

밤묵의 제조와 그 특성

윤광섭 · 김순동 · 신승렬*

대구효성가톨릭대학교 식품공학과, *경산대학교 생명자원공학부

Preparation and Characteristics of Chestnut Mooks

Kwang-Sup Youn, Soon-Dong Kim and Seung-Ryeul Shin*

Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung

*Faculty of Life Resource Engineering, Kyungsan University

Abstract

This study was undertaken to investigate preparation possibility of chestnut *mooks* added chestnut shell. Three types of chestnut starches which were flesh starch(FS), inside shell containing starch(ISS), and shell containing starch(SCS) and acorn starch(AS) as control were used to preparation of *mooks*. The crude tannin contents of chestnut starches was about 25% of that in acorn starch. In the textural properties, hardness of *mooks* was increased in proportion to the increasing concentration of starches. Hardness and cohesiveness of *mooks* with chestnut starches were higher than those of acorn starch. Color properties of *mooks* with OSS were similar to that of AS. Sensory evaluation by 9-point method indicated that the *mooks* with ISS had greater intensities in all investigation items. The total scores were higher in order of ISS, AS, FS and SCS. The *mook* with ISS had had homogeneous and porous structure by SEM.

Key words : *mook*, chestnut, starch, texture

서 론

고려 시대부터 심기 시작한 밤나무는 정부의 생산량 증대 정책에 따라 재배량이 증가하였다. 밤 생산량의 60%정도가 생과로 소비되고, 30%정도가 수출용 그리고 5%가 가공용으로 이용되고 있다. 밤은 다른 과일에 비해서 곡류에 가까운 성분을 가지고 있어 50% 정도의 당질과 그 외 대부분의 전분과 약간의 당, 비타민, 단백질도 소량 분포되어 있다(1).

새로운 밤 가공품의 개발에 관한 연구로는 밤 혼합분의 특성과 밤가루를 첨가시 제빵적성(2), 밤을 이용한 국수의 관능 검사와 물리적 특성(3), 밤의 일부를 포함하는 밤 내피를 유용하게 이용하는 한 방법

으로 건조내피를 분말화하여 주정 발효에 의한 적당한 알코올 농도의 위스키를 제조(4) 등이 있다. 또한 밤과 같은 견과류에 속하는 도토리전분이 묵으로 이용되어 온데 비해 밤 전분 자체를 음식으로 만들어 이용한 예는 없었으나 최근 들어 밤 전분으로 겔을 형성하여 조직특성이나 노화 속도, 음식으로서의 수용도 등을 연구한 보고(5,6) 등이 있다.

우리나라의 전통식품인 묵은 표면이 매끄럽고 부드러운데 다른 전분 겔과는 구분되는 특징적인 텍스처 특성을 가지고 있어 고유식품으로서 널리 이용되고 있으며, 주로 도토리, 메밀, 동부, 녹두전분을 사용하여 제조되고 있다. 전분겔은 전분의 종류, 아밀로오스와 아밀로펙틴의 구성비, 전분분자의 배열구조, 전분농도, 그리고 겔의 제조방법 등에 영향(7)을 받는다. 전분의 물성학적인 특성은 수분, 지방질, 당류 및 온도, 첨가물질 등 여러 요인에 의해서 영향을 받으며, 그 중 지방질은 전분 분자와 복합체를 형성

Corresponding author : Kwang-Sup Youn, Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung, Kyungsan 712-702, Korea

함으로서 호화상과 텍스처에 영향을 준다고 알려져 있다(5). 밤전분에 관한 연구로는 밤전분의 이화학적 특성(6)이나 물리화학적 특성(7), 전분수용액의 리올로지 특성에 관한 연구(11) 등이 있다.

농산가공품이 경쟁력을 갖기 위해서는 다양한 제품의 개발이 요구되고 있다. 그 중에서도 밤은 계수용이나 혹은 일부 통조림과 당과류로 이용되는 정도로 대량 소비가 되지 않고 있다. 또한 근래에 와서 밤의 생산량이 크게 늘어남에 따라 소비층대를 위해 적절한 가공 방법의 개발이 요구되고 있다.

