



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

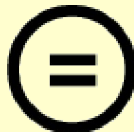
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이 학 석 사 학 위 논 문

귀리분말과 보리분말 혼합비율에
따른 포도씨유 쿠키의 품질특성



2014년 2월

부경대학교 일반대학원

식품생명과학과

김 보 영

이 학 석 사 학 위 논 문

귀리분말과 보리분말 혼합비율에
따른 포도씨유 쿠키의 품질특성

지도교수 류 은 순

이 논문을 이학석사 학위논문으로 제출함.

2014년 2월

부경대학교 일반대학원

식품생명과학과

김 보 영

김보영의 이학석사 학위논문을
인준함

2014년 2월 20일



주	심	공학박사	류 홍 수	인
위	원	이학박사	김 재 일	인
위	원	이학박사	류 은 순	인

목 차

Abstract

I. 서론	1
II. 실험 재료 및 방법	6
1. 실험재료	6
가. 실험재료	6
2. 실험방법	7
가. 귀리분말과 보리분말 혼합쿠키의 제조	7
나. 쿠키의 이화학적 특성 분석	11
(1) 일반성분 분석	11
(2) 쿠키반죽의 pH 측정	11
(3) 쿠키반죽의 밀도 측정	11
(4) 쿠키의 퍼짐성 측정	12
(5) 쿠키의 손실물 측정	12
(6) 쿠키의 팽창률 측정	13
다. 기계적 특성 분석	14
(1) 쿠키의 색도 측정	14
(2) 쿠키의 경도 측정	14
라. 관능적 특성 평가	16
(1) 관능적 특성 평가	16
(2) 소비자 기호도 평가	16

마. 통계처리 방법	17
III. 결과 및 고찰	18
1. 쿠키의 이화학적 특성 분석	18
가. 귀리분말, 보리분말의 일반성분	18
나. 쿠키의 일반성분 분석	20
다. 쿠키반죽의 pH 측정	22
라. 쿠키반죽의 밀도 측정	24
마. 쿠키의 퍼짐성 측정	26
바. 쿠키의 손실률 측정	28
사. 쿠키의 팽창률 측정	30
2. 쿠키의 기계적 특성 분석	32
가. 쿠키의 색도 측정	32
나. 쿠키의 경도 측정	34
3. 관능적 특성 평가	36
가. 관능적 특성 평가	36
나. 소비자 기호도 평가	38
IV. 요약	40
V. 참고문헌	43
VI. 부록	49

List of Tables

Table 1. Formula of cookies	8
Table 2. Operating condition of texture analyzer	15
Table 3. Proximate composition of oat powder and barley powder	19
Table 4. Proximate composition of cookies	21
Table 5. pH of cookie dough	23
Table 6. Density of cookie dough	25
Table 7. Spread ratio of cookies	27
Table 8. Loss rate of cookies	29
Table 9. Leavening rate of cookies	31
Table 10. Color of cookies	33
Table 11. Texture of cookies	35
Table 12. Sensory characteristics of cookies	37
Table 13. Consumer acceptability of cookies	39

List of Figures

Figure 1. Flow chart for cookie manufacturing procedure	9
Figure 2. Photograph of cookies	10



*Quality characteristics of grape seed oil cookies
by mixed ratio of barley powder and oat powder*

Bo-Young Kim

*Department of Food and Life Science,
Graduate School,
Pukyong National University*

Abstract

The purpose of this study was to evaluate physicochemical properties, sensory characteristics, and consumer acceptability of cookies produced with grape seed oil instead of butter and different ratios of barley powder and oat powder. The control group was flour (100%), and the experimental groups were oatmeal (100%) (S1), oatmeal:barley/80:20 (S2), oatmeal:barley/60:40 (S3), oatmeal:barley/40:60 (S4), oatmeal:barley/20:80 (S5), and barley (100%) (S6). Additional ingredients were low-fat milk, egg white, grape seed oil, oligosaccharides, sugar, and baking powder, all of which were mixed equally.

Analysis of the major components of the barley powder and the oat powder showed no significant differences between the content of crude carbohydrate of the barley and oat powder. The content of crude protein, crude fat, and crude ash was higher in the oat powder than in the barley powder, but the moisture content of the oat powder was lower than that of the barley powder.

Analysis of the major components of the cookies revealed that the

carbohydrate content of the cookies of the control group was the highest, whereas that of the S1 and S2 groups was the lowest. The content of crude fat was highest in the S1 and S2 groups and lowest in the control and S5 groups. The content of crude protein was significantly higher in the S1 and S2 groups compared to the other groups. The moisture content was highest in the S4, S5, and S6 groups and lowest in the control group. The content of ash was lowest in the control group.

The pH of the cookie dough was lowest in the S6 group and highest in the control, S1, S2, and S3 groups. The decrease in the pH was associated with an increase in the barley powder. The density of the cookie dough did not show significant differences. The spread ratio and the loss rate of the cookies increased significantly with an increase in the content of the barley powder. The leavening rate of the S1 cookie group was the lowest. With regard to color, the L-value (brightness) of the control group was the highest, and the a-values (redness) of the S1, S2, and S3 groups were higher than the a-value of the control group and the other experimental group. The b-values (yellowness) of the S1 and S2 groups were higher than those of the S5 and S6 groups. The a-values and b-values of the cookies increased with a rise in the content of the barley powder, and the L-value increased in accordance with a decrease in the barley powder content. Analysis of the texture of the cookies showed that hardness was highest in the S6 group with barley and lowest in the S1 group, but there was no significant difference between the control group and the other experimental groups.

According to the results of the sensory evaluation of the cookies, the grain odor of the S2, S3, and S4 groups was stronger than that of the S5 group. The roasted nutty, sweetness of the cookies showed no significant difference between the control and the experimental groups. The hardness

of the S1 and the control groups was higher than the hardness of the other groups. The crispiness of the S1 and S2 groups was higher than that of the S5 and S6 groups. The graininess of the control group was lower than that of the S1, S2, S3, and S4 groups. In a consumer test, there were no significant difference based on the appearance of the cookies. The cookies with barley powder (S6) received the lowest score, and those with oat powder (S1) received the highest score on odor, taste, and texture. In terms of the overall acceptance of the cookies, S6 was the least acceptable, and the acceptance of S1, S2, and S3 was higher than that of S4 and S5.

The carbohydrate content of the cookies (a mixture of oat powder and barley powder) developed in this study was lower than that of flour cookies. The crude fat, crude protein, moisture, and ash content of the experimental groups were higher than those of the control group. The spread ratio and the loss rate of the cookies was increased with the addition of barley powder. In terms of color, the more barley powder that was added, the higher the L-value (brightness) and the lower the a-value (redness) and b-value (yellowness). With regard to sensory characteristics, a higher oat powder content resulted in stronger smelling cookies, with a smooth and crispy texture. In the consumer test, odor, texture, taste, and overall preference increased in accordance with a rise in the oat powder content. Therefore, considering all the results obtained in this study, in cookies containing a mix of barley and oat powder, up to 60% oat powder can be added.

I. 서론

우리나라는 사회적, 경제적 환경의 발전에 따라 국민소득이 향상되면서 건강한 식생활과 삶의 중요성에 대한 인식이 확산되고 있다(You SK et al 2010). 그러나 식생활이 서구화되고 동물성 식품의 섭취가 13년간 1.3배 증가함에 따라 비만 유병률이 1998년 26.0%에서 2005년 31.3%로 5.3%에 이르고 있다. 고혈압 유병률은 2007년 24.6%에서 2011년 28.5%로, 당뇨병 유병률(만 30세이상)은 2001년 8.6%에서 2011년 9.8%로 증가하는 등 성인병의 발병율도 증가하고 있다(Ministry for Health & Welfare 2011). 이에 소비자들은 생리활성을 가진 건강 지향적 기능성 식품에 대해 관심을 갖게 되었고, 기능성 소재를 활용한 제품에 대한 요구가 지속적으로 증가하고 있다(Lee JH and Ko JC 2009).

이미 외국에서는 여러 가지 기능성 식품에 대한 연구가 수행되었는데 특히 식이섬유 연구에서 Anderson JW and Tietzen CJ (1986)는 식이섬유의 섭취는 고콜레스테롤 혈증 환자의 low density lipoprotein(LDL) 콜레스테롤 수치를 감소시키고 high density lipoprotein(HDL) 콜레스테롤 수치를 상승시키며 혈압을 낮춘다고 보고하였다. Newman RK et al (1989)도 보리의 식이섬유 섭취로 혈중 콜레스테롤의 수치를 낮출 수 있다고 하였다. Chandalia M et al (2009)은 수용성 타입의 식이섬유의 섭취는 제 2형 당뇨병 환자의 혈당 조절을 개선하며 고인슐린 혈증을 감소하며, 혈장 지질 농도를 낮춘다고 보고하였다.

국내 연구에서 Lee YT (1996)는 식이섬유의 섭취가 변비, 비만증, 당뇨, 고혈압 등의 발병이 관련이 있으며, Kim MJ et al (1999)은 식이섬유

를 섭취시킨 고콜레스테롤혈증 흰쥐의 간조직내 지질 농도가 저하된 것은 식이섬유가 장내에서 콜레스테롤의 재흡수를 방해하여 혈중 콜레스테롤을 감소시켰고, 혈청의 중성지방 저하시키는 작용을 했기 때문이라고 보고하였다(Park SH et al 1994). 또한 식이섬유의 섭취는 혈중 insulin, glucose, 중성지방의 상승 억제와 식사 섭취량의 감소, 체중 증가 억제, 체지방 감소에 효과가 있으며(정동호 et al 2004), 일부 변비증상을 개선시켰고(Kim JY et al 2006), 당뇨병 환자의 내당능개선 효과가 있다고 보고되었다(Lee YK et al 1996).

