

보리수즙 첨가가 설기떡의 품질에 미치는 영향

최해욱·김혜영^{1)†}
동원홈푸드, 우송대학교 외식조리학부¹⁾

Effect of Cherry Silverberry(*Elaeagnus multiflora*) Juice on the Quality of *Sulgidduk*

Hea Uk Choi · Hyeyoung Kim^{1)†}
Dongwon Homefood, Asan, Korea
Dept. of Culinary Arts, Woosong University, Daejeon, Korea¹⁾

ABSTRACT

To evaluate the effects of cherry silverberry (*Elaeagnus multiflora*) juice on *sulgidduk*, rice cakes were prepared using different quantities of cherry silverberry juice (0%, 33%, 66%, and 100%). The pH level of the control group was higher than that of other groups with cherry silverberry juice. The moisture content of the control group was higher than that of other groups with cherry silverberry juice. In terms of color, the L-value were significantly higher in the control group than in other groups, whereas the a-value and the b-value were significantly lower in the control group than in other groups ($p < 0.001$). The hardness, springness, gumminess, and chewiness of the control group showed the lowest values. Preferences for the appearance, texture, flavor, and overall acceptability of *sulgidduk* with 66% and 100% cherry silverberry juice were higher than those for other groups. These results suggest that cherry silverberry juice can increase the acceptability of *sulgidduk* and that 66–100% cherry silverberry juice may be appropriate for making *sulgidduk*.

Key words: cherry silverberry, texture analysis, *sulgidduk*

I. 서론

보리수(*Elaeagnus Multiflora*)는 보리수나무과(Elaeagnaceae) 보리수나무속의 식물로, 일반적으로는 'gumi' 또는 'cherry elaeagnus'로 불리며 국내에서

는 왕보리수라고 불리운다(Hong et al. 2006a). 한편 보리수는 '보리수나무'로 대표되는 나무의 열매를 말하며, '보리똥'이라고도 한다. 이러한 보리수 열매는 접핵과에 속하며 짙은맛, 신맛, 단맛을 가지며, 길이는 약 1.5cm로 7월에 붉은 빛으로 숙성된다(Kim et

접수일: 2015년 9월 21일 심사일: 2015년 11월 9일 게재확정일: 2015년 11월 12일

[†]Corresponding Author: Hyeyoung Kim Tel: +82-42-629-6481 E-mail: hykim@wsu.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.

al. 2003).

보리수나무 열매에는 비타민, 아미노산, 베타카로틴, 유기산 등 다량의 유효성분이 함유되어 있다(Lee 2012). 이러한 보리수나무 열매에 대한 연구를 살펴보면 Kim et al.(2003)은 뜯보리수 열매의 영양성분 및 생리활성 물질을 조사하여, 수분이 82.34% 함유되어 있으며, 폴리페놀은 0.28 g/100g, 유리당 중 glucose와 fructose가 당의 대부분을 차지하고, 유기산이 풍부하며, serine과 alanine 함량이 풍부하고, 무기질 중 칼륨, 마그네슘, 나트륨 함량이 높은 것으로 보고되었다. Hong et al.(2006b)은 보리수 열매가 성숙함에 따라 탄수화물이 증가하고, 조단백질은 감소하였으며, 유리당 중 glucose와 fructose가 급격히 증가하고, 유기산은 급격히 감소한다고 보고하였다. Hong et al.(2006a)은 뜯보리수 열매 추출물의 유효성분을 분석한 결과 물 추출물에서 높은 전자공여능이 관찰되었으며, 에탄올, 메탄올 추출물에서 항산화 활성이 증가하였고, SOD 유사활성은 메탄올 추출물에서 높게 나타났으며, pH가 낮을수록 아질산염 소거능이 증가하는 것으로 보고하였다. 또한 보리수 열매 과육과 종실의 항산화능과 암세포 증식능에 미치는 영향을 살펴본 결과 DPPH 라디칼 소거능은 과육보다 종실에서 효과적이었으며, 지질 과산화 억제율은 hexane층에서 효과가 높았고, hexane 추출물에서 자궁경구암세포인 HeLa cell과 유방암 세포인 MCF-7 cell, 그리고 위암세포인 SNU-638 cell의 성장을 효과적으로 억제하였다는 보고가 있다(Kim et al. 2012).

그러나 이처럼 다양한 효능을 갖는 보리수 열매를 식품에 적용한 연구는 보리수 열매를 이용한 음료 제조 및 제조방법에 관한 연구(Cha 2007; Kang 2009) 보리수열매를 이용한 맥주개발(Lee 2012)과, 보리수 추출물을 첨가한 혼합음료(Hong 2007), 보리수를 첨가한 과실주(Cho & Joo 2014) 연구에 한정되어 있다.

