

어젠다코드	2 - 6 - 3		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	H03	작목구분코드	FR-03-FR35
과제종류	용역과제		과제번호	LP004098	
과제명	태백 아고산대 항노화 상품화 작물 성분 분석				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	김경대		농업연구사	강원도원 농식품연구소	
연구기간	2019 ~ 2021		참여연구기관	태백시농업기술센터	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 태백 맞춤형 기능성 작물 DB 구축 및 상품화 시스템 개발			농식품연구소	김경대	'19~'21
색인용어	태백, 기능성, DB				

ABSTRACT

This study is a service project ordered by the Taebaek City Agricultural Technology Center. For the purpose of fostering the “wellness anti-aging industry” suitable for the sub-alpine climate of Taebaek, the nutritional content and pharmacology of resource plants that are native to or cultivated in this area for 3 years. It was carried out to investigate the functionalities of ingredients, especially those related to anti-aging, and to present commercialization.

Five types were finally selected through the results of 2019 and 2020, and intermediate materials and prototypes to be used as products were presented as well as final data arrangement in 2021. Moisture, carbohydrate, crude protein, crude fat, crude fiber, crude flour and dietary fiber were analyzed for 45 types in 2019 and 24 types in 2020. As inorganic nutrients, calcium, gallium, magnesium, sodium, iron, manganese, copper were analyzed. , phosphoric acid was analyzed. For functional tests related to anti-aging, DPPH radical scavenging ability, ABTS radical scavenging ability, FRAP reducing power, and reducing power (metal ion removal ability), which are used as antioxidant indicators, were analyzed, and total polyphenol content and flavonoid content of the extract were measured. Tyrosinase inhibition assay, which is an indicator of whitening effect, and Collagenase inhibition assay and Elastase inhibition assay, which are indicators of wrinkle improvement, were analyzed. Additionally, α -Glucosidase Method, α -Amylase Method, Vit. Analysis of C content, NO assay, which is an indicator of immune activity, and thrombolytic efficacy were investigated.

The literature search and analysis data was converted into a DB, and a booklet was produced and provided to the Taebaek Agricultural Technology Center for use by farms and agricultural processing companies.

1 연구목표

국토의 64%가 산지인 우리나라는 백두대간을 중심으로 동쪽 고산지부터 서쪽 저(低)산지, 평야 등으로 넓게 펼쳐져 있다. 강의 흐름은 백두대간을 중심으로 서남해로 흘러가며, 산림 생태계는 풍부한 식물 자원을 보유하는 특징이 있는데 이유는 한대에서 난대로 이를 때, 수직분포대로 형성되어있거나 연안 생태계로 되어 있기 때문이다.

우리나라 식물의 43%는 133과 882속 1,796종으로서 백두대간과 고원 습지 등의 환경에서 자생하고 있다. 그 중 강원도 고산지역에 분포하는 고유종은 정선황기, 개느삼, 점봉산영경귀, 금강초롱꽃, 자병취, 목단, 작약, 길경, 산수유, 당귀, 천궁, 사삼, 만삼, 산마늘, 누룩치, 곰취, 어수리, 영아자 등으로 다양하다.

백두대간 고산지역에 자생해온 다양한 자원식물은 체계적인 성분분석과 대량생산이 가능한 식물 등에 대한 구체적 조사를 통하여 산업화를 준비해야 할 것이다. 즉, 강원도의 자생식물 중 유용식물자원이나 건강기능식품에 대한 식물별 유효성분 조사나 서식환경조사 또는 대량생산이 가능 여부 등 체계적인 조사가 필요하다. 특히, 아고산 식물대(亞高山植物帶)에 포함되어 독특한 자원식물 분포 양상을 띠고 있는 태백시와 백두대간의 대부분 지역 식물들은 해발고도에 따른 온도차로 인하여 자연에 대한 내성이 강해져 식물의 유용성분 함량이 높다는 장점도 있다.

본 연구는 태백시농업기술센터에서 발주한 용역과제로서 태백의 아고산대 기후조건에 알맞는 「웰니스 향노화 산업」육성을 위하여, 이 지역에 자생하거나 재배되고 있는 자원식물에 대하여 3년간 영양성분 및 약리성분 등의 기능성, 특히 향노화와 관련된 기능성의 구명과 상품화 제시를 위해 수행 되었다.

2 재료 및 방법

가. 대상작목

태백시가 2019년 당시 선정한 48종의 자원식물을 대상으로 문헌자료 수집 및 대사작목 수집 가능성을 토대로 2019년 45종을 대상으로 선정하였으며 (표 1), 2020년 추가적으로 24종을 대상으로 선정하였다(표 2).

2019년 선정작목은 태백시 아고산지대에서 자생 및 재배되는 향노화 관련 기능성이 있을 것으로 알려진 작목과 추가적으로 태백에서 재배가능한 작목을 대상으로 하였으며, 2020년 선정작목은 현재 태백시에서 재배하는 작목들을 중심으로 선정되었다.

2021년은 가시오갈피, 음나무, 눈개승마, 구기자, 적작약 5종에 최종선정하였다.

표 1. 2019년 자원식물(45종)의 목록

연번	시료명	학명	부위
1	가시오가피	<i>Eleutherococcusenticosus</i>	줄기, 뿌리
2	고려영경귀(곤드레)	<i>Cirsium setidens</i>	잎, 줄기
3	고추냉이	<i>Wasabia koreana</i>	잎

연번	시료명	학명	부위
4	곰취	<i>Ligularia fischeri</i>	잎
5	구기자	<i>Lycium Chinense</i>	열매
6	구상나무	<i>Abies koreana</i>	잎, 줄기
7	구절초	<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	뿌리
8	누룩치	<i>Pleurospermum camtschaticum</i>	잎, 줄기
9	눈개승마	<i>Aruncus dioicus</i>	잎
10	느릅나무	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	수피
11	단호박	<i>Cucurbita maxima</i>	열매
12	두메부추	<i>Allium senescens</i> L.	지상부
13	팻두릅나무	<i>Oplonanax elatus</i>	가지, 종자
14	땅두릅나무	<i>Aralia continentalis</i>	잎, 뿌리
15	라벤더	<i>Lavandula angustifolia</i>	잎, 줄기
16	부바브	<i>Rheum rhaponticum</i>	줄기, 잎
17	마가목	<i>Sorbus commixta</i>	열매
18	만병초	<i>Rhododendron brachycarpum</i>	잎
19	맥문동	<i>Liliope platyphylla</i>	전초
20	방울양배추	<i>Brussels sprout</i>	열매
21	백리향	<i>Thymus quinquecostatus</i>	전초
22	백복령	<i>Poria cocos</i>	기타
23	백작약	<i>Paeonia lactiflora</i>	뿌리
24	병풍쌈	<i>Cacalia firma</i>	잎
25	붉나무	<i>Rhus javanica</i>	가지, 수피
26	비트	<i>Beta vulgaris</i>	열매
27	산당화(명자나무)	<i>Chaenomeles speciosa</i>	열매
28	산마늘	<i>Allium victorialis</i> var. <i>platyphyllum</i>	잎
29	산양삼	<i>Panax ginseng</i>	뿌리
30	산청목	<i>Acer tegmentosum</i>	수피, 줄기
31	산파	<i>Allium maximowiczii</i>	지상부
32	생열귀나무	<i>Rosa davurica</i>	열매
33	아마란스	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	잎, 종실, 꼬투리, 종자
34	에키나세아	<i>Echinaca angustifolia</i>	전초
35	오미자	<i>Schisandra chinensis</i>	열매
36	음나무	<i>Kalopanax pictus</i>	수피
37	자작나무	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	수피(토종), 수피(캐나다)
38	적작약	<i>Paeoniae radix</i>	뿌리
39	조릿대	<i>Sasa borealis</i>	잎, 줄기
40	주목	<i>Taxus cuspidata</i>	종자
41	참당귀	<i>Angelica gigas</i>	뿌리
42	천궁	<i>Cnidium officinale</i>	뿌리
43	캐모마일	<i>Matrocaria chamomilla</i>	지상부
44	황기	<i>Astragalus membranaceus</i>	뿌리
45	황벽나무	<i>Phellodendron amurense</i>	수피

표 2. 2020년 자원식물(23종)의 목록

연번	시료명	학명	부위
1	어수리	<i>Heracleum moellendorffii</i>	잎
2	가시없는읍나무	<i>Kalopanax pictus Nakai</i>	순, 가지
3	참나물	<i>Pimpinella brachycarpa</i>	잎
4	참두릅	<i>Aralia continentalis</i>	순
5	취나물(참취)	<i>Aster scaber</i>	잎
6	더덕	<i>Codonopsis lanceolata</i>	순
7	도라지	<i>Platycodon grandifloru</i>	뿌리
8	백수오	<i>Cynanchum wifordii Hemsley</i>	뿌리
9	오이	<i>Cacumis sativus L.</i>	열매
10	쪽파	<i>Allium ascalonicum L.</i>	전초
11	배추	<i>Brassica campestris L.</i>	전초
12	풋고추	<i>Capsicum annum L.</i>	열매
13	사과	<i>Malus domestica L.</i>	열매
14	블루베리	<i>Vaccinium spp.</i>	열매
15	아로니아	<i>Aronia melanocarpa L.</i>	열매
16	옥수수	<i>Zea mays L.</i>	종자
17	감자	<i>Solanum tuberosum L.</i>	괴경
18	개똥쑥	<i>Artemisia annua L.</i>	전초(8월초)
19	읍나무	<i>Kalopanax pictus Nakai</i>	순, 가지
20	가시오가피	<i>Acanthopanax senticosus</i>	순, 열매, 잎
21	잔대	<i>Adenophora triphylla</i>	순, 뿌리
22	땅두릅	<i>Aralia continentalis Kitagawa</i>	순
23	조릿대	<i>Sasa borealis</i>	잎

나. 문헌조사

선정된 2019년 대상작목 45종과 2020년 대상작목 23종에 대해, 생육특성, 생리활성 성분, 기능성 작용, 실용화사례, 관련논문, 관련특허를 조사하고, 2021년 추가적으로 식의약 원료 사용 가능여부를 추가 조사하였다.

다. 자원식물 수집

수집한 자원식물은 태백시 관내지역에서 자생 또는 재배하는 식물을 2019년 3월~11월, 2020년 5월~11월에 걸쳐서 수집하였다. 2021년 5종에 대해서는 태백시농업기술센터에서 업체를 통해 보관중인 시료를 2021년 11월~12월 수집하였다.

라. 수집 자원식물 추출물 조제

수집 자원식물은 세척, 세절 또는 전초를 냉풍제습건조기(40℃)를 이용하여 건조, 분쇄하여 밀폐용기에 냉동보관하면서 각종 분석시험에 이용하였다. 각 시료의 추출물 제조는 2종의 용매(에탄올, 열수)별로 감압농축하였다. 각 추출시료는 “자원식물 추출물 은행”에 보존하면서 각 분석시험에 활용하였다.

마. 영양성분 분석

일반성분은 AOAC 표준분석법에 준하여 수분함량, 조회분, 조지방, 조단백, 조섬유를 분석하였다. 식이섬유는 AOAC법에 준하여 총식이섬유를 분석하였고, 효소중량법으로써 Prosky법에 의하여 불용성 및 수용성 식이섬유를 분석하였다. 분말시료를 습식분해법으로 분해한 후 ICP(Inductively Coupled Plasma)로 무기성분인 Ca, K, Na, Fe, Mg, Cu, Zn, P 등을 분석하였다.

바. 기능성 분석

기능성 검정을 위해 항산화 지표로 사용되는 DPPH radical 소거능, ABTS radical 소거능, FRAP 환원력, Reducing power (금속이온 제거능)을 분석하였으며, 추출물의 총폴리페놀 함량과 플라보노이드 함량을 측정하였다. 미백효과 지표인 Tyrosinase inhibition assay 분석과 주름개선효과 지표인 Collagenase inhibition assay, Elastase inhibition assay 를 분석하였다.

추가적인 기능성 검정을 위해 독성 지표로 Hep G2 세포독성을 분석하였으며, 항당뇨 지표인 α -Glucosidase Method와 α -Amylase Method를 분석하고, 항노화와 관련한 활성효과가 높은 비타민 C 함량을 분석하였다.

3년차 최종선정을 위해 추가시험으로 식품용 최종선발 작목 3종에 대해 혈행개선 기능성을 검정하고, 면역활성 지표중 하나인 NO assay을 적용 분석하였다

3 결과 및 고찰

가. 문헌조사

선정된 작목에 대한 문헌조사를 통해 조사된 자원식물의 식용여부 자료는 (표 3)과 같으며, 선정 작목에 대한 식물 정보를 제공하였으며, 제공된 자료는 대상작목을 포함한 68종에 대한 생육특성, 생리활성생육특성, 생리활성 성분, 기능성 작용, 실용화사례, 관련논문, 관련 특허자료, 식품원료 가능 여부, 생약 가능여부, 화장품 사용여부에 대한 정보를 포함하고 있다. 제공된 자료는 용역과제의 협약내용에 따라, 태백시농업기술센터에 별도 제공 되었다.

선정 작목중 구상나무, 누룩치, 땃두릅나무, 만병초, 백복령, 붉나무, 산청목, 적작약 등은 식용으로 허가되어 있지 않으나, 약용 또는 화장품으로의 사용은 가능한 경우가 있었다. 누룩치의 경우, 강원도 동해안권에서는 식용으로 사용하고 있어 이를 식품원료로의 등재를 요청해야 할 필요가 있다.

