Information Desk
J Korean Diabetes 2023;24:42-47
https://doi.org/10.4093/jkd.2023.24.1.42
pISSN 2233-7431 · eISSN 2714-0547

jkd The Journal of Korean Diabetes
Vol.24, No.1, 2023

당뇨병과 기능식품

이은영
인제대학교 일산백병원 영양부

Diabetes Mellitus and Functional Food

Eun Young Lee
Department of Nutrition Services, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

Abstract

As the number of diabetes cases increases, prevention and treatment are more important. The food industry continues to research and develop safer blood sugar-lowering agents using natural products and anti-diabetic foods. Functional foods (FFs) are those that can be expected to provide specific health effects. Although patients do not recognize FFs as medicines, they perceive them to be healthier than regular foods. However, lack of control of food can lead to side effects such as worsening diabetes and increasing complications, in addition to economic losses due to excessive cost. Therefore, diabetes educators need to provide proper information to inform patients on studying ingredients before consuming FFs and to recognize problems of excessive consumption. It is assumed that FFs are consumed properly without abuse, and that nutrition therapy, exercise, and drug therapy are the basics of diabetics control.

Keywords: Blood glucose; Diabetes mellitus; Functional food

Corresponding author: Eun Young Lee
Department of Nutrition Services, Inje University Ilsan Paik Hospital, 170 Juhwa-ro, Ilsanseo-gu, Goyang 10380, Korea, E-mail: amuse75@hanmail.net

Received: Jan. 27, 2023; Accepted: Feb. 15, 2023

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © 2023 Korean Diabetes Association

서론

최근 발표된 대한당뇨병학회 Diabetes Fact Sheet in Korea 2022에 따르면 당뇨병유병률은 꾸준히 증가하여 2020년 기준 전체 인구의 16.7%가 당뇨병환자로 나타났다[1]. 이렇게 당뇨병 인구가 증가하면서 당뇨병의 예방과 치료에 대한 관심이 집중되고 있는데, 아직까지는 당뇨병을 근원적으로 치료할 수 있는 방법이 없다 보니 오랜 관리에 지친 환자들은 쉽고 빠른 치료법을 찾게 되며 건강보조식품을 이용하려는 마음이 커지게 된다. 이러한 요구에 맞춰 식품산업계에서도 생리활성물질이 들어있는 기능식품을 이용하여 당뇨병 조절에 관한 연구 및 개발을 계속하고 있는 실정이며, 혈당조절을 목적으로 환자들이 많이 이용하는 식품도 2000년대 초반 홍삼, 누에가루, 비타민, 뽕나무, 동충하초 등에서 최근에는 여주, 돼지감자, 기능성 쌀, 저항성전분까지 종류가 다양해지고 있다[2].

기능식품이란 건강상의 이익을 기대할 수 있는 식품을 말하며, 많은 나라에서 법적으로 명확히 정의되지 않은 용어이다[3]. 기능성과 안전성 측면에서 범위를 정하자면 정해진 규정과 절차에 따라 만들어져 기능성을 인정받은 건강기능식품과 일반식품의 중간적인 위치를 차지한다. 소비자들은 기능식품을 의약품으로 인식하지는 않지만 건강과 관련된 문제에 관심이 있기 때문에 이러한 제품을 소비하는 경향이 있으며, 일반식품보다 더 건강한 가치를 지닌 제품으로 생각한다. 그러나 안전성과 효과가 입증되지 않은 식품의 무분별한 이용은 당뇨병을 악화시키고 당뇨병합병증을 증가시키는 등의 부작용을 초래할 수 있으며 효과 대비 과다한 비용 지출로 인해 경제적인 손실도 크다고 할 수 있다. 따라서 혈당조절 관련 기능식품의 선택 및 섭취에 도움이 될 수 있도록 당뇨병환자에게 올바른 정보를 제공하고 지속적인 교육을 시행하는 것이 중요하다. 이에 과학적인 근거를 토대로 관련된 내용을 정리해보고자 한다.

본론

1. 혈당조절과 곡류제품

쌀은 전 세계적으로 가장 인기 있는 곡물 식품 중 하나이며, 우리나라를 비롯한 아시아 국가에서는 쌀을 주식으로 소비하고 있다. 그러나 쌀, 특히 백미는 혈당지수(glycemic Index, GI)가 전곡류보다 높아 섭취 시 식후혈당상승의 원인이 되어 당뇨병환자에게 해로운 음식으로 간주되기도 한다.

