

수작업 박피밤과 화염박피 밤의 물리화학적 특성

The Physicochemical Properties of Hand-Peeled and Flame-Peeled Chestnuts

김 종 훈*

정회원

J. H. Kim

박 재 복*

정회원

J. B. Park

최 창 현**

정회원

C. H. Choi

ABSTRACT

To evaluate the quality of flame-peeled chestnuts, their physical and chemical properties were analyzed. The physicochemical properties of flame-peeled chestnuts, including geometrical shape, texture and chemical composition, were compared to those of hand-peeled ones. For the flame-peeled chestnuts, some properties in heated and non-heated sections were separately analyzed. The color, texture such as springness, cohesiveness, adhesiveness, hardness and chewiness, moisture content, and reducing sugar of the heated section of the flame-peeled chestnuts were significantly different with their non-heated section. But the physicochemical properties of the non-heated section of the flame-peeled chestnuts were similar to those of the hand-peeled ones.

주요용어(Key Words): 밤(Chestnut), 화염박피(Flame peeling), 물리화학적 특성(Physical and chemical properties), 품질(Quality)

1. 서 론

농산물의 물리화학적 특성은 농산물의 수확에서부터 가공, 처리, 저장하여 소비자에게 판매, 소비될 때까지 관련된 성질로서 농산물의 품질을 비교하기 위한 수단으로 이용하여 왔다. 최근에 이러한 농산물의 특성을 농산물 가공 및 저장에 적용시킴으로서 품질관리 및 관능적 가치를 향상시키기 위한 수단으로 이용하고 있다.

농산물에서 박피공정은 껍질 등 필요 없는 부분을 제거하는 공정으로, 농산물을 가공하기 위한 전처리 공정으로 사용된다. 농산물의 박피방법에는 일반적으로 스팀박피(flash steam peeling), 절단 칼날을 이용한 박피(knife peeling), 연삭 마모식 박피(abrasion peeling), 화학적 박피(caustic peeling) 및 화염박피

(flame peeling) 등과 같은 방법이 주로 사용되어지고 있다(Fellows, 1988). 이러한 박피방법 중에서 화염박피 방법은 시료가 회전하면서 운반되는 고온의 화로를 통과하면서 껍질 등을 연소시켜 박피하는 방식으로 연소된 껍질은 고무롤러나 고압의 물로 분사하여 제거한다. 이 박피방법은 시료가 고온의 화로를 통과할 때 발생하는 열침투로 인하여 시료의 조직변화 등 품질변화가 일어날 수 있는 단점이 있는 반면 대량처리가 가능하며 공정의 자동화가 쉽고, 밤과 같은 껍질이 단단한 시료의 박피에 효율적인 박피방법이다.

국내에서 밤 박피에 관한 연구는 밤의 껍질을 약화시키는 화학적인 처리방법(서 등, 1974), 밤 껍질의 연소방법(이와 김, 1975), 원심력과 절단 칼날을 이용한 밤 껍질 절단방법 등이 수행되었고 일부 시

* 한국식품개발연구원 식품유통본부 공정개발팀

** 성균관대학교 생명자원과학부

작품 기계가 개발되었으나, 실제로 밤 박피 가공공장에 전혀 이용되지 못하고 있는 실정이다. 현재까지 대부분 수작업에 의존하고 있는 밤 박피작업의 기계화를 위하여 김 등(1997)은 화염박피 방법을 이용하여 손실을 최소화하고 대량의 밤을 자동적으로 박피할 수 있는 밤 박피 시스템을 개발하여 발표하였다.

본 연구에서는 국내산 밤의 물리화학적 특성을 분석하고 개발된 화염박피 시스템에서 박피된 밤과 수작업 박피밤의 물리화학적 특성을 비교·분석하였다.

2. 재료 및 방법

가. 실험장치 및 재료

본 연구에 사용한 박피 시스템은 1997년도에 발표한 화염박피 시스템을 사용하였으며(김 등, 1997), 본 시스템은 원료 이송 공급장치, 화염박피 장치 및 연속마찰식 내외피 제거장치 등으로 구성되어 있다.

