

Quality Characteristics of Cookies Added with *Lentinus edodes* Water Extract

Kyung Im Jung¹, Young Ju Choi¹, Jung Hwan Oh², Jung Im Lee², So Young Park¹, Hye Ran Kim¹, Byung-Jin Jeon³, Dongmin Kim³ and Chang-Suk Kong^{1,2*}

¹Department of Food & Nutrition, College of Medical and Life Sciences, Silla University, Busan 46958, Korea

²Marine Biotechnology Center for Pharmaceuticals and Foods, College of Medical and Life Sciences, Silla University, Busan 46958, Korea

³Busan Technopark, Busan 46048, Korea

Received July 18, 2019 / Revised August 7, 2019 / Accepted August 7, 2019

This study evaluated the characteristics and antioxidant properties of cookies prepared with different amounts (0%, 1%, 3%, 5%, and 7%) of *Lentinus edodes* water extract (LEWE). The baking loss rate of cookies increased as the amount of LEWE increased ($p < 0.05$). The pH of cookies significantly decreased when amounts of LEWE increased ($p < 0.05$), but spread factor, leavening rate, and moisture content showed no significant difference among the samples. L value and b value of cookies significantly decreased when amounts of LEWE increased ($p < 0.05$), but a value of cookies significantly increased when amounts of LEWE increased ($p < 0.05$). Hardness was higher in the 7% LEWE cookies. Chewiness and brittleness increased with increasing LEWE concentration, but cohesiveness and springiness showed no significant differences among the samples. Total polyphenol content and DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging activity significantly increased upon the addition of LEWE ($p < 0.05$). In a sensory evaluation, the appearance, color, and taste of the cookies were rated higher in groups containing 0% LEWE, but the flavor, texture, and overall acceptability scores were highest for cookies with 1% LEWE added. These results suggest that cookies prepared by adding 1-3% LEWE achieve the best sensory evaluation and antioxidant activity.

Key words : Antioxidant activity, cookies, *Lentinus edodes*, quality characteristics

서 론

담자균아문 주름버섯목 느타리과에 속하는 표고버섯(*Lentinus edodes*) [19]은 우리나라를 비롯하여 중국, 대만, 일본 등 동북아 지역에서 주로 재배, 소비되는 버섯으로 세계에서 두 번째로 많이 생산되고 있는 인기 있는 식용버섯이다[37]. 표고버섯에는 핵산계 조미료인 구아닐산을 다량 함유하고 있어 독특한 향기와 감칠맛을 내며[8] 탄수화물과 지방, 단백질을 비롯하여 비타민 B₁, B₂, 나이아신 등의 비타민과 Fe, Ca, K, P 등의 무기질을 다량 함유하고 있다[39]. 표고버섯은 혈당강하와 고혈압, 항암, 항산화활성 및 콜레스테롤 저하 등의 생리활성을 가지고 있어 건강식품으로 각광받고 있는데[15, 30, 41, 43], 표고버섯의 주요 생리활성 성분으로는 polyene계의 항균작용이 있는 물질과 hypocholesterol성 물질인 eritadenine 및 lentinan (β -1,3-D-glucan) 등이 있다[10, 12, 17]. 버섯이나 곰팡이 등의 진균류를 포함한 미생물의 주요 세포벽 및 귀리, 보

리, 호밀 등의 곡물에서 발견되는 β -glucan [25]은 면역기능 향상, 항염증, 항종양 등의 다양한 생리활성을 가지며[5, 16, 22, 31], 포만감을 증가시켜 식이 섭취량을 감소시키고 영양소의 흡수 지연 효과가 있으며 혈장 지질 농도를 저하시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다[4]. 또한 프로비타민 D₂인 ergosterol을 함유하고 있어 체내 Ca의 흡수와 이용을 촉진시켜 뼈의 발달에 도움을 주는 것으로 알려져 있다[34].

쿠키는 밀가루와 달걀, 설탕 및 유지를 주원료로 하여 만드는 제과의 한 종류로 수분함량이 낮아 미생물적 안정성이 뛰어나고 다른 제품에 비해 만드는 과정이 쉬운 특징을 가지고 있으며[6], 감미가 높고 차나 커피 등의 음료와 잘 어울려서 남녀노소 누구에게나 선호되는 식품이며, 특히 젊은 여성들과 어린이의 간식으로 많이 이용된다[14]. 소비자의 건강지향적 제품에 대한 관심이 높아지고 기호성향이 다양해지면서 이를 부합하기 위한 건강기능성을 가진 천연물을 이용한 제품이 개발되고 있다[14]. 이에 따라 쿠키도 다양한 기능성과 맛 및 향을 가진 솔잎[6], 들깨잎 분말[7], 건오디박[14], 검은비늘버섯 분말[18], 새송이버섯 분말[21], 양송이버섯 분말[24], 감잎 분말[28], 참당귀 분말[29], 단호박 분말[33] 등과 같은 식품을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질 특성에 관한 연구가 이루어져 있으며, 표고버섯 분말을 이용한 제품개발에 대한 연구로는 sponge cake [8]와 가래떡[13], 쌀 쿠키[19], 식빵[22], 전병[34], 강정[35], 어묵[43]의 품질 특성 등이 있으나 표고버섯 물 추출

*Corresponding author

Tel : +82-51-999-5459, Fax : +82-51-999-5657

E-mail : cskong@silla.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

물을 이용한 제품개발 및 품질 특성에 관한 연구는 없는 실정이다. 밀가루의 일부를 표고버섯 추출물로 단순 대체한 경우 대체하기 이전의 쿠키와 다른 조직감으로 인해 제품의 가공적 성이나 관능적 특성이 저하될 수 있으므로 식품의 원료를 대체한 제품을 개발할 경우에는 소비자가 수용할 수 있는 범위 내에서 대체할 필요가 있다[28].

