
<발표 초록 포스터>

노인 공경-어린이 사랑 세대통합 영양교육 프로그램 개발 및 효과평가

김미경¹, 조아람², 최향숙³

¹인천광역시서구 어린이급식관리지원센터, ²인천광역시서구 사회복지급식관리지원센터, ³경인여자대학교 식품영양과



Abstract

현대 사회는 급속한 고령화, 핵가족 형태의 보편화로 인하여 가정에서 조부모와 유아들이 함께 할 수 있는 공간과 시간이 부족해졌고, 세대 간의 접촉이 제한되어 상호 이해는 더욱 어려워졌다. 또한, 밥벌이 부족 및 독거노인의 비율이 높아짐에 따라 보육시설 및 노인복지시설의 이용률이 증가하고 불규칙한 식습관과 영양 불균형을 도래하고 있다. 이런 상황에서 세대 간의 협력, 상호작용 및 교환, 건강한 식습관 형성을 위한 노인-유아 세대 통합 영양교육프로그램 개발과 현장적용의 필요성 및 중요성이 대두되고 있다. 따라서 본 연구에서는 세대 간 교류를 적극적으로 활용한 보육시설과 노인복지시설 연계 노인-유아 세대통합 영양교육프로그램을 개발하여 현장에 적용하고 활용을 방안을 모색하는데 기초 자료로 활용하고자 한다.

본 연구는 인천서구 어린이급식관리지원센터와 인천서구 사회복지급식관리지원센터 인프라를 활용하여 노인 공경, 어린이 사랑 세대통합 영양교육프로그램을 개발하였고, 각 센터의 등록기관 중 참여를 희망하는 기관의 어린이집 어린이 23명과 요양원 어르신 23명을 대상으로 프로그램을 현장적용 후 교육프로그램 효과를 분석하였다. 교육프로그램 중 영양교육 및 체험활동은 참여기관의 담임교사와 사회복지사를 대상으로 본 센터의 영양사가 각 기관에 방문하여 사전교육을 수행하였으며, 효과분석은 설문 조사(어르신) 및 인터뷰로 실시하였다.

노인-유아 세대통합 영양교육프로그램은 어린이의 감사한 마음이 담긴 공명 동명상 시창, 카네이션 수어, 릴러두드 영양교육 및 영양 만찬 만들기 체험활동 등으로 구성하였다(동명상 및 카네이션은 어린이가 사친 제작). 교육프로그램 설문 조사 결과, 교육 주제 적합성, 교육시간의 적절성, 교육내용의 이해도, 체험활동의 난이도 및 친화적인 만족도가 100%로 매우 높은 만족도를 보였으며, 이는 노인-유아 세대통합 영양교육프로그램이 유아의 인식, 노인에 대한 인식개선, 노인-유아의 정서적 유대감 형성 및 건강한 식습관 형성에 긍정적인 영향을 준 것으로 사료된다.

본 연구에서 개발한 노인-유아 세대통합 영양교육프로그램은 두 세대 간의 차이를 좁혀 노인-유아의 관계와 이해를 증진 시킬 수 있는 우수한 프로그램으로 중앙 관련 부서나 지방자치단체, 보육기관 및 노인복지시설에서의 활용도가 매우 높을 것으로 판단된다. 또한, 세대 간의 소통 및 영양교육을 통한 바른 인성교육에 매우 긍정적인 결과를 얻음으로써 교육과 복지 차원에서 상승효과가 있을 것으로 기대된다.