고분자 수용성 식이섬유인 β -glucan은 보리와 귀리의 성분 중 세포벽을 구성하고 있는 물질로 소화기관에서 분해되지 않고 점도를 유지하여 체내의 콜레스테롤 함량을 낮춘다(Lee YT 1996). 또한 질병방제기능, 혈중 콜레스테롤 수치 감소와 간의 콜레스테롤 축적억제, 지방질의 소화기능을 저하시키는 효과가 있음이 보고되었다(Jeong HS et al 1998). Kang SA et al (2002)은 β -glucan 섭취가 지방 세포의 축적을 억제함으로써 체지방 형성을 감소시키고, HDL 콜레스테롤을 증가시켜 지질 대사의 개선을 통한 항비만 효과가 있다고 하였으며, Park JH et al (2003)은 효모 변이주의 β -glucan은 우수한 면역촉진 능력을 가졌다고 보고하였다.

귀리는 7~14%의 식이섬유와 3.8%의 β -glucan이 함유되어 있으며, �트밀은 귀리를 볶아서 곱게 빻거나 납작하게 누른 식품으로 수분 12%, 단백질 13.2%, 지질 8.2%, 회분 1.7%, 탄수화물 64.9%로 구성되어 있다(Lee JA et al 2002, National Academy of Agricultural Science 2012). 밀가루를 저항전분으로 대체한 �트밀쿠키(Kang NE and Kim HY 2005)는 저항전분을 20%까지 대체한 쿠키가 밀가루만 사용한 쿠키와 유의적으로 차이가 없었다. 설탕대신 sucralose, stevioside 감미료를 첨가한 �트밀 쿠키의 혈당에 미치는 영향을 비교 연구(Bang SK 2013)한 결과 설탕

30% 첨가쿠키가 관능적 선호도도 높고 혈당지수에도 좋은 영향을 준다고 보고되었다.

보리는 12~16%의 식이섬유와 3.0~6.9%의 β -glucan이 함유되어 있으며, 수분 13.8%, 단백질 10.6%, 지방 1.8%, 회분 2.7%, 탄수화물 71.1로 구성되어 있다(Lee JA et al 2002, Marlett JA 1991, National Academy of Agricultural Science 2012). 보리를 이용한 연구에서 보리와 귀리첨가 쿠키(Lee JA et al 2002)는 밀가루만 사용한 쿠키에 비해 단백질, 회분, 식이섬유 함량이 높고 기호도도 우수하며, 보리와 귀리의 비율이 2:1 정도로 첨가된 것이 적당하다고 보고되었다. 보리 도정 겨를 첨가시킨 쿠키와 머핀(Kim JH and Lee YT 2004) 연구에서는 보리 도정 겨의 첨가는 퍼짐성, 밝기, 관능특성을 감소시키지만 20% 첨가수준까지는 색, 풍미, 텍스처, 전반적인 기호도에서 양호한 점수를 얻었다고 보고되었다. 그리고 보리가루를 이용한 빵의 제조연구(Cho MK and Lee WJ 1996)를 통해 보리가루가 10% 첨가될 경우 빵의 식이섬유가 2% 증가하였고, 트랜스 지방산이 첨가된 찹쌀보리빵의 섭취가 건강한 성인의 지방산 구성에 미치는 영향에 대한 연구(Noh KH et al 2009)에서는 찹쌀보리빵의 섭취가 밀빵에 비해 triglycerides(TG)/HDL 콜레스테롤의 비를 감소시킨다고 보고되었다. 당뇨병자를 위한 롤빵(Kim MA and Yoon SK 2000)연구에서는 콩가루를 첨가한 빵이 기호성이 높고 혈당조절효과가 큰 것으로 나타났다. 그 외에 녹차를 제주보리빵에 첨가한 연구(Park YS et al 2001)에서는 녹차가루 첨가량은 2.5%가 바람직하다고 보고되었다.

제과제빵에서 일반적으로 사용하는 감미료인 설탕은 열량이 높고 흡수가 빠르며, 과다 섭취할 경우 당뇨병, 비만, 심혈관 질환 등의 원인이 되므로 새로운 설탕 대체 감미료에 대한 관심이 높아지고 있다. 그 중 저열량 대체 감미료로 널리 사용되고 있는 올리고당은 난충치성 감미료로 장

내 비피더스균 점유율을 증가시키고, 변비개선의 효과가 있음이 보고되었다(주종재 1997). 또한 흰 쥐의 장내 균총과 혈액의 지질 성상을 개선하며 혈장중성지방의 수치를 감소시키며(Choi EH et al 1999), 당뇨쥐에서도 혈청 중성지방 농도를 감소시키고 내당능 개선에 효과가 있다고 보고되었다(Chai YM and Rhee SJ 2001). 그리고 올리고당을 첨가한 스펀지 케이크를 섭취하였을 때 여대생의 변비와 장기능 개선에 효과가 있음이 보고되었다(Lee MR et al 2003). 올리고당을 첨가한 제품의 물성 연구에서 스펀지케이크는 물리적, 관능적 특성이 개선되었고(Lee KA et al 1999), 약과는 견고성이나 응집성, 검성이 낮아졌으며(Lee KA et al 2001), 증편의 경우 설탕을 첨가한 시료와 차이가 없었다고 보고되었다(Lee EA and Woo KJ 2001). 올리고당을 사용한 쿠키에서는 프락토 올리고당이 적절한 퍼짐성을 가지며, 이소말토 올리고당과 혼합할 경우 이소말토 올리고당이 쿠키의 맛에 긍정적인 영향을 미친다고 보고되었다(Shin EH 2001).

제과 제빵류에 주로 첨가되는 지방은 주로 버터, 마가린, 쇼트닝 등이 있으며, 포화지방산 함량과 가공 중 트랜스지방산의 함량이 높기 때문에 유지의 사용량을 줄이거나 식물성유로 대체되고 있다(Choi SN and Chung NY 2006). 식물성유중 포도씨유는 oleic acid, linoleic acid, linolenic acid 등이 약 90%를 차지하며, 산패를 억제하는 토코페롤과 카테킨류 등의 항산화물질이 함유되어있어 혈액응고방지, 혈관확장, 혈압강하, 항암, 혈중콜레스테롤 저하 등 다양한 생리적 기능이 있는 것으로 알려져 있다(Hwang JT et al 1999, Jang JK and Han JY 2002, Choi SN and Chung NY 2006).

식물성오일을 사용한 제빵 연구에서 설탕 30%에 sucralose와 stevioside를 첨가한 오트밀쿠키는 첨가할 경우 품질 및 관능적 선호도가 높으며, 섭취 후 혈당 상승이 적다고 보고되었다(Bang SK et al 2013).

포도씨유를 사용한 파운드케익은 마가린, 올리브유, 대두유를 사용한 것보다 전반적인 기호도가 높았으며(Choi SN and Chung NY 2006), 포도씨유를 사용한 머핀은 버터를 사용한 머핀과 물리적, 관능적 특성에서 큰 차이를 나타내지 않는다고 보고되었다(Jung KI et al 2008).

우리나라에서 진행된 기능성 쿠키에 대한 연구로는 마늘(Kim HY et al 2002), 감자껍질(Han JS et al 2004), 부추분말(Lim EJ et al 2009), 자색 고구마가루(Kim BR and Joo NM 2010), 표고버섯분말(Jung EK and Joo NM 2010), 울무 청국장 분말과 밀겨분말(Lee HJ et al 2011), 단호박분말(Park ID 2012), 돼지감자분말(Park HY et al 2013) 등을 첨가한 연구가 있다.

현재까지 진행된 연구에서는 주로 밀가루에 특정성분 분말을 첨가하거나, 설탕을 당알콜, 수크로오스 등으로, 버터는 식물성유 등으로 대체한 제품 연구가 수행되어 왔다. 그러나 아직까지 쿠키에 대한 연구나 활용은 미비한 실정이다.

이에 본 연구는 밀가루를 귀리분말과 보리분말로, 버터는 포도씨유로 대체하고, 설탕과 올리고당을 혼합한 쿠키를 제조하여 건강에 유익한 재료를 사용한 쿠키를 개발하고자 하였다.

Ⅱ. 실험 재료 및 방법

1. 실험재료

가. 실험재료

본 실험에서 사용한 재료로 귀리분말은 (주)은산푸드빌에서 제조한 분말을, 보리분말은 (주)부미식품에서 제조한 분말을 온라인쇼핑몰을 통해 구입하였다. 그 외에 재료로는 저지방우유(서울우유), 올리고당(오뚜기), 포도씨유(사조해표), 베이킹파우더(남양식품)을 사용하였으며, 달걀(동해축산)은 난백만 분리하여 실험에 사용하였다.

2. 실험방법

가. 귀리분말과 보리분말 혼합쿠키의 제조

귀리분말과 보리분말 혼합쿠키는 혼합비율을 달리한 여러 번의 예비실험을 통해 총 7가지의 배합비율을 선정하였다(Table 1). 밀가루를 사용한 쿠키를 대조군(control)로 설정하고, 실험군은 귀리분말 100% (S1), 귀리분말:보리분말 = 80:20 (S2), 60:40 (S3), 40:60 (S4), 20:80 (S5), 보리 100% (S6)로 배합하였다.