당뇨병환자라면 탄수화물 섭취를 줄이고 GI가 낮은 탄수화물 식품을 선택하는 등의 노력이 필요한데, 장기간 형성된 식습관을 바로 바꾸기 어렵거나 여러 다양한 이유로 쌀 섭취를 줄이지 못하는 경우가 있을 수 있다. 그래서 최근에는 혈당조절에 도움이 되는 기능성 원료를 첨가한 쌀이나 즉석밥, 쌀을 대체할 수 있는 식품들을 개발하고 쌀을 조리할 때 특별한 방법을 이용하는 등 쌀을 더 건강하게 소비할 수 있는 방법이 대두되고 있다.

1) 혈당강하쌀

도정을 하지 않은 볍씨에 특별한 기술로 바나듐(vanadium)이라는 물질을 침투시켜 생산한 혈당강하쌀이 시판되고 있다. 맛은 일반 쌀과 다를 바 없으나 식이섬유소나 단백질, 비타민 등의 영양소가 일반 쌀보다는 더 풍부하다고 한다. 바나듐은 자연에 널리 분포된 미량원소인데, 혈당을 낮춰주는 효과가 밝혀졌고 항바이러스 및 항균작용, 심장보호효과 등 여러 약리학적 활성을 갖고 있다[4]. 그러나 일부 논문에서는 당뇨병 치료를 위해 바나듐을 장기적으로 만성 투여하는 것은 바나듐의 조직 내 축적과 독성 위험이 있다며 안전성 문제를 제기하기도 하였다[5]. 따라서 당뇨병환자들에게 보편적으로 권장하기보다는 잡곡밥을 먹기 어려워 쌀밥을 먹어야 하는 경우 제한적으로 활용이 가능하다고 생각된다.

2) 난소화성 말토덱스트린 함유 즉석밥

난소화성 말토덱스트린은 혈당상승 억제 및 혈중 중성지질의 개선효과를 가진 수용성 식이섬유로서 옥수수 전분을 가

수분해하여 얻을 수 있으며, 건강기능식품 고시형 원료로 잘 알려져 있다[6].

기능성 원료인 난소화성 말토덱스트린을 일정량 섞어서 즉석밥의 형태로 생산한 제품으로, 이를 섭취하였을 때 식후혈당상승을 억제하여 혈당관리에 도움을 줄 수 있다. 매년 증가하는 가정간편식 시장에서 당뇨병환자는 물론 당뇨병예방을 고려하는 소비자의 요구를 충족시키며 편리함과 기능성이 부가된 제품이라 하겠다.

3) 곤약쌀

곤약쌀은 곤약을 가공하여 쌀과 비슷한 모양과 식감을 내도록 만든 제품이다. 곤약의 주성분은 수분(97%)과 글루코만난(glucomannan)이며, 100 g에 15 kcal 정도의 저열량 식품으로 불용성 식이섬유인 글루코만난이 물과 접촉하면 팽창하여 소량만 섭취해도 포만감을 주는 작용을 한다. 글루코만난은 장내콜레스테롤 및 담즙산을 흡착하여 대변으로 배설시킴으로써 혈청콜레스테롤 수준을 저하시키고 심장병 및 대장암의 발생률을 낮춘다고 보고되고 있다. 또한 혈당의 개선 및 식이섬유로서 장내에서 정장작용을 하여 식후 만복감을 지속시키고 에너지섭취량을 감소시킴으로써 체중감소효과가 있으므로, 시중의 다이어트제품 및 건강기능식품의 소재로 주목 받고 있다[7].

곤약쌀을 비롯해 국수, 떡볶이, 젤리 형태의 곤약제품이 있어 백미 또는 잡곡과 섞어서 밥을 하거나 간식 대신 섭취 시 열량 및 탄수화물 섭취를 줄이고 섬유소 섭취를 늘리는 효과가 있다. 단, 시중 일부 곤약쌀은 곤약의 비율이 낮고 타피오카 전분이 혼합된 것이 있으니 성분을 잘 확인해야 한다.

