J Korean Soc Food Sci Nutr
33(1), 140~145(2004)



# 전국 유명산지별 전통곶감의 품질특성 비교

김종국[1†] · 강우원[1] · 오상룡[2] · 김준한[1] · 한진희[1] · 문혜경[1] · 최종욱[3]

[1]상주대학교 식품영양학과
[2]상주대학교 식품공학과
[3]경북대학교 식품공학과

# Comparison of Quality Characteristics on Traditional Dried Persimmons from Various Regions

Jong-Kuk Kim[1†], Woo-Won Kang[1], Sang-Lyong Oh[2], Jun-Han Kim[1], Jin-Hee Han[1], Hae-Kyung Moon[1] and Jong-Uk Choi[3]

[1]*Dept. of Food Science and Nutrition, Sangju National University, Sangju 742-711, Korea*
[2]*Dept. of Food Engineering, Sangju National University, Sangju 742-711, Korea*
[3]*Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea*

## Abstract

**This study was performed to compare and investigate major quality characteristics of traditional dried persimmons from various regions (Sangju, Haman, Youngdong and Dongsang). The moisture contents of dried persimmons were highest contained on 38.20% at Sangju and crude protein contents were range from 1.41% to 2.40% and crude fat contents were 0.11% to 0.20% and crude ash contents were 0.99% to 1.27%. Water activity (Aw) of dried persimmons was 0.781 in Sangju and Brix was 55.1% in Sangju. In case of Hunter's value, 'L' value of dried persimmons was bright color value in Sangju (34.05) and Youngdong (33.06). 'a' value of dried persimmons was more red value in Youngdong (8.15) and Sangju (6.91), also 'b' value of dried persimmons was more yellow value in Youngdong (16.72) and Sangju (15.80). At the texture of dried persimmons, hardness was highest in Dongsang (6818.80) and lowest in Sangju (1221.20), fracturability was highest in Youngdong (5630.10) and lowest in Sangju (3.82), adhesiveness was highest in Youngdong (425.67), springiness and cohesiveness were highest in Haman (2.67) and Sangju (0.46), gumminess and chewiness were highest in Youngdong (4641.29 and 6060.68). In the microfloral states of dried persimmons, cell counts of bacteria was highest number in 3000 cfu/g at Dongsang, lactic acid bacteria was highest number in 2600 cfu/g at Dongsang, yeast was highest number in 1000 cfu/g at Youngdong, mold was highest number in 320 cfu/g at Dongsang. Sensory score of dried persimmons, color and sweetness were highest in Youngdong (3.91 and 4.55), lowest astringency in Sangju (1.91), highest texture in Sangju and Haman (3.36 and 3.36), highest overall acceptance in Sangju (3.64).**

**Key words:** traditional dried persimmons, quality characteristics, texture, sensory score

## 서 론

감(*Diospyros kaki Thunb.*)은 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등 온대아시아 지역이 원산지로 중국 최고의 농업기술서 제민요술(齊民要術)에 감나무의 재배에 대한 기록이 있고, 당나라의 신수본초(新修本草)에도 감나무를 분류 수록하고 있다. 한국에서도 일찍부터 재배한 과일로서 향약구급방(鄕藥救急方)에 경상도 고령에서 감을 재배하였다는 기록이 있다. 일본에는 8세기경에 중국에서 전래하였다는 설이 유력하며, 화명유취초(和名類聚抄)에 야생종과 재배종을 구별하고 있다. 감은 단것이 귀했던 시대에 귀중한 과일이었으므로 가공·저장·이용에 힘써 왔다(1-4).

감의 주성분은 당질로서 함량이 15~16%인데 포도당과 과당의 함유량이 많으며, 단감과 떫은감에 따라 약간의 차이가 있다. 떫은맛의 성분은 디오스프린이라는 탄닌 성분인데 디오스프린은 수용성이기 때문에 쉽게 떫은맛을 나타낸다. 아세트알데히드가 탄닌성분과 결합하여 불용성이 되면 떫은맛이 사라진다. 단감의 속이나 과피의 검은 점은 탄닌이 불용화한 탄닌세포의 변형이다. 비타민 A, B가 풍부하고 비타민 C는 100 g 중에 30~50 mg이 함유되어 있다. 그 밖에 펙틴, 카로티노이드가 함유되어 있다. 과일의 색은 과피의 카로티노이드 색소에 의한 것인데, 짙은 주황색인 리코펜(lycopen)