귀리분말과 보리분말 혼합쿠키의 제조방법은 Fig. 1과 같다. 각 재료를 측량한 후, 믹싱볼에 포도씨유와 난백을 반죽기(5KSM 150PS, Kitchen Aid, Belgium)에 넣고 2 level로 40초, 4 level로 40초간 믹싱하였다. 포도씨유와 난백이 균일하게 섞이면 설탕과 올리고당을 넣고 2 level로 30초, 4 level로 30초간 혼합한 후, 우유를 넣고 2 level로 1분간 혼합하였다. 이 혼합물에 귀리분말과 보리분말, 베이킹파우더를 동시에 넣고 고무주걱으로 가루가 안보일 때까지 잘 섞어 반죽을 완료하였다.

완성된 반죽은 밀대를 사용하여 0.5 cm 두께로 밀어서 펴고 직경 4.2 cm의 원형으로 성형하였다. 성형된 반죽은 170℃로 예열된 컨벡션 오븐(OES 610, Convotharm, Germany)에서 7분간 구웠으며, 완성된 쿠키는 실온에서 1시간 동안 냉각 시킨 후, 지퍼백에 담아 보관하고 24시간 후 기계적 검사와 관능검사를 실시하였다(Figure 1).

Table 1. Formula of cookies

Ingredients	Samples						
	C*	S1**	S2	S3	S4	S5	S6
Wheat flour (g)	100	0	0	0	0	0	0
Barley powder (g)	0	0	20	40	60	80	100
Oat powder (g)	0	100	80	60	40	20	0
Grape seed oil (g)	20	20	20	20	20	20	20
Baking powder (g)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Oligosaccharide (g)	30	30	30	30	30	30	30
Sugar (g)	25	25	25	25	25	25	25
Low-fat milk (g)	5	15	15	15	15	15	15
Egg white (g)	10	10	10	10	10	10	10

* C : control

** S : sample

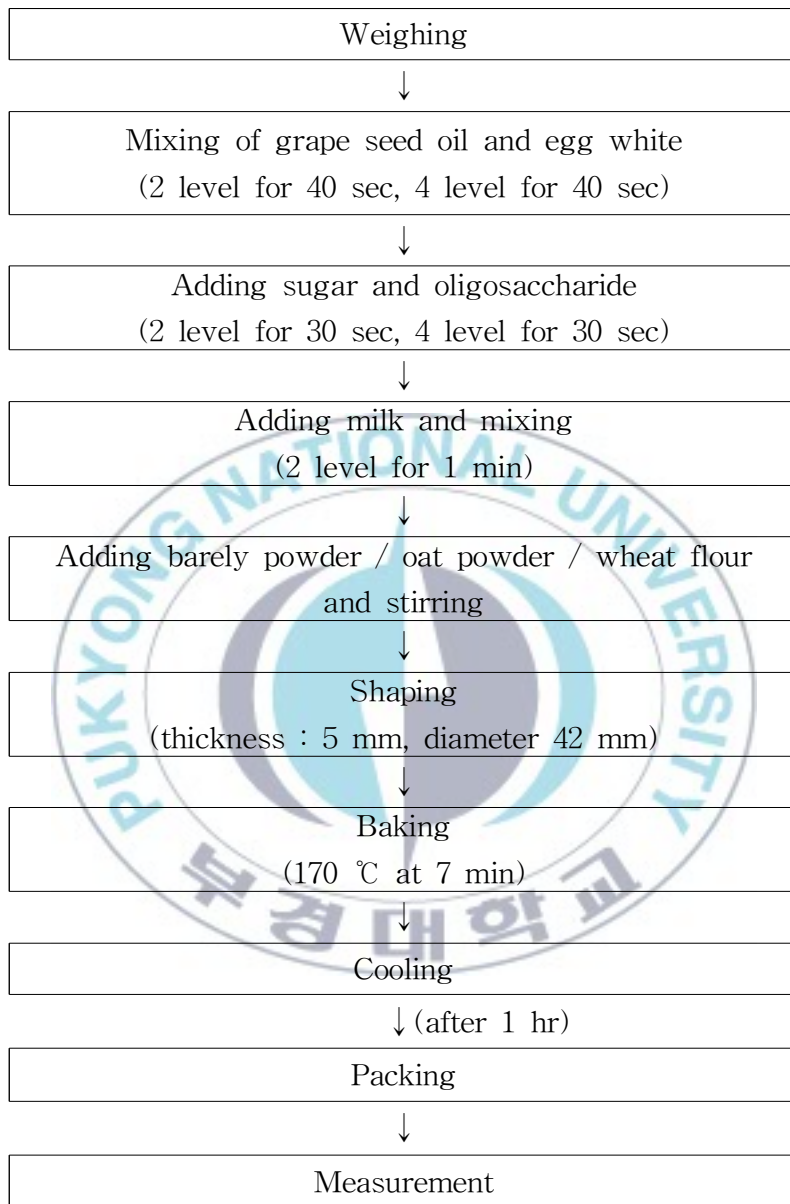


Figure 1. Flow chart for cookie manufacturing procedure



Figure 2. Photograph of cookies

나. 쿠키의 이화학적 특성 분석

(1) 일반성분 분석

쿠키의 일반성분 분석은 AOAC(1990)에 따라 수분함량은 105℃ 상압 가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 회분함량은 550℃ 건식회화법, 조지방은 Soxhlet법을 이용하여 3회 반복 측정 후 그 평균값을 이용하였다.

(2) 쿠키반죽의 pH 측정

쿠키 반죽의 특성을 측정하기 위해 pH를 측정하였다. pH는 비커에 반죽 5 g과 증류수 45 mL를 넣고 균질화 하였다. 균질액을 원심분리기 (Union 32R Plus, Hanil, Korea)에서 3600 rpm으로 5분간 원심 분리한 후, 상층액을 여과하고 여액을 실온에서 pH meter (SevenEasy S30 Conductivity Meter, Mettler Toledo Inc, United States)로 3회 반복하여 측정하였다.

(3) 쿠키반죽의 밀도 측정

쿠키 반죽의 특성을 측정하기 위해 밀도를 측정하였다. 반죽의 밀도는 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣은 후 5 g의 반죽을 넣었을 때 늘어난 높이를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 구하였다. 모든 실험은 3회 반복하여 평균값을 구하였다.

(4) 쿠키의 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성(spread ratio)은 AACC 10-50D(AACC 2000)의 방법을 사용하여 구하였다. 퍼짐성은 직경에 대한 두께의 비를 나타낸 것으로 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 수평으로 나란히 정렬한 후 전체길이를 측정하고, 각각의 쿠키를 90도로 회전시킨 후, 동일한 방법으로 전체 길이를 측정하여 쿠키 1개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 위의 쿠키 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하고, 다시 쿠키의 놓인 순서를 바꾸어 높이를 측정하여 쿠키 한 개에 대한 평균 두께를 구하였다. 쿠키 1개에 대한 평균 직경과 두께는 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

$$\text{Spread ratio} = \frac{\text{쿠키 1개에 대한 평균 직경 (mm/개)}}{\text{쿠키 1개에 대한 평균 두께 (mm/개)}}$$

(5) 쿠키의 손실률 측정

쿠키의 손실률(Loss rate)은 굽기 전 반죽 한 개의 중량과 구운 후 쿠키의 한 개의중량을 3회 반복 측정한 후 아래의 식과 같이 계산하였다.

$$\text{Loss rate (\%)} = \frac{\text{굽기 전과 후의 한 개의 중량 차 (g)}}{\text{굽기 전과 반죽 한 개의 중량 (g)}} \times 100$$

(6) 쿠키의 팽창률 측정

쿠키의 팽창률(Leavening rate)은 쿠키를 굽기 전후의 중량 차이를 3회 반복 측정한 후 아래의 식과 같이 계산하였다.

$$\text{Leavening rate (\%)} = \frac{\text{굽기 전과 후의 실험군 쿠키의 중량 차 (g)}}{\text{굽기 전과 후의 대조군 쿠키의 중량 차 (g)}} \times 100$$



다. 기계적 특성 분석

(1) 쿠키의 색도 측정

시료를 제조한 후에 1시간의 식힘 과정을 거친 후, 색차계(JC 801, Color techno system Co, Japan)를 사용하여 측정하였다. 쿠키의 색도(color)는 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)값으로, 총 5회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다.

(2) 쿠키의 경도 측정

쿠키의 경도(hardness)는 Texture Analyzer (TA-XT2, Stable Micro System, UK)를 사용하였다. 쿠키는 probe가 침투한 후에 쉽게 깨지고 복원력이 없는 시료이므로 one cycle test를 이용하여 쿠키가 중심에서 부러질 때 받는 최대 힘(maximum force : g)을 5회 반복하여 측정하고 경도(hardness)로 나타내었다. 측정 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Operating condition of texture analyzer

Measurement	Condition
Instrument	TA-XT2, Stable Micro system, UK
Probe	2 mm cylinder probe
Mode	measure force in compression
Pre test speed	5.0 mm/s
Test speed	0.5 mm/s
Post test speed	10 mm/s
Distance	70%
Trigger force	5.0 g

라. 관능적 특성 평가

(가) 관능적 특성 평가

관능적 특성 평가를 위해 다음과 같이 관능검사원을 선정하였다. 관능검사원은 관능검사에 관심이 있으며, 건강에 문제가 없는 식품영양학과 학부생을 대상으로 차이식별검사를 실시하여 미각의 예민도를 조사하였다. 차이식별검사는 10종류의 음료를 통해 일-이점검사와 삼점 검사를 수행하였고, 정답률이 70% 이상인 학생 9명을 최종 관능검사원으로 선정하였다.

