



## 선씀바귀 육성품종 ‘속새원’의 재배 및 품질특성

정진태<sup>1,2</sup> · 이정훈<sup>3</sup> · 이윤지<sup>4</sup> · 한종원<sup>5</sup> · 안태진<sup>6</sup> · 이희정<sup>7</sup> · 이상훈<sup>8</sup> · 허윤찬<sup>9</sup> · 이이<sup>10</sup> · 마경호<sup>11</sup> · 박춘근<sup>12†</sup>

### Cultivation and Quality Characterization of ‘Soksaewon’, *Ixeris strigosa* Cultivar

Jin Tae Jeong<sup>1,2</sup>, Jeong Hoon Lee<sup>3</sup>, Yun Ji Lee<sup>4</sup>, Jong Won Han<sup>5</sup>, Tae Jin An<sup>6</sup>, Hee Jung Lee<sup>7</sup>, Sang Hoon Lee<sup>8</sup>, Yun Chan Huh<sup>9</sup>, Yi Lee<sup>10</sup>, Kyung Ho Ma<sup>11</sup> and Chun Geon Park<sup>12†</sup>

#### ABSTRACT

Received: 2021 November 2  
1st Revised: 2021 December 1  
2nd Revised: 2021 December 13  
3rd Revised: 2021 December 28  
Accepted: 2021 December 28

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Background:** *Ixeris strigosa* is a perennial plant of the Asteraceae family that grows along roadsides and in meadows. Limited breeding and cultivation research has been performed, and there are no cultivars. Therefore, we conducted breeding studies to develop a new cultivar with a high yield and high antioxidant content.

**Methods and Results:** In 2012, we successfully crossed a ‘Seosanjaerae’ (female parent) and ‘Geumsanjaerae’ (male parent). In 2015, we selected the best lines from the offspring. In 2018, we conducted replicated yield trials (RYT). In 2019, we performed local adaptability tests (LAT). The ‘Soksaewon’ line has beneficial characteristics, including increased plant height, number of leaves, root diameter, and fresh root weight when compared with ‘Seosanjaerae’ (a parental cultivar). The cultivar also exhibited increased total polyphenol, total flavonoid, antioxidant activity, and luteolin-7-glucoside. In 2019, the cultivar was successfully grown in three different regions. In all regions, the dried root yield was 1,869 kg per acre, representing a 119% yield increase when compared to ‘Seosanjaerae’.

**Conclusions:** In 2020, we have developed a new cultivar, ‘Soksewon’ which is high yielding with a high antioxidant content.

**Key Words:** *Ixeris strigosa*, Breeding, Cultivar, High-antioxidants, High-yielding

## 서 언

선씀바귀속 (*Ixeris*)은 국화과 (*Asteraceae*)에 속하는 여러해살이식물로서 동아시아에는 약 20 종, 국내에는 7 종이 분포하며, 우리나라에서는 길가나 강가, 건조한 풀밭에서 흔히 볼 수 있다 (Lee, 2006). 이 가운데 식용으로 사용하는 것은 씬바귀 (*Ixeris dentate*), 선씀바귀 (*I. strigosa*), 갯씀바귀 (*I.*

*repens*), 냇씀바귀 (*I. tmagawaensis*), 벌씀바귀 (*I. debilis*), 벌음씀바귀 (*I. polycephala* Cass.), 쯤씀바귀 (*I. stolonifera*), 흰씀바귀 (*I. dentate* var. *albiflora*)가 알려져 있다 (MFDS, 2020).

선씀바귀속 식물은 씬바귀로 통칭하여 명확하게 구분하고 있지 않지만 국내에서 주로 재배되는 종은 선씀바귀 (*I. strigosa*)로 파악이 된다. 선씀바귀는 씬바귀와 형태적으로 거

†Corresponding author: (Phone) +82-43-871-5672 (E-mail) powjtt@korea.kr

<sup>1</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구사 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>2</sup>충북대학교 특용식물학과 박사과정생 / Ph. D. student, Department of Industrial Plant Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Korea.

<sup>3</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구사 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>4</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구사 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>5</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구사 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>6</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구관 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>7</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구원 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>8</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 박사 후 연구원 / Post-doc, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>9</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구관 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>10</sup>충북대학교 특용식물학과 교수 / Professor, Department of Industrial Plant Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Korea.

<sup>11</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구관 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

<sup>12</sup>국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과 연구관 / Researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea.