시료는 국내 밤 생산량의 대부분을 차지하는 개량 품종의 은기와 국내 재래품종인 옥광을 사용하였으며, 이들 시료는 충남 부여시 밤 영농조합에서 생산된 것으로 생을을 육안과 비중선별을 통하여 상처과, 해충과, 비정상과를 제거한 정상과를 실험에 사용하였다. 밤의 크기는 국내 밤 생산농가에서 사용하는 밤 크기 선별기를 이용하여 특대율, 대율, 중율, 소율로 구분하였으며, 본 실험에서는 대율과 중율을 시료로 사용하였다.

나. 실험방법

국내산 밤의 물리화학적 특성에서는 밤의 외형특성, 밤 과육의 조직특성 및 화학적 성분 등을 조사하였다. 본 실험에서 외형특성은 100개의 시료, 밤 과육의 조직특성은 20개의 시료를 측정하여 분석하였으며, 화학적 성분 분석은 3회 반복실험을 수행하였다.

화염박피 방법에 의하여 박피된 밤의 품질은 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 물리화학적 특성을 비교·분석하여 수행하였으며, 밤의 물리화학적 특성 중

에서 화염박피 공정에서 변화가 나타날 수 있는 색도, 조직특성, 화학적 성분을 화염박피 밤의 품질 분석항목으로 사용하였다.

화염박피 밤은 김 등(1997)이 발표한 화염박피 시스템에서 연소온도 720℃, 연소시간 25초, 연속 마찰식 내외피 제거기 회전속도 160 rpm의 박피조건을 사용하였으며, 이때 화염박피 밤의 경우 고온의 연소실을 통과하므로 과육 표면으로부터 1.9mm 정도의 익은 부분이 발생한다(김 등, 1997; 김 등, 1998). 그러므로 본 실험에서 화염박피 밤의 경우에는 열침투로 인하여 익은 부분(heated section)과 내부의 익지 않은 부분(non-heated section)으로 분리하여 분석하였다.

수작업 박피밤, 화염박피 밤의 익은 부분, 화염박피 밤 내부의 익지 않은 부분의 시료간 분석에서 색도는 색차(color difference)를 사용하였다. 조직특성과 화학적 성분은 시료의 조직특성과 화학적성분을 분석한 후에 수작업 박피밤과 화염박피 밤과의 차이를 검정하기 위하여 분산분석(ANOVA)을 수행하였으며, 다중 비교분석은 Tukey 방법을 사용하였다. 분산분석은 통계프로그램인 SAS 6.11을 이용하였다.

(1) 외형 특성

길이, 폭, 높이, 단면적, 둘레, 원형도(roundness), 복잡도(complex ratio) 등의 기하학적 특성과 색도, 개체중량 및 과육, 내피, 외피의 중량비 등을 분석하였다. 밤의 길이, 폭, 단면적, 둘레는 컴퓨터 영상처리 시스템을, 높이는 버어니어 캘리퍼스를 이용하여 측정하였으며, 원형도와 복잡도는 이(1995)가 사용한 식 (1)과 식 (2)을 이용하여 산출하였다. 원형도는 측정 대상체의 형상이 원에 근접한 정도를 나타내는 파라미터로 0에서 1사이의 값을 갖는 정규화(normalization)된 값을 나타내며, 원의 경우에는 1의 값을 갖는다. 복잡도는 폐곡선형태를 갖는 대상체의 수치 근사화를 위한 파라미터로 사용되며, 식 (2)에 의하면 원은 12.57, 정사각형의 경우는 16으로 나타난다.

$$Roundness = \frac{4 \times \pi \times \text{Sectional area}}{\text{Perimeter}^2} \dots\dots (1)$$

$$\text{Complex ratio} = \frac{\text{Perimeter}^2}{\text{Sectional area}} \dots\dots\dots (2)$$

밤의 형태는 구 형태의 원형밤, 반달 모양의 반달밤, 납작한 모양의 쪽밤으로 분리하였으며, 본 실험에서는 무작위로 추출한 100개의 밤을 관능적으로 5회 반복측정 하였다. 형태별 개체중량은 50개의 밤을 측정하였다.