관능검사의 평가항목은 곡물냄새, 고소한 정도, 단 정도, 딱딱한 정도, 바삭한 정도, 갈갈한 정도를 평가하였다. 관능검사의 평가 측정척도는 9점 척도법 (1점 : 매우 매우 약하다 ~ 9점 : 매우 매우 강하다)를 사용하였다. 관능검사방법은 관능검사원에게 7개의 시료를 세 자리의 난수를 사용하여 제시하였다. 그리고 입을 행구기 위한 생수를 함께 제시하였으며, 검사는 3회 반복하여 수행하였다.

(나) 소비자 기호도 평가

소비자 기호도 평가는 30대~70대의 일반인 117명을 대상으로 수행하였으며 불성실한 답변 2부를 제외한 115부의 자료를 분석에 이용하였다. 소비자 기호도 검사는 여성회관, 문화센터 등을 방문하여 지퍼백에 보관된 시료를 나누어 준 후 평가지를 배부하였다.

소비자 기호도 평가항목은 외관, 향, 맛, 질감, 전체적인 선호도의 5항목으로 구성하였다. 평가 측정척도는 9점 척도(1점 : 매우 매우 싫다 ~ 9점

: 매우 매우 좋다)를 사용하였다. 대조군을 제외한 6개의 실험군을 세 자리의 난수를 사용하여 제시하였고, 입을 행구기 위한 생수를 함께 제시하였다.

마. 통계처리 방법

통계분석에는 SPSS Win 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 쿠키의 실험 분석 결과는 각각 군별로 평균과 표준편차를 사용하여 표기하였다. 반복 측정에 의한 검사들과 시료의 관능적 특성 검사, 소비자 기호도 검사에 대한 결과는 t-test와 일원분산(one-way ANOVA) 분석을 실시하였으며, 시료간의 유의적인 차이를 검증하기 위해서는 Duncan's multiple test를 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 쿠키의 이화학적 특성 분석

가. 귀리분말, 보리분말의 일반성분

귀리분말과 보리분말의 일반성분은 Table 3과 같다. 탄수화물의 함량은 귀리분말 75.24%, 보리분말 77.92%로 두 시료간에 유의적인 차이는 없었다. 조지방 함량은 귀리분말 5.71%, 보리분말 1.79%로 귀리분말이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 조단백질 함량은 귀리분말 16.12%이 보리분말 13.50%보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.01$). 반면, 수분함량은 귀리분말 1.66%가 보리분말 7.92%보다 유의적으로 낮았고($p < 0.001$). 회분함량은 귀리분말 1.86%이 보리분말 1.53%보다 유의적으로 높았다($p < 0.05$).

보리분말의 일반성분은 식품성분 분석표에서 보리는 수분 13.8%, 단백질 10.6%, 지방 1.8%, 회분 2.7%, 탄수화물 71.1%로 구성되어 있다고 하였으며 (National Academy of Agricultural Science 2012), 보리 종류와 첨가량을 달리한 식빵의 품질 특성에 관한 연구(Jung HC 2012)에서는 쌀보리, 찰보리, 검정보리, 늘보리 분말의 일반성분을 분석하였다. 그 중 쌀보리 분말은 수분 9.41%, 조단백질 9.14%, 조지방 1.12%, 조회분 2.97%로 본연구의 수분 7.92%, 조단백질 13.50%, 조지방 1.79%, 조회분 1.53%보다 수분과 회분함량은 높았지만, 조단백질과 조지방 함량은 낮게 나타났다.

Table 3. Proximate composition of oat powder and barley powder

	Oat powder	Barley powder	t value
Carbohydrates (%)	75.24±0.93 ¹⁾	77.92±4.56	1.00
Crude fat (%)	5.71±1.33	1.79±0.34	4.95*
Crude protein (%)	16.12±0.68	13.50±0.13	6.59**
Moisture (%)	1.66±0.11	7.92±0.13	62.27***
Ash (%)	1.86±0.11	1.53±0.11	3.60*

¹⁾ Mean±S.D

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

나. 쿠키의 일반성분 분석

쿠키의 일반성분은 Table 4와 같다. 탄수화물 함량은 대조군(C)이 80.43%로 가장 높았으며, 실험군 S1과 S2는 71.36%, 72.34%로 가장 낮았고, 다음은 S4는 75.16%, S6는 76.51%, S5는 78.37%이며 각각 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 이는 보리와 귀리첨가 쿠키(Lee JA et al 2002)에서도 귀리가 보리보다 탄수화물 함량이 낮아 귀리를 첨가한 쿠키의 탄수화물 함량도 낮게 나타났다는 결과와 유사하였다.

조지방 함량은 실험군 S1 15.12%, S2 14.43%가 가장 높으며, 대조군(C) 10.65%, 실험군 S5 10.16%이 가장 낮았고, S3 12.92%로 나타났으며, S6는 11.49%로 각각 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$).

조단백질 함량은 실험군 S1 9.05%과 S2 8.11%은 대조군(C) 6.06%와 실험군 S3 6.45%, S4 5.72%, S5 5.75%, S6 6.14%보다 유의적으로 높았다($p < 0.001$).

수분함량은 대조군(C)은 2.46으로 가장 낮았고, 실험군 S4, S5, S6가 각각 4.65%, 4.58%, 4.72%로 실험군 S1 3.33%, S2 3.99%, S3 3.79%보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았다($p < 0.001$).

회분 함량은 대조군(C)이 0.40%으로 모든 실험군보다 유의적($p < 0.001$)으로 가장 낮았고 실험군 간에는 유의적인 차이가 없었다.

Table 4. Proximate composition of cookies

	Control	Experimental groups					
	C	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Carbohydrates (g/100g)	80.43±0.31 ^{e1/2)}	71.36±0.64 ^a	72.34±0.33 ^a	75.58±0.23 ^{bc}	75.16±0.53 ^b	78.37±1.00 ^d	76.51±0.82 ^c
F value				80.98 ^{***}			
Crude fat (g/100g)	10.65±0.12 ^a	15.12±0.40 ^d	14.43±0.22 ^d	12.92±0.33 ^c	13.34±0.20 ^c	10.16±0.72 ^a	11.49±0.61 ^b
F value				59.40 ^{***}			
Crude protein (g/100g)	6.06±0.20 ^a	9.05±1.22 ^b	8.11±0.26 ^b	6.45±0.18 ^a	5.72±0.30 ^a	5.75±0.53 ^a	6.14±0.27 ^a
F value				17.21 ^{***}			
Moisture (g/100g)	2.46±0.12 ^a	3.33±0.23 ^b	3.99±0.20 ^c	3.79±0.02 ^{bc}	4.65±0.57 ^d	4.58±0.20 ^d	4.72±0.22 ^d
F value				27.93 ^{***}			
Ash (g/100g)	0.40±0.00 ^a	1.13±0.11 ^b	1.13±0.23 ^b	1.26±0.12 ^b	1.07±0.11 ^b	1.20±0.00 ^b	1.13±0.12 ^b
F value				16.94 ^{***}			

¹⁾Mean±S.D

²⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

***p<0.001

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

다. 쿠키반죽의 pH 측정

쿠키반죽의 pH를 측정한 결과는 Table 5와 같다. 쿠키반죽의 pH는 실험군 S6(6.15)가 가장 낮았으며, 대조군(C) 6.35, 실험군 S1 (6.34), S3 (6.34)가 실험군 S4 (6.26), S5 (6.23)보다 높았고, 유의적으로 차이를 보였다($p<0.001$). 보리분말의 첨가량이 증가 할수록 pH는 감소하였다.

반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 색도에 영향을 미칠 수 있으며, 대체 감미료를 첨가한 오토밀 쿠키반죽의 pH 6.87~6.89의 범위와 비교해서 본 연구는 6.15~6.35로 더 낮았다(Cho HS et al 2006, Bang SK et al 2013)



Table 5. pH of cookie dough

Control	Experimental groups						F value
C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
6.35±0.02 ^{d1)2)}	6.34±0.04 ^d	6.32±0.09 ^{cd}	6.34±0.03 ^d	6.26±0.03 ^{bc}	6.23±0.01 ^b	6.15±0.02 ^a	10.095 ^{***}

1) Mean±S.D.

2) Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$

*** $p<0.001$

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

라. 쿠키 반죽의 밀도 측정

쿠키반죽의 밀도를 측정한 결과는 Table 6과 같다. 본 연구 결과에서는 쿠키 반죽의 밀도가 시료 간에 유의적인 차이가 없어 쿠키의 제조에 영향을 미치지 않은 것으로 추정된다.

밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내며 완성된 쿠키의 색깔과 향에 영향을 미칠 수 있다. 밀도가 낮은 쿠키는 딱딱하여 기호도가 감소되며, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 저하된다고 알려져 있다. 이러한 특성은 밀가루의 종류, 흡수율, 지방의 종류와 사용량, 반죽의 혼합 방법과 시간, 팽창제의 종류와 사용량, 굽는 온도와 시간 등이 영향을 미친다(Bang SK et al 2013, Koh WB and Noh WS 1997).



Table 6. Density of cookie dough

Control	Experimental groups						F value
C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
0.147±0.001 ¹⁾	0.148±0.001	0.149±0.001	0.148±0.001	0.147±0.001	0.147±0.001	0.148±0.001	2.205

¹⁾ Mean±S.D.

