



2015년 10월 16일(금) 조간부터 보도해주시기 바랍니다

문의 : 담당자 (033-339-5777)

연구단장/연구책임자 김도만 교수(033-339-5720) / 교신저자
연구단/연구진 티탄한 연구원(033-339-5736) / 공동저자

**제목: 비만, 당뇨, 특정 암의 억제 효과 기대 식품 소재 개발
- 서울대 국제농업기술대학원 김도만 교수팀**

□ 서울대학교 국제농업기술대학원 김도만 교수팀은 비만과 당뇨에 관련된 세포내 탄수화물 수송체의 활성을 저해하는 물질을 천연물의 생물전환 기술을 통하여 개발하는데 처음으로 성공하였다.

연구팀은 미국 로잘린드 프랭클린 시카고 의대 연구팀과의 공동으로 컴퓨터시뮬레이션과 실제 실험의 접목을 통해 효소 전환 기술로 생산된 천연감미소재인 루부소사이드가 포도당과 과당 수송체를 동시에 저해하는 것을 확인하였다. 또한, 감잎, 뽕잎, 적포도, 고사리 등에 있는 아스트라갈린을 생물전환 원천기술로 합성한 아스트라갈린 배당체는 과당 수송체 만을 선택적으로 저해함을 확인 하였다. 이번 연구 결과는 탄수화물의 대사를 위해 포도당과 과당을 세포내로 전달하는 단백질수송체 (GluT1, GluT5)의 활성 억제 소재를 신규 개발한 것으로, 비만, 당뇨 등의 대사성질환과 특정암의 억제를 위한 음료, 식품 첨가소재 및 의약품 소재로의 개발을 기대하게 한다.

이번 연구는 한국연구재단과 농림축산식품부의 연구비 지원으로 수행되었으며, 세계적 저명 학술지인 Nature 자매지 ‘Scientific Reports’ 온라인판에(<http://www.nature.com/articles/srep12804>) 게재되었다.

[붙임] 1. 연구결과 2. 용어설명 3. 그림설명 4. 연구진 이력사항

연구 결과

Inhibition of human GLUT1 and GLUT5 by plant carbohydrate products; insights into transport specificity

Alayna M. George Thompson¹, Cristina V. Iancu¹, Thi Thanh Hanh Nguyen, Doman Kim* & Jun-yong Choe*

(Scientific Reports 2015, 5: 12804)

탄수화물을 세포 내로 수송하는 필수적인 세포막단백질(GLUT)은 사람의 경우 14가지가 알려져 있으며, GLUT1은 포도당을 전달하며, GLUT5는 과당을 전달하는데 이들은 암세포에도 과발현 되는 것으로 보고되었다. 따라서, 비만과 당뇨 억제, 항암 소재 개발에서 세포내 탄수화물 수송체의 활성을 선택적으로 저해하는 물질의 개발은 산업적으로도 매우 중요한 연구 분야이다. 지금까지 포도당 수송체의 활성 저해제가 여러 가지 알려졌으나, 천연감미소재인 루부소사이드가 포도당과 과당 수송체를 저해하는 특성은 본 연구에서 처음 확인 되었다. 특히, 과당 수송체를 선택적으로 저해를 하는 소재의 개발은 지금까지 없었는데, 본 연구에서 생물전환 원천 기술을 이용하여 제작한 천연소재인 아스트라갈린의 배당체가 과당 수송체를 선택 적으로 저해함을 처음으로 확인하였다. 본 연구 결과는 비만, 당뇨 등의 대사성질환과 특정암의 억제를 위한 음료, 식품 첨가 소재 및 의약품소재로의 개발을 기대하게 한다.

용 어 설 명

1. 세포막 당당 수송체(GLUT)

- 탄수화물을 세포 내로 수송하는 필수적인 세포막 단백질(GLUT). 사람의 경우 14가지가 알려져 있으며, 분포되는 조직들이 다르고, 전달하는 당당의 종류가 다르다. GLUT1은 포도당을 전달하며, GLUT5는 과당을 전달하는데 GLUT1은 여러 가지 GLUT들 중 가장 많이 연구되었고, 많은 신체 기관 세포에 분포되어 있고, 암세포들에 많이 발현 되는 것이 확인 되었으며, GLUT5는 과당만을 선택적으로 수송하면서, 지방암세포에 과발현 되는 것으로 보고되었다.

2. 루부소사이드(Rubusoside)

