잎+솔잎(혈당강하, 유방암), 도라지+꿀(간기능개선, 유방암) 등의 요법이 높은 기능성 효과를 나타내었다.

표 1. 자생식물 및 민간요법의 기능성 검정

- 2001년도(151종)

(%/mg/ml)

구 분	혈당 강하	간기능 개 선	혈압 조절	면역 증강	항 암			
					유방암	폐암	간암	위암
T1	84	226	74	-	-	-	-	-
2	64	221	89	-	70	71	78	79
3	-	-	87	-	72	81	79	75
4	-	-	81	-	68	75	63	83
5	-	-	76	-	66	62	68	68
6	73	-	-	143	72	73	69	65
7	69	-	-	141	62	63	63	63
8	-	183	-	-	71	79	68	72
9	82	-	-	-	-	-	-	-
10	79	-	-	-	-	-	-	-
11	67	-	-	-	-	-	-	-
12	57	-	-	-	-	-	-	-
13	71	174	-	-	-	-	-	-
14	63	194	73	35	-	-	-	-
15	-	-	54	-	-	-	-	-
16	62	209	79	149	-	-	-	-
17	-	-	-	-	61	71	63	69
18	-	-	63	-	64	76	68	65
19	-	187	-	-	69	67	67	71
20	-	199	-	-	72	69	66	74
21	-	-	53	-	-	-	-	-
22	59	169	59	139	55	59	61	60
23	62	172	63	132	67	57	63	62
24	59	169	66	139	68	57	65	63
25	69	175	62	135	68	68	54	61
26	63	168	60	148	67	65	58	66
27	68	178	68	138	55	61	56	54
28	61	171	61	131	59	63	69	62
29	66	186	66	136	59	57	60	66
30	67	177	67	141	64	52	59	51
31	70	171	72	144	61	59	67	57
32	61	166	66	146	61	54	66	52
33	69	169	52	146	66	59	67	53
34	55	165	65	145	63	65	59	65
35	62	172	72	142	69	61	55	61
36	59	179	61	144	51	65	57	59
37	56	165	51	145	56	67	65	60
38	62	162	52	142	55	59	58	69
39	53	173	65	143	61	56	63	59
40	63	163	59	143	65	55	62	58
41	55	165	55	145	62	58	63	59
42	63	160	64	140	56	57	69	58

표 1. 계속

구 분	혈당 강하	간기능 개 선	혈압 조절	면역 증강	항 암			
					유방암	폐암	간암	위암
43	62	165	55	145	65	64	58	60
44	67	189	58	149	65	67	59	60
45	61	161	61	141	59	63	58	58
46	69	179	63	151	66	68	62	64
47	56	175	59	143	59	62	57	65
48	62	183	54	141	64	61	67	53
49	57	198	50	142	61	57	60	53
50	65	168	53	147	64	55	61	55
51	61	171	63	137	59	59	63	55
52	69	164	63	138	65	53	64	52
53	69	165	60	141	66	51	67	59
54	61	162	67	135	57	56	61	57
55	63	175	65	139	62	51	55	57
56	56	171	57	145	62	59	59	56
57	63	182	59	138	61	54	55	55
58	65	165	53	145	63	57	54	60
59	47	152	68	142	61	57	59	64
60	62	168	55	147	56	58	63	64
61	63	174	61	145	61	56	66	54
62	57	163	67	141	65	60	65	55
63	61	179	79	146	58	59	60	55
64	63	161	65	141	64	55	59	55
65	61	169	57	143	52	56	69	58
66	54	144	56	144	65	56	58	58
67	71	179	72	147	66	58	59	63
68	68	175	69	159	66	59	55	54
69	59	149	59	149	59	64	67	53
70	56	154	56	149	64	55	62	53
71	63	161	51	151	67	61	64	56
72	62	178	53	143	59	53	68	57
73	52	169	63	146	62	58	58	58
74	61	173	57	153	53	57	64	58
75	61	164	61	151	67	59	59	53
76	64	152	52	163	61	59	57	60
77	59	144	55	153	62	57	58	56
78	57	153	52	162	57	60	64	59
79	66	169	67	161	62	58	60	55
80	62	171	66	156	65	63	62	57
81	58	141	51	151	56	58	62	56
82	53	173	54	153	61	59	56	56
83	57	144	54	154	58	58	62	53
84	53	151	47	161	63	55	57	57
85	55	162	51	155	62	57	54	61