†Corresponding author. E-mail: kjk@sangju.ac.kr
Phone: 82-54-530-5305, Fax: 82-54-530-5305

의 함유량은 가을의 일조조건과 관계가 있다. 서양에서는 감 먹기를 조심하고 있는데, 감의 탄닌성분이 지방질과 작용하여 변을 굳게 하기 때문이라 한다. 한방에서는 성숙과의 감꼭지는 딸국질·구토·야뇨증에, 곶감은 해소·토혈·객혈·이질 등을 멎게 하는 효능이 있다. 민간요법으로는 감꼭지를 달인 물을 복용하면 유산을 방지한다는 속설이 있다(5-11).

떫은감은 당류와 비타민, 무기염료 등이 풍부하고 고혈압이나 숙취제거, 설사, 이뇨등에 효과가 있다고 알려져 있으나 탄닌물질로 인해서 떫은 맛을 가지므로 생과로의 이용에는 큰 제약요인이 되고 있다. 기존의 연구들은 생과를 MA포장 및 $CO_2$처리 등을 통하여 떫은감의 떫은맛을 제거하고자 하였으며, 떫은감을 이용하여 제조한 곶감을 실온에서 저장 중 포장재료와 수분함량과의 상관관계 및 저장 중 지방산과 아미노산 등의 변화등을 조사한 결과들이 있다(6,7,12-15). 떫은감은 떫은맛이 강하므로 생과로 소비할 수 없는 과일상의 특성 때문에 주로 곶감으로 사용되고 있으나 아직도 소비자의 기호변화에 부합되는 제품개발이 미약한 상태이므로 기호성이 높은 다양한 가공제품 개발 및 감과실의 소비확대를 위한 연구가 필요한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 현재 전국의 유명산지에서 재배생산되는 곶감제품의 품질특성을 비교, 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 전통곶감의 전국 유명산지인 경북 상주의 둥시감, 충북 영동의 둥시감, 경남 함안의 수시감 및 전북 동상의 고종시감을 각각의 지역에서 천일건조에 의하여 생산된 곶감을 직접 산지에서 구입하여 5℃ 이하로 냉장, 보관하면서 시료로 사용하였다.

### 일반성분 분석

수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 켈달법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접회화법, 조섬유는 Henneberg-Stohmann법으로 구하였고 가용성 무질소물은 100에서 이들 값을 제한 값으로 나타내었다(16).

### 수분활성도 및 당도 측정

수분활성도는 수분활성도측정기(AquaLand LAB, cx-2, Japan)를 이용하여 20℃에서 측정하였고, 당도는 각 시료구의 과육과 증류수를 1 : 1로 하여 마쇄하고 이를 여과한 후 얻어진 맑은액을 굴절당도계(Atago, NO 90117, Japan)를 사용하여 측정하였다(17,18).

### 색도 측정

색도는 Color and color difference meter(Minolta CR-300, Japan)를 사용하여 그 값을 Hunter color value(L value, a value, b value)인 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)를 측정하여 total color difference($\Delta$E)로 나타내었다. 이때 표준백색판(L: 97.22, a: -0.02, b: 1.95)을 사용하였다(17).

### 조직감 측정

곶감의 물성은 texture analyzer(Stable micro system, TA-$XT_2$, UK)에 지름이 5 mm의 probe를 부착하여 test mode and opition은 T.P.A, pre test speed는 2.0 mm/s, test speed는 1.0 mm/s, post test speed는 5.0 mm/s, distance는 5.0 mm, time은 5.00 sec, trigger type은 auto, trigger force는 20 g의 조건으로 측정하였다. 조직감에 대한 압착시험은 시료를 3회 반복으로 압착시 얻어지는 TPA(texture profile analysis)에 의한 parameter로 경도, 파쇄성, 부착성, 응집성, 씹힘성 등을 측정하였다(7,14).

### 부패 미생물 검사

전국 유명 산지별 곶감제품에서 품질상 문제가 될 수 있는 일반세균, 젖산균, 효모, 곰팡이 수를 측정하였다. 미생물 배지와 배양을 위하여 곶감 10 g을 멸균 생리식염수 90 mL로 희석하고 균질화한 것을 생균수 $10^2$~$10^7$까지 적당히 희석한 다음 약 1 mL를 petridish에 주입하고 평판배지를 분주하여 흔든 후 배양하여 균락을 얻었으며 평판계수법에 의하여 균수를 측정하였다(19).

