



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](#)

2023年 2月  
博士學位 論文

맥문동 분말을 첨가한  
다식의 품질특성 및 항산화 효과

朝鮮大學校 大學院

食品醫藥學科

尹 加 妃 砦

맥문동 분말을 첨가한  
다식의 품질특성 및 항산화 효과

Quality characteristics and antioxidant effect of *Dasik*  
with added *Liriopsis* tuber powder

2023年 2月 24日

朝鮮大學校 大學院

食品醫藥學科

尹 加 妃 砦

맥문동 분말을 첨가한  
다식의 품질특성 및 항산화 효과

指導教授 李 在 濬

이 論文을 理學 博士學位申請 論文으로 提出함

2022年 10月

朝鮮大學校 大學院

食品醫藥學科

尹 加 妃 砦

# 尹加妃砦의 博士學位論文을 認准함

委員長 全南大學校 教授 정 복 미 (印)

委 員 韓京大學校 教授 이 현 주 (印)

委 員 朝鮮大學校 教授 이 주 민 (印)

委 員 朝鮮大學校 教授 판 정 훈 (印)

委 員 朝鮮大學校 教授 이 재 준 (印)

2023年 1月

朝鮮大學校 大學院

## 목 차

LIST OF TABLES .....	vii
LIST OF FIGURES .....	xii
ABSTRACT .....	xvii
제1장 서론 .....	1
제2장 이론적 배경 .....	6
제1절 맥문동 .....	6
1. 맥문동의 정의 .....	6
2. 맥문동의 특징 및 효능 .....	7
제2절 다식 .....	9
1. 다식의 정의 .....	9
2. 다식의 유래와 특징 .....	9

제3장 실험 재료 및 방법 ..... 12

제1절 맥문동 분말의 이화학적 성분, 품질특성 및 항산화

효과 분석 .....	12
1. 실험 재료 .....	12
2. 이화학적 성분 분석 .....	12
가. 일반성분 분석 .....	12
나. 유기산 분석 .....	13
다. 구성 아미노산 분석 .....	13
라. 비타민 분석 .....	13
마. 무기질 분석 .....	14
3. 품질특성 분석 .....	14
가. pH 분석 .....	14
나. 당도 분석 .....	14
다. 색도 분석 .....	15
4. 항산화 효과 분석 .....	15
가. 맥문동 분말 에탄올 추출 .....	15
나. 총 polyphenol 함량 측정 .....	15
다. 총 flavonoid 함량 측정 .....	16
라. DPPH free radical 소거능 측정 .....	16
마. ABTS free radical 소거능 측정 .....	16
5. 통계분석 .....	17

## 제2절 맥문동 분말을 첨가한 다식의 품질특성 및 항산화

효과 측정 .....	18
1. 실험 재료 .....	18
가. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식 .....	18
나. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식 .....	18
다. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식 .....	18
2. 다식의 제조 방법 .....	19
가. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 제조 방법 .....	19
나. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 제조 방법 .....	20
다. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 제조 방법 .....	21
3. 맥문동 다식의 품질특성 측정 .....	22
가. 수분 함량, pH 및 당도 측정 .....	22
나. 색도 측정 .....	22
다. 조직특성 측정 .....	23
라. 관능평가 .....	23
4. 맥문동 다식의 항산화 효과 측정 .....	24
가. 에탄올 추출 .....	24
나. 총 polyphenol 함량 측정 .....	24
다. 총 flavonoid 함량 측정 .....	25
라. DPPH free radical 소거능 측정 .....	25
마. ABTS free radical 소거능 측정 .....	25
5. 통계분석 .....	25



제4장 결과 및 고찰 ..... 26

제1절 맥문동 분말의 이화학적 성분, 품질특성 및 항산화

효과 .....	26
1. 맥문동 분말의 이화학적 성분 .....	26
가. 일반성분 .....	26
나. 유기산 조성 및 함량 .....	28
다. 구성 아미노산 조성 및 함량 .....	30
라. 비타민 .....	32
마. 무기질 .....	33
2. 맥문동 분말의 품질특성 .....	35
가. pH .....	35
나. 당도 .....	36
다. 색도 .....	37
3. 맥문동 분말의 항산화 물질 및 항산화 효과 .....	39
가. 총 polyphenol 함량 .....	39
나. 총 flavonoid 함량 .....	40
다. DPPH free radical 소거능 .....	41
라. ABTS free radical 소거능 .....	43

제2절 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 품질특성 및

항산화 효과 .....	45
1. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 품질특성 .....	45
가. 수분 함량, pH 및 당도 .....	45
나. 색도 .....	49
다. 조직특성 .....	51
라. 관능평가 .....	54
2. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 항산화 효과 .....	58
가. 총 polyphenol 함량 .....	58
나. 총 flavonoid 함량 .....	59
다. DPPH free radical 소거능 .....	60
라. ABTS free radical 소거능 .....	61

제3절 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성 및

항산화 효과 .....	62
1. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성 .....	62
가. 수분 함량, pH 및 당도 .....	62
나. 색도 .....	65
다. 조직특성 .....	67
라. 관능평가 .....	69
2. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 항산화 효과 .....	72
가. 총 polyphenol 함량 .....	72
나. 총 flavonoid 함량 .....	74
다. DPPH free radical 소거능 .....	76
라. ABTS free radical 소거능 .....	78

제4절 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성 및 항산화 효과 .....	80
1. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성 .....	80
가. 수분 함량, pH 및 당도 .....	80
나. 색도 .....	83
다. 저장기간별 조직특성 .....	85
라. 저장기간별 관능평가의 변화 .....	94
2. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 저장기간에 따른 항산화 효과 .....	104
가. 총 polyphenol 함량 변화 .....	104
나. 총 flavonoid 함량 변화 .....	107
다. DPPH free radical 소거능 변화 .....	110
라. ABTS free radical 소거능 변화 .....	113
 제5장 요약 및 결론 .....	 116
 참고 문헌 .....	 121
 부록(관능평가지) .....	 133

## LIST OF TABLES

Table 1. Formulas for <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	19
Table 2. Formulas for Liriopsis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	20
Table 3. Formulas for Liriopsis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar .....	21
Table 4. Proximate compositions of dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	27
Table 5. Contents of organic acids in dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	29
Table 6. Composition of free amino acids in dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	31
Table 7. Contents of vitamin A, E and C in dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	32
Table 8. Contents of minerals in dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	34
Table 9. pH values of dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	35
Table 10. °Brix of dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	36
Table 11. Hunter color properties of dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	38

Table 12. Total polyphenol contents of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	39
Table 13. Total flavonoid contents of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	40
Table 14. DPPH free radical scavenging activities of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	42
Table 15. ABTS free radical scavenging activities of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder .....	44
Table 16. Moisture content of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	46
Table 17. pH value of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	47
Table 18. °Brix of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	48
Table 19. Hunter color properties of <i>Dasik</i> prepare with different levels of Liriopsis tuber powder .....	50
Table 20. Mechanical texture of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	53
Table 21. Sensory evaluation of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	55
Table 22. Total polyphenol content of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopsis tuber powder .....	58

Table 23. Total flavonoid content of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopis tuber powder .....	59
Table 24. DPPH free radical scavenging activity of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopis tuber powder .....	60
Table 25. ABTS free radical scavenging activity of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriopis tuber powder .....	61
Table 26. Moisture content of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	62
Table 27. pH value of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	63
Table 28. °Brix of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	64
Table 29. Hunter color properties of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	66
Table 30. Mechanical texture of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	68
Table 31. Sensory evaluation of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	70
Table 32. Total polyphenol content of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	73
Table 33. Total flavonoid content of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	75

Table 34. DPPH free radical scavenging activity of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	77
Table 35. ABTS free radical scavenging activity of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains .....	79
Table 36. Moisture content of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar .....	80
Table 37. pH value of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar .....	81
Table 38. °Brix of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar .....	82
Table 39. Hunter color properties of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar .....	84
Table 40. Mechanical texture of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar during storage at room temperature .....	87
Table 41-A. Sensory evaluation of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar during storage at room temperature .....	96
Table 41-B. Sensory evaluation of Liriopis tuber <i>Dasik</i> prepared with different types of sugar during storage at room temperature .....	101

Table 42. Total polyphenol content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 105

Table 43. Total flavonoid content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 108

Table 44. DPPH free radical scavenging activity of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 111

Table 45. ABTS free radical scavenging activity of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 114



## LIST OF FIGURES

Fig. 1. <i>Liriope platyphylla</i> (leaves, flowers, stems, fruits and roots) …	6
Fig. 2. Liriope tuber powder type ……………	7
Fig. 3. Variety of <i>Dasik</i> and Liriope tuber <i>Dasik</i> ……………	9
Fig. 4. Liriope tuber powder ……………	12
Fig. 5. Preparation procedure for Liriope tuber <i>Dasik</i> ……………	19
Fig. 6. Color appearance of dried and roasted Liriope tuber powder …	38
Fig. 7. Color appearance of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriope tuber powder ……………	50
Fig. 8-A. Sensory evaluation profiles (intensity) of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriope tuber powder ……………	56
Fig. 8-B. Sensory evaluation profiles (acceptability) of <i>Dasik</i> prepared with different levels of Liriope tuber powder ……………	57
Fig. 9. Color appearance of Liriope tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains ……………	66
Fig. 10. Mechanical texture of Liriope tuber <i>Dasik</i> prepared with various grains ……………	68
Fig. 11-A. Sensory evaluation profiles (intensity) Liriope tuber of <i>Dasik</i> prepared with various grains ……………	71
Fig. 11-B. Sensory evaluation profiles (acceptability) Liriope tuber of <i>Dasik</i> prepared with various grains ……………	71

Fig. 12. Total polyphenol content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains ..... 73

Fig. 13. Total flavonoid content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains ..... 75

Fig. 14. DPPH free radical scavenging activity of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains ..... 77

Fig. 15. ABTS free radical scavenging activity of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains ..... 79

Fig. 16. Color appearance of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various sugars ..... 84

Fig. 17-A. Mechanical texture (hardness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 88

Fig. 17-B. Mechanical texture (springiness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 89

Fig. 17-C. Mechanical texture (cohesiveness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 90

Fig. 17-D. Mechanical texture (chewiness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 91

Fig. 17-E. Mechanical texture (gumminess) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 92

Fig. 17-F. Mechanical texture (adhesiveness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 93

Fig. 18-A. Sensory evaluation profiles (hardness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 97

Fig. 18-B. Sensory evaluation profiles (moistness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 97

Fig. 18-C. Sensory evaluation profiles (cohesiveness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 98

Fig. 18-D. Sensory evaluation profiles (softness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 98

Fig. 18-E. Sensory evaluation profiles (particle size) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 99

Fig. 18-F. Sensory evaluation profiles (sticky) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 99

Fig. 18-G. Sensory evaluation profiles (oily) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 100

Fig. 19-A. Sensory evaluation profiles (color) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 102

Fig. 19-B. Sensory evaluation profiles (taste) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 102

Fig. 19-C. Sensory evaluation profiles (flavor) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 103

Fig. 19-D. Sensory evaluation profiles (overall acceptability) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 103

Fig. 20. Total polyphenol content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 106

Fig. 21. Total flavonoid content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 109

Fig. 22. DPPH free radical scavenging activity of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature ..... 112

Fig. 23. ABTS free radical scavenging activity of Liriopsis tuber *Dasik*  
prepared with different types of sugar during storage at room  
temperature ..... 115

## ABSTRACT

### Quality characteristics and antioxidant effect of *Dasik* with added Liriopis tuber powder

By. Yun, Gabichae

Advisor: Prof. Lee, Jae-Joon, Ph.D.

Department of Food and Drug  
Graduate School of Chosun University

The purpose of this study was carried out to investigate the physicochemical components, quality characteristics and antioxidant effects of Liriopis tuber powder and its application to a health beneficial food such as Liriopis tuber *Dasik*. In addition, This study was also examined to investigate the possibility of improving the texture and sensory preference of Liriopis tuber *Dasik* prepared by adding various types of grains (soybean, brown rice, oat, yullmoo, and seoritae powders) or sugars (honey, *jochung*, maple syrup, fructooligo saccharide, and starch syrup).

The first study was conducted to compare the physicochemical components, quality characteristics and antioxidant effects of air dried and roasted Liriopis tuber powder. The crude protein and crude fat contents in the dried powder was higher than the roasted powder, but the crude ash and carbohydrate contents were significantly higher in the roasted powder than in the dried powder. The major organic acid was acetic acid in dried and roasted Liriopis tuber powder. Citric acid, tartaric acid and lactic acid are high in dried powder, while malic acid, formic acid and acetic acid are high in roasted powder. The total amino acid and essential amino acid contents were significantly higher in

the dried powder than in the roasted powder. The major amino acid was glutamic acid in the dried and roasted tuber powder. Vitamin C and total mineral contents in the roasted powder was higher than the roasted powder. The major mineral was K in the dried and roasted tuber powder. The pH and L values in the dried powder was higher than the roasted powder, but the sugar content, a and b values were significantly higher in the roasted powder than in the dried powder. Total polyphenol and flavonoid contents, DPPH and ABTS free radical scavenging activities of the roasted powder were higher than those of the dried powder.

The second study was carried out to examine the quality characteristics, sensory evaluation and antioxidant effects of *Dasik* containing Liriopis tuber roasting powder. *Dasik* were added with different amounts (0, 3, 6, 9, and 12% to soybean flour) of Liriopis tuber powder. There were no significant differences in moisture content and a value of *Dasik* among the experimental groups. The pH value and sugar content of *Dasik* significantly increased as the amount of Liriopis tuber powder added increased, whereas L and b values of *Dasik* were determined to decrease significantly. As a result of the mechanical texture analysis, the springiness and chewiness of *Dasik* significantly increased as the amount of Liriopis tuber powder added increased, but its hardness, cohesiveness and gumminess of *Dasik* were determined to decrease significantly. Sensory evaluation showed that *Dasik* prepared with 6% or 9% Liriopis tuber roasting powder were significantly different from the other groups in terms of taste, flavour, texture, and overall acceptability. The total polyphenol and total flavonoid contents, and the DPPH and ABTS radical scavenging activities of the *Dasik* increased with increasing amount of Liriopis tuber roasting powder. The results of the study indicated that the quality characteristics and antioxidative effects of *Dasiks* could be enhanced by the addition of Liriopis tuber roasting powder. Moreover, the cookies with 6% Liriopis tuber roasting powder showed the best results in terms of sensory quality and potential antioxidant property.

The third study determined the quality characteristics, sensory evaluation profiles, and antioxidant effect of Liriopis tuber *Dasik* prepared with various types of grain, including soybean, brown rice, oat, yullmoo, and seoritae powder. The moisture content and L value of *Dasik* was the highest in seoritae powder, pH value and sugar content was the highest in yulmoo and soybean powder. The a value were significantly lower in the yullmoo powder than in the other grain groups. The b value of *Dasik* was the highest in soybean powder. According to the results for mechanical texture analysis, the hardness of *Dasik* was the highest in brown rice powder, and the springiness, cohesiveness and adhesiveness were the highest in the yullmoo powder, and the gumminess was the highest in soybean powder, and the chewiness was the highest in oat powder. The results of sensory characteristics intensity showed that Liriopis tuber *Dasik* prepared with the brown rice powder was the highest in hardness, and Liriopis tuber *Dasik* prepared with the yullmoo powder did differ significantly different from those of the other groups in moistness, cohesiveness sticky, and oily. Liriopis tuber *Dasik* prepared with the oat powder was the highest score in softness and Liriopis tuber *Dasik* prepared with the seoritae powder was the highest in particle size. However, Liriopis tuber *Dasik* prepared with the soybean powder was the highest scores in sensory preferences such as taste, flavor, texture and overall acceptability. The total polyphenol content in Liriopis tuber *Dasik* was significantly higher in the brown rice powder than in the other grain groups. However, the total flavonoid content of Liriopis tuber *Dasik* was significantly higher in the seoritae powder than in the other grains powder. Liriopis tuber *Dasik* prepared with the seoritae powder the highest activities in DPPH and ABTS free radical scavenging effects. Overall, Liriopis tuber *Dasik* prepared with the soybean powder showed to have desirable quality characteristics and sensory preferences.

The fourth study measured the quality characteristics, sensory evaluation, and antioxidant effects of Liriopis tuber *Dasik* prepared using various sugars, such



as honey, *jochung*, maple syrup, fructooligosaccharide, and starch syrup. The changes of the textural characteristics, sensory evaluation, and antioxidant properties were conducted on *Dasik* during 7-day storage at room temperature. Liriopis tuber *Dasik* containing honey was the highest in moisture and sugar contents, but Liriopis tuber *Dasik* containing fructooligosaccharide or starch syrup was the highest value in the pH. The L value of Liriopis tuber *Dasik* containing honey or *Jochung* or fructooligosaccharide was higher than that of the other sugar groups, and the value of b of Liriopis tuber *Dasik* was higher in honey or fructooligosaccharide than in the other sugar groups. According to the results for mechanical characteristics during preservation period, the hardness and cohesiveness of the sugar-based Liriopis tuber *Dasik* increased significantly while the springiness increased significantly as the storage period of the sugar-based Liriopis tuber *Dasik*. Liriopis tuber *Dasik* containing the starch syrup was the highest score in hardness, while Liriopis tuber *Dasik* containing the honey or fructooligosaccharide was the lowest score. In the results of sensory characteristics intensity showed that the sugar-based Liriopis tuber *Dasik* were no significant differences in hardness, moistness, cohesiveness, sticky, and oily depending on the storage period. *Dasik* prepared with honey had the highest softness, whereas *Dasik* prepared with honey had the lowest particle size (roughness). In the overall preference test, there were no significant differences in taste, flavor, and texture of Liriopis tuber *Dasik* among the sugar-based groups. However, Liriopis tuber *Dasik* containing honey was the highest score in overall acceptability. The total polyphenol and total flavonoid content of the sugar-based Liriopis tuber *Dasik* showed a significant difference according to the storage period, and in the case of the other sugar-based Liriopis tuber *Dasik* except for the *Dasik* containing honey, it tended to decrease as the storage period increased. On the other hand, *Dasik* prepared with honey showed a significant increase in total polyphenol and total flavonoid contents as the storage period increased. The total polyphenol and total flavonoid contents were found to be significantly higher in the *Dasik* prepared with maple syrup. DPPH and ABTS free radical scavenging activity also

showed a tendency to increase significantly as the storage period increased, only in the case of *Dasik* prepared with honey, and decreased in the case of *Dasik* prepared with the rest of the sugars. DPPH and ABTS free radical scavenging activity was also the highest in *Dasik* prepared with maple syrup. Therefore, depending on the type of sugar, the results on the quality characteristics and antioxidant effect of Liriopis tuber *Dasik* showed different. However, when the results of the preference survey and antioxidant effect put together, only the Liriopis tuber *Dasik* made with honey among sugars showed a tendency to increase as the storage period increased.

In conclusion, in this study, in case of preparing Liriopis tuber *Dasik*, adding 6% of Liriopis tuber roasting powder, soybean powder for grain, and honey for sugar was found to be the most desirable in terms of quality characteristics, overall preference, and antioxidant effect. In view of these results, *Dasik* with the addition of Liriopis tubers powder suggests the value and possibility of commercialization as a food ingredient for health functional food.

## 제1장 서론

우리나라의 생활수준 향상과 급속한 경제 성장은 패스트푸드 섭취 증가와 불규칙한 식습관 변화로 이어져 각종 사회 문제와 성인병 질환 등의 증가 요인이 되고 있다. 따라서 국민건강증진에 관한 질병 예방 중심의 정책들이 1990년대를 기점으로 다양하게 발표(Park YS, 2016)되었고, 건강에 대한 관심과 중요성은 날로 강조되고 있다. 최근 코로나바이러스 팬데믹 상황이 장기화되면서 면역력 강화를 위한 노력과 대안의 필요성이 대두되고 있으며(Kim DH et al, 2021), 식생활의 변화는 각종 먹거리와 건강기능식품의 수요와도 무관하지 않게 되었다.

사람들은 누구나 먹는 즐거움이 있으며 음식으로부터 위안을 얻고자 한다. 행복한 삶의 기본으로 중요한 것은 휴식 및 운동 못지않게 음식으로부터 적절한 영양 섭취를 하는 것이며(Koo JO et al, 2022), 스트레스에 노출된 환경 속에서 정서적 허기를 느끼는 사람들에게 심신의 안정을 도모하며 올바른 음식 문화가 정착될 수 있도록 연구 노력할 필요가 있다.

옛말에 음식으로 고치지 못하는 병은 약으로도 못 고친다는 말이 있듯이 음식은 영양학적 가치 이외에도 다양한 의미를 지닌다. 따라서 약리성 재료를 식품에 첨가하여 음식을 통한 치유로의 연구와 접근이 지속적으로 이루어지고 있다. 약효성 식재료는 주로 한방재료가 많은데 약선 요리로도 활용되며 원재료 본연이 가지고 있는 성분이 면역력 강화에 영향을 미치므로 예방의학 차원에서 안전한 먹거리로 더욱 각광받으며 인식되고 있다.

바쁜 현대사회는 신속함과 편리함을 추구한다. 서구화된 음식이 식탁을 지배하고 인스턴트식품이 범람하는 이유도 그와 맥을 같이한다고 볼 수 있다. 반면에 우리의 전통 음식은 여러 장점이 많음에도 불구하고 정성이 담긴 만큼 손이 많이 가고 복잡하다는 이유로 멀리는 경향이 없지 않다. 한과류는 전통적으로 우리 민족이 즐겨 먹었던 과자임에도 서양의 식문화가 유입되면서 밀가루, 설탕, 버터 등을 재료로 만든 과자에 자리를 내주었다(Kye SH et al, 1987; Lee CH & Maeng YS, 1987). 한과는 선조들의 지혜가 담긴 좋은 간식이며 후식으로 먹는 음식이다. 그러나 일상에서 사용되는 경우는 많지 않으며, 대부분 명절이나 제수용으로 사용되었기 때문에 제한적인 소비시장을 형성하고 있다.

건강하고 안전한 먹거리 연구가 절실히 필요한 때에, 최근 전통 한과에 대한 관심과 소비자 욕구를 반영한 웰빙 트렌드를 중심으로 한과류의 건강 기능성을 강조한 제품이 등장하고 있음은 고무적인 현상이다. 선행 연구에서도 소비자는 웰빙 성향이 높을수록 서양의 과자보다 우리나라 전통 한과류를 더 선호하며(Choi SH & Cho YB, 2011), 한과류를 선택할 때 유기농 재료를 사용한 한과류를 선택한다는 보고가 있다(You MN & You SY, 2004).

『트렌드 코리아 2022』에서는 ‘코로나19’를 극복하기 위해 건강관리와 면역체계를 확립해야 한다는 ‘헬시 플레저’라는 추세를 예고했다(Kim ND et al, 2021). 건강관리를 위해서 약물 복용에 의존했던 사람도 이제는 치료보다는 예방 차원의 치유를 강조한다. 이는 일상 속에서 쉽게 접하고 이용할 수 있는 안전한 먹거리를 통한 건강 유지의 필요성과 함께, 다양한 약리성을 가진 맥문동에서 그 가치와 의미를 찾아봄 직하다(Park JH & Jin SY, 2018).

맥문동(*Liriope platyphylla*)은 백합과(*Liliaceae*)의 다년생 약용식물로 뿌리를 주로 식용한다(Kim JH et al, 2014). 맥문동은 자주색의 꽃을 피우는데 모양이 예뻐서 화단의 조경용으로 사용되며(Shin JY, 2013), 동북아시아 즉 우리나라와 중국, 일본 등에서 재배되고 있다(Kim SD, 2001). 맥문동은 고려 고종 때 의서인 향약구급방에 식용하는 야생초로 기록이 되어 있는 자료에 근거(Shin YW, 2016)하여, 우리나라는 이미 고려시대부터 맥문동을 식용하고 있었을 것으로 추측한다. 오랫동안 식용되어 온 맥문동의 성분은 steroid saponin, isoflavonoids 5종류 등을 함유하고 있으며, 그 외에 비타민 A와 amino acid를 함유한다(Kim HC, 2001). Kim SM et al(2007)에 의하면 맥문동의 괴근에는 당(glucose, fructose, sucrose),  $\beta$ -sitosterol, saponin 등이 함유되어 있어 폐 기능을 돕고 기력을 돋우는 데 도움이 된다고 하였으며, Park JC(2014)는 폐결핵, 만성기관지염, 만성인후염 등에 맥문동이 효과가 있다고 하였다. 또한 맥문동은 폐결핵 등으로 인한 각혈 또는 마른기침을 많이 하는 사람에게 도움이 되며 입이 마르거나 목 건조에도 효과(Yang S, 2018)가 있는 것으로 보고되고 있다.

이외에도 주목받는 맥문동의 약리작용은 항암 및 항산화 작용(Baek NI et al, 1998; Gu GR, 2018), 항염(Kim HK, 2012), 알레르기 염증반응의 약화(Kim HS, 2014), 항균(Lee SK, 2009), 면역(Kim H, 2003; Han JH, 2009) 등이 보고되고 있다. 또한 신경의 보호(Kang YG & Lee TH, 2006), 간의 보호(An JY, 2000), 간 기능의 활성화(Rhee IJ & An JY, 2003), 당뇨의 예방(Lee YK, 2004) 등이 있다. 따라서 맥문동은 항산화 및 항염증, 그리고 항암작용, 면역력의 강화, 호흡기질환의 개선 효과가 있어서 소비자가

간편하고 쉽게 섭취 가능한 제품으로 개발이 된다면 현대인의 건강에 도움을 줄 수 있다. 또한 맥문동에 함유되어 있는 탄수화물 중에는 올리고당이 풍부하며, 올리고당은 혈당 상승 억제 효과를 가진 식품 중 하나로, 당이 첨가되는 가공식품에 유익하게 활용되고 있다(Lee YJ, 2022). 따라서 식품 개발에 맥문동을 첨가한다면 영양적, 기능적으로 우수한 기능성 식품으로의 생산이 가능하다(Kim SD, 2001; Song JH, 2011).

천연 식재료를 식품 제조해 사용할 경우 분말 혹은 추출물을 많이 사용하고 있다. 맥문동은 추출조건과 전처리에 따라 품질특성이 다른데(Bae KM, 2010), 맥문동을 생것, 건조한 것, 볶음 처리한 것을 추출하였을 때 볶음 처리한 맥문동이 유용성분이 가장 효과가 높다고 보고 하였다(Lee KS, 2009). 이와 관련하여 Park MH(1999)의 연구에 의하면 맥문동의 항산화 활성을 증진시키는 가공법이 로스팅이라고 하였다(Koh DY, 2020). 맥문동을 첨가하여 개발한 식품 연구로는 식빵(Park JH, 2021), 양갱(Park C, 2017), 쿠키(Lee HJ, 2017), 국수(Park SH & Ryu HK, 2013), 바게트빵(Lee YK, 2004), 발효음료(Kim SD, 2000) 등이 보고되고 있다.

다식은 우리나라 전통 후식류의 과자이며 절편에서 유래되었다(Kim KS, 2008). 떡살에 작은 무늬를 새겨 작게 만들어 다담상에 올리다가 나중에 여러 가지 곡물가루에 꿀이나 조청을 혼합하여 찍어 낸 좋은 영양간식 중 하나이다. 다식은 일반 한과류와 달리 제조 방법이 비교적 간단하고, 제조시간이 짧은 장점이 있다. 각종 곡물과 당류를 달리하여 다양하게 만들 수 있다. 더 나아가 인체에 유용한 약재 가루를 첨가하여 현대인의 건강에 도움이 되는 다식을 제조한다면 편의성과 건강 지향성을 둘 다 충족시킬 수 있을 것으로 여겨진다. 현재까지 보고된 다식에 첨가된 건강 기능성 부재료들을 살펴보면 매실농축액(Lee YS, 2010), 석류가루(Kim HY, 2010), 헛개열매 농축액(Hwang SJ, 2011), 함초분말(Kim MH & Hong GJ, 2011), 강황가루(Yoon SJ & Choi EH, 2011), 유근피가루(Kim HY, 2012), 들깨가루(Han JA, 2015), 구기자 추출액(Lee YS, 2014) 등이 있다. 다식은 식재료나 약재를 가루로 만들어 여러 가지 재료를 섞어서 제조가 가능하기 때문에 재료 본연의 영양성분 및 생리활성 물질을 그대로 유지할 수도 있고(Choi EJ & Hong JS, 2010), 제조 방법이 간단하고 재료 사용이 쉬워서 다양한 상품으로의 개발도 가능하다(Chung HH, 2007). 또한 다식을 비롯한 한과는 건강 기능성을 고려한 새로운 제품 개발에 대한 연구가 다수 이루어지고 있다(Shin KE & Jeon SK, 2020).

다식의 결착제는 전통적으로 꿀이 사용되었으며, 1600년대는 조청이, 1900년대에 설탕과 물엿이 사용되었다(Noh WS & Heo SH, 2000). 현대인들은 당뇨와 같은 각종 성인병에 대하여 민감하므로 다식의 결착제와 단맛을 대신할 당으로는 프락토올리고당과

같은 다양한 기능성 올리고당류를 사용하면(Song CR, 2012), 현대인의 기호와 선호에 적합한 다식의 개발이 가능하리라 생각한다. 프락토올리고당은 당도가 설탕의 40%이며 칼로리가 낮은 대체 감미료로 개발된 기능성 올리고당으로 각종 음료, 건강보조식품, 과자류, 제빵 등에 이용되고 있다(Lee WJ, 2022)는 것도 주목할 필요가 있다. 또한 다식에 첨가되는 곡물가루 중에서 귀리가루와 현미가루는 식이섬유가 풍부하여 성인병에 도움이 된다(Kim HA & Lee KH, 2011). 콩가루와 같이 트립토판 성분이 풍부하여 수면 개선에 도움이 되고 에너지 섭취를 억제 시키는(Kim JM, 2021) 가루들을 첨가하여 다식을 제조한다면 현대인의 건강에 도움 되는 간편한 간식 개발이 가능할 것으로 생각된다.

다식은 우리 조상의 예술적인 감각이 돋보이는 오방색의 음식으로 아름다운 조화를 느낄 수 있는 한과이다(Yun SJ, 2004). 다식은 본래의 색을 이용하거나 천연색소나 약재를 첨가해서 다양한 색과 맛을 내기도 한다. 푸른색을 내는 다식, 붉은색 다식, 황색을 내는 다식, 백색을 내는 다식, 검정색 다식이 있다. 다식은 붉은 곡물의 가루나 송홧가루 등을 풀이나 조청으로 반죽하고 밤톨만큼 떼어 다식판에 박아낸다. 다식판의 아름다운 무늬가 그대로 찍혀 품격을 더한 다식은 대표적인 전통 한과다(Jung GJ, 2021). 각종 가루를 이용하여 만들 수 있는 다식은 새로운 메뉴 개발을 통해 상품을 다양화하여 국민건강에 도움을 줄 수 있으며, 다식류의 세계화 자료로써도 활용하여 경제발전에 기여할 수 있을 것이다. 지금까지 맥문동을 이용한 일부 몇 종류의 건강기능성 식품이 연구되었으나 맥문동 분말을 이용한 다식은 아직까지 보고되지 않고 있다.

따라서 맥문동 분말을 이용하여 다식을 제조하고 다양한 실험을 진행하여 효과를 입증하고자 하였다. 뿐만 아니라, 범국가적으로 맥문동 다식이 상품화되고 세계화되기 까지 본 연구 결과와 내용이 기초자료 제공과 함께 새로운 먹거리 창출에 기여할 수 있기를 바라며 다음과 같이 연구하였다.

본 연구는 첫째, 맥문동 건조분말과 붉은분말의 이화학적 성분과 품질특성 및 항산화 효과를 비교 분석하였다. 둘째, 맥문동 다식의 최적 배합 비율을 알아보기 위해 대두가루 대비 중량으로 3, 6, 9, 12%의 맥문동 분말을 첨가한 다식을 제조하여 품질특성, 항산화 효과와 더불어 관능평가를 실시하여 맥문동 다식의 최적 첨가 비율을 확립하였다. 셋째, 다식의 기능성을 부여하여 그 이용도와 기호도를 향상시킬 목적으로 첨가하는 다식의 주재료인 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식 개발을 위한 곡물 형태가 무엇인지 알아보았다. 마지막으로 당의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 기호도와 이용 가치가 높은 당류가 어떤 것인지 알아보기 위하여 연구하였다. 이에 당을 다식에 첨가할 경우 조직특성에도 영향을 미칠 것으로 생각되어 저장기간을 달리한 0, 3, 5, 7일의 실온 보관

된 맥문동다식의 관능평가, 품질특성 및 항산화 효과도 비교 분석하였다. 이러한 연구 결과를 토대로 다식을 제조할 때 가장 적합한 맥문동 분말 첨가 비율, 곡물과 당의 종류를 평가하여 바람직한 맥문동 다식을 개발하기 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

## 제2장 이론적 배경

### 제1절 맥문동

#### 1. 맥문동의 정의

맥문동(학명: *Liriope platyphylla*, 麥門冬)은 백합과(*Liliaceae*)에 속하는 다년생 초본 식물이다. 중국이 원산지이며 중국과 일본에서는 소엽맥문동(*Ophiopogon japonicas*)을 식용과 약용으로 재배하고 있다. 잎은 난 잎과 비슷한데 푸른 잎으로 겨울을 나며 뿌리의 생김새가 보리와 닮았다 하여 ‘맥문동’이라는 이름을 따온 것이며 한방에서는 약재로도 사용된다. 맥문동 꽃은 보라색으로 6~8월에 개화하고 9~10월에는 둥근 모양의 흑자색으로 열매를 맺는다. 맥문동은 겨울에도 죽지 않고 그늘진 곳에서도 잘 자라는 특성이 있기에 아파트 공원이나, 산책로 정원 가로수 나무 주변에 많이 심고 있는 피지 식물이다. 짧고 굵은 뿌리줄기에서 잎이 모여 나와서 포기를 형성하고, 뿌리의 팽대 부위가 사용된다(Kim DH, 2021).