따라서 밤 가공중 발생하는 내피와 외피를 활용하는 한편 밤의 껍질을 제거하는 공정을 거치지 않으므로서 노동력을 절감하는 방안의 하나로 밤 껍질을 포함한 밤목의 개발가능성을 제시하고자 밤을 이용한 밤목을 제조하여 그 품질을 기존의 도토리묵과 비교, 검토하였다.

재료 및 방법

재료

실험용 밤과 도토리는 시장에서 구입하였으며, 전분을 추출하여 목제조용 전분으로 사용하였다.

전분의 추출

전분의 추출은 김 등(7)의 방법에 준하여 제조하였다. 즉, 시료를 파쇄하여 표준망체로 잔사를 제거하고 24시간동안 침지하여 전분을 침전시킨 후 맑은 물로 수회 세척하여 다시 24시간 전분을 침전시켰다. 침전된 전분을 48시간 동안 건조한 후 파쇄기로 분쇄하여 미세 분말을 제조하였다. 밤의 내피와 외피를 박피하고 과육만으로 추출한 전분(flesh starch : FS), 밤의 외피만 박피하여 추출한 전분(inside containing shell starch : ISS), 박피하지 않고 얻은 전분(shell containing starch : SCS) 그리고 도토리로부터 추출한 전분(acorn starch : AS)으로 구분하여 사용하였다.

Crude tannin의 정량

Crude tannin 정량은 전분시료 1g에 증류수를 가하여 100 ml로 정용하여 3시간 이상 방치한 후 여과한 여액을 Folin-Denis법(9)에 따라 정량하였다. 즉, 100 ml 메스플라스크에 시료 1 ml와 증류수 75 ml, Folin-Denis 시약 5 ml, sodium carbonate 용액 10 ml를 가한 다음 표선까지 증류수로 채운 후 잘 흔들어서 30분간 상온에 방치한 후 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표

준곡선은 tannic acid 100 mg을 1 L의 증류수에 녹여 사용하였으며, 표준곡선의 회귀식은 Y (tannin mg/100 ml) = $-0.02008 + 1.47485(O.D.)$, $R^2=0.9986$ 에 의하여 함량을 산출하였다.

목의 제조

목의 제조는 추출한 4 종류의 전분시료(FS, ISS, OSS, AS)를 6, 8 및 10% 농도로 하여 전분 현탁액을 만든 후 90℃의 항온수조에서 10분간 잘 저어주면서 전분을 호화시켰다. 호화된 전분을 10cm×10cm 정방형틀에 넣어 실온에서 24시간 방냉하여 목을 제조하였다.

텍스처 특성

전분 목의 텍스처는 Rheometer(RE-3305, Yamaden, Japan)을 이용하여 측정하였다. 사용한 기기의 조건은 plunger 직경 5mm, 시료의 높이는 20mm, cross head speed 5.0mm/sec.이었다. TPA(texture profile analysis)곡선으로 부터 견고성(hardness)은 첫번째 압착에 의한 피크높이, 응집성(cohesiveness)은 두번째 피크의 면적을 첫번째 피크의 면적으로 나눈 값, 부착성(adhesiveness)은 아래부분 피크의 면적, 접착성(gumminess)은 견고성×응집성으로 표시하였다.

색도 비교

밤전분과 도토리전분으로 제조한 목의 색도는 색차계(Chromameter, Minolta Co., CR200, Japan)를 이용하여 L, a, b로 나타내었다. a값은 색상으로 적색(+)과 녹색(-)을 나타내고, b값은 색도로서 황색(+)과 청색(-)을 각각 나타낸다.

관능검사

제조된 목의 관능검사는 12명의 관능요원에 의하여 각 전분으로 제조된 목의 견고성과 씹힘성, 탄력성 그리고 단맛, 쓴맛과 색상과 외관 및 기호도에 대하여 9점채점법으로 행한 후 유의성을 검증하였다.

