

전분당 종류에 따른 흑임자다식의 품질 특성

- 연구노트 -

김현정^{1*} · 전향숙¹ · 김혜영²

¹한국식품개발연구원

²용인대학교 식품영양학과

Effects of Corn Syrup with Different Dextrose Equivalent on Quality Attributes of Black Sesame *Dasik*, a Korean Traditional Snack

Hyun-Jung Kim^{1*}, Hyang-Sook Chun¹ and Hye-Young L. Kim²

¹Korea Food Research Institute, Kyonggi 463-746, Korea

²Dept. of Food Science and Nutrition, Yongin University, Yongin 449-714, Korea

Abstract

As the major quality deterioration factor for black sesame *Dasik* during storage, texture hardening, loss of gloss and decrease of savory flavor are derived from sensory and texture analysis of fresh and two months-stored *Dasik*. Four kinds of corn syrup with different dextrose equivalent (DE) were applied and their effects on quality attributes of black sesame *Dasik* were examined to select the optimum corn syrup that could minimize the quality deterioration of black sesame *Dasik* during storage. Results of texture analysis and sensory evaluation of fresh and four weeks-stored *Dasik* at 25°C suggested the possibility that the application of corn syrup with DE of 60~65 or oligosaccharide can minimize the quality deterioration of black sesame *Dasik* in terms of gloss, sweet flavor and texture hardening during storage.

Key words: black sesame *Dasik*, corn syrup, dextrose equivalent, texture and sensory quality

서 론

다식은 우리나라 고유한 과점류의 하나로 곡물, 종실, 두류, 한약재, 과일류를 분말화한 원료에 결합재로 꿀과 시럽 등을 첨가하여 반죽한 후 성형하는 간단한 제조공정과 점점 참깨, 송화, 산약, 대추, 콩 등 사용하는 원료의 영양적 우수성, 그리고 완제품의 화사한 색감 등으로 인하여 대중적인 상품으로 개발할 여지가 많은 전통 후식이다(1,2). 그러나 한과류의 이용실태조사보고에 의하면 한과류 중 약과나 강정의 인식도와 기호도는 높게 나타난 반면 다식은 인식도 및 이용률이 매우 낮게 나타나 점차 우리 식생활에서 이름조차 잊혀져 가고 있는 실정이다(3).

고문헌에 보고되고 있는 다식의 종류는 수십 종에 달하나 이 중 검정 참깨를 주재료로 한 흑임자다식의 기록이 가장 많은 것으로 보고되어 보편적으로 이용되었음을 시사하고 있다(2). 또한 검정 참깨는 palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid 등의 필수지방산함량과 아미노산, 무기질, 토코페롤, β -sitosterol의 함량이 높을 뿐 아니라 주된 활성 성분인 sesaminol과 lignan glucosides의 경우 여러 세포모델과 동물 실험 결과에서 t-butylhydroperoxide와 carbon tetrachloride 등 독성 화합물에 의한 산화적

손상을 억제하는 것으로 보고되고 있어 생리 기능적으로도 우수하여 최근 식품업계에서 주목받고 있는 원료의 하나이다(4-6). 흑임자다식과 관련된 연구로는 저장에 따른 조직감 경화와 지방 산패 등 주된 품질 저하 요인과 관련된 연구 결과가 보고되고 있으나 이에 대한 개선 방안은 제시되고 있지 않다(4,7).

다식제품에서 당은 분말상태의 원재료를 결합시켜 성형할 수 있게 하는 응집제의 역할을 함과 동시에 제품에 단맛을 부여하여 기호성을 증진시키는 역할을 한다. 또한 혼합, 성형 후 대부분 별도의 가열 과정을 거치지 않으므로 사용한 당이 완제품의 품질에 미치는 영향이 크다. 이와 관련하여 꿀, 조청, 물엿 등 당의 종류와 양에 따른 품질 특성 연구 결과가 보고되고 있으나(4,8,9), 전분당의 종류에 따른 다식의 품질 특성에 관한 연구는 보고되고 있지 않다. 전분당은 가수분해도 즉 포도당 당량(dextrose equivalent, DE)과 형태에 따라 상이한 감미도, 점도, 흡습특성 등을 나타내므로(10) 전분당 종류에 따라 조직감 등 다식의 품질 특성이 달라지며 조직감 경화와 같은 저장에 따른 품질 저하 현상에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 4종의 DE별 전분당에 대하여 전분당 종류에 따른 흑임자다식의 품질 특성을 분석하고 저장 중 품질 저하에 미치는 영향을 조사하였다.

