

대체지방으로 제조한 케이크의 품질 특성에 관한 연구

우나리아·안명수*

호서대학교 자연과학부 식품영양전공, 성신여자대학교 생활과학대학 식품영양학과*

(2004년 8월 27일 접수)

The Study on the Quality Characteristics of Cake Prepared with Fat Substitute

Na-Ri-Yah Woo and Myung-Soo Ahn*

Dept. of Food and Nutrition, Hoseo University, Dept. of Food and Nutrition, Sungshin Women's University*

(Received August 27, 2004)

Abstract

This study was carried on the quality characteristics of cake prepared with Co(corn oil) containing MCT(medium chain triglycerides), which is used as a fat substitute. In the cake prepared with MCT-CO containing 10~30% MCT, the appearance and the degree of gelatinization were similar to those of cake prepared with NS-CO(non-substituted corn oil). Cake batter prepared with MCT-CO showed higher specific gravity and consistency than those of cake prepared with NS-CO and increased by increasing MCT contents. The baking loss of cake prepared with MCT-CO was more than that of cake prepared with NS-CO and increased by increasing MCT contents as well. The rheological properties of cake represented significant different by MCT substitution ratio($p < 0.05$). Gumminess, hardness and chewiness of cake prepared with MCT-CO containing 20~30 % MCT were about 2 times higher than those of cake prepared with NS-CO, while springiness and cohesiveness showed similar pattern between the cake prepared with MCT-CO or NS-CO. In sensory evaluation, appearance, color and flavor of cake prepared with CO substituted by MCT up to 100 % were better assessed and the taste was better in range of 30 % MCT-CO but the texture was less accepted than that of cake prepared with NS-CO.

Key Words : fat substitute, MCT, gelatinization, rheological properties, sensory evaluations

I. 서론

최근 경제의 발달과 더불어 가계 소득이 증가하고 이에 따라 식생활이 과거와 달리 크게 변화되고 있다. 곡류의 소비량은 점차 감소되는 반면, 상대적으로 육류, 달걀 등과 같은 동물성 식품 및 지방의 섭취 소비량이 증가되는 추세이다. 현대인들은 지방

의 과다 섭취로 인하여 비만이 유발되며, 비만은 동맥경화와 같은 심혈관계 질환의 이환율과 사망률을 높일 뿐 아니라 체중 과다로 인한 요통, 관절통, 불임, 월경불순 등과 같은 내분비적 문제 그리고 우울증과 같은 정서적인 문제까지 야기되는 등 모든 건강문제의 위험이 높으며¹⁾, 또한 건강관련 삶의 질에 대한 부정적인 영향을 미친다고 보고되고 있다

2). 따라서 지방함량, 열량 감소, 우수한 품질 그리고 경제적인 가격에 부응하는 제품이 절실히 요구되고 있으며 이에 적합한 제품을 제조하기 위해서는 우수한 가공적성, 원가절감, 소비자의 욕구충족과 같은 여러 요인에 적합한 대체지방제품의 개발이 필요하게 되었다. 그러나 대체지방의 사용은 식품의 외형, 풍미, 맛, 질감의 변화로 지방이 제공하는 독특한 특성이 상실되는 것이 가장 큰 문제점으로 대두되고 있다. 최근 지방이 지니는 각종 기능적 특징, 즉 식품의 맛과 질감을 향상시키는 반면에 지방의 섭취량을 감소시키는 새로운 유지의 개발과 대체지방의 이용이 서서히 증가되고 있으며, 미국에서는 40여종의 다양한 대체지방이 특허 출원되었고 FDA의 승인을 받은 제품들이 출시되고 있다⁴⁾. 대체지방은 fat mimetics와 fat substitute로 나눌 수 있으며 이들은 그 구성에 따라 탄수화물계 지방대체물질(carbohydrates-based fat substitutes), 단백질계 지방대체물질(protein-based fat substitutes), 지방계 대체지방(fat-based fat substitutes)으로 구분되고 있다⁵⁾. 특히 지방계 대체지방은 전분이나 단백질을 기본으로 한 대체지방들의 가장 큰 단점인 유지와 비슷한 느낌을 제공할 수 없는 것을 보완할 수 있다. 그 중 대표적인 것이 sucrose fatty acid polyester(SPE)를 제품화 한 'olestra'가 있으며⁶⁾, 'Salatrim' (short and long chain acyl triglyceride molecules), 'Veri-Lo', 'Caprenin' 등의 제품들이 식품에 다양하게 응용되고 있다^{7,8,9)}. 야자유, 팜핵유를 가수분해 한 후 caprylic acid, capric acid 등을 분획하고 이들을 다시 glycerol과 에스터화하여 형성된 대표적인 중성지방으로 MCT(medium chain triglyceride)가 있다. 이들을 튀김 감자칩 제조시 튀김유로 사용한 경우 텍스처, 향, 기호도에서 유의적인 차이를 나타내지 않아 이용 가능성이 있다고 보고된 바 있다¹⁰⁾.

본 연구에서는 유지의 물성적 특성에 가장 가까운 지방계 대체물질인 MCT를 이용하여 케이크를 제조하여 새로운 지방대체식품의 개발가능성을 모색하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 시료유는 MCT(삼립 웰가), 옥배유(제일제당), 밀가루(제일제당), 설탕(제일제당), 달걀을 시중에서 무작위로 구입하여 사용하였다.

