

시판 Breakfast Cereals의 품질특성

박찬경 · 맹영선

한림대학교 한국영양연구소

Quality Characteristics of Commercial Breakfast Cereals

Chan-Kyeong Park and Young-Sun Maeng

Korea Nutrition Institute, Hallym University

Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics of commercial breakfast cereals. The results showed that as water absorption index (WAI) increased, water soluble index (WSI) decreased. WSI has an effect on Bowl life, so Bowl life became longer as WSI enhanced. The size, shape and texture of breakfast cereals were also affective factors of their Bowl life. The quality describing terms of breakfast cereals were surveyed and the terms were classified to brittleness, roasted nutty taste, sweetness, hardness and aftertaste, especially brittleness was the most important quality determining terms among these. Significantly, sweetness had positive correlation with roasted nutty taste. Overall eating quality had positively correlation with color and roasted nutty flavor, and negatively with pain in mouth, adhesiveness and additive taste.

Key words: quality characteristics, commercial breakfast cereals, WAI, WSI, bowl life, quality describing terms

서 론

근래에 들어 소득 수준과 경제수준 및 바쁜 생활 패턴에 발맞추어 간편한 아침식사에 대한 요구가 증대되고 있으며 이에 부응해서 다양한 breakfast cereals 제품들이 개발 판매되고 있다.

곡류를 소재로 한 breakfast cereals은 1863년 Jackson에 의해 제빵화 연구가 시도된 이후로 서구인의 대표적인 아침식사용 간편식으로 널리 이용되고 있다⁽¹⁾. Breakfast cereals은 corn flakes와 같이 바로 먹을 수 있는 것과 Gunderson 등이 가공 공정을 보고한 오토밀과 같이 먹기 직전에 조리가 필요한 것으로 분류된다^(2,3). 바로 먹을 수 있는 cereals에는 조미된 것, 조미되지 않은 것 및 과일이나 땅콩을 첨가한 것의 세 종류가 있다⁽⁴⁾.

한편, 이들 breakfast cereals 제품의 품질은 외관, 풍미, 조직감 및 종합적인 맛과 Bowl life⁽⁵⁾ 등에 의하여 평가된다. 즉, 딱딱하며 모양이 불균일한 breakfast cereals은 품질이 좋지 않은 것이며, 우유나 크림 속에서도 오랫동안 그 모양과 바삭바삭함을 유지하여 눅눅해지지 않는 것은 좋은 품질로 평가되고 있다⁽⁶⁾.

본 연구에서는 새로운 flake의 개발을 목적으로 우선

국내에서 시판되고 있는 다양한 breakfast cereal 제품의 품질 특성을 비교 검토하였다.

재료 및 방법

실험 재료

본 연구에서 시료로서 사용한 모든 breakfast cereals은 제조일(1991년 8월 30일)이 같은 것을 슈퍼마켓에서 구입하여 사용하였다. 시료의 종류는 Table 1과 같았다.

시료는 관능검사와 Bowl life 측정을 제외한 실험에서는 마쇄하여 20 mesh체를 통과시킨 분말을 사용하였으며, 관능검사와 Bowl life 측정시에는 구입한 제품을 그대로 사용하였다.

일반 성분의 분석

시판 breakfast cereals의 수분, 조지방, 조단백, 조회분 및 총 식이섬유소 함량은 AOAC⁽⁷⁾법에 따라 분석하였다.

Water soluble index(WSI), Water absorption index(WAI) 및 Bowl life의 측정

시판 breakfast cereals의 WSI와 WAI는 다음과 같이 측정하였다. 즉, 50 ml 원심관에 시료 2g을 넣고 증류수 25 ml를 천천히 가하여 시료가 완전히 물에 풀어지도록 한 다음 36°C에서 한시간 동안 교반하여 15000 rpm(10°C)에서 한시간 동안 원심분리하였다. 상등액 1 ml를 취

Corresponding author: Young-Sun Maeng, Korea Nutrition Institute, Hallym University, 1 Ockchon-dong, Chuncheon, Kangwondo, 200-702, Korea

