



저작자표시-비영리 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 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](#) 

韓 英 淑 教授指導
博士學位 請求論文

녹차 첨가 다식의 제조 및 품질특성

2009

誠信女子大學校 大學院

食品營養學科

崔 円 釋

녹차 첨가 다식의 제조 및 품질특성

韓 英 淑 教授指導

이 論文을 博士學位 論文으로 提出함

2009年 4月

誠信女子大學校 大學院

食品營養學科

認 准 書

崔円釋의 博士學位 論文으로 認准함.

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

誠信女子大學校 大學院

논문개요

본 연구에서는 다양한 시도를 통하여 전통 다식의 개발을 도모하고자 녹차분말을 첨가하고, 올리고당, 당알콜을 첨가하였으며, 당알콜 첨가 다식의 물성을 개선하고자 한천을 첨가 하여 다식을 제조한 후, 다식의 일반성분, 물성 및 색도, 관능검사를 통하여 각 다식의 품질 특성을 검토하였다.

1. 다식의 표준 레시피 선정을 위한 녹차분말 첨가량의 최적화를 검토하고자 녹차분말 함량을 각각 달리한 다식을 제조하였다. 녹차 다식의 일반성분은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 조단백, 조지방, 조회분의 함량이 증가되는 경향이었고, 탄수화물은 녹차 분말 함량이 증가될수록 낮은 함량을 나타냈다.

녹차 함량을 달리한 다식의 수분함량은 녹차분말 첨가량이 증가될수록 수분 함량이 유의적으로 높아지는 경향을 보였고, 수분활성도는 녹차 분말 첨가량이 증가될수록 수분활성도가 다소 낮아지는 경향을 보였으며, pH는 녹차분말 첨가량이 증가될수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮아지는 경향을 나타냈다.

녹차분말을 첨가한 다식의 경도는 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.01$)으로 높아지는 경향이었고, 녹차분말 첨가 다식의 L값은 분말의 첨가량이 많아짐에 따라 밝기가 낮아지는 경향을 나타냈으며, a값은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 음의 값을, b값은 녹차 첨

가량이 증가될수록 유의적($p < 0.001$)으로 높아졌다.

녹차 분말을 첨가한 다식의 전체적인 선호도에서는 분말 4% 첨가 이상의 시료군들의 점수가 다소 높은 경향을 나타냈다.

2. 프락토 올리고당 첨가 다식과 이소말토올리고당 첨가 다식의 일반 성분은 유사한 값을 나타냈으며, 프락토 올리고당 첨가 다식의 수분함량과 수분활성도가 다소 높게 나타났다. pH는 두 종류의 올리고당 첨가에서 각각 유의차를 보이지 않았다.

경도, 검성, 씹힘성은 IMO-G 보다 FAO-G이 더 단단함을 나타내었으며, 명도값은 두 시료에서 유사한 경향을 나타내었고, 기호도 조사에서 전체적인 선호도에서 씹힘성, 부착성 기호도 평가가 가장 높았던 FAO-G가 가장 좋은 선호도를 나타냈다.

3. 당알콜 첨가 녹차다식의 일반성분 중 탄수화물은 에리스리톨 첨가 다식이 72.1g으로 가장 낮게 측정되었고, 만니톨 첨가 다식이 80.0g으로 높은 값을 나타냈다.

당알콜 첨가 녹차다식의 수분함량은 자일리톨 첨가 다식(GXY)의 수분함량이 가장 낮은 값을 나타냈으며, 당알콜 첨가 다식의 수분활성도는 자일리톨 첨가 다식(GXY)의 수분활성도가 다른 시료들과 비교하여 가장 낮은 결과를 나타냈으며, pH는 자일리톨을 첨가한 다식군의 pH가 다소 낮은 경향을 나타냈다.

당알콜 첨가 녹차다식의 경도, 깨짐성, 부착성, 탄력성, 씹힘성에서

전반적으로 조직이 약한 경향을 나타냈으며, 특히 만니톨 첨가 녹차다식(GM)은 다식 제조 시 전혀 뭉침성이 없었기 때문에 측정 불가하였다.

당알콜 첨가 녹차다식의 L값은 GXY의 밝기가 낮은 경향을 보였고, a값은 GXY의 값이 가장 낮게, b값은 GM, GXY가 높게 측정되었으며, 당알콜 첨가 녹차다식의 관능검사에서 모든 항목에서 전반적으로 점수가 높았던 자일리톨 첨가 다식의 선호도가 시료들 중 높은 점수를 받았다.

4. 당알콜 다식의 물성을 개선하고자 한천을 첨가하여 제조한 녹차다식의 탄수화물은 GS가 58.5g으로 높은 값을 나타냈고, GM은 55.8g으로 가장 낮은 값을 나타냈다.

한천을 첨가하여 제조한 다식의 수분 함량은 전체적으로 30% 이상을 나타냈다. 저장기간에 따라서는 저장 3일 째 수분 함량이 증가되는 경향을 나타냈다.

한천 첨가 다식의 수분활성도는 시료들간의 유의적인 차이가 있을 뿐, 제조 직후와 저장 3일째의 수분활성도의 변화가 거의 없는 것을 볼 수 있었으며, pH는 제조 직후 6.08~6.21의 범위를 나타내었고, GM의 pH가 가장 낮게 측정되었으며, 저장이 진행됨에 따라 pH가 낮아지는 경향을 나타냈다.

한천 첨가 녹차 다식의 경도는 전반적으로 단단함의 정도가 한천 무첨가군에 비해 개선됨을 나타냈다. 저장에 따른 경도는 저장이 진행

됨에 따라 단단함이 증가되어 유의적인($p < 0.001$) 차이를 나타냈다.

한천 첨가 녹차 다식의 L값은 한천 무첨가 시료보다 밝은 정도가 낮은 경향을 나타냈으며, 저장에 따른 변화에서는 저장이 진행됨에 따라 전체적으로 제조 직후보다 저장 3일째 증가된 양상을 나타냈다.

관능검사는 한천 무첨가 시에는 전반적으로 낮은 점수를 받았으나, 한천 첨가군에서는 GE를 제외한 나머지 시료들에서 4.67점 이상의 점수를 받았고, GXY가 6.67로 가장 높은 선호도를 나타냈다. 저장에 따른 변화 양상은 보이지 않았으며 시료들간의 유의차만을 나타냈다. 전체적인 선호도 평가에서는 전반적으로 모든 시료에서 제조 직후보다 저장이 진행됨에 따라서 점수가 높아지는 경향을 나타내었다.

따라서 본 연구에서는 다양한 전통다식의 개발을 목적으로 녹차를 첨가한 다식의 제조와 결착제로서 당알콜, 프락토올리고당, 이소말토올리고당을 이용하여, 다식의 다양한 이용 가능성 및 다식의 품질 향상에 새로운 시도를 통한 전통 다식의 대중화를 위한 다식 개발을 시도하여 기능성과 상품성이 향상된 전통다식 개발공정의 기초 자료의 활용하고자 하였다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
II. 실험재료 및 방법	16
1. 실험재료	16
1) 다식의 재료 및 제조	16
(1) 녹차 함량을 달리한 다식의 제조	16
(2) 올리고당 첨가 다식의 제조	19
(3) 당알콜 첨가 다식의 제조	20
(4) 한천 첨가 다식의 제조	22
2. 실험방법	25
1) 다식의 일반성분 분석	25
2) 이화학적 분석	25
(1) 다식의 수분 측정	25
(2) 다식의 수분활성도 측정	25
(3) 다식의 pH 측정	26
(4) 다식의 당도 측정	26
3) 다식의 물성측정	27
4) 다식의 관능검사	27
5) 다식의 색도 측정	28
6) 다식의 표준평판균수, 대장균균수	28

3. 통계 처리	29
Ⅲ. 연구결과 및 고찰	30
1. 녹차 함량을 달리한 다식	30
1) 일반성분	30
2) 이화학적 분석	31
3) 물성 측정	33
4) 색도 측정	36
5) 관능검사	38
6) 물성적 품질 변화의 변인분석	42
7) 관능적 품질 변화의 변인분석	43
2. 올리고당 첨가 다식	44
1) 일반성분	44
2) 이화학적 분석	45
3) 물성 측정	47
4) 색도 측정	49
5) 관능검사	51
6) 물성적 품질 변화의 변인 분석	54
7) 관능적 품질 변화의 변인 분석	55
3. 당알콜 첨가 다식	56
1) 일반성분	56
2) 이화학적 분석	57
3) 물성 측정	59
4) 색도 측정	62

5) 관능검사	64
6) 물성적 품질 변화의 변인 분석	68
7) 관능적 품질 변화의 변인 분석	69
8) 수분함량에 의한 품질 변화의 변인 분석	71
4. 한천 첨가 다식	72
1) 일반성분	72
2) 이화학적 분석	73
3) 물성 측정	81
4) 색도 측정	85
5) 관능검사	87
6) 다식의 표준편판균수, 대장균균수	93
7) 수분함량에 의한 품질 변화의 변인 분석	95
8) 물성적, 관능적 품질 변화의 변인 분석	96
9) 미생물적 품질 변화의 변인 분석	99
IV. 결론	100

References

Abstract

List of Tables

Table 1. Characteristics of sugar alcohol.....	10
Table 2. Formulas for the manufacture of starch <i>Dasik</i> added with green tea powdr.....	17
Table 3. Formulas for the manufacture of starch <i>Dasik</i> added with oligosaccharides.....	19
Table 4. Formulas for the manufacture of starch <i>Dasik</i> added with Sugar alcohol.....	21
Table 5. Formulas for the manufacture of starch <i>Dasik</i> added with Agar.....	23
Table 6. Proximate composition of <i>Dasik</i> added with green tea...	30
Table 7. Moisture, sugar contents, pH and Aw of <i>Dasik</i> added. with green tea.....	32
Table 8. Texture characteristics of the <i>Dasik</i> added with various levels of green tea.....	35
Table 9. Hunter's color value of <i>Dasik</i> added with various levels of green tea.....	37
Table 10. Score of sensory evaluation for <i>Dasik</i> added with various levels of green tea.....	40
Table 11. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with various levels of powder.....	42
Table 12. Analysis of variance for sensory evaluation as affected by added with various levels of powder.....	43
Table 13. Proximate composition of <i>Dasik</i> added with oligosaccharide	44

Table 14. Moisture, sugar contents, pH and Aw of <i>Dasik</i> added with oligosaccharide.....	46
Table 15. Texture characteristics of the <i>Dasik</i> added with oligosaccharide.....	48
Table 16. Hunter's color value of <i>Dasik</i> added with oligosaccharide...	50
Table 17. Score of sensory evaluation for <i>Dasik</i> added with oligosaccharide.....	52
Table 18. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with oligosaccharide and powder	54
Table 19. Analysis of variance for sensory evaluation as affected by added with oligosaccharide and green tea powder.....	55
Table 20. Proximate composition of Green tea <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	56
Table 21. Moisture, sugar contents, pH and Aw of Green tea and catechin <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	58
Table 22. Texture characteristics of the Green tea <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	61
Table 23. Hunter's color value of Green tea and Catechin <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	63
Table 24. Score of sensory evaluation for Green tea <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	66
Table 25. Analysis of variance for texture characteristics as	

affected by added with sugar alcohol and green tea powder.....	68
Table 26. Analysis of variance for sensory evaluation as affected by added with sugar alcohol and green tea powder.....	70
Table 27. Analysis of variance for moisture as affected by added with sugar alcohol and powder.....	71
Table 28. Proximate composition of Green tea <i>Dasik</i> added with agar.....	72
Table 29. Moisture contents of sugar alcohol green tea <i>Dasik</i> added with agar during storage.....	74
Table 30. Sugar contents of sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage	76
Table 31. Water activity of sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage.....	78
Table 32. pH of sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage	80
Table 33. Texture profile analysis hardness of sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage.....	83-84
Table 34. Hunter's color value of sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage.....	86
Table 35. Score of sensory evaluation for sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage.....	90-91
Table 36. Changes of total plate counts in <i>Dasik</i> added with	

agar during storage 3days.....	94
Table 37. Changes of coliform counts in <i>Dasik</i> added with agar during storage 3days.....	94
Table 38. Analysis of variance for moisture as affected by added with sugar alcohol and green tea powder.....	95
Table 39. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with oligosaccharide and various levels of powder, storage day.....	97
Table 40. Analysis of variance for texture characteristics as affected by sugar alcohol and different powder species, storage day.....	98
Table 41. Analysis of variance for standard plate count as affected by alcohol and different powder species, storage day.....	99

List of figures

Figure 1. Sample of the starch Dasik added with various of green tea powder.....	18
Figure 2. Sample of the starch Dasik added with sugar alcohol.....	20
Figure 3. Sample of the starch Dasik added with Agar.....	24
Figure 4. Sensory evaluation scores of <i>Dasik</i> added with various levels of green tea.....	38
Figure 5. Sensory evaluation scores of <i>Dasik</i> added with oligosaccharide.....	41
Figure 6. Sensory evaluation scores of Green tea <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	53
Figure 7. Sensory evaluation scores of Green tea <i>Dasik</i> added with sugar alcohol.....	67
Figure 8. Sensory evaluation scores of sugar alcohol <i>Dasik</i> added with agar during storage.....	92

I. 서론

다식은 우리나라 고유한 과정류의 하나로서 곡물가루, 꽃가루, 한약재가루, 콩가루, 녹두가루, 종실, 견과류 등을 재료로 하여 만든 것으로 날것으로 그대로 먹을 수 있는 재료를 풀이나 조청으로 반죽하여 다식판에 박아내고 생 재료 그대로를 먹을 수 있도록 하였는데 (Bok HJ *et al* 2008, Lee CH *et al* 1987, Lee HG *et al* 1986), 오늘날의 다식은 17세기 이후부터 전해져 오늘날까지 계승되어온 것으로서, 11세기~17세기의 문헌중의 다식과는 구별된다(Moon JS 2002).

다식은 혼례상이나 회갑상, 제사상 등 의례상에는 반드시 등장하는 과정류로 『삼국유사』에 의하면 「駕洛國記 수로왕조」에 제수에菓자가 나오고 있어 찻잎가루로 다식을 만들어 제사상에 올렸다는 설과(황혜성 외 1998), 龍鳳團茶로부터 유래되었다는 설이 있으나 과정류의 일종인 다식에 관한 기록은 고려시대부터 확인 할 수 있다 (Moon JS 2002).

과정류는 불교가 융성했던 통일신라의 다식 풍속과 함께 발달되었고 팔관회 의식에는 차와 함께 다식이 반드시 상용되었는데, 팔관회는 신라 진흥왕 때부터 이어져 내려온 국가적인 의식이었으므로 다식은 고려시대 숭불사상으로 인한 飲茶의 풍속과 고려시대 역대 왕들의 백성을 위한 권농정책으로 미곡생산량이 증가하는 등 다식의 등장은 사회경제적 배경에 의한다(Lee GJ *et al* 1999, Moon JS

2002).

다식은 식품재료를 고운가루로 하여 응집제를 넣어 반죽하고 다식판에 박아내는 것으로, 초기에는 다식판에 박아내지 않고 반죽 후에 익혀 먹었으며, 다식판에 박아내는 근래의 제조법은 『증보산림경제』(1766)에서 처음 나타나고 있다. 『수운잡방』(1549년경)과 『요록』(1680년경)에 밀가루를 꿀과 참기름에 반죽하여 여러 가지 모양으로 찍어낸 것을 숯불에 굽는다고 하고 있으며(Lee GJ *et al* 1999), 『음식디미방』(1670)에서 진말다식은 밀가루를 볶아서 꿀, 기름, 청주에 반죽하여 모래를 깔 기와장에 담아 기와장으로 뚜껑을 하여 익힌다고 하였다(황혜성 편 1985).

다식의 주재료는 다식의 이름을 결정짓는 주재료와 주재료를 영기게 하는 응집제, 색을 내는 성분, 맛을 내는 양념 등으로 나누어진다. 주재료는 밀가루, 찹쌀가루, 멥쌀, 녹두녹말 등 곡류 외에도 두류, 종실류인 참깨와 검은 깨, 견과류, 잣, 도토리, 승검초, 용안육, 칩, 생강, 마, 꽃가루 등을 두루 사용하였다. 이 중 문헌에 자주 등장하는 다식의 주재료로는 흑임자, 송화, 녹두녹말, 황유 등 주로 식물성 재료를 사용하였다(Lee GJ *et al* 1999). 응집제로는 꿀이나 설탕, 엿을 각각 사용하였고(Lee HG 1985) 오미자와 치자물 등의 색소를 가진 재료를 첨가하여 색을 내기도 하였다(강인희 1990).

최근 전통식품의 세계화에 대한 관심이 고조됨에 따라 차와 함께 먹는 전통한과는 다식연구에서도 다식의 기능성과 배합조건 및 품질향상을 위한 다양한 연구들이 진행되었고(Chung ES, An HA. 2002,

Kim HJ *et al* 2004)기능성 식재료를 사용하여 현대인의 다양한 요구에 맞춘 조리과학적 연구(Choo SJ *et al* 2000, Lee SR *et al* 2001, Cho MZ 2003, Cho MZ & Bae EK 2005, Lee JH *et al* 2005, Jung *et al* 2005, Yun GY *et al* 2006, Yun GY & Kim MA 2006, Lee MY & Yoon SJ 2006, Jung IC *et al* 2007, Kim JE 2008), 다식에 첨가되는 결착제인 꿀, 조청, 물엿 등을 첨가 시 품질특성 등의 연구(Park JH & Woo SI, Joung SE, Cho SH, Lee HG)가 보고되고 있다.

다식은 원 재료를 사용하여 원료의 영양학적 가치가 높고 재료 이용과 제조 방법이 용이하며, 완제품의 다양한 모양과 색상 등의 요소가 개발할 여지가 많은 후식류이다. 또한 이러한 요인들로 인해 대중적이고 일상생활에서의 이용 가능성이 높을 뿐 아니라 산업화 가능성이 높은 전통 후식류임에도 불구하고 한과류에 대한 이용실태가 미흡한 실정이다(Kim JS *et al.* 2003. Kye SH *et al* 1987). 그러나 Bok(Bok HJ *et al* 2008)등의 기능성 한과류 요구도 조사 결과 기능성 전통 한과 개발 시 높은 구입 의사가 있는 것으로 나타나고 있어, 다양한 다식을 개발함과 함께 다식 섭취로 인하여 영양학적으로나 구강위생 면에서도 효과적인 다식의 개발이 필요할 것으로 판단된다.

현재 우리나라는 2026년까지 초고령화가 급속히 진행될 것으로 전망하고 있어, 건강하게 장수하는 것이 개인적 관심사이자 사회적 관심사가 되고 있다. 특히 고령화 시대에 건강하게 장수하는 데 빼놓을 수 없는 요소가 구강건강이다. 2006년 국민구강건강 실태조사에 의하면 국민의 구강건강상태가 호전되고 있는 것으로 나타났으나, 국

제적 지표보다 못 미치는 것으로 조사되어(Kim J *et al.* 2009), 구강 위생과 관련된 다양한 제품의 개발이 요구 될 것으로 사료된다.

최근 소비자들의 관심이 모아지고 있는 기능성식품은 2002년 8월 27일 우리나라에서 처음으로 건강 기능식품법이 공포됨에 따라 파이토케미칼과 이것을 이용한 상품 시장이 확대되고 있는 실정이다. 파이토케미칼은 활성 산소를 제거해주는 효과를 갖으며, 성인병의 예방 및 치료의 대안으로 부상되고 있다. 이러한 파이토케미칼은 각종 과일과 채소뿐만 아니라 각종 천연식물에 함유되어 있다(Hyun J.K, Chun H.S 2006).

현대 의학의 발전에도 불구하고 만성적인 성인병에 대해서 뚜렷한 치료책을 제시하지 못하고 있는 실정이기 때문에 성인병을 예방 또는 치료하고자 하는 사람들은 이들 질병에 효과가 있을 것으로 믿어지는 “건강식품”에 대해 보다 많은 관심을 갖게 되고 이러한 배경에서 생리적으로 기능성이 입증될 기능성 식품들이 일본을 위시하여 미국 및 국내에서도 크게 주목을 받게 되었다. 이에 따라 식품과 관련된 질병의 비중이 높아지므로 식품 또는 적절한 식생활에 의해서 이들을 예방하고자하는 노력 또한 커지고 있다. 즉, 식품의 질병의 예방과 치료에 도움이 되는 생체조절기능이라는 3차적 기능이 강조된 것이다.

따라서 본 연구에서는 천연식재료를 이용한 다식을 개발함으로써 치위생면에 효과적인 다식의 새로운 개발을 시도하고자 한다.

1) 녹차

차는 차나무과(Theaceae)의 상록수인 차나무(*Camellia sinensis* L. O. Kuntze)의 잎을 사용하여 만들며, 차의 종류는 세계적으로 약 30종에 1,100여 종류가 열대, 아열대 및 온대지방에 분포하고 있다 (Kim & Nou 2000). 차나무의 주산지는 위도로 북방 한계 38도까지 재배되고 있으며, 연평균 기온 13℃ 이상 강우량이 1,300~1,500mm 이상인 지역이 재배적지로 되어있다(Je *et al* 2005).

차의 기원은 기원전 2700년경이라고 알려지고 있으며, 중국의 서남부 운남성에서 사천성에 걸친 구릉지대가 원산지로 되어있다(정동효 2004, Yoshikawa Masayuki 2001).

陸羽의 『다경』에서는 염제신농씨(炎帝神農氏)가 차를 발견했다는 기록이 나오고, 『신농본초경』(神農本草經)에 의하면 ‘차를 오래 마시면 사람으로 하여금 힘이 있게 하고 마음을 즐겁게 한다.’는 기록이 있고, 기원전 1066년 『화양국지』(華陽國志)에서는 차를 공납의 진품으로 취급했다.

우리나라 차 재배에 관한 최초의 기록은 가야시대 무신년(AD 48년) 가락국 김수로왕의 왕비인 허황옥(許黃玉)이 인도 아유타야(Ayqdhya)국에서 *var. assamica*로 추정되는 차 종자를 가져왔다는 기록과 신라 흥덕왕 3년(AD 828년)인 823년 사신 김대렴(金大廉)이 당나라에서 가져온 차 씨를 지리산에 심게 하면서 지금의 하동군 화개면(花開面)일대에 많은 차나무가 자생하여 재배되기 시작하였다는 기록이 있다.

