

당뇨조절식의 조리법과 혈당반응효과

김명애 · 김연선 · 윤석권
동덕여자대학교 식품영양학과

Recipes for dishes controlling diabetes and its blood glucose response effect

Myoung-Ae Kim, Yeun-Sun Kim and Suk-Kwon Yoon

Dept. of Food and Nutrition, Dongduk Women's University Seongbukgu, Seoul, Korea, 136-714

Abstract

This study was performed to improve recipes for dishes with seaweed, spinach, wild parsley, and yam as food source of low blood glucose and to select better favorite dishes controlling diabetes through sensory test of 9 scoring method. Also the effect controlling blood glucose based on observation of blood glucose and glycemic index was applied for the normal person. The traditional recipes gained high acceptability in the sensory test. The Segogiguk, Daenjangjuk, Guonsaejuk, Sujebi, Bokeum and Beoseokhoi of seaweed ranged from 8.2 to 7.2. The Danggun juice, Daenjangjuk, jeon and Dubumuchim of spinach was evaluated as 8.2 to 7.3. The Gulsaeungche, Beefmuchim, Juice and Chodae of wild parsley showed high acceptability as 7.9 to 6.8. The Jorim and Jeon of yam ranged from 7.7 and 6.8. According to the result of blood glucose response of normal person meals controlling dishes showed GI 57.9-GI 91.3 compared to GI 100 of usual meal. The rice boiled with 30% of black soybean and additional dishes controlling diabetes were most effective as GI 57.9.

Key words: diabetes, blood glucose, seaweed, spinach, wild parsley

I. 서 론

당뇨병은 젊은층에서 발병률이 높은 제1형의 인슐린의존형 당뇨병(Insulin Dependent Diabetes Mellitus; IDDM)과 장년층에서 발병률이 높은 제2형의 인슐린비의존형 당뇨병(Nominsulin Dependent Diabetes Mellitus; NIDDM)이 대부분이다. 우리나라는 16%가 IDDM이며, NIDDM은 84%로 알려져 있다^{1,2)}.

성인병 유병률 중 당뇨병은 2.66%로써 고혈압의 4.68%, 간질환의 3.61% 다음으로 많은 부분을 차지하고 있다. 전세계적으로 당뇨병의 인구는 2억명이며, 우리나라는 약120만명으로 추정되고 있다. 또 발생빈도도 3% 내외로 높은 편이며, 실제 당뇨병 환자는 더욱 많은 것으로 예상된다³⁾.

특히, 인슐린비의존형 당뇨병 환자들은 인슐린을 만들 수 있는 능력을 보유하고 있기 때문에 적절한 식사는 인슐린의 효과적 작용을 위해 필요하며, 식사요법의 올바른 실천만으로도 정상혈당을 유지할 수 있다고 알려져 있다⁴⁾. Hershman⁵⁾은 당뇨병 환자의 80%까지 식사요법만으로 만족할만한 관리가 이루어진다고 보고하였다. 식사요법에서

총 열량에 대한 탄수화물, 지방, 단백질의 구성비 특히 고 탄수화물, 고섬유소, 저지방 식사를 섭취하는 것이 인슐린의존형 및 인슐린비의존형 당뇨병 환자 모두에게 있어서 바람직하다고 한다. 이 식사요법을 통해 인슐린에 대한 반응이 민감해져서 인슐린 요구량이 감소하고, 혈청 콜레스테롤과 중성지방의 농도를 저하시키며 체중과 혈압을 낮추는 효과가 있다고 보고되었다⁶⁻¹⁰⁾. 당뇨병 식사요법의 기본은 첫째, 적절한 에너지량을 취할 것 둘째, 각 영양소의 균형을 취할 것 셋째, 규칙적인 식생활을 할 것의 3대원칙을 매일 확실히 실행하는 것이다²⁾.

Jenkins¹¹⁾ 등에 의해 보고된 glycemic index(GI)는 어떤 식품을 섭취했을 때 나타나는 혈당반응과 포도당 섭취시 혈당반응을 비교하여 나타낸 것으로 GI는 당뇨병환자 및 고지혈증 환자의 식이요법에 임상적으로 이용되고 있다. 한등¹²⁾에 의하면 glycemic index(GI)가 낮은 곡류중에는 쌀밥에 비해 노란콩밥과 검정콩밥이고, 식물성 식품류에서는 고사리, 산마, 미역, 치커리, 시금치, 녹차, 토란, 토마토, 표고버섯, 돌미나리 등이었다. 혈당반응에 미치는 수용성 식이섬유의 영향은 식이섬유의 점성에 의한 것으로 보고 있다¹²⁾. 이것은 당뇨병환자의 혈당강화제로 이용되

고 있는 α -amylase와 결합하여 전분의 소화율을 감소시킨다고 보고되고 있다¹²⁾. Phytate는 구조적으로 전분과 결합하여 전분 가수분해를 억제하거나 α -amylase와 반응하여 효소를 불활성화시킨다고 보고 되었다¹²⁾.

식품은 식품의 형태, 식사입자의 크기, 전분의 성질, 식품가공방법, antinutrient-식이섬유, amylase inhibitor, tannin, lectin, phytate등에 따라 소화, 흡수가 달라 혈당 반응이 다르게 나타난다¹⁵⁻¹⁷⁾. GI가 낮은 식품은 GI가 높은 식품보다 혈당 및 혈중지질의 함량을 저하시켜 당뇨병환자의 식이요법에 활용하고 있다^{13,18-20)}. 우리나라에서는 극히 제한된 식품의 혈당반응만 보고 되어 있을 뿐이다^{21,22)}.

