

## 포장재 및 포장방법이 저장꽃감의 품질에 미치는 영향

박형우·고하영\*·박무현

한국식품개발연구원, \*전주우석대학 식품영양학과

### Effect of Packaging Materials and Methods on the Storage Quality of Dried Persimmon

Hyung-Woo Park, Ha-Young Koh\* and Moo-Hyun Park

Korea Food Research Institute

\*Department of Food & Nutrition, College of Chonju Woosuk, Chonju

#### Abstract

Storage quality dried persimmons was evaluated by 5 scale scoring hedonic sensory analysis in various packaging methods and materials. Dried persimmons were deteriorated within 1 months of storage in polyethylene(PE, 0.08 mm) and for 1.5-2.5 months in nylon(PA/PE, 0.1 mm) packages at room temperature. But those were kept good quality for 5 months of storage in PA/PE package and for 8 months in CO<sub>2</sub> or N<sub>2</sub> gas filled polyester/aluminum/casted polypropylene(PET/Al./CPP, 0.1 mm) package at 5°C. Dried persimmon had the best quality in water content of 37% and at humidity 75% and its shelf-life was noticialy prolonged by low temperature.

Key words: packaging dried persimmon, packing materials

#### 서 론

감(Diospyrous Kaki)은 국내에서 6-7만톤<sup>(1)</sup>이 수확되고 있으며 이들 대부분은 생체로 사용되고 있고 그 중 일부만이 건조되어 꽃감으로 상품화하여 유통되고 있다. 꽃감은 천일건조, 풍건, 음건법 등으로 대개 건조되나<sup>(2)</sup> 건조시간이 1개월 이상을 요하며 건조기간 중 열기에 따라 꽃감의 품질이 크게 영향을 받게 된다. 상품화된 꽃감은 대개 30% 내외의 수분함유 상태로 유통되고 있으나 조식이 질기고 딱딱하며 표피의 하얀粉의 과다발생 등으로 인하여 기호도 및 상품성 저하 등의 문제점이 있다. 따라서 포장재와 포장법에 따른 꽃감의 품질특성을 규명코자 한다.

#### 재료 및 방법

##### 식품 재료

사용한 꽃감은 충북 영동에서 1985년 10월말부터 11월 사이에 자연건조한 것으로, 수분함량은 29.5%였고, 표피에 분이 적고 선홍색이며 조식이 연한 것을 사

용하였다.

##### 포장 재료

포장재는 0.1mm 두께의 저밀도 폴리에틸렌 필름과 0.1mm 두께의 nylon/low density polyethylene 적층필름과 0.1mm polyester/aluminum foil/casted polypropylene 적층필름 3종을 사용하였다. 포장재는 25×30cm 를 사용했다.

포장방법에서 포장재 내에 봉입한 치환가스로는 질소 가스(N<sub>2</sub>), 이산화탄소가스(CO<sub>2</sub>) 그리고 이들을 90 : 10% (v/v)로 혼합한<sup>(3)</sup> 3종의 가스조성을 이용하였다.

##### 저장조건

저장온도는 20°C, 10~15°C, 5°C였으며 저장 상대습도는 포장구가 80±3%, 무포장구는 51, 67, 75, 83, 91%였고 저장기간은 1985년 10월부터 1986년 5월까지 약 8개월간 저장하였다.

##### 시료의 품질평가

수분은 105°C로 상법에 의했고, 당도는 Atago 모델 8465 당도계로 측정했으며 곰팡이 발생 판정은 육안으로 하였다. 기호도 평가는 숙련된 관능평가원 10명을 대상으로 육안과 Organoleptic test로 분의 발생정

Corresponding author: Hyung-Woo Park, Korea Food Research Institute, 148-1, Dangsuee, Banwol, Hwasung-Gun, Kyunggi-Do, 445-820 Republic of Korea

도, 맛, 조직감 및 색택에 대하여 채점척도 시험법<sup>(6)</sup>으로 평가하였다. 이때 아주 좋다: 5, 좋다: 4, 보통이다: 3, 나쁘다: 2, 아주 나쁘다: 1의 수치로 평가 후 유의성 검정<sup>(6)</sup>을 하였다. 관능평가 점수 2점을 상용저장수명(PSL)으로 고려하여 저장 한계점을 잡았다.