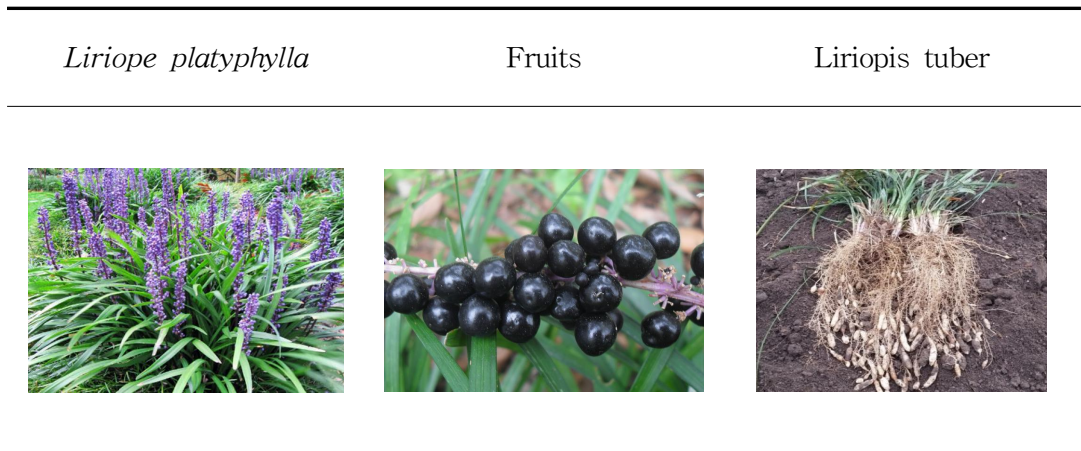


Fig. 1. *Liriope platyphylla* (leaves, flowers, stems, fruits and roots)



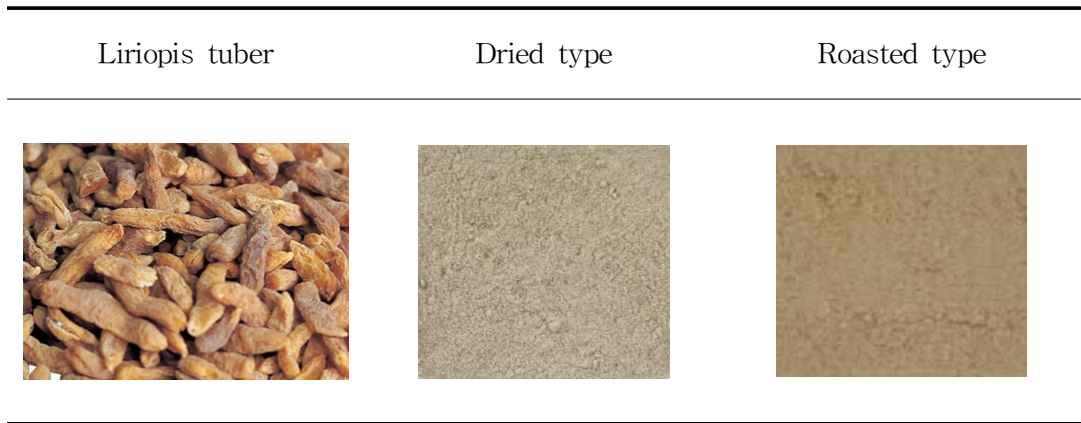


Fig. 2. Liriopsis tuber powder type

## 2. 맥문동의 특징 및 효능

국내의 맥문동 주요 재배 산지는 경남 밀양, 충남 청양, 충남 부여 지역으로 전체 생산량의 약 96%가 이 지역에서 재배되고 있다(Kim DH, 2021). 이들 지역은 1960년대 초부터 맥문동의 주산지로 형성되었다(Korean Horticultural Society, 2013). 맥문동은 아열대에서 온대지역까지 분포하며(Kim HM & Lee IC, 2021), 수염뿌리 끝에는 짧은 방추형 괴근(塊根)이 착생하는데 건조상태의 바깥 면은 작은 세로 주름이 있으며 색은 옅은 황갈색을 나타내고 점착성의 특징이 있다(Kim MS et al, 2007). 높이는 15~40cm 정도로 작은 꽃이 피는데(Park EM. 2019), 꽃은 햇볕에 잘 말린 뒤 차로 달여 마시는데 전통 음료인 생맥산은 인삼, 오미자와 함께 끓여 마시는 것으로 기운이 없고 더위에 식은땀을 많이 흘리고 마른기침을 할 때 몸을 보호하는 보약으로 사용한다(Cho MZ, 1995). 『본초강목』에 의하면 맥문동은 약간 찬 성질에 맛이 달고 씹쓸하며 자양강장, 이뇨, 만성기관지염, 인후염, 폐결핵 등의 치료에 사용된다고 기록(Yoon SJ & Noh KS, 2009)되어 있으며, 맥문동을 한약재로 복용할 경우 감기나 기관지염, 가래, 기침 등의 증상을 완화시켜 주고 이뇨 작용에 도움을 준다(Seo SJ & Kim NW, 2010)고 보고되어 있다. 건조상태 맥문동은 탄수화물 함량이 약 80% 이상을 함유하며 생맥문동과 비교해 건조된 맥문동이 수분 증발로 인해 올리고당 함량이 23.22%에서 57.57%로 높게 나타난다고 보고 되었으며, 무기질 성분 중에는 칼륨이 513.79%로 가장 많은 함량을 함유한다고 하였다(Lee MY, 2008). Kim AJ(2010)의 연구에서는 맥문동의 올리고당 함량이 높아

당 성분이 필요한 가공식품에 이용하면 맥문동의 기능성 성분을 동시에 얻는 효과를 보인다고 보고하였고(Yoon SJ, 2010), 기능성 인삼정과를 제조한 연구에서는 설탕 대신 맥문동이 사용되었다(Chae KY, 2009).

맥문동에는 여러 종류의 생리활성 물질이 함유되어 있다. 혈당 강하, 항염, 항균, 면역 조절, 간 보호, 자양 강장 및 진해, 거담, 이뇨 효과 등의 효능이 있다고 알려져 있다(Kim DH, 2022). 또한 맥문동은 예로부터 ‘신선의 약재’, ‘신선의 음식’이라 불렸다. 마른기침, 각혈, 가래 해소에 좋으며 항산화 작용, 진정, 면역증강 등의 효과가 뛰어나다는 맥문동의 효능에 대한 내용이 고문헌에 기록되어 있다(Yang S, 2015). 약국에서 맥문동탕이 판매되고 있는 데는 그만큼 이유와 효능이 있기 때문이다. 맥문동을 오래 복용하면 몸이 가벼워지고 장수할 수 있으며 양식이 떨어지더라도 굶주림을 느끼지 않는다고 기록되어 있으며, 한약재로만 사용한 것이 아니라 먹을 것이 부족해서 보릿고개라는 말이 있던 시절에는 양식이 떨어지는 춘궁기에 땅콩처럼 생긴 맥문동 뿌리를 캐서 먹으며 허기를 달래기도 했다(신농본초경)(Yang S, 2018). 맥문동은 특히 멈출 수 없는 마른기침을 하는 사람에게 아주 좋으며, 폐와 기관지 질환을 예방하는 데 효과가 있음을 강조한다(Yang S, 2018).

맥문동을 식품에 첨가한 연구 논문은 다음과 같다. 증숙 맥문동 첨가 양갱의 제조 조건연구에서 생리활성 성분을 함유한 저칼로리 양갱의 개발 가능성을 검토하였고(Kim HM & Lee IC, 2021), 맥문동 첨가 국수의 품질연구는 맥문동 첨가 비율에 따라 조리 시 국수 성분의 손실을 억제하고 활성 글루텐의 적정 첨가 수준을 도출하였다(Lee MY, 2008). 맥문동 첨가 모과편의 저장기간에 따른 품질연구에서는 에리스리톨을 설탕 대체로 사용하여 모과편을 현대화하여 개발하고자 하였고(Kim HM & Lee IC, 2021), 볶음 맥문동 건근을 첨가한 소시지의 품질특성 연구에서는 소시지에 볶음 맥문동을 첨가하여 맥문동의 생리기능성을 함유한 식육가공품을 개발하고자 하였으며(Cho MZ, 1995), 맥문동 분말 첨가 비율에 따른 항산화 활성과 기호도를 만족할 설기떡을 연구하여 건강증진 식품 개발 가능성을 확인하였다(Cho MZ, 1995).

이렇듯이 맥문동을 이용한 다양한 연구 개발이 활발하게 전개되고 있으나 다식으로의 접근은 아직 시도되지 않아 이번 연구 논문에서 알아보하고자 하였다.

## 제2절 다식

### 1. 다식의 정의

다식(茶食)은 절편에서 유래(Yun SJ, 2004)되었으며, 아름다운 무늬가 그대로 찍혀 한국 요리에서 품격을 더한 대표적인 후식류의 전통 과자이다. 다식은 우리나라 전통한과의 한 종류로 곡분이나 종실분, 화분을 꿀로 반죽하여 다식판에 찍어내어 식용하는 것이다. 다식은 한과의 모체로 보아도 무리가 없을 정도이며, 조선 왕실을 중심으로 더욱 발전하였다(Kim KS, 2008). 다식의 제조는 간단하나 영양적으로 우수하며, 주로 손님 접대 차상과 함께 제공되어졌기 때문에 그 크기는 한 입 정도이다.

### 2. 다식의 유래와 특징

다식의 유래는 고려시대 승불사상으로 인한 음다의 풍속과 고려시대 역대 왕들의 백성을 위한 권농정책으로 미곡 생산량이 증가하는 등 사회경제적 배경에 의한다. ‘고려사’에 의하면 다식은 국가적 행사에 사용하였으며, ‘조선왕조실록’에 의하면 성종 원년(1469)에는 왕실의 진상용으로 다식이 사용되었다고 전한다. 조선시대 전기에 가장 먼저 진말다식(밀가루에 꿀 참기름 청주를 섞어 반죽하여 만든 다식)을, 조선시대 후기에는 흑임자다식, 흰깨다식, 녹말다식이 곡분류 다식으로 소개되었다고 보고하고 있다(Oh SD, 2011).

Variety of *Dasik*



Liriopis tuber *Dasik*



Fig. 3. Variety of *Dasik* and Liriopis tuber *Dasik*

다식은 색감 또한 매우 화려한 경향이 있다. 그 종류로는 콩다식, 전분다식, 송화다식, 흑임자다식 등이 있으며, 다식은 오늘날 건강 기능성으로 다시 인식되고 있다(Kim MS, 2007). 다식은 우리 조상의 예술적인 감각이 돋보이는 음식으로 오방색(녹색, 빨강색, 노랑색, 백색, 검정색)의 아름다운 조화를 느낄 수 있는 음식이다(Yoon SJ, 2004). 다식은 본래의 색을 이용하거나 천연색소나 약재를 첨가해서 다양한 색과 맛을 내기도 한다. 푸른색을 내는 다식, 붉은색 다식, 황색을 내는 다식, 백색을 내는 다식, 검정색 다식이 있다. 다식은 붉은 곡물의 가루나 송홧가루 등을 꿀이나 조청으로 반죽하고 밤톨만큼 떼어 다식판에 박아낸다(Jung GJ, 2021).

다식은 떡살에 작은 무늬를 새겨 떡을 작게 만들어 다담상에 올리다가 나중에 여러 가지 곡물가루에 꿀이나 조청을 묻혀 찍어 낸 다식으로 발전한 것으로 보인다. 고려 말 유밀과가 성행하던 시기에 찻가루 대신 쌀가루를 사용하고 점점 다른 재료를 쓰게 되어 조선시대에 들어와서는 다식, 약과, 유과 등으로 발전했을 것으로 추측한다(Han BR, 2000). 다식은 일반 한과류와 달리 제조 방법이 비교적 간단하고, 제조시간이 짧은 장점이 있다. 각종 곡물과 당류를 달리하여 다양하게 만들 수 있다(Yoon SJ, 2004).

여러 종류의 한과 중 다식은 왕과 신하가 차를 마시며 즐겨 먹었던 우리나라 고유의 과자로 고려시대를 거쳐 조선시대 후식으로 발달해왔다(Lee YO, 2012). 조선시대에는 국가 간의 예물로도 쓰였으며, 세종 8년에는 일본 사신에게 다식을 여러 차례 선물로 보냈다는 기록도 있다. 특히 세종 13년에는 불교 의례 음식으로 다식을 이용했다. 조선시대에는 연회, 제사, 혼례, 잔칫상, 후식 등으로 널리 사용되기도 했다(Lee YO, 2012). 고려 말 유밀과가 성행하던 시기에 찻가루 대신 쌀가루를 사용하고 점점 다른 재료를 쓰게 되어 조선시대에 들어와서는 다식, 약과, 유과 등으로 발전했을 것으로 추측한다.

옛날 중국에 용단(龍斷)과 봉단(鳳斷)이라고 하여 찻가루(茶抹)를 뭉친 덩어리에 용과 봉황의 모양을 찍어 만든 특산품이 있었다. 이것을 고려로 보내는 예폐(禮幣)에 넣어 함께 보냈다. 이 영향으로 우리나라에서도 찻가루를 이용해서 용과 봉황 무늬 대신 꽃, 새, 물고기 모양의 무늬나 글자가 새겨진 다식판에 박아내어 나름대로 무늬를 만들었다(Han HY, 2017).

다식은 차를 마실 때 곁들여 다담상에 올려지거나 잔칫상에 색을 맞추어 예쁘게 쌓아 올린 채 등장한다(Kim KS, 2008). 이름에서 알 수 있듯이 다식은 차와 밀접한 관련이 있다. 우리나라 역사에서 차(茶)가 처음으로 등장하는 것은 삼국시대이다(Han BR, 2000). 차를 마시는 풍습은 중국의 후한(後漢) 이후 남부지방에서 시작되었으며, 오늘날에는 중국뿐 아니라 전 세계로 보급되어 있다. ‘차(茶)’ 자는 ‘艸(풀 초)+人(사람 인)+木(나무 목)’ 이 어우러져

만들어진 글자이다. 그 음은 당대(唐代)까지는 ‘다’였다가 송대(宋代)에 이르러 ‘차’로 변하였다. 우리나라에서는 ‘茶’를 ‘차’ 또는 ‘다’라고 발음하지만 둘 다 ‘茶’의 중국 음이다(Kim KS, 2008).

『삼국유사』에 의하면 경덕왕(景德王) 23년 삼진날에 귀정문(歸正門)에 나가 충담선사(忠談禪師)를 만나 차 한 잔을 청해 마셨다는 이야기가 있다. 신라시대에는 차(茶)를 생활음료로 사용했을 뿐 아니라 의례용으로도 사용했다. 따라서 부처에게 차를 공양했으며, 조상에게도 차례(茶禮)를 올린 일도 있었다. 고려시대에도 신라의 다풍(茶風)은 계승, 발전되어 왕실의 주요 행사나 연등회, 팔관회 같은 의식에서도 다례의식이 행해졌다(Yoon SJ, 2010).

다식의 종류는 많으나 궁중의 잔치상에는 황률다식, 송화다식, 흑임자다식, 녹말다식, 강분다식, 계강다식, 청대콩다식, 승검초말다식 등이 많이 쓰였다. 이외에 진말다식, 용안육다식, 잣다식, 산사다식, 갈분다식, 잡과다식, 산약다식 등 다양하다(Kim KS, 2008).

다식은 녹말가루 본래의 색을 이용하거나 천연색소나 약재를 첨가해서 다양한 색과 맛을 내기도 한다. 푸른색을 내는 다식은 찻가루, 쑥가루, 뽕잎가루, 신선초가루, 땃잎가루 등을 녹말가루에 섞어 만들기도 한다(Yoon SJ, 2004). 붉은색 다식은 오미자 우린 물, 맨드라미 우린 물, 백년초 열매, 연지 등을 녹말가루에 섞어 색을 낸다. 황색을 내는 다식의 대표적인 것은 소나무 꽃가루로 만든 송화다식인데, 이를 다식 가운데 으뜸으로 친다(Kim JB, 2018). 그 외에 백태(노란 콩)가루 등을 쓰기도 한다. 백색을 내는 다식에는 녹두녹말과 흰쌀을 고두밥이나 백설기로 만들어 이것을 말려 가루로 만든 쌀가루나 겉껍질을 간 밤을 말려 절구에 빻은 황률말, 산약(마), 강분(생강가루) 등이 있다. 검정색 다식에는 흑임자를 볶아 빵아서 찹통에 찌서 기름을 뺀 다음 꿀과 물엿으로 반죽해서 만든 흑임자다식이 있다. 그리고 승검초, 복령, 인삼, 산사, 상자, 용안육 등을 가루로 곱게 빻아 체에 내린 약재 분말로 다식을 만들기도 한다(Kim KS, 2008).

다식은 비교적 제조시간이 짧고 방법도 간단하여 다양한 곡물과 당류를 이용하여 만들 수 있다. 특히, 인체에 유용한 약재 가루를 첨가하여 현대인의 건강에 도움이 되는 건강 기능성 식품으로 연구 개발한다면 편의성과 건강 지향성을 동시에 충족시킬 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 각종 가루를 이용하여 만들 수 있는 다식은 새로운 메뉴 개발을 통해 다양한 상품화와 국민건강에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대가 된다.

## 제3장 실험 재료 및 방법

### 제1절 맥문동 분말의 이화학적 성분, 품질특성 및 항산화 효과 분석

#### 1. 실험 재료

본 실험에 사용한 맥문동 분말은 4~5월에 채취한 맥문동 뿌리를 특별한 가공 없이 30~40℃ 저온 열풍 건조한 분말과 170℃로 볶음 처리한 후 130℃로 20~30분간 볶음 처리하여 분말화 한 맥문동 분말을 온라인 판매처를 통하여 (주)백장생(Seoul, Korea) 제품으로 구입하여 사용하였다(Fig. 4).



Fig. 4. Liriois tuber powder

#### 2. 이화학적 성분 분석

##### 가. 일반성분 분석

건조맥문동 분말과 볶음맥문동 분말의 일반성분 분석은 Association of Official Analytical Chemists(AOAC, 1990) 방법에 따라 실시하였다. 수분 정량은 상압건조방법으로 105℃에 2시간 이상 건조하였고, 조지방은 Soxhlet 추출기(Soxtex System HT 1043

extraction unit, Foss Tecator, Hoganas, Sweden)를 사용해 diethylether로 추출하여 정량하였고, 조단백질 분석은 semimicro-Kjeldhl법으로 자동 단백질 분석기(Kjeltec 2400 AUT, Foss Tecator, Mulgrave, Australia)로 분석하였다. 조회분은 600°C에서 5시간 이상 회화한 직접 회화법으로 측정하였다. 탄수화물 함량은 100에서 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분의 함량을 제한값으로 계산하였다.

### 나. 유기산 분석

유기산 분석은 Kim DH(1997)의 방법에 준하여 시료 1 g과 증류수 50 mL를 더하여 80°C 수조에 4시간 가열한 후 Whatman No. 2 여과지로 여과했다. 이 여액을 rotary vacuum evaporator(EYELA VACUUM NVC-1100, Tokyo, Japan)로 감압·농축하여 증류수로 10 mL로 정용하여 Ion Chromatography(DX-600, Dionex, Sunnyvale, CA, USA)를 사용하여 분석하였다.

### 다. 구성 아미노산 분석

구성 아미노산의 분석 방법은 시료 0.5 g, 6N HCl 3 mL를 계량하여 탈기하고 121°C에 24시간 가수분해한 다음 여액을 rotary vacuum evaporator(EYELA VACUUM NVC-1100, Tokyo, Japan)로 감압·농축하여, sodium phosphate buffer(pH 7.0) 10 mL로 정용하였다(Waters Associates, 1990). 용액 1 mL를 취하고 membrane filter(0.2 µm)로 여과 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech Ltd, Cambridge, England)로 분석하였다.

### 라. 비타민 분석

비타민C 분석은 Rizzolo A(1984)의 방법에 준하여 시료 5 g에 metaphosphoric acid(HPO<sub>3</sub>) 용액 20 mL를 더하여 추출한 후 3,000 rpm에서 20분간 원심 분리하여 membrane filter(0.45 µm)를 사용해 여과시킨 다음 HPLC(LC-10AVP, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 분석하였다. 비타민 A와 E 분석은 식품공전법 시험방법(Korea Food and Drug Association, 2005)을 준하여 실행하였다. 시료 0.5 g, ethanol 5 mL 및 ascorbic

acid 0.1 g을 혼합하여 80℃에 10분간 가열하고, 50% KOH용액 0.25 mL을 첨가하여 20분간 가열한 후 증류수 24 mL, hexane 5 mL를 더하여 1,900 rpm으로 20분간 원심분리 하였다. 상층액을 분리 후 hexane 40 mL를 더하고 원심분리 하여 상층액을 분리한 후 증류수를 더하여 10분간 방치한 다음 하층을 제거하였다. 이 방법을 3회 반복하고 전 용액을 합해 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 탈수한 후 rotary vacuum evaporator(EYELA VACUUM NVC-1100, Tokyo, Japan)로 hexane을 감압·농축하였다.

### 마. 무기질 분석

무기질 분석 방법은 AOAC(1984)방법에 준하여 시료 0.5 g에 60% HClO<sub>4</sub> 3 mL 및 20% HNO<sub>3</sub> 10 mL를 혼합하여 투명해질 때까지 가열하고 0.5 M HNO<sub>3</sub>로 50 mL를 정용하였다. 분석항목별 표준용액을 혼합한 다음 다른 시험관에 8 mL씩 취해 표준용액으로 하였고, 0.5 M HNO<sub>3</sub>를 대조구로 하여 원자흡수분광광도계(AA-6501GS, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 분석하였다.

## 3. 품질특성 분석

### 가. pH 분석

맥문동 분말의 pH측정은 분말 시료 5 g에 증류수 50 mL를 첨가하여 homogenizer (Bihon seiki, Ace, Osaka, Japan)에서 7,000 rpm으로 30초간 균질화시킨 후 Whatman No. 2 여과지로 여과한 여액을 pH meter(Mteeler Delta 340, Mettler-tolede, Ltd, Cambridge, UK)로 3회 반복 측정하였다.

### 나. 당도 분석

맥문동 분말의 당도는 시료 5 g을 일정하게 취한 후 증류수 10 mL를 첨가하여 vortexing하였다. 다음 각 시료를 sonicator로 4시간 동안 추출 후 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 여과한 후 당도계를 이용하여 3회 반복 측정하였다.



## 다. 색도 분석

분말의 색도는 색차계(Spectro Colormeter JX-777, Color Techno. System Co, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 색도는 명도(lightness, L값), 적색도(+redness/-green ness, a값) 및 황색도(+yellowness/-blueness, b값)를 측정하였다. 사용한 표준백판 L값은 89.39, a값은 0.13, b값은 -0.51로 보정한 다음 사용하였고 3회 반복 측정하였다.

## 4. 항산화 효과 분석

### 가. 맥문동 분말 에탄올 추출

80% 에탄올 1,500 mL에 동결 건조한 맥문동 분말 100 g을 첨가한 후 환류냉각관을 부착한 65°C의 히팅 맨틀(heating mantle)(Mtops ms-265, Seoul, Korea)을 이용하여 3시간 간격으로 3회 추출한 다음 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 여과하였다. 여액을 40°C 수욕 상에서 회전 진공 농축기(EYELAVACCUM NVC 1100, Tokyo, Japan)를 사용하여 용매를 제거한 후 감압·농축하여 시료의 수율을 구하였다. 시료의 산화 방지를 위해 냉동 보관을 하면서 실험을 진행하였다.

### 나. 총 polyphenol 함량 측정

총 polyphenol 함량은 Folin-Demis법(Folin O & Denis W, 1912)에 준하여 측정하였다. 시험관에 맥문동 분말 에탄올 추출물 0.2 mL에 Folin reagent 0.2 mL을 혼합하여 3분간 반응시킨 후, 10%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  용액 0.4 mL를 첨가하여 암소에서 40분간 반응시켰다. 흡광도는 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)로 760 nm에서 측정하였다. 표준물질로는 tannic acid를 이용하여 검량선을 작성하였으며, 총 polyphenol 함량은 1 mL 중의  $\mu\text{g}$  tannic acid equivalent(TAE)로 나타내었다.

### 다. 총 flavonoid 함량 측정

맥문동 분말 에탄올 추출물의 총 flavonoid 함량은 Davis법을 변형한 방법을 따라 측정하였다(Chae SK et al, 2002). 맥문동 분말 에탄올 추출물 0.5 mL와 diethylene glycol 0.5 mL를 첨가한 후 1N NaOH 10  $\mu$ L를 넣고 37°C에서 1시간 동안 반응시킨 다음 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)로 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 rutin을 이용하여 검량선을 작성하였으며, 총 flavonoid 함량은 1mL 중의  $\mu$ g rutin equivalent(RE)로 나타내었다.

### 라. DPPH free radical 소거능 측정

맥문동 분말 에탄올 추출물의 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH) free radical 소거능은 Blois MS(1958) 방법에 준하여 측정하였다. 맥문동 분말 에탄올 추출물 0.1 mL와 0.2 mM DPPH 용액 0.9 mL를 잘 혼합하여 37°C에서 30분 동안 반응시켰다. 대조군은 시료 대신 에탄올을 넣어 반응시켰으며, 흡광도는 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 사용하여 517 nm에서 측정하였다. DPPH free radical 소거능은 다음과 같이 계산하여 백분율로 나타내었다. 양성대조군으로는 합성항산화제인 ascorbic acid를 사용하였다.

$$\text{DPPH free radical scavenging activity (\%)} = [1 - (\text{Abs}_{\text{sample}} / \text{Abs}_{\text{blank}})] \times 100$$

### 마. ABTS free radical 소거능 측정

분말 에탄올 추출물의 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline - 6-sulfonic acid (ABTS) free radical 소거능의 측정은 Re R et al(1999)의 방법을 응용하여 측정하였다. 7.4 mM ABTS 용액과 2.6 mM potassium persulfate 용액을 제조하여 동일한 비율로 혼합하여 ABTS free radical 양이온(ABTS+)의 생성을 위해 암소에서 24시간 동안 반응시켰다. 그 다음 ABTS+ 용액을 734 nm에서 0.7-1.0 $\pm$ 0.02의 흡광도가 나타날 때까지 에탄올로 희석하였다. 맥문동 분말 에탄올 추출물 0.1 mL와 ABTS+ 용액 0.9 mL를 혼합한 후 37°C

에서 30분 동안 반응시켰다. 무침가군은 시료 대신 ethanol을 넣어 반응시켰으며, 흡광도는 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 사용하여 734 nm에서 측정하였다. ABTS free radical 소거능은 다음과 같이 계산하여 백분율로 나타내었다. 양성대조군으로는 합성 항산화제인 ascorbic acid를 사용하였다.

$$\text{ABTS free radical scavenging activity (\%)} = [1 - (\text{Abs}_{\text{sample}} / \text{Abs}_{\text{blank}})] \times 100$$

## 5. 통계분석

맥문동 건조분말과 볶음분말의 품질특성과 항산화 효과를 알아보기 위하여 SPSS (Statistical Package for Social Science) 26.0을 이용하여 통계 분석하였다. 각 시료별로 실험군 당 3회 반복을 통해 평균값±표준오차로 표시하였고, Student's t-test를 실시하여 각 실험군의 평균치 간의 유의성을 검증하였다.

## 제2절 맥문동 분말을 첨가한 다식의 품질특성 및 항산화 효과 측정

### 1. 실험 재료

#### 가. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식

첨가 비율을 달리한 다식을 제조하기 위해 사용한 재료 중에서 맥문동 볶음분말은 온라인 매장을 통한 (주)백장생(Seoul, Korea) 제품을 구입하였고, 볶음 대두가루(Chorokdeul, Daegu, Korea), 프락토올리고당(CJ CheilJedang Co., Incheon, Korea) 및 소금(CJ CheilJedang Co., Shinan, Korea)은 일반 시중 마트에서 구입하여 사용하였다.

#### 나. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식

곡물 종류를 달리한 다식을 제조하기 위해 사용된 곡물 재료는 볶음 공정을 거친 것으로, 대두가루(Chorokdeul Co., Daegu, Korea), 현미가루(Superfood grain story Co., Pocheon, Korea), 귀리가루(Organicmaru Co., Yeosu, Korea), 울무가루(Samjungbio Co., Jangseong, Korea), 서리태가루(Taepyung Co., Gochang, Korea), 맥문동 볶음분말(100js Co., Seoul, Korea), 프락토올리고당(CJ CheilJedang Co., Incheon, Korea) 및 소금(CJ CheilJedang Co., Shinan, Korea)을 사용하였다. 이들 제품은 온라인 판매처와 농협 대형마트 선식취급 전문점 및 시중 마트를 이용하여 구입하였다.

#### 다. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식

당의 종류를 달리한 다식 제조를 위해 사용된 재료는 꿀(Dongsuh Foods Co., Jincheon, Korea), 조청(Ottogi Co., Anyang, Korea), 메이플시럽(Sunin Co., Asan, Korea), 프락토올리고당(CJ CheilJedang Co., Incheon, Korea), 물엿(CJ CheilJedang Corp., Incheon, Korea), 맥문동 볶음분말(100js Co., Seoul, Korea)과 소금(CJ CheilJedang Co., Shinan, Korea)을 사용하였으며, 이들 제품도 온라인 판매처 및 일반 시중 마트에서 구입하였다.

## 2. 다식의 제조 방법

### 가. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 제조 방법

본 실험에 사용된 다식 제조 방법은 문헌고찰과 전문가 토론을 거쳐서 예비실험 및 관능평가를 거쳐서 최종 선별하였다(Jo SE & Choi SK, 2010; Kim AJ et al, 2010; OH JH et al, 2010). 맥문동 분말은 대두가루 대비 중량으로 0, 3, 6, 9, 12%의 첨가 비율을 달리하여 다음과 같은 방법으로 제조하였다. 먼저 대두가루와 맥문동 볶음분말은 40 mesh 표준망체에 충분히 곱게 내렸다. 대두가루에 맥문동 볶음분말과 프락토올리고당, 소금을 넣은 후 30회 이상 충분히 치대어 반죽하였고 원활한 성형을 위하여 한 덩어리로 만들었다. 계량 저울에 반죽을 5 g씩을 떼어, 다식틀(직경 2.5 cm, 높이 1.5 cm)에 넣고 일정하게 압착하여 성형하였다. 맥문동 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 맥문동 다식 원료와 배합비는 Table 1과 같으며, 제조 방법은 Fig. 5와 같다.

Table 1. Formulas for *Dasik* prepared with different levels of Liriopsis tuber powder (unit: g)

Ingredients	Liriopsis tuber powder content (%)				
	Control	3%	6%	9%	12%
Roasted soybean powder	100	97	94	91	88
Roasted Liriopsis tuber powder	0	3	6	9	12
Fructooligosaccharide	80	80	80	80	80
Salt	1	1	1	1	1



Fig. 5. Preparation procedure for Liriopsis tuber *Dasik*

## 나. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 제조 방법

곡물의 종류(대두가루, 현미가루, 귀리가루, 울무가루 및 서리태가루)를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 반죽 원료와 배합비는 Table 2와 같다. 모든 곡물가루와 맥문동 분말은 40 mesh 표준망체에 충분히 곱게 내려서 사용하였다. 제조 방법은 분량대로 계량한 각각의 곡물 재료에 맥문동 볶음분말 첨가 비율을 일정하게 6%로 고정하여 첨가한 후, 프락토올리고당과 소금을 혼합하여 제조하였다. 곡물의 종류(대두가루, 현미가루, 귀리가루, 울무가루 및 서리태가루)를 달리하여 제조한 맥문동 다식은 제조 시 30회 이상 반죽을 치댄 후 5 g씩 반죽을 떼어 모양이 일정한 다식판에 넣어 눌러서 성형하였으며, 이때 제조된 다식 반죽은 직경 2.5 cm, 높이 1.5 cm로 하였다. 제조 방법은 앞선 방법과 같은 방법으로 실시하였다.

Table 2. Formulas for Liriopiss tuber *Dasik* prepared with various grains

(unit: g)

Ingredients	Grains				
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae
Soybean powder	94	-	-	-	-
Brown rice powder	-	94	-	-	-
Oat powder	-	-	94	-	-
Yullmoo powder	-	-	-	94	-
Seoritae powder	-	-	-	-	94
Roasted Liriopiss tuber powder	6	6	6	6	6
Fructooligosaccharide	80	80	80	80	80
Salt	1	1	1	1	1

## 다. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 제조 방법

당의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 배합비는 Table 3과 같다. 대두가루와 맥문동 볶음분말은 40 mesh 표준망체에 충분히 곱게 내려서 준비하였다. 제조 방법은 맥문동 볶음분말 첨가 비율을 일정하게 6%로 고정하고, 당류만 다르게 혼합하여 제조하였다. 이때 첨가된 당 종류는 꿀, 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당, 물엿이었다. 체에 내린 대두가루와 맥문동 볶음분말을 분량대로 넣고, 꿀, 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당, 물엿을 일정한 비율로 첨가하고 소금을 넣은 다음 반죽한 후 다식틀에 앞선 방법과 같이 동일한 중량과 크기로 제조하였다.

Table 3. Formulas for Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar (unit: g)

	Ingredients				
	Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup
Roasted soybean powder	94	94	94	94	94
Roasted Liriopsis tuber powder	6	6	6	6	6
Honey	80				
<i>Jochung</i>		80			
Maple syrup			80		
Fructooligosaccharide				80	
Starch syrup					80
Salt	1	1	1	1	1

### 3. 맥문동 다식의 품질특성 측정

#### 가. 수분 함량, pH 및 당도 측정

##### 1) 수분 함량

맥문동 첨가 비율을 달리한 다식, 곡물의 종류를 달리한 다식, 당의 종류를 달리한 다식의 수분 함량은 시료 각각 1 g씩을 측정하여 할로젠 수분측정기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Switzland)에 넣고 각각 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구했다.

##### 2) pH

맥문동 첨가 비율을 달리한 다식, 곡물의 종류를 달리한 다식, 당의 종류를 달리한 다식의 pH 측정은 맥문동 다식 5 g을 측정하여 증류수 45 mL를 넣은 후 Homogenizer (Bihon seik, Ace, Osaka, Japan)로 균질화하고, 균질액은 여과지(Whatman No. 2)를 이용하여 여과한 다음 여과액은 pH meter(Mteeler Delta 340, Mettler-tolede, Ltd., Cambridge, UK)로 측정하였다.

##### 3) 당도

맥문동 첨가 다식의 당도 측정은 증류수 10 mL에 맥문동 다식 1 g을 측정하여 잘 혼합한 후, Homogenizer(Bihon seiki, Ace, Osaka, Japan)를 이용하여 7,000 rpm으로 30초간 균질화 시킨 후에 여과지 Whatman No. 2 filter paper(WF2-1500, Whatman, London, UK)로 여액을 여과하였고, 디지털 당도계(Rx-5000, Atago Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구했다. 결과는 °Brix로 표시하였다.

#### 나. 색도 측정

맥문동 첨가 다식의 색도 측정은 색차계(Chromameter, CM-3500d, Minolta, Japan)를 이용하여 5회 반복 측정하였으며, L값(lightness, 명도), a값(redness, 적색도), b값(yellowness, 황색도)의 평균값으로 계산하였다.



## 다. 조직특성 측정

맥문동 첨가 다식의 조직감은 다식 제조 후 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, England)를 이용하여, simple compression test를 측정하였다. 맥문동 첨가 비율을 달리한 다식과 곡물의 종류를 달리한 다식은 제조한 날 측정하였으며, 당의 종류를 달리한 다식의 경우는 저장조건에 따른 결과를 관찰하기 위하여 실온(20±4℃)에 0, 3, 5, 7일 동안 저장기간을 달리하면서 측정하였다. 다식의 측정 조건은 pre-test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 30%, time 3.00sec이었고 경도(hardness), 탄력성(springing), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 끈적임(gumminess) 등의 TPA(Texture profile analysis) 특성치를 texture expert software로 분석하였다. 모든 측정은 5회 반복하였고, 데이터 분석은 average curve를 사용하였다(Texture Analyser, 1997).

## 라. 관능평가

관능평가는 조선대학교 기관생명윤리위원회(IRB No. #2-1041055-AB-N-01-2022-42)의 승인을 받았다. 관능검사를 위한 평가는 조선대학교 대학원 관련학과(식품의약학과, 식품영양학과) 졸업생 및 광주광역시교육청 산하 고등학교 급식관계자 중 blind test 경험이 있는 사람 총 25명을 대상으로 사전 교육 후 실시하였다.

관능평가는 사람이 직접 먹어보고 입안에서 느끼는 오감을 통하여 검사하는 방법이다. 관능평가를 위해서는 잘 훈련된 연구대상자가 적합한 방법과 목적에 따라 설명을 듣고 안내에 따라 진행하는 방식이며, 평가하고자 하는 목적에 따라 분류를 하고 있다. 시료 간 차이가 있는지를 보기 위한 차이 식별검사와 어떤 시료가 좋은지를 평가하는 기호도 검사 및 어떤 맛의 느낌인지를 평가하는 묘사분석이 있다(Kim WJ & Gu KH, 1991).

본 연구에 필요한 맥문동 분말 첨가 다식에 대한 일반적인 관능적 품질 요소를 인지하도록 설명하고 주의 사항을 전달한 후 평가질문지에 표시하도록 하였다.