이에 본 연구에서는 혈당반응이 낮은 식품 가운데 부식재료로서의 이용 가능성이 높은 미역, 시금치, 돌미나리, 산마를 소재로하여 조리법을 개발하고 이들에 대한 관능검사를 통해 기호성을 평가하였다. 또 이미 조사된 한국인 대표식단과 저GI의 당뇨식단²³⁾을 혈당반응 조사를 실시하여 효과를 비교 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 참마, 미역, 시금치, 돌미나리, 토마토, 대두는 1996년 12월부터 1997년 3월까지 가락동 농수산물 시장에서 구입한 것으로 실험에 이용하였다.

2. 조리법 개발방법

혈당반응이 낮은 식품¹²⁾인 고사리, 참마, 미역, 치커리, 시금치, 녹차, 토란, 토마토, 표고버섯, 돌미나리, 고려엉겅퀴, 빈랑, 마황, 창출, 계피 가운데 부식재료로 적합하다고 생각되는 미역, 시금치, 돌미나리, 참마를 선택하여 실험하였다.

본 실험에서 조리법 개발방법의 기본원칙은 첫째, 당뇨조절식에 효과있는 주재료의 함량을 크게하고 둘째, 단순당의 첨가를 줄이고 셋째, 염분의 첨가를 가능한 피하였다. 또 기존의 조리법을 응용함으로써 수용도를 높이고자 하였다.

3. 관능검사

Panel 요원은 동덕여자대학교 대학원생 10여명을 선정하여 기호평가에 대한 지식과 방법을 훈련시켰다. 미역, 시금치, 돌미나리, 참마로 준비한 음식에 대하여 전반적인 기호도(overall acceptability)를 조사하였다. 각 항목별 기호성은 9단계의 평가척도에 따른 평점법(Hedonic Scaling Method)^{42,43)}을 사용하였다.

관능검사는 오전 11시-12시 사이에 시행하였으며, 제시된 설문지는 Fig. 1과 같다.

4. 한국인 대표식단 및 당뇨식단의 정상인에 대한 혈당반응 조사

가. 실험대상자

이 름 _____		날 짜 1997. 3.	
시 료 :			
조사할 특성 : 맛			
제시된 시료를 맛보고 각 시료에 대해 다음의 척도를 사용하여 점수를 주십시오.			
9. 극도로 좋다	4. 약간 싫다.		
8. 대단히 좋다.	3. 보통으로 싫다.		
7. 보통으로 좋다.	2. 대단히 싫다.		
6. 약간 좋다.	1. 극도로 싫다.		
5. 좋지도 싫지도 않다.			
시료번호 _____			
점 수 _____			
의 견 _____			

Fig. 1. Questionnaires of sensory evaluation of meals in this study

동덕여자대학교 교직원중 당뇨병세가 없는 22명을 선택하였다. 이들은 20-29세 남1명 여9명, 30-39세 남4명 여1명, 40-49세 남4명, 50-59세 남2명 여1명이었다.

나. 혈당반응조사

혈당반응 조사를 위한 식사는 다음과 같다. 주식은 백미로한 것, 저GI 곡류인 보리를 30% 혼식한 것, 검정콩 30%, 콩15%+보리15%의 4가지로 하였다. 부식은 한국인 대표식단에서 조사된 것²³⁾중 가장 대표적인 콩나물국, 삼치조림, 감자볶음, 오이생채, 배추김치와, 전분기수분해 효소 억제작용이 있는 식물성식품을 재료로한 미역국, 두부조림, 고사리나물, 시금치나물, 배추김치를 비교하여 4×2의 2원배치법으로 하였다.

실험대상자는 실험 전날 저녁식사 후 물 이외의 섭취를 금하여 12시간 정도 절식케 하였다. 실험당일 8시 30분쯤 공복상태에서 식사전 혈당을 측정한 다음 준비한 식사를 15분 이내에 모두 섭취토록 하였다. 식사시작 후 15분, 30분, 60분, 90분, 120분에 혈당을 Lifescan사의 One touch II 혈당계로 측정하였다.

각 시료구별 혈당의 조사치는 Jenkins법¹¹⁾에 따라 혈당 면적을 구한 다음, 일반식 즉, 백미와 콩나물국, 삼치조림, 감자볶음, 오이생채, 배추김치를 먹은 사람의 혈당 면적에 대한 백분율로 계산하여 glycemc index-rice(GI-rice)로 나타내었다.

또한 각 식단은 주식을 300 Kcal, 부식을 200 Kcal로 열량을 맞추었다.

5. GI산출

Glycemc index는 Jenkins등¹¹⁾의 방법에서와 같이 glucose 50 g을 섭취하게 한 후 2시간 동안의 혈당반응면적과 실험식이 섭취 후의 혈당반응면적을 비교하여 백분율로 나타내었다.

$$\text{glycemc index(GI)} = \frac{\text{food carbohydrate}}{\text{amount of carbohydrate as glucose}} \times 100$$

6. 분석방법

각종 조리법에 대한 관능평가 결과는 분산분석(ANOVA: Analysis of variance)과 Duncan의 multiple range test⁴⁴⁾을 적용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 미역음식의 조리법과 기호성

가. 미역음식의 조리법

미역을 소재로한 조리법으로 정등²⁴⁾은 해조목 제조를 위해 최적점도와 젤리강도를 조사하였고, 이등²⁵⁾은 미역분말주스를 가공하여 화학적 조성 및 색소안정성에 관해 연구하였다. 또한 차등²⁶⁾은 미역젤을 재조한 결과 딸기젤과 유사한 점도가 있음을 확인하였다. 최근에는 미역을 이용한 여러종류의 식품이 개발되어 밀가루 대신 미역분

