KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 23, No. 3, (P.346~353) JUN, 2007

첨가물질에 따른 도토리묵의 관능적 · 기계적 특성

조 영† · 최미용
한국방송통신대학교 가정학과

Sensory and Instrumental Characteristics of Acorn Starch Mook with Additives

Young Cho†, Mi Yong Choi
Department of Home Economics, Korea National Open University

Abstract

The purpose of this study was to find the optimal mixing ratios of green tea power and *Opuntia ficus indica var. saboten* powder for making acorn starch mook. The pH, acidity, color values(L-value, redness, and yellowness), texture properties, and sensory characteristics of the acorn starch mook made with varying contents of the additives were measured. The acorn starch mooks were prepared at different ratios using 0.5, 1, 1.5, 2%(w/w) green tea powder and *Opuntia ficus indica var. saboten* powder, respectively, based on 9% acorn starch. The overall optimal ratios that satisfied all the sensory properties of the acorn starch mook were 1.5% green tea power and 0.5% *Opuntia ficus indica var. saboten* powder. The results suggest that the use of green tea and *Opuntia ficus indica var. saboten* is valuable for making acorn starch mook of good quality.

Key words : Acorn starch mook, green tea power, *Opuntia ficus indica var. saboten* powder, texture properties, sensory characteristics

Ⅰ. 서 론

묵은 세계 다른 나라에는 없는 우리나라 고유의 겔상 식품으로 조선시대부터 주로 가정에서 제조하여 왔는데 표면이 매끈하고 탄성이 크고 부드러우며 어느 정도 이상의 힘이 가해지면 크게 몇 조각으로 부서지는 절단성도 가지는 독특한 텍스처를 그 특징으로 한다(윤서석 1984, Lee HS 1992).

도토리는 조선시대에 구황식품으로 장려되었던 전분식품으로 식량자원으로도 그 이용성이 제시되었으나 떫은맛이나 갈변을 일으키는 물질을 제거해야 하는 문제가 있다. 그러나 도토리 전분은 겔 형성 특성이 우수하여 예로부터 묵 재료로 이용되어 왔다(윤서석 1984, Chung DH 등 1975, Moon SJ 등 1977, Park JY와 Koo SJ 1984). 식생활이 향상됨에 따라 전통 음식에 대한 새로운 인식과 함께 식품으로부터 느껴지는 감촉 및 향미가 중요시되어 도토리묵에 대한 특성도 재평가되고 있다(Park SO 1987).

최근 녹차는 기호음료로서 뿐만 아니라 다양한 약리효과와 건강 증진 효과가 있는 기능성 식품으로 질병을 예방하는 식생활 차원에서 많이 이용되고 있다(Jung DW 등 2005). 녹차에는 catechin, amino acid, caffeine, ascorbic acid등이 들어 있는데 유리아미노산중 theanine과 glutamic acid가 녹차의 구수한 맛에 영향을 미치며, catechin류는 녹차 침출액의 색깔과 향기, 떫은맛에 관여하고 있다(Kim HH와 Park GS 1998). 또한 theanine 등과 polyphenol류는 혈중 콜레스테롤 저하, 고혈압 및 동맥경화 억제, 과산화 지질의 생성 억제로 노화예방, 혈청 중 중성지질의 생성 억제, 비만 방지, 모세혈관의 저항력을 증진시킨다(Park JH 2000). 그밖

Corresponding author : Young Cho, Department of Home Economics, Korea National Open University, #169, Dongsung-dong, Chongro-ku, Seoul 110-791, Korea
Tel : 82-2-3668-4645
Fax : 82-2-3668-4188
E-mail : choyoung@knou.ac.kr

에 녹차의 catechin류는 항균작용, 항암작용, 중금속제거작용 등의 효과가 있다. 특히 찻잎에 함유된 성분을 모두 섭취할 수 있기 때문에 녹차를 천연 식품 재료로 새로운 식품 개발에 이용하고자 하는 많은 연구들이 진행되고 있다(Jung DW 등 2005).