구 번	혈당 강하	간기능 개 선	혈압 조절	면역 증강	항 암			
					유방암	폐암	간암	위암
86	59	159	53	159	64	56	57	57
87	63	165	54	159	53	63	60	58
88	51	159	63	166	60	57	62	52
89	53	162	61	153	62	61	60	58
90	68	163	46	166	58	55	60	58
91	53	142	52	152	62	68	59	75
92	71	183	79	153	73	69	68	71
93	69	189	65	157	69	74	64	69
94	65	175	63	153	74	69	64	67
95	63	173	65	155	71	70	69	68
96	67	177	64	159	70	74	64	72
97	52	142	53	132	55	53	50	52
98	53	143	51	133	52	58	57	53
99	54	154	52	132	63	58	63	53
100	52	152	56	132	53	56	57	54
101	51	141	49	130	53	59	64	54
102	52	148	54	141	61	54	54	59
103	57	153	54	143	52	55	60	53
104	58	146	51	145	55	64	59	58
105	56	152	55	143	52	53	56	54
106	62	155	56	147	52	51	60	51
107	66	152	56	148	51	55	59	52
108	46	147	49	145	55	51	55	52
109	54	156	48	147	52	55	56	51
110	66	169	60	154	63	63	63	54
111	70	165	59	153	68	64	65	59
112	62	158	58	155	63	58	66	58
113	69	172	68	156	63	68	67	57
114	64	168	69	146	65	59	69	56
115	55	158	57	147	-	-	-	-
116	43	151	53	144	-	-	-	-
117	41	152	58	143	-	-	-	-
118	45	156	54	141	-	-	-	-
119	47	149	52	135	-	-	-	-
120	45	152	53	136	-	-	-	-
121	42	151	52	134	-	-	-	-
122	46	143	45	135	-	-	-	-
123	46	145	53	133	-	-	-	-
124	48	152	54	146	-	-	-	-
125	53	154	50	134	-	-	-	-
126	42	157	45	133	-	-	-	-
127	46	143	49	135	-	-	-	-
128	52	149	53	138	-	-	-	-
129	53	151	59	136	-	-	-	-
130	49	144	47	137	-	-	-	-

구 분	혈당 강하	간기능 개 선	혈압 조절	면역 증강	항 암			
					유방암	폐암	간암	위암
131	53	148	56	132	-	-	-	-
132	49	146	50	135	-	-	-	-
133	69	166	62	151	-	-	-	-
134	76	189	71	149	51	55	62	62
135	71	191	76	131	57	51	66	63
136	62	192	52	132	63	53	69	66
137	55	152	47	132	58	61	57	65
138	57	167	49	137	61	67	68	69
139	64	174	64	134	59	62	66	63
140	72	171	77	131	54	52	59	66
141	69	165	68	135	55	51	64	64
142	64	164	61	134	57	48	62	60
143	76	195	68	144	69	71	59	58
144	71	191	71	145	71	69	56	58
145	63	188	67	139	64	68	59	57
146	74	184	69	144	73	65	64	58
147	67	199	55	135	71	61	53	61
148	65	192	68	142	69	68	65	58
149	53	151	59	136	-	-	-	-
150	49	144	47	137	-	-	-	-
151	53	148	56	132	-	-	-	-

- 2002년도(18종)

(%/mg/ml)