다양한 기능성을 가진 보리수 열매를 현대인의 건강식으로 쉽게 이용될 수 있도록, 섭취 용이한 기능성 음식개발을 위해 보리수 열매즙을 다양한 농도로 첨가한 설기떡을 제조하여 그 품질특성에 관한 연구를 진행하였다. 설기떡 제조에 첨가되는 물을 보리수

열매즙으로 대체한 후 설기떡의 색도, 텍스처, pH를 측정하고, 관능검사를 통해 보리수 열매즙이 첨가된 설기떡의 특성과 선호도에 미치는 영향을 알아보고, 보리수열매즙 활용 가능성 및 최적 사용범위를 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 실험재료

멥쌀은 충남 논산시 연무읍 신화리에서 수확한 상품을 연무농협에서 구매했다. 보리수열매는 경상북도 청송군 현동면에서 수확된 열매를 대전광역시 중앙시장에서 일괄구매하여 실험에 활용하였다. 정백당(CJ 백설탕, 인천, 한국)과 꽃소금(CJ 백설탕, 신안, 한국)을 실험에 이용하였다.

2. 설기떡의 제조 방법

보리수즙의 첨가 비율을 달리하여 제조한 설기떡의 품질을 평가하기 위하여, 예비 실험에 의해 기호도가 높았던 결과를 선택하여 Table 1과 같은 배합비에 따라 제조하였다. 시료는 보리수즙을 첨가하지 않은 백설기를 대조구(control)로 하였고, 보리수즙을 사용한 물 양 대비 33%, 66% 그리고 100% (v/v)로 달리하여 제조한 보리수 설기떡을 비교구로 하였다. 보리수열매는 흐르는 물에 3회 수세하여 면보자기로 물기를 닦아내고 칼로 반을 갈라 씨를 제거한 후 녹즙기(KB-300, Dong-A, Incheon, Korea)을 이용하여 즙을 추출하여 냉동보관(-20℃)하며 사용하였다. 멥쌀은 3회 세척하여 5시간 동안 수돗물에 침지시키고 1시간 체에 밭쳐 물기를 제거한 후 분쇄기(Roller, Daeryung, Korea)를 이용하여 2회 분쇄한 후 40 mesh 체에 2회 내려 사용하였다. 예비실험 결과 설기떡 제조시 쌀무게 대비 물의 양이 30%를 넘지 않아야 품질 좋은 설기떡을 제조할 수 있어 추가할 물 양을 전체 재료의 30%로 설정하였으며, Table 1과 같이 첨가하는 물의 양을 보리수열매즙으로 대체하여 실험을 진행하였다.

설기떡 제조시 Table 1에 제시한대로 멥쌀가루에 소금과 설탕을 첨가한 뒤 보리수 열매즙과 물을 첨가

Table 1. Formulas for Sulgidduk prepared with the juice of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*)

Ingredients	Control	Content of cherry silverberry juice (%)		
		33	66	100
Rice flour (g)	100	100	100	100
Cherry silverberry juice (mL)	0	10	20	30
Water (mL)	30	20	10	0
Sugar (g)	10	10	10	10
Salt (g)	1	1	1	1

하여 40 mesh 체에 1회 내린 후, stainless steel 시루 (No. 102161, Daeyoung, Korea) 안에 젖은 면 보자기를 깔고 가로 5.5 cm, 세로 5.5 cm, 높이 4.5 cm의 사각틀에 재료를 빈틈없이 채운 후 높이가 일정하도록 윗면을 편평하게 하였다. 그리고 젖은 면보를 덮어 찜통에 증기가 오르면 20분간 쪄 후 5분간 뜸을 들였다. 뜸을 들인 보리수열매즙 설기떡은 사각틀을 제거한 후 실온에서 1시간 방치 후 시료로 사용하였다. 보리수 열매즙을 첨가한 설기떡의 모습은 Fig. 1과 같았다.

3. 성분분석

1) pH 측정

보리수 열매즙을 첨가한 설기떡의 pH는 시료 4 g 당 3차 증류수를 40 mL 첨가하여 food blender (HMF-1000, Hanil, Busan, Korea)를 사용하여 10초간 마쇄한 후 원심 분리를 실시하였다. 원심분리된 상층액을 pH meter(Orion 2-star, Thermo Electron, MA, USA)로 각 3회 반복 측정하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

2) 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC법(1995)에 따라 행하였다. 0%, 33%, 66%, 100%로 보리수열매즙 첨가량을 달리한 설기떡의 수분은 105℃ 상압건조법으로 측정하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 조단백질은 semi microkjeldahl법(N×6.25), 조회분은 550℃ 건식회화법으로 정량하여 3회 반복 측정하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

3) 색도 측정

보리수열매즙의 첨가량을 달리하여 제조한 설기떡의 색도는 색차계(CM5, Konica Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L-value), 적색도(a-value), 황색도(b-value)를 측정하였다. 이때 사용한 표준색은 L값 98.35, a값은 -0.12, b값은 0.73이었다. 각각 5회 반복 측정하여 그 평균값과 표준편차로 나타내었다.