*Corresponding author. E-mail: hjkim@kfri.re.kr
Phone: 82-31-780-9271. Fax: 82-31-709-9876

재료 및 방법

실험 재료

흑임자다식의 원료로는 국내산 검정 참깨를 분쇄한 것을 신공전통한과로부터 제공받아 사용하였으며 시료의 입도는 20 mesh 이하 30.5%, 20~30 mesh 46.0%, 30~40 mesh 23.4%, 40 mesh 이상 0.1%였다. 사용된 전분당은 상업적으로 대량 생산되는 제품 중 DE값을 기준으로 낮은 DE군(DE 20~25), 중간 DE군(DE 40~45), 높은 DE군(DE 60~65), 올리고당(올리고당 함량 50% 이상)을 대상주식회사로부터 공급받아 사용하였고 반죽에 사용되는 꿀은 아카시아꿀을 사용하였다.

다식 제조

흑임자다식의 제조는 검정 참깨 분말 35.7%, 전분당 47.2%, 꿀 11.4%, 물 5.7%와 같은 배합비에 따라 semi-pilot plant 규모로 다식제품을 제조하였다.

일반성분

일반성분은 AOAC법(11)에 준하여 수분함량은 105°C에서 함량이 되도록 건조하여 정량하였으며, 조단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Tecator, Sweden)를 사용하여 semi-micro kjeldhal 방법으로 측정하였으며, 조지방 함량은 soxhlet 추출기를 사용하여 에틸에테르로 추출하여 정량하였고 조회분 함량은 600°C 직접회화법으로 측정하였다.

관능검사

흑임자다식의 저장에 의한 품질 열화 인자 및 전분당 종류별 관능 특성을 조사하기 위하여 관능검사에 경험이 있는 패널이 고소한 향(savory aroma), 반짝이는 정도(gloss), 고소한 맛(savory flavor), 단맛(sweet flavor), 단단한 정도(hardness)와 깔깔한 정도(coarse)에 대하여 9점 척도를 이용하여 분석하였다. 저장에 의한 흑임자다식의 품질 열화 인자는 제조 직후의 신선한 시료와 제조 후 실온에서 2개월 이상 저장된 시료를 대상으로 5명의 패널이 4회 반복 평가하여 분석하였다. 전분당 종류별 흑임자다식의 관능 특성은 balanced incomplete block design을 이용하여 6명의 패널이 3회 반복 평가하여 분석하였으며 모든 시료는 전체 실험을 통하여 9번 반복 평가되었다. 또한 매번 -20°C에서 저장된 신선한 시료를 평가의 기준으로 제시하였다.

조직감

다식의 조직감은 조직감 측정기(Texture analyzer, TA-X2, Stable micro System, England)를 사용하여 측정하였으며 측정항목으로는 texture profile analysis에 의하여 직경 1 cm의 probe를 이용하여 2회 압착할 때 발생하는 조직적 특성을 springiness, gumminess, cohesiveness, adhesiveness, hardness, chewiness로 나타내었다. 이때 사용한 조건은 pre-

test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post test speed 10.0 mm/s, strain 30%, trigger force 20 g으로 하였다.

통계처리

실험 결과는 통계 프로그램(SAS Institute Inc., USA)을 이용하여 분산분석하였으며 Duncan의 다범위 검정으로 유의적 차이(p<0.05)를 검정하였다(12).

결과 및 고찰

저장 중 흑임자다식의 품질 특성 변화

저장에 의한 흑임자다식의 품질 특성 변화를 파악하기 위하여 신선한 흑임자다식(신선 시료군)과 실온에서 2개월 저장된 흑임자다식(저장 시료군)의 관능 특성과 기계적 조직감을 분석하였다. 이때의 시료는 상기의 배합비에 준하여 중간 DE를 나타내는 전분당을 이용하여 제조된 것을 사용하였다. Table 1에 나타낸 바와 같이 신선 시료군과 저장 시료군은 고소한 향(savory aroma)의 경우 각각 6.3과 7.9, 반짝이는 정도(gloss)의 경우 7.9와 4.3, 고소한 맛(savory flavor)은 7.9와 4.5, 단맛(sweet flavor)의 경우는 6.7과 3.8로 평가되었다. 또한 단단한 정도(hardness)는 각각 5.1과 8.0, 깔깔한 정도(coarse)는 6.2와 7.7로 조사되어 흑임자다식의 경우 저장에 의하여 제품의 윤기, 고소한 맛은 감소하고 단단한 정도와 깔깔한 정도는 증가하는 것으로 평가되었다. 흑임자다식의 기계적 조직감을 분석한 결과, 실온에서 2개월 저장된 시료의 gumminess, adhesiveness, hardness, chewiness 항목이 2배 정도 증가하는 것으로 나타나 관능적 특성 분석 결과와 유사한 경향을 보였다. 이러한 결과는 송화다식을 실온에서 50일간 저장한 결과 경도가 크게 증가하였다는 Yang의 보고와