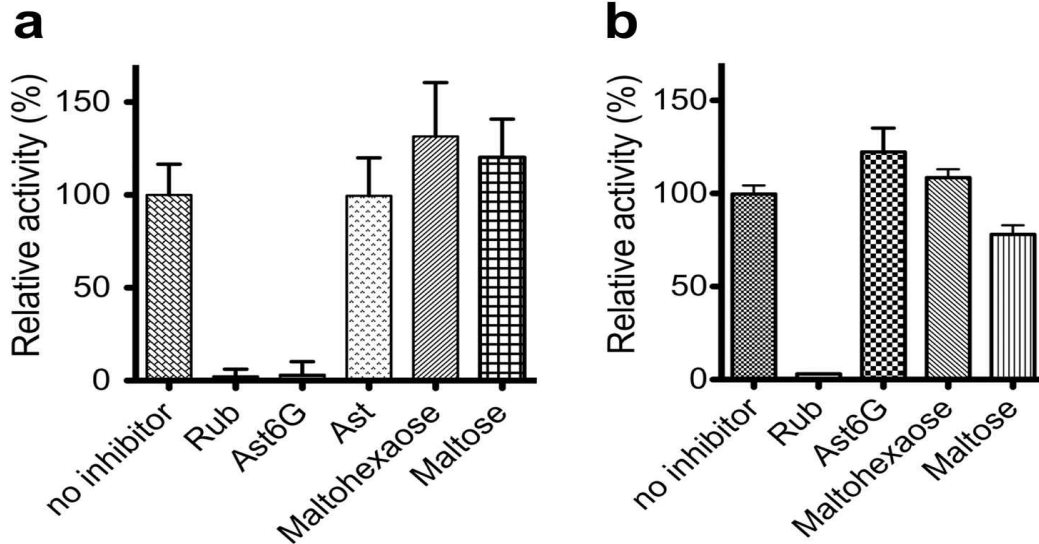
- 루부소사이드(13-O- β -glucosyl-19-O- β -d-glucosyl-steviol; *Rubus suavissimus* Lee)는 중국 감미차의 성분으로 포함되어 있는 희귀 천연 감미료로 이 차 식물은 남 중국 지역에서 자라며, 기후에 많은 영향을 받는다. 루부소사이드는 또한 *Stevia rebaudiana*의 잎에서도 소량 얻을 수 있다. 루부소사이드는 항-신생혈관형성(anti-angiogenic)과 항-알러지 효능을 가지고 있음이 보고된 바 있으며, 우수한 천연용해제로 수용성이 매우 낮은 여러 가지 약학적으로 중요한 화합물질들, 즉 paclitaxel, curcumin, capsaicin, cyclosporine, nystatin, erythromycin 등의 수용성을 증가시킴도 보고된 바 있다.

3. 아스트라갈린(Astragalgin)

- 플라보노이드 물질 중 하나인 캠페롤(kaempferol)에 글루코오스가 결합된 형태인 아스트라갈린(Astragalgin, Kaempferol-3-D-O-glucoside)은 플라보놀 중의 하나로 다양한 종의 식물의 잎과 꽃에 분포. 항산화 및 항염증 등의 효능이 뛰어나며, 또한 호염기구를 통하여 히스타민 분비를 억제하는 기능이 있어 아토피 질환의 예방 및 치료제[British Journal of Dermatology, 2002, 146: 221-227] 등으로 기대되는 물질.

그림 설명

루부소사이드와 아스트라갈린 배당체의 GLUTs 저해



천연감미소재인 루부소사이드가 포도당과 과당의 세포막 단백질 수송체인 GLUT1 그리고 GLUT5의 활성을 동시에 저해함을 확인하였다. 그리고 연구팀의 생물전환 원천 기술을 이용하여 제작된 천연소재인 아스트라갈린의 배당체는 과당수송체를 선택적으로 저해함을 처음으로 확인하였다.

※ 참고: 왜 과당 수송체(GLUT5)의 활성 억제 소재 개발이 중요?

우리 몸의 주 에너지원의 하나인 설탕은 분해되면 포도당과 과당으로 나누어진다. 보통, 당분 섭취 후 분비되는 인슐린은 대개 포도당에 의해 분비량이 조절되고, 지방세포에 작용하여 식욕을 억제/체중조절에 관여하는 렙틴 생산을 촉진시킨다. 따라서 당분을 충분히 섭취하더라도 분비되는 인슐린 양이 부족하게 되거나 인슐린 감도가 떨어지게 되면 식욕 억제가 제대로 일어나지 않게 되기 때문에 무언가를 더 먹고 싶은 생각이 들게 한다.

한편, 과당은 인슐린 분비를 직접 촉진시키지는 않으면서, 포도당과 동일한 칼로리에서 훨씬 단맛을 내는 장점이 있다. 과당을 포도당대신 같은 량 사용 시 혈당 상승은 포도당의 20%정도, 설탕대신 사용 시 33%정도만 상승시켜서 당뇨병환자에게 이점이 있다고 볼 수 있다.

하지만 문제는, 동량의 당분에 비해 인슐린-렙틴 분비 커넥션 효과를 통한 포만감을 불러일으키는 효과가 덜하므로 다른 음식을 또 먹고 싶게 하고, 근육은 과당을 사용할 수 없기 때문에 간에서 사용하고 남은 과당은 지방으로 전환될 수밖에 없고 따라서 과당 섭취가 많은 사람들은 혈액 내 중성지방 수치가 높아지게 되고 2차적으로 인슐린 감수성이 떨어지게 되면서 비만-대사 증후군 및 당뇨병 발생 가능성이 높아지게 된다.

따라서 비만억제와 항 당뇨 등 건강을 위해서는 GLUT5의 선택적인 저해제 개발이 매우 중요하다.

연구자 이력사항 - 김도만 교수

1. 인적사항

- 소 속 : - 서울대학교 국제농업기술대학원 교수
- 그린바이오과학기술연구원
식품산업화연구소 소장
- 전 화 : 033-339-5720
- E-mail : kimdm@snu.ac.kr



2. 학력

- 1981 - 1985 서울대학교 농과대학 식품공학과 농학사
- 1985 - 1987 서울대학교 농과대학 식품공학과 농학석사
- 1988 - 1992 미국 루이지애나주립대학교 미생물학과
이학석사 / 이학박사

3. 경력사항

- 1993 - 1995 아이오와주립대학교 박사후연구원
- 1995 - 2013 전남대학교 공과대학 생물공학과 교수
- 2006 - 현재 미국 루이지애나 주립대 어듀봉설탕연구소 겸임교수
- 2006 - 현재 한국생물공학회 영문지 편집자
- 2007 - 현재 특허청 산업재산권 분쟁조정 위원
- 2014 - 현재 서울대 그린바이오과학기술연구원 식품산업화연구소 소장

4. 기타 정보

- 전남대 공대 우수교수상 (2012)
- 한국특허청 특허청장상 (2007)
- 한국생물공학회 담연학술상(2006)

- 한국미생물생명공학회 산미클럽상(2004)
- 한국생물공학회 신인학술상(2004)



<실험실사진>