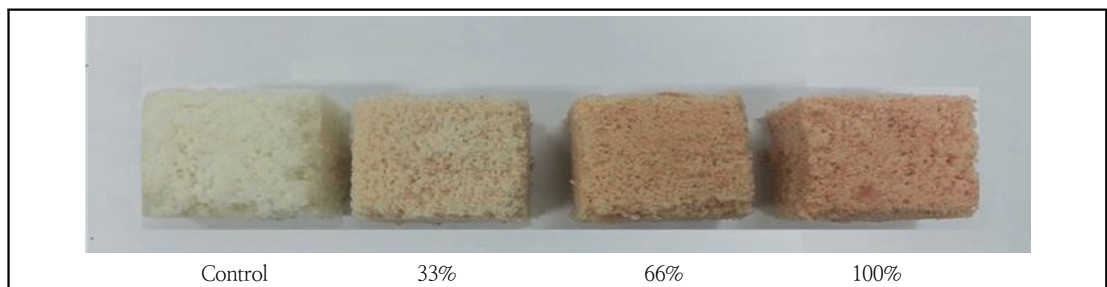


Fig. 1. *Sulgidduk* prepared with different ratios of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*) juice

4. 조직감 측정

조직감은 Texture analyzer (TA-XTII, Stable Micro Systems, Surrey, England)를 이용하여 7회 반복 측정하였다. 가로 5.5 cm, 세로 5.5 cm, 높이 4.5 cm로 제조된 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force time curve로부터 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springness), 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)과 같은 TPA(Texture profile analysis) parameter를 측정하였다. 측정 조건은 pre test speed; 1.0 mm/sec, test speed; 1.0 mm/sec, post test speed; 1.0 mm/sec, Distance; 15 mm, trigger force; 10 g, probe diameter; 75 mm 이었다.

5. 관능검사

1) 정량적 묘사분석

보리수열매즙의 첨가량을 달리하여 제조한 설기떡의 정량적 묘사분석 검사는 검사방법과 평가특성에 대해 충분히 교육을 시킨 우송대학교 학부생 20명을 대상으로 실시하였다. 시료는 실온에서 1시간 동안 식힌 후 1×1×3 cm로 잘라 흰색 폴리에틸렌 접시에 담아 제공하였고, 각 시료에 대한 편견을 막기 위해 난수표를 이용하여 표기하였다. 한 개의 시료 평가 후 이질감과 향 등을 제거하기 위해 생수를 먹고 난 후 반드시 입안을 헹군 뒤 다음 평가를 진행하도록 하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 신맛(sourness), 냄새(odor), 질감(texture)으로 하였고, 이러한 특성들은 9점 항목 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다.

2) 기호도 검사

보리수열매즙의 첨가량을 달리하여 제조한 설기떡

의 기호도 검사는 우송대학교 학부생 35명을 대상으로 실시하였으며, 시료 준비와 평가방법은 정량적 묘사분석과 같은 방법으로 실시하였다. 관능적 특성의 항목은 외관 기호도(appearance acceptability), 질감 기호도(texture acceptability), 향미 기호도(flavor acceptability), 전체적 기호도(overall acceptability)로 하였고, 9점 항목 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 기호도가 증가하는 것으로 하였다.

6. 통계 처리 방법

본 실험 결과에 대한 데이터 분석은 SPSS 12.0 program(Statistics Package for the Social Science, Ver. 12.0 for Window)을 이용하여 평균과 표준편차를 나타내었고, 평균값에 대한 비교는 ANOVA test 후 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 각 시료간의 유의성을 p<0.05 수준에서 검정 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 성분분석

1) pH

보리수열매즙의 첨가량을 달리한 설기떡의 pH 측정 결과는 Table 2와 같았다.

보리수열매즙의 첨가군 별 pH 측정 결과 보리수열매즙을 첨가하지 않은 대조군의 pH 값은 5.8 이었으며, 보리수 열매즙 첨가군의 pH는 33% 4.97, 66% 4.59, 100% 4.27 로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여(p<0.001), 산수유 첨가 설기떡(Kim et al. 2013)의 결과와 유사하였다.

보리수열매즙의 pH는 Kim et al(2003)의 보고에 의하면 딸보리수의 경우 3.29로 포도 보다 낮으며,

Table 2. The pH of *Sulgidduck* with the juice of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*)

Sample	Control	Juice of cherry silverberry/water (%)			F-value
		33	66	100	
pH	5.80a ¹⁾	4.97 ^b	4.59 ^c	4.27 ^d	2889.01 ^{***2)}

1) n=3.

2) ***Significant at p<0.001.

유기산 중 Citric acid가 다량 함유되어 낮은 pH의 원인이 되는 것으로 사료된다. 보리수 열매즙에 의해 제품에 낮은 pH를 부여하는 결과는 Cho & Joo (2014)의 결과와 일치하였다. 이러한 감소된 pH는 설기떡의 노화를 촉진할 것으로 사료된다(Lim 2011).