Table 1. Sensory and texture characteristics of fresh and stored black sesame *Dasik*

Characteristics	Storage time (months)		
	0	2	
Sensory characteristics	Savory aroma	6.33 ¹⁾²⁾	7.93 ^a
	Gloss	7.93 ^a	4.33 ^b
	Savory flavor	7.87 ^a	4.47 ^b
	Sweet flavor	6.67 ^a	3.80 ^b
	Hardness	5.13 ^b	8.00 ^a
	Coarse	6.20 ^b	7.73 ^a
Texture characteristics	Springiness (ratio)	0.40 ^a	0.44 ^a
	Gumminess (g)	1982 ^b	4120 ^a
	Cohesiveness (ratio)	0.33 ^b	0.35 ^a
	Adhesiveness (gs)	39.20	NA ³⁾
	Hardness (g)	6045 ^b	11981 ^a
	Chewiness (g)	846 ^b	1824 ^a

Dasik samples were stored at room temperature.

¹⁾Mean of fifteen samples.

²⁾Means in a row with the same letter are not significantly different (p>0.05).

³⁾Not available.

일치한다(7). 또한 Shim 등(4)은 흑임자다식을 20°C에서 5주 저장한 결과 저장기간이 증가함에 따라 수분함량이 감소되었다고 보고하고 있으며, 이러한 수분의 손실이 검정 참깨 분말과 당으로 구성되어 있는 흑임자다식의 저장 중 품질 변화에 직·간접적으로 관련되었을 것으로 사료된다.

전분당 종류별 흑임자다식의 품질 특성

전분당 종류에 따른 흑임자다식의 기계적 조직감 특성은 Table 2에 나타낸 바와 같다. 높은 DE 시료군과 올리고당 시료군 등 평균 분자량이 작은 전분당을 사용한 다식의 경우 낮은 DE 시료군 및 중간 DE 시료군에 비하여 초기 hardness와 gumminess, chewiness가 유의적으로 낮았다. 이는 DE가 감소할수록 카라멜의 hardness가 증가하였다는 기존의 연구 보고와 일치하며 DE가 다식의 hardness 증가에 영향을 미친 것으로 생각된다(13). 25°C에서 4주간 저장한 흑임자다식의 경우 사용한 전분당 종류에 따라 조직감의 변화정도가 커서 낮은 DE 시료군을 사용한 다식은 동일한 측정 조건에서 기계적 조직감 측정 범위를 벗어날 정도로 저장에 따른 조직감 변화가 급격하였다. 중간 DE 시료군의 경우 다른 시료군보다 상대적으로 높은 gumminess, hardness 및 chewiness값을 나타내었으며 저장에 의해 adhesiveness와 hardness가 유의적으로 증가하였다. 높은 DE 시료군 및 올리고당 시료군의 경우 DE가 낮은 시료군과 비교할 때 gumminess, hardness, chewiness 값이 상대적으로 낮았다. 높은 DE 시료군의 경우 저장 전과 비교했을 때 유의적인 차이가 없거나 약간 감소하는 경향을 보이고 있으며 올리고당 시료군의 경우 유의적인 차이가 없거나 약간 증가하였다. 이러한 결과는 조청과 올리고당을 사용한 흑임자다식의 경우 상대적으로 DE값이 높은 올리고당을 사용하였을 때 hardness와 gumminess가

낮았다는 기존 보고와 일치하고 있다(4). Gumminess, hardness와 chewiness는 Table 1의 결과에서 볼 수 있듯이 저장에 의한 증가 폭이 큰 항목으로 이들 항목에서 저장에 의한 유의적인 차이가 없거나 크게 변화하지 않았다는 Table 2의 결과는 높은 DE 전분당 또는 올리고당을 사용함으로써 흑임자다식의 저장에 의한 조직감 변화를 최소화 할 수 있는 가능성을 시사하고 있다.