관능평가용 다식 시료는 중량 5 g, 사이즈 2.5×2.5 cm, 높이 1.5 cm로 일정한 무게와 크기로 준비하였으며, 다식 시료를 제공한 용기는 냄새가 없고 위생적이며 안전한 재질에 담아 제공하였다. 관능검사를 위한 시료를 표시할 때는 난수표를 사용하여 편견을

유도하지 않는 방법으로 실시하였다. 정확한 검사를 위해서 시료를 테스트하기 직전에 검사 시료가 다음 평가에 영향을 주지 않도록 입가심용 물을 제공하였고, 물은 무색, 무미, 무취의 생수를 사용하였다.

관능평가는 다식의 관능적 특성강도와 기호도 평가로 나누어 진행하였다. 평가항목은 9점 척도법을 사용하였으며, 배점은 1점: 매우 싫다, 5점: 보통, 9점: 매우 좋다고 나타내었다. 즉 9점으로 갈수록 기호도가 증가하는 것으로 하였다. 관능적 특성강도는 조직감과 관련된 특성 7가지 항목 즉 경도, 수분 정도, 응집성, 부드러운 정도, 입자크기, 끈적거리는 정도, 입안 기름기를 대상으로 평가하였다. 전반적 기호도는 색, 맛, 향 및 전체적인 기호를 측정하였다. 이때 맥문동 첨가 비율을 달리한 다식과 곡물의 종류를 달리한 다식은 제조한 날 바로 관능평가를 하였으며, 당의 종류를 달리한 다식의 경우는 저장조건에 따른 결과를 관찰하기 위하여 실온( $20\pm 4^{\circ}\text{C}$ )에 0, 3, 5, 7일간의 저장기간을 달리한 것으로 관능평가를 실시하였다.

## 4. 맥문동 다식의 향산화 효과 측정

### 가. 에탄올 추출

맥문동 첨가 비율을 달리한 다식, 곡물의 종류를 달리한 다식, 당의 종류를 달리한 다식의 에탄올 추출 방법은 맥문동 다식 1 g에 80% 에탄올을 10 mL로 첨가한 후 24시간 동안 잘 혼합한 후, 200 rpm에서 20분간 원심분리하여 상등액을 Whatman No. 2 filter paper로 여과하였다. 여과액은  $40^{\circ}\text{C}$  수욕 상에서 Rotary vacuum evaporator (EYELA VACUUM NVC-1100, Tokyo, Japan)를 사용하여 용매를 제거한 후 감압·농축한 다음 향산화 효과를 측정하기 위해  $-70^{\circ}\text{C}$  온도에서 냉동 보관하였다.

### 나. 총 polyphenol 함량 측정

맥문동 다식 에탄올 추출물의 총 polyphenol 함량 측정은 맥문동 분말 총 polyphenol 함량 측정 방법과 동일하게 Folin-Denis법(Folin & Denis, 1912) 방법으로 실시하였다.

#### 다. 총 flavonoid 함량 측정

맥문동 다식 에탄올 추출물의 총 flavonoid 함량 측정은 맥문동 분말 총 flavonoid 함량 측정 방법과 동일하게 Davis법을 변형한 방법(Chae SK, 2002)을 이용하여 실시하였다.

#### 라. DPPH free radical 소거능 측정

맥문동 다식 에탄올 추출물의 DPPH free radical 소거능 측정은 맥문동 분말 DPPH free radical 소거능 측정 방법과 동일하게 Blois의 방법(Blois MS, 1958)을 변형하여 측정하였다.

#### 마. ABTS free radical 소거능 측정

맥문동 다식 에탄올 추출물의 ABTS free radical 소거능 측정은 맥문동 분말 ABTS free radical 소거능 측정 방법과 동일하게 Re R et al(1999)의 방법을 응용하여 측정하였다.

### 5. 통계분석

본 실험에서 얻어진 관능검사를 제외한 모든 기계적 및 이화학적 검사의 측정 결과는 예비실험을 거친 뒤 3회 반복 실험하여 분석하였다. 모든 통계 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Science)로 통계 분석하여 처리하였다. 실험군 당 평균±표준오차로 표시하였고, 통계적 유의성 검정은 일원 배치 분산분석(one-way analysis for variance)을 한 다음 Duncan의 다중검정 방법을 이용하여  $p < 0.05$  수준에서 상호 검증하였다.

## 제4장 결과 및 고찰

### 제1절 맥문동 분말의 이화학적 성분, 품질특성 및 항산화 효과

#### 1. 맥문동 분말의 이화학적 성분

##### 가. 일반성분

맥문동 건조분말과 볶음분말의 일반성분 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 맥문동 분말의 수분 함량은 건조분말 5.70%, 볶음분말 4.93%로, 조회분 함량은 건조분말 2.92%, 볶음분말 2.79%로, 조지방 함량은 건조분말 0.01%, 볶음분말에서는 나타나지 않았다. 조단백질 함량은 건조분말 5.39%, 볶음분말 4.22%, 탄수화물 함량은 건조분말 85.98%, 볶음분말 88.06%로 나타났다. 이상의 결과 수분, 조회분, 조지방, 조단백질 함량은 맥문동 건조분말이 맥문동 볶음분말에 비하여 유의하게 높았으며, 탄수화물 함량은 맥문동 볶음분말이 맥문동 건조분말에 비하여 유의하게 낮았다. Lee KS et al(2009)의 건조처리를 달리한 맥문동 분말의 일반성분 분석 연구에서 열풍건조와 볶은 처리한 맥문동의 경우 각각 수분 함량은 11.70%와 5.10%, 조단백질 함량은 5.63%와 6.06%, 조지방 함량은 0.11%와 0.15%, 조회분 2.47%와 2.62%로 나타난 것으로 보고하였다. 본 연구 볶은 맥문동 분말의 일반성분 결과와 Lee KS et al(2009)의 연구 결과를 비교할 때 조지방 함량을 제외하고는 거의 비슷한 수준으로 나타났다.

Table 4. Proximate compositions of dried and roasted Liriopsis tuber powder

Items(%)	Dried	Roasted
Moisture	5.70±0.14 <sup>1)**2)</sup>	4.93±0.08
Crude ash	2.92±0.09	2.79±0.07
Crude fat	0.01±0.01	N.D. <sup>3)</sup>
Crude protein	5.39±0.13 <sup>***</sup>	4.22±0.10
Carbohydrate	85.98±0.17 <sup>***</sup>	88.06±0.25

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

<sup>3)</sup> N.D.: Not Detected.

## 나. 유기산 조성 및 함량

맥문동 건조분말과 볶음분말의 유기산 조성 및 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 맥문동 생건조분말은 총 5종류 즉, citric acid, tartaric acid, malic acid, lactic acid, acetic acid가 검출되었으며, citric acid, acetic acid, lactic acid, malic acid, tartaric acid 순으로 검출되었다. 맥문동 볶음분말도 총 5종류, citric acid, malic acid, succinic acid, formic acid, acetic acid가 검출되었으며, citric acid, malic acid, acetic acid, formic acid, succinic acid 순으로 검출되었다. 두 분말 모두 citric acid 함량이 가장 높게 나타났다. Citric acid, tartaric acid, lactic acid, acetic acid 함량은 맥문동 건조분말이 맥문동 볶음분말에 비하여 유의하게 높게 검출되었다. 반면 malic acid, succinic acid, formic acid 함량은 맥문동 볶음분말이 맥문동 건조분말에 비하여 유의하게 많이 검출되었다. 총 유기산 함량은 건조분말은  $9956.69 \pm 52.36$  mg%이고, 볶음분말은  $8256.56 \pm 60.11$  mg%으로 나타나 맥문동 건조분말의 총 유기산 함량이 유의하게 높았다. Lee KS et al(2009)은 건조처리를 달리한 맥문동 분말의 유기산 함량과 조성 분석 결과, 맥문동 뿌리에서 검출된 유기산은 oxalic acid, citric acid, malic acid, succinic acid 및 formic acid가 검출되었으며, 열풍건조와 볶은 처리한 맥문동의 경우 모두 malic acid가 가장 많이 함유되었다고 보고하였다. 약용식물로 많이 사용되고 있는 씀바귀(Lee KS 2008a), 인삼(Lee KS, 2008b)의 경우는 유기산 중 succinic acid가 가장 많이 함유한 것으로 나타났다.

Table 5. Contents of organic acids in dried and roasted Liriopsis tuber powder (mg%)

Items	Dried	Roasted
Citric acid	5366.34±14.58 <sup>1)***2)</sup>	5112.58±1.84
Tartaric acid	361.85±2.49 <sup>***</sup>	N.D.
Malic acid	1258.00±6.67 <sup>***</sup>	2108.65±11.42
Succinic acid	N.D. <sup>3)***</sup>	38.03±0.58
Lactic acid	1340.40±10.99 <sup>***</sup>	N.D.
Formic acid	N.D. <sup>***</sup>	397.36±3.86
Acetic acid	1630.10±8.12 <sup>***</sup>	601.94±1.89

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at \*\*\*p<0.001.

<sup>3)</sup> N.D.: Not Detected.

#### 다. 구성 아미노산 조성 및 함량

맥문동 건조분말과 볶음분말의 구성 아미노산 조성과 함량을 분석한 결과는 Table 6과 같다.

총 17종의 아미노산이 검출되었으며, tryptophan을 제외한 필수 아미노산 모두 많은 양을 함유하는 것으로 나타났다. 분석한 아미노산 총 함량은 건조분말의 경우는  $4773.59 \pm 94.08$  mg%, 볶음분말 상태의 경우는  $2697.52 \pm 40.92$  mg%로 건조분말 상태가 볶음분말 상태에 비하여 모두 높게 나타났다. 또한 각각의 구성 아미노산 함량은 건조분말 상태가 볶음분말 상태에 비하여 모두 높게 나타났다. 특히, aspartic acid, threonine, methionine, isoleucine, tyrosine, phenylalanine, lysine, arginine 등은 건조분말이 볶음분말에 비해 두 배 이상 높은 조성을 보였다. 또한 비필수 아미노산 총 함량과 필수아미노산 총 함량도 건조분말이 볶음분말에 비해 유의하게 많이 함유하는 것으로 나타났다. 건조분말 맥문동의 경우 glutamic acid가 1236.63 mg%로 가장 많이 함유하였으며, 그 다음으로는 aspartic acid, arginine, proline, leucine 순으로 함유하는 것으로 나타났다. 볶음분말 맥문동의 경우도 glutamic acid가 1082.34 mg%로 가장 많이 함유하였으며, aspartic acid, proline, arginine, serine 순으로 함유하는 것으로 나타났다. 한편 생맥문동, 열풍 건조한 맥문동, 볶음 맥문동의 아미노산 조성 및 함량 분석 연구에서는 모두 아미노산 중 serine 함량이 가장 높았다고 보고하여 본 논문과는 다른 결과를 나타내었다(Lee KS, 2009).



Table 6. Composition of free amino acids in dried and roasted Liriopsis tuber powder (mg%)

Items	Dried	Roasted	
Non-essential amino acid	Aspartic acid	724.96±4.58 <sup>1)***2)</sup>	218.07±2.16
	Serine	236.23±5.19 <sup>***</sup>	146.55±4.18
	Glutamic acid	1236.63±14.12 <sup>***</sup>	1082.34±5.31
	Proline	261.88±3.18 <sup>***</sup>	210.61±2.73
	Glycine	154.24±4.15 <sup>***</sup>	88.62±2.81
	Alanine	206.32±6.31 <sup>***</sup>	128.45±1.77
	Cystine	13.35±1.00 <sup>**</sup>	9.07±0.10
	Tyrosine	71.74±3.36 <sup>***</sup>	32.90±.85
	Histidine	156.76±6.37 <sup>***</sup>	107.70±2.88
	Arginine	497.86±9.26 <sup>***</sup>	198.25±2.73
Total non-essential amino acid	3559.95±33.63 <sup>***</sup>	2222.51±19.23	
Essential amino acid	Leucine	257.77±5.16 <sup>***</sup>	132.60±3.10
	Isoleucine	150.98±8.70 <sup>***</sup>	60.09±0.48
	Valine	205.58±5.66 <sup>***</sup>	94.53±4.44
	Lysine	238.80±7.09 <sup>***</sup>	45.44±1.51
	Threonine	155.35±4.11 <sup>***</sup>	77.61±1.68
	Methionine	43.50±1.37 <sup>***</sup>	9.85±0.41
	Phenylalanine	161.64±4.47 <sup>***</sup>	54.84±2.78
Tryptophan	-	-	
Total essential amino acid	975.04±31.23 <sup>***</sup>	474.96±12.33	
Total amino acid	4773.59±54.08 <sup>***</sup>	2697.52±30.92	

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at <sup>\*\*</sup>p<0.01, <sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

## 라. 비타민

맥문동 건조분말과 볶음분말의 비타민 A, E 및 C 함량을 분석한 결과는 Table 7과 같다.

맥문동 건조분말과 볶음분말 모두에서 비타민 A와 E는 검출되지 않았다. 반면 비타민 C는 건조분말 111.12±7.14 mg%, 볶음분말 241.49±8.52 mg%로 나타나 볶음분말이 건조분말에 비하여 유의하게 높게 검출되었다.

Table 7. Contents of vitamin A, E and C in dried and roasted Liriois tuber powder (mg%)

Items	Dried	Roasted
Vitamin A	N.D. <sup>1)</sup>	N.D.
Vitamin E	N.D.	N.D.
Vitamin C	111.12±7.14 <sup>2)***3)</sup>	241.49±8.52

<sup>1)</sup> N.D.: Not Detected.

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>3)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriois tuber powder by Student's t-test at \*\*\*p<0.001.

## 마. 무기질

맥문동 건조분말과 볶음분말의 무기질 조성과 함량을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 맥문동 건조분말의 총 무기질 함량은  $13,333.96 \pm 152.33$  mg%, 볶음분말의 총 무기질 함량은  $12838.88 \pm 98.36$  mg%로 검출되어 건조분말이 볶음분말에 비해 유의하게 높게 나타났다. 맥문동 건조분말과 볶음분말 모두 무기질 함량 중 가장 높은 것은 K이었다. 맥문동 건조분말의 각각의 무기질 함량은 K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn, Cu 순으로 검출되었고, 맥문동 볶음분말의 각각의 무기질 함량은 K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu 순으로 검출되었다. 무기질 중 Na, Na, Zn 함량은 볶음분말이 높았으나, Ca, K, Mg, Fe, Cu 함량은 건조분말 형태에서 더 높게 나타났다. 맥문동 분말의 무기질 조성 및 함량을 분석한 연구(Kim SD et al, 2001; Lee KS et al, 2009)에서도 K 함량이 가장 높게 함유하는 것으로 연구되어 본 연구 결과와 유사한 경향을 보였다. 또한 Lee KS et al(2009)은 생맥문동, 열풍건조 맥문동, 볶음 맥문동 모두 K, Ca, P, Na 및 Mg 순으로 함유하고 있다고 보고하였다. Kim BR et al(2011)의 맥문동 추출액 함유 음료 연구에서는 건조분말 보다 볶은 맥문동에 많이 함유된 무기질은 Ca, Na, Mg, Fe, Mn, Cu 순으로 보고하였다. K는 고혈압의 원인인 무기질 Na과 길항작용 한다. 그러므로 Na 과다 섭취가 문제인 한국인의 식습관을 고려할 때 맥문동으로 제조한 다식은 건강에 도움이 될 것으로 생각된다.

Table 8. Contents of minerals in dried and roasted Liriopsis tuber powder (mg%)

Items	Dried	Roasted
Ca	1106.59±14.02 <sup>1)**2)</sup>	1045.01±8.04
K	11363.17±28.49 <sup>***</sup>	10720.56±50.85
Mg	576.41±5.68 <sup>***</sup>	503.63±3.76
Fe	111.47±4.02	107.50±2.51
Na	158.28±4.02 <sup>***</sup>	438.29±14.99
Mn	6.06±0.15 <sup>***</sup>	12.22±0.18
Cu	2.65±0.16 <sup>***</sup>	1.31±0.04
Zn	9.33±0.23 <sup>**</sup>	10.36±0.27

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at <sup>\*\*</sup>p<0.01, <sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

## 2. 맥문동 분말의 품질특성

### 가. pH

맥문동 건조분말과 볶음분말의 pH 측정 결과는 Table 9와 같다.

맥문동 건조분말과 볶음분말의 pH값은 각각 5.51과 5.24로 건조분말의 pH가 유의적으로 높았다.

Table 9. pH values of dried and roasted Liriopsis tuber powder

	Dried	Roasted
pH	5.51±0.02 <sup>1)***2)</sup>	5.24±0.03

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at \*\*\*p<0.001.

## 나. 당도

맥문동 건조분말과 볶음분말의 당도 측정 결과는 Table 10과 같다.

맥문동 건조분말과 볶음분말의 당도는 각각 7.57 °Brix와 9.50 °Brix로 나타나 맥문동 볶음분말의 당도가 건조분말에 비하여 높게 나타났다. Yang MO(2012)의 연구에 의하면 생(生), 증(蒸), 주증(酒蒸) 건조한 맥문동과 생(生), 증(蒸), 주증(酒蒸) 볶음 맥문동의 총 당 함량을 측정하여 비교 분석한 결과, 볶은 맥문동이 건조한 맥문동보다 높았다고 보고하여 본 연구 결과와 유사한 경향을 보였다.

Table 10. °Brix of dried and roasted Liriopsis tuber powder

	Dried	Roasted
°Brix (sugar content)	7.57±0.06 <sup>1)***2)</sup>	9.50±0.10

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at \*\*\*p<0.001.

## 다. 색도

맥문동 건조분말과 볶음분말의 외관 및 색차계를 이용하여 관찰한 결과는 Table 11, Fig. 6과 같다.

L값은 건조분말이 83.98로 볶음분말의 70.57에 비하여 유의하게 높았다. a값은 건조분말 1.49, 볶음분말 5.92로 볶음분말이 높은 값을 보였다. b값은 건조분말 15.94, 볶음분말 23.28로 건조분말이 높았다. 본 연구 결과 볶음분말은 건조분말에 비하여 L값은 낮았고, a값과 b값이 높게 나타났다. Fig. 6에서와 같이 외관상으로도 맥문동 건조분말의 명도는 높은 반면에, 볶음분말이 적색도와 황색도가 더 높게 나타났음을 알 수 있었다. 열풍건조 맥문동과 볶음 맥문동 분말의 색도를 측정된 연구(Lee KS, 2009)에서 L값이 각각 87.71과 67.37, a값은 2.00과 7.94, b값은 10.79와 20.38로 나와 볶음 맥문동 분말이 열풍건조 맥문동 분말에 비하여 L값은 낮고, a값과 b값은 높았다고 보고한 결과와 유사한 경향을 보였다. Yang MO(2013)의 연구에서도 건조 맥문동에 비하여 볶음 맥문동의 색도는 L값은 낮고, a값과 b값은 높았다고 하였다. 일반적으로 로스팅 온도가 높아지면 시료의 명도는 감소하고, 적색도와 황색도는 증가한다고 하였다(Bae KM, 2010).

Table 11. Hunter color properties of dried and roasted Liriopis tuber powder

Color	Dried	Roasted
L	83.98±0.55 <sup>1)***2)</sup>	70.57±0.52
a	1.49±0.18 <sup>***</sup>	5.92±0.55
b	15.94±0.66 <sup>**</sup>	23.28±1.12

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=5).

<sup>2)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopis tuber powder by Student's t-test at <sup>\*\*</sup>p<0.01, <sup>\*\*\*</sup>p<0.001.



Fig. 6. Color appearance of dried and roasted Liriopis tuber powder



### 3. 맥문동 분말의 항산화 물질 및 항산화 효과

#### 가. 총 polyphenol 함량

맥문동 건조분말과 볶음분말 에탄올 추출물의 총 polyphenol 함량을 측정한 결과는 Table 12와 같다.

총 polyphenol 함량은 건조분말 에탄올 추출물 172.55 mg GAE/g, 볶음분말 에탄올 추출물 187.41 mg GAE/g로 건조분말 에탄올 추출물보다는 볶음분말 에탄올 추출물의 맥문동이 더 높게 나타났다.

Table 12. Total polyphenol content of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder

	Dried	Roasted
Total polyphenol (mg GAE <sup>1)</sup> /g)	172.55±1.13 <sup>2)**3)</sup>	187.41±4.17

<sup>1)</sup> GAE: Gallic acid equivalent.

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>3)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at \*\*p<0.01.

## 나. 총 flavonoid 함량

맥문동 건조분말과 볶음분말 에탄올 추출물의 총 flavonoid 함량을 측정한 결과는 Table 13과 같다.

총 flavonoid 함량은 건조분말 에탄올 추출물의 경우 18.40 mg QE/g, 볶음분말 에탄올 추출물의 경우 43.01 mg QE/g로 나타나 건조분말 에탄올 추출물보다는 볶음분말 에탄올 추출물의 맥문동이 더 높게 나타났다.

Table 13. Total flavonoid content of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder

	Dried	Roasted
Total flavonoid (mg QE <sup>1)</sup> /g)	18.40±0.37 <sup>2)***3)</sup>	43.01±0.86

<sup>1)</sup> QE: Quercetin equivalent.

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

<sup>3)</sup> Significantly different between dried and roasted Liriopsis tuber powder by Student's t-test at \*\*\*p<0.001.

## 다. DPPH free radical 소거능

DPPH를 이용한 free radical 소거능은 항산화 활성을 평가하는데 널리 이용된다(Kim SD et al, 2001). 맥문동 분말 에탄올 추출물의 DPPH free radical 소거능을 측정한 결과는 Table 14와 같다.

건조분말 에탄올 추출물 DPPH free radical 소거능은 80,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 70.87%, 40,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 37.28%, 20,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 17.94% , 10,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 9.25%로 나타났다. 볶음분말 에탄올 추출물 DPPH free radical 소거활성은 80,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 84.57%로, 40,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 52.36%, 20,000  $\mu\text{g/mL}$ 에는 17.94%, 10,000  $\mu\text{g/mL}$ 에서는 23.64%로 나타났다. 50% DPPH free radical 소거능인  $IC_{50}$ 값은 건조분말 에탄올 추출물은 54,722.00 mg/mL, 볶음분말 에탄올 추출물은 37,115.56 mg/mL으로 맥문동 볶음분말 에탄올 추출물이 건조분말 에탄올 추출물에 비하여 DPPH free radical 소거능이 우수한 것으로 나타났다. 그러나 양성대조군인 비타민 C와 비교하였을 경우 맥문동 분말 에탄올 추출물의 DPPH free radical 소거능은 높지 않은 것으로 나타났다. 본 연구 방법과 달리 맥문동을 열수 추출한 후 농축하여 당도( $^{\circ}\text{Brix}$ )를 달리하여 전자공여능을 측정한 연구에서는 맥문동 열수 추출물은 합성산화제인 BHA와 천연항산화제인 비타민 C에 비해 낮은 결과를 나타냈지만 항산화 효과가 우수한 것으로 보고하였다(Lee SK et al, 2009). 또한 본 연구와 유사하게 볶음 맥문동 시료가 건조 맥문동 시료에 비하여 DPPH free radical 소거능이 높게 측정되었다고 보고되었다(Yang MO, 2013). 자색고구마(Cho KM & Joo OS, 2012)와 팔차(Song SB et al, 2013) 시료를 가지고 한 연구에서도 이들 시료의 볶는 시간을 길게 할 경우 DPPH free radical 소거활성이 증가한다고 보고하였으며, 본 연구와 유사하게 볶음처리는 시료의 항산화 성분과 항산화 활성을 증가시킨다고 하였다.

Table 14. DPPH free radical scavenging activity of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder

	Concentration ( $\mu\text{g/mL}$ )	DPPH free radical scavenging activity (%)	IC <sub>50</sub> <sup>1)</sup>
Dried	80,000	70.87 $\pm$ 0.37 <sup>2)***3)</sup>	54,722.00
	40,000	37.28 $\pm$ 0.61 <sup>***</sup>	
	20,000	17.94 $\pm$ 0.73 <sup>***</sup>	
	10,000	9.25 $\pm$ 0.36 <sup>***</sup>	
Roasted	80,000	84.57 $\pm$ 0.44	37,115.56
	40,000	52.36 $\pm$ 0.24	
	20,000	17.94 $\pm$ 1.33	
	10,000	23.64 $\pm$ 0.61	
Ascorbic acid	1,000	94.06 $\pm$ 0.14	

<sup>1)</sup> IC<sub>50</sub>: Concentration required to reduce 50% of DPPH free radical activity.

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean $\pm$ SE of triplicate determinations.

<sup>3)</sup> Values with different letters in the same concentration are significantly different at <sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

## 라. ABTS free radical 소거능

맥문동 분말 에탄올 추출물의 ABTS free radical 소거능을 측정한 결과는 Table 15와 같다. ABTS free radical 소거능은 건조분말 에탄올 추출물 10,000 µg/mL에서 70.70%로 나타났으며, 5,000 µg/mL 31.83%, 2500 µg/mL 12.80%, 1250 µg/mL 1.96%를 보였다. 볶음분말 에탄올 추출물에서는 10,000 µg/mL 86.27%, 5,000 µg/mL 49.60%, 2500 µg/mL 28.26%, 1250 µg/mL 14.19%였다. 50% ABTS free radical 소거능인 IC<sub>50</sub>값은 건조분말 에탄올 추출물은 7343.78 mg/mL, 볶음분말 에탄올 추출물은 5348.80 mg/mL으로 맥문동 볶음분말 에탄올 추출물이 건조분말 에탄올 추출물에 비하여 ABTS free radical 소거능도 우수한 것으로 나타났다. 양성대조군인 비타민 C의 ABTS free radical 소거능은 1,000 µg/mL에서 87.20%를 나타내, 맥문동 분말 에탄올 추출물의 ABTS free radical 소거능은 높지 않은 것으로 나타났다. 본 연구와 유사하게 Yang MO(2013)의 연구에 의하면 건조 맥문동 시료 추출물은 볶음 맥문동 시료 추출물에 비하여 ABTS free radical 소거능이 유의적으로 낮았다고 보고하였다. 또한 무말랭이를 가압 볶음 처리한 경우가 무처리한 경우 보다 ABTS free radical 소거능이 우수하였다고 보고하면서, 이러한 결과는 시료가 볶음 처리과정을 거치면서 유효성분이 증가하거나 혹은 새로운 기능성 성분이 생성된 것이라고 추측하였다(Song YB et al, 2010). 전자공여능이 높으면 ABTS free radical 소거능도 높아진다고 Kim BR et al(2011)은 보고하였는데, 본 연구와 같은 경향이였다.

이상의 결과 맥문동 건조분말 에탄올 추출물과 볶음분말 에탄올 추출물의 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량, DPPH와 ABTS free radical 소거능 측정 결과 건조분말 에탄올 추출물에 비해 맥문동 볶음분말 에탄올 추출물의 함량이 유의적으로 높게 나타나 추후 진행되어진 연구는 맥문동 볶음분말을 사용하여 다식을 제조하고 실험을 진행하였다.

Table 15. ABTS free radical scavenging activity of ethanol extract from dried and roasted Liriopsis tuber powder

	Concentration ( $\mu\text{g/mL}$ )	ABTS free radical scavenging activity (%)	$\text{IC}_{50}^{1)}$
Dried	10,000	$70.70 \pm 0.72^{2)***3)}$	7343.78
	5,000	$31.83 \pm 0.35^{***}$	
	2,500	$12.80 \pm 0.60^{***}$	
	1,250	$1.96 \pm 0.20^{***}$	
Roasted	10,000	$86.27 \pm 1.06$	5348.80
	5,000	$49.60 \pm 0.72$	
	2,500	$28.26 \pm 0.20$	
	1,250	$14.19 \pm 1.93$	
Ascorbic acid	1,000	$87.20 \pm 0.35$	

<sup>1)</sup>  $\text{IC}_{50}$ : Concentration required to reduce 50% of ABTS free radical activity.

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean $\pm$ SE of triplicate determinations.

<sup>3)</sup> Values with different letters in the same concentration are significantly different at \*\*\* $p < 0.001$ .

## 제2절 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 품질특성 및 항산화 효과

### 1. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 품질특성

#### 가. 수분 함량, pH 및 당도

맥문동 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 다식의 수분 함량, pH 및 당도를 측정한 결과는 Table 16~18과 같다.

##### 1) 수분 함량

맥문동 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 다식의 수분 함량은 Table 16과 같다. 첨가 비율을 달리하여 제조한 맥문동 다식의 수분 함량은 대조군이 14.11%, 맥문동 분말 3% 첨가한 다식은 14.58%, 6% 첨가 다식은 14.61%, 9% 첨가한 다식은 14.62%, 12% 첨가한 다식은 14.67%로 나타났다. 대조군에 비해서는 맥문동 분말을 첨가한 다식의 수분 함량이 약간 높게 나타났으나, 시료 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 갈근가루를 첨가하여 제조한 다식의 경우도 본 연구와 마찬가지로 갈근가루 첨가량이 증가할수록 수분 함량에는 영향을 미치지 않았다고 보고하였다(Choi BS & Kim H, 2011). 반면, 도토리가루(Lee MY & Yoon SJ, 2006), 도라지가루(Jhee OH, 2010), 연근가루(Yoon S, 2009), 강황가루(Yoon SJ, 2011)를 첨가한 다식은 기능성 부재료의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다.

Table 16. Moisture content of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

	Liriopis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Moisture (%)	14.11±0.71 <sup>1)NS2)</sup>	14.58±0.22	14.61±0.08	14.62±0.69	14.67±0.33	0.694

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> NS: Not significant.

## 2) pH

맥문동 분말 첨가 비율을 달리하여 제조한 다식의 pH 측정 결과는 Table 17과 같다. 맥문동 분말을 첨가하지 않은 대조군은 6.53, 맥문동 분말을 3% 첨가한 다식은 6.54, 맥문동 분말을 6% 첨가 다식은 6.57, 맥문동 분말을 9% 첨가한 다식은 6.58, 맥문동 분말을 12% 첨가한 다식의 pH는 6.58로 나타났다. 맥문동 분말 6% 이상 첨가군은 대조군과 3% 첨가군에 비하여 유의하게 증가하는 경향을 보였다. Ko YS(2014)의 작두콩과 맥문동을 첨가한 음료 연구에서는 맥문동 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 증가한다고 하여 본 연구와 비슷한 경향을 보고하였다. Ko YS(2014) 모과편에도 맥문동 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 증가한다고 하여 본 연구와 같은 경향이였다. 반면, Park JH(2021)의 연구에서도 통밀 식빵에 맥문동을 첨가하였을 경우 맥문동 첨가량에 따른 pH 변화는 뚜렷한 경향을 보이지 않았다고 하여 본 연구와 다른 경향을 나타내었으며, Lee YK(2004)의 맥문동 첨가한 바게트빵, Lee ME et al(2020)의 맥문동을 첨가한 모닝빵의 경우도 맥문동의 첨가량에 따른 pH 변화가 미비하다고 하여 본 연구와 다른 경향을 보고하였다. Park JH와 Jin SY(2018)의 경우는 설기떡에 맥문동을 첨가하였을 경우 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하였다고 보고하였다.



Table 17. pH of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

	Liriopis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
pH	6.53±0.01 <sup>1)b2)</sup>	6.54±0.01 <sup>b</sup>	6.57±0.01 <sup>a</sup>	6.58±0.01 <sup>a</sup>	6.59±0.02 <sup>a</sup>	9.825 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-b</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

### 3) 당도

맥문동 분말의 첨가 비율을 달리한 다식의 당도 측정 결과는 Table 18과 같다. 대조군 다식은 5.40 °Brix, 맥문동 분말을 3% 첨가한 다식은 5.50 °Brix, 맥문동 분말을 6% 첨가 다식은 5.73 °Brix, 맥문동 분말을 9% 첨가한 것은 5.73 °Brix, 맥문동 분말을 12% 첨가한 다식은 5.87 °Brix로 나타나 시료 간의 유의한 차이를 보였다. 즉 맥문동 분말의 첨가량이 증가할수록 당도는 유의하게 증가하였다. 본 결과와 유사하게 꿀 혹은 올리고당을 첨가하여 제조한 마 분말 다식(Jo SE & Choi SK, 2010)의 경우도 마 분말 첨가량이 증가할수록 당도도 증가하였다고 한다. 맥문동 첨가 식빵(Park JH, 2021)에서도 맥문동 첨가량이 증가할수록 당도가 높아진 것으로 보고하여 본 연구와 같은 경향을 보였다.

Table 18. °Brix of *Dasik* prepared with different levels of Liriopsis tuber powder

	Liriopsis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
°Brix	5.40±0.10 <sup>1)c2)</sup>	5.50±0.00 <sup>bc</sup>	5.73±0.15 <sup>ab</sup>	5.73±0.15 <sup>ab</sup>	5.87±0.12 <sup>a</sup>	7.810 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*</sup>p<0.01.

## 나. 색도

맥문동 분말 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 맥문동 다식의 색도 측정 결과는 Table 19와 같고, 외형을 관찰한 결과는 Fig. 7과 같다.

L값(lightness, 명도)은 대조군은  $55.07 \pm 0.35$ 로 측정되었으며, 맥문동 분말 첨가량이 0, 3, 6, 9, 12%로 증가할수록  $55.07 \pm 0.35$ ,  $52.35 \pm 0.49$ ,  $52.29 \pm 0.61$ ,  $48.62 \pm 0.29$ ,  $48.48 \pm 0.10$ 으로 저하되는 경향을 보였다. 이러한 결과는 Fig. 7의 외관 관찰에서도 맥문동 분말의 첨가량이 증가할수록 진한 색을 띠었다. a값(red, 적색도)은 대조군 12.73에 비해, 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이를 보이지 않았다. b값(yellow, 황색도)은 대조군 28.92이었고, 맥문동 분말 첨가량이 0, 3, 6, 9, 12%로 증가됨에 따라 28.73, 27.93, 25.02, 24.47로 나타나 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. Park JH와 Jin SY (2018)의 맥문동 첨가 설기떡 연구에서도 설기떡에 맥문동의 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아진다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 본 연구와 유사하게 마 다식(Jo SE & Choi SK, 2010)과 도토리 다식(Lee MY & Yoon SJ, 2006)의 경우도 부재료의 첨가 비율이 증가할수록 L값은 낮아진다고 보고하여 본 연구와 유사한 경향을 보고하였다.

따라서 맥문동 분말의 첨가 비율을 달리하여 색도를 측정한 결과 맥문동 분말의 비율이 증가할수록 L값(lightness, 명도)은 유의적으로 낮아졌고, a값(red, 적색도)은 유의적인 차이를 보이지 않았지만 증가하는 경향을 보였으며, b값(yellow, 황색도)은 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다.

Table 19. Hunter color properties of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

	Liriopis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
L	55.07±0.35 <sup>1)a2)</sup>	52.35±0.49 <sup>b</sup>	52.29±0.61 <sup>b</sup>	48.62±0.29 <sup>c</sup>	48.48±0.10 <sup>c</sup>	0.000***
a	12.73±0.38 <sup>NS3)</sup>	12.72±0.47	13.65±0.23	12.95±0.47	13.01±0.48	0.113
b	28.92±0.09 <sup>a</sup>	28.73±1.01 <sup>a</sup>	27.93±0.59 <sup>a</sup>	25.02±0.80 <sup>b</sup>	24.47±0.58 <sup>b</sup>	0.000***

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=5).

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>3)</sup> NS: Not significant.

\*\*\*p<0.001.






Ingredients	Liriopis tuber powder content (%)				
	Control	3%	6%	9%	12%
<i>Dasik</i>					

Fig. 7. Color appearance of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

## 다. 조직특성

맥문동 분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 다식의 조직특성 결과는 Table 20과 같다.