차 생엽의 일반성분은 수분 75~80%이며, 나머지는 고형분으로 되어있다. 이러한 고형물질에는 30여 가지의 성분이 함유되어있다. 주요성분으로는 tannin, 아미노산, caffeine, 당류, 단백질, 섬유소와 chlorophyll, flavonols 유도체, 안토시안 등의 식물색소, 지질, 단백질 및 무기물질 등이며 다른 식물에 비해 탄닌류인 catechin과 caffeine 을 비롯하여 아미노산류, 칼륨, 불소, 아연, 망간, 비타민 C, 비타민 E 등을 다량 함유하고 있으며(Kim *et al* 2004, Akihiro H 1998), 이들 화학성분들은 여러 가지 생리활성과 약리효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다.

차에 있어서 색깔과 맛, 기능성 약리 작용이 뛰어난 화합물인 Catechin류는 polyphenol류로 화학적으로는 (+)-epicatechin (EC), (-)-epigallocatechin gallate(EGCG), (-)-epicatechin gallate (ECG), (-)-epigallocatechin(EGC)의 4 종류의 주요 화합물 외에 (-)-gallocatechin gallate(GCG), (-)-catechin gallate(CG), (-)-catechin(C)의 총 7종류가 알려져 있으며 그 밖에 여러 종류가 존재한다.

차의 정미 성분 중 특히 떫은맛의 주요 성분으로 신체 내 항균작용(Cho *et al* 1997, Kim & Jung 2005, Simonetti *et al* 2004, Zhao *et al* 2001, Park & Cha 2000), 항산화 작용(Sung KC 2006, Sung KC 2005, Chen *et al* 2001, Chen *et al* 1998, Luczaj & Skrzydlewska 2005, Hasan & Nihal 2001), 항암작용(Hong & Yang 2006, Imad *et al* 2003, Sachinidis *et al* 2000, Lin JK 2003, 심혈관계질환(Hwang *et al* 2001), 항 위궤양작용(Lee *et al* 2005), 해독작용, 혈당저하작용,

충치예방효과(Jin *et al* 2005, Lee *et al* 2005, Yang *et al* 2002, Li LT 2003) 및 비만예방에 관여한다(Kao *et al* 2000, Hegarty *et al* 2000, Han *et al* 2003, Kazutoshi *et al* 2003, Tankred W 2003, Yang & Landau 2003).

구취억제 효과가 뛰어난 (-)-epigallocatechin gallate(EGCG)를 현재 캔디나 껌의 제조 시에 사용되고 있으며(Sato. Y *et al* 1984, Suzuki. S *et al* 1983), EGCG의 methyl mercaptan에 대한 구취억제 활성은 EGCG가 산화되어 생성되는 *o*-quinone이 methyl mercaptan의 thiol group과 반응하여 methyl mercaptan을 비휘발성으로 전환시키기 때문이다(Yasuda H *et al* 1995).

녹차를 첨가한 제품의 연구로는 녹차추출물을 첨가한 초고추장의 품질향상(Kim EL *et al* 2007), 녹차 첨가가 김치의 품질 특성에 미치는 영향(Ko YT *et al* 2007, Kim KH 2002), 가루녹차를 첨가한 식혜(Park Shin In 2006), 가루녹차를 첨가한 Drinkable Yoghurt의 제조(Jung DW, Park SI 2005), 가루녹차 첨가가 제면 특성에 미치는 영향(Park JH *et al* 2003), 빵에 첨가한 녹차가 품질에 미치는 영향(Kim JS, Park JS 2002), 녹차를 첨가한 마요네즈의 산화안정성(Park CS, Park EJ 2002), 녹차가 루 첨가 두부의 저장 특성(Jung JY, Cho EJ 2002) 등에 대한 연구가 보고 되고 있다.

따라서 차는 기호적 특성뿐만 아니라 생명활동을 조절하는 기능이 과학적으로 규명됨에 따라 건강기능성 식품으로서의 역할도 크게 부각되고 있어(Choi & Choi 2003, Han *et al* 2005), 날 재료 그대로

료를 이용한 영양적으로도 우수한 다식에의 녹차 이용가능성이 클 것으로 판단된다.

2) 올리고당

올리고당(oligosaccharides)은 단당이 glycoside 결합에 의해 탈수 축합된 중합도 2~10의 소당류에 대한 총칭이다(Kim BJ *et al* 2000). 이러한 올리고당은 지금까지 사용되었던 기존 당류의 과다섭취에 의해 충치, 비만, 성인병 발생의 문제점이 제기되자, 이를 예방하기 위한 대체 감미료로서 주목받기 시작하였다(Kim JR *et al* 2000).

탄수화물로부터 생산되는 기능성 탄수화물 소재로는 말토올리고당, 분지올리고당, galacto 올리고당, 대두 올리고당, chitin 및 chitosan 올리고당, 식이섬유 등이 있다. 이 중 분지 올리고당은 우수한 특성을 갖고 탄수화물 신소재로서 식품에의 용도가 다양할 뿐만 아니라 미생물에 의해 분해되기 어려우므로 glucan이 생성되지 않으며 충치발생을 억제한다(박관화 1994).

이소말토올리고당(Isomaltooligosaccharides)은 전분을 원료로 해서 만든 감미료로서 isomaltose, isomaltotriose 등을 주성분으로 하여 α -1,6 결합을 한 올리고당의 혼합물을 말한다.

이소말토올리고당은 효모에 의해 발효되지 않는 소위 비발효성 당으로서 벌꿀에 존재하는 천연의 식품성분으로 알려져 있고, 일본에서부터 이소말토 올리고당에 대한 연구가 추진되고 대량생산 방식이 확립되면서 식품에 전반적인 이용 범위가 넓어졌다(권혁건 *et al*

1994). 또한 이소말토올리고당은 우수한 감미특성, 보습성, 전분질 식품의 노화방지효과 및 장내에 존재하는 비피더스균 등의 유용세균이 선택적으로 흡수하여 증식하는 효과가 있을 뿐만 아니라 *Streptococcus mutans* 균을 포함하여 구강세균에 의해 분해되지 않아 glucan을 생성시키기 어렵기 때문에 충치를 예방하는 특성이 있다 (Kim, J.R *et al* 2000).

난소화성 올리고당인 프락토올리고당은 저칼로리 감미료로서 장내 소화효소에 의해 분해되지 않고, 대장까지 도달하여 장내 서식하고 있는 유용 균인 비피더스균의 증식인자로 작용하여 변비 예방, 혈당저하, 혈중지질 개선, 충치 예방, 비만예방 등 식이섬유와 같이 다양한 기능을 가진 것으로 알려져 있으므로, 현재 많은 식품에 대체감미료로 이용되고 있다(Lee MR *et al* 2003).

3) 당알코올

설탕에 대한 대체당으로 기능성을 부여할 수 있는 당알코올의 일종인 xylitol, sorbitol, maltitol, lactitol 등이 주목을 받고 있다.

당알코올류는 당류를 환원시킨 것으로 친수성, 환원형의 알데하이드기나 케톤기가 알콜기로 환원되어 모든 산소가 수산기 형태로 존재하여 카보닐군(-CHO, =CO)이 없는 분자 구조를 갖고 있다. 즉 고리구조가 선형구조로 바뀌게 되고 이에 따라 감미도, 감미질 등 물리화학적 성질 뿐 아니라 생리학적 성질도 바뀌게 된다(Table 1).

Table 1. Characteristics of sugar alcohol

	탄소수	분자량	융점	용해도 (25℃)	상대적 감미도 (설탕 1.0)	점도 (25℃, 설탕 300)	열량 (kcal/g)
에리스리톨	4	122	126	37	0.7~0.8)		0.2
자일리톨	5	152	94	64	1.0	45	2.4
솔비톨	6	182	97	60	0.5~0.7	120	2.6
만니톨	6	182	165	20			1.6

노봉수, 김상용, 당 알코올의 특성과 응용, 아세아 문화사, 2000

당알코올은 대체 당으로서 설탕에 비해 칼로리를 적게 내고, 당도는 떨어지나 미생물 생육 억제 작용이 있으며 종류에 따라서 열에 대한 안정성이 높고 단맛의 지속성이 있어서, 무설탕 제품인 츄잉껌, 캔디, 아이스크림, 제과, 음료 등에 널리 이용되고 있다(Kim MY *et al* 2000, Goff DH *et al* 1984, Hyvenen L *et al* 2003, Yoon JY *et al* 2003, Lee SY *et al* 1986, Lee HG *et al* 2002 Noh BS *et al* 2000, Kim SY *et al* 1996).

당알코올의 기능성과 관련하여 최근에는 칼슘흡수 증가 효과 또한 주목받고 있다. 솔비톨, 자일리톨이 실험쥐로부터 분리한 소장 및 대장의 상피조직에서 칼슘흡수를 촉진하는 결과가 보고되었으며 (Hitoshi M *et al* 2001, 2002), 자일리톨의 경구투여는 칼슘흡수 증가 뿐만 아니라 콜밀도 및 강도도 증가시키는 것으로 보고되었다 (Mattila PT *et al* 1998, Goda T *et al* 1998).

소비자들도 많은 식품에서 설탕 첨가량의 감소를 요구함에 따라

여러 가지 식품에서 설탕을 대체시키려는 연구(Kim MY *et al* 2000, Goff DH *et al* 1984, Hyvenen L *et al* 2003, Yoon JY *et al* 2003, Lee SY *et al* 1986, Lee HG *et al* 2002 Noh BS *et al* 2000, Kim SY *et al* 1996)가 보고 되고 있으나 우리나라 전통식품에의 적용은 미흡한 실정이다.

(1) 자일리톨(xylitol)

자일리톨은 식물에서 추출한 D-xylose를 수소화하여 생산하는 천연감미료로 알코올기를 포함한 5탄당으로서 설탕과 동일한 당도를 나타낸다. 과일과 채소(양딸기, 양상치, 콜리플라워, 시금치 등)에 자연적으로 존재하며 상업적으로는 자작나무류, 옥수수 속대나 목화씨 껍질 및 코코넛 열매 껍질 등과 같은 농업부산물의 자일란(xylan)으로부터 산 가수분해 되어 나온 자일로스(xylose)를 정제하고 고순도 또는 결정화 공정을 거쳐 이를 원료로 하여 금속(Ni) 촉매 하에서 수소첨가 반응을 시키거나 *candida parapsilosis*, *Pichia stipitis*, *Mycobacterium smegmatis* 등의 미생물 발효에 의해서 자일리톨이 생산된다(한성근 *et al* 2004, Noh BS *et al* 2000).

세계 보건기구에서 인정하는 충치억제 및 예방물질인 자일리톨은 현재 전 세계 35개 이상의 나라에서 치아우식 예방음식과 예방제품에 배합하여 다양한 식품, 의약품, 화장품 등에 사용하고 있지만, 많은 양을 섭취할 경우 사람과 쥐에서 설사를 일으킨다고 보고되고 있어서, 당뇨병자들에게 설탕 대체 감미료로 권장되어 왔다(Noh BS *et*

al 2000).

자일리톨의 충치억제 메카니즘은 세계적으로 많은 연구가 되어있으며 충치억제 가능성을 제시하고 있다.

구강내 *Streptococcus mutans* 는 phosphotransferase system(PTS)을 통하여 자일리톨을 세포내에서 섭취하며, 타액으로부터 수송 도중에 용해된 자일리톨은 세균세포막 내에서 인산화 반응을 거치게 된다. 세포 내에서 형성된 대사산물(자일리톨-5-인산)은 축적을 계속하여 5mmol/L 수준에 도달되면 세균의 세포에 대하여 독성을 끼치거나 유도 가능한 당 phosphatase에 의한 가수분해를 통하여 무기 인산염과 자일리톨로 분해된다.

반응의 산물인 자일리톨은 타액 중에서 다시 방출되면서 이 과정에서 에너지를 획득하지 못하므로 그 사이클은 무익한 것이되며, 자일리톨이 인산화한 단계에서 생성되는 자일리톨-5-인산이 뮤탄스균의 저해제가 된다. 결국 반복되는 무익한 과정을 통하여 많은 에너지가 소모되며, 뮤탄스균 그 자체의 성장이 억제되어 구강 내에 있어 뮤탄스균의 수가 감소한다(Noh BS *et al* 2000).

자일리톨의 선행연구는 대부분 구강병에 관한 연구이며(Jung JY *et al* 2008, Jin MS *et al* 2003, Park *et al* YM, 1998, 한성근 *et al* 2004), 자일리톨이 식품에 첨가된 선행연구로는 당뇨병자를 위한 저칼로리 제품 개발을 목적으로 자일리톨을 첨가한 식빵(Lee SJ *et al* 2008), 자일리톨을 첨가한 동치미의 제조(Won MS *et al* 2004), 자일리톨과 자몽씨추출물이 배추김치의 관능성과 발효숙성에 미치는 영

향(Moon SW *et al* 2003), 자일로스와 자일리톨 첨가가 김치의 유기산 발효에 미치는 영향(Kim DK *et al* 2000), 당알콜 중 자일리톨, 솔비톨, 말티톨을 첨가한 딸기잼의 품질특성(Park MK 2007) 등이 있다.

(2) 에리스리톨(erythritol)

에리스리톨은 4탄당 당알코올 감미료(1,2,3,4 -But anetrol, $C_4H_{10}O_4$)로서 효모나 곰팡이를 이용한 발효에 의해 생산되며, 설탕의 70~80% 정도의 단맛이 있고 낮은 용해성과 뛰어난 수분활성저하능력 등의 기능이 있다(Noh BS *et al* 2000).

에리스리톨은 버섯, 수박 등의 식재료와 포도주, 청주, 간장과 같은 발효식품 내에 자연적으로 존재하며, 이러한 발효식품의 경우 여러 미생물에 의해서 생산된다. 또한 소 등의 포유류의 혈액이나 양수 등에도 소량 존재하는 것으로 알려져 있고 사람의 체내에서는 수정체 조직, 뇌척수액, 혈청 등에서 발견된다(Noh BS *et al* 2000).

에리스리톨은 설탕보다 낮은 감미이나 열량이 매우 낮아 저칼로리 식품의 소재로 적합하며 강한 감미제의 쓴 뒷맛을 완화시키고 청량감을 제공함으로써 미각을 향상시키는 특성이 있다. 또한 식품 가열시 단맛의 변화가 없어 더운 음료의 향을 증진시키기 위해 일본에서는 음료에 널리 사용되고 있다(Kim SY *et al* 1996). 그러나 다른 감미료에 비해 30℃ 이하에서는 용해도가 낮고 수분활성도 저하 능력에 한계를 나타낸다는 단점이 있다(Noh BS *et al* 2000).

(3) 만니톨(D-Mannitol)

만니톨은 솔비톨의 이성체로서 자연에 많이 존재하며 올리브, 무화과 등에 많이 함유되어 있다. 1806년에 처음 소개 되었으며, 버섯이나 해조류, 딸기, 샐러리 등에서 많이 발견이 되나 이러한 식물체로부터의 추출은 매우 적은 양으로 경제적이지 못하다. 따라서 mannin이나 헤미세룰로오스 등에 많이 존재하는 만노오소가 축매반응에 의하여 수소첨가에 의해 생성된다.

만니톨은 당알콜 중 수분흡습성과 용해도가 가장 낮아 인체내 흡수가 잘 안되기 때문에 다이어트용으로 특수 다이어트 식품에 첨가하고 있다(Noh BS *et al* 2000).

(4) 솔비톨(D-sorbitol)

솔비톨(D-sorbitol, D-glucitol, D-sorbit, sorbol)은 약 125년 전인 1872년에 마가 나무(rowan)에서 추출되었으며, 분자량이 182.18이고 6탄 당알콜(hexitol)로서 동물뿐만 아니라 체리, 바나나, 사과, 배, 복숭아, 자두 등의 과일에서 발견되며 cider와 같은 발효음료에서도 발견되기도 하는 단당류의 당알코올이다(Park YM 1998, Noh BS *et al* 2000).

솔비톨은 *Zymomonas* 속 미생물의 세포막에 위치하고 있는 산화 환원효소(oxidoreductase)를 이용하여 상온에서 fructose으로부터 생산하는 것과 160°C, 60kgf/cm²의 압력 하에서 니켈이나 루테튬과 같은 금속촉매를 사용하여 glucose를 환원해서 얻는 두 가지로 구분 할 수

있다(Noh BS *et al* 2000).

솔비톨은 상쾌한 청량감과 함께 설탕의 60~70%의 감미를 가지고 있는 국제적인 식품 첨가물로서 제과, 식품, 수산물, 의약품공업 등에서 광범위하게 사용되고 있으며, 특히 비타민 C의 합성원료와 화장품 등의 습윤조정제 및 유연제로서 사용되고 있다(Noh BS *et al* 2000).

미국에서는 허용량 규제를 필요로 하지 않는 안전하다고 인정되는 물질로 인정되고 있어서 비타민과 미네랄을 포함하는 영양강화제로 분류되고 있다. 또한 식품첨가물에 관한 WHO 및 FAO가 규정한 솔비톨의 성인 1일 섭취허용량은 제한 없으므로 분류되어 있어 상당히 안전한 물질로 인정하고 있다(Park YM 1998).

따라서 본 연구에서는 다양한 전통다식의 개발을 목적으로 녹차와 카테킨을 첨가하고, 결착제로서 당알콜, 프락토올리고당, 이소말토올리고당을 사용하여, 구강위생면에서도 효과적이며, 다식의 새로운 시도를 통하여 전통 다식의 대중화를 위한 다식 개발을 시도하여 기능성과 상품성이 향상된 전통다식 개발공정의 기초 자료로의 활용하고자 하였다.

또한 녹차 음용이 증가되는 추세이기는 하지만 우리나라 국민 1인당 연간 소비량이 40g으로 다른 녹차 소비 국가들에 비해 적은 소비량을 보이고 있다. 녹차의 영양적 가치와 다양한 기능적인 측면을 고려해 볼 때 녹차잎을 우려먹는 형태로 소비하는 것 뿐 만 아니라 효율적인 녹차 섭취를 위해서 다양한 섭취 방법 모색의 일환으로 다식에 적용해 보고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

1) 다식의 재료 및 제조

본 실험에서 사용한 다식의 재료로는 수분함량 17.0%인 감자전분(감자전분 100% 송학식품)과 수분함량 3.9%인 녹차(이든타운 보성산 녹차가루)를 사용하였다. 당알콜은 자일리톨(DANISCO, Finland), 에리스리톨(Mitsubishi-kagaku Foods, Japan), 솔비톨((주) 엘지생활건강), 만니톨(AMECHEM, 중국)을 (주)보락에서 구입하여 사용하였다. 설탕(백설탕), 이소말토 올리고당(청정원), 프락토 올리고당(청정원), 한천((주)밀양한천)을 구입하여 사용하였다.

(1) 녹차의 함량을 달리한 다식의 제조

녹차의 첨가 비율을 결정하기 위한 다식의 제조 방법은 선행연구(Lee JH *et al* 2005)를 참고로 하여 시럽 제조 비율 및 시럽 분량과 제조 방법을 예비 실험을 거쳐 결정하였다. 녹차분말의 첨가 비율은 예비 관능평가를 실시하여 0, 2, 4, 6, 8, 10%로 하였으며, 결착제는 시럽(물:설탕=1:1)을 사용하였다. 다식 반죽의 원료와 배합비는 Table

2와 같다.

분량대로 계량한 재료를 혼합하여 40mesh 표준 망체에 3번 반복하여 내린 후 재료가 골고루 혼합하도록 하였다. 체에 내린 가루에 시럽(물:설탕=1:1)을 첨가하여 약 20회 충분히 치댄 후, 반죽을 6g씩 떼어 직경이 1.5cm의 다식판에 넣고 엄지로 30회 반복하여 눌러서 다식을 성형하였다. 완성된 제품의 모양은 Figure 1과 같다.

Table 2. Formulas for the manufacture of *Dasik* added with green tea

Sample	Ingredients(g)		
	Potato starch	Green tea powder	Syrup
¹⁾ G0	100	0	55
G2	98	2	55
G4	96	4	55
G6	94	6	55
G8	92	8	55
G10	90	10	55

¹⁾G0 : green tea powder 0%

G4 : green tea powder 4%

G8 : green tea powder 8%

G2 : green tea powder 2%

G6 : green tea powder 6%

G10 : green tea powder 10%



Figure 1. Sample of the Dasik added with various of green tea powder

(2) 올리고당 첨가 다식의 제조

본 연구의 다식 시료 제조 시 표준 레시피를 설정하기 위한 사전 실험결과에 따라 녹차의 첨가 비율을 8%로 하였으며, 이 때 설탕 시럽 대체 결착제로는 이소말토올리고당과 프락토올리고당을 첨가하였고, 다식의 제조 방법은 앞서 본 연구의 다식의 제조 방법과 동일하다. 다식 반죽의 원료와 배합비는 Table 3과 같다.

Table 3. Formulas for the manufacture of *Dasik* added with oligosaccharides

Ingredients(g)	Sample ¹⁾	
	IMO-G	FAO-G
Potato starch	92	92
Green tea powder	8	8
Isomalto oligosaccharides	55	-
Fracto oligosaccharides	-	55

¹⁾IMO-G : green tea powder *Dasik* added with Isomaltooligosaccharides

FAO-G : green tea powder *Dasik* added with Fractoooligosaccharides

(3) 당알콜 첨가 다식의 제조

녹차분말 8% 첨가한 다식의 결착제로서의 올리고당과 설탕 시럽의 대체 당으로 당알콜을 첨가한 다식의 제조를 위한 반죽의 원료와 배합비는 Table 4와 같다.

예비실험에서 당알콜(자일리톨, 솔비톨, 에리스리톨, 만니톨)을 분말 형태로 하여 다식을 제조 했을 때 적정 분량의 수분(물)에 의해 전분과 함께 당알콜이 물에 분산되었기 때문에 뭉침성이 없어져서 당알콜을 시럽(당알콜 분말:물 = 1:1)의 형태로 하여 다식의 결착제로 사용하였다.

