

환자 식이에 이용하기 위한 Guar설기 제조연구(II)*

—무, 당근을 첨가한 guar설기의 수응도 및 텍스처—

A Study on Manufacture of guarsulgies for using in diet therapy(II)

—Acceptability and Texture by addition of chinese radish and carrot of Guarsulgies—

한양대학교 식품영양학과

교 수 장 유 경

박사과정 김 상 연

석사과정 송 미 경

Dep. of Food and Nutrition, Hanyang Univ.

Professor : Yu-kyung Chang

Doctoral course : Sang-yeon Kim

Master course : Mee-kyung Song

〈목 차〉

I. 서론

II. 실험재료 및 방법

III. 결과 및 고찰

IV. 결론 및 제언

참고문헌

〈Abstract〉

The objective of this study was to increase moisture content and to enhance the texture and color of guar gum backsulgies by adding sliced chinese radish, minced carrot, and carrot juice.

Sensory evaluation for guarsulgies added these ingredients were investigated to decide the maximum acceptable addition levels. The maximum acceptable addition levels of these ingredients was 100% for Sliced radish and 90% for minced carrot, and 250g for Carrot juices instead of water.

In the texturemeter measurement for guarsulgies selected to the maximum acceptable levels, springness, gumminess, cohesiveness, hardness, and chewiness of guarsulgies added carrot juice tended to increase compared to other guarsulgies.

Key words : guarsulgies, maximum acceptable addition levels, sensory evaluation, texturemeter

* 본 논문은 1994년도 한양대학교 교내 연구비 지원 논문임.

I. 서론

최근 당뇨병 환자의 치료에 유익한 효과가 있다고 많은 관심이 집중되고 있는 guar gum은 콩과식물의 껍질 다당류로서, Indian cluster bean인 *Cyamopsis tetragonolobus*로 껍질과 배유를 분리한 후 배유를 갈아서 만든 수용성 섬유소의 일종이다.^{1,2)} Guar gum은 소장내에서 gel을 형성하여 gastric emptying time을 지연시키므로 만족감을 주며 영양소의 흡수를 지연시키는 작용을 하여 식전 혈당량, 식후 혈당량을 감소시킨다.³⁾ 또한 guar gum은 식이의 energy density를 감소시키며 포만감을 주어 당뇨병 환자 및 비만 환자의 체중조절에도 이용되며, 동맥경화증 환자 및 성경증의 고혈압환자의 치료에도 도움을 준다고 알려져 있다.^{4,5)}

그러나 이러한 guar gum의 유익한 효과에도 불구하고 생 guar gum은 맛이 좋지 않고 섭취시 구기와 구토를 유발하기 쉬우므로 환자들이 수용하기가 힘들다는 단점을 지니고 있다.^{6,7)} 이러한 취약점을 보완하기 위하여 외국에서는 guar gum을 이용한 빵,⁸⁾ pasta,⁹⁾ crispbread,¹⁰⁾ bar¹¹⁾ 형태 등의 여러가지 음식을 개발하고 있으며, 국내에서도 상등¹²⁾에 의해 guar gum을 이용하여 여러가지 형태의 음식을 만들어 본 결과 guar gum 첨가 백설기가 비스킷이나 빵의 형태보다 지방함량도 낮고 한국인의 입맛에도 맞는 음식임을 알 수 있었다. 이렇게 개발된 guar gum음식들은 가루형태의 생 guar gum보다 환자에게 맛과 수용력이 높은 음식인 동시에 이들은 체내 대사를 효과적으로 향상 시킴을 알게되었다. 따라서 guar 첨가 백설기는 한국인의 입맛에도 맞으며 당뇨병환자 및 비만환자의 영양 관리에 제공될 수 있는 간식으로서의 가능성이 시사되었다.

특히, 장 등¹³⁾은 곡류군에서 1/2교환 단위¹⁴⁾에 해당하는 쌀가루 15g에 guar gum 5g의 비율로 첨가하여 만든 guar설기가 정상인의 혈당과 혈 중 지질수준을 감소시키는 경향이 있음을 알게 되었다. 그러나, 개발된 guar설기는 여전히 guar gum 특유의 강한 향기를 지니고 있어 계속하여 간식으로 섭취하기에 부적절하였으며, 품질도 우수하지 못했다. 이에

상등은¹⁵⁾ 다시 guar설기에 썩을 첨가하여 type II 당뇨병 환자에게 공급한 결과 이 guar썩설기는 이들 환자의 혈당 및 혈중 지질 농도를 감소시키는데 효과적인 것이 알려짐과 동시에 환자들의 호응도가 이전 연구에서 사용된 생 guar gum가루나 guar설기보다 훨씬 높음을 알 수 있었다.