색도는 미놀타사의 CR-300 색도계(colormeter)로 L, a, b 값을 측정하였으며, 시료간의 색차는 식 (3)을 이용하여 산출하였다.

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \dots\dots\dots (3)$$

식 (3)에서 색차 값이 0~0.5이면 색차가 거의 없으며, 0.5~1.5는 근소한 차이, 1.5~3.0은 감지할 수

있을 정도의 차이, 3.0~6.0은 현저한 차이, 6.0~12.0은 극히 현저한 차이, 12 이상이면 다른 계통의 색으로 결정한다(송과 박, 1995).

(2) 조직 특성

농산물의 조직은 단단함, 끈적거림 등과 같은 다차원적인 특성을 평가하는 것으로, 농산물의 조직특성은 Szczesniak(1963)와 Munoz 등(1992)에 의하여 정립되었으며, Cville와 Szczesniak(1973)은 조직특성의 평가기술에 대하여 발표하였다. 최근 농산물과 식품의 조직평가 방법으로 Bourne(1978)에 의하여 정립된 TPA(texture profile analysis) 실험이 주로 사용되고 있다.

TPA는 미리 설정된 변형을 사용하여 압축을 되풀이하면서 대상체에 따라 변형되는 정도를 측정하게 된다. 그림 1은 전형적인 TPA 곡선을 나타낸 것으