경도(hardness)는 시료의 질적 변형을 일으키는데 필요한 힘으로, 대조군이 유의적으로 가장 높았으며, 맥문동 볶음분말의 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다 ( $p < 0.001$ ). 갈근가루를 첨가하여 만든 다식(Choi BS & Kim H, 2011)의 경우는 부재료 첨가량이 증가할수록 경도가 감소하였다는 비슷한 경향을 보인 반면, 마 분말 첨가 다식(Jo SE & Choi SK, 2010), 도토리가루 첨가 다식(Lee MY & Yoon SJ, 2006), 홍삼분말 첨가 다식(Yun GY & Kim MA 2006), 강황가루 첨가 다식(Yoon SJ & Choi EH, 2011), 도라지가루 첨가 다식(Jhee OH, 2010)의 경우는 반대 경향을 나타내었다. 맥문동 첨가 설기떡에 맥문동 분말 첨가량이 많아질수록 경도는 낮게 측정되었다고 보고한 Park JH & Jin SY(2018)의 연구와도 비슷한 경향을 보였다. 부재료를 첨가하면 경도가 감소한다는 Cho MS & Hong JS(2006)의 다시마 첨가 설기떡, Choi HY(2009)의 백작약 첨가 설기떡 연구와도 유사한 경향을 나타냈다.

탄력성(springiness)은 시료가 주어진 힘에 의해 형태가 변형되었다가 주어진 힘이 제거되면 다시 회복되는 정도를 나타낸 값으로, 대조군이 유의적으로 가장 낮게 나타났으며, 맥문동 분말 첨가 비율이 증가할수록 탄력성은 증가하였다. 도토리가루 첨가 다식(Lee MY & Yoon SJ, 2006)과 강황가루 첨가 다식(Yoon SJ & Choi EH, 2011)의 경우는 고농도로 첨가하였을 경우 본 연구와 마찬가지로 탄력성이 증가하였다고 보고하였다. 반면, 마 분말 첨가 다식(Jo SE & Choi SK, 2010)의 경우는 다식의 탄력성이 대조군과 실험군 간에 유의차가 없었다고 보고하였다. 도라지가루 첨가 다식(Jhee OH, 2010)의 경우는 본 연구 결과와 반대 경향을 나타냈다.

응집성(cohesiveness)은 시료가 부서지기 직전 변형되는 정도로 분말 무첨가 대조군에서 가장 낮게 나타났으며, 맥문동 볶음분말의 첨가 비율에 따라 증가하는 경향이었고 유의적 차이를 보였다. 마 다식의 응집성 측정 결과도 본 연구와 비슷한 경향을 보였다(Jo SE & Choi SK, 2010). 반면 도토리가루 첨가 다식(Lee MY & Yoon SJ, 2006)의 경우는 반대 경향을 나타내었다.

씹힘성(chewiness)은 식품을 삼킬 수 있을 때까지 씹는데 드는 힘으로 분말 무첨가 대조군에서 가장 높은 값을 보였고, 맥문동 볶음분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다.

검성(gumminess)은 분말 무첨가 대조군에서 가장 높은 값을 보였고, 맥문동 볶음분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 도라지가루 첨가 다식(Jhee OH et al, 2010)의 경우도 대조군의 검성이 가장 높았다고 하였다. 반면, 마 분말 첨가 다식(Jo SE & Choi SK, 2010)과 강황가루 첨가 다식(Yoon SJ & Choi EH, 2011)의 경우는 씹힘성과 검성이 모두 마 분말 첨가량이 증가할수록 높은 수치를 나타내었다.

다식의 부착성(adhesiveness)은 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 도토리가루 첨가 다식(Lee MY & Yoon SJ, 2006)은 본 연구 결과와 유사하였으나, 강황가루 첨가 다식의 경우는 강황가루 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다고 하였다 (Yoon SJ & Choi EH, 2011).

맥문동 첨가 비율을 달리하여 제조한 맥문동 다식은 분말 첨가량이 증가할수록 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 유의적으로 낮아졌고, 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess)은 유의적으로 높아졌으며, 부착성(adhesiveness)은 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Table 20. Mechanical texture of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

	Liriopis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	6316.27±179.30 <sup>1)a2)</sup>	5922.54±185.94 <sup>ab</sup>	5598.36±142.26 <sup>b</sup>	4746.47±64.96 <sup>c</sup>	4302.42±13.12 <sup>c</sup>	38.055 <sup>***</sup>
Springiness (%)	0.58±0.01 <sup>c</sup>	0.68±0.03 <sup>bc</sup>	0.79±0.03 <sup>ab</sup>	0.71±0.03 <sup>ab</sup>	0.82±0.04 <sup>a</sup>	11.107 <sup>***</sup>
Cohesiveness (%)	0.07±0.01 <sup>d</sup>	0.19±0.03 <sup>c</sup>	0.37±0.01 <sup>b</sup>	0.37±0.01 <sup>b</sup>	0.49±0.02 <sup>a</sup>	95.080 <sup>***</sup>
Chewiness (g)	234.80±12.13 <sup>a</sup>	188.07±1.51 <sup>b</sup>	170.11±3.50 <sup>bc</sup>	160.36±3.17 <sup>c</sup>	123.83±2.74 <sup>d</sup>	46.040 <sup>***</sup>
Gumminess (g)	177.21±3.98 <sup>a</sup>	170.41±2.82 <sup>ab</sup>	169.63±4.84 <sup>ab</sup>	164.15±2.46 <sup>ab</sup>	157.29±4.14 <sup>b</sup>	3.956 <sup>*</sup>
Adhesiveness (g)	-44.34±1.78 <sup>NS3)</sup>	-43.23±1.54	-43.28±1.09	-43.42±1.22	-43.29±1.13	0.115

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=5).

<sup>2)</sup> <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>3)</sup> NS: Not significant.

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001.

## 라. 관능평가

맥문동 볶음분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 맥문동 다식의 관능평가 결과는 Table 21, Fig. 8-A~B와 같다.

관능적 특성강도 측정 항목은 경도, 수분 정도, 응집성, 부드러운 정도, 입자크기, 끈적거리는 정도, 입안 기름기로 7종류를 측정하였다. 측정 항목 중에서 경도는 맥문동 비율을 높게 첨가할수록 낮은 경향을 보였다. 수분 정도, 응집성, 부드러운 정도, 끈적거리는 정도, 입안 기름기는 맥문동 분말 첨가량에 비례하며 증가하는 경향을 보였으나, 입자크기는 감소하는 것으로 나타났다. Hwang MH & Kim MR (2019)은 도라지 분말 함량이 증가할수록 기계적 조직감이 증가하여 부드러운 정도가 낮아졌다고 보고하여 본 연구와는 다른 경향을 보고하였다.

전반적인 기호도 항목 중 색은 대조군 5.04였으나 맥문동 분말 3% 첨가군은 5.12, 6% 첨가군은 6.04, 9% 첨가군은 5.80, 12% 첨가군은 5.28로 조사되었으며, 6% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 맛과 향은 맥문동 분말 6%와 9% 첨가군에서 가장 높은 결과를 보였다. 전반적인 기호도는 맥문동 분말 0, 3, 6, 9, 12% 첨가군이 각각 5.12, 5.08, 6.12, 6.00, 5.44로 나타났으며, 6%와 9% 첨가군에서 유의하게 가장 높게 나타났다. 따라서 맥문동 분말 첨가 비율을 달리하여 제조한 다식의 종합적이고 전반적인 관능평가 결과는 6% 혹은 9%를 첨가했을 때 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다. Park JH & Jin SY(2018)의 맥문동 첨가 설기떡의 연구에서도 맥문동 5%와 10%를 첨가하였을 때 설기떡의 기호도가 가장 높았다고 하였고, Lee YK et al(2004)도 맥문동 추출물 5%와 10% 첨가 바게트빵의 기호도가 가장 높다고 하였다.



Table 21. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

Attributes	Liriopis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Hardness	5.48±0.90 <sup>2)a3)</sup>	5.48±0.42 <sup>a</sup>	5.44±0.39 <sup>a</sup>	5.04±0.56 <sup>b</sup>	4.84±0.77 <sup>c</sup>	12.738 <sup>**</sup>
Moistness	4.28±0.70 <sup>c</sup>	4.32±0.87 <sup>c</sup>	5.24±0.88 <sup>b</sup>	5.28±0.93 <sup>b</sup>	5.60±0.98 <sup>a</sup>	12.216 <sup>**</sup>
Cohesiveness	5.08±1.38 <sup>b</sup>	5.36±1.63 <sup>ab</sup>	6.48±1.98 <sup>a</sup>	5.88±1.81 <sup>ab</sup>	5.96±1.70 <sup>ab</sup>	2.550 <sup>*</sup>
Intensity						
Softness	4.52±0.52 <sup>c</sup>	4.68±0.49 <sup>c</sup>	5.24±0.88 <sup>ab</sup>	5.28±0.93 <sup>a</sup>	5.36±0.68 <sup>a</sup>	31.772 <sup>***</sup>
Particle size	4.32±1.84 <sup>NS4)</sup>	4.42±1.44	4.43±1.53	4.26±1.53	4.30±1.65	1.492
Sticky	3.56±0.61 <sup>d</sup>	3.84±0.72 <sup>c</sup>	4.00±1.00 <sup>bc</sup>	4.24±0.97 <sup>b</sup>	5.04±1.21 <sup>a</sup>	12.068 <sup>**</sup>
oily	2.84±0.65 <sup>b</sup>	2.92±0.35 <sup>b</sup>	3.28±0.51 <sup>a</sup>	3.42±0.50 <sup>a</sup>	3.92±0.89 <sup>a</sup>	2.849 <sup>*</sup>
Acceptability						
Color	5.04±0.59 <sup>c</sup>	5.12±1.27 <sup>b</sup>	6.04±0.51 <sup>a</sup>	5.80±1.89 <sup>a</sup>	5.28±0.70 <sup>b</sup>	41.881 <sup>***</sup>
Taste	5.44±1.85 <sup>b</sup>	5.56±0.71 <sup>b</sup>	6.12±0.94 <sup>a</sup>	6.28±0.51 <sup>a</sup>	5.52±0.56 <sup>b</sup>	11.356 <sup>*</sup>
Flavor	5.12±2.03 <sup>ab</sup>	4.80±1.35 <sup>b</sup>	6.08±1.71 <sup>a</sup>	6.16±1.72 <sup>a</sup>	6.16±1.65 <sup>a</sup>	3.667 <sup>**</sup>
Overall acceptability	5.12±0.56 <sup>b</sup>	5.08±1.35 <sup>c</sup>	6.12±0.74 <sup>a</sup>	6.00±0.83 <sup>a</sup>	5.44±0.90 <sup>b</sup>	12.292 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> 9-pt hedonic scale (1: extremely dislike, 9: extremely like)

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=25).

<sup>3)</sup> <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>4)</sup> NS: Not significant.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

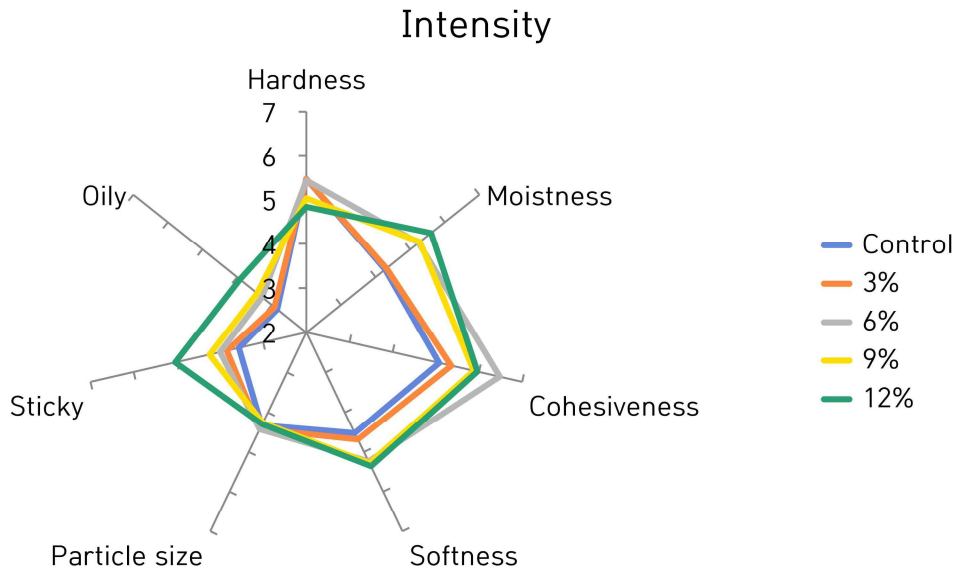


Fig. 8-A. Sensory evaluation profiles (intensity) of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder. Control: *Dasik* added with 0% Liriopis tuber powder. 3%: *Dasik* added with 3% Liriopis tuber powder. 6%: *Dasik* added with 6% Liriopis tuber powder. 9%: *Dasik* added with 9% Liriopis tuber powder. 12%: *Dasik* added with 12% Liriopis tuber powder.

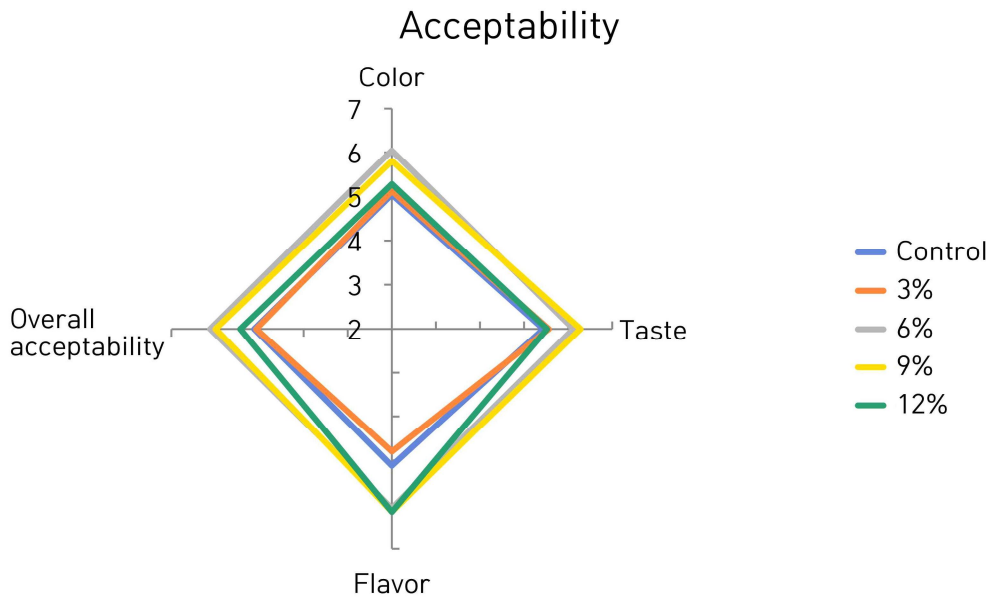


Fig. 8-B. Sensory evaluation profiles (acceptability) of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder. Control: *Dasik* added with 0% Liriopis tuber powder. 3%: *Dasik* added with 3% Liriopis tuber powder. 6%: *Dasik* added with 6% Liriopis tuber powder. 9%: *Dasik* added with 9% Liriopis tuber powder. 12%: *Dasik* added with 12% Liriopis tuber powder.

## 2. 첨가 비율을 달리한 맥문동 다식의 항산화 효과

### 가. 총 polyphenol 함량

맥문동 볶음분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 다식의 총 polyphenol 측정 결과는 Table 22와 같다. 다식의 총 polyphenol 함량은 대조군이 209.20 mg TAE/g이었으나, 맥문동 분말 3, 6, 9, 12% 첨가군은 각각 221.18, 221.73, 223.91, 227.38 mg TAE/g로 나타나 맥문동 분말을 첨가한 다식이 대조군에 비해 유의적으로 총 polyphenol 함량이 높아짐을 알 수 있었다. Park JH & Jin SY(2018)의 맥문동 첨가 설기떡의 연구에서도 맥문동 분말의 첨가량이 증가할수록 페놀의 함량도 증가한다고 하여 본 연구와 같은 경향을 보고하였다.

Table 22. Total polyphenol content of *Dasik* prepared with different levels of Liriopis tuber powder

	Liriopis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Total polyphenol (mg TAE/g)	209.20±1.86 <sup>1) b2)</sup>	221.18±1.00 <sup>a</sup>	221.73±3.40 <sup>a</sup>	223.91±5.59 <sup>a</sup>	227.38±3.56 <sup>a</sup>	11.798 <sup>**</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-b</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*</sup>p<0.01.

## 나. 총 flavonoid 함량

맥문동 볶음분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 다식의 총 flavonoid 함량 측정 결과는 Table 23과 같다. 다식의 총 flavonoid 함량은 대조군이 29.69 mg QE/g였으나, 맥문동 분말 3, 6, 9, 12% 첨가군 각각 34.58, 35.07, 35.57, 35.78 mg QE/g로 나타나 맥문동 분말을 첨가한 다식이 대조군에 비해 유의적으로 총 flavonoid 함량이 높아짐을 알 수 있었다. Surh JH & Yeom JH (2019)의 연구에서 칩즙 함량이 증가할수록 백설기의 총 flavonoid 함량이 높아짐을 보고하여 본 연구와 같은 경향을 보고하였다.

Table 23. Total flavonoid content of *Dasik* prepared with different levels of Liriopsis tuber powder

	Liriopsis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Total flavonoid (mg QE/g)	29.69±0.47 <sup>1)b2)</sup>	34.58±1.82 <sup>a</sup>	35.07±1.21 <sup>a</sup>	35.57±1.17 <sup>a</sup>	35.78±0.44 <sup>a</sup>	14.635 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) a-b) Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\*p<0.001.

## 다. DPPH free radical 소거능

맥문동 볶음분말 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 다식의 DPPH free radical 소거능 측정 결과는 Table 24와 같다. 맥문동 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 다식의 DPPH free radical 소거능은 대조군은 5.16이었으나, 맥문동 분말의 첨가 비율이 증가할수록 다식의 DPPH free radical 소거능은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 따라서 다식을 제조할 때 맥문동 볶음분말을 첨가하면 DPPH free radical 소거능이 높아짐을 알 수 있었다. Park JH(2015)는 맥문동 분말 첨가량이 많아질수록 DPPH free radical 소거능이 유의적으로 증가한다고 하여 같은 경향을 보고하였다. Yoo KH와 Jeong JM(2009)의 감잎 추출물 항산화성 연구에서 페놀성의 화합물이 증가할수록 DPPH free radical 소거능이 같이 증가한다고 하였고, Ku KM(2009)의 고춧잎 항산화성 연구에서도 페놀성 물질은 항산화 활성과 양의 상관관계가 있다고 하여 본 연구와 같은 경향임을 확인하였다. Surh JH & Yeom JH(2019)도 칩즙 첨가량에 따라 DPPH free radical 소거능도 증가한다고 보고하였다.

Table 24. DPPH free radical scavenging activity of *Dasik* prepared with different levels of *Liriopsis* tuber powder

	Liriopsis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
DPPH free radical scavenging activity (%)	5.16±0.23 <sup>1)b2)</sup>	6.10±0.63 <sup>ab</sup>	6.17±1.20 <sup>ab</sup>	6.51±0.92 <sup>ab</sup>	8.40±1.05 <sup>a</sup>	5.569*

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) a-b) Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*p<0.05.

## 라. ABTS free radical 소거능

맥문동 볶음분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 다식의 ABTS free radical 소거능 측정 결과는 Table 25와 같다. 다식의 ABTS free radical 소거능은 대조군은 82.55이었으나, 맥문동 분말의 첨가 비율이 3% 다식은 84.66, 6% 다식은 84.77, 9% 다식은 85.01, 12% 다식은 86.16%로 나타나 맥문동 분말의 첨가 비율이 증가하면 ABTS free radical 소거능은 유의적으로 높아지는 것을 알 수 있었다.

Table 25. ABTS free radical scavenging activity of *Dasik* prepared with different levels of *Liriopsis* tuber powder

	Liriopsis tuber powder content (%)					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
ABTS free radical scavenging activity (%)	82.55±1.33 <sup>1)ab2)</sup>	84.66±1.05 <sup>ab</sup>	84.77±0.91 <sup>ab</sup>	85.01±0.72 <sup>ab</sup>	86.16±0.69 <sup>a</sup>	5.423*

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-b</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*p<0.05.

### 제3절 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성 및 항산화 효과

#### 1. 곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성

##### 가. 수분 함량, pH 및 당도

##### 1) 수분 함량

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 수분 함량 분석 결과는 Table 26과 같다. 맥문동 다식의 수분 함량은 대두가루 13.79%, 현미가루 9.99%, 귀리가루 13.80%, 율무가루 10.08%, 서리태가루 15.17%로 나타났다. 맥문동 다식의 수분 함량은 서리태가루 > 귀리가루 = 대두가루 > 율무가루 = 현미가루로 나타났으며, 다식에 사용된 곡물가루 중 가장 높은 수분 함량은 서리태가루를 첨가하였을 경우였으며, 가장 낮은 수분 함량은 현미가루를 첨가하였을 경우로 나타났다. Kim HA et al(2014)의 연구에서는 현미가루로 제조한 모닝빵보다 귀리가루로 제조한 모닝빵의 수분 함량이 낮다고 보고하여 본 연구와는 다른 경향을 보였다.

Table 26. Moisture content of Liriopis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
Moisture (%)	13.79±0.45 <sup>1)b2)</sup>	9.99±0.14 <sup>c</sup>	13.80±0.17 <sup>b</sup>	10.08±0.11 <sup>c</sup>	15.17±0.09 <sup>a</sup>	309.591 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*\*</sup>p<0.001.



## 2) pH

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 pH 측정 결과는 Table 27과 같다. 맥문동 다식을 제조할 때 첨가한 곡물의 종류에 따라 pH에 차이가 나타나 대두가루 6.57, 현미가루 6.39, 귀리가루 6.11, 울무가루 6.64, 서리태가루 5.92를 보였다. pH는 울무가루 = 대두가루 > 현미가루 > 귀리가루 > 서리태가루로 나타났다. Kim BK & Yoon HH(2022)의 연구에서 울무가루 첨가량이 증가하면 pH가 감소한다고 하였는데, 본 연구에서도 가루들의 원래 pH가 다식의 pH에 영향을 미쳐 pH가 다르게 나타난 것으로 생각된다.

Table 27. pH value of Liriopis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
pH	6.57±0.06 <sup>1)a2)</sup>	6.39±0.03 <sup>b</sup>	6.11±0.01 <sup>c</sup>	6.64±0.02 <sup>a</sup>	5.92±0.12 <sup>d</sup>	79.711 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

### 3) 당도

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 당도 분석 결과는 Table 28과 같다. 맥문동 다식을 제조할 때 첨가한 곡물의 종류에 따라 당도도 차이를 보여 대두가루 5.40±0.10 °Brix, 현미가루 4.77±0.12 °Brix, 귀리가루 4.63±0.31 °Brix, 울무가루 5.73±0.32 °Brix, 서리태가루 4.70±0.10° Brix로 나타났다. 당도의 높은 순서는 울무가루 > 대두가루 = 현미가루 = 귀리가루 = 서리태가루로 나타났다. 다식 제조에 사용된 곡물가루 중에서 가장 높은 당도를 보인 것은 울무가루였으며 서리태가루가 가장 낮은 수치를 나타내었다.

Table 28. °Brix of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
°Brix	5.40±0.10 <sup>1)a2)</sup>	4.77±0.12 <sup>b</sup>	4.63±0.31 <sup>b</sup>	5.73±0.32 <sup>a</sup>	4.70±0.10 <sup>b</sup>	15.746 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) a-b) Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\* p<0.001.

## 나. 색도

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 외관상 색도는 Fig. 9, 색차계로 측정된 색도는 Table 29와 같다.

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 색도를 살펴본 결과, L값은 대두가루 55.06, 현미가루 40.98, 귀리가루 39.43, 울무가루 42.39, 서리태가루 58.52로 서리태가루로 제조한 맥문동 다식이 가장 높았고, 귀리가루로 제조한 맥문동 다식이 낮은 것으로 나타났다. Lee JH et al(2018)의 연구에서 귀리를 볶으면 L값이 낮아진다고 하였는데, 곡류가루를 볶으면 갈색화가 일어나 생것보다 명도가 낮아져 나타난 결과로 생각된다. a값은 대두가루, 현미가루, 귀리가루, 서리태가루가 거의 비슷한 수치로 차이가 없었으나, 울무가루는 다른 곡물에 비하여 유의하게( $p < 0.001$ ) 낮은 결과를 보였다. b값은 대두가루 28.95, 현미가루 16.97, 귀리가루 19.02, 울무가루 15.32, 서리태가루 26.79로 곡물 종류간의 차이를 보였으며, 대두가루 > 서리태가루 > 귀리가루 > 현미가루 > 울무가루 순으로 나타났다. Chae KY(2009)의 연구에서 다식에 울무가루 첨가량이 증가하면 L값과 b값은 낮아지고, a값은 높아진다고 하였는데, 다식의 색도는 원재료가 지닌 색에 따라 달라질 수 있음을 알 수 있었다.

Table 29. Hunter color properties of Liriopis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
L	55.06±0.33 <sup>1)b2)</sup>	40.98±0.76 <sup>cd</sup>	39.43±0.94 <sup>d</sup>	42.39±0.80 <sup>c</sup>	58.52±0.46 <sup>a</sup>	482.144 <sup>***</sup>
a	12.74±0.26 <sup>a</sup>	12.69±0.90 <sup>a</sup>	12.19±0.99 <sup>a</sup>	4.36±0.50 <sup>b</sup>	12.05±1.08 <sup>a</sup>	60.201 <sup>***</sup>
b	28.95±0.10 <sup>a</sup>	16.97±0.30 <sup>d</sup>	19.02±0.91 <sup>c</sup>	15.32±0.55 <sup>e</sup>	26.79±0.30 <sup>b</sup>	425.107 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=5).

2) <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\*p<0.001.

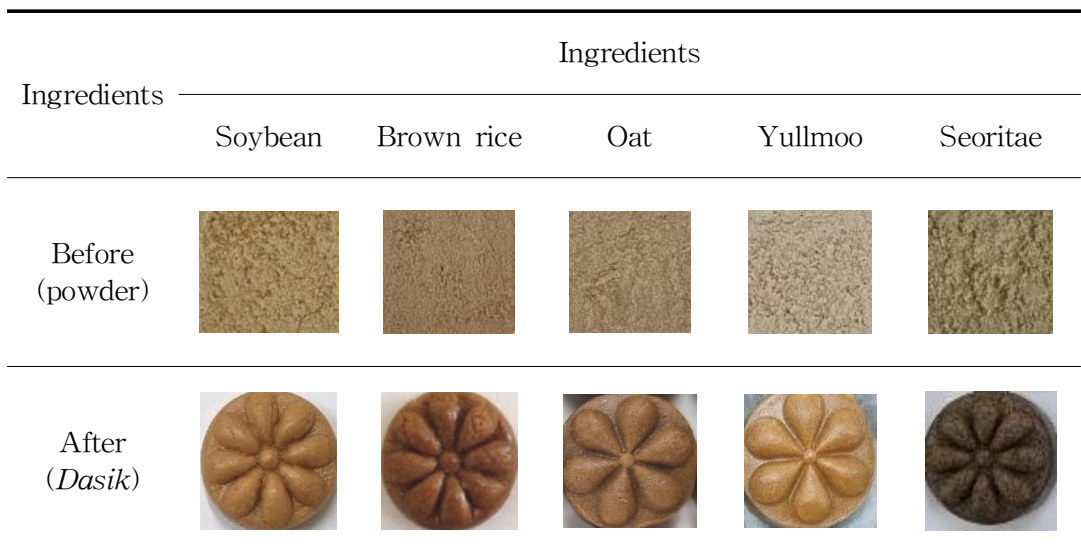


Fig. 9. Color appearance of Liriopis tuber *Dasik* prepared with various grains

## 다. 조직특성

곡물의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고 조직특성을 측정한 결과는 Table 30과 같다.

경도(hardness)는 현미가루로 제조한 맥문동 다식이 유의적으로 가장 높았으며, 율무가루로 제조한 맥문동 다식이 다른 곡물 시료들에 비해 유의적으로 가장 낮았다.

탄력성(springiness)은 현미가루로 제조한 맥문동 다식이 유의적으로 가장 낮게 나타났으며, 율무가루로 제조한 맥문동 다식이 시료 중에서 탄력성이 가장 높았다. 그 다음으로 율무가루, 대두가루, 서리태가루로 나타났으며, 시료 간에 유의적인 차이를 보였다.

응집성(cohesiveness)은 율무가루로 제조한 맥문동 다식이 다른 곡물 시료로 제조한 맥문동 다식에 비해 가장 높았고, 현미가루가 다른 시료들에 비해 현저하게 낮았다.

씹힘성(chewiness)은 귀리가루가 가장 높은 값을 보였고, 그 다음으로 대두가루 > 서리태가루 > 현미가루 = 율무가루 순으로 유의적인 차이를 보였다.

검성(gumminess)은 대두가루 > 현미가루 = 서리태가루 > 율무가루 > 귀리가루 순으로 나타났으며, 다식의 부착성(adhesiveness)은 율무가루가 유의적으로 가장 높았고, 현미가루가 유의적으로 가장 낮았다. Kim HA, Song CR, Kim YS(2014)의 연구에서는 귀리가루로 제조한 모닝빵이 현미로 제조한 것보다 씹힘성, 검성, 경도가 높다고 하였는데, 본 연구의 결과와는 다른 경향이었고, 씹힘성은 같은 경향을 보고하였다.

곡물의 종류를 달리한 맥문동 다식의 조직특성을 측정한 항목 중 경도는 현미가루를 첨가하였을 경우 가장 높았고, 귀리가루와 율무가루를 첨가하였을 경우에는 가장 낮은 경향을 보였다. 탄력성과 응집성은 5종의 곡물가루 중에서 율무가루를 첨가하였을 경우 가장 높았고, 씹힘성은 귀리가루, 검성은 대두가루가 높은 경향을 나타내었다.

Table 30. Mechanical texture of Lirioipis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	5690.27±222.05 <sup>1)bc2)</sup>	8937.58±365.50 <sup>a</sup>	2330.87±88.26 <sup>d</sup>	2701.31±55.97 <sup>d</sup>	4724.40±168.22 <sup>c</sup>	159.767 <sup>***</sup>
Springiness (%)	0.58±0.03 <sup>b</sup>	0.46±0.01 <sup>c</sup>	0.77±0.04 <sup>a</sup>	0.79±0.03 <sup>a</sup>	0.56±0.02 <sup>b</sup>	25.004 <sup>***</sup>
Cohesiveness (%)	0.11±0.01 <sup>c</sup>	0.03±0.01 <sup>d</sup>	0.39±0.00 <sup>b</sup>	0.49±0.02 <sup>a</sup>	0.10±0.00 <sup>c</sup>	357.951 <sup>***</sup>
Chewiness (g)	538.31±6.94 <sup>b</sup>	171.31±4.93 <sup>d</sup>	656.32±12.01 <sup>a</sup>	161.30±2.83 <sup>d</sup>	367.88±15.60 <sup>c</sup>	515.033 <sup>***</sup>
Gumminess (g)	148.98±6.12 <sup>a</sup>	134.86±2.07 <sup>b</sup>	81.15±2.88 <sup>d</sup>	100.52±2.23 <sup>c</sup>	124.08±3.39 <sup>b</sup>	55.370 <sup>***</sup>
Adhesiveness (g)	-42.14±0.83 <sup>b</sup>	-44.67±1.33 <sup>b</sup>	-43.73±1.02 <sup>b</sup>	-22.02±0.88 <sup>a</sup>	-42.95±1.31 <sup>b</sup>	77.008 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=5).

2) <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\*p<0.001.

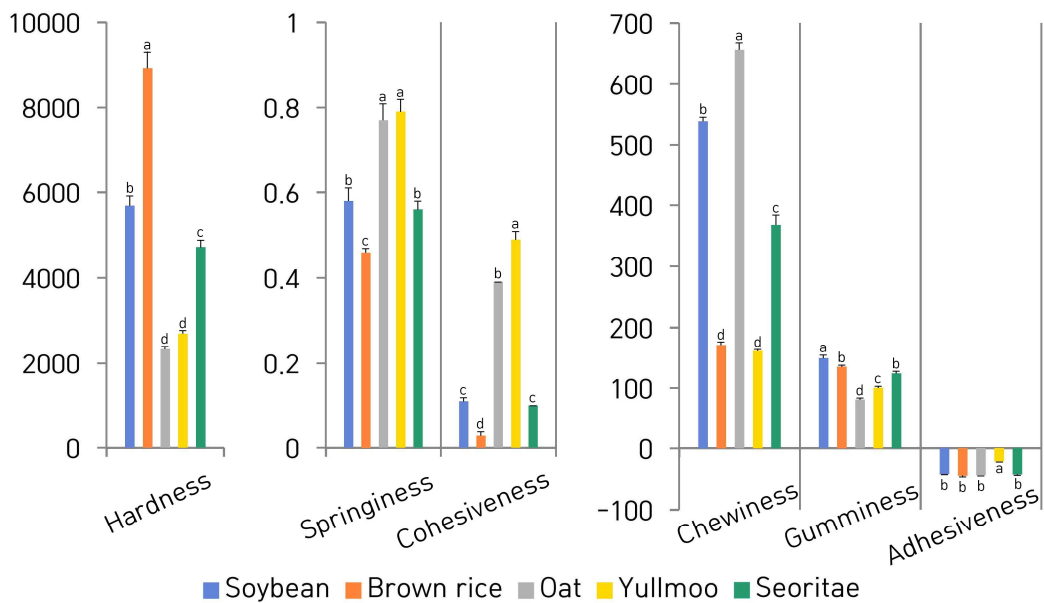


Fig. 10. Mechanical texture of Lirioipis tuber *Dasik* prepared with various grains. All values are expressed as mean ± SE (n=5). <sup>a-d</sup>Values with different superscripts on the bar are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 라. 관능평가

곡물의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고 관능평가를 실시한 결과는 Table 31, Fig. 11-A~B와 같다.

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 관능적 특성강도 측정 항목도 경도, 수분 정도, 응집성, 부드러운 정도, 입자크기, 끈적거리는 정도, 입안 기름기로 7종류를 측정하였다. 맥문동 다식의 관능적 특성강도 평가 결과는 경도는 5종의 곡물가루 유형 중 현미가루를 첨가한 다식이 가장 높았고, 귀리가루를 첨가한 다식이 가장 낮게 나타났다. 수분 정도는 율무가루를 첨가한 다식이 가장 높았고, 현미가루로 제조한 다식이 낮았다. 응집성은 율무가루를 첨가한 다식이 가장 높았고, 귀리가루를 첨가한 다식이 가장 낮았다. 부드러운 정도는 귀리가루로 제조한 다식이 유의적으로 가장 높았고, 가장 낮은 다식은 현미가루로 제조한 다식이었다. 입자크기는 서리태가루를 첨가한 다식이 유의적으로 가장 높았고, 대두가루와 율무가루는 같은 경향을 보였다. 끈적거리는 정도는 율무가루를 첨가한 다식이 유의적으로 가장 높았고, 현미가루로 제조한 다식은 낮게 나타났으며, 입안 기름기 항목에서는 율무가루 다식이 가장 높았고, 현미가루로 제조한 다식이 유의적으로 가장 낮았다.

전반적인 기호도 측정 항목 중 맥문동 다식의 색은 대두가루  $\geq$  현미가루  $\geq$  귀리가루  $\geq$  서리태가루 > 율무가루 순으로 선호하는 것으로 나타났고, 다식의 맛은 대두가루로 제조한 다식이 유의적으로 가장 높은 선호도를 보였다. 율무가루로 제조한 다식의 맛은 가장 선호하지 않았다. 다식의 향은 대두가루 > 현미가루 > 귀리가루 > 서리태가루 > 율무가루 순으로 맛과 비슷한 경향을 보였다. 전체적인 기호도에서는 대두가루  $\geq$  현미가루  $\geq$  귀리가루  $\geq$  서리태가루 > 율무가루 순으로 나타나 대두가루로 제조한 다식을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 기호도 검사 결과 대두가루로 제조한 다식은 색, 맛, 향, 전체적인 기호도 모두 가장 높은 선호도를 보였는데 이는 대두가루가 다른 곡물가루보다 평상시에 가장 많이 먹어본 곡물이라서 맛, 향이 가장 익숙하기 때문에 기호도도 높게 나온 것으로 생각된다. Kim et al(2014)의 연구에서 현미보다 귀리로 만든 모닝빵의 기호도가 높다고 보고하여 본 연구와 다른 경향을 보고하였다.

