Korean J Food Preserv
18(4), 620-625 (2011)

사단법인 한국식품저장유통학회
The Korean Society of Food Preservation

연구노트

α-Glucosidase Inhibitory Substances Exploration Isolated from the Herb Extract

Gil-Yong Choi[1], Gab-Jo Han[2] and Sang-Chul Ha[1†]
[1]*Department. of Confectionary and Decoration, Daegu Mire College, Gyungsan 712-716, Korea*
[2]*Division of Food Service Industry, Uiduk University, Gyungju 780-713, Korea*

생약재 추출물로부터 분리한 α-Glucosidase 저해활성물질 탐색

최길용[1] · 한갑조[2] · 하상철[1,†]
[1]대구미래대학교 제과데코레이션과, [2]위덕대학교 외식산업학부

Abstract

This is a part of the study on the food materials that are effective for diabetes treatment and for use in the development of functional bread products. In this study, various commercially available Oriental medicines with the intestinal absorption enzyme called *α-glucosidase,* which is known to be effective for diabetes treatment, were explored. According to the research results on the water and methanol in 200 kinds of Oriental medicines, which were separated by layer to investigate the inhibitory activity of α-glucosidase, *Astragalus membranaceus* (70.9%) in the water layer and *Pericaeta communissima* (72.9%) in the MeOH layer showed a strong inhibitory effect of over 70%. *Myristica fragrans* (69%), *Morus alba* (66.9%), *Schisandra chinensis* (65%), *Panax notoginsens* (63.9%), *Anthriscus sylvestris* (62.9%), *Asparagus cochinchinensis* (62.1%), *Erycibe obtusifolia* (60.9%), *Polygonum cuspidatum* (60.7%), *Atractylodes lancea* (60.2%), and *Perilla frutescens* (60.2%) in the water layer, and *Codonopsis pilosula* (67.8%), *Prunus persica batsch* (67.6%), *Sinomenium acutum* (63.5%), and *Malvae semen* (61.6%) in the MeOH layer, showed a more than 60% inhibitory effect. Thirty one species, including *Polygonatum sibiricum* (59.8%), *Medicata fementata* (59.7%), *Alisma canaliculatum* (59.5%), *Coix lacryma-jobi* (59.2%), *Asiasarum sieboldi* (59.0%), and *Bupleurum falcatum* (53.0%), in the water layer, and 10 species [*Quisqualis indica* (58.8%), *Lycium chinense* (58.3%), *Trichosanthes kirilowii* (58.0%), *Thuja orientalis* (55.9%), *Bombyx mori* (55.6%), *Gallus domesticus* (55.4%), *Aralia continentalis* (55.3%), *Cibotium barometz* (52.7%), *Euphorbia pekinensis* (52.7%), and *Dolichos lablab* (52.5%)] in the MeOHlayer, showed a more than 50% inhibitory effect. Therefore, such materials are expected to be the basic materials that will be used for the development of functional materials for diabetes treatment.

Key words : α-glucosidase, medicinal herb, diabetes, exploration, bread applied

서 론

우리나라 당뇨병은 우리사회가 서구화, 산업화되면서 발병요인이 다양화되고 있다. 예전에는 유전요인에 의해서, 요즘에 와서는 환경적 요인에 영향을 받아 발병하는 빈도가 높아져 가고 있다. 당뇨병은 인슐린의 절대적 또는 상대적 부족으로 혈액 중의 포도당 농도가 비정상적으로 높아 소변 중에 당이 배설되는 만성 질환을 말한다. 당뇨병의 주요 증상은 다갈, 다식, 체중 감소 및 고혈당이지만 명확한 증상이 없이 건강진단을 통해 우연히 발견되는 경우가 많으며 당뇨병 중에서도 제2형 환자의 증가와 요즈음엔 청소년들에게도 발병하고 있다(1).

혈당조절을 위한 기본적인 식사원칙은 본인에게 알맞은 권장 열량과 고른 영양소를 균형 있게 섭취하는 것이며(2), 이는 기존의 치료 방법 이 외에 다양한 건강기능성식품이나 항당뇨 식품을 병행해서 섭취하면 혈당강하, 원기회복, 질병치료 및 예방 하는데 효과가 있다고 보고하고 있다(3). 또한 당뇨에 좋다고 알려진 식품은 항당뇨 물질과 더불어 다른 영양소도 같이 포함되어 있기 때문에 전체적인 영양소

†Corresponding author. E-mail : scha@mail.ac.kr
Phone : 82-53-810-9431, Fax : 82-53-810-9467

를 파악하여 섭취 하여야한다(4).