의 흡사하나 위로 곧게 자라고 꽃의 색이 다른 것이 특징이며, 민간에서는 진정제 등의 약재로도 쓰인다 (Ji *et al.*, 2020).

씀바귀는 줄기나 잎 자르면 쓴맛이 나는 유액상 즙이 나오며 고채 (苦菜) 혹은 쓴 나물로도 불린다 (Oh, 2020). 항염증 (Lee, 2011; Karki *et al.*, 2015), 항암 (Lee *et al.*, 2016), 구강건조증 개선 (Bhattarai *et al.*, 2018) 등의 효과가 알려져 있으며 특히 선씀바귀를 대상으로 한 최근의 연구 결과를 보면 추출물이 강한 항산화 활성을 보였을 뿐만 아니라  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase 억제 효과를 보여 항당뇨 신소재료 주목받고 있다 (Ji *et al.*, 2020).

뿌리와 어린순을 식용하며 (MFDS, 2020), 나물뿐만 아니라 김치와 샐러드 또는 생즙 형태로 이용되는데, 영양학적으로 뿌리에는 칼륨, 비타민C, riboflavin thiamin 등이 풍부하다 (RDA, 2006). 씬바귀에는 cynaroside (luteolin-7-glucoside), triterpenoide, aliphatics, sesquiterpene lactone 등의 각종 항산화 물질이 다량 함유되어 있다고 알려져 있으며 (Arai *et al.*, 1963; Young *et al.*, 1992), 근연종인 선씀바귀로 특정하여 연구된 바는 없으나 마찬가지로 높은 항산화 활성을 보이는 점을 미루어 보아 이와 비슷한 효능이 있는 것으로 추정된다 (Ji *et al.*, 2020).

약용작물은 소면적 다품목으로 육종역사가 짧고 육종연구 기반이 취약하며, 따라서 육종 기술 및 품종개발 성과가 미흡한 것이 현실이다. 특히 식물종의 기원이 불명확하거나 수입종자가 무분별하게 유통되고 있어 표준이 되는 품종 조기 개발이 절실한 상황이다. 씬바귀는 2020년 기준으로 충청남도 당진, 금산, 서산 등지를 중심으로 전국적으로 35 ha 규모로 재배되고 있으나 현재 개발된 품종은 없는 상태이다. 이에 본 연구진은 항산화 물질을 고함유 하면서도, 병에 강하고 다수성인 선씀바귀 품종을 개발하기 위한 자원을 선별하였으며 품종화를 위한 지역 적응성, 병 저항성 등의 재배 특성과 항산화 분석 등 품질특성에 관한 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험재료

본 연구는 육성된 선씀바귀 (*I. strigosa*) 우량자원 ‘속새원’ 및 대비종 ‘서산재래’를 이용하여 수행하였다.

### 2. 재배 방법 및 생육조사

시비량은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, 7-4-3 kg/10a, 퇴비는 2,000 kg/10a를 전량 기비로 시용하였다. 4월 하순에 흑색비닐 피복한 두둑에 조간 30 cm, 주간 15 cm 간격으로 정선된 종근을 2 cm 깊이로 눌러서 재식하였으며, 시험구는 난괴법 3 반복으로 배치하였다.

생육 특성 및 수량 특성 조사는 시험구별로 20 개체씩 조사하였고 농업과학기술 연구조사분석기준 작약에 준하여서 실시하였다 (RDA, 2012). 점무늬병의 이병 정도는 상위 5엽으로 대상으로 25 주씩 육안으로 발병엽률을 조사하였으며 무병징 (0), 병반 면적 1% 이하 (1), 1% - 10% 이하 (3), 10% - 30% 이하 (5), 30% - 50% 이하 (7), 50% 초과 (9)로 등급을 나눠 판단하였다.

### 3. 항산화 성분 분석

실험에 사용된 시료는 10월에 수확한 것으로 세척 하여 동결건조기 (PVTFD 50R, IIShinBioBase, Seoul, Korea)를 이용하여 건조한 후 분쇄하여 분말화 하였다.