따라서 본 연구에서는 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키를 제조하여 이화학적 특성과 향산화활성 및 관능적 특성을 확인하여 생리활성 및 기호성이 있는 표고버섯 추출물을 이용한 쿠키를 제품화하는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

실험 재료 및 추출

본 연구에 사용한 표고버섯은 스마트팜(OLCHI-Smart-pharm, Busan, Korea)에서 재배한 것을 제공받아 사용하였다. 먼저 표고버섯 50 kg을 슬라이스하여 65°C의 열풍건조기(Jeil Machine Co. Ltd., Icheon, Korea)에서 15시간 건조하여 8.82 kg의 건조물을 획득하였다. 표고버섯 건조물에 10배량의 증류수를 가하여 40°C의 추출탱크(Jeil Machine Co. Ltd., Icheon, Korea)에서 8시간 동안 1차 추출하였으며, 회수 수와 동량의 증류수를 가하여 같은 조건에서 2차 추출하였다. 추출액은 100 mesh filter (Jeil Machine Co. Ltd., Icheon, Korea)로 여과하여 60°C의 농축탱크(Jeil Machine Co. Ltd., Icheon, Korea)에서 농축한 다음 동결건조(PVTFD30R, IShinBioBase, Dongducheon, Korea)하여 -70°C에서 보관하면서 본 실험에 사용하였다. 표고버섯 건조물 대비 물 추출물의 수율은 35.15%이었다. 실험에 사용한 모든 시약은 Sigma Chemical사 (Sigma Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)의 제품을 사용하였다.

쿠키의 재료는 박력분(Daehan Flour Co., Seoul, Korea)과 달걀(CJ Cheiljedang Co., Jincheon, Korea), 버터(Fonterra Ltd., Auckland, New Zealand), 백설탕(Samyang Co., Seoul,

Korea) 및 소금(Singsong, Seoul, Korea)으로 시중에서 구입하여 사용하였다.

쿠키의 제조

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키는 Table 1의 배합비에 따라 크림법으로 제조하였다. 먼저, 버터를 반죽기(K5SS, KitchenAid Co., St. Joseph, MO, USA) 5단 속도에서 1분간 믹싱한 다음 설탕과 소금을 넣고 1단 속도에서 1분간 혼합하고, 달걀을 2번에 나누어 넣으면서 10단 속도에서 2분간 믹싱하였다. 이후 표고버섯 추출 분말을 넣어 1단 속도에서 1분간 믹싱한 다음 체에 친 박력분을 넣고 반죽하여 냉장온도에서 1시간동안 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽은 1.3 cm 두께로 만든 후 직경 60 mm의 원형 쿠키 틀로 찍어 성형하여 윗불 190°C, 아랫불 150°C로 예열된 오븐(T3006, Jendah Food Machinery Co. Ltd., Chiayi County, Taiwan)에서 23분간 구워낸 다음 실온에서 1시간 방냉시켜 시료로 사용하였다.

쿠키의 수분함량 및 pH 측정

쿠키의 수분함량은 쿠키 5 g을 항량 접시에 균일하게 펼친 후 수분 측정기(NA 45-000230V1, Sartorius Ag, Gottingen, Germany)를 사용하여 측정하였다. 쿠키의 pH는 쿠키 5 g에 증류수 10 ml를 가하여 vortex mixer로 1분간 혼합하여 교반시킨 후 pH meter (S 20, SevenEasy, Greifensee, Switzerland)로 측정하였다.

쿠키의 퍼짐성과 팽창율 및 손실률 측정

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACC법[1]에 따라 쿠키 직경에 대한 높이의 비로 나타내었다. 쿠키의 직경은 6개를 가로로 정렬하여 그 길이를 측정한 후 각각의 쿠키를 90도로 회전시킨 후 동일한 방법으로 총 길이를 측정하고 6으로 나누어 쿠키 1개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 평균 높이는 쿠키 6개를 수직으로 쌓아 올려 그 높이를 측정하고

Table 1. Formula for preparation of the cookies with *Lentinus edodes* water extract

Ingredient (g)	Baker's percent (%)	Substitution level ¹⁾ (%)				
		0	1	3	5	7
Wheat flour ²⁾⁴⁾		200	198	194	190	186
<i>Lentinus edodes</i> water extract ³⁾⁵⁾	100	0	2	6	10	14
Butter	60	120	120	120	120	120
Sugar	40	80	80	80	80	80
Egg	20	40	40	40	40	40
Salt	1	2	2	2	2	2

¹⁾0, untreated: 1, cookie with 1% *Lentinus edodes* water extract: 3, cookie with 3% *Lentinus edodes* water extract: 5, cookie with 5% *Lentinus edodes* water extract: 7, cookie with 7% *Lentinus edodes* water extract.

²⁾Moisture content of wheat flour: 12.89±0.03(n=5).

³⁾Moisture content of *Lentinus edodes* water extract: 0.95±0.14(n=5).

⁴⁾pH of wheat flour: 6.03±0.01(n=5).

⁵⁾pH of *Lentinus edodes* water extract: 6.00±0.02(n=5).

다시 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후 높이를 측정하는 방식으로 측정하였다. 팽창률과 손실률은 쿠키를 굽기 전과 후의 중량을 측정하여 아래와 같은 식에 따라 계산하였다.

$$\text{Spread factor (\%)} = \frac{\text{쿠키 1개에 대한 평균 직경(cm/개)}}{\text{쿠키 1개에 대한 평균 두께(cm/개)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate (\%)} = \frac{\text{굽기 전후의 실험구 쿠키의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전후의 대조구 쿠키의 중량 차(g)}} \times 100$$

$$\text{Loss rate (\%)} = \frac{\text{반죽 중량} - \text{쿠키 중량}}{\text{반죽 중량}} \times 100$$

쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도는 색차계(CR-400, Minolta Co., Kyoto, Japan)를 사용하여 표준색판(L값 97.44, a값 -0.73, b값 1.20)으로 보정한 다음 L (lightness), a (redness), b (yellowness) 값을 5회 반복 측정하고, 그 값은 Hunter scale에 의해 L값과 a값 및 b값으로 나타내었다.

쿠키의 기계적 조직감 측정

쿠키의 기계적 조직감은 Rheometer (COMPAC-100II, Sun Science Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 경도(hardness)와 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 및 파쇄성(brittleness)을 측정하였다. 사용한 기기의 측정 조건은 type texture 21, probe type No. 2 5 mm, distance 5 mm, table speed 60 mm/min, force 10 kg이었다.

