

꽃감표면에 생성되는 백색분말의 화학조성 및 현미경적 관찰

문광덕 · 이낙훈* · 김종국 · 김준한
경북대학교 식품공학과, *국방품질관리소
(1995년 8월 11일 접수)

Chemical Compositions and Microscopic observation of White Powder Formed in the Surface of Dried Persimmon

Kwang-Deok Moon, Nak-Hoon Lee*, Jong-Kuk Kim and Jun-Han Kim
Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University
*Defense Quality Assurance Agency
(Received August 11, 1995)

Abstract

Chemical composition and microscopic observation of white powder developed in the surface of dried persimmon which produced in several region in Korea were studied. Sugar content in flesh of dried persimmon was 56~59% and composed of glucose and fructose. White powder developed in the surface of dried persimmon was composed of sugar 84.6%, moisture 12.5% and insoluble matter 2.7%, respectively. The major sugar of white powder was glucose with 83.3% and fructose was 16.7%. With scanning electron microscopic observation, white powder was seen the shape like a plate, flower, needle and horn, and it was similar to the shape of recrystallized glucose after hydration. White powder in surface of dried persimmon was seemed that glucose and fructose in flesh were migrated with moisture to drying surface during drying process and glucose was crystallized in the surface of dried persimmon.

I. 서 론

감(Diospyros kaki Thunberg)은 중국 중북부, 우리나라의 중남부 지역 및 일본등지의 지역에서 오래전부터 재배되어 온 동아시아 고유의 과수로 우리나라에서는 그 재배면적이 15천ha에 이르며 연간 110천 M/T 정도가 생산되고 있다¹⁾.

꽃감은 감과실의 중간수분형 건조제품으로 오랫동안 이용되어 왔으며 국내에서는 상주, 영동, 완주, 함안등 주요지역에서 다량 제조되고 있다. 한편 대부분이 천 일건조방법으로 제조되는 꽃감은 건조 말기에서부터 표면에 흰 분말이 나타나기 시작하여 저장조건에 따라 다소 상이하기는 하나 비교적 많은 양이 저장중 생성되어 꽃감 전체를 희게 덮기도 한다. 이들 백색분말은 경우에 따라서는 외관적 품질저하의 원인이 되기도 하나 이의 소박한 감미는 꽃감의 정취와 맛을 더해 주는 요인이 되기도 한다. 꽃감에 대한 지금까지의 국내외적 연구로는 건조방법^{2,3)}, 성분변화^{4,5)} 및 물성적 특성⁶⁾ 등에 관한 연구가 보고되고 있으며 백색분말의 성분에 관한

연구^{5,7)}가 일부 보고되고 있다.

본 연구는 국내 주요 산지에서 생산되는 꽃감 및 표면 백색분말의 당조성과 이의 생성 그리고 전자현미경적 형태에 관하여 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 꽃감은 국내 주요 생산지인 경북 상주, 충북 영동, 전북 완주 및 경남 함안지역에서 각각 고유한 방법으로 제조된 것을 구입하여 사용하였으며 저장중 생성되는 백색분말은 여러 시료로부터 모아서 사용하였다.

2. 일반성분의 분석

수분함량은 105°C 상압건조법으로, 기타 성분은 AOAC 법⁸⁾에 준하여 분석하였다.

3. 당함량 및 조성

유리당 및 그 조성은 시료 일정량에 에탄올을 가하여 추출하고 여과, 농축한 후 증류수로 정용하여 prefilter 및 0.45 µm membrane filter로 여과하여 HPLC로 분석하였으며 분석조건은 Table 1과 같다.

4. 현미경적 관찰

백색분말이 형성된 꽃감 과육의 표면을 일정크기로 세절하고 CO₂를 이용한 임계점건조기로 건조한 후 백금을 증착시켜 주사전자현미경(SEM, scanning elect-

ron microscope, Hitachi, Japan)으로 관찰하였다. 분말 glucose와 fructose 그리고 수화후 동결건조로 재결정화한 glucose 및 fructose는 각각 탄소대에 부착하여 주사전자현미경으로 관찰하여 백색분말과 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 꽃감과육의 수분함량 및 당조성

국내 각 지역에서 생산된 꽃감의 수분함량 및 당조성을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

꽃감의 수분은 생산지역에 따라 다소 상이하였으며 당함량 역시 건조정도에 따라 56~59%를 함유하였다. 구성당으로서는 glucose와 fructose가 대부분이었으며 sucrose는 함안수시에서만 미량이 검출되었다.