항산화 지표인 총폴리페놀, 총플라보노이드 함량 측정은 Folin-Denis 방법 (Folin and Denis, 1912), Davis 방법을 변형하여 측정하였다 (Davis, 1947). 총 폴리페놀의 함량 측정은 각 시료용액 0.2 ml에 증류수 0.8 ml와 함께 Folin-Ciocalteu's phenol reagent 0.1 ml를 추가하여 실온에 3분간 반응시켰다. 여기에 포화 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 0.2 ml와 증류수 1.8 ml를 추가하여 혼합시키고 실온에서 1시간 동안 반응시킨 후 725 nm 조건에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질인 catechin을 사용하여 농도별 표준곡선을 작성한 뒤 총 폴리페놀의 함량을 구하였다.

총 플라보노이드 함량은 에탄올 추출물 0.2 ml와 함께 1 N의 NaOH, 0.2 ml와 diethylene glycol 2 ml를 첨가하여 37°C 항온수조에서 1시간 반응시킨 뒤 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 naringin을 사용하였으며 표준곡선을 작성한 뒤 각 시료에 대해 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

### 4. 항산화 활성 측정

DPPH Radical 소거 활성은 Abe 등 (1998)의 방법을 변형하여 실시하였다. 0.2 mM DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) 용액 160  $\mu$ l에 시료 40  $\mu$ l를 첨가한 후 실온에서 30분 방치하여 517 nm에서 흡광도 감소치를 측정하였다. 시료 추출물의 농도를 4 구간으로 희석하여 흡광도를 측정한 뒤 EDA 값이 50% 감소되는 IC<sub>50</sub> (inhibition concentration of 50%)을 각 시료에 대한 농도로 표현하였다. 모든 실험은 3반복하여 측정하였으며 아래 식으로 계산하였다.

$$EDA\% = (OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}} \times 100$$

OD<sub>sample</sub>; 추출물을 넣었을 때 흡광도 값

OD<sub>control</sub>; 추출물을 대신하여 같은 양의 증류수를 첨가했을 때 흡광도 값

**Table 1.** Experimental analysis conditions of high performance liquid chromatography for luteolin-7-glucoside in 'Soksaewon', *Ixeris strigosa* cultivar.

HPLC apparatus	Agilent Technologies 1260 series		
Column	INNO Column C18 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)		
Wavelength	254 nm		
Column temperature	25°C		
Flow rate	0.8 mL/min		
Mobile phase	Solvent A	water containing 0.3% acetic acid	
	Solvent B	acetonitrile	
Gradient system	Time (min)	Solvent A (%)	Solvent B (%)
	0.0	85	15
	10.0	70	30
	20.0	50	50

**5. luteolin-7-glucoside 분석**

플라보노이드 성분인 luteolin-7-glucoside 분석은 표준품 (Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)을 사용하였으며, 분말 20 mg에 100% MeOH 1 mL를 가하여 30 분간 초음파 추출한 후 추출액을 12,000 rpm에서 10 분간 원심분리 한 상등액을 syringe filter로 여과하여 Table 1에 명시한 조건으로 분석하였다.

**6. 통계분석**

실험한 결과는 SAS Enterprise Guide 4.2 (Statistical

analysis system, 2009, Cary, NC, USA)를 이용하여 분석하였고, 시료 간 유의적 차이는 Duncan's Multiple Range Test (DMRT)를 통해 5% 수준에서 유의성을 검증하였다 ( $p < 0.05$ ).

