

건조방법에 따른 계목뿌리 추출물의 색도변화

최동연·도재호*·이광승*·양차범

한양대학교 식품영양학과, *한국인삼연구소

Changes in Color Intensity of Extract from *Holeleion Maximowiczii* Root by Drying Methods

Dong-Yeon Choi, Jae-Ho Do*, Kwang-Seung Lee* and Cha-Bum Yang

Department of Food and Nutrition, Hanyang University

*Korea Ginseng & Tobacco Research Institute

Abstract

Changes in color intensity of *Holeleion maximowiczii* (HM) roots which were treated with freeze drying (FD), 50°C hot air drying (HAD) and 50°C hot air drying after steam blanching (HADB) were investigated in this study. Color of HADB was yellow-green while other treatments showed bright brown color. In brown color intensity, optical density at 420 nm of FD treatment was highest but HADB treatment showed the highest value in ultra violet spectrum. Water soluble pigment of HM in state of aqueous solution was more unstable for heat treatment than that in state of powder. Activation energy for decomposition of the pigment was 20.9 kcal/mole between 90~100°C but 50.6 kcal/mole between 80~90°C.

Key words: *Holeleion maximowiczii* root, color intensity, drying method, activation energy for decomposition

서 론

식생활 패턴이 점점 서구화 또는 인스턴트화 되어가고 있는데 반해서 최근에는 도라지, 더덕, 잔대 등과 같은 산채에 대한 관심이 높아지고 있는데 이는 각종 산채류가 계절의 미각을 돋구며, 자연건강식품 또는 약용식량자원으로서 그 중요성이 인정되기 때문이다⁽¹⁾. 전보에서는 이노, 건위, 거담 및 진정효과를 나타내는 산채인 계목의 건조방법에 따른 화학성분의 변화에 대해서 보고한 바 있다⁽²⁾. 본 연구에서는 계목 뿌리의 건조방법이 색소변화에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

재료 및 시료의 조제

실험에 사용된 계목뿌리와 건조방법은 전보와 같다⁽²⁾.

색도측정

색도측정은 color intensity와 color value로 구분하여 측정하였다. Color intensity는 각 시료 0.5g에 50% etha-

nol 5 ml를 가하여 상온에서 24시간 추출한 후 10,000 rpm에서 30분 원심분리시켜 그 상등액을 Spectrophotometer(UV-200s, Shimadzu Co.)로 420 nm에서 측정하여 흡광도로 표시하였다. 그리고 이를 800~400 nm에서 각각 scanning하여 비교하였다. Color value는 각 시료 분말 그대로를 취하거나 또는 분말을 약 2g씩 취해서 50% ethanol 20 ml를 가하여 상온에서 24시간 추출한 후 10,000 rpm에서 30분간 원심분리하였다. 상등액을 취해서 Hunter color difference meter(D-25L-9, Hunter Associates Laboratory Inc. USA)를 사용하여 각각 L, a 및 b값을 측정 비교하였다.

결과 및 고찰

색도변화

각 시료분말과 이 분말을 50% ethanol로 추출한 추출용액의 Hunter value를 측정한 결과는 Table 1과 같다. 증숙건조시 분말의 경우는 적색도(a값)는 감소하고, 황녹색계(b값)는 증가하여서 명도(L값)가 어두운 황녹색을 띄었고, 용액상태에서는 냉동건조구의 적색도는 열처리를 받아 약간 과피가 일어나고 황녹색계도 분해가 일어났기 때문에 증숙건조구의 명도가 다른 건조구보다 밝게 나타났다. 분말이나 수용액 상태 모두에서 증숙건조 시료가 a/b가 가장 낮아 황녹색계를 더 많이 띠다고 할

Corresponding author: Cha-Bum Yang, Department of Food and Nutrition, Hanyang University, 17 Haengdang-Dong, Sungdong-Gu, Seoul 133-791, Korea

Table 1. Variations in Hunter color value for powder and solution of *Holeleion maximowiczii* root dried by different methods

Sample	Hunter value			CIE** value		
	L	a	b	L	a	b
Powder(60 mesh)						
FD	79.82	-0.49	11.23	61.46	62.91	59.28
HAD	80.58	-0.43	10.91	63.46	64.92	61.85
HADB	70.28	-1.01	14.02	48.01	49.37	41.69
Extract*						
FD	19.88	4.49	11.90	4.39	3.95	0.68
HAD	21.05	3.14	12.19	4.71	4.43	0.90
HADB	28.69	-1.45	9.86	7.82	8.21	4.94

*Each solution was prepared from extraction of 50% ethanol (10-fold, v/w) at room temperature for 24 hrs, and centrifuged at 4°C, 10,000 rpm for 30 min.

