

막걸리박 열수추출물 분말을 첨가한 모닝롤의 품질 특성

이현숙¹ · 김순미^{2*}

¹국민대학교 식품영양학과 · ²가천의과학대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Morning Rolls Added with *Makgeolli* Lees Extract Powder

Hyun Sook Lee¹, Soon Mi Kim^{2*}

¹Department of Foods & Nutrition, Kookmin University

²Department of Food & Nutrition, Gachon University of Medicine and Science

Abstract

The objective of this study was to assess the physicochemical characteristics of morning rolls containing various levels (0, 2, and 4%) of *Makgeolli* lees extract powder, which has nutritional and health effects. The results demonstrated that pH, moisture content, volume, weight, and baking loss rate of morning rolls were not significantly different among the groups. In the morning rolls with 4% *Makgeolli* lees extract powder, the Hunter's color 'a' (redness), but not L (lightness) or b (yellowness), was significantly higher than that in the other two groups. After estimating the texture quality of morning rolls, hardness, chewiness, and gumminess decreased significantly with added *Makgeolli* lees extract powder, but springiness was not significantly different. The results of the sensory test showed that appearance and texture increased as more *Makgeolli* lees extract powder was added, and that the overall acceptability score and air cell uniformity score for 2% and 4% *Makgeolli* lees extract powder morning rolls were significantly higher than those of controls. These results indicate that the texture and sensitivity of morning rolls can be increased by adding *Makgeolli* lees extract powder without affecting the overall quality.

Key Words: *Makgeolli*, *Makgeolli* lees, morning rolls, quality characteristics, sensory test

1. 서 론

주박이란 막걸리 또는 청주를 거르고 남은 것으로 지게미 또는 재강이라 부르며, 재활용이 가능한 부산물 또는 폐기물을 뜻한다. 주박은 식량이 부족했던 시기에 대체식품의 역할을 담당했을 만큼 영양적인 면에서도 우수한 것으로 알려졌다. 실제로 전분과 단백질 외에도, 섬유소, 무기질, 비타민, 알코올과 유기산, 효소, 효모 등의 영양성분을 다량 함유한 것으로 보고되었다(Cho 등 1998). 또한 최근 Lee 등(2009a)은 주박의 열수추출물 분말에는 탄수화물(76.5%)과 단백질(17.4%)이 다량 함유되어 있으며, 각종 비타민과 무기질이 풍부하고, 특히 탄수화물 중 불용성과 수용성 식이섬유소가 각각 3.62%와 13.93%로서 다량의 섬유소가 함유되어 있다고 보고했다. 따라서 주박 뿐 아니라 주박 열수추출물도 고단백, 저지방, 고섬유소 식품 소재로 이용될 수 있음을 시사한 바 있다.

국내 막걸리 산업은 1972년도에 전체 주류 출고량의 81.4%(소주 11.3%, 맥주 5%)를 차지, 주류시장 점유율 1위

로서 명실상부한 국민주의 자리를 지켜왔으나 1980년대에 들어서면서 국민소득 수준의 향상과 저질막걸리의 범람 등으로 인해 더 이상 발전하지 못한 채 계속 하락세를 보여 2002년에는 주류 출고량의 4.31%에 불과할 정도로 급감했으며 그 후 수년간 점유율 5%대에 머물러 있었다. 그러나 2009년에는 막걸리 점유율이 7.82%로 급속한 증가를 보였으며 2010년 1/4분기에는 11.97%로 그 증가세를 이어가고 있다(National Tax Service 2010). 이러한 막걸리 인기의 부활은 국내 소비자들의 음주 기호가 순한 맛의 저도주를 선호하고 있고, 한국에서 와인이 유행하게 된 이유가 와인이 갖고 있는 약리기능성 때문인 것처럼 막걸리 또한 건강에 좋은 술로 인식되고 있다는 점 때문이다(Lee 등 2010). 실제 최근 막걸리박 추출분말의 항당뇨(Lee 등 2008; Lee 등 2009a), 혈압저하효과(Lee 등 2009b), 그리고 막걸리 추출물의 항암효과(Shin 등 2008) 등 막걸리의 '건강기능성' 효과 및 부산물인 주박의 효용성이 다양한 연구를 통해 입증되기 시작하고 있다.