백년초는 부채 선인장과에 속하며 형태에 따라 구분하면 부채꼴 선인장류로 *Opuntia*속으로 구분된다(Son MJ 등 2005). 선인장 열매의 성분은 조단백질 4.24%, 조지방 1.35%, 조섬유 3.79%, 조회분 12.12%이며 이외에 비타민 C와 여러 가지 무기질이 있고 폴리페놀 3~5%, 플라보노이드 1~1.5%를 함유하며, 또한 붉은 천연 색소인 betaine 도 함유하고 있다(Shin DH와 Lee YW 2005). 그리고 백년초는 항산화(Chung HJ 2000), 항균효과(Kim HK 등 2005)가 있으며, 백년초로부터 분리된 pectin 성분은 콜레스테롤성분을 낮추는 효과(Seo KI 등 1999) 등의 기능성을 갖고 있다. 이와 같이 백년초의 기능성에 대한 연구는 상당수 있으나 식품소재로의 이용은 제한적이며, 특히 산업적 이용이 미비한 실정으로 새로운 이용방법들의 개발이 요구된다(Son MJ 등 2005).

따라서 본 연구는 우리가 쉽게 접할 수 있는 도토리묵에 여러 가지 기능성을 가진 녹차와 백년초 분말을 첨가해서 도토리묵의 조직에 어떠한 영향을 미치는지 물성과 관능적 특성을 조사하여 묵 제조의 표준화를 제시하고 또한 보다 우수한 도토리묵 제조를 위한 기초 자료로 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

도토리 전분(수안보 농협), 녹차 분말(설록차가루, 태평양), 백년초 분말(열풍건조, 제주산)을 사용하였다.

위 3가지 재료는 모두 -20℃ 냉동고(R-S683PD, 대우일렉트로닉스, Korea)에 일괄적으로 보관하여 도토리묵 제조시 2시간 전에 꺼내 냉장고(R-S683PD, 대우일렉트로닉스, Korea)에 넣어 해동 후 사용하였다.

2. 실험방법

1) 도토리묵의 제조

도토리 전분의 농도를 각각 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%로 묵을 제조하여 적정 농도를 찾기 위한 예비실험을 하였다. 그 결과 9% 첨가군이 가장 적절한 농도로 판명되어, 이 농도의 도토리묵을 대조군으로 하였다. Table 1과 같이 기능성 첨가 물질의 함량을 0.5%, 1%, 1.5%, 2%로 달리 첨가하여 50℃ water bath(BS-11, JS Research Inc., Korea)에서 20분간 중탕한 후 교반기(SP47230-26, BARNSTEAD, USA) 5단계에서 15분간 가열해 밀폐용기(HLE8100S, 122×106×49 mm, hanacobi co. Ltd, Korea)에 넣어 상온에서 30분간 식힌 후 4℃ incubator(JSBI-250C, JS Research Inc., Korea)에서 24시간 저장한 후 실험했다.

2) 도토리묵의 품질 특성 평가

가) pH 측정

도토리묵의 pH 측정은 시료 각 6 g에 3차 증류수 100 ㎖를 블렌더(HR 1351, philips, USA)로 혼합 후 pH meter(COND METER F-54, HORIBA)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Lee SJ 등 2006).

나) 산도 측정

도토리묵의 산도 측정은 시료 각 6 g에 3차 증류수 100 ㎖를 블렌더(HR 1351, philips, USA)로 혼합 후 0.1N NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정한 다음 묵 6 g을 중화하는데 소요되는 ㎖수를 citric acid로 환산하여 적정산도(%, w/w)로 나타내었다(Lee SJ 등 2006).

다) 색도 측정

도토리묵의 색도 측정은 색차계(Spectrocolorimeter, USXE/SAV/UV-2, Hunterlab Overseas, Ltd, U.S.A)를 이용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness) 및 황색도(b-value, yellowness) 값을 10회 반복 측정하

Table 1. Formula for acorn starch mook with Additives.

Samples	Acorn starch powder(g)	Distilled water(g)	Green tea powder(g)	*Opuntia ficus indica var. saboten* powder(g)
Control	54	546	0	-
G1	54	546	3	-
G2	54	546	6	-
G3	54	546	9	-
G4	54	546	12	-
O1	54	546	-	3
O2	54	546	-	6
O3	54	546	-	9
O4	54	546	-	12

여 평균값으로 나타내었다.

라) 물성 측정

도토리묵의 물리적 특성을 알아보기 위하여 Texture analyzer(Model TAXT 2i/25, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 측정하였다. TPA(texture profile analysis)를 이용한 compression test로 3회 반복 측정하였다. Texture analyzer의 측정조건은 Table 2와 같다. 측정항목은 견고성(hardness), 부서짐성(brittleness), 탄력성(elasticity), 응집성(cohesiveness), 씹힙성(chewiness)의 5가지 항목을 측정했다. 그리고 묵 외부에 존재하는 수분이 실제 텍스쳐 측정시 영향을 미쳐 묵을 사이에 두고 plunger와 지지체에 수막을 형성하여 실제 텍스쳐 측정시 영향을 미치므로 측정 전에 수분을 제거하고 측정하였다(Na HS와 Kim K 2002).