조직검경

조직 검경을 위한 시료의 고정은 각 전분으로 제조한 목을 5×5×7 mm로 자른 다음 3% glutaraldehyde 용액(0.1M phosphate buffer, pH 7.2-7.4)에 4℃에서 24시간 동안 1차 고정시켰고, 0.1M phosphate buffer로 2회 세척한 다음 1% osmium tetroxide(OsO₄) 용액

(0.1M phosphate buffer)에 4℃에서 2시간동안 2차 고정시켰다. 고정시킨 시료는 ethanol용액과 isocamylacetate로 탈수시켜 Critical point dryer(Hitachi Ltd. HCP-2)로 건조시켰다. 조직의 검경은 탈수한 시료를 ion coater(EICO IB-3 Ion Coater)로 백금을 증착시켜 scanning electron microscope(Hitachi Ltd, Model S-2300)로 15kV에서 60배로 확대하여 관찰하였다.

결과 및 고찰

Crude tannin의 함량

떫은 맛은 혀의 점막 단백질이 응고되어 일어나는 수렴성(astringency)의 감각이며 일반적으로 싫어하는 맛이다. 식품의 떫은맛을 지배하는 인자는 주로 polyphenol성 물질인 tannin류에 기인하는데 이것은 단백질이나 다른 고분자 화합물과 결합하여 응고하는 성질이 있다(10). 밤속껍질의 떫은 맛은 gallic acid 2분자가 축합한 ellagic acid에 기인하는데 일반적으로 도토리 떫은 맛을 나타내는 tannin의 함량과 각기 달리 조제한 밤전분의 tannin함량은 Table 1과 같았다. 밤의 속껍질을 제거한 과육부의 전분(FS)과 내피를 포함한 전분(ISS)의 tannin함량은 큰 차이가 없으나 외피를 포함한 전분(OSS)이 가장 많았다. 그러나 도토리 전분에 비하여 그 함량은 20-25%정도 낮았다.

Table 1. Crude tannin contents of chestnut and acorn starches

Starches*	Crude tannin(mg%)
FS	6.10
ISS	6.84
SCS	7.14
AS	32.36

* FS : Flesh Starch, ISS : Inside Shell Containing Starch, SCS : Shell Containing Starch, AS : Acorn Starch.

텍스처 특성

밤전분이나 도토리전분으로 제조한 묵의 텍스처 특성은 Table 2에 나타내었다. 두종류의 묵 모두 농도가 높을수록 견고성이 증가하는 경향이었는데 이는 주 등(5)의 결과와 일치하였으며, 전분의 함량이 많을수록 더 단단한 묵을 제조할 수 있음을 확인할 수 있었다. 견고성은 변형에 대한 저항성 즉, 묵이 되는 성질, 겔화(gelation)되는 성질로 8%나 10%의 농도에서는 내피를 포함한 전분(ISS)으로 만든 묵이 가장 높은 견고성을 보였으며, 특히 10%의 농도에서는 밤전분으로 제조한 묵이 도토리전분의 묵보다 훨씬 높

은 견고성을 보여 가공적성이 우수함을 보여 주었다.

Table 2. Textural properties of mooks prepared from chestnut and acorn starches

Starches*	Conc. (%)	Hardness (dyne/cm)	Cohesiveness	Adhesiveness (dyne/cm)	Gumminess (dyne/cm)
FS	6	84892	0.3559	13233	30216
	8	99873	0.5213	14731	52061
	10	244690	0.7286	7491	178280
ISS	6	24968	0.7082	250	17683
	8	209730	0.8290	1748	173880
	10	339570	0.8134	3246	276200
SCS	6	29962	0.5121	2747	15342
	8	139820	0.5973	8240	83515
	10	269660	0.5900	4994	159100
AS	6	44943	1.1218	3995	50417
	8	119850	0.5451	13483	65332
	10	129830	0.5541	16229	71946

* refers to Table 1.