당뇨병에 도움이 되는 식물은 야콘(5), 돼지감자(6,7), 녹차(3), 뽕잎(8), 홍삼(9), 함초(10) 등으로 알려져 있으며 당뇨병을 예방 또는 치료하기 위해서는 여러 방법이 있으나 특히 탄수화물을 먹었을 때 소장에서 흡수를 억제하는 것이 좋은 방법이라고 생각한다.

탄수화물 소화를 지연시켜 소장으로부터의 흡수를 방해하는 연구가 보고되었으며(11), α-amylase와 α-glucosidase가 저해함으로써 식후 혈당을 조절 한다고 보고하고 있다(12-14). 특히 α-glucosidase 저해제는 소장 점막의 brush border에 분포하고 있는 탄수화물소화효소 즉 maltase, sucrlase, glucoamylase 등 각종 α-glucosidase의 효소활성을 저해함으로써 다당류가 단당류로 분해되는 과정을 억제하여 식후 과도한 혈당상승을 지연시키는 효과가 있다고 말하고 있다(15,16).

따라서 본 연구는 생약재 200여종을 대상으로 물층과 메탄올층 으로 구분하여 저해물질로 알려진 α-glucosidase을 탐색 하고자 한다.

재료 및 방법

실험 재료

α-Glucosidase 저해활성을 가진 생약재 후보군의 탐색

탐색할 생약제는 가나다 순으로 배열하였으며 물층과 메탄올층으로 구분하여 탐색하였다.

시료의 선정

본 실험에서 사용한 생약재는 2011년 1월 대구약령시장에서 시중에 유통되는 200여종의 생약재를 구입하여 40 mesh로 분쇄한 후 추출용 시료로 사용하였다.

추출물의 조제

물 추출물군의 경우는 증류수 20 mL에 분쇄한 생약재 5 g을 넣어 vortex mixer로 2회 5분 stirring하여 상온에서 30분 후 원심분리기로 10,000 rpm에서 10분 동안 원심 분리하였다. 그리고 whatman No1 여과지로 여과한 후 시료추출물로 사용하였다.

MeOH층은 methanol 4 mL에 생약재 1 g을 넣어 물 추출물과 같은 방법으로 원심분리하여 사용하였다.

실험 방법

α-Glucosidase 활성억제 효과 측정하기 위하여 Tibbot 등(17)의 방법에 따라 반응 혼합액은 50 mM sodium succinate buffer(pH 4.2)에 p-nitrophenol-α-D-glucopyranoside (PNPG)를 용해시켜 1 mg/mL의 농도로 기질을 만들고 기질용액 1 mL와 효소액 30 unit/0.1 mL을 혼합하고 대조구에는 증류수 0.1 mL, 반응구에는 시료 0.1 mL를 넣어 37℃에서 30분간 반응 시킨 후 1N-NaOH 0.1 mL를 첨가하여 발색시켰다. 이때 생성된 p-nitrophenol (PNP)은 400 nm에서 spectrophotometer로 흡광도를 측정하여 표준곡선으로 구하여 다음의 식으로 저해율을 구하였다.

저해률(%) = [1 - (반응구의 PNP 생성량 - 대조구의 PNP 생성량)] × 100

결과 및 고찰

이번 연구에서는 시중에 유통되는 다양한 생약재 200여종을 대상으로 α-glucosidase 저해활성을 나타내는 물층과 메탄올층으로 구분하여 탐색하고 저해 효과가 있는지 확인해 보고자 하였다. 그 결과 70%이상 저해효과를 보인 생약재로는 물층은 황기(70.9%), MeOH층으로는 구인(72.9%)이 뛰어난 효과를 나타내었다. 60%이상으로는 물층은 육두구(69%), 상백피(66.9%), 오미자(65%), 삼칠(63.9%), 전호(62.9%), 천문동(62.1%), 정공등(60.9%), 호장근(60.7%), 창출(60.2%), 소자(60.2%) 등 이었으며, MeOH층에서는 만삼(67.8%), 도인(67.6%), 방기(63.5%), 동규자(61.6%) 순으로 강한 저해활성효과를 나타내었다. 50%이상의 저해효과는 물층은 황정(59.8%), 신곡(59.7%), 택사(59.5%), 의인(59.2%), 세신(59.0%), 시호(53.0%)를 포함한 31여종이, MeOH층에서는 사군자(58.8%), 구기자(58.3%), 과루인(58.0%), 백자인(55.9%), 백강잠(55.6%), 계내금(55.4%), 독활(55.3%), 구척(52.7%), 대극(52.7%), 백편두(52.5%) 등이 50%이상의 저해효과를 나타내었다(Table 1).

