J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.
28(3), 572~578(1999)

한국식품영양과학회지

밤페이스트의 제조와 품질특성

서영호 · 김준한 · 임정호 · 문광덕†
경북대학교 식품공학과

Processing and Quality Properties of Chestnut Paste

Young-Ho Seo, Jun-Han Kim, Jeong-Ho Lim and Kwang-Deok Moon

Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate processing condition and characteristics of chestnut paste. The kinds of chestnut powder processed with blanching and drying of raw material were four named RH(not blanched, hot air dried), RF(not blanched, freeze dried), BH(blanched, hot air dried) and BF(blanched, freeze dried). Blanching affected the reduction of drying time in chestnut. Water absorption index of the blanched samples were higher than the nonblanched. Blanching affected the viscosity of pastes when water was added to process paste also, but drying methods did not affected to it. The proper ratio of water to the powder to process paste was 1.3 to 1.5 times in RH and RF, whereas 2.7 times in BH and BF by sensory evaluation. Soluble tannin content of paste was higher in RF and RH paste than BF and BH. Vitamin C content was the highest(88.49mg/100g) in RF paste and reducing sugar content was the highest in RF paste. Hunter's L and a values were the highest in BF and RH pastes, respectively, among the all paste samples. Volatile compounds detected from chestnutpastes were hydrocarbons, alcohols, phenols, ketones. The major volatile compound in all the pastes was 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methyl phenol.

Key words: chestnut paste, blanching, drying, volatile compounds

서 론

밤은 그 원산지를 근거로 하여 유럽밤(*Catanea sativa Miller*), 중국밤(*Catanea mollisima Blume*), 일본밤(*Catanea cretanea Seib et Zucc*) 및 한국밤(*Catanea cretanea var. dulis Nakai*)으로 크게 구분된다. 이 중 한국밤의 가공적성은 건조밤 및 황률 등에 적합한 것으로 알려져 있다(1). 우리 나라의 밤 생산량은 약 120,000 M/T(1994년 기준)이며, 이 중 수출량은 85,000M/T (1994년 기준)으로서 전체의 약 70%를 차지하고 있다 (2). 우리나라에서 내수용 밤은 제례시에 생과로 소량 소비되는 정도이며, 통조림, 당과류용, 제빵용 정도로 이용되고 있으나 큰 성과를 거두지 못하고 있는 실정이다. 그리고 수출용 밤의 70% 이상은 일본으로 수출하고 있으며, 그 수출형태는 깐 밤, 통조림(병조림 포함), 내피밤, 냉동밤, 생률의 순이며 약 90% 정도가 깐 밤 형태이다. 그러나 이는 가용성 성분의 용출로 인한 pH 상승과 부패 및 백탁 현상이 발생하는 등 여러 문제점을 가지고 있다. 또 명반을 가하여 shelf-life를 연장하고 있으나, 수입국 당사자들의 무표백제품, 명반 무첨가 제품을 선호하고 있고 또한 새로운 형태의 가공제품을 요구하고 있어 수출의 대부분을 차지하는 이러한 형태의 단순 가공품의 수출에 큰 어려움이 있는 실정이다. 그러므로 국내 시장에서 밤의 대량 소비를 유도하고, 수출 확대 그리고 부가가치를 상승시킬 수 있는 다양하고 기호성 있는 새로운 밤가공 제품의 개발이 요구되고 있다.

밤의 가공에 관한 연구로는 밤제품 다양화 연구에서 군밤음료, 밤죽, 밤스프레드, 밤식빵을 제조하였고(3), 밤 중간 제품 가공에서 밤과육, 밤통조림, 당침밤에 관한 연구(1,4)가 있다. 그 외에도 밤묵의 관능특성과 노화특성(5), 밤카스테라의 물성 측정(6), 밤을 이용한 국수제조(7) 등으로 밤의 가공 적성을 평가하였다. 그러나 지금까지의 밤 가공 제품에 관한 연구는 대부분 단

†To whom all correspondence should be addressed

순 가공 형태에 지나지 않으며, 중간 가공 제품의 경우에도 밤 특유의 향미 유지, 간편성 등에서 많은 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제들을 해결하고자 본 연구에서는 밤을 blanching 처리와 건조방법별로 페이스트를 제조하여 밤 특유의 향미와 맛을 그대로 유지한 중간 가공 제품을 개발하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

1996년 수확한 한국밤(*Castanea bungena*, Eungi)을 박피하여 6% 소금물에서 침강하는 건전한 과육을 선별한 후, 밤페이스트의 제조 및 품질평가에 사용하였다.