2. 실험방법

1) MCT로 대체한 케이크의 제조

케이크 제조방법¹¹⁾은 기존의 방법을 수정하여 제조하였으며 반죽 혼합기(Braun M810, Spain)에서 3단계의 속도로 나누어 반죽하였다. 즉 먼저 저속에서 3분간 달걀을 저어준 다음 고속으로 하여 설탕을 첨가하고 5분간 혼합하였다. 그리고 분량의 물을 첨가하고 30초간 혼합한 다음 옥배유와 MCT를 비율별 대체하여 넣고 45초간 고속에서 반죽하였다. 마지막으로 이 혼합물에 밀가루를 채치면서 넣어주고 재빨리 고무주걱으로 반죽을 저은 후 직경 8cm의 원형팬에 유산지를 깔고 반죽 300g을 부어 180로 미리 예열해 놓은 오븐에서 35분간 구워내었으며 재료의 혼합비율은 다음 <Table 1>과 같았다

2) 케이크 반죽의 비중과 점도측정

반죽의 비중은 반죽이 완성된 즉시 측정하였다. 즉 증류수의 밀도를 1.00g/cc로 가정하였으며 같은 부피의 비이커를 이용하여 비이커, 증류수, 그리고 반죽의 각각의 무게를 재어 총 반죽의 중량을 구하

<Table 1> The formulation of cakes substituted by MCT at various levels

Ingredients(%)	Substitute level of MCT(% w/w)						
	0	10	20	30	40	50	100
Flour	100	100	100	100	100	100	100
Whole egg	250	250	250	250	250	250	250
Sugar	125	125	125	125	125	125	125
Corn oil	30	27	24	21	18	15	0
MCT*	0	3	6	9	12	15	30
Water	20	20	20	20	20	20	20
Salt	1	1	1	1	1	1	1

* used as fat replacer

고 이것을 증류수의 중량으로 나누어 비중을 측정하였다¹²⁾.

$$\text{Specific gravity} = \frac{A - B}{C - B}$$

A : the weight of cup with sample

B : the weight of empty cup

C : the weight of cup filled with distilled water

반죽의 점도는 Brookfield Digital Viscometer(Model DV-I, Stoughton, MA)를 이용하여 3단계의 혼합 끝난 직후 반죽 50g씩을 비이커에 취해 6rpm에서 #4 spindle을 이용하여 10초 간격으로 1분간 측정하였다¹³⁾.

3) Amylogram법을 이용한 호화도 측정

아밀로그래프는 Brabender visco amylograph를 사용하여 케이크의 호화도를 측정하였다¹⁴⁾.

4) MCT 대체 케이크의 굽기 손실량 측정

케이크를 제조할 때 10~100%의 MCT를 대체하여 만든 최종제품의 수분 손실량을 굽는 과정에서의 손실량으로 측정하였다. 즉 일정시간 오븐에서 케이크를 구워낸 후 상온에서 2시간 방냉하여 중량을 측정하고 굽기전 측정 중량으로부터 다음식에 의하여 산출하였다¹⁵⁾.

$$\text{Baking loss(\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

A : weight of product before baking

B : weight of product after baking

5) MCT 대체케이크의 물성측정 및 외형촬영

MCT 대체 케이크의 물성은 오븐에서 꺼낸 후 상온에서 2시간 방냉 한 다음 computer system과 연결된 TAXT Texture Analyser(Model TA-XT2, England)를 사용하여 측정하였으며 TPA(Texture Profile Analysis)방법을 통하여 각각 10회 반복 측정하였다¹⁶⁾. 케이크의 외형은 Digital Camera(Hewlett Packard, USA)를 사용하여 촬영하였다.

6) 관능검사

MCT로 옥배유를 10~100% 대체하여 제조한 케이크에 대한 관능검사는 성신여자대학교 식품영양

학과 학생 15명을 관능검사요원으로 선발하여 예비 실험을 통해 반복 훈련 후 실행하였다. 제품의 색, 맛, 외형, 조직감, 전체적인 기호도에 대하여 2회 반복 실시하였다. 검사방법은 9점 기호척도법(hedonic scale)¹⁷⁾에 의하여 1점은 아주 나쁘다, 9점은 아주 좋다고 평가하였다. 한 개의 시료를 평가한 후에는 반드시 20°C의 물로 입안을 행군 후 다시 다음 시료를 평가하도록 하였다.

7) 통계처리

실험결과는 SPSS 통계 package¹⁸⁾를 이용하였고, 시료간의 유의적 차이를 검증하기 위해 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위검증(Duncan's multiple range test)을 실시하였다.