### 관능검사

전국 유명 산지별 곶감제품의 관능적 품질을 평가하기 위하여 5단계 평점법으로 실시하였다. 관능적 품질 특성은 색, 맛(단맛, 떫은맛), 곰팡이 취, 조직감 및 전체적인 기호도에 대하여 평점하였으며 각 시료군으로부터 얻은 실험결과는 SPSS program을 이용하여 각 시료군간의 유의성은 one-way ANOVA로 사전 검정한 후 Duncan's multiple range test에 의해 사후 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

전국 유명산지별로 생산된 곶감제품의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 수분함량은 32.32~38.20%의 수준이었으며 상주곶감의 수분함량이 가장 높게 나타났다. 조단백질은 1.41~2.43% 수준으로 상주곶감의 경우가 가장 낮은 값인 1.41%를 나타내었다. 조지방은 0.11~0.20% 수준으로 함안곶감이 가장 많은 조지방 함량을 함유하고 있었다. 조회분은 0.99~1.27% 수준으로 대체로 시료간에 유사한 경향을 나타내었고 가용성무질소물은 시료간에 큰 값의 차이를 나타내지 않았다(17).

### 수분활성도 및 당도

유명 산지별 곶감제품의 수분활성도 및 당도를 측정한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 산지별 곶감제품의 수분활성도는 0.752~0.781의 범위이었고 상주곶감이 0.781로 가장 높은 값

**Table 1. Proximate composition of traditional dried persimmons from various regions** (Unit: %, wet basis)

| Samples | Compositions | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Moisture | Crude protein | Crude fat | Crude ash | Crude fiber | N-free extracts |
| Sangju | 38.20±1.03[1)] | 1.41±0.03 | 0.11±0.00 | 1.27±0.05 | 3.34±0.01 | 55.67±1.79 |
| Haman | 32.62±1.39 | 2.31±0.10 | 0.21±0.01 | 0.99±0.03 | 3.82±0.01 | 60.05±1.92 |
| Youngdong | 32.32±1.07 | 2.43±0.07 | 0.17±0.01 | 1.03±0.04 | 4.55±0.02 | 59.50±1.39 |
| Dongsang | 32.87±1.12 | 2.41±0.06 | 0.15±0.01 | 1.08±0.02 | 2.94±0.01 | 60.55±1.62 |

[1)]Each value represents mean±SD of triplicates.

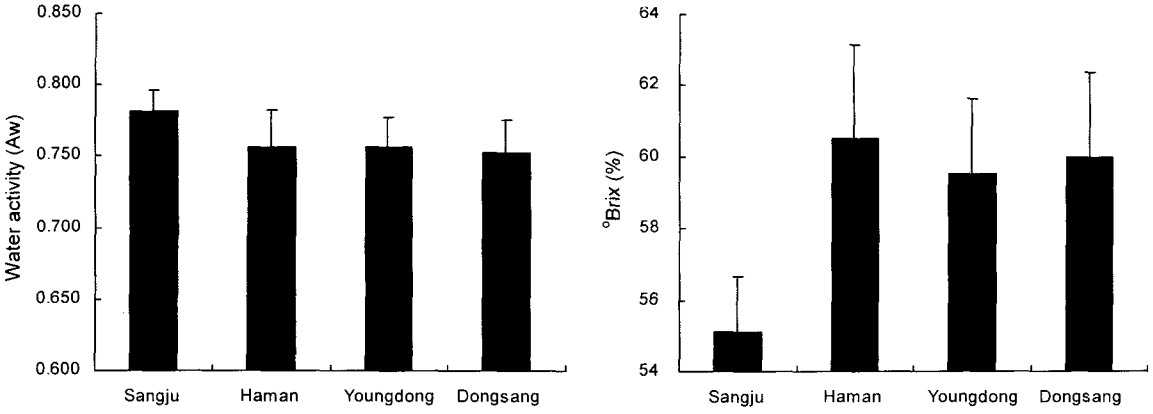


**Fig. 1. Water activity (Aw) and soluble solid content of traditional dried persimmons from various regions.**
Each value represents mean+SD of triplicates.