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

마. 쿠키의 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성은 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽내 단백질 글루텐의 유리 전이로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동성이 중단될 때 까지 일어나는데 반죽의 중력은 일정하므로 반죽의 점성에 의해 퍼짐성이 조절된다(Miller RA et al 1997, Park HY et al 2013). 또한 단백질 함량이 높을수록 감소하며, 섬유소 함량이 높으면 수분함유량은 증가하지만, 섬유소가 수분을 흡착하고 있어 반죽이 유동성에 필요한 일정한 점도를 유지할 수 있는 유효수분의 양이 감소하기 때문에 퍼짐성이 감소하게 된다(Kim CY 2012).

쿠키의 퍼짐성을 분석한 결과는 Table 7와 같다. 대조군(C)은 4.87로 가장 낮았고, 실험군 S4 (6.05), S5 (6.08), S6 (6.00)으로 가장 높았으며 실험군 S1은 5.54이고, 실험군 S2와 S3는 각각 5.82, 5.79로 유의적인 차이를 보였으며($p < 0.001$), 보리함량이 증가할수록 퍼짐성이 높아졌다.

보리와 귀리첨가 쿠키(Lee JA et al 2002)에서는 수분함량이 많은 귀리첨가 쿠키가 수분함량이 적은 보리첨가 쿠키보다 퍼짐성이 적게 나타났으며 보리 첨가량이 많을수록 퍼짐성이 크다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 실험군 S1이 실험군 S6보다 수분함량이 낮았으며, 퍼짐성에서는 수분함량이 낮은 실험군 S1이 더 낮은 퍼짐성을 나타내어 Lee JA et al (2002)의 보리와 귀리첨가 쿠키와는 수분함량과 퍼짐성간의 상반된 결과를 나타내었으나 퍼짐성은 모두 귀리의 비율이 높은 쿠키가 낮은 퍼짐성을 나타내었다.

Table 7. Spread ratio of cookies

Control	Experimental groups						F-value
C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
4.87±0.02 ^{a1)2)}	5.54±0.04 ^b	5.82±0.12 ^c	5.79±0.03 ^c	6.05±0.07 ^d	6.08±0.06 ^d	6.00±0.01 ^d	150.787 ^{***}

1) Mean±S.D.

2) Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.054)

*** p<0.001

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

바. 쿠키의 손실률 측정

쿠키의 손실률을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 손실률은 실험군 S1 (11.89), S2 (11.99)가 손실률이 가장 낮았으며, S3 (12.62)는 S4 (13.16), S5 (13.31), S6 (13.75)보다 낮았으며 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$).

돼지감자분말 첨가쿠키에서 돼지감자 분말의 첨가량이 많을수록 퍼짐성이 증가하여 표면적이 증가하고, 오븐에서 굽는 과정 중 수분증발이 용이해지기 때문에 손실률이 증가 했다고 보고하였다(Park HY et al 2013). 본 연구도 보리분말의 첨가량이 많을수록 퍼짐성과 표면적이 증가하여 손실률이 증가한 것으로 생각된다.



Table 8. Loss rate of cookies

Control	Experimental groups						F-value
C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
13.05±0.10 ^{bc1)2)}	11.89±0.57 ^a	11.99±0.36 ^a	12.62±0.02 ^b	13.16±0.11 ^c	13.31±0.18 ^{cd}	13.75±0.21 ^{cd}	18.126 ^{***}

1) Mean±S.D.

2) Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

*** $p < 0.001$

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

사. 쿠키의 팽창률 측정

쿠키의 팽창률을 분석한 결과는 Table 9과 같다. 실험군 S1 (102.57)이 실험군 S2 (111.90), S3 (113.50), S4 (112.54), S5 (114.15), S6 (117.36)보다 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.01$).

돼지감자분말을 첨가한 쿠키(Park HY et al 2013)에서는 돼지감자분말 첨가량이 증가할수록, 새송이버섯 분말쿠키(Kim YJ et al 2010)에서는 새송이버섯의 첨가량이 증가함에 따라 팽창률은 유의적으로 감소하였으며, 마늘즙을 첨가한 쿠키(Shin JH et al 2007)에서는 마늘즙 첨가량이 증가할수록 팽창률은 감소하였으나 유의적인 차이가 없었다.



Table 9. Leavening rate of cookies

Control		Experimental groups					F-value
C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
-	102.57±3.90 ^{a1)}	111.90±3.48 ^b	113.50±1.47 ^b	112.54±1.11 ^b	114.15±3.65 ^b	117.36±2.01 ^b	9.343 ^{**}

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

^{**} $p < 0.01$

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

2. 쿠키의 기계적 특성 분석

가. 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도는 Table 10과 같다.

L값(명도)은 대조군(C)이 80.49로 모든 실험군보다 가장 높았으며, 실험군 S1 (70.41), S2 (70.48), S3 (70.78)가 S5 (72.43), S6 (72.36)보다 유의적으로 낮았으며 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 따라서 보리분말 함량이 많아질수록 L값이 증가하였다.

a값(적색도)은 실험군 S1 (3.45), S2 (3.23), S3 (3.24)가 대조군(C) (2.44)와 실험군 S4 (2.84), S5 (2.63), S6 (2.46)보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 따라서 a값은 귀리분말의 함량이 많아질수록 증가하였다.

b값(황색도)은 실험군 S1 (32.43), S2 (31.82)가 가장 높았고, 대조군(C) (29.49)과 실험군 S4 (30.38)는 S5 (26.98), S6 (25.75)보다 높으며 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 황색도는 보리분말의 함량이 많을수록 낮아졌다.

Table 10. Color of cookies

	Control	Experimental groups						F-value
	C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
L ¹⁾	80.49±0.01 ^{c2)3)}	70.41±0.11 ^a	70.48±1.47 ^a	70.78±0.79 ^a	71.26±0.76 ^{ab}	72.43±0.01 ^b	72.36±0.16 ^b	79.254 ^{***}
a	2.44±0.02 ^a	3.45±0.01 ^b	3.23±0.16 ^b	3.24±0.46 ^b	2.84±0.18 ^a	2.63±0.25 ^a	2.46±0.05 ^a	10.679 ^{***}
b	29.49±0.04 ^b	32.43±0.02 ^d	31.82±0.54 ^{cd}	30.68±1.86 ^{bc}	30.38±0.46 ^b	26.98±0.05 ^a	25.75±0.16 ^a	31.952 ^{***}

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

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

*** p<0.001

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

나. 쿠키의 경도 측정

쿠키반죽의 특성과 쿠키 제품의 물성 특성은 주재료의 이화학적 특성과 배합비율에 영향을 받으며, 설탕은 쿠키에서 퍼짐성의 조절과 글루텐형성에 필요한 수분과 결합함으로써 제품을 부드럽게 하는 연화제의 역할을 한다(Olewink MC and Kulp K 1984, Lim EJ 2008, Kim KH et al 2009). 그리고 사용하는 재료와 쿠키 속의 수분함량과 관련이 있다.

쿠키의 경도를 측정한 결과는 Table 11과 같다. 본 연구의 결과 쿠키의 경도는 실험군 S6 11510.93이 유의적으로 가장 높았고($p < 0.001$), 대조군 (C)는 8060.81, 실험군 S1 (3595.60), S2 (3711.22), S3 (3912.55), S4 (4794.70), S5 (5824.13)로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다. 따라서 경도는 보리분말이 100% 첨가된 실험군이 가장 딱딱했고, 유의적인 차이는 없었지만 귀리분말을 첨가할수록 경도가 낮아졌다.

올리고당을 사용한 쿠키에서 이소말토 올리고당의 함유량에 따라 경도가 증가하며, 프락토 올리고당과 이소말토 올리고당을 혼합한 시료의 경도는 3800~5265이며, 이소말토 올리고당만 사용한 쿠키가 5265로 나타났다 (Shin EH 2001). 본 연구에서는 이소말토 올리고당만 사용하였으며 결과가 유사하게 나타났다.

반면 설탕을 사용한 쿠키의 경도에서는 버찌분말 첨가쿠키가 2263~3074, 보리와 귀리첨가 쿠키가 1706~3280, 도토리 분말을 첨가한 쿠키가 887~975로 설탕을 사용한 쿠키의 경도가 올리고당으로 대체한 쿠키보다 경도가 더 낮다고 보고되었다(Kim KH et al 2009, Lee JA et al 2002, Joo SY et al 2013).

Table 11. Texture of cookies

Control	Experimental groups						F-value
C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
8060.81±80.33 ^{a1)}	3595.60±643.11 ^a	3711.22±195.03 ^a	3912.55±755.84 ^a	4794.70±686.18 ^a	5824.13±547.70 ^a	11510.93±2714.89 ^b	19.627***

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

*** $p < 0.001$

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S2 : oat : barley = 80 : 20

S3 : oat : barley = 60 : 40

S4 : oat : barley = 40 : 60

S5 : oat : barley = 20 : 80

S6 : oat : barley = 0 : 100

3. 관능적 특성 평가

가. 관능적 특성 평가

쿠키의 관능적 특성 결과는 Table 12와 같다.

곡물 냄새는 실험군 S1 (5.89), S2 (5.85), S3 (5.93)은 S5 (4.63)보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 이는 귀리와 보리첨가 쿠키 (Lee JA et al 2002)에서 귀리 첨가량이 많을수록 구수한 냄새가 강하다고 보고하였으며, 본 연구에서도 귀리분말의 함량이 높은 경우 곡물냄새의 점수가 높았다.