Objective



Materials and Method

- 연구절차 및 사전조사**
 - 인천광역시서구 어린이급식관리지원센터/인천광역시서구 사회복지급식관리지원센터 업무협약 체결
 - 세대통합 영양교육 프로그램 필요 조사
- 프로그램 개발**
 - 사랑, 공경, 행복, 나눔, 건강-인성의 핵심전략
 - 어린이의 감사한 마음이 담긴 공명 동명상 시창, 카네이션 수어, 릴러두드 영양교육, 영양만찬 부채 만들기, 체험활동 개발
- 대상인원**
 - 인천서구 인프라를 활용하여 각 센터의 등록기관 중 참여를 희망하는 기관을 선정 (M 어린이집 어린이 23명, N 요양원 어르신 23명)
- 프로그램 현장적용**
 - 보육기관의 어린이가 공명동명상 및 카네이션 제작
 - 노인복지기관의 어르신 동명상 시창
 - 센터명령서 각 기관에 방문하여 프로그램 사전교육 실시(담임교사, 사회복지사 대상)
 - 현장교육 실시
- 프로그램 효과평가**
 - 설문조사, 교육 참여 어르신
 - 참가자 인터뷰 - 프로그램 참여 후 소감 인터뷰(어르신, 어린이)

Results

노인 공경-어린이 사랑 세대통합 영양교육 프로그램 개발 및 현장적용 사례 결과는 그림 1과 같다.



그림 1. 세대통합 영양교육 프로그램 개발 및 현장적용 사례.

프로그램 만족도 및 인허부 결과
- 프로그램에 대한 만족도는 어르신을 대상으로 실시하였고, 인터뷰는 어르신과 어린이에게 공동으로 수행하였음(그림 2).



그림 2. 프로그램 만족도 및 인허부 결과.

Conclusion

- 두 세대 간의 차이를 좁혀 노인-유아의 관계와 이해를 증진 시킬 수 있는 우수한 프로그램으로 중앙 관련 부서나 지방자치단체, 보육기관 및 노인복지시설에서의 활용도가 매우 높을 것으로 판단됨.
- 세대 간의 소통 및 영양교육을 통한 바른 인성교육에 매우 긍정적인 결과를 얻음으로써 교육과 복지 차원에서 상승효과가 있을 것으로 기대됨.

References

- 조정신, 옥일나, 황성원, 2011, 어린이집과 노인복지관 연계 세대통합프로그램 참여 경험에 대한 연구 16(4):77-112
- 임재택, 2001, 영리유아교육연구, 유아교육기관의 노인어동성호작용 프로그램의 적용 효과에 관한 연구 5:(3):67-101
- 김미숙, 김민정, 2016, 어린이문학교육연구, 이야기 할머니 활동이 유아의 인성과 노인에 대한 인식에 미치는 영향 17(1):117-135

The Nutritional Value of Honeybee Drone Pupae For new food material

Hong Min Choi, Soon Ok Woo, Se Gun Kim, Hyo Young Kim, Hyo Jung Moon, and Sang Mi Han
 Department of Agricultural Biology, National Institute of Agricultural Sciences, Wanju 55385, Korea

Abstract

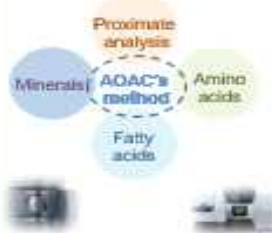
Drone pupae of honeybee (*Apis mellifera*) have been used as food for enhancing immune system in many countries. However, despite its high nutritional value, it is not registered as food ingredient in Korean food standards codex. In the present study, we evaluated the nutritional characteristics of drone pupae through chemical analysis. These results suggest that honeybee drone pupa is a rich source of protein and other essential nutrients and thus can be sufficiently used as food ingredient.

Objective



The drone bees exist only for mating with queen bee without any feeding activity, and most of the drone pupae are discarded in beekeeping farms. The drone pupae have been used as food from ancient times. However, the scientific evaluation of the nutrition of the drone pupae were not done properly. In this study, the nutritional value of the drone pupa was taken by scientific method.

Materials & Methods



Results

The contents of moisture, crude protein, crude fat, carbonate and ash in freeze dried drone pupae were 2.1%, 51.8%, 26.2%, 15.9% and 4.0%, respectively. Eighteen amino acids including 9 essential amino acids were found in drone pupae. Among them, glutamic acid comprised the highest content of 1631.9mg/100g. The drone pupae contained 12 minerals and was particularly rich in K (235.78mg/100g) and P (177.35mg/100g). Vitamins (B1, C and E) and fatty acids were present at low concentrations.

Contents of General components (%)

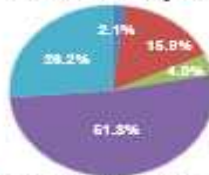


Figure 1. Contents of general components in freeze dried drone pupae of *Apis mellifera*.