Table 1. Breakfast cereals used as samples in this study

Company	Sample	Abbreviation
Nhongshim	Kellogg's Rice Krispies	RK
	Kellogg's Hyunmi Flakes	HF
	Kellogg's Coca Pop	CP
	Kellogg's Corn Flake	CF
	Kellogg's Honey Pops	HP
	Kellogg's Corn Frost	CR
	Kellogg's Fruit Loops	FL
Dongsuh	Post Corn Flake	CK
	Post Morning Flake	MF
	Post Star Berry	SB

하여 수분함량을 측정하여 구한 고형분의 무게비(%)를 WSI로 하였으며, 원심분리하여 침전된 침전물의 무게를 측정하여 구한 시료에 대한 무게비(%)를 WAI로 하였다.

한편, breakfast cereals의 Bowl life는 우유(4°C)에 담그어 풀어지는 시간으로 측정하였다. 즉, 4°C 우유에 담긴 breakfast cereals의 아삭아삭한 맛이 없어질 때까지 걸리는 시간을 Bowl life로 하여 10초 간격으로 측정하였으며, 각 시판 breakfast cereals를 5인이 2회 반복하여 구한 평균치로 하였다.

색깔의 측정

시판 breakfast cereals의 색깔은 색차계(Color Difference meter, model TCA-SW, 동경전색 주식회사, 일본)로 측정하였으며, CIE system에 따라 밝기정도(lightness, L), 적색정도(redness, a), 노란정도(yellowness, b)로 나타내었다. 표준 배색판의 L, a, b값은 각각 96.10, -0.29, 0.43이었다.

품질 표현용어의 조사

시판 breakfast cereals의 품질을 표현하는 용어를 조사하였다. 질문의 내용은 breakfast cereals의 특징적인 맛, 가장 좋은 특색, 가장 나쁜 특색, 상품적 가치기준, 먹는 횟수, 좋아하는 정도, 좋아하는 이유, 싫어하는 이유 등에 대하여 적도록 하였다.

관능 검사

한림대학교 식품영양학과에 재학중인 학생중 실험에 흥미를 갖고 breakfast cereals를 싫어하지 않는 12명을 선정하여 실험 목적을 설명하고 예비실험을 통해 평가할 항목과 그 기준에 익숙케하도록 훈련하였다. 평가방법은 Quantitative Descriptive Analysis(QDA)^(6,9)에 따라 외관, 냄새, 맛, 질감과 전체적인 품질을 6 inch 선분에 표시하도록 하였다. 2회 반복하여 얻은 측정치는 선분의 길이를 자로 재어 수치로 환산하였다.

통계 처리

각 시료의 특성치에 대해 분산 분석⁽¹⁰⁾ 및 Duncan의

Table 2. Chemical composition of commercial breakfast cereals

Sample	Moisture	Crude Protein	Crude Fat	Crude Ash	TDF ¹⁾	NFC ²⁾
RK	2.4	7.9	0.6	2.1	3.7	83.3
HF	2.4	6.4	1.2	3.3	6.1	80.6
CP	2.8	6.0	0.2	2.7	2.3	86.0
CF	2.9	5.6	0.1	3.2	2.2	86.0
HP	4.6	4.4	0.1	1.2	3.0	86.7
CR	2.4	4.5	0.1	3.1	1.2	88.7
FL	3.1	3.9	2.6	1.3	1.6	87.5
CK	2.9	5.0	2.2	2.3	1.7	85.9
MF	4.0	8.3	4.2	3.0	3.3	81.2
SB	2.3	6.8	2.7	1.1	7.8	79.3

¹⁾Total dietary fiber, ²⁾Non-fibrous carbohydrate

다중범위 검정분석⁽¹¹⁻¹³⁾ 및 Pearson의 상관관계를 알아보았다.

결과 및 고찰

일반 성분

시판 breakfast cereals의 일반성분을 측정한 결과는 Table 2와 같았다.