바) 관능적 특성 평가

한국방송통신대학교 가정학과 조교 9명을 선정하여 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 9명의 관능검사원에게 대조군과 첨가물 농도별 시료를 random 하게 각각 5개의 시료를 제시하여 관능평가를 3번 반복 실시하였다. 시료는 검사시간 1시간 전에 실온에 꺼내서 도토리묵의 중간부분을 일정한 크기(3×3×3 cm)로 잘라 각각 흰 접시에 담아 물과 함께 동시에 제시하였으며 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 생수로 입안을 헹군 후 다른 시료를 평가하도록 하였다. 관능검사항목은 색상, 외관, 향미, 맛, 쓴맛(녹차가루 첨가), 신맛(백년초 가루 첨가), 씹힘성, 탄력성, 견고성, 떫은 느낌, 전반적인 선호도로 하고 9점 척도법으로 평가하여 오른쪽 끝으로 갈수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다(김광옥 등 1993).

Table 2. Instrumental condition of texture analyzer.

Instrument	TAXT 2i/25, Stable Micro Systems, England
Sample size	2×2×2 ㎝
Plunger diameter	35 ㎜
Pre Test Speed	3.00 ㎜/s
Test Speed	1.00 ㎜/s
Post Test Speed	1.00 ㎜
Rupture Test Dist	1.0%
Distance	70.0%
Force	100 g
Time	3.00 sec

3. 통계처리

실험에 관련된 통계처리는 SPSS(Statistical Package for Social Science, Version 12.0)를 이용하였고, 분산분석(ANOVA)으로 $p<0.05$ 수준에서 Duncan의 다범위검증법(Duncan's multiple range test)에 의해 시료간의 유의차를 검증하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 도토리묵의 품질 특성 평가

1) pH 및 산도

가) 녹차 분말 첨가 도토리묵의 pH 및 산도

녹차분말이 첨가된 도토리묵의 pH와 산도를 측정한 결과는 Table 3과 같았다.

pH는 녹차 첨가량이 증가할수록 미세한 차이지만 낮아지는 경향을 보였으며 G3(1.5%)와 G4(2%)는 비슷한 값을 나타내었으며, 산도는 녹차 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 G4(2%)가 0.0348로 가장 높았다($P<0.001$).

나) 백년초 분말 첨가 도토리묵의 pH 및 산도

백년초 분말이 첨가된 도토리묵의 pH와 산도를 측정한 결과는 Table 4와 같았다.

pH는 백년초 분말 첨가량이 증가할수록 낮아져서 O4(2%)가 4.83으로 가장 낮았다. 산도는 백년초 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을

Table 3. pH, acidity of acorn starch mook with green tea powder.

	Samples					
	Control	G1	G2	G3	G4	F-value
pH	5.83±0.14	5.82±0.14	5.81±0.03	5.77±0.15	5.77±0.15	N.S.
Acidity	0.0160±0[a]	0.0195±0.0016[b]	0.0252±0.0006[c]	0.0316±0.0006[d]	0.0348±0.0024[e]	98.014***

*** : $p<.001$

N.S. : non-significant

(P<0.001) 나타냈으며 이것은 백년초 분말이 가지고 있는 상당량의 아스코르브산 등 유기산의 영향으로 사료된다(Lee YC 등 1997).

2) 색도

가) 녹차 분말 첨가 도토리묵의 색도

녹차 분말이 첨가된 도토리묵의 색도를 측정한 결과는 Table 5와 같았다.

녹차 분말 첨가량이 증가할수록 명도(L)값과 적색도(a)값은 유의적으로 점차 감소하여(p<0.001) 가장 낮은 값을 G4(2%)가 나타내었으며, 황색도(b)값은 유의적으로 점차 증가하는 경향을 보였다(p<0.001). 이와 같은 결과는 Hyun YH 등(2001)과 Jung SY 등(2005)의 결과와 같이 나타났다.

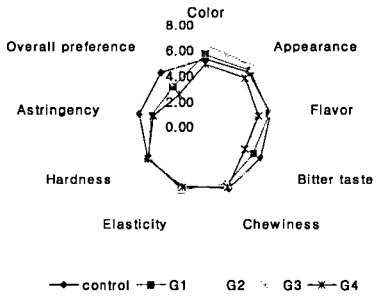

Fig. 1. QDA profile of acorn starch mook added green tea powder.