이렇듯 주박은 이용가치가 높은 부산물임에도 불구하고 국

*Corresponding author: Soon Mi Kim, Department of Food & Nutrition, Gachon University of Medicine and Science, Yeonsu-dong 534-2, Yeonsu-gu, Incheon 406-799, Korea Tel: 82-32-820-4234 Fax: 82-32-820-4234 E-mail: smkim@gachon.ac.kr

내에서는 현재까지 이용분야를 찾지 못해 동물 사료나 토지 개량제(Cho 등 1998; Han 등 2002)로 이용되거나 폐기하는 등 그 이용률은 적은 편이다. 외국은 맥주박에 함유된 프롤락틴(prolactin)과 락토제닉(lactogenic)의 성장호르몬을 이용한 사료개발(Sawadogo 등 1989), 빵과 쿠키에 첨가했을 때 반죽에 미치는 영향 연구(Kissell & Prentice 1979; Hassona 1993) 등이 이루어져 있다. 국내에서는 현재 막걸리 박을 이용한 고식이섬유 빵의 제조(Cho, 1996), 청주 박을 이용한 저 식염 고추장의 양조(Lee & Kim 1991), 주박의 알코올 성분을 이용한 식초제조(Kim & Jo 1981), 주박의 향미성분을 이용한 야채절임(Lee & Kim 1991), 주박 단백질을 이용한 가식성 필름의 제조(Cho 등 1998), 주박을 이용한 효모포자의 생산(Lim 등 2004), 주박 첨가로 돈육의 품질특성 개량(Won 등 2006), 탁주분말 또는 탁주 주박을 이용한 제빵 특성 및 제빵개량제의 제조(Jeong & Park 2006), 주박첨가 약과의 제조(Cho 등 2007), 주박 첨가에 따른 국수의 품질특성(Kim 등 2007)등에 대한 연구가 있다.

앞으로 막걸리의 소비량이 증가한다고 하면 그에 따라 막걸리박의 생산량 또한 증가할 것이다. 따라서 본 연구는 영양적 가치가 높고 다양한 생리활성이 기대되는 우수한 식재료인 막걸리박 추출분말을 첨가한 모닝롤을 제조하여 그 이화학적 특성과 관능평가에 미치는 영향을 검토함으로써 막걸리 부산물의 재활용 측면과 막걸리박 추출물의 기능성 식품 소재로서의 개발 가능성을 알아보하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

모닝롤 제조를 위해 사용한 재료 중 밀가루는 삼양 밀백스의 강력분(규원 1등급), 생이스트는 제니코식품(주), 이스트푸드는 SK-100(신광식품산업사), 소금은 (주)한주 정제염, 설탕은 (주)제일제당의 정백당, 버터는 (주)해태유업의 가염버터와 서울우유 협동조합의 탈지분유를 사용하였다.

주박열수추출물의 제조는 앞서 보고한 바(Lee 등 2009a)와 같이, 쌀 막걸리를 거르는 단계에서 얻어진 2차 주박을 3배의 증류수로 희석하여 90°C에서 4시간 추출한 후 저온에서 침전시킨 상등액을 취하여 동결 건조하였다. 주박열수추출물 분말의 영양성분은 전보(Lee 등 2009a)에 나타낸 바와 같다.

2. 모닝롤의 제조

모닝롤의 반죽 배합비는 <Table 1>과 같다. 주박추출물 무첨가 빵을 대조군으로 하였고, 주박열수추출물 분말을 밀가루 사용량의 각각 2% 또는 4%(w/w) 대체하여 첨가한 빵을 각각 제조하였다. 제빵 공정은 버터를 제외한 전 재료를 반죽기(Fresh Cream Mixer, VM-0008, Dae Yung Co., Korea)에 넣고 1단으로 수화시킨 후 2단으로 반죽한 다음

<Table 1> Baking recipe for morning rolls added with *Makgeolli* lees extract powder (unit: g)