당알콜 제조 시 물과 당알콜을 동량 혼합한 후 젓지 않고 당알콜이 용해될 때 까지 중간불에서 가열하여 완전히 녹은 후 사용하였다. 이 때 만니톨, 에리스리톨은 열원이 제거되는 순간부터 재결정화가 되기 때문에 가스레인지의 가장 낮은 단계에서 가열하면서 다식의 제조에 즉시 이용하였다. 당알콜 첨가 다식의 최종 제품의 모양은 Figure 2와 같다.



Figure 2. Sample of the Dasik added with sugar alcohol

Table 4. Formulas for the manufacture of *Dasik* added with sugar alcohol

Sample	Ingredients(g)		
	Potato starch	Green tea powder	Sugar alcohol syrup
¹⁾ SG	92	8	55
XYG	92	8	55
MG	92	8	55
EG	92	8	55

¹⁾SG : green tea powder *Dasik* added with sorbitol syrup

XYG: green tea powder *Dasik* added with xylitol syrup

MG : green tea powder *Dasik* added with mannitol syrup

EG : green tea powder *Dasik* added with erythritol syrup

(4) 한천 첨가 다식의 제조

당알콜을 첨가하여 다식을 제조하였을 때 다식의 뭉침성의 결점을 보완하고자 한천을 첨가한 다식을 제조하였다. 이 때 한천을 첨가함에 따라 수분 함량이 많아진 다식의 저장성을 검토하고자 0, 1, 2, 3일간 진행되었다. 물성적, 일반성분 특성은 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서, 미생물적 품질 변화에 대한 측정은 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 저장하면서 진행하였다.

자일리톨, 솔비톨, 에리스리톨, 만니톨은 자일리톨과 솔비톨을 제외하고 설탕처럼 수분을 흡수하지 않으므로 이것을 첨가하여 식품을 만드는 경우 설탕을 첨가하여 만든 제품처럼 표면이 끈적끈적해지지 않는다(Noh BS and Kim SY 2000). 따라서 본 연구에서는 당알콜 시럽 첨가시에 뭉침성이 매우 약한 결점을 보완하고자 한천을 첨가한 다식을 제조하였으며, 반죽의 원료와 배합비는 Table 5와 같다.

이 때 이용된 한천은 분말 형태의 한천을 사용하였으며, 물 100ml에 한천 3g을 첨가하여 중불에서 가열하여 한천을 완전히 녹인 후 흐름성이 있는 상태(졸상태, $65\sim 70^{\circ}\text{C}$)에서 사용하였다. 또한 졸상태 한천의 첨가비율은 예비실험을 거쳐 건조재료(전분, 녹차)에 대해 40%의 비율로 첨가하였다. 한천 첨가 당알콜 다식의 최종 제품의 모양은 Figure 3과 같다.

Table 5. Formulas for the manufacture of *Dasik* added with Agar

Sample	Ingredients(g)			
	Potato starch	Green tea powder	Sugar alcohol syrup	agar solution(sol)
¹⁾ SG	92	8	55	40
XYG	92	8	55	40
MG	92	8	55	40
EG	92	8	55	40

¹⁾SG : green tea powder *Dasik* added with sorbitol syrup

XYG: green tea powder *Dasik* added with xylitol syrup

MG : green tea powder *Dasik* added with mannitol syrup

EG : green tea powder *Dasik* added with erythritol syrup



Figure 3. Sample of the *Dasik* added with Agar

2. 실험방법

1) 다식의 일반성분 분석

다식의 일반성분은 A.O.A.C(1995) 법에 따라 분석하였다. 조지방은 soxhlet 추출법, 조단백질은 semimicro kjeldhal법(Kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden), 조회분은 직접 회화법으로 측정하였으며, 당질의 함량은 100%에서 조단백질, 조지방 및 조회분의 양을 뺀 값으로 나타내었다. 모든 분석은 3회 반복으로 실험하여 평균값으로 나타내었다.

2) 이화학적 분석

(1) 다식의 수분 측정

다식 시료는 중심부에서 1g을 취하여 알루미늄 호일에 시료를 펴서 표면적을 넓게 한 후 105℃에서 15분간 적외선 수분 측정기 (Moisture Determination Balance FD-600 KETT, Japan)로 측정하였으며, 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기 위해 23±2℃의 항온기 (DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 수분 함량을 측정하였다.

(2) 다식의 수분활성도 측정

시료의 수분활성도 측정은 Speck(speck M.L, Composition of method for the microbiological examination of foods, Washinton D.C., American Public Health Association, 1984)가 행한 방법을 이용하여, 시료를 각 부위별로 측정하여 균질화 한 후 5g씩 취하여 지름 3cm petri dish에 담아 Aw-THERM40(ART, Model rotronic ag, made in swiss)로 각 시료를 2회 반복 측정하여 그 평균값을 나타냈다. 또한 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기 위해 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 수분활성도를 측정하였다.

(3) 다식의 pH 측정

다식 시료의 pH는 Mathason(Mathason 1978)의 방법에 따라 측정했다. 5g을 취하고 2차 증류수를 25ml 가하여 저어주면서 pH meter(Metter, Delta 350, England)를 사용하여 측정하였으며, 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기 위해 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 pH를 측정하였다.

(4) 다식의 당도 측정

다식 시료 1g을 취하고 2차 증류수 4ml를 가하여 1200 rpm에서 10분간 원심분리 하였다. 그 상층액을 측정 범위가 Brix 0-32%인 당도계(Atago digital refractrometer PR-1, Tokyo, Japan)를 이용하여 반죽의 당도를 측정하였으며, 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기

위해 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 당도를 측정하였다.

3) 다식의 물성측정

시료의 크기를 $1.0\times 1.0\times 1.0$ cm로 일정하게 성형하여 texture analyzer(Stable micro system, SYS, TA-XT2i, England)를 이용하여, 직경이 2cm인 probe로 다식의 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 graph type은 force & time으로 하였고, force threshold를 10.0 g, option은 T.P.A(texture profile analysis)로 지정하여 strain 30%, test speed 3 mm/sec로 측정하였다. 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기 위해 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 물성을 측정하였다.

4) 다식의 관능검사

훈련된 식품영양학과 대학원생 8명을 대상으로 문헌(Kim HS *et al* 2007, Yun GY *et al* 2005)을 참고하여 설문지를 작성하고 관능검사 기호도 조사를 하였다. 관능검사 방법은 9점 척도법을 사용하였고, 1점은 '아주 나쁘다' 5점은 '보통' 9점은 '아주 좋다'로 나타내었다. 평가 항목은 색깔(color), 쓴맛(bitterness), 단맛(sweetness), 촉촉한 정도(moistness), 달라붙는 정도(adhesiveness), 씹힘성(chewiness),

단단한 정도(hardness), 전체적인 선호도(overall quality)로 하였다. 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기 위해 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 관능검사를 실시하였다.

5) 다식의 색도 측정

색차계(Colorimeter, JC601, Japan)로 명도(Lightness)를 나타내는 L값, 적색도(Redness)를 나타내는 a값, 황색도(Yellowness)를 나타내는 b값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 하였다. 이때의 표준색은 L값이 97.37, a값이 -0.43, b값이 +1.98인 calibration plate를 표준으로 하였다. 한천 첨가 다식의 저장성을 측정하기 위해 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 저장하면서 색도를 측정하였다.

6) 다식의 표준평판균수, 대장균균수

한천을 첨가한 다식의 저장 특성을 알아보기 위하여 $26^{\circ}\text{C}\pm 2$ 의 항온기(DAEIL Model No. DIC-201)에서 0, 1, 2, 3일 저장하면서 실험하였다.

(1) 표준평판균수(Total plate counts)

시험용액 1ml와 각 단계 희석액 1ml씩을 멸균 페트리 접시 2매에 무균적으로 취하여 약 $43\sim 45^{\circ}\text{C}$ 로 유지한 Plate Count Agar(Djfc) 약 15ml을 무균적으로 분주하고 페트리 접시 뚜껑에 부착하지 않도록 주위하면서 S자 방향으로 조용히 회전하여 검체와 배지를 잘 섞

어 냉장 응고시킨다. 냉장 응고시킨 페트리 접시는 거꾸로 하여 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 24-48시간 배양 한다. 이 때 대조시험으로 검액을 가하지 않은 동일 희석액 1ml을 배지에 가한 것을 대조하여 페트리 접시, 희석 용액, 배지 및 조작이 무균적 이었는지의 여부를 확인한다. 배양 후 즉시 집락 계산기(Colony counter, Model;RS-4)를 사용하여 1평판당 30-300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 집락수를 계산한다.

(2) 대장균군수(Coliform counts)

시험용액 1ml와 각 단계 희석액 1ml씩을 멸균 페트리 접시 2매에 무균적으로 취하여 약 $43-45^{\circ}\text{C}$ 로 유지한 Desoxycholate Lactose Agar(Djfc0) 약 15ml을 무균적으로 분주하고 페트리 접시 뚜껑에 부착하지 않도록 주위하면서 S자 방향으로 조용히 회전하여 검체와 배지를 잘 섞어 냉장 응고시킨다. 냉장 응고시킨 페트리 접시는 거꾸로 하여 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 20 ± 2 시간 배양한 후 균수를 산출하였다. 균수 산출은 표준 평판균수 측정법에 따라 하였다.

4. 통계처리

각 항목에 따른 자료 분석은 SAS(Statistical Analysis System, version 9.1, SAS Institute INC., USA) program을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시한 후, Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의성을 5% 수준에서 검증하였다(조인호 1996).

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 녹차 함량 달리한 다식

1) 일반성분

녹차분말 첨가량을 달리하여 다식을 제조하고 각각의 일반 성분을 측정된 결과는 Table 6과 같다.

녹차분말 첨가 다식의 조단백과 조지방, 조회분의 함량은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 증가되는 경향이었고, 탄수화물은 녹차 분말 함량이 증가될수록 낮은 함량을 나타냈다.

Table 6. Proximate composition of *Dasik* added with green tea
D.B (%)

Sample ¹⁾	Compositions			
	Crude protein(g)	Crude Fat(g)	Carbohydrate(g)	Crude ash(%)
G0	0.3	0.0	76.7	0.1
G2	0.4	0.1	75.4	0.3
G4	0.7	0.1	73.2	0.3
G6	1.0	0.3	72.1	0.3
G8	1.3	0.4	72.7	0.4
G10	1.7	0.4	71.8	0.4

¹⁾G0 : green tea powder 0%
G4 : green tea powder 4%
G8 : green tea powder 8%

G2 : green tea powder 2%
G6 : green tea powder 6%
G10 : green tea powder 10%

2) 이화학적 분석

녹차분말의 함량을 달리하여 제조한 다식의 수분, 당도, pH, Aw를 측정된 결과는 Table 7과 같다.

녹차 분말 첨가 다식의 수분함량은 적외선 수분측정기를 사용하여 측정하였다. 녹차분말 10%첨가 다식의 수분이 26.75%로 가장 높은 수분함량을 나타냈으며, 무 첨가 다식의 수분함량이 가장 낮은 값을 나타내어, 녹차분말 첨가량이 증가될수록 수분 함량이 높아지는 경향을 보였다. 이것은 시료로 사용된 녹차분말의 수분이 다소 높았기 때문으로 사료된다.

연잎가루 첨가 다식의 경우(Yoon SJ, Noh KS 2009), 수분 함량이 6%인 연잎가루의 첨가량이 증가할수록 다식의 수분이 유의적으로 증가하였다고 하였다.

녹차 분말 첨가 다식의 당도는 녹차분말 무첨가 다식의 당도가 가장 낮은 결과를 보였으며, 녹차분말 2% 첨가시료의 당도가 2.0(°Brix)인 것을 제외하고는 모두 2.5(°Brix)를 나타냈으며, 녹차분말 첨가량이 증가할수록 당도는 유의적으로 낮아지는 경향을 나타냈다. 이것은 녹차분말이 첨가되는 비율에 따라 전분의 함량이 줄었기 때문에 당도가 낮아졌기 때문으로 사료된다.

녹차 분말 첨가 다식의 pH는 녹차분말 첨가량의 함량이 증가될수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮아지는 경향을 나타냈으며, 이 때 본 실험에 사용된 녹차분말의 pH는 6.38이었다. 이러한 결과는 녹차 분말 첨

가량의 증가에 따라 녹차 분말의 유기산 함량에 따른 산성도 저하로 사료된다.

녹차 분말 첨가 다식의 수분활성도는 녹차 분말 10% 첨가 다식이 가장 낮은 값을 나타냈으며, 무첨가, 2%, 4% 다식의 값이 유의차 없이 유사한 경향을 나타냈고, 6%, 8% 첨가 다식의 수분활성도가 각각 75.85, 75.20으로 낮아지는 경향을 나타내어, 녹차 분말 첨가량이 증가될수록 수분활성도가 다소 낮아지는 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 낮은 녹차 분말의 수분함량으로 인해 다식에도 영향을 미친 것으로 사료된다.

Table 7. Moisture, sugar contents, pH and Aw of *Dasik* added with green tea

sample	Moisture(%)	Sugar content(°Bx)	pH	Aw
G0 ¹⁾	24.50±0.42 ^B	3.25±0.35 ^A	6.84±0.08 ^A	78.35±0.35 ^A
G2	24.55±0.35 ^B	2.0±0 ^C	6.66±0.01 ^B	77.20 0.85 ^A
G4	25.85±0.21 ^{BA}	2.5±0 ^B	6.46±0.04 ^C	78.90 0.28 ^A
G6	25.81±0.71 ^{BA}	2.5±0 ^B	6.35±0.01 ^D	75.85±1.48 ^{CB}
G8	25.75±1.34 ^{BA}	2.5±0 ^B	6.09±0.03 ^E	75.20±0.85 ^{CB}
G10	26.75±0.07 ^A	2.5±0 ^B	5.98±0.04 ^F	73.90±0.42 ^C
F-value	3.40*	15.40**	136.30***	13.59**

¹⁾G0 : green tea powder 0%
G4 : green tea powder 4%
G8 : green tea powder 8%

G2 : green tea powder 2%
G6 : green tea powder 6%
G10 : green tea powder 10%

4) 물성 측정

녹차분말 함량을 달리하여 제조한 다식의 기계적 조직감을 측정
한 결과는 Table 8과 같다.

녹차분말을 첨가한 다식의 경도(Hardness)는 녹차 분말 첨가량이
증가할수록 유의적($p < 0.01$)으로 증가하는 경향이었고, 8% 첨가군이
10% 첨가군보다 다소 높은 경향을 나타냈으나 유의차는 나타나지 않
았다. Yun GY 등(2005)의 연구 결과 녹차 첨가량이 증가될수록, 클
로렐라 첨가 콩다식(Kim JH *et al* 2007)의 경도 측정에서 클로렐라
첨가량이 증가할수록 경도가 높아졌다고 한 결과와 유사한 경향을
나타냈다.

부착성(Adhesiveness)은 녹차분말 무첨가군과 비교하여 녹차분말
첨가군의 부착성이 낮은 경향을 나타냈으며 무첨가군과 첨가군의 현
저한 유의차($p < 0.001$)를 나타냈다.

탄력성(Springiness)은 녹차 분말 10% 첨가군이 가장 낮은 값을,
무첨가군의 탄력성이 높은 값을 나타내었으며, 유의적인 차이를 보였
다. 이것은 녹차분말 첨가량이 증가됨에 따라 뭉침성이 약해졌기 때
문에 탄력성이 떨어진 것으로 사료된다.

응집성(Cohesiveness)은 녹차분말 무첨가군이 녹차분말 첨가군에
비해 다소 높은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 연잎가루 첨가군
이 대조군보다 낮은 응집성을 보였다고 한 결과(Yoon SJ, Noh KS
2009)와, Lee MY, Yoon SJ(2006)와 Cho MZ(2006)의 연구에서 도토

리 가루와 흑향미 첨가군이 대조군 보다 낮은 경향을 보여 본 연구와 같은 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 응집성이 제품의 형태를 이루는 내부결합의 강도로 표시되는(송 & 박 2000) 특성인 것으로서 녹차 분말이 다식의 내부 강도를 약하게 한 것으로 판단된다.

검성(Gumminess)은 반고체 식품을 삼키기 쉬운 상태로 분쇄하는데 필요한 에너지로서 응집성과 관련되는 성질이다(송 & 박 2000). 대조군이 녹차분말 첨가군보다 높은 값을 보였는데, 이것은 대조군이 높은 응집성을 나타냈던 결과와 일치함을 보였다. 그러나 시료들간의 유의차는 나타나지 않았다.

씹힘성(Chewiness)은 삼키기 쉬운 상태로 반고체 식품을 씹는데 요구되는 에너지를 의미한다. 씹힘성은 시료들간의 유의차는 나타나지 않았으나, 2% 녹차 분말 시료의 값이 가장 높았고 6% 녹차분말 시료가 가장 낮은 값을 나타냈다.

따라서 다식에 녹차 분말을 첨가하는 것은 다식의 경도와 응집성 등에 대해 영향을 미치는 것으로 나타났다.

5) 색도 측정

녹차분말 함량을 달리하여 제조한 다식의 색도를 측정한 결과는 Table 9와 같다.

녹차분말을 첨가한 다식의 명도를 나타내는 L값은 녹차 분말의 첨가량이 많아짐에 따라 밝기가 유의적($p < 0.001$)으로 현저히 낮아지는 경향을 나타냈으며, Yun GY(2005) 등의 녹차첨가 다식, Jung EJ(2005) 등의 빵잎 분말 첨가 다식, Kim JH(2007)의 클로렐라 첨가 다식, 연잎가루 첨가 다식(Yoon SJ, Noh KS 2009)에서 분말 첨가량이 증가될수록 다식의 밝기가 감소한다는 연구 결과와 일치함을 나타냈다.

적색도를 나타내는 a값은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 음의 값을 나타냈으며, 녹차 분말의 첨가는 적색도에 많은 영향을 미침을 알 수 있었다. 적색도 역시 시료들간의 현저한 유의차($p < 0.001$)를 나타냈다.

황색도를 나타내는 b값은 녹차 첨가량이 증가될수록 유의적($p < 0.001$)으로 높아짐을 나타내었으며, 이는 Yun GY(2005)등의 녹차 분말 첨가 다식, Jung EJ(2005) 등의 빵잎 분말 첨가 다식에서 분말 첨가량이 증가할수록 b값이 유의적으로 낮아지는 경향을 보여 본 실험과 다른 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 초록색의 분말 첨가 시 기본 재료의 색이 b값에 영향을 미친 것이라 판단된다.

Table 9 . Hunter's color value of *Dasik* added with various levels of green tea

Sample ¹⁾	Hunter's value		
	L	a	b
G0	84.29±0.40 ^A	1.23±0.12 ^A	1.51±0.11 ^A
G2	75.13±0.06 ^B	-1.27±0.01 ^B	1.47±0.05 ^A
G4	64.82±0.65 ^C	-2.20±0.03 ^C	1.48±0.11 ^A
G6	59.93±0.23 ^D	-2.31±0.19 ^C	1.35±0.06 ^B
G8	59.21±0.05 ^E	-2.64±0.06 ^D	1.33±0.05 ^B
G10	57.27±0.10 ^F	-2.53±0.06 ^D	1.23±0.17 ^B
F-value	2802.79 ^{***}	961.58 ^{***}	197.3 ^{***}

¹⁾G0 : green tea powder 0% G2 : green tea powder 2%
G4 : green tea powder 4% G6 : green tea powder 6%
G8 : green tea powder 8% G10 : green tea powder 10%

²⁾ A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

6) 관능검사

녹차분말 함량을 달리하여 제조한 다식의 관능평가 기호도 조사를 실시한 결과는 Table 10, Figure 4와 같다.

녹차 분말 첨가 다식의 색에 대한 기호도 평가에서 10% 첨가 다식의 색이 가장 좋은 것으로 평가되었고, 녹차분말 4% 이상 첨가군의 점수가 대조군과 2% 첨가군에 비해 다소 높은 점수를 받았고, 시료들간의 유의차($p < 0.001$)가 나타났다.

다식의 맛에 대한 평가를 단맛과 쓴맛으로 나누어 평가를 실시한 결과 다식의 단맛에 대한 평가는 녹차 분말의 함량이 낮아질수록 현저히 좋은 평가를 받았으나, 점수가 높을수록 쓴맛이 강한 것으로 평가되는 쓴맛 항목의 경우, 녹차분말 첨가량 10% 다식의 점수가 7.4를 받아서 녹차분말 첨가량이 증가할수록 기호도가 낮아짐을 나타내었고, 단맛에 대한 평가와 반대의 경향을 나타냈다.

녹차 분말 첨가 다식의 촉촉한 정도는 분말 함량이 많을수록 건조하여 기호도가 낮아지는 경향을 보였으며, 입안에서 달라붙는 성질에 대한 평가에서는 전체적으로 시료들간의 유의적인 큰 차이 없이 4.6~5.50의 평가를 받았다.

녹차분말 첨가 다식의 씹힘성과 단단한 정도에 대한 평가항목에서는 무첨가군의 항목이 각각 6.0, 5.70점을 받아 제일 높은 점수를 받았으나 시료들간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 기계적 특성 중 정도 측정치와 관능검사의 단단함의 정도 평가 결과와 다른 양상

을 보인 것은 물성의 경도는 변형에 대한 저항성을 나타내는 기계적 측정값으로서, 다식의 조직이 견고하지 않아 쉽게 부서지는 시료들은 경도값이 높게 측정되었고 상대적으로 관능검사에서는 쉽게 부서지는 것이 오히려 부드럽게 평가되어진 것으로 판단된다.

전체적인 선호도에서는 녹차 분말 4% 첨가 이상의 시료군들의 점수가 다소 높은 경향을 나타냈으며, 4%와 8% 첨가군이 6.1점으로 가장 높은 점수를 받았으며, 6%가 6.0점을 받았고, 쓴맛이 강하다고 평가된 10% 첨가군의 점수가 5.6으로 무첨가군과 2% 첨가군 다음으로 다소 낮은 점수를 받음으로서, 4% 이상의 첨가가 다식의 제조에 적절함을 확인하였다.