Table 1. Cooking Recipe for the Preparations with Seaweed

요리명	재 료 (g)	조 리 방 법
미역 수제비	건미역7, 닭고기 70, 마늘1, 대파5, 생강1, 밀가루20, 국간장2, 소금1, 후추0.1	닭국물에 불린 미역과 양념한 닭고기를 넣고 간을 하여 끓으면 밀가루 반죽을 떼 넣고 끓인다.
전새우 미역죽	쌀70, 전새우15, 불린미역10, 참기름0.7, 마늘1, 간장2	참기름을 두르고 불린 쌀 간것과 잘게 썬 미역을 볶아 물 붓고, 끓인 후 분말 새우와 마늘 다진 것을 넣고 한소끔 끓여 간을 한다.
미역 수프	우유140, 불린미역10, 된장5, 다시국물50	다시국물에 미역을 넣고 끓이다가 우유, 된장을 넣고 약 한불로 1분정도 끓인다.
달걀 미역수프	불린미역5, 달걀25, 양파5, 다시마5, 소금1, 후추0.1, 참기름0.5	다시마 국물이 끓으면 양파와 미역을 넣고 소금, 후추로 간한 뒤 달걀을 풀어 넣고 참기름으로 맛낸다.
미역새우 초회	물미역100, 새우100, 레몬25, 오이50, 소금1, 초간장10	물미역과 새우는 각각 데치고 오이, 레몬도 모양있게 썰어서 접시에 담아 초간장 곁들인다.
미역 초채	물미역100, 밥20, 오이20, 간장10, 육수10, 식초2, 다진마늘1, 설탕2	미역을 데쳐 손질하고 오이, 밥은 둥글게 썰어서 소스로 무친다.
미역 버섯회	건미역5, 느타리버섯20, 레몬 30, 초고추장10	느타리와 미역을 데쳐 물기를 꼭 짜서 접시에 담고 레몬 고추장을 곁들인다.
미역팽이버섯무침	건미역50, 팽이버섯5, 미림 10	불린미역과 팽이버섯을 알맞게 잘라 미림으로 무침다.
미역곤약 조림	건미역5, 곤약30, 은행 10, 홍고추5, 식용유3, 간장10, 설탕2, 청주3	식용유를 두르고 불린미역과 곤약을 볶다가 물과 양념을 넣어 졸인다음 은행, 홍고추를 넣고 살짝 조린다.

말을 일부 혼합하여 만든 미역과자, 미역국수, 미역전빵 그리고 미역과 배추를 3:7로 담근 미역김치²⁷⁾도 선보이고 있다.

본 연구에서 개발된 조리법(Table 1)은 기존 조리법을 응용²⁸⁻³⁰⁾하여 미역수제비는 일반수제비에 닭고기를 첨가함으로써 기호성을 증가시킬 뿐 아니라 열량과 단백질을 높여서 영양적으로 균형잡힌 일품요리로서의 기능을 할 수 있게 하였다. 건새우미역죽은 새우의 맛성분인 betaine, arginine, inosinic acid의 영향으로 식욕을 증진시키고, 시각과 맛을 보강하였다. 또 미역스프에는 우유와 된장을 첨가하여 영양을 보충하고 구수한 맛으로 특성을 주어 어린이나 유아의 간편식으로 활용될 수 있다. 그리고 데쳐서 먹을 수 있는 회 종류에 새우나 느타리버섯을 첨가함으로써 재료의 신선한 맛과 색을 향상시켰다.

나. 미역음식의 기호성

개발된 조리법 중 미역수제비, 미역건새우죽, 미역버섯회와 일반조리법중에 미역쇠고기국, 미역된장국, 미역오이냉국, 미역오이초무침, 미역고추장무침, 미역줄기볶음에 대한 관능검사 결과는 Table 2와 같다.

미역국이 8.2로서 가장 좋은 평가를 받았으며 미역된장국, 미역건새우죽, 미역수제비, 미역줄기볶음, 미역버섯회는 7.2-7.8의 점수로 '보통으로 좋다'에서 '대단히 좋다'의 평가를 받았다.

미역오이냉국과 미역오이초무침은 5.4-5.7의 점수로 '약간 좋다'에서 '좋지도 싫지도 않다'의 범위로 평가되었는데 이 결과는 미역오이초무침은 자극성이 강하여 기호성이 떨어지며, 미역오이냉국은 계절식품이어서 관능검사를 실시한 시기(3월 말)와 무관하지 않은 것 같다. 흔히 가정에서 미역에 관한 조리법으로 미역국이 많이 이용되고 있으며, 관능검사 결과에서도 미역국이 가장 좋은 평가를 받은 것으로 보아 전통식 조리형태가 기호성이 높음을 알 수 있다.

2. 시금치음식의 조리법과 기호성

가. 시금치음식의 조리법

개발된 조리법(Table 3)은 일반조리법을 참고³¹⁻³⁵⁾하였고, 시금치쇠고기국은 일반적으로 이용하고 있는 시금치된장국을 변형하여 쇠고기를 첨가시켜서 영양가를 높였

Table 2. Sensory Evaluation Score of Overall Acceptability for Dishes Cooked with Seaweed

시 료	미역수제비	건새우미역죽	미역버섯회	미역국	미역된장국	미역오이냉국	미역오이초무침	미역고추장무침	미역줄기볶음
Overall-acceptability	7.5 ^{ab}	7.7 ^{ab}	7.2 ^{ab}	8.2 ^a	7.8 ^{ab}	5.7 ^c	5.4 ^c	6.9 ^b	7.2 ^{ab}

1) Same letters with row represent non significant difference at 5% level by Duncan Multiple range test.