표 3. 48종 자원식물의 식용가능 여부

연번	시료명	학명	부위	식용가능	선정년도
1	가시없는옴나무	<i>Kalopanax pictus</i> Nakai	순, 가지	○	2020
2	가시오가피	<i>Eleutherococcusenticosus</i>	줄기, 뿌리	○	2019
3	가시오가피	<i>Acanthopanax senticosus</i>	순, 열매, 잎	○	2020
4	감자	<i>Solanum tuberosum</i> L.	괴경	○	2020

연번	시료명	학명	부위	식용가능	선정년도
5	개똥쑥	<i>Artemisia annua</i> L.	전초	○	2020
6	고려엉겅퀴(곤드레)	<i>Cirsium setidens</i>	잎, 줄기	○	2019
7	고추냉이	<i>Wasabia koreana</i>	잎	○	2019
8	곰취	<i>Ligularia fischeri</i>	잎	○	2019
9	구기자	<i>Lycium Chinense</i>	열매	○	2019
10	구상나무	<i>Abies koreana</i>	잎, 줄기	×	2019
11	구절초	<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	뿌리	○	2019
12	누룩치	<i>Pleurospermum camtschaticum</i>	잎, 줄기	×	2019
13	눈개승마	<i>Aruncus dioicus</i>	잎	제한적	2019
14	느릅나무	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	수피	제한적	2019
15	단호박	<i>Cucurbita maxima</i>	열매	○	2019
16	더덕	<i>Codonopsis lanceolata</i>	순	○	2020
17	도라지	<i>Platycodon grandifloru</i>	뿌리	○	2020
18	두메부추	<i>Allium senescens</i> L.	지상부	○	2019
19	팻두릅나무	<i>Oplopanax elatus</i>	가지, 종자	×	2019
20	땅두릅	<i>Aralia continentalis</i> Kitagawa	순	○	2020
21	땅두릅나무	<i>Aralia continentalis</i>	잎, 뿌리	○	2019
22	라벤더	<i>Lavandula angustifolia</i>	잎, 줄기	○	2019
23	루바브	<i>Rheum rhaponticum</i>	줄기, 잎	○	2019
24	마가목	<i>Sorbus commixta</i>	열매	○	2019
25	만병초	<i>Rhododendron brachycarpum</i>	잎	×	2019
26	맥문동	<i>Liliope platyphylla</i>	전초	제한적	2019
27	방울양배추	<i>Brussels sprout</i>	열매	○	2019
28	배추	<i>Brassica campestris</i> L.	전초	○	2020
29	백리향	<i>Thymus quinquecostatus</i>	전초	○	2019
30	백복령	<i>Poria cocos</i>	기타	×	2019
31	백수오	<i>Cynanchum wifordii</i> Hemsley	뿌리	제한적	2020
32	백작약	<i>Paeonia lactiflora</i>	뿌리	제한적	2019
33	병풍쌈	<i>Cacalia firma</i>	잎	○	2019
34	붉나무	<i>Rhus javanica</i>	가지, 수피	×	2019
35	블루베리	<i>Vaccinium</i> spp.	열매	○	2020
36	비트	<i>Beta vulgaris</i>	열매	○	2019
37	사과	<i>Malus domestica</i> L.	열매	○	2020
38	산당화(명자나무)	<i>Chaenomeles speciosa</i>	열매	○	2019
39	산마늘	<i>Allium victorialis</i> var. <i>platyphyllum</i>	잎	○	2019
40	산양삼	<i>Panax ginseng</i>	뿌리	○	2019
41	산청목	<i>Acer tegmentosum</i>	수피, 줄기	×	2019
42	산파	<i>Allium maximowiczii</i>	지상부	○	2019
43	생열귀나무	<i>Rosa davurica</i>	열매	○	2019
44	아로니아	<i>Aronia melanocarpa</i> L.	열매	○	2020
45	아마란스	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	잎, 종자, 종실꼬투리	○	2019
46	어수리	<i>Heracleum moellendorffii</i>	잎	○	2020

연번	시료명	학명	부위	식용가능	선정년도
47	에키나세아	<i>Echinaca angustifolia</i>	전초	×	2019
48	오미자	<i>Schisandra chinensis</i>	열매	○	2019
49	오이	<i>Cucumis sativus</i> L.	열매	○	2020
50	옥수수	<i>Zea mays</i> L.	종자	○	2020
51	읍나무	<i>Kalopanax pictus</i>	수피	○	2019
52	읍나무	<i>Kalopanax pictus</i> Nakai	순, 가지	○	2020
53	자작나무	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	수피(토종), 수피(캐나다)	○	2019
54	잔대	<i>Adenophora triphylla</i>	순, 뿌리	○	2020
55	적작약	<i>Paeoniae radix</i>	뿌리	×	2019
56	조릿대	<i>Sasa borealis</i>	잎	침출차	2019 2020
57	주목	<i>Taxus cuspidata</i>	종자	○	2019
58	쪽파	<i>Allium ascalonicum</i> L.	전초	○	2020
59	참나물	<i>Pimpinella brachycarpa</i>	잎	○	2020
60	참당귀	<i>Angelica gigas</i>	뿌리	○	2019
61	참두릅	<i>Aralia continentalis</i>	순	○	2020
62	천궁	<i>Cnidium officinale</i>	뿌리	제한적	2019
63	취나물(참취)	<i>Aster scaber</i>	잎	○	2020
64	캐모마일	<i>Matrocaria chamomilla</i>	지상부	○	2019
65	풋고추	<i>Capsicum annuum</i> L.	열매	○	2020
66	황기	<i>Astragalus membranaceus</i>	뿌리	○	2019
67	황벽나무	<i>Phellodendron amurense</i>	수피	제한적	2019

나. 시료의 추출물 제조

선정된 작목에 추출물에 대한 정보는 (표 4)와 (표 5)와 같이 나타났으며, 이는 각 시료의 추출 및 농축을 위해 필요한 정보로서 식품영양정보에 사용되는 고형분 자료 등에 이용될 수 있다. 열수 추출은 한약과 같이 물에서 추출하는 것으로 경영비를 절감할 수 있으며, 에탄올 추출물의 경우 약술을 담귀 이용하는 것으로 활용할 수 있다.

표 4. 2019년 수집시료 용매별 추출 수율

추출물 번호	시료	부위	열수 추출			에탄올 추출		
			시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)	시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)
1	산청목	수피	20	3.6	18.1	20	3.5	17.7
2	산청목	줄기	20	2.4	12.1	20	1.9	9.6
3	구상나무	잎, 줄기	20	5.3	26.5	20	5.1	25.5
4	자작나무(토종)	수피	20	2.4	12.0	20	2.4	12.0
5	황벽나무	수피	20	4.4	22.0	20	3.3	16.5
6	백복령	균핵건체	20	0.7	3.7	20	0.4	1.9

추출물 번호	시료	부위	엽수 추출			에탄올 추출		
			시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)	시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)
7	가시오갈피	줄기	20	2.6	13.2	20	0.9	4.5
8	붉나무	가지	20	2.9	14.5	20	2.1	10.4
9	붉나무	수피	20	4.8	23.9	20	4.6	22.8
10	느릅나무	수피	20	1.9	9.4	20	3.2	15.8
11	조릿대	잎, 줄기	20	3.6	17.9	20	1.6	8.0
12	읍나무	수피	20	2.9	14.4	20	1.2	5.9
13	자작나무	수피	20	2.8	14.2	20	3.3	16.6
14	산마늘	잎	20	9.6	48.2	20	2.4	12.1
15	곰취	잎	20	7.7	38.4	20	1.6	8.0
16	눈개승마	잎	20	7.3	36.4	20	3.2	16.2
17	고추냉이	잎	20	9.8	48.9	20	2.5	12.5
18	백작약	뿌리	20	6.1	30.7	20	5.0	25.2
19	땃두릅	가지	20	1.9	9.6	30	3.2	10.6
20	적작약	뿌리	20	5.8	28.8	20	2.6	8.7
21	맥문동	잎, 줄기, 뿌리	20	7.4	36.9	20	1.9	4.9
22	아마란스	잎	20	5.9	29.6	20	1.3	6.4
23	아마란스	종실, 꼬투리	20	5.1	25.7	20	1.0	4.8
24	캐모마일	잎, 줄기	20	6.1	30.7	20	2.8	13.9
25	산파	잎, 줄기	20	8.3	41.5	20	2.6	12.9
26	두메부추	잎, 줄기	20	15.2	75.8	20	2.8	13.8
27	누룩취	잎, 줄기	20	9.2	45.8	20	2.5	12.4
28	병풍쌈	잎	20	5.7	28.5	20	1.3	6.4
29	고려엉겅퀴	잎, 줄기	20	9.9	49.6	20	1.2	6.2
30	땅두릅	잎	20	5.0	25.1	20	1.8	8.8
31	땅두릅	뿌리	20	5.1	25.7	20	1.1	5.7
32	가시오가피	뿌리	20	2.2	11.2	20	1.1	5.7
33	땃두릅	종자	20	6.8	34.2	20	1.9	9.5
34	에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	20	6.4	31.8	20	1.0	4.8
35	구절초	뿌리	20	2.6	13.0	20	0.8	4.1
36	백리향	잎, 줄기, 뿌리	20	3.7	18.3	20	1.3	6.5
37	단호박	열매	20	7.7	38.6	20	5.2	26.2
38	아마	종자	20	6.8	34.0	20	3.6	17.8
39	대마	종자	20	23.1	115.3	20	3.7	18.6
40	생열귀	열매	20	14.0	70.0	20	4.6	22.9
41	만병초	잎	20	4.9	24.5	20	2.7	13.5
42	갈매보리수	열매	20	19.1	95.4	20	0.2	0.8
43	보리수	열매	20	10.3	51.7	20	5.1	25.6
44	오미자	열매	20	10.4	52.2	20	8.3	41.4
45	루바브	줄기	20	3.2	16.2	20	3.9	15.4
46	마가목	열매	20	10.4	52.0	20	6.4	32.0

추출물 번호	시료	부위	열수 추출			에탄올 추출		
			시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)	시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)
47	구기자	열매	20	13.0	64.9	20	4.1	20.4
48	비트	열매	20	6.2	31.1	20	3.3	16.6
49	산당화	열매	20	7.6	38.1	20	5.3	26.6
50	황기	뿌리	20	2.8	14.0	20	0.8	4.1
51	당귀	뿌리	20	9.7	48.4	20	4.5	22.5
52	루바브	잎	20	13.5	16.2	20	3.1	15.4
53	주목	종자	20	5.4	27.1	20	8.7	43.4
54	천궁	뿌리	20	3.3	16.3	20	1.6	8.2
55	아마란스	종자	20	2.3	11.4	20	0.8	3.8

표 5. 2020년 수집시료 용매별 추출 수율

추출물 번호	시료	부위	열수 추출			에탄올 추출		
			시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)	시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)
1	참취	잎	10	1.67	8.35	20	0.52	2.6
2	부지깻이	잎	10	2.03	10.15	20	0.75	3.75
3	땅두릅 순	잎	10	4.31	21.55	20	1.17	5.85
4	음나무순	잎	10	5.22	26.1	20	1.26	6.3
5	참나물	잎	10	4.96	24.8	20	1.72	8.6
6	어수리 순	잎	10	4.94	24.7	20	1.69	8.45
7	가시오가피순	잎	10	4.57	22.85	20	2.31	11.55
8	참두릅순	잎	10	4.27	21.35	20	1.29	6.45
9	더덕	뿌리	10	5.53	27.65	20	1.81	9.05
10	도라지	뿌리	10	7.28	36.4	20	1.74	8.7
11	아로니아	열매	10	4.94	24.7	20	12.07	60.35
12	엄나무 가지	가지	10	0.44	2.25	20	0.45	2.25
13	민엄나무 가지	가지	10	1.39	5.5	20	1.1	5.5
14	개똥쑥(가을건조)	잎,줄기	10	1.4	4.55	20	0.91	4.55
15	가시오가피 잎	잎	10	4.12	8.7	20	1.74	8.7
16	쥐눈이콩(청하)	열매	10	4.39	8.5	20	1.7	8.5
17	쥐눈이콩(식초)	열매	10	2.37	8.8	20	1.76	8.8
18	잔대쑥	잎	10	4.19	9.5	20	1.9	9.5
19	백수오	뿌리	10	3.97	9.2	20	1.84	9.2
20	블루베리	열매	10	12.31	39.35	20	7.87	39.35
21	어수리 순	잎,줄기	10	4.41	8.4	20	1.68	8.4
22	오이	열매	10	7.1	17.6	20	3.52	17.6
23	구절초(지상)	잎,줄기	10	2.78	27.8	20	1.62	8.1
24	조릿대(잎)	잎	10	1.52	15.2	20	0.98	4.9
25	개똥쑥(여름)	잎,줄기	10	2.27	22.7	20	1.81	9.05
26	황태 발효콩	열매	10	3.81	38.1	20	3.6	18

추출물 번호	시료	부위	열수 추출			에탄올 추출		
			시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)	시료량 (g)	동결건조량 (g)	회수율 (%)
27	배추(청목)	지상부	10	5.13	51.3	20	1.7	8.5
28	배추(춘광)	지상부	10	5.38	53.8	20	2.1	10.5
29	감자(오료)	괴경	10	2.26	22.6	20	0.41	2.05
30	감자(수미)	괴경	10	2.32	23.2	20	0.44	2.2
31	고추(녹광)	열매	10	4.08	40.8	20	2.52	12.6
32	고추(청양)	열매	10	4	40	20	2.42	12.1
33	고추(파리)	열매	10	4.12	41.2	20	1.96	9.8
34	고들빼기	지상부	10	4.51	45.1	20	1.31	6.55
35	옥수수(알곡)	열매	10	1.71	17.1	20	1.28	6.4
36	쪽파	지상부	10	5.67	56.7	20	2.32	11.6
37	하수오	뿌리	10	3.47	34.7	20	1.68	8.4
38	적수오	뿌리	10	3.52	35.2	20	3.79	18.95
39	7년도라지	뿌리	10	6.32	63.2	20	1.45	7.25
40	사과(홍로)	열매	10	8.65	86.5	20	12.3	61.5
41	사과(아리수)	열매	10	8.4	84	20	11.61	58.05
42	사과(미야비)	열매	10	8.62	86.2	20	11.1	55.5
43	사과(후부락스)	열매	10	8.5	85	20	11.11	55.55
44	가시오가피	열매	10	3.05	30.5	20	1.41	7.05