고소한 정도는 실험군 S2 (6.30)가 가장 높았고, S6 (5.48)이 가장 낮았으나 유의적인 차이는 없었다.

단 정도는 대조군(C) (6.78)이 가장 높게 나타났고, 실험군 S6 (5.19)이 가장 낮게 나타났으나, 유의적인 차이는 없었다.

딱딱한 정도는 실험군 S6 (8.07), 대조군(C) (8.00)이 가장 높게 나타났으며, 실험군 S1 (5.04), S2 (4.85), S3 (5.59)은 S4 (6.59)보다 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.001$). 이는 기계적 특성에서도 대조군(C)과 실험군 S6 두 시료의 경도가 높았던 것이 영향을 미친 것으로 사료된다.

바삭한 정도는 대조군(C) 6.56, 실험군 S1 (6.81), S2 (6.93)가 S5 (5.70), S6 (5.37)보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 따라서 귀리 분말의 함량이 많을수록 바삭한 정도가 높았다.

갈갈한 정도는 대조군(C) (4.11)이 실험군 S1 (5.33), S2 (5.11), S3 (5.52), S4 (5.30)보다 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.01$).

Table 12. Sensory characteristics of cookie

	Control	Experimental groups						F-value
	C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Grain odor	5.56±1.24 ^{ab1)}	5.89±1.42 ^b	5.85±1.54 ^b	5.93±1.80 ^b	5.52±1.67 ^{ab}	4.63±1.78 ^a	4.93±1.57 ^{ab}	2.642 [*]
Roasted nutly	5.89±1.27	6.15±1.59	6.30±1.23	6.07±1.27	5.96±1.29	5.93±1.00	5.48±1.19	1.089
Sweetness	6.78±1.20	5.63±1.39	5.78±1.63	5.44±1.95	5.44±1.74	5.37±1.86	5.19±1.71	1.164
Hardness	8.00±0.50 ^d	5.04±1.85 ^a	4.85±1.29 ^a	5.59±1.65 ^{ab}	6.59±1.60 ^c	6.44±1.74 ^{bc}	8.07±1.27 ^d	15.714 ^{***}
Crispiness	6.56±1.42 ^{bc}	6.81±1.04 ^{bc}	6.93±0.96 ^{bc}	5.89±1.25 ^{ab}	5.93±1.38 ^{ab}	5.70±1.17 ^a	5.37±1.67 ^a	5.596 ^{***}
Graininess	4.11±1.45 ^a	5.33±1.39 ^c	5.11±1.55 ^{bc}	5.52±1.40 ^c	5.30±1.35 ^c	4.67±0.96 ^{abc}	4.37±1.24 ^{ab}	3.159 ^{**}

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

C : wheat flour

S1 : oat : barley = 100 : 0

S4 : oat : barley = 40 : 60

S2 : oat : barley = 80 : 20

S5 : oat : barley = 20 : 80

S3 : oat : barley = 60 : 40

S6 : oat : barley = 0 : 100

나. 소비자 기호도 평가

쿠키의 소비자 기호도 관능적 특성 분석 결과는 Table 13와 같다.

외관은 실험군 S6 (5.53)이 가장 낮았고, 실험군 S3 (5.97)가 가장 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

향은 실험군 S6 (5.29)가 가장 낮았고($p<0.05$), 대조군(C)과 다른 실험군(S1~S5)에서는 유의적인 차이가 없었다.

맛은 실험군 S6 (4.72)이 가장 낮았고, 실험군 S1 (6.02)이 가장 높았으며, S4 (5.37), S5 (5.23)와 유의적($p<0.001$)인 차이를 보였다.

질감은 실험군 S6 (3.33)이 가장 낮고 실험군 S1 (5.78)이 가장 높았으며, 실험군 S5 (4.49)과 S2 (5.29), S3 (5.21), S4 (4.92)는 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$).

전반적인 선호도는 S6 (4.32)가 가장 낮았고, 실험군 S1 (5.97), S2 (5.77), S3 (5.66)가 높았으며 S5 (5.15)와 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$).

Table 13. Consumer acceptability of cookies

	Experimental groups						F-value
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Appearance	5.88±1.48 ¹⁾	5.96±1.46	5.97±1.61	5.87±1.57	5.74±1.58	5.53±1.78	1.299
odor	6.07±1.50 ^b	5.95±1.48 ^b	5.92±1.63 ^b	5.81±1.64 ^b	5.74±1.81 ^b	5.29±1.87 ^a	3.064*
Taste	6.02±1.62 ^c	5.65±1.49 ^{bc}	5.61±1.80 ^{bc}	5.37±1.59 ^b	5.23±1.77 ^b	4.72±1.77 ^a	7.847***
Texture	5.78±1.65 ^d	5.29±1.60 ^c	5.21±1.82 ^c	4.92±1.57 ^c	4.49±1.68 ^b	3.33±1.55 ^a	30.511***
Overall acceptance	5.97±1.60 ^d	5.77±1.45 ^d	5.66±1.68 ^{cd}	5.33±1.50 ^{bc}	5.15±1.69 ^b	4.32±1.59 ^a	15.746***

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

S1 : oatmeal : barley = 100 : 0

S2 : oatmeal : barley = 80 : 20

S3 : oatmeal : barley = 60 : 40

S4 : oatmeal : barley = 40 : 60

S5 : oatmeal : barley = 20 : 80

S6 : oatmeal : barley = 0 : 100

IV. 요약

본 연구에서는 귀리분말과 보리분말의 배합 비를 달리하며 버터를 포도씨유로 대체한 쿠키의 물리·이화학적 및 관능적 특성을 살펴보고, 소비자 기호도를 평가하였다. 제과제빵 과정에서 일반적으로 사용되는 버터를 포도씨유로 대체하였고, 감미를 위해 설탕과 올리고당을 혼합하여 사용했다. 대조군으로 밀가루를 100% 사용한 쿠키(C)를 제조하였고, 실험군으로 귀리분말을 100% 사용한 쿠키(S1), 귀리분말:보리분말 = 80:20(S2), 60:40(S3), 40:60(S4), 20:80(S5), 보리분말을 100% 사용한 쿠키(S6)로 배합한 쿠키를 제조하였다. 쿠키는 물리·이화학적 특성을 측정하고, 관능요원을 통해 관능적 특성을 분석한 후 일반인을 대상으로 소비자 검사를 시행하였다. 본 연구에서 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 재료의 일반성분에서 탄수화물 함량은 두 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 조지방과 조단백질, 회분 함량은 귀리분말이 보리분말보다 유의적으로 높게 나타났다. 반면, 수분함량은 귀리분말이 보리분말보다 낮았다.
2. 쿠키의 일반성분 중 탄수화물 함량은 대조군(C)이 가장 높았고, S1, S2가 가장 낮았다. 조지방 함량은 S1과 S2가 가장 높았고, 대조군(C)과 실험군 S5가 가장 낮았으며, 조단백질 함량은 S1, S2가 유의적으로 높았다. 수분함량은 S4, S5, S6이 높았고, 대조군(C)이 가장 낮았다. 회분 함량은 대조군(C)이 가장 낮았고, 실험군 간에 유의적인 차이는 없었다.
3. 쿠키반죽의 pH는 보리분말 쿠키 S6이 유의적으로 가장 낮았고, 대조군

(C)과 S1, S2, S3가 높았으며, 보리 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하였다.

4. 쿠키반죽의 밀도는 시료 간에 유의적인 차이가 없었다.
5. 쿠키의 퍼짐성은 S4, S5, S6이 가장 높고, 대조군(C)이 가장 낮았으며 보리분말의 함량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다.
6. 쿠키의 손실률은 S1, S2가 가장 낮았고, S5, S6가 가장 높게 나타났으며 보리분말의 함량이 증가함에 따라 점차 증가하였다.
7. 쿠키의 팽창률은 귀리분말 쿠키 S1이 유의적으로 낮았고, 보리분말이 첨가된 나머지 실험군에서는 유의적인 차이가 없었다.
8. 색도에서 L값(명도)은 대조군(C)이 가장 높아 가장 밝은 색을 띄었고, 보리분말 함량이 많은 S5, S6의 색도가 높게 나타났다. a값(적색도)은 S1, S2, S3가 대조군(C)과 나머지 실험군보다 높게 나타났고, b값(황색도)은 S1, S2가 S5, S6보다 높게 나타났으며 보리분말의 함량이 많을수록 a값(적색도)과 b값(황색도)는 낮아졌다.
9. 쿠키의 경도는 보리분말 쿠키 S6이 유의적으로 가장 높게 나타났고, 귀리분말 쿠키 S1는 가장 낮았지만 대조군(C), 다른 실험군과 유의적인 차이는 없었다.
10. 쿠키의 관능적 특성 검사 결과 곡물 냄새는 S2, S3, S4가 S5보다 높게 나타났다. 고소한 정도, 단 정도는 유의적인 차이가 없었다. 딱딱한 정도는 보리분말 쿠키 S6와 대조군(C)이 가장 높게 나타났고, 바삭한 정도는 대조군(C), S1, S2가 S6와 S5보다 높게 나타났다. 짭짤한 정도는 대조군(C)이 S1, S2, S3, S4보다 낮게 나타났다.
11. 쿠키의 소비자 기호도 분석 결과 외관은 보리분말 쿠키 S6이 가장 낮았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 향과 맛, 질감은 보리분말 쿠키 S6가 가장 낮게 나타났으며, 귀리분말 쿠키 S1이 가장 높게 나타

났다. 선폭도는 보리분말 쿠키 S6가 가장 낮고, S1, S2, S3이 높게 나타났다.