구 분	혈당 강하	간기능 개 선	혈압 개 선	면역 증강	암세포 억제율			
					유방암	폐암	간암	위암
1	-	219.1	-	130.9	59.1	58.5	69.7	52.2
2	-	222.2	-	123.1	55.2	62.7	48.8	56.1
3	-	238.6	-	127.1	52.7	48.7	58.8	60.1
4	-	232.3	-	120.9	52.2	51.1	56.6	55.9
5	-	211.6	-	111.9	43.9	51.5	39.7	49.9
6	-	202.1	-	131.9	53.9	51.5	49.7	49.9
7	44.8	169.7	62.1	133.2	65.5	44.4	67.4	56.8
8	47.7	186.2	49.6	123.7	56.9	46.2	44.1	54.8
9	-	218.3	-	124.9	61.5	51.1	48.6	55.9
10	-	208.6	-	125.1	56.7	68.7	48.8	66.1
11	59.3	289.1	59.6	143.1	66.9	66.2	74.1	74.8
12	49.9	179.6	52.2	127.3	55.2	54.0	67.1	66.2
13	59.8	213.3	54.9	132.4	68.2	56.2	67.2	69.2
14	56.8	206.6	46.9	129.9	58.1	56.9	65.1	61.8
15	40.9	149.9	62.1	123.7	69.5	54.4	69.8	59.8
16	47.2	196.8	55.5	131.2	58.8	56.1	62.1	59.9
17	33.3	163.8	55.5	128.2	48.9	36.2	66.1	49.9
18	-	151.5	-	146.3	53.5	53.0	55.6	51.5

나. 기능이 우수한 자생식물 및 민간요법 선발

2001년도 151종의 자생식물 및 민간요법의 기능성 검정결과에 의해 표 2와 같이 각 기능성 항목에서 우수한 결과를 보인 자생식물 및 민간요법을 선발하였으며, 2002년 18종의 검정에서 우수한 기능성을 보인 자생식물 및 민간요법을 선발하여 혈당강하 및 혈압조절 액상차, 향암 음료 등을 개발하였다.

표 2. 기능이 우수한 자생식물 및 민간요법 선발(2001) (종)

혈당강하	간기능개선	혈압조절	면역증진	향 암			
				유방암	폐 암	간 암	위 암
12	12	13	11	8	7	2	5

다. 기능성 식품 제조

1) 혈당강하용 액상차 제조

혈당강하 기능이 우수한 초종 및 민간요법을 이용 혈당강하용 액상차를 제조하였다. 액상차 제조공정은 그림 1과 같다.

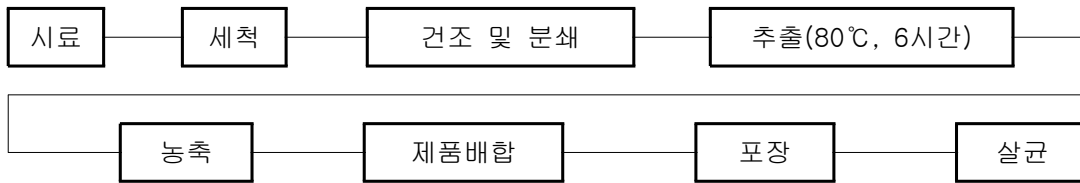


그림 1. 혈당강하용 액상차 제조 공정

액상차는 표 3과 같은 배합비율로 제조하였다. 액상차 제조시 도라지, 둥글레, 감초+검은콩, 도라지+갈근, 뽕잎+솔잎, 만삼, 복분자, 더덕 등을 각각 추출하였으며, 이 추출물들을 혼합하여 액상차 추출액을 제조하였으며, 이를 주재료로 하여, 계피 농축액, 대추농축액 등을 배합하였다.