Ingredients	Control	ME2 ¹⁾	ME4
<i>Makgeolli</i> lees ext.	0	2	4
Wheat flour	100	98	96
Water	44	44	44
Egg	20	20	20
Sugar	14	14	14
Butter	12	12	12
Yeast	8	8	8
Skim milk powder	3	3	3
Salt	2	2	2
Yeast food	1	1	1

¹⁾ME2: substituted *Makgeolli* lees extract powder of 2% for wheat flour, ME4: substituted *Makgeolli* lees extract powder of 4% for wheat flour

클린업 상태에서 버터를 넣고 최종단계까지 반죽하였다. 1차 발효는 온도 50±1°C, 습도 75~80% 상태의 발효기(Dae Yung Co., Korea)에서 30분간 이루어졌으며, 1차 발효 후 45g 씩 분할해서 각각 둥글리기 한 후 발효기에서 약 10분간 중간 발효시켰다. 재 둥글리기로 가스를 빼주고 원형으로 만든 후 적절한 간격을 유지해서 패닝한 후 온도 50°C, 습도 85% 상태에서 20분간 2차 발효시킨 후 윗 불 195°C, 아랫 불 140°C의 전기오븐(FDO-7102, Dae Yung Co., Korea)에서 12분간 구웠다.

3. 이화학적 특성 측정

1) pH 측정

제품의 pH는 모닝롤 15 g을 100 mL의 증류수와 함께 균질기(T18 basic, IKA Works, INC, USA)로 10,000 rpm에서 5분간 균질화시키고, 실온에서 30분간 방치한 후 상층액을 pH meter(pH210, Hanna instruments, Rumania)로 측정하였다.

2) 수분 함량 측정

모닝롤의 수분함량은 안쪽 부분을 1 cm²로 잘라서 적외선 수분 측정기(Precisa XM60, Swiss)를 사용하여 측정하였다.

3) 부피 및 중량 측정

모닝롤의 중량은 오븐에서 꺼내어 실온에서 1시간 동안 냉각한 후 측정하였고 부피는 좁쌀을 이용한 종자치환법(seed displacement)으로 측정하였으며 이로부터 비체적(specific loaf volume, mL/g)을 계산하였다.

4) 굽기 손실률

주박 추출물을 반죽에 첨가함에 따른 굽기 손실률은 굽기 전 반죽의 무게와 오븐에서 꺼낸 제품을 실온에서 1시간 동

<Table 2> Operation condition of texture analyzer for morning rolls

Method	Force in compression
Probe	25 mm, Cylinder type
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	0.5 mm/s
Post test speed	2.5 mm/s
Test distance	10 mm

안 냉각한 후의 무게를 잰 후 아래와 같은 식에 의해 계산하였다(Kim 등 2002).

$$\text{굽기 손실률} = \frac{\{\text{반죽중량(g)} - \text{제품중량(g)}\}}{\text{반죽중량(g)}} \times 100$$

5) 색도 측정

모닝롤의 색도는 구운 후 실온에 1시간 냉각시켜 빵 껍질(crust)은 빵의 윗면을, 빵 내부(crumb)는 빵을 높이 2 cm 두께로 자른 속 면을 측정하였다. 색차계(CM-3500d, Konica Minolta, Japan)를 이용하여 Hunter value인 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 구하였으며, 각 처리구 간의 색도의 차이는 색차(color difference, E)로 구하였다.

6) 조직감 측정

구운 후 실온에 1시간 냉각시킨 모닝롤을 높이 2 cm 두께로 잘라 texture analyzer(TA-XT express, Stable Micro Systems Co., UK)를 이용하여 <Table 2>의 조건으로 조직감을 측정하였다. 시료를 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 force-time 곡선으로부터 TPA(texture profile analysis) mode로 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 10회 측정하여 평균치로 구하였다.

4. 관능검사

관능검사는 가천의과대학교 학생 60명을 대상으로 9점 기호 척도법을 이용한 기호도 검사를 하였다. 모닝롤의 외관, 향미, 조직감과 전반적인 기호도를 평가하였으며, 시료는 하루 전 구워서 한 개씩 폴리 비닐백에 넣어 밀봉한 것을 제시하였다. 롤빵 내부 기포의 균일성은 대상자들이 4개의 특성을 모두 평가한 후 격리된 칸막이로 이동하여 단면을 자른 시료를 보고 평가하도록 하였다.