을 보였다. 이러한 결과는 Table 1에서 상주곶감의 수분함량이 타지역 곶감의 수분함량보다 높은 값을 보인 결과에 영향을 받은 것으로 생각되며 결과적으로 곶감제품의 높은 수분함량이 상대적으로 곶감제품의 수분활성도를 높게 유지시켜 주는 것으로 생각할 수 있다(17). 곶감제품의 당도는 55.1~60.5% 수준으로 함안곶감이 60.5%로 가장 높은 값을, 상주곶감은 55.1%로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이상의 결과를 살펴보면 상주지역에서 제조되고 있는 곶감제품은 다른 유명 산지의 곶감제품보다 다소 많은량의 수분을 함유하고 있었고 또한 상대적으로 당도의 경우는 타지역의 곶감제품보다 다소 낮은 값을 나타내었다(17,18).

### 색도

유명 산지별 곶감제품의 색도를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 곶감제품의 색은 소비자의 기호적 품질특성에 직접적인 관계가 있는데 유명산지에 따라 다소 차이를 나타내었다. 즉, 곶감제품의 밝기를 나타내는 L값은 28.99~34.05이었으며 영동곶감과 상주곶감이 각각 34.05와 33.06으로 타지역의 곶감제품보다 다소 밝은색을 띠었고, 적색도를 나타내는 a값은 영동곶감이 8.15, 상주곶감이 6.91로 함안곶감과 동상곶감보다 매우 높은 값을 보였다. 또한, 황색도를 나타내는 b값 역시 영동곶감과 상주곶감이 각각 16.72와 15.80으로 다소 높은 값을 나타내었다. 따라서, 상주곶감은 영동곶감과 더불어 밝은 적황색의 색도를 가진제품임을 알 수 있었으며 이러한 특성이 곶감제품의 소비자 선호도를 높여 주는 결과를 가져올 수 있는 하나의 품질인자로 작용할 것으로 생각된다(7).

### 조직감

유명 산지별 곶감제품의 조직감을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 반건조제품인 곶감의 품질을 결정하는 중요한 인자로 작용하는 곶감제품의 경도는 동상곶감이 6818.80으로 가장 높은 값을, 상주곶감은 1221.20으로 가장 낮은 값을 나

**Table 2. Texture properties of traditional dried persimmons from various regions**

| Parameters | Samples | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sangju | Haman | Youngdong | Dongsang |
| Hardness | 1221.20±34.56[1)] | 5433.63±157.13 | 5217.11±149.26 | 6818.80±151.25 |
| Fracturability | 3.85±0.11 | 22.33±1.05 | 5630.10±124.11 | 3803.56±96.41 |
| Adhesiveness | -48.98±1.92 | -56.68±2.06 | 425.67±19.52 | -31.73±1.31 |
| Springiness | 0.43±0.02 | 2.67±0.09 | 0.99±0.01 | 2.59±0.10 |
| Cohesiveness | 0.46±0.01 | 0.27±0.01 | 0.44±0.01 | 0.22±0.01 |
| Gumminess | 690.85±29.43 | 1459.63±59.26 | 4641.29±75.09 | 1314.88±47.20 |
| Chewiness | 253.41±17.92 | 3926.70±82.19 | 6060.68±163.45 | 3422.01±77.52 |

[1)]Each value represents mean±SD of triplicates.