**결과 및 고찰**

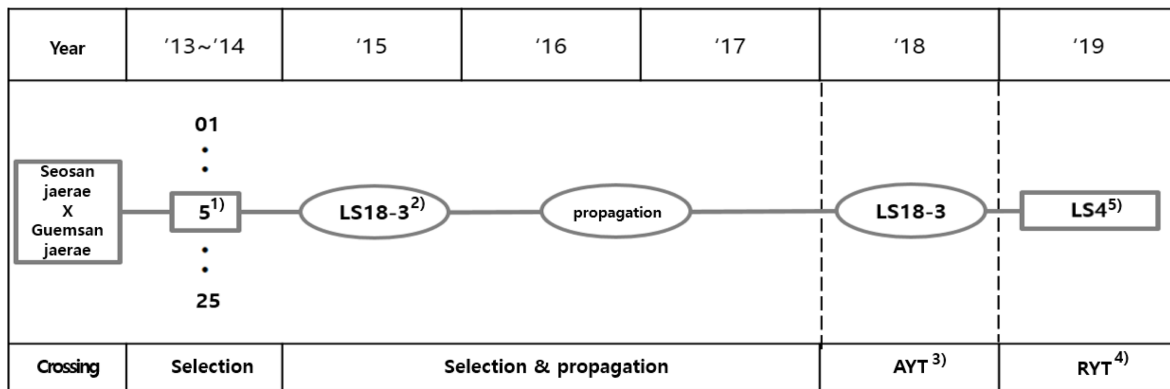
**1. 재배특성**

**1.1. 육성경위**

'속새원'은 '서산재래'와 '금산재래' 교배집단에서 다수성 선씀바귀 (*I. strigosa*) 개체를 선발, 증식을 거친 후 2018년 생산력 검정시험을 실시하였다. 그 결과 수량성이 높고 병해에 강하며 품질이 좋은 LS18-3를 LS 4호로 계통명을 부여하였다. 2019년 서산 등 3 지역에서 선씀바귀 표준재배법에 준하여 지역적응시험을 실시한 결과 우수성이 인정되어 2019년 12월 직무육성 품종심의회를 거쳐 '속새원'으로 명명하여 2020년 신품종으로 등록되었다 (Fig. 1). 또한 '종자산업법'에 의거하여 2020년 10월 21일에 '속새원' 품종에 대한 품종보호출원을 하여 품종출원번호를 부여받았다 (출원-2020-526).

**1.2. 고유특성**

'속새원' 품종의 특성은 Table 2과 같다. 엽형이 '서산재래'는 도피침형인데 비해 선형을 띠고, 엽연은 '서산재래'의 경우 전연 형태이나 '속새원'은 치아상거치이다.



**Fig. 1. Pedigree diagram of cv. 'Soksaewon'.** <sup>1)</sup>selected from 25 cross. <sup>2)</sup>LS18-3 (temporary line name) are assigned to selected resources. <sup>3)</sup>AYT; advanced yield trial. <sup>4)</sup>RYT; regional yield trial. <sup>5)</sup>LS4 ; line name are assigned to selected resources.

**Table 2.** Morphological characteristics of cv. 'Soksaewon', *Ixeris strigosa* cultivar.

Cultivar	Leaf shape	Leaf margin	Ligulate floret		Root color	
			Color	Width	Epidermis	Cortex
Soksaewon	linear <sup>1)</sup>	dentate <sup>3)</sup>	white	middle	light yellow	white
Seosanjaerae	oblanceolate <sup>2)</sup>	entire <sup>4)</sup>	white	narrow	light yellow	white

<sup>1)</sup>linear; long, narrow leaves. <sup>2)</sup>oblanceolate; leaves tapering from the tip to the bottom. <sup>3)</sup>dentate; shape with saw teeth on the edge. <sup>4)</sup>entire; smooth shape without saw teeth.

설상화의 화색은 흰색이며 설상화 너비는 ‘서산재래’가 짧은 반면 ‘속새원’은 중간 정도로 더 넓다. 뿌리 색깔은 피부가 연황색이며 심부는 백색을 띤다.

### 1.3. 기변특성 및 병저항성

‘속새원’의 지상부는 ‘서산재래’에 비하여 잎이 길이가 짧지만, 초장이 길고 엽수가 많은 특성을 보이며, 지하부에서는 ‘서산재래’에 비하여 근수가 다소 적지만 근경이 굵어 생근중과 건근중이 높았다 (Fig. 2).

선씀바귀 병해에 대해서는 연구된 바가 없으나 포장에서 주로 발생하며 점무늬 병징을 일으키는 병원균을 분리하여 현미경으로 동정한 결과 토마토, 고려엉겅퀴 등에서 발생하는 *stemphylium* Sp.로 추정하였다 (Min *et al.* 1995; Choi *et al.* 2016). 초기에 잎에 작고 불규칙한 점무늬가 나타나며 시간이 갈수록 점무늬가 확대되어 잎 전체가 고사하게 되어 광합성량을 감소시키며 이러한 특성은 지상부 생육뿐만 아니라 지하부 수량 등을 감소시키며 재배 안정성에도 영향을 끼칠 것으로 사료된다. ‘속새원’은 점무늬병 발병엽률이 1% 미만으로 1% - 10% 이하로 관찰된 ‘서산재래’에 비하여 강하였다 (Table 3).