쿠키의 생리활성 측정을 위한 시료 제조

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 생리활성 측정을 위한 시료는 Kim 등[19]의 방법을 참고하여 제조하였다. 쿠키 10g에 70% 에탄올 20 ml를 가하여 실온에서 1시간 진탕 교반한 후 4,000 rpm에서 10분간 원심 분리한 다음 상등액을 취하여 Whatman No. 2 filter paper (GE Healthcare UK Ltd., Little Chalfont, UK)로 여과하여 시료로 사용하였다.

쿠키의 총 폴리페놀 함량 측정

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법[38]을 약간 변형시켜 측정하였으며 표준물질로는 tannic acid를 사용하여 분석하였다. 일정농도의 시료를 시험관에 취하고 증류수를 가하여 2 ml로 정용한 후 Folin-Ciocalteu reagent 0.3 ml를 가하여 잘 혼합한 다음 3분간 실온에서 반응시켰다. 혼합물에 7.5% Na₂CO₃용액 0.4 ml를 가하여 혼합하고 50℃에서 5분간 발색시킨 후 760 nm에서 흡광도를 측정하였다

쿠키의 DPPH radical 소거능 측정

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 DPPH radical 소거능

은 Blois의 방법[3]을 약간 변형시켜 DPPH에 대한 수소공여 효과로 측정하였다. 96-well plate에 시료와 0.4 mM DPPH 용액을 1:4의 비율로 혼합하여 37℃에서 30분간 반응 시킨 후, ELISA reader (Molecular Device, Versa Max Microplate Reader, Sunnyvale, CA, USA)를 이용하여 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거능은 시료를 첨가하지 않은 대조그룹과 흡광도차를 비교하여 free radical의 제거활성을 백분율로 나타내었다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{시료 무첨가구 흡광도}}\right) \times 100$$

쿠키의 관능적 특성 평가

관능검사 경험이 있는 식품영양학전공 대학원생 및 학부생 44명을 대상으로 본 실험의 목적과 평가항목 및 평가방법에 대해 설명한 후 쿠키의 관능검사를 실시하였다(신라대학교 생명윤리위원회 생명윤리 심의 승인번호: 1041449-201906-HR-003). 평가항목은 외관(appearance)과 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 및 전반적인 기호도(overall acceptability)로 매우 좋다 7점, 좋지도 싫지도 않다 4점, 매우 나쁘다 1점의 7점 기호척도법으로 평가하였다.

통계처리

실험결과는 통계 SAS package (Statistical Analysis System, Version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 사용하여 각 시료의 평균과 표준편차를 계산하였고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test를 실시하여 p<0.05 level에서 시료간의 유의차를 검정하였다.

결과 및 고찰

쿠키의 수분함량 및 pH

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 수분함량과 pH를 측정한 결과는 Table 2에 나타내었다. 쿠키의 수분함량은 무첨가군이 5.52%, 표고버섯 물 추출물 첨가군들은 4.17~4.09%로 무첨가군이 가장 높게 나타났으나 모든 군에서 유의적인 차이가 없었다. 본 실험에 사용한 박력분의 수분함량은 12.89±0.03%, 표고버섯 추출물의 수분함량은 0.95±0.14%로 표고버섯 추출물의 수분함량이 낮음에도 불구하고 쿠키의 수분함량에는 크게 영향을 주지 않았는데, Choi [6]는 실험에 사용한 밀가루의 수분함량은 13.31%, 솔잎 분말은 4.43%로 수분함량의 차이가 있음에도 불구하고 0.5~5%의 솔잎 분말을 첨가한 쿠키의 수분함량은 모든 군에서 유의적인 차이가 없었으며 이는 솔잎의 높은 섬유소가 수분 보유력을 가지기 때문인 것으로 판단하였다. 건오디박[14]과 들깨잎 분말[7]을 첨가한 쿠키의 수분함량

Table 2. Moisture content, pH, spread factor, leavening rate and loss rate of the cookies with *Lentinus edodes* water extract

<i>Lentinus edodes</i> water extract content (%)	Moisture content (%)	pH	Spread factor (%)	Leavening rate (%)	Loss rate (%)
0	5.52±1.26 ^{1)a2)}	6.26±0.01 ^a	4.40±0.24 ^{1)a2)}	100.00±0.00 ^a	12.88±0.31 ^b
1	4.14±1.46 ^a	6.18±0.01 ^b	4.47±0.12 ^a	100.70±13.64 ^a	13.02±1.67 ^b
3	4.17±1.44 ^a	6.11±0.01 ^c	4.44±0.26 ^a	105.88±10.19 ^a	13.71±1.05 ^{ab}
5	4.16±1.45 ^a	5.89±0.01 ^d	4.59±0.35 ^a	107.14±2.86 ^a	13.88±0.30 ^{ab}
7	4.09±1.37 ^a	5.77±0.01 ^e	4.56±0.32 ^a	100.33±2.77 ^a	14.61±0.52 ^a

¹⁾Mean ± SD (n=5).

²⁾Means with different letters (a-e) within a column are significantly different from each other at $p < 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

도 모든 군에서 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하여 본 연구와 동일한 결과였으나, 단호박[33]과 미나리[26] 분말을 첨가한 쿠키의 수분함량은 부재료의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 것으로 보고하였고, Kim과 Chung [21]은 0~12%의 동결 건조 표고버섯 분말을 첨가한 쿠키의 수분함량은 8.32~4.73%로 표고버섯 첨가에 의해 쿠키의 수분함량은 유의적으로 감소하는 것으로 보고하여 본 연구와는 차이가 있었는데 이는 부재료의 제조방법과 부재료 자체의 수분함량, 영양성분 및 첨가비에 따른 차이로 판단된다. 쿠키의 pH는 무첨가군이 6.26, 첨가군들은 6.18~5.77로 표고버섯 물 추출물의 농도의존적으로 pH는 감소하였는데 ($p < 0.05$), 이와 같은 결과는 밀가루(pH 6.3)에 비해 표고버섯 물 추출물(pH 6.00)의 pH가 낮았기 때문인 것으로 판단된다. Kim과 Chung [19]은 0~12%의 표고버섯 분말을 첨가한 쌀 쿠키의 pH는 6.55~6.16으로 표고버섯 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 pH는 유의적으로 감소하였는데 이와 같은 결과는 표고버섯 분말에 함유된 lactic acid, citric acid, malic acid 등의 유기산에 의한 결과라고 판단하였다.