2) 일반성분

보리수열매즙의 농도를 달리한 설기떡의 일반성분을 분석한 결과는 Table 3과 같았다. 찹보리수 열매즙의 일반성분은 선행연구의 보고(Kim et al, 2003)에 의하면 수분이 82.34%, 탄수화물 15.4%, 조지방 0.79%, 조단백질 1.29%, 조회분 0.54%로 보고되었다.

보리수 열매즙을 첨가한 설기떡의 수분함량은 전체적으로 42.87~44.54% 범위였다. 보리수열매즙 설기떡의 수분함량은 대조군에서 44.54%로 유의적으로 가장 높았다. 보리수열매즙을 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 수분함량은 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.001$). 이러한 결과는 흑삼추출물을 첨가한 설기떡(Kim et al. 2010), 흑마늘을 첨가한 설기떡(Shin et al. 2010)의 연구에서 첨가물의 함량이 증가 될수록 설기떡의 수분함량이 감소하여 동일한 결과를 보였고, 매실농축액을 첨가한 설기떡(Lim et al. 2010), 살구농축액을 첨가한 설기떡(Choi et al. 2012)의 연구에서는 첨가량이 증가할수록 수분함량이 증가하는 결과를 나타내어 상반된 값을 나타냈다.

보리수열매즙 첨가군 별 조단백질 함량은 대조군이 3.49%로 가장 낮았으며, 100% 첨가군이 3.63%로 가장 높게 측정되어 보리수 열매즙 첨가에 의해 조단백

질의 함량이 유의적으로 증가되는 것으로 나타났다.

조지방의 함량은 대조군이 1.25%, 보리수열매즙 33%는 1.18%, 66%는 1.17, 100%는 1.13으로 보리수 열매즙 첨가에 의해 유의적으로 조지방 함량이 감소하는 것으로 나타났다.,

조회분의 함량은 대조군이 0.67%로 가장 낮았으며, 100% 첨가군이 0.89%로 가장 높은 함량을 나타내어 첨가량이 증가할수록 조회분의 함량이 증가 되는 것으로 나타났다.

2. 색도

보리수열매즙의 첨가량을 달리한 설기떡의 색도를 분석한 결과는 Table 4와 같았다. 보리수 열매즙을 첨가한 설기떡의 명도를 나타내는 L값은 대조군이 88.70로 가장 높은 값을 나타냈으며, 보리수열매즙 첨가군은 모두 대조군에 비해 유의적으로 낮은 L값을 보였으며 보리수열매즙 첨가량이 증가함에 따라 L값이 유의적으로 감소하였다($p < 0.001$). 이는 자색양과 가루(Hwang 2013), 산수유(Kim et al. 2013)등의 연구에서 설기떡에 부재료를 첨가하여 떡을 제조할 경우 부재료 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하는 결과와 유사하였으며, 이는 첨가물 고유의 색상이 L 값에 영향을 미친 때문으로 사료된다.

적색도를 나타내는 a값은 대조군이 -1.11로 가장 낮은 값을 나타내었고, 33% 첨가군에서 10.44, 66% 첨가군에서 15.07, 100% 첨가군에서는 16.86로 첨가물의 증가에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 이는 토마토가루 설기떡(Kim & Chun 2008)과 같이

Table 3. The proximate composition of *Sulgidduck* with the juice of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*)

Sample	Control	Juice of cherry silverberry/water (%)			F-value
		33	66	100	
Crude moisture	44.54 ± 0.15 ^{1)a2)}	43.97 ± 0.03 ^b	42.87 ± 0.01 ^d	42.99 ± 0.00 ^c	4529.62 ^{***3)}
Crude protein	3.49 ± 0.02 ^b	3.51 ± 0.02 ^b	3.61 ± 0.01 ^a	3.63 ± 0.00 ^a	46.50 ^{***}
Crude fat	1.25 ± 0.01 ^a	1.18 ± 0.01 ^b	1.17 ± 0.01 ^b	1.13 ± 0.02 ^c	23.95 ^{***}
Crude ash	0.67 ± 0.02 ^c	0.68 ± 0.01 ^{bc}	0.72 ± 0.01 ^b	0.89 ± 0.03 ^a	66.27 ^{***}

1) Means ± SD, n=3.

2) Means with different superscripts in the row are significantly different ($p < 0.05$) based on Duncan's multiple-range test.

3) ***Significant at $p < 0.001$.

Table 4. Color parameters of *Sulgidduk* made with the juice of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*)

Sample	Control	Juice of cherry silverberry/water (%)			F-value
		33	66	100	
L	88.70±0.47 ^{1)a2)}	76.23 ± 0.42 ^b	70.79 ± 1.12 ^c	69.59 ± 0.64 ^d	829.84 ^{***3)}
a	-1.11±0.05 ^d	10.44 ± 0.77 ^c	15.07 ± 1.28 ^b	16.86 ± 1.21 ^a	368.70 ^{***}
b	10.88±0.17 ^d	15.18 ± 0.61 ^c	17.41 ± 0.70 ^b	18.61 ± 0.84 ^a	150.04 ^{***}

1) Means±SD, n=5.