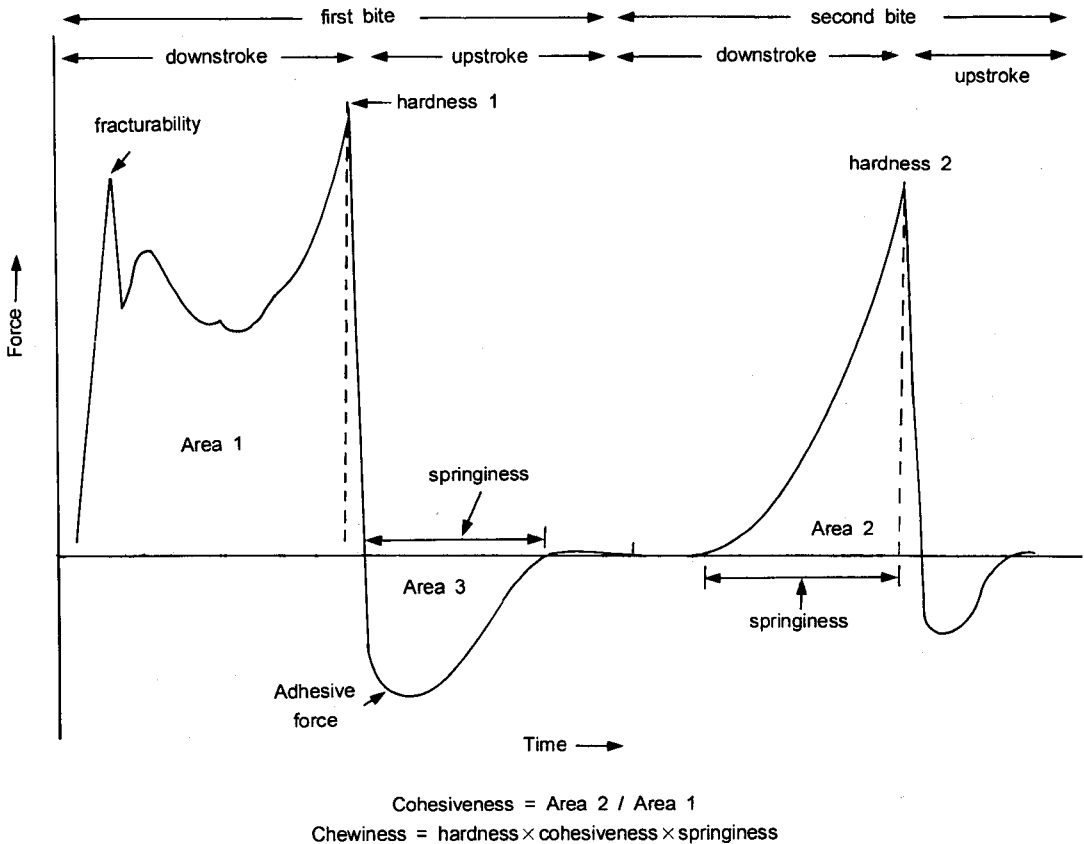


Fig. 1 Universal TPA curve.

Table 1 Operation condition of TPA for chestnuts

| Index | Condition |
|------------------|---------------------------|
| Type | Two bite compression test |
| Distance | 1.5 mm |
| Test speed | 0.5 mm/s |
| Plunger diameter | 10.0 mm |

로, 대상체의 1차 특성인 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springness), 점착성(adhesiveness)과 2차 특성인 부서지는 성질(fracturability), 씹히는 성질(chewiness), 씹는 성질(gumminess) 등을 분석할 수 있다.

본 연구에서 밤 과육의 조직특성은 TPA 실험을 통하여 탄력성, 응집성, 점착성, 경도, 씹히는 성질 등을 측정하였다. 이들 조직특성 중에서 탄력성, 응집성, 점착성은 무차원수로 나타내며, 경도의 단위는 g으로 나타내었다. TPA 실험은 텍스처 분석기(TA-XT2, Stable Micro System Ltd., England)를 이용하여 2 바이트 압축실험을 하였고, 밤 과육 시료는 밤의 내외피를 제거한 후에 높이가 15mm로 과육의 양쪽을 평편하게 절단하여 압축력이 과육에 일정하게 가하도록 하였다. TPA 실험조건은 표 1과 같다.

(3) 화학적 특성

화학적 성분은 수분, 조단백질, 회분, 조지방 및 환원당을 분석하였다. 수분, 조단백질, 회분, 조지방은 AOAC(1990)에서 규정된 방법에 준하여 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Macro-Kjeldahl법, 회분은 550℃ 회화로법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 환원당은 Somogy법을 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 국내산 밤의 물리화학적 특성

(1) 외형 특성

밤의 외형 특성은 길이, 폭, 높이, 단면적, 둘레, 원형도, 복잡도 등의 기하학적 특성과 색도, 개체중량을 분석하였다. 밤의 외형적 특성 분석결과는 표 2에 나타내었다.

크기가 큰 밤들은 단면적이 1,030~1,110mm²의 분포를 보이고 있고, 높이는 26~28mm, 둘레는 121~128mm, 길이는 37~40mm, 폭은 36mm 정도를 나타내고 있다. 중간 크기의 밤은 단면적이 844~913mm², 높이는 약 24mm, 둘레는 110~116mm, 길이는 33~36mm, 폭은 약 33mm를 나타내고 있다. 단면적에서 은기품종과 옥광품종은 단축을 나타내는 폭은 비슷하나, 장축을 나타내는 길이는 은기품종이 약 4mm 정도 큰 것으로 나타났다. 반면 높이는 옥광품종이 은기품종에 비하여 2.5~4mm 정도 큰 것으로 나타났다.

원형도와 복잡도를 보면, 같은 품종에서 크기에 따른 차이는 없으나 품종간에는 차이를 나타내고 있다. 은기품종의 경우에는 원형도가 0.86, 복잡도가 14.6으로 나타났고, 옥광품종에서는 원형도가 0.89, 복잡도가 14.2로 나타났다. 위의 결과에서 옥광품종의 단면적이 은기품종보다 원형에 가까운 형태를 지니고 있는 것을 알 수 있다.

밤의 형태는 일반적으로 구 형태의 원형밤, 반달 모양의 반달밤, 납작한 모양의 쪽밤의 3가지 형태로 구분하고 있다. 표 3은 국내산 밤의 형태별 비율과 형태에 따른 밤의 개체중량을 나타낸 것이다.