지금까지 당뇨병 치료에 효과가 있다고 보고된 약용식물은 세계적으로 약 400여종 이상으로 추정되며 우리나라에서 민간요법으로 당뇨병 치료에 쓰이는 재료는 풀잎, 나무뿌리, 버섯류, 채소류, 곤충류, 어육류 등 약 80여종에 이른다고 한다(18).

α-Glucosidase에 저해 효과를 가진 물질 연구로는 다음과 같다. 일본잎갈나무 및 아카시아 나무수피로부터 분리한 proanthocyanidin (PA)이 GTase 탄수화물 효소 활성을 억제하는 것을 보고하였으며(19), 조록나무 50% 에탄올 추출물(100 ug/mL)에서 Km 0.52, Ki 0.14로 PA에 대한 강한 활성을 보였고 이 PA는 phenol 계통의 물질로 α-amylase 및 α-glucosidase의 활성을 저해한다고 보고하였다(20). 산약 추출물(100 mg/mL)을 투여한 mouse에서 투약 1일째 혈당이 455 mg/dl 이었으며 57일째 혈당은 436 mg/dl로 감소하여 제2형 당뇨병의 혈당 강하에도 효과가 있다고 보고한 실험(21)과 본 실험 산약 물층에서 51.9% 저해율을 나타낸 결과와 유사하였다. 또한 손바닥 선인장 열매 물층 추출물에서(10 mg/mL) 52.1%의 저해율을 보이므로 본 실험 물층