쿠키의 퍼짐성과 팽창률 및 손실률

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 퍼짐성과 팽창률 및 손실률을 측정된 결과는 Table 2에 나타내었다. 표고버섯 추출물을 첨가한 쿠키의 퍼짐성은 무첨가군이 4.40%, 표고버섯 물 추출물 첨가군들은 4.44~4.59%로 표고버섯 추출물의 함량이 증가함에 따라 쿠키의 퍼짐성은 증가하는 것으로 나타났으나 모든 군에서 유의적인 차이가 없었다. Lim 등[27]은 0~9%의 부추 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성을 측정된 결과, 5% 첨가군까지는 증가하다가 7%와 9% 첨가군에서는 다시 감소하였으나 모든 군에서 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였고, Kim과 Chung [19]은 0~12%의 표고버섯 분말을 첨가한 쌀 쿠키의 퍼짐성은 4% 첨가군에서 가장 높게 나타났으나 무첨가군과 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였으며, Lim과 Lee [28]는 0~4%의 감잎 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성은 부재료 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 감소하였으나 무첨가군과 1% 첨가군에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였

다. 그러나 검은비늘버섯 분말[18]과 새송이버섯 분말[21]의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 퍼짐성은 유의적으로 감소하는 것으로 보고하여 본 연구와는 차이가 있었다. 쿠키의 퍼짐성은 반죽 중의 설탕과 버터, 단백질 함량 및 수분함량에 따른 반죽의 점도에 의한 것으로[6] 반죽 내 수분함량이 높은 경우 굽는 과정에서의 수분증발이 증가하면서 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때에 쿠키의 퍼짐성은 감소하며[18], 부재료에 함유된 식이섬유소 또한 쿠키의 퍼짐성을 감소시키는 요인으로 보고되고 있다[6, 19, 27]. 일반적으로 쿠키의 직경 또는 퍼짐성은 쿠키용 밀가루의 품질지표로 사용되는데 직경 또는 퍼짐성이 큰 쿠키가 더욱 바람직한 것으로 알려져 있다 [9]. 쿠키의 팽창률은 100.00~107.14%로 모든 군에서 유의적인 차이가 없었으나 무첨가군과 비교하면 표고버섯 물 추출물이 증가할수록 팽창률은 증가하는 것으로 나타났다. 이는 새송이버섯 분말[21]과 들깨잎 분말[7] 첨가에 의해 쿠키의 팽창률을 증가한다는 연구결과와 유사한 경향이었다. 한편 Yang 등[43]은 팽창제의 종류에 따른 쿠키의 팽창률을 측정된 결과 104.70~ 131.25%로 무첨가군(100%)에 비해 팽창률이 증가하는 것으로 보고하였는데, 팽창제들 중에서는 중탄산암모늄이 131.25%로 가장 높았고 염화암모늄이 104.70%로 가장 낮은 것으로 보고하였다. 손실률은 무첨가군이 12.88%, 표고버섯 물 추출물 첨가군들은 13.02~14.61%로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향이었으나 무첨가군과 1%, 3% 및 5% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 검은비늘버섯 분말[18]과 솔잎 분말[6] 및 건오디박[14]을 첨가한 쿠키의 손실률은 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 시료간에 유의적인 차이가 없었다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

쿠키의 색도

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 색도를 측정된 결과는 Table 3에 나타내었다. 명도를 나타내는 L값은 무첨가군이 76.16, 첨가군들은 76.41~66.89로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 L값은 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 적색도를 나타내는 a값은 무첨가군이 0.30인 반면 첨가

Table 3. Color values of the cookies with *Lentinus edodes* water extract

<i>Lentinus edodes</i> water extract content (%)	Color values		
	L	a	b
0	76.16±1.60 ^{1)a2)}	0.30±0.35 ^c	32.47±0.67 ^a
1	76.41±1.40 ^b	1.96±0.46 ^d	31.34±0.52 ^b
3	73.35±1.10 ^c	4.11±0.31 ^c	29.62±0.47 ^c
5	70.24±1.95 ^d	5.32±0.83 ^b	28.97±0.91 ^c
7	66.89±1.11 ^e	7.29±0.24 ^a	25.12±0.31 ^d

¹⁾Mean ± S.D. (n=5).

²⁾Means with different letters (a-e) within a column are significantly different from each other at $p < 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

군은 1.96~7.29로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 a값은 증가하였다($p < 0.05$). 황색도를 나타내는 b값은 무첨가군이 32.47로 가장 높게 나타났고, 첨가군은 31.34~25.12로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 b값은 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 이는 표고버섯 가루를 첨가한 전병[34]과 표고버섯 분말을 첨가한 쌀 쿠키[19], 표고버섯을 첨가한 강정[35] 및 표고버섯을 첨가한 어묵[40]의 색도 측정에서 표고버섯 분말의 첨가량이 증가할수록 L값과 b값은 감소하고, a값은 증가하였다는 결과와 동일하였다. 한편 감잎 분말[28]과 미나리 분말[26], 솔잎[6] 및 들깨잎 분말[7]을 첨가한 쿠키의 색도는 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 L값과 a값 및 b값 모두 감소한다고 보고하였고, 새송이버섯 분말[21]과 참당귀 추출물[29]을 첨가한 쿠키의 색도 측정에서 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 L값은 감소하고 a값과 b값은 증가하는 것으로 보고하였다. 이와 같은 결과는 첨가하는 부재료 자체의 색도에 의한 결과라 판단된다.