밤 형태비율은 은기품종의 경우는 원형밤, 반달

Table 2 Geometrical properties of the chestnuts

| Sample | | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) | Area (mm ²) | Perimeter (mm) | Roundness | Complex ratio |
|---------|--------|-------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-----------|---------------|
| Variety | Size | | | | | | | |
| Ungi | Large | 40.4 | 35.7 | 26.6 | 1,110 | 128 | 0.86 | 14.68 |
| Ungi | Medium | 36.0 | 33.2 | 24.0 | 913 | 116 | 0.86 | 14.64 |
| Okwang | Large | 37.2 | 36.1 | 28.1 | 1,030 | 121 | 0.89 | 14.17 |
| Okwang | Medium | 33.4 | 32.9 | 24.4 | 844 | 110 | 0.88 | 14.20 |

Table 3 Ratio and weight according to shape of the chestnut

| Type | Ratio (%) | | Weight (g) | | | |
|-----------------|-----------|--------|------------|--------|--------|--------|
| | Ungi | Okwang | Ungi | | Okwang | |
| | | | Large | Medium | Large | Medium |
| A ¹⁾ | 39.3 | 41.1 | 24.9 | 17.5 | 22.5 | 17.2 |
| B ²⁾ | 53.1 | 49.5 | 19.5 | 14.4 | 19.6 | 14.2 |
| C ³⁾ | 7.6 | 9.4 | 18.7 | 13.7 | 17.0 | 12.1 |
| Average | | | 21.5 | 15.6 | 20.6 | 15.2 |

¹⁾ A : circular shape. ²⁾ B : semicircular shape. ³⁾ C : flat shape.

밤, 쪽밤이 39.3, 53.1, 7.6%의 비율로 나타났으며, 옥광품종의 경우에는 원형밤이 은기품종보다 다소 많은 41.1%로 나타났으며, 반달밤, 쪽밤의 비율은 49.5, 9.4%로 나타났다. 밤의 형태에 따른 개체중량은 크기가 큰 밤의 경우에는 원형밤이 22~25g, 반달밤이 약 20g, 쪽밤이 17~19g으로 나타났으며, 크기가 큰 밤의 평균 개체중량은 20~22g으로 나타났다. 중간 크기 밤의 경우에는 원형밤이 17~18g, 반달밤이 약 14g, 쪽밤이 12~14g으로 나타났으며, 중간크기 밤의 평균 개체중량은 15~16g으로 나타났다.

밤 시료에 대한 색도 분석결과를 명도를 나타내는 L값의 경우에 30~31 정도로 큰 차이가 없었으며, 적색도를 나타내는 a값은 은기품종의 경우 13~14 정도로 옥광품종의 15~16 보다 다소 적은 값을 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값의 경우에도 은기품종이 9~10 정도로 옥광품종의 10~11에 비하여 적은 값을 나타내었다. 시료에 대한 색차의 분석에서, 은기품종 대울과 은기품종 중울의 색차는 0.34로 색차가 거의 없고, 은기품종 대울과 옥광품종 대울의 색차는 2.12, 은기품종 대울과 옥광품종 중울은 2.78로 감지할 수 있을 정도의 차이가 나타났다. 은기품종 중울과 옥광품종 대울의 색차는 1.87, 은기품종 중울과 옥광품종 중울의 색차는 2.54로서 색깔의 차이는 감지할 수 있을 정도로 나타났다. 옥광품종 대울과 옥광품종 중울의 색차는 0.78로서 색차가 없는 것으로 나타났다. 즉, 같은 품종간의 크기에 따른 색차는 나타나지 않았으며, 품종간의 색차는 감지할 수 있을 정도의 차이가 나타났다.