전분당 종류에 따른 흑임자다식의 관능 특성은 Table 2에 나타낸 바와 같이 고소한 냄새의 경우 저장 0주 및 4주 결과 모두 중간 DE 시료군이 유의적으로 높은 값을 나타내었으며 저장에 의해 전체 시료에서 고소한 냄새가 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다. 반짝이는 정도는 DE값이 높을수록 강하게 평가되어 높은 DE 시료군이 가장 높은 값을 나타내었으며 저장 전후 시료간의 차이는 관찰되지 않았다. 저장 전 흑임자다식의 고소한 맛과 단맛의 경우도 DE값이 높을수록 강하게 평가되어 DE가 높을수록 감미도가 증가하는 전분당의 특성(10)을 잘 반영하고 있다. 25°C에서 4주 저장한 시료의 경우 고소한 맛은 중간 DE 시료군이, 단맛은 중간 DE 및 높은 DE 시료군이 가장 강한 것으로 평가되었고 저장에 의해 고소한 맛은 약간 감소하는 경향을 보인 반면 단맛은 크게 변화하지 않은 것으로 평가되었다. 조직감의 경우 단단한 정도와 짙은 정도 모두 DE가 높을수록 낮게 평가되었고 낮은 DE 시료군의 경우 저장에 의해 단단한 정도와 짙은 정도가 유의적으로 증가하는 것으로 조사되었다. 중간 DE 시료군과 높은 DE 시료군은 저장에 의해 오히려 단단한 정도와 짙은 정도가 낮아진 것으로 분석되었다. 이는 DE에 따라 흡습성 등 전분당의 물리화학적 특성이 매우 상이함에 기인하는 것으로 사료된다(10,14). 흑임자다식의 수분함량을 분석한 결과 사용한 전분당의 DE가 클수록 제조직 후 다식의

Table 2. Texture and sensory characteristics of black sesame *Dasik* molded with corn syrup having different dextrose equivalent

Characteristics	Storage time (weeks) / Treatment								
	0				4				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Texture characteristics	Springiness (ratio)	B ^{0.42} ^{1a}	BC ^{0.39}	D ^{0.32} ^c	C ^{0.38} ^b	NA ²⁾	C ^{0.39} ^b	A ^{0.48} ^a	BC ^{0.40} ^b
	Gumminess (g)	B ¹⁶²² ^b	A ¹⁷⁹⁶ ^a	C ¹⁰⁹² ^c	D ⁹⁰⁰ ^d	NA	A ¹⁸⁶⁸ ^a	D ⁸⁹⁸ ^c	C ¹¹⁰⁸ ^b
	Cohesiveness (ratio)	A ^{0.38} ^a	B ^{0.37} ^b	D ^{0.31} ^c	B ^{0.36} ^b	NA	D ^{0.30} ^b	D ^{0.31} ^b	C ^{0.34} ^a
	Adhesiveness (gs)	D ^{18.12} ^c	C ^{57.85} ^a	D ^{28.41} ^{bc}	D ^{30.42} ^b	NA	B ^{97.11} ^b	A ^{170.20} ^a	B ^{91.48} ^b
	Hardness (g)	C ⁴⁰⁸⁸ ^b	B ⁴⁹³¹ ^a	D ³⁵⁹³ ^c	F ²⁴⁴⁸ ^d	NA	A ⁶⁴⁰³ ^b	E ³⁰⁵⁰ ^b	E ³¹³⁰ ^a
	Chewiness (g)	B ⁶⁶⁹ ^a	AB ⁶⁸⁶ ^a	C ³⁶⁴ ^b	C ³⁵⁴ ^b	NA	A ⁷⁵⁵ ^a	C ⁴¹⁴ ^b	C ⁴²⁹ ^b
Sensory characteristics	Savory aroma	B ^{5.70} ^{bc}	A ^{7.50} ^a	AB ^{6.80} ^{ab}	BC ^{5.20} ^c	D ^{3.40} ^b	BC ^{5.20} ^a	CD ^{3.90} ^{ab}	CD ^{3.90} ^{ab}
	Gloss	C ^{1.50} ^c	B ^{4.40} ^b	A ^{7.30} ^a	A ^{6.60} ^a	C ^{1.80} ^c	B ^{4.60} ^b	A ^{7.20} ^a	A ^{7.20} ^a
	Savory flavor	CD ^{2.60} ^c	A ^{7.00} ^a	A ^{6.70} ^{ab}	A ^{5.70} ^b	D ^{2.00} ^c	A ^{5.70} ^a	B ^{4.20} ^b	BC ^{3.80} ^b
	Sweet flavor	D ^{2.20} ^c	C ^{6.30} ^b	A ^{7.80} ^a	AB ^{7.40} ^a	D ^{1.50} ^c	BC ^{6.60} ^a	AB ^{7.30} ^a	C ^{5.70} ^b
	Hardness	B ^{7.10} ^a	B ^{7.60} ^a	C ^{3.40} ^b	D ^{2.10} ^c	A ^{8.90} ^a	C ^{3.40} ^b	D ^{1.40} ^c	D ^{1.20} ^c
	Coarse	B ^{6.40} ^a	AB ^{7.10} ^a	CD ^{3.80} ^b	DE ^{2.90} ^b	A ^{8.00} ^a	C ^{4.20} ^b	E ^{2.10} ^c	E ^{2.20} ^c

¹⁾Mean of fifteen samples.