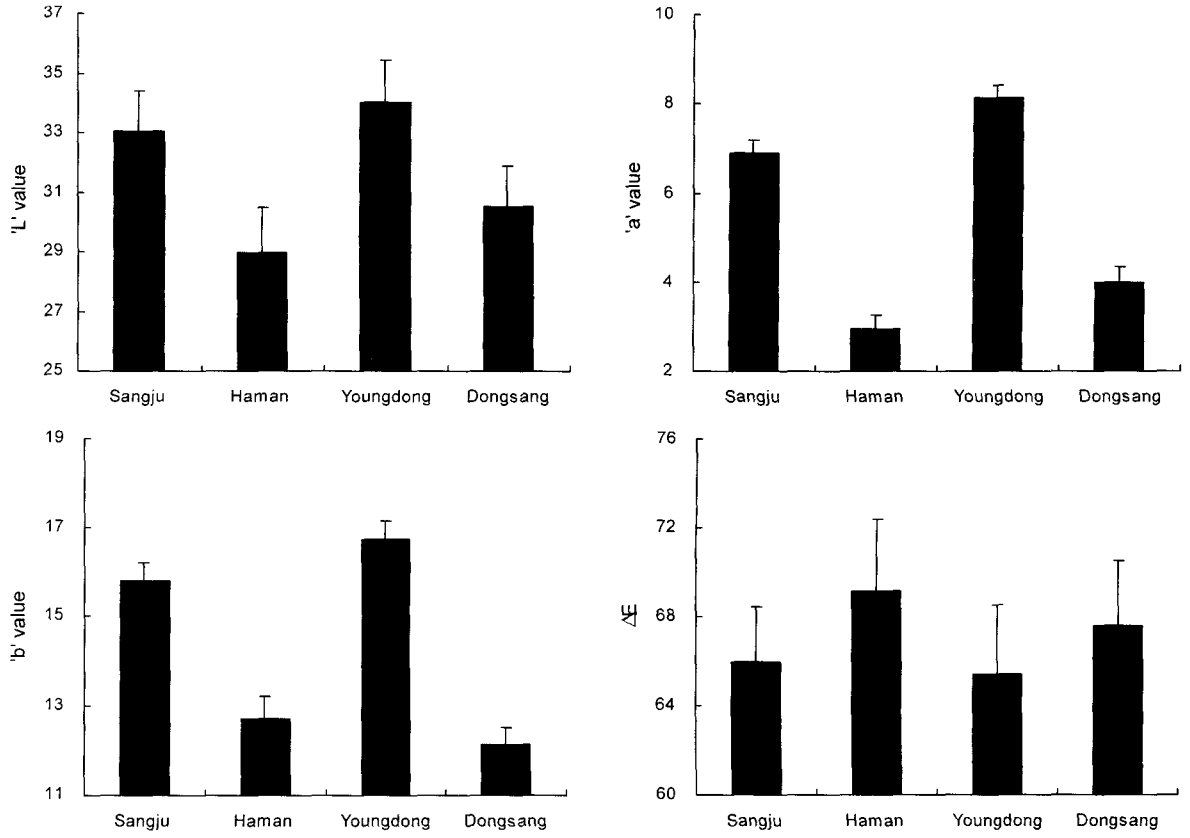


**Fig. 2. The values of Hunter's L, a, b and $\Delta E$ of traditional dried persimmons from various regions.**
Each value represents mean+SD of triplicates.

타내었다. 이러한 결과는 Table 1에서 상주곶감의 수분함량이 가장 낮게 함유되어 있었다는 결과와 비교해 볼 때 곶감제품의 수분함량의 차이에 따라 곶감제품의 굳기를 나타내는 경도의 값을 상대적으로 낮추어 주는 것으로 생각할 수 있으리라 판단된다(17). 파쇄성의 경우는 영동곶감이 5630.10으로 가장 높은 값을, 상주곶감은 3.85로 매우 낮은 값을 나타내었고, 접착성의 경우는 영동곶감이 425.67로 타지역의 곶감제품보다 매우 높은 값을 나타내었다. 탄력성과 응집성의 경우는 함안곶감이 2.67과 상주곶감이 0.46으로 타지역의 곶감제품보다 다소 높은 값을 나타내었다. 검성과 씹힘성의 경우는 영동곶감이 각각 4641.29와 6060.68로 타지역의 곶감제품포다 높은 값을 나타내었고 상주곶감의 경우는 검성이 690.85와 씹힘성이 253.41로 타지역의 곶감제품보다 매우 낮은 값을 나타내었다. 위의 결과를 살펴볼 때 상주곶감을 타지역의 곶감제품과 비교해 보면 굳기는 연하고 파쇄성이 약하여 입안에서 잘 부서질 수 있으며 씹힘성이 좋은 곶감제품임를 확인할 수 있었다.