Table 10. Score of sensory evaluation for *Dasik* added with various levels of green tea

	Sample						F-value
	G0	G2	G4	G6	G8	G10	
Color	1.40±0.84 ^E	2.60±0.84 ^D	4.30±0.95 ^C	5.80±1.23 ^B	5.50±1.35 ^B	7.0±0.82 ^A	42.01 ^{***}
Sweetness	5.70±1.83 ^A	5.10±1.45 ^{BA}	4.90±0.88 ^{BAC}	4.20±1.69 ^{BC}	3.70±0.67 ^{DC}	2.90±0.99 ^D	5.95 ^{***}
Bitterness	2.0±1.05 ^E	2.90±1.37 ^D	4.30±0.82 ^C	5.90±1.20 ^B	5.90±0.57 ^B	7.40±0.70 ^A	42.33 ^{***}
Moistness	5.70±2.79 ^A	6.0±1.49 ^A	5.70±1.25 ^A	5.50±1.90 ^A	4.40±1.58 ^{EA}	3.70±1.06 ^E	2.63 ^{**}
Adhesive- ness	5.0±1.94 ^A	4.70±1.57 ^A	5.20±2.39 ^A	5.50±1.35 ^A	5.20±0.79 ^A	4.60±1.90 ^A	0.38
Chewiness	6.0±0.82 ^A	4.60±1.90 ^A	5.10±1.52 ^A	5.10±1.29 ^A	5.70±0.82 ^A	5.20±1.87 ^A	1.19
Hardness	5.70±1.34 ^A	4.70±2.26 ^A	5.0±1.83 ^A	5.80±1.55 ^A	5.30±0.82 ^A	5.20±2.10 ^A	0.59
Overall acceptance	4.50±1.65 ^B	4.40±1.58 ^B	6.10±1.70 ^A	6.0±1.83 ^A	6.10±0.57 ^A	5.60±1.78 ^{BA}	2.79 [*]

¹⁾G0 : green tea powder 0%
G4 : green tea powder 4%
G8 : green tea powder 8%

G2 : green tea powder 2%
G6 : green tea powder 6%
G10 : green tea powder 10%

²⁾ A, B, C means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

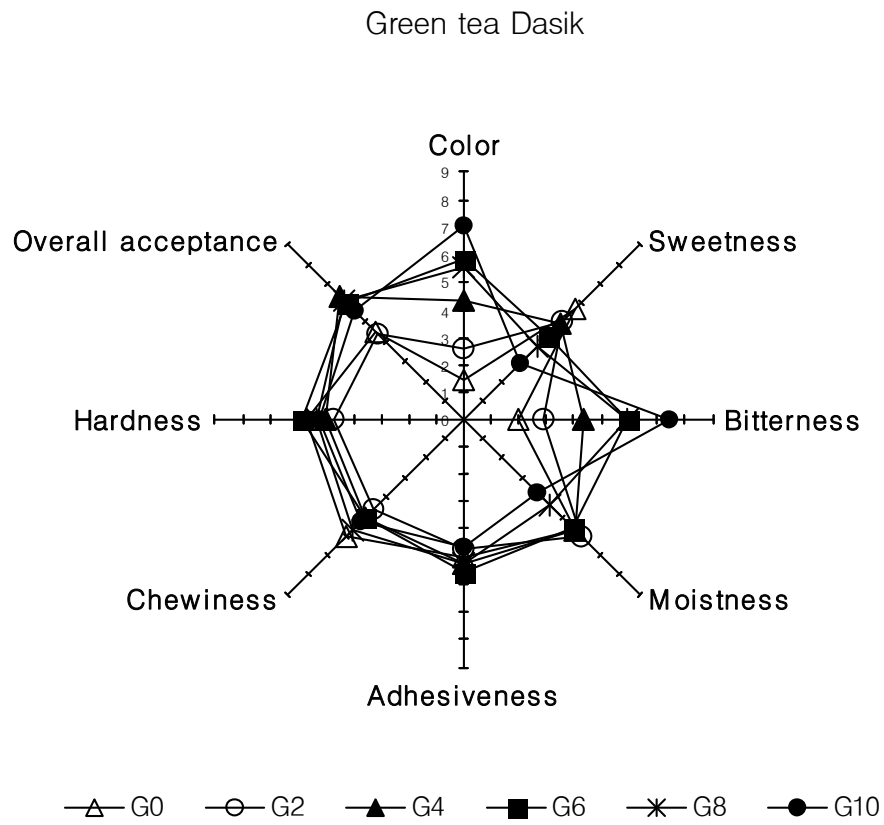


Figure 5. Sensory evaluation scores of *Dasik* added with various levels of green tea

6) 물성적 품질 변화의 변인분석

첨가되는 녹차분말과 첨가비율이 기계적 특성치에 미치는 영향을 검증한 결과는 Table 11과 같다.

녹차분말 첨가 함량의 변수가 물성에 미치는 영향을 분석한 결과 녹차 분말 첨가는 모든 물성 측정치에 유의적으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 녹차분말 첨가가 다식의 경도와 부착성, 탄력성에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

Table 11. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with various levels of powder

Texture characteristics	F-value
	Added green tea percent
Hardness	10.68***
Adhesiveness	45.61****
Springiness	7.88**
Cohesiveness	11.09***
Gumminess	9.88***
Chewiness	6.39**

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001 **** p<.0001

7) 관능적 품질 변화의 변인분석

첨가되는 녹차분말의 첨가비율이 관능검사에 미치는 영향을 분석하였으며 Table 12와 같다.

녹차 분말 첨가 비율을 달리한 관능평가 기호도 조사에서 다식의 색, 쓴맛($p < 0.001$)에 대한 큰 유의적인 차이를 나타내었고, 단맛 ($p < 0.01$)에 대한 다소의 유의차를 나타내어, 다식에 대해 녹차분말 첨가는 색과 맛에 대한 기호도에 영향을 주는 것으로 나타났다.

Table 12. Analysis of variance for sensory evaluation as affected by added with various levels of powder

Characteristics	F-value
	Added green tea percent
Color	24.80***
Sweetness	2.90*
Bitterness	20.35***
Moistness	1.71
Adhesiveness	0.25
Chewiness	0.58
Hardness	0.30
Overall acceptance	1.29

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

2. 올리고당 첨가 다식

1) 일반성분

녹차 분말 첨가 다식에 결착제로서 이소말토 올리고당과 프락토 올리고당을 첨가하여 제조한 다식의 일반성분은 Table 13과 같다.

이소말토 올리고당 첨가 다식(IMO-G)와 프락토올리고당 첨가 다식(FAO-G)의 조단백, 조지방, 조회분, 탄수화물은 각각 미량의 차이를 보이기는 하지만 유사한 값을 나타내어, 두 종류의 올리고당 첨가 다식의 일반성분에 있어서는 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

Table 13. Proximate composition of *Dasik* added with oligosaccharide D.B (%)

Compositions	Sample ¹⁾	
	IMO-G	FAO-G
Crude protein(g)	1.4	1.3
Crude Fat (g)	0.0	0.0
Carbohydrate(g)	79.9	80.0
Crude ash(%)	0.1	0.1

¹⁾IMO-G : green tea powder *Dasik* added with Isomaltooligosaccharides

FAO-G : green tea powder *Dasik* added with Fractooligosaccharides

2) 이화학적 분석

녹차 분말 첨가다식에 결착제로서 이소말토 올리고당(IMO-G)과 프락토 올리고당(FAO-G)을 첨가한 다식의 수분, 당도, pH, Aw를 측정한 결과는 Table 14와 같다.

다식의 수분함량은 IMO-G는 16.25, FAO-G는 15.75로 측정되어 프락토 올리고당 첨가 다식의 수분함량이 다소 많은 것으로 나타났다. 다식의 수분함량은 다식의 상당량을 차지하는 감자전분의 수분 함량이 17%로 다식의 수분함량이 전분 자체 보다 다소 낮은 값을 보인 것은 올리고당의 수분 보유력과 3.9%인 녹차 분말의 수분 흡수에 따른 결과라고 판단된다.

녹차 다식의 pH는 두 종류의 올리고당 첨가에서 각각 유의차를 보이지 않았으며, 앞선 본 실험의 녹차 8% 첨가 다식의 pH의 결과와 유사한 값을 나타내어, 올리고당 첨가가 다식의 pH에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

녹차 첨가 다식의 수분활성도는 IMO-G는 75.75, FAO-G는 73.95로 이소말토 올리고당 첨가 다식의 수분활성도가 다소 높은 값으로 측정되어 수분함량의 결과와 유사한 경향을 나타냈으며, 두 시료간의 유의적인 차이를 나타냈다.

Table 14. Moisture, sugar contents, pH and Aw of *Dasik* added with oligosaccharide

	Moisture(%)	Sugar content(°Bx)	pH	Aw
IMO-G ¹⁾	16.25±0.78 ^A	3.50±0 ^A	5.96±0 ^A	75.75±1.63 ^A
FAO-G	15.75±0.21 ^B	2.75±0.35 ^B	6.0±0.01 ^A	73.95±0.50 ^B
F-value	4.22 ^{**}	2.68	0.26	0.72

¹⁾IMO-G : green tea powder *Dasik* added with Isomaltooligosaccharides
 FAO-G : green tea powder *Dasik* added with Fractooligosaccharides

3) 물성 측정

이소말토올리고당과 프락토올리고당을 첨가한 녹차다식의 기계적 조직감을 측정한 결과는 Table 15와 같다.

경도(Hardness)는 IMO-G 보다 FAO-G이 더 단단함을 나타내었다. 또한 시료들간의 유의적인($p < 0.001$) 차이를 보이며 FAO-G가 가장 단단한 것으로 측정되었다. 녹차 첨가 다식의 경도가 높은 이러한 결과는 녹차 첨가량이 증가될수록 단단함이 증가되었다고 한 연구결과(Yun GY 등 2005)와 앞선 본 실험의 결과로 보아 녹차 첨가로 인해 경도가 높아진 것으로 판단된다. 그러나 Kim HJ(2004)등의 전분당 종류에 따른 흑임자다식의 연구에서는 올리고당 함량이 50%인 올리고당을 첨가한 다식의 경도가 가장 낮은 값을 나타내었다. 이러한 결과는 다식의 원재료의 차이와 올리고당 첨가 다식 제조 당시의 실내 온도와 계절적인 영향으로 인한 결과라 사료된다.

탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness)은 두 시료들간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 이러한 결과는 응집성이 제품의 형태를 이루는 내부결합의 강도로 표시되는(송 & 박 2000)것으로서 녹차 분말이 다식의 내부 강도를 약하게 한 것으로 판단된다.

검성(Gumminess)은 IMO-G, FAO-G가 각각 92.74, 155.18로 측정되어 프락토 올리고당의 검성이 높은 경향을 나타냈으며, 유의차를 나타냈다. 또한 씹힘성(Chewiness)도 역시 FAO-G 값이 높게 측정되었다.

Table 15. Texture characteristics of the *Dasik* added with oligosaccharide

Characteristics	Sample ¹⁾		
	IMO-G	FAO-G	F-value
Hardness	2483.54±492.46 ^B	3891.88±525.57 ^A	15.63***
Springiness	0.08±0.01 ^A	0.09±0.01 ^A	2.56
Cohesiveness	0.04±0.01 ^A	0.04±0.003 ^A	1.15
Gumminess	92.74±32.56 ^B	155.18±35.47 ^A	11.13***
Chewiness	7.90±3.27 ^B	13.32±4.25 ^A	10.80***

¹⁾IMO-G : green tea powder *Dasik* added with Isomaltooligosaccharides
 FAO-G : green tea powder *Dasik* added with Fractooligosaccharides

²⁾ A, B, C means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

4) 색도 측정

이소말토올리고당과 프락토올리고당을 첨가한 녹차다식의 색도를 측정한 결과는 Table 16과 같다.

명도를 나타내는 L값은 IMO-G, FAO-G가 각각 48.95, 47.59였으며 다식의 밝기가 어두운 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 Yun GY(2005) 등의 녹차첨가 다식, Kim JH(2007)의 클로렐라 첨가 다식, 연잎가루 첨가 다식(Yoon SJ, Noh KS 2009)에서 분말 첨가량이 증가될수록 다식의 밝기가 감소한다는 연구 결과와 일치함을 나타냈다.

적색도를 나타내는 a값은 음의 값으로 측정되었는데, 이러한 결과는 녹차다식이 녹색이기 때문인 것으로 판단되며 한편 프락토올리고당 첨가 시료군들의 값이 이소말토올리고당 첨가 시료군보다 다소 높은 경향을 나타내었다.

황색도를 나타내는 b값은 녹차다식 시료군의 황색도가 높은 경향을 보였으며 현저한 유의차($p < 0.001$)를 나타냈고, 프락토올리고당의 시료군이 이소말토올리고당 시료군보다 다소 낮은 황색도를 나타냈다.

Table 16. Hunter's color value of *Dasik* added with oligosaccharide

Hunter value	Sample ¹⁾		F-value
	IMO-G ¹⁾	FAO-G	
L	48.95±0.13 ^A	47.59±0.86 ^A	1.10
a	-6.30±0.10 ^A	-6.20±0.26 ^A	1.49
b	28.24±0.06 ^A	27.71±0.57 ^A	4.50

¹⁾IMO-G : Green tea powder *Dasik* added with Isomaltooligosaccharides
 FAO-G : Green tea powder *Dasik* added with Fractooligosaccharides

²⁾ A, B, C means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

5) 관능검사

이소말토올리고당과 프락토올리고당을 첨가한 녹차 다식의 관능 평가 기호도 조사를 실시한 결과는 Table 17, Figure 6과 같다.

다식의 색에 대한 기호도 평가에서는 유의적인 차이 없이 IMO-G가 5.78점으로 FAO-G보다 높은 점수를 받았으며, 단맛 정도에 대한 기호도 평가에서는 IMO-G의 점수가 6.90점으로 FAO-G보다 높은 점수를 받았다.

다식의 쓴맛을 나타내는 기호도 평가에서는 IMO-G가 쓴맛이 강하다는 평가 결과를 나타냈으며, 유의차를 보였다. 촉촉한 정도의 평가에서는 FAO-G가 높은 점수를 받았으며, 입안에 달라붙는 성질의 부착성과 씹힘성은 FAO-G를 더 선호하는 경향을 나타냈다.

전체적인 선호도에서는 씹힘성, 부착성 기호도 평가가 가장 높았던 FAO-G가 가장 좋은 선호도를 나타냈는데, 이러한 결과는 관능검사에서 다식의 맛이나 외관 뿐 아니라 저작성에서도 기호도에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다.

Table 17. Score of sensory evaluation for *Dasik* added with oligosaccharide

	Sample ¹⁾		
	IMO-G	FAO-G	F-value
Color	5.78±1.64 ^A	5.10±1.60 ^B	3.73*
Sweetness	4.20±1.23 ^B	5.10±1.20 ^A	0.89
Bitterness	6.90±0.74 ^A	4.80±1.93 ^B	3.18*
Moistness	3.80±0.79 ^B	5.0±1.94 ^A	5.48*
Adhesiveness	5.40±1.07 ^B	6.20±1.32 ^A	0.92
Chewiness	5.10±1.10 ^B	5.70±1.06 ^A	2.01*
Hardness	5.0±1.25 ^B	5.50±0.85 ^A	0.68
Overall acceptance	4.50±1.27 ^B	6.0±1.15 ^A	2.50**

¹⁾ IMO-G : green tea powder *Dasik* added with Isomaltooligosaccharides
 FAO-G : green tea powder *Dasik* added with Fractooligosaccharides

²⁾ A, B, C means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

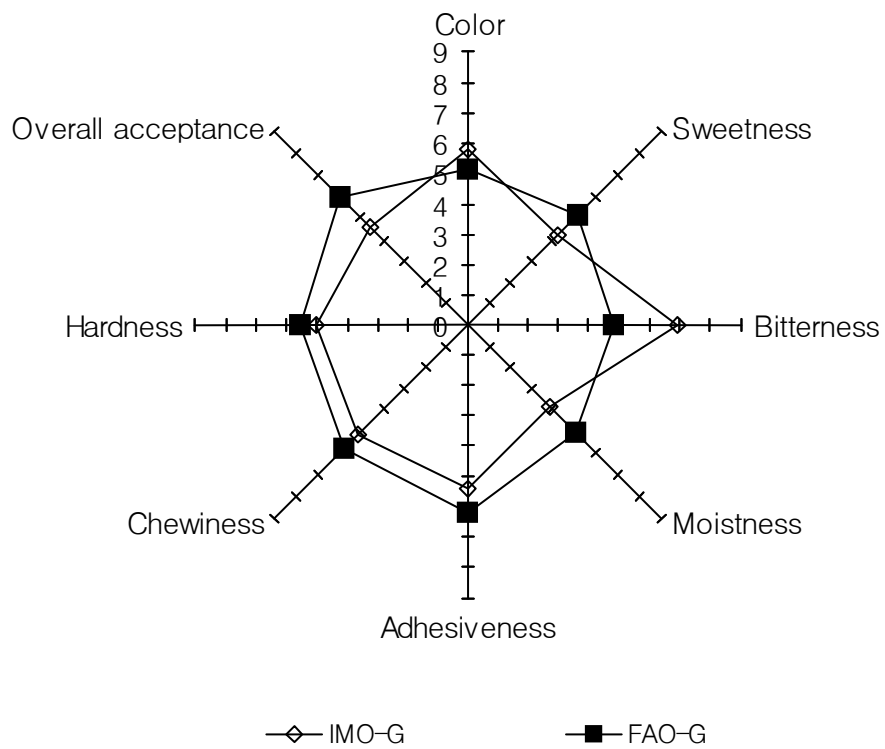


Figure 6. Sensory evaluation scores of *Dasik* added with oligosaccharide

6) 물성적 품질 변화의 변인분석

녹차 분말 첨가와 올리고당 첨가가 기계적 특성치에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 18과 같다.

녹차첨가 다식에서 올리고당 첨가가 물성에 미치는 영향을 분석한 결과 경도와 검성에서 유의차($p < 0.01$)를 나타냈고, 씹힘성에서도 유의적($p < 0.05$)인 차이를 나타냈다. 이러한 결과로 결착제로서의 올리고당 첨가는 경도에 영향을 미치는 것을 알 수 있었으며, 다식에 녹차 분말을 첨가함으로써 경도와 탄력성($p < 0.05$)에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 18. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with oligosaccharide and powder

Texture characteristics	F-value	
	Added oligosaccharides	Added green tea powder
Hardness	20.19**	11.47*
Springiness	0.75	18.21*
Cohesiveness	4.81	2.97
Gumminess	11.47**	0.03
Chewiness	5.40*	0.60

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$ **** $p < 0.0001$

7) 관능적 품질 변화의 변인분석

녹차분말 첨가와 올리고당 첨가가 관능적으로 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 19와 같다.

녹차분말과 올리고당의 첨가가 관능적 품질 특성에서 유의적인 차이를 나타내지 않아, 다식에 올리고당을 첨가한 것이 관능적 품질 변화에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

관능적 품질 변인 분석 결과 녹차 첨가 다식에 올리고당을 첨가한 것이 품질 특성에 영향을 미치지 않음을 볼 수 있었으며, 본 연구의 다식 제조 시 결착제로서 올리고당을 대체 할 결착제의 대안이 필요할 것으로 판단된다.

Table 19. Analysis of variance for sensory evaluation as affected by added with oligosaccharide and green tea powder

Characteristics	F-value	
	Added oligosaccharides	Added green tea powder
Color	0.05	3.16
Sweetness	0.24	0.40
Bitterness	1.30	0.25
Moistness	0.11	3.07
Adhesiveness	0.07	0.10
Chewiness	0.09	0.16
Hardness	0.14	0.08
Overall acceptance	0.15	1.32

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

3. 당알콜 첨가 다식

1) 일반성분

각기 다른 종류의 당알콜을 첨가하여 제조한 녹차다식의 일반성분을 측정 한 결과는 Table 20과 같다.

당알콜 첨가 녹차다식의 조단백은 소르비톨 첨가 다식이 다소 적은 함량을 나타내었고, 조지방은 자일리톨 첨가 다식을 제외하고는 미량 측정되었다. 탄수화물의 함량은 에리스리톨 첨가 다식이 72.1g으로 가장 낮게 측정되었고, 만니톨 첨가 다식이 80.0g으로 높은 값을 나타냈다. 조회분의 함량은 4가지 시료 모두 동일한 값으로 측정되었다.

Table 20. Proximate composition of Green tea *Dasik* added with sugar alcohol D.B (%)

Sample ¹⁾	Compositions			
	Crude protein(g)	Crude Fat(g)	Carbohydrate(g)	Crude ash(%)
GE	1.3	0.7	72.1	0.4
GXY	1.3	0.0	77.7	0.4
GM	1.3	0.5	80.0	0.4
GS	1.2	0.5	74.7	0.4

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea *Dasik* added with Mannito
GXY : Green tea *Dasik* added with xylitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

2) 이화학적 분석

각기 다른 종류의 당알콜을 첨가하여 제조한 녹차다식의 수분, 당도, pH, 수분활성도를 측정된 결과는 Table 21과 같다.

다식의 수분함량은 솔비톨 첨가(GS) 다식이 14.80(%)으로 가장 높은 값을 보였고, 자일리톨 첨가(GXY) 다식의 수분함량이 9.9(%)로 낮은 함량을 나타냈으며 시료들간의 유의적인($p < 0.001$) 차이를 나타냈다.

당도 측정에서는 GXY가 4.8(°Bx)로 가장 높은 당도를 나타냈고, GS가 2.75(°Bx)로 가장 낮은 값을 나타냈으며, pH에서는 GM이 6.16으로 높은 값을 보였고, GXY가 5.61로 낮게 측정되었으며, 시료들간의 유의차($p < 0.001$)를 볼 수 있었다.