밤페이스트의 제조

원료 밤을 blanching 처리한 밤과 처리하지 않은 밤으로 나누어 이를 파쇄한 후 각각 건조, 분쇄(60mesh)하여 밤가루를 제조하고 여기에 가수(加水)하여 밤페이스트를 제조하였으며, blanching 유무와 건조방법에 따라 이를 각각 RH(not blanched, hot air dried), RF(not blanched, freeze dried), BH(blanched, hot air dried), BF(blanched, freeze dried)로 명명하였다. 그리고 blanching은 원료밤을 상온의 물에 침지하여 2°C/min로 80°C까지 온도를 높인 후 5분간 정치시켜 처리하였다.

건조시간

건조는 동결건조기(T.D. 5070RR, Ilshin Lab Co., Korea)를 사용한 동결건조법과 열풍건조기(MCO-830, Kumbok stoke, Korea)를 사용한 열풍건조법으로 실시하였다. 1시간 간격으로 적외선 수분 측정기(F-1, Kett 과학연구소, Japan)를 사용하여 수분함량을 측정하였으며, 열풍건조는 60°C에서 처리하였다.

수분결합지수 및 수분용해지수

수분결합지수와 수분용해지수는 Medcalf와 Gilles(8)의 방법 및 Lee와 Kim(9)의 방법에 의해 다음과 같이 실시하였다. 즉, 60mesh 이하의 입자크기로 분쇄된 건조 밤분말 1.5g을 증류수 30ml와 혼합하여 20분간 저어준 후 원심분리(10,000rpm, 20°C, 10min)하였다. 이것을 45°기울여서 20분간 방치한 후, 침전물의 함량과 건조시료의 중량비로서 수분결합지수를 구하였다. 그리고 상등액의 고형분량과 건조시료의 중량비로서 수분용해지수를 구하였다.

점도

Viscometer(DV-II+, Brookfield Co., USA)를 이용하였으며 cp(centipoise) 단위로 나타내었다. 예비실험결과 페이스트상을 가지는 범위는 3.5×10^4~2.8×10^5 cp였고, 제조방법별로 처리된 건조 밤분말에 물을 첨가하여 페이스트상을 가지는 범위 내에서 가수량에 따른 점도를 측정하였다.

가수량에 따른 관능검사

가수량에 따른 밤페이스트의 관능적 품질을 평가하기 위하여 대학원생 10명을 관능검사요원으로 선정하여 5단계 평점법(1 : 매우 좋지않다 · 매우 유사하지 않다, 2 : 좋지않다 · 유사하지 않다, 3 : 보통이다, 4 : 좋다 · 유사하다, 5 : 매우 좋다 · 매우 유사하다)으로 관능평가를 실시하였다. 평가항목은 색, 냄새, 맛, 조직감, 전체적 기호도이며, 여기에서 색은 밤페이스트 표면을 보았을 때 생밤의 색과 유사한 정도를 나타내었고, 조직감은 밤페이스트를 입안에 넣었을 때 느껴지는 부드러운 정도를 나타내었다. 그리고 전체적 기호도는 이들 모두를 종합하였을 때 제품의 우수한 정도를 나타내었다. 각 시료는 세자리의 임의의 숫자로 표시하였고, 시료사이에는 설탕 무첨가 빵과 물이 제공되었다. Data의 통계처리는 SAS program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test를 실시하여 처리하였다(10).

밤페이스트의 품질평가

성분분석

가용성 탄닌 함량은 각 시료 5g에 열수를 가해 100 ml 정용하여 3시간 이상 방치한 뒤 여과한 여액을 Folin-Denis 비색법(11)에 따라 비색정량하였다. 총 비타민 C 함량은 시료 2g에 5% metaphosphoric acid를 가하여 마쇄한 후 100ml가 되게 정용한 다음 원심분리(12,000rpm, 10min.)하여 그 상등액을 2, 4-dinitrophenylhydrazine(DNP)법(11)으로 정량하였다. 그리고 환원당은 Nelson-Somogyi법(12)을 사용하였고, 총당은 phenol-H_2SO_4법(12)으로 정량하였다.