쿠키의 기계적 특성

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 기계적 특성을 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. 무첨가군의 경도는 169.97 g/cm², 첨가군들은 144.13~177.30 kg/cm²으로 7% 첨가군에서 가장 높은 것으로 나타났으나 무첨가군 및 5% 첨가군과는 유

의적인 차이가 없었다. 단호박 분말[33], 건오디박[14], 표고버섯 분말[19], 솔잎[6], 감잎 분말[28], 참당귀 추출물[29] 및 새송이버섯 분말[21]을 첨가한 쿠키의 경도는 부재료의 증가에 따라 유의적으로 증가하는 것으로 보고하였으나, 0~8%의 미나리 분말[26]을 첨가한 쿠키의 경도는 4% 첨가군에서 가장 높은 것으로 보고하여 차이가 있었다. 쿠키의 경도는 부재료의 수분함량이 낮거나 부재료의 첨가량이 많을 경우에 높아지고, 기공이 발달될수록 낮아지는 것으로 알려져 있다[14, 33]. 쿠키의 응집성은 무첨가군에서는 135.15%, 첨가군들 140.71~153.58%로 나타났고, 탄력성은 무첨가군이 101.58%, 첨가군들은 101.02~104.60%로 모든 군에서 유의적인 차이가 없었다. Park [33]은 0~30%의 단호박 분말을 첨가한 쿠키의 응집성과 탄력성은 단호박 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 무첨가군과 10% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였고, Jeon 등[14]은 0~12%의 건오디박 첨가 쿠키의 응집성은 건오디박 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향이 있으나 무첨가군과 4% 및 12% 첨가군과는 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였다. 씹힘성은 고체식품을 삼킬 때까지 씹는데 필요한 힘으로 경도와 응집성 및 탄력성에 의한 이차적인 특징이다[23]. 본 연구에서 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 씹힘성은 무첨가군은 3.70 kg, 첨가군들은 3.64~7.87 kg으로 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향이 있었으나($p < 0.05$), 무첨가군과 1% 및 3% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 파쇄성은 무첨가군은 3.68 kg, 첨가군들은 4.21~7.57 kg으로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 파쇄성은 유의적으로 증가하였으나($p < 0.05$), 씹힘성에서와 같이 무첨가군과 1% 및 3% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었다. Park [33]은 단호박 분말의 첨가량이 증가함에 따라 쿠키의 씹힘성과 파쇄성은 유의적으로 증가하는 것으로 보고하였고, Jeon 등[14]은 건오디박 첨가에 따른 씹힘성과 부서짐성(fracturability)은 모든 군에서 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였다. 한편 Jo 등[8]은 0~12%의 표고버섯 분말을 첨가한 sponge cake의 씹힘성과 파쇄성은 3% 첨가군에서 가장 높게 나타났으나 0%와 9% 및 12%군과는 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였고, Kim [22]은 0~3%의 표고버섯 분말

Table 4. Texture characteristics of the cookies with *Lentinus edodes* water extract

<i>Lentinus edodes</i> water extract content (%)	Hardness (kg/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (kg)	Brittleness (kg)
0	169.97±5.16 ^{1)a2)}	135.15±10.44 ^a	101.58±1.76 ^a	3.70±0.20 ^c	3.68±0.28 ^c
1	144.13±9.96 ^b	140.71±18.82 ^a	101.02±2.57 ^a	3.64±0.91 ^c	4.21±0.79 ^{bc}
3	145.88±2.59 ^b	144.78±11.26 ^a	103.72±5.52 ^a	4.01±0.95 ^c	4.74±1.37 ^{bc}
5	161.57±11.36 ^{ab}	142.72±16.18 ^a	101.32±1.44 ^a	5.18±0.98 ^b	5.53±1.28 ^b
7	177.30±9.55 ^a	153.58±5.79 ^a	104.60±6.05 ^a	7.87±0.29 ^a	7.57±0.61 ^a

¹⁾Mean ± S.D. (n=5).

²⁾Means with different letters (a-c) within a column are significantly different from each other at $p < 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

을 첨가한 식빵의 과색성은 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 무첨가군과 1% 및 2% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였다.

쿠키의 총 폴리페놀 함량

페놀 화합물은 수소공여제, singlet oxygen 제거제, 환원제 등의 다양한 항산화활성을 나타내는 주요 물질 중의 하나로 [19] 암, 면역기능장애, 심혈관질환 등의 만성질환의 위험을 감소시키는 것으로 알려져 있다[6]. 본 연구에서 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 총 폴리페놀 함량을 tannic acid를 표준물질로 사용하여 측정된 결과(Fig. 1), 무첨가군은 39.00 µg TAE/ml, 첨가군들은 44.20~145.68 µg TAE/ml로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 총 폴리페놀 함량은 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 새송이버섯 분말[21]과 양송이버섯 분말[24], 검은비늘버섯 분말[18]을 첨가한 쿠키 및 표고버섯 분말을 첨가한 쌀 쿠키[19]의 총 폴리페놀 함량 또한 버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. Adom 등[2]은 밀가루에 함유된 lutein, zeaxanthin, β-cryptoxanthin, ferulic acid 등의 phytochemical이 항산화활성에 영향을 준다고 보고하였고, Ragaee 등[36]은 박력분에는 50.1 mg GAE/100 g의 총 폴리페놀 화합물이 함유되어 있는 것으로 보고하여 표고버섯 물 추출물 무첨가군에도 폴리페놀 화합물이 존재함을 알 수 있었다. 페놀산과 안토시아닌, 플라보노이드 등의 폴리페놀 물질은 free radical 소거능을 가지는 주요 인자로[32] 항산화활성을 가지는 폴리페놀 화합물의 함량이 풍부한 식품을 섭취하는 것은 생체 내에서의 산화적 스트레스에 의한 손상을 억제하므로[6] 표고버섯 물 추출물을 첨가하여 쿠키의 총 폴리페놀 함량을 증가시키는 것은 바람직한 방법이라 판단된다.

쿠키의 DPPH radical 소거능

DPPH radical은 생체 내에 존재하는 radical은 아니지만

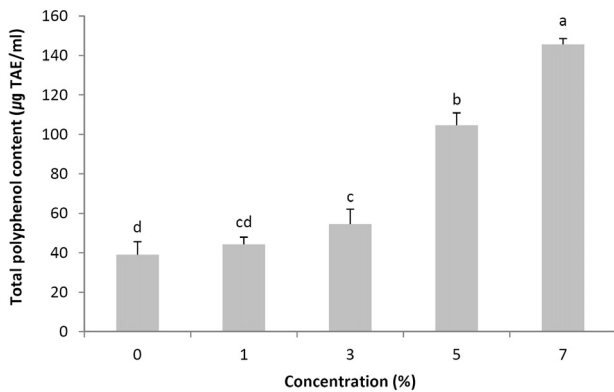


Fig. 1. Total polyphenol content of the cookies with *Lentinus edodes* water extract. Results are mean ± S.D. (n=3). TAE standards for tannic acid equivalents. Different letters (a-d) within a total sample differ significantly ($p < 0.05$).