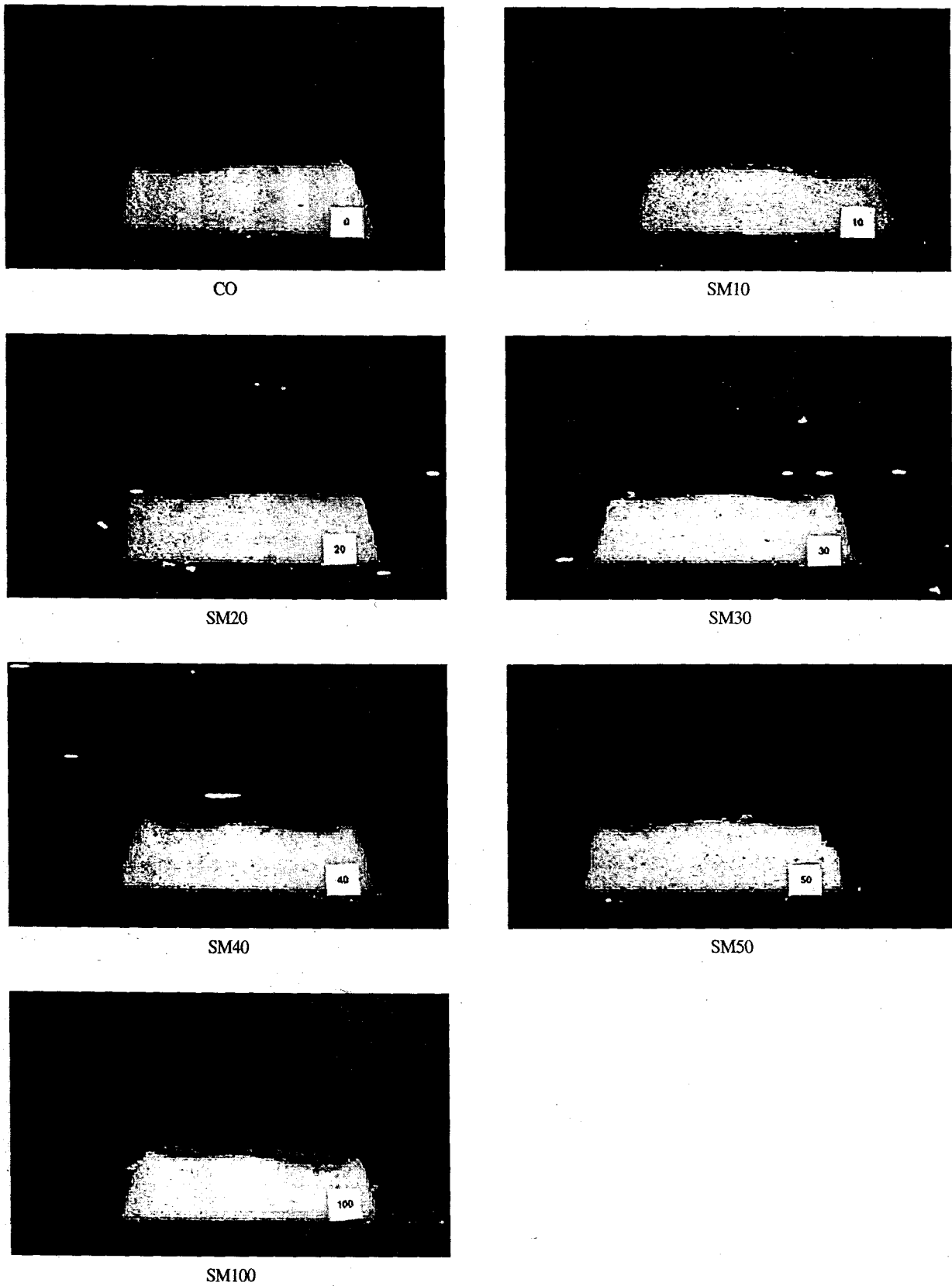
III. 결과 및 고찰

1. MCT로 대체하여 제조한 케이크의 외형

케이크를 제조할 때 사용되는 옥배유를 10~100% MCT로 대체한 것의 외형은 다음 <Fig. 1>에서 보는 것과 같다. 즉 옥배유로 만든 케이크와 10~30%를 MCT로 대체시킨 케이크의 외형은 크게 변형되지 않았다. 그러나 40~50%를 MCT로 대체시킨 케이크의 외형은 내부로 약간의 함몰되는 상태를 보였으며 MCT만을 단독으로 사용한 것은 크게 외형이 변하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Poying 등¹⁹⁾이 케이크 제조시 사용되는 기존의 유지를 대체유치로 대체한 경우 반죽 내 공기의 혼입을 감소시켜 비중을 증가시킨 결과 케이크 완제품의 중심부가 함몰되고 부피를 감소시키는 결과를 초래하고 또한 수분 보유력의 상실로 인하여 불균형한 외형을 보이는 바람직하지 못한 결과가 나타난다고 보고한 것과 같은 경향이었던²⁰⁾.