### 결과 및 고찰

저장온도 및 포장방법에 따른 품질평가 콧감을 20°C에서 5개월 저장 후 포장재와 내부 충전가스에 따라 육안으로 곰팡이 발생, 외관 색택 및 조직감, 맛을 평가 후 전반적인 기호성을 평가한 결과는 표 1과 같다. 저밀도 폴리에틸렌 필름으로 포장한 시험구는 1개월 후에 곰팡이가 발생했고, 각 관능평가에서 1점을 얻었다. 나일론 적층 시험구는 질소가스 충전시 곰팡이는 1.5개월에 발생했고, 이산화탄소 충전구와 혼합가스 충전구는 2.5개월에 발생되었으나, 이들의 관능평가는 포장재간

에 차이가 없었다. 그러나 알루미늄 포일 적층 시험구는 저장 5개월 후에도 곰팡이는 발생되지 않았으며 관능평가도 타 포장재 시험구에 비해서 우수했으나, 전반적인 기호성 평가에서는 저장 한계치로 잡은 평가점수 2점을 얻었다.

시료를 10~15°C에 저장한 시험결과는 표 2와 같다. 전체적인 시험결과는 표 1과 비슷한 경향치를 나타냈으나 알루미늄 포일 적층 시험구는 나일론 적층 시험구보다 관능평가가 우수하게 나타났고, 전반적인 기호성 평가에서도 약 4점을 얻어 저장성이 있다고 판단되었다. 5°C에서 저장한 결과는 표 3과 같다. 폴리에틸렌 포장구는 표 1, 표 2와 비슷한 경향을 나타냈으나 나일론 적층 시험구는 관능평가가 3~4점으로 나타났고 이산화탄소가스 충전구에서는 다소 점질성을 보였다. 그러나 알루미늄 포일 적층 시험구는 앞의 다른 저장온도 시험구에서와 같이 가장 좋은 품질을 나타냈다. 이상의 결과에서 충전가스는 질소가스가 우수하며 포장재는 알루

Table 1. Qualities of dried persimmon in various packaging conditions at 20°C and RH 80±3% after 5 month storage

Packaging materials	Filled gases	Initial fungi occurrence (month)	Water contents after storage (%)	Sensory quality (unit: point)			
				color	texture	taste	overall acceptance
LDPE (0.08 mm)	None	1	—	1	1	1	1
PA/LDPE (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	1.5	—	1	1	1	1
	CO <sub>2</sub>	2.5	—	1	1	1	1
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	2.5	—	1	1	1	1
PET/Al/ CPP (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	None	36	2.2	3.1	3.1	2.0
	CO <sub>2</sub>	None	36	2.2	2.2	3.1	2.0
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	36	2.2	2.2	3.1	2.0	

Table 2. Qualities of dried persimmon in various packaging conditions at 10-15°C and RH 80±3% after 5 month storage

Packaging materials	Filled gases	Initial fungi occurrence (month)	Water contents after storage (%)	Sensory quality (unit: point)			
				color	texture	taste	overall acceptance
LDPE (0.08 mm)	None	2	—	1	1	1	1
PA/LDPE (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	None	41	3.1	3.5	3.5	3.6
	CO <sub>2</sub>	None	40	3.1	3.2	3.2	3.2
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	None	40	3.1	3.2	3.2	3.2
PET/Al/ CPP (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	None	37	3.1	3.5	4.0	4.0
	CO <sub>2</sub>	None	38	3.1	4.0	3.5	3.7
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	None	38	3.1	4.0	4.3	4.0

미늄 포일 적층 필름이나 나일론 적층 필름을 사용하는 것이 바람직하다고 판단되었다. 표 4는 10~15°C와 0°C에서 나일론 적층 필름과 알루미늄 포일 적층 필름으로 포장한 것을 저장 8개월 후에 평가 분석한 것이다. 꽃감의 당도는 50~55% 내외였으며 수분함량은 39~44% 내외였다. 즉, 나일론 적층 시험구는 수분이 3~4% 증가하였으나 알루미늄 포일 적층 시험구는 거의 변하지 않았다. 또 일정 저장기간이 지난 꽃감의 관능평가에서도 수분함량이 증가한 나일론 적층 시험구에서의 종합평가는 점질성에 의한 기호성에 영향을 미칠 수 있었다. 그러나 알루미늄 적층 시험구는 저장성 및 전반적인 기호성이 높게 나타났다. 이상의 결과에서 꽃감 저장은 알루미늄 적층 포장으로 저온에서 저장하는 것이 바람직하다고 판단되었다. 표 5는 5°C에서 8개월 저장한 꽃감을 상온에서 유통 18일 후의 품질을 평가한 것이다. 나일론 적층 시험구는 수분함량이 5% 정도 증가했고 당도는 약간 저하했다. 알루미늄 적층 시험구는 나일론 적층 시험구에 비해서 꽃감의 품질유지 상태가 더 양호했다. 그러나 저장고에서 출고 후,

가능한한 15일 이내에 유통소비시켜야 될 것으로 판단되었다.