Table 1. Inhibitory effects of medicinal herbs on α-glucosidese activity

Korean name	Scientific name	Inhibition rate of α-glucosidase(%)		Korean name	Scientific name	Inhibition rate of α-glucosidase(%)	
		water층	MeOH층			water층	MeOH층
1. 가자	*Terminalia chebula*	-	-	51. 목단피	*Paeonia sulfruticosa*	30.2	-
2. 갈근	*Pueraria lobata*	-	-	52. 목적	*Equisetum hyemale*	-	17.4
3. 감국	*Chrysanthemum indicum*	25.1	-	53. 목통	*Akebia quinata*	27.1	36.8
4. 감송향	*Nardostachys chinensis*	20.3	-	54. 목향	*Saussurea lappa*	38.7	27.4
5. 감수	*Euphorbia Kansui*	53.0	23.2	55. 몰약	*Commiphora molmol*	44.1	-
6. 감초	*Glycyrrhizae radix*	-	-	56. 박하	*Mentha arvensis*	41.3	21.9
7. 강활	*Ostericum Koreanum*	-	-	57. 반하	*Pinellia ternata*	52.5	13.4
8. 강황	*Curcuma longa*	28.9	-	58. 방기	*Sinomenium acutum*	32.5	63.5
9. 건강	*Zingiber officinale*	17.8	-	59. 방풍	*Saposhnikovia divaricata*	22.9	41.5
10. 건지황	*Rehmannia*	9.5	-	60. 백강잠	*Bombyx mori*	30.5	55.6
11. 검인	*Euryale ferox*	-	23.5	61. 백개자	*Brassica alba*	23.1	-
12. 계내금	*Gallus domesticus*	26.4	55.4	62. 백급	*Bletilla striata*	51.4	42.4
13. 계지	*Cinnamomum cassia*	22.8	6.5	63. 백굴채	*Chelidonium majus*	-	16.7
14. 계피	*Cinnamomum cassia*	-	-	64. 백두구	*Amomum cardamomum*	51.6	19.8
15. 고련피	*Melia azedarach*	29.7	-	65. 백부근	*Stemona japonica*	24.8	38.1
16. 고본	*Angelica tenuissima*	39.1	35.6	66. 백선피	*Dictamnus albus*	38.2	29.2
17. 고삼	*Sophara flavescens*	26.0	-	67. 백자인	*Thuja orientalis*	39.1	55.9
18. 골쇄보	*Drynaria fortunei*	5.3	-	68. 백작약	*Paeonia lactiflora*	30.8	1.8
19. 괴화	*Sophora japonica*	1.0	-	69. 백지	*Angelica dahurica*	35.7	47.9
20. 길경	*Platycodon grandiflorum*	-	32.4	70. 백출	*Atractylodes japonica*	53.3	11.2
21. 구기자	*Lycium chinense*	9.2	58.3	71. 백편두	*Dolichos lablab*	52.4	52.5
22. 구맥	*Dianthus chinensis*	5.0	0.2	72. 복령	*Poria cocos*	14.9	15.5
23. 구인	*Pericaeta communissima*	4.9	72.9	73. 복분자	*Rubus coreanus*	-	-
24. 구자	*Allium tuberosum*	4.6	41.0	74. 봉출	*Curcuma zedoaria*	52.8	28.6
25. 구절초	*Chrysanthemum zawadskii*	11.1	16.9	75. 부자	*Aconitum carmichaeli*	48.7	9.8
26. 구척	*Cibotium barometz*	11.3	52.7	76. 부평초	*Spirodela polyrhize*	5.6	-
27. 구판	*chinemys reevestii*	-	32.6	77. 비파엽	*Eriobotrya japonica*	27.9	21.0
28. 과루인	*Trichosanthes kirilowii*	24.1	58.0	78. 빈랑자	*Areca catechu*	19.1	-
29. 금앵자	*Rosa laevigata*	-	23.3	79. 사군자	*Quisqualis indica*	3.8	58.8
30. 금은화	*Lonicera japonica*	-	28.5	80. 사삼	*Adenophora triphylla*	43.7	35.7
31. 내복자	*Raphanus sativus*	5.5	0.3	81. 사인	*Amomum xanthioides*	47.3	38.4
32. 단삼	*Salvia miltiorrhiza*	11.2	3.9	82. 산두근	*Sophora subprostrata*	18.8	-
33. 당귀	*Angelica gigas*	45.6	-	83. 산사육	*Crataegus cuneata*	44.1	-
34. 대극	*Euphorbia pekinensis*	13.6	52.7	84. 산수유	*Cornus officinalis*	40.2	13.0
35. 대황	*Rheum palmatum*	19.7	-	85. 산약	*Dioscorea japonica*	51.9	6.5
36. 도인	*Prunus persica*	25.1	67.6	86. 산조인	*Zizyphus jujuba*	39.4	16.7
37. 독활	*Aralia continentalis*	8.4	55.3	87. 산초	*Zanthoxylum piperitum*	30.1	-
38. 두충	*Eucommia ulmoides*	46.3	47.5	88. 삼릉	*Scirpus flaviatilis*	46.6	1.5
39. 동규자	*Malvae semen*	44.0	61.6	89. 삽칠	*Panax notoginsengs*	63.9	40.8
40. 마자인	*Cannabis sativa*	55.7	47.1	90. 상기생	*Loranthus parasiticus*	29.0	-
41. 마치현	*Portulaca oleracea*	43.4	36.9	91. 상백피	*Morus alba*	66.9	5.3
42. 마황	*Ephedra sinica*	51.7	-	92. 석고	*Gypsum fibrosum*	13.6	-
43. 만삼	*Codonopsis pilosula*	39.1	67.8	93. 석창포	*Acorus gramineus*	54.6	34.4
44. 만형자	*Vitex rotundifolia*	49.2	33.1	94. 선모	*Curculigo orchioides*	13.0	13.4
45. 망초	*Sodium sulfate*	74.0	10.6	95. 선퇴	*Cryptotympana pustulata*	35.1	-
46. 맥문동	*Liriope platyphylla*	41.8	34.9	96. 세신	*Asiasarum sieboldi*	59.0	-
47. 맥아	*Hordeum vulgare*	51.0	34.7	97. 소목	*Caesalpina sappan*	37.2	-
48. 모려	*Ostrea gigas*	17.9	5.4	98. 소자	*Perilla frutescens*	60.2	17.0
49. 목과	*Chaenomeles sinensis*	44.1	0.5	99. 소회향	*Foeniculum vulgare*	5.4	26.4
50. 명일엽	*Angelica utilis*	10.7	5.7	100. 속단	*Phlomis umbrosa*	6.8	-