일반적으로 amylose의 함량이나 지방질의 영향 등에 의하여 견고성이 영향을 받는다는 보고(7)가 있으므로 추후 전분의 분자구조와 amylose나 amylopectin의 함량 등에 관한 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다. 응집성은 분자간의 결합력을 나타내는 것으로 묵의 형태를 이루는 내부결합의 강도를 알 수 있다. 밤묵의 경우는 농도의 증가에 따라 증가하는 경향이었으며, 이는 농도의 증가에 따라 결합력이 우수하다는 것을 보여 준다. 그러나 도토리묵은 농도의 증가에 따라 감소하였는데, 이는 농도의 증가에 따라 응집성이 감소한다는 보고(5)와 일치하였다. 8%나 10%의 농도에서는 밤묵이 더 높은 값을 보여 탄력성이 우수함을 보였는데, 이는 이 등(6)의 보고와 유사하였으며 전반적으로 내피를 포함한 전분(ISS)으로 제조한 묵이 가장 높은 값을 보였다.

부착성은 식품의 표면과 접촉하는 다른 물질의 표면간 인력을 초과하는데 필요한 힘으로 혀나 입천장에 붙는 힘을 말하며, 밤전분의 경우 8%에서 가장 높은 값을 보였으며 도토리전분의 경우 농도의 증가에 따라 점차 증가함을 보였다. 이 성질은 점성이나 점조성과 관련이 있다고 볼 수 있는데, 과육으로 제조한 전분이 가장 높은 값을 보였다. 접착성은 견고성과 응집성의 곱으로 표현할 수 있는데, 이는 삼키기 쉬운 상태로 분쇄하는데 필요한 에너지를 말한다. 내피가 가장 높은 값을 나타내었으며 농도의 증가에

따라 밤전분은 증가하는 경향을 보였으나 도토리 전분은 큰 증가를 보이지 않았다.

색도

밤전분과 도토리 전분으로 제조된 목의 색도는 Table 3과 같았다. 명도를 나타내는 L값은 농도의 차이에 따라 큰 변화를 보여 주지는 못하지만 외피(SCS)와 내피를 포함한 밤전분(ISS)으로 제조한 목이 비슷한 정도의 백색도를 보였으며, 그 다음이 과육(FS), 도토리목(AS)이 가장 어두운 색을 보였다. 외피(SCS)를 포함한 밤목이 가장 높은 적색도를 보이고, 과육(FS)의 적색도가 가장 낮았다. 황색도 또한 외피(SCS)포함 밤목이 가장 높았고 그 다음이 도토리(AS), 내피(ISS), 과육(FS)으로 만든 목의 순이었다. 도토리의 경우 황색도와 백색도가 어울려 가장 어두운 색을 보여 주었다. a와 b의 값이 모두 0에 가까우면 그 색은 회색에 가깝다고 할 수 있는데 과육으로(FS) 만든 밤목은 회색에 근접함을 보이고 있다.

Table 3. Color properties of *mooks* prepared from chestnut and acorn starches

Starches*	Conc. (%)	L	a	b
FS	6	49.62	-0.84	-3.13
	8	51.62	-0.62	-1.61
	10	49.72	-0.70	-1.96
ISS	6	54.20	-0.45	+3.97
	8	55.37	+0.04	+6.39
	10	56.13	-0.05	+5.87
SCS	6	56.95	+4.57	+19.65
	8	55.89	+5.12	+19.97
	10	54.35	+5.47	+19.62
AS	6	40.34	+3.30	+13.69
	8	38.48	+4.33	+13.39
	10	40.41	+4.51	+14.56

* refers to Table 1.

조직

목의 조직 특성을 전자현미경으로 관찰한 결과는 Fig. 1과 같다. ISS로 만든 목의 조직은 격자구조를 가지며 매끈하고 균일한 다공성 구조를 나타내어 견고성이 높게 나타난 Table 2의 결과와 일치하였으며 물분자가 고루 분포하고 있는 것으로 짐작된다. 외피(SCS)와 과육(FS)으로 만든 목은 격자구조가 무너진 형태를 나타내었으며 도토리목의 경우는 격자구조의 형태가 불규칙한 것으로 나타났다.

