

## 생돼지감자와 건조돼지감자 장아찌의 이화학적 특성

강경규 · 최송이<sup>†</sup> · 김진숙 · 김기창 · 김경미

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

### Physicochemical Characteristics of Raw and Dried Jerusalem Artichoke *Jangachi*

Kyoung Kyu Kang, Songyi Choi<sup>†</sup>, Jin Sook Kim, Gi Chang Kim and Kyung Mi Kim

Agro-Food Resources, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

#### ABSTRACT

Jerusalem artichoke is often stored poorly after harvesting due to its delicate skin. For this reason, Jerusalem artichoke is mainly distributed in the market as a dried material. In order to improve utilization of dried Jerusalem artichoke, we made *Jangachi* and analyzed physicochemical characteristics with raw Jerusalem artichoke *Jangachi* during storage. Raw Jerusalem artichoke was sliced into 7 and 10 mm slices and dried in hot air. After aging, we analyzed rehydration capacity, pH, hardness, salinity, sugar content, and fructan content of both. Dried Jerusalem artichoke sliced into 10 mm slices took over twice as long (420 min) to be rehydrated over 90% than 7 mm sliced (200 min) Jerusalem artichoke. In the case of raw Jerusalem artichoke, hardness showed a tendency to decline. Relatively, hardness of dried Jerusalem artichoke was measured consistently. After 4 weeks, salinity and sugar content were 3.63% and 41.23°Brix in raw Jerusalem artichoke *Jangachi*, 3.47% and 37.05°Brix in 7 mm dried Jerusalem artichoke, and 3.77% and 39.15°Brix in 10 mm dried sample, respectively. As a result of this study, the possibility of dried Jerusalem artichoke as a pickle was confirmed.

key words: *Helianthus tuberosus* Linne, Jerusalem artichoke, *Jangachi*, physicochemical characteristics

#### 서 론

돼지감자(*Helianthus tuberosus* Linne)는 국화와 해바라기 속의 다년생 식물로 뚱뚱지, 국우(菊芋), 예루살렘 아티초크(Jerusalem artichoke) 등의 이름이 있다. 영양채 번식을 위하여 하며(Lim KB & Lee HJ 1989), 약 6~27°C에서 성장하고, 냉해와 수분스트레스에 대한 저항성이 높다. 척박한 토양에서도 생육이 가능하여 재배하기 쉬우며(Shin SH *et al* 2012; Cieřlik E *et al* 2011), 서리가 앓아 잎이 마르고 줄기가 앙상해질 때부터 새로운 싹이 돋아나기 전까지 수확할 수 있다. 생육 조건이 저온으로 가을에서 이듬해 봄까지 수확이 가능하나, 수확 후 고온에서 저장관리가 어렵다(Lim KB & Lee HJ 1989).

돼지감자의 주성분은 D-fructose의 중합체인 inulin이다. Inulin은 난소화성 다당류로 인간의 효소로 분해되지 않고 장내 미생물에 의해 발효되는데, 변비 개선, 장 질환 예방, 혈청 콜레스테롤 감소 등의 효과가 있다고 알려져 있다(Rao AV 1999; Boret FRJ & Brouns F 2002). 지금까지 돼지감자에 대한 연구로는 열풍 건조한 돼지감자 분말의 영양성분 및 이화학적 특성 분석(Kim HN *et al* 2014), 추출 방법에 따른 돼

지감자 잎의 항산화 및 생리활성 비교(Kim JW *et al* 2013), 돼지감자 Fructo 올리고당-Inulin이 돼지의 주요 장내 세균의 생육에 미치는 영향(Kim CG *et al* 1993), 돼지감자로부터의 알코올 생산을 위한 균주 선발(Ryu YW *et al* 1983), 돼지감자 추출물을 이용한 이눌라아제 생산(Choi WS *et al* 1984) 등이 보고되었다. 또한 최근에는 돼지감자 분말을 첨가한 부침가루의 제조(Kim GC *et al* 2013), 돼지감자 분말을 이용한 머핀 제조(Park GS 2014), 돼지감자 가루를 첨가한 설기떡 제조(Park HS 2010), 돼지감자 분말 첨가 쿠키의 제조(Park HY *et al* 2013), 돼지감자 분말을 첨가한 스펀지케이크의 제조(Suh KH & Kim KH 2014) 등 돼지감자 분말을 첨가한 다양한 가공식품이 개발되고 있다.