(2) 밤 과육의 조직 특성

은기품종의 경우에 과육의 탄력성은 0.967, 응집성은 0.551, 점착성은 -6.95, 경도는 10,457g 씹히는 성질은 5,556로 나타났으며, 옥광품종의 경우에는 탄력성이 0.972, 응집성은 0.543, 점착성은 -7.20, 경도는 12,121g, 씹히는 성질은 6,361로 나타났다. 은기품종과 옥광품종의 과육조직 특성중에서 탄력성, 응집성, 점착성에서는 큰 차이가 나타나지 않았으나, 경도와 씹히는 성질은 옥광품종이 은기품종보다 큰 것으로 나타났다. 위의 결과 옥광품종의 과육조직이 은기품종보다 단단한 것으로 나타났다.

(3) 화학적 특성

밤 시료의 화학적 성분 분석결과에서 은기품종의 경우는 과육의 수분 함량이 $62.43 \pm 1.16\%$, 조단백질이 $3.91 \pm 0.43\%$, 회분이 $1.39 \pm 0.21\%$, 조지방이 $1.75 \pm 0.06\%$, 환원당이 $0.12 \pm 0.01\%$, 전분이 $30.40 \pm 1.34\%$ 로 나타났다. 옥광품종의 경우에는 과육의 수분 함량이 $61.59 \pm 0.95\%$ 로 나타났으며, 조단백질은 $3.58 \pm 0.10\%$, 회분은 1.37 ± 0.03 , 조지방은 $2.07 \pm 0.10\%$, 환원당은 $0.13 \pm 0.01\%$ 로 나타났다.

나. 화염박피 밤의 품질

(1) 색 도

수작업 박피밤과 화염박피 밤의 색도분석 결과는 표 4에 나타내었다.

수작업 박피밤, 화염박피 밤의 익지 않은 부분, 화염박피 밤의 익은 부분의 색도에서 명도를 나타내는 L값은 86.64, 85.79, 75.13으로 익은 부분에서 적게 나타났다. 적색도를 나타내는 a값은 -0.11, 0.68,

Table 4 Color difference between hand-peeled and flame-peeled chestnut (variety : Ungi)

| Sample | Color ¹⁾ | | | Color difference (ΔE) | |
|--------------|---------------------|-------|-------|-----------------------|--------|
| | L | a | b | Non-heated | Heated |
| Hand peeled | 88.64 | -0.11 | 26.35 | 2.98 | 20.60 |
| Flame peeled | Non-heated | 85.79 | 0.68 | 29.09 | 17.79 |
| | heated | 75.13 | 3.76 | 42.99 | - |

¹⁾ L : lightness, a : redness, b : yellowness.

Table 5 Comparison of texture between hand-peeled and flame-peeled chestnuts (variety: Ungi)

| Factor | Hand-peeled chestnut | | Flame-peeled chestnut | | | |
|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| | | | Non-heated section | | Heated section | |
| Springness | 0.967 ± | 0.047 ^a | 0.938 ± | 0.026 ^a | 0.807 ± | 0.038 ^b |
| Cohesiveness | 0.551 ± | 0.008 ^a | 0.556 ± | 0.009 ^a | 0.523 ± | 0.015 ^b |
| Adhesiveness | -6.95 ± | 3.89 ^a | -9.36 ± | 6.82 ^a | -19.88 ± | 14.54 ^b |
| Hardness | 10,457 ± | 1,745 ^a | 7,478 ± | 1,014 ^b | 5,117 ± | 1,634 ^c |
| Chewiness | 5,556 ± | 874 ^a | 3,824 ± | 615 ^b | 2,175 ± | 725 ^c |

Mean of 20 replications ± standard deviation.

Means with the same letter in the same row are not significantly different at p = 0.05.

3.76으로서 익은 부분에서 커지는 것으로 나타났고, 황색도를 나타내는 b값은 26.35, 29.09, 42.99로 나타나 원료밤에 비하여 내부의 익지 않은 부분은 거의 차이가 없었으며, 익은 부분은 b값이 크게 증가하여 노란색을 띠는 것으로 나타났다.