Table 31. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of Liriopis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
Hardness	5.96±1.31 <sup>2)a3)</sup>	6.60±1.87 <sup>a</sup>	2.64±0.86 <sup>c</sup>	3.76±.03 <sup>b</sup>	5.72±1.72 <sup>a</sup>	26.623 <sup>***</sup>
Moistness	4.76±1.51 <sup>ab</sup>	3.96±1.90 <sup>b</sup>	5.56±1.69 <sup>a</sup>	5.84±2.29 <sup>a</sup>	4.76±1.81 <sup>ab</sup>	4.013 <sup>**</sup>
Cohesiveness	5.88±1.59 <sup>NS4)</sup>	5.28±2.28	5.00±2.24	5.96±1.70	5.68±1.55	1.161
Intensity						
Softness	5.44±1.29 <sup>NS</sup>	4.92±2.06	5.92±1.61	5.52±2.45	5.12±1.45	1.117
Particle size	4.04±1.31 <sup>b</sup>	5.64±1.68 <sup>a</sup>	4.04±1.46 <sup>b</sup>	5.80±1.89 <sup>a</sup>	5.83±1.31 <sup>a</sup>	9.235 <sup>***</sup>
Sticky	3.16±1.60 <sup>b</sup>	2.96±.81 <sup>b</sup>	6.08±1.98 <sup>a</sup>	7.08±1.78 <sup>a</sup>	3.80±1.98 <sup>b</sup>	25.512 <sup>***</sup>
Oily	2.79±1.10 <sup>b</sup>	2.67±1.81 <sup>b</sup>	3.92±1.47 <sup>a</sup>	4.36±1.78 <sup>a</sup>	3.32±1.35 <sup>ab</sup>	5.516 <sup>***</sup>
Color	6.44±1.64 <sup>a</sup>	5.72±2.28 <sup>ab</sup>	5.40±2.18 <sup>ab</sup>	3.68±1.80 <sup>c</sup>	4.80±1.58 <sup>bc</sup>	7.350
Taste	6.64±1.55 <sup>a</sup>	5.92±1.78 <sup>ab</sup>	5.32±1.91 <sup>abc</sup>	4.52±1.85 <sup>d</sup>	4.76±2.03 <sup>bc</sup>	5.587
Acceptability						
Flavor	6.20±1.50 <sup>a</sup>	6.08±1.47 <sup>ab</sup>	5.64±2.00 <sup>ab</sup>	4.24±1.92 <sup>c</sup>	4.84±1.60 <sup>bc</sup>	6.015
Overall acceptability	6.48±1.66 <sup>a</sup>	5.84±1.77 <sup>ab</sup>	5.28±1.88 <sup>ab</sup>	3.64±1.89 <sup>c</sup>	4.92±1.61 <sup>b</sup>	9.141

<sup>1)</sup> 9-pt hedonic scale (1: extremely dislike, 9: extremely like)

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=25).

<sup>3)</sup> <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>4)</sup> NS: Not significant.

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.



### Intensity

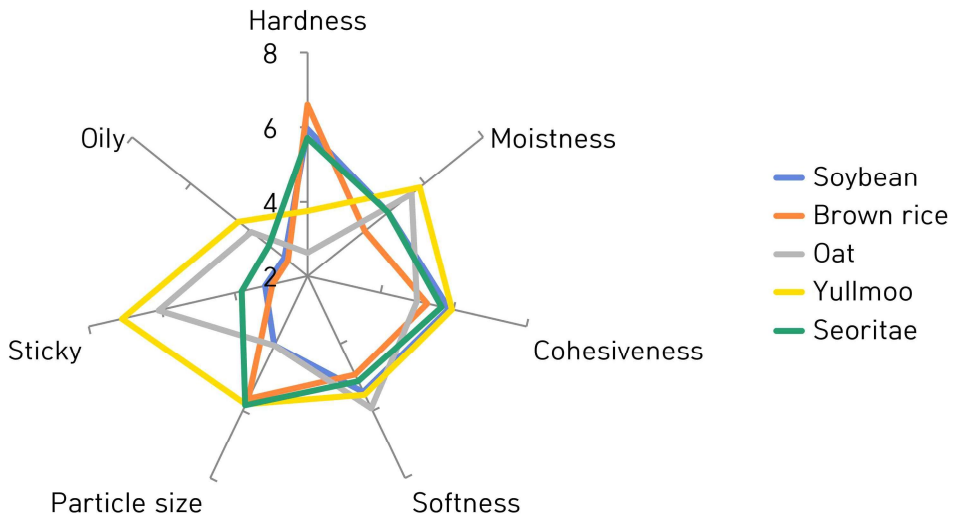


Fig. 11-A. Sensory evaluation profiles (intensity) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains.

### Acceptability

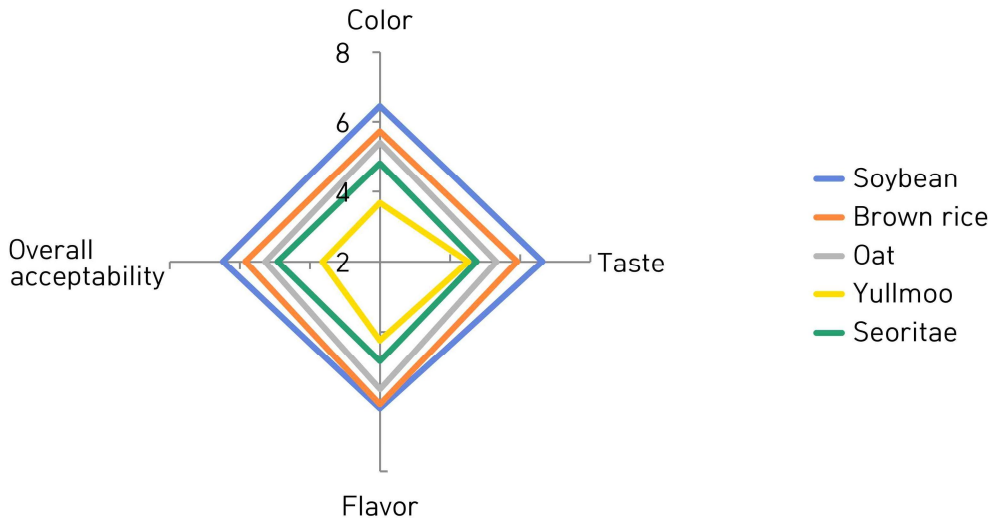


Fig. 11-B. Sensory evaluation profiles (acceptability) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains.

## 2. 곡물의 종류를 달리한 맥분동 다식의 항산화 효과

### 가. 총 polyphenol 함량

곡물의 종류를 달리하여 다식을 제조하고 총 polyphenol 함량을 분석한 결과는 Table 32, Fig. 12와 같다.

곡물가루를 달리하여 제조한 맥분동 다식의 총 polyphenol 함량 분석 결과, 대두가루 208.91 mg TAE/g, 현미가루 227.90 mg TAE/g, 귀리가루 216.13 mg TAE/g, 울무가루 219.84 mg TAE/g, 서리태가루 221.40 mg TAE/g로 나타났다. 맥분동 다식의 총 polyphenol 함량의 높은 순서는 현미가루 > 서리태가루 = 울무가루 = 귀리가루 > 대두가루로 나타났으며, 사용된 곡물가루 중에서 총 polyphenol 함량이 가장 높은 다식은 현미가루로 제조한 다식이었고, 가장 낮은 곡물은 대두가루로 나타났다.

Table 32. Total polyphenol content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
Total polyphenol (mg TAE/g)	208.91±2.94 <sup>1)c2)</sup>	227.90±3.16 <sup>a</sup>	216.13±0.98 <sup>b</sup>	219.84±1.31 <sup>b</sup>	221.40±2.30 <sup>b</sup>	27.595 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\*p<0.001.

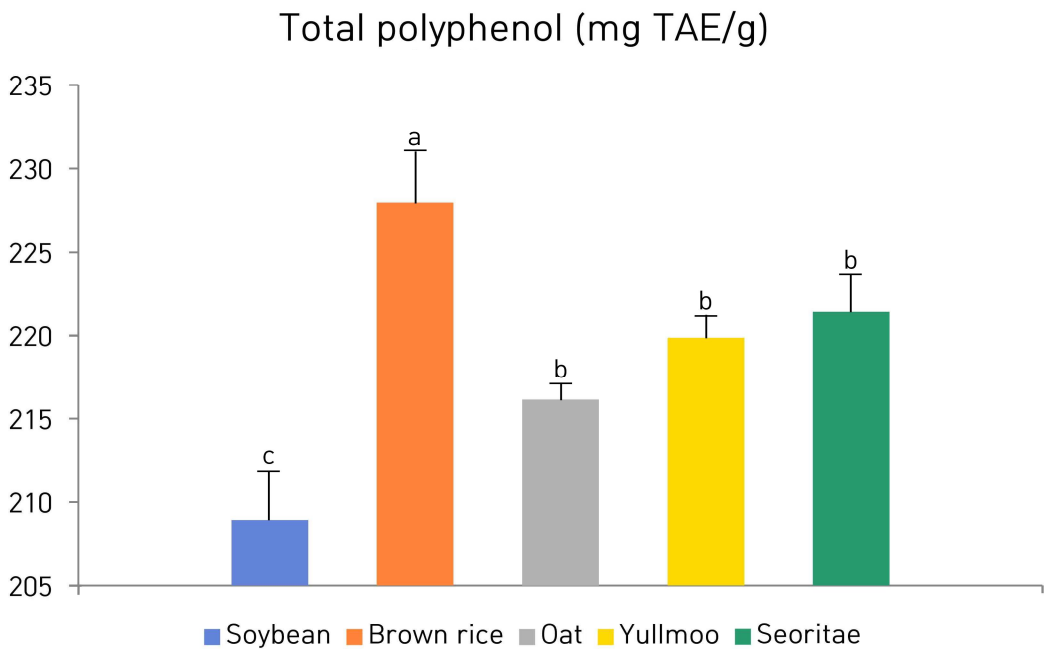


Fig. 12. Total polyphenol content of Liriopsis tuber prepared with various grains. All values are expressed as the mean ± SE (n=3). <sup>a-c</sup>Values with different superscripts on the bar are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 나. 총 flavonoid 함량

곡물의 종류를 달리하여 다식을 제조하고 총 flavonoid 함량을 분석한 결과는 Table 33, Fig. 13과 같다.

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 총 flavonoid 함량 분석 결과는 대두가루로 제조한 다식은 29.75 mg QE/g, 현미가루는 31.61 mg QE/g, 귀리가루는 22.73 mg QE/g, 울무가루는 13.30 mg QE/g, 서리태가루는 38.47 mg QE/g로 측정되었다. 총 flavonoid 함량이 높은 순서는 서리태가루 > 현미가루 = 대두가루 > 귀리가루 > 울무가루로 나타났으며, 사용된 곡물가루 중에서 총 flavonoid 함량이 가장 높은 다식은 서리태가루, 울무가루는 가장 낮았으며, 시료 간에 유의적인 차이를 보였다.

Table 33. Total flavonoid content of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
Total flavonoid (mg QE/g)	29.75±0.65 <sup>1)b2)</sup>	31.60±1.39 <sup>b</sup>	22.73±0.65 <sup>c</sup>	13.30±0.97 <sup>d</sup>	38.47±2.87 <sup>a</sup>	114.665 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\* p<0.001.

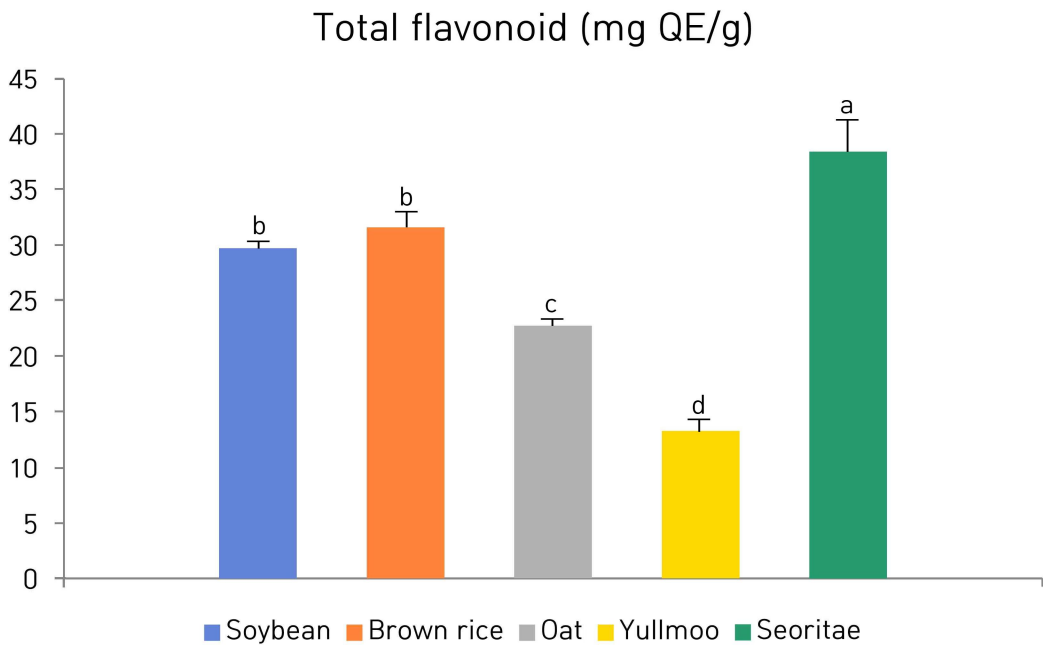


Fig. 13. Total flavonoid content of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with various grains. All values are expressed as the mean ± SE (n=3). <sup>a-d</sup>Values with different superscripts on the bar are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 다. DPPH free radical 소거능

곡물의 종류를 달리하여 다식을 제조하고 DPPH free radical 소거능을 분석한 결과는 Table 34, Fig. 14와 같다.

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 DPPH free radical 소거능 분석 결과 대두가루 5.17%, 현미가루 9.74%, 귀리가루 6.62%, 울무가루 8.49%, 서리태가루 28.04%로 분석되어 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. DPPH free radical 소거능이 높은 순서는 서리태가루 > 현미가루 = 울무가루 > 귀리가루 > 대두가루이었다. 따라서 곡물가루를 달리한 다식의 DPPH free radical 소거능이 가장 높은 것은 서리태가루였으며, 대두가루가 가장 낮은 경향을 보였다. Kim DH et al (2022)의 연구에서 서리태가루 첨가량이 증가하면 DPPH free radical 소거능이 증가한다고 하였는데, 서리태가루의 DPPH free radical 소거능의 우수함은 다수의 선행연구를 통해 입증되었으며, 다식을 제조할 때 서리태가루를 첨가하면 소비자의 단백질 섭취에도 도움이 될 것으로 생각된다.

Table 34. DPPH free radical scavenging activity of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
DPPH free radical scavenging activity(%)	5.17±0.24 <sup>1)(d2)</sup>	9.74±0.53 <sup>b</sup>	6.62±0.73 <sup>c</sup>	8.49±0.48 <sup>b</sup>	28.04±0.79 <sup>a</sup>	761.696 <sup>***</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\*p<0.001.

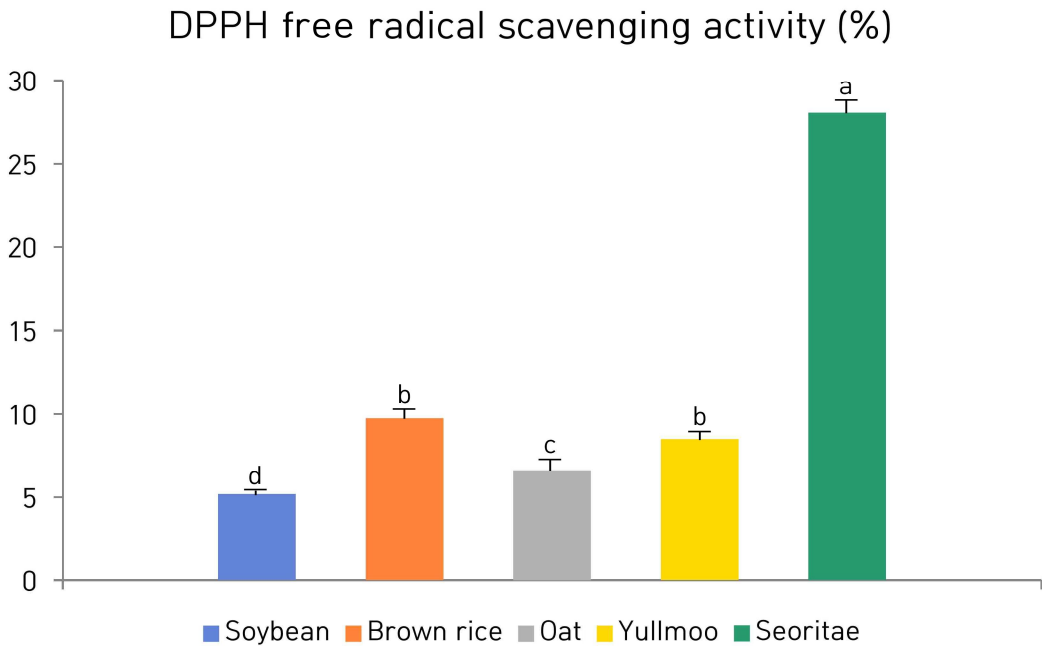


Fig. 14. DPPH free radical scavenging activity of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with various grains. All values are expressed as the mean ± SE (n=3). <sup>a-d</sup>Values with different superscripts on the bar are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 라. ABTS free radical 소거능

곡물의 종류를 달리하여 다식을 제조하고 ABTS free radical 소거능을 분석한 결과는 Table 35, Fig. 15와 같다.

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 ABTS free radical 소거능 분석 결과 대두가루 82.58%, 현미가루 75.66%, 귀리가루 67.71%, 울무가루 59.40%, 서리태가루 86.62%로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. ABTS free radical 소거능은 서리태가루 > 현미가루 > 대두가루 > 귀리가루 > 울무가루 순으로 높게 나타났으며, 사용된 곡물가루 중에서 가장 높은 것이 서리태가루였으며, 울무가루는 가장 낮은 소거능을 보였다. Lee JH et al(2018)의 연구에서 귀리를 볶으면 ABTS free radical 소거능이 증가한다고 하였는데, 곡류는 생으로 사용하는 것보다 볶아서 사용하면 ABTS free radical 소거능이 증가하는 것을 알 수 있었다.



Table 35. ABTS free radical scavenging activity of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with various grains

	Ingredients					F-value
	Soybean	Brown rice	Oat	Yullmoo	Seoritae	
ABTS free radical scavenging activity (%)	82.58±1.11 <sup>1)b2)</sup>	75.66±0.87 <sup>c</sup>	67.71±1.11 <sup>d</sup>	59.40±1.21 <sup>e</sup>	86.62±0.72 <sup>a</sup>	349.740 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

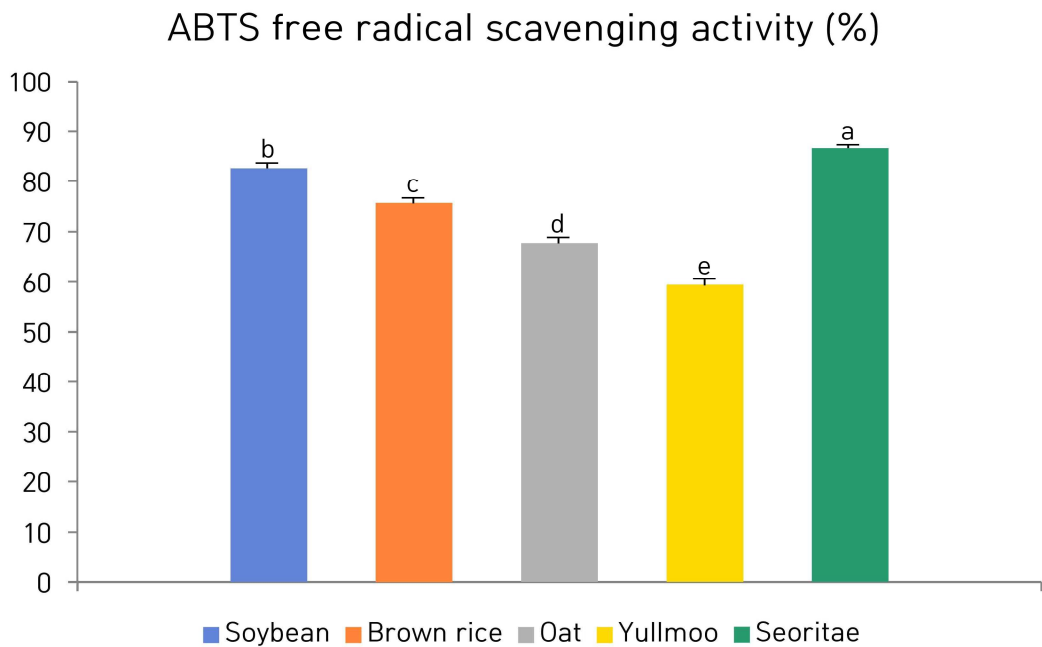


Fig. 15. ABTS free radical scavenging activity of *Liriopsis* tuber prepared with various grains. All values are expressed as the mean ± SE (n=3). <sup>a-d</sup>Values with different superscripts on the bar are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 제4절 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성 및 항산화 효과

### 1. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 품질특성

#### 가. 수분 함량, pH 및 당도

##### 1) 수분 함량

당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 수분 함량 분석 결과는 Table 36과 같다. 다식에 첨가되어진 당류의 수분 함량은 꿀 18.91%, 조청 16.30%, 메이플시럽 16.56%, 프락토올리고당 15.53%, 물엿 16.43%으로 수분 함량이 높은 순서는 꿀 > 메이플시럽 = 물엿 = 조청 > 프락토올리고당 첨가 다식 순으로 나타났다. 사용된 당류 중에서 가장 높은 수분 함량은 꿀 첨가 다식이었으며, 프락토올리고당 첨가 다식이 가장 낮은 수분 함량을 보였다. Kim EJ et al(2017)은 물엿을 넣은 정과의 수분 함량은 높았고, 프락토올리고당 혹은 조청을 넣은 정과의 수분 함량은 낮았다고 보고하여 본 연구와 비슷한 경향을 보고하였다. Park JH & Woo SI(1997)는 올리고당보다 꿀의 수분 함량이 높다고 하였고, Joung SE et al(1997)은 콩다식의 경우 올리고당 첨가 다식의 수분 함량이 꿀 첨가 다식보다 높다고 하여 본 연구와 다른 경향을 보고하였고, 또한 다식에 당의 첨가량 증가하면 수분 함량도 증가한다고 하였다.

Table 36. Moisture content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar

	Ingredients					F-value
	Honey	Jochung	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
Moisture (%)	18.91±0.16 <sup>1)a2)</sup>	16.30±0.46 <sup>b</sup>	16.56±0.23 <sup>b</sup>	15.53±0.33 <sup>c</sup>	16.43±0.09 <sup>b</sup>	60.879***

1) All values are expressed as mean ± SE of (n=3).

2) <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\* p<0.001.

## 2) pH

당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 pH 분석 결과는 Table 37에서와 같이 pH가 높은 순서는 올리고당 = 물엿 > 꿀 = 조청 ≥ 메이플시럽 첨가 다식 순으로 나타났다. 사용된 당류 중에서 가장 높은 pH 값을 프락토올리고당 첨가 다식이었으며, 메이플시럽 첨가 다식이 가장 낮은 것으로 나타났다.

Table 37. pH value of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar

	Ingredients					F-value
	Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
pH	6.39±0.03 <sup>1)b2)</sup>	6.36±0.12 <sup>bc</sup>	6.21±0.08 <sup>c</sup>	6.62±0.07 <sup>a</sup>	6.60±0.02 <sup>a</sup>	16.697 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=3).

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

### 3) 당도

당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 당도 분석 결과는 Table 38에서와 같이 꿀 5.63 °Brix, 조청 5.83 °Brix, 메이플시럽 5.53 °Brix, 프락토올리고당 5.47 °Brix, 물엿 5.37 °Brix 으로 나타났다. 맥문동 다식에 첨가된 당 종류 중 당도가 높은 순서는 조청 > 꿀 > 메이플시럽 > 프락토올리고당 > 물엿 첨가 다식 순으로 나타났다. 사용된 당류 중에서 가장 높은 당도 결과는 조청 첨가 다식이었으며, 물엿 첨가 다식이 가장 낮은 것으로 나타났다.

Table 38. °Brix of *Liriodopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar

	Ingredients					F-value
	Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
°Brix	5.63±0.06 <sup>1)ab2)</sup>	5.83±0.23 <sup>a</sup>	5.53±0.06 <sup>b</sup>	5.47±0.06 <sup>b</sup>	5.37±0.06 <sup>b</sup>	7.125 <sup>**</sup>

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-b</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*</sup>p<0.01.

## 나. 색도

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고 외관상 살펴본 색도는 Fig. 16과 같으며, 색차계로 측정된 색도는 Table 39와 같다.

당의 종류를 달리한 맥문동 다식 색도의 L값(lightness, 명도)은 꿀 53.46, 조청 49.83, 메이플시럽 41.38, 프락토올리고당 51.49, 물엿 49.86으로 나타났다. L값은 꿀을 첨가한 다식이 가장 높았고, 메이플시럽을 첨가한 다식이 가장 낮은 경향을 보였다. a값(redness, 적색도)은 꿀 13.53, 조청 13.50, 메이플시럽 12.39, 프락토올리고당 13.35, 물엿 13.81로 나타났으며, a값도 꿀을 첨가한 다식이 가장 높고, 메이플시럽을 첨가한 다식이 가장 낮은 결과를 보였다. b값(yellowness, 황색도)은 꿀 29.81, 조청 24.96, 메이플시럽 21.49, 프락토올리고당 27.19, 물엿 25.88로 나타났으며, b값도 꿀을 첨가한 다식이 가장 높았고, 메이플시럽을 첨가한 다식이 가장 낮았으며, 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. Kim EJ et al(2017)은 L값은 프락토올리고당 첨가 도라지정도가 높았고, a값은 조청, b값은 물엿을 첨가한 정도가 높다고 보고하여 색도 분석결과 중 b값만 다른 경향을 보고하였다. Joung SE et al(1997)은 꿀의 b값이 올리고당보다 높다고 하여 본연구와 같은 경향이였다. 또한 당의 함량 증가 a값은 감소함을 보고하였다. Park JH & Woo SI(1997)은 콩다식에서 L값과 b값은 꿀이 높음을 보고하여 본 연구와 같은 경향이였다.

따라서 당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고 색도를 측정된 결과 L값, a값 및 b값 모두 꿀 첨가 다식이 다른 종류의 당을 첨가한 다식들에 비해 유의적으로 가장 높았으며, 메이플시럽 첨가 다식이 가장 낮은 경향을 보였다.

Table 39. Hunter color properties of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar

	Ingredients					F-value
	Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
L	53.46±0.69 <sup>1)a2)</sup>	49.83±0.32 <sup>c</sup>	41.38±0.75 <sup>d</sup>	51.49±0.45 <sup>b</sup>	49.86±0.69 <sup>c</sup>	175.557 <sup>***</sup>
a	13.53±0.26 <sup>a</sup>	13.50±0.53 <sup>a</sup>	12.39±0.24 <sup>b</sup>	13.35±0.53 <sup>a</sup>	13.81±0.48 <sup>a</sup>	4.881 <sup>*</sup>
b	29.81±0.34 <sup>a</sup>	24.96±1.43 <sup>b</sup>	21.49±0.59 <sup>c</sup>	27.19±0.75 <sup>ab</sup>	25.88±2.02 <sup>b</sup>	19.521 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> All values are expressed as mean ± SE (n=5).

<sup>2)</sup> a-d Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001.

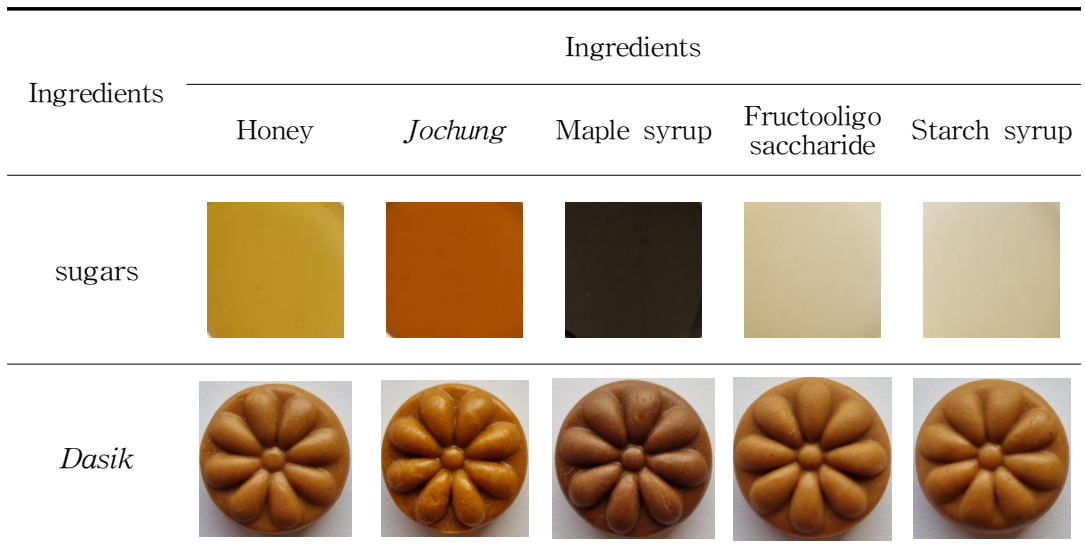


Fig. 16. Color appearance of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with various sugars.

## 다. 저장기간별 조직특성

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고, 0, 3, 5, 7일 실온에서 저장기간별 조직특성의 변화를 측정된 결과는 Table 40, Fig. 17-A~F와 같다.

경도(hardness)는 물엿을 첨가하여 제조한 다식이 제조 당일에 가장 높았고, 꿀을 첨가한 다식의 경도는 다른 종류의 당 첨가 다식에 비하여 유의적으로 가장 낮았다. 저장기간이 증가하면서 당의 종류를 달리하여 맥문동 다식의 경도는 모든 시료에서 점차 증가하였으며, 저장기간 내내 물엿으로 제조한 다식은 다른 다식들에 비해 유의하게 높은 경도를 나타내었다. 반면 Joung SE et al(1997)은 경도는 꿀을 넣은 다식이 올리고당을 첨가한 다식보다 높다고 하였다. Park JH & Woo SI.(1997)은 콩다식의 경우 경도는 당의 종류에 따라 변화가 없다고 보고하였다.

탄력성(springiness)의 경우 제조 당일에 프락토올리고당과 꿀을 첨가한 다식이 유의적으로 가장 높았다. 7일 동안 저장을 하면서 탄력성을 측정된 결과, 꿀과 프락토올리고당 첨가 다식의 탄력성은 유의적으로 증가하였으며, 조청, 메이플시럽 및 물엿으로 제조한 다식은 저장기간 7일 후에도 탄력성은 제조 당일과 동일하였다. Joung SE et al(1997)은 탄력성은 꿀을 넣은 다식이 올리고당을 첨가한 다식보다 높다고 하여 본 연구와는 다른 경향을 보고하였다.

응집성(cohesiveness)은 프락토올리고당을 첨가한 다식이 가장 높았고, 조청으로 제조한 다식의 응집성이 유의적으로 가장 낮았다. 저장기간이 경과함에 따라 꿀, 조청 및 물엿 첨가 다식은 응집성이 증가하는 경향을 보였으며, 반면 프락토올리고당 첨가 다식은 감소하였다. 메이플시럽 첨가 다식은 저장기간에 따른 차이가 나타나지 않았다.

씹힘성(chewiness)은 메이플시럽을 첨가하여 만든 다식이 제조 당일에는 유의적으로 가장 높았으나, 저장기간이 증가할수록 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 조청으로 제조한 다식은 제조당일과 저장기간 3일까지 씹힘성이 다른 당류 첨가 다식에 비하여 유의적으로 낮았다. 메이플시럽 첨가 다식 외에는 저장기간에 따른 씹힘성의 변화는 없는 것으로 나타났다.

검성(gumminess)은 제조 당일에는 메이플시럽으로 제조한 다식이 유의적으로 가장 높았고, 물엿으로 제조한 다식이 가장 낮게 나타났다. 저장기간이 경과함에 따라 뚜렷한 경향을 보이지는 않았다. 저장기간 7일이 경과한 후에는 물엿을 첨가한 다식의 검성이

다른 시료들에 비해 유의적으로 높았으며, 꿀을 첨가한 다식의 검성은 가장 낮았다. 물엿 첨가 다식을 제외한 다른 종류의 당을 첨가한 다식의 검성은 저장기간 동안 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

부착성(adhesiveness)은 제조 당일은 프락토올리고당을 첨가한 다식이 가장 높았고, 나머지 다식의 부착성은 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 저장기간 7일이 경과한 후에도 부착성은 프락토올리고당 첨가 다식이 유의하게 가장 높았다. 저장기간에 따른 부착성은 모든 다식에서 제조당일과 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Kim EJ et al(2017)은 조청을 첨가한 도라지정과는 경도, 검성, 씹힘성에서 조청을 첨가한 정과가 다른 당류에 비해 높았다고 보고하였다. 이러한 결과는 당류의 종류와 원재료의 종류가 달라서 조직특성을 측정하면 다른 경향이 나타난 것으로 생각된다. Cho MJ(2002)의 연구에서는 꿀의 첨가량이 높으면 다식의 탄력성, 응집성, 검성, 경도, 부착성, 씹힘성 모두 감소한다고 하였는데, 차후 한 종류의 당류를 첨가 비율을 달리하여 다식을 제조하고 비교하는 연구도 진행하면 좋을 것으로 생각된다. Park JH & Woo SI(1997)는 다식의 반죽 횡수가 높으면 응집성, 검성 및 씹힘성이 높다고 보고하였다.

따라서 당의 종류를 달리하여 다식을 제조하여 저장 기간별 조직특성을 측정한 결과 시료 간에 유의적인 차이를 보였으며, 물엿 첨가 다식의 경도는 다식 제조 당일과 7일 저장기간 후에도 다른 시료에 비해 경도가 높았다. 꿀 첨가 다식은 탄력성이 가장 우수하였으며, 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 보였다. 응집성은 프락토올리고당 첨가 다식이 가장 우수하였으며, 저장기간이 길어질수록 감소하였다. 씹힘성과 검성은 메이플시럽 첨가 다식이 가장 우수하였으며, 저장기간이 길어질수록 낮아지는 경향을 보였다. 부착성은 프락토올리고당 첨가 다식이 가장 높았으나 저장기간에 따른 차이는 나타나지 않았다.



Table 40. Mechanical texture of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature.