²⁾Not available.

I: syrup with DE of 20~25, II: syrup with DE of 40~45, III: syrup with DE of 60~65, IV: syrup of oligosaccharide content above 50%.

Means with the same letter in a row of the same storage time are not significantly different (p>0.05). Means in a entire row with the same capital letter are not significantly different (p>0.05).

수분함량이 높았으며 저장 후에도 같은 경향을 나타내었다 (결과 미제시). 이와 같은 결과는 올리고당과 조청을 사용하여 제조한 흑임자다식 중 올리고당을 사용한 다식이 수분함량은 높고 경도는 낮았다는 기존의 연구 결과와 일치하는 것으로(4) DE가 높은 전분당을 사용함으로써 저장 중 발생하는 다식의 수분손실을 감소시켜 결과적으로 경도의 증가를 지연시킬 수 있는 것으로 생각된다. 본 결과는 높은 DE 전분당 또는 올리고당을 사용함으로써 고소한 냄새와 맛을 제외한 외관, 맛, 조직감 항목에서 저장에 따른 품질 변화를 최소화 할 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

요 약

제조 직후 및 2개월 저장된 흑임자다식의 관능 특성과 기계적 조직감 분석 결과 경도 증가를 포함한 조직감의 변화, 윤기 및 고소한 맛의 감소 등이 저장에 의한 흑임자다식의 대표적인 품질 저하 인자로 조사되었다. 이를 해결하기 위하여 포도당 당량(dextrose equivalent, D.E.)이 다른 4종류의 전분당을 이용하여 흑임자다식을 제조한 후 25°C에서 4주 저장하면서 기계적 조직감, 관능 특성을 분석한 결과 높은 DE 전분당 또는 올리고당을 사용함으로써 고소한 냄새와 맛을 제외한 외관, 맛, 조직감 항목에서 저장에 의한 흑임자다식의 품질 변화를 최소화 할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의해 수행된 연구 결과의 일부로서 이에 감사드립니다. 아울러 실험에 도움을 주신 (주) 신궁전통한과 임직원께 감사드립니다.

문 헌

1. Lee CH, Maeng YS. 1987. A literature review on traditional Korean cookies, *Hankwa*. *Korean J Diet Cult* 2: 55-69.
2. Lee GC, Chung HM. 1999. A literature review on the origin and the culinary characteristics of dasik. *Korean J Diet Cult* 14: 395-403.
3. Kye SH, Yoon SI, Lee C. 1987. A study on the utilization of Korean traditional cookies by housewives. *Korean J Diet Cult* 2: 103-116.
4. Shim YH, Cha GH, Sin JW. 1995. Studies on the experimental cookery and the preservation of the Huginja Dasik. *J Nat Sci Inst Seoul Woman's Univ* 6: 13-26.
5. Ramarathnam N, Osawa T, Ochi H, Kawakishi S. 1995. The contribution of plant food antioxidants to human health. *Trends Food Sci Technol* 6: 75-82.
6. Shyu YS, Hwang LS. 2002. Antioxidative activity of the crude extract of lignan glycosides from unroasted burma black sesame meal. *Food Res Int* 35: 357-365.
7. Yang JE. 1995. A study on the physical characteristics of pine pollen dasik by the kind of sweetener and the material mixture. *MS Thesis*. Sejong University. p 42-52.
8. Park JH, Woo SI. 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 Sci* 13: 1-6.
9. Joung SE, Cho SH, Lee HG. 1997. A study on the effects of processing method on the quality of soybean da-sik. *Korean J Soc Food Sci* 13: 356-363.
10. Kim DH. 1988. *Food chemistry*. Tamgudang, Seoul. p 276-281.
11. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of official chemists, Washington DC.
12. SAS Institute, Inc. 1985. *SAS User's guide*. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC.
13. Steiner AE, Foegeding EA, Drake M. 2003. Descriptive analysis of caramel texture. *J Sens Stud* 18: 277-289.
14. Biliaderis CG, Swan RS, Arvanitoyannis I. 1999. Physico-chemical properties of commercial starch hydrolyzates in the frozen state. *Food Chem* 64: 537-546.

(2004년 6월 3일 접수; 2004년 9월 7일 채택)