#### 저장 온·습도별 꽃감의 품질평가

꽃감을 저장고에서 저장하면서 온·습도별 곰팡이 발생, 분 발생일, 관능평가 및 수분평형 도달기간, 그때의 수분함량을 나타낸 결과는 표 6과 같다. 최초 곰팡이 발생일은 상대습도 75%를 기준으로 그 이상에서는 급격히 단축되었고, 또 저장고 온도가 5°C에서 상온으로 바뀔 때 따라 같은 현상이 나타났다. 분 발생일은 대체로 7일 이내에 생성되었고 관능검사 결과는 저장고내 상대습도가 67% 이하에서는 조적이나 맛이 좋지 않았으나 75% RH에서는 저장 3개월 후에도 꽃감의 맛과 조적이 상당히 좋은 것으로 품질유지 가능 기간이 더욱 짧아졌다. 수분평형 도달기간과 그때의 수분함량을 살펴보면 저장고내 상대습도 51%에서는 도달기간이 90일 이었고 평형수분 함량은 26~28%였다. 67% RH의 경우 저온 저장구와는 달리 상온 저장구는 수분평형 도달기간이 40일로 급격히 저하되었다. 그러나 75%

Table 3. Qualities of dried persimmon in various packaging conditions at 5°C and RH 80±3% after 5 month storage

Packaging materials	Filled gases	Initial fungi occurrence (month)	Water contents after storage (%)	Sensory quality (unit: point)			
				color	texture	taste	overall acceptance
LDPE (0.8 mm)	None	1-2	—	1	1	1	1
PA/LDPE (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	None	41	4.1	3.6	4.1	4.1
	CO <sub>2</sub>	None	42	4.1	3.3	4.1	3.5
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	None	42	4.1	3.3	4.1	3.5
PET/Al./CPP (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	None	40	4.2	4.0	4.2	4.0
	CO <sub>2</sub>	None	38	4.4	4.2	4.4	4.2
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	None	38	4.4	4.2	4.4	4.2

Table 4. Qualities of dried persimmon stored at ambient temperature for 18 days after 8 month storage at 5°C and RH 80±3%

Packaging materials	Filled gases	Water contents after storage (%)	Soluble sugar (Brix°)	Sensory quality (unit: point)			
				color	texture	taste	overall acceptance
PA/LDPE	N <sub>2</sub>	44	50	3.0	3.0	3.4	3.0
	CO <sub>2</sub>	46	48	3.0	2.5	3.4	2.5
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	46	48	3.0	2.5	3.4	2.5
PET/Al./CPP	N <sub>2</sub>	42	53	3.2	3.4	3.4	3.4
	CO <sub>2</sub>	39	48	3.4	3.5	3.6	3.5
	N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	39	48	3.4	3.5	3.6	3.5

Table 4. Qualities of dried persimmon in various packaging conditions at 10-15°C, 0°C and RH 80±3% after 8 month storage

Storage temp. (°C)	Packaging materials	Filled gases	Water contents after storage (%)	Soluble sugar (Brix °)	Sensory quality (unit: point)			
					color	texture	taste	overall acceptane
10-15	PA/LDPE (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	43	51	3.0	3.5	3.5	3.0
		CO <sub>2</sub>	44	50	3.0	2.2	3.0	2.5
		N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	44	50	3.2	2.2	3.2	2.5
	PET/Al/ CPP (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	37.5	54	3.2	3.5	3.5	3.5
		CO <sub>2</sub>	39	55	3.1	3.1	3.5	3.1
		N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	39	55	3.1	3.1	3.5	3.1
5	PA/LDPE (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	43	51	4.2	3.1	3.5	3.5
		CO <sub>2</sub>	44	50	4.3	3.3	4.2	2.3
		N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	44	55	4.3	3.3	4.2	3.3
	PET/Al/ CPP (0.1 mm)	N <sub>2</sub>	40	53	4.3	4.0	4.0	4.0
		CO <sub>2</sub>	38	53	4.4	4.3	4.4	4.3
		N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	38	53	4.4	4.3	4.4	4.3