그러하여 상 등은 전보¹⁶⁾에서 guar설기의 guar gum 특유의 냄새를 중화시키면서 품질도 향상시키기 위해 독특한 향기를 함유하고 있는 썩, 송감초, 계피, 코코아가루 배합비율을 다양하게 guar설기로 제조한 후 첨가 재료들의 최적수준을 선정하여 텍스처의 특성들을 살펴보았다. 이들 가루 재료를 첨가한 결과 guar gum특유의 냄새를 중화시킬수 있었으며, 또한 관능검사원들의 수용력도 높음을 알 수 있었다. 그러나 이러한 가루성분을 첨가한 guar설기를 섭취한 경우 치아에 들러붙는 경향이 있어 많은 양의 물을 함께 섭취해야 하는데 이는 guar gum 자체의 수분 흡수능때문 인것으로 생각된다. 그렇다고 해서 guar 설기 제조시 지나치게 많은 양의 물을 사용하면 떡을 형성할 수 없었다.

따라서 본 연구에서는 수분부족으로 인해 치아에 들러 붙는 현상을 완화시키고 guar설기의 수용력을 향상시키기 위해 재료 자체에 수분을 많이 함유하고 있는 부와 당분을 재료로 첨가하여 수용도와 텍스처가 우수한 guar설기를 제조하는데 목적이 있다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

맵쌀은 일반 시중에서 판매하는 일반미를 구입하였고, guar gum은 Sigma사 제품, 감미료는 인공감미료인 화인 스위트(미원(주)), 소금(한주소금) 및 여분 부우와 당분을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 재료의 준비

쌀가루는 쌀을 각각 4번 씻고 2시간 침수 시킨 후

건져서 30분동안 물기를 뺀 후 roller mill을 이용하여 가루를 내어 각각 20 mesh 체에 내려 제조하였다.

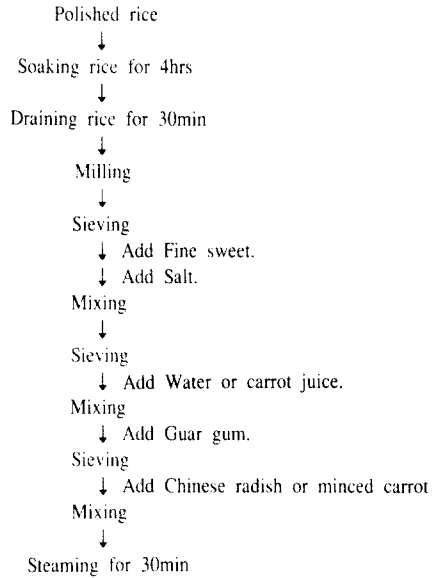
무와 당근은 수돗물에 흙을 씻어내고 1-2mm 정도로 껍질을 벗긴 다음, 길이로 십자썰기하여 4등분 한 뒤 peeler를 이용하여 길이 4cm, 넓이 3mm, 두께 2mm 정도로 껍질을 벗긴다음, 곱게 다져서 food processor를 이용하여 무는 채치고, 당근은 곱게 다져질 때까지 다졌다.

당근즙은 다진 당근을 food processor에 넣어 즙을 내어 사용하였다.

2) Guar설기 제조방법

Guar설기는 각 재료에 대한 수준을 <Table 1>과 같이 변화를 주면서 제조하였다.

Guar gum의 함량은 쌀가루 함량의 1/3로 고정하여 첨가하였다. 여기서 기준이 되는 쌀가루의 함량은 정상 성인 남자와 당뇨병환자의 혈당조절 및 지질 대사를 향상시켰다는 연구결과^{13),14)}에 준하여 쌀 1/2교환단위¹³⁾에 해당하는 쌀가루 15g에 guar gum 5g을 첨가한 guar설기가 되게끔 하기 위해 쌀가루 300g에 guar gum 100g을 첨가하여 다양한 종류의 guar설기를 제조하였다.