5. 통계분석

실험결과를 SPSS 12.0을 이용하여 각 군의 평균과 표준편차로 나타내었다. 각 군간의 차이는 일원배치분산분석을 통해 유의성이 인정되면 Duncan's multiple range test를 이용하여 사후검증을 실시하였다. 유의성은 $\alpha=0.05$ 수준에서 검증하였다.

<Table 3> pH and moisture content of morning rolls added with Makgeolli lees extract powder

Variables	Groups ¹⁾	Control	ME2	ME4
pH		5.60±0.05 ^{NS2)}	5.61±0.01	5.56±0.03
Moisture content (%)		39.93±1.22 ^{NS}	39.65±2.90	40.46±1.16

¹⁾Refer to Table 1.
²⁾NS: not significant

III. 결과 및 고찰

1. 모닝롤의 pH 및 수분함량

주박 열수추출물 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 모닝롤의 pH 및 수분함량은 <Table 3>과 같다. 4% 첨가군이 대조군 및 2% 첨가군에 비해 pH는 낮은 경향을 나타내었고, 수분 함량은 증가하는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다. Jeong & Park(2006)은 탁주 분말을 첨가한 식빵 반죽의 pH가 유의적으로 감소하였으며 이는 탁주 분말의 유기산, 당류 및 생균에 의한 영향으로 보인다고 하였다.

2. 모닝롤의 굽기손실률

막걸리박 열수 추출물 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 모닝롤의 제빵 과정에서의 수분 손실률은 <Table 4>에 나타내었다. 반죽무게와 빵 무게의 차이에 의해 계산된 굽기 손실률(baking loss rate)은 유의적인 차이는 보이지 않았지만 주박 추출물을 첨가함으로써 감소하는 경향을 나타내었는데, 대조군 7.33%에서 막걸리박 열수추출물 2% 첨가군이 6.88%, 4% 첨가군이 7.11%로 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 주박 열수 추출물에 함유된 수용성 섬유소의 보수력에 기인하는 것으로 보인다.

빵의 무게나 부피는 밀가루 단백질의 함량과 질, 글루텐 형성정도, 첨가재료의 종류와 제조공정 등 여러 요인에 영향을 받는다. 굽기손실은 발효산물 중 휘발성 물질이 굽기 중에 열에 의해 휘발하면서 수분이 증발한 것으로(Kim 등 1978) 동일 굽기 조건하에서도 손실율이 증가할수록 호화가 양호하고 껍질의 착색이 좋은 것으로 보고(Roels 등 1993)되고 있다. 그러나 본 연구에서 막걸리 열수추출물 분말을 2% 또는 4% 첨가한 경우 모닝롤의 부피, 무게, 굽기손실률이 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. Jeong & Park(2006)은 탁주 분말을 식빵 반죽에 첨가한 경우 굽기손실이 유의적으로 증가하여 탁주 분말 첨가에 따른 식빵의 품질 향상을 기대할 수 있다고 하였다. 이러한 본 연구결과와의 차이는 본 연구에서 사용한 막걸리박 열수추출물 분말에 식이 섬유 함량이 높았던 것도 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 막걸리박 열수추출물 분말에는 건조 무게 당 불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유 함유율이 각각 3.62%와 13.93%로 식이섬유를 다량 함유하고 있다(Lee 등 2009). Cho와

<Table 4> Volume, weight, and baking loss rate of morning rolls added with *Makgeolli* lees extract powder

Variables	Control	ME2	ME4
Dough weight (g)	45	45	45
Bread volume (mL)	203.83±8.61 ^{NS2)}	200.50±15.66	204.83±8.44
Bread weight (g)	41.70±0.23 ^{NS}	41.94±0.20	41.80±0.25
Baking loss rate ³⁾ (%)	7.33±0.48 ^{NS}	6.80±0.30	7.11±0.54

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾NS: not significant

³⁾(dough weight-bread weight)/dough weight×100

Lee(1996)의 연구에서 고식이섬유원으로 쌀막걸리박 가루를 10% 함유한 빵 제조시 빵의 무게는 증가하였으나 빵의 부피는 감소하여 식이섬유 첨가 시 빵의 부피가 감소함을 보여 주었다. 식이섬유 첨가 시 빵 부피의 감소의 이유는 글루텐 희석(gluten dilution)(Pomeranz 등 1977) 또는 글루텐과 식이섬유 간의 작용(Chen 등 1988)에 의한 것이라고 보고되었다.