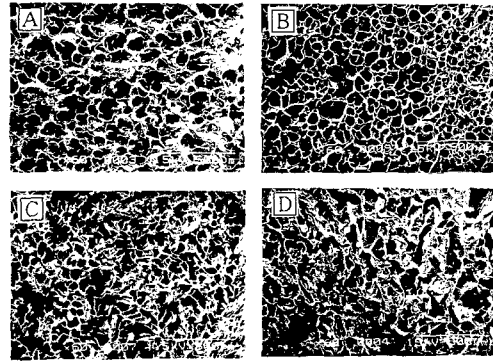


Fig. 1. Electromicroscopic photographs of *mooks* prepared from chestnut and acorn starches.

A : Flesh Starch(FS). B: Inside Shell Containing Starch(ISS).
C : Shell Containing Starch(SCS). D: Acorn Starch(AS).

관능

도토리목과 밤목에 대하여 관능검사를 실시하여 각 처리구 간의 유의성 검정을 실시하여 그 결과를 Table 4에 나타내었다. 견고성은 내피(ISS)로 제조한 목이 가장 좋은 점수를 얻었으며 그 다음이 외피(SCS), 도토리(AS), 과육(FS)으로 만든 목의 순이었다. 농도가 증가함에 따라 높은 선호도를 보였으며, 특히 내피(ISS) 10%로 만든 목이 가장 우수한 것으로 나타났다. 씹힘성 또한 내피(ISS)가 가장 좋은 점수를 받았으며 그 다음이 외피(SCS)이고 과육(FS)과 도토리(AS) 목은 유사하였다. 또한 탄력성은 내피(ISS)로 만든 목이 가장 우수한 것으로 나타났으며 외피(SCS), 도토리(AS), 과육(FS)으로 만든 목의 순이었다. 내피의 농도간에는 5% 유의수준에서는 유의성이 인정되지 않았으나 씹힘성과 탄력성은 조직감 특성치의 점착성과 유사한 경향을 보였다. 조직감 특성에서도 견고성과 점착성이 높으면 선호도가 높은 것으로 나타났다.

단맛은 전분의 종류와 농도에 따라 유의성이 없는 것으로 나타나 목에서는 단맛의 차가 거의 없음을 알 수 있다. 목의 쓴맛은 tannin에 기인하는 것으로 알려져 있는데 관능검사의 결과 외피(SCS)만든 목이 가장 좋은 값을 보였고 그 다음 도토리(AS), 내피(ISS), 과육(FS)으로 만든 목의 순으로 나타나 밤목의 경우 crude tannin의 함량과 일치하였다(Table 1).

색상에 대한 선호도는 도토리목이 가장 선호되었으며, 그 다음이 내피(ISS), 외피(SCS), 과육(FS)의 순이었고 가장 선호되는 것은 도토리 8%로 나타났다. 외관은 도토리(AS), 내피(ISS), 외피(SCS), 과육(FS)으로 만든 목의 순으로 선호되었고 도토리 6%가 가장