Table 1. Inhibitory effects of medicinal herbs on α-glucosidese activity-continued

Korean name	Scientific name	Inhibition rate of α-glucosidase(%)		Korean name	Scientific name	Inhibition rate of α-glucosidase(%)	
		water층	MeOH층			water층	MeOH층
101. 쇄양	*Cynomorium songaricum*	44.1	23.2	151. 천궁	*Cnidium officinale*	51.4	36.0
102. 수질	*Hirudo niponica*	37.4	40.7	152. 천련자	*Melia azedarach*	-	15.6
103. 숙지황	*Rehmannia glutinosa*	-	13.8	153. 천마	*Gasrtodia elata*	-	37.2
104. 승마	*Cimicifuga heracleifolia*	14.4	-	154. 천문동	*Asparagus cochinchinensis*	62.1	49.1
105. 시호	*Bupleurum falcatum*	53.0	46.1	155. 천초	*Rubia akane*	48.0	4.9
106. 신곡	*Medicata fementata*	59.7	-	156. 천화분	*Trichosanthes kirilowii*	27.1	-
107. 양강	*Alpinia officinarum*	44.0	-	157. 청상자	*Celosia argentea*	-	30.4
108. 여정실	*Ligustrum lucidum*	7.8	0.8	158. 초결명	*cassia obrusifolia*	46.5	15.8
109. 연교	*Forsythia viridissima*	39.4	-	159. 초과	*Amomum tsao-ko*	-	14.2
110. 연자육	*Nelumbo nucidum*	37.7	33.8	160. 초두구	*Alpinia katsumadai*	36.9	-
111. 오가피	*Acanthopanax sessiliflorum*	34.9	41.2	161. 초룡담	*Gentiana scabra*	18.3	23.8
112. 오매	*Prunus mume*	48.2	41.4	162. 충울자	*Leonurus heterophyllus*	29.7	40.9
113. 오미자	*Schizandra chinensis*	65.0	-	163. 측백	*Thuja orientalis*	49.0	-
114. 오배자	*Rhus javanica*	1.6	-	164. 치자	*Gardenia jasminoides*	7.0	-
115. 오수유	*Evodia officinalis*	34.9	-	165. 택란	*Lycopus coreanus*	31.0	10.0
116. 오약	*Lindera srtichnifolia*	44.9	25.0	166. 택사	*Alisma canaliculatum*	59.5	-
117. 용규	*Solanum nigrum*	8.3	21.0	167. 토복령	*Smilax china*	16.0	-
118. 용안육	*Dimocarpus longan*	16.4	18.0	168. 토사자	*Cuscuta chinensis*	26.1	24.4
119. 우각방	*Cow's horn*	11.3	43.8	169. 통초	*Tetrapanax papyriferus*	-	20.9
120. 우방자	*Arctium lappa*	51.2	-	170. 파고지	*Psoralea corylifolia*	42.8	-
121. 우슬	*Achyranthes fauriei*	54.2	40.6	171. 파극천	*Morinda officinalis*	58.3	28.7
122. 욱리인	*Prunus nakii*	55.4	46.4	172. 파두	*Croton tiglium*	48.9	11.8
123. 울금	*Curcuma longa*	53.8	-	173. 패장근	*Patrinia villosa*	43.2	13.2
124. 원지	*Polygala tenuifolia*	-	-	174. 편축	*Polygonum aviculare*	-	14.4
125. 위령선	*Clematis mandshurica*	21.5	30.7	175. 포공영	*Taraxacum platycarpum*	-	20.4
126. 유향	*Boswellia carterii*	37.7	12.0	176. 포황	*Typha orientalis*	23.6	7.8
127. 육두구	*Myristica fragrans*	69.0	-	177. 하고초	*Prunella vulgaris*	-	7.9
128. 육종용	*Cistanche deserticola*	5.0	-	178. 하수오	*Polygonum multiflorum*	45.6	20.6
129. 익지인	*Alpinia oxyphylla*	44.7	-	179. 합환피	*Albizzia julibrissin*	-	32.0
130. 인동	*Lonicera japonica*	36.4	-	180. 해동피	*Kalopananx pictus*	54.6	25.9
131. 인삼	*Panax ginseng*	53.5	34.7	181. 해방풍	*Glehnia littoralis*	53.5	42.2
132. 음양곽	*Epimedium Koreanum*	8.6	-	182. 해표초	*Sepia esculenta*	6.4	4.6
133. 의인	*Coix lacryma-jobi*	59.2	16.1	183. 행인	*Prunus armeniaca*	58.6	41.2
134. 저실자	*Broussonetia papyrifera*	55.6	33.8	184. 향부자	*Cyperus rotundus*	53.8	-
135. 전호	*Anthriscus sylvestris*	62.9	15.2	185. 현삼	*Scrophularia buergeriana*	17.5	12.2
136. 정공등	*Erycibe obtusifolia*	60.9	-	186. 현초	*Geranium thunbergii*	-	-
137. 정력자	*Draba nemorosa*	52.0	3.9	187. 현호색	*Corydalis ternata*	38.7	-
138. 정향	*Syzygium aromaticum*	2.8	-	188. 형계	*Schizonepeta tenuifolia*	29.5	25.5
139. 조구등	*Uncaria sinensis*	40.8	-	189. 호로파	*Trigonella foenum-graecum*	-	-
140. 죽엽	*Phyllostachys nigra*	-	3.6	190. 호장근	*Polygonum cuspidatum*	60.7	-
141. 지각	*Citrus aurantum*	-	-	191. 홍화	*Carthamus tinctorius*	-	-
142. 지구자	*Hovenia dulcis*	45.2	28.7	192. 활석	*Talc*	10.1	-
143. 지모	*Anemarrhena asphodeloides*	24.0	-	193. 황금	*Scutellaria baicalensis*	26.6	-
144. 지실	*Poncirus trifoliata*	-	-	194. 황기	*Astragalus membranaceus*	70.9	39.7
145. 지유	*Sanguisorba officinalis*	2.0	-	195. 황련	*Coptis japonica*	3.7	-
146. 진범	*Aconitum pseude-laeve*	24.0	44.7	196. 황정	*Polygonatum sibiricum*	59.8	6.3
147. 진피	*Citrus unshiu*	-	-	197. 후박	*Magnolia officinalis*	-	-
148. 차전자	*Plantago asiatica*	-	12.1	198. 후추	*Piper nigrum*	37.3	-
149. 창이자	*Xanthium strumarium*	46.0	34.8	199. 흑축	*Pharbitis nil cnoisy*	20.2	14.1
150. 창출	*Atractylodes lancea*	60.2	9.7	200. 희렴	*Siegesbeckia pubescens*	30.8	-