본 연구에서는 다양한 돼지감자 가공제품을 개발하기 위하여 돼지감자를 활용한 장아찌를 제조하고자 하였다. 돼지감자는 수확 후 저장성이 짧아 건조된 상태로 유통·보관된다. 건조된 돼지감자는 분말화하거나 환 형태로 가공하는 것 이외에는 특별한 가공 방법이 전무한 실정이다. 때문에 건조한 돼지감자의 부가가치를 향상시키기 위해 건조한 돼지감자를 활용한 장아찌 제조 조건을 설정하고자 하였다. 생돼지감자 장아찌와 두께를 다르게 건조시킨 돼지감자 장아찌를 제조하여 이화학적 특성을 저장기간에 따라 분석하였다. 생돼지

<sup>†</sup> Corresponding author : Songyi Choi, Tel: +82-63-238-3557, Fax: +82-63-238-3842 E-mail: songchoi@korea.kr

감자 장아찌와 건조돼지감자 장아찌의 색도 및 경도의 물리적 특성과 이화학적 특성인 당도, 염도, pH 및 fructan 함량을 분석하였으며, 건조돼지감자를 장아찌로 이용할 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 돼지감자는 2014년도에 전라북도 김제에서 수확한 것을 구입하였으며, 침지액 제조에 사용한 양조간장(샘표식품), 현미식초(오뚜기), 백설탕(CJ제일제당), 양파 등은 전주 소재 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 돼지감자 장아찌 제조

돼지감자는 병충해가 없고, 크기가 비슷한 돼지감자를 선별하여 세척한 후, 돼지감자 생산 및 가공농가 현장 방문 시 농가에서 가장 많이 사용하고 있는 절단 두께인 7, 10 mm의 두께로 절단하고, 60°C에서 수분함량이 8%가 되도록 각각 8, 18 hr 열풍건조하였으며, 생돼지감자는 7 mm의 두께로 절단하였다.

돼지감자 장아찌의 주·부 재료의 사용 비율은 농촌진흥청 농식품종합정보시스템에서 제공하는 장아찌 제조 방법을 참고하여 결정하였다. 이후 수차례의 예비실험을 통해 표준화한 돼지감자 장아찌는 Table 1의 비율로 제조하였다. 간장에 물, 설탕, 식초, 양파, 대파, 다시마, 홍고추를 혼합하여 침지액을 끓인 후 90°C 이상인 침지액을 생돼지감자와 건조된 돼

**Table 1. Formulas for Jerusalem artichoke *Jangachi* using soybean sauce**

Samples (g)	Raw <sup>1)</sup>	7 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>3)</sup>
Jerusalem artichoke	500	100	100
Soy sauce	250	250	250
Vinegar	125	125	125
Sugar	250	250	250
Water	125	125	125
Onion	31.25	31.25	31.25
Spring onion	18.75	18.75	18.75
Kelp	6.25	6.25	6.25
Dry red pepper	6.25	6.25	6.25

<sup>1)</sup> Raw : Raw Jerusalem artichoke.

<sup>2)</sup> 7 mm : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

<sup>3)</sup> 10 mm : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

지감자에 가하고 2일간 숙성하였다. 2일 후 생돼지감자와 건조돼지감자 장아찌를 건져 각각 간장침지액만 끓인 후 상온으로 식혀 건져 낸 생돼지감자와 건조돼지감자에 가하고, 4°C에서 냉장 보관하며 품질 특성을 분석하였다.