표 3. 액상차 혼합비율

처 리	배합비율(%)						
	추출액	계피농축액	대추농축액	쌍화농축액	과라나추출액	구연산	기타
1	87.6	1.7	2.7	1.5	2.5	0.05	4
2	72.0	6	6	4	6	0.05	6
3	75.2	3.4	5.4	3	5	0.05	8
4	75.2	3.4	5.4	3	5	0.05	8
5	87.6	1.7	2.7	1.5	2.5	0.05	4
6	72.0	6.0	6	4	6	0.05	6
7	73.6	4.7	5.7	3.5	5.5	0.05	7
8	74.9	4.2	5.2	3.1	5.1	0.05	7.5
9	75.6	4.4	5.4	3.3	4	0.05	7.3

배합된 액상차의 품질 측정결과는 표 4와 같으며, 기호도면에서는 추출액 혼합액 74.9% 처리구에서 전반적인 기호도가 3.6으로 양호하였으나, 혈당강하효과에서는 87.6%처리구에서 혈당강하 기능이 59%/mg/mℓ를 보여, 처리구 중에서 가장 높은 활성을 보였다.

표 4. 액상차의 품질특성

처리	탁도	pH	색도 J			관능검사 J				혈당강하효과 (%/mg/mℓ)
			L	a	b	색	맛	향기	전반적인 기호도	
1	4.0	5.1	29.23	11.63	41.96	3.3	3.0	3.2	3.2	59
2	3.96	4.8	12.80	14.19	21.33	3.5	3.0	3.2	3.2	50
3	3.74	5.0	2.69	5.29	4.55	3.5	3.2	3.3	3.3	52
4	3.60	4.7	33.32	11.82	44.94	3.5	3.1	3.1	3.2	51
5	2.91	4.9	41.32	9.26	45.07	3.4	3.0	3.1	3.2	58
6	3.96	5.3	20.64	14.27	33.22	3.4	3.0	3.2	3.2	51
7	4.00	4.8	29.91	15.12	45.63	3.5	3.0	3.2	3.2	52
8	4.00	4.8	26.05	14.74	40.71	3.6	3.9	3.3	3.6	52
9	4.00	5.0	27.18	14.82	41.98	3.5	3.5	3.3	3.4	52

J - L: + White, - Black, a : + Red, - Green, b : Yellow, - Blue

J - 1. 아주나쁘다 2. 나쁘다 3. 보통이다 4. 좋다 5. 아주좋다

2) 혈압강하 액상차

혈압강하능이 우수한 초종 및 식물체를 이용하여 혈압강하용 액상차를 제조하였다. 액상차는 그림 2와 같은 공정을 이용하여 제조하였다.



그림 2. 혈압강하 액상차 제조 공정

액상차는 표 5와 같은 배합비율로 제조하였다. 액상차 제조시 해당화, 천마, 택사, 창출, 도라지, 갈근, 만삼 등을 각각 추출하였으며, 이 추출물들을 혼합하여 액상차 추출액을 제조하였다. 이를 주재료로 하여, 계피 농축액, 대추농축액 등을 배합하였다.

표 5. 액상차 배합비율

(%)

처 리	추출물	액상과당	대추농축액	계피농축액	기타
T1	82.28	12	3	0.1	1.62
T2	87.28	8	2	0.1	1.62
T3	92.28	4	1	0.1	1.62

배합된 액상차의 품질 측정결과는 표 6과 같으며, 기호도면에서는 추출액 혼합액 87.28% 처리구에서 전반적인 기호도가 3.5으로 양호하였으나, 혈압조절효과에서는 92.28%처리구에서 혈당조절 효과가 67%/mg/ml를 보여, 처리구 중에서 가장 높은 활성을 보였다.

표 6. 액상차의 품질특성

처리	Brix	pH	탁도	색도 J			관능(1-5)♪				혈압조절효과 (%/mg/ml)
				L	a	b	색	향	맛	종합	
T1	14.7	4.3	3.999	27.55	14.90	43.65	3.4	3.1	3.3	3.3	60
T2	10.6	4.3	3.729	30.43	11.84	40.71	3.5	3.45	3.6	3.5	63
T3	6.9	4.3	3.276	32.55	10.07	39.04	3.4	3.3	3.3	3.3	67

J, ♪ : 혈당강하 액상차와 동일

3) 향암 음료 제조

향암 기능이 우수한 초종 및 민간요법을 이용하여 향암 액상차를 제조하였다. 음료는 그림 3과 같은 공정을 이용하여 제조하였다.