<Figure 1> Preparation procedures for guarulgies added Chinese radish, minced carrot, or carrot juice

즉, <Table 1>에 나타난 바와 같이 채친 무와 다진 당근의 함량은 쌀가루 300g, guar gum 100g으로 고정시킨 400g에 대한 비율로 무는 70%(280g), 80%

<Table 1> Formulas for guarulgies added various ingredients

Guarulgies	Rice folur(g)	Guar gum(g)	water(g)	Ingredient(g)	Fine sweet(g)	Salt(g)
GRS	300	100	150	280(70.0%)	4	1
	300	100	150	320(80.0%)	4	1
	300	100	150	360(90.0%)	4	1
	300	100	150	400(100%)	4	1
GCS	300	100	150	360(90%)	4	1
	300	100		400(100%)	4	1
GCJS	300	100	--	150	4	1
	300	100	--	200	4	1
	300	100	--	220	4	1
	300	100	--	250	4	1

GRS : Guar-radishulgies

GCS : Guar-carrotsulgies

GCJS : Guar-carrot juicesulgies

(320g), 90%(360g), 100%(400g)로, 당근은 90%(360g), 100%(400g)로 첨가하였다. 당근즙은 150g, 200g, 220g, 250g을 물 대신 첨가하였다.

채진 무와 다진 당근을 첨가한 guar gum백설기의 제조공정은 <Figure 1>과 같이 체에 친 쌀가루 300g에 4g의 인공감미료와 1g의 소금을 섞고, 체에 친 다음 물을 넣어 섞은 후 guar gum을 넣어서 체로 내렸다. 만약, guar gum과 물을 동시에 넣으면 엉기므로 반드시 먼저 물을 넣어 섞은 후 guar gum을 첨가해야 한다. 그런 후 채진 무와 다진 당근을 각각 첨가, 혼합하였다.

당근즙을 첨가한 guar설기 제조방법은 물 첨가시 물 대신 당근즙을 첨가하는 것을 제외한 나머지 공정은 <Figure 1>에 나타난 바와 같다.

이러한 과정을 마친 후, 전기 steamer에 물을 붓고 끓여서 수증기가 오르면 stainless steel시루(18×12.5×5cm)에 젖은 면포를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 위를 편편히 하여 젖은 면포를 덮어서 steamer에 넣고 30분간 쪄 후 5분간 뜸을 두른다. 쪄진 떡을 steamer에서 15분간 식힌 후 면포를 떼어낸다.

3) 재료의 최적 첨가수준 결정

Guar설기에 첨가된 채진 무, 다진 당근, 그리고 당근즙의 최적 첨가수준을 선정하기 위해 재료별로 가장 우수한 관능적 특성을 지닌 첨가율을 최적 첨가수준으로 선정하는 것을 기본으로 하되, 각 항목별 관능적 특성의 평균값들이 통계적으로 유의적인 차이가 없는 경우 김이 사용한 방식¹⁶⁾과 같이 관능 검사 결과 항목별로 높은 평균 점수를 많이 가지고 있는 첨가수준을 최적 첨가 수준으로 선정하였다.

4) 관능 검사

관능 검사는 훈련된 10명의 관능 검사요원에게 scoring test로 채점하도록 하였으며, 각 시료를 군별로 같은 그릇에 담아서 제공하였고, 한개의 시료를 먹고 나서 물로 입안을 헹구도록 하였다.

평가하고자 하는 특성을 7단계 채점법으로 나누어 1점에서 7점까지 점수를 주어 특성이 우수할 수록 높은 점수를 주었다. 평가 내용은 백설기의 외관으

로 본 전체적인 모양(Appearance), 색상(Color), 향기(Flavor), 맛(Taste), 삼켰을 때의 느낌(Feeling after swallowing), 촉촉한 정도(Moisture), 조직의 부드러운 정도(Softness), 그리고 전반적으로 바람직한 정도(Overall quality)의 8항목이다.¹⁷⁾

5) 수분 측정

수분은 상압가열 건조법에 의하여 측정하였다¹⁸⁾.