Table 3. Cooking Recipe for the Preparations with Spinach

요 리 명	재 료 (g)	조 리 방 법
시금치쇠고기국	시금치 80, 쇠고기 30, 된장 20, 고춧가루 0.5, 파 5, 마늘 1, 쌀뜨물	양념한 쇠고기를 볶아 쌀뜨물에 된장을 풀어 끓이다가 데친 시금치와 파, 마늘을 넣고 끓인다.
시금치두부무침	시금치 80, 두부 30, 참기름 1, 깨소금 2, 소금 1	두부를 으개어 양념하여 두부깨소스를 만들고 데친 시금치를 두부깨소스로 가볍게 버무린다.
시금치곤약깨무침	시금치 80, 곤약 50, 참깨 0.7, 참기름 1, 다진마늘 1, 소금 1	채썬은 곤약과 시금치를 각각 데쳐서 양념하여 무친다.
시금치두부조림	시금치 80, 두부 100, 식용유 3, 다시국물 50, 간장 7, 설탕 3	데친 시금치를 가볍게 볶아서 다시국물을 넣고 간장으로 맛을 낸 뒤 두부를 넣고 조린다.
시금치달걀조림	시금치 70, 달걀 5, 간장 3, 다시국물 50	다시국물이 끓을 때 데친 시금치와 간장을 넣고 끓이다가 달걀을 푼다.
시금치오물렛	시금치 60, 달걀 50, 소금 1, 후추 0.1	데친 시금치를 소금, 후추로 간하여 살짝 볶고 달걀의 소로 넣고 오물렛을 굽는다.
시금치겉절이	시금치 80, 참기름 1, 참깨 0.7, 고춧가루 1, 파 5, 마늘 1, 간장 6, 설탕 2	시금치를 손질하여 양념장으로 잘 버무린다.
시금치물김치	시금치 100, 양파 20, 파 10, 홍고추 3, 파리고추 30, 무 30, 밀가루풀 1, 고춧가루 3, 마늘 1, 생강 1, 소금 10	시금치를 이등분하고, 파리고추는 씨베서 양념한 후 무채를 채운다. 나머지 재료는 채썬다. 항아리에 재료를 담고 고춧가루 물과 밀가루물을 풀어 붓는다.
시금치전	시금치 80, 당근 20, 밀가루 5, 달걀 25, 소금 1, 식용유 10	밀가루 반죽에 시금치와 채썬 당근을 섞어 지진다.
시금치생선죽	쌀 70, 참기름 0.5, 시금치 20, 흰살생선살 10, 당근 5, 소금 2	불린쌀을 참기름으로 볶아 생선살은 물을 붓고 푹 퍼지게 끓인 다음 먹기전에 소금으로 간을 맞춘다.

다. 시금치두부무침은 콩을 활용하여 혈당조절효과를 더욱 높이고¹²⁾ 간식으로도 섭취가 가능하게 하였으며, 시금치곤약깨무침은 시금치나물무침에 곤약을 첨가하여 적은 열량으로 포만감을 느낄 수 있는 것에 중점을 두었다.

시금치두부조림과 시금치달걀조림은 시금치만 섭취하였을 때 부족하기 쉬운 단백질군을 보강하였고, 시금치오믈렛은 일반 오믈렛에 속을 시금치로 채워서 많은 양의 시금치를 섭취할 수 있으며, 간단한 식사대용으로 개발하였다. 시금치겉절이는 싱싱한 시금치를 사용하여 입맛이 없을 때 신선한 김치류로서 활용할 수 있도록 해 보았다. 그리고 시금치물김치는 지방음식을 참고하여 개발하였고, 시금치생선죽은 흰살생선을 첨가하여 영양가와 기호성을 높이고자 하였다.

나. 시금치음식의 기호성

개발된 조리법 중 시금치두부무침, 시금치곤약무침, 시금치달걀조림, 시금치오믈렛, 시금치겉절이, 시금치전, 시금치생선죽, 시금치당근즙과 일반조리법 중에 시금치된장국, 시금치나물에 대한 관능검사 결과는 Table 4와 같다.

시금치당근즙이 8.2로서 가장 높은 선호도를 보였으며, 시금치된장국과 시금치전에서도 각각 7.7로서 '대단히 좋다'에서 '보통으로 좋다'의 높은 평가를 받았다. 또한 시금치두부무침, 시금치오믈렛, 시금치생선죽, 시금치나물에

서도 6.2-7.7의 비교적 높은 점수로 '약간좋다'에서 '보통으로 좋다'의 평가를 받았다. 시금치달걀조림과 시금치곤약무침, 시금치겉절이는 5.4-5.7로 '좋지도 싫지도 않다'에서 '약간좋다'의 범위로 평가되었다.

시금치당근즙은 시금치에 비해 다른 재료들의 양이 많아서 시금치 특유의 맛보다는 단맛이 강하여 기호성이 높게 나타난 것으로 생각된다. 시금치달걀조림과 시금치곤약무침, 시금치겉절이는 많이 이용하지 않는 방법이어서 입맛에 익숙하지 않았던 것 같다. 그러나 전체적으로 보면 '좋지도 싫지도 않다'에서 '극도로 좋다'의 반응 범위에 있으므로 좋은 평가를 받았다고 볼수 있다.