수분의 함량은 SB가 2.3%로 가장 적었고 HP가 4.6%로 가장 높았다. 평균 수분함량은 3.0%로서 breakfast cereals의 바삭바삭함을 위해서는 수분함량을 3% 이하로 해야한다는 보고와 같은 수치를 나타내었다⁽¹⁴⁾. 조단백질의 함량은 FL이 3.9%로 가장 낮았고 MF가 8.3%로 가장 높았다. SB는 3.1%의 탈지 대두분을 첨가하여 제조하였는데 이 때문에 현저히 높은 단백질 함량을 함유하고 있는 것으로 보였다. Breakfast cereals의 평균 단백질 함량은 5.9%로서 양호한 단백질 급원이라고 사료되었다.

조지방의 함량은 MF가 4.2%로 가장 높았으며 평균 조지방 함량은 1.4%이었다. 조회분은 SB가 1.1%로 가장 낮았고 HF가 3.3%로 가장 높았으며, 평균 조회분 함량은 2.3%이었다. 한편, 총 식이섬유소 함량은 SB가 7.8%로 가장 높았고 CR이 1.2%로 가장 낮게 나타났으며, 평균 총 식이섬유소 함량은 3.2%이었다. Anderson 등⁽¹⁵⁾은 CF의 총 식이섬유소 함량을 1.65%로 보고하였고, Frolich 등⁽¹⁶⁾은 6.6%로 보고하였는데 본 실험에서 사용한 CF의 총 식이섬유소 함량은 2.2%로 나타났다.

WSI, WAI와 Bowl life

시판 breakfast cereals의 WSI, WAI와 Bowl life는 Table 3과 같았다.

시판 breakfast cereals의 WSI의 범위는 1.4~5.6이었으며, 평균 WSI는 3.3±1.2이었다. SB의 WSI가 5.6으로 가장 크게 나타났으며 MF의 WSI는 1.4로 가장 적게 나타났다. 시판 breakfast cereals의 WAI의 범위는 1.3~

Table 3. Water soluble index and water absorption index of commercial breakfast cereals

Sample	WSI(%)	WAI(%)	BL(min)
RK	2.6	3.9	1.2
HF	2.4	3.3	2.1
CP	3.2	3.8	1.6
CF	3.1	2.3	1.2
HP	4.4	2.5	3.4
CR	4.7	1.3	2.5
FL	3.0	2.8	4.5
CK	3.0	3.6	1.3
MF	1.4	4.7	2.1
SB	5.7	3.8	7.2

Table 4. Color of commercial breakfast cereals

Sample	L ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾
RK	65.9	6.9	22.2
HF	65.9	5.9	21.6
CP	48.5	10.1	15.2
CF	63.8	6.6	27.5
HP	82.1	1.7	25.0
CR	71.7	4.1	20.9
FL	67.6	32.6	27.8
CK	61.6	7.2	29.2
MF	69.9	2.9	30.0
SB	50.9	25.2	9.9

¹⁾L: lightness, a: redness, b: yellowness

4.7이었고 평균은 3.2±0.98이었다. MF의 WAI는 4.7로 가장 크게 나타나서, WSI와는 정반대의 결과를 보였다. CR의 WAI는 1.3으로 가장 적게 나타났고, WSI는 4.7로 두번째로 큰 값을 가졌다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 물을 흡수하는 능력이 큰 것일수록 반대로 물에 녹아 나오는 능력은 적은 것을 알 수 있었다.

시판 breakfast cereals의 Bowl life의 범위는 1.8~7.2이었고 평균은 2.7±1.9이었다. SB의 값이 7.2으로 가장 긴 Bowl life를 나타냈으며, RK가 1.2로 가장 짧은 Bowl life를 보여주었다. RK의 WAI는 3.9로 두번째 큰 값이며 쌀알 모양의 형태이기 때문에 표면적이 크므로 Bowl life가 짧아진 것으로 사료되었다. CK, CP 및 MF의 Bowl life는 각각 1.3, 1.6, 2.1로 매우 짧았으며, 이는 이들의 WAI값이 각각 3.6, 3.8, 4.7로 매우 크고 WSI값은 각각 3.0, 3.2, 1.4로 작기 때문인 것으로 생각되었다. WSI와 BL의 상관관계는 (BL)=1.02(WSI)-0.70(r=0.67)이었다. 그러나, SB의 Bowl life가 가장 큰 것은 WSI가 큼에도 불구하고 크기가 큰 고리모양을 하고 있으며 그 조직이 치밀하였기 때문인 것으로 생각되었다. 즉, Bowl life는 WSI의 영향을 가장 많이 받으며 제품의 크기, 모양이나 조직 등의 영향도 크게 받는 것으로 나타났다.