색도측정

밤페이스트의 색도는 Chromameter(Model CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)을 측정하였다. 이때의 표준색으로 L=97.79, a=-0.38, b=+2.05인 표준판을 사용하였다.

향기성분

향기성분은 Tenax-TA(Alltech, 60/80 mesh)를 흡착제로 하여 dynamic headspace법으로 포집하여 GC (Model Star 3400CX, Varian, USA)와 GC-MS(VG Trio 1000, USA)를 사용하여 분석하였다(13-15). 먼저 Tenax-TA는 GC 내에서 분당 5ml의 질소가스를 주입시키면서 200°C에서 6시간 동안 활성화시켰다. 그리고 시료 일정량(100g)을 20°C로 항온된 유리용기에 넣고 질소가스 inlet과 outlet이 설치된 screw cap으로 밀봉하고 inlet을 통하여 질소가스를 분당 100ml씩 1시간 주입하고 난 다음 유리관에 100mg의 Tenax-TA를 충진시킨 trap을 outlet에 부착시켜 휘발성 향기성분을 1시간 동안 흡착시킨 후 trap을 밀봉하여 -70°C에서 보관하였다. Trap으로부터 향기성분의 회수는 5ml의 diethyl ether로 추출하는 방법을 사용하였다. 추출액을 질소가스로 100μl까지 농축하여 GC를 사용하여 Table 1과 같은 조건으로 분리하였고, GC-MS를 사용하여 Table 2와 같은 조건으로 분석하였다.

결과 및 고찰

건조 중 수분함량변화

원료 밤을 파쇄한 후 열풍건조와 동결건조방법으로 건조시 수분함량의 변화는 Fig. 1과 같다. 열풍건조시에는 blanching 처리한 BH구가 약 6시간 이후에 건조가 종결되는 것을 볼 수 있었으며, blanching 처리하지 않은 RH구는 약 8시간 이후에 건조가 종결됨을 볼 수 있었다. 그리고 동결건조시에는 blanching 처리한 BF구에서는 약 15시간 이후에 건조가 종결되었으며, blanching 처리하지 않은 RF구는 약 18시간 이후에 건조가 종결되었다. 그러므로 건조방법별로는 열풍건조 처리한 구의 건조가 동결건조 처리한 구에 비해 빠르게 진행되었고, blanching 처리 유무에 따라서는 blanching 처리한 구의 건조가 빠르게 진행되었다. 그리고 건조방법에 관계없이 건조가 종결된 후 수분 함량은 blanching 처리한 구가 5.1%이었으며, blanching 처리하지 않은 구가 5.4%이었다. 이러한 경향은 blanching을 처리하였을 때 조직이 파괴되고 가용성 성분이 용출되어 조직의 공극이 커져 건조가 보다 빨리 이루어진 것으로 생각되고 아울러 건조종결 후 수분함량도 더 낮은 것으로 생각된다.

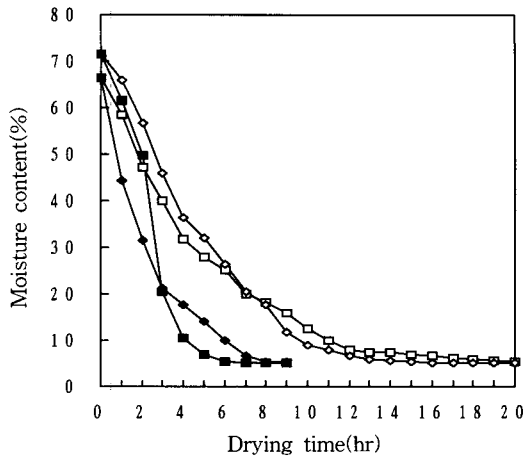

Fig. 1. Changes in moisture content of chestnut during drying.
□—□ : Raw chestnut by freeze drying, ◆—◆ : Raw chestnut by hot air drying, ◇—◇ : Chestnut by blanching and freeze drying, ■—■ : Chestnut by blanching and hot air drying.