수작업 박피밤과 화염박피 밤의 익은 부분의 색차(ΔE)는 20.64로 나타나 이들 시료는 다른 계통의 색으로 나타났으며, 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 내부의 익지 않은 부분의 색차는 2.98로서 사람이 감지할 수 있을 정도의 색도 차이를 보이고 있다. 또한 화염박피 밤의 익은 부분과 내부 익지 않은 부분의 색차는 17.79로 나타나 이들 시료는 다른 계통의 색으로 분석되었다.

(2) 조직 특성

표 5는 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 조직 특성 분석결과를 나타낸 것이다.

수작업 박피밤, 화염박피 밤의 익지 않은 부분, 화염박피 밤의 익은 부분의 조직 특성중에서 탄력성은 0.967, 0.938, 0.807, 응집성은 0.551, 0.556, 0.523로서

열이 침투된 부분에서 탄력성과 응집성은 줄어드는 것으로 나타났다. 점착성은 -6.95, -9.36, -19.88로서 열이 침투될수록 점착성은 증가되었으며, 경도는 10,457g, 7,478g, 5,117g, 씹히는 성질은 5,556, 3,824, 2,175로 경도와 씹히는 성질은 익은 부분에서 급격히 감소하는 것으로 나타났다.

시료간의 분산분석 결과에서는 수작업 박피밤과 화염박피 밤 익지 않은 부분의 조직특성에서 탄력성, 응집성, 점착성은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 경도와 씹히는 성질은 화염박피 밤 익지 않은 부분이 수작업 박피밤에 비하여 감소하는 유의한 차이를 나타냈다. 수작업 박피밤과 화염박피 밤 익은 부분의 조직 특성에서는 탄력성, 응집성, 점착성, 경도, 씹히는 성질의 모든 분석항목에서 유의한 차이가 나타났다.

(3) 화학적 성분

표 6은 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 화학적 성분분석 결과를 나타낸 것으로, 조단백질, 회분, 조지방, 환원당은 건물기준 값이다.

Table 6 Comparison of chemical component between hand-peeled and flame-peeled chestnuts (variety : Ungi)

| Component | Hand-peeled chestnut | Flame-peeled chestnut | |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | Non-heated section | Heated section |
| Moisture | 62.43 ± 1.16 ^b | 66.79 ± 0.44 ^a | 52.73 ± 0.05 ^c |
| Crude Protein* | 6.25 ± 0.57 ^a | 6.01 ± 0.56 ^a | 7.72 ± 0.45 ^a |
| Ash* | 2.23 ± 0.38 ^a | 2.70 ± 0.07 ^a | 2.09 ± 0.12 ^a |
| Crude Fat* | 2.81 ± 0.13 ^a | 2.70 ± 0.27 ^a | 2.25 ± 0.25 ^a |
| Reducing Sugar* | 0.19 ± 0.02 ^c | 0.26 ± 0.01 ^b | 0.59 ± 0.01 ^a |

Mean of three replications ± standard deviation.

Means with the same letter in the same row are not significantly different at p = 0.01.

수작업 박피밤, 화염박피 밤 내부의 익지 않은 부분, 화염박피 밤의 익은 부분의 화학적 성분 중에서 수분은 62.43, 66.79, 52.73%로서 화염박피 밤의 익은 부분에서 크게 감소하였고, 조단백질은 6.25, 6.01, 7.72%, 회분은 2.23, 2.70, 2.09%, 조지방은 2.81, 2.70, 2.25%로 나타났다. 환원당은 0.19, 0.26, 0.59%로서 열이 침투된 부분에서 증가하였다.

다중 비교분석 결과에서 수분의 경우에는 F값이 301.26으로, 수작업 박피밤, 화염박피 밤의 익은 부분, 화염박피 밤의 익지 않은 부분에서 유의한 차이를 나타내었으며, 조지방, 회분, 조단백질의 경우에는 시료간의 차이가 나타나지 않았다. 환원당의 경우에는 F값이 505.13으로 수작업 박피밤, 화염박피 밤의 익은 부분, 화염박피 밤의 익지 않은 시료간에 유의한 차이를 나타내었다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 국내산 밤의 물리화학적 특성과 화염박피 방법에 의하여 박피된 밤의 품질을 분석하기 위하여 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 물리화학적 특성을 분석하였으며, 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 국내산 밤의 물리화학적 특성을 분석하였다.