2. 백색분말의 일반조성

꽃감표면에 생성되는 백색분말의 일반성분을 조사한 결과는 Table 3과 같다.

Table 1. Operating conditions of HPLC for sugar analysis

Items	Conditions
Instrument	Waters Model 510
Column	Sugar-pak I
Column temp.	90°C
Detector	Waters Model 401 Refractometer
Mobile phase	H ₂ O (deionized)
Flow rate	0.5 ml/min.
Injection volume	4 µl
Chart speed	0.25 cm/min.

Table 2. Moisture content and sugar composition of dried persimmon produced in several districts (g/100 g)

Varieties	Moisture	Sugars			Total
		Glucose	Fructose	Sucrose	
A	30.0	29.3	29.7	—	59.0
B	35.9	28.9	27.4	—	56.3
C	30.6	30.5	28.6	—	59.1
D	35.3	28.6	27.8	0.2	56.6

A: Sangju Dunsu, B: Youngdong Dunsu, C: Wanju Kojongsi, D: Haman Susi

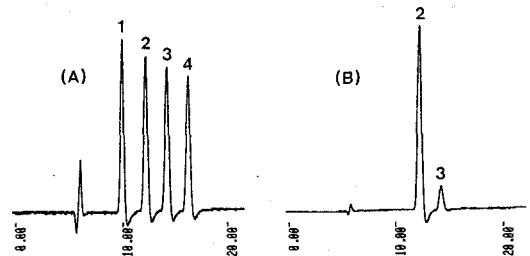


Fig. 1. HPLC chromatograms of free sugars of white powder developed in the surface of dried persimmon. (A) standard, (B) white powder developed in the surface of dried persimmon
1: sucrose, 2: glucose, 3: fructose, 4: mannitol

Table 4. Sugar composition of white powder developed in the surface of dried persimmon

Sugar	Glucose	Fructose	Total
Content (g/100 g)	70.5	14.1	84.6
Ratio (%)	83.3	16.7	100.0

Table 3. Proximate composition of white powder developed in the surface of dried persimmon

Components	Moisture	Sugar	Water insoluble matter	Crude protein	Crude lipid	Ash
Contents (g/100 g)	12.5	84.6	2.7	t	t	t

t: trace

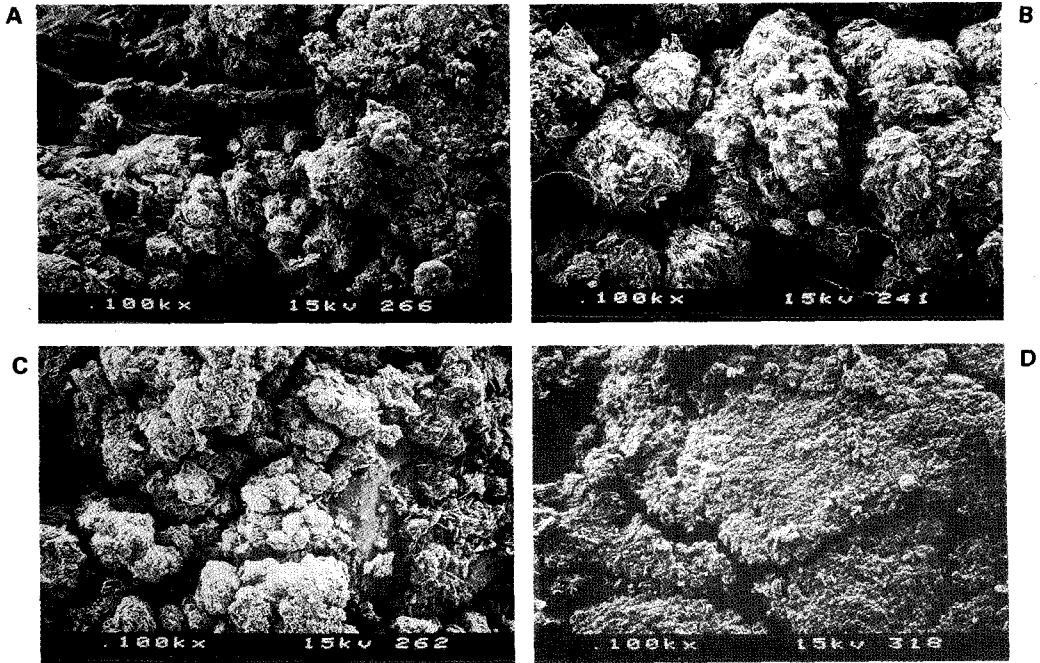


Photo. 1. Scanning electron microscopic photographs of white powder developed in the surface of dried persimmon ($\times 100$).