2) Means with different superscripts in the row are significantly different ($p<0.05$) based on Duncan's multiple-range test.

3) ^{***}Significant at $p<0.001$.

첨가량이 증가할수록 증가된 적색도와 유사한 결과를 나타냈으며 이는 보리수열매즙의 적색이 적색도에 크게 영향을 미친 것으로 사료된다.

황색도를 나타내는 b값은 대조군이 10.88로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 100% 첨가군이 18.61로 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈다($p<0.001$). 보리수열매즙의 첨가량이 증가할수록 황색이 증가하였다. 첨가물 고유의 색이 설기떡의 색에 영향을 미친 사과가루 설기떡(Lim 2011), 토마토가루 설기떡(Kim & Chun 2008)의 결과와 유사하였다. 이러한 결과는 보리수나무 열매에 4~13 mg% 함유된 것으로 알려진(Kang 2012) Lycopene의 영향으로 사료된다(Kim & Chun 2008)

3. 조직감

보리수열매즙의 농도를 달리한 설기떡의 조직감을 분석한 결과는 Table 5와 같았다. 조직감은 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

경도(Hardness)는 대조군은 1363.95를 나타냈다. 보리수열매즙 33% 첨가군은 1325.88, 66% 첨가군은 1414.34로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나 보리수열매즙 100% 첨가군에서 1473.71로 대조군에 비하여 유의적으로 증가하였다($p<0.01$). 이는 사과가루 설기떡(Lim 2011), 생고구마 첨가 설기떡(Oh & Hong 2008)의 연구와 유사하게 부재료의 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하는 값을 나타냈다. 이러한 결과는 앞서 보리수열매즙 첨가량이 증가할

Table 5. Texture profile analysis parameters of *Sulgidduk* made with the juice of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*)

Sample	Control	Juice of cherry silverberry/water (%)			F-value
		33	66	100	
Hardness(g/cm ²)	1363.95 ± 75.70 ^{1)bc2)}	1325.88 ± 80.86 ^c	1414.34 ± 52.41 ^{ab}	1473.71 ± 67.57 ^a	5.86 ^{**3)}
Adhesiveness(g/sec)	-8.20 ± 5.33	-7.22 ± 9.99	-2.43 ± 1.80	-8.82 ± 11.74	0.876 ^{N.S.4)}
Springiness	0.56 ± 0.26 ^b	0.68 ± 0.09 ^a	0.60 ± 0.02 ^b	0.62 ± 0.08 ^{ab}	3.85 ^{*5)}
Cohesiveness	0.58 ± 0.01	0.59 ± 0.01	0.59 ± 0.01	0.59 ± 0.01	0.83 ^{N.S.}
Gumminess	803.65 ± 46.44 ^b	791.96 ± 57.58 ^b	843.68 ± 29.29 ^{ab}	881.42 ± 42.12 ^a	5.72 ^{**}
Chewiness	456.09 ± 38.08 ^b	538.66 ± 76.02 ^a	508.69 ± 19.69 ^{ab}	549.09 ± 85.63 ^a	3.25 [*]

1) Means±SD, n=7.

2) Means with different superscripts in the row are significantly different ($p<0.05$) based on Duncan's multiple range test.

3) ^{**}Significant at $p<0.01$.

4) N.S.) Not significant.

5) ^{*}Significant at $p<0.05$.

수록 낮은 pH를 보였던 결과를 비추어 부재료의 산성 성분이 쌀 전분의 노화속도를 촉진시켜 설기떡의 경도를 증가시킨 결과로 사료된다(Lim 2011). 또한 수분함량 측정결과 대조군에 비해 보리수열매즙 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소한 결과의 영향으로 노화가 촉진된 때문으로 사료된다(Lim 2011).

접착성(Adhesiveness)은 대조군이 -8.20으로 보리수열매즙 첨가군과 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

탄력성(Springiness)은 대조군이 0.56으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 33% 첨가군은 0.68로 대조군에 비해 유의적으로 높은 값을 보였으나(p<0.05), 66%와 100% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다.

응집성(cohesiveness)은 대조군은 0.58이고, 보리수열매즙 첨가군은 0.59로 군간 유의적인 차이를 보이지 않았다.

검성(gumminess)은 대조군이 803.65로 나타났으며, 33% 첨가군은 791.96, 66% 첨가군은 843.68로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 100% 첨가군은 각각 881.42로 대조군과 유의적인 차이를 보였다(p<0.01). 이는 앞서 보리수열매즙 100% 첨가군의 경도가 증가하며 검성도 함께 증가한 때문으로 사료된다.

씹힘성(chewiness)은 대조군이 456.09로 가장 낮

은 값을 나타냈으며, 보리수열매즙 33% 첨가군은 538.66, 40% 첨가군은 549.09으로 대조군에 비해 유의적으로 높았으며 (p<0.05), 66% 첨가군은 508.69로 대조군에 비해 유의적인 차이를 보였다.