다. 영양성분 분석

1) 일반성분 분석

선정 작목에 대한 일반성분인 수분, 탄수화물, 조단백, 조지방, 조섬유, 조회분에 대한 결과는 (표 6), (표 7) 과 같으며, 수분함량이 낮은 것은 시료를 건조하여 분쇄한 시료를 사용하였기 때문이며, 가공식 식품영양성분 자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

표 6. 2019년 수집시료의 일반 영양성분(g/100g)

시료	부위	수분	탄수화물	조단백	조지방	조섬유	조회분
산청목	수피	6.09	53.79	4.81	1.86	28.33	5.12
산청목	줄기	5.59	42.01	3.43	2.00	44.76	2.21
구상나무	잎, 줄기	8.52	56.60	6.46	7.17	18.31	2.94
자작나무(토종)	수피	4.22	40.87	3.04	1.40	47.17	3.30
황벽나무	수피	5.16	55.86	4.62	4.91	27.27	2.18
백복령	균핵전체	7.14	55.92	0.92	0.40	34.13	1.50
가시오갈피	줄기	7.16	37.03	5.22	1.75	45.95	2.89
붉나무	가지	4.24	44.27	4.27	2.69	41.97	2.56
붉나무	수피	5.05	62.23	5.71	5.85	15.83	5.34
느릅나무	수피	3.73	50.53	4.12	1.18	25.57	14.87
조릿대	잎, 줄기	4.77	48.48	9.57	2.77	28.03	6.38

시료	부위	수분	탄수화물	조단백	조지방	조섬유	조회분
음나무	수피	5.27	39.78	2.38	2.23	38.91	11.44
자작나무	수피	3.93	36.57	2.37	6.23	48.37	2.52
산마늘	잎	5.71	49.28	21.67	3.56	11.66	8.12
곰취	잎	6.13	52.77	12.15	2.35	16.42	10.18
눈개승마	잎	6.37	50.87	14.74	1.83	18.93	7.25
고추냉이	잎	5.15	54.28	14.05	1.72	11.47	13.33
백작약	뿌리	5.94	51.45	4.95	2.23	≒19.10	16.33
맛두릅	가지	5.74	40.42	21.58	1.29	10.09	20.88
적작약	뿌리	4.70	41.52	21.27	1.21	20.48	10.81
케모마일	잎,줄기	6.13	38.83	41.43	1.96	26.27	11.00
산파	잎,줄기	5.99	46.04	22.29	2.93	17.44	8.24
두메부추	잎,줄기	6.30	63.43	11.31	2.34	8.95	7.67
누룩취	잎,줄기	7.24	54.98	8.28	1.71	12.97	14.81
병풍삼	잎	6.25	49.12	11.78	2.12	20.22	10.53
고려엉겅퀴	잎,줄기	5.31	39.01	8.92	3.30	33.29	9.85
땅두릅	잎	5.27	37.65	14.89	2.67	29.23	10.30
땅두릅	뿌리	5.69	48.40	6.40	9.64	24.95	4.92
가시오가피	뿌리	4.04	44.49	4.59	2.09	39.09	5.70
맛두릅	종자	5.43	27.13	6.64	22.36	32.04	6.4
에키나세아	잎,줄기,뿌리	10.69	43.014	13.21	1.99	17.85	13.22
구절초	뿌리	10.69	43.04	13.21	1.99	17.85	13.22
백리향	잎,줄기,뿌리	11.75	28.56	10.1	1.81	40.37	8.85
단호박	열매	5.03	78.75	5.03	0.95	6.50	3.75
아마	종자	5.72	-	35.92	40.91	24.12	6.86
대마	종자	3.89	-	35.76	43.57	19.08	7.09
생열귀	열매	7.35	56.27	5.76	0.64	25.52	5.1
만병초	잎	6.08	63.43	7.94	2.18	16.65	3.72
갈매보리수	열매	4.49	93.63	0.69	0.26	0.30	0.62
보리수	열매	8.32	65.34	13.36	2.74	7.32	2.92
오미자	열매	9.33	53.78	8.70	9.61	15.03	3.54
루바브	줄기	10.07	53.97	9.82	0.21	13.85	12.09
마가목	열매	6.71	65.86	6.59	1.34	15.21	4.29
구기자	열매	11.56	47.22	16.49	4.21	15.78	4.74
비트	열매	7.78	53.34	16.54	0.47	7.71	14.17
산당화	열매	6.12	55.70	8.38	3.88	22.87	3.04
황기	뿌리	5.19	56.97	16.60	0.64	17.70	2.91
당귀	뿌리	4.09	59.30	14.03	8.64	7.63	6.31
루바브	잎	7.03	47.95	22.43	2.02	10.98	9.59
주목	종자	6.53	56.71	5.49	12.64	15.99	2.63
천궁	뿌리	6.01	66.81	1.74	3.21	7.18	4.04
아마란스	종자	8.97	54.94	16.05	2.86	13.01	4.17

표 7. 2020년 수집 시료의 일반 영양성분 분석 결과

시료명	부위(품종)	일반성분(g/100g)					조섬유
		수분	단백질	지방	회분	탄수화물	
어수리	어린잎	4.30±0.03	29.48±0.17	1.35±0.10	16.47±0.09	48.39±0.27	10.34±0.34
어수리	여름잎	8.18±0.03	17.94±0.48	1.38±0.05	13.44±0.19	59.07±0.37	13.18±0.13
민음나무	가지	8.60±0.03	2.93±0.11	0.86±0.03	6.96±0.45	80.64±0.50	36.50±0.74
참나물	어린잎	4.71±0.00	24.21±0.17	2.00±0.08	12.79±0.11	56.30±0.27	11.02±0.09
참두릅	순	8.47±0.10	30.08±0.40	1.08±0.09	9.30±0.04	51.07±0.37	11.03±0.03
취나물(참취)	순	7.56±0.04	22.95±0.10	0.88±0.02	8.44±0.13	60.17±0.23	13.99±0.13
더덕	뿌리	7.37±0.06	4.22±0.03	1.60±0.06	5.09±0.09	81.72±0.05	16.65±0.24
도라지	뿌리	2.71±0.13	9.84±0.05	0.78±0.01	4.67±0.02	82.00±0.08	8.08±0.19
백수오	뿌리	11.45±0.05	16.26±0.04	0.49±0.25	3.30±0.01	68.50±0.23	4.84±0.06
고들빼기	전초	6.61±0.02	20.05±0.23	1.97±0.07	15.59±0.27	55.78±0.05	10.19±0.05
오이	열매	15.11±0.06	19.48±0.09	0.66±0.05	9.83±0.03	54.93±0.03	9.22±0.07
쪽파	전초	19.98±0.09	24.38±0.18	1.47±0.02	10.49±0.06	50.68±0.26	11.91±0.25
배추	전초(춘광)	7.23±0.03	21.69±0.13	0.65±0.01	18.98±0.07	51.45±0.03	11.91±0.15
배추	전초(청옥)	7.36±0.04	23.37±0.01	0.66±0.04	20.04±0.10	48.58±0.11	12.13±0.06
꽃고추	청양	5.89±0.01	16.62±0.06	6.04±0.32	6.36±0.09	65.42±0.65	24.61±0.57
꽃고추	녹광	6.18±0.33	17.74±0.14	6.41±0.04	6.46±0.17	63.21±0.40	25.14±0.69
꽃고추	파리	6.75±0.02	19.54±0.11	1.75±0.19	6.99±0.09	64.98±0.22	24.06±0.26
사과	홍로	6.06±0.03	1.45±0.03	0.42±0.01	1.75±0.02	90.32±0.02	4.24±0.08
사과	아리수	6.86±0.04	2.96±0.06	0.03±0.05	2.09±0.03	88.06±0.05	4.73±0.12
사과	후지(미야비)	7.44±0.04	1.30±0.01	0.11±0.03	1.81±0.02	89.33±0.05	4.00±0.09
사과	후지(후부락스)	7.34±0.02	1.26±0.00	0.02±0.02	2.24±0.06	89.14±0.06	4.29±0.09
블루베리	열매	16.82±0.10	2.62±0.03	1.14±0.09	0.72±0.02	78.70±0.13	4.44±0.10
아로니아	열매	4.23±0.08	3.00±0.04	1.63±0.03	3.39±0.01	87.75±0.02	7.67±0.20
옥수수	종자	7.12±0.10	9.70±0.03	3.71±0.07	2.12±0.02	77.35±0.09	2.04±0.08
감자(괴경)	수미	10.92±0.02	11.07±0.05	0.06±0.02	4.14±0.02	73.81±0.05	1.54±0.02
감자(괴경)	오륜	9.91±0.03	10.11±0.03	0.05±0.01	4.43±0.03	75.50±0.02	1.73±0.02
개풍숙	전초(8월초)	7.58±0.10	8.73±0.08	0.82±0.03	4.79±0.07	78.08±0.24	38.66±0.74
개풍숙	(10월중)	8.45±0.06	11.85±0.21	2.13±0.14	6.03±0.10	71.55±0.36	31.06±0.60
읍나무	순	4.29±0.08	42.59±0.48	1.38±0.05	9.55±0.12	42.19±0.41	10.87±0.07
읍나무	가지	7.37±0.23	2.45±0.15	0.34±0.09	1.98±0.09	87.87±0.47	55.14±0.21
가시오가피	순	5.00±0.04	30.31±0.10	1.62±0.04	8.74±0.06	54.33±0.06	9.94±0.11
가시오가피	열매	6.84±0.12	8.71±0.03	2.82±0.29	6.38±0.03	75.25±0.42	31.51±0.41
가시오가피	잎	7.36±0.04	28.59±0.31	0.97±0.10	8.93±0.04	54.15±0.28	9.70±0.05
잔대	순	7.91±0.06	16.95±0.37	2.77±0.05	9.08±0.01	63.29±0.38	14.29±0.19
땅두릅	순	6.09±0.06	30.94±0.14	2.37±0.06	13.07±0.37	47.53±0.51	12.30±0.17
조릿대	잎	6.82±0.01	11.97±0.20	1.64±0.17	6.28±0.10	73.28±0.10	27.42±0.14
부지깥이	전초	9.19±0.03	18.54±0.21	2.18±0.05	9.47±0.07	60.61±0.30	13.02±0.19
쥐눈이콩	건조	12.67±0.05	39.86±0.33	8.44±0.40	4.79±0.03	34.24±0.61	9.25±0.37
쥐눈이콩	초절임	18.76±0.13	36.31±0.26	6.94±0.24	3.29±0.03	34.71±0.23	13.66±0.25

2) 식이섬유 분석

선정 작목에 대한 일반성분인 중 식이섬유를 분석한 결과는 (표 8) 과 같으며, 불용성 식이섬유, 수용성 식이섬유, 총식이섬유의 함량을 분석하였다. 식이섬유는 가공품 제공시 다양하게 활용할 수 있다.

표 8. 수집시료의 식이섬유 분석 결과(g/100g)

시료	부위	IDF	SDF	TDF
산청목	수피	65.09	1.03	66.12
산청목	줄기	74.16	1.05	75.21
구상나무	잎, 줄기	46.76	2.46	49.22
자작나무(토종)	수피	77.34	4.68	82.03
황벽나무	수피	63.16	3.66	66.83
백복령	균핵건체	85.89	0.39	86.27
가시오갈피	줄기	72.99	1.78	74.77
불나무	가지	74.28	1.39	74.18
불나무	수피	55.98	4.83	60.8
느릅나무	수피	59.71	12.98	72.69
조릿대	잎, 줄기	66.07	1.13	67.2
읍나무	수피	76.8	2.05	78.85
자작나무	수피	68.34	1.52	69.86
산마늘	잎	33.42	0.12	33.55
곰취	잎	45.37	1.58	46.95
눈개승마	잎	50.74	0.09	50.82
고추냉이	잎	36.91	3.47	40.38
누룩취	잎줄기	39.73	2.35	42.08
병풍쌈	잎	49.32	3.69	53.01
고려엉겅퀴	잎, 줄기	52.21	1.41	53.61
땅두릅	잎	55.06	3.29	58.35
땅두릅	뿌리	58.76	2.76	61.52
가시오가피	뿌리	72.9	1.92	74.81
땃두릅	종자	33.28	1.03	34.31
에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	45.20	1.30	46.50
구절초	뿌리	48.59	5.46	54.06
백리향	잎, 줄기, 뿌리	65.82	1.66	67.48
단호박	열매	12.26	3.5	15.76
아마	종자	34.01	6.1	40.11
대마	종자	30.03	4.11	34.14
생열귀	열매	31.79	8.86	40.65
갈매보리수	열매	0.16	0.17	0.32
보리수	열매	32.31	2.33	34.64
루바브	줄기	29.8	8.31	38.11
마가목	열매	36.74	2.38	39.12
비트	열매	19.52	5.36	24.88

시료	부위	IDF	SDF	TDF
황기	뿌리	31.86	0.99	32.85
당귀	뿌리	29.91	4.05	33.96
루바브	잎	33.15	8.48	41.62
주목	종자	33.31	1.51	34.83
아마란스	종자	28.08	1.57	29.64

3) 무기성분 분석

2020 선정 작목에 대한 일반성분인 중 식이섬유를 분석한 결과는 (표 9) 와 같으며, 무기성분인 칼슘, 칼륨, 마그네슘, 나트륨, 철, 망간, 구리, 인산에 대한 자료로서 식품영양성분자료를 제공하고 있으며, 이는 가공상품개발시 일일 영양성분 제공량을 계산하기 위한 자료로 사용될 것으로 판단된다.