A: Sangju Dungsi, B: Youngdong Dungsi, C: Wanju Kojongsi, D: Haman Susi

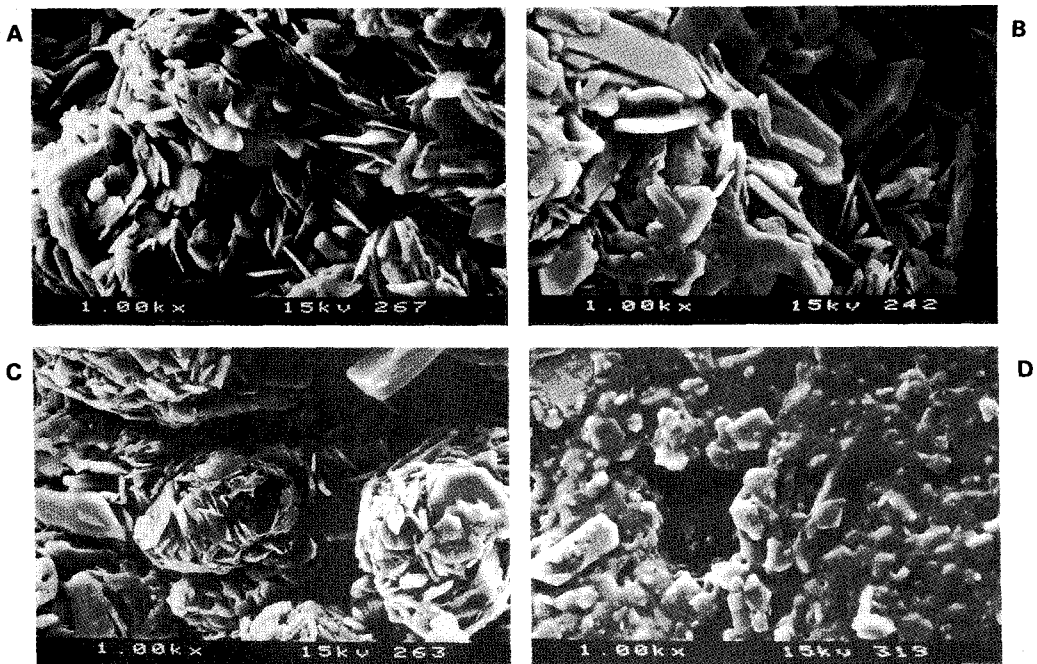


Photo. 2. Scanning electron microscopic photographs of white powder developed in the surface of dried persimmon ($\times 1000$).

A: Sangju Dungsi, B: Youngdong Dungsi, C: Wanju Kojongsi, D: Haman Susi

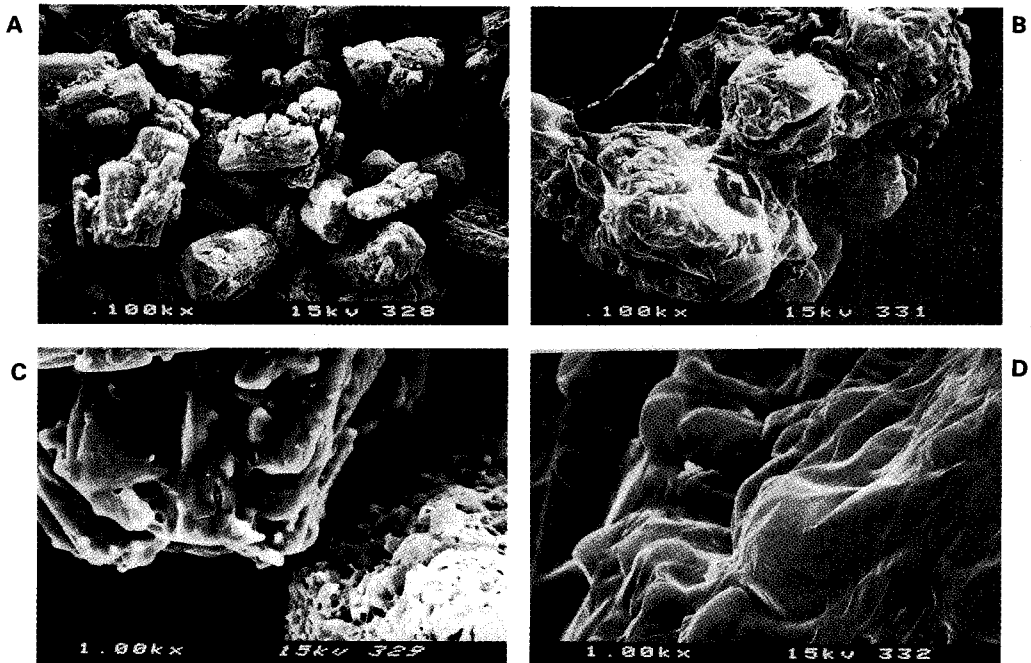


Photo. 3. Scanning electron microscopic photographs of glucose, fructose and recrystallized glucose, fructose, respectively.