4) 저항성전분

전분은 소화율에 따라 빨리 소화되는 전분, 천천히 소화되는 전분, 소화되지 않는 전분으로 구분한다. 인체 내에서 소화효소에 의해 소화되지 않는 전분과 전분유도체를 저항성전분(resistant starch, RS)이라 하며, 각각의 특징에 따라 RS1~RS5로 구분하고 있다[8].

RS1은 통곡물이나 씨앗과 같이 소화효소가 물리적으로 접근하지 못하는 형태이고, RS2는 생감자, 덜 익은 바나나, 고아밀로스 옥수수에 들어있는 전분과 같이 자연적으로 생성되는 형태인데, RS1이나 RS2는 분쇄, 숙성, 가열 및 조리과정에서 소화가 잘되는 형태로 바뀔 수 있다. RS3는 호화된 전분이 저장 중 노화가 일어나면서 생성되는 전분이며 전분의 종류, 가열이나 냉각온도, 저장시간, 수분 함량 등 생성조건에 따라 함량이 달라질 수 있다. RS4는 화학적 변성으로 인해 효소작용이 어려운 전분으로 식품의 첨가제로 활용된다. 가장 최근에 발견된 RS5는 전분과 지질을 함께 가열하는 과정에서 형성되는 아밀로오스 지질복합체로 이것은 전분분해효소의 작용을 받을 수 없어 저항성전분으로 구분된다.

소화가 되지 않는 저항성전분은 대장에서 박테리아에 의해 분해되어 단쇄지방산을 형성하고, 인슐린분비와 인슐린민감성을 증가시킴으로써 공복혈장포도당을 감소시킨다[9]. 또한 섬유소와 비슷한 역할을 하여 포도당이나 콜레스테롤 흡수를 억제하고, 포만감을 주어 체중조절에도 도움을 줄 수 있다. 19건의 논문을 메타분석한 결과[9]에 따르면 저항성전분의 섭취는 소화성전분에 비해 공복혈장포도당 농도를 유의하게 감소시켰으며, 저항성전분의 복용량이 1일 28 g 이상인 경우 또는 중재 기간이 8주 이상일 때 효과가 더 크다고 보고하였다.

일상생활에서 저항성전분의 섭취를 늘리려면 어떻게 해야 좋을까? 통곡물(RS1)은 저작이나 분쇄과정에서 소화가 잘되는 형태로 바뀌게 되며, 생감자나 덜 익은 바나나(RS2)는 그대로 먹기는 어렵고 숙성, 가열 및 조리를 하게 되면 저항성전분이 감소한다. 이에 비하여 밥을 저장하는 과정에서 전분의 일부가 저항성전분(RS3)으로 변하도록 유도하거나 쌀을 조리할 때 기름을 섞어서 저항성전분(RS5)이 형성되도록 한다면 비교적 쉽게 저항성전분을 먹을 수 있을 것이다. 농촌진흥청 국립식량과학원에서 개발한 도담쌀은 일반 쌀에 비하여 아밀로오스(38% 이상)와 식이섬유소(4.2%)의 함량을 높인 기능성 쌀로서 섭취 시 식후혈당조절에 도움이 된다[10]. 그러나 도담쌀은 호화특성 및 식감이 밥을 짓는 쌀과는 달라서 밥보다는 과자류나 선식, 면 등으로 가공한 제품을 이용하는 것을 추천하며, 이러한 제품을 간식이나 식사대용으로 이용

https://doi.org/10.4093/jkd.2023.24.1.42

할 수 있다.

저항성전분은 인체 내에서 섬유소와 같은 작용을 통해 건강에 도움을 주는 것으로 보인다. 전분 섭취가 많은 경우에는 저항성전분을 고려하여 식사 조절을 하는 것이 혈당관리에 이로울 수 있지만 그렇지 않은 경우라면 저항성전분 섭취에 초점을 맞추기보다는 섬유소가 풍부한 다양한 식품을 골고루 선택하는 것이 혈당조절뿐 아니라 인체에 필요한 다양한 영양소를 공급한다는 측면에서 더 바람직한 방법이라고 생각된다.