본 연구에서 막걸리박 추출분말을 4%까지 첨가한 모닝롤에서 부피, 무게, 수분함량이 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않은 반면 Cho와 Lee(1996)의 연구에서 쌀막걸리박 분말을 10% 함유한 빵의 경우 빵의 부피가 감소하였다는 결과의 차이는 막걸리박 분말과 본 연구 소재인 막걸리박 추출분말 사이의 식이섬유의 종류 및 함량 그리고 전체 성분에 있어서의 차이에 기인하는 것으로 생각된다. 특히 막걸리박을 열수 추출하는 과정에서 그 함량이 증가한 수용성 식이섬유가 영향을 미쳤을 것으로 기대된다(Lee 2009a). 제빵의 품질평가에서 완성된 빵의 부피는 매우 중요한 요소이며, 빵 부피의 감소는 품질 감소 및 기호도 저하로 이어진다(Kim & Song 2008). 수용성 식이섬유는 혈중 콜레스테롤 저하 기능 등 다양한 생리활성을 나타낸다는 측면에서

(Brown 등 1999) 막걸리박 열수 추출분말을 첨가한 모닝롤은 빵의 품질을 변화시키지 않으면서도 상대적으로 다량의 식이섬유를 섭취할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

3. 모닝롤의 색도

주박 열수 추출물은 첨가한 모닝롤의 색상을 겉 부분(crust)과 속 부분(crumb)으로 나누어 측정된 결과는 <Table 5>와 같다. 모닝롤의 표면 색상은 주박 추출물의 첨가량을 달리해도 명도(lightness)는 변화가 없었으며 적색도(redness)는 대조군과 2% 첨가군 사이에서는 차이를 보이지 않으나 4% 첨가군에서는 유의적으로 증가하였다. 황색도(yellowness)는 일정한 경향을 나타내지 않았다. 모닝롤 내부의 색상 역시 비슷한 경향을 보여 적색도에서만 주박 추출물 첨가량에 따른 유의적인 차이가 있어서 첨가량이 증가할수록 증가하였다.

Cho 등(2007)은 주박을 첨가한 약과의 a값(적색도)이 주박 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였는데, 이는 재료 배합시의 밀가루와 주박의 페놀성 화합물 등 색소 성분이 영향을 미친 것(Yoon 2002)으로 보인다고 하였다. 또한 본 연구진이 본 실험에서 사용한 동일한 주박 열수 추출물을 첨가한 국수의 품질특성 연구(Kim 등 2007)에서도 추출물 분말의 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 a값(적색도)이 유의적으로 증가한 것으로 보아 막걸리박 또는 추출물 분말의 첨가는 밀가루 제품의 적색도 증가에 영향을 미치는 것으로 보여진다.

한편, 본 연구에서 막걸리박 열수추출물을 2% 또는 4% 첨가한 경우 명도에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 동일 추출물 분말을 첨가한 국수(Kim 등 2007)에서는 조리하지 않은 면의 경우는 추출물 분말의 첨가량 증가에 따른 유의적 차이를 보이지 않은 반면 조리면에서는 첨가량 증가에 따라 명도가 유의적으로 증가하였다. 이와 함께 10% 막걸리박을 첨가하여 제조한 빵의 품질특성을 살펴본 연구(Cho & Lee 1996)에서는 막걸리박 첨가 빵이 밀가루 빵에 비해 밝은 색을 띠었다고 보고한 결과들을 살펴볼 때 막걸리박이나

<Table 5> Hunter's color value of morning rolls added with *Makgeolli* lees extract powder