수분활성도는 식품의 저장성을 간접적으로 표시해주는 지표이며, 자일리톨과 솔비톨은 수분 활성도를 낮추어 주는 물질(humectant)로 알려져 있다(Noh BS and Kim SY 2000). 본 실험의 결과 시료들간의 수분활성도의 유의적인 차이는 없었으나 자일리톨 첨가 다식(GXY)의 수분활성도가 다른 시료들과 비교하여 가장 낮은 결과를 보인 것으로 보아 자일리톨 첨가 다식의 저장성에 대해서 유용한 효과가 있을 것으로 사료된다.

Table 21. Moisture, sugar contents, pH and Aw of Green tea *Dasik* added with sugar alcohol

	Moisture(%)	Sugar content(°Bx)	pH	Aw
GE ¹⁾	13.70±0.42 ^A	4.10±0.14 ^A	6.08±0.01 ^B	72.25±0.49 ^A
GXY	9.90±0 ^B	4.80±0.28 ^A	5.61±0.03 ^C	71.70±2.97 ^A
GM	13.55±0.64 ^A	3.25±0.35 ^B	6.16±0.03 ^A	73.85±0.49 ^A
GS	14.80±0.28 ^A	2.75±0.35 ^B	6.01±0.04 ^B	74.50±1.27 ^A
F-value	400.57 ^{***}	18.84 ^{***}	137.71 ^{***}	1.27

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea*Dasik* added with Mannitol
GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol GS : Green tea*Dasik* added with sorbitol

²⁾ A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

3) 물성 측정

당알콜을 첨가하여 제조한 녹차다식의 기계적 조직감을 측정한 결과는 Table 22와 같다.

경도(Hardness)는 유의적인 차이는 없었으나 GE의 측정치가 다소 높은 경향을 나타내었고 GXY, GS의 측정치는 유사한 경도를 나타냈다. 그러나 GM은 다식 제조 시 전혀 뭉침성이 없었기 때문에 측정 불가능했다. 이는 만니톨이 낮은 용해도로 인하여 때 다른 당알콜보다 쉽게 결합되기 어려운 문제를 갖고 있었기(Noh BS, Kim SY 2000) 때문으로 판단된다. 또한 본 실험의 올리고당, 설탕시럽 첨가다식의 단단한 정도와는 낮은 수준의 측정치를 나타냈는데, 이것은 당알콜의 물리적인 특성으로 인하여 뭉침성이 약한 특징 때문인 것으로 사료된다.

깨짐성(Fracturability) 측정에서는 경도 측정과는 다소 차이를 나타내었는데, 경도가 단단한 GE가 깨짐성이 가장 약한 것으로 측정되었다. 이는 단단함 정도가 강했기 때문에 깨짐성도 역시 약하게 측정되었을 것이라 판단된다. 또한 시료들간의 유의차는 보이지 않았다.

부착성(Adhesiveness)에서는 약한 깨짐성을 나타낸 GE의 부착성이 가장 낮게 측정되었고, GS의 측정값이 다소 높은 부착성을 보였고, 시료들과 다소의 유의차($p < 0.05$)를 나타냈다.

탄력성(Springiness)과 응집성(Cohesiveness)은 GE의 값이 다소 높은 경향을 보였고, GXY, GS는 유사한 측정치를 나타냈다.

씹힘성(Chewiness)의 측정에서는 단단한 정도가 가장 강했던 GE의 측정치가 역시 높은 결과를 나타내었다. 에리스리톨 시럽은 열원에서 멀어지는 순간부터 결정화가 되었는데, 이러한 현상은 에리스리톨의 용해도가 낮아 결정화가 쉽게 일어났기(Noh BS, Kim SY 2000) 때문으로 판단되며, 아울러 만니톨과 함께 다식의 뭉침성에 따른 물성 개선을 위해서는 대체 결착제 첨가가 요구되는 바이다.

Table 22. Texture characteristics of the Green tea *Dasik* added with sugar alcohol

Characteristics	Sample ¹⁾				F-value
	GE	GXY	GS	GM ²⁾	
Hardness	1006.21 ±610.03 ^A	451.49 ±35.69 ^A	450.11 ±116.33 ^A	-	2.80
Fracturability	124.76 ±170.32 ^A	350.36 ±71.53 ^A	232.10 ±166.31 ^A	-	1.09
Adhesiveness	0.21 ±0.41 ^B	1.05 ±0.09 ^{BA}	1.52 ±0.63 ^A	-	4.20 *
Springiness	0.22 ±0.08 ^A	0.06 ±0.003 ^B	0.06 ±0.01 ^B	-	12.63**
Cohesiveness	0.08 ±0.04 ^A	0.04 ±0.01 ^A	0.05 ±0.01 ^A	-	2.90
Chewiness	23.98 ±26.83 ^A	1.0 ±0.32 ^A	1.44 ±0.60 ^A	-	2.68

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol

GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol

GS : Green tea *Dasik* added with sorbitol

²⁾ Not measure

³⁾ A, B, C means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

4) 색도 측정

당알콜을 첨가한 녹차다식의 색도를 측정한 결과는 Table 23과 같다.

명도를 나타내는 L값은 자일리톨 첨가 녹차다식(GXY)의 밝기가 낮은 경향을 보였고, GS, GM 시료군은 각각 63.28, 63.15로 유사한 밝기를 나타냈으며, GE가 68.2로 가장 밝은 것으로 측정되었다.

앞서 본 실험의 시럽을 결착제로 하여 녹차분말 8% 첨가 다식의 L값이 59.21이었던 것을 감안할 때 당알콜의 첨가가 다식의 밝기에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

적색도를 나타내는 a값은 L값이 가장 낮았던 GXY의 값이 가장 낮게 측정되었고, GE는 높은 a값을 나타내었으며, 시료들간의 유의차 ($p < 0.01$)를 볼 수 있었다.

황색도를 나타내는 b값은 GM, GXY가 높게 측정되었으며, 적색도가 높게 측정된 GE의 황색도는 가장 낮은 값을 나타냈다.

Table 23. Hunter's color value of Green tea *Dasik* added with sugar alcohol

Sample ¹⁾	Hunter value		
	L	a	b
GE	68.02±0.32 ^A	-5.42 ±0.01 ^A	18.86 ±0.08 ^B
GXY	62.21±0 ^B	-6.09 ±0.04 ^C	21.55 ±0.01 ^A
GM	63.15±0.05 ^B	-5.70 ±0.13 ^B	21.13 ±1.46 ^A
GS	63.28±0.08 ^B	-5.82 ±0.03 ^B	20.13 ±0.04 ^{BA}
F-value	99.73 ^{***}	33.01 ^{**}	5.38 [*]

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea*Dasik* added with Mannito
GXY : Green tea *Dasik* added with xylitol GS : Green tea*Dasik* added with Sorbitol

² A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

5) 관능검사

당알콜 첨가 녹차다식의 관능평가의 기호도 조사를 실시한 결과는 Table 24, Figure 7과 같다.

당알콜 첨가 녹차다식의 색 평가에서는 뭉침성이 떨어졌던 GM을 제외하고는 GE는 5.3점, GXY, GS는 각각 5.6점을 받아 시료들 사이의 유의적인($p < 0.001$) 차이를 나타냈다.

단맛에 대한 평가에서는 소르비톨 첨가한 GS가 5.1점으로 높은 시료들 중 높은 점수를 받았다. 만니톨은 3.4점으로 낮은 점수를 받았는데, 이는 만니톨의 뭉침성이 없는 외관상의 상태가 평가에 영향을 미친 것으로 판단된다. 또한 상대적 감미도가 낮은(0.5~0.7) 솔비톨(Noh BS, Kim SY 2000)의 첨가는 다식의 단맛에 대한 평가가 가장 좋은 이유는 솔비톨의 상쾌한 단맛이 영향을 미친 것으로 사료된다.

쓴맛에 대한 평가에서는 단맛의 정도가 가장 높다고 평가되었던 GS의 쓴맛이 높은 평가를 받았고, GM이 가장 낮은 점수를 받았다. 이것은 솔비톨이 갖는 상쾌한 단맛의 영향으로 강한 맛이 쓴맛과 단맛으로 느껴졌기 때문으로 생각된다.

촉촉한 정도에 대한 평가에서는 $GM < GE < GXY < GS$ 의 순으로 평가되었으며, 부착성과 씹힘성에 대한 평가에서는 본 실험의 시럽첨가다식, 올리고당 첨가 다식의 결과와는 다소 낮은 점수를 받았다. 이는 당알콜 첨가 다식의 뭉침성이 다소 약했기 때문으로 판단된다.

전체적인 선호도에 대한 평가에서는 모든 항목에서 전반적으로 낮은 점수를 받은 GM이 2.0점으로 가장 낮은 선호도를 나타냈으며, 그 다음으로 GE가 2.20을 받았으며, 4.3점을 받은 GXY와 3.70을 받은 GS의 선호도가 시료들 중 높은 점수를 받았다.

이러한 결과로 볼 때 상대적 감미도도 설탕과 유사하며, 시원한 청량감을 갖는 자일리톨과 솔비톨 첨가 녹차다식의 개발에 유용한 결과가 될 것으로 사료된다.

Table 24. Score of sensory evaluation for Green tea *Dasik* added with sugar alcohol

	Sample ¹⁾				F-value
	GE	GXY	GS	GM	
Color	5.30±1.16 ^A	5.60±0.97 ^A	5.60±0.70 ^A	2.0±0.71 ^B	34.48 ^{***}
Sweetness	4.30±1.25 ^{B^A}	4.60±1.07 ^A	5.10±0.88 ^A	3.40±1.26 ^B	4.01 [*]
Bitterness	5.70±1.77 ^A	5.50±1.18 ^A	6.10±1.37 ^A	1.70±0.82 ^B	23.75 ^{***}
Moistness	2.70±1.06 ^B	3.10±1.52 ^B	4.30±0.67 ^A	1.30±0.48 ^C	14.81 ^{***}
Adhesive- ness	3.20±1.03 ^B	4.30±1.42 ^A	3.0±0.94 ^B	1.10±0.32 ^C	17.38 ^{***}
Chewiness	2.40±1.35 ^A	2.90±0.57 ^A	3.10±1.10 ^A	1.30±0.48 ^B	7.24 ^{***}
Hardness	3.60±1.51 ^B	4.20±0.92 ^{BA}	5.10±1.85 ^A	1.30±0.67 ^C	15.03 ^{***}
Overall acceptance	2.20±1.23 ^B	4.30±1.49 ^A	3.70±0.67 ^A	2.0±0.82 ^B	10.44 ^{***}

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol
 GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol GS : Green tea *Dasik* added with sorbitol

²⁾ A, B, C means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

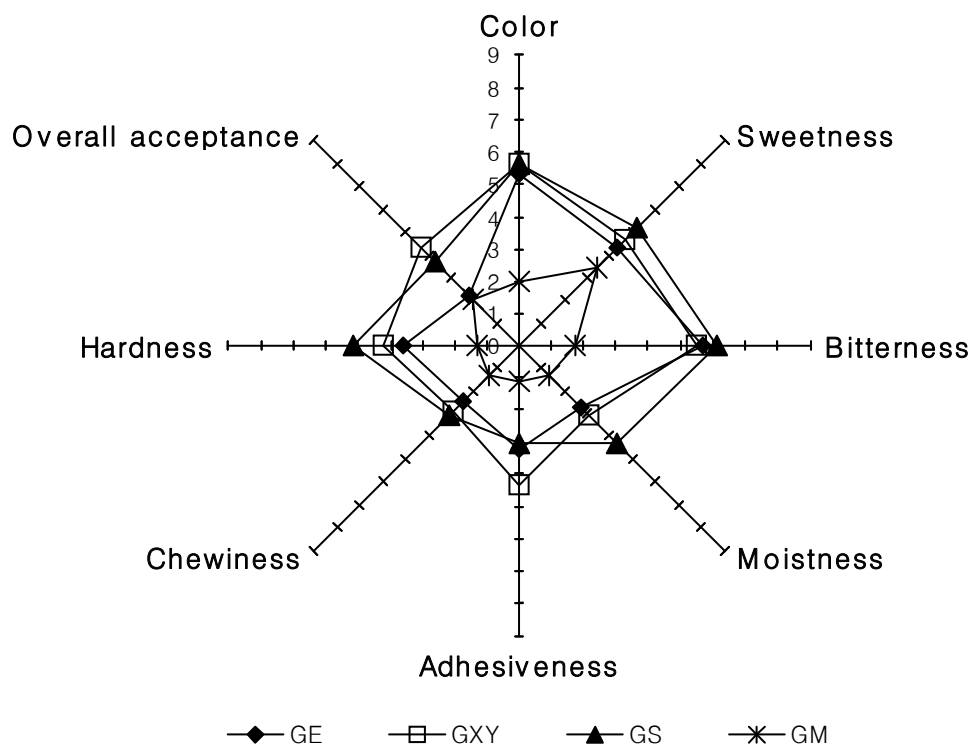


Figure 7. Sensory evaluation scores of Green tea *Dasik* added with sugar alcohol

6) 물성적 품질 변화의 변인분석

첨가되는 녹차분말과 당알콜이 기계적 특성치에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 25와 같다.

다식의 물성적 품질 특성에서는 분말 첨가가 깨짐성과 응집성에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 당알콜 첨가의 영향에서는 깨짐성과 탄력성, 응집성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 당알콜 첨가 다식의 조직 특성이 약하여 응집성이 바람직하지 않았던 결과와 관계가 있는 것으로 사료된다.

녹차 다식에 당알콜을 첨가가 물성적 품질 변화에서는 모두 유의적인 차이를 나타내어, 당알콜 첨가가 물성적 변화에 영향을 미친 것으로 나타났으며, 탄력성에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 25. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with sugar alcohol and green tea powder

Texture characteristics	F-value	
	Add sugar alcohol	Added green tea powder
Hardness	10.66**	8.94**
Fracturability	14.96**	8.82**
Adhesiveness	6.26*	11.6**
Springiness	7.99*	40.53****
Cohesiveness	18.98***	10.25**
Chewiness	2.80	8.61**

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001 **** p<.0001

7) 관능적 품질 변화의 변인분석

녹차 분말과 당알콜이 관능검사에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 26과 같다.

다식 제조 시 분말 첨가가 관능적 평가항목인 색상에 대한 평가에서 유의적으로($p < 0.0001$) 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 쓴맛에도 어느 정도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 당알콜 첨가가 녹차 다식의 색을 다소 흐리게 하는 경향이 있었던 결과와 연관이 있는 것으로 사료된다.

다식 제조 시 당알콜 첨가는 관능적 특성에 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 전체적인 선호도에서 당알콜 첨가가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 올리고당 첨가 다식에서 올리고당 첨가가 영향을 미치지 않는 것과는 다르게 당알콜 첨가가 다식의 관능적 특성에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

이러한 결과 다식 제조 시 당알콜이나 녹차 첨가가 기호도에 영향을 미치지 않아 다식이 거부감이 들지 않은 것으로 평가되어므로 당알콜 첨가한 다양한 다식의 제조가 가능하리라고 판단된다.

Table 26. Analysis of variance for sensory evaluation as affected by added with sugar alcohol and green tea powder

Characteristics	F-value	
	Added sugar alcohol	Added green tea powder
Color	160.06***	0.10
Sweetness	0.09	0.30
Bitterness	23.70**	0.18
Moistness	0.03	3.18
Adhesiveness	3.65	1.84
Chewiness	3.99	0.00
Hardness	1.18	1.08
Overall acceptance	4.16*	0.82

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

8) 수분함량에 의한 품질 변화의 변인분석

첨가되는 분말과 당알콜이 다식의 수분에 미치는 영향과 녹차분말 첨가와 당알콜 첨가가 수분에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 27과 같다.

다식에 첨가되는 녹차분말과 당알콜이 다식의 수분함량에 유의적인 차이를 보인 것으로 보아 녹차분말 첨가가 다식의 수분 변화에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 이것으로 본 실험에서 당알콜을 첨가한 다식의 수분 함량이 다소 낮아진 결과와 같이 당알콜과 녹차분말이 다식의 수분함량에 영향을 미쳐서 조직 특성에도 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

Table 27. Analysis of variance for moisture as affected by added with sugar alcohol and powder

Variables	F-value
	Moisture
Added sugar alcohol	3.31*
Added green tea powder	1577.40**

* p<.05 ** p<.0001

4. 한천 첨가 다식

1) 일반성분

당알콜 첨가 다식의 조직감을 개선하고자 녹차다식에 한천을 첨가하여 제조한 다식의 일반성분 분석은 Table 28과 같다.

녹차 다식의 조단백은 각각 2.0~2.3사이의 함량을 나타내며, GM이 높은 함량을 보였다. 조지방의 경우 GE, GS가 0.5g 으로 동일량을 나타냈고, GXY, GM도 역시 0.4로 같은 함량을 나타냈으며, 조회분의 경우 동일량 측정되었다. 탄수화물은 GS가 58.5g으로 높은 값을 나타냈고, GM은 55.8g으로 가장 낮은 값을 나타냈다.

Table 28. Proximate composition of Green tea *Dasik* added with agar D.B (%)

Sample ¹⁾	Compositions			
	Crude protein(g)	Crude Fat(g)	Carbohydrate(g)	Crude ash(%)
GE	2.0	0.5	57.5	0.3
GXY	2.1	0.4	56.5	0.3
GM	2.3	0.4	55.8	0.3
GS	2.1	0.5	58.5	0.3

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea *Dasik* added with Mannito
 GXY : Green tea *Dasik* added with xylitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

³⁾ A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test. * p< 0.05 ** p< 0.01 *** p< 0.001

2) 이화학적 분석

(1) 수분함량

한천 첨가 당알콜 녹차다식의 수분함량을 저장 기간에 따라 측정한 결과는 Table 29와 같다.

녹차다식의 저장 직후(oday) 각 시료의 수분함량은 GM이 34.65%로 높은 함량을 나타냈고, GE가 30.03으로 낮은 수분 함량을 나타냈으며 전체적으로는 한천 첨가 다식의 수분 함량이 30% 이상을 나타냈다. 이러한 수분 함량의 결과는 한천 무첨가 녹차다식 9.90~14.80%와 비교하여 현저히 높은 수분 함량을 나타냈는데, 이는 한천(졸상태) 첨가로 인한 결과로 판단된다.

저장기간에 따라서는 전반적으로 모든 시료군에서 저장이 진행되는 동안 다소의 증감을 나타내기는 했지만, 저장 3일 째 수분 함량이 증가됨을 볼 수 있었고, 저장에 따른 큰 유의차($p < 0.001$)는 GXY에서만 나타났다.

수분함량 20~50%(A_w 0.78)의 식품은 중간수분 식품으로서 저장성에 있어서 다른 범위의 수분을 가진 식품에 비해 미생물 영향을 덜 받는다고 하였다(Hwang CH 2008).

Table 29. Moisture contents of sugar alcohol green tea *Dasik* added with agar during storage

(%)

sample	Storage period (days)				F-value
	0	1	2	3	
GM	34.65 ±3.32 ^{Aa}	32.95 ±1.06 ^{Ba}	32.80 ±0.28 ^{Ba}	35.40 ±2.12 ^{Aa}	0.78
GE	30.03 ±3.78 ^{BAb}	35.20 ±1.84 ^{BAba}	37.35 ±0.49 ^{Aa}	34.70 ±0.14 ^{Aba}	3.72*
GXY	34.50 ±0 ^{Aa}	38.10 ±0.28 ^{Aa}	37.85 ±0.21 ^{Aa}	36.60 ±2.26 ^{Ab}	65.26***
GS	31.05 ±4.74 ^{BAa}	28.45 ±0.64 ^{Ca}	37.40 ±0.14 ^{Aa}	33.0 ±4.10 ^{Aa}	2.87
F-value	2.77*	26.58**	115.93***	0.68	

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol
GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol
GS : Green tea *Dasik* added with sorbitol

² a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾ A, B, C means in a column preceded by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

(2) 당도

한천 첨가 당알콜 녹차다식의 당도를 저장 기간에 따라 측정한 결과는 Table 30과 같다.

녹차다식의 제조 직후 각 시료의 당도는 GS가 1.83으로 높은 당도를 나타냈고, GE가 1.48로 가장 낮은 당도를 나타냈으며 시료들 간의 유의차($p < 0.05$)를 볼 수 있었다.

전반적으로 당도는 1.20~1.90($^{\circ}\text{Bx}$)의 범위로 한천 무첨가 녹차 다식의 당도보다 현저히 낮은 경향을 보였는데, 이는 한천이 40% 첨가되어 당도가 희석되었기 때문으로 판단된다.

한편 당도의 변화는 시료들간의 유의차만 보일 뿐, 저장에 따른 녹차 다식의 당도의 변화는 GM을 제외하고는 작은 유의차($p < 0.05$)를 보였고, 저장이 진행됨에 따라 다소의 증감을 보이지만 전체적으로 큰 변화를 볼 수 없었다. 이러한 결과는 다식에 첨가된 당 함량이 55%로 일정했기 때문으로 사료된다. 아울러 본 실험 결과로 녹차다식의 당도는 저장 기간에 따른 영향을 받지 않는 것으로 사료된다.

Table 30. Sugar contents of sugar alcohol *Dasik* added with agar during storage (°Bx)

sample	Storage period (days)				F-value
	0	1	2	3	
GM	1.63±0.15 ^{Aa}	1.90±0.22 ^{Aa}	1.85±0.17 ^{Aa}	1.50±0.37 ^{Aa}	2.33
GE	1.48±0.39 ^{Aba}	1.20±0.10 ^{Cb}	1.38±0.10 ^{Cba}	1.75±0.13 ^{Aa}	2.46*
GXY	1.63±0.15 ^{Aba}	1.83±0.10 ^{Aa}	1.68±0.10 ^{BAa}	1.45±0.07 ^{Ab}	5.52*
GS	1.83±0.06 ^{Aa}	1.55±0.13 ^{Bb}	1.53±0.10 ^{BCb}	1.65±0.07 ^{Aba}	6.52*
F-value	1.08*	14.52***	11.52***	1.00	

¹GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol
GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol
GS : Green tea *Dasik* added with sorbitol

³) a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

⁴) A, B, C means in a column preceded by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

(3) 수분활성도(Aw)

한천 첨가 당알콜 녹차다식의 수분활성도를 저장 기간에 따라 측정한 결과는 Table 31과 같다.