에서 50% 이상 저해율을 보인 황정(59.8%)을 포함한 31여종과 유사 결과를 보였으며 잎 물층 추출물(10 mg/mL) 27.5%에서 투여한 군 모두 혈당이 상승 억제 되었고 잎보다는 열매가 혈당 상승 억제효과가 강했으며 특히 sucrose 대해 물 추출물 (1 mg/mL) 83.5%에 대한 혈당 상승 억제효과가 가장 우수했다고 보고하고 있어(22) 본 실험 물층 황기(70.9%) 보다 높게 나왔다. 그리고 본 실험 상백피로부터 분리된 물층은 66.9%로 상백피, 상엽등의 추출물이 α-glucosidase 저해 및 혈당 강하 효과가 있다는 보고와 유사 결과를 보였다(23,24). 삼지구엽초에서 물층 추출물(10 mg/mL) 81%, 에탄올층 추출물(10 mg/mL) 86%로 α-glucosidase에 대한 활성 억제율이 높게 나타났다고 보고하였으며(25), 산사 추출물을 효모기원의 α-glucosidase 활성 저해 효과를 측정한 결과 물 추출물(200 ug/mL) 82.6%, 에탄올 추출물(200 ug/mL) 12%로 나타났다고 보고하고 있다(26). 또 다른 연구로는 p-nitrophenol-D-glucopyranoside를 기질로 사용한 in vitro yeast α-glucosidase 저해 효과 검색실험 결과 안개나무 가지의 에탄올 추출물 (10 mg/mL)은 약 79%효소 저해율을 보여주었다고 보고 하였으며(27), Kim (28)등은 acarbose는 대표적인 α-glucosidase의 저해제이며 상황버섯에 함유된 acarbose는 0.2 mg/mL에서 90% 이상 maltase 및 sucrase를 저해하였고 백간잠과 상백피에서도 α-glucosidase의 저해제인 nojirimycin의 유도체가 분리되었다고 보고하고 있다. 앞서 보고한 삼지구엽초, 산사, 안개나무 가지, 상황버섯은 본 실험에서 높게 나온 황기 물층(70.9%)과 MeOH층 구인(72.9%) 보다 높은 저해율을 보이고 있다.