Groups ¹⁾	Variables	L ²⁾	a ³⁾	b ⁴⁾	E
Crust	Control	46.10±4.08 ^{NS5)}	20.53±1.12 ^{a6)}	31.62±4.50 ^{ab}	5.22±4.58 ^{ab}
	ME2	42.23±2.77	20.20±1.20 ^{ab}	27.88±3.45 ^a	8.96±4.53 ^a
	ME4	47.78±2.02	21.99±0.39 ^c	34.63±2.21 ^{bc}	2.41±1.77 ^{bc}
Crumb	Control	77.23±1.82 ^{NS}	0.96±0.26 ^a	23.46±0.91 ^{NS}	3.17±1.66 ^{NS}
	ME2	76.69±2.03	1.09±0.09 ^{ab}	23.31±0.68	3.54±2.11
	ME4	76.89±2.73	1.42±0.18 ^c	23.60±0.80	3.65±2.28

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾L: degree of lightness (white +100 0 black)

³⁾a: degree of redness(red +100 -80 green)

⁴⁾b: degree of yellowness(yellow +70 -80 blue)

⁵⁾NS: not significant

⁶⁾Means in a column by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at the p<0.05.

<Table 6> Texture properties of morning rolls added with *Makgeolli* lees extract powder

Variables	Control	ME2	ME4
Hardness	725.43±175.86 ^{a2)}	391.88±62.53 ^b	441.23±98.14 ^{bc}
Springiness	0.93±0.01 ^{NS3)}	0.95±0.01 ^a	0.94±0.03 ^a
Chewiness	467.96±106.02 ^a	270.79±41.02 ^b	290.14±75.72 ^{bc}
Gumminess	501.07±116.61 ^a	284.05±38.96 ^b	306.64±70.34 ^{bc}
Cohesiveness	0.69±0.01 ^a	0.72±0.02 ^b	0.69±0.01 ^a

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Means in a row by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at the p<0.05.

³⁾NS: not significant

막걸리박 열수 추출물 분말의 첨가가 제품의 명도에 미치는 영향이 일정한 경향을 나타내지는 않는 것으로 보인다.

4. 모닝롤의 조직감

주박 추출물 첨가에 따른 모닝롤의 조직감 변화를 측정할 결과는 <Table 6>에 제시하였다. 모닝롤의 경도(hardness)는 주박 열수 추출물을 첨가함으로써 유의적으로 감소하였다. 빵의 수분함량, 기공의 발달정도, 부피 등이 빵의 경도에 영향을 미치며, 기공이 잘 발달된 빵일수록 부피가 크고 부드러워서 경도가 낮아진다(Jeong & Park)는 점에서 주박 열수 추출물의 첨가로 인한 모닝롤의 경도 저하는 모닝롤의 품질에 바람직한 영향을 나타내고 있음을 알 수 있다.

씹힘성(chewiness)과 점착성(gumminess)은 경도와 마찬가지로 주박 추출물을 첨가함으로써 감소하였으나 탄력성(springiness)은 유의적인 차이를 보이지 않아 모닝롤에 주박을 첨가함으로써 빵이 부드러워짐에도 불구하고 탄력성은 감소하지 않았음을 알 수 있었다. 응집성(cohesiveness)은 주박 추출물 첨가에 따른 일정한 경향을 나타내지 않았다.

5. 모닝롤의 관능검사

주박 열수 추출물의 첨가량을 달리하여 제조한 모닝롤의 기호특성을 <Table 7>에 나타내었다. 관능검사는 외관, 향미, 조직감과 전반적인 기호도를 9점 만점으로 평가하였으며 기호도가 증가할수록 높은 점수를 받도록 하였다.