### 3. 수화복원성

건조시료를 상온의 증류수에 완전히 침지한 후 항온수조(WB-22, DAIHAN Scientific Co., Ltd., Seoul, Korea)에서 25°C로 유지하였다. 침지된 시료를 꺼내어 시료의 표면수를 제거하고 무게를 측정하였으며, 수화복원성은 수화복원 후의 시료무게와 건조시료의 건조 전 초기무게의 비로 나타내었다(Piotr PL 1998).

$$\text{Rehydration capacity} = \frac{\text{수화복원 후의 시료 무게}}{\text{건조 전의 시료 무게}} \times 100$$

### 4. 경도

돼지감자 장아찌의 경도 특성을 조사하기 위하여 Texture analyzer(TA.XT plus, Stable Micro System Ltd., Surrey, UK)를 이용하여 puncture test를 실시하였다. Puncture test는 One-Bite Test 압착시험으로 가해지는 힘을 10회 반복 측정하였고, 특성은 Table 2의 조건으로 측정하였다.

### 5. 색도

시료를 3 g씩 petri-dish에 담고 색차계(Color i7, X-rite Inc., Grand Rapids, MI, USA)로 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하여 나타내었다. 이 때 사용한 표준 백색판 값은 각각 L=95.57, a=-0.14, b=2.89이었다.

### 6. 염도, 당도 및 pH

염도, 당도 및 pH는 장아찌와 침지액을 각각 측정하였으며, 장아찌는 시료 5 g을 증류수로 10배(w/v) 희석하여 ho-

**Table 2. Condition for texture analysis**

Probe	2 mm Cylinder stainless
Pre-test speed	1.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	10.0 mm/s
Distance	75%
Acquisition rate	200
Trigger type	force 5 g

<sup>1)</sup> Data are expressed as mean±S.D. (n=3); Different letters in a column are significantly different at p<0.05.

mogenizer(Ultraturrax T25, IKA Labortechnik Co., Staufen, Germany)로 균질화한 후 여과지로 여과한 액의 염도, 당도 및 pH를 측정하였다. 염도는 디지털 염도계(PAL-ES3, Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan)로 측정하여 %로 나타내었고, 당도는 디지털 당도계(PAL-3, Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 °Brix로 나타내었으며, pH는 pH meter(pH/ION meter s220, METTLER TOLEDO, Schwerzenbach, Switzerland)로 측정하였다.

## 7. Fructan

Fructan 함량은 장아찌와 침지액을 각각 측정하였다. 침지액 1 g에 증류수 50 mL를 가하였고, 장아찌는 시료 1 g에 증류수 50 mL를 가하여 homogenizer로 균질화하였다. 장아찌와 침지액 모두 80°C, 15 min 교반한 후 100 mL로 fill up하고, 여과 추출한 것을 Megazyme Fructan HK assay kit(Megazyme International, Wicklow, Ireland)를 이용하여 분석하였다. 분석방법은 AOAC Method 999.03과 AACC Method 32.32를 적용하여 fructanase에 의해 가수분해된 D-fructose와 D-glucose를 p-hydroxybenzoic acid hydrazide법을 이용하여 분광광도계(UV-2550, SHIMADZU, Kyoto, Japan)로 흡광도를 측정 후 fructan 함량을 계산하였다(Benítez V *et al* 2013).

## 8. 통계처리

모든 실험 결과는 3회 이상 반복 측정하여 평균과 표준편차로 나타내었으며, SPSS 통계 프로그램(Version 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 통계처리하였고, 사후검정은 Duncan의 다중비교검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 각 처리구 간의 유의적인 차이를  $\alpha=0.05$  수준에서 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 수화복원성

7, 10 mm의 두께로 건조시킨 돼지감자의 수화복원성은 Fig. 1과 같다. 7 mm 두께로 절단하여 건조시킨 돼지감자는 최대 91.6%까지 복원되었으며, 200분이 소요되었다. 10 mm 두께로 절단하여 건조시킨 돼지감자는 92.8%까지 복원되었다. 시료를 절단한 두께에 상관없이 모두 건조 전 시료 무게의 90% 이상 복원되었으나, 10 mm 두께로 건조한 돼지감자가 7 mm 두께의 건조돼지감자에 비해 최대 복원되는 데까지 420분으로 약 2배 이상의 시간이 소요되었다.