항산화활성을 가지는 물질로부터 수소 또는 전자를 제공받으면 radical이 소거되면서 짙은 보라색이 탈색되는 정도를 측정하여 항산화활성을 측정하는 방법이다[26]. 일반적으로 항산화활성과 총 폴리페놀 화합물의 함량과는 양(+)의 상관관계가 성립되며[11], 폴리페놀 화합물은 체내의 활성산소를 제거하는 항산화 작용뿐만 아니라 다양한 생리활성 작용을 하는 물질로 알려져 있다[20]. 본 연구에서 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 DPPH radical 소거능을 측정된 결과(Fig. 2), 무첨가군은 35.14%, 첨가군들은 44.73~115.90%로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가할수록 DPPH radical 소거능은 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이와 같은 결과는 표고버섯에 함유된 생리활성물질에 기인한 것으로 생각된다. 검은비늘버섯 분말[18]과 양송이버섯 분말[24], 새송이버섯 분말[21]을 첨가한 쿠키 및 표고버섯 분말을 첨가한 쌀 쿠키[19]의 연구결과와 솔잎 분말[6]과 건오디박[14]을 첨가한 쿠키의 연구결과에서도 총 폴리페놀 함량이 증가함에 따라 DPPH radical 소거능 또한 증가하는 것으로 나타나 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 표고버섯 물 추출물을 첨가할 경우 총 폴리페놀 함량의 증가와 함께 항산화활성이 증가된 제품을 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

쿠키의 관능적 특성

표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 관능적 특성을 평가한 결과는 Table 5에 나타내었다. 쿠키의 외관은 무첨가군이 5.52, 첨가군들은 5.16~4.11로 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 외관에 대한 기호도는 감소하는 경향이었으나($p < 0.05$), 무첨가군과 1% 첨가군 및 3% 첨가군과는 유의적인 차이가 없었다. 쿠키의 색 역시 무첨가군이 5.39로 가장 높게 나타나 표고버섯 물 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 색에 대한 기호도는 감소하는 경향이었으나($p < 0.05$), 1% 첨가군

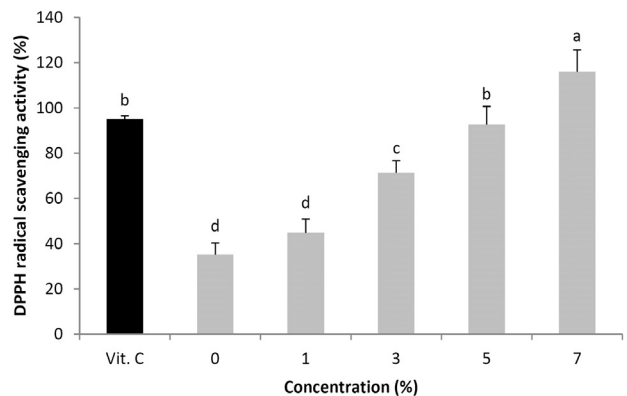


Fig. 2. DPPH radical scavenging activity of the cookies with *Lentinus edodes* water extract. Results are mean ± S.D. (n=3). Vitamin C (Vit. C, 0.01 mg/ml) is used as positive control. Different letters (a-d) within a total sample differ significantly ($p < 0.05$).

Table 5. Sensory characteristics of the cookies with *Lentinus edodes* water extract

<i>Lentinus edodes</i> water extract content (%)	Appearance	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
0	5.52±1.18 ^{1)a2)}	5.39±1.21 ^a	4.98±1.08 ^a	5.39±0.88 ^a	5.34±1.19 ^a	5.43±1.16 ^{ab}
1	5.11±1.35 ^{ab}	5.02±1.32 ^a	5.23±1.06 ^a	5.16±1.09 ^a	5.55±0.99 ^a	5.68±0.95 ^a
3	5.16±1.06 ^{ab}	5.16±1.06 ^a	4.93±1.18 ^a	5.23±0.90 ^a	5.18±1.28 ^a	5.05±1.11 ^b
5	4.84±1.28 ^b	4.84±1.22 ^a	4.89±1.42 ^a	5.02±1.32 ^a	4.07±1.43 ^b	4.36±1.62 ^c
7	4.11±1.45 ^c	3.91±1.47 ^b	4.25±1.48 ^b	5.00±1.21 ^a	4.16±1.81 ^b	4.25±1.61 ^c

¹⁾Mean ± S.D. (n=44).

²⁾Means with different letters (a-c) within a column are significantly different from each other at $p < 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