녹차다식의 제조 직후 수분활성도는 GM이 94.15(%)로 매우 높게 측정되었고, GE가 88.50으로 가장 낮은 수분활성도를 나타내어 한천 무첨가 녹차 다식의 시료군(Aw 약70~73%)과 현저한 차이를 볼 수 있었다.

저장이 진행됨에 따라 수분활성도의 결과는 시료들간의 유의적인 차이가 있을 뿐, 제조 직후와 저장 3일째의 수분활성도의 변화가 거의 없는 것을 볼 수 있었다. 따라서 높은 수분활성도로 인해 유해 미생물들의 번식이 용이한 조건임을 나타낸 결과라 판단되며, 저장에 따른 포장법의 개발의 필요성이 요구될 것으로 사료된다.

Table 31. Water activity of sugar alcohol *Dasik* added with agar during storage (%)

sample	Storage period (days)				F-value
	0	1	2	3	
GM	94.15 ±0.07 ^{Ab}	94.25 ±0.21 ^{Ab}	94.90 ±0.28 ^{Aa}	94.00 ±0.14 ^{Ab}	8.40*
GE	88.50 ±1.02 ^{Ca}	89.75 ±0.07 ^{Da}	89.80 ±0.85 ^{Ba}	88.35 ±0.07 ^{Ca}	2.19
GXY	90.05 ±0.07 ^{CBa}	90.40 ±0.14 ^{Ca}	89.45 ±1.20 ^{Ba}	90.70 ±0.14 ^{Ba}	1.55
GS	90.60 ±0.28 ^{Ba}	91.30 ±0.14 ^{Ba}	90.90 ±0.71 ^{Ba}	90.70 ±0 ^{Ba}	1.28
F-value	26.55***	351.19***	18.25**	959.22***	

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol
GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol
GS : Green tea *Dasik* added with sorbitol

³⁾ a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ A, B, C means in a column preceded by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

(4) pH

한천 첨가 당알콜 녹차다식의 pH를 저장 기간에 따라 측정한 결과는 Table 32와 같다.

녹차다식의 제조 직후 pH는 6.08~6.21의 범위를 나타내었고, GM의 pH가 가장 낮게 측정되었으며 한천 무첨가 녹차다식의 pH(5.61~6.16) 범위보다 다소 높은 값을 나타내었다.

저장에 따른 pH의 변화 양상은 저장 1일에 전반적으로 다소 급격히 낮아지는 경향을 보였으나, 1일 이후에는 저장 시간이 진행됨에 따라 점차 감소하는 경향을 나타냈고, 저장에 따른 유의차($p < 0.001$)를 모두 나타냈다. 이렇게 저장이 진행됨에 따라 pH가 낮아지는 것은 일반적으로 탄수화물을 많이 함유한 식품은 세균에 의해 유기산 발효를 일으켜 pH가 저하되기 때문에(food hygiene and haccp 2008) 다식시료의 환경에 영향을 미쳤을 것이라고 판단된다.

Table 32. pH of sugar alcohol *Dasik* added with agar during storage

sample	Storage period (days)				F-value
	0	1	2	3	
GM	6.08 ±0.01 ^{Ba}	6.02 ±0.01 ^{Ac}	6.05 ±0.01 ^{Cb}	5.29 ±0.03 ^{Cd}	2926.78 ^{***}
GE	6.21 ±0.07 ^{Aa}	6.00 ±0.04 ^{BAc}	6.08 ±0.01 ^{BAb}	5.98 ±0.02 ^{Bc}	32.97 ^{***}
GXY	6.13 ±0.01 ^{Ba}	5.83 ±0.03 ^{Cd}	6.08 ±0.01 ^{Ab}	6.04 ±0.02 ^{Ac}	309.22 ^{***}
GS	6.13 ±0.02 ^{Ba}	5.98 ±0.02 ^{Bd}	6.07 ±0.01 ^{Bb}	6.01 ±0.04 ^{BAc}	44.52 ^{***}
F-value	5.62 ^{**}	35.19 ^{***}	23.29 ^{***}	494.40 ^{***}	

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol
GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol
GS : Green tea *Dasik* added with sorbitol

³⁾ a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ A, B, C means in a column preceded by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

3) 물성 측정

한천을 첨가한 당알콜 녹차다식의 기계적 조직감을 측정한 결과는 Table 33과 같다.

한천 첨가 녹차 다식의 경도(Hardness)는 제조 직후 GM의 단단한 정도가 가장 낮은 값을 나타내었지만, 한천 무첨가군의 녹차다식의 경도 측정 시 측정불가였던 GM의 조직특성이 한천을 첨가함으로써 개선되었음을 볼 수 있었다. 전반적으로 단단함의 정도가 한천 무첨가군에 비해 개선됨을 나타냈다.

저장에 따른 단단한 정도의 변화 양상은 저장이 진행됨에 따라 단단함이 증가되어 유의적인($p < 0.001$) 차이를 나타냈다.

깨짐성(Fracturability) 측정에서는 GM이 5.27로 높은 깨짐성을 나타냈고, 시료들간의 유의적인 차이는 볼 수 없었으며, 저장이 진행됨에 따라 다소의 증감 경향을 보이며 측정치가 높아지는 유의차($p < 0.05$)를 나타냈다. 한편 다른 시료군들의 깨짐성의 변화는 다소의 증감은 보이나, 저장에 따른 큰 유의차가 없음을 볼 수 있었다.

부착성(Adhesiveness)에서는 제조 직후 GS의 값이 음(-)의 값으로 매우 낮은 측정치를 나타냈으며, GE의 부착성이 음의 값으로 높은 측정치를 나타냈다. 저장에 따른 부착성의 변화는 GXY, GS에서 저장이 진행됨에 따라 음(-)의 값을 나타내고, 불규칙한 증감을 보이며 유의적인($p < 0.001$) 차이를 나타냈다.

응집성(Cohesiveness)에서 제조직후 GS가 시료들 중 높은 값을

나타냈고, GE가 0.1로 낮은 값을 나타내었다. 저장에 따른 변화에서는 GM이 저장이 진행됨에 따라 저장 1주에 다소 낮은 값을 나타냈으나 점차 증가하는 경향을 보이며 유의차($p < 0.001$)를 나타냈다.

씹힘성(Chewiness)에서 제조 즉시 GM이 가장 높은 값을 나타내었고, GE가 낮은 값을 나타내었다. 즉 GM은 단단한 정도의 측정치가 가장 높았기 때문에 씹힘성의 측정치도 증가했던 것으로 판단된다. 저장이 진행됨에 따라서는 GE의 경우 저장 직후보다 저장 1일째 다소 높아지다가 2일째 다소 감소하여 저장 3일에는 제조 직후보다는 높은 값을 나타내어 저장에 따라 값이 높아지는 경향을 나타냈다.

이러한 결과로 뭉침성 및 조직 특성이 약한 당알콜 첨가 다식에 한천 첨가가 다식의 조직감을 현저히 개선시켰다고 판단된다.

Table 33. Texture profile analysis of sugar alcohol *Dasik* added with agar during storage

Texture parameters	Storage period (days)				F-value	
	0	1	2	3		
Hardness	GM	1019.79 ±171.55 ^{Cc}	4527.76 ±1312.77 ^{BAb}	5496.45 ±354.48 ^{Ab}	7199.05 ±130.18 ^{BAa}	29.43 ^{***}
	GE	2924.03 ±510.83 ^{Ba}	3038.15 ±485.55 ^{Ba}	3090.19 ±926.53 ^{Ba}	3429.99 ±1042.63 ^{Ca}	0.23
	GXY	3085.39 ±255.82 ^{Bc}	4808.79 ±724.56 ^{AcB}	5952.70 ±823.94 ^{Ab}	9261.37 ±1950.15 ^{Aa}	16.05 ^{***}
	GS	3474.34 ±596.10 ^{Ab}	3859.83 ±649.66 ^{Bb}	4625.03 ±772.55 ^{BAba}	5427.53 ±484.49 ^{Ba}	5.58 ^{**}
F-value	20.82 ^{***}	18.53 ^{***}	4.81 [*]	14.45 ^{***}		
Cohesive- ness	GM	0.13 ±0.01 ^{Bb}	0.08 ±0.02 ^{Cc}	0.13 ±0.01 ^{Bb}	0.17 ±0.01 ^{Aa}	24.06 ^{***}
	GE	0.10 ±0.03 ^{Ca}	0.09 ±0.02 ^{BCa}	0.10 ±0.01 ^{Ca}	0.08 ±0.01 ^{Ca}	1.95
	GXY	0.14 ±0.01 ^{Ba}	0.13 ±0.02 ^{Aa}	0.16 ±0.02 ^{Ba}	0.16 ±0.01 ^{Aa}	2.41
	GS	0.16 ±0.02 ^{Aa}	0.12 ±0.01 ^{BAc}	0.15 ±0.01 ^{BAba}	0.13 ±0.01 ^{Bbc}	5.36 [*]
F-value	12.59 ^{**}	4.42 ^{**}	12.17 ^{***}	41.94 ^{***}		

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol C'E : Catechin *Dasik* added with Erythritol
GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol CXY : Catechin *Dasik* added with Xylitol

2) a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

3) A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 33. Continued

Texture parameters	Storage period (days)				F-value	
	0	1	2	3		
Chewiness	GM	189.12 ±28.71 ^{Ab}	114.56 ±6.53 ^{Ad}	112.25 ±38.05 ^{Bc}	301.75 ±19.28 ^{Ba}	48.76 ^{***}
	GE	43.73 ±8.27 ^{Da}	59.61 ±26.28 ^{Ba}	52.25 ±22.43 ^{Ba}	52.17 ±23.60 ^{Ca}	0.28
	GXY	80.45 ±13.97 ^{Cb}	148.50 ±12.36 ^{Ab}	244.53 ±101.26 ^{Ab}	500.84 ±140.62 ^{Aa}	13.41 ^{***}
	GS	114.25 ±9.51 ^{Bb}	114.14 ±31.83 ^{Ab}	134.31 ±28.30 ^{Bba}	174.96 ±33.31 ^{CBa}	3.27 ^{**}
F-value		39.05 ^{***}	16.26 ^{***}	5.95 ^{**}	20.20 ^{***}	
Adhesive- ness	GM	-4.69 ±3.28 ^{Ab}	-1.10 ±0.49 ^{Aba}	-0.23 ±0.38 ^{Aa}	-0.68 ±1.18 ^{Aa}	3.92 [*]
	GE	-0.20 ±0.22 ^{Aba}	-1.73 ±0.63 ^{Ab}	-1.43 ±1.36 ^{Ab}	0.75 ±1.02 ^{Aa}	4.73 [*]
	GXY	-1.12 ±1.42 ^{Aa}	-2.13 ±2.06 ^{Aa}	-22.38 ±7.07 ^{Bb}	-1.36 ±1.28 ^{Aa}	22.57 ^{***}
	GS	-39.25 ±5.80 ^{Bc}	-2.78 ±0.57 ^{Aa}	-33.11 ±0.72 ^{Cb}	-1.41 ±1.33 ^{Aa}	130.29 ^{***}
F-value		90.46 ^{***}	0.84	60.68 ^{***}	2.09	

¹GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol ^CE : Catechin *Dasik* added with Erythritol
GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol CXY : Catechin *Dasik* added with Xylitol

2) a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

3) A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

4) 색도 측정

한천을 첨가하여 제조한 녹차다식의 색도를 측정한 결과는 Table 34와 같다.

명도를 나타내는 L값은 녹차다식의 경우 제조 직후에 GM이 57.96으로 가장 밝은 것으로 나타났고, GS의 밝은 정도가 가장 낮게 측정되었으나, 전반적으로 본 실험의 한천 무첨가 시료보다 밝은 정도가 낮아진 것으로 보아 한천 첨가시에 수분의 함량이 녹차의 색을 나타내어 밝기에 영향을 미친 것으로 판단된다.

저장에 따른 변화에서는 저장이 진행됨에 따라 전체적으로 L값이 다소의 증감 현상은 나타내지만 제조 직후보다 저장 2일 째 L값이 증가된 양상을 나타냈다.

적색도를 나타내는 a값은 제조 직후 모두 음(-)의 값을 보이며, GS가 가장 낮은 a값을 나타내었다. 저장에 따른 변화에서는 전반적으로 다소의 증감 폭은 보이지만 제조직후보다 저장 2일째 a값이 증가되는 경향을 나타냈는데. 이것은 녹차분말의 색이 저장이 진행됨에 따라 유관으로는 관찰 할 수 없는 변화 양상을 보여 a값에 영향을 미친 것으로 사료된다.

황색도를 나타내는 b값은 전반적으로 특별한 특징과 변화의 양상 없이 각 시료들간의 유의차만을 나타내었다. 그러나 한천 무첨가군의 b값과 비교했을 때 첨가군이 다소 높은 황색의 정도를 나타낼 수 있었다.

Table 34. Hunter's color value of sugar alcohol *Dasik* added with agar during storage

Hunter value		Storage period (days)				F-value
		0	1	2	3	
L	GE	46.70 ±1.13 ^{Bc}	55.44 ±0.24 ^{Bb}	57.75 ±0.27 ^{Ba}	52.08 ±0.04 ^{BAba}	155.60 ^{***}
	GS	38.16 ±0.93 ^{Dd}	49.89 ±0.07 ^{CBb}	50.22 ±0.16 ^{Ca}	44.36 ±0.59 ^{Cc}	155.60 ^{***}
	GXY	42.63 ±0.85 ^{Cc}	47.89 ±0.27 ^{Ca}	51.69 ±0.21 ^{Ca}	47.69 ±0.08 ^{Bcb}	52.60 ^{***}
	GM	57.96 ±0.17 ^{Aa}	63.16 ±6.13 ^{Aa}	60.56 ±1.43 ^{Aa}	58.39 ±5.68 ^{Aa}	1.29
	F-value	272.87 ^{***}	14.85 ^{***}	88.31 ^{***}	10.07 ^{**}	
a	GE	-15.75 ±0.15 ^{Bd}	-8.23 ±0.15 ^{Bc}	-2.05 ±0.02 ^{Ba}	-6.80 ±0.06 ^{Bb}	6143.81 ^{***}
	GS	-18.30 ±0.39 ^{Dd}	-8.93 ±0.05 ^{Cc}	-2.11 ±0.08 ^{Ba}	-7.84 ±0.03 ^{Cb}	2605.70 ^{***}
	GXY	-16.67 ±0.02 ^{Cd}	-8.91 ±0.11 ^{Cc}	-2.55 ±0.03 ^{Ca}	-7.71 ±0.10 ^{Cb}	9214.64 ^{***}
	GM	-13.55 ±0.02 ^{Ad}	-6.03 ±0.09 ^{Ac}	0.30 ±0.03 ^{Aa}	-4.0 ±0.32 ^{Ab}	2662.10 ^{***}
	F-value	237.21 ^{***}	502.00 ^{***}	1634.75 ^{***}	329.70 ^{***}	
b	GE	30.49 ±0.58 ^{Bba}	31.14 ±0.32 ^{Aa}	30.01 ±0.04 ^{Ab}	30.95 ±0.08 ^{Aa}	4.89 [*]
	GS	26.09 ±0.60 ^{Cc}	30.86 ±0.10 ^{Aa}	27.50 ±0.16 ^{Ccb}	27.85 ±0.43 ^{Bb}	29.44 ^{***}
	GXY	27.01 ±0.59 ^{Cc}	30.22 ±0.59 ^{Aa}	28.96 ±0.06 ^{Bb}	29.68 ±0.21 ^{Aba}	37.26 ^{***}
	GM	32.20 ±0.10 ^{Aa}	25.20 ±1.40 ^{Bb}	25.13 ±0.13 ^{Db}	25.59 ±1.75 ^{Cb}	23.82 ^{***}
	F-value	87.88 ^{**}	38.77 ^{**}	795.99 ^{**}	19.63 ^{**}	

¹⁾GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol
 GM : Green tea *Dasik* added with Mannitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

²⁾ a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾ A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

5) 관능검사

한천을 첨가하여 제조한 녹차다식의 관능평가 기호도를 측정한 결과는 Table 35, Figure 8과 같다.

녹차다식의 색의 평가에서는 제조 직후에 GE가 2.33점을 받아 가장 낮은 평가를 받았으며, GXY와 GM은 각각 7.33, 7.67점의 점수를 받았다. 저장에 따른 색에 대한 점수의 변화는 모든 시료에서 제조 직후와 거의 유사한 점수를 나타내어 저장 기간이 색 평가에 영향을 미치지 않음을 나타냈다.

단맛에 대한 평가에서는 제조 직후 GE가 가장 낮은 평가를 받았으며, GS가 높은 점수를 받았는데, GM의 점수가 4.33으로 가장 낮은 점수를 받지 않아 한천첨가가 뭉침성이 없는 만니톨 첨가 다식의 조직특성을 개선시킨 것이라 사료된다. 저장에 따른 변화에서는 모든 시료군에서 제조직후와 유사함을 보였고, GM의 경우 저장 1일째 점수가 다소 높아짐을 볼 수 있었다.

쓴맛에 대한 평가에서도 역시 GE가 가장 쓰다는 평가를 받아, 에리스리톨의 상대적 감미도가 낮아 단맛에 이어 쓴맛의 평가에서도 낮은 점수를 받은 것으로 판단된다. 저장에 따른 변화에서는 GXY가 저장이 진행됨에 따라 점수가 다소의 증감을 나타내며 쓴맛의 정도가 감소되었다는 평가를 얻었다.

촉촉한 정도를 나타내는 평가에서는 제조 직후 GE의 점수가 가장 낮음을 나타냈고, GXY, GM, GS가 높은 점수를 얻었으며 시료들

간의 유의차($p < 0.001$)가 나타났다. 저장에 따른 변화는 전반적으로 모든 시료들에서 제조 직후와 차이를 나타내지 않았으나 GS는 저장이 진행됨에 따라 촉촉한 정도가 다소 낮다는 평가를 받아, 유의차를 보이지 않았다. 이러한 결과는 본 실험의 한천 무첨가군의 촉촉한 정도의 평가와는 높은 점수를 받아, 한천 첨가 다식의 수분 함량이 많은 것을 나타냈다.

부착성에 대한 평가에서는 제조 직후 GXY GM의 점수가 각각 6.67, 5.67이었으며, GE가 역시 가장 낮은 점수를 받았다. 촉촉한 정도를 나타내는 평가에서 높은 점수를 받았던 GXY, GM의 경우 촉촉함이 부착성과 연결되어 평가되어진 것으로 판단된다. 전반적으로 저장에 따른 평가의 변화는 나타나지 않았다. 한천 무첨가군의 경우 건조한 상태의 다식 시료에 대한 부착성이 매우 낮았으나, 한천 첨가 녹차다식의 평가는 부착성이 증가되었음을 볼 수 있었다.

씹힘성에 대한 평가에서는 제조 직후 부착성, 촉촉한 정도에서 높은 점수를 받은 GXY의 점수가 가장 높은(7.0)점수를 받았다. 이것은 촉촉한 정도가 강하다고 느껴 씹힘성이 크게 작용했을 것으로 판단된다. 저장에 따른 변화는 GXY의 경우 저장 1일에 낮아 졌으나 점차 높아지면서 제조 직후와 비슷하게 되었고, 다른 시료들은 유의적인 차이를 볼 수 없었다.

단단한 정도의 평가에서는 GE가 가장 낮은 점수를 받았으며 GXY, GM이 높은 점수를 받았으며, 시료들간의 유의차를 나타냈다. 저장이 진행됨에 따라서는 시료들간의 유의차는 보였으나 저장에 따

른 유의차는 볼 수 없었다.

전체적인 선호도에 대한 평가에서는 본 실험의 한천 무첨가 시에는 전체적으로 낮은 점수를 받았으나, 한천 첨가군에서는 GE를 제외한 나머지 시료들에서 4.67점 이상의 점수를 받았고, GXY와 GM이 각각 6.67, 6.0으로 가장 높은 선호도를 나타냈다. 저장에 따른 변화 양상은 보이지 않았으며 시료들간의 유의차만을 나타냈다.