Table 4. Sensory evaluation of *mooks* prepared from chestnut and acorn starches

Starches*	Conc. (%)	Hardness	Smoothness	Springiness	Sweet taste	Bitter taste	Color	Appearance	Acceptability
FS	6	7.25 ^{***j}	6.92 ^l	7.00 ^c	6.17 ^a	6.08 ^{bc}	5.25 ^{bc}	5.50 ^c	6.67 ^{bc}
	8	7.00 ^{***ij}	7.08 ^l	7.25 ^c	6.17 ^a	6.17 ^c	5.00 ^{bc}	5.25 ^c	6.75 ^{bc}
	10	4.75 ^{***cde}	4.92 ^{cd}	4.17 ^c	5.92 ^a	6.08 ^{bc}	5.08 ^{bc}	5.00 ^c	5.42 ^{bc}
ISS	6	4.00 ^{bc}	4.50 ^{bc}	3.08 ^{ab}	6.00 ^a	5.75 ^{bc}	4.83 ^{bc}	4.42 ^{bc}	4.50 ^{ab}
	8	3.50 ^b	3.67 ^{ab}	3.00 ^{ab}	5.50 ^a	6.00 ^{bc}	4.75 ^{bc}	4.58 ^{bc}	4.50 ^{ab}
	10	2.50 ^a	2.83 ^a	2.33 ^a	5.58 ^a	5.58 ^{abc}	4.58 ^{bc}	4.42 ^{bc}	4.17 ^a
SCS	6	6.92 ^l	7.17 ^l	7.17 ^c	6.83 ^a	5.58 ^{abc}	5.42 ^c	5.58 ^c	7.17 ^c
	8	4.42 ^{***cd}	5.08 ^{cd}	3.92 ^{bc}	5.58 ^a	4.17 ^a	4.75 ^{bc}	4.33 ^{bc}	6.25 ^{***cd}
	10	3.75 ^{bc}	4.83 ^{cd}	4.17 ^c	5.58 ^a	4.25 ^a	5.08 ^{bc}	5.25 ^c	5.75 ^{cd}
AS	6	7.25 ^l	7.50 ^l	7.25 ^c	6.58 ^a	4.92 ^{abc}	4.75 ^{bc}	5.58 ^c	6.67 ^{bc}
	8	5.42 ^{bc}	5.67 ^{bc}	5.92 ^d	6.92 ^a	4.58 ^{ab}	3.00 ^a	2.75 ^a	4.58 ^{ab}
	10	5.75 ^c	6.42 ^{cd}	6.42 ^{cd}	6.58 ^a	5.17 ^{abc}	3.83 ^{ab}	3.67 ^{ab}	5.42 ^{bc}

* refers to Table 1.
 ** Each values represent the mean of the rating by 12 judges using 9-point scale (1: extremely good 5: medium 9: extremely poor).
 *** Means in a column followed by the same letter are not significantly different at P<0.05 level by Duncan's multiple test.

Table 5. Correlation coefficients between sensory characteristics and mechanical characteristics of chestnut and acorn *mooks*

Mechanical \ Sensory	Hardness	Smoothness	Springiness	Sweet taste	Bitter taste	Color	Appearance	Acceptability
Hardness	-.7350*	-.7386*	-.6384	-.7071*	-.0763	-.0395	-.1326	-.5136
Cohesiveness	-.2509	-.2505	-.2964	-.0811	-.0592	-.0086	-.1159	-.2721
Adhesiveness	.4825	.4811	.5675	.2260	-.0312	-.4321	-.3256	.2548
Gumminess	-.7622*	-.7876	-.6986*	-.6711*	.0167	-.0165	-.1012	-.5738
L	-.4497	-.4684	-.5232	-.4171	.2209	.6973*	.4253	.0067
a	.0829	.2473	.2295	.1905	-.8733**	-.3224	-.2390	.2297
b	-.0773	.0815	.0487	.1144	-.8366**	-.2221	-.1851	.1336

* significant at 1% level (P<0.01).
 ** significant at 0.1% level (P<0.001).

좋지 못한 평가를 보였다. 종합적인 기호도 또한 내피(ISS), 도토리(FS), 외피(SCS), 과육(FS)으로 만든 묵의 순으로 유사한 결과가 얻어졌다. 내피 10%가 가장 선호되었으나 도토리 8%와 농도에 따른 유의차는 인정되지 않아 선호도의 차이는 없었다.

기계적인 특성 값과 관능특성 값간의 상관관계는 Table 5와 같았다. 먼저 조직감 특성의 견고성은 관능특성의 견고성과 씹힘성 그리고 단맛과 1%의 유의수준에서 유의성이 인정되어 관능검사시 견고성이나 씹힘성이 좋다고 느끼면 기계특성상에서도 높은 견고성의 값을 가지는 것을 알 수 있다. 또한 기계적 특성의 접착성은 견고성이나 탄력성, 단맛과 유의성이 있는 것으로 나타났다. 그 외 L값은 색상과 유의성이 있으며 a와 b값은 쓴맛과 유의성이 인정되어

tannin의 존재가 색도의 a, b 값에 영향을 미침을 알 수 있다.