표 9. 2020 수집 시료의 무기질 함량

시료명	부위	무기질(mg/100g)							
		Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	P ₂ O ₅
어수리	어린잎	1002.10	4888.08	201.25	12.36	39.04	9.05	0.66	518.84
	여름잎	1329.25	4023.20	231.49	0.40	5.02	4.11	0.37	459.77
민음나무	가지	2220.81	1316.23	150.50	3.05	2.57	2.12	0.66	131.11
참나물	어린잎	594.66	4010.09	197.17	7.23	29.19	3.70	1.42	344.61
참두릅	순	525.11	2841.41	267.57	2.99	12.48	33.66	1.60	713.07
참취	순	741.43	2254.16	192.28	11.24	29.31	1.99	0.85	280.52
더덕	뿌리	269.08	1017.59	189.02	3.13	79.87	6.46	0.59	281.82
도라지	뿌리	154.99	1383.92	144.02	28.25	6.36	1.91	0.56	400.09
백수오	뿌리	153.47	903.76	139.55	11.87	4.69	1.11	0.46	293.23
고들빼기	전초	1171.76	4147.06	269.13	39.73	174.51	7.48	1.66	481.93
오이	열매	417.30	3384.68	204.71	13.73	5.03	1.27	0.97	748.63
쪽파	전초	1216.46	3113.54	174.63	5.32	14.86	10.17	0.49	430.16
배추	청옥	1625.91	6803.14	206.68	52.95	14.87	18.09	0.59	581.66
	춘강	2051.01	5876.313	237.31	121.31	10.47	14.49	0.49	545.48
고추	청양	110.71	2339.96	178.51	0.4	4.7	1.59	0.53	400.64
	녹광	137.57	2512.58	183.08	-	4.14	1.23	0.45	437.26
	파리	176.57	2610.82	207.65	0.2	6.68	1.96	0.55	454.92
사과	홍로	25.43	684.85	15.41	0.2	1.28	0.25	-	59.61
	아리수	21.61	820.97	22.73	1.06	1.1	0.36	-	84.54
	후지(미야비)	23.30	624.67	9.89	0.6	0.82	-	-	60.15
	후지(후부락스)	27.67	676.1	11.12	1.09	0.98	-	-	70.30
블루베리	열매	36.63	428.54	22.83	0.26	1.24	2.09	-	61.92
아로니아	열매	150.85	968.76	77.62	5.52	9.93	2.62	0.22	92.17
옥수수	열매	15.13	687.39	126.63	-	2.16	0.64	-	350.26
감자	오륜	40.07	2048.46	77.88	12.31	1.78	0.41	0.54	299.56
	수미	32.09	1891.28	92.74	-	2.31	1.45	0.66	302.70

시료명	부위	무기질(mg/100g)							
		Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	P ₂ O ₅
개똥쭉	전초(8월)	470.46	1543.23	93.49	3.13	4.68	2.55	0.81	187.45
	전초(10)	759.44	2108.41	64.52	-	8.94	2.60	1.16	345.05
읍나무	순	442.67	2899.42	210.66	7.12	8.399	33.96	1.16	942.00
	가지	441.98	397.83	44.74	3.64	1.94	12.58	0.27	61.07
가시오가피	순	522.01	2472.15	166.04	5.11	9.50	13.22	1.56	645.53
	열매	512.71	2189.2	124.18	-	3.18	1.74	0.57	366.73
	잎	595.77	2981.17	223.70	1.26	10.49	5.23	1.66	765.10
잔대	순	789.02	2563.45	284.70	1.93	33.27	3.30	0.50	357.73
땅두릅	순	312.62	4195.34	287.05	16.73	14.43	5.68	1.72	895.59
조릿대	잎	158.43	666.25	107.84	3.19	10.89	30.3	0.53	119.06
부지갱이	순	633.86	2251.87	171.50	124.96	29.54	12.38	0.80	278.28
쥐눈이콩	청화	166.41	1387.52	197.98	0.79	8.11	1.80	1.48	668.76
	초절임	140.66	853.24	121.05	2.33	6.18	1.25	1.26	522.08

라. 추출물의 기능성 검정

선정 작목의 열수추출물과 에탄올추출물의 항산화 지표중 하나인 DPPH radical 소거능 인 본 시험에 활용된 항산화력 분석은 다음의 방법들을 이용하였다. DPPH radical 소거능, ABTS 라디칼 소거능과 FRAP 환원력을 분석하였다. 또한 각 추출물의 총폴리페놀 함량과 플라보노이드 함량을 측정하였다.

기능성 검정을 위해 항산화 지표로 사용되는 DPPH radical 소거능, ABTS radical 소거능, FRAP 환원력, Reducing power (금속이온 제거능)을 분석하였으며, 추출물의 총폴리페놀 함량과 플라보노이드 함량을 측정하였다. 미백효과 지표인 Tyrosinase inhibition assay 분석과 주름개선효과 지표인 Collagenase inhibition assay, Elastase inhibition assay 를 분석하였다.

추가적인 기능성 검정을 위해 독성 지표로 Hep G2 세포독성을 분석하였으며, 항당뇨 지표인 α -Glucosidase Method와 α -Amylase Method를 분석하고, 항노화와 관련한 활성효과가 높은 비타민 C 함량을 분석하였다.

1) 항산화 분석

(1) DPPH radical 소거능

선정 작목의 열수추출물과 에탄올추출물의 항산화 지표중 하나인 DPPH radical에 대한 소거활성 분석결과는 (표 10), (표 11)과 같으며, DPPH free radical을 50% 억제하는데 필요한 시료의 농도 (IC₅₀)로 나타내었으며 열수추출물과 에탄올 추출물 모두 IC₅₀이 낮게 나온 시료는 산청목 수피, 산청목 줄기, 자작나무(토종) 수피, 붉나무 가지, 붉나무 수피, 느릅나무 수피, 자작나무 캐나다 수피, 눈개승마 잎, 곤드레 잎, 줄기, 적작약 뿌리, 백리향 전초, 생열귀 열매, 만병초 잎, 주목 종자 추출물, 부지갱이, 아로니아, 읍나무 가지, 개똥쭉(가을산), 가시오가피 잎, 잔대 순, 개똥쭉(여름산), 적수오 추출물로 IC₅₀이 1 이하로 항산화 활성이 높았다.

표 10. 2019년 수집시료의 DPPH radical에 대한 소거활성 결과

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
1	산청목	수피	0.24	0.12
2	산청목	줄기	0.27	0.16
3	구상나무	잎, 줄기	0.39	1.10
4	자작나무(토종)	수피	0.24	0.12
5	황벽나무	수피	1.51	1.37
6	백복령	균핵건체	8.28	6.80
7	가시오갈피	줄기	2.465	1.210
8	붉나무	가지	0.45	0.07
9	붉나무	수피	0.12	0.05
10	느릅나무	수피	0.22	0.05
11	조릿대	잎, 줄기	1.19	1.19
12	옴나무	수피	1.27	0.75
13	자작나무(캐나다)	수피	0.123	0.08
14	산마늘	잎	4.70	5.12
15	곰취	잎	3.04	5.39
16	눈개승마	잎	0.40	0.22
17	고추냉이	잎	1.93	1.73
18	백작약	뿌리	1.09	0.78
19	땃두릅	가지	3.24	16.87
20	적작약	뿌리	0.16	0.10
21	맥문동	잎, 줄기, 뿌리	6.11	2.24
22	아마란스	잎	2.65	2.73
23	아마란스	종실꼬투리	1.37	2.21
24	캐모마일	잎, 줄기	5.52	1.21
25	산파	잎, 줄기	7.59	3.67
26	두메부추	잎, 줄기	12.956	7.25
27	누룩치	잎, 줄기	0.30	4.43
28	병풍쌈	잎	1.93	0.98
29	고려영정귀(곤드레)	잎, 줄기	0.54	0.41
30	땅두릅	잎	6.46	12.98
31	땅두릅	뿌리	1.47	1.77
32	가시오가피	뿌리	1.05	0.41
33	땃두릅	종자	3.24	16.87
34	에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	4.16	1.36
35	구절초	뿌리	1.71	0.25
36	백리향	잎, 줄기, 뿌리	0.56	0.25
37	단호박	열매	59.10	23.18
38	아마	종자	35.54	40.89
39	대마	종자	35.04	37.09
40	생열귀	열매	0.21	0.99

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
41	만병초	잎	0.21	0.18
42	갈매보리수	열매	12.59	5.88
43	보리수	열매	3.61	0.03
44	오미자	열매	4.56	11.75
45	루바브	줄기	3.89	9.116
46	마가목	열매	1.69	2.75
47	구기자	열매	8.40	8.66
48	비트	열매	2.14	2.49
49	산당화	열매	0.56	1.34
50	황기	뿌리	17.38	6.63
51	당귀	뿌리	3.05	3.34
52	루바브	잎	1.66	1.35
53	주목	열매	1.09	0.60
54	천궁	뿌리	5.29	2.50
55	아마란스	종자	53.39	13.82

표 11. 2020년 수집시료의 DPPH radical에 대한 소거활성

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
1	참취	잎	1.755	0.764
2	부지깽이	잎	0.247	0.633
3	땅두릅	순	1.644	0.511
4	읍나무	순	2.944	0.739
5	참나물	잎	1.755	0.814
6	어수리	순	4.17	0.04
7	가시오가피	순	1.304	0.367
8	참두릅	순	1.644	0.511
9	더덕	뿌리	17.082	7.371
10	도라지	뿌리	14.819	7.406
11	아로니아	열매	0.721	0.730
12	염나무	가지	0.502	0.333
13	민엄나무	가지	1.995	1.061
14	개똥쑥(가을)	잎, 줄기	0.506	0.736
15	가시오가피	잎	0.929	0.771
16	쥐눈이콩	열매	3.941	23.172
17	쥐눈이콩(식초절임)	열매	7.038	11.466
18	잔대쑥	잎	0.541	1.404
19	백수오	뿌리	10.326	7.229
20	블루베리	열매	3.531	4.662
21	어수리	잎, 줄기	3.560	1.924
22	오이	열매	26.536	23.129

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
23	구절초	지상부	1.349	0.513
24	조릿대	잎	0.784	1.895
25	개뽕썩(여름)	잎,줄기	0.532	0.483
26	황태 발효콩	열매	12.787	5.514
27	배추(청옥)	전초	11.152	6.001
28	배추(춘광)	전초	10.300	7.978
29	감자(오륜)	괴경	34.028	8.449
30	감자(수미)	괴경	26.344	6.216
31	고추(녹광)	열매	8.672	5.126
32	고추(청양)	열매	8.482	4.847
33	고추(파리)	열매	5.665	1.532
34	잎새버섯 (노지)	자실체	3.708	12.742
35	고들빼기	겉초	1.784	2.517
36	옥수수	종자	6.753	9.267
37	쪽파	전초	7.801	3.726
38	하수오	뿌리	2.726	1.076
39	적수오	뿌리	0.240	0.153
40	7년도라지	뿌리	11.951	6.241
41	사과(홍로)	열매	38.626	22.107
42	사과(아리수)	열매	11.077	9.061
43	사과(미야비)	열매	19.007	11.329
44	사과(후부락스)	열매	18.219	11.361
45	가시오가피	열매	0.833	2.408

(2) ABTS radical 소거능

선정 작목에 대한 ABTS radical에 대한 소거활성을 분석한 결과는 (표 12), (표 13)과 같으며, ABTS radical을 50% 억제하는데 필요한 시료의 농도(IC₅₀)로 나타내었으며, 열수추출물과 에탄올 추출물 모두 IC₅₀이 낮게 나온 시료는 산청목 수피, 자작나무(토종) 수피, 붉나무 수피 추출물이었으며, 그 외 자작나무 가지, 느릅나무 수피, 자작나무(캐나다) 수피, 적수오의 에탄올 추출물과 IC₅₀이 1 이하로 항산화 활성이 높았다.

표 12. 2019년 수집시료의 ABTS radical에 대한 소거활성 분석

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
1	산청목	수피	0.53	0.30
2	산청목	줄기	1.42	1.04
3	구상나무	잎,줄기	2.72	3.22
4	자작나무(토종)	수피	0.97	0.96
5	황벽나무	수피	5.89	6.06

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
6	백복령	균핵전체	37.49	38.66
7	가시오갈피	줄기	5.47	10.72
8	붉나무	가지	2.32	0.54
9	붉나무	수피	0.73	0.44
10	느릅나무	수피	1.62	0.39
11	조릿대	잎, 줄기	2.37	2.54
12	옴나무	수피	6.03	4.28
13	자작나무(캐나다)	수피	1.08	0.53
14	산마늘	잎	3.10	7.38
15	곰취	잎	3.04	5.39
16	눈개승마	잎	4.78	2.49
17	고추냉이	잎	4.33	5.47
18	백작약	뿌리	8.76	6.35
19	땃두릅	가지	2.10	2.31
20	적작약	뿌리	1.56	3.34
21	맥문동	잎, 줄기, 뿌리	13.74	11.48
22	아마란스	잎	8.30	11.85
23	아마란스	종실꼬투리	5.60	9.89
24	캐모마일	잎, 줄기	8.66	7.74
25	산파	잎, 줄기	7.54	3.34
26	두메부추	잎, 줄기	13.42	14.23
27	누룩치	잎, 줄기	3.76	4.43
28	병풍쌈	잎	8.98	8.46
29	고려엉겅퀴(콘드레)	잎, 줄기	4.32	1.83
30	땅두릅	잎	6.46	12.98
31	땅두릅	뿌리	9.63	10.91
32	가시오가피	뿌리	6.26	3.07
33	땃두릅	종자	7.44	30.16
34	에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	3.14	2.41
35	구질초	뿌리	7.11	2.75
36	백리향	잎, 줄기, 뿌리	3.31	1.99
37	단호박	열매	7.27	13.23
38	아마	종자	12.96	74.12
39	대마	종자	18.09	26.08
40	생열귀	열매	1.65	5.39
41	만병초	잎	1.14	0.68
42	갈매보리수	열매	12.51	30.18
43	보리수	열매	3.76	25.24
44	오미자	열매	15.72	31.13
45	루바브	줄기	25.92	24.85
46	마가목	열매	12.34	19.61

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
47	구기자	열매	13.48	19.49
48	비트	열매	9.79	23.18
49	산당화	열매	3.52	4.56
50	황기	뿌리	5.78	14.96
51	당귀	뿌리	19.23	21.6
52	루바브	잎	11.61	6.75
53	주목	열매	13.29	4.13
54	천궁	뿌리	13.81	8.00
55	아마란스	종자	5.60	9.89