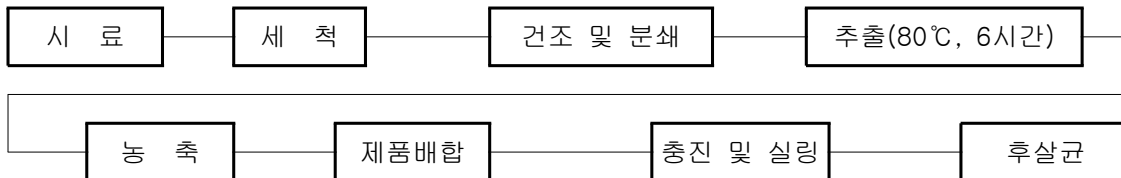


그림 3. 향암 음료 제조 공정

액상차는 표 7과 같은 배합비율로 제조하였다. 액상차 제조시 도라지, 천마, 차전자, 향유, 화살나무, 인동덩굴(줄기, 잎) 등을 각각 추출하였으며, 이 추출물들을 혼합하여 음료를 제조하였으며, 이를 주재료로 하여, 계피 농축액, 대추농축액 등을 배합하였다.

표 7. 음료 배합비율

처 리	추출물	액상과당	대추농축액	감초농축물	기타
T1	87.8	10.5	1.5	0.1	0.1
T2	92.8	6.0	1.0	0.1	0.1
T3	97.8	1.5	0.5	0.1	0.1

배합된 음료의 품질을 측정한 결과는 표 8과 같다. 기호도면에서는 추출액 혼합액 92.8% 처리구에서 전반적인 기호도가 3.5으로 양호하였으나, 암세포 억제율은 97.8% 처리구에서 암세포억제율이 68%/mg/ml를 보여, 처리구 중에서 가장 높은 활성을 보였다.

표 8. 액상차의 품질특성

처리	Brix	pH	탁도	색도 J			관능(1-5)♪				암세포억제율 (%/mg/ml)
				L	a	b	색	향	맛	종합	
T1	11.8	4.7	4.000	22.59	16.36	41.42	3.4	3.1	3.3	3.3	65
T2	7.9	4.6	4.000	19.69	15.17	38.37	3.5	3.45	3.6	3.5	67
T3	4.5	4.9	3.995	12.07	14.35	32.16	3.4	3.3	3.3	3.3	68

J - L : + White, - Black, a : + Red, - Green b : + Yellow, - Blue

♪ - 1. 아주 나쁘다. 2. 나쁘다. 3. 보통이다. 4. 좋다. 5. 아주 좋다.

4. 적 요

자생식물 및 민간요법의 가능성을 검정하고, 이를 근거로 하여 기능성 식품을 개발하기 위한 연구결과는 다음과 같다.