6) 기계적 검사

첨가된 재료(무, 당근, 당근즙)에 대해 최적 첨가비율로 선정되어 만든 guar설기에 대해 기계적 특성 검사를 실시하였다. 즉, 이들 guar설기의 텍스처는 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Ltd, Haslemere, England)로 평가하였으며, 시료의 크기는 2.5×2.5×2cm였다. 측정조건은 직경 0.6cm의 plunger를 사용하여 1.7 mm/sec의 Crosshead speed로 50% compression이 되도록 2회 연속 측정하여 백설기의 텍스처를 측정하였다. 측정항목은 텍스처의 기계적 특성에 속하는 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)이었다.¹⁹⁾⁻²⁰⁾

또한 색도는 색차계(Color and Color Difference Meter, Yasud Seiki Seisakush Ltd, Osaka, Japan)를 사용하여 밝은 정도를 나타내는 L값(Lightness), 적색도인 a값(redness), 황색도 b값(yellowness), 그리고 전반적인 색차를 나타내는 ΔE를 살펴보았다. 이 때 사용된 표준 백관은 L=89.2, a=0.921, b=0.783이었다.^{19),20)}

3. 통계처리

실험을 통해 얻어진 결과들은 평균과 표준오차로 나타내었으며, 이들 결과치들 간의 유의적 차이 검정은 one-way ANOVA를 이용하여 $\alpha=0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하였다²¹⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 관능 검사 결과 및 최적 첨가수준 결정

Guar설기에 첨가되는 채킨 무, 다진 당근, 그리고 당근즙의 최적 첨가 수준을 결정하기 위하여 <Table 1>과 같이 각 재료의 배합 수준에 변화를 주어 guar설기를 제조하여 관능 검사를 실시 하였다.

채킨 무의 양을 결정하기 위한 관능 검사 결과는 <Table 2>에 나타난 바와 같다. 무는 수분이 많으므로 채를 쳐서 guar무설기로 만들었는데 이 때 채킨 무의 중량을 달리하여 만든 guar무설기의 각 관능검사 특성치간에 유의적인 차이는 없었다. 그러나 쌀가루와 guar gum만을 합한 주 고형분의 100%(400g)를 첨가했을 때 각 관능 검사 특성치의 점수가 높은 항목이 많았으므로 최종 분석단계에 사용 했다. 비록 최종 분석단계에 이용은 되지 않았지만 쌀가루와 guar gum 양의 90%를 채킨 무로 첨가한 guar무설기가 맛과 전체적으로 바람직한 정도 및 삼킨 후의 느낌에 대해 좋은 평가를 얻었으므로 많은 양의 무 섭취를 꺼려하는 사람의 경우 guar gum백설기에 채킨 무를 90% 첨가하여도 좋을 것으로 생각된다.

당근의 양을 결정하기 위한 관능 검사 결과는 <Table 3>에 나타난 바와 같다. 당근은 수분의 함량이 적어 쌀가루와 guar gum이 잘 섞이도록 하기 위해 다져서 사용하였다. 또한 당근 자체내에 많은 당

<Table 3> Duncan's multiple ranges test for sensory evaluation of Guar-carrotsulgies

Level(g)	360	400
Characteristics		
Apperance	4.33 ± 0.40 ^{NS}	3.67 ± 0.31
Color	4.58 ± 0.45 ^{NS}	4.08 ± 0.44
Flavor	4.42 ± 0.42 ^{NS}	4.08 ± 0.31
Taste	4.83 ± 0.41 ^{NS}	4.75 ± 0.31
Feeling	4.50 ± 0.45 ^{NS}	4.67 ± 0.41
Moisture	6.25 ± 0.22 ^{NS}	6.42 ± 0.23
Softness	5.75 ± 0.35 ^{NS}	5.67 ± 0.40
overall	4.75 ± 0.43 ^{NS}	4.92 ± 0.31

NS : Not Significant at $\alpha = 0.05$ level among the different levels

을 함유하고 있으므로 떡을 만드는 경우 당근의 단맛을 떡에 주므로서 맛을 향상시켜 주므로 guar백설기에 첨가할 수 있는 좋은 첨가재료일 뿐만 아니라 β -carotene이 많이 함유되어 있으므로 암의 예방에 효과적인 식품이다.²²⁾

다진 당근의 첨가량은 채킨 무의 관능 검사 결과를 기초로 선정하였다. 즉 채킨 무의 관능 검사 결과 주 고형분의 90%와 100% 수준이 가장 좋은 평가를 받았으므로 이 두 수준을 참고하여 guar당근설기를 제조하였다.