Table 1. Operating conditions for GC analysis

Items	Conditions
Instrument	Varian star 3400 CX
Column	DB-1
Column temperature	40°C(10min)→4°C/min→160°C (10min)→2°C/min→240°C(1min)
Carrier gas	N_2
Detector	FID
Injection temperature	230°C
Detector temperature	250°C

Table 2. Operating conditions for GC-MS analysis

Items	Conditions
Instrument	VG Trio 1000, USA
Column	DB-1
Column temperature	40°C(1min)→4°C/min→260°C (4min)
Carrier gas	N_2
Electron voltage	70eV
Ion source temperature	180°C
Ion mode	EI^+

수분흡수지수 및 수분용해지수

건조 밤분말의 수분흡수지수와 수분용해지수는 Fig. 2와 같다. 수분흡수지수는 blanching 처리한 BF구와 BH구가 각각 3.93, 3.94로서 blanching 처리하지 않은 RF구, RH구의 2.97, 3.01보다 상당히 높음을 볼 수 있었으며, 건조방법에 따라서는 큰 차이가 없었다. Blanching된 전분 polymer는 blanching 처리조건에 따라 분해정도나 그 형태의 분포에 차이를 나타내 시료의 수분용해도에 영향을 미칠 수 있으며(16) 이는 blanching 처리가 전분분자를 손상시켜 수용액과 쉽게 hydrogen

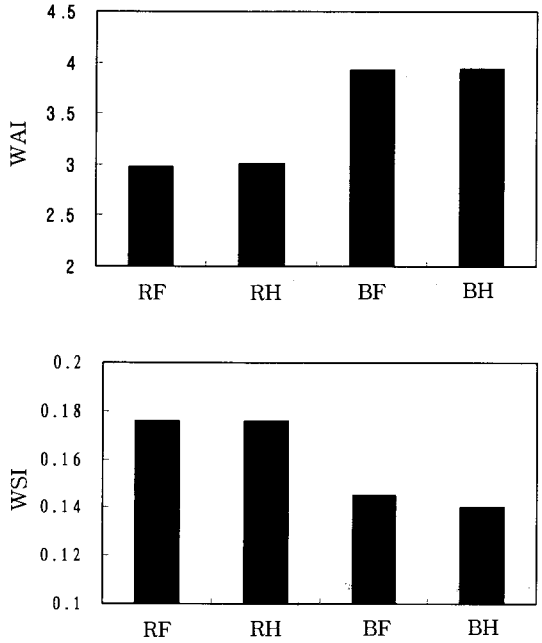

Fig. 2. Water absorption index(WAI) and Water solubility index(WSI) of chestnut powder.
RF: Raw chestnut by freeze drying, RH: Raw chestnut by hot air drying, BF: Chestnut by blanching and freeze drying, BH: Chestnut by blanching and hot air drying.

bond를 형성하도록 만들 수 있기 때문인 것으로 생각되며, 가공제품 제조시 상당한 수율의 향상을 가져올 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 수분용해지수는 blanching 처리하지 않은 RF, RH구가 모두 0.17로 blanching 처리한 BF, BH구의 0.15, 0.14보다 더 높음을 볼 수 있었으며, 건조방법별로는 큰 차이가 없었다.

가수량에 따른 밤페이스트의 점도

가수량에 따른 밤페이스트의 점도는 Fig. 3과 같다. 먼저 blanching 처리하지 않고 열풍건조한 RH구는 가수량 1.0에서 2.7×10^5cp이었고 가수량이 많아질수록 서서히 점도가 감소하여 가수량 1.5배에서 4.2×10^4cp이었으며, blanching 처리하지 않고 동결건조한 RF구는 가수량 1.3배에서 2.4×10^5cp이었고 가수량 2.0배에서 3.6×10^4cp를 나타내었다. 그리고 blanching 처리 후 열풍건조한 BH구는 가수량 1.9배에서 2.7×10^5cp이었고 가수량 3.2배에서 3.9×10^4cp이었으며, blanching 처리 후 동결건조한 BF구는 가수량 2.0배에서 2.8×10^5cp이었고 가수량 3.4배에서 4.5×10^4cp로서 blanching 처리 후 건조 밤분말을 재수화 하였을 때 가수량이 월등히 향상됨을 볼 수 있었다. 이같은 결과는 Godfrey 등(17)