3. 돌미나리음식의 조리법과 기호성

가. 돌미나리음식의 조리법

돌미나리를 이용한³⁶⁻³⁹⁾ 조리법(Table 5)에서 돌미나리국은 쇠고기의 감칠맛과 달걀의 첨가로 색조를 화려하게 하여 맑은장국을 개발하였으며, 노인식으로 적합할 것으로 보인다. 돌미나리쇠고기무침과 돌미나리숙주무침, 돌미나리새우볶음은 쇠고기와 숙주, 새우 등을 첨가해서 단순하고 기호성이 떨어지기 쉬운 돌미나리의 나물무침을 변형시켰다. 또 돌미나리굴생채는 굴을 첨가시켜 신선감을 주어 식욕없을 때에 이용할 수 있게 생채를 만들어 보았

Table 4. Sensory Evaluation Score of Overall Acceptability for Dishes Cooked with Spinach

시 료	시금치 두부무침	시금치 곤약깨무침	시금치계란 조림	시금치 오믈렛	시금치 겉절이	시금치전	시금치 생선죽	시금치 당근즙	시금치 나물	시금치 된장국
Overall-acceptability	7.3 ^b	5.6 ^{cd}	5.7 ^{cd}	6.8 ^{bc}	5.4 ^d	7.7 ^{ab}	6.4 ^c	8.2 ^a	6.2 ^c	7.7 ^{ab}

1) Same letters with row represent non significant difference at 5% level by Duncan Multiple range test.

Table 5. Cooking Recipe for the Preparations with Wild Parsley

요 리 명	재 료 (g)	조 리 방 법
돌미나리국	돌미나리80, 쇠고기30, 파10, 달걀25, 홍고추5, 마늘1, 국간장2, 소금2, 후추1,참기름2	쇠고기를 채썰어서 물을 붓고 끓이다가 돌미나리에 달걀을 띄워 쇠고기장국에 넣고 홍고추, 실파를 넣어 끓인다.
돌미나리 쇠고기무침	돌미나리40, 쇠고기20, 간장2, 참기름0.7, 파5, 마늘1, 참깨 0.7	돌미나리는 데치고 쇠고기는 채쳐서 양념하여 볶은 다음 갖은 양념하여 버무린다.
돌미나리 숙주무침	돌미나리30, 숙주30, 참기름1, 참깨0.7, 파5, 마늘2, 설탕1	돌미나리와 숙주를 데쳐서 갖은 양념으로 버무린다.
돌미나리굴생채	돌미나리30, 굴30, 무40, 참기름0.7, 참깨0.7, 식초3, 고춧가루2, 파5, 마늘1, 설탕2, 소금1	돌미나리, 무채, 굴을 양념하여 버무린다.
돌미나리 새우볶음	돌미나리60, 건새우10, 생강1, 마늘1, 참기름0.7, 소금1, 후추1	다진 생강, 마늘을 볶다가 새우와 돌미나리를 넣어 볶고 소금, 후추로 간한다.
돌미나리초대	돌미나리40, 밀가루5, 달걀25, 식용유5	돌미나리를 꼬치에 꿰어 밀가루, 달걀물을 묻혀 지진다.
돌미나리죽	쌀70, 돌미나리10, 참기름0.7, 소금1, 검은깨1	불린 쌀을 참기름으로 볶다가 물을 붓고 푹 퍼지게 끓인 후 짧게 썬 돌미나리를 넣고 간하여 검은깨를 위에 뿌린다.
돌미나리즙	돌미나리50, 토마토100, 사과 100	각각의 재료를 손질하여 믹서에 간다.
돌미나리당근즙	돌미나리50, 당근50, 사과50, 셀러리30	각각의 재료를 손질하여 믹서에 간다.

고, 돌미나리초대는 돌미나리 특유의 향기를 부각시켜 전을 만들어 그대로 먹거나, 전골류에 넣어서 사용할 수 있도록 하였다.

나. 돌미나리음식의 기호성

돌미나리 쇠고기무침, 돌미나리숙주무침, 돌미나리굴생채, 돌미나리초대, 돌미나리즙에 대한 관능검사 결과는 Table 6과 같다.

돌미나리굴생채, 돌미나리쇠고기무침은 7.8-7.9로 좋은 반응을 보였고, 돌미나리즙이 7.1이었으며, 돌미나리초대와 돌미나리숙주는 각각 6.8과 5.8을 보였다.

돌미나리굴생채, 돌미나리쇠고기무침, 돌미나리초대가 우수한 평가를 보인 것은 돌미나리의 향미성분을 가열하거나 다른향신료, 조미료등과 섞어 줌으로써 기호성이 높게 나타난 것으로 판단된다.

또, 돌미나리즙은 사과와 단맛으로 인해 높은 평가를 받은 것 같다. 돌미나리는 각 시료간에 고도의 유의성을 보였으나, 전체적으로 보면 '대단히 좋다'에서 '약간좋다'의 반응범위로 우수한 수용도를 나타내었다.

4. 마음식의 조리법과 기호성

가. 마음식의 조리법

마를 이용하여^{40,34)} 개발한 조리법(Table 7)은 마의 주

성분이 당질이기 때문에 식사 대용식과 일상적으로 반찬이나 간식으로 이용할 수 있는 것에 비중을 두었다. 또 마는 육질에 mutin이 있어서 매우 점질이 높으며, amylase가 많이 함유되어 있으므로 낱것으로 먹어도 소화가 잘되며, 기타 glycosidase, oxidase, catalase등의 효소도 존재한다. 이에 낱 것을 이용하여 마즙을 개발하였고, 마즙과 마떡은 간식용으로 이용할 수 있게 하였다.