관능검사결과 두 첨가수준간에 유의적 차이는 없

<Table 2> Duncan's multiple ranges test for sensory evaluation of Guar-radishulgies

Levels(g)	280	320	360	400
Characteristics				
Apperance	2.92 ± 0.40 ^{NS}	3.33 ± 0.36	2.50 ± 0.29	3.33 ± 0.43
Color	3.58 ± 0.36 ^{NS}	3.58 ± 0.44	3.58 ± 0.36	3.58 ± 0.36
Flavor	3.08 ± 0.40 ^{NS}	3.17 ± 0.44	3.25 ± 0.48	3.42 ± 0.51
Taste	3.25 ± 0.39 ^{NS}	3.50 ± 0.38	4.08 ± 0.40	3.92 ± 0.42
Feeling	3.50 ± 0.57 ^{NS}	3.42 ± 0.51	4.08 ± 0.51	3.83 ± 0.55
Moisture	5.83 ± 0.35 ^{NS}	6.00 ± 0.35	6.17 ± 0.24	6.67 ± 0.14
Softness	4.92 ± 0.45 ^{NS}	5.08 ± 0.38	5.25 ± 0.49	5.50 ± 0.44
overall	3.25 ± 0.46 ^{NS}	3.33 ± 0.43	3.92 ± 0.44	3.08 ± 0.47

NS : Not Significant at $\alpha = 0.05$ level among the different levels

었으나 당근의 경우 90% 첨가군이 100% 첨가군보다 전체적인 외관, 색상, 향기, 맛 그리고 조직의 부드러운 정도의 평균 점수가 높은 항목이 많았으므로 90% 첨가군을 최종 검사에 이용하였다.

당근 자체의 씹히는 맛을 싫어하는 사람들을 위하여 guar설기 제조시 물 대신 당근을 food processor에 갈아서 당근즙으로 만들어 첨가하였다. 또한 당근즙은 색이 아름답고, 단맛이 있으며 당근 특유의 냄새로 guar gum의 냄새를 중화시킬 수 있는 장점을 지니고 있다.

당근즙의 양을 결정하기 위한 관능 검사 결과는 Table 4에 나타난 바와 같다. 당근즙의 함량이 많을수록 맛과 삼킨 후의 느낌, 촉촉한 정도, 조직의 부드러운 정도 그리고 전반적으로 바람직한 정도에 있어서 비교적 높은 평균 점수를 가진 항목이 많았으므로 250g의 당근즙을 첨가한 guar당근즙설기를 최종 분석 단계에 사용하였다. 이때 당근즙의 함량이 많을수록 맛이 비교적 좋은 경향이 있었던 이유는 당근 자체의 단맛으로 인한 것으로 생각된다. 또한 표로는 제시하지 않았지만 당근즙을 첨가하므로써 아무것도 첨가하지 않은 guar설기에 비해 단맛과 색상면에서 관능검사요원에 의해 수용도가 훨씬 높음을 알 수 있었다.

이상과 같이 관능 검사 결과를 통해 다음의 첨가 수준들을 최적정 수준으로 선정하여 수분함량을 측

〈Table 5〉 The Moisture content of guarsulgies

Guarsulgies	Moisture content(%)
GRS	69.51 ± 0.94
GCS	66.53 ± 1.03
GCJS	53.93 ± 0.59

GRS : Guar-radishulgies

GCS : Guar-carrotsulgies

GCJS : Guar-carrot juicesulgies

정하였고 기계적 특성 검사를 하였다.

즉 guar무설기에 첨가된 채진무우는 400g(100%), guar다진당근설기에 첨가된 다진 당근은 360g(90%), guar당근즙설기에 첨가된 당근즙은 250g이다.

2. 수 분

최적 수준으로 선정된 각 재료가 첨가된 guar설기에 대한 수분 분석 결과는 Table 5에 나타난 바와 같이 채진 무우와 다진 당근을 첨가한 guar설기간에는 거의 수분함량에 차이가 없었다. 반면, 물 대신 당근즙을 첨가한 guar설기가 채진 무우 다진 당근을 첨가한 guar설기보다 수분함량이 적었는데 이는 채진 무우와 다진 당근 자체에 수분이 많이 함유되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

〈Table 4〉 Duncan's multiple ranges test for sensory evaluation of Guar-carrot juicesulgies.