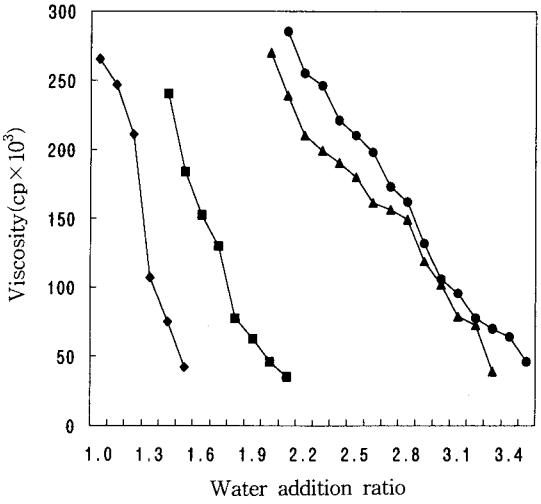

Fig. 3. Changes in viscosity of chestnut paste varying with different ratios of water to powder.
■—■ : Raw chestnut paste by freeze drying
◆—◆ : Raw chestnut paste by hot air drying
●—● : Chestnut paste by blanching and freeze drying
▲—▲ : Chestnut paste by blanching and hot air drying.

이 blanching 처리를 하지 않았을 때에 비하여 83°C에서 30분간 blanching 처리 후 제조한 사과소스의 점도가 향상되었다는 보고와 일치한다. 그리고 건조방법에 따라서는 동결건조 처리한 시료의 경우 조직의 입자가 sponge 형태로 되어 열풍건조 처리한 시료에 비해 가수량이 증가한 것으로 생각된다. 페이스트의 점도는 너무 높을 경우 충진 및 사용시 어려움이 있고, 너무 낮을 경우 가공제품 제조시 다시 농축해야 하는 등 어려움이 있어 적당한 수준의 점도를 가지는 것이 이용시 유리하게 된다.

가수량에 따른 밤페이스트의 관능검사

건조 밤분말에 가수량을 달리하여 밤페이스트를 제조한 후 관능검사를 실시한 결과는 Table 3에 나타내었다. Blanching 처리하지 않고 동결건조한 RF구는 조직감에서 가수량 1.5배일 때 가장 우수했으며, 전체적 기호도에서는 가수량이 1.3배와 1.5배일 때 우수한 것으로 평가되었다. 색, 냄새, 맛에서는 유의적인 차이가 없었다. Blanching 처리하지 않고 열풍건조한 RH구는 조직감에서 가수량 1.1배와 1.3배에서 우수한 것으로 평가되었고, 색에서는 가수량이 1.1배일 때, 냄새에서는 1.1배와 1.3배일 때, 그리고 맛에서는 1.3배, 전체적 기호도에서는 1.3배일 때 가장 높은 점수를 받았으나 유의적인 차이는 없었다. 그리고 blanching 처리 후 동결건조한 BF구에서는 조직감에서 유의적 차이를 보이면서

Table 3. Sensory score of chestnut paste according to the amount of water addition

Samples[1)]	Water addition ratio	Sensory characteristics				
		Color	Smell	Taste	Texture	Overall acceptability
RF	1.1	2.9[2)]	2.8	2.7	2.9[b3)]	2.8[ab]
	1.3	3.0	2.6	2.8	3.3[ab]	3.1[a]
	1.5	3.1	2.6	2.8	3.8[a]	3.1[a]
	1.7	2.7	2.3	2.6	3.2[ab]	2.5[b]
RH	1.1	2.4	3.0	2.5	2.9[a]	2.6
	1.3	2.2	3.0	2.7	2.8[a]	2.8
	1.5	2.1	2.8	2.5	2.4[b]	2.6
	1.7	2.1	2.7	2.3	2.4[b]	2.4
BF	2.2	3.5	3.1	3.0	2.9[b]	3.1
	2.5	3.7	3.3	3.0	3.5[ab]	3.2
	2.7	3.7	3.0	3.3	3.9[a]	3.5
	3.0	3.5	2.7	3.0	3.9[a]	3.1
BH	2.2	3.1	3.8	3.0	2.2[b]	2.8
	2.5	3.2	3.4	3.0	2.6[ab]	2.9
	2.7	3.4	3.2	2.8	3.0[a]	3.1
	3.0	3.0	3.2	2.4	2.6[ab]	2.7

[1)]RF: Raw chestnut paste by freeze drying, RH: Raw chestnut paste by hot air drying, BF: Chestnut paste by blanching and freeze drying, BH: Chestnut paste by blanching and hot air drying.
[2)]Values represent the mean of the ratings by 10 judges using a 5-point scale(1=extremely different or dislike, 5= extremely similar or like).
[3)]Means in a column followed by the same letter are not significantly different($p<0.05$).