Minerals Contents (mg/100 g)



Figure 2. Contents of minerals in drone pupae of *Apis mellifera*.

Amino acids Content (mg/100 g)

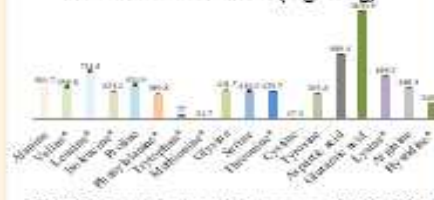


Figure 3. Contents of amino acids in drone pupae of *Apis mellifera*.

Table 1. Contents of fatty acids in freeze dried drone pupae of *Apis mellifera*.

Type	Content (g/100 g)
Saturated fatty acid	13.2 ± 0.63
Unsaturated fatty acid	10.69 ± 0.61

Table 2. Vitamin contents in drone pupae of *Apis mellifera*.

Vitamin	Content (mg/g)
B ₁	0.48 ± 0.01
C	0.22 ± 0.01
E	0.10 ± 0.01

Conclusion

From the above results, it was found that the drone pupa of *Apis mellifera* was a nutritive insect containing various amino acids, minerals, vitamins, low fat and high protein, and could be used as a food material for elderly or patients who need high proteins. It means that honeybee drone pupa is a rich source of protein and other essential nutrients and thus can be sufficiently used as food ingredient. Also, it is possible to utilize as alternative food in the future.

References

Back M., Hwang J.S., Kim M.A., Kim S.H., Goo T.W., Yim E.Y. Comparative analysis of nutritional components of edible insects registered as novel foods. *J. Life Sci.*, 27, 334-338(2017).
 FAO. Edible Forest Insects. Human bite back. Rome (2012).
 Kim S.G., Woo S.O., Bang K.W., Jang H.R., and Han S. M. Chemical composition of drone pupa *Apis mellifera* and its nutritional evaluation. *Korean J. Api.* 33(1), 17-23 (2018a).

The Nutritional Value of Honeybee Drone Pupae For new food material

Hong Min Choi, Soon Ok Woo, Se Gun Kim, Hyo Young Kim, Hyo Jung Moon, and Sang Mi Han
 Department of Agricultural Biology, National Institute of Agricultural Sciences, Wanju 55305, Korea

Abstract

Drone pupae of honeybee (*Apis mellifera*) have been used as food for enhancing immune system in many countries. However, despite its high nutritional value, it is not registered as food ingredient in Korean food standards codes. In the present study, we evaluated the nutritional characteristics of drone pupae through chemical analysis. These results suggest that honeybee drone pupa is a rich source of protein and other essential nutrients and thus can be sufficiently used as food ingredient.

Objective



The drone bees exist only for mating with queen bee without any feeding activity, and most of the drone pupae are discarded in beekeeping farms. The drone pupae have been used as food from ancient times. However, the scientific evaluation of the nutrition of the drone pupae were not done properly. In this study, the nutritional value of the drone pupa was taken by scientific method.

Materials & Methods



Results

The contents of moisture, crude protein, crude fat, carbonate and ash in freeze dried drone pupae were 2.1%, 51.8%, 26.2%, 15.9% and 4.0%, respectively. Eighteen amino acids including 9 essential amino acids were found in drone pupae. Among them, glutamic acid comprised the highest content of 1631.9mg/100g. The drone pupae contained 12 minerals and was particularly rich in K (235.78mg/100g) and P (177.35mg/100g). Vitamins (B1, C and E) and fatty acids were present at low concentrations.

Contents of General components (%)



Figure 1. Contents of general components in freeze dried drone pupae of *Apis mellifera*.

Minerals Contents (mg/100 g)

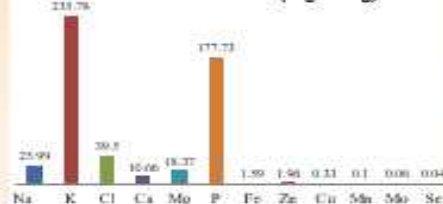


Figure 2. Contents of minerals in drone pupae of *Apis mellifera*.