### 1.4. 지역 적응성 및 수량 특성

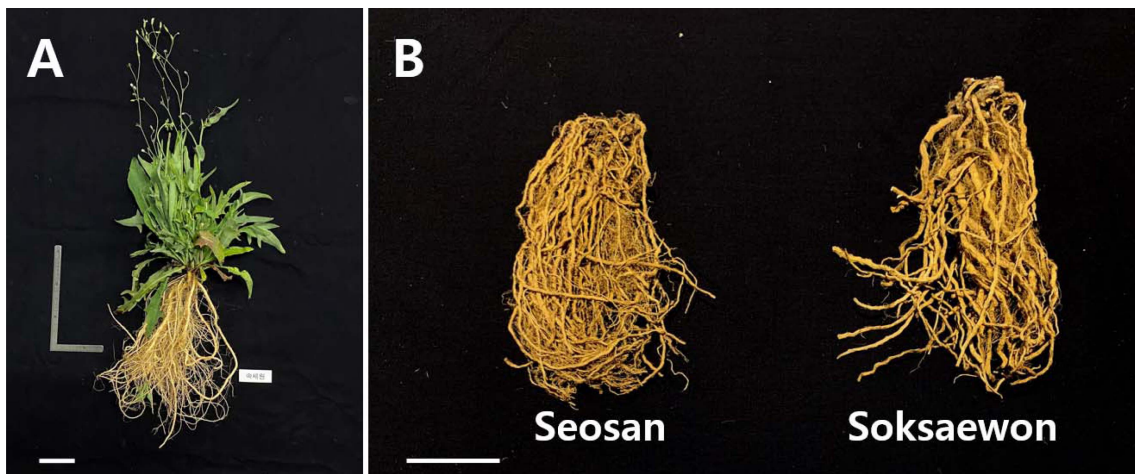
선씀바귀는 농촌진흥청 훈령 제 1045호 직무육성품종 및 농업생명자원 관리 업무에 관한 규정 제 2장 제 7조에 따라 재배지역이 한정되고, 소면적 작물이며 영양번식 작물이므로 2019년 1년간 음성을 포함하여 3개 지역에서 지역적응시험 실시하였다. 그 결과, 대비 종인 ‘서산재래’의 평균 건근 수량이 1,573 kg/10a인 반면 ‘속새원’은 1,869 kg/10a로 ‘서산재래’ 대비 19% 증수하였다 (Table 4).

증수 요인으로는 엽수가 많고 근경이 굵은 품종의 특성과 선씀바귀에서 많이 발생하는 점무늬병 저항성으로 재배 안정

**Table 4.** Root yields of ‘Soksaewon’, *Ixeris strigosa* cultivar on regional yield trial at three regions.

Regions	Root yield (kg/10a)		Index <sup>1)</sup>
	Seosanjaerae	Soksaewon	
Eumseong	1,564	1,817	116
Geumsan	1,619	2,083	129
Seosan	1,538	1,708	111
Average	1,573 <sup>b</sup>	1,869 <sup>a</sup>	119

<sup>1)</sup>Index; (root yield of ‘Soksaewon’ / root yield of ‘Seosanaerae’) × 100. \*Data with different letters on the columns represent significant difference according to the Duncan’s Multiple Range Test (DMRT, *p* < 0.05).



**Fig. 2.** Phenotype of whole plant (A) and root (B) of ‘Soksaewon’, *Ixeris strigosa* cultivar. Comparison of the roots between cultivars of *I. strigosa*. B left pannel; ‘Seosanjaerae’, B right pannel; ‘Soksaewon’. The White bar indicates 5 cm.

**Table 3.** Agronomic characteristics of cv. ‘Soksaewon’.

Variety	Plant height (cm)	No. of Leave per plant	Leaf length (cm)	Roort diameter (mm)	No. of Roots per plant	Dry weight of roots	Disease injury <sup>1)</sup> (0~9)
Soksaewon	31.1 <sup>a,y</sup>	140.9 <sup>a</sup>	15.9 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	20.3 <sup>b</sup>	25.3 <sup>a</sup>	1
Seosan	27.4 <sup>b</sup>	113.2 <sup>a</sup>	14.6 <sup>b</sup>	4.0 <sup>b</sup>	29.9 <sup>a</sup>	20.2 <sup>b</sup>	3

<sup>1)</sup>leaf spots symptoms; (0): Tolerant - (9): Susceptible. \*Data with different letters on the columns represent significant difference according to the Duncan’s Multiple Range Test (DMRT, *p* < 0.05).