	Storage period (days)	Ingredients					F-value
		Honey	Jochung	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	0	4336.38±118.28 <sup>1)c2)B3)</sup>	5172.67±80.73 <sup>bNS</sup>	5394.75±113.50 <sup>abB</sup>	4380.33±143.79 <sup>B</sup>	5637.55±61.97 <sup>aC</sup>	30.551 <sup>***</sup>
	3	4439.97±61.92 <sup>bB</sup>	5440.45±130.94 <sup>a</sup>	5530.35±137.44 <sup>aAB</sup>	4769.06±103.67 <sup>bA</sup>	5830.42±33.20 <sup>aB</sup>	32.087 <sup>***</sup>
	5	4630.43±40.77 <sup>dAB</sup>	5360.87±53.85 <sup>b</sup>	5821.29±51.10 <sup>aA</sup>	4982.79±71.98 <sup>aA</sup>	5864.67±49.49 <sup>B</sup>	96.105 <sup>***</sup>
	7	4895.02±68.01 <sup>dA</sup>	5502.26±78.43 <sup>c</sup>	5815.17±64.91 <sup>bB</sup>	4958.07±57.82 <sup>dA</sup>	6063.03±54.65 <sup>aA</sup>	62.257 <sup>***</sup>
	F-value	9.991 <sup>**</sup>	2.505	4.688 <sup>*</sup>	7.759 <sup>**</sup>	11.704 <sup>***</sup>	
Springiness (%)	0	0.73±0.01 <sup>aA</sup>	0.44±0.02 <sup>bNS</sup>	0.43±0.01 <sup>bNS</sup>	0.76±0.02 <sup>aA</sup>	0.47±0.02 <sup>bNS</sup>	110.134 <sup>***</sup>
	3	0.64±0.02 <sup>bB</sup>	0.44±0.01 <sup>c</sup>	0.44±0.02 <sup>c</sup>	0.75±0.01 <sup>aA</sup>	0.44±0.01 <sup>c</sup>	97.661 <sup>***</sup>
	5	0.67±0.01 <sup>aB</sup>	0.45±0.02 <sup>b</sup>	0.41±0.01 <sup>b</sup>	0.64±0.02 <sup>aB</sup>	0.46±0.02 <sup>b</sup>	54.984 <sup>***</sup>
	7	0.64±0.00 <sup>aB</sup>	0.46±0.02 <sup>b</sup>	0.43±0.01 <sup>b</sup>	0.45±0.02 <sup>bC</sup>	0.45±0.02 <sup>b</sup>	40.511 <sup>***</sup>
	F-value	11.759 <sup>***</sup>	0.368	1.200	76.987 <sup>***</sup>	0.552	
Cohesiveness (%)	0	0.13±0.01 <sup>bAB</sup>	0.09±0.01 <sup>bC</sup>	0.12±0.01 <sup>bNS</sup>	0.19±0.02 <sup>aA</sup>	0.11±0.01 <sup>bB</sup>	10.795 <sup>***</sup>
	3	0.12±0.01 <sup>NS4)AB</sup>	0.11±0.01 <sup>BC</sup>	0.11±0.01	0.09±0.01 <sup>B</sup>	0.10±0.00 <sup>B</sup>	1.382
	5	0.11±0.01 <sup>NSB</sup>	0.14±0.01 <sup>AB</sup>	0.13±0.01	0.15±0.01 <sup>AB</sup>	0.12±0.01 <sup>AB</sup>	2.465
	7	0.15±0.01 <sup>NSA</sup>	0.14±0.01 <sup>A</sup>	0.13±0.01	0.12±0.02 <sup>B</sup>	0.14±0.00 <sup>A</sup>	0.80
	F-value	3.793 <sup>**</sup>	7.126 <sup>**</sup>	0.752	5.970 <sup>**</sup>	7.830 <sup>**</sup>	
Chewiness (g)	0	339.07±15.90 <sup>NS</sup>	284.40±6.45 <sup>dNS</sup>	553.72±9.17 <sup>aNS</sup>	344.25±18.76 <sup>cNS</sup>	423.70±8.32 <sup>bNS</sup>	68.422
	3	329.79±16.43 <sup>c</sup>	288.95±12.33 <sup>c</sup>	537.96±9.05 <sup>a</sup>	318.75±5.30 <sup>c</sup>	425.26±8.59 <sup>b</sup>	85.781 <sup>***</sup>
	5	323.37±6.44 <sup>c</sup>	332.65±8.62 <sup>c</sup>	531.33±10.82 <sup>a</sup>	312.89±6.17 <sup>c</sup>	438.19±7.10 <sup>b</sup>	139.748 <sup>***</sup>
	7	309.90±3.49 <sup>c</sup>	313.74±17.64 <sup>c</sup>	518.04±6.29 <sup>a</sup>	317.78±4.78 <sup>c</sup>	428.02±6.00 <sup>b</sup>	102.264 <sup>***</sup>
	F-value	1.042	3.508	2.727	1.809	0.739	
Gumminess (g)	0	126.69±4.37 <sup>bcNS</sup>	135.35±3.24 <sup>bB</sup>	151.51±2.25 <sup>aNS</sup>	127.39±2.63 <sup>bcNS</sup>	116.78±3.62 <sup>cB</sup>	15.211 <sup>***</sup>
	3	127.15±3.11 <sup>c</sup>	154.63±4.44 <sup>aA</sup>	139.26±2.89 <sup>bc</sup>	139.67±3.23 <sup>bc</sup>	140.67±2.18 <sup>baA</sup>	8.968 <sup>***</sup>
	5	131.38±3.19 <sup>NS</sup>	128.22±6.00 <sup>B</sup>	155.37±16.53	124.15±5.68	131.77±2.53 <sup>A</sup>	2.091
	7	118.89±1.86 <sup>b</sup>	131.29±3.03 <sup>abB</sup>	138.16±3.54 <sup>a</sup>	134.27±5.74 <sup>a</sup>	141.67±2.77 <sup>aA</sup>	5.803 <sup>***</sup>
	F-value	2.555	7.479 <sup>**</sup>	1.003	2.344	16.357 <sup>***</sup>	
Adhesiveness (g)	0	-38.60±1.50 <sup>bNS</sup>	-36.78±1.76 <sup>bNS</sup>	-38.63±1.19 <sup>bNS</sup>	-30.44±1.86 <sup>aNS</sup>	-39.58±1.09 <sup>bNS</sup>	5.988
	3	-39.83±1.17 <sup>b</sup>	-38.62±1.68 <sup>ab</sup>	-38.39±0.99 <sup>ab</sup>	-33.73±1.46 <sup>a</sup>	-39.22±1.13 <sup>b</sup>	3.452 <sup>*</sup>
	5	-39.09±0.57 <sup>ab</sup>	-37.71±1.44 <sup>ab</sup>	-39.91±1.32 <sup>b</sup>	-34.82±1.40 <sup>a</sup>	-39.39±1.06 <sup>ab</sup>	2.907 <sup>*</sup>
	7	-39.90±1.20 <sup>b</sup>	-40.91±1.34 <sup>b</sup>	-39.96±0.82 <sup>b</sup>	-34.65±1.62 <sup>a</sup>	-41.53±1.21 <sup>b</sup>	4.676 <sup>**</sup>
	F-value	0.290	1.281	0.567	1.634	0.923	

1) All values are expressed as mean ± SE (n=5).

2) a-c Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

3) A-C Values with different superscripts in the column are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

4) NS: Not significant.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

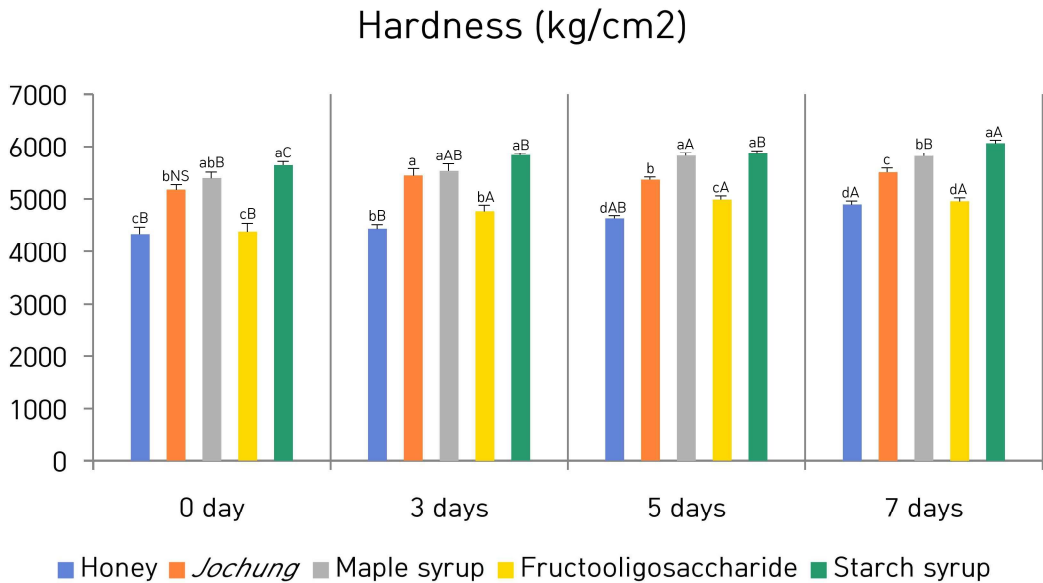


Fig. 17-A. Mechanical texture (hardness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=5). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-c</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-C</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

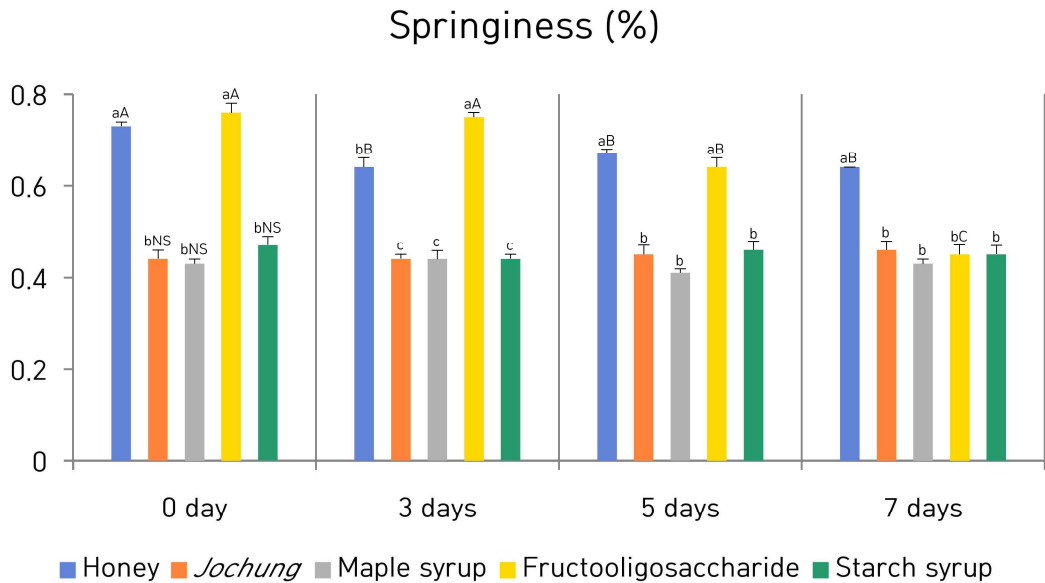


Fig. 17-B. Mechanical texture (springiness) of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=5). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-c</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-C</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

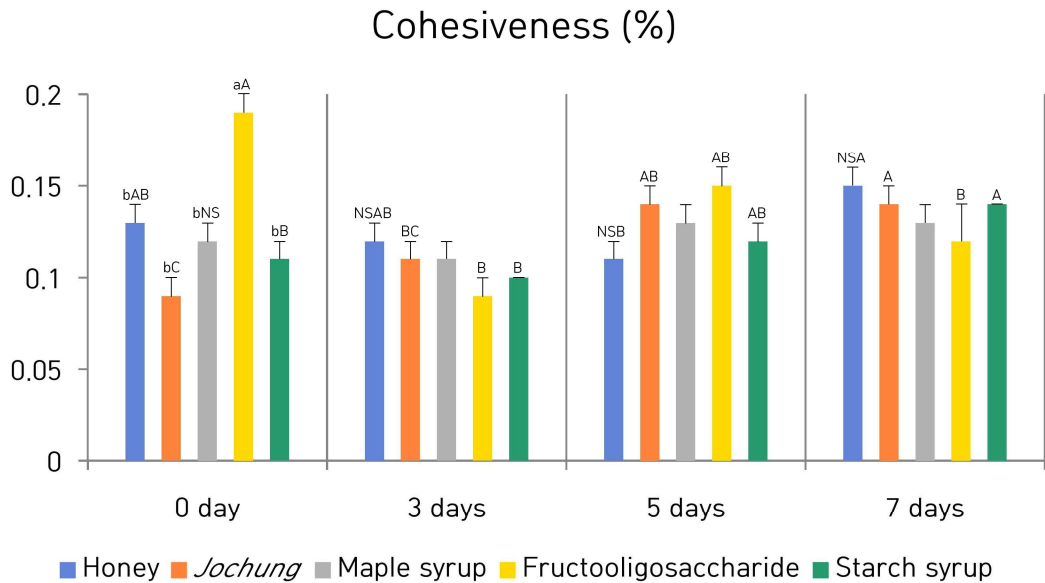


Fig. 17-C. Mechanical texture (cohesiveness) of *Liriopsis tuber tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=5). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-b</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-C</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

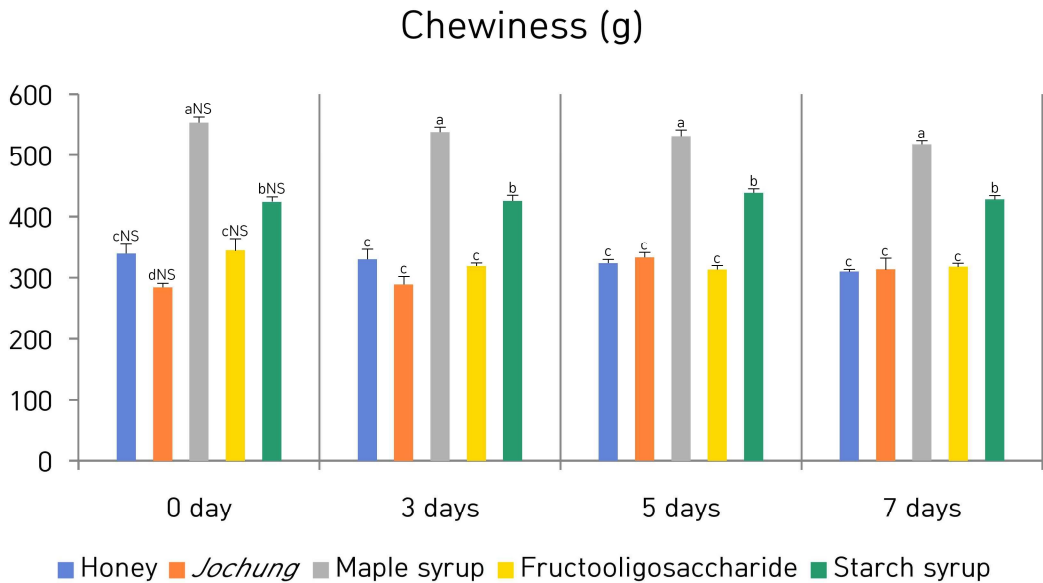


Fig. 17-D. Mechanical texture (chewiness) of *Liriopsis tuber tuber* Dasik prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=5). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-d</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. NS: Not significant.

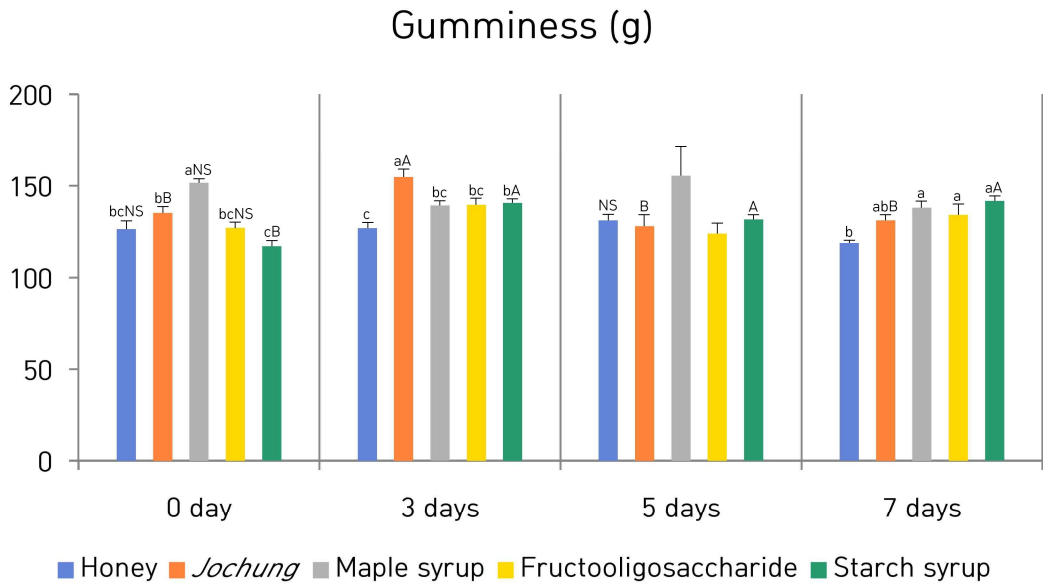


Fig. 17-E. Mechanical texture (gumminess) of Liriopsis tuber tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=5). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-c</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-B</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

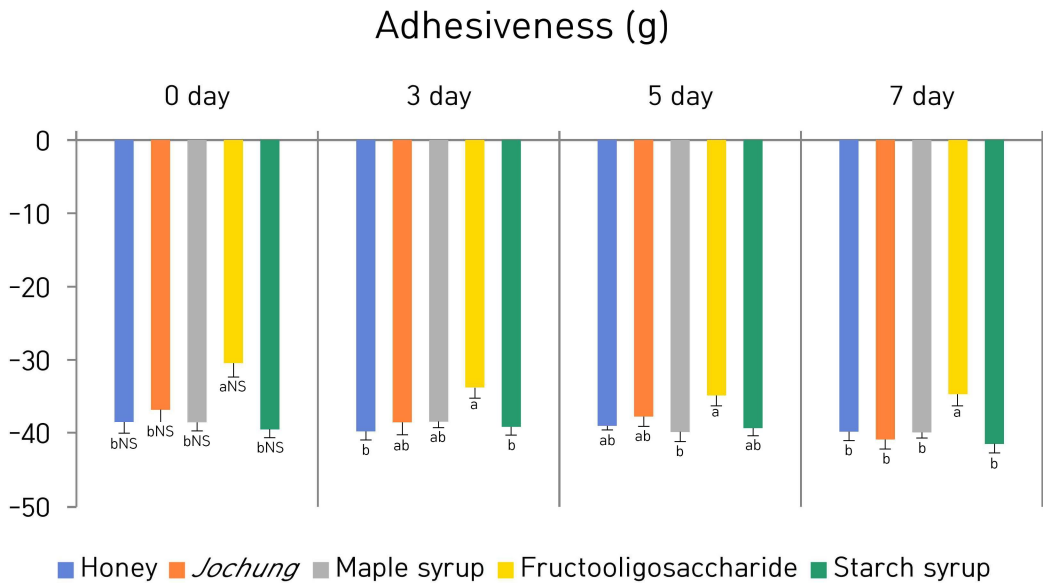


Fig. 17-F. Mechanical texture (adhesiveness) of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=5). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-b</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. NS: Not significant.

## 라. 저장기간별 관능평가의 변화

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고, 실온에서 0, 3, 5, 7일 저장 기간별 관능평가의 변화를 실시한 결과는 Table 41-A, Fig. 18-A~G, Table 41-B, 및 Fig. 19-A~D와 같다.

관능평가 실시 결과(Table 41-A, Fig. 18-A~G) 경도는 조청을 첨가하여 만든 다식이 제조 당일 가장 단단하게 느끼는 것으로 나타났고, 메이플시럽으로 제조한 다식이 가장 단단하지 않은 것으로 나타났다. 저장기간이 지남에 따라 단단함 정도는 높아졌으나, 프락토올리고당으로 제조한 다식은 저장기간 동안 단단함의 변화가 없는 것으로 나타났다. 따라서 다식을 제조하고 저장하면서 섭취하기에는 프락토올리고당으로 제조하는 것이 바람직함을 알 수 있었다.

다식의 촉촉함은 프락토올리고당으로 제조한 다식이 제조 당일 가장 촉촉하였고, 저장기간 7일이 지난 후에는 꿀로 제조한 다식이 다른 시료들에 비해 촉촉함을 가장 많이 유지하는 것으로 나타났으나, 시료 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

응집성은 제조 당일 조청으로 제조한 다식이 가장 높았으며, 저장기간 동안 시료 모두 응집성이 낮아지는 것으로 나타났다. 저장기간 동안 시료 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

부드러움의 평가 결과 꿀로 제조한 다식이 가장 부드럽다고 느꼈으며, 물엿으로 제조한 다식이 가장 부드럽지 않은 것으로 나타났다. 저장 3일 후의 부드러움은 시료 간 유의적인 차이를 보였으며, 저장 7일 후에는 저장 당일과 마찬가지로 꿀로 제조한 다식의 부드러움이 가장 높았다. 하지만 시료 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

입자크기는 메이플시럽과 조청으로 제조한 다식이 가장 크게 느껴지는 것으로 나타났고, 그 다음으로 꿀이었고, 프락토올리고당과 물엿으로 제조한 다식의 입자크기는 동일하게 느껴지는 것으로 나타났다. 저장기간이 지남에 따라 다식의 입자크기는 높아지는 것으로 나타났으나, 꿀로 제조한 다식만 입자크기가 제조 당일보다 작게 느껴지는 것으로 나타났다.

끈적임 정도는 물엿을 첨가한 다식이 제조 당일에 가장 높았고, 시간이 경과함에 따라 끈적이는 정도는 낮아졌으며, 물엿으로 제조한 다식의 끈적임의 정도가 가장 크게 줄어드는 경향을 보였다.



입안 기름기는 제조 당일에는 메이플시럽을 첨가한 다식이 가장 높았고, 물엿으로 제조한 다식의 기름기의 정도가 가장 낮았다. 저장기간에 따라 입안에서 느껴지는 기름기는 점차 줄었고 시료 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

기호도 검사 결과(Table 41-B, Fig. 19-A~D) 색은 제조 당일 꿀로 만든 다식이 가장 높았으며, 메이플시럽으로 제조한 다식의 색이 가장 낮았다. 저장기간 동안 색은 점점 열리는 것으로 나타났는데 프락토올리고당으로 제조한 다식은 색이 진해졌으며, 메이플시럽으로 제조한 다식은 제조 당일과 저장기간 7일 후에도 색의 변화는 없는 것으로 나타났다. Kim EJ et al(2017)은 색은 프락토올리고당을 넣은 정과가 가장 진하다고 느끼는 것으로 본 연구 결과와 같은 경향을 보고하였다.

맛의 결과는 다식 제조 당일은 꿀, 프락토올리고당, 조청, 물엿, 메이플시럽 첨가 다식 순으로 좋게 느끼는 것으로 나타났다. 제조 7일 경과 후에도 꿀로 제조한 다식을 가장 선호하였고, 메이플시럽으로 제조한 다식은 맛의 기호도에서 가장 선호되지 않았으나, 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

다식의 향은 꿀, 프락토올리고당, 조청 첨가 다식 순으로 기호도 평가 결과를 높게 보였고, 메이플시럽과 물엿 첨가 다식은 가장 선호하지 않았다. 저장기간 동안 향에 대한 기호도는 낮아졌으며, 저장 7일 후에는 향의 기호도가 제조 당일보다 낮아졌으나, 꿀 첨가 다식의 경우 제조 당일과 비슷한 경향을 보여 꿀로 제조하면 향이 오랫동안 좋게 유지됨을 알 수 있었다.

전반적인 기호도 평가 결과는 꿀을 첨가한 다식이 높게 나타났다. 저장기간 동안 전반적인 기호도는 낮아지는 경향을 보고하였고, 꿀로 제조한 다식의 경우 다식의 향과 마찬가지로 저장기간 7일 후에 더 좋게 느껴지는 것으로 나타나 다식을 제조하고 보관할 때 꿀을 첨가하여 다식을 제조하면 좋을 것으로 생각된다. Lee KA(2000)의 연구에서 프락토올리고당을 사용한 약과의 전반적인 기호도가 가장 선호도가 높다고 보고하여 본 연구와는 다른 경향을 보고하였다. Joung SE(1997)의 관능평가는 꿀이 선호된다고 하여 본 연구와 같은 경향을 나타내었다.

따라서 관능평가 실시 결과 당류는 다식의 기호도에 많은 영향을 끼치는 것을 알 수 있었고 전반적인 기호도는 꿀로 제조한 다식임을 확인할 수 있었다.

Table 41-A. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of Liriope tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

	Storage period (days)	Ingredients					F-value
		Honey	Jochung	Maple syrup	Fructo-oligosaccharide	Starch syrup	
Hardness	0	5.68±0.05 <sup>2)NS3)NS</sup>	6.36±1.44	5.44±1.42	5.52±1.69	6.16±1.28	2.183
	3	5.80±1.22 <sup>NSNS</sup>	5.84±1.40	5.20±1.44	5.44±1.58	5.88±1.39	1.113
	5	5.92±1.35 <sup>NSNS</sup>	6.24±1.01	5.00±1.55	5.68±1.41	6.00±1.32	3.118
	7	5.64±1.66 <sup>NSNS</sup>	5.92±1.85	6.08±1.61	5.52±1.42	5.80±1.66	0.455
	F-value	0.230	0.734	2.423	0.109	0.304	
Moistness	0	4.52±1.73 <sup>NSNS</sup>	4.36±2.00	4.28±1.59	4.56±1.47	4.92±2.00	0.486
	3	4.56±1.98 <sup>NSNS</sup>	3.40±1.53	4.36±1.82	4.60±1.47	4.24±1.76	2.002
	5	4.96±1.99 <sup>NSNS</sup>	4.48±1.83	4.80±1.71	4.44±1.76	4.32±1.70	0.556
	7	4.40±1.32 <sup>NSNS</sup>	3.56±1.92	4.04±2.21	4.12±1.92	3.68±1.89	0.826
	F-value	0.467	2.258	0.737	0.426	1.900	
Cohesiveness	0	5.24±1.23 <sup>NSNS</sup>	5.72±1.24	5.16±1.40	5.20±1.32	5.36±1.87	0.628
	3	5.36±1.15 <sup>NSNS</sup>	5.32±1.28	5.56±1.50	5.36±1.44	5.56±1.36	0.190
	5	5.68±1.31 <sup>NSNS</sup>	5.32±1.25	5.52±1.78	5.72±1.37	5.64±1.38	0.318
	7	5.20±1.19 <sup>NSNS</sup>	5.00±1.55	4.92±2.00	4.88±1.83	4.76±2.03	0.218
	F-value	0.790	1.214	0.818	1.347	1.395	
Softness	0	5.64±1.41 <sup>NSNS</sup>	4.92±1.29	4.92±1.50	4.88±1.99	4.68±2.25	1.130
	3	6.16±1.68 <sup>a4)</sup>	4.40±1.66 <sup>b</sup>	5.28±1.59 <sup>ab</sup>	5.04±1.46 <sup>ab</sup>	5.40±1.71 <sup>ab</sup>	3.848 <sup>**</sup>
	5	5.72±1.79 <sup>NSNS</sup>	4.72±.62	5.64±1.35	4.96±1.74	4.80±1.85	2.008
	7	5.44±1.69 <sup>NSNS</sup>	4.20±1.68	5.08±2.18	5.04±1.62	4.16±2.10	2.356
	F-value	0.851	1.048	0.849	0.050	1.642	
Particle size	0	4.48±1.58 <sup>NSNS</sup>	4.68±1.65 <sup>NS</sup>	4.68±1.65 <sup>NS</sup>	4.08±1.71 <sup>B5)</sup>	4.08±1.66 <sup>NS</sup>	0.845
	3	3.72±1.62 <sup>bNS</sup>	5.00±1.76 <sup>a</sup>	4.40±1.71 <sup>ab</sup>	4.88±1.30 <sup>abAB</sup>	4.28±1.28 <sup>ab</sup>	2.751 <sup>*</sup>
	5	4.08±1.80 <sup>NSNS</sup>	4.56±1.56	4.08±1.15	4.60±1.66 <sup>AB</sup>	4.88±1.64	1.238
	7	3.68±1.68 <sup>bNS</sup>	4.76±1.59 <sup>ab</sup>	4.76±1.59 <sup>ab</sup>	5.36±1.66 <sup>aA</sup>	4.16±1.80 <sup>ab</sup>	3.738 <sup>**</sup>
	F-value	1.243	0.321	1.000	2.836 <sup>*</sup>	1.279	
Sticky	0	3.88±1.62 <sup>NSNS</sup>	4.48±2.00 <sup>A</sup>	4.04±1.31 <sup>NS</sup>	3.48±1.23 <sup>NS</sup>	4.60±1.91 <sup>A</sup>	1.922
	3	2.84±1.18 <sup>NSNS</sup>	3.68±1.65 <sup>AB</sup>	3.52±1.78	3.60±1.83	3.76±1.30 <sup>AB</sup>	1.380
	5	3.40±1.55 <sup>bcNS</sup>	3.08±1.63 <sup>bb</sup>	3.52±1.61 <sup>bc</sup>	2.76±1.05 <sup>b</sup>	4.32±1.52 <sup>aAB</sup>	3.866 <sup>**</sup>
	7	3.00±1.78 <sup>NSNS</sup>	3.32±1.68 <sup>AB</sup>	3.04±1.14	2.84±1.31	3.32±1.38 <sup>B</sup>	0.511
	F-value	2.248	3.067 <sup>*</sup>	1.903	2.424	3.425 <sup>*</sup>	
Oily	0	3.00±1.47 <sup>NSNS</sup>	3.08±1.55 <sup>NS</sup>	3.40±1.68 <sup>NS</sup>	3.28±1.59 <sup>NS</sup>	2.76±1.33 <sup>NS</sup>	0.662
	3	2.56±0.92 <sup>NSNS</sup>	2.80±1.08	3.20±1.53	2.88±1.56	3.32±1.46	1.326
	5	2.88±1.36 <sup>NSNS</sup>	2.68±1.18	2.88±1.13	2.52±0.77	2.92±1.35	0.527
	7	2.56±1.16 <sup>NSNS</sup>	2.88±1.54	2.72±1.10	2.52±1.26	2.60±0.76	0.375
	F-value	0.814	0.386	1.232	1.829	1.509	

1) 9-pt hedonic scale (1: extremely dislike, 9: extremely like)

2) All values are expressed as mean ± SE (n=5).

3) NS: Not significant.

4) <sup>a-b</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

5) <sup>A-B</sup>Values with different superscripts in the column are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

### Hardness

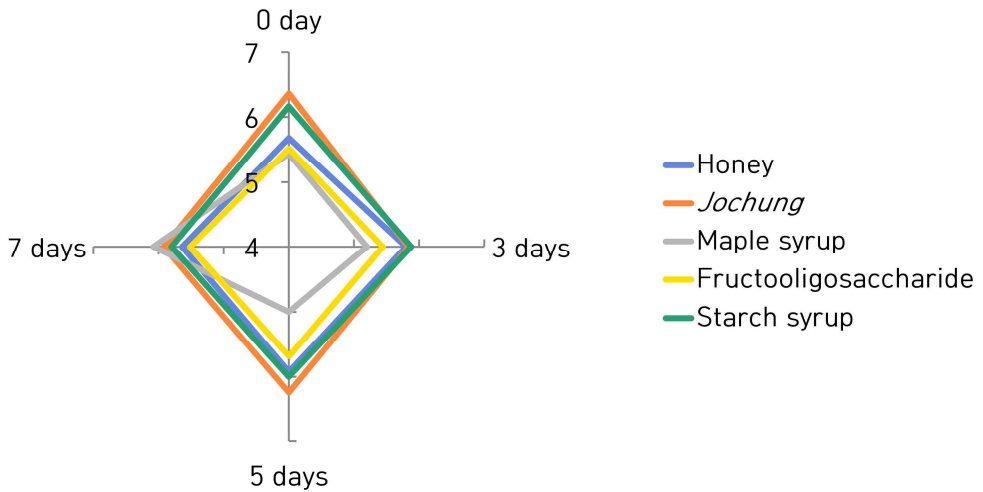


Fig. 18-A. Sensory evaluation profiles (hardness) of Liriopis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature.