4. 관능 검사

1) 정량적 묘사 분석

보리수열매즙의 첨가량을 달리한 설기떡의 정량적 묘사 분석 결과는 Table 6과 같았다. 정량적 묘사 분석은 색(color), 신맛(sourness), 냄새(odor), 질감(texture)을 훈련된 패널들을 대상으로 평가지를 이용하여 측정하였다.

색(color)은 대조군이 1.33로 흰색이 가장 강하게 나타났으며, 100% 첨가군이 7.83로 가장 분홍빛을 나타냈으며, 군간 유의적인 차이를 보이며 보리수열매즙 첨가량이 증가할수록 분홍빛 강도가 증가하였다(p<0.001). 이는 보리수열매즙의 첨가량이 증가할수록 보리수열매 특유의 붉은색이 유의적으로 진해진 때문으로 사료된다. 또한 이러한 결과는 보리수열매즙의 첨가량이 증가할수록 적색도와 황색도가 증가하는 연구결과와 일치하였으며, 흑마늘 농축액 설기떡(Shin et al. 2010), 적양과 가루 설기떡(Hwang 2013), 토마토 가루 설기떡(Kim et al. 2008) 등의 연

Table 6. Quantitative descriptive analysis scores for *Sulgidduk* prepared with different ratios of the juice of cherry silverberry (*Elaegnus Multiflora*)

Sample	Control	Juice of cherry silverberry/water (%)			F-value
		33	66	100	
Color ¹⁾	1.33 ± 1.02 ^{5)(d6)}	4.3 ± 1.62 ^c	6.13 ± 1.22 ^b	7.83 ± 0.98 ^a	150.72 ^{****)}
Sourness ²⁾	1.46 ± 0.97 ^d	3.16 ± 1.4 ^{6c}	4.46 ± 1.43 ^b	6.10 ± 1.64 ^a	58.96 ^{***}
Odor ³⁾	2.10 ± 1.82 ^d	3.76 ± 1.61 ^c	5.03 ± 1.56 ^b	6.63 ± 1.58 ^a	40.66 ^{***}
Texture ⁴⁾	4.80 ± 2.34 ^c	5.56 ± 1.92 ^{bc}	6.46 ± 1.27 ^{ab}	7.03 ± 1.90 ^a	8.06 ^{***}

1) Color : 1 white ↔ 9 pink.

2) Sourness : 1 weak ↔ 9 sour.

3) Odor : 1 weak ↔ 9 strong.

4) Texture : 1 soft ↔ 9 hard.

5) Means±SD, n=20.

6) Means with different superscripts in the row are significantly different (p<0.05) based on Duncan's multiple range test.

7) ***Significant at p<0.001.

구에서 첨가물 증가에 따라 색이 진해지는 결과와 일치하였다.

신맛(sourness)은 대조군이 1.46으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 100% 첨가군이 6.10로 가장 높은 값을 나타내었으며, 첨가물 증가에 따라 신맛이 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 이는 보리수열매즙의 첨가량이 증가될수록 pH가 낮아지는 결과와 일치하였다. 또한, 몽골산 갈매보리수 나무 열매를 이용한 맥주 개발(Lee et al. 2012)에서도 첨가물이 증가함에 따라 신맛이 증가하였다는 보고와 일치하였다.

냄새(odor)는 대조군이 2.10로 가장 향이 약한 것으로 나타났으며, 첨가물이 증가함에 냄새의 강도가 증가하여 100% 첨가군이 6.63로 유의적으로 향이 가장 강한 것으로 나타났다($p < 0.001$). 첨가량이 증가할수록 냄새가 강해지는 결과를 나타낸 연구에는 도라지 설기떡(Na. 2007), 매실 농축액 설기떡(Lim et al. 2010), 사과가루 설기떡(Lim 2011) 등의 결과와 유사하였다.

질감(texture)은 대조군이 4.80로 가장 부드러웠고, 반면 100% 첨가군은 7.03으로 가장 단단하게 나타났다. 대조군과 비교하여 33% 첨가군은 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 66% 첨가군부터 유의적인 차이를 보이며 증가하였다($p < 0.001$). 이러한 결과는 보리수열매즙의 첨가량이 증가할수록 경도와 씹힘성이 증가하여 질감이 강해진 기계적 측정결과와도 일치하였다. 유사한 연구로는 아가리쿠스 버섯 분말 설기떡(Choi & Kim 2012)의 연구에서 첨가물의 첨가량이 증가할수록 경도, 씹힘성 등의 전체적 질감의 값이 증가하는 결과를 나타내었다.

2) 기호도 조사

보리수열매즙의 첨가량을 달리한 설기떡의 기호도 조사 결과는 Table 7과 같았다. 기호도 조사는 외관 기호도(appearance acceptability), 질감 기호도(texture acceptability), 향미 기호도(flavor acceptability), 전체적 기호도(overall acceptability)의 4가지 항목을 평가하였다.