**Table 5.** Quality characterizations of leaves and roots from cv. 'Soksaewon', *Ixeris strigosa* cultivar.

Cultivars	TPC <sup>1)</sup> (mg/g)		TFC <sup>2)</sup> (mg/g)		DPPH <sup>3)</sup> (IC <sub>50</sub> (μg/ml))		Luteolin-7-glucoside (mg/g)	
	Leaf	Root	Leaf	Root	Leaf	Root	Leaf	Root
Soksaewon	23.4±0.5 <sup>a</sup>	5.3±0.0 <sup>a</sup>	11.0±0.6 <sup>a</sup>	1.7±0.1 <sup>a</sup>	1,395.9±3.8 <sup>a</sup>	6,962.3±40.0 <sup>a</sup>	6.2±0.1 <sup>a</sup>	0
Seosanjaerae	14.4±0.1 <sup>b</sup>	3.7±0.1 <sup>b</sup>	7.2±0.4 <sup>b</sup>	0.1±0.0 <sup>b</sup>	2,503.8±14.2 <sup>b</sup>	10,037.9±64.7 <sup>b</sup>	5.1±0.1 <sup>b</sup>	0

성이 증가하였기 때문으로 생각된다.

## 2. 품질특성

잎과 뿌리의 총폴리페놀, 플라보노이드함량과 DPPH 라디칼 소거능을 조사하여 항산화 특성을 조사한 결과, 잎과 뿌리에서 각각의 총폴리페놀함량은 23.4 ± 0.5 mg/g, 5.3 ± 0.0 mg/g가 함유되어 14.4 ± 0.1 mg/g, 3.7 ± 0.1 mg/g가 함유된 서산재래 보다 높았다. 이는 비슷한 방법으로 실험하였을 때, 천연 항산화제 가능성이 보고된 구절초보다 높았고 대추보다는 낮았다 (Min *et al.*, 1995; Yu *et al.*, 2006).

주로 이용하는 뿌리에서의 플라보노이드 함량은 '속새원'이 1.7 ± 0.1 mg/g가 함유되어 0.1 ± 0.0 mg/g에 불과한 '서산재래'보다 훨씬 높았으며 '속새원'의 잎의 플라보노이드 함량은 11.0 ± 0.6 mg/g가 함유되어 7.2 ± 0.4 mg/g가 함유된 '서산재래'보다 높았다. 이는 절대적인 비교는 어려우나 항산화 효과가 높다고 알려진 강황, 범부채, 민들레, 뽕나무 등과 비슷한 수준이었다 (Kim *et al.*, 2012).

DPPH 라디칼 소거능을 IC<sub>50</sub> 값으로 산출하여 비교한 결과 '속새원'은 잎과 뿌리에서 각각 1,395.9 ± 3.8 μg/ml 와 6,962.3 ± 40.0 μg/ml 로 각각 측정되어 2,503.7 ± 14.2 μg/ml 와 10,037.9 ± 64.7 μg/ml 로 측정된 '서산재래' 대비 낮았다. 이를 통해 '속새원'이 잎과 뿌리에서 '서산재래'보다 더 높은 항산화 활성을 지님을 알 수 있었으나 타작물과 비교했을 때 높은 항산화 활성을 나타내지는 않았다. 그러나 Ji 등 (2020)은 선씀바귀를 에탄올로 추출한 것의 DPPH IC<sub>50</sub> 값이 96.3 μg/ml로 물 추출물의 2,099.0 μg/ml 보다 높은 항산화 활성을 나타낸다고 하였는데, 따라서 '속새원'의 절대적인 DPPH 항산화 활성을 측정하기 위해서는 추출용매를 에탄올로 측정하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

'속새원'의 잎 부위의 luteolin-7-glucoside 함량은 6.2 ± 0.1 mg/g로 이는 '서산재래' 대비 많은 것으로 나타났다 (Table 5).

활성산소종 (reactive oxygen species, ROS)에 의한 산화스트레스는 노화와 질병을 유발하며 이를 예방하기 위해 항산화 물질을 충분히 섭취하는 것이 도움이 된다고 보고된 바 있다 (Kim *et al.*, 2012). 본 연구를 통해 '속새원'은 '서산재래' 대비 수량이 많을 뿐만 아니라 항산화물질이 높은 것을 확인하였으며, 이를 통해 '속새원'은 항산화 기능을 가진 식품 또는 항산화제 원료로 활용성이 있다고 판단된다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 원지 표준품종 개발과제(과제번호: PJ01255901)의 지원에 의해 이루어진 결과로 이에 감사드립니다.