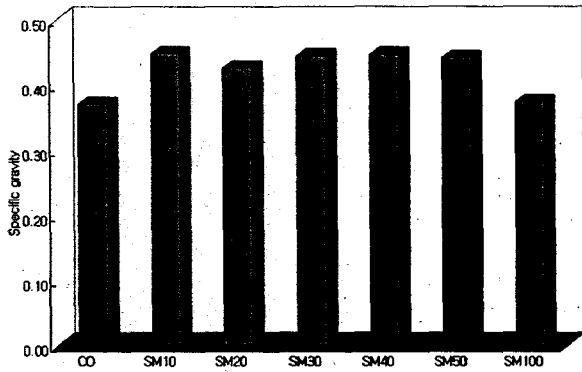
2. 케이크 반죽의 비중 및 점도

MCT를 대체하여 제조한 케이크 반죽의 비중은 다음 <Fig. 2>에서 보는 것과 같다. MCT를 전혀 첨가하지 않은 케이크 비중이 0.37인데 비하여 MCT를 대체한 비율이 높을 수록 비중의 0.42, 0.43, 0.44,



<Fig. 1> Appearances of vertical sections of cakes prepared with various levels of MCT

CO : corn oil SM10-100 : corn oil substituted by MCT at level of 10~100%



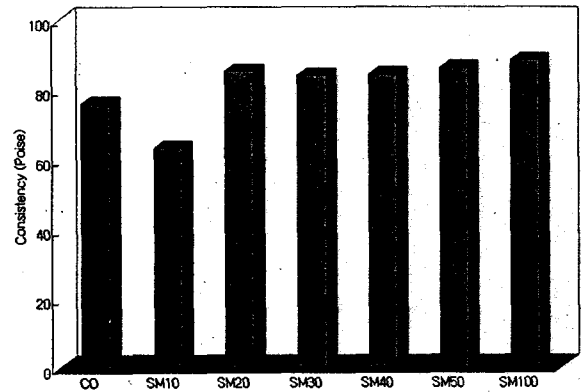
<Fig. 2> Changes of specific gravities of cake batters substituted with various levels of MCT

CO : corn oil
SM10-100 : corn oil substituted by MCT at level of 10~100%

0.45, 0.44로 높아지는 경향을 보였으나 MCT만을 단독으로 사용한 때는 오히려 0.37로 MCT로 대체되지 않은 때와 비슷한 비중을 보였다. Ruth²¹⁾ 등의 보고에 의하면 쇼트닝을 이용하여 레이어 케이크를 제조하였을 경우 케이크의 반죽 비중은 대체 지방의 대체율이 증가할수록 비중이 증가된다고 한 결과 일치하는 것으로 나타났다. 유화제가 첨가된 기능성 식용유를 첨가하여 케이크를 만든 경우는 기능성 식용유의 첨가량이 높을수록 비중이 0.54에서 0.60으로 증가하고, 일반 식용유보다 유화제를 첨가한 때 0.54에서 0.59로 더 크게 증가되었다는 결과도 보고 된 바 있다²²⁾.

케이크 반죽 제조시 사용한 옥배유를 10~100%의 MCT로 대체한 때의 점도를 Brookfield Digital Viscometer를 이용하여 측정된 결과는 <Fig. 3>에 나타난 것과 같다. MCT를 대체하지 않고 옥배유로 만든 케이크 반죽의 점도는 76.00이었으나 MCT를 20%로 대체한 것은 85.33, 50%인 때는 86.22로 증가되었으며 MCT만을 단독으로 사용한 때는 88.30으로 MCT 대체율이 높을수록 점도가 증가하는 경향을 보였다. 케이크 반죽의 점도가 증가할수록 반죽 내로 공기 입자의 이동이 지연되어 반죽 안정도에 도움을 준다고 보고²³⁾된바 있어 점도는 높은 것이 바람직한 현상으로 보이나 그 한계는 있을 것으로 예측된다.

대체지방인 Oatrim을 45%정도 대체시켜 옐로우케이크를 제조하였을 때 케이크 반죽의 점도가 가장



<Fig. 3> Changes of consistencies of cake batters substituted with various levels of MCT measured by viscometer

CO : corn oil
SM10-100 : corn oil substituted by MCT at level of 10~100%

높게 측정되었으며 관능요원들에게도 높은 선호도를 얻었다는 연구보고²⁴⁾와 비교할 때 본 연구에서도 지방 대체물의 대체비율이 증가할수록 반죽의 점도가 증가된 결과는 잘 일치하는 것으로 나타났다.

3. MCT 대체 케이크의 아밀로그람에 의한 호화도 결과

케이크의 호화양상을 비교하기 위하여 아밀로그람을 측정하여 분석한 결과는 다음 <Table 2>와 같다. 이 때 MCT를 대체하지 않고 옥배유만 사용한 케이크의 호화개시온도는 67.70°C인데 비해 MCT를 10~100% 대체한 모든 경우는 60.50°C에서 62.00°C

<Table 2> Characteristics of cake consistencies substituted with various levels of MCT by Amylograms

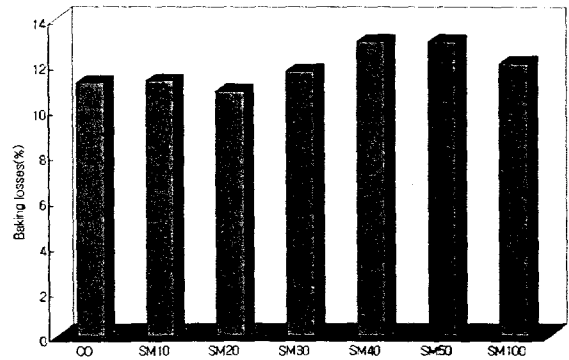
	Pasting temp (°C)	Maximum consistency (B.U.)	Consistency at 95°C (B.U.)	Consistency at 95°C after 15 min (B.U.)	Consistency at 50°C (B.U.)
CO	67.70	464	457	426(31)	1050
SM10	61.00	462	440	428(12)	1080
SM20	60.50	470	450	445(5)	1110
SM30	60.50	445	430	420(10)	1040
SM40	60.50	475	440	430(10)	1060
SM50	60.55	485	460	445(15)	1080
SM100	62.00	415	400	385(15)	1040