Level(g)	150	200	220	250
Apperance	5.33 ± 0.41 ^{NS}	5.75 ± 0.31	5.42 ± 0.26	5.08 ± 0.34
Color	4.67 ± 0.43 ^{ab}	5.33 ± 0.31 ^{ab}	5.83 ± 0.35 ^b	5.33 ± 0.36 ^b
Flavor	4.00 ± 0.30 ^{NS}	4.33 ± 0.31	4.42 ± 0.31	4.17 ± 0.41
Taste	4.33 ± 0.43 ^{NS}	4.58 ± 0.29	5.08 ± 0.44	5.25 ± 0.33
Feeling	4.25 ± 0.46 ^{NS}	4.75 ± 0.37	4.75 ± 0.51	4.75 ± 0.37
Moisture	3.50 ± 0.36 ^a	4.08 ± 0.31 ^{ab}	4.75 ± 0.43 ^b	5.08 ± 0.47 ^b
Softness	4.17 ± 0.41 ^{NS}	4.17 ± 0.39	4.42 ± 0.48	4.75 ± 0.48
overall	34.42 ± 0.42 ^a	4.92 ± 0.26 ^{ab}	5.25 ± 0.37 ^{ab}	5.42 ± 0.26 ^b

1) Values with different alphabet within the rows are significantly different at p<0.05 by Duncan's test
NS : Not Significant at $\alpha =0.05$ level among the different levels

3. 기계적 검사 결과

관능검사를 통해 최적점 수준으로 선정된 각 시료들을 Texture Analyzer으로 texture를 측정된 결과는 <Table 6>과 같다. 당근즙을 첨가한 guar설기가 채친 무나 다진 당근을 첨가한 guar설기에 비해 springness, gumminess, cohesiveness, hardness, chewiness의 정도가 높았다.

이들 각 시료들의 색도를 색차계로 측정한 결과는 Table 7와 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값은 채친 무우, 그리고 당근즙을 첨가한 guar설기가 다진당근을 첨가한 guar설기에 비해 높은 경향을 보이며, a값과 b값은 당근 자체의 주홍색으로 인해 당근을 첨가한 시료군이 강한 적색을 나타내었다. 전반적인 색차를 나타내는 ΔE 값은 다진 당근과 당근즙을 첨가한 guar설기가 채친 무를 첨가한 guar설기보다 높은 수치를 보였다. 이는 이들 재료 자체의 강한 색채로 인한 것으로 생각된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 guar gum 자체의 수분흡수능으로 인한 guar설기 섭취시 나타나는 불편함을 개선하기 위해 실시되었다. 특히 guar설기 섭취시 치아에 들러 붙는 현상을 완화시키고 guar설기의 수용도를 향상시키기 위해 재료 자체가 수분을 많이 함유하고 있는 무와 당근의 수준을 달리하여 guar설기를 제조하였으며 이들에 대한 관능검사와 기계적 검사를 실시하였다.

첨가재료로 사용된 채친 무, 다진 당근, 당근즙의 최적 첨가수준을 알기위해 실시된 관능 검사의 결과 채친무 400g(100%), 다진당근 360g(90%), 당근즙 250g이 선정되었다. 이들 시료들의 texture 측정 결과 당근즙을 첨가한 guar당근즙설기가 채친 무나 다진 당근을 첨가한 guar설기들에 비해 springness, gumminess, cohesiveness, hardness, chewiness의 정도가 높음을 알 수 있었다.

이상과 같이 당뇨병환자 또는 비만인을 위한 guar

<Table 6> Mechanical characteristics of guarsulgies

Guarsulgies	Springness(unit)	Gumminess(g)	Cohesiveness(unit)	Hardness(g)	Chewiness(g)
GRS	0.60 ± 0.01	263.17 ± 20.73	0.43 ± 0.02	602.45 ± 26.48	159.23 ± 13.72
GCS	0.65 ± 0.01	248.64 ± 12.16	0.43 ± 0.01	579.90 ± 29.24	161.30 ± 9.54
GCJS	0.72 ± 0.01	405.25 ± 13.99	0.48 ± 0.01	853.33 ± 32.81	291.08 ± 9.94

GRS : Guar-radishulgies

GCS : Guar-carrotsulgies

GCJS : Guar-carrot juicesulgies

<Table 7> Color values of guarsulgies

Guarsulgies	L	a	b	ΔE
GRS	64.15 ± 0.94	0.97 ± 0.04	9.57 ± 0.11	26.45 ± 0.94
GCS	56.67 ± 1.65	10.53 ± 0.95	20.43 ± 0.59	39.20 ± 1.80
GCJS	64.12 ± 0.70	9.33 ± 0.51	27.15 ± 0.12	37.37 ± 0.60