본 연구에서 개발한 귀리분말과 보리분말을 혼합한 포도씨유쿠키는 밀가루를 사용한 쿠키보다 탄수화물 함량은 낮고, 조지방, 조단백질, 수분, 조회분 함량이 더 높게 나타났다. 퍼짐성과 손실률은 보리분말의 함량이 높을수록 높게 나타났으며, 색도에서는 보리분말의 함량이 높을수록 L값(명도)은 높아졌고, a값(적색도)과 b값(황색도)은 낮아졌다. 특히 보리분말 쿠키의 경도가 높았다. 관능적 특성에서는 귀리분말의 함량이 높을수록 곡물냄새가 강하면서 부드럽고 바삭하였으며, 향, 질감, 맛, 전반적인 기호도가 높았다. 따라서 이화학적, 물리적, 관능적 특성을 분석한 결과 귀리분말과 보리분말 혼합 쿠키를 제조시 귀리분말과 보리분말의 비율이 60:40 이상으로 혼합하여 제조하는 것이 적당하다고 사료된다.

VI. 참고문헌

- 정동효, 심상국, 노봉수, 황재관, 김철호. 2004. 식이섬유의 과학. 신광문화사. p 30-35
- 주종재. 1997. 올리고당 및 식이섬유의 종류와 기능성. 농촌생활과학. 69: 54-57
- AACC. 2000. Approved method of the AACC. 10th ed. Method 10-50D. American Assoc. Cereal Chemis. St. Paul, MN. U.S.A.
- AOAC. 1990. Official Methods Analysis 15th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C., p 334, p 777 - 784
- Ministry for Health, Welfare and Family Affairs. 2011. Korean Health Statistics 2011: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2) Seoul, Korea. p 38-39, 52-57
- National Academy of Agricultural Science. 2012. 8th revision Standard food composition table. Kyomunsa, Seoul, Korea.
- Anderson JW, Tietjen-Clark J. 1986. Dietary fiber: hyperlipidemia, hypertension, and coronary heart disease. *Am J Gastroenterology* 81(10): 907-919
- Bang SK, Son EJ, Kim HJ, Park SM. 2013. Quality characteristics and glycemic index of oatmeal cookies made with artificial sweeteners. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(6): 877-884
- Chai YM, Rhee SJ. 2001. Effects of dietary oligosaccharide on the blood glucose and serum lipid composition in streptozotocin - induced diabetic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(4): 710-716
- Chandalia M, Garg A, Lutjohanin D, Bergmann K, Grundy S, Brinkley L. 2000. Beneficial effects of high fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 342:1392-1398

- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *Korean J Food Culture* 21(5): 541-549
- Cho MK, Lee WJ. 1996. Preparation of high-fiber bread with barley flour. *Korean J Food Sci Technol* 28(4): 702-706
- Choi EH, Kim HY, Kim YH, Kim WK, Oh SJ, Kim SH. 1999. Effect of selected oligosaccharides on fecal microflora and lipid constitution in rats. *Korean J Nutr* 32(3): 221-229
- Choi SN, Chung NY. 2006. Quality characteristics of pound cake with vegetable oils. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6): 808-814
- Han JS, Kim JA, Han KP, Kim DS, Nobuyuki Kozukue, Lee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean Society of Food & Cookery Science* 20(6): 607-613
- Hwang JT, Kang HC, Kim TS, Park WJ. 1999. Lipid component and properties of grape seed oils. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 12(2): 150-155
- Jang JK, Han JY. 2002. The antioxidant ability of grape seed extracts. *Korean J Food Sci Technol* 34(3): 524-528
- Jeong HS, Lee SY, Park NK, Hur HS, Min YK. 1998. Isolation and concentration technique of β -glucan for development of functional foods I. Screening and improvement of quantitative method of β -glucan of barley and oats. *RDA J Agri Sci* 40 : 81-87
- Joo SY, Kim OS, Jeon HK, Choi HY. 2013. Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Cookies Prepared with Acorn (*Quercus* species) Powder. *Korean J Food Cookery Sci* 29(2): 177-184
- Jung EK, Joo NM. 2010. Originals : Optimization of iced cookie prepared with dried oak mushroom(*lentinus edodes*) powder using response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 26(2): 121-128

- Jung HC. 2012. Study on quality characteristics of the pan bread with various barley powder. *MS thesis*. Sejong University, Seoul, Korea. p37-39
- Jung KI, Shin ES, Kim SA. 2008. Quality characteristics of muffins with different fat and methods. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 473-479
- Kang NE, Kim HY. 2005. Quality characteristics of health concerned functional cookies using crude Ingredients. *Korean J. Food Culture*. 20(3) : 331-336
- Kang SA, Jang KH, Hong KH, Choi WA, Jung KH, Lee IY. 2002. Effects of dietary β -glucan on adiposity and serum lipids levels in obese rats induced by high fat diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(6): 1052-1057
- Kim BR, Joo NM. 2010. Optimization of brown rice cookies using purple sweet potato. *J Korean Diet Assoc* 16(4): 341-352
- Kim CY. 2012. Physiochemical properties of refrigerator cookies prepared with Blacginseng and its Inhibitory effect on activity of acetylcholinesterase. *MS thesis*. Hansung University, Seoul, Korea. p 37-41
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS. 2002. Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlcs. *Korean J Food Sci Technol* 34(4): 637-642
- Kim JH, Lee YT. 2004. Effects of barley bran on the quality of sugar - snap cookie and muffin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(8): 1367-1372
- Kim JY, Kim OY, Yoo HJ, Kim TI, Kim WH, Yoon YD, Lee JH. 2006. Effects of fiber supplements on functional constipation. *Korean J Nutrition* 39(1): 35-43
- Kim KH, Yun MH, Jo JE, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(7): 920-925

- Kim MA, Yoon SK. 2000. Study on Quality and Blood Glucose Response of Roll Breads for Diabetes Mellitus. *Korean J Food & Nutr* 13(5): 419-424
- Kim MJ, Jang JY, Lee MK, Park JY, Park EM. 1999. Effect of fiber on lipid concentration in hypercholesterolemic rats. *Korean J Food & Nutr* 12(1): 20-25
- Kim YJ, Jung IK, Kwak EJ. 2010. Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added with pleurotus eryngii powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* 42(2) : 183-189
- Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Soc Dietary Life* 7(2): 159-165
- Lee EA, Woo KJ. 2001. Quality characteristics of jeung-pyun (Korean rice cake) according to the type and amount of the oligosaccharide added. *Korean J Food Cookery Sci* 17(5): 431-440
- Lee HJ, Park HO, Jang JS, Kim SS, Han CK, Oh JB, Co WY. 2011. Original articles : Antioxidant activity and quality characteristics of American cookies prepared with job's tears (Coix Lachryma-jobi L.) chungkukjang powder and wheat bran powder. *Korean J Food & Nutr* 24(1): 85-93
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002. Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J Food Cookery Sci* 18(2): 238-246
- Lee JH, Ko JC. 2009. Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder. *Food Engineering Progress* 13(2) 79-84
- Lee KA, Lee YJ, Ly SY. 1999. Effects of oligosaccharides on physical, sensory and textural characteristics of sponge cake. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(3): 547-553
- Lee KA, Lee YJ, Ly SY. 2001. Effects of isomaltoligosaccharides on the

- yackwa quality. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(2): 261-265
- Lee MR, Lee KA, Ly SY. 2003. Improving effects of fructooligosaccharide and isomaltoligosaccharide contained in sponge cakes on the constipation of female college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(4): 621-626
- Lee YK, Lee HS, Kim BW. 1996. Effect of short-term feeding of dietary fiber supplements on glucose metabolism in subjects with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25(5): 846-854
- Lee YT. 1996. Physicochemical characteristics and physiological functions of β -glucans in barley and oats. *Korean J Crop Sci* 41: 10-24
- Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intestinalis*. *Korean J Food & Nutr* 21(3): 300-305
- Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi BS, Cho KR, Shin SG, Kim SY, Kim JY. 2009. Physical and sensory characteristics of cookies with added leek(*allium tuberosum* rottler) powder. *Korean J Food & Nutr* 22(4): 1-7
- Marlett JA. 1991. Dietary fiber content and effect of processing on two barley varieties. *Cereal foods world* 36(7): 576-578.
- Miller RA, Hosney RC, Moris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74(5): 669-671.
- Newman RK., Lewis SE., Newman CW., Boik RJ, Ramage RT. 1989. Hypocholesterolemic effect of barley foods on healthy men. *Nutr Rep Int* 39: 749-757
- Noh KH, Huh Y, Jang JH, Shin JH, Lee MO, Lee KS, Lee SH, Kim DH, Park YK, Cho KH, Song YS. 2009. Effect of waxy barley bread with trans fat on the lipid profile and fatty acid composition in healthy korean adults. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(10): 1353-1361
- Olewink MC, Kulp K. 1984. The effect of mixing time and ingredient