### 2. 경도

조직감은 식품의 품질을 결정짓는 요소 중 하나로 장아찌

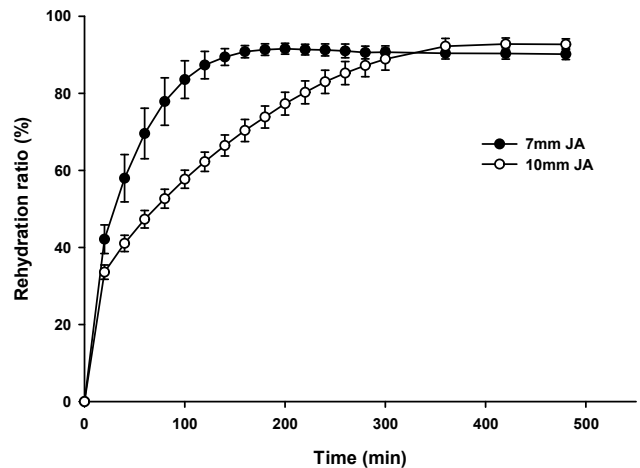


Fig. 1. Rehydration ratio of dried sliced 7, 10 mm Jerusalem artichoke.

7 mm JA : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

10 mm JA : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

의 숙성 과정 중 식물세포의 구조적 변화로 인해 원재료의 특성과 달라질 수 있다(Rhee HS 1995). 생태지감자 장아찌의 hardness는 1주차에  $872.0 \pm 40.6$  g, 4주차에  $624.4 \pm 45.5$  g으로 측정되어 저장기간이 증가함에 따라 hardness는 감소하는 경향을 나타냈다(Fig. 2). 일반적으로 침채류의 숙성 과정 중 조직 내에 존재하거나 미생물이 분비하는 pectinesterase와 polygalacturonase에 의해 조직이 연해지는 현상이 나타난다(Rhee HS 1995). 그러나 7, 10 mm 두께의 건조돼지감자 장아찌는 저장기간에 따른 경도의 변화에 유의적인 차이가 없었다. 돼지감자를 60°C로 건조하는 과정 중 효소가 불활성화 되어 조직의 연화현상이 뚜렷하게 나타나지 않은 것으로 사료된다.

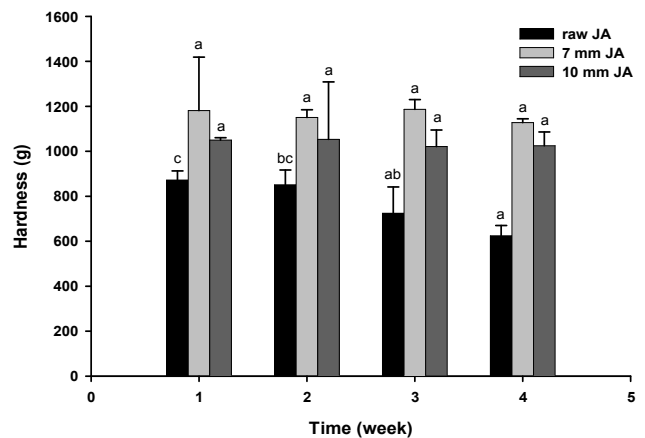


Fig. 2. Hardness of raw and dried Jerusalem artichoke Jangachi.

Raw JA : Raw Jerusalem Artichoke.

7 mm JA : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

10 mm JA : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

### 3. 색도

저장기간에 따른 생돼지감자와 7, 10 mm 건조돼지감자 장아찌 및 침지액의 색도 변화는 Table 3에 나타내었다. 생돼지감자 장아찌는 저장기간이 지남에 따라 명도가 감소하는 경향을 나타내었으나, 건조돼지감자 장아찌는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 생돼지감자는 저장기간이 지나며 침지액이 침투되어 명도가 낮아졌으나, 건조 돼지감자 장아찌는 돼지감자를 건조하는 과정에서 갈변이 일어났기 때문인 것으로 판단된다. 세 가지 시료의 적색도와 황색도는 저장기간이 지남에 따라 전반적으로 감소하는 경향을 나타내었으며, 4주 저장 후에는 7 mm와 10 mm 건조돼지감자 장아찌의 명도, 적색도 및 황색도에 유의적인 차이가 없었으며, 생돼지감자 장아찌에 비해 적색도와 황색도는 낮게 나타났다.