CO : corn oil
SM10-100 : corn oil substituted by MCT at level of 10~100%
(): swelling degree represented as breakdown by a-b

로 나타나 호화개시 온도가 다소 낮은 것으로 나타났다. 최고점도는 옥배유 사용시 464 B.U.인데 비해 10~50%의 MCT로 대체한 것은 462~485 B.U.로 약간 증가된 현상을 나타내었다. 그러나 MCT로 100% 대체한 경우에는 415 B.U.의 크게 저하된 최고점도를 보였다. 최고점도와 95°C에서 15분간 유지시킨 후의 점도차를 나타내는 breakdown에 따른 호화도는 MCT를 10% 대체한 때부터 크게 감소되는 것으로 나타났다. 50°C에서의 냉각점도 역시 최고점도와 마찬가지로 MCT를 대체하지 않는 것과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 베이킹 제품의 반죽은 가열시 가스팽창으로 오븐스프링(oven spring) 현상이 일어나고 60°C가 되면 특히 호모의 불활성이 되기 시작되고 차츰 온도가 상승함에 따라 가스세포의 압력이 증가되면서 더불어 전분의 호화가 시작된다. 호화과정 중 수분은 글루텐에서 전분으로 이동된다. 케이크와 식빵의 제한된 수분은 전분의 작은 입자들은 충분히 호화 시키지 못하고 단백질과 전분사이에 강한 결합을 생기게 하여 균일한 기공을 가진 구조를 가지게 하며 또한 글루텐 이외에도 기타 gum물질, 당류, 지방산들의 공존시 호화속도에 영향을 미칠 수 있다는 보고²⁵⁾에서와 같이 MCT를 기존의 사용유지에 대체할 때 호화양상이 그 대체비율에 따라 다소 달라지는 것을 볼 수 있었다.

4. MCT 대체 케이크의 굽기손실량

케이크를 제조할 때 사용하는 옥배유를 10~100%의 MCT로 대체하고 180±2°C의 오븐에서 35분간 구운 후 상온에서 2시간 방치 한 다음 중량을 측정하여 굽는 동안의 무게 차이에 의한 굽기손실량은 <Fig. 4>와 같다. 옥배유로 제조한 경우의 손실율은 11.19%인데 비해 MCT의 대체비율이 10, 20, 30%인 케이크의 손실율은 각각 11.27, 10.85, 11.71%이었으나 대체 비율이 40%이상인 때에는 13.02% 정도의 손실율을 보여 그 경향이 대체비율이 30%인 때와 다른 것을 보여줌으로써 외형의 변화와 같은 경향을 나타내었다. 오븐에서 굽는 제품들의 일반적인 특징은 수분보유력과 관계가 깊다. 즉 굽는 과정에서의 손실은 주로 수분의 손실에 의하여 케이크의 구조적 변형이 일어나 모양이 균일하지 못하며,