가. 자생식물 및 민간요법 기능성 검정

- 169종의 자생식물 및 민간요법에 대하여, 혈당강하, 간기능개선, 혈압조절, 면역증강, 항암(유방암, 폐암, 간암, 위암) 등 8종의 가능성을 검정한 결과,
 - 혈당강하 기능은 둥굴레 82, 도라지 73, 복분자 71, 만삼 71, 표고 71, 더덕 70%/mg/ml,
 - 간기능개선은 인삼 289.1, 곱향 238.6, 복분자 232.3, 공사인 222.2, 계피 219.1, 초과 218.3, 숙지황 213.3, 목통 211.6, 창출 209.0, 구기자 208.6, 오미자 206.6%/mg/ml,
 - 혈압조절 기능은 창출 79, 일천궁 79, 더덕 72, 박하 72%/mg/ml, 면역증진 활성은 큰까치수영 166, 잣나무 166, 원두충 163, 인진쑥 151, 향나무 151%/mg/ml 등의 활성을 보였다.
 - 항암활성을 측정한 결과, 인간 유방암세포주인 MCF7에 대해서는 표고버섯 73, 인동덩굴 72, 죽력 72, 차전자 71%/mg/ml, 인간 간암세포주인 Hep3B에 대하여는 죽력 79, 인삼 74.1%/mg/ml, 인간 폐암세포인 A549에 대하여는 죽력 81, 차전자 79, 화살나물 76, 도라지 73%/mg/ml, 인간 위암세포인 AGS에 대하여는 죽력 83, 인삼 74.8, 인동덩굴 74, 도라지 72%/mg/ml의 활성을 나타내었다.
 - 한편 민간요법에 대한 기능성은 콩+감식초(혈당강하), 복분자농축액(혈당강하, 간기능개선, 혈압조절), 감초+검은콩(혈당강하, 혈압조절), 솔잎주(혈당강하, 간기능개선), 도라지+갈근(혈당강하, 혈압조절, 유방암), 뽕잎+솔잎(혈당강하, 유방암), 도라지+꿀(간기능개선, 유방암) 등의 요법이 높은 기능성 효과를 나타내었다.

나. 기능성 가공제품 개발

- 자생식물 및 민간요법의 기능성 검정 결과를 바탕으로 우수한 기능성을 보인 초종 및 요법을 선별하여, 가공제품을 개발하였다

1) 혈당강하용 액상차 제조

혈당강하 기능이 우수한 도라지, 둥글레, 감초+검은콩, 도라지+갈근, 뽕잎+솔잎, 만삼, 복분자, 더덕 등을 이용하여 혈당강하용 액상차를 제조하였다. 기호도면에서는 추출액 혼합액 74.9% 처리구에서 양호하였으며, 혈당강하효과에서는 87.6%처리구에서가장 높은 활성을 보였다.

2) 혈압강하 액상차

해당화, 천마, 택사, 창출, 도라지, 갈근, 만삼 등을 이용하여 혈압강하 액상차를 제조하였다. 기호도면에서는 추출액 혼합액 87.28% 처리구에서 전반적인 기호도가 양호하였으나, 혈압조절효과에서는 92.28%처리구에서 혈당조절 효과가 가장 높았다.

3) 항암 음료 제조

도라지, 천마, 차전자, 향유, 화살나무, 인동덩굴(줄기, 잎) 등을 이용하여 항암 음료를 제조하였다. 기호도면에서는 추출액 혼합액 92.8% 처리구에서 전반적인 기호도가 양호하였으나, 암세포 억제율은 97.8%처리구에서 암세포억제율이 가장 높았다.

5. 인용문헌

- Benson A. M., Bueding E., Cha Y. N., Heine H. S., and Talalay P. 1979. Elevation of extrahepatic Glutathion-S-transferase and epoxide hydratase activities by 2,3-tert-butyl-4-hydroxyanisole. *Cancer Res.* 39:2917-2977
- Doll, R. and R. Peto. 1981. The causes of cancer: Quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J. Natl. Cancer Inst.* 66(6):1192
- Michael, C. A., A. S. Domnic and M. Ahne. 1988. Feasibility of drug screening with panels of human tumor cell lines using a microculture tetrazolium assay. *Cancer Res.* 48: 589-601
- Seico, Y., S. Kazumaxa and F. Gunki. 1996. Isolation from α -Zein of thermolysin peptides with angiotensin I-converting enzyme inhibitory activity. *Biosci. Biotech. Biochem.* 60(40): 661-663
- Welling D., J. Tina, B. Mikael, S. Troels and R. S. Michael. 1996. Evaluation of Isofagomine and its Derivatives as Potent Glycosidase inhibitors. *Biochem.* 35 : 2788-2795
- 이기열, 이양자. 1979. 동맥경화증과 관련된 대사 장애 및 치료식이. *한국영양학지.* 12(3): 9.

6. 연구결과 활용제목

- 혈당강하 액상차 제조 ----- (2002. 특허출원)