외관 기호도(appearance acceptability)는 대조군이 5.65로 기호도가 가장 낮았으며, 33% 첨가군은 대

조군과 기호도 차이가 없었으나, 66%와 100% 첨가군은 각각 6.74와 7.05로 대조군에 비해 유의적으로 높았다($p < 0.001$). 보리수열매즙의 첨가량이 증가하여 설기떡의 색이 분홍색을 나타낼수록 기호도가 증가 되는 것으로 사료된다. 이는 첨가물이 증가할수록 첨가물 특유의 색이 진해져 기호도가 증가하는 오미자 설기떡(Seok 2011) 연구의 결과와 비슷한 결과를 나타내었다.

질감 기호도(texture acceptability)는 대조군이 5.37로 기호도가 가장 낮았다. 보리수열매즙 첨가군은 각각 보리수 열매즙 33%, 66%, 100% 첨가에 따라 각각의 기호도가 6.23, 6.60, 6.40으로 대조군에 비해 유의적으로 높았다($p < 0.01$) 이는 보리수열매즙의 첨가량이 증가할수록 점성과 씹힘성 등이 증가되어 쫄깃한 식감에 대한 기호도가 높아지는 것으로 사료된다. 이는 매실 농축액 설기 떡(Lim et al. 2010)의 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

향미기호도(flavor acceptability)는 대조군이 4.77으로 유의적으로 가장 낮은 기호도를 보였으며, 보리수열매즙 첨가군은 모두 대조군에 비해 유의적으로 높은 향미 기호도를 보였으나($p < 0.001$) 군간 차이는 보이지 않았다. 보리수열매즙 첨가량이 증가함에 따라 앞선 정량적 묘사분석에서 첨가물 고유의 냄새가 증가하는 것으로 나타났으며, 이러한 증가된 냄새에 대해 기호도가 높게 나타났다. 이는 자색고구마(Kim 2010)의 연구결과 첨가물 고유의 향미에 대한 기호도가 증가된 결과와 유사하였다.

전체적 기호도(overall acceptability)는 대조군이 5.53으로 기호도가 가장 낮았으며, 33% 첨가군은 6.47, 66% 첨가군이 7.12로 가장 높았으며, 100% 첨가군은 6.79로 대조군에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 보리수열매즙을 첨가할수록 대조군과 비교하여 전체적인 기호도는 유의적인 차이를 보이며 증가하였으나, 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이처럼 보리수열매즙의 첨가량이 증가할수록 전체적 기호도가 증가하는 것으로 나타났으며, 산수유 설기떡(Kim et al. 2013), 살구농축액 설기떡(Choi et al. 2012) 등의 연구와 일치하였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 보리수열매즙 첨가물

Table 7. Preference test scores for Sulgiidduk prepared with different ratios of the juice of cherry silverberry (*Elaeagnus Multiflora*)

Sample	Control	Juice of cherry silverberry/water (%)			F-value
		33	66	100	
Appearance acceptability ¹⁾	5.65 ± 1.71 ^{2)bc3)}	5.95 ± 1.58 ^b	6.74 ± 1.27 ^a	7.05 ± 1.51 ^a	7.86 ^{***4)}
Texture acceptability	5.37 ± 1.52 ^b	6.23 ± 1.39 ^a	6.60 ± 1.53 ^a	6.40 ± 1.77 ^a	5.15 ^{***5)}
Flavor acceptability	4.77 ± 1.26 ^b	5.98 ± 1.28 ^a	6.44 ± 1.20 ^a	6.28 ± 1.77 ^a	12.56 ^{***}
Overall acceptability	5.53 ± 1.63 ^b	6.47 ± 1.57 ^a	7.12 ± 1.13 ^a	6.79 ± 1.61 ^a	8.81 ^{***}

1) Acceptability: 1 bad ↔ 9 good.

2) Means ± SD, n=35.

3) Means with different superscripts in the row are significantly different ($p < 0.05$) based on Duncan's multiple range test.

4) ***Significant at $p < 0.001$.

5) **Significant at $p < 0.01$.

통해 설기떡의 기호도가 상승할 것으로 기대되며, 본 실험에서는 설기떡에 첨가되는 물을 66-100%까지 보리수열매즙으로 대체하여 첨가하는 것이 적합할 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

설기떡에 미치는 보리수열매즙의 영향을 평가하기 위해, 보리수 열매즙을 0, 33, 66, 100% 첨가하여 설기떡을 제조하였다. 보리수 열매즙이 첨가량이 증가함에 따라 보리수 열매즙 첨가 pH는 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 보리수 열매즙 첨가 설기떡의 수분함량, 조지방 그리고 조섬유 함량은 첨가물이 증가함에 따라 유의적으로 감소한 반면 조단백질, 조회분 함량은 첨가물이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$).

기계적 측정에 의한 색도측정 결과 보리수 열매즙 첨가에 의해 L값은 유의적으로 감소하였으며, a값과 b값은 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 조직감 측정 결과 보리수 열매즙 첨가량이 증가할수록 경도, 탄력성 그리고 겉성, 씹힘성은 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$).