2. 혈당조절 기능성 천연식품

당뇨병의 치료는 일반적으로 경구혈당강하제를 지속적으로 복용하여 혈당을 조절하고 당뇨병의 악화를 지연시키고 있는데, 대표적인 당뇨병치료제인 설포닐유레아(sulfonylurease), 비구아나이드(biguanides), 아카보스(acarbose), 싸이아자이드(thiazide) 계열의 약품은 한두 군데의 신진대사 과정에만 인위적으로 작용하기 때문에 부작용과 내성을 피할 수 없다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 최근에는 천연물을 이용하여 보다 안전한 혈당강하제를 개발하려고 하는 추세이며 천연물의 기능성을 이용한 항당뇨병식품이 주목 받고 있다[11].

1) 여주(*Momordica charantia* L.)

여주는 박과에 속하는 한해살이 덩굴성 풀로서 미숙열매는 맛이 써서 쓴 오이, 고과(苦瓜), 'bitter melon'으로 불리며 우리나라에서 주로 관상용으로 사용되어 왔는데 최근 기능식품재료로서의 관심이 커지고 있다. 여주열매의 성분은 카로테노이드(carotenoid)계 색소를 함유하고 비타민 C, 사포닌(saponin), 글루코사이드(glucoside), 플라보노이드(flavonoid), 페놀(phenol), 트리테르펜(triterpenes) 및 알칼로이드(alkaloid) 등의 유용 물질을 다량 함유하고 있다. 특히 여주의 과실에 함유되어 있는 카란틴(charantin)은 식물 인슐린으로 불릴 만큼 혈당강하에 효과가 있는 것으로 알려져 있고, 알칼로이드계 비신(vicine)이라는 성분과 폴리펩타이드-피(polypeptide-p) 역시 췌장의 베타세포에 작용하여 인슐린분비를 촉진함으로써 혈당을 낮춰주는 역할을 한다. 국내외에서 여주의 각종 생리활성에 관한 여러 연구가 진행되었으며 그 결과 항당뇨병효과, 항균 및 항암효과, 항산화활성, 신경세포 보호효과, 조직손상 억제, 혈중지질대사 개선, 알파글루코시다아제(α-glucosidase) 저해효과 등 다양한 기능성이 입증되었다[12].

여주는 쓴맛이 강해 생과일 형태로는 먹기 어렵다. 그래서 주로 말린 여주를 끓여 차로 마시거나 분말을 음료에 섞어 먹는다. 아니면 먹기 좋은 형태로 개발된 제품을 이용하기도 한다. 쓴맛을 줄이기 위해 가공 과정에서 당을 첨가하는 경우가 있어 이를 확인해야 하며, 과다섭취 시 설사나 복통을 유발할 수 있으니 주의해야 한다.

2) 돼지감자(*Helianthus tuberosus* L.)

돼지감자는 국화과 해바라기속 다년생 식물로 뿌리가 이용되며 척박한 환경에서 잘 생장하고 많은 양을 수확할 수 있는 장점이 있다. 돼지감자의 주성분은 과당(fructose)의 중합체인 이눌린(inulin)이며, 이는 돼지감자 건조 중량의 약 70~80%를 차지하는데, 인간의 위액과 소화효소에 의해서 분해되지 않고 장내 미생물에 의하여 발효되어 장내환경 개선 및 배변 기능 촉진에 효과가 있다[13]. 돼지감자는 혈당을 급격하게 상승시키지 않아 당뇨병환자에게 적합하며, 열량이 낮아(1.0~1.5 kcal/g) 비만개선효과, 중성지질의 감소효과, 대장암 발생억제 등의 효과가 있다고 보고되고 있지만 대부분 동물연구라는 한계가 있다[14].

돼지감자를 먹는 방법은 다양한데, 열을 가할수록 이눌린이 잘 추출되기 때문에 말린 돼지감자로 뜨겁게 차를 우려 마시거나, 분말로 만들어 각종 음식에 첨가하거나 장아찌, 깍두기, 즙을 내어 마시기도 한다. 다량 섭취 시에는 복부팽만, 위경련 등의 소화불량 문제가 발생할 가능성이 있으며, 칼륨 함량이 높아 신장합병증이 있는 경우 주의가 필요하다.

3) 양파(*Allium cepa* L.)