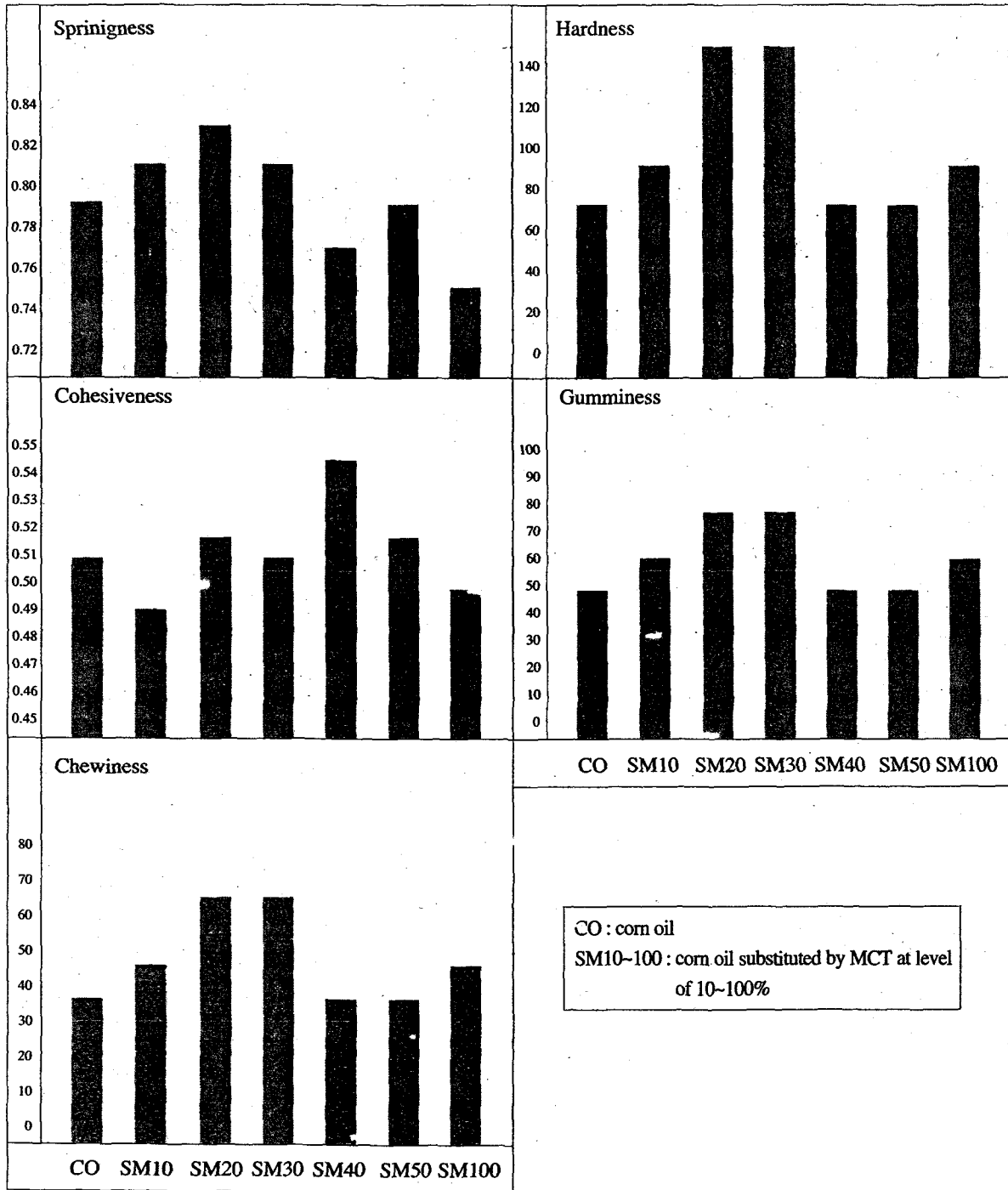
<Fig. 4> Baking losses of cakes substituted with various levels of MCT

CO : corn oil
SM10~100 : corn oil substituted by MCT at level of 10~100%

수분을 충분하게 보유하여 굽는 과정 동안 수증기의 팽창으로 케이크의 부피를 증가시키기도 하고, 한편으로 촉촉한 질감을 유지해준다²⁶⁾고 한 것과 본 실험의 결과는 잘 일치하는 것으로 볼 수 있다.

5. MCT 대체케이크의 물성 비교

케이크의 물성적 특성과 MCT 대체율에 따른 변화는 <Fig. 5>에 나타난 것과 같다. 즉 탄력성은 MCT를 10~30% 대체한 때에 0.81정도로 옥배유로만 제조한 경우보다 유의적으로(p<0.05) 다소 높게 나타났다. 감성은 MCT를 10% 대체한 것은 대체하지 않은 것과 거의 유사하였으나 20~30% 대체한 경우에 약 1.8배 정도 높은 값을 보인 후 40%이상에서는 오히려 기존의 것과 유사하거나 낮은 값을 보였다. 경도는 옥배유로 제조한 경우와 MCT를 100%로 대체한 케이크는 거의 유사한 경도를 보인 반면 MCT를 10~30%로 대체한 케이크는 경도가 높아졌고 그 경향은 20, 30%인 때 가장 큰 것으로 나타났다. 씹힘성도 감성이나 경도에서 나타난 것과 같이 10%로 MCT를 대체한 때 기존의 것과 유사하다가 20, 30% 대체시 약 2배 정도로 높은 값을 보여 주었고, 그 이상의 대체율에서는 감소되는 경향을 보여주었다. 응집성은 다른 물성적 요소와는 다르게 모든 제품에서 유의적인 차이가 없이 거의 같은 값으로 나타났다.(p<0.05). Paton 등²⁷⁾은 응집성이 증가함에 따라 케이크의 외형이 향상된다고 하였으나 본 실험결과에서는 케이크의 응집성은 유의



<Fig. 5> Changes in rheological properties of cakes substituted with various levels of MCT

적인 차이(p<0.05)가 없는 것으로 나타나 MCT를 대체하여줌으로써 케이크의 외형이 향상되지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과에서 케이크는 30%의 MCT를 대체해 줌으로써 기존의 케이크에 비해 겉성, 경도, 씹힘성, 탄력성은 높고, 응집성은 다소 떨어진 상태라고 할 수 있다.