(5.02)과 3% 첨가군(5.16) 및 5% 첨가군(4.84)과는 유의적인 차이가 없었다. 표고버섯을 첨가한 쌀 쿠키[19]와 sponge cake [8]의 외관은 무첨가군에서 가장 높게 나타났다는 결과와 동일한 결과였다. 한편 0~30%의 새송이버섯 분말을 첨가한 쿠키의 색은 10% 첨가군에서 가장 높았고[21], 0~5%의 검은비늘버섯 분말 첨가 쿠키의 색은 3% 첨가군에서 가장 높은 것으로 나타났다[18]. 쿠키의 향은 1% 첨가군이 5.23으로 가장 높게 나타났으나 무첨가군(4.98)과 3% 첨가군(4.93) 및 5% 첨가군(4.89)와는 유의적인 차이가 없었고, 맛은 무첨가군이 5.39, 첨가군들은 5.23~5.00으로 무첨가군이 가장 높게 나타났으나 모든 군에서 유의적인 차이가 없었다. 0~12%의 표고버섯 분말을 첨가한 쌀 쿠키의 향과 맛에 대한 기호도는 8% 첨가군에서 가장 높게 나타났으나 모든 군에서 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였고[19], 0~12%의 표고버섯 분말을 첨가한 sponge cake의 향에 대한 기호도는 무첨가군에서 가장 높은 것으로 보고하였다[8]. 쿠키의 조직감은 1% 첨가군이 5.55로 가장 높게 나타났으나 무첨가군(5.34) 및 3% 첨가군(5.18)과는 유의적인 차이가 없었다. 0~5%의 검은비늘버섯 분말을 첨가한 쿠키의 조직감은 3% 첨가군[18], 0~30%의 새송이버섯 분말을 첨가한 쿠키의 조직감은 20% 첨가군[21]에서 가장 기호도가 높은 것으로 나타났다. 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 전반적인 기호도는 5.68~4.25로 1% 첨가군이 5.68로 가장 높았고, 그 다음으로 무첨가군(5.43), 3% 첨가군(5.05), 5% 첨가군(4.36), 7% 첨가군(4.25)의 순으로 나타났다($p < 0.05$). 표고버섯 분말을 첨가한 제품의 전반적인 기호도 평가에서 sponge cake는 무첨가군[8], 쌀 쿠키는 8% 첨가군[19], 식빵은 무첨가군 및 2% 첨가군[22]에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 검은비늘버섯 분말 첨가 쿠키는 3% 첨가군[18], 새송이버섯 분말 첨가 쿠키는 10% 첨가군[21]에서 가장 높은 것으로 나타났다. 이상의 결과에서 표고버섯 물 추출물 1~3%를 첨가하여 제조한 쿠키는 관능적인 기호도를 충족시킬 수 있으며 항산화활성 또한 증가하므로 바람직한 방법이라 생각된다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 커뮤

니티비즈니스 활성화사업으로 수행된 결과입니다(P0004329).

References

1. AACC. 2000. Approved methods of the AACC. 10thed, American Association Cereal Chemists, St Paul, MN, USA, p 10-52.
2. Adom, K. K., Sorrells, M. E. and Liu, R. H. 2005. Phytochemicals and antioxidant activity of milled fractions of different wheat varieties. *J. Agric. Food Chem.* **53**, 2297-2306.
3. Blois, M. S. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* **181**, 1199-1200.
4. Brennam, C. S. and Cleary, L. J. 2005. The potential use of cereal (1-3, 1-4)- β -D-glucans as functional food ingredients. *J. Cereal Sci.* **42**, 1-13.
5. Chan, G. C. F., Chan W. K. and Sze, D. M. Y. 2009. The effects of β -glucan on human immune and cancer cells. *J. Hematol. Oncol.* **2**, 25-35.
6. Choi, H. Y. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **38**, 1414-1421.
7. Choi, H. Y., Oh, C. S. and Lee, Y. S. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of Perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) cookies. *Kor. J. Food Cook. Sci.* **25**, 521-530.
8. Cho, K. A., Lee, Y. J., Sim, C. H., Kim, K. J. and Chun, S. S. 2010. Quality characteristics of sponge cake prepared with *Lentinus edodes* powder. *Kor. J. Food Nutr.* **23**, 218-225.
9. Doescher, L. C. and Hosney, R. C. 1985. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chem.* **62**, 263-266.
10. Enman, J., Rovam, U. and Berglund, K. A. 2007. Quantification of the bioactive compound eritadenine in selected strains of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J. Agric. Food Chem.* **55**, 1177-1180.
11. Gheldof, N. and Engeseth, N. J. 2002. Antioxidants capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *J. Agric. Food Chem.* **50**, 3050-3055.
12. Hatvani, N. 2001. Antibacterial effect of the culture fluid of *Lentinus edodes* mycelium grown in submerged liquid cul-