양파는 식재료 및 향신 조미료로 가장 많이 사용되는 식품

중 하나로서 강력한 항산화능과 체내 지방수준을 감소시켜 주는 기능을 가진 플라보노이드와 황화합물(sulphur compounds) 등의 주요 생리활성 물질을 포함하고 있다.

식물 속 플라보노이드의 섭취는 많은 역학연구에서 고혈압, 동맥경화증, 고인슐린혈증, 비만 등을 예방할 수 있다고 보고되고 있으며, 양파, 사과, 포도, 와인, 차 등에 풍부하게 함유되어 있다[15]. 최근 28가지 채소와 9가지 과일에서 대표적인 플라보노이드 성분인 케르세틴(quercetin)의 양을 측정한 결과 양파에서 그 함량이 가장 풍부하게 나타났고 특히 양파로부터 얻은 케르세틴 글리코사이드(quercetin glycoside)는 순수 화합물과 비교해 더 효과적으로 생체에서 이용된다는 연구 결과가 보고되었다. 케르세틴은 자외선에 의한 피부손상 억제, 항당뇨병작용 등 산화스트레스가 관여하는 질환에 대해 다양한 약리효과가 규명되었다.

양파추출물의 혈당조절작용에 대해서는 1923년에 최초로 보고되었고 이후로 많은 동물실험이 시행되었으며 사람을 대상으로 한 임상연구에서도 양파즙의 섭취가 혈당을 감소시키는 결과를 나타냈다[16]. 양파의 혈당조절 과정의 정확한 기전은 여전히 논의 중이며, 양파 속의 다양한 성분이 당뇨병 및 당뇨병 관련 합병증을 약화시키는 데 기여하는 것으로 보인다[17]. 케르세틴은 탄수화물 소화효소의 활성을 억제하여 탄수화물 소화를 방해하고, 지방조직 호르몬인 아디포넥틴(adiponectin)을 증가시켜 인슐린저항성을 감소시킨다. 양파의 강력한 항산화물질은 산화적 손상으로부터 췌장세포를 보호하여 인슐린분비를 촉진하며 간의 포도당인산화효소(glucokinase)의 작용을 증가시켜 혈당조절을 개선한다. 일부 논문에서는 양파가 간과 근육과 같은 조직에 직접 작용하고, 추가적인 인슐린분비효과를 만드는 대신 해당 과정, 포도당신생성 및 기타 경로의 조절효소의 활성을 변화시킴으로써 혈당을 낮춘다고 보고하기도 하였다[18]. 양파의 항당뇨병효과에 대한 다양한 연구결과를 종합해 보았을 때 양파의 투여형태(양파추출물, 양파기름, 양파즙, 동결 건조 분말, 생 또는 삶은 양파 등)에 상관없이 혈당을 낮추는 효과가 있었다.

그러나 양파추출물이나 농축액을 과다섭취하면 빈혈, 체중감소, 심장, 간, 신장에 대한 독성 등 건강에 악영향을 미칠 수 있으며[19], 알리신(allicin) 성분이 위점막을 자극하여 속쓰림 등의 부작용이 나타날 수 있다는 점도 상기해야 한다.

결론

당뇨병환자는 진단 초기부터 적극적인 생활습관 개선과 적절한 약물요법이 필요하다. 개개인에게 맞는 식사요법과 함께 금기사항이 없는 한 규칙적인 운동도 해야 한다. 그러나 많은 당뇨병환자들이 꾸준한 노력을 요하는 식사요법보다 빠른 시간 안에 효과가 뚜렷한 해결책을 원하게 되어 혈당조절에 도움이 되는 기능식품을 섭취하기도 한다. 이때 가장 우려되는 부분은 과장된 광고와 주변인의 후기, 위약효과의 경험 등으로 인해 기능식품을 과신하는 경우가 많고 의료전문가보다는 주위의 권유에 의해 선택함으로써 오용 또는 남용할 위험이 있다는 점이다.

따라서 당뇨병교육자들은 환자들이 기능식품을 섭취하기 전에 성분 함량이나 첨가물을 확인하고, 과잉섭취 시 문제점을 인지할 수 있도록 올바른 정보를 제공해야 할 것이다. 또한 이러한 식품들을 기호식품으로 적당히 활용하며, 지나치게 의존하지 말고 식사 및 운동, 약물요법을 꾸준히 실천하는 것이 기본이라는 점을 강조해야 한다. 마지막으로 섭취하는 약물과의 상호작용에 대해 인식하고 합병증 유무에 따라 부작용이 발생할 수 있으므로 의료진과 상의 후 선택하도록 교육하는 것도 중요하다.