나) 백년초 분말 첨가 도토리묵의 색도

백년초 분말이 첨가된 도토리묵의 색도를 측정한 결과는 Table 6과 같았다. 백년초 분말의 첨가량의 증가할수록 명도(L)값은 유의적으로 감소하여 어두워지는 경향으로 Lee HS와 Jang MS (2005)의 연구에서 부재료를 첨가했을 때 밝기가 감소한다는 결과와 유사하다(p<0.001). 적색도(a)값은 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 증가하였는데 이것은 백년초 분말의 적색에 의한 영향으로 사료되며 이 결과는 Chong HS와 Park CS (2003)과 같은 결과를 나타내었다. 또한 황색도인 b값은 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하여 유의적인 차이를 나타내었으며(p<0.001) 이와 같은 결과는 Kim NY 등 (2007)의 연구에서와 같은 결과를 보였다.

3) 물성 분석

가) 녹차 분말 첨가 도토리묵의 물성

녹차 분말이 첨가된 도토리묵의 물성을 측정한 결과는 Table 7과 같았다. 견고성(hardness)의 경우 대조군

Table 4. pH, acidity of acorn starch mook with *Opuntia ficus indica var. saboten* powder.

	Samples					
	Control	O1	O2	O3	O4	F-value
pH	5.57±0.43	5.20±0.79	5.04±0.04	4.96±0.2	4.83±0.05	N.S.
Acidity	0.0170±0^{a}	0.0284±0.0006^{b}	0.0408±0.0006^{c}	0.0462±0.0005^{d}	0.0536±0.0006e	8.269***

*** : p <.001
N.S. : non-significant

Table 5. Color values of acorn starch mook added with green tea powder.

	Samples					
	Control	G1	G2	G3	G4	F-value
L	47.19±0.03^{e}	45.63±0.01^{d}	43.64±0.05^{c}	42.97±0.01^{b}	41.14±0.02^{a}	14.86***
a	2.80±0.01^{e}	2.51±0.07^{d}	1.86±0.12^{c}	1.80±0.11^{b}	1.73±0.02^{a}	28.52***
b	12.69±0.09^{a}	15.11±0.05^{b}	15.56±0.01^{c}	15.76±0.02^{d}	15.98±0.03^{e}	85.02***

*** : p <.001

Table 6. Color values of acorn starch mook with *Opuntia ficus indica var. saboten* powder.

	Samples					
	Control	O1	O2	O3	O4	F-value
L	49.19±0.03^{e}	44.01±0.04^{d}	39.74±0.03^{c}	37.90±0.13^{b}	36.54±0.08^{a}	37.48***
a	3.11±0.01^{a}	10.42±0.02^{b}	15.87±0.03^{c}	19.31±0.12^{d}	20.55±0.06^{e}	60.70***
b	14.23±0.03^{e}	9.18±0.02^{d}	5.99±0.02^{c}	4.32±0.06^{b}	3.01±0.02^{a}	73.10***

*** : p <.001

이 가장 높았으며 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)으로 낮아지는 경향을 보였다. 이와 같은결과는 탄닌 성분이 도토리묵의 견고성에 부의 영향을 미치는 것으로 보고된 Na HS와 Kim K(2002)의 결과와 같이 녹차 분말이 첨가됨에 따라 도토리묵에 녹차의 탄닌 성분이 추가되어 대조군보다 견고성이 낮아지는 영향을 주는 것으로 사료된다. 부서짐성(brittleness)의 경우 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 대조군 보다 약간 증가하였으나 유의적인 차이는 없었으며 이와 같은 결과는 Youn KS 등(2000)의 연구 결과와 같다. 탄력성(elasticity)의 경우 대조군보다는 녹차 분말을 첨가한 군이 낮았으나 서로 유의적인 차이는 없었고 다시마분말 첨가량이 증가

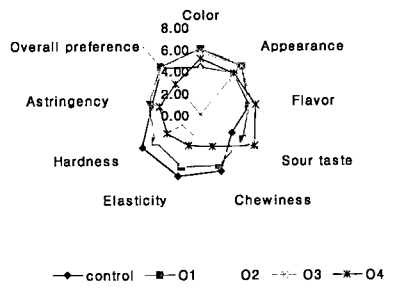

Fig. 2. QDA profile of acorn starch mook added *Opuntia ficus indica var. saboten* powder.

함에 따라 도토리묵의 탄력성이 증가하는 결과와는 상반되는 결과를 나타내었다(Youn KS 등 2000). 응집성(cohesiveness)의 경우 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보여 G4(2%)가 가장 높은 0.13을 나타내어 녹차 분말이 도토리묵의 조직을 좀 더 단단하게 만드는 것으로 사료된다. 씹힘성(chewiness)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타냈으며, 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보여 G4(2%)가 가장 낮은 결과를 보였다.