색깔 측정

Table 5. Flavor and texture describing terms of commercial breakfast cereals

Flavor and Texture	Describing Terms	Describing Frequency
Appearance	색소가 많다	4
	거칠다	
Roasted nutty taste	고소하다	22
Sweetness	달다	14
Hardness	딱딱하다	3
Brittleness	바삭거린다	17
	바삭바삭하다	
Aftertaste	푸석푸석하다	1
	녹는다	1
	녹녹하다	7
	느끼하다	2
	기름기가 많다	4
	입속이 아프다	2

Table 6. Duncan's multiple range test of sensory characteristics of commercial breakfast cereals

Characteristics	F value ¹⁾	Characteristics	F value ¹⁾
Color	10.16***	Sweetness	13.15***
Size	17.16***	Pain in mouth	11.49***
Appearance	6.94**	Roasted taste	6.19***
Roasted odor	3.36**	Sourness	4.37***
Sweet odor	15.17***	Bitterness	4.73***
Additive odor	12.14***	Astringency	3.33**
Unpleasant odor	6.13***	Saltiness	3.66***
Oily odor	2.11*	Additive taste	14.79***
Hardness	6.78***	Overall quality	8.63***

¹⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

시판 breakfast cereals의 색깔을 측정 한 결과는 Table 4와 같았다. 명도는 HP가 82.14로 가장 높았고 CP와 SB는 48.45 및 50.90으로 대체로 낮았으며, 평균 명도는 64.8이었다. 또한, 시판 breakfast cereals의 평균 적색도와 황색도는 각각 10.3 및 22.9이었다. FL과 SB는 적색 인공색소를 첨가하였으므로 적색도 값이 현저히 높았다.

품질 표현용어

수집된 품질 표현용어는 Sherman의 분류법⁽¹⁷⁾에 기초하여 입에 넣기 이전의 최초 감각, 입속에서 느끼는 최초 감각, 씹는 과정에서 느끼는 조직감, 씹은 다음에 느껴지는 특성들로 분류하여 Table 5에 정리하였다.

Breakfast cereals의 주요한 관능적 품질요소는 고소한 맛, 단맛, 굳기, 부서지는 정도, 먹은 후 입에 남는 느낌으로 구분되며, 특히 부서지는 정도가 가장 중요한 요소임을 알 수 있었다.

관능적 특성

시판 breakfast cereals 제품의 관능검사 결과 얻어진

QDA profile은 Fig. 1 및 2와 같았으며, 이 특성치의 Duncan의 다중범위 검정분석 결과는 Table 6과 같았다.

10가지 제품들은 여러가지 품질 특성에서 유의적인 차이를 나타내어 서로 다른 집단으로 분류되었다. 품미에서는 첨가물 맛, 고소한 맛, 쓴 맛, 신 맛, 짠 맛, 뚝은 맛, 단 맛 순으로 유의적인 차이를 나타내었으며, 질감에서는 굳기가 가장 유의적인 차이를 나타내었다. 전체적인 품질에서는 CR, HP 및 MF가 좋은 품질의 제품으로 평가되었으며, 이에 비하여 HF, FL 및 SB의 품질은 그다지 좋지 않은 것으로 평가되었다.