## REFERENCES

- Abe N, Murata T and Hirota A.** (1998). Novel DPPH radical scavengers, bisorbicillinol and demethyltrichodimerol, from a fungus. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 62:661-666.
- Arai Y, Kusumoto Y, Nagao M, Shiojima L and Ageta H.** (1963). Composite constituents: Aliphatics and triterpenoides isolated from the whole plants of *Ixeris debilis* and *I. dentata*. *Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*. 103:356-359.
- Bhattarai KR, Lee HY, Kim SH, Park JS, Kim HR and Chae HJ.** (2018). Potential application of *Ixeris dentata* in the prevention and treatment of aging-induced dry mouth. *Nutrients*. 10:1989. <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/12/1989> (cited by 2021 Oct 17).
- Choi HW, Kim SG, Hong SK, Lee YK, Lee JG, Kim HW and Lee EH.** (2016). Occurrence of Leaf Spot Caused by *Stemphylium lycopersici* on *Cirsium setidens* in Korea. *The Korean Journal of Mycology*. 44:201-205.
- Davis WB.** (1947). Determination of flavanones in citrus fruits. *Analytical Chemistry*. 19:476-478.
- Folin O and Denis W.** (1912). On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *Journal of Biological Chemistry*. 12:239-249.
- Ji YJ, Lee EY, Lee JY, Seo KH, Kim DH, Park CG and Kim HD.** (2020). Antioxidant and anti-diabetic effects of *Ixeris strigosa* extract. *Journal of Nutrition and Health*. 53:244-254.
- Karki S, Park HJ, Nugroho A, Kim EJ, Jung HA and Choi JS.** (2015). Quantification of major compounds from *Ixeris dentata*, *Ixeris dentata* var. *albiflora*, and *Ixeris sonchifolia* and their comparative anti-inflammatory activity in lipopolysaccharide-stimulated RAW264.7 cells. *Journal of Medicinal Food*. 18:83-94.
- Kim EJ, Choi JY, Yu MR, Kim MY, Lee SH and Lee BH.** (2012). Total polyphenols, total flavonoid contents, and antioxidant activity of Korean natural and medicinal plants. *Korean Journal of Food Science and Technology*. 44:337-342.
- Lee E.** (2011). Effects of *Ixeris dentata* extract on the production of pro-inflammatory cytokines in the LPS stimulated rat and RAW264.7 cells. *Korean Journal of Plant Resources*. 24:604-

- 612.
- Lee HN, Shin SA, Choo GS, Kim HJ, Park YS, Park BK, Kim BS, Kim SK, Cho SD, Nam JS, Choi CS and Jung JY.** (2016). Anticancer effects of *Ixeris dentata*(Thunb. ex Thunb.) nakai extract on human melanoma cells A375P and A375SM. *Journal of Ethnopharmacology*. 194:1022-1031.
- Lee YN.** (2006). New flora of Korea(Ⅱ). Kyohaksa corporation. Seoul, Korea. p.376-378.
- Min JY, Kim BS, Cho KY and Yu SH.** (1995). Grey leaf spot caused by *Stemphylium lycopersici* on tomato plants. *Korean Journal Plant Pathology*. 11:282-284.
- Ministry of Food and Drug Safety(MFDS).** (2020). Korean food standard codex(attached table). Ministry of Food and Drug Safety. Sejong, Korea. p.98.
- Oh HK.** (2020). Antioxidant and anti-inflammatory activities of different parts of *Ixeris dentata* according to extract methods. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*. 37: 1567-1574.
- Rural Development Administration(RDA).** (2006). Food Composition Table 7th Revision. Rural development administration, Jeonju, Korea. p.138-139.
- Rural Development Administration(RDA).** (2012). Standard method of investigation and analysis for research on the agricultural science and technology. Rural development administration, Jeonju, Korea. p.771-772.
- Young HS, Im KS and Park JS.** (1992). The pharmaco-chemical study on the plant *Ixeris* spp. 2. Flavonoids and free amino acid composition of *Ixeris sonchifolia*. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*. 21:296-301.
- Yu MH, Im HG, Lee HJ, Ji YJ and Lee IS.** (2006). Components and their antioxidative activities of methanol extracts from sarcocarp and seed of *Zizyphus jujuba* var. inermis Rehder. *Korean Journal of Food Science and Technology*. 38:128-134.