**Comission International de l'Eclairage

Table 2. Color intensity of extracts from *Holeleion maximowiczii* root dried by three different methods

Sample	Color intensity* (420 nm)
Freeze drying	1.675
Hot air drying	1.405
Hot air drying after blanching	0.605

*5 ml of 50% ethanol was added to 0.5g of each sample and extracted at room temperature for 24 hrs. The extract was centrifuged at 4°C, 10,000 rpm for 30 min, and absorbance was detected at 420 nm.

수 있다. 여기에서 한 가지 중요한 사실은 냉동건조구에 있어서 분말의 경우에는 가장 약한 색도를 띄었으나 50% ethanol로 추출하였을 때에는 가장 강한 색도를 나타내었다.

조 등⁽³⁾에 의하면 밤가루를 건조시켰을 때 천일건조와 50°C로 건조한 경우 색도변화가 뚜렷하지 않았으나, 100°C로 열풍건조한 밤가루의 색도변화는 L값이 크게 감소하였다고 보고하였다. 본 실험의 계목뿌리 분말에서도 냉동건조와 55°C의 열풍건조시는 색도변화가 뚜렷하지 않았으나 증숙건조한 계목의 색도변화는 L값이 감소되어 비슷한 경향을 나타내었다. 또한 각 시료를 50% ethanol로 추출한 다음 420 nm에서 흡광도를 측정된 결과는 Table 2와 같이 증숙건조구가 가장 낮은 값을 나타내었고 냉동건조구가 가장 높은 값을 나타내었다. 이것은 계목뿌리에 함유되어 있는 갈색색소는 열에 불안정한 물질인 것으로 판단된다. 그리고 계목에 함유되어 있는 색소가 특정파장에서 흡수극대를 나타내는 지의 여부를 조사하기 위하여 800~400 nm까지 scanning한 결과는 Fig. 1과 같이 흡수극대를 가지지 않은 색소로 나타났으며, 증숙건조구에서 가장 낮은 흡광도를 나타내어 열처리에 의해서 색소가 분해되었음을 알 수 있었다.

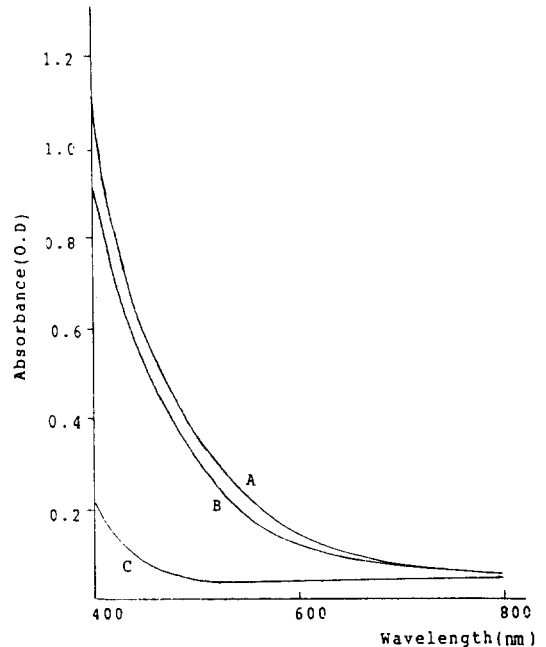


Fig. 1. Visible spectrum of 50% ethanol extract of *Holeleion maximowiczii* root

A: Freeze drying, B: Hot air drying, C: Hot air drying after blanching

열에 의한 색소의 분해

냉동건조 분말시료를 증류수로 추출하고 50~100°C까지 20분간 열처리시킨 것과 분말을 각 온도에서 열처리하고 난 뒤 증류수로 추출하여 색도를 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 즉 수용액 상태에서 열처리한 것은 60°C에서 분해가 일어나기 시작하여 100°C까지 서서히 색소분해가 일어났지만 분말상태에서는 80°C까지는 안정하였으나 그 이상의 온도에서는 분해되기 시작하여 100°C에서 20분간 열처리로 약 30% 이상이 파괴된다는 것을 암시하고 있다.崔 등⁽⁴⁾은 홍삼엑기스의 경우 온도가 높을수록 급격히 color intensity가 증가된다고 보고하였는데 본 실험의 계목에서는 홍삼에서의 갈변반응과는 현저히 다른 양상을 보였다.