측정한 관능적 특성치간의 Pearson 상관관계는 Table 7과 같았으며, 전체적인 관능적 품질과 여러 품질 요소와의 상관관계를 Table 8에 나타내었다. 단맛과 고소한 맛은 음의 상관관계를 나타내었으며, 느끼한 맛과 입속에서 이에 붙는 부착성은 양의 상관관계를 나타내었다. 이는 breakfast cereal 제품의 지방함량과 관계가 있는 것으로 추측되었다. 단맛은 첨가물 맛과 강한 양의 상관관계를 나타내었으며, 고소한 맛은 첨가물 맛과 강한 음의 상관관계를 나타내었다. 또한, 첨가물 맛은 신 맛과 양의 상관관계를 나타내었다. 따라서 첨가물에 의한 단 맛은 오히려 원재료의 고소한 맛을 감소시키는 결과를

초래하는 것으로 보였다. 전체적인 관능적 품질은 색, 고소한 냄새, 고소한 맛 순으로 강한 양의 상관관계를 나타내었으며, 모양, 바삭바삭한 정도와도 양의 상관관계를 나타내었다. 그러나, 입안에서의 마찰정도, 부착성, 첨가물 맛과는 강한 음의 상관관계를 보였으며 달콤한 냄새와도 음의 상관관계를 보였다.

Breakfast cereals의 맛과 모양은 제조업자 뿐만 아니라 소비자에게도 중요한 의미를 지니며, 바삭바삭하고 부서지기 쉬우며, 달지만 부드러운 맛이 가장 중요한 품질요소라고 보고되고 있다⁽⁴⁾. 본 연구에서는 좋은 색과 고소한 맛, 바삭바삭한 조직감을 갖는 breakfast cereals이 좋은 품질의 제품으로 평가되었다.

요 약

본 연구에서는 시판 breakfast cereals의 품질 특성을 비교 검토하였다. Breakfast의 water absorption index (WAI)가 클수록 water soluble index(WSI)는 감소하는 경향을 나타내었으며, Bowl life는 WSI가 크수록 길어지는 경향을 나타내었다. 시판 breakfast cereals의 Bowl life는 제품의 WSI 이외에도 크기, 모양 및 조직 등의

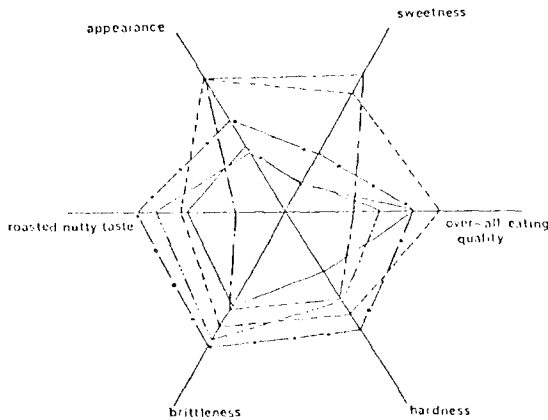


Fig. 1. QDA profile of commercial breakfast cereals
HP; —, PK; ---, CK; - · - ·, FL; · · · ·, CF; - - - -

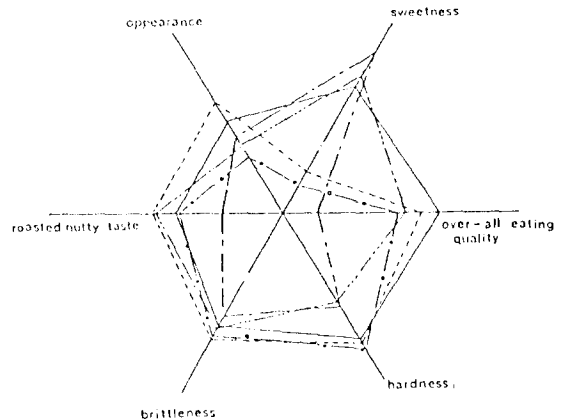


Fig. 2. QDA profile of commercial breakfast cereals
SE; ---, CR; —, HF; - · - ·, CP; · · · ·, MF; - - - -

Table 7. Pearson correlation coefficient¹⁾ between sensory characteristics of commercial breakfast cereals