6. 관능검사

MCT를 각각 10, 20, 30, 40, 50, 100%로 대체하여 케이크를 제조한 후 기호성을 9점척도법을 이용하여 관능검사를 실시한 결과는 <Table 3>에 나타낸바와 같다. 케이크의 외형은 옥배유만을 첨가 한 케이

<Table 3> The sensory evaluations of cakes substituted with various levels of MCT

	Appearance	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptance
CO	5.11 ^a ±2.01	5.04 ^a ±2.20	5.82 ^a ±2.16	6.60 ^a ±2.02	7.14 ^{ab} ±1.67	6.53 ^a ±1.87
SM10	6.29 ^b ±1.88	6.89 ^b ±1.95	6.57 ^a ±1.95	6.46 ^a ±1.75	6.57 ^{ab} ±2.06	7.03 ^a ±1.66
SM20	6.21 ^b ±1.95	6.32 ^{bc} ±1.98	5.89 ^a ±1.70	6.03 ^a ±1.47	6.17 ^a ±1.54	6.14 ^a ±1.29
SM30	6.21 ^b ±1.95	7.35 ^c ±1.45	6.00 ^a ±1.49	6.82 ^a ±1.44	6.46 ^a ±1.66	6.50 ^a ±1.50
SM40	6.57 ^b ±2.03	5.86 ^{ab} ±2.21	6.21±1.66	5.89 ^a ±2.16	6.07 ^a ±2.20	6.17 ^a ±1.99
SM50	7.11 ^b ±1.87	6.61 ^{bc} ±1.31	6.57 ^{abc} ±1.37	6.67 ^a ±6.39	7.32 ^b ±1.56	6.96 ^a ±1.79
SM100	7.29 ^b ±1.76	7.07 ^c ±1.63	7.28 ^{bc} ±1.41	6.41 ^a ±1.78	6.21 ^a ±2.02	6.53 ^a ±1.71

abc : same letter indicate no significant difference

Mean ± S. D.

Sensory score : 1(very bad) 9(very good)

p<0.05

CO : com oil

SM10-100 : com oil substituted by MCT at level of 10~100%

크이 5.11이었으며 MCT를 10~100%로 대체한 경우 6.29, 6.21, 6.57, 7.11, 7.29로 유의적으로 증대되었다(p<0.05).

케이크의 색깔 역시 옥배유를 사용하여 제조한 케이크가 5.04이었고 MCT를 30%로 대체한 경우 7.35로 높게 선호도를 나타내었으며 대체율이 증가함에 따라 선호도가 높은 경향을 나타내었다. 풍미는 옥배유를 사용하여 제조한 케이크는 5.82로 가장 낮았으며 MCT를 10~30% 대체한 케이크가 다소 높은 점수를 나타내었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았으며(p<0.05) MCT를 100%로 대체한 경우는 7.28로 가장 좋은 선호도를 보여주었다. 맛은 MCT의 대체비율이 30%인 경우 가장 높은 선호도를 나타내었으나 옥배유를 사용하여 제조한 케이크와 MCT로 대체하여 제조한 케이크간의 유의적인 차이가 없으므로(p<0.05) MCT를 대체시킬 경우 케이크의 맛에는 영향을 미치지 않을 것으로 보여진다. 조직감은 옥배유를 사용하여 제조한 케이크가 가장 높게 나타났으며 MCT의 대체비율이 증가할수록 다소 낮거나 유사한 선호도를 보여 주었다. 전체적인 기호도는 MCT를 10% 대체한 케이크가 가장 높은 선호도를 나타내었으며 옥배유 사용하여 제조한 케이크와 MCT를 다른 비율로 대체시킨 경우 유의적인 차이를 나타내지 않았다(p<0.05).

위의 결과에 의하면 케이크의 맛과 조직감, 전체적인 기호도에서 MCT를 20~30%로 대체한 경우 옥배유를 사용하여 제조한 케이크간의 선호도에서

유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다(p<0.05).

IV. 요약 및 결론

케이크의 외형에서는 옥배유로 만든 케이크와 10~30%를 MCT로 대체시킨 케이크 외형은 크게 변형 되지 않았다. 케이크 반죽의 비중은 옥배유만을 사용한 것에 비해 MCT 대체 비율이 높을수록 비중이 높아지는 경향을 보였으나 MCT만을 단독으로 사용한 때는 옥배유만을 사용한 때와 비슷한 비중을 보였다. 점도에서도 옥배유에 대한 MCT 대체율이 높을수록 점도가 증가하는 경향을 보여 MCT 대체비율이 높아질수록 케이크의 반죽의 비중과 점도가 증가하는 것을 알 수 있었다. 케이크의 소화도는 MCT 대체율이 10~30%까지는 대체하지 않는 것과 유사하거나 오히려 다소 높은 소화도를 유지하는 것으로 나타났다. 케이크 제조시의 굽기손실율은 옥배유만을 사용한 것에 비해 MCT를 대체한 것에서 굽기손실율이 증가되었으며 그 경향은 대체비율이 높을수록 손실폭이 큰 것으로 나타났다. 그리고 케이크의 물성은 MCT의 대체비율에 따라 유의적인 차이를 보여주었다. 검성, 경도와 씹힘성은 MCT 대체비율이 20, 30%인 때 기존의 것보다 약 2배정도 증가하였으나 탄력성과 응집성은 모든 케이크에서 MCT의 대체유무와 상관없이 거의 같은 값을 보였다. 관능검사 결과 케이크의 외형, 색

깔, 풍미가 MCT 대체율이 100%가 될 때까지 기존의 것보다 더 좋아진 것으로 평가되었고, 맛은 30%인 때 기존의 것보다 더 좋게 평가되었으며 조직감은 10%로 대체한 경우 이미 기존의 것보다 선호도가 낮게 평가되었다. 따라서 전체적으로는 MCT 대체율이 30%인 것이 기존의 것과 유사한 것으로 나타났다.