표 13. 2020년 수집시료의 ABTS radical에 대한 소거활성 분석

추출물번호	시료명	사용부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
1	참취	잎	3.032	7.798
2	부지깽이	잎	2.749	6.537
3	땅두릅	순	7.981	4.691
4	음나무	순	6.908	6.431
5	참나물	잎	8.063	7.276
6	어수리	순	6.530	7.561
7	가시오가피	순	7.498	4.488
8	참두릅	순	7.981	6.431
9	더덕	뿌리	46.344	23.488
10	도라지	뿌리	32.917	12.598
11	아로니아	열매	5.979	4.280
12	엄나무	가지	3.161	2.450
13	민엄나무	가지	9.672	7.689
14	개풍썩(가을)	잎,줄기	3.305	4.624
15	가시오가피	잎	5.649	7.580
16	쥐눈이콩	열매	8.048	17.636
17	쥐눈이콩(식초절임)	열매	6.782	11.362
18	잔대짚	잎	4.034	8.666
19	백수오	뿌리	16.720	22.976
20	블루베리	열매	24.925	19.638
21	어수리	잎,줄기	8.783	12.866
22	오이	열매	18.150	55.308
23	구절초	지상부	8.686	3.922
24	조릿대	잎	5.584	7.554
25	개풍썩(여름)	잎,줄기	3.542	2.073
26	황태 발효콩	열매	7.742	5.867
27	배추(청옥)	잎,줄기	16.149	16.619
28	배추(춘광)	전초	12.753	24.868

추출물번호	시료명	사용 부위	50% 억제 필요 시료의 농도(IC ₅₀ , mg/ml)	
			열수 추출물	에탄올 추출물
29	감자(오륜)	괴경	12.118	19.368
30	감자(수미)	괴경	12.701	18.876
31	고추(녹광)	열매	8.892	11.595
32	고추(청양)	열매	7.998	9.691
33	고추(파리)	열매	7.899	6.685
34	잎새버섯 (노지)	자실체	9.068	44.292
35	고들빼기	전초	8.621	10.355
36	옥수수	종자	16.592	30.845
37	쪽파	전초	11.490	10.161
38	하수오	뿌리	9.938	5.785
39	적수오	뿌리	1.342	0.471
40	7년도라지	뿌리	21.229	14.444
41	사과(홍로)	열매	122.538	112.905
42	사과(아리수)	열매	60.931	31.694
43	사과 (미야비)	열매	92.560	36.928
44	사과 (후부락스)	열매	97.628	34.154
45	가시오가피	열매	6.190	11.294

(3) FRAP 환원력 분석

선정 작목에 대한 Ferric ion reducing antioxidant power(FRAP) assay를 통한 항산화력을 측정 한 결과는 표 14와 같다. FRAP은 산화-환원 반응을 이용한 항산화 검증법으로 ferric-ferricyanide(Fe³⁺) 혼합물이 수소를 공여하여 유리라디칼을 안정화시켜 ferrous(Fe²⁺)로 전환하는 환원력을 측정하는 방법이다. 추출물의 처리농도를 높일수록 환원력은 증가하였으며, 3.0이상의 환원력을 나타낸 시료는 산청목 등 15종이었다.

표 14. 2019년 수집시료의 FRAP 환원력에 대한 활성 분석

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			1mg/ml처리	10mg/ml처리	1mg/ml처리	10mg/ml처리
1	산청목	수피	0.49	0.90	1.62	3.50
2	산청목	줄기	0.52	1.17	0.59	1.92
3	구상나무	잎, 줄기	0.46	0.69	0.61	2.31
4	자작나무(토종)	수피	1.28	3.50	1.92	3.48
5	황벽나무	수피	0.43	0.54	0.61	2.09
6	백복령	균핵건체	0.43	0.45	0.42	0.40
7	가시오갈피	줄기	0.47	0.78	0.62	2.03
8	붉나무	가지	0.25	1.98	0.80	3.44
9	붉나무	수피	0.55	3.49	0.93	3.35
10	느릅나무	수피	0.52	2.87	2.03	3.50
11	조릿대	잎, 줄기	0.59	1.80	0.67	2.41

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			1mg/ml처리	10mg/ml처리	1mg/ml처리	10mg/ml처리
12	음나무	수피	0.51	1.21	0.69	3.03
13	자작나무(캐나다)	수피	0.71	3.33	0.99	3.47
14	산마늘	잎	0.47	0.70	0.47	0.47
15	곰취	잎	0.39	2.87	0.42	3.14
16	눈개승마	잎	0.39	2.82	0.93	3.50
17	고추냉이	잎	0.51	1.04	0.56	1.50
18	백작약	뿌리	0.53	1.32	0.53	1.23
19	땃두릅	가지	0.66	2.50	0.68	2.75
20	적작약	뿌리	1.56	2.78	1.46	2.14
21	맥문동	잎, 줄기, 뿌리	0.45	0.58	0.49	1.11
22	아마란스	잎	0.47	0.65	0.53	1.42
23	아마란스	종실꼬투리	0.49	0.94	0.59	1.46
24	캐모마일	잎, 줄기	0.45	0.60	0.58	1.62
25	산파	잎, 줄기	0.44	0.51	0.50	1.42
26	두메부추	잎, 줄기	0.45	0.47	0.46	0.60
27	누룩취	잎, 줄기	0.82	2.92	0.94	3.50
28	병풍삼	잎	0.48	0.96	0.67	2.21
29	고려엉겅퀴(콘드레)	잎, 줄기	0.75	2.54	0.87	3.40
30	땅두릅	잎	0.49	0.87	0.58	1.86
31	땅두릅	뿌리	0.13	0.47	0.14	0.71
32	가시오가피	뿌리	0.53	0.94	1.10	3.46
33	땃두릅	종자	0.66	2.50	0.44	0.60
34	에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	0.52	0.92	0.57	1.91
35	구절초	뿌리	0.49	0.79	1.24	3.48
36	백리향	잎, 줄기, 뿌리	0.61	1.33	1.21	3.50
37	단호박	열매	0.44	0.44	0.44	0.47
38	아마	종자	0.44	0.43	0.48	0.56
39	대마	종자	0.44	0.43	0.52	0.56
40	생열귀	열매	0.95	3.50	0.61	2.37
41	만병초	잎	1.11	3.50	1.40	3.45
42	갈매보리수	열매	0.45	0.53	0.48	0.72
43	보리수	열매	0.47	0.76	0.46	0.67
44	오미자	열매	0.47	0.74	0.48	0.74
45	루바브	줄기	0.49	0.75	0.48	0.62
46	마가목	열매	0.53	1.34	0.54	1.01
47	구기자	열매	0.45	0.51	0.45	0.60
48	비트	열매	0.49	0.99	0.52	0.98
49	산당화	열매	0.71	2.46	0.72	2.44
50	황기	뿌리	0.44	0.46	0.46	0.66
51	당귀	뿌리	0.48	0.77	0.51	1.03
52	루바브	잎	0.51	1.15	0.59	1.67

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			1mg/ml처리	10mg/ml처리	1mg/ml처리	10mg/ml처리
53	주목	열매	0.50	1.11	0.64	2.15
54	천궁	뿌리	0.46	0.61	0.52	1.23
55	아마란스	종자	0.44	0.43	0.47	0.55

(4) Reducing power 분석(금속이온 제거능)

선정 작목에 대한 환원력(Reducing power)을 분석한 결과는 (표 15)와 같으며, 금속이온 제거능은 시료 추출물내의 황산화 성분에 의해 Fe^{2+} 이온이 제거되어 더 이상 ferrozine- Fe^{2+} 복합체를 형성하지 않는 것을 그 기본 반응 원리로 하여 측정한다. 추출물의 처리농도를 높일수록 금속이온 제거능도 증가하였으며, 2.0이상의 금속이온 제거능을 나타낸 시료는 산청목 등 21종이었다.

표 15. 2019년 수집시료의 금속이온 제거능에 대한 활성 분석

추출물 번호	시료	부위	물추출물		에탄올추출물	
			1mg/ml처리	10mg/ml처리	1mg/ml처리	10mg/ml처리
1	산청목	수피	0.25	1.77	0.45	2.00
2	산청목	줄기	0.12	1.21	0.06	2.14
3	구상나무	잎, 줄기	0.04	0.70	0.50	2.11
4	자작나무(토종)	수피	1.71	2.24	1.44	1.56
5	황벽나무	수피	0.03	0.25	0.21	1.29
6	백복령	균핵건체	0.03	0.03	0.03	0.05
7	가시오갈피	줄기	0.17	0.88	0.31	1.34
8	붉나무	가지	0.55	1.81	1.20	1.88
9	붉나무	수피	1.61	1.83	1.43	1.97
10	느릅나무	수피	0.88	1.94	1.29	1.94
11	조릿대	잎, 줄기	0.35	1.76	0.31	1.11
12	음나무	수피	0.35	2.42	0.40	1.95
13	자작나무(캐나다)	수피	1.50	2.06	1.10	1.35
14	산미늘	잎	0.14	0.55	0.15	0.54
15	곰취	잎	0.51	1.78	0.46	1.84
16	눈개승마	잎	0.52	1.79	0.76	2.06
17	고추냉이	잎	0.21	1.08	0.26	1.10
18	백작약	뿌리	0.23	1.97	0.26	1.51
19	맛두릅	가지	0.67	2.84	0.42	1.73
20	적작약	뿌리	1.56	2.78	0.46	2.14
21	맥문동	잎, 줄기, 뿌리	0.03	0.49	0.14	0.95
22	아마란스	잎	0.29	0.05	0.11	0.79
23	아마란스	종실꼬투리	0.16	1.60	0.22	1.35
24	캐모마일	잎, 줄기	0.06	1.15	0.33	1.48
25	산파	잎, 줄기	0.03	0.51	0.08	0.55
26	두메부추	잎, 줄기	0.03	0.37	0.11	0.66

추출물 번호	시료	부위	물추출물		에탄올추출물	
			1mg/ml처리	10mg/ml처리	1mg/ml처리	10mg/ml처리
27	누룩취	잎, 줄기	0.88	2.64	0.53	1.78
28	병풍쌈	잎	0.16	1.46	0.30	1.43
29	고려영경귀(콘드레)	잎, 줄기	0.84	2.61	0.72	1.88
30	땅두릅	잎	0.12	1.39	0.23	1.07
31	땅두릅	뿌리	0.11	1.32	0.19	0.45
32	가시오가피	뿌리	0.34	2.48	0.58	1.80
33	땃두릅	종자	0.05	1.05	0.08	0.62
34	에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	0.03	2.10	0.11	2.40
35	구절초	뿌리	0.31	2.15	0.89	2.44
36	백리향	잎, 줄기, 뿌리	0.62	2.69	0.92	2.40
37	단호박	열매	0.03	0.34	0.12	0.69
38	아마	종자	0.03	0.06	0.05	0.10
39	대마	종자	0.03	0.05	0.05	0.10
40	생열귀	열매	1.48	2.67	0.78	2.15
41	만병초	잎	1.97	2.90	1.29	2.41
42	갈매보리수	열매	0.02	0.47	0.14	0.64
43	보리수	열매	0.39	2.50	0.14	0.64
44	오미자	열매	0.03	0.69	0.09	0.29
45	루바브	줄기	0.04	0.88	0.12	0.46
46	마가목	열매	0.26	1.91	0.18	0.67
47	구기자	열매	0.45	2.55	0.32	1.71
48	비트	열매	0.10	1.44	0.26	1.34
49	산당화	열매	0.66	2.16	0.44	1.31
50	황기	뿌리	0.04	0.67	0.14	0.71
51	당귀	뿌리	0.04	0.86	0.13	0.62
52	루바브	잎	0.21	1.52	0.29	1.08
53	주목	열매	0.25	2.18	0.43	1.92
54	천궁	뿌리	0.07	0.97	0.17	0.87
55	아마란스	종자	0.03	0.06	0.06	0.19

2) 총 폴리페놀, 플라보노이드 함량 분석

(1) 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 분석

선정 작목에 대한 총폴리페놀 및 플라보노이드 함량 분석 결과는 표 16, 17과 같으며, 2019년 선정 작목에서는 폴리페놀 함량이 가장 높은 시료는 자작나무(토종) 수피 에탄올 추출물이었으며, 플라보노이드 함량이 가장 높은 시료는 느릅나무 수피 에탄올 추출물이었으며, 2020년 시료에서 폴리페놀은 열수 추출에서는 적수오 뿌리, 가시오가피 열매였으며, 에탄올 추출에서는 엄나무 가지, 구절초, 여름 개똥쑥, 고들빼기, 적수오 뿌리였으며 함량이 가장 높은 시료는 적수오 뿌리 에탄올 추출물이었다. 플라보노이드는 열수 추출에서는 참취, 부지깽이, 아로니아, 엄나무 가지였으며, 에탄올 추출에서는 부지깽이, 어수리, 가시오가피 순, 엄나무가지, 구절초, 여름산 개똥쑥이었으며 함량이 가장 높은 시료는 여름산 개똥쑥 에탄올 추출물이었다.