### 부패 미생물

유명 산지별 곶감제품의 부패성 미생물을 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 일반세균의 경우는 동상곶감이 3000 cfu/g으로 가장 많은 세균수를 보였고 상주곶감은 76 cfu/g이었고 또한 타지역 곶감제품도 매우 적은 량의 일반세균을 함유하고 있었다. 젖산균의 경우 역시 동상곶감이 2600 cfu/g로 가장 많은 수의 젖산균을 함유하고 있었고 그 다음으로 영동곶감이 400 cfu/g이었고 상주곶감과 함안곶감은 비교적 적은 수의 젖산균을 함유하고 있었다. 효모의 경우는 영동곶감이 1000 cfu/g로 가장 많은 수의 효모를 함유하였고 상주곶감은 60 cfu/g로 가장 적은 수의 효모를 함유하고 있었다. 곰팡이의 경우는 동상곶감이 320 cfu/g로 가장 많은 수의 곰팡이를 함유하였고 함안곶감이 80 cfu/g로 가장 적은 수의 곰팡이를 함유하고 있었다. 이상의 결과를 볼 때 상주곶감은 부패미생물을 매우 적게 함유하고 있어 식품위생적인면에서 매우 위생적이고 안전한 곶감제품임을 확인할 수 있었다(19).

### 관능평가

유명 산지별 곶감제품의 관능적 품질평가 결과는 Table 3에 나타내었다. 곶감제품의 색은 영동곶감이 3.91로 가장 우수한 관능점수를 얻었고, 동상곶감은 1.18로 가장 낮은 관능점수를 얻었다. 단맛은 영동곶감이 4.55로 가장 높은 점수를 얻었고, 상주곶감은 3.55로 중간정도의 관능점수를 얻었고 함안곶감이 가장 낮은 점수를 얻었다. 떫은맛은 상주곶감이 1.91의 관능점수를 얻었으며 타지역 곶감제품 역시 낮은 관능점수를 얻었다. 이것은 곶감의 제조과정에서 떫은감의 떫은맛이 점차적으로 곶감이 완성되어 감에 따라 감소한다는 여러 연구들의 결과를 살펴볼 때 완성된 곶감의 떫은맛이 관