Table 6. Quality changes of dried persimmon according to the storage temperatures and humidities

Storage humidity (% RH)	Initial mold occurance (day)			White powder occurance over 50% of the surface (day)			Time(day) to reach water equilibrium and moisture contents (%)		
	Ambient	10°C	5°C	Ambient	10°C	5°C	Ambient	10°C	5°C
	51	120	120	120	7	7	7	90(26) <sup>a</sup>	90(27)
67	120	120	120	7	7	7	40(32)	90(32)	75(33)
75	30	101	93	7	7	7	30(36)	30(37)	50(38)
83	30	101	93	16	7	7	25(41)	25(43)	25(43)
91	21	85	86	21	7	7	30(45)	90(48)	90(49)

a) Number in parentheses are moisture contents (%) of dried persimmon

RH의 경우 저장온도 3개 시험구 모두 수분평형 도달 기간이 30일 정도로 짧아졌고 평형수분 함량은 36~38%로 높아졌다. 또 83% RH의 경우 수분평형 도달기간이 25일로 짧아졌고, 91% RH의 경우는 90일 정도로 길어졌는데 이것은 꺾임의 초기 수분함량의 차이에 따라서 그 도달기간이 달라짐을 나타낸 것이다. 그림 1은 꺾임의 상대습도별 평형수분 함량을 나타낸 것이다. 저장고내 상대습도가 낮으면 낮을수록 꺾임의 평형수분 함량이 적어지는 것을 알 수 있었다. 이상의 결과로부터 꺾임을 장기저장 하기 위해서는 수분을 36~39% 정도 유지하고 상대습도는 75~80%로 유지 하여 저온 유통하는 것이 바람직하며 무포장 꺾임은 상온에서 상대습도 75%를 유지하면 2~3개월, 저온저장 시 상대습도 75%에서는 3개월 이상 품질유지가 가능하다고 판단되었다.

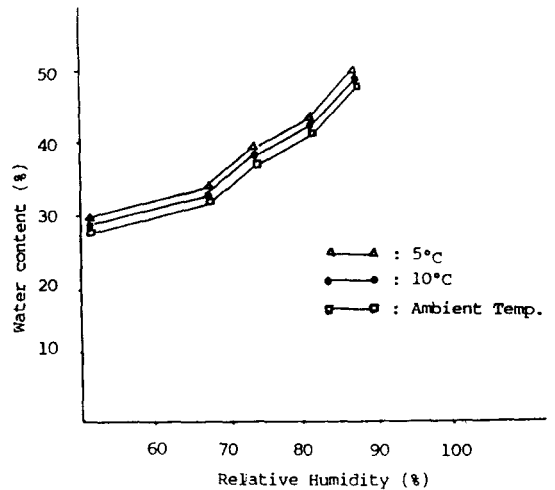


Fig. 1. Changes in water content of dried persimmon according to the relative humidity.

## 요 약

꽃감을 장기유통 하기 위해서는 포장재와 포장방법을 달리해서 저장기간에 따른 품질평가를 한 결과는 다음과 같다. 폴리에틸렌 필름 시험구는 저장 1~3개월만에 부패되었으나 나일론 적층 시험구는 가스 치환 포장 후 상온저장시 1.5개월, 저온저장시 약 5개월 후에도 맛과 조직이 좋았다. 알루미늄 포일 적층 시험구는 상온저장시 5개월, 가스충진 저장시 8개월, 저장 후에도 품질이 좋았다. 따라서 꽃감의 적정 저장조건은 상대습도 75%, 수분함량 37% 내외에서 저온저장해야 한다고 판단되었다.

## 문 헌

1. 영동 및 상주군: 감의 생산현황, 영동 및 상주군청

(1986)

2. 石井靖子, 山西貞: 渉市の 天日乾燥による 可溶性タンニンと 遊離糖의 경시적 變化, 日本 食品工業, 29(12), 720(1976)
3. 芝崎勳·横山理雄: 食品包装講座, 日報, 第7章(1983)
4. 문광덕: 건시제조 중 감과실의 당함량 변화 및 물성: 경북대 석사학위논문(1984)
5. 이철호·채수규·박봉상·이진근: 식품공업품질관리론, 유림문화사, 서울 p.128(1982)
6. 장건형: 식품의 기호성과 관능검사 개문사, 서울 p. 237(1975)

(1988년 4월 6일 접수)