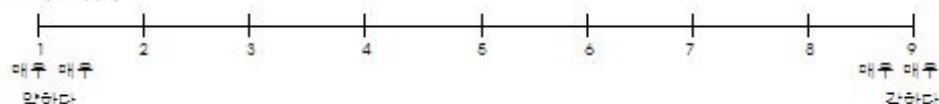
- variation on farinograms of cookie doughs. *Cereal Chem.* 61(): 532-537
- Park HY, An NY, Ryu HK. 2013. The quality characteristics and hypoglycemic effect of cookies containing helianthus tuberosus powder. *Korean J Community Living Sci* 24(4): 233-241
- Park ID. 2012. Effects of sweet pumpkin powder on quality characteristics of cookies. *Korean J. Food Culture* 27(1): 89-94
- Park JH, Kang MS, Kim HI, Chung BH, Lee KH, Moon WK. 2003. Study on immuno-stimulating activity of β -glucan isolated from the cell wall of yeast mutant *saccharomyces cerevisiae* is2. *Korean J Food Sci Technol* 35(3): 488-492
- Park SH, Lee YK, Lee HS. 1994. The effect of dietary fiber supplementation on gastrointestinal function, lipid and glucose metabolism in streptozotocin induced diabetic rats. *Korean J Nutrition* 27(4): 311-322
- Park YS, Kim WS, Lee MJ. 2001. Effects of green tea addition on the formation and quality characteristics of 「Jejuborybbang」. *Tourism Rearserach* 15: 95-110
- Shin EH. 2001. Characteristics of cookies prepared with oligosaccharide. *UC Report* 28(2): 161-169
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean J Food Cookery Sci* 23(5): 609-614
- You SK, Kim SW, Jung KH, Moon SK, Yu KW, Choi WS. 2010. Effect of astragali radix and opuntia humifusa on quality of red ginseng drink. *Food Engineering Progress* 14(4): 299-306

관능적 특성 평가표

날짜 : _____ 이월 : _____ Sample No. : _____

다음은 귀리와 보리의 혼합쿠키에 대한 관능평가입니다.
귀리가 느끼는 정도에 V 표해 주세요.

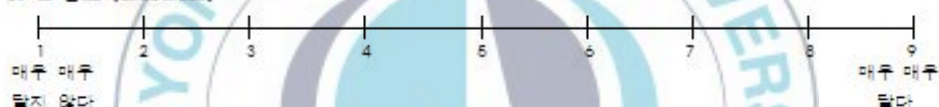
1. 품을 넘세



2. 고소한 점도 (roast nutty)



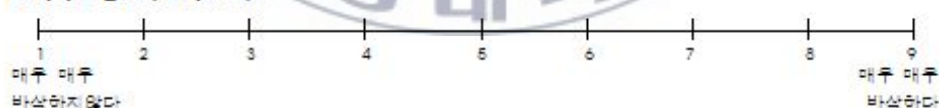
3. 단 점드 (sweetness)



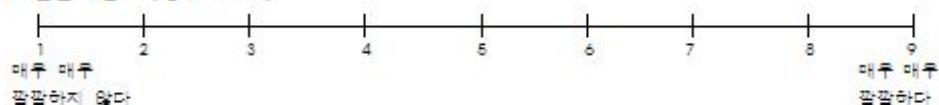
4. 딱딱한 점도 (hardness)



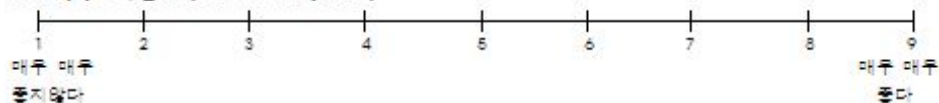
6. 바삭한 점도 (crispness)



6. 짙은 질드 (graininess)



7. 전체적인 수용도 (overall acceptance)



소비자 기호도 평가표

안녕하세요? 이 쿠키는 **버터를 포도씨유로, 밀가루를 귀리, 보리로** 대체하여 만들었습니다. 그래서 열량이 일반 쿠키보다 낮고, 식이섬유가 풍부합니다. 이 쿠키에 대한 소비자관능평가를 하고자 하오니 귀하가 시식 후 느끼시는 정도에 대해 응답해 주시기 바랍니다. 감사합니다.

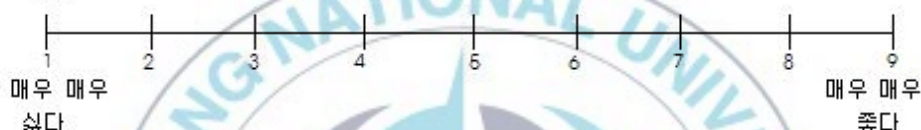
시료번호 : _____

성별 : _____

나이 : _____세

쿠키 시식후 귀하가 느끼는 정도에 V 표해 주세요.

1. 외관



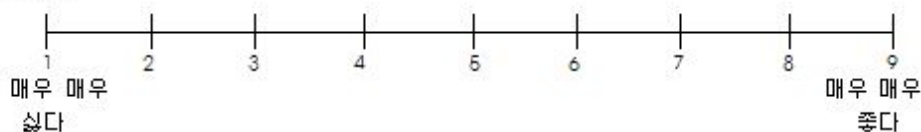
2. 향 (곡물 냄새)



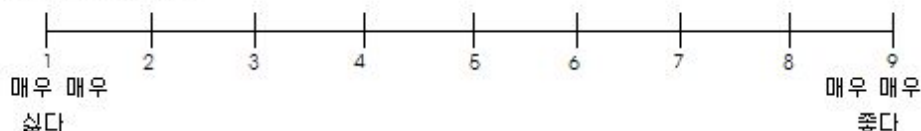
3. 맛



4. 질감



5. 전체적인 수음도



감사의 글

처음엔 실험이 서툴고, 시행착오도 많았던 논문이 이제 마무리가 되다니 감회가 새롭습니다. 더불어 대학원 생활을 했던 2년간을 돌아보면 그동안 저를 도와 주신 많은 분들의 얼굴이 새록새록 떠오릅니다.

먼저 2년간 부족한 저를 지도해주시며, 때로는 무섭고 때로는 다정하셨던 류은순교수님 정말 감사합니다. 전공 공부부터 실험실 생활까지 서툰 부분이 많은 저였지만, 교수님의 훌륭한 지도가 있어서 이렇게 논문을 잘 마무리 할 수 있었습니다. 그리고 다양한 사례를 통해 어려운 공부를 재미있게 배울 수 있도록 해주셨던 류홍수 교수님, 어려운 생화학과 생리학수업에서 계속 질문을 하셔서 늘 생각하게 만들어 주셨던 변대석 교수님, 영양학에 대해 많은 가르침을 주시고 항상 인자한 미소로 얘기해주시던 남택정 교수님, 시크하고 멋지신 최재수 교수님, 웃는 모습이 멋지신 김재일 교수님, 김형락 교수님 정말 감사합니다. 또한 제가 힘들 때 옆에서 항상 힘이 되어 주시고, 새로운 길에 도전하는 것을 멋지게 응원해주신 박기용 교수님 감사합니다.

2년간 실험실에서 생활하며 함께했던 많은 선후배님들과 함께 수업을 들었던 동기 윤미, 미승, 민영, 소영쌤과 관능검사를 위해 도와주셨던 고마운 혜전쌤에게도 감사의 인사를 전합니다. 그리고 많은 이야기를 해주시고 도움을 주셨던 언니 같은 최기보 선생님, 세심하게 고민 상담을 해주시고 이제 멋진 교수님이 되신 이경아 선생님, 선생님들이 있어서 정말 감사했습니다.

같이 논문을 쓰며 1년간 함께 있어서 너무 고맙고 좋았던 귀요미 웅이엄마 민지쌤, 하나하나 친절하게 알려준 선배이자 사랑스러운 동생 미나, 예쁘고 든든한 맘머느리감 주연, 특별한 2달을 보낸 개구쟁이 진주, 넘치는 자신감과 멋진 노력

파 준우, 귀엽고 짹짹해서 이뻐하는 주현이, 툭툭튀는 매력쟁이 은혜, 똑부러지는 새침한 유리, 하얀 얼굴에 착실한 막내 성민이 모두 함께 지내면서 저에게 큰 힘이 되었습니다. 그 외에도 힘들 때 진솔한 얘기를 해준 민혜, 애교쟁이 민아, 유일한 실험실 친구 선우, 멋진 요리사 현진이 오빠, 터프한 듯 세심한 단비, 1학기 같이 지낸 지원이, 이쁜 은아, 실험도 가르쳐주고 많이 도와준 터프한 식화방 매력녀 소연, 실습 갔을 때 잘 챙겨주셨던 진하연니도 정말 감사했습니다.

학교생활에 바빠서 자주 만나지 못했지만 같이 식사를 하며 상담도 많이 해준 미녀상담사 민희, 늘 힘들 때 위로가 되는 민영, 주말마다 함께하던 유선, 바쁜거다 이해해주던 선생님같은 원정, 함께 있으면 기분좋은 나라, 수원간 털털너 연주, 어딜가나 인기만점 선욱이 등 많은 친구들도 옆에서 격려를 해 준 덕분에 이렇게 무사히 대학원 생활을 마무리할 수 있었습니다.

끝으로 늦은 나이에 대학원에 진학하는 것임에도 불구하고 항상 응원해주시고 힘이 되어주시던 아버지와 어머니 정말 감사합니다. 이제는 제가 부모님께 보답할 날만 남은 것 같습니다. 경기도에서 열심히 공부하는 형수도 정말 고생 많고, 앞으로 더 파이팅하길 바랄게!!

우여곡절이 많은 논문과 2년이라는 시간이 지났지만 곁에 있어주셨던 분들 덕분에 많이 배우고 성장한 것 같아 항상 감사했습니다. 앞으로 저도 힘이 되어줄 수 있는 사람이 되겠습니다. 사랑합니다♡

2014년 2월

김보영