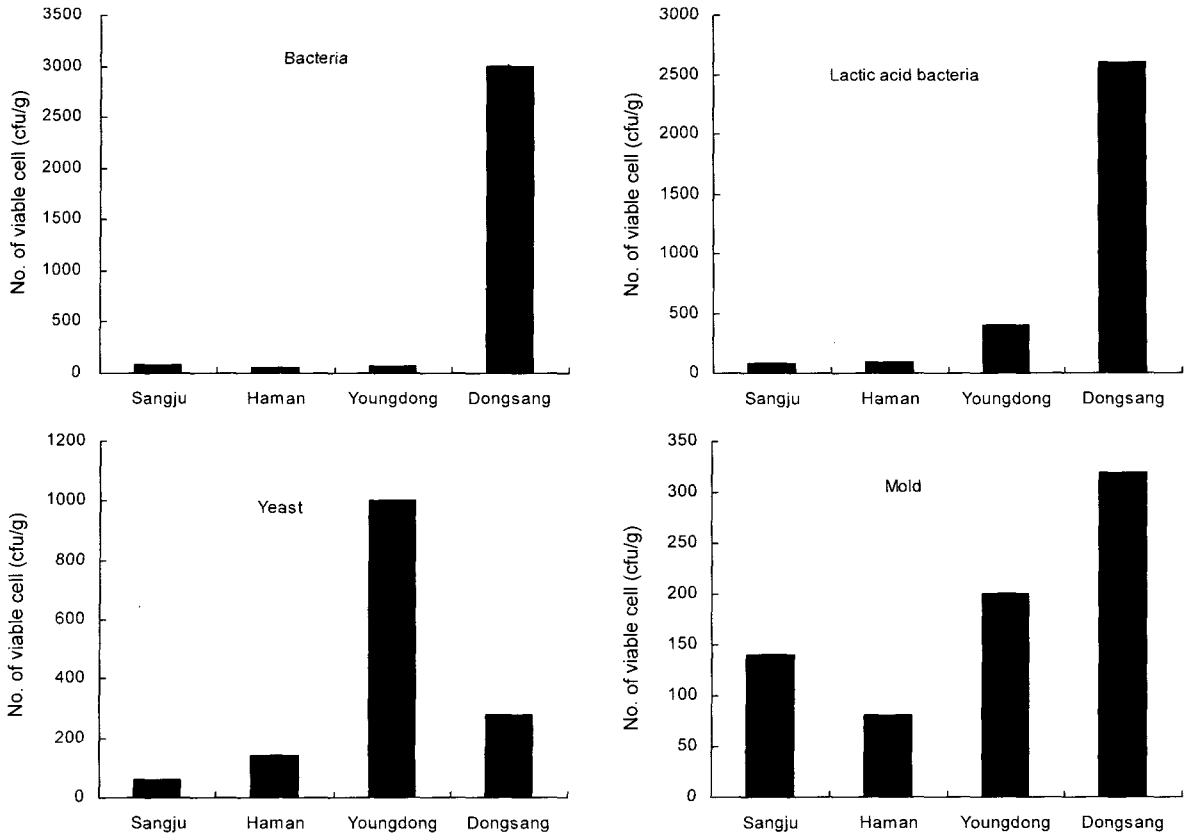


**Fig. 3. Microflora of traditional dried persimmons from various regions at its processing conditions.**
Each value represents mean of triplicates.

**Table 3. Sensory scores of traditional dried persimmons from various regions**

| Parameters | Samples | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sangju | Haman | Youngdong | Dongsang |
| Color | 2.73[a/b] | 2.91[b2)] | 3.91[a] | 1.18[c] |
| Sweetness | 3.55[b] | 3.45[b] | 4.55[a] | 4.18[ab] |
| Astringency | 1.91[a] | 2.18[a] | 1.82[a] | 2.18[a] |
| Mold smell | 2.18[a] | 2.09[a] | 2.00[a] | 2.09[a] |
| Texture | 3.36[a] | 3.36[a] | 3.00[a] | 2.27[b] |
| Overall acceptance | 3.64[a] | 3.09[a] | 3.54[a] | 2.09[b] |

[1)]Each value represents mean of triplicates.
[2)]Values with different alphabets with in each row are significantly different at $\alpha$=0.05 by Duncan's multiple range test.

능평가에서도 줄어든다는 것을 확인할 수 있었다(6,17). 조직감은 상주곶감과 함안곶감이 각각 3.36의 동일한 높은 관능점수를 얻어 관능적 선호도가 타지역 곶감제품보다 높음을 알 수 있었다. 전체적인 기호도의 경우는 상주곶감이 3.64로 가장 높은 관능점수를 얻었고, 영동, 함안 및 동상곶감의 순으로 높은 관능점수를 얻었다.

## 요 약

전통곶감제조의 전국 유명산지인 경북 상주, 충북 영동, 경남 함안 및 전북 동상지역에서 생산되고 있는 곶감제품을 직접 산지에서 구입하여 품질특성을 비교, 분석하였다. 수분함량은 상주곶감이 38.20%로 가장 높게 나타났고, 조단백질은 1.41~2.4 %, 조지방은 0.11~0.20%, 회분은 0.99~1.27% 수준이었다. 수분활성도는 상주곶감이 0.781로 가장 높은 값을, 당도는 상주곶감이 55.1%로 가장 낮은 값이었다. 색도의 경우, L값은 상주곶감과 영동곶감이 각각 34.05와 33.06으로 밝은색을 띠었고, 적색도인 a값은 영동곶감이 8.15, 상주곶감이 6.91로 매우 높은 값을 보였다. 또한, 황색도인 b값 역시 영동곶감과 상주곶감이 각각 16.72와 15.80으로 높은 값을 나타내었다. 곶감제품의 조직감 중 경도는 동상곶감이 6818.80으로 가장 높은 값을, 상주곶감은 1221.20으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 파쇄성은 영동곶감이 5630.10으로 가장 높은 값을, 상주곶감은 3.85로 매우 낮은 값을, 접착성은 영동곶감이 425.67로 매우 높은 값을, 탄력성과 응집성은 함안곶감이 2.67과 상주곶감이 0.46으로 높은 값을, 검성과 씹힘성은 영동곶감이 각각 4641.29와 6060.68로 높은 값을 나타내었다. 부패성 미생물을 측정한 결과로 일반세균은 동상곶감이 3000 cfu/g으로 가장 많은 세균수를, 젖산균의 경우 역시 동상곶감이 2600 cfu/g, 효모의 경우는 영동곶감이 1000 cfu/g, 곰팡이의 경우는 동상곶감이 320 cfu/g로 가장 많이 함유하고 있었다. 관능평가의 경우, 색은 영동곶감이 3.91로, 단맛은 영동곶감이 4.55로 높은 관능점수를, 떫은맛은 상주곶감이 1.91의

관능점수를, 조직감은 상주곶감과 함안곶감이 각각 3.36의 동일한 높은 관능점수를, 전체적인 기호도의 경우는 상주곶감이 3.64로 가장 높은 관능점수를 얻었다.