나) 백년초 분말 첨가 도토리묵의 물성

백년초 분말이 첨가된 도토리묵의 물성을 측정한 결과는 Table 8과 같았다. 견고성(hardness)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타냈으며, 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 값이 낮아져서 O4가 737.50으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이와 같은 견고성은 해조류추출물 첨가 도토리묵의 결과에서 보듯이 겔화되는 성질로서 일반적으로 전분의 함량이 많을수록 더 단단한 묵을 제조할 수 있다고 확인된 것과 같은 결과를 보였다(Youn KS 등 2000). 부서짐성(brittleness) 및 탄력성(elasticity)의 경우 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 값이 낮아졌으며 유의적인 차이는 보이지 않았다($p<0.05$). 응집성(cohesiveness)의 경우 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 조금의 차이는 있었지만 많은 영

Table 7. Texture properties of acorn starch mook added with green tea powder.

Textural parameters	Samples					
	Control	G1	G2	G3	G4	F-value
Hardness	2388.27±276.57^{c}	1592.05±117.00^{b}	1534.08±107.22^{b}	1191.92±167.63^{a}	1011.34±99.60^{a}	30.142***
Brittleness	10.55±0.55	11.19±2.35	10.76±1.30	10.68±0.66	9.93±0.40	N.S.
Elasticity	0.81±0.02	0.58±0.23	0.61±0.21	0.52±0.09	0.53±0.12	N.S.
Cohesiveness	0.09±0.02	0.10±0.03	0.12±0.20	0.12±0.04	0.13±0.03	N.S.
Chewiness	192.83±57.44	124.88±32.16	157.03±46.11	76.19±19.88	72.07±9.54	N.S.

*** : $p < .001$

N.S. : non-significant

Table 8. Texture properties of acorn starch mook added *Opuntia ficus indica var. saboten* powder.

Textural parameters	Samples					
	Control	O1	O2	O3	O4	F-value
Hardness	1806.04±112.88^{e}	1432.23±56.16^{d}	1219.75±144.89^{c}	1025.92±5.42	737.50±77.13	57.385***
Brittleness	9.16±0.82	10.30±0.86	10.10±0.99	11.18±1.87	10.35±0.28	N.S.
Elasticity	0.70±0.17	0.60±0.20	0.54±0.12	0.59±0.17	0.31±0.05	N.S.
Cohesiveness	0.11±0.01	0.11±0.00	0.09±0.02	0.10±0.01	0.11±0.12	N.S.
Chewiness	146.90±40.19^{c}	96.59±31.31^{b}	64.91±18.68^{ab}	63.50±16.80^{ab}	28.13±8.18	9.041**

** : $p < .01$, *** : $p < .001$

N.S. : non-significant

향을 주지 않았으며 비슷한 경향을 보였고 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). 씹힘성(chewiness)의 경우 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 현저히 낮아져서 O4(2%)가 가장 낮은 값인 28.13을 나타내었다($p<0.01$). 이와 같은 물성 항목의 결과는 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 대부분 낮아졌다. 이것은 백년초 분말이 가지고 있는 점액질의 다당류 중 Mannose의 영향으로 사료된다(Lee YC 등 1997).

4) 관능검사

가) 녹차 분말 첨가 도토리묵의 관능검사

Table 9은 녹차 분말이 첨가된 도토리묵의 관능검사 결과이며 Fig. 1에 QDA profile로 나타내었다.

평가 결과를 보면 색상(color)의 경우 대체로 대조군보다는 1.5% 녹차 분말이 첨가된 G3이 가장 높은 값을 나타내었다. 외관(appearance), 향미(flavor) 및 쓴맛(bitter taste)의 경우도 1.5% 녹차 분말이 첨가된 G3가 높은 값을 나타내었다. 씹힘성(chewiness)의 경우 녹차 분말을 첨가한 것 보다 대조군의 값이 높아서 아직까지 도토리묵의 경우 다른 물질의 첨가보다는 고유의 도토리묵을 더 선호하는 것으로 보였다. 탄력성(elasticity)의 경우 녹차 분말이 첨가되면서 약간씩 상승하는 경향을 보였다. 견고성(hardness)의 경우 녹차 분말이 첨가되면서 낮아졌으며 대조군이 가장 높은 값을 나타내었다. 떫은맛(astringency)의 경우 대조군이 녹차 분말 첨가군보다 높았다. 이것은 녹차 분말이 첨가되면서 도토리 자체의 떫은맛이 조금 상쇄된 것으로 사료된다. 전반적인 선호도(overall preference)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타냈고, 녹차 첨가군 중에서는 G3를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 따라서 관능검사 결과 도토리묵에 녹차 분말이 첨가되어 도토리묵의 고유의 특성을 살리면서 녹차 분말의 기능성을 나타낼 수 있는 것은 1.5%의 녹차 분말이 첨가된 G3로 사료된다.