마떡은 마에 점액질이 많아서 찹쌀가루만을 혼합할 경우 조리조작과 성형에 어려움이 있기 때문에 찹쌀가루와 멥쌀가루를 1:1의 비율로 섞어서 만들었다. 마전은 마에 난백을 넣어 부드러운 맛을 강조하면서 풋고추, 홍고추, 표고버섯으로 색을 내어 음식의 화려함을 더 하였다. 또 마조림은 마가 감자와 비슷한 조직감을 갖고 있기 때문에 간장으로 졸여 반찬용으로 개발하였다. 마쇠고기말이와 마튀김은 열량을 필요로 하는 심한 활동을 하는 당뇨병환자에게 식단변화를 줄수 있을 것으로 생각된다.

나. 마음식의 기호성

마떡, 마전, 마조림, 마즙의 관능검사 결과는 Table 8과 같다.

마는 마조림이 7.7의 점수로 '대단히 좋다'에서 '보통으로 좋다' 사이의 평가를 받았으며, 다음에 마전이 6.8로 높은 기호도를 보였다. 마즙과 마떡은 5.0으로 '약간

Table 6. Sensory Evaluation Score of Overall Acceptability for Dishes Cooked with Wild Parsley

시 료	돌미나리쇠고기무침	돌미나리숙주무침	돌미나리굴생채	돌미나리초대	돌미나리즙
Overall-acceptability	7.8 ^{ab}	5.8 ^c	7.9 ^a	6.8 ^{bc}	7.1 ^{ab}

1) Same letters with row represent non significant difference at 5% level by Duncan Multiple range test.

Table 7. Cooking Recipe for the Preparations with Yam

요 리 명	재 료 (g)	조 리 방 법
마 즙	마100, 소금1, 참기름0.5, 김0.3	마를 갈아 소금, 참기름을 뿌리고 김을 부스러뜨려 없앤다.
마 찜	마100, 소금1, 다진파2, 마늘1, 표고버섯5	마를 갈아 소금을 치고 나머지 재료는 곱게 다져서 재료를 고루 섞어 증탕으로 찜는다.
마 떡	마100, 찹쌀가루100, 멥쌀가루100, 소금3	마를 갈아서 가루와 소금간을 하여 찜는다.
마 죽	쌀50, 마5C, 죽순20, 소금1, 참기름0.7	불린쌀을 참기름으로 볶아 밤알크기의 마, 채썬 죽순, 물을 넣어 쌀이 퍼지도록 끓인다.
마 전	마100, 달걀흰자25, 밀가루10, 풋고추3, 홍고추3, 표고버섯3, 소금1, 흰후추0.5	마를 갈아서 난백, 밀가루, 소금, 후추를 섞어 반죽을 만든다. 반죽을 한 수저씩 떠 놓고 채썰어 놓은 채소들을 넣어 지진다.
마조림	마70, 참깨0.7, 파5, 마늘2, 간장10, 설탕2, 고추가루1	양념장에 물을 붓고 끓이다가 밤알크기의 마를 넣어 조리다음 깨를 뿌린다.
마쇠고기말이	마50, 쇠고기100, 당근50, 시금치20, 양파20, 토마토30, 케첩5, 우스터소스1, 육수100, 식용유7, 후추0.5, 소금1	쇠고기는 포를 떠서 소금, 후추로 간하고, 막대모양으로 썬 마, 당근, 시금치를 소로 넣어 말아서 지진다. 양파, 토마토는 곱게 다진다. 다진 토마토, 케첩, 우스터소스, 육수로 소스를 만들어 쇠고기말이와 끓여서 알맞게 등분한다.
마튀김	마100, 녹말가루3, 밀가루10, 식용유10, 은행10, 소금1, 오미자3	손질한 마를 큼직하게 썰어 반죽을 묻혀 180°C에서 튀긴다. 설탕, 기름, 물로 만든 갈색 엿물을 마튀김에 묻혀 얼음물에 즉시 담갔다 건져 은행과 불린 오미자를 얹어낸다.

좋다'에서 '좋지도 싫지도 않다'의 범위로 전체적으로 좋은 평가를 받았다.

마는 점액질이 많고 쉽게 갈변이 되어서 조리하기가 어려우며 가격이 비싼 재료이지만 혈당조절효과가 큰 식품¹²⁾이므로 당뇨식이용의 다양한 조리법 개발이 연구되어야 하겠다.

5. 저GI식단의 혈당반응조사

주식은 백반, 콩 30%혼식, 보리 30%혼식, 콩15%+보리15%의 4가지와 부식 2가지를 조합하여 총 8가지 식단을 정상인에게 섭취시킨 후, 혈당반응을 조사한 결과는 Table 9와 같다.

혈당은 모든 처리가 식사시작후 15분부터 증가하기 시작하여 30분만에 최고 혈당치가 되었고, 이후 감소하는 경향이였다. 쌀밥은 식후 30분에 일반반찬일 때 161 mg/dl, 당뇨식반찬일 때 151 mg/dl이었고, 30% 검정콩 혼식은 일반반찬일 때 154 mg/dl, 당뇨식반찬일 때 144 mg/dl로 콩을 혼식하면 보리보다 혈당반응이 낮았다. 한국인이 가장 많이 이용하는 반찬인 콩나물국, 삼치조림, 오이생채, 배추김치를 전분기수분해효소 억제 효과가 있는¹³⁾ 반찬인 미역국, 두부조림, 고사리나물, 시금치나물, 배추김치로 바꾸어주면 네가지 주식 모두에서 혈당을 낮추어 주는 효과가 있었다.