Table 35. Score of sensory evaluation for sugar alcohol *Dasik* added with agar during storage

Hunter value	sample ¹⁾	Storage period (days)				F-value
		0	1	2	3	
Color	GE	2.33±1.03 ^{Ba}	3.0±1.0 ^{Ca}	2.0±0.94 ^{Ca}	2.80±1.23 ^{Ca}	0.87
	GS	6.67±1.03 ^{Aa}	4.60±0.55 ^{Ba}	5.40±1.84 ^{Ba}	5.20±1.81 ^{Ba}	1.97
	GXY	7.33±0.52 ^{Aa}	6.20±0.45 ^{Aa}	6.60±1.07 ^{Ba}	6.40±1.07 ^{BAa}	1.87
	GM	7.67±2.07 ^{Aa}	6.60±0.89 ^{Aa}	7.60±1.67 ^{Aa}	7.40±1.57 ^{Aa}	0.45
	F-value	22.13 ^{***}	23.54 ^{***}	25.96 ^{***}	18.62 ^{***}	
Sweetness	GE	4.0±1.79 ^{Ba}	3.80±0.45 ^{Ba}	3.40±1.58 ^{Ba}	3.40±1.58 ^{Ca}	0.21
	GS	6.0±1.55 ^{Aa}	5.0±0 ^{Aa}	6.0±1.33 ^{Aa}	6.0±1.33 ^{Aa}	0.77
	GXY	4.67±1.03 ^{BAa}	5.40±0.55 ^{Aa}	4.60±0.84 ^{Ba}	4.60±0.84 ^{Ba}	1.01
	GM	4.33±1.03 ^{BAa}	5.60±0.89 ^{Aa}	4.60±0.89 ^{Ba}	4.60±0.84 ^{Ba}	1.85
	F-value	2.39 ^{**}	10.00 ^{***}	7.29 ^{***}	7.95 ^{***}	
Bitterness	GE	4.33±1.03 ^{Ca}	4.80±1.64 ^{Aa}	4.20±0.79 ^{Ba}	4.20±0.79 ^{Ba}	0.32
	GS	5.33±1.86 ^{BCa}	5.0±0.71 ^{Aa}	5.20±1.55 ^{Ba}	5.20±1.55 ^{Ba}	0.04
	GXY	6.67±0.52 ^{BAa}	5.0±1.87 ^{Ab}	6.40±0.52 ^{Aa}	6.40±0.52 ^{Aa}	2.82 ^{**}
	GM	7.67±0.52 ^{Aa}	4.80±2.05 ^{Ab}	7.40±0.55 ^{Aa}	7.40±0.55 ^{Aa}	7.74 [*]
	F-value	10.18 ^{***}	0.02 ^{***}	14.69 ^{***}	14.69 ^{***}	
Moistness	GE	2.33±1.03 ^{Ba}	3.20±1.10 ^{Ba}	2.40±0.84 ^{Ca}	2.80±0.7 ^{Ca}	1.01
	GS	5.0±2.37 ^{Aa}	5.20±1.30 ^{Aa}	4.80±1.81 ^{Ba}	4.60±1.9 ^{Ba}	0.89
	GXY	6.67±1.03 ^{Aa}	6.0±1.41 ^{Aa}	6.40±0.84 ^{Aa}	6.40±0.8 ^{Aa}	0.35
	GM	6.33±1.37 ^{Aa}	6.20±1.30 ^{Aa}	6.60±1.34 ^{Aa}	6.60±1.2 ^{Aa}	0.11
	F-value	9.70 ^{***}	5.69 ^{***}	20.70 ^{***}	18.71 ^{***}	
Adhesiveness	GE	2.67±1.37 ^{Ca}	3.40±1.67 ^{Ba}	2.80±1.03 ^{Ca}	3.0±0.67 ^{Da}	0.34
	GS	4.3±1.37 ^{Ba}	4.80±1.64 ^{BAa}	4.40±1.07 ^{Ba}	4.40±1.07 ^{Ca}	0.13
	GXY	6.67±0.52 ^{Aa}	5.80±0.84 ^{Aa}	6.40±0.52 ^{Aa}	6.40±0.52 ^{Aa}	1.85
	GM	5.67±0.52 ^{Aa}	5.40±1.14 ^{Aa}	5.60±0.55 ^{Aa}	5.60±0.52 ^{Ba}	0.13
	F-value	16.88 ^{***}	2.94	30.62 ^{***}	41.19 ^{***}	

¹⁾ GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea *Dasik* added with Mannito

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

²⁾ a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾ A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 35. Continued

Hunter value	sample ¹⁾	Storage period (days)				F-value
		0	1	2	3	
Chewiness	GE	3.67±1.03 ^{Ca}	3.20±1.64 ^{Ba}	3.20±1.03 ^{Ca}	3.60±0.8 ^{Ca}	0.24
	GS	5.33±1.03 ^{Ba}	5.40±1.52 ^{Aa}	4.80±1.23 ^{Ba}	4.80±1.23 ^{Ba}	0.51
	GXY	7.0±0.89 ^{Aa}	5.60±1.14 ^{Ab}	6.80±0.79 ^{Aba}	6.80±0.79 ^{Aba}	2.43*
	GM	5.33±1.03 ^{Ba}	6.0±1.58 ^{Aa}	5.40±0.84 ^{Ba}	5.40±0.84 ^{Ba}	0.39
F-value		11.11 ^{***}	3.60	22.74 ^{***}	19.91 ^{***}	
Hardness	GE	3.0±0.89 ^{Ca}	3.20±1.30 ^{Ba}	2.80±0.79 ^{Ca}	3.20±0.79 ^{Ca}	0.19
	GS	4.67±1.03 ^{Ba}	5.0±1.0 ^{Aa}	4.80±1.03 ^{Ba}	4.80±1.03 ^{Ba}	0.09
	GXY	6.33±0.52 ^{Aa}	5.80±1.30 ^{Aa}	6.40±0.52 ^{Aa}	6.40±0.52 ^{Aa}	0.69
	GM	7.0±0.89 ^{Aa}	6.20±1.10 ^{Aa}	6.60±0.89 ^{Aa}	6.60±0.84 ^{Aa}	0.65
F-value		26.29 ^{***}	6.32 ^{***}	40.28 ^{***}	37.75 ^{***}	
Overall acceptance	GE	2.67±1.03 ^{Ca}	3.40±0.55 ^{Ba}	2.40±0.84 ^{Ca}	2.60±1.26 ^{Ca}	0.96
	GS	4.67±1.03 ^{Ba}	5.20±1.10 ^{Aa}	4.40±1.07 ^{Ba}	4.40±1.07 ^{Ba}	0.59
	GXY	6.67±0.52 ^{Aa}	6.60±1.52 ^{Aa}	6.80±0.79 ^{Aa}	6.80±0.79 ^{Aa}	0.05
	GM	6.0±0.89 ^{Aa}	5.20±1.48 ^{Aa}	6.20±0.79 ^{Aa}	6.20±0.84 ^{Aa}	1.05
F-value		23.33 ^{***}	5.73 ^{**}	50.53 ^{***}	31.05 ^{***}	

¹⁾ GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea *Dasik* added with Mannito

GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

²⁾ a, b, c, d means in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by

Duncan's multiple range test.

³⁾ A, B, C means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

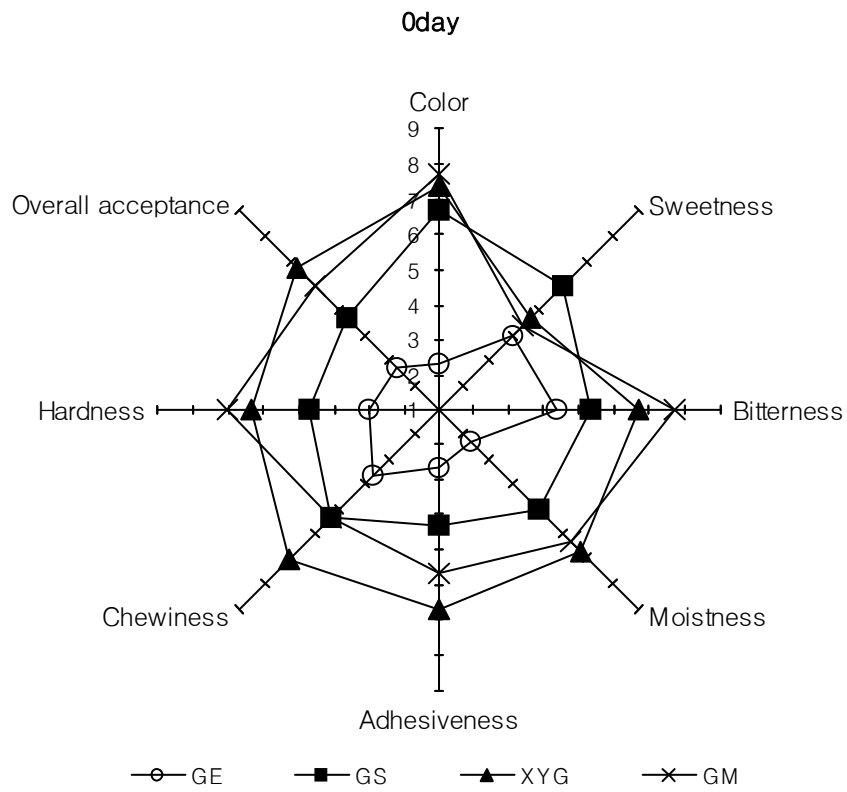


Figure 8. Sensory evaluation scores of sugar alcohol *Dasik* added with agar

6) 다식의 표준평판균수, 대장균균수

한천을 첨가한 다식의 저장 기간에 따른 표준평판균수 및 대장균균수 측정 결과는 Table 36~37와 같다.

한천을 첨가하여 제조한 다식의 높은 수분활성으로 인해 저장성에 유해균의 번식이 용이할 것으로 판단되어 표준평판균수를 측정해 본 결과 시료들 간의 차이는 나타나지 않았으나 저장 시간이 증가됨에 따라 균수가 증가하는 경향을 나타냈다.

여러 연구들의 녹차의 병원성 미생물에 대한 항균성에 대한 유용한 효과를 발표하고 있지만, 실제 특별한 방부처리를 하지 않는 녹차의 가공 특성상 균수의 증가는 당연한 결과라 사료된다.

우리나라 식품위생 법규상 초기 부패 측정은 식품1ml당 균수가 $10^7 \sim 10^8$ 이므로 본 실험에서 제조된 다식은 실온저장 시 저장 3일까지는 가식용 가능한 기간이라 사료된다.

한천을 첨가하여 제조한 다식의 대장균균의 측정은 GE, CE, CXY의 시료에서는 저장 3일 까지 검출되지 않았으나, 표준평판균수 측정시의 결과와 마찬가지로 저장기간이 경과됨에 따라 균수의 현저한 차이를 볼 수 있었다.

Table 36. Changes of total plate counts in Dasik added with agar during storage 3days (CFU/g)

Samples ¹⁾	Storage days			
	0	1	2	3
GE	2.2×10^3	3.34×10^3	3.32×10^4	3.34×10^5
GS	1.3×10^3	3.11×10^3	3.20×10^4	4.36×10^5
GXY	3.6×10^3	3.56×10^4	2.78×10^5	4.18×10^5
GM	2.2×10^2	2.30×10^3	4.94×10^4	5.74×10^5

¹⁾ GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea *Dasik* added with Mannito
 GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

Table 37. Changes of coliform counts in Dasik added with agar during storage 3days (CFU/g)

Samples ¹⁾	Storage days			
	0	1	2	3
GE	-	-	-	-
GS	-	1.78×10^3	2.51×10^4	-
GXY	-	-	1.0×10^2	1.0×10^2
GM	-	2.62×10^2	3.86×10^2	2.04×10^3

¹⁾ GE : Green tea *Dasik* added with Erythritol GM : Green tea *Dasik* added with Mannito
 GXY : Green tea *Dasik* added with Xylitol GS : Green tea *Dasik* added with Sorbitol

7) 수분함량에 의한 품질 변화의 변인분석

첨가되는 분말과 당알콜이 다식의 수분에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 38과 같다.

한천을 첨가한 다식에 첨가되는 녹차분말과 당알콜의 변인분석 결과 첨가되는 분말은 다식의 수분에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 당알콜 첨가는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과 녹차분말 첨가가 다식의 품질 특성에 영향을 미치는 것으로 보여지며, 아울러 한천 무첨가 다식에서는 당알콜과 분말이 다식의 수분함량에 영향을 미쳤던 결과와 다른 양상을 나타낸 것으로 보아, 수분이 다식의 품질에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

Table 38. Analysis of variance for moisture as affected by added with sugar alcohol and green tea powder

Variables	F-value
	Moisture contents
Added sugar green tea powder	1577.40**
Added sugar alcohol	3.31

* p<.05 ** p<.001

8) 물성적, 관능적 품질 변화의 변인분석

첨가되는 녹차분말과 당알콜이 한천 첨가 다식의 기계적 특성치에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 39~40과 같다.

다식의 저장과 물성과의 관계를 분석한 결과 경도, 응집성, 씹힘성 ($p<0.0001$), 부착성($p<0.05$)에 대해 영향을 미치는 것으로 나타났고, 다식에 분말 첨가는 전반적으로 물성적 품질 변화에 대해 영향을 나타냈으며, 특히 응집성($p<0.0001$)에서 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 당알콜 첨가도 역시 다식의 물성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 씹힘성에 대해 큰 영향을 나타냈는데, 이것은 한천의 물성적 특징으로 인해 한천첨가가 다식의 씹힘성에 영향을 미친 것으로 사료된다.

다식의 저장과 관능적 품질 특성과의 관계를 분석한 결과 다식의 저장과 따른 관능 품질에서 쓴맛 항목에 대해 유의적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 저장과 첨가되는 분말과의 관능 품질의 영향에서는 다식의 색($p<0.001$), 쓴맛, 전체적인 선호도($p<0.01$)에서 영향을 나타냈다. 저장에 따른 다식의 첨가되는 당알콜과 관능적 품질 평가에서는 전반적으로 유의적인 차이를 나타내어 당알콜이 관능적 품질 특성에 영향을 미친 것으로 판단된다. 이것은 한천 무첨가 다식의 분석결과와는 달리 한천 첨가가 다식의 관능적 품질 특성에 큰 영향을 미친 것으로 판단된다.

Table 39. Analysis of variance for texture characteristics as affected by added with oligosaccharide and various levels of powder, storage day

Variables	F-value				
	Hardness	Fracturability	Adhesiveness	Cohesiveness	Chewiness
Storage day	18.32****	0.05	5.29*	9.73****	20.80****
Added green tea powder	4.13*	4.05*	7.57**	26.72****	6.88*
Added sugar alcohol	6.02***	3.51*	5.91**	7.52***	10.27****

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001 **** p<.0001

Table 40. Analysis of variance for texture characteristics as affected by sugar alcohol and different powder species, storage day

Variables	F-value							
	Color	Sweetness	Bitterness	Moistness	Adhesiveness	Chewiness	Hardness	Overall acceptance
Storage day	0.51	0.08	4.73*	0.07	0.24	0.68	0.20	0.83
Added green tea powder	15.62**	3.16	11.15*	0.18	1.13	2.69	0.03	6.86*
Added sugar alcohol	74.13***	26.02***	6.29**	56.65***	41.39***	41.24***	30.77***	58.71***

* p<.01 ** p<.001 ***p<.0001

9) 미생물적 품질 변화와 수분과의 변인 분석

첨가되는 녹차분말 첨가와 당알콜이 한천 첨가 다식의 총균수에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 41과 같으며, 저장일과 녹차분말, 첨가한 당 이라는 3가지 변수로 나누어 3가지 변수가 총균수 변화에 영향을 주는 변인을 분산분석을 통해 분석하였다.

저장에 따른 다식의 표준 평판균수의 변화에 대한 영향을 나타냈으며, 첨가되는 분말과의 영향에서는 분말 보다는 당알콜이 표준 평판균수에 영향을 주는 것으로 나타났다.

Table 41. Analysis of variance for standard plate count as affected by alcohol and different powder species, storage day

Variables	F-value
	total plate counts
Storage day	11.37***
Added green tea powder	7.11*
Added sugar alcohol	4.80**

* p<.05 ** p<.01 *** p<.0001

IV. 결론

본 연구에서는 다양한 시도를 통하여 전통 다식의 개발을 도모하고자 녹차분말을 첨가하고, 올리고당, 당알콜을 첨가하였으며, 당알콜 첨가 다식의 물성을 개선하고자 한천을 첨가 하여 다식을 제조한 후, 다식의 일반성분, 물성 및 색도, 관능검사를 통하여 각 다식의 품질 특성을 검토하였다.

1. 다식의 표준 레시피 선정을 위한 녹차분말 첨가량의 최적화를 검토하고자 녹차분말 함량을 각각 달리한 다식을 제조하였다. 녹차 다식의 일반성분은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 조단백, 조지방, 조회분의 함량이 증가되는 경향이고, 탄수화물은 녹차 분말 함량이 증가될수록 낮은 함량을 나타냈다.

녹차 함량을 달리한 다식의 수분함량은 녹차분말 첨가량이 증가될수록 수분 함량이 유의적으로 높아지는 경향을 보였고, 수분활성도는 녹차 분말 첨가량이 증가될수록 수분활성도가 다소 낮아지는 경향을 보였으며, pH는 녹차분말 증가될수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮아지는 경향을 나타냈다.

녹차분말을 첨가한 다식의 경도는 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.01$)으로 높아지는 경향이었고, 녹차분말 첨가 다식의 L값은 분말의 첨가량이 많아짐에 따라 밝기가 낮아지는 경향을 나타냈으며, a값은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 음의 값을, b값은 녹차 첨

가량이 증가될수록 유의적($p < 0.001$)으로 높아졌다.

녹차 분말을 첨가한 다식의 전체적인 선호도에서는 분말 각각 4% 첨가 이상의 시료군들의 점수가 다소 높은 경향을 나타냈다.

2. 프락토 올리고당 첨가 다식과 이소말토올리고당 첨가 다식의 일반 성분 유사한 값을 나타냈으며, 프락토 올리고당 첨가 다식의 수분함량과 수분활성도가 다소 높게 나타났다. pH는 두 종류의 올리고당 첨가에서 각각 유의차를 보이지 않았다.

경도, 검성, 씹힘성은 IMO-G 보다 FAO-G이 더 단단함을 나타내었으며, 명도값은 두 시료에서 유사한 경향을 나타냈으며, 기호도 조사에서 전체적인 선호도에서 씹힘성, 부착성 기호도 평가가 가장 높았던 FAO-G가 가장 좋은 선호도를 나타냈다.

3. 당알콜 첨가 녹차다식의 일반성분 중 탄수화물은 에리스리톨 첨가 다식이 72.1g으로 가장 낮게 측정되었고, 만니톨 첨가 다식이 80.0g으로 높은 값을 나타냈다.

당알콜 첨가 녹차다식의 수분함량은 자일리톨 첨가 다식(GXY)의 수분함량이 가장 낮은 값을 나타냈으며, 당알콜 첨가 다식의 수분활성도는 자일리톨 첨가 다식(GXY)의 수분활성도가 다른 시료들과 비교하여 가장 낮은 결과를 나타냈고, pH는 자일리톨을 첨가한 다식군의 pH가 다소 낮은 경향을 나타냈다.

당알콜 첨가 녹차다식의 경도, 깨짐성, 부착성, 탄력성, 씹힘성에서

전반적으로 조직이 약한 경향을 나타냈으며, 특히 만니톨 첨가 녹차다식(GM)은 다식 제조 시 전혀 뭉침성이 없었기 때문에 측정 불가하였다.

당알콜 첨가 녹차다식의 L값은 GXY의 밝기가 낮은 경향을 보였고, a값은 GXY의 값이 가장 낮게 측정되었고, b값은 GM, GXY가 높게 측정되었으며, 당알콜 첨가 녹차다식의 관능검사에서 모든 항목에서 전반적으로 점수가 높았던 자일리톨 첨가 다식의 선호도가 시료들 중 높은 점수를 받았다.

4. 당알콜 다식의 물성을 개선하고자 한천을 첨가하여 제조한 녹차다식의 탄수화물은 GS가 58.5g으로 높은 값을 나타냈고, GM은 55.8g으로 가장 낮은 값을 나타냈다.

한천을 첨가하여 제조한 다식의 수분 함량은 전체적으로 30% 이상을 나타냈다. 저장기간에 따라서는 저장 3일 째 수분 함량이 증가되는 경향을 나타냈다.

한천 첨가 다식의 수분활성도는 시료들간의 유의적인 차이가 있을 뿐, 제조 직후와 저장 3일째의 수분활성도의 변화가 거의 없는 것을 볼 수 있었으며, pH는 제조 직후 6.08~6.21의 범위를 나타내었고, GM의 pH가 가장 낮게 측정되었으며, 저장이 진행됨에 따라 pH가 낮아지는 경향을 나타냈다.

한천 첨가 녹차 다식의 경도는 전반적으로 단단함의 정도가 한천 무첨가군에 비해 개선됨을 나타냈다. 저장에 따른 경도는 저장이 진행

됨에 따라 단단함이 증가되어 유의적인($p < 0.001$) 차이를 나타냈다.

한천 첨가 녹차 다식의 L값은 한천 무첨가 시료보다 밝은 정도가 낮은 경향을 나타냈으며, 저장에 따른 변화에서는 저장이 진행됨에 따라 전체적으로 제조 직후보다 저장 3일째 증가된 양상을 나타냈다.

관능검사는 한천 무첨가 시에는 전반적으로 낮은 점수를 받았으나, 한천 첨가군에서는 GE를 제외한 나머지 시료들에서 4.67점 이상의 점수를 받았고, GXY가 6.67로 가장 높은 선호도를 나타냈다. 저장에 따른 변화 양상은 보이지 않았으며 시료들간의 유의차만을 나타냈다. 전체적인 선호도 평가에서는 전반적으로 모든 시료에서 제조 직후보다 저장이 진행됨에 따라서 점수가 높아지는 경향을 나타내었다.

따라서 본 연구에서는 다양한 전통다식의 개발을 목적으로 녹차를 첨가한 다식의 제조와 결합체로서 당알콜, 프락토올리고당, 이소말토올리고당을 이용하여, 다식의 다양한 이용 가능성 및 다식의 품질 향상에 새로운 시도를 통한 전통 다식의 대중화를 위한 다식 개발을 시도하여 기능성과 상품성이 향상된 전통다식 개발공정의 기초 자료로의 활용하고자 하였다.

아울러 녹차 다식의 표준 레시피를 결정하여 당알콜을 첨가 하여 다식을 제조하는 것이 가능 한 것으로 확인하였으며, 향후 대중적이고 일상생활에서의 이용 가능성이 높은 재료의 다양한 시도의 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

Reference

강인희 (1990) 한국의 맛, 대한교과서주식회사

권혁건, 육철 (1994) 이소말토올리고당의 물리화학적 특성 및 식품에서의 이용, 생물산업, 1994

문정숙 (2002) 한국전통 다식의 감미 결착제로서 올리고당 이용에 관한 연구, 성신여자대학교 정보산업 대학원 석사학위 논문

박관화 (1994) 식품 기능성 성분에 대한 이해와 이용, 仁濟大學校食品科學研究所

신현경 (1997) 생체기능조절 천연소재 및 기능성 식품 / 기능성 식품의 개발 및 연구동향, 식품과학과 산업 30(1)

이효지 (1985) 조선왕조 후기의 궁중연회음식의 분석적 고찰, 중앙대학교 박사논문

정동호 (2004) 차의 성분과 효능. 흥익제, 서울. p 21-43.

조우균 (2001) 녹차의 성분과 생리효능, 가천길대학 논문집 제 29호 p 137-153

황혜성 외 (1998) 한국의 전통음식, 교문사

Akihiro Hara (1998), お茶の定量的鮮度, 食品と科學(40)1: 3647-3687.