Table 9. Sensory characteristics of acorn starch mook added with green tea powder.

Sensory parameters	Samples					
	Control	G1	G2	G3	G4	F-value
Color	5.25 ± 2.03^{a}	5.59 ± 1.65^{ab}	6.30 ± 1.56^{b}	6.30 ± 1.68^{b}	4.81 ± 1.67^{a}	3.829^{**}
Appearance	5.41±1.91	5.56±1.67	5.81±1.69	6.04±1.77	4.81±1.73	N.S.
Flavor	5.19±1.78	5.11±1.70	5.33±1.39	5.41±2.06	4.33±1.73	N.S.
Bitter taste	5.04 ± 1.53^{bc}	4.41 ± 2.41^{ab}	5.37 ± 1.88^{bc}	5.67 ± 1.49^{ab}	3.63 ± 2.54^{bc}	4.394^{**}
Chewiness	5.33±1.59	4.96±1.99	5.04±1.56	4.78±1.31	5.22±1.87	N.S.
Elasticity	5.15±1.75	5.41±2.14	5.30±1.79	4.85±1.26	5.26±1.75	N.S.
Hardness	5.15±1.56	5.07±2.00	4.67±1.44	4.41±1.47	5.11±1.81	N.S.
Astringency	5.22±1.42	4.33±1.57	4.63±1.60	4.89±1.71	4.11±20.8	N.S.
Overall preference	5.37 ± 1.33^{d}	3.93 ± 1.52^{ab}	4.41 ± 1.91^{bc}	4.96 ± 1.74^{cd}	3.22 ± 1.67^{a}	7.144^{***}

** : p <.01, *** : p <.001
N.S. : non-significant

Table 10. Sensory characteristics of acorn starch mook added with *Opuntia ficus indica var. saboten* powder.

Sensory parameters	Samples					
	Control	O1	O2	O3	O4	F-value
Color	4.30 ± 1.68^{a}	5.93 ± 1.82^{b}	4.22 ± 1.67^{a}	5.67 ± 1.66^{b}	5.04 ± 2.19^{ab}	4.906^{**}
Appearance	4.81±1.84	5.74±1.93	4.78±1.53	5.74±2.07	4.81±2.24	N.S.
Flavor	4.44 ± 1.34^{a}	4.52 ± 1.85^{a}	4.70 ± 1.38^{ab}	4.78 ± 1.65^{bc}	5.11 ± 1.50^{c}	0.761^{***}
Sour taste	3.30 ± 1.94^{a}	4.37 ± 2.02^{b}	4.56 ± 1.78^{b}	5.26 ± 1.72^{bc}	5.63 ± 1.25^{c}	7.051^{***}
Chewiness	5.44 ± 1.93^{c}	4.93 ± 1.88^{bc}	4.52 ± 2.14^{bc}	4.07 ± 1.73^{ab}	3.15 ± 1.85^{a}	5.645^{***}
Elasticity	6.04 ± 1.77^{c}	5.11 ± 1.76^{bc}	4.78 ± 2.04^{b}	4.37 ± 1.76^{b}	3.07 ± 1.59^{a}	9.928^{***}
Hardness	6.00 ± 1.44^{c}	4.78 ± 1.53^{b}	4.59 ± 2.01^{b}	4.30 ± 1.79^{ab}	3.56 ± 1.99^{a}	6.849^{***}
Astringency	4.48±1.67	4.74±1.70	5.04±1.79	4.22±2.15	3.78±1.95	N.S.
Overall preference	5.44 ± 0.97^{c}	5.70 ± 1.44^{c}	5.26 ± 1.81^{bc}	4.44 ± 1.58^{b}	3.52 ± 2.12^{a}	8.010^{***}

** : p <.01, *** : p <.001
N.S. : non-significant

나) 백년초 분말 첨가 도토리묵의 관능검사

Table 10은 백년초 분말이 첨가된 도토리묵의 관능검사 결과이며 Fig. 2에 QDA profile로 나타내었다.