### 4. 염도, 당도 및 pH

염도는 생돼지감자 장아찌의 경우, 저장기간이 길어짐에 따라 염도가 증가하는 경향을 나타내었다(Table 4). 1주차 2.39%였으며, 저장 2주차에 급격히 증가하여 3.23%를 나타

**Table 3. Hunter color values of raw and dried Jerusalem artichoke *Jangachi***

Sample	Time (week)	L <sup>1)</sup>	a <sup>2)</sup>	b <sup>3)</sup>
Raw <sup>4)</sup>	1	40.94±1.13 <sup>c7)</sup>	7.61±0.28 <sup>c</sup>	11.03±0.61 <sup>c</sup>
	2	36.08±0.80 <sup>a</sup>	3.27±0.39 <sup>a</sup>	4.94±0.85 <sup>a</sup>
	3	38.72±1.71 <sup>b</sup>	4.71±0.15 <sup>b</sup>	7.76±0.31 <sup>b</sup>
	4	37.51±0.80 <sup>ab</sup>	4.39±0.56 <sup>b</sup>	6.76±1.02 <sup>b</sup>
7 mm <sup>5)</sup>	1	39.01±0.81 <sup>a</sup>	3.66±0.30 <sup>b</sup>	6.60±0.63 <sup>b</sup>
	2	38.72±1.71 <sup>a</sup>	4.71±0.15 <sup>c</sup>	7.76±0.31 <sup>c</sup>
	3	37.77±0.64 <sup>a</sup>	2.61±0.33 <sup>a</sup>	4.23±0.52 <sup>a</sup>
	4	38.82±0.86 <sup>a</sup>	2.80±0.24 <sup>a</sup>	4.67±0.41 <sup>a</sup>
10 mm <sup>6)</sup>	1	40.06±1.48 <sup>a</sup>	3.96±0.19 <sup>b</sup>	7.35±0.32 <sup>b</sup>
	2	38.73±0.29 <sup>a</sup>	3.20±0.14 <sup>a</sup>	5.09±0.93 <sup>a</sup>
	3	37.91±0.82 <sup>a</sup>	2.64±0.65 <sup>a</sup>	4.38±1.45 <sup>a</sup>
	4	37.93±1.85 <sup>a</sup>	2.65±0.31 <sup>a</sup>	4.25±0.59 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> L : lightness (100=white, 0=black).

<sup>2)</sup> a : redness (-60~+60, -=green, +=redness).

<sup>3)</sup> b : yellowness (-60~+60, -=blue, +=yellow).

<sup>4)</sup> Raw : Raw Jerusalem artichoke.

<sup>5)</sup> 7 mm : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

<sup>6)</sup> 10 mm : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

<sup>7)</sup> Means±S.D. (n=3) : Means with the same online letter in the same column are not significantly different ( $p<0.05$ ).

**Table 4. Salinity of raw and dried Jerusalem artichoke *Jangachi*** (%)

Time (week)	Raw <sup>1)</sup>	7 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>3)</sup>
1	2.39±0.02 <sup>a4)</sup>	3.26±0.06 <sup>a</sup>	3.36±0.07 <sup>ab</sup>
2	3.23±0.06 <sup>b</sup>	3.18±0.26 <sup>a</sup>	3.32±0.11 <sup>a</sup>
3	3.48±0.01 <sup>c</sup>	3.35±0.01 <sup>a</sup>	3.63±0.22 <sup>bc</sup>
4	3.63±0.05 <sup>d</sup>	3.47±0.15 <sup>a</sup>	3.77±0.14 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Raw : Raw Jerusalem artichoke.