이상의 결과로 밤전분을 활용한 밤묵의 제조가능성을 확인할 수 있었으며, 품질과 관능적인 면에 있어서도 도토리묵과 유사하였으며 특히, 밤의 껍질을 제거하지 않고 바로 가공함으로써 노동력절감의 효과가 있어 밤을 이용한 가공식품 생산에 기여할 것으로 생각된다.

요 약

본 연구는 밤묵의 개발가능성을 제시하고자 밤을 이용한 밤묵을 제조하여 그 품질을 기존의 도토리묵과 비교, 검토하였다. 탄닌의 함량은 밤전분에 비하

여 도토리전분의 함량이 4배 정도 높았다. 목의 견고성은 농도가 높아질수록 증가하였으며, 밤목이 도토리목보다 더 단단한 것으로 나타났다. 응집성도 밤목이 도토리목보다 높게 나타나 분자간의 결합력이 큰 것으로 나타났다. 격자 구조를 갖는 내피가 가장 높은 견고성을 보였고, 격자구조가 조금 무너진 외피, 과육으로 만든 목의 순으로 낮은 값을 보였고 도토리가 가장 파괴된 구조를 보였다. 색도는 외피를 포함한 밤목이 도토리목에 가장 가까운 것으로 나타났다. 관능검사결과 모든 항목에서 내피를 포함한 밤목이 가장 우수한 것으로 나타났으며, 그 다음이 도토리, 과육, 외피의 순이었으며, 농도가 높을수록 더 높은 기호도를 보였지만 도토리목은 8%가 가장 선호되었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부·한국과학재단 지정 대구대학교 농산물 저장·가공 및 산업화 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. 나영아, 양차범(1996) 밤의 저장중 성분변화, 한국식품과학회지, 28, 1164-1170
2. 신두호(1988) 밤 혼합분의 생리적 성질 및 제빵시험. 중경공업전문대 논문집, 17, 285-291.
3. 심기환, 성낙계, 기우경, 허종화, 조성환, 정덕화, 최진상(1989) 밤을 이용한 국수 제조중 관능검사 및 물리적 특성. 경상대학교 새마을연구, 7, 1-16
4. 성낙계, 심기환, 기우경, 허종화, 조성환, 정덕화(1990) 밤을 이용한 청주 및 위스키 제조. 경상대학교 농어촌개발연구, 8, 25-31
5. 주난영, 안승요(1995) 밤 전분 및 전분겔의 성질에 관한 연구. 한국식품과학회지, 27, 1017-1027
6. 이해성, 이혜수(1991) 도토리와 밤전분겔의 물리적 특성 비교. 한국조리과학회지, 7, 11-14
7. 송영미, 정구민, 이원종(1995) 목제조용 전분에서 분리한 열수추출물의 이화학적 성질과 추출물겔의 특성. 한국식품과학회지, 27, 625-630
8. 정구민(1991) 목제조용 전분의 분자구조와 지방질. 한국식품과학회지, 23, 633-641
9. 박인순, 김성곤, 김춘수(1982) 밤 전분의 이화학적 특성. 한국농화학회지, 25, 218-219.
10. 김세권, 전유진, 김용대, 이병조, 강옥주(1995) 밤 전분의 물리화학적 특성과 텍스처 특성. 한국식품영양과학회지, 24, 594-600
11. 박홍현, 김성곤, 변유량, 이신영(1989) 밤전분 수용액의 리올로지 특성에 관한 연구. 한국식품과학회지, 21, 815-819
12. 寺田志保子, 増井俊夫, 鈴木裕介, 伊奈和夫(1987) 各種茶(綠茶, 半醱酵茶, 紅茶) 浸出液およびティードリンクス中カフェイン. カテキン組成. 日食工誌., 34, 20-27
13. 한명규(1997) 식품화학. 형설출판사, 서울, 한국. p.302-303

(1999년 8월 20일 접수)