색상(color)의 경우는 백년초 분말이 0.5% 첨가된 O1이 가장 높은 값을 보였는데 이것은 아직까지 도토리묵의 색인 갈색에 익숙해져 있기 때문에 붉은색에 대한 적응이 안 된 결과라고 사료된다. 외관(appearance)의 경우는 1.5% 백년초 분말이 첨가된 O3가 가장 높은 값을 보였다. 향미(flavor)와 신맛(sour taste)의 경우는 백년초 분말의 첨가량이 증가됨에 따라서 유의적으로 증가했다($p<0.001$). 씹힘성(chewiness), 탄력성(elasticity), 견고성(hardness)의 경우는 대조군이 가장 높았으며, 백년초 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮아져 O4(2%)가 가장 낮았다($p<0.001$). 떫은맛(astringency)의 경우는 1% 백년초 분말이 첨가된 O2가 5.04로 가장 높은 값을 나타냈다. 전반적인 선호도(overall preference)는 0.5% 백년초 분말이 첨가된 O1이 가장 높게 나타났다. 따라서 관능검사 결과 도토리묵에 백년초 분말 첨가는 0.5%가 바람직한 것으로 보이며 1%까지도 가능한 것으로 사료되며 아직까지 도토리묵에 신맛이 가미된 것은 익숙하지 못한 것으로 사료된다.

Ⅳ. 요 약

본 연구에서는 녹차와 백년초의 기능성을 살린 도토리묵을 실용화시키고 효과적인 배합비를 알아보기 위해 녹차와 백년초 분말의 첨가 비율을 달리하여 도토리묵을 제조한 후 pH, 산도, 색도, 물성, 관능검사를 실시하여 도토리묵의 품질특성을 알아보았다.

pH는 녹차와 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났으며, 산도는 유의적으로 증가하는 경향이었다($p<0.001$). 색도는 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 명도(L)값과 적색도(a)값은 유의적으로 점차 감소하여($p<0.001$)고, 황색도(b)값은 유의적으로 점차 증가하는 경향을 보였다($p<0.001$). 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 명도(L)값과 황색도(b)값은 유의적으로($p<0.001$)감소하였고, 적색도(a)값은 증가하여 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.001$).

물성은 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 견고성, 탄력성, 씹힘성은 낮아지는 경향을 나타내었고, 응집성은 증가하였다. 부서짐성의 경우 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 대조군보다 약간 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). 백년초 분말 첨가량이 증가할수록 견고성, 부서짐성, 탄력성, 씹힘성이 낮아지는 경향을 나타내었으며, 응집성의 경우 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 조금의 차이는 있었지만 많은 영향을 주지 않았으며 비슷한 경향을 보였고 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$).

관능검사는 녹차 분말 첨가 도토리묵의 경우 색상, 외관, 향미, 쓴맛은 G3(1.5%)가 가장 높은 값을 나타냈고, 씹힘성의 경우 녹차 분말을 첨가한 것 보다 대조군이 가장 높은 값을 나타냈다. 탄력성의 경우 녹차 분말이 첨가되면서 약간씩 상승하는 경향을 보였다. 견고성의 경우 녹차 분말이 첨가되면서 낮아졌으며 대조군이 가장 높은 값을 보였고, 떫은맛의 경우 대조군이 녹차 분말 첨가군보다 높았으며, 전반적인 선호도의 경우 G3(1.5%)를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 백년초 분말 첨가 도토리묵의 경우 색상은 0.5% 첨가한 O1이 가장 높은 값을 나타냈으며, 외관은 1.5% 첨가한 O3가 가장 높은 값을 보였다. 향미와 신맛의 경우는 백년초 분말의 첨가량이 증가됨에 따라서 유의적으로 증가했다($p<0.001$). 씹힘성, 탄력성, 견고성의 경우는 대조군이 가장 높았으며, 백년초 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮아졌다($p<0.001$). 떫은맛의 경우는 백년초 분말에 의한 신맛의 영향으로 1% 백년초 분말이 첨가된 O2 가장 높게 나타났다. 전반적인 선호도는 0.5% 백년초 분말이 첨가된 O1이 가장 높게 나타났다.

따라서 녹차와 백년초의 기능성을 살린 도토리묵을 실용화시키는 효과적인 배합비는 녹차 분말 1.5% 첨가와 백년초 분말 첨가 0.5%가 바람직한 것으로 보이며 백년초 분말은 1%까지도 가능한 것으로 나타났다. 그러므로 기능성 식품 소재로써 도토리묵에 녹차와 백년초 분말을 첨가하는 것은 충분히 활용할만한 가치가 있다고 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2005년 한국방송통신대학교 학술연구비 지원을 받아 작성된 것임.