<sup>2)</sup> 7 mm : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

<sup>3)</sup> 10 mm : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

<sup>4)</sup> Means±S.D. (n=3) : Means with the same online letter in the same row are not significantly different ( $p<0.05$ ).

내었고, 이후 완만히 증가하여 4주차에는 3.63%로 측정되었다. 초기 숙성이 진행되면서 자실체의 조직 내로 염이 탈수와 침투가 반복 진행됨에 따라 염도가 증가한 후 침지액과 자실체 간의 염 농도는 평형에 도달한다는 결과를 보인 Choi SA & Cho SM(2012)의 연구결과와 유사하였다. 7 mm 건조돼지감자 장아찌는 1주차 3.26%에서 4주차에 3.47%로 완만히 증가하였고, 10 mm 건조돼지감자 장아찌 또한 유사한 경향을 나타내었다. 건조과정을 통해 조직이 변형된 건조돼지감자 장아찌는 숙성과 동시에 염의 탈수와 침투가 급격히 진행되어 숙성 초기부터 평형을 이루어 저장이 진행된 것으로 판단된다.

당도(Table 5)의 경우, 생돼지감자 장아찌는 저장 1주차 24.51°Brix에서 4주차에는 41.23°Brix로 저장기간이 길어짐에 따라 증가하는 경향을 보였고, 7 mm 건조돼지감자 장아찌의 경우 32.92°Brix에서 37.05°Brix로 완만히 증가하였다. 10 mm 건조돼지감자 장아찌의 경우, 불규칙적이었으나 증가를 하는 경향을 나타내었다. 이는 저장기간 동안 침지액의 당 성분이 돼지감자에 침투하여 당도가 높아진 것으로 생각된다.

**Table 5. Sugar content of raw and dried Jerusalem artichoke *Jangachi*** (°Brix)

Time (week)	Raw <sup>1)</sup>	7 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>3)</sup>
1	24.51±1.08 <sup>a4)</sup>	32.92±0.96 <sup>a</sup>	38.03±0.15 <sup>a</sup>
2	34.30±0.60 <sup>b</sup>	34.44±1.51 <sup>ab</sup>	36.18±2.71 <sup>a</sup>
3	38.77±3.51 <sup>c</sup>	35.42±0.11 <sup>bc</sup>	42.15±3.15 <sup>b</sup>
4	41.23±1.81 <sup>c</sup>	37.05±1.14 <sup>c</sup>	39.15±0.30 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Raw : Raw Jerusalem artichoke.

<sup>2)</sup> 7 mm : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

<sup>3)</sup> 10 mm : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

<sup>4)</sup> Means±S.D. (n=3) : Means with the same online letter in the same row are not significantly different ( $p<0.05$ ).

pH는 Table 6에서 보는 바와 같이, 생돼지감자 장아찌의 침지액 pH는 초기 4.50에서 저장기간이 길어짐에 따라 감소하는 경향을 나타내어 pH 4.00으로 나타났고, 7, 10 mm 건조돼지감자 장아찌 침지액은 불규칙적인 증가와 감소를 나타내었으나 큰 변화는 없었다.

## 5. Fructan

생돼지감자 및 건조돼지감자 장아찌와 침지액의 fructan 함량을 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. 장아찌의 fructan 함량 변화는 일정하지 않았으나, 전반적으로 건조돼지감자의 fructan 함량이 높은 경향을 나타내었다. 저장 1주차에는 각 시료의 fructan 함량에 차이가 있었으나, 저장 4주차에는 생돼지감자 및 7, 10 mm 건조돼지감자 장아찌 각각 3.88, 3.67, 4.12%로 유의적인 차이가 없었다.