Amino acids Content (mg/100 g)

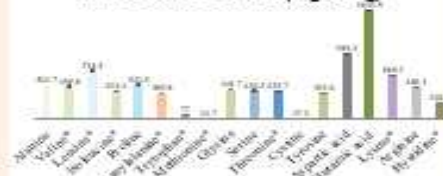


Figure 3. Contents of amino acids in drone pupae of *Apis mellifera*.

Table 1. Contents of fatty acids in freeze dried drone pupae of *Apis mellifera*.

Type	Content (g/100 g)
Saturated fatty acid	13.2 ± 0.01
Unsaturated fatty acid	10.09 ± 0.01

Table 2. Vitamin contents in drone pupae of *Apis mellifera*.

Vitamin	Content (mg/g)
B ₁	0.48 ± 0.01
C	0.22 ± 0.01
E	0.10 ± 0.01

Conclusion

From the above results, it was found that the drone pupa of *Apis mellifera* was a nutritive insect containing various amino acids, minerals, vitamins, low fat and high protein, and could be used as a food material for elderly or patients who need high proteins. It means that honeybee drone pupa is a rich source of protein and other essential nutrients and thus can be sufficiently used as food ingredient. Also, it is possible to utilize as alternative food in the future.

References

Baek M., Hwang J.S., Kim M.A., Kim S.H., Goo T.W., Yun E.Y. Comparative analysis of nutritional components of edible insects registered as novel foods. *J. Life Sci.*, 27, 334-338(2017).
 EAO. Edible Forest Insects. Human bite back. Rome (2013).
 Kim S.G., Woo S.O., Bang K.W., Jang H.R., and Han S.M. Chemical composition of drone pupa *Apis mellifera* and its nutritional evaluation. *Korean J. Ap.* 33(1), 17-23 (2018a).

어린이 식품과학 영양 교육 콘텐츠 개발 및 교육 효과 평가

†황선주* 김매경* 이주하* 김도연* 최영숙*

*인천광역시 서구 어린이급식관리지원센터, *경인여자대학교 식품영양과

Abstract

생활습관 변화로 인해 만성질환의 유병률이 높아짐에 따라 식품권이 향상되는 초기인 유아기의 영양 및 식생활 교육에 대한 요구도가 높아지는 실정이다. 또한 유아들에게 과학 활동과 영양 위생 영역을 통합시킨 과학 주제 중심 통합교육을 경험시키는 창의성 향상에 효과적임이 밝혀진 바 있다. 그러나 현장에서는 과학 활동 자료 부족 및 시간 부족으로 교육에 어려움이 되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 사전 연구를 개발된 식품 과학 및 조리 실험 관련 교육용 콘텐츠(이하 키즈 후드 사이언스)를 활용하여 식품 과학(식품)을 활용하여 영양 관련 식품 과학 관련 어린이 눈높이에 맞춰 애니메이션 및 통합적 기법을 적용하여 콘텐츠를 개발하고자 한다. 또한 이를 현장 적용하여 시행할 지시 및 태도의 향상 효과를 평가하고자 하였다.

교육 콘텐츠는 어린이가 이해하기 쉽고 흥미를 유발할 수 있도록 통합적 및 영상매체 유형으로 실험의 안전성 및 편의성을 고려하여 만 4세 이상 어린이를 대상으로 개발하였으며, 실험 수업을 실험 난이도, 식품과의 연관성 및 재료 구입의 편리성 등을 고려하여 실험 주제를 선정하고 실험을 구성하였다. 개발된 교육 콘텐츠의 현장 교육 효과 평가는 생디 총괄기관 5곳의 어린이 93명과 학부모 31명을 대상으로 학부모 설문 형태를 수행하였으며, 교육 후 만족도 조사로 교육 효과를 분석하였다. 오렌지 색 색소 추출을 주제로 한 통합적 및 영상매체(애니메이션) 위기의 과학 탐구 교육 대안(리모넬) 반응의 내용 구성은 실험 원리, 실험 방법, 사후 활동(나만의 채소 과일 도장 만들기)과 빅즈로 구성하여 내용의 이해도와 흥미를 높였다.