참고문헌

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사. 서울. pp 194-242

윤서석. 1984. 한국식품사. 신광출판사. 서울. pp 116

Chong HS, Park CS. 2003. Quality of Noodle Added Powder of *Opuntia ficus-indica var. Saboten.* Korean Journal of Food Preservation 10(2): 200-205

Chung DH, Yu TJ, Choi BK. 1975. Originals : Studies on the Utilization of Acorn Starch-Part Ⅰ. Properties of Acorn Starch. Korean J Agricultural Sci Chemical 18(2): 102-107

Chung HJ. 2000. Antioxidative and antimicrobial activities of *Opuntia ficus-indica var. Saboten* powder. J Korean Soc Food Sci 16: 160-166

Hyun YH, Hwang YK, Lee YS. 2001. A Study of Cooking Properties of the Noodle Made of Composite Flour with Green Tea Powder, J East Asian Soc Dietary Life 11(4): 295-304

Jung DW, Nam ES, Park SI. 2005. Effects of Green Tea Powder on Growth of Lactic Culture. Korean J Food & Nutr 18(4): 325-333

Jung SY, You HH, Kim KS, Shin MK. 2005. Effect of Mal-Cha (Powdered Green Tea) on the Quality of Jeung-Pyun. J East Asian Soc Dietary Life 15(6): 766-772

Kim HH, Park GS. 1998. The Sensory and Texture Characteristics of Julpyun and Sulgidduk in according to Concentrations of Green tea Powder. J East Asian Soc Dietary Life 8(4): 454-461

Kim HK, Kwon DH, Kim HY, Jun HK. 2005. Antimicrobial activities of *Opuntia ficus-indica var. Saboten* Makino methanol extract. J Life Sci 15: 279-286

Kim NY, Cho AR, Jung SJ, Kim KH, Lee HJ, Lee S, Yook HS. 2007. Quality Characteristics of Cupcakes Added with *Opuntia ficus-indica var. Saboten* Powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(1): 58-64

Lee HS. 1992. Properties of Acorn Flour and Texture of Mook. Master degree thesis. The Seoul National University of Korea. pp 3

Lee HS, Jang MS. 2005. A study on quality chracteristics and storage of Julpyun affected by Chungmirae(Smilax china L.) leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 21(4): 482-489

Lee SJ, Chung ES, Park GS. 2006. Quality Characteristics of tofu coagulated by apricot juice. Korean J Food Cookery Sci 22(6): 825-831

Lee YC, Hwang KH, Han DH, Kim SD. 1997. Compositions of *Opuntia ficus-indica* Korean J Food Sci Technol 29(5): 847-853

Moon SJ, Sohn KH, Park HW. 1977. An Experimental Cooking on Starch Gel - Ⅰ. A Study on the Physical and Chemical Properties of "Mook" J Korean Home Eco Ass Vol(4): 31-43

Na HS, Kim K. 2002. Effect of Soaking Conditions on Storage Characteristics of Acorn Mook. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(2): 221-224

Park JH. 2000. Effects of Green Tea-Soybean Paste on Weights and Serum Lipid Profiles in Rats Fed High Fat Diet. Master degree thesis. The Myung ji University of Korea. pp 6

Park JY, Koo SJ. 1984. A Study on the Tannin Components and Physical Properties of Acorn Starch-Gallic Acid Contents and Viscosity. J Korean Soc Food Sci Nutr 17(1): 41-49

Park SO. 1987. Study on sensory characteristics of mooks with and without corn starches. Master degree thesis. The Ewha Woman University of Korea. pp 1

Seo KI, Yang KH, Shim KH. 1999. Antimicrobial and antioxidative activities of *Opuntia ficus-indica var. Saboten* Extracts. Korean J Postharvest Sci Technol. 6(3): 355-359

Shin DH, Lee YW. 2005. Quality Characteristics of Bread Added with Prickly Pear(*Opuntia ficus-indica*) Powder. Korean J Food & Nutr 18(4): 341-348

Son MJ, Whang K, Lee SP. 2005. Development of Jelly Fortified with Lactic Acid Fermented Prickly Pear Extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(3): 408-413

Youn KS, Hong JH, Kim SD. 2000. Effects of Seaweed Extracts and Corn Starch on the Characteristics of Acorn Mooks. J East Asian Soc Dietary Life 10(5): 431-438

(2007년 5월 8일 접수, 2007년 5월 30일 채택)