가수량 2.7배와 3.0배에서 우수하게 평가되었고, 색에서는 2.5배와 2.7배, 냄새에서는 2.5배, 맛과 전체적 기호도에서는 가수량이 2.7배일 때 가장 높은 점수를 받았으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. Blanching 처리 후 열풍건조한 BH구에서도 조직감에서 유의적 차이를 보이면서 가수량 2.7배에서 우수한 것으로 평가되었고 색에서는 2.7배, 냄새에서는 2.2배, 맛에서는 2.2배와 2.5배, 전체적 기호도에서는 2.7배가 가장 높은 점수를 받았으나 역시 유의적인 차이는 보이지 않았다. 결과적으로 가수량을 달리한 밤페이스트의 관능적 특성은 조직감이 중요한 관능평가인자로 생각되며, 관능검사 결과를 종합해 볼 때 blanching 처리하지 않고 동결건조한 RF구는 1.5배의 가수량이, blanching 처리하지 않고 열풍건조한 RH구는 1.3배의 가수량이, blanching 처리한 BF, BH구는 2.7배의 가수량이 적당할 것으로 생각된다.

밤페이스트의 성분분석

밤페이스트의 가용성 탄닌, 비타민 C, 환원당, 총당의 함량은 Table 4와 같다. 가용성 탄닌은 blanching 처리하지 않은 RF, RH구의 함량이 blanching 처리한 BF, BH구보다 높은 것을 볼 수 있었으며, 건조방법별로는 동결건조 처리한 RF, BF구의 함량이 더 높은 것을 볼 수 있었다. 비타민 C 함량은 blanching 처리하지 않고 동결건조한 구의 함량이 가장 높은 것을 볼 수 있었으며, blanching 처리하지 않고 열풍건조한 RH구, blanching 처리 후 동결건조한 BF구, blanching 처리 후 열풍건조한 BH구의 순으로 비타민 C의 함량이 감소한 것을 볼 수 있었는데 이는 열처리에 의해 비타민 C가 파괴되어 함량이 줄어든 것으로 보여진다. 총당 함량은 42.04~44.75mg/100g으로 나타났으며, 환원당 함량은 10.62~14.66mg/100g으로 나타났다.

Table 4. Tannin, vitamin C, total sugar and reducing sugar contents of chestnut paste

(mg/100g, dry basis)

Items	Chestnut paste samples[1)]			
	RF	RH	BF	BH
Tannin	213.71	206.03	137.55	122.03
Vitamin C	88.49	56.37	44.43	10.36
Total sugar	44.05	42.04	44.75	42.26
Reducing sugar	14.66	10.62	13.25	11.17

[1)]Refer to the legend in Table 3.

색도

밤페이스트의 색도를 측정한 결과는 Table 5와 같다. L값은 blanching 처리한 페이스트의 값이 대체로 높았으며 특히 blanching 처리 후 동결건조한 BF구의 값이 높았고, blanching 처리하지 않고 동결건조한 RF

Table 5. Hunter color values of chestnut paste

Chestnut paste samples[1)]	Surface color		
	L	a	b
RF	72.31±1.33[2)]	-0.94±0.11	27.96±0.35
RH	73.09±1.45	0.94±0.11	27.02±0.61
BF	74.75±0.78	-5.40±0.23	26.73±0.51
BH	73.43±0.79	-5.29±0.14	26.94±0.44

[1)]Refer to the legend in Table 3.
[2)]Values represent mean±SD of 10 samples.

구가 가장 낮았다. 그리고 a값은 blanching 처리하지 않은 페이스트가 blanching 처리한 페이스트보다 높게 나타나 blanching 처리하지 않은 구에서 변색이 일어난 것을 알 수 있었다. Cho 등의 연구(18)에 의하면 밤의 건조과정 중에는 lysine이 밤중의 당류와 상호 작용하여 갈변화를 일으킨다고 하였으며, 건조 전에 blanching 처리를 함으로서 변색을 억제시킨 것으로 보여진다. 따라서 중간 가공 식품용 소재인 밤페이스트 제조시 blanching 처리를 함으로서 가공제품의 품질향상을 가져오리라 생각된다.