	Hardness	Oily taste	Sweet taste	Roasted taste	Sour taste	Bitter taste	Astringence
Brittleness	0.220*	-	-	-	-	-	-
Pain in mouth	0.287**	-	-	-	-	-	-
Roasted taste	-	-	-0.223**	-	-	-	-
Sour taste	-	0.265**	-	-	-	-	-
Bitter taste	-	-	-0.216*	0.204*	0.224*	-	-
Astringence	-	-	-0.249**	-	0.290**	0.646***	-
Saltiness	-	-	-	-	0.300**	0.275**	0.367***
Additive taste	-	-	0.555***	-0.243**	0.181*	-	-

1) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

문 헌

Table 8. Pearson correlation coefficient¹⁾ between overall eating quality and sensory characteristics of commercial breakfast cereals

Characteristics	correlation coefficient ¹⁾
Appearance	0.221*
Color	0.484***
Roasted odor	0.358**
Sweet odor	-0.290**
Additive odor	-0.416***
Brittleness	0.209*
Pain in mouth	-0.477***
Roasted taste	0.431***
Additive taste	-0.302**

¹⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

영향을 받는 것으로 나타났다. 품질 표현용어의 조사에 따르면 시판 breakfast cereals의 중요한 관능적 품질요소는 고소한 맛, 단 맛, 굳기, 부서지는 정도 및 먹은 후 입속에 남는 느낌으로 구분되며, 특히 부서지는 정도가 가장 중요한 요소임을 알 수 있었다. 단 맛과 고소한 맛은 강한 음의 상관관계를 나타내어 첨가물에 의한 단 맛 강화는 오히려 고소한 맛을 감소시켰다. 전체적인 관능적 품질은 색, 고소한 냄새, 고소한 맛과 강한 양의 상관관계를, 입안에서의 마찰 정도, 부착성, 첨가물 맛과는 강한 음의 상관관계를 나타내었다. 이들 결과로 미루어 볼 때 좋은 색과 고소한 맛, 바삭바삭한 조직감을 갖는 breakfast cereal이 좋은 품질의 제품으로 평가되었다.

감사의 글

본 연구는 1990년도 한림대학교 연구지원비에 의해 수행된 연구의 일부로서, 이자리를 빌어 연구비지원에 감사를 드리는 바이다.

1. Samuel, A.M.: *Manufacture of breakfast cereal*. Cereal Technol., AVI, Chicago, p.221(1970)
2. Thompson, J.J. and Roymer, M.M.: Production of ready-to-eat composition flaked cereal products. *US patent* 2836495(1958)
3. Gunderson, F.L. and Brownlee, H.J.: Oats and products. *Cereal Chem.*, 15, 257(1938)
4. Dennis, M.K.: Designing flavor for breakfast cereals. *Cereal Foods World*, 35, 312(1990)
5. Brockington, S.F. and Kelly, V.J.: *Rice breakfast cereals and infants foods*. In Rice, AVI, p.400(1917)
6. Stanley, H.R. and Battle, C.M.: Corn flake process and product. *US patent*, 3.013.802, Mar, 22(1977)
7. A.O.A.C.: *Official Method of Analysis* (1984)
8. Piggot, J.R.: *Sensory analysis of foods*. Elsevier Applied Science Publishers p.141(1984)
9. ASTM: *Manual on sensory testing methods*. special technical publication 434. p.19, 33(1968)
10. SAS Institute: *SAS User's Guide*. Stastical Analysis System (1979)
11. Herbert, S. and Jeol, L.S.: *Sensory evaluation practices*. p.202(1985)
12. O'Mahony, M.: *Sensory evaluation of food. statistical method and procedures*. Marcel Dekker, inc. p.153(1986)
13. Elizabeth, L.: *Laboratory methods for sensory evaluation of food*. Agriculture Canada, p.24(1977)
14. Samuel, A.M.: *Cereal Technology*, AVI. Publishing Co. p.226(1970)
15. Anderson, J.W. and Bridges, S.R.: Dietary fiber content of selected foods. *Am. J. Clin. Nutr.*, 47, 440 (1988)
16. Frolich, W. and Hestangen, B.: Dietary fiber content of differant cereal products in Norway. *Cereal Chem.*, 58, 355(1982)
17. 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상 : *식품공업 품질관리론*, 유림출판사 (1982)

(1992년 4월 14일 접수)