### Moistness

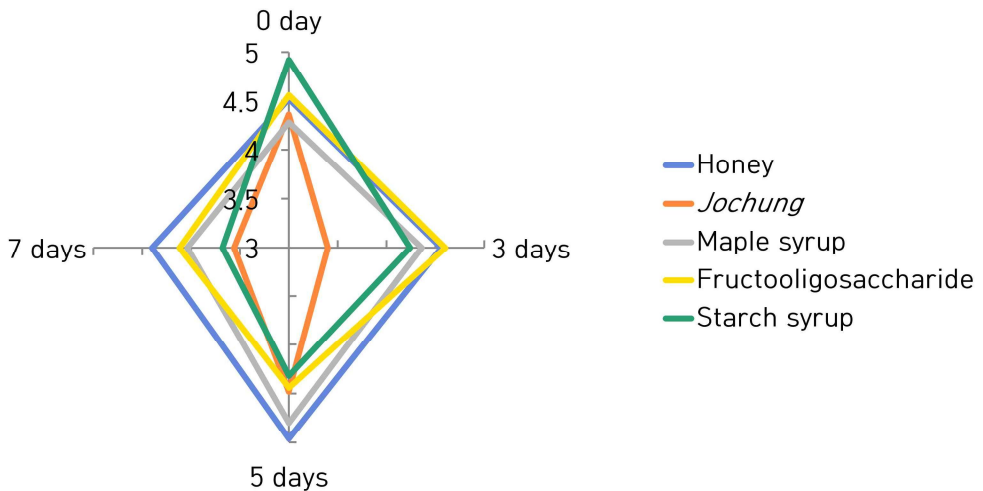


Fig. 18-B. Sensory evaluation profiles (moistness) of Liriopis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Cohesiveness

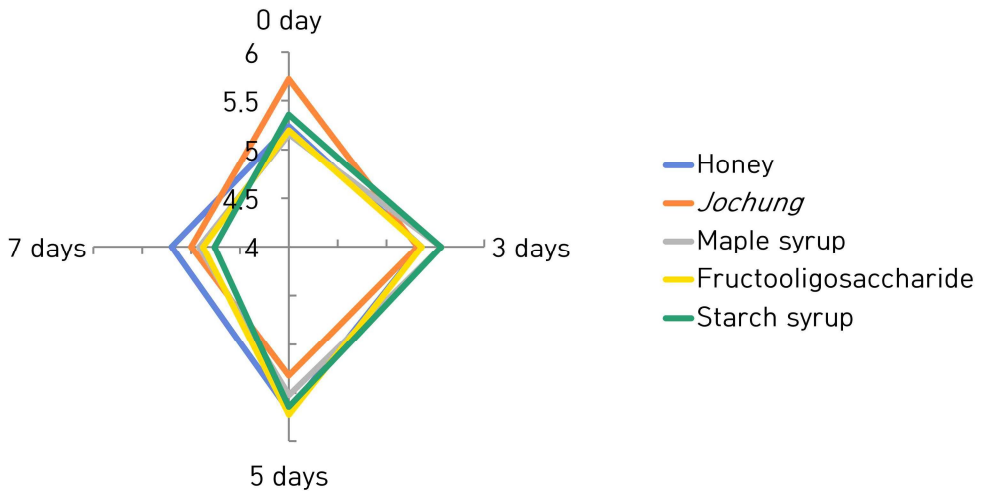


Fig. 18-C. Sensory evaluation profiles (cohesiveness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Softness

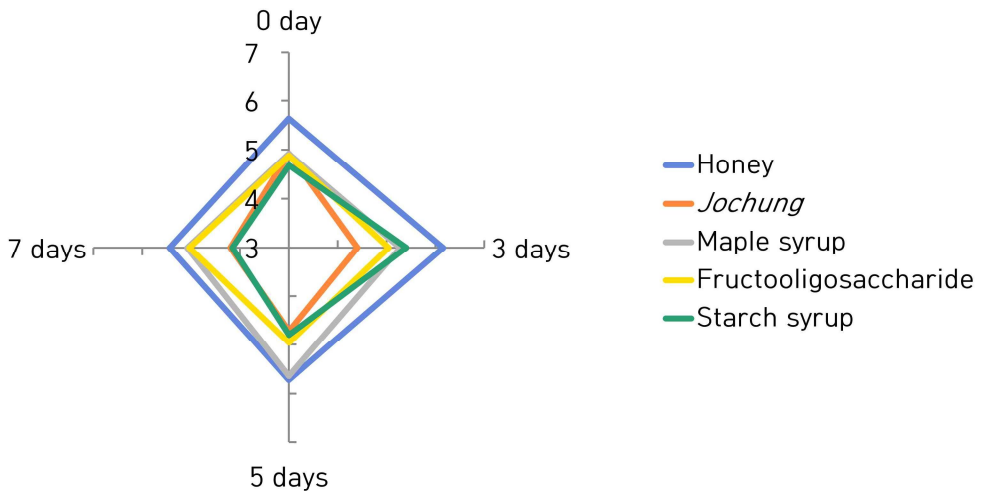


Fig. 18-D. Sensory evaluation profiles (softness) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Particle size

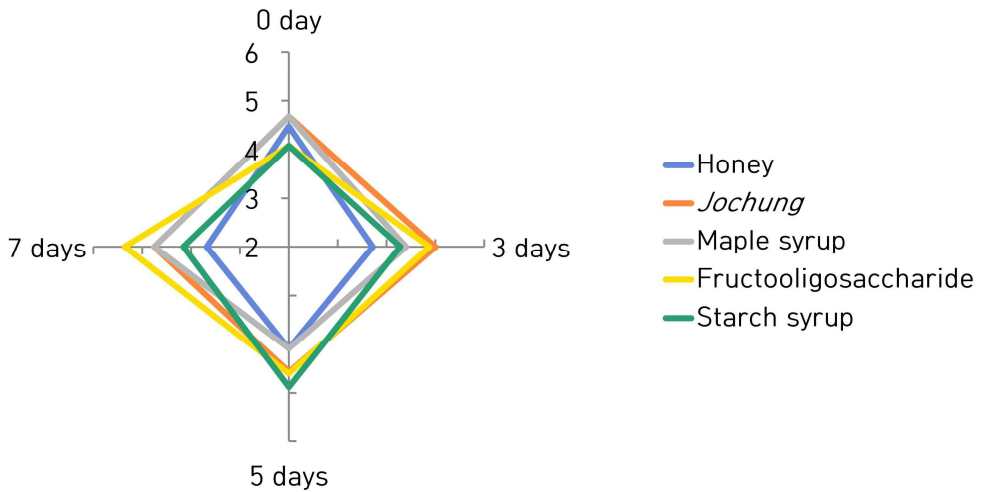


Fig. 18-E. Sensory evaluation profiles (particle size) of Liriois tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Sticky

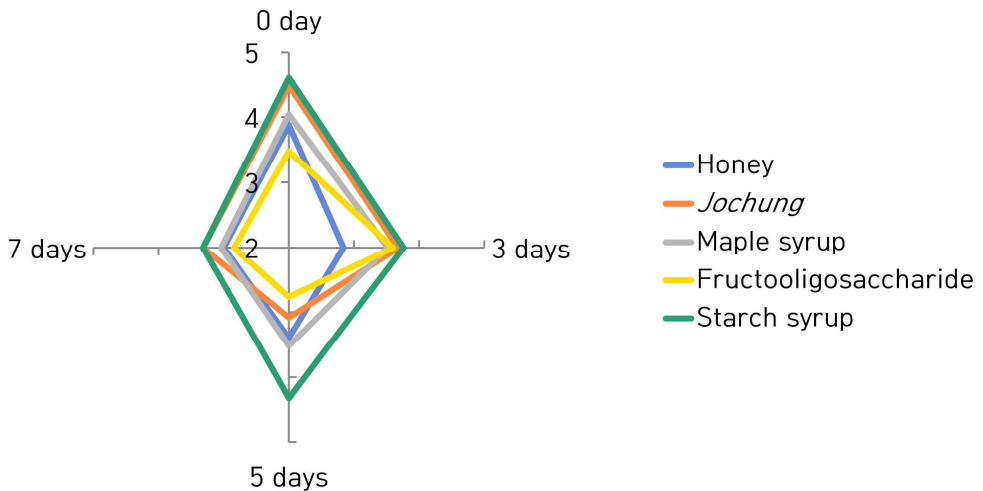


Fig. 18-F. Sensory evaluation profiles (sticky) of Liriois tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Oily

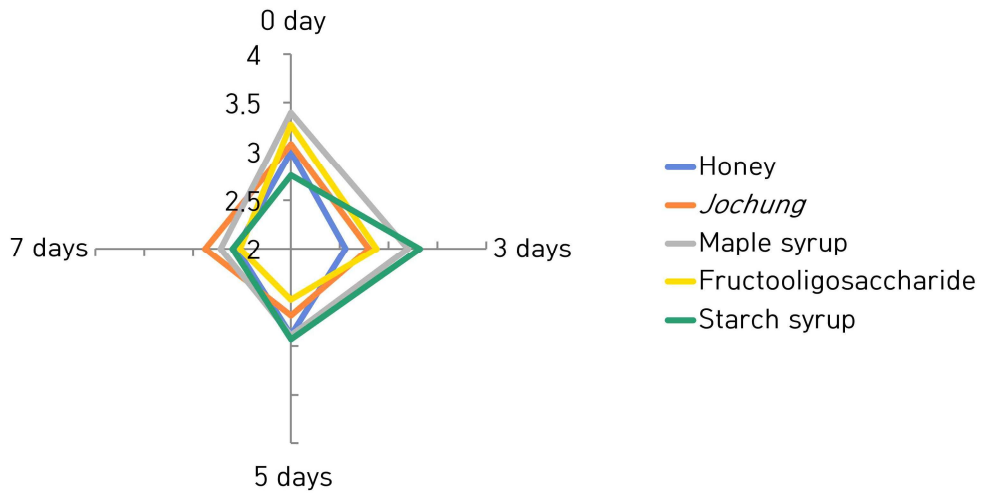


Fig. 18-G. Sensory evaluation profiles (oily) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

Table 41-B. Sensory evaluation of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

	Storage period (days)	Ingredients					F-value
		Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
Color	0	6.44±1.80 <sup>1)a2)NS3)</sup>	5.60±1.68 <sup>abNS</sup>	4.48±2.31 <sup>bNS</sup>	5.24±1.67 <sup>abNS</sup>	5.24±1.69 <sup>abNS</sup>	3.698 <sup>**</sup>
	3	7.08±2.00 <sup>a</sup>	5.60±1.89 <sup>b</sup>	4.88±2.67 <sup>b</sup>	6.40±1.66 <sup>ab</sup>	5.04±1.70 <sup>b</sup>	5.327 <sup>**</sup>
	5	6.72±1.57 <sup>a</sup>	5.08±1.80 <sup>c</sup>	4.84±2.44 <sup>c</sup>	6.44±1.71 <sup>ab</sup>	5.32±1.52 <sup>bc</sup>	5.275 <sup>**</sup>
	7	6.60±1.29 <sup>a</sup>	5.52±1.94 <sup>ab</sup>	4.88±2.03 <sup>b</sup>	5.76±1.61 <sup>ab</sup>	4.88±1.81 <sup>ab</sup>	4.140 <sup>**</sup>
	F-value	0.650	0.464	0.167	2.963 <sup>*</sup>	0.349	
Taste	0	6.44±1.39 <sup>NSNS</sup>	6.04±1.24 <sup>NS</sup>	5.44±1.71 <sup>NS</sup>	6.28±1.02 <sup>NS</sup>	5.68±1.99 <sup>NS</sup>	1.881
	3	7.00±1.68 <sup>a</sup>	5.72±1.43 <sup>ab</sup>	5.60±2.10 <sup>b</sup>	6.32±1.55 <sup>ab</sup>	6.16±1.60 <sup>ab</sup>	2.717 <sup>*</sup>
	5	6.40±1.63 <sup>NS</sup>	5.92±1.93	5.48±1.85	6.64±1.63	5.80±1.89	1.701
	7	6.40±1.15 <sup>NS</sup>	5.88±1.67	5.36±2.20	6.28±1.51	5.44±2.02	1.824
	F-value	0.987	0.173	0.064	0.362	0.634	
Flavor	0	6.32±1.49 <sup>NSNS</sup>	5.72±1.43 <sup>NS</sup>	5.20±1.85 <sup>NS</sup>	6.00±1.29 <sup>NS</sup>	5.20±1.61 <sup>NS</sup>	2.550 <sup>*</sup>
	3	6.64±1.70 <sup>a</sup>	5.64±1.66 <sup>ab</sup>	5.60±2.20 <sup>ab</sup>	6.20±1.83 <sup>ab</sup>	5.00±1.47 <sup>b</sup>	3.070 <sup>*</sup>
	5	6.04±1.59 <sup>NS</sup>	5.56±1.80	5.84±2.19	6.12±1.36	5.20±1.71	1.153
	7	6.36±0.99 <sup>a</sup>	5.36±1.35 <sup>ab</sup>	5.00±1.73 <sup>ab</sup>	5.72±1.34 <sup>ab</sup>	4.64±1.78 <sup>b</sup>	5.116 <sup>**</sup>
	F-value	0.696	0.242	0.899	0.510	0.644	
Overall acceptability	0	6.40±1.71 <sup>aNS</sup>	5.28±1.43 <sup>abNS</sup>	4.40±2.14 <sup>bNS</sup>	5.64±1.35 <sup>abNS</sup>	4.76±1.90 <sup>abNS</sup>	5.066 <sup>**</sup>
	3	6.92±1.91 <sup>a</sup>	5.20±1.66 <sup>b</sup>	5.12±2.59 <sup>b</sup>	6.56±1.61 <sup>a</sup>	4.88±1.79 <sup>b</sup>	5.759 <sup>***</sup>
	5	6.56±1.53 <sup>a</sup>	5.40±1.73 <sup>bc</sup>	4.80±2.27 <sup>c</sup>	6.52±1.73 <sup>a</sup>	4.80±1.91 <sup>c</sup>	5.614 <sup>***</sup>
	7	6.56±1.26 <sup>a</sup>	5.20±2.06 <sup>b</sup>	4.64±1.93 <sup>b</sup>	5.60±1.58 <sup>ab</sup>	4.32±1.86 <sup>b</sup>	6.181 <sup>***</sup>
	F-value	0.461	0.074	0.452	2.849 <sup>*</sup>	0.454	

1) All values are expressed as mean ± SE (n=25).

2) a-c) Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

3) NS: Not significant.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

### Color

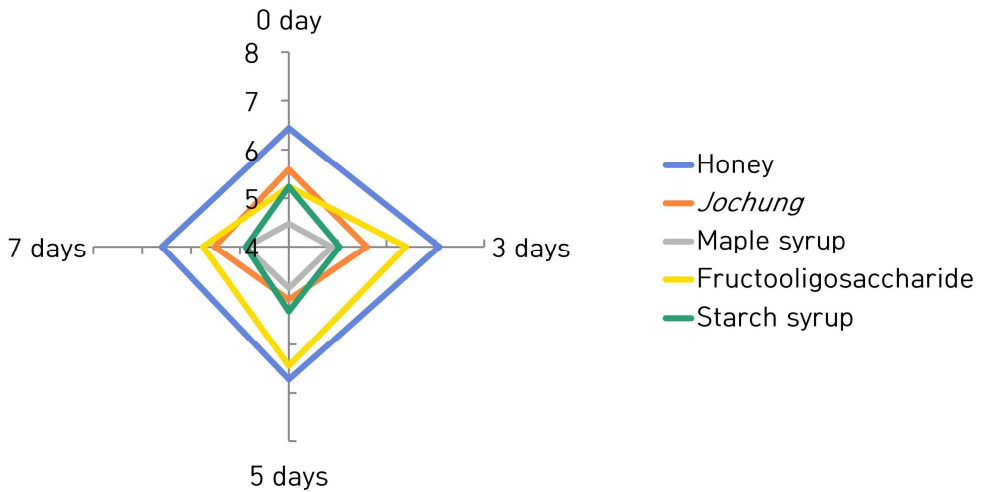


Fig. 19-A. Sensory evaluation profiles (color) of Liriopis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Taste

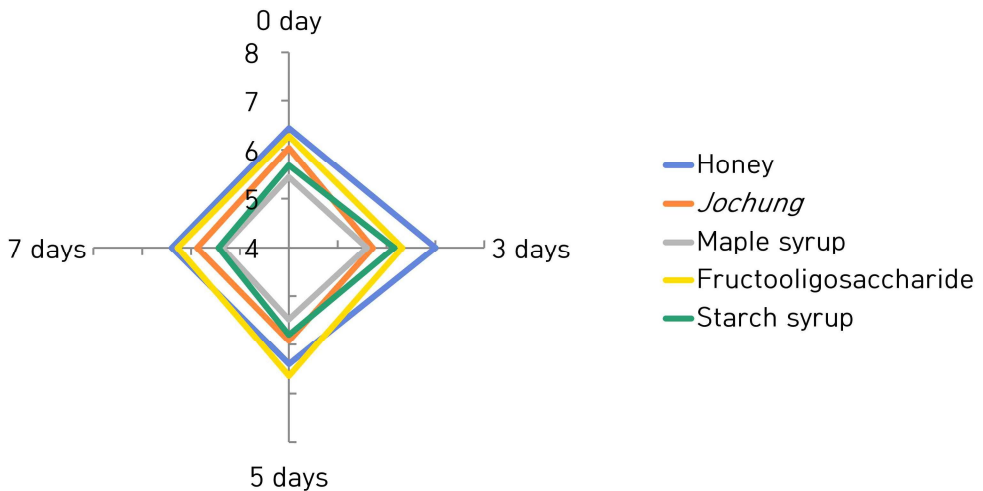


Fig. 19-B. Sensory evaluation profiles (taste) of Liriopis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature



### Flavor

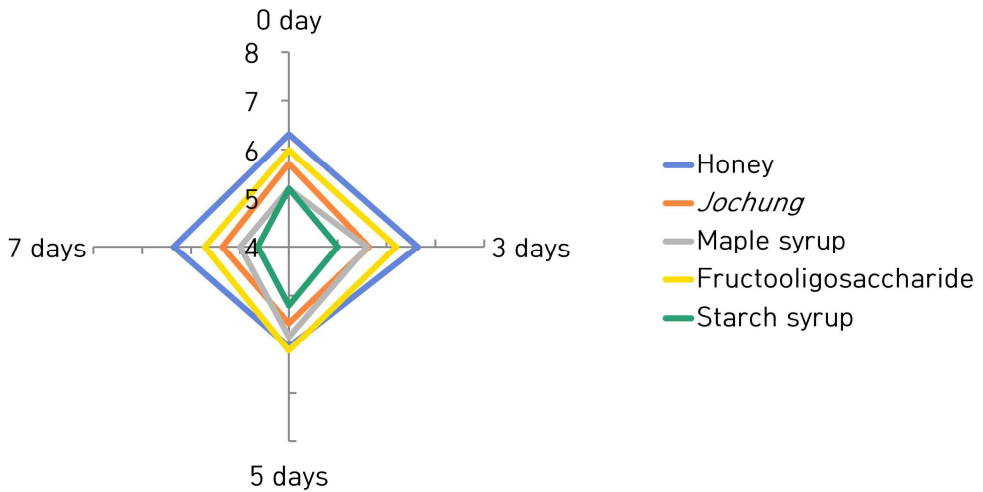


Fig. 19-C. Sensory evaluation profiles (flavor) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

### Overall acceptability

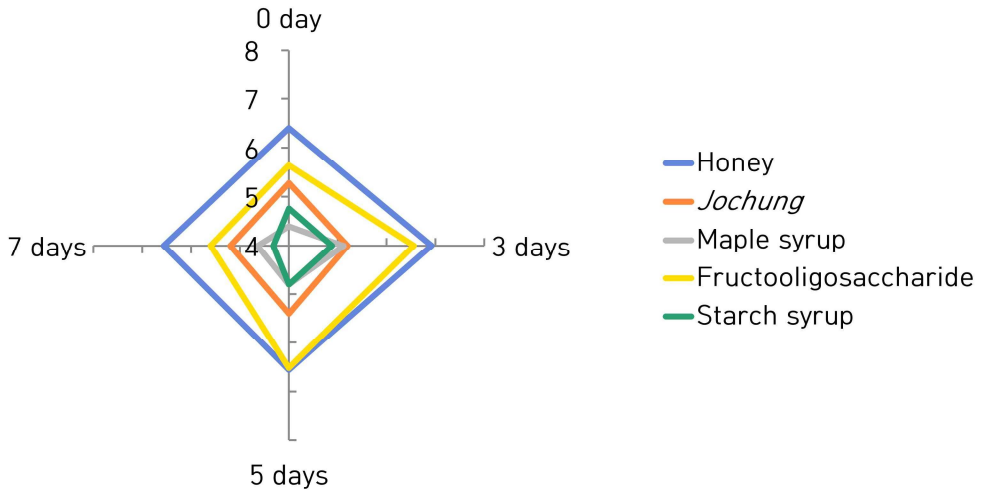


Fig. 19-D. Sensory evaluation profiles (overall acceptability) of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

## 2. 당의 종류를 달리한 맥문동 다식의 저장기간에 따른 항산화 효과

### 가. 총 polyphenol 함량 변화

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고, 0, 3, 5, 7일 저장기간별 총 polyphenol 함량 변화를 측정된 결과는 Table 42, Fig. 20과 같다.

당 종류와 저장기간을 달리한 맥문동 다식의 총 polyphenol 함량 분석 결과, 제조 당일은 조청, 메이플시럽 및 프락토올리고당 첨가 다식은 꿀 첨가 다식에 비하여 유의하게 높게 나타났다. 그러나 꿀로 제조한 다식의 총 polyphenol 함량 변화는 저장기간 내내 유의하게 증가하였으며, 저장 7일째에는 메이플시럽 첨가 다식과 거의 비슷한 수치를 나타내었다. 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당 및 물엿으로 제조한 다식의 총 polyphenol 함량 변화는 저장기간이 지남에 따라 유의적으로 낮아졌다.

따라서 꿀로 제조한 다식만이 총 polyphenol 함량이 저장기간 동안 증가하는 것을 알 수 있었다.

Table 42. Total polyphenol content of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

	Storage period (days)	Ingredients					F-value
		Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
	0	40.20±2.28 <sup>1)c2)C3)</sup>	58.73±1.62 <sup>bA</sup>	124.61±11.17 <sup>aA</sup>	60.00±4.17 <sup>bA</sup>	49.73±2.55 <sup>bcA</sup>	106.688 <sup>***</sup>
Total polyphenol (mg TAE/g)	3	45.39±0.68 <sup>cdBC</sup>	40.39±0.90 <sup>dB</sup>	91.27±4.41 <sup>aB</sup>	53.73±3.40 <sup>bA</sup>	49.20±3.73 <sup>bcA</sup>	134.363 <sup>***</sup>
	5	49.31±4.42 <sup>bB</sup>	36.96±2.40 <sup>cB</sup>	56.18±1.02 <sup>aC</sup>	40.59±2.98 <sup>cB</sup>	47.50±0.79 <sup>bA</sup>	23.851 <sup>***</sup>
	7	59.80±4.08 <sup>ba</sup>	30.59±1.28 <sup>cdC</sup>	69.51±0.90 <sup>aC</sup>	25.39±4.12 <sup>dC</sup>	36.52±5.83 <sup>cB</sup>	79.305 <sup>***</sup>
	F-value	19.797 <sup>***</sup>	161.842 <sup>***</sup>	73.367 <sup>***</sup>	51.449 <sup>***</sup>	8.429 <sup>**</sup>	

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-d</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

3) <sup>A-C</sup>Values with different superscripts in the column are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

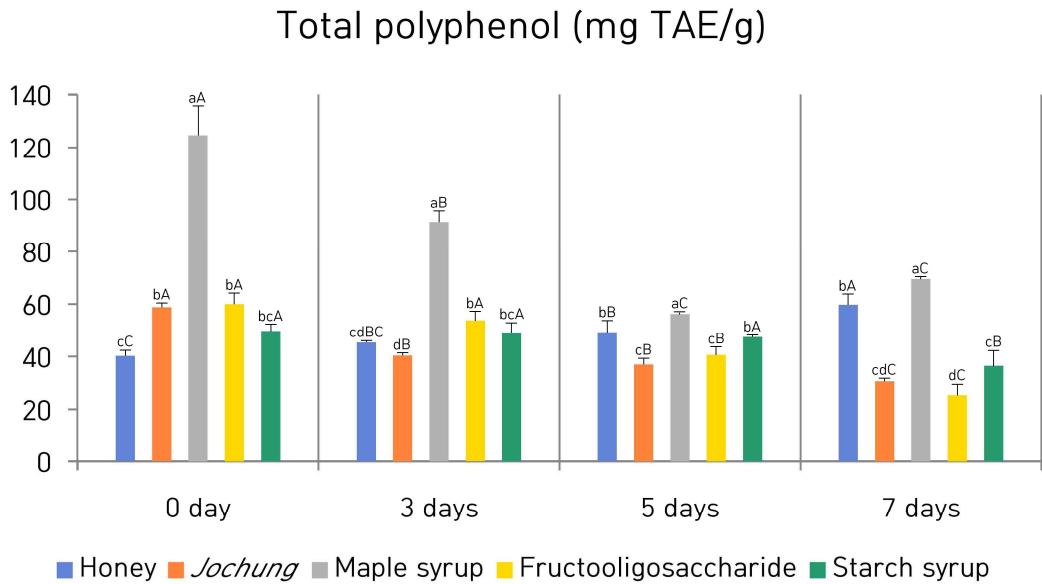


Fig. 20. Total polyphenol content of Liriodopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=3). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-d</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-C</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar.

## 나. 총 flavonoid 함량 변화

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고, 0, 3, 5, 7일 저장기간별 총 flavonoid 함량 변화를 측정한 결과는 Table 43, Fig. 21과 같다.

당 종류와 저장기간을 달리한 맥문동 다식의 총 flavonoid 함량 변화를 분석한 결과, 제조 당일의 경우 꿀 첨가 다식은 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당 및 물엿으로 제조한 다식에 비하여 유의하게 낮았다. 특히 메이플시럽 첨가 다식은 저장기간 내내 다른 당류를 첨가한 다식에 비하여 총 flavonoid 함량이 유의하게 높았으나, 저장기간이 길어질수록 함량은 저하된 것으로 나타났다. 반면 꿀 첨가 다식은 저장기간이 증가할수록 총 flavonoid 함량도 증가하는 것으로 나타났다. 반면 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당 및 물엿으로 제조한 다식의 총 flavonoid 함량은 저장기간이 지남에 따라 유의적으로 낮아졌다.

따라서 꿀로 제조한 다식의 총 flavonoid 함량은 총 polyphenol 함량 변화와 마찬가지로 저장기간 동안 증가하는 것을 알 수 있었다.

Table 43. Total flavonoid content of *Liriodopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

Storage period (days)	Ingredients					F-value
	Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
0	31.77±0.48 <sup>1(d2)C3)</sup>	46.77±0.36 <sup>bA</sup>	133.23±3.21 <sup>aA</sup>	40.52±2.60 <sup>cA</sup>	48.33±4.45 <sup>bNS4)</sup>	690.986 <sup>***</sup>
3	34.69±2.19 <sup>C</sup>	28.54±3.43 <sup>cB</sup>	99.48±5.24 <sup>aB</sup>	29.06±2.05 <sup>cB</sup>	46.25±5.20 <sup>b</sup>	177.726 <sup>***</sup>
5	40.52±3.28 <sup>bB</sup>	28.75±1.43 <sup>cB</sup>	79.90±1.26 <sup>aC</sup>	24.27±2.97 <sup>cB</sup>	42.08±1.54 <sup>b</sup>	281.351 <sup>***</sup>
7	46.25±3.13 <sup>bA</sup>	19.79±2.80 <sup>cC</sup>	61.77±3.21 <sup>aD</sup>	17.71±2.95 <sup>cC</sup>	39.90±5.32 <sup>b</sup>	79.525 <sup>***</sup>
F-value	19.381 <sup>**</sup>	70.798 <sup>***</sup>	226.094 <sup>***</sup>	38.951 <sup>***</sup>	2.287	

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

3) <sup>A-D</sup>Values with different superscripts in the column are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

4) NS: Not significant.

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

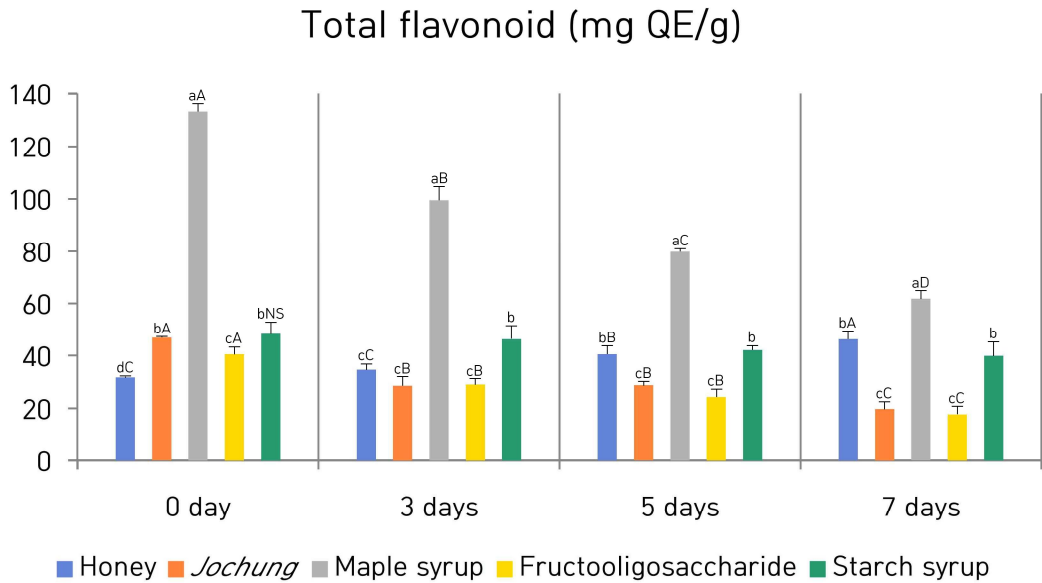


Fig 21. Total flavonoid content of Liriopsis tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=3). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-c</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-D</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

## 다. DPPH free radical 소거능 변화

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고, 0, 3, 5, 7일 저장기간별 DPPH free radical 소거능의 변화를 측정한 결과는 Table 44, Fig. 22와 같다.

당의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 DPPH free radical 소거능 분석 결과, 제조 당일에는 꿀 첨가 다식은 8.10%, 7일 저장 후에는 9.85%로 증가하였으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조청 첨가 다식은 제조 당일 7.76%, 7일 저장 후에는 3.45%로 유의하게 감소하였고, 메이플 시럽 첨가 다식도 제조 당일보다 7일 저장 후 계속적으로 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 프락토올리고당 첨가 다식도 제조 당일 DPPH free radical 소거능은 8.56%, 저장 7일 후에는 6.34%로 유의적으로 감소하였고, 물엿 첨가 다식은 제조 당일 6.64%, 제조 7일 후에는 0.73%로 현저하게 낮아졌다. Kim EJ et al(2017)은 물엿과 프락토올리고당을 넣은 정과의 DPPH free radical 소거능은 높았고, 조청, 이소말토올리고당을 넣은 정과의 DPPH free radical 소거능이 낮다고 하였다. 이러한 결과는 당류가 가지고 있는 성분의 특성이 달라 나타난 결과로 생각된다.

따라서 당의 종류를 달리하여 다식을 제조하고 DPPH free radical 소거능을 측정한 결과 꿀을 제외한 당류는 저장기간 동안 감소하는 경향을 보였고, 꿀은 오히려 저장기간 동안 DPPH free radical 소거능이 증가함을 알 수 있었다.



Table 44. DPPH free radical scavenging activity of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

	Storage period (days)	Ingredients					F-value
		Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
DPPH free radical scavenging activity (%)	0	8.10±2.50 <sup>1) b2) NS3)</sup>	7.76±0.45 <sup>bA4)</sup>	40.81±2.60 <sup>aA</sup>	8.56±0.41 <sup>bA</sup>	6.64±1.35 <sup>bA</sup>	216.153 <sup>***</sup>
	3	8.39±1.94 <sup>b</sup>	7.63±0.36 <sup>bA</sup>	38.25±0.66 <sup>aA</sup>	8.20±0.21 <sup>bA</sup>	2.42±1.68 <sup>cB</sup>	427.614 <sup>***</sup>
	5	9.59±4.22 <sup>b</sup>	6.10±0.45 <sup>bB</sup>	33.84±0.72 <sup>aB</sup>	6.74±0.91 <sup>bB</sup>	1.09±0.66 <sup>cB</sup>	125.749 <sup>***</sup>
	7	9.85±0.50 <sup>b</sup>	3.45±0.46 <sup>dC</sup>	28.60±1.15 <sup>aC</sup>	6.34±0.70 <sup>cB</sup>	0.73±0.41 <sup>eB</sup>	747.839 <sup>***</sup>
	F-value	0.322	65.190 <sup>***</sup>	38.135 <sup>***</sup>	9.232 <sup>**</sup>	16.745 <sup>**</sup>	

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-d</sup> Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

3) NS: Not significant.

4) <sup>A-C</sup> Values with different superscripts in the column are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

### DPPH free radical scavenging activity (%)

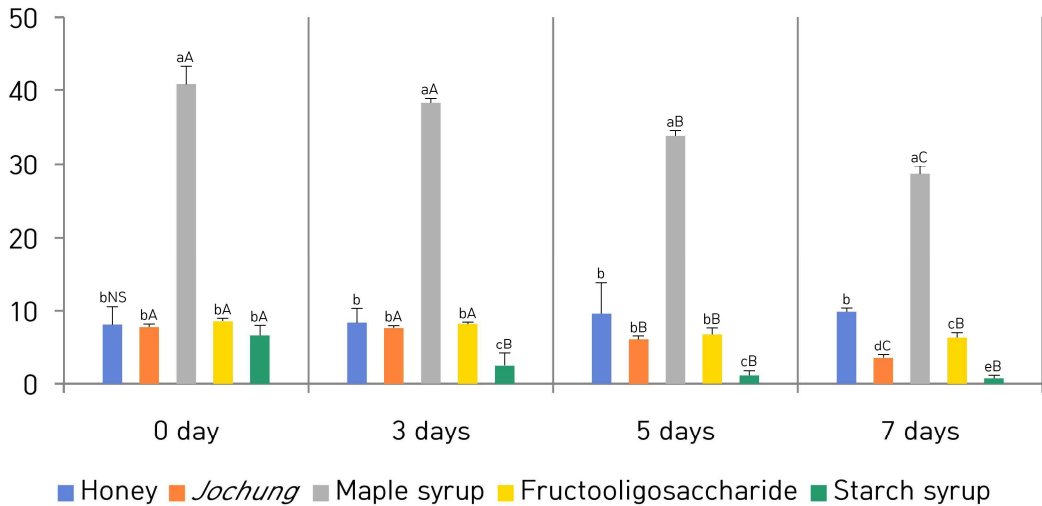


Fig. 22. DPPH free radical scavenging activity of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=3). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-d</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-C</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

## 라. ABTS free radical 소거능 변화

당의 종류를 달리하여 맥문동 다식을 제조하고, 0, 3, 5, 7일 저장기간별 ABTS free radical 소거능의 변화를 측정한 결과는 Table 45, Fig. 23과 같다.

맥문동 다식의 ABTS free radical 소거능은 꿀의 경우 저장기간이 증가할수록 ABTS free radical 소거능도 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 반면에 다른 당류를 첨가한 다식의 경우는 저장기간이 길어질수록 소거능이 감소하는 것으로 보였다. 저장기간 0일에는 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당 및 물엿을 첨가한 다식은 꿀보다 ABTS free radical 소거능이 우수한 것으로 나타났다. 비록 저장기간이 길어질수록 ABTS free radical 소거능이 저하되었지만, 메이플시럽 첨가 다식은 저장 5일까지, 프락토올리고당 첨가 다식은 저장 3일까지 ABTS free radical 소거능이 꿀 첨가 다식에 비해 우수한 것으로 나타났다.

이상의 결과 종합해 보면 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량, DPPH와 ABTS free radical 소거능이 가장 우수한 다식은 메이플시럽 첨가 다식인 것으로 나타났으나, 저장기간이 길어질수록 메이플시럽 첨가 다식은 항산화물질 및 항산화 효과가 저하되는 것으로 나타났다. 반면 꿀 첨가 다식은 총 flavonoid와 polyphenol 함량, DPPH와 ABTS free radical 소거능은 제조 당일에는 다른 당류 첨가 다식에 비해 가장 수치가 낮았으나, 저장기간이 증가할수록 항산화능이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량이 높았던 맥문동 다식은 DPPH와 ABTS free radical 소거능도 우수한 것으로 나타났다.

Table 45. ABTS free radical scavenging activity of *Liriopsis* tuber *Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature

	Storage period (days)	Ingredients					F-value
		Honey	<i>Jochung</i>	Maple syrup	Fructooligo saccharide	Starch syrup	
ABTS free radical scavenging activity (%)	0	62.68±0.66 <sup>1)(d2)D3)</sup>	81.70±0.66 <sup>bA</sup>	84.01±0.00 <sup>aNS</sup>	83.14±0.75 <sup>abA</sup>	71.61±0.90 <sup>cA</sup>	572.389 <sup>***</sup>
	3	66.14±0.25 <sup>bC</sup>	57.93±0.66 <sup>cB</sup>	83.72±0.25 <sup>a</sup>	82.28±1.88 <sup>aA</sup>	66.14±2.46 <sup>bB</sup>	187.202 <sup>***</sup>
	5	78.39±0.43 <sup>bB</sup>	57.20±1.14 <sup>eB</sup>	83.14±0.86 <sup>a</sup>	70.89±2.13 <sup>cB</sup>	62.54±1.32 <sup>dB</sup>	203.164 <sup>***</sup>
	7	83.29±0.25 <sup>aA</sup>	45.68±1.09 <sup>cC</sup>	82.85±0.66 <sup>a</sup>	47.55±2.88 <sup>cC</sup>	51.59±1.30 <sup>bC</sup>	473.725 <sup>***</sup>
	F-value	1540.222 <sup>***</sup>	816.512 <sup>***</sup>	2.667	194.652 <sup>***</sup>	83.507 <sup>***</sup>	

1) All values are expressed as mean ± SE (n=3).

2) <sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

3) <sup>A-D</sup>Values with different superscripts in the column are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

\*\*\*p<0.001.

### ABTS free radical scavenging activity (%)

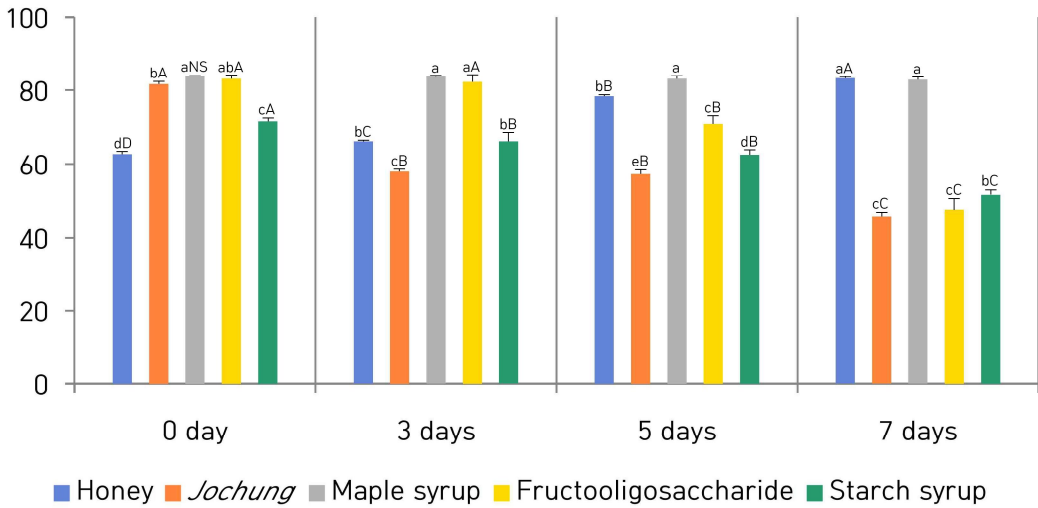


Fig. 23. ABTS free radical scavenging activity of *Liriopsis tuber Dasik* prepared with different types of sugar during storage at room temperature. All values are expressed as mean  $\pm$  SE (n=3). Values with different superscripts on the bar are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>a-c</sup>Means Duncan's multiple range test for storage day. <sup>A-D</sup>Means Duncan's multiple range test for addition of different types of sugar. NS: Not significant.