모닝롤의 외관(appearance)은 주박 추출물 첨가량이 증가하면 높아져 4% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 외관이 좋다고 평가되었으며, 향미(flavor)에는 차이가 없었다. 따라서 주박 열수 추출물 4%를 첨가한 모닝롤의 표면적색도가 유의적으로 증가한 것이 관능검사에서도 외관을 더 좋게 보이도록 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다. 모닝롤의 질감(texture) 역시 외관과 같은 경향을 나타내 주박 추출물 첨가량이 증가할수록 질감에 대한 기호도가 증가하였으며 4% 첨가군은 대조군에 비해 유의적인 증가를 나타내었다. 모닝롤의 전반적인 기호도를 묻는 항목(overall

<Table 7> The sensory characteristics of morning rolls added with *Makgeolli* lees extract powder

Variables	Control	ME2	ME4
Appearance	5.47±2.00 ^{a2)}	5.98±1.7 ^{ab}	6.32±1.92 ^b
Flavor	5.75±2.17 ^{NS}	5.47±1.89	5.50±2.30
Texture	4.83±2.06 ^a	5.22±1.91 ^{ab}	5.88±2.14 ^b
Air cell uniformity	4.83±2.09 ^a	5.75±1.55 ^b	6.22±1.96 ^b
Overall acceptability	2.88±1.58 ^a	6.72±1.98 ^b	5.13±1.36 ^b

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Means in a row by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at the p<0.05.

³⁾NS: not significant

acceptability)에서는 이러한 기호특성들이 반영되어 첨가량이 증가할수록 좋은 평가를 받았으며 통계적으로도 유의적인 차이를 보였다. 이는 <Table 6>의 조직감 특성과의 관련이 있는 것으로 보이며 주박 첨가물을 첨가해도 탄력성은 변화가 없는 것에 비해 경도, 씹힘성, 점착성이 감소한 특성이 질감 및 전체적인 기호도를 증가시키는데 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 또한 빵의 품질평가에 매우 중요한 요소인 기공의 균일성 역시 주박 추출물을 첨가함으로써 증가하여 모닝롤에 주박 열수 추출물을 첨가함으로써 전체적인 품질특성과 기호도를 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 막걸리박 열수추출물 분말을 2% 또는 4%로 첨가비율을 달리하여 모닝롤을 제조하고 제빵 후 모닝롤의 품질특성을 비교, 분석함으로써 주박의 제빵에서의 품미 개선 및 품질 개량제로서의 활용도 가능성을 탐색하기 위한 기초 자료를 얻고자 하였다. 모닝롤의 pH와 수분함량은 막걸리박 추출물 첨가에 따른 영향을 받지 않았다. 또한 모닝롤의 부피, 무게, 그리고 굽기손실률도 각 군 간에 차이가 없었다. 모닝롤의 색도 검사에서는 명도와 황색은 차이가 없었으나 붉은색은 4% 막걸리박 추출물을 첨가한 모닝롤이 유의적으로 높았다. 모닝롤의 조직감 변화를 측정할 결과, 경도, 씹힘성, 그리고 점착성은 막걸리박 추출물을 첨가함으로써 유의적으로 감소하였으며 탄력성은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능검사 결과, 외관 및 질감은 막걸리박 추출물 첨가 비율이 증가할수록 증가하는 경향이었으며, 전체적인 기호도 점수와 기공의 균일성 점수는 2% 또는 4% 막걸리박 추출물을 첨가한 모닝롤이 대조군 보다 유의적으로 높았다. 이런 결과들로 볼 때 모닝롤에 막걸리박 추출물 분말을 첨가함으로써 전반적인 품질특성에는 영향을 미치지 않으면서 조직감과 관능 기호도를 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.