정량적 묘사분석결과 보리수열매즙 첨가량이 증가할수록 분홍색강도, 신맛, 냄새가 강해졌고, 질감이 단단해졌다. 선호도 조사결과 보리수 열매즙 첨가량 66~100% 첨가군은 외관선호도가 대조군에 비해 유

의적으로 높았으며, 질감, 향미, 전체적 선호도는 보리수열매즙 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 따라서, 보리수 열매즙 첨가에 의해 경도가 증가하며 질감 선호도가 증가하였으며, 붉은 색과 노란색이 증가하며 외관 선호도가 증가하는 결과를 토대로, 설기떡에 첨가하는 물을 보리수 열매즙 66~100%로 대체하는 것이 설기떡 제조에 적합할 것으로 사료된다.

References

AOAC International(1995) Official method of analysis 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p 20

Cha HS(2007) Optimization of preperation of functional beverage added extract of *Elaeagnus Multiflora* fruits. Master Thesis of Daegu HANNY University Graduate School, pp 1-47

Cho KM, Joo OS(2014) Quality and antioxidant characteristics of *Elaeagnus multiflora* wine through the thermal processing of juice. Korean J Food Preserv 21(2), 206-214

Choi YS, Chae KY(2012) Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of apricot paste. Korean J Food Cookery Sci 28(6), 675-701

Choi YS, Kim YT(2012) The quality characteristics of *sulgidduk* by additions of *Agaricus blazei* Murill powder. The Korean Journal of Culinary Research 18(2), 172-181

Hong JY, Nam HS, Kim NW, Shin SR(2006a) Changes on the components of *Elaeagnus multiflora* fruits during maturation. Korean J Food Preserv 13(2),

- 228-233
- Hong JY, Nam HS, Lee YS, Yoon KY, Kim NW, Shin SR(2006b) Study on the antioxidant activity of extracts from the fruit of *Elaeagnus multiflora* Thunb. Korean J Food Preserv 13(3), 413-419
- Hong JY, Cha HS, Kim NW, Jeong YJ, Youn KS, Kim MH, Shin SR(2007) Optimization of manufacturing condition with sensory characteristics of mixing beverage added extract of *Elaeagnus multiflora* Thunb. fruits. Korean J Food Preserv 14(3), 263-268
- Hwang SJ(2013) Quality characteristics of Korean steamed rice cake containing different amount of red onion powder. Korean J of Food Preserv 20(4), 488-494
- Kang SK(2009) Physicochemical properties in fruits and leaves of pinkpap borisu(*Elaeagnus umbellata* Thunb.) and production of beverage. Master Thesis of Kyung Sang University Graduate School, pp 1-42
- Kang HS(2012) Optimization of lycopene extraction process from fruit of autumn olive and biological activity evaluation. Master Thesis of Hoseo University graduate school, pp 26-28
- Kim NW, Joo EY, Kim SR(2003) Analysis on the Components of the Fruit of *Elaeagnus multiflora* Thunb. Korean J of Food Preserv 10(4), 534-539
- Kim HJ, Cho HJ, Seo YK, Kim SK, Yoon MY, Kang HD, Park CS, Park JK(2012) Inhibitory effects of sea buckthorn(*Hippophae rhamnoides* L.) seed on UVB-induced photoaging in human dermal fibroblasts. Biotechnol Bioproc E 17, 465-474
- Kim HK, Jin HH, Lee MS, Lee SJ(2013) Quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Corni fructus* powder. Food Eng Proc 17(2), 105-111
- Kim MY, Chun SS(2008) Quality characteristics of *sulgidduk* with tomato powder. Korean J Food Cookery Sci 24(4), 412-418
- Kim MH(2010). Quality Characteristics of *sulgidduk* added with cooked purple sweet potato. Master Thesis of Kyung Hee University Graduate School, pp 47-48
- Lee MH, Cho HR, Lee KG(2012) Development of sea buckthorn beer using mongolian sea buckthorn(*Hippophae rhamnoides*) fruit. Food Eng Prog 16(2), 129-133
- Lim JH, Jeong SY, Kim JH(2010) Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of Maesil(*Prunus Mume*) concentrate. Korean J Food Cookery Sci 26(6), 761-771
- Lim JH(2011) Quality characteristics of *sulgidduk* prepared with apple powder. Korean J Food Cookery Sci 27(2), 111-121
- Na HY(2007) Quality characteristics and effect of *Doraji* *sulgidduk* on the blood glucose. Master Thesis of Myong-ji University graduate school, pp 37
- Oh HE, Hong JS(2008) Quality characteristics of *sulgidduk* added with fresh sweet potato. *Korean J Food Cookery Sci* 24(4), 501-510
- Seok JE(2011) The Quality characteristics and antimicrobial activity of *Omija* *sulgidduk*. Master Thesis of Ewha Womans University Graduate School, pp 53-54
- Shin JH, Kim YA, Kang MJ, Yang SM, Sung NJ(2010) Preparation quality characteristics of *sulgidduk* containing different amounts of black garlic extract. Korean Society of Food & Cookery Science 26(5), 559-566