색소분해에 대한 활성화에너지

냉동건조시료 0.5g씩을 각 온도에서 20분간 열처리하고 50% ethanol로 추출하여 420 nm에서 흡광도를 조사한 결과는 Fig. 3과 같이 90°C까지는 color intensity가 완만히 감소하다가 90~100°C에서는 급속히 감소되었다. Fig. 3의 결과를 Arrhenius plot를 행한 결과는 Fig. 4와 같으며 Activation energy 산출은 Arrhenius 방정식을 이용하여 계산하였다. 그 결과 90~100°C에서 색소분해에 대한 활성화에너지가 20.9 kcal/mole로 80~90°C의 50.6 kcal/mole보다 작으므로 계목의 색소가 저온보다

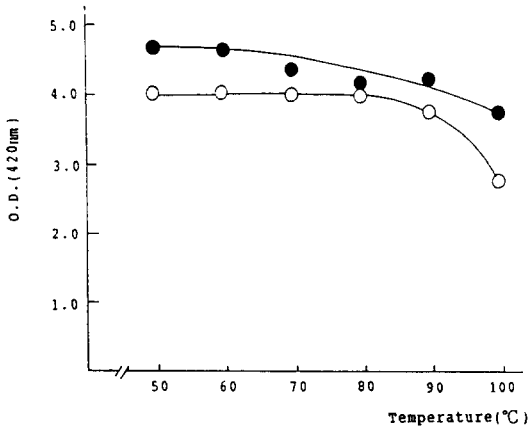


Fig. 2. Changes in color intensity of freeze dried *Holo-leion maximowiczii* root on heat treatment at various temperature

●: solution, ○: powder
Pigments were extracted with distilled water.

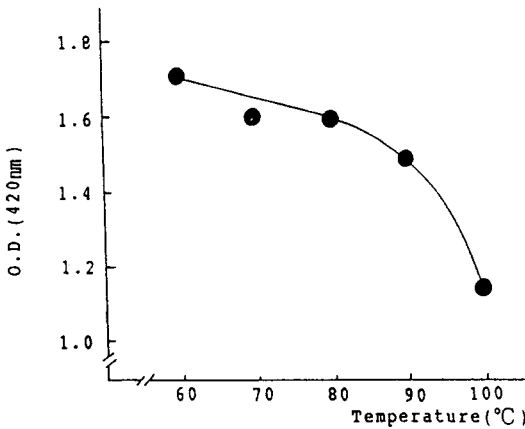


Fig. 3. Changes in color intensity of freeze dried *Holo-leion maximowiczii* root on heat treatment at various temperature

Pigments were extracted with 50% ethyl alcohol.

고온에서 급격하게 분해가 일어난다는 것을 알 수 있었다.

자외부 흡수 spectrum

껌뿌리를 건조시킨 후 50% ethyl alcohol로 추출하여 자외부의 흡수 spectrum을 400 nm에서 180 nm까지 scanning한 결과는 Fig. 5와 같다. 가시부와는 반대로 냉동 건조구가 가장 낮고 증숙건조구의 흡광도가 가장 크게 나타났다. 그리고 껌이 함유하고 있는 물질 중에는 320 nm 부근에서 흡수극대를 나타내고 280 nm 부근에서 shoulder를 보이는 물질이 있다고 판단된다. 이는 갈변 물질의 전구체로 알려진 conjugated unsaturated carbo-

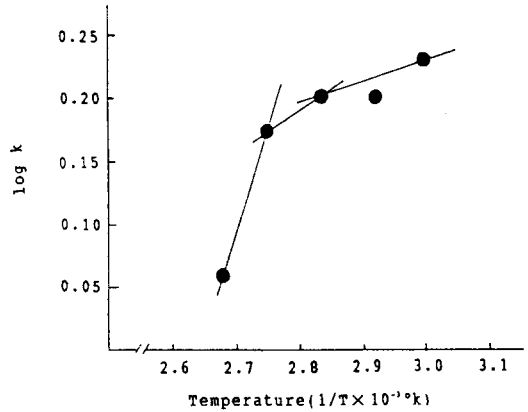


Fig. 4. Arrhenius plot for pigment decomposition of freeze dried *Holo-leion maximowiczii* root over temperature range 60~100°C