결론한 학부모의 만족도 조사 결과, 교육소요 시간의 적절성, 교육내용 수준의 적절성, 교육 내용의 활용 여부, 교육에 대한 전반적인 만족도 조사 중 모든 항목에서 높은 만족도를 보였다. 그 외 기타 의견으로 "행소 쉽게 접하기 어려운 식품 과학 실험을 장려할 기회가 생겨 좋았다.", "어린이와 식품과학 실험을 함께 할 수 있어 유익한 시간이었다." 등의 의견을 보였다. 이는 영양 위생교육과 식품과학의 융합을 지시할 교육 콘텐츠 및 교육에 대한 긍정적인 반응을 보인 것으로 사료된다.

본 연구는 식품과학 실험 원리를 어린이가 이해하기 쉬운 재미있는 이야기로 통합적 개발하고 관련 내용을 영상매체 제작하여 시간과 공간의 제약 없이 폭넓은 영역에서 식품과학 교육 기회를 제공함으로써 어린이집, 유치원, 학교 등의 교육기관 및 가정에서의 교육 활용도를 높일 것으로 판단된다. 또한, 교육 현장에서 전문지식이 없는 인력도 손쉽게 활용 가능하여, 과학 활동에 영양 및 위생 영역을 통합시킨 교육 콘텐츠는 어린이의 식품과학 분야에 대한 학습 동기 유발 및 영양 관련 지식 함양에 기여 할 것으로 기대된다.

Objective

식품권이 향상되는 초기인 유아기에 영양 및 식생활 교육 요구도의 증가, 과학 주제 중심 통합 교육의 창의성 향상에 효과성 입증



Materials and Methods

- 시행주최**
 - 교육대상 선정기관 : 실험의 안전성, 편의성, 수명도
 - 실험주제 선정기관 : 실험수명 난이도, 식품과의 연관성, 재료구입의 편리성
- 대상 및 주제 선정**
 - 교육대상 : 만 4세 이상 어린이
 - 실험주제 : 리모넬 반응 - 나만의 채소과일 도장 만들기
- 교육 콘텐츠 개발**
 - 교육의 흥미도와 내용의 이해도를 고려한 어린이 식품과학 영양교육 콘텐츠 개발
 - 실험 및 교육 방법 구축 및 시나리오 구축으로 통합적 및 영상매체(애니메이션 및 웹툰) 교육 콘텐츠 개발
- 교육적용 및 평가**
 - 생디 총괄기관 5곳 어린이 93명, 학부모 31명 대상으로 학부모설문 형태 교육수행
 - 교육 후 학부모 만족도 조사로 효과평가

Results

어린이 식품과학 영양교육 콘텐츠 개발

- 식품과학 통합적 '빅스빅스 위기의 육육왕국 구출 대작전'의 시나리오는 오렌지 색소 추출(리모넬)이 스티로폼을 녹이는 반응에 대한 실험 원리를 활용하여 오렌지 요정 '리모' 가 육육왕국 사람들의 미려해진 피부를 치유해주고, 지저분한 마을을 깨끗하게 해주는 이야기를 개발하여 15분 동영상.
- 통합적의 내용구성 (그림 1)과 같음.



그림 1. 식품과학 통합적(빅스빅스 위기의 육육왕국 구출 대작전-자리를 지키는 총총총사와 리모요정).

- 식품과학 통합적 '빅스빅스 위기의 육육왕국 구출 대작전'의 내용을 기반으로 웹툰과 시 및 애니메이션 형태로 교육 콘텐츠를 개발하여 제작 중(그림 2).



그림 2. 영상매체 교육 콘텐츠(빅스빅스 위기의 육육왕국 구출 대작전).

어린이 식품과학 영양교육 프로그램 현장교육

- 개발된 교육 콘텐츠를 활용하여 시행할 관련 영양교육과 리모넬 반응의 실험원리를 이용한 과학실험 및 사후활동(나만의 채소과일 도장 만들기)을 수행하였음(그림 3).