## 문 헌


1. Sugiura A, Taira S, Ryugo K, Tomana T. 1985. Effect of ethanol treatment on flesh darkening and polyphenoloxidase activity in Japanese persimmon, Hiratanenashi. *Nippon Shokukin Kogyo Gakkaishi* 32: 586-589.
2. Matsuo T, Shinohara J, Ito S. 1976. An improvement on removing astringency in persimmon fruits by carbon dioxide gas. *Agric Biol Chem* 40: 215-217.
3. Kato K. 1990. Astringency removal and ripening in persimmons treated with ethanol and ethylene. *Hortscience* 25: 205-207.
4. Seong JH. 1994. Investigation on the condition of the removal of astringency during MA storage of astringent persimmon variety. *Korean J Post-Harvest Sci Technol Agri Products* 1: 15-20.
5. Seong JH, Han JP. 1999. The qualitative differences of persimmon tannin and the natural removal of astringency. *Korean J Post-Harvest Sci Technol* 6: 66-70.
6. Ahn GH, Song WD, Park DS, Lee Y, Lee DS, Choi SJ. 2001. Package atmosphere and quality as affected by modiffed atmosphere conditions of persimmon (*Diospyros kaki. cv. Fuyu*) fruits. *Korean J Food Sci Technol* 33: 200-204.
7. Park HW, Koh HY, Park MH. 1989. Effect of packaging materials and methods on the storage quality of dried persimmon. *Korean J Food Sci Technol* 21: 321-325.
8. Seo JH, Jeong YJ, Kim KS. 2000. Physiological characteristics of tannins isolated from astringent persimmon fruits. *Korean J Food Sci Technol* 32: 212-217.
9. Choi HJ, Son JH, Woo HS, An BJ, Bae MJ, Choi C. 1998. Changes of composition in the species of persimmon leaves (*Diospyros kaki folium*) during growth. *Korean J Food Sci Technol* 30: 529-534.
10. Park YJ, Kang MH, Kim JI, Park OJ, Lee MS, Jang HD. 1995. Changes of vitamin C and superoxide dismutase (SOD)-like activity of persimmon leaf tea by processing method and extraction condition. *Korean J Food Sci Technol* 27: 281-285.
11. Choi SH. 1990. The Aroma components of duchung tea and persimmon leaf tea. *Korean J Food Sci Technol* 22: 405-410.
12. Kim MH, Shin SR, Lee KH, Jeong YJ, Kim KS. 1998. Effects of calcium and galactose on the ethylene production of persimmon fruits. *Korean J Postharvest Sci Technol* 5: 29-34.
13. Kim CB, Lee SH, Kim CY, Yoon JT. 1999. Comparison of fruit quality of various astringent persimmon cultivars during storage in atmosphere controlled with high $CO_2$ concentration. *Korean J Postharvest Sci Technol* 6: 380-385.
14. Byun HS, Park SH, Roh YK, Sung JJ. 1999. Changes in the quality of astringent persimmon during removal of astringency by carbon dioxide. *Korean J Postharvest Sci Technol* 6: 392-397.
15. Moon KD, Kim JK, Kim JH. 1997. The compositions of fatty acid and amino acid and storage property in dried persimmons. *Korean J Postharvest Sci Technol* 4: 1-10.
16. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA. p 1017-1978.
17. Joung SY, Lee SJ, Sung NJ, Jo JS, Kang SK. 1995. The Chemical composition of persimmon (*Diospyros kaki, Thumb*) leaf tea. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 720-726.
18. Lee MH, Lee SH, Park SD, Choi BS. 1995. The effect of package material and moisture content on storage of dried persimmons at room temperature. *Korean J Postharvest Sci Technol* 2: 285-291.
19. Hong EY, Kim YC, Lee CH, Kang WW, Choi JU. 2001. Changes of microflora in processing and preservation of dried persimmon. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 374-378.


(2003년 7월 19일 접수; 2003년 11월 6일 채택)