표 16. 2019년 수집시료의 폴리페놀과 플라보노이드 함량 분석

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			폴리페놀	플라보노이드	폴리페놀	플라보노이드
1	산청목	수피	114.11	141.78	119.96	96.57
2	산청목	줄기	97.74	104.20	113.78	230.37
3	구상나무	잎, 줄기	71.98	142.78	71.58	154.26
4	자작나무(토종)	수피	188.71	510.39	625.02	1,358.83
5	황벽나무	수피	40.99	35.58	48.53	157.45
6	백복령	균핵건체	8.97	4.04	9.10	14.57
7	가시오갈피	줄기	33.75	24.63	33.33	193.52
8	붉나무	가지	105.33	4.35	335.97	147.39
9	붉나무	수피	256.08	14.30	443.57	140.55
10	느릅나무	수피	269.64	227.61	705.29	1,891.17
11	조릿대	잎, 줄기	66.80	53.30	51.63	200.87
12	읍나무	수피	34.17	84.02	53.14	203.53
13	자작나무(캐나다)	수피	344.07	500.00	433.20	850.12
14	산마늘	잎	33.11	4.85	2.64	21.14
15	곰취	잎	94.59	143.66	56.72	250.62
16	눈개승마	잎	73.11	76.49	203.32	451.49
17	고추냉이	잎	35.54	19.03	33.35	82.71
18	백작약	뿌리	35.15	17.76	34.72	50.51
19	땃두릅	가지	46.73	178.88	44.42	205.07
20	적작약	뿌리	128.39	179.04	321.04	625.42
21	맥문동	잎, 줄기, 뿌리	13.67	11.11	35.94	92.59
22	아마란스	잎	34.17	30.49	27.96	200.34
23	아마란스	종실꼬투리	44.59	37.85	46.08	122.90
24	캐모마일	잎, 줄기	20.81	21.27	44.82	190.48
25	산파	잎, 줄기	26.02	6.40	36.71	131.31
26	두메부추	잎, 줄기	10.40	2.73	11.99	17.05
27	누룩취	잎, 줄기	83.82	212.01	102.46	353.54
28	병풍취	잎	35.68	52.78	57.76	304.71
29	고려엉겅퀴(곤드레)	잎, 줄기	75.49	219.44	164.82	423.40
30	땅두릅	잎	36.66	30.13	19.44	156.48
31	땅두릅	뿌리	31.98	49.20	45.31	85.86
32	가시오가피	뿌리	42.22	81.59	128.88	449.49
33	땃두릅	종자	13.45	25.73	2.68	26.11
34	에키나세아	잎, 줄기, 뿌리	35.23	95.78	29.66	245.01
35	구절초	뿌리	26.69	52.84	137.82	633.64
36	백리향	잎, 줄기, 뿌리	60.05	121.81	138.35	778.03
37	단호박	열매	3.78	1.69	1.61	17.67
38	아마	종자	5.70	1.36	0.98	-
39	대마	종자	3.71	0.94	1.12	-
40	생열귀	열매	107.78	129.80	70.72	87.56

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			폴리페놀	플라보노이드	폴리페놀	플라보노이드
41	만병초	잎	131.58	335.48	234.84	582.18
42	갈매보리수	열매	4.35	3.15	9.93	12.29
43	보리수	열매	23.39	11.90	5.64	11.52
44	오미자	열매	9.79	15.00	4.32	19.61
45	루바브	줄기	14.50	11.42	7.11	0.85
46	마가목	열매	24.57	70.16	21.20	71.61
47	구기자	열매	17.40	5.15	8.45	35.33
48	비트	열매	16.36	31.37	9.34	40.92
49	산당화	열매	57.84	205.97	80.75	283.03
50	황기	뿌리	14.49	3.84	12.21	33.79
51	당귀	뿌리	10.93	27.79	18.27	51.15
52	루바브	잎	28.97	38.62	48.26	168.80
53	주목	열매	26.74	48.16	39.86	99.08
54	천궁	뿌리	11.43	15.21	24.02	102.92
55	아마란스	종자	13.45	25.73	2.68	26.11

표 17. 수집시료의 폴리페놀과 플라보노이드 함량 분석 결과

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			폴리페놀	플라보노이드	폴리페놀	플라보노이드
1	참취	잎	81.38	314.25	50.54	290.50
2	부지깽이	잎	87.61	344.00	61.68	362.93
3	땅두릅	순	19.2	56.3	53.7	365.2
4	읍나무	순	22.81	23.05	45.36	257.79
5	참나물	잎	30.56	46.65	46.82	233.64
6	어수리	순	27.7	35.9	52.0	322.40
7	가시오가피	순	40.07	71.11	87.81	390.97
8	참두릅	순	28.93	41.90	68.44	285.05
9	더덕	뿌리	3.05	3.74	-4.11	14.02
10	도라지	뿌리	3.50	3.12	1.72	27.26
11	아로니아	열매	41.44	290.50	51.60	151.09
12	엄나무	가지	62.24	216.12	127.34	563.86
13	민엄나무	가지	27.32	59.27	35.02	193.15
14	개똥쑥(가을)	잎,줄기	44.06	178.50	42.58	248.44
15	가시오가피	잎	50.2	79.28	57.3	151.09
16	쥐눈이콩	열매	16.59	18.07	-5.97	61.53
17	쥐눈이콩(식초절임)	열매	27.91	7.63	15.92	19.47
18	잔대쑥	잎	61.77	173.21	33.16	235.98
19	백수오	뿌리	8.70	4.36	-3.71	15.58
20	블루베리	열매	13.7	13.5	14.9	23.8
21	어수리	잎,줄기	30.4	31.5	47.8	298.5
22	오이	열매	6.9	-7.0	7.2	4.8

추출물 번호	시료	부위	열수추출물		에탄올추출물	
			폴리페놀	플라보노이드	폴리페놀	플라보노이드
23	구절초	지상부	40.4	78.1	101.7	521.4
24	조릿대	잎	51.5	82.2	49.1	158.6
25	개똥쑥(여름)	잎,줄기	72.2	168.4	137.5	587.3
26	황태 발효콩	열매	16.6	-3.6	31.0	2.3
27	배추(청옥)	잎,줄기	13.3	0.4	20.7	111.0
28	배추(춘광)	전초	14.5	2.8	14.3	59.2
29	감자(오륜)	괴경	5.9	-5.3	7.7	19.0
30	감자(수미)	괴경	7.0	-5.1	10.4	10.6
31	고추(녹광)	열매	19.5	0.3	21.3	72.3
32	고추(청양)	열매	19.7	1.0	25.1	65.4
33	고추(파리)	열매	22.0	8.3	41.7	141.8
34	잎새머싯 (노지)	자실체	6.5	18.3	-4.3	1.6
35	고들빼기	전초	79.9	35.4	456.5	46.1
36	옥수수	종자	0.7	7.0	31.2	6.2
37	쪽파	전초	1.2	13.3	74.2	31.7
38	허수오	뿌리	15.0	19.3	59.4	31.7
39	적수오	뿌리	216.8	114.0	516.8	38.5
40	7년도라지	뿌리	-2.4	2.1	46.3	167.0
41	사과(홍로)	열매	-5.6	-1.9	1.4	14.4
42	사과(아리수)	열매	2.5	1.4	18.6	-0.7
43	사과(미야비)	열매	-1.0	-0.4	13.2	3.1
44	사과(후부락스)	열매	-2.0	-0.3	14.2	1.7
45	가시오가피	열매	110.7	50.2	99.5	2.1

3) 미백, 주름개선 효과 분석

선정 작목에 대한 시료 중 문헌검색을 통해 미백과 주름개선에 효과가 높은 맥문동, 라벤더, 구절초, 구기자, 느릅나무, 작약, 주목, 마가목을 선발하여 tyrosinase inhibition assay, collagenase inhibition assay, elastase inhibition assay로 측정하였다.

(1) Tyrosinase inhibition assay(미백)

미백효과를 보기위한 Tyrosinase inhibition assay 결과는 (표 18)과 같으며, 맥문동의 전초와 적작약의 뿌리, 주목 종자의 에탄올 추출물의 미백활성이 대조구로 사용된 비타민C보다 높게 나타났다.

표 18. 수집시료의 Tyrosinase inhibition assay 결과

시료	열수 추출물			에탄올 추출물		
	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀
맥문동 (잎,줄기,뿌리)	1	-	-	1	48.51	1.4
	5	-		2.5	56.22	
	10	-		5	85.57	

시료	열수 추출물			에탄올 추출물		
	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀
구절초 (뿌리)	1	-	-	1	31.95	-
	5	-		5	31.75	
	10	-		10	18.04	
구기자 (열매)	1	-	-	1	37.08	4.3
	5	-		5	51.87	
	10	-		10	73.68	
느릅나무 (수피)	1	-	-	1	25.59	3.9
	5	-		2.5	38.31	
	10	-		5	58.86	
백작약 (뿌리)	1	-	-	1	23.50	9.3
	5	-		5	41.54	
	10	-		10	50.19	
적작약 (뿌리)	1	-	-	0.1	51.70	0.1
	5	-		1	60.90	
	10	-		5	74.18	
주목 (열매)	1	-	-	1	57.68	0.2
	5	-		2.5	62.50	
	10	-		5	84.04	
Vit-C	0.25	8.32	1.2			
	0.5	18.78				
	0.75	34.34				
	1	51.98				
	2.5	98.65				

(2) Collagenase inhibition assay(주름개선)

주름개선효과를 평가하기 위한 Collagenase inhibition assay 결과는 (표 19) 와 같으며, 느릅나무 수피, 적작약의 뿌리, 주목 종자의 열수 추출물의 주름개선효과가 대조구로 사용된 비타민C보다 높게 나타났다.

표 19. 수집시료의 Collagenase inhibition assay 결과

시료	열수 추출물			에탄올 추출물		
	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀
맥문동 (잎, 줄기, 뿌리)	1	-	8.3			본 실험방법으로 유기용매와의 반응간섭으로 분석불가
	5	24.74				
	10	63.14				
구절초 (뿌리)	1	25.00	2.4			
	2.5	50.73				
	5	97.35				
구기자 (열매)	1	-	-			
	5	-				
	10	-				

시료	열수 추출물			에탄올 추출물		
	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀
느릅나무 (수피)	0.1	-	0.8	본 실험방법으로 유기용매와의 반응간섭으로 분석불가		
	0.5	31.35				
	1	69.21				
백작약 (뿌리)	1	21.41	3.1			
	2.5	44.94				
	5	71.92				
적작약 (뿌리)	0.1	24.99	0.8			
	1	64.40				
	2.5	97.13				
주목 (열매)	0.5	15.52	1.9			
	1	27.63				
	2.5	63.04				
Vit-C	0.1	22.45	0.2			
	0.2	41.87				
	0.3	76.87				
	0.4	98.86				

(3) Elastase inhibition assay(주름개선)

주름개선효과를 평가하기 위한 Collagenase inhibition assay는 재료 및 방법에 서술한 방법으로 측정하였다. 맥문동 전초의 에탄올추출물, 구절초 뿌리의 열수 추출물, 구기자 열매의 에탄올 추출물, 느릅나무 수피의 열수와 에탄올 추출물, 적작약 뿌리의 열수와 에탄올 추출물, 주목 종자의 열수 추출물 주름개선효과가 대조구로 사용된 비타민C보다 높게 나타났다.

표 20. 수집시료의 Collagenase inhibition assay 결과

시료	열수 추출물			에탄올 추출물		
	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC ₅₀
맥문동 (잎,줄기,뿌리)	1	-12.16	-	1	27.31	2.2
	5	-6.83				
	10	1.20				
구절초 (뿌리)	1	24.15	4.8	1	-160.29	-
	5	56.36				
	10	78.12				
구기자 (열매)	1	-4.77	-	1	10.65	2.9
	5	-4.46				
	10	14.39				
느릅나무 (수피)	0.1	10.95	0.2	0.5	28.79	1.7
	0.175	46.17				
	0.25	61.54				

시료	열수 추출물			에탄올 추출물		
	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC50	처리농도(mg/ml)	저해활성(%)	IC50
백작약 (뿌리)	1	-4.36	-	1	-35.32	-
	5	-2.29		2.5	-38.17	
	10	-4.79		5	-47.40	
적작약 (뿌리)	0.5	49.26	0.4	1	52.30	0.5
	1	61.09		2.5	76.12	
	2.5	81.72		5	95.66	
주목 (열매)	1	-1.48	4.1	2.5	31.60	7.5
	2.5	32.14		5	39.20	
	5	61.23		7.5	50.69	
Vit-C	1	4.46	4.6			
	2.5	15.61				
	5	59.85				
	7.5	87.46				

4) 추가 기능성 분석

2019년 선정 작목 중 항산화 활성 및 가공성을 고려하여 우수작목으로 발전 가능성을 가진 19종을 대상으로 추가적인 기능성을 분석하였다. Hep G2 세포독성, 항당뇨 α -Glucosidase Method, 항당뇨 α -Amylase Method, Vit. C 함량 분석 등의 노화 관련 분석법을 사용하였다.

(1) Hep G2 세포독성

선발된 19종의 항노화 기능성 분석을 위하여 Hep G2 세포독성을 조사하였다. 그 결과는 (표 21)과 같다. 자작나무 수피는 물과 에탄올 추출물 모두에서 독성이 높게 나타나 활용 계획시 충분한 검토가 필요한 것으로 조사되었다. 다음으로는 에탄올 추출 적작약 뿌리로 농도에 관계없이 높은 독성을 나타내었고, 다음은 물로 추출한 구절초, 눈개승마의 순이었는데 눈개승마는 300 이하의 농도에서는 약한 독성을 나타내었으나 500이상의 농도에서는 가장 높은 독성을 나타내 흥미로운 결과를 보였다. 자작나무와 눈개승마는 물질 분리를 통한 성분분석과 대사 및 기전 연구를 통해 천연 치료제로의 활용 가능성 검토가 필요한 것으로 판단된다.