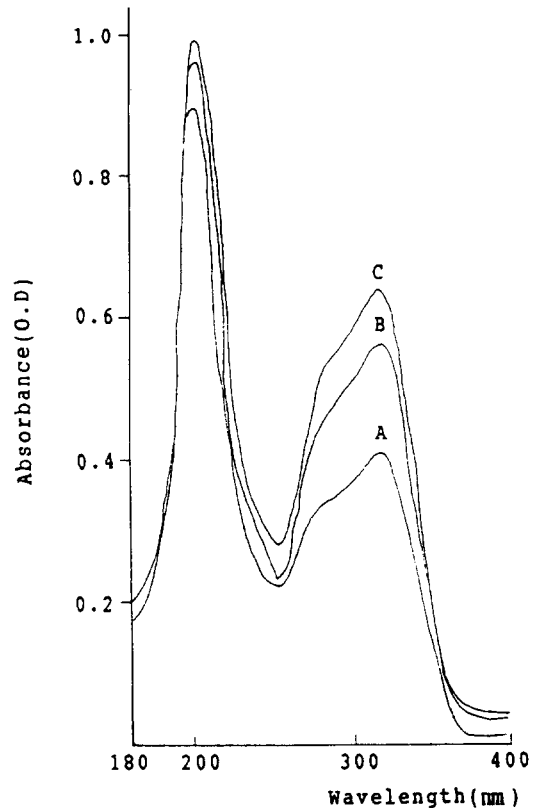


Fig. 5. UV spectrum of 50% ethanol extract of *Holo-leion maximowiczii* root dried by different methods

A: Freeze drying, B: Hot air drying, C: Hot air drying after blanching

*5 ml of 50% ethanol was added to 0.5g of each sample and extracted at room temperature for 24 hrs. The extract was centrifuged at 4°C, 10,000 rpm for 30 min, and absorbance was detected at 400~200 nm.

byl compound로 추정되며 이것이 수소공여능과 관계되지 않을가 추정된다. ⁶⁾崔 등(6)은 장기보존에 따른 홍삼과 백삼이 자외부 흡수 spectrum 변화에서 278 nm에서 홍삼의 흡광도가 백삼보다 크다고 하여 본 실험의 320 nm에서 증숙건조구의 흡광도가 더 크게 나타난 결과와 비슷한 경향이었다. 일반적으로 색상변화는 방향성분으로 알려진 pyrazine은 278 nm에서, 갈변전구물질로 알려진 furfural 및 HMF(hydroxyl methyl furfural)은 285 nm에서, 또 갈변색소는 400 및 460 nm에서 maillard 반응의 주생성물인 mellanoidin 색소는 490 nm에서 흡광도를 보인다고 알려져 있다⁶⁾.

요 약

건조방법을 달리한 계묵(*Hololeion maximowiczii*) 뿌리의 색도변화에 대해서 조사하였다. Hunter value에서 분말의 경우에는 HADB가 더 진한 편이었으나 용액의 경우에는 HADB가 제일 연한 색깔을 띠었다. 수용액 색소의 420 nm에서의 흡광도는 FD group이, 자외부에서 흡광도는 HADB group이 가장 강하였다. 계묵의 색소는

분말상태에서보다 용액상태에서 더 불안정하였으며, 색소분해에 대한 활성화에너지는(90~100°C) 약 20.9 kcal/mole이었다.

문 헌

1. Teutonico, A.R. and Knorr, D.: Composition, properties, and applications of a rediscovered food crop. *Food Technol.*, **4**, 49(1985)
2. 최동연, 김영희, 박 훈, 양차범: 계묵뿌리의 화학성분과 건조방법에 따른 변화. *한국식품과학회지*, **25**, 421(1993)
3. 조성환, 성낙계, 기우경, 허종화, 심기환, 정덕화: 밥가루의 변색방지를 위한 blanching 효과. *한국영양식량학회지*, **17**, 211(1988)
4. 최강주, 김동훈: 수삼, 홍삼 및 백삼의 지방질 성분에 관한 연구. *생약학회지*, **16**, 435(1985)
5. 최진호, 변대석, 박길동: 홍삼과 백삼의 저장기간에 따른 안정성 비교 연구. *한국영양식량학회지*, **12**, 350(1983)
6. Burton, H.S.: *J. Food Sci.*, **28**, 631(1963)

(1993년 5월 27일 접수)