Table 6. pH of raw and dried Jerusalem artichoke *Jangachi*

Time (week)	Raw <sup>1)</sup>	7 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>3)</sup>
1	4.63±0.01 <sup>c4)</sup>	4.31±0.01 <sup>b</sup>	4.35±0.05 <sup>c</sup>
2	4.62±0.02 <sup>c</sup>	4.28±0.01 <sup>a</sup>	4.26±0.01 <sup>b</sup>
3	4.32±0.01 <sup>b</sup>	4.39±0.01 <sup>c</sup>	4.42±0.05 <sup>c</sup>
4	4.03±0.01 <sup>a</sup>	4.40±0.02 <sup>c</sup>	4.19±0.01 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Raw : Raw Jerusalem artichoke.

<sup>2)</sup> 7 mm : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

<sup>3)</sup> 10 mm : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

<sup>4)</sup> Means±S.D. (n=3) : Means with the same online letter in the same row are not significantly different ( $p<0.05$ ).

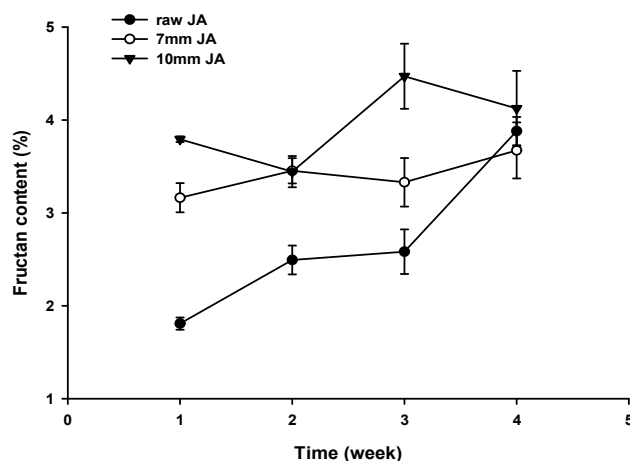


Fig. 3. Fructan content of raw and dried Jerusalem artichoke *Jangachi*.

Raw JA : Raw Jerusalem artichoke.

7 mm JA : Dried sliced 7 mm Jerusalem artichoke.

10 mm JA : Dried sliced 10 mm Jerusalem artichoke.

## 요 약

본 연구는 절단 두께를 달리한 건조한 돼지감자로 장아찌를 제조하여 생돼지감자 장아찌와 저장 중 품질 특성을 분석하여 건조돼지감자의 활용 가능성을 검토하고자 하였다. 생돼지감자를 7, 10 mm로 절단하여 수분함량이 8%가 되도록 열풍 건조하였다. 간장 조미액으로 장아찌를 제조하여 저장기간(4주간)에 따른 이화학적 특성을 비교하였다. 건조돼지감자의 수화복원성은 7, 10 mm 두께로 건조한 시료 모두 건조 전 돼지감자 무게 대비 90% 이상 복원하였으나, 10 mm로 절단한 건조돼지감자가 7 mm로 절단한 돼지감자보다 420분으로 90% 이상 복원되는데 2배 이상의 시간이 소요되었다. 생돼지감자 장아찌의 경도는 저장기간이 지남에 따라 감소하였으나, 건조돼지감자 장아찌는 일정하게 유지되었다. 이는 건조과정 중 조직 연화 효소가 불활성화 된 것으로 판단된다. 장아찌의 염도와 당도는 저장기간이 지남에 따라 증가하는데, 생돼지감자의 경우 4주간에 걸쳐 급격히 증가하였다. 그러나 건조과정을 통해 조직이 변형된 건조돼지감자 장아찌는 숙성과 동시에 염의 탈수와 침투가 급격히 진행되어 저장 초기부터 평형이 이루어져 저장기간이 지나도 큰 변화가 일어나지 않았다. 돼지감자의 주요 성분인 fructan의 함량은 건조돼지감자 장아찌가 생돼지감자 장아찌보다 전반적으로 높은 경향을 나타내었으며, 저장 4주차에는 생돼지감자와 건조돼지감자 장아찌의 fructan 함량에 유의적인 차이가 없었다. 본 연구의 결과, 건조 돼지감자를 활용한 장아찌의 유용 성분은 생돼지감자와 유의적인 차이가 없었으며, 건조돼지감자를 장아찌로 활용할 수 있는 가능성을 확인하였다. 건조돼지감자를 상품화하기 위해서는 향후 대량생산을 위한 제조방법의 표준화에 대한 연구가 요구된다.