국내산 밤 시료에 대하여 외형적 특성, 밤 과육의 조직특성 등의 물리적 특성과 수분, 조단백질, 회분,

조지방, 환원당의 화학적 성분을 분석하였다. 외형적 특성은 길이, 폭, 높이, 단면적, 둘레, 원형도, 복잡도를 포함한 기하학적 특성과 색도, 개체중량을 분석하였으며, 밤 과육의 조직특성으로는 탄력성, 응집성, 점착성, 경도, 씹히는 성질을 분석하였다.

둘째, 화염박피 방법에 의하여 박피된 밤의 품질을 분석하였다.

수작업 박피밤과 화염박피 밤의 물리화학적 특성을 측정하여 화염박피된 밤의 품질을 분석하였으며, 화염박피 밤은 화염에 의해 익은 부분과 익지 않은 부분으로 구분하여 분석하였다. 분석항목으로는 밤의 물리화학적 특성 중에서 화염박피 공정에서 변화가 나타날 수 있는 색도, 조직 특성, 화학적 성분을 측정하여 화염박피된 밤의 품질을 분석하였다.

화염박피 밤의 색도는 수작업 박피밤에 비하여 명도는 감소하며, 주로 노란색 계열이 증가하는 것으로 나타났다. 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 익지 않은 부분은 감지할 수 있을 정도의 색차를 나타냈고, 수작업 박피밤과 화염박피 밤의 익은 부분은 다른 계통의 색깔로 나타났다.

화염박피 밤의 조직 특성에서 익은 부분은 수작업 박피밤과 다르게 나타났다. 탄력성과 응집성은 열침투 부분에서 감소하였고, 점착성은 열이 침투될수록 크게 나타났으며, 경도와 씹히는 성질은 화염박피 밤의 익은 부분에서 급격히 감소하는 것으로 나타났다.

화염박피 밤의 화학적 성분은 수작업 박피밤과 조

지방, 회분, 조단백질은 차이가 없었으며, 수분은 열이 침투된 부분에서 감소하였으며, 환원당의 경우에는 화염박피 밤의 익은 부분에서 증가하는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 김종훈, 박재복, 최창현. 1997. 밤 박피 시스템 개발. 한국농업기계학회지 22(3):289-294.
2. 김종훈, 박재복, 최창현, 김재민. 1998. 밤 외피 경도가 화염박피 특성에 미치는 영향. 한국농업기계학회지 23(4):351-358.
3. 서기봉, 한판규, 이성중. 1974. 밤 가공에 관한 연구. - 밤의 가공 적성 및 유색 가공품 개발을 중심으로 -. 한국식품과학회지 6(2):98-102.
4. 송재철, 박현정. 1995. 식품물성학. 울산대학교 출판부, 울산.
5. 이양희, 김길환. 1975. 밤의 성숙도에 따른 저장성 및 박피효율에 관한 연구. 한국과학기술연구소 연구보고서.
6. 이충호. 1995. 컴퓨터 시각에 의한 건표교의 외관검색 및 자동 선별시스템 개발. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
7. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington.
8. Bourne, M. C. 1978. Texture Profile Analysis. Food Technology 32:62-66.
9. Civile, G. V. and A. S. Szczesniak. 1973. Guidelines to training a texture profile panel. Journal of Texture Studies 4:204-223.
10. Fellows, P. 1988. Food Processing Technology. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England.
11. Munoz, A. M., A. S. Szczesniak, M. A. Einstein and N. O. Schwartz. 1992. The texture profile In : Descriptive Analysis Testing. pp. 35. ASTM Manual Series : HNL 13, R. C. Hootman (Ed.), American Society for Testing and Materials, Philadelphia, USA.
12. Szczesniak, A. S. 1963. Classification of texture characteristics. Journal of Food Science 28:385-389.