- ture. *Int. J. Antimicrob. Agents* **17**, 71-74.
13. Hyun, Y. H., Pyun, J. W. and Nam, H. W. 2014. Quality characteristics of Garaedduk with *Lentinus edodes* powder. *Kor. J. Food Cook. Sci.* **30**, 11-21.
 14. Jeon, H. L., Oh, H. L., Kim, C. R., Hwang, M. H., Kim, H. D., Lee, S. W. and Kim, M. R. 2013. Antioxidant activities and quality characteristics of cookies supplemented with mulberry pomace. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **42**, 234-243.
 15. Kabir, Y., Yamaguchi, M. and Kimura, S. 1987. Effect of shiitake (*Lentinus edodes*) and maitake (*Grifola frondosa*) mushrooms on blood pressure and plasma lipids of spontaneously hypertensive rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* **33**, 341-346.
 16. Kang, S. A., Jang, K. H., Hong, K. H., Choi, W. A., Jung, K. H. and Lee, I. Y. 2002. Effects of dietary β -glucan on adiposity and serum lipids levels in obese rats induced by high fat diet. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **31**, 1052-1057.
 17. Kim, H. S., You, J. H., Jo, Y. C., Lee, Y. J., Park, I. B., Park, J. W., Jung, M. A., Kim, Y. S. and Kim, S. O. 2013. Inhibitory effect of *Lentinus edodes* and rice with *Lentinus edodes* mycelium on diabetes and obesity. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **42**, 175-181.
 18. Kim, J. W., Kim, S. H., Yoon, H. S., Song, D. N., Kim, M. J., Chang, W. B., Song, I. G. and Eom, H. J. 2013. Quality characteristics and antioxidant activities of cookies with *Pholiota adiposa* powder. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **42**, 1966-1971.
 19. Kim, M. J. and Chung, H. J. 2017. Quality characteristics and antioxidant activities of rice cookies added with *Lentinus edodes* powder. *Kor. J. Food Preserv.* **24**, 421-430.
 20. Kim, M. J., Yu, S. M., Kim, D. Y., Heo, T. I., Lee, J. W., Park, J. A., Park, C. S. and Kim, Y. S. 2018. Physicochemical characterization of fermented *Rhododendron micranthum* Turcz. extract and its biological activity. *J. Life Sci.* **28**, 938-944.
 21. Kim, Y. J., Jung, I. K. and Kwak, E. J. 2010. Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added with *Pleurotus eryngii* powder. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **42**, 183-189.
 22. Kim, Y. M. 2017. Proximate composition and quality characteristics of white bread with *Lentinus edodes* powder. *Kor. J. Food Nutr.* **30**, 1319-1331.
 23. Lee, H. J., Park, J. H. and Yoo, S. S. 2009. Quality characteristics of Karedduk containing cactus fruit (*Opuntia humifusa*) powder. *J. East Asian Soc. Diet. Life* **19**, 610-617.
 24. Lee, J. S. and Jeong, S. S. 2009. Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom (*Agaricus bisporus*) powder. *Kor. J. Food Cookery Sci.* **25**, 609-614.
 25. Lee, M. R., Oh, D. S., Wee, A. J., Yun, B. S., Jang, S. A. and Sung, C. K. 2014. Anti-obesity effect of *Lentinula edodes* on obese mice induced by high fat diet. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **43**, 194-199.
 26. Lee, W. G. 2015. Quality characteristics of cookies added with dropwort powder. *Kor. J. Culinary Res.* **21**, 42-54.
 27. Lim, E. J., Huh, C. O., Kwon, S. H., Yi, B. S., Cho, K. R., Shin, S. G., Kim, S. Y. and Kim, J. Y. 2009. Physical and sensory characteristics of cookies with added Leek (*Allium tuberosum* Rottler) powder. *Kor. J. Food Nutr.* **22**, 1-7.
 28. Lim, J. A. and Lee, J. H. 2016. Quality characteristics and antioxidant properties of cookies supplemented with perSIMMON leaf powder. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **48**, 159-164.
 29. Moon, Y. J. and Jang, S. A. 2011. Quality characteristics of cookies containing powder of extracts from *Angelica gigas* nakai. *Kor. J. Food Nutr.* **24**, 173-179.
 30. Ng, M. L. and Yap, A. T. 2002. Inhibition of human colon carcinoma development by lentinan from shiitake mushrooms (*Lentinus edodes*). *J. Altern. Complement. Med.* **8**, 581-589.
 31. Olson, E. J., Standing, J. E., Griego-Harper, N., Hoffman, O. A. and Limper, A. H. 1996. Fungal β -glucan interacts with vitronectin and stimulates tumor necrosis factor alpha release from macrophages. *Infect Immun.* **64**, 3548-3554.
 32. Padayatty, S. J., Katz, A., Whang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J. H., Chen, S., Corpe, C., Dutta, A. and Levine, M. 2003. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. *J. Am. College Nutr.* **22**, 18-25.
 33. Park, I. D. 2012. Effects of sweet pumpkin powder on quality characteristics of cookies. *Kor. J. Food. Culture* **27**, 89-94.
 34. Park, J. S. and Na, H. S. 2007. Properties of Jeonbyeong containing *Lentinus edodes* Powder. *Kor. J. Food Preserv.* **14**, 337-344.
 35. Park, J. S. and Na, H. S. 2007. Quality characteristics of Gangjeong containing various levels of *Lentinus edodes*. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **36**, 241-245.
 36. Ragaee, S., Abdel-Aal, E. S. M. and Norman, M. 2006. Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. *Food Chem.* **98**, 32-38.
 37. Seo, S. Y., Jang, Y. S., Ryoo, R. and Ka, K. H. 2018. Antioxidant properties of water extracts from *Lentinula edodes* cultivars grown on oak log. *Kor. J. Mycology* **46**, 51-57.
 38. Singleton, V. L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R. M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.* **299**, 152-178.
 39. Song, J. Y., Yoon, K. J., Yoon, H. K. and Koo, S. J. 2001. Effects of β -glucan from *Lentinus edodes* and *Horeum vulgare* on blood glucose and lipid composition in alloxan-induced diabetic mice. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **33**, 802-807.
 40. Son, M. H., Kim, S. Y., Ha, J. U. and Lee, S. C. 2003. Texture properties of surimi gel containing shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **32**, 859-863.
 41. Surenjav, U., Surenjav, U., Zhang, L., Xu, X. and Zeng, F. 2006. Effects of molecular structure on antitumor activities of (1 \rightarrow 3)- β -d-glucans from different *Lentinus edodes*. *Carbohydr. Polym.* **63**, 97-104.
 42. Yang, B. K., Kim, D. H., Jeong, S. C., Das, S., Choi, Y. S., Shin, J. S., Lee, S. C. and Song, C. H. 2002. Hypoglycemic effect of a *Lentinus edodes* exo-polymer produced from a submerged mycelial culture. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **66**, 937-942.
 43. Yang, S. Y., Kim, S. Y., Jang, K. S. and Oh, D. K. 1997. Gas production of chemical leavening agents and effects on textures of cookies. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **29**, 1131-1137.

초록 : 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 품질 특성

정경임¹ · 최영주¹ · 오정환² · 이정임² · 박소영¹ · 김혜린¹ · 전병진³ · 김동민³ · 공창숙^{1,2*}

(¹신라대학교 의생명과학대학 식품영양학과, ²신라대학교 해양식의약소재융합기술연구소, ³부산 테크노파크)

본 연구에서는 표고버섯 물 추출물 0%, 1%, 3%, 5% 및 7%를 첨가한 쿠키의 항산화활성과 품질 특성을 알아보았다. 손실률은 표고버섯 물 추출물의 함량이 증가함에 따라 증가하였고($p < 0.05$), pH는 추출물의 함량이 증가함에 따라 감소하였으며($p < 0.05$), 퍼짐성과 팽창률 및 수분 함량은 모든 군에서 유의적인 차이가 없었다. 쿠키의 L값과 b값은 농도의존적으로 감소하였고($p < 0.05$), a값은 농도의존적으로 증가하였다($p < 0.05$). 쿠키의 기계적 특성 평가에서 경도는 7% 첨가군에서 가장 높게 나타났고, 씹힘성과 파쇄성은 농도의존적으로 증가하였으나 응집성과 탄력성은 모든 군에서 유의적인 차이가 없었다. 표고버섯 물 추출물을 첨가한 쿠키의 총 폴리페놀 함량과 DPPH radical 소거능은 농도의존적으로 증가하였다($p < 0.05$). 쿠키의 관능적 특성 평가에서 외관과 색 및 맛은 무첨가군, 향과 조직감 및 전반적인 기호도는 1% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 이상의 결과에서 표고버섯 물 추출물 1~3%를 첨가하여 제조한 쿠키는 관능적인 기호도와 항산화활성을 높일 수 있는 바람직한 방법이라 판단된다.