Bok Hye-Ja, Choi Soo-Keun (2008) Investigation of Requirement and

Demand toward for Functional Traditional Hangwa(Korean Cookies) of Tradition, *J. East Asian Soc. Dietary Life*

Chae Kyung Yeon (2009) Quality Characteristics of Glutinous Rice Dasik by the Addition of Job's Tears Flour. *korean J. Soc. Food Cookery Sci.*

Chen L, Yang X, Park JE, Shen S, Wang Y (2001) Mechanism of Scavenging Reactive Oxygen Species of Tea Catechins. The 6th International Symposium on Green Tea. *Korean J Food Sci Technol* 121-129.

Chen ZY, Zhu QY, Wong YF, Zhang Z, Chung HY (1998) Stabilizing Effect of Ascorbic Acid on Green Tea Catechins. *J Agric Food Chem* 46: 2512-2516.

Cho Mi Za (2006) The Characteristics of Soybean Dasik in Addition of Black Pigmented Rice *KOREAN J. FOOD & Nutr.*

Cho MZ. (2003) Variation of instrumental characteristics during storage of pine pollen *Dasik*. *Korean J Food & Nutr* 16(4): 406-409

Cho MZ, Bae EK (2005) Variation of instrumental characteristics during storage of sesame *Dasik*. *Korean J Food & Nutr* 18(1):1-3

Cho MZ. (2006) The characteristics of soybean *Dasik* in addition of black pigmented rice. *Korean J Food & Nutr* 19(1): 58-61

Cho YS, Kim YS, Kim SK, Kwon OC, Chung SJ, Lee YM (1997) Antibacterial and bactericidal activity of green tea extracts. *J Korean Tea Soc* 3: 89-103.

Choi OJ, Choi. KH (2003) The phytochemical properties of Korean will tea (Green tea, Semi-Fermented tea and black tea) according to degree of fermentation. *J Korean Soc Food Sic Nutr* 32(3):356-362.

Choo SJ, Yoon HH, Hahn TR. (2000) Sensory characteristics of Dasik containing gardenia blue pigments. *Korean J Soc Food Sci* 16(3):255-259

Chung ES, An HA. (2002) Acceptability characteristics of Omija Dasik according to the kinds of sugar. *J. East Asian Soc. Dietary Life*

Chung ES, Park GS (2002) Effects of additives material on the quality characteristics of Dasik. *Korean J. Soc. Food Sci.*

Goff, DH and Jordan WK.(1984) Aspartame and polydextrose in a Calorie-Reduced frozen dairy dessert. *Korean J Food Sci Technol*

Goda T, Kishi K, Ezawa I, Takase S. (1998) The maltitol-induced increase in intestinal calcium transport increase the calcium content and breaking force of femoral bone in weanling rats. *J. Nutr.*

Han LK, Kimura Y, Okuda H (2003) Anti-Obesity Effect of Tea Saponins. The 7th International Symposium on Green Tea *Korean J Food Sci Technol*: 73-80.

Han SG, Choi YH, Son EY, Song KB, Kim YG, Nam SH (2004) Prevention of dental caries by xylitol gum in pre-school children during 12-month, The Korean Academy of Pediatric Dentistry

Hasan M, Nihal A (2001) Green Tea and Skin: Anti-inflammatory and Photoprotective Effects, The 6th International Symposium on Green Tea: 22-27

Hegarty VM, May HM, Khaw KT (2000) Tea drinking and bone mineral density in older women. *Am J Clin Nutr* 71: 1003-1007.

Hyvenen L and Toma R.(2003) Examination of sugar alcohols and artificial jam product development *J. Food Sci.*

Hitoshi M, Hiroshi H, Hiroto K, Hiroaki S, Fusao T (2001) Various indigestible saccharides enhance net calcium transport from the epithelium of the small and large intestine of rats in vitro *J. Nutr.*

Hitoshi M, Hara H, Tomita F. (2002) Sugar alcohols enhance calcium transport from rat small and large intestine epithelium in vitro. *Dig. Dis. Sci.*

Hong JG. Yang CS (2006) Effect of Purified Green Tea Catechins on Cytosolic Phospholipase A2 and Arachidonic Acid Release in Human Gastrointestinal Cancer Cell Lines, *Food Sci Biotechnol* 15(5) : 799-804.

Hwang KC, Yun YH, Chang YS, Jung KH (2001) Green Tea and

Cardiovascular Disease. *The 6th International Symposium on Green Tea* 101-108.

Hyun Jung Kim, Hyang Sook Chun (2006) Changes in phytochemical stability and food functionality during cooking and processing. *korean J. food cookery SCI*.

Imad N, Fujiko OH, Tomoko OH, Wan YF, Jeffrey J, Kenneth C, Takashi T. (2003) Blocking Telomerase by Dietary Polyphenols Is a Major Mechanism for Limiting the Growth of Human Cancer Cells in *Vitro* and in *Vivo* *Cancer Reserach* 63: 824-830.

Jang Hyeon Park, Kim Yeong Og, Gug Yong In, Jo Deog Bong, Choe Hyeong Gug (2003) Effects of Green Tea Powder on Noodle Properties,
J. Korean soc. food sci. nutr.

Jeong - Ryul Kim , Cheol Yook , Hyuk - Kon Kwon , Sung - Yong Hong , Chan - Koo Park and Kyung - Ho Park (1995) Physical and Physiological Properties of Isomaltooligosaccharides and Fructooligosaccharides. *Korean J. Food SCI. Technol*

Je SJ, Oh JS, Hwang PS, Yong YH, Kim DH, Kim YS, Chung DS (2005) Characterization of Leaf Morphology of Collected Korean Teas(*Camellia sinensis* L.) *J Kor Tea Soc* 11(1): 97-106

Jin BH, Lee JO, Lee EJ, Paik DI, Kim HD (2005) The Effect of Green Tea on the Oral Health of Elementary School Children. *Food*

Science & Industry 38(3): 16-20.

Jin Mi Seong, Yu Yun Jeong, Choe Bong Gyu , Lee Hui Yeong ,Kim Mi Jeong, No Hoe Jin, Park Jong Seob, Jo Gyu Seong, Kim Jong Gwan, Choe Seong Ho (2003) Antimicrobial and anti-gingivitis effect of chewing gum containing grapefruit seed extract and xylitol, *대한치주과학회*

Joung Sun Ea , Cho Shin Ho , Lee Hyo Gee (2000) A Study on the Effects of Processing Method on the Quality of Soybean Da-sik, *Korean J Soc Food Cookery Sci*

Jung Da Wa, Park Shin In (2005) Effect of Green Tea Powder on the Growth Inhibition of Oral Bacteria in Yoghurt, *Korean J. food sci. ani. resour*

Jung Ji Young , Cho Eun Ja (2002) The effect of Green tea powder levels on Storage Characteristics of Tofu, korean J. Soc. Food Cookery Sci

Jung Eun-Jin and Woo Kyung-Ja (2005) A Study on the Quality Characteristics of Soybean Dasik by Addition of Chitosan-Oligosaccharide, *J East Asian Soc Dietary Life* 15(2): 300~305

Jung IC, Na HY, Lee YH, Park SH. (2007) Development and sensory characteristics of *Dasik* made from *Gastrodiaerhizoma*. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(2):250-257

Jung J. Y, Kang J.K, Kim S.H, Shin M.S, Cho M.S, Hwang Y.S, Song K.B (2008) The recognition of oral health professionals on oral health promoting effect of xylitol among dental personnel in Korea, *J Korean Acad Dent Health*

Kazutoshi S, Shixing L, Guodong Z, Itaro (2003) Anti-Obesity Effects of Green Tea Powder and Its Components. The 7th International Symposium on Green Tea *Korean J Food Sci Technol*: 55-62.

Kim BJ, Chang MS, Song CM, Ha SD, Hwang SH, Kim HJ, Bae SK, Kong SH (2000) Physicochemical propertise of agarooligosaccharides for using as food stuffs, *Korean J. Food SCI. Technol*

Kim Dong Kyung Kim, Kim Sang Yong, Lee Jung Kul, Noh Bong Soo Noh) (2000) Effects of Xylose and Xylitol on the Organic Acid Fermentation of Kimchi, *Korean Food Sci. Technology*

Kim Eun Lyang , Kang Sun Chul (2007) Quality Improvement of Chokochujang by the Addition of Green Tea Extract, *Korean J. food preserv.*

Kim Hee Sun, Kim Chung Han Hee, Lee Yong Sik, Kim Hae Young (2007) Physicochemical and Sensory Characteristics of Green Tea Dasik Processing with Varied Levels of Oligosaccharide. *Koran J. Food Culture*

Kim HJ, Chun HS, Kim HY. (2004) Effects of corn syrup with different dextrose equivalent on quality attributes of black seame Dasik. *J. Korean Soc. Food Sci & Nutr.*

Kim Hyun Jung, Hyang Sook Chun (2006) Changes in phytochemical stability and food functionality during cooking and processing. *korean J. food cookery Sci*

Kim HY, Jung SM (2005) Inhibitory effect of partial pathogen growth in virtue of green tea extracts in cold storage conditions of products for cook-chill system. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21: 47-52.

Kim HJ, Nou IS (2000) Establishment of early-production system for *Camellia sinensis* by selection of optimum cultivar and soil warming cultivation, *J Kor Tea Soc* 6(1): 63-73.

Kim Kyung Hee (2002) Effect of Addition Methods of Green Tea on Fermentation Characteristics of Kimchi, *Korean J. food preserv.*

Kim JE. (2008) Quality characteristics of *Dasik* with added silkworm powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(2):221-225

Kim JH, Sung SK, Chang KH (2007) Quality Characteristics of Soybean dasik supplement with chlorella powder *J East Asian Soc Dietary Life*

Kim, J.R., Yook, C, Kwon, HK, Hong, SY, Park C.K and Park KH

(2000), Physical and Physiological Properties of Isomaltooligosaccharides and Fructooligosaccharides

Kim JS, Han YS, Yoo SM, Kim SR, Chun HK. (2003) Quality characteristics of seasmе Dasiks according to amount and the kind of sweetener. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*

Kim Jung Soo, Park Jung Suk (2002) Effect of Green Tea Extract on Quality of Fermented Pan Bread. *Korean J. food & Nutr.*

Kim MY. (2000) Relative sweetness of sucralose in various food systems and physicochemical and sensory properties of low calorie foods containing sucralose. Thesis. Ewha womans university

Kim SY, Oh DK, Kin SS and Kim CJ. (1996) Novel sweetner fod the sugarless candy manufacture. *Korean Food Sci. Technology*

Kao YH, Hiipakka RA, Liao S (2000) Modulation of endocrine systems and food intake by green tea epigallocatechin gallate. *Endocrinology* 141: 980-987.

Ko Young Tae, Lee Su Hyun (2007) Quality Characteristics of Kimchi Added with Green Tea Powder, *J. Appl. Biol. Chem.*

Koide Motoki (2005) 緑茶カテキン製品の種類と應用適性, 食品と科學 (47)6: 84-87.

Kye SH, Yoon SI, Lee C. (1987) A study on the utilization of korean

- traditional cookies by housewives. *Korean J. Diet Cult*
- Lee Cherl Ho, Maeng Young Sun(1987), A Literature Review on Traditional Korean Cookies, Hankwa. *Koran J. Food Culture*
- Lee Gui Ju, Chung Hyoun Mi (1999) A Literature Review on the Origin and the Culinary Characteristics of Dasik. *Koran J. Food Culture*
- Lee Hyo Gee, Yoon Seo Seok (1986) An Analysis of Korean Desserts in the Royal Parties of Yi Dynasty. *Koran J. Food Culture*
- Lee JH, Woo KJ, Choi WS, Kim AJ, Kim MW. (2005) Quality characteristics of starch Oddi *Dasik* added with mulberry fruit juice. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5):629-636
- Lee MY, Yoon SJ. (2006) The quality properties of Dotoridasik with added acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6): 849-854
- Lee SR, Kim GH. (2001) Development of traditional Korean snack, *Dasik* using *Angelica gigas Nakai*. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(5):421-425
- Lee Mi-Ra, Lee Kyong-Ae, Ly Sung-Yung (2003) Improving Effects of Fructooligosaccharide and Isomaltooligosaccharide Contained in Sponge Cakes on the Constipation of Female College Students *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*
- Lee SY, Kim KO. (1986) Effect of sweetner type on the sensory

properties of Packsulki. *Korean J. Food Sci. Technol*

Lee HG, Chung RW and Cha GH. (2002) sensory and textural characteristics of sulsulgi using varied levels pine leaves powder and different of sweetness. *korean J. Soc. Food Cookery Sci.*

Lee S.J , Paik J. E, Han M. R (2008) Original Articles : Effect of Xylitol on Bread Properties, *Korean J. food & Nutr.*

Lee JH, Woo KJ, Choi WS, Kim AJ, Kim MW. (2005) Quality characteristics of starch Oddi *Dasik* added with mulberry fruit juice. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5):629-636

Lee MY, Yoon SJ. (2006) The quality properties of Dotoridasik with added acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6): 849-854

Lee SR, Kim GH.(2001) Development of traditional Korean snack, *Dasik* using *Angelica gigas Nakai*. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(5):421-425

Lee Young Sook, Kim Ae Jung, Rho Jeong Ok (2008) Quality Characteristics of Sprouted Brown Rice Dasik with Yujacheong Added *Korean J Soc Food Cookery Sci*

Lee YS, Han CH, Kang SH, Kim HS, Kim SW, Shin OR, Cho YH (2005) Synergistic Effect between Catechin and Ciprofloxacin on Chronic Bacterial Prostatitis Rat Model *Food Science & Industry* 38(3): 39-45.

Luczaj W, Skrzydlewska E. (2005) Antioxidative properties of black tea, *Preventive Medicine* 40: 910-918.

Lin JK (2001) Multiple Mechanistic Pathways in Cancer Chemoprevention by Tea Polyphenols, *The 6th International Symposiumon Green Tea*: 83-90.

Li LT (2003) Mechanism and Clinical Studies on the Anti-Caries Effect of Green Tea polyphenols. *The 7th International Symposiumon Green Tea Korean J Food Sci Technol* : 92-100.

Mattila PT, Sanberg MJ, Pokka P, Knuutila MLE. (1998) Dietary xylitol protects against weakening of bone biomechanical properties in ovariectomized rats. *J. Nutr.*

Moon S.W, Shin H.K, Gi G.E (2003) Effects of Xylitol and Grapefruit Seed Extract on Sensory Value and Fermentation of Baechu Kimchi, *Korean Food Sci. Technology*

Noh BS and Kim SY.(2000) Characteristics of erythritol and its applications. *Korean Food Sci. Technology*

Park Ji Hyun, Woo Soon Im (1997) Study of Physical Characteristics on the Kind , Amount of Sugar and Number of Kneading by Processing Method of Soybean Dasik. *Korean J Soc Food Cookery Sci*

Park Shin In (2006) Application of Green Tea Powder for Sikhe

Preparation, *Korean J. food & Nutr.*

Park Chan Sung, Park Eo Jin (2002) Oxidative Stability of Green Tea - Added Mayonnaise, korean J. Soc. Food Cookery Sci

Park Y.M (1998) Effect of xylitol and sorbitol on the growth of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*, , *J Korean Acad Dent Health*

Park M.K (2007) Quality Characteristics of Strawberry Jam Containing Sugar Alcohols, *Korean J. Food SCI. Technol*

Park Young Min (1998) Effect of xylitol and sorbitol on the growth of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*,. *J Korean Acad Dent Health*

Park CS, Cha MS (2000) Comparison of Antibacterial Activities of Green Tea Extracts and Preservatives to the Pathogenic Bacteria. *Korean J Food & Nutr.* 13(1): 36-44.

Sato, Y., Terazawa, M. and Ishikawa, M. (1984) Deodorant gums containing green tea flavonoids. *Shokuhinkogyo*,

Suzuki, S., Moroe, M. and Uchida, Y. (1983) Green tea flavonoids. *Shokuhinkogyo*,

Simonetti G, Simonetti N, Vila A (2004) Increased microbicidal activity of green tea (*Camellia sinensis*) in combination with

butylated hydroxyanisole. *J Chemother* 16: 122-127.

Sung Ki-Chun (2006) A Study on the Pharmaceutical Characteristics and Analysis of Green-tea Extract. *J of Korean Oil Chemists' Soc* 23(2): 115-124.

Sung Ki-Chun (2005) Characteristics and Analysis on the Refined Oil Component of Green-Tea *J of Korean Oil Chemists' Soc* 22(3): 241-249.

Sachinidis A, Seul C, Seewald S, Ahn HY, Ko Y, Vetter H (2000) Green tea compounds inhibit tyrosine phosphorylation of PDGF β -receptor and transformation of A172 human glioblastoma. *FEBS Letters* 471: 51-55

Tankred W (2003) Health-Related Effects of Green Tea Extract with a Special Focus on Its Effects in Weight Reduction The 7th International Symposium on Green Tea *Korean J Food Sci Technol*: 33-43.

Won M.S, Jang M.S (2004) Effect of xylitol on the taste and fermentation of Dongchimi, *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*

Yang JL, Back SN, Jin HH, Lee HJ, Kim YH (2002) A Study of Disease Prevalence According to Green Tea Consumption. *J korean Soc. Food Sic. Nutr* 31(5): 856-861.

Yang CS, Landau JM (2003) Effects of Tea Consumption on

Nutrition and Health, The 7th International Symposium on Green Tea
Korean J Food Sci Technol: 12-20.

Yasuda, H. and Arakawa. T. (1995) Deodorizing mechanism of (-)-epigallocatechin gallate against methyl mercaptan. *Biosci. Biotech. Biochem.*

Yoshikawa Masayuki.(2001), 薬用食物にみる生理機能16 緑茶, 食品と科学(43)12: 40-41.

Yoon JY and Kim HS .(2003) Effect of xylitol and erythritol on the quality characteristics of Yuza tea. *korean J. Soc. Food Cookery Sci.*

Yoon Sook Ja, Noh Kwang Seok (2009)The Effect of Lotus Leaf Powder on the Quality of Dasik, *korean J. Soc. Food Cookery Sci.*

Yoshikawa Masayuki.(2001), 薬用食物にみる生理機能16 緑茶, 食品と科学(43)12: 40-41.

Yun GY, Kim MA, Hyun JS. (2005) The effect of green tea powder on quality of *Dasik*. *Korean J Food Culture* 20(5):532-537

Yun GY, Kim MA .(2006) The effect of red ginseng powder on quality of *Dasik*. *Korean J Food Culture* 21(3):325-329

山西貞 (1992) お茶の科学, 裳華房

Abstract

Development and Quality Characteristics of Dasik added with green tea powder

Won-Seok Choi

Department of Food and nutrition

Graduated School of

Sungshin Women's University

This study purpose to develop dasiks antimicrobial to halitosis and streptococcus mutans, using sugar alcohol, green tea, and oligosaccharide. Different types of dasiks were experimented – a dasik added with varied amount of green tea powder to determine the content, added with fructooligosaccharide and isomaltooligosaccharide, added with four types of sugar alcohol – xylitol, sorbitol, erythritol, and manitol, and added with agar to supplement its cohesiveness in sugar alcohol. The process of making each dasik was accompanied with analysis of the effect of anti-oral bacteria and general components, physicochemical analysis, measurement of texture and color, and sensory test.

The proximate components of the dasik When added with varied content of green tea powder dasik was not significant as its content increased, while the carbohydrates showed decrease as added. The proximate composition of the dasik processed with isomaltooligosaccharide and fructooligosaccharide show that the contents of carbohydrate were similar in all four samples ranging between 78.8~80.0.

The moisture contents of the dasiks containing green tea shows a tendency of significant increase as more green tea powder was added, whereas its sugar concentration on the contrary decreased as the amount of green tea rose. In the moisture content of the green tea dasik containing sugar alcohol , the content of the GS dasik showed high at 14.80(%), with the GXY dasik at 9.9%.

The moisture content of a dasik processed with agar indicated above 30%, with the water content begining to increase on the 3rd day of the storage period. Their water activity showed only some significance among those sample dasiks, but hardly presented change right after the process and 3 days after the storage.

The results of measuring a dasik containing green tea powder turned out somewhat different. Regarding the texture of the dasik

added with isomaltooligosaccharide and fructooligosaccharide, the hardness, gumminess, and cohesiveness of the green tea dasik were somewhat high. The texture of the green tea dasik added with sugar alcohol was rather weak overall in hardness, fracturability, adhesiveness, brittleness, and chewiness. The green tea dasik added with maltitol (GM), in particular, was unmeasurable because of the absence of gumminess in the process of producing the dasik.

In hardness, the texture of the green tea dasik containing agar improved overall compared to the non-agar treated one. The variation of hardness according to a storage period showed significant difference ($p < 0.001$) as the hardness increased with the period of storage in progress. In adhesiveness, the green tea dasik with GS right after the process of production showed a minus value.

As the amount of green tea powder added increases, the L values of the dasik tended to be low, the a value in the dasik with fructooligosaccharide tended to be somewhat higher than in the one with isomaltooligosaccharide. Also, the fructooligosaccharide dasik group showed rather lower value in yellowness than the one with isomaltooligosaccharide dasik.

In the green tea dasiks containing sugar alcohol and catechine

dasik, the L value of the green tea dasik added with xylitol (GXY) tended to be low, whereas the a value of GXY was the lowest, with the b values of GM and GXY high.

The green tea dasik added with agar tended to be lower in brightness than the agar non-treated one, and the figure increased overall on the 3rd day of the storage day compared to right after the process of production. The figure showed minus values in all groups right after production, with the lowest in GS. There were changes according to the period of storage, as the yellowness increased as the storage period went by, which was higher than the b value of the agar non-treated one. The L value of the catechine dasik was somewhat lower than of the agar non-treated one.

A result of the sensory test of the dasik processed with green tea powder, the one with a 4% or above of green tea powder had somewhat high marks in preference.

A result of the sensory test of the dasik processed with isomaltooligosaccharide and fructooligosaccharide showed that FAO-G had the highest scores for the preference of chewiness and adhesiveness. The sensory test of the green tea dasik with sugar alcohol presented that the xylitol dasik had the highest

preference overall among tested samples.

In the sensory test of the green tea dasik with agar, a group without agar had the lowest score overall in all tested samples, while a group added with agar received a score of above 4.67 except for GE, with GXY at 6.67 showing the most preferred. Variation didn't appear according to the storage period, but some significant difference among the samples.