위의 결과에서 기존의 제품에 유사하거나 크게 다르지 않은 각종 제품을 제조하는데 대체 가능한 MCT의 비율을 정리해 본 결과 케이크에 대한 MCT의 가능 대체율은 20~40%로 대체 가능하다고 제시할 수 있다고 추정된다.

따라서 사용 가능한 대체지방의 개발이 필요하고 식품에 적용할 수 있는 유익한 대체지방의 종류와 대체비율을 확대할 수 있는 조리법을 더 찾아보는 것이 앞으로의 과제라고 생각되어지며 대체지방의 보다 더 높은 대체율을 적용시킬 수 있도록 대체지방의 기능성 보강과 대체지방 사용식품의 범위를 확대하는 방법에 대하여 계속 연구 개발하려고 한다.

■ 참고문헌

- 1) WHO. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. WHO 1998. Geneva
- 2) Park HS, Seon US, O SU, Lee GY, Kim BS, Han JH, Kim SM, Lee HL, Yu BY, Lee GM, Seo YS, Nam YD. Development of Korean Version of Obesity-related Quality of Life Scale. Journal of Korean Soc for the study of obesity. 12(4): 280-294, 2004
- 3) Kristine Napier, M P. Fat Replacers. The cutting edge of cutting calorie. The American Council on Science and Health. October, 1997
- 4) C. Sanchez, Walker CE. Use of Carbohydrate-based fat substitute and emulsifying agents in reduced-fat shortbread cookies. Cereal Chem. 72: 25-29, 1995
- 5) Ahn BJ. The Situation of Novel Fat Substitutes Food industry and Nutiriton. 5: 60-62, 2000
- 6) Akoh. CC, Swanson BG. Optimized synthesis of sucrose polyesters Comparison of physical properties of sucrose polyesters, raffinose polyesters and salad oils. J. Food Sci. 55: 236-242, 1990
- 7) Ruth H, Elsie H. Dawson. Performance of Fats in White Cake, Cereal Chem. 43: 538-546, 1996
- 8) Smith F C, Bailey C H. The effect of chemical leavening agents on the properties of bread. J. Am. Asso. of Chem. 8: 183-188, 1972
- 9) Lawrence JB. Vegetarian and other complex diets, fats, fiber and hypertension. Am J. Clin. Nutr. 59: 1130-1135, 1994
- 10) Kosmakk R. Salatraim, Preterites and Application. Food Tech. 50: 98-101, 1996
- 11) Hong SJ, Lee HY, Kim HH, Choil YJ. The Practice of Bakery. 12-18. Gyomoonsa, 2000
- 12) Ahn MS. The Experimentation of Food Science. Gyomoonsa, 2000
- 13) Lai, CS, Hosenev, RC, Davis AB. Effects of wheat bran in bread making. Cereal Chem. 66: 217-223, 1989
- 14) Kim CH. Degree of Retrogradation of Non - Waxy and Waxy Rice Cakes during Storage determined by DSC and Enzymatic Methods. Korean J. Soc. Food Sci. 12: 186-192, 1996
- 15) Joslin RP, Ziemba JV. New leavcnder triggered by heat. J. Food Eng. 27: 59-64, 1975
- 16) Woo NRY, Ahn MS. A Study on the Oxidative Stability and Cooking Scientific Characteristics of Fat Substitute MCT. Korean J. Food Culture. 18: 181-191, 2003
- 17) Kim KO, LeeYC. The sensory evaluation of food. Hakyonsa, 1995, Seoul
- 18) Song MS, Cho SS. The Analysis of statistics with SAS for window. Jauoo Academy, 1998
- 19) Poying Lin, Z. Cuchaowska, Y.Pomeranz. Enzyme resistance starch in yellow layer cake, Cereal Chem. 71: 69-75, 1994
- 20) Song ES, Kim SJ, Byun KW, Kang MH. Physical and Sensory Characteristics of Low-Calorie Layer Cake Made with Maltodextrin. J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr. 31: 1005-1011, 2004
- 21) Ruth H, Elsie H. Dawson. Performance of Fats in White Cake, Cereal Chem. 43: 538-546, 1996
- 22) Mizukoshi M, Maeda H, Amano H. Model studies of cake baking II. Expansion and Heat Set of cake batter during baking, Cereal Chem. 57: 352-355,

1980

- 23) Sahi SS. Influence of Aeration and Emulsifiers on Cake batter Rheology and Textural Properties of Cakes. 9th-11th. June. 1998
- 24) Suzuki, K. Effects preservation temperature on retrogradations of cooked rice. J. Home Econ. Japan, 40, 983, 1989
- 25) Pomeranz, Y. Carbohydrate, starch, In Functional properties of Food Components, Food Science and Technology. a series of monograph. Academic press, Inc. New York. 64-69, 1985
- 26) Berglund PT, Hertsgaard DM. Use of Vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins. J. Food Sci. 51: 640-644, 1986
- 27) Paton D, Larocque GM, Horne J. Development of cake structure, Influence of ingredients on the Measurement of Cohesive Force during baking. Cereal Chem. 58: 527-529, 1981