표 21. 선발 19종에 대한 Hep G2 세포 생존율

구분	생존율(%)				
	150(μ g/ml)	300	500	1000	
CON	100	100	100	100	
NAC	100	93	86	87	
물추출	눈개승마(순)	68	47	6	3.6
	땅두릅(뿌리)	84	81	74	67
	구절초(전초)	54	51	42	41
	마가목(열매)	90	89	84	78

구분	생존율(%)				
	150($\mu\text{g}/\text{mL}$)	300	500	1000	
물추출	가시오가피(가지)	100	93	94	87
	가시오가피(뿌리)	90	86	73	75
	백리향(전초)	71	64	58	57
	고려엉겅퀴(순)	94	92	90	91
	고추냉이(잎)	100	100	100	97
	적작약(뿌리)	68	53	36	26
	산당화(열매)	66	45	24	9
	생열귀(열매)	75	76	61	59
	자작나무(수피)	24	18	12	10
	음나무(수피)	75	67	47	7
알콜추출	백리향(전초)	88	86	79	57
	고려엉겅퀴(순)	92	84	62	39
	고추냉이(잎)	98	96	90	78
	적작약(뿌리)	29	28.5	18.1	16.2
	산당화(열매)	75	62	46	28
	생열귀(열매)	82	82	80	71
	자작나무(수피)	13	12	11	15
	음나무(수피)	92	91	84	62

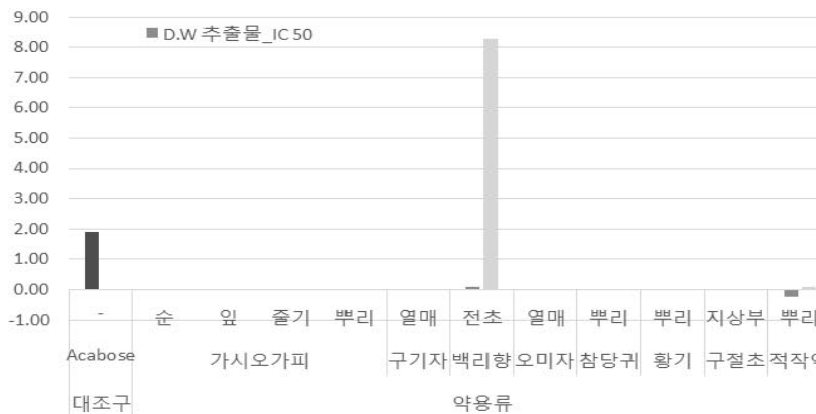
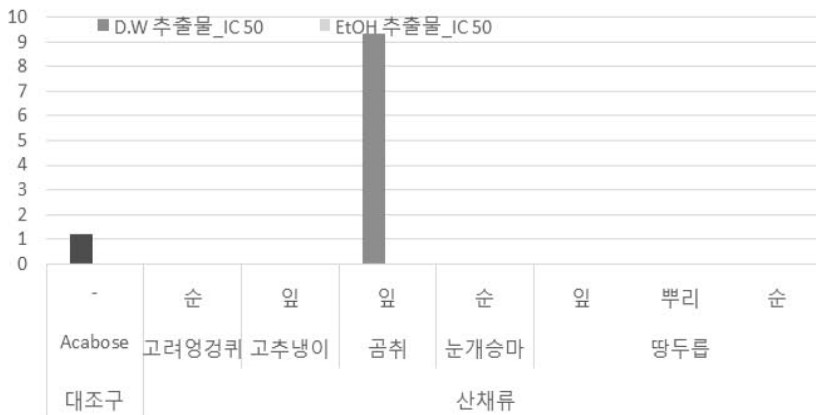
(2) 항당뇨 α -Glucosidase Method

1년차에서 우수한 기능성을 나타낸 19종을 선발하여 항당뇨 α -glucosidase IC_{50} 분석결과 선발된 대부분의 작목은 에너지를 얻기 위한 당 대사과정에서 α -glucosidase에 의한 저해를 나타내지 않았으며, 느릅나무, 산당화 열매, 자작나무 수피 등 목본류 일부에서 저해 효과가 있었다. 그림 1은 선발된 19종을 산채류, 약용류, 목본류로 구분하여 항당뇨 지표인 α -glucosidase IC_{50} 값을 비교한 그림이다.

표 22. 선발 기능성 작목 19종 추출물의 항당뇨 α -glucosidase IC_{50} 분석 (mg/mL)

구분	시료명	부위	물추출물 IC_{50}	에탄올 추출물 IC_{50}	
대조구	Acabose	-		1.23	
산채류	고려엉겅퀴	순	0.00	0.00	
		잎	0.00	0.00	
	곰취	잎	9.34	0.00	
		눈개승마	순	0.00	0.00
	약용류	땅두릅	잎	0.00	0.00
			뿌리	0.00	0.00
가시오가피		순	0.00	0.00	
		잎	0.00	0.00	
	줄기	0.00	0.00		
		뿌리	0.00	0.00	

구분	시료명	부위	물추출물_IC50	에탄올 추출물_IC50
약용류	구기자	열매	0.00	0.00
	백리향	전초	0.08	8.28
	오미자	열매	0.00	0.00
	참당귀	뿌리	0.00	0.00
	황기	뿌리	0.00	0.00
	구절초	지상부	0.00	0.00
	적작약	뿌리	-0.25	0.08
목본류	마가목	열매	0.00	0.00
	느릅나무	수피	11.68	0.30
	산당화(명자)	열매	1.75	2.93
	생열귀	열매	0.00	12.12
	자작나무	수피	0.20	0.11
	음나무	수피	0.00	0.00
		순 줄기	0.00 0.00	0.00 0.00



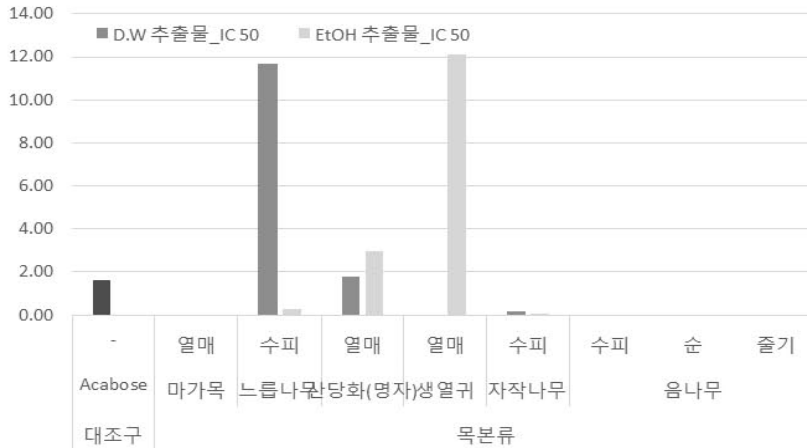


그림 1. 선발 기능성 작목 19종(산채류, 약용류, 목본류) 추출물의
항당뇨 지표인 α-glucosidase IC₅₀ 비교

(3) 항당뇨 α-Amylase Method

1년차에서 우수한 기능성을 나타낸 19종을 선발하여 항당뇨 α-amylase IC₅₀ 분석결과 선발된 대부분의 작목은 에너지를 얻기 위한 당 대사과정에서 α-amylase에 의한 저해를 나타내었으며 오미자 열매, 산당화 열매, 음나무 수피, 가시오가피 가지 등은 저해를 보이지 않았다.

표 23. 선발 기능성 작목 19종 추출물의 항당뇨 α-amylase IC₅₀ 분석 (mg/mL)

구분	시료명	부위	D,W 추출물_IC ₅₀	EtOH 추출물_IC ₅₀	
대조구	Acabose	-		2.41	
산채류	고려엉겅퀴	순	0.176	0.172	
	고추냉이	잎	0.082	0.084	
	곰취	잎	0.23	0.114	
	눈개승마	순	0.523	0.598	
	땅두릅	앞	순	0.316	0.147
			뿌리	0.524	0.504
		순	0.819	0.275	
	약용류	가시오가피	순	0.727	2.276
			잎	0.341	0.250
			줄기	0.449	2.507
뿌리			0.678	0.383	
구기자		열매	0.334	0.256	
약용류	백리향	전초	0.117	0.072	
	오미자	열매	0.933	3.333	
	참당귀	뿌리	0.906	1.405	
약용류	황기	뿌리	2.234	0.581	

구분	시료명	부위	D.W 추출물_IC50	EtOH 추출물_IC50
약용류	구절초	지상부	0.215	0.066
	적작약	뿌리	0.528	2.136
	마가목	열매	0.749	1.620
	느릅나무	수피	1.321	0.162
목본류	산당화(명자)	열매	1.406	2.934
	생열귀	열매	0.563	0.499
	자작나무	수피	1.354	1.568
	음나무	수피	0.524	3.224
		순	0.182	0.125
		줄기	0.246	0.179

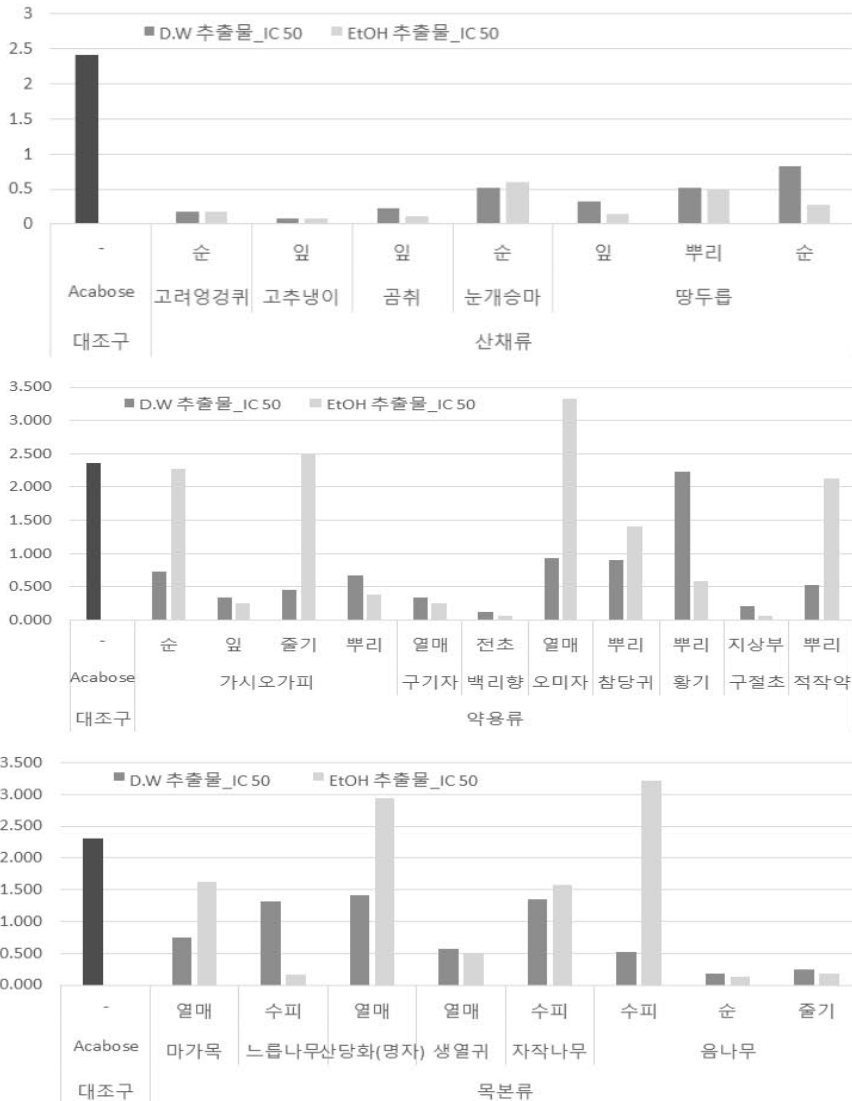


그림 2. 선발 기능성 작목 19종(산채류, 약용류, 목본류) 추출물의 항당뇨 지표인 α -amylase IC₅₀ 비교

마. Vit. C 함량 분석

AOAC법에 따라 분석한 비타민 C의 함량은 표 24와 같이 종 및 부위에 따라서 다양한 분포 양상을 나타내었다. 산채류에서는 고추냉이와 눈개승마, 땅두릅 뿌리에서 검출되었고, 고려엉겅퀴 땅두릅 잎과 순에서는 검출되지 않았다. 약용류에서는 가시오가피 순 뿌리, 구기자 열매, 적작약 열매에서 검출되었고, 목본류에서는 마가목 수피, 느릅나무 열매, 산당화 열매, 자작나무 수피, 생열귀 열매, 음나무 수피에서 검출되었다. 그중 비타민 함량이 가장 높은 작목은 생열귀 열매였으며 다음으로는 고추냉이, 적작약 열매 순이었다. 그 외의 작목은 극미량이 검출되었다. 이러한 이유는 분해되기 쉬운 비타민 C가 분말화 처리과정에서 파괴되었을 것으로 판단된다.

ppm(mg/L)	Ascorbic acid
0	0
0.1	17,011
0.5	88,855
1	178,794
5	918,976
10	1,812,977
30	5,340,973
50	8,965,810
75	13,661,634
a	181,193
b	11,968

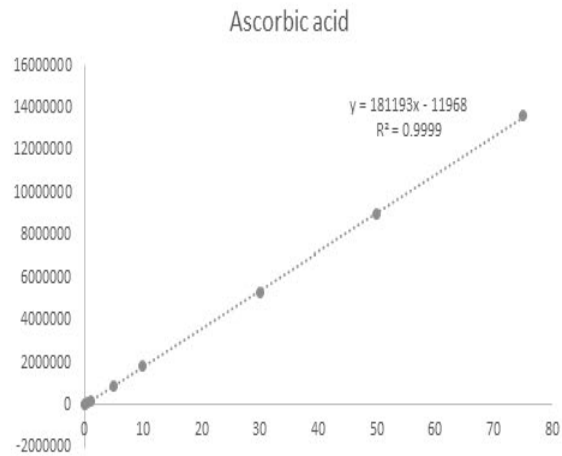


그림 3. 선발 기능성 작목 19종 추출물의 비타민 C 함량 표준곡선

표 24. 선발 기능성 작목 19종 추출물의 비타민 C 함량 (mg/L)

구분	시료명	부위	Avg.	S.D	RSD(%)
산채류	고려엉겅퀴	순	N.D	-	-
	고추냉이	잎	99.44	0.97	0.98
	눈개승마	순	2.44	0.14	5.75
		뿌리	1.53	0.24	15.41
	땅두릅	잎	N.D	-	-
		순	N.D	-	-
약용류		순	0.94	0.08	8.24
	가시오가피	뿌리	0.28	0.00	1.41
		잎	N.D	-	-
		줄기	N.D	-	-
	구기자	열매	1.27	0.12	9.69
	백리향	전초	N.D	-	-
	오미자	열매	N.D	-	-
	참당귀	뿌리	N.D	-	-
	황기	뿌리	N.D	-	-

구분	시료명	부위	Avg.	S.D	RSD(%)
약용류	구절초	지상부	N.D	-	-
	적작약	뿌리	N.D	-	-
	적작약	열매	9.72	0.93	9.55
	마가목	수피	0.31	0.08	26.28
	느릅나무	열매	1.65	0.04	2.31
목본류	산당화(명자)	열매	1.28	0.12	9.32
	자작나무	수피	1.39	0.17	12.28
	생열귀	열매	2316.48	139.28	6.01
		수피	2.02	0.09	4.50
	음나무	순	N.D	-	-
	줄기	N.D	-	-	

바. 혈전용해 분석

용역과제 최종선정된 5종 중 식품용 3종에 대한 혈전용해 효과를 분석한 결과는 (그림 4), 표 25와 같으며, 3종의 다양한 추출물 처리에서 혈전용해 효과는 나타나지 않았다.