## 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ00998401) 지원에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

## REFERENCES

- Benítez V, Mollá E, Martín-Cabrejas M, Aguilera Y, López-Andréu FJ, Terry LA, Esteban RM (2013) The impact of pasteurisation and sterilisation on bioactive compounds of onion by-products. *Food Bioprocess Technol* 6: 1979-1989.
- Bornet FRJ, Brouns F (2002) Immune-stimulating and gut health-promoting properties of short-chain fructo-oligosaccharides. *Nutr Rev* 60: 326-334.
- Choi WS, Choe YK, Kim SI, Byun SM (1984) Production of

- inulase using Jerusalem artichoke tuber extract. *J Korean Agric Chem Soc* 27: 238-244.
- Choi SA, Cho SM (2012) Changes in quality characteristics of eggplant pickles by salt content and drying time during storage. *Korean Soc Food Culture* 27: 211-224.
- Cieřlik E, Geębusia A, Florkiewicz A, Mickowska B (2011) The content of protein and of amino acids in Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L.) of red variety Rote Zonenkugel. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 4: 433-441.
- Kim CG, Kim SI, Shin HK (1993) Effect of fructooligosaccharide-inulin of Jerusalem artichoke on the growth of intestinal microorganisms of pig. *Korean J Food Sci Technol* 25: 395-399.
- Kim GC, Kim HS, Jo IH, Kim JS, Kim KM, Jang YE (2013) Qualitative characteristics and antioxidant activities of *buchimgaru* supplemented with Jerusalem artichoke powder. *J Kor Soc Food Sci Nutri* 42: 1065-1070.
- Kim HN, Yu SY, Yoon WB, Jang SM, Jang YJ, Lee OH (2014) Analysis of nutritional components and physicochemical properties of hot-air dried Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) powder. *Korean J Food Sci Technol* 46: 73-78.
- Kim JW, Kim JK, Song IS, Kwon ES, Youn KS (2013) Comparison of antioxidant and physiological properties of Jerusalem artichoke leaves with different extraction processes. *J Kor Soc Food Sci Nutri* 42: 68-75.
- Lim KB, Lee HJ (1989) Seed dormancy of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and seed treatment for germination induction. *Korean J Crop Sci* 34: 370-377.
- Park GS (2014) Optimization of muffin preparation upon addition of Jerusalem artichoke powder and oligosaccharide by response surface methodology. *Korean J Food Culture* 29: 101-110.
- Park HS (2010) Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of Jerusalem artichoke powder. *Korean J Culinary Research* 16: 259-267.
- Park HY, An NY, Ryu HK (2013) The quality characteristics and hypoglycemic effect of cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. *Korean J Community Living Sci* 24: 233-241.
- Piotr PL (1998) Some remarks on rehydration of dried foods. *J Food Eng* 36: 81-87.
- Rao AV (1999) Dose-response effects of inulin and oligofructose on intestinal bifidogenesis effects. *J Nutr* 129: 1442-1445.
- Rhee HS (1995) The measurement methods of the textural characteristics of fermented vegetables. *Korean J Soc Food Sci* 11: 83-91.
- Ryu YW, Kim CH, Kim SI (1983) Selection of yeast strains for alcohol production from Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L.). *J Korean Agric Chem Soc* 26: 119-124.
- Shin SH, Kwon SJ, Jo HJ, Go DH, Han JJ (2012) Extraction and analysis of inulin from Jerusalem artichoke. *Food Science and industry* 4: 50-58.
- Suh KH, Kim KH (2014) Quality characteristics of sponge cake added with *Helianthus tuberosus* powder. *J East Asian Soc of Dietary Life* 24: 126-135.

---

Date Received	Sep. 11, 2015
Date Revised	Oct. 5, 2015
Date Accepted	Oct. 8, 2015