향기성분

밤페이스트에서 분리한 휘발성 향기성분은 Table 6에 나타내었다. 전체적으로 blanching 처리와 건조방법에 관계없이 retention time 40 근처에 주된 peak를 확인할 수 있으며 blanching 처리 후 열풍건조한 페이스트에서 가장 많은 향기성분이 분리되었다. 모두 15종의 휘발성 향기 성분이 동정되었으며 여기에는 hydrocarbon류 4종, alcohol류 3종, phenol류 2종, ketone류 2종이었으며, 그 외 각종 acid류가 4종이었다. Retention time 40.0 이전에서는 주로 hydrocarbon류가 검출되었으며, 그 이후에는 ketone류, phenol류, 각종 acid류가 검출되었다. 주요 향기 성분은 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methyl phenol이었는데 이 성분은 생밤에서보다는 삶은 밤과 군밤의 특징적인 향기 성분으로서(19) 밤페이스트의 제조과정 중 blanching 과정과 건조과정을 거치면서 이 성분이 많이 생성된 것으로 보인다. 또한 cyclohexanol은 군밤의 향기를 이루는 특징적인 성분으로서(19) 열풍건조 처리한 RH, BH구와 blanching 처리 후 동결건조한 BF구에서 확인되었다.

요 약

밤의 중간가공소재로서 밤페이스트를 제조하고 품질평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 건조시간은 BH (blanched, hot air dried), RH(not blanched, hot air dried), BF(blanched, freeze dried) 그리고 RF(not blanched, freeze dried)가 각각 6, 8, 15, 18시간으로서 blanching 처리가 건조시간의 단축에 영향을 주었음을 알 수 있었다. 수분흡수지수는 blanching 처리구가 3.93, 3.94로서 blanching 처리하지 않은 구의 2.97, 3.01보다 상당히 높아 가공제품 제조시 수율의 향상을 가져올 것으로 생각된다. 건조 밤분말을 가수하였을 때 건조방법은 밤페이스트의 점도에 크게 영향을 미치지 않았으나, blanching 처리는 점도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 가수량 설정을 위한 관능검사에서는 RF, RH

Table 6. Volatile compounds of chestnut paste

Compounds	Peak area(%)				Retention Time
	RF[1)]	RH	BF	BH	
Bis(1-methylpropyl) ethannedioic acid	-	-	-	5.6	12.9
Cyclohexanol	-	3.33	1.20	3.12	21.2
Dodecane	0.55	0.82	0.62	0.59	30.6
2,6,10,14-Tetramethyl-heptadecane	0.48	0.68	0.58	0.47	34.3
2,6,10-Trimethyl-tetradecane	0.51	0.64	0.66	0.50	38.0
1-Dodecanol	-	0.47	0.33	0.17	39.9
2,6-Bis(1,1-dimethylethyl)-4-methyl phenol	32.21	34.18	31.81	27.31	41.3
2,5-Diphenyl-2,5-cyclohexadiene-1,4-dione	0.52	0.55	-	-	50.6
(5-Chloro-2-hydroxy-4-methylphenyl) methanone	-	1.54	-	1.82	65.9
Pentatriacontane	2.76	-	3.81	-	66.1
1,2-Benzene dicarboxylic acid	0.50	0.90	6.74	1.15	75.5
11,14-Elcosadienoic acid	-	-	6.7	3.72	77.1
Methyl 9,12-octadecanoic acid	-	1.40	2.26	1.40	77.3
4-Chloro-2-nitrobenzene alcohol	-	1.30	0.38	0.84	80.1
2,6-Di(T-butyl)-4-pentylphenol	-	-	-	1.27	86.5

[1)]Refer to the legend in Table 3.