요 약

당뇨병에 효과가 있는 식품소재의 탐색과 그 소재를 이용한 기능성 빵제품 개발에 관한 연구의 일환으로 당뇨병에 효과가 있다고 알려진 소장흡수 저해효소인 α-glucosidase를 target로 시중에 유통되는 다양한 생약재를 대상으로 탐색을 하였다.

α-Glucosidase 저해활성을 조사하고자 생약재 200여종을 대상으로 물층과 메탄올 층으로 구분하여 탐색한 결과 물층에서는 황기(70.9%)가, MeOH층에서는 구인(72.9%)이 70%이상의 강력한 저해효과를 나타났으며 60%이상으로는 물층에서는 육두구(69%), 상백피(66.9%), 오미자(65%), 삼칠(63.9%), 전호(62.9%), 천문동(62.1%), 정공등(60.9%), 호장근(60.7%), 창출(60.2%), 소자(60.2%)등 이었으며, MeOH층으로는 만삼(67.8%), 도인(67.6%), 방기(63.5%), 동규자(61.6%) 순으로 활성효과를 나타내었으며 50%이상의 저해효과를 보인 것으로는 물층에서는 황정(59.8%), 신곡(59.7%), 택사(59.5%), 의인(59.2%),세신(59.0%), 시호(53.0%)를 포함한 31여종, MeOH층에서는 사군자(58.8%), 구기자(58.3%), 과루인(58.0%), 백자인(55.9%), 백강잠(55.6%), 계내금(55.4%), 독활(55.3%), 구척(52.7%), 대극(52.7%), 백편두(52.5%) 10종이 저해효과를 나타내었다. 따라서 당뇨병 환자의 기능성 소재로 개발하는데 기초 자료가 될 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Kim IS, Ju EJ, Lee KJ, Park ES (2003) Clinical nutrition and dietetic treatment, Hyoil, p 259
2. Korean Center for disease control and Prevention. the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey KNHANES IV-2 (2009). Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention
3. Park YM, Sohn CM, Jang HC (2005) A study on status subjective recogniti on of functional foods among diabetic patients. J Korean Diet Assoc, 11, 216-222
4. Park YM (2010) Proper nutrition for diabetes patients dietitan, chonbuk nation al university hospital, jeonju, Korea. Korean Clinical Diabetes J, 11, 303-308
5. Xiang Z, He F, Kang TG, Dou DQ, Gai K, Shi YY, Kim YH, Dong F (2010) Anti-dia betes constituents in leaves of Smallanthus sonchifolius. Nat Prod Commun, 5, 95-98
6. Pyörälä K, Laakso M, Uusitupa M (1987) Diabetes and atherosclerosis: an epidem iolo gic view. Diabetes Metab Rev, 3, 463-524
7. Fiordaliso M, Kok N, Desager JP, Goethals F, Deboyser D, Roberfroid M, Delzenne N (1995) Dietary oligofructose lowers triglycerides, phospholipids and cholesterol in serum and very iow density lipoproteins of rats. Lipids, 30, 163-167
8. Yoon JW, Rhee SK, Lee KB (2005) Effects of silkworm extract powder on plasma lipids and glucose rats. Korean J Food Nutr, 18, 140-145
9. Lee HA, Sim HS, Choi KJ, Lee HB (1998) Hypoglycemic action of red ginseng components(Ⅱ):Investigation of the effect of fat soluble fraction from red ginseng on enzymes related to glucose metabolism in cultured rat hapatocytes. Korean J Ginseng Sci, 22, 51-59
10. Kim SH, Ryu DS, Lee MY, Kim KH, Kim YH, Lee DS (2008) Antidiabetic activity of polysaccharide on salicornia herbacea. Korean J Microbiol Biotechnol, 36, 43-48
11. Puls W, Keup U (1973) Influence of an α-amylase