감사의 글

본 논문은 2004-2005년도 인천탁주 합동 제1공장과의 중소기업청 기술혁신 전략과제의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구이며 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis^{1,2}. *Am. J. Clin. Nutr.*, 69(1):30-42
- Cho EJ, Yang MO, Kang HJ. 2007. Physicochemical characteristics of Yackwa with added rice wine cake. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 17(1):94-102
- Cho MK, Lee WJ. 1996. Preparation of high-fiber bread with soybean curd residue and Makkolli (rice wine) residue. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 25(4):632-636
- Cho SY, Park JW, Rhee C. 1998. Edible films from protein concentrates of rice wine meal. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30(5):1097-1098
- Han GH, Kim BY, Hamh YT. 2002. Effects of brewer's spent grain on the extrudate using agricultural and marine by-product. *Food Engineering Process*, 6(1):1-9
- Hassona HZ. 1993. High fiber bread containing brewer's spent grains and its effect on lipid metabolism in rats. *Die Nahrung*, 37(6):576-682
- Jeong JW, Park KJ. 2006. Quality Characteristics of Loaf Bread Added with Takju powder. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 38(1):52-58
- Kim HJ, Jo JS. 1981. Studies on the production of vinegar from Koryangju distillers grain. *Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng.*, 9(4):191-196
- Kim MK, Song BC. 2008. A study on the quality characteristics of Morning-rolles with Bamboo leaf powder. *Korean J. Food Culture*, 23(5):639-645
- Kim SK, Cheigh HS, Kwon TW, Marston PE. 1978. Rheological and baking studies of composite flour wheat and made barley. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 10(1):11-15
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK. 2007. Quality characteristics of noodle added with Takju (Korean turbid rice wine) lees. *Korean J. Food Culture*, 22(3):359-364
- Kim YS, Jeon SS, Jung ST. 2002. Effect of lotus root powder on the baking quality of white bread. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 18(4):413-425
- Kissell LT, Prentice N. 1979. Protein and fiber enrichment of cookie flour with brewer's spent grain. *Cereal Chem.*, 56(4):261-266
- Lee HS, Kwak HJ, Kim JY, Cho WK, Kim SM. 2010. A survey of Drinking Habits and Health Perception of *Makgeolli*. *Korean J. Food Culture*, 25(5):544-557
- Lee HS, Hong KH, Kim JY, Kim DH, Yoon CH, Kim SM. 2009. Effect of Korean turbid rice wine (*Takju*) lees extract on blood glucose in the db/db mouse. *Korean J. Food Culture*, 24(2):219-223
- Lee HS, Hong KH, Yoon CH, Cho WK, Kim SM. 2008. Glycemic Index and Oral Glucose Tolerance Test of *Takju* (Korean turbid rice wine) Lees Extract. *Korean J. Food Culture*, 23(5):662-665
- Lee HS, Hong KH, Yoon CH, Kim JM, Kim SM. Effect of Korean turbid rice wine (*Takju*) lees on blood pressure in spontaneously hypertensive rat. *Korean J. Food Culture*, 24(3):338-343
- Lee KS, Kim DH. 1991. Effect of sake cake on the quality of low salted Kochuzang (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23(1):109-113
- Lim YS, Bae SM, Kim K. 2004. Production of yeast spores from rice wine cake. *Korean J. Microbiol. Biotechnol.*, 32(2):184-189
- National Tax Service. News, 2010.6. 30 http://www.nts.go.kr/news/news_03_01.asp?minfoKey=MINF8420080211204826&to_p_code=&sub_code=&sleft_code=&ciphertext=&type=LR#
- Pomeranz Y, Shogren MD, Finney KF, Bechtel DB. 1977. Fiber in breadmaking-effects on functional properties. *Cereal Chem.*, 54(1):25-41
- Roels SP, Cleemput G, Vandewalle X. 1993. Bread volume potential of variable quality flours with constant protein level as determined by factors governing mixing time and baking absorption levels. *Cereal Chem.*, 70(3):318-323
- Saito Y, Wanezaki K, Kawato A, Imayasu S. 1994a. Antihypertensive effects of peptide in sake and its by-products on spontaneously hypertensive rats. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 58(5):812-816
- Saito Y, Wanezaki K, Kawato A, Imayasu S. 1994b. Structure and activity of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides from sake and sake lees. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 58(10):1767-1771
- Sawadogo L, Sepehri H, Houdebine LM. 1989. Evidence for a stimulating factor of prolactin and growth hormone secretion present in brewery draff. *Reproduction Nutrition Development*, 29(2):139-146
- Shin MO, Kang DY, Kim MH, Bae SJ. 2008. Effect of Growth Inhibition and Quinone Reductase Activity Stimulation of *Makgeolly* Fractions in Various Cancer Cells. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 37(3):288-293
- Won JH, Son JA, Youn AR, Kim HJ, Kim GW, Noh BS. 2006. Quality characteristics of pork with addition of Jubak (Sulchigemie). *Korean J. Food Culture*, 21(5):565-570