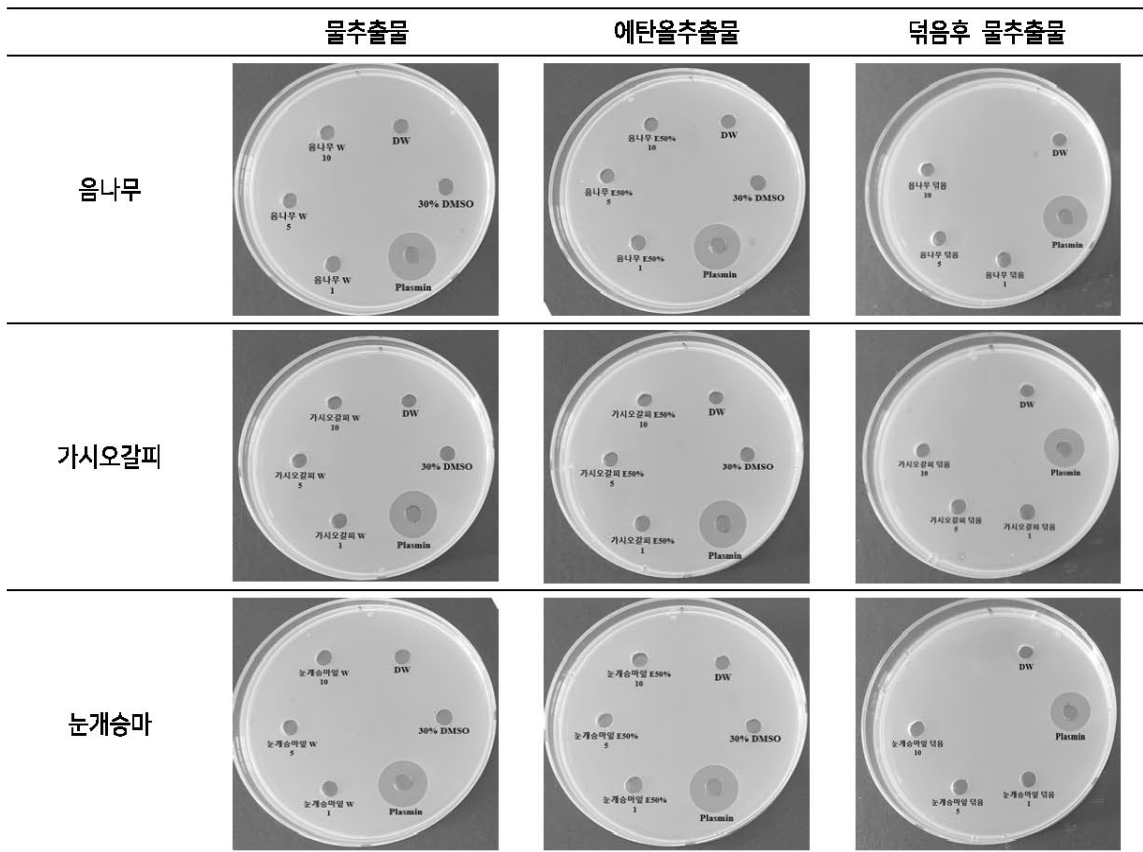


그림 4. 최종선발 식품용 3종의 혈전용해 효과 분석

표 25. 최종선발 식품용 3종의 혈전용해 분석

		Plasmin	DW	희석농도(mg/L)		
				1	5	10
음나무	물추출물	16.9	N.D	N.D	N.D	N.D
	에탄올추출물	16.9	N.D	N.D	N.D	N.D
	덧음후 물추출물	16.4	N.D	N.D	N.D	N.D
가시오갈피	물추출물	17.0	N.D	N.D	N.D	N.D
	에탄올추출물	16.7	N.D	N.D	N.D	N.D
	덧음후 물추출물	16.9	N.D	N.D	N.D	N.D
눈개승마잎	물추출물	16.9	N.D	N.D	N.D	N.D
	에탄올추출물	16.6	N.D	N.D	N.D	N.D
	덧음후 물추출물	16.5	N.D	N.D	N.D	N.D

사. 면역활성 NO 분석

용역과제 최종 선정된 5종 중 식품용 3종에 대한 면역활성 지표 중 하나인 NO assay를 분석한 결과는 그림 5, 표 26과 같으며, 면역활성 지표인 NO assay에서 가시오갈피 75µg/ml 와 음나무 75µg/ml 에서 면역활성 효과가 좋은 것으로 나타났으나, Raw 264.7 셀에 대한 세포생존율과 비교할 때 가시오갈피 물추출물 75µg/ml에서 가장 양호한 것으로 판단되었다.

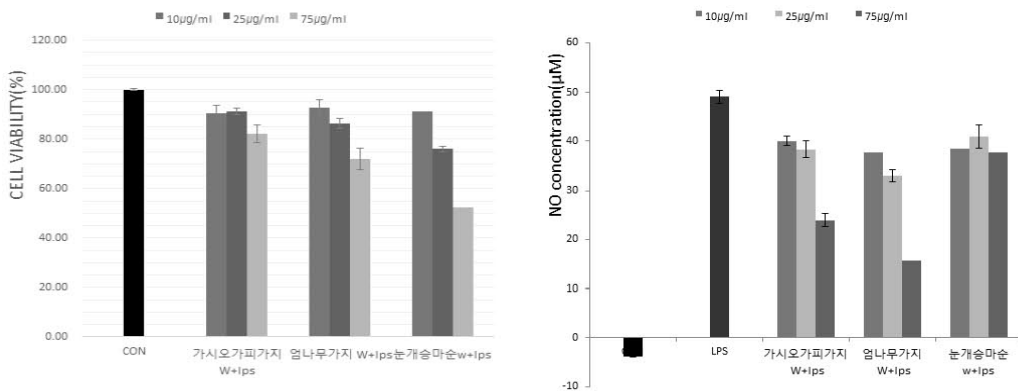


그림 5. 최종선발 식품용 3종의 NO assay 분석(좌: 셀 생존율, 우 NO 저해농도)

표 26. 최종선발 식품용 3종의 혈전용해 분석

구분	10µg/ml		25µg/ml		75µg/ml	
	세포생존율	LPS농도	세포생존율	LPS농도	세포생존율	LPS농도
대조	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
LPS	-	49.1	-	49.1	-	49.1
음나무	92.8	37.7	86.3	33.0	72.1	15.8
가시오갈피	90.6	40.0	91.3	38.3	82.2	23.9
눈개승마	91.0	38.5	76.0	40.9	52.2	37.8

본 연구는 태백시농업기술센터에서 발주한 용역과제로서 태백의 아고산대 기후조건에 알맞는 「웰니스 항노화 산업」 육성을 위하여, 이 지역에 자생하거나 재배되고 있는 자원식물에 대하여 3년간 영양성분 및 약리성분 등의 기능성, 특히 항노화와 관련된 기능성의 구명과 상품화 제시를 위해 수행되었으며, 2019년, 2020년 수행결과를 통해 최종적으로 5종을 선발하고 2021년 최종 자료 정리와 상품으로 사용할 중간소재 및 시제품을 제시하였다. 정리된 자료는 태백시농업기술센터에 별도 제출하였다. 과제 특성으로 완결보고서에는 일부 내용만 요약 작성되었다.

4 적 요

〈제1세부과제: 태백 맞춤형 기능성 작물 DB구축 및 상품화 시스템 개발〉

본 연구는 태백시농업기술센터에서 발주한 용역과제로서 태백의 아고산대 기후조건에 알맞는 「웰니스 항노화 산업」 육성을 위하여, 이 지역에 자생하거나 재배되고 있는 자원식물에 대하여 3년간 영양성분 및 약리성분 등의 기능성, 특히 항노화와 관련된 기능성의 구명과 상품화 제시를 위해 수행되었다.

2019년, 2020년 수행결과를 통해 최종적으로 5종을 선발하고 2021년 최종 자료 정리와 상품으로 사용할 중간소재 및 시제품을 제시하였다. 2019년 45종, 2020년 24종종에 대해 일반 영양성분으로 수분, 탄수화물, 조단백, 조지방, 조섬유, 조회분과 식이섬유를 분석하였으며, 무기영양성분으로 칼슘, 갈륨, 마그네슘, 나트륨, 철, 망간, 구리, 인산을 분석하였다. 항노화와 관련한 기능성 검정을 위해 항산화 지표로 사용되는 DPPH radical 소거능, ABTS radical 소거능, FRAP 환원력, Reducing power (금속이온 제거능)을 분석하였으며, 추출물의 총폴리페놀 함량과 플라보노이드 함량을 측정하였다. 미백 효과 지표인 Tyrosinase inhibition assay 분석과 주름개선효과 지표인 Collagenase inhibition assay, Elastase inhibition assay를 분석하였으며, 추가적으로 Hep G2 세포독성, 항당뇨 지표인 α -Glucosidase Method, α -Amylase Method, Vit. C 함량 분석과 면역활성 지표인 NO assay와 혈전용해 효능을 탐색하였 문헌조사 및 분석 자료를 DB화 하고, 책자로 제작하여 태백시농업기술센터에 제공하여 농가 및 농산 가공업체에서 사용할 수 있도록 하였다.

5 인용문헌

- AOAC. Official method of analysis of AOAC. 17th ed. International Association of Official Analytical Communities. Gaithersburg MD USA. 1-26 (2000)
- Jong-Soo Jang, Ji-Young Hwang, Man Kyu Huh. 2018. Antioxidant Properties (ABTS, FRAP, Total Phenolic Content) of Alaska and Gochujang Pollock Roes and Fermentde Pollock Roe Seasoning. Journal of Life Science. 28(12):1461-1468.
- 김영연, 양지원, 이창호, 권은경. 2009. 송이(*Tricholoma matsutake* Sing.)의 ABTS Radical 소거능과 암세포 성장억제효능의 검색. 한국식품영양과학회지. 38(5):555-560.

- 박숙정, 홍승기, 김희진, 김보영, 김타곤, 강재선, 김동욱. 2009. 참당귀(*Angelica gigas* Nakai.) 뿌리 추출물의 화장품소재 특성. 한국화학공학회. 47(5):553-557.
- 부희정, 이혜자, 유은숙, 정덕상, 류기중, 이선주. 2004. 해너콩(*Canavalia lineata*(THUNB.) DC.) 추출물의 항산화효과 및 NO 생성 억제 효과. 한국생약학회지. 35(4):338-345.
- 오중화, 김은희, 김정례, 문영인, 강영희, 강정숙. DPPH 방법을 통한 녹차의 항산화 활성에 대한 연구. 한국식품영양과학회지. 33(7):1079-1084.
- 이종복, 박혜경, 이종숙, 김명희. 2011. 민들레 뿌리를 첨가한 약주의 총 플라보노이드, 총 폴리페놀 함량과 전자공여능, 환원력 활성 조사. 동아시아식생활학회 35(6):544-551.
- 최지원. 뽕잎의 항산화, 혈행개선 및 항당뇨 효과에 관한 연구. 전북대학교. 박사학위논문

6 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2019(1년)	용역보고서	태백 아고산대 향노화 상품화작물 성분분석 연구개발
	책자발간	태백 아고산대 자원식물의 기능성 성분 연구 및 실용화 현황
2020(2년)	용역보고서	태백 아고산대 향노화 상품화작물 성분분석 연구개발
2015(2년)	용역보고서	아고산대 웰니스 향노화 상품화작물 연구개발
	책자발간	태백 아고산대 자원식물의 특성 및 상품화 현황(태백시농업기술센터)

성과지표명	연도	1년차(2019)		2년차(2020)		3년차(2021)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
책자(보고서)		1	1	1	1	1	1	3	3
시제품						5	5	5	5
책자발간			1			1	1	1	2
농가컨설팅				6	6		1	6	7
계		1	2	7	7	7	8	15	17

7 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'19	'20	'21
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	김희연	과제 총괄	○		
	농식품연구소	농업연구관	최성진	과제 총괄		○	
	농식품연구소	농업연구사	김경대	과제 총괄			○

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'19	'20	'21
공동연구자	농식품연구소	농업연구관	최성진	성분분석	○		-
	농식품연구소	농업연구사	박아름	기능성탐색	○		○
	농식품연구소	농업연구사	이효영	성분분석	○		
	농식품연구소	농업연구관	권혜정	상품화방안	○		
	농식품연구소	농업연구사	박지선	상품화방안	○	○	○
	농식품연구소	공업주사보	최병철	상품화방안	○	○	
	농식품연구소	농업연구사	이기연	성분분석	○	○	○
	농식품연구소	공무직	김태희	성분분석	○	○	○
	농식품연구소	공무직	정은자	성분분석	○	○	
	농식품연구소	공무직	김재은	성분분석	○	○	○
	농식품연구소	공무직	배선화	성분분석	○	○	
	농식품연구소	공무직	정은경	기능성탐색	○	○	○
	농식품연구소	공무직	신경신	기능성탐색	○	○	
	농식품연구소	농업연구관	권순배	상품화방안	○		
	농식품연구소	농업연구관	함진관	기능성탐색		○	
	농식품연구소	공무직	김민정	기능성탐색		○	○
	농식품연구소	공무직	박영준	추출물은행운영		○	
	농식품연구소	농업연구사	임재길	상품화방안		○	○
	농식품연구소	운전주사보	윤석원	상품화방안		○	
	농식품연구소	공무직	박은영	상품화방안		○	○
	농식품연구소	공무직	임계현	상품화방안			○
	농식품연구소	공무직	김선영	상품화방안			○
	농식품연구소	공무직	장경아	상품화방안			○
	농식품연구소	농업연구관	장은하	업무지원			○
	농식품연구소	운전주사	유창구	업무지원			○
	농식품연구소	공업서기	김주경	업무지원			○