REFERENCES

1. Korean Diabetes Association. Diabetes fact sheet 2022. Seoul: Korean Diabetes Association; 2022.
2. Park YM, Sohn CM, Jang HC. A study on status and subjective recognition of functional foods among diabetic patients. J Korean Diet Assoc 2005;11:216-22.
3. Ballali S, Lanciai F. Functional food and diabetes: a natural way in diabetes prevention? Int J Food Sci Nutr 2012;63 Suppl 1:51-61.

https://doi.org/10.4093/jkd.2023.24.1.42

4. Pessoa JC, Etcheverry S, Gambino D. Vanadium compounds in medicine. Coord Chem Rev 2015;301:24-48.
5. Domingo JL, Gómez M. Vanadium compounds for the treatment of human diabetes mellitus: a scientific curiosity? A review of thirty years of research. Food Chem Toxicol 2016;95:137-41.
6. Ko SY, Kim HR, Kim SY, Choi JU, Yu AN, Yoon JY. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of HMR (home meal replacement) with nondigestible maltodextrin in C57BL/KsJ-db/db mice. J Korean Soc Food Sci Nutr 2020;49:893-9.
7. Park JS, Lee SI, Park IS. Effects of white bread with konjac glucomannan on body weight and serum lipids on rats with diet-induced obesity. J Korean Soc Food Sci Nutr 2013;42:188-94.
8. Ren CS, Kim JM, Park SR, Jeong OB, Shin MS. Effect of storage conditions, rice, cooker and oil types on the changes of resistant starch contents of cooked rice. Korean J Food Cook Sci 2016;32:9-15.
9. Xiong K, Wang J, Kang T, Xu F, Ma A. Effects of resistant starch on glycaemic control: a systematic review and meta-analysis. Br J Nutr 2021;125:1260-9.
10. Rivera-Piza A, Choi L, Seo J, Lee HG, Park J, Han SI, et al. Effects of high-fiber rice Dodamssal (Oryza sativa L.) on glucose and lipid metabolism in mice fed a high-fat diet. J Food Biochem 2020;44:e13231.
11. Park HS, Kim WK, Kim HP, Yoon YG. The efficacy of lowering blood glucose levels using the extracts of fermented bitter melon in the diabetic mice. J Appl Biol Chem 2015;58:259-65.
12. Kim CS, Yang Y, Hwang EH. Development of bitter melon juice mixed with condensed oat juice and its hypoglycemic effect on streptozotocin-induced diabetic rats. Korean J Hum Ecol 2016;25:227-38.
13. Yang Y, Kim YH, Hwang EH. Effect of Helianthus tuberosus juice mixed with dried bitter melon juice on hypoglycemic function in streptozotocin-induced diabetic rats. J Korean Soc Food Sci Nutr 2017;46:903-9.
14. Kim HJ, Kim DI, Yon JM. Effects of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) extracts on blood glucose and lipid metabolism in STZ-induced diabetic rats. Korean J Clin Lab Sci 2015;47:203-8.
15. Lee HA, Han SJ, Hong SH, Lee YS, Kim DW, Kim OJ. Effects of onion peel water extract on the blood lipid profiles and glucose. Korea J Herbol 2014;29:141-8.
16. Moon CH, Jung YS, Kim MH, Lee SH, Paik EJ, Park SW. Influence of age and fasting on the anti-hyperglycemie effect of onion in normal and diabetic rat. J Appl Pharmacol 1997;5:364-8.
17. Akash MS, Rehman K, Chen S. Spice plant Allium cepa: dietary supplement for treatment of type 2 diabetes mellitus. Nutrition 2014;30:1128-37.
18. Lee CW, Lee HS, Cha YJ, Joo WH, Kang DO, Moon JY. In vivo investigation of anti-diabetic properties of ripe onion juice in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. Prev Nutr Food Sci 2013;18:169-74.
19. Bastaki SMA, Ojha S, Kalasz H, Adeghate E. Chemical constituents and medicinal properties of Allium species. Mol Cell Biochem 2021;476:4301-21.