inhibitor (Bay d7791) on blood glucose, serum insulin and NEFF in starch loading tests in rats, dogs and man. Diabetologia, 9, 97-101
12. Puls HP, Krause L, Muller H, Schutt R, Thomas G (1984) Inhibitors of the rate of carbohydrate and lipid absorption by the intestine. Int J Obes, 8, 181-190
13. Toeller M, Klischan A, Heitkamp G, Schumacher W, Milne R, Buyken A, Karam anos B, Gries FA, the EURODIAB IDDM Complications Study Group (1996) Nutritional intake of 2868 IDDM patients from 30 centres in Europe. Diabetologia, 39, 929-939
14. McCue P, Shetty K (2004) Inhibitory effects of rosmarinic acid extracts on porcine pancreatic amylas in vitro. Asia Pac J Clin Nutr, 13, 101-106
15. Del Prato, S Bianchi C, Marchetti P (2007) Beta-cell function and anti-diabetic pharmacotherapy. Diabetes Metab Res Rev, 23, 518-527
16. Van de Laar, F A Lucassen, P L Akkermans, R P Van de Lisdonk E H. D Grauw WJ (2009) Alpha-glucosidase inhibitors for prople with impaired glucose tolerance or impaired fasting blood glucose. Cochrane Database Syst Rev, 18, CD005061
17. Tibbot BK, Skadsen RW (1996) Molecular cloning and characterization of a gibberellin-inducible, putative α -glucosidasc gene from berley. Plant Mol Biol, 30, 229-241
18. Nam MS, Kim KR, Cho JH, Lee KM, Park HY, Lee EJ, Lim SK, Lee HC, Huh KB (1994) A study on the folk remedies by the questionnaries in Korean diabetic patients. Diabetes, 18, 242-248
19. Mitsunnaga T. Abe L, Kontani M, Ono H, Tanaka T (1997) Inhibitory effects of bark proanthocynaidins on the activities of glucosyltransferases of streptococcus sobr inus. L. Wood Shem. Korean J Food & Nutr, 17, 327-340
20. Lee WY, Ahn JK, Park YK, Rhee HI (2004) Inhibitory effects of proanthocyanidin extracted from distylium racemosum on α-amylase and α-glucosidase Activities. Kor J Pharmacogn, 35, 271-275
21. Kang TH, Choi SZ, Lee TH, Son MW, Kim SY (2008) Characteristics of antidia betic effect of dioscorea rhizoma (1). Korean J Food & Nutr, 21, 425-429
22. Shin Je, Han MJ, Lee IK, Mon YI, Kim DH (2003) Hypoglycemic activity of opuntia ficus-indica var. sabotan on Alloxan or Streptozotocin-Induced Diabetic Mice. Kor J Pharmacogn, 34, 75-79
23. Hikino H, Mizuno T, Oshima Y, Konno C (1985) Isolation and hypoglycemic acticity of Moran A, a glycoprotein of Morus Alba Root Barks. Planta Medica, 159-162
24. Kimura M, Chen FJ, Nakashima N, Kimura I, Asano N, Koya S (1995) Antihyper glycemic effects of N-containing sugers derived from Mulberry leaves in strepto-zotocininduced diabetic mice. J Trad Med, 12, 214-219
25. Noh JH, Kim YJ, Kim SW, Lee JH, Lee HY (2003) Comparison of biological activities of Epimedium Koreanum Nakai Produced in Korea and China. Korean J Medicinal Crop Sci, 11, 195-200
26. Kim JH, Kim MU, Cho YJ (2007) Isolation and identification of inhibitory compound from crataegi fructus on α-glucosidase. J. Korean soc Appl Biol Chem, 50, 204-209
27. Cha MR, Park JH, Choi YH, Choi CW, Hong KS, Choi SU (2009) Alpha-glucosidase inhibitors from the branches extract of cotinus coggygria. Kor J Pharmacogn, 40, 229-232
28. Kim DH, Choi HJ, Bae EA, Hsn MJ, Park SY (1998) Effect of Artificially cultured phellinus linteus on harmful intestinal bacterial enzymes and rat intestinal α-glucosida ses. J Fd Hyg Safety, 13, 20-23

(접수 2011년 1월 26일 수정 2011년 7월 19일 채택 2011년 7월 22일)