A: glucose ($\times 100$), B: fructose ($\times 100$), C: recrystallized glucose ($\times 1,000$), D: recrystallized fructose ($\times 1,000$)

꽃감의 백색분말은 유리당이 84.6%로서 대부분이었으며(Fig. 1) 이는 北原¹⁰⁾, 平井⁵⁾의 연구결과와 유사한 함량이었다. 그리고 수분함량은 12.5%, 그외 불용성 성분이 2.7%를 차지하였고 단백질, 지방 및 회분은 거의 존재하지 않았다. 유리당의 조성을 분석한 결과는 Table 4와 같이 glucose가 83.3%를 차지하였고 fructose는 16.7%였다. 꽃감과육의 경우(Table 2)에는 glucose와 fructose가 약 1:1 정도의 비율로 함유되었으나 백색분말의 경우는 glucose가 대부분이었다. 이러한 결과는 glucose와 fructose의 구성비율에 있어서 平井⁵⁾등의 연구결과 보다는 glucose의 비율이 다소 높게 나타났다.

3. 꽃감 백색분말의 현미경적 관찰

꽃감의 건조말기에서부터 생성되기 시작하여 저장중 표면에 다량발생하는 백색분말을 주사전자현미경으로 100배(Photo. 1) 및 1,000배(Photo. 2)의 배율로 관찰한 결과 꿀, 꽃, 판, 침등의 여러형태로 관찰되었다. 또한 이들 백색분말의 결정구조를 분말 glucose 및 fructose 그리고 가수후 재결정화한 glucose 및 fructose와 비교하였다(Photo. 3). 그 결과 fructose는 수화후 재결정화가 어려웠으며 백색분말의 결정형태는 재결정화한

glucose와 유사한 것으로 보였다. 그러므로 꽃감표면에 생성되는 백색분말은 감과실의 건조과정중 내부수분의 표면으로의 이동과 함께 과육으로부터 침출되어 나온 glucose 및 fructose의 당액이 꽃감의 건조표면에서 건조가 진행됨에 따라 비교적 결정화가 용이한 glucose가 주로 결정화된 것으로 여겨진다.

IV. 요약

국내 주요지역에서 생산되는 꽃감 및 표면 백색분말의 당조성과 분말의 형태를 주사전자현미경으로 관찰하였다.

꽃감과육의 당함량은 56~59% 정도였으며 주로 glucose와 fructose로 이루어져 있었다. 백색분말은 당 84.6%, 수분 12.5% 및 불용성 물질이 2.7% 정도였으며 당조성에 있어서는 glucose가 83.3%를, fructose가 16.7%로 대부분이 glucose였다. 백색분말을 주사전자현미경으로 관찰한 결과 판, 꽃, 침 및 꿀등의 형태를 이루고 있었으며 수화후 재결정화한 glucose와 비슷한 형태를 나타내었다. 꽃감 표면의 백색분말은 건조과정중 과육내부의 당이 수분의 이동과 함께 건조표면으로 이동하여 건조가 진행됨에 따라 주로 glucose가 결정

화된 것으로 보여진다.

참고문헌

1. 농림수산부, 농림수산통계연보 p. 106, 1992.
2. 林節男, 内山晃. 農業機械學會誌 46(3): 384, 1984.
3. 문광덕, 김중국, 손태화. 한국식문화학회지 8(4): 331, 1993.
4. 石井晴子, 山西貞. 日本食品工業學會誌 29(12): 720, 1982.
5. 平井俊次, 山崎喜美江. 日本食品工業學會誌 30(3): 178, 1983.
6. 손태화, 문광덕, 이낙훈. 한국식문화학회지 6(3): 229, 1991.
7. 平井俊次, 山崎喜美江. 日本食品工業學會誌 31(1): 24, 1984.
8. 麻生清, 度敏幸, 大久保増太郎, 山崎哲雄. 日本農化學會誌 30(4): 187, 1956.
9. A.O.A.C. Official methods of analysis. 15th edition, Vol. 2, p. 777, 1990.
10. 北原増雄, 竹内良光. 營養と食糧 6(5): 32, 1953.