## 제5장 요약 및 결론

본 연구는 다양한 생리활성 물질이 풍부한 맥문동 연구를 통해 맥문동 분말의 기능성 약선 식재료로서의 활용 가능성을 알아보고자 하였다. 먼저 맥문동 건조분말과 볶음분말 자체의 이화학적 성분, 품질특성 및 항산화 효과를 비교 분석하였다. 또한 맥문동 분말을 우리나라 전통 한과 중 다식으로의 개발 가능성을 알아보고자 다음과 같은 연구를 수행하였다. 먼저 맥문동 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 다식 연구를 통해 최적의 배합 비율을 확립하였다. 다식의 주재료로 활용되고 있는 곡물인 대두가루, 현미가루, 귀리가루, 울무가루 및 서리태가루를 맥문동 다식 제조에 첨가하여 가장 바람직한 곡물을 알아보았다. 또한 다식 제조에 사용되고 있는 당류인 꿀, 조청, 메이플시럽, 프락토올리고당 및 물엿을 맥문동 다식 제조에 첨가하여 가장 바람직한 당의 종류를 알아보았고, 당류는 개발식품의 저장에 영향을 미치므로 저장기간을 달리하여 연구를 수행하였다. 이를 위해서 제조한 맥문동 다식의 품질특성, 관능평가, 조직특성, 저장효과 및 항산화 효과를 측정하였다.

맥문동 건조분말과 볶음분말의 일반성분 분석 결과는 다음과 같다. 건조분말이 볶음분말에 비해 조단백질과 조지방 함량이 유의적으로 높았으며, 조회분과 탄수화물 함량은 낮은 것으로 나타났다. 총 유기산 함량은 건조분말이 볶음분말에 비해 높았으며, 두 분말 모두 가장 많이 함유한 유기산은 citric acid였다. 맥문동 건조분말은 citric acid, acetic acid, lactic acid, malic acid, tartaric acid 순으로 검출되었으며, 맥문동 볶음분말은 citric acid, malic acid, acetic acid, formic acid, succinic acid 순으로 검출되었다. 필수 아미노산, 비필수 아미노산 및 총 유리 아미노산 함량은 건조분말이 볶음분말에 비해 높게 검출되었다. 두 분말 모두 가장 많이 함유한 아미노산은 glutamic acid이며, tryptophan을 제외한 필수 아미노산을 풍부하게 함유하는 것으로 나타났다. 맥문동 처리방법별 비타민 함량을 분석한 결과, 비타민 A와 비타민 E는 모두 검출되지 않았으나, 비타민 C 함량은 볶음분말이 건조분말에 유의하게 높게 나타났다. 총 무기질 함량도 건조분말이 볶음분말에 비해 높게 나타났으며, 두 분말 모두 가장 많이 함유된 무기질은 K로 나타났다.

맥문동 분말의 품질특성을 알아보기 위하여 측정된 pH는 건조분말이 볶음분말에 비해 높았다. 당도는 볶음분말이 건조분말에 비해 높았으며, 색도 측정 결과 명도는 건조분말이 볶음분말에 비해 높았으며, 적색도와 황색도는 볶음분말이 건조분말에 비해 높았다.

맥문동 건조분말과 볶음분말의 항산화 효과 측정 결과, 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량은 볶음분말이 건조분말에 비해 높았으며, DPPH와 ABTS free radical 소거능도 볶음분말이 건조분말에 비해 높았다.

이상의 결과를 종합하면 맥문동 볶음분말은 건조분말에 비해 영양성분은 다소 낮았으나, 비타민 C, 항산화물질 및 항산화능은 더 우수한 것으로 나타났다. 따라서 추후 진행되는 다식 개발 연구에 항산화 효과가 더 우수한 것으로 나타난 맥문동 볶음분말을 사용하는 것이 바람직하다고 판단되어 볶음분말로 다식을 제조하였다.

다식에 맥문동 분말의 최적 배합비를 알아보기 위하여 맥문동 볶음분말을 대두가루 대비 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 다음 품질특성을 측정된 결과는 다음과 같다. 맥문동 첨가 비율이 높아질수록 다식의 수분 함량은 다소 증가하는 경향을 보였으나, 시료 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 당도와 pH는 맥문동 첨가 비율이 높아질수록 유의적으로 높아지는 경향을 나타내었다. 다식의 색도 측정 결과 맥문동 첨가 비율이 높아질수록 L값과 b값은 유의하게 낮아졌으며, a값은 높아지는 경향을 보였으나 통계적인 차이는 없었다.

조직특성 측정 결과, 맥문동 다식은 분말 첨가량이 증가할수록 탄력성과 응집성은 유의적으로 증가하였으나, 경도, 씹힘성 및 겹성은 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다. 그러나 부착성(adhesiveness)은 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능적 특성강도 측정 결과, 다식의 경도는 맥문동 첨가 비율이 증가할수록 낮은 경향을 보였다. 수분 정도, 응집성, 부드러운 정도, 끈적거리는 정도 및 입안 기름기는 맥문동 분말 첨가량에 비례하며 증가하는 경향을 보였으나, 입자크기는 감소하는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도 항목 측정 결과, 색, 향, 향 및 전체적인 기호도 모두 다식에 맥문동 분말은 6% 혹은 9% 첨가 시 선호도가 가장 높았다.

맥문동 다식의 항산화능 측정 결과, 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량은 대조군에 비하여 맥문동 첨가군들이 유의하게 증가하였으나, 맥문동 첨가 비율에 따른 차이는 나타나지 않았다. DPPH와 ABTS free radical 소거능의 경우도 대조군에 비하여 맥문동 첨가군들이 유의하게 증가하였으며, 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 이들 소거능이

다소 증가하는 경향을 보였다. 맥문동 분말 12% 첨가군이 다른 첨가군에 비하여 유의하게 높게 나타났다.

따라서 맥문동 첨가는 다식의 품질특성과 항산화 효과를 증가시키는 것으로 사료되며, 관능적 특성강도와 전반적인 기호도를 측정된 관능검사 결과 맥문동 분말 6% 첨가군에서 가장 선호되었으므로 추후 맥문동 다식 제조 시 맥문동 첨가 비율을 6%로 하여 다식을 제조하고 연구를 진행하였다.

대두가루, 현미가루, 귀리가루, 울무가루 및 서리태가루와 같이 곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 품질특성 및 항산화 효과에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다. 이때 부재료로 들어가는 맥문동 첨가 비율은 6%로 통일하여 제조하였다.

곡물의 종류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 수분 함량은 서리태가루를 첨가한 다식이 가장 높게 나타났으며, 대두가루 = 귀리가루 > 현미가루 = 울무가루를 첨가한 다식 순으로 나타났다. pH는 대두가루 = 울무가루 > 현미가루 > 귀리가루 > 서리태가루를 첨가한 다식 순이었고, 당도는 울무가루와 대두가루를 첨가한 다식이 유의하게 높았으며, 다음으로 현미가루 = 귀리가루 > 서리태가루 순이었다. 색도 측정 결과, L값은 서리태가루로 제조한 다식이 가장 높았다. a값은 울무가루로 제조한 다식이 가장 낮았으며, 나머지 곡물로 제조한 다식은 유의차가 없었다. b값은 대두가루로 제조한 다식이 다른 시료로 제조한 다식들에 비해 가장 높게 나타났다.

조직특성을 측정된 결과, 경도는 현미가루 첨가 다식이 가장 높았으며, 탄력성, 응집성 및 부착성은 울무가루 첨가 다식이 높았고, 씹힘성은 귀리가루 첨가 다식, 검성은 대두가루 첨가 다식이 가장 높게 나타났다.

관능적 특성강도에서 경도의 경우 현미가루 첨가 다식이 가장 높은 결과를 보였으며, 수분 정도(촉촉함), 응집성, 끈적거리는 정도, 입안의 기름기 정도는 울무가루 첨가 다식이 가장 높게 나타났다. 다식의 부드러운 정도는 귀리가루를 첨가한 다식, 입자크기는 서리태가루를 첨가한 다식이 가장 높은 경향을 보였다. 관능평가 중 기호도조사 결과는 색, 맛, 향 등의 종합적이고 전반적인 기호도에서 대두가루를 첨가하여 제조한 다식이 가장 높은 선호도를 보였다.

곡물가루를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 총 polyphenol 함량은 현미가루 첨가 다식이 가장 높았으며, 총 flavonoid 함량은 서리태가루 첨가 다식이 유의적으로 가장 높았다. DPPH free radical 소거능이 높은 순서는 서리태가루 > 현미가루 > 울





아졌으나, 시료에 따른 일관성 있는 결과를 보이지는 않았다. 부착성은 저장기간에 따른 유의차가 없었으며, 시료에 따른 일관성 있는 결과도 보이지 않았다. 그러나 프락토올리고당으로 제조한 다식이 전반적으로 점성이 가장 높게 나타났다.

당류를 달리한 다식의 관능적 특성강도 검사 결과를 살펴보면 경도, 수분 정도, 응집성, 끈적거리는 정도, 입안 기름기는 저장기간과 당의 종류에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 부드러움 정도는 꿀로 제조한 다식이 가장 높았으며, 반면 입자크기(거침성)는 꿀로 제조한 다식이 가장 낮은 결과를 보였다. 기호도 평가에서는 색, 맛, 향 및 전반적인 기호도는 모든 다식이 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없었으나, 당의 종류에 따른 차이가 나타나 기호도 측면에서 다른 당으로 제조한 다식에 비해 꿀로 제조한 다식의 기호도가 가장 높게 나타났다.

당류를 달리하여 제조한 맥문동 다식의 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량은 저장기간에 따라 유의하게 차이가 나타났으며, 꿀로 제조한 다식을 제외한 나머지 다식의 경우 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 그러나 꿀로 제조한 다식은 저장기간이 증가할수록 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량이 유의하게 증가하였다. 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량은 메이플시럽으로 제조한 다식이 유의하게 가장 높은 것으로 나타났다. DPPH와 ABTS free radical 소거능도 저장기간이 증가할수록 꿀로 제조한 다식의 경우만 유의하게 증가하는 경향을 보였으며, 나머지 당류로 제조한 다식의 경우는 감소하는 경향을 보였다. DPPH와 ABTS free radical 소거능도 메이플시럽으로 제조한 다식이 가장 높게 나타났다. 따라서 당의 종류에 따라 맥문동 다식의 품질특성 및 항산화 효과가 다르게 나타났지만, 기호도 조사와 항산화 효과를 종합해 보면 당류 중에서 꿀로 만든 다식의 경우 저장기간이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다.

결론적으로 본 연구 결과, 맥문동 다식 제조 시 맥문동 첨가 비율은 6%, 곡물은 대두가루, 당류는 꿀을 첨가할 경우 품질특성, 전반적인 기호도 및 항산화 효과 측면에서 가장 바람직한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 볼 때 맥문동 분말을 첨가한 다식은 현대인의 건강 유지에 도움이 될 기초자료 제공과 건강기능식품의 식재료로서의 가치 및 상품화의 가능성을 시사한다.

## 참 고 문 헌

- An JY. (2000) The effect of *Liriope* tuber on liver function activity. MS thesis. Daegu Catholic University. Gyeongsan. Kroea.
- AOAC. (1984) Official methods of analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC. USA. p.878.
- AOAC. (1990) Official methods of analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC. USA. p.788.
- Bae KM, Park SH, Jung KH, Kim MJ, Hong SH, Song YO, Lee H. (2010) Effects of roasting conditions on physicochemical properties and sensory properties of *Liriope* tuber. J Korean Soc Food Sci Nutr. 39. 1503-1508.
- Baek NI, Cho SJ, Bang MH, Lee I, Park C, Kim M, Sung J. (1998) Cytotoxicity of steroid-saponins from the tuber of *Liriope platyphylla* WT. Agri Chem Biotechnol. 41. 390-394.
- Blois MS. (1958) Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature. 181. 1199-1200.
- Chae KY. (2009) Quality characteristics of glutinous rice *Dasik* by the addition of job's tears Flour. Korean J Food Cook Sci. 25. 1-7.
- Chae SK, Kang GS, Ma SJ, Bang KW, Oh MW, Oh SH. (2002) Standard food analysis. Jigu-Moonwhasa. pp.381-382.
- Cho KM, Joo OS. (2012) Enhances antioxidant effect of purple sweet potato by roasting. Korean J Food Preserv. 19. 735-743.
- Cho MJ. (2002) Effects of black pigmented rice and honey syrup added in the quality of colored rice *Dasik*. Korean J Food & Nutr. 15. 326-330.
- Cho MS, Hong JS. (2006) Quality characteristics of sulgidduk by the addition of seatangle. Korean J Food Cookery Sci. 22. 37-44.
- Cho MZ. (1995) Study on sensory evaluation for the *Dasik* with pine pollen. Korean J Soc Food Sci. 11. 233-236.

- Choi BS, Kim H. (2011) Quality characteristics of arrowroot *Dasik* prepared with the arrowroot (*Puerariae Radix*) powder. Korean J Culinary Res. 17. 197-207.
- Choi EJ, Hong JS. (2010) Quality characteristics of *Jinmal Dasik* containing jujube paste. J East Asian Soc Diet Life. 20. 713-719.
- Choi HY. (2009) Antimicrobial activity of *Paeonia japonica* extract and its quality characteristic effects in *Sulgidduk*. Korean J Food Cook Sci. 25. 435-444.
- Choi SH, Cho YB. (2011) The effects of psychological well-being awareness on selection attributes for hangwa (Korean traditional snacks) and customer satisfaction. Korean J Culinary Res. 17. 140-152.
- Choi YS., Kim YT, Mo EK. (2012) Quality characteristics of wheat flour *Dasik* added by *Agaricus blazei* Murill powder. J East Asian Soc Diet Life. 22. 371-377.
- Chung HH. (2007) Quality characteristics and of green tea *Dasik* processing with varied levels of green tea powder. Master's thesis. Yongin University.
- Folin O, Denis W. (1912) On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color regents. J Bio Chem. 12. 239-243.
- Gu GR, (2018) Effect of steaming process on Liriopsis tuber antioxidant activities and hyperlipidemia induced rats. Ph.D. thesis. Daejeon University. Daejeon. Korea
- Han JA, Jin H, Bi HX. (2015) Effect of carrot powder on anti-oxidative and quality characteristics of perilla-*Dasik*. J Korean Soc Food Sci Nutr. 44. 1832-1838.
- Han BR. (2000) Han Gwa. Royal Institute of Food. Seoul. Korea
- Han JH. (2009) The effect of fermented Liriopsis tuber extract on immunomodulating activity. Ph.D thesis. Kyungwon University. Seongnam. Korea
- Han HY. (2017) Korean cuisine: for the NCS qualification test of Korean sweets. Baeksan Publishing Company. Seoul. Korea

- Hwang MH, Kim MR. (2019) Quality characteristics and radical scavenging activities of sponge cake containing bellflower powder. Korean J Food Cook Sci. 35. 252-261.
- Hwang SJ. (2011) Quality characteristics of soybean *Dasik* containing different amount of *Hovenia dulcis* Thunb. extract. J East Asian Soc Diet Life. 21. 520-525.
- Jhee OH, Jegal SA, Choi YS. (2010) Quality and sensory characteristics of soybean *Dasik* by adding *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC. flour powder. Culi Sci & Hos Res. 16. 238-246.
- Jo SE, Choi SK. (2010) Quality characteristics of rice *Dasik* made with yam (*Dioscorea japonica*) powder. Korean J Culinary Res. 16. 308-321.
- Joung SE, Cho SH, Lee HJ. (1997) A study on the effect of processing method on the quality of soybean *Dasik*. Korean J Soc Food Sci. 13. 256-363.
- Jung GJ, Park YM, Jang SY, Cho EH, Kim JM. (2021) Korean Traditional Disease (2nd Edition). gyomoonsa. Seoul. Korea
- Kang JH, Kim JE. (2009) Characteristics of *Dasik* prepared with added Sangwang mushroom Powder. Korean J Food Cook Sci. 25. 227-233.
- Kang YG, Lee TH. (2006) Liriopis tuber improves stress-induced memorial impairments in rats. The Korea Journal of Herbology. 21. 63-75.
- Kim AJ, Han MR, Kim MH, Lee SJ. (2010) Quality characteristics of brown rice *Dasik* prepared with pollen powder. Korean J Food & Nutr. 23. 212-217.
- Kim BK, Yoon HH. (2022) Quality characteristics of bagels Added with Job's tears powder. Culi Sci & Hos Res. 28. 53-61.
- Kim BR, Kim JH, Choi S, Park YS, Lee KA. (2011) Physicochemical properties of beverage with Maegmundong (*Liriope platyphylla*) extracts. J Natural Sci. 17. 135-140.
- Kim D, Ji I, Han K, Ng'ombe, JN. (2021) Effects of consumer characteristics on the intake of health functional foods: Implications for national health expenditure savings. Food Suppl Biomater Health. 1, e3.

- Kim GW, Kang MJ, Kang JR, Shin JH. (2018) Physicochemical characteristics of Sengmaksan added with *Liriope platyphylla* roasted for different times. Korean J Food Preserv. 25. 62-70.
- Kim DH, Kwon SK, Han KD, Ji IB. (2021) Analysis of consumers' characteristic factors affecting the intake of health functional food. KFMA. 38. 23-42.
- Kim DH, Lim DW, Bai S, Chun SB. (1997) Fermentation characteristics of whole soybean meju model system inoculated with 4 *Bacillus* strains. Korean J Food Sci Technol. 29. 1006-1015.
- Kim DH, Kim SJ, Baek SY, Park YM, Kim MR. (2022) Quality characteristics and antioxidant activities of macaron added with glycine max Merr. Korean J Food & Nutr. 49 . 1236-1245
- Kim EJ, Back SY, Lee BI, Choi HJ, Kim MR. (2017) Physicochemical characteristics and antioxidant activities of 'Etteum' *Doraji Jungkwa* substituted sucrose with oligosaccharides. Korean J Food Cook Sci 33. 625-635.
- Kim H, Jeong HS, Kwon J, Lee KG. (2003) Effect of Maekmoondong-tang on the immunomodulatory action. J Physiol & Pathol Korean Med. 17. 946-951.
- Kim HA, Lee KH. (2011) The quality characteristics of muffins made with various cereal oowders in dietary fiber. J East Asian Soc Diet Life. 21. 888-896.
- Kim HA, Song CR, Kim YS. (2014) The quality characteristics of par-baked morning buns made with cereals powder. Korean J Culinary Res. 20. 102-114.
- Kim HC. (2001) Hanyak-Yakrihak (Oriental Medicinal Pharmacology). Jipmoondang. Seoul. Korea. pp.488-492.
- Kim HK, Lee JY, Han HS, Kim YJ, Kim HJ, Kim YS, Park W. (2012) Immunomodulatory effects of *Liriope platyphylla* water extract on lipopolysaccharide-activated mouse macrophage. Nutrients. 4. 1887-1897.
- Kim HM, Lee IC. (2021) Anti-inflammatory efficacy verification of *Cucurbita moschata* 'butternut' seed extracts. The Korean J Soc Sci. 6. 35-48.

- Kim HS, Park JH, Kim HG, Kim JH, Lee BN. (2014) Effects of ethanol extract of *Liriope platyphylla* on allergic inflammation. J Physiol & Pathol Korean Med. 28. 512-519.
- Kim HY. (2010) Effect of pomegranate powder on the quality of rice *Dasik*. Korean J Community Living Sci. 21. 529-537.
- Kim HY. (2012) Effect of *Ulmus davidiana* powder on the quality of rice *Dasik*. The Korean J Community Living Sci. 23. 307-316.
- Kim JB. (2018). Projects for revitalization of *Dasik*. J Korean Tea Soc. 24. 12-20.
- Kim JH, Joo EY, Lee YS. (2014) Anti-wrinkle and anti-aging activity of *Liriope platyphylla* flower extract. J Invest Cosmetol. 10. 191-200
- Kim JM, Ha J, Kim KH, Lee T, Heo J, Jung J, Kang, S. (2021) Identification of a novel trait associated with phytotoxicity of an insecticide etofenprox in soybean. J Pestic Sci. 46. 168-172.
- Kim JS. (2005) Effect of *Dasik* selection factors on *Dasik* awareness and *Dasik* preference research on incense. Korean Soc Food Service Indus. 1. 9-23.
- Kim JS. (2005) The Study of perception and preferences on *Dasik* of the old people in Busan. Korean J Food Cook Sci. 11. 138-150.
- Kim KS. (2008) Our wise food. art and culture. Seoul. Korea
- Kim MH, Hong GJ. (2011) Qualities of soybean *Dasik* with added saltwort (*Salicornia herbacea* L.) powder. J Korean Soc Food Cult. 26. 501-505.
- Kim MS, Park EK, Park JS, Yang YS Oh KO, Lee MS, Lee MJ, Lim KR, Lim YH, Jeon JW, Jung OS, Cho HJ, Hong SJ, Lee CJ. (2007) Rice cake and traditional snacks. Gyomoonsa. Seoul. Korea. pp.104-111.
- Kim ND, Jeon MY, Choi JH, Lee HE, Lee JY, Lee SJ, Seo YH, Kwon JY, Han HH, Lee HW. (2021) Trend Korea 2022 Future Window. p.274.
- Kim SD, Ku YS, Lee IZ, Kim ID, Youn KS. (2001) General components and sensory evaluation of hot water extract from *Liriope tuber*. J Korean Soc Food Sci Nutr. 30. 20-24.

- Kim SD, Ku YS, Lee IZ, Kim MK, Park IK. (2000) Major chemical components in fermented beverages of *Liriopsis tuber*. J East Asian Soc Diet Life. 10. 281-287.
- Kim SD, Ku YS, Lee IZ, Park IK, Youn KS. (2001) Originals: Optimization for hot water extraction condition of *Liriope spicata* tuber using response surface methodology. Korean J Food Preserv. 8. 157-163.
- Kim SM, Lee CY, Kim YC, Choi IS. (2007) Effects of organic fertilizers on growth and yield in *Liriope platyphylla* Wang et Tang. Korean J Med Crop Sci 15. 148-151
- Kim WJ, Gu KH. (2001) Food sensory testing sct. Hyoil Publishing Company. Seoul. Korea
- Ko YS. (2014) Quality characteristic of Mokwa-pyunprepared with *Liriope platyphylla* tubers by storage period. MS thesis. Daegu Catholic University. Daegu. Korea
- Koh DY. (2020) Manufacture and quality evaluation of functional beverage using roasted *Canavalia gladiata* and *Liriope platyphylla*. Kyonggi University. MS thesis. Suwon Korea
- Koo JO, Kim BH, Ryu HS, Son JM, Lee AR, Lee YN, Lee JH, Choi KS. (2022) Basic Nutrition. Powderbook. Goyang. Korea.
- Korea Food and Drug Association. (2005) Food standards codex. Korean Foods Industry Association. Seoul. Korea. pp.367-385.
- Ku KM, Kim HS, Kim BS, Kang YH. (2009) Antioxidant activities and antioxidant constituents of pepper leaves from various cultivars and correlation between antioxidant activities and antioxidant constituents. J Appl Biol Chem. 52. 70-76.
- Kye SH, Yoon SI, Lee C. (1987) A study on the utilization of Korean traditional cookies by housewife. Korean J Dietary Culture. 2. 103-116.
- Lee CH, Maeng YS. (1987). A literaturereview on traditional Korean cookies Hankwa. Korean J Dietary Culture. 2. 55-69.



- Lee JH, Lee BG, Kim HJ, Park JY, Lee BW, Han SI, Lee YY. (2018) Evaluation of bioactive compounds and antioxidant activity of roasted oats in different extraction solvents. *Korean J Food Cook Sci.* 50. 111-116.
- Lee HJ, Kim M, Lee S, Kim D, Kim WB, Park SH, Lee H. (2017) Characterization and process optimization of cookies prepared with steamed *Liriope tuber* extract using response surface methodology. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 46. 381-388.
- Lee HJ, Park EM, Lee JJ. (2019) Antioxidant activity and quality characteristics of cookies containing added red Chinese cabbage powder, *Korean J Community Living Sci.* 30. 195-210.
- Lee JA. (2021) Quality characteristics and antioxidant properties of rice cookies amended with maquiberry powder. *Korean J Food Cook Sci.* 27. 26-33.
- Lee JJ, Park YJ. (2020) Benefits of the addition of marigold (*Tagetes erecta* L.) powder on quality characteristics and antioxidant properties of rice cookies. *Korean J Community Living Sci.* 31. 585-599.
- Lee KA. (2000) Effects of dipping syrups prepared with fructooligosaccharides on the Yackwa quality. *J Natural Sci.* 6. 115-119.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Choi JW, Lee HC, Song MR, Kim MR, Lee GH. (2009) Physicochemical characteristics of *Liriope platyphylla* tubers by drying process. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 38. 1104-1110.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Kim ES, Park HM, Oh MJ. (2008a) Quality characteristics of tea thermally processed from dried *Ixeris dentata* root. *Korean J Food Preserv.* 15. 524-531.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ, Lee HC, Lee YG. (2008b) Physicochemical characteristics on main and fine root of ginseng dried by various temperature with far-infrared drier. *Korean J Medicinal Crop Sci.* 16. 211-217.
- Lee ME, Kim DH, Kim MR. (2020) Physicochemical properties and antioxidant activities of morning bread added with *Liriope platyphylla*. *Korean J Food Cook Sci.* 36. 213-221.
- Lee MY. (2008) The quality properties of hongsam *Dasik* with added red ginseng powder. *Korean J Food & Nutr.* 21. 283-287.

- Lee MY, Yoon SJ. (2006) The quality properties of dotori *Dasik* with added acorn powder. Korean J Food Cookery Sci. 22. 849-854.
- Lee KS, Kim GH, Seong BJ, Kim HH, Song MR, Kim MR, Lee GH. (2010) Physicochemical characteristics of ginseng *Jungkwa* produced with hot-water extract from Maegmundong (*Liriope platyphylla* tubers). J Korean Soc Food Sci Nutr. 39. 1819-1825.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Choi JW, Lee HC, Song MR, Lee GH. (2009) Physicochemical characteristics of *Liriope platyphylla* tubers by drying process. J Korean Soc Food Sci Nutr. 38. 1104-1110.
- Lee SK, Park JH, Kim YT. (2009) A Study on the antioxidation and antimicrobial effect of “Megmoondong (*Liriope platyphylla* Wang et Tang)” water extracts. Korean J Food & Nutr. 22. 279-285.
- Lee WJ. (2022) The sugar and carbohydrate stories that change my life. Free Academy. Paju. Korea. pp.172-323.
- Lee YK, Lee MY, Kim SD. (2004) Quality characteristics and dietary effect of baguette bread added with water extracts of Liriopis tuber on the blood glucose and serum cholesterol in diabetes induced rats. J East Asian Soc Diet Life. 14. 275-282.
- Lee YO, Heo YS, Choi SH. (2012) Our rice cake and Korean sweets. Daewangsa. Paju. Korea.
- Lee YS, Rhu JH, Rho JO. (2010) Quality characteristics of barley *Dasik* added with Maesil extracts. Korean J Human Ecol. 19. 897-904.
- Lee YS, Seo EJ, Jeon SY, Kim AJ, Rho JO. (2014) Quality characteristics and antioxidative effects of *Dasik* added with *Lycii fructus* extract. K J Human Ecol. 23. 1217-1229.
- Noh WS, Heo SH. (2000) Supplements and functional foods. Hyoil Publishing Co., Ltd., Seoul. Kprea. pp.346-350.
- OH JH, SA JG, Choi YS. (2010) Quality and sensory characteristics of soybean *Dasik* by adding *Platycodon grandiflorum*(Jacq.) A. DC. flour powder. Korean J Culinary Res. 16. 238-264.

- Oh SD. (2011) A Literature review on the types and cooking methods for *Dasik* during the Joseon Dynasty. Korean J Food Cult. 26. 39-52.
- Park C, Park SH, Kim WB, Hwang JH, Lee HS. (2017) Quality characteristics and reduced sugar conditions of Yanggaeng prepared with steamed Liriopsis tuber extract using response surface methodology. J Korean Soc Food Sci Nutr. 46. 229-236.
- Park EM. (2019) Physiological activities of red Chinese cabbage and its applications to cookie and teokgalbi. Ph.D Thesis, Chosun University. Gwangju. Korea.
- Park JC. (2014) Herbal herbs, medicinal herbs, herbal teas, flower teas, and medicinal liquor in Donguibogam. Blue Happiness. Seoul. Korea. p.359.
- Park JH, Jin SY. (2018) Antioxidant activity and quality aharacteristic of Sulgidduk added *Lirioppe platyphlla* powder. Korean J Food Cook Sci. 34. 49-56.
- Park JH, Kwon MR, Ryu HK. (2021) A study on the quality characteristics and preferences for whole wheat pan bread with Liriopsis tuber. Korean J Food Cook Sci. 37. 408-415
- Park JH, Woo SI. (1997) Study of physical Characteristics on the kind, amount of suger and number of Kneading by processing method on soybean *Dasik*. Korean J Soc Food Sci. 13. 1-6.
- Park KS, Jang JO, Yoon HK, Kim HR. (2010) Quality characteristics of Sulgidduk added with chungkukjang power. Korean J Culinary Res. 16. 250-258.
- Park MH, Lee SM, Kim MO. (2022) Quality characteristics and antioxidant activity of cookies with black ginseng powder. Korean J Food & Nutr. 35. 34-42.
- Park MH, Sohn HJ, Jeon BS, Kim NM, Park CK, Kim AK, Kim, KC. (1999) Studies on flavor components and organoleptic properties in roasted red ginseng marc. Journal of Ginseng Research. 23. 211-216.
- Park SH, Ryu HK. (2013) The quality characteristics of noodles containing roasted Liriopsis tuber. J Korean Soc Food Sci Nutr. 42. 1096-1102.

- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. (1999) Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic Biol Med.* 26. 1231-1237.
- Rhee IJ, An JY. (2003) Hepatoprotective effects of water extract of *Liriope tuber* on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats. *Korean J Pharmacogn.* 34. 66-171.
- Rizzolo A, Formi E, Polesello A. (1984) HPLC assay of ascorbic acid in fresh and processed fruit and vegetables. *Food Chem.* 14. 189-199.
- Seo SJ, Kim NW. (2010) Physiological activities of leaf and root extracts from *Liriope platyphylla*. *Korean J Food Preserv.* 17. 283-302.
- Shin JY. (2013) *Food Donguibogam*. Book Plus, Seoul, Korea. p.75.
- Shin KE, Jeon SK. (2020) Quality and sensory characteristics of *Dasik* by Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) powder. *Culi Sci & Hos Res.* 26. 75-84.
- Shin YW. (2016) *鄉藥救急方* and Sejong National Management. Sejong Leadership Research Institute .Seoul. Korea.
- Song CR, Kim HA, Kim YS, Kim ES, Choi SK. (2012) Quality Characteristics of Teriyaki sauce Added with Different Sweeteners. *The Korean Journal of Culinary Research.* 18. 197-205.
- Song JH, Kang MG, Kim NM, Lee JS. (2011) Nutritional and physiological functionalities of *Liriope tuber* (Cheongsim and *Liriope tuber* No. 1). *J Korean J Med Crop Sci.* 19. 478-483.
- Song SB, Ko JY, Kim JI, Lee JS, Jung TW, Kim KY, Kwak DY, Oh IS, Woo KS. (2013) Changes in physicochemical characteristics and antioxidant activity of adzuki bean and adzuki bean tea depending on the variety and roasting time. *J Food Sci Technol.* 45. 317-324.
- Song YB, Choi JS, Lee JE, Noh JS. (2010) The antioxidant effect of hot water extract from the dried radish (*Raphanus sativus* L.) with pressurized roasting. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 39. 1179-1186.

- Surh JH, Yeom JH. (2019) Physicochemical properties and antioxidant activities of heat-treated arrowroot extract and Baekseolgi added with arrowroot extract Korean J Food Cook Sci. 35. 227-235.
- Waters Associates. (1990) Analysis of amino acid in waters. PICO. TAG system. Young-in Scientific Co. Seoul. Korea. pp.41-46.
- Yang JE, Kim JY, Jang EY, Lee JW, Lee JH, Chung R. (2013) Antioxidant capacity and effect of storage periods on textures and sensory properties of *Dasik* (Korean traditional confectionaries). Korean Soc Food & Nutr. 42. 1211-1219.
- Yang MO. (2009) Quality characteristics of lotus leaf Dasik prepared with various sweeteners. J East Asian Soc Diet Life. 19. 437-443.
- Yang MO. (2013) Antioxidant and sensory properties of hot water extract of *Liriope* tubers treated at various preprocess. J East Asian Soc Diet Life. 23. 645-653.
- Yang S. (2010) Donguibogam of Yakseon Foods. The World Institute of Medicine. Gyeonggi. Korea. pp.308-309.
- Yang S. (2015) Medicinal Herbology. Baeksan Publishing Company. Seoul. Korea. pp.336-337.
- Yang S. (2018) The theory of medicinal plants. Baeksan Publishing Company. Seoul. Korea. pp.24-25.
- Yoo KH, Jeong JM. (2009) Antioxidative and antiallergic effect of persimmon leaf extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 38. 1691-1698.
- You MN, You SY. (2004) A study of consumer preference and satisfaction associated with Han-gwa. J Korean Home Consump Cult Asso. 7. 103-117.
- Yoon MR, Kwak JE, Lee JH, Geon JB, Park HM, Seo JP, Jang JG, Lee CG, Lee JS. (2016) Comparison of the sensory ability of experts and untrained panelists to evaluate cooked rice by using five sensory methods. Korean J Crop Sci. 61. 92-97.
- Yoon SJ, Choi EH. (2011) Quality characteristics of wheat flour Dasik by the addition of turmeric powder. Korean J Culinary Res. 17. 132-140.

- Yoon SJ, Noh KS. (2009) The effect of lotus leaf powder on the quality of Dasik. Korean J Food Cook Sci. 25. 25-30.
- Yoon SJ. (2004) Korean tteokhan (rice cake) and tonic. Jigu Culture Co. Ltd. Paju. Korea.
- Yoon SJ. (2010) Taste and style of Korean rice cake and Eumcheongryu tradition. Jgu Culture Co. Ltd., Paju. Korea.
- Yun GY, Kim MA. (2006) The effect of red ginseng powder on quality of *Dasik*. Korean J Food Cult. 21. 325-329.

## 부록(관능평가지)

### 관능적 특성 강도

코드번호: \_\_\_\_\_      성별: 남/ 여      연령: 만      세

항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9
경도									
수분 정도									
응집성									
부드러움									
입자크기(거침성)									
끈적임 정도									
입안 기름기									

1점=weak ~ 9점=strong

### 전반적인 기호도

항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9
맛									
색									
향기(냄새)									
전반적인 기호도									

1= 매우 싫음, 5= 좋지도 싫지도 않다(보통), 9= 매우 좋음