Table 8. Sensory Evaluation score of Overall Acceptability for Dishes Cooked with Yam

시 료	마	즙	마	떡	마	전	마	조림
Overall-acceptability	6.1 ^b	5.0 ^c	6.8 ^{ab}	7.7 ^a				

1) Same letters with row represent non significant difference at 5% level by Duncan Multiple range test.

Table 9. Blood glucose responses of some low glycemic index foods by normal subjects

주식	부식	Blood glucose responses at time (min)						GI-rice
		0	15	30	60	90	120	
백반	A	91±9	119±24	160±24	126±27	110±18	101±16	100.0
	B	91±7	111±8	151±10	120±14	103±7	101±12	80.4
콩 30% 혼식	A	87±10	108±14	144±11	123±11	100±19	92±16	83.9
	B	87±3	106±12	130±12	107±9	95±6	92±5	57.9
보리30% 혼식	A	86±5	114±14	154±8	115±15	104±11	95±8	91.3
	B	83±9	108±15	143±11	111±12	101±15	95±15	88.1
콩15%+보리15%	A	87±6	123±17	149±12	115±12	100±8	93±7	86.6
	B	85±8	110±11	142±7	106±11	93±13	93±10	69.6

A : Standard side dish (soybean sprout soup, steamed tuna, cucumber salad, chinese cabbage kimchi).

B : Side dish for diabetes (sea mustard soup, roasted tofu, steamed bracken, steamed spinach, chinese cabbage kimchi).

쌀밥과 표준부식으로 섭취한 GI를 100으로 했을 때 콩30%가 가장 적었으며, 콩15%+보리15%, 보리30%의 순으로 GI가 낮았다. 삼치조림에 대하여 GI가 낮은 두부로 교환하고 미역, 고사리, 시금치 같은 전분기수분해 효소 억제작용이 있는 부식을 섭취하였을때는 GI를 낮게 하는 효과가 뚜렷하였다. 이것은 콩의 phytic acid화합물과 미역, 고사리의 식이섬유소가 전분기수분해 효소를 억제하는 효과때문인 것으로 생각된다. 그러므로 GI를 낮게 유지해주는 식품은 곡류도 중요하지만 부식으로 섭취하는 식물성 식품의 종류에 따라 큰 효과가 있었다.

IV. 요 약

본 연구는 혈당반응이 낮은 식품인 미역, 시금치, 돌미나리, 산마, 토마토를 활용하여 37종의 부식에 대한 조리법을 개발하고, 일반식과 저GI식단을 정상인을 대상으로 혈당반응을 비교 분석함으로써, 혈당조절효과가 있고 기호성이 있는 당뇨조절식단을 개발하는데 도움이 되고자 한다.

조리법은 전통식 조리형태에 가까울수록 높은 평가를 받았다. 기호성이 높은 조리법으로는 미역쇠고기국, 미역된장국, 미역건새우죽, 미역수제비, 미역줄기볶음, 미역버섯회, 미역고추장무침, 시금치당근즙, 시금치된장국, 시금치전, 시금치두부무침, 돌미나리굴생채, 돌미나리쇠고기무침, 돌미나리즙, 돌미나리초대, 마조림, 마전등으로 6.8-8.2점의 평가를 받았다.

정상인에 대하여 일반식과 당뇨조절식의 혈당반응을 조사한 결과, 일반식 GI 100에 대하여 당뇨조절식은 GI 91.3-GI 57.9로서 혈당강하효과가 있었다. 특히, GI 57.9로서 가장 효과가 컸던 식단은 30% 검정콩 혼식에 당뇨식 반찬이었다.