구가 1.3~1.5배, BF, BH구는 2.7배의 가수량이 적당한 것으로 나타났다. 밤페이스트의 품질평가에서 가용성 탄닌 함량은 blanching 처리하지 않은 구가 blanching 처리한 구보다 높았으며, 비타민 C 함량은 RF구가 88.49 mg/g으로서 가장 높았고, 환원당 함량은 동결건조한 구가 더 높았다. 색도에서 L값은 BF구의 값이 가장 높았고, a값은 blanching 처리하지 않은 페이스트가 월등히 높음을 볼 수 있었다. 향기성분은 hydrocarbon류, alcohol류, phenol류, ketone류 등이 검출되었으며, 주요 향기 성분은 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methyl phenol이었으며 이는 삶은 밤과 군밤의 특징적인 향기성분으로서 알려져 있다.

문 헌

1. Suh, K. S., Han, P. J. and Lee, S. J. : Studies on the processing of chestnut, Part 1. Trials on the raw material adaptability for processing and colored products development. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **6**, 98-108 (1974)
2. Ministry of Agriculture forestry and Fishery : Statistical yearbook of agriculture forestry and fishery(1995)
3. Kim, S. S., Lee, H. Y., Kim, Y. M., Shin, D. W., Lee, S. C. and Kim, W. I. : Studies on the utilization of chestnut. Supplemented from the annual report of food research institute, **14**, 1-21(1987)
4. Hwang, T. Y., Kim, J. H., Kim, J. K. and Moon, K. D. : The effects of microwave heating on the texture of sugared chestnuts. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 569-573(1998)
5. Kim, S. K., Jeon, Y. J., Kim, Y. T., Lee, B. J. and Kang, O. J. : Sensory evaluation and retrogradation properties of chestnut mook(in Koreans). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**, 601-605(1995)
6. Shim, K. H., Sung, N. J., Ki, W. K., Hur, J. H., Cho, S. H., Chung, D. H. and Choi, J. S. : Preparation of castella and sensory evaluation with chestnut. *Rural Development Review Gyeongsang Nat'l. Univ.*, **8**, 33-39(1990)
7. Shim, K. H., Sung, N. J., Ki, W. K., Cho, S. H., Chung, D. H., Choi, J. S. and Park, Y. J. : Sensory test and textural properties of noodle manufactured with chestnut and mugwort. *Rural Development Review Gyeongsang Nat'l. Univ.*, **9**, 27-33(1991)
8. Medcalf, D. G. and Gilles, K. A. : Wheat starches comparison of physicochemical properties. *Cereal Chem.*, **42**, 558-561(1975)
9. Lee, B. Y. and Kim, H. K. : Quality properties of Korean yam by various drying methods. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 877-882(1998)
10. SAS : SAS User's Guide : Statistics. Version 6.03, SAS Institute Inc., Cary, NC, p.378(1988)
11. Chung, S. H., Moon, K. D., Kim, J. K., Seong, J. H. and Sohn, T. H. : Changes of chemical components in persimmon leaves during growth for processing persimmon leaves tea. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 141-144(1994)
12. Osborne, D. R. and Voogt, D. : *The analysis of nutrients in food.* Academic Press, New York, USA, pp.130-141 (1983)
13. Morton, I. D. and Macleod, A. J. : *Food flavours.* Part A. Introduction. Elservier scientific publishing company, pp.15-73(1982)
14. Teranishi, R. and Robert, A. F. : *Flavor research.* Elservier scientific publishing company, pp.181-193(1981)
15. Cheon, S. H. : Changes of flavor components and lipid contents in tomato fruits during storage. *Ph. D. Thesis*, Kyungpook National Univ., Taegu Korea(1987)
16. Jackson, D. S., Gomez, M. H., Waniska, R. D. and Rooney, L. W. : Effects of single screw extrusion cooking on starch as measured by aqueous high performance size exclusion chromatography. *Cereal Chem.*, **67**, 529 (1990)
17. Godfrey Usiak, A. M., Bourne, M. C. and Rao, M. A. : Blanch temperature/time effects on rheological properties of applesauce. *J. Food Sci.*, **60**, 1289-1291(1995)
18. Cho, S. H., Sung, N. K., Ki, W. K., Hur, J. H., Shim, K. H. and Chung, D. H. : Effect of blanch on the prevention of discoloration in the thermal-treated chestnut powder. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **17**, 211-214 (1988)
19. Gyeongsang Nat'l. Univ. Rural Development institute: The volatile compounds of chestnut. Rural Development review Gyeongsang Nat'l. Univ., pp.30-43(1988)

(1999년 3월 25일 접수)