GRS : Guar-radishulgies

GCS : Guar-carrotsulgies

GCJS: Guar-carrot juicesulgies

L : Degree of Lightness(White + 100 ↔ 0 black)

a : Degree of redness(red + 100 ↔ 80 green)

b : Degree of yellowness(yellow + 70 ↔ -80 blue)

ΔE : Overall color difference

설기를 만들때, 각자의 기호에 따라 본연구에서 제안한 재료배합비율로 guar무설기, guar당근설기, guar당근즙설기를 만들어 간식으로 이용하는 것이 기존에 아무것도 첨가하지 않고 만든 guar설기나 썩 등과 같은 가루를 첨가하여 제조한 guar설기들 보다 수분을 많이 함유하므로 치아에 들러붙는 현상을 완화시킬 수 있다.

【참 고 문 헌】

- 1) Trowell H., The development of the concept of dietary fiber in human nutrition. *Am J Clin Nutr* 31: S3-S11, 1978
- 2) Blackburn N.A., Redfern J.S., The mechanism of action of guar gum in improving tolerance in men. *Clinical Science* 66:329-336, 1984
- 3) Krotkiewski M., Effect of guar gum on body weight, hunger ratings and metabolism in obese subjects. *Br J Nutr* 52:97-105, 1984
- 4) 김은미, 장유경. Guar gum이 type 2 당뇨병 환자의 혈액성분에 미치는 영향. *한국영양학회지* 22: 457-465, 1989
- 5) Uusitupa M., Siitonen O., Savolainen K., Metabolic and nutritional effects of long-term use of guar gum in the treatment of noninsulin-dependent diabetes of poor metabolic control. *Am J Clin Nutr* 49:345-351, 1989
- 6) Marcin K., Effect of guar gum on the arterial blood pressure. *Acta Med Scand* 222:43-49, 1987
- 7) Jarjis H.A., Blackburn N.A., Redfern J.S., Read N. W., The effect of ispaghula(Fybogel and Metanucil) and guar gum on glucose tolerance in man. *Br J Nutr* 51:371-378, 1984
- 8) Wolever T.M.S., Jenkins D.J.A., Nineham R., et al. Guar gum and reduction of postprandial glycemia : effect of incorporation into solid food, liquid food and both. *Br J Nutr* 41: 505- 510, 1979
- 9) Thompson L.U., Ferrari F., Ferrari F., et al. Effect of guar enriched pasta on blood glucose control in diabetics. *Diabetes* 34:205A, 1985
- 10) Jenkins D.J.A., Wolever T.M.S., et al. Guar crispbread in the diabetic diet. *Br Med J* 2: 1744-1746, 1978
- 11) Mcivor M.E., Cummings C.C., et al. Flattening postprandial blood glucose responses with guar gum : Acute effects. *Diabetes Care* 8: 274-278, 1985
- 12) 장유경, 김은미, 김상연. 백설기에 첨가된 guar gum 수준이 혈장 포도당과 인슐린에 미치는 영향. *대한가정학회지* 32(3): 207-215, 1994
- 13) 당뇨병환자의 식품교환지침. *대한당뇨협회*, 1988
- 14) 장유경, 서분희, 김은미, 안유현. Guar gum을 첨가한 썩설기가 type 2 당뇨병 환자의 혈액성분에 미치는 영향. *대한가정학회지* 33(1): 169-180, 1995
- 15) 장유경, 송미경, 김상연. 환자식이에 이용하기 위한 guar설기 제조연구 1. 썩, 송감초, 계피, 코코아를 첨가한 guar설기의 수용도 및 텍스처. *대한가정학회지*. 34(1):143-152, 1996
- 16) 김경진. 부떡의 재료배합비에 따른 Texture 특성. *한양대학교 교육대학원 석사학위논문*. 1994. 6.
- 17) Meigaard. M., Sensory evaluation techniques. Vol. 1, CRC Press, p.45, pp.107-111, 1987
- 18) Official method of analysis of association of official analytical chemists. 13th ed. Washington. DC. J of AOAC, 1980
- 19) Breene W.M., Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation. *Food Tech.* 36: 38, 1982
- 20) Deman T.M., Rheology on Texture in Food Quality., The AVI. publishing company INC, New York, 1976
- 21) Marija J.N., SPSS/PC+ For the IBM PC XT/AT. SPSS Inc. 1986.
- 22) Judith E.B., The science of human nutrition. pp.282-283 HBJ, Inc. 1990