참고문헌

- 전세열, 강지용, 하태익, 최운정: 新 식ைய법. 광문각, 141-164(1994).
- 유영상: 식이요법. 도서출판사, 131-147(1993).
- 박명윤: 당뇨병. 전남대학교 출판부, 25 (1990).
- NIH Consensus Development Conference Statement: Diet and exercise in non-insulin dependent diabetes mellitus Vol 16, No 8(1986).
- Hershman J.H., APatient Oriented Approach: Endocrine Pathophysiology. 2nd. Philadelphia, Lea & Feiger., 207(1982).
- Anderson J.W, Ward K: High-carbohydrate, high-fiber diets for insulin-treated men with diabetes mellitus., *Am J. Clin Nutr* **32**: 312-2321(1979).
- Anderson J.W., Zergler J.A., Deakins D.A., Floore T.L., Dillon D.W., Oletgen P.R., Whitley R.J.: Metabolic effects of high-carbohydrate, high-fiber diets for insulin dependent diabetes individuals. *Am. J. Clin Nutr* **54**: 936-943(1991).
- Taskin M.F., Nikkila E.A., Ollus A.: Serum lipids and lipoproteins in insulin-dependent diabetic subjects during high CHO-fiber diet. *Diabetes Care* **6**(3): 224-230(1983).
- Simpson H.C.R., Lousley S., Geekie M.: A high carbohydrate leguminous fiber diet improves all aspects of diabetic control. *Lancet* **1**: 1-5(1981).
- Anderson J.W: Plant fiber and blood pressure, *Ann intern Med* **98**: 842-846(1983).
- Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Taylor, R.H., Barker, H., Feienden, H., Baldwin, J.M., Bowling, A.C., Newman, H.C., Jerkins, A.L. and Goff, D.V.: Glycemic index of foods, a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**: 362 (1981).
- 한민수, 신현경, 오양석, 이정선, 윤석권, 김명애, 김낙경: 당뇨병조절 식품의 개발연구, 보건복지부, 28-39(1995).
- Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Kalmusky, J., Giudici, S., Giordano, C., Wong, G.S., Bird, J.N. Patten, R., Hall, M., Buckley, G. and Little, J.A.: Low glycemic index carbohydrate foods in the management of hyperlipidemia. *Am. J. Clin. Nutr.*, **42**: 604-617(1985).
- Thorburn, A.W., Branc, J.C. and Truswell, A.S.: Slowly digested and absorbed carbohydrate in traditional bushfoods : a protective factor against diabetes? *Am. J. Clin. Nutr.*, **45**: 98-106(1987).
- Nishimune, T., Yakushiji, T., Sumimoto, T., Taguchi, S., Konishi, T., Nakahara, S., Ichikawa, T. and Kumita, N.: Glycemic responses and fiber content of some foods. *Am. J. Clin. Nutr.*, **54**: 414-419(1991).
- Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M., Jenkins, A.L.: Glycemic response to carbohydrate food. *Lancet*, ii, 388-391 (1984).
- Englyst, H. and Cummings, J.: Digestion of the polysaccharides of some cereal foods in the human small intestine. *Am. J. Clin. Nutr.*, **42**: 778-787(1985).
- Crapo, P.A., Reaven, G. and Olesky, J.: Postprandial plasma and responses to different complex carbohydrates. *Diabetes*, **26**: 1183-1187(1977).
- Brand, J.C., Colagiuri, S., Crossanan, S., Allen, A., Roberts, D.C.K. and Truswell, A. S.: Low glycemic index foods improve long term glycemic control in NIDDM. *Diabetes Care*, **14**: 95-101(1991).
- Coulston, A.M., Hollenbeck, C.B., Liu, G.C., Williams, R.A., Starich, G.H., Mazzaferri, E.L., and Reaven, G.M.: Effect of source of dietary carbohydrate on plasma glucose, insulin, and gastric inhibitory polypeptide responses to test meals in subjects with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Am. J. Clin. Nutr.*, **40**, 965-970(1984).
- 정구혁, 김기호, 한국형, 방철환, 최재휴, 김응진, 김영진: 당뇨병환자에서의 한국인 주식의 식이요법. 대한내과학회지, **34**(1): 88-94(1987).
- 이정선, 이지수, 양차범, 신현경: 주요 곡류의 혈당반응 및 쌀기준 혈당지수측정. 한국영양학회지, **30**: 1170-1179(1997).
- 윤석권, 김명애: 당뇨병조절식품의 개발연구-당뇨조절 식단의 평가연구-. 보건복지부, (1996).
- 정용현, 김진배, 최선남, 강영주: 미역과 다시마를 주원료로 한 목 제조. 한국영양학회지, p. 156-163(1994).
- 이응호, 차용준, 김정균, 권철성: 해조류의 가공 및 이용에 관한 연구 1, 미역분말주스제조. 한국영양학회지, **12**: 42(1983).
- 차용준, 이응호, 박두천: 해조류의 가공 및 이용에 관한 연구-미역잼의 제조에 관한 연구-. 한국수산학회지, **21**: 42(1988).
- 김상순: 한국 전통식품의 과학적 고찰, 숙명여자대학교 출판부. p. 286-289(1985).
- 유태종: 음식궁합 건강요리. (주)서울문화사(1986).
- 노진화: 한국요리 베스트 200. 한림출판사(1996).
- 현대건강연구회 : 당뇨병 예방과 치료요양식. 진화당 (1994).
- 이홍란: 전통채소 밑반찬의 Recipe개발 및 저장성에 관한 연구. 덕성여자대학교 석사학위논문, p16(1989).
- 이미순: 한국산 산나물의 조리이용에 관한 연구. 농사문집 (농업산학협동편), **32**: 305-312(1989)
- 양경임, 우경자: 나물조리시 양념사용에 관한 연구-염분농도를 중심으로-. 한국조리과학회지, **3**(2): 17-27(1987).
- 김나영, 윤숙자, 장명숙: 데치는 방법이 품종별 시금치의 성분에 미치는 영향-데치는 물량과 시간에 따른 성분변화-, 한국조리과학회지, **9**(3): 204-209(1993).
- 이예량: 데치기에 따른 시금치 잎의 변색. 한국조리과학회

- 지, **8**(1): 15-20(1992).
36. 임숙자, 박노정: 한국산 야생식용식물의 조리과학적 연구. 한국조리과학회지, **10**(4): 412-419(1994).
37. 이혜정, 이경희, 구성자: 7종 야생초의 식용화를 위한 조리방법에 관한 연구-관능검사를 중심으로-. 한국조리과학회지, **10**(3): 260-266(1994).
38. 이행재, 고무석, 최옥자: 미나리의 향기성분에 관한 연구-추출방법, 부위별 및 열처리방법에 따라-. 한국조리과학회지, **11**(4): 386-395(1995).
39. 나순애: 봄나물을 이용한 향토음식. 식품과 영양 **7**(1): 32(1986).
40. 김평자: 참마의 조리법 개발과 그 섭취가 당뇨병환자의 혈당에 미치는 영향. 덕성여자대학교 석사학위논문(1993).
41. Yoon, T.H., Thompson, L.U. and Jenkins, D.J.A.: The effect of phytic acid on in vitro rate of starch digestibility and blood glucose responses. *Am. J. Clin. Nutr.*, **38**: 835-842(1983).
42. 이영춘, 김광옥: 식품의 관능검사. 학연사, p168-169 (1989).
43. Herbert Stone, Joel L. Sidel: Sensory Evaluation Practics, p76-78(1985).
44. 한원식: 생물통계학. 자유아카데미, p152-157(1990).
-
- (1999년 7월 1일 접수)