그림 3. 어린이 식품과학 영양교육 프로그램 현장사례.

어린이 식품과학 영양교육 프로그램 만족도 평가

- 결론한 학부모를 대상으로 만족도 조사를 실시한 결과 전반적으로 모든 항목에서 높은 만족도를 보였다(그림 4).



그림 4. 식품과학 영양교육 현장 참여 만족도 조사 결과.

Conclusions

- 시간과 공간의 제약 없이 폭넓은 영역에서 식품과학 교육 기회를 제공함으로써 어린이집, 유치원, 학교 등 교육기관 및 가정에서 교육 활용도를 높일 것으로 판단됨.
- 어린이의 식품과학 분야에 대한 학습 동기 유발 및 영양 및 위생 관련 지식 함양에 기여할 것으로 기대됨.

References

- * 이선경, 최지현, 2020. 유아 식생활교육 연구동향 및 방향성 탐색. 학습자중심교과교육연구 20(1):1039-1062.
- * 최영숙, 2009. 과학 주제 중심 통합교육이 유아의 창의성에 미치는 영향. 일천유아교육연구 13(3):1-26.

오감놀이를 활용한 어린이 영양교육 프로그램 개발 및 운영효과 평가

재현경, 황선주, 최향숙
 인천광역시서구 어린이급식관리지원센터, 경원여자대학교 식품영양과

Abstract

어린이는 다양한 놀이를 통해 사물의 특성이나 현상을 경험하고, 자신의 감정을 표현함으로써 상호작용을 배운다. 그러나 최근에는 방법이 부부 증가함에 따라 부모와 자녀가 함께 놀이하는 시간이 줄어들고 있다. 이와 더불어 간편한 식생활 및 외식소매의 증가로 어린이를 위한 식품 교육이 많이 요구되는 실정이다. 이에 인천서구 어린이급식관리지원센터는 오감놀이를 활용한 어린이 영양교육 프로그램을 개발하여 부모와 함께 할 수 있는 식품 교육 프로그램을 개발하였으며, 이에 대한 교육 만족도 및 식생활 변화수준을 비교하여 교육운영에 대한 효과평가를 실시하였다.

오감놀이를 활용한 영양교육 프로그램(오감놀이 푸드 아카데미) 주제로 음식 성향이 높은 식재료인 콩을 선정하였고, 동화책을 활용한 스토리텔링과 오감발달을 위한 다양한 체험활동을 접목하여 정서발달 및 학습관 개선을 유도하였다. 콩에 관련된 동화책 읽기 활동을 이용한 자기만들기 및 연구, 콩나물 채소, 콩을 이용한 전통음식인 단장 만들기 및 두부를 이용한 요리활동을 진행하였으며, 활동지를 활용한 가정연계교육도 지속적으로 실시하였다. 매주 1회씩 총 4주에 걸쳐 진행하였으며, 부모와 어린이 총 7팀 15명이 참여하였다.

교육 만족도 조사결과 교육내용의 적절성, 내용 활동도, 전반적인 교육만족도 및 재참여 의지에 대한 항목에서 매우만족이 100%로 높은 만족도를 보였다. 이는 프로그램 참여자의 수준과 다양한 요구도에 맞는 교육을 진행한 것으로 평가되며, 교육을 통한 학습관 변화에 긍정적인 영향을 보인 것으로 사료된다. 식생활 설문조사에서는 내 아이가 편식하는 음식에 정확히 알고 있는지에 대해 교육 전 82%에서 교육 후 90%로 향상되었으며, 내 아이와 함께 요리하는 시간을 보내는지에 대해 교육 전 52%에서 교육 후 62%로 증가하였다. 교육을 통해 부모들이 자녀의 편식여부와 학습관에 대한 인지도가 향상된 것으로 보이며, 가정에서도 연계활동과 더불어 요리활동을 통해 학습관 지도를 위한 자발적인 노력을 한 것으로 판단된다. 앞으로 부모의 자발적인 참여를 유도할 수 있는 영양교육을 개발하고, 놀이를 기반으로 한 체험식 영양교육 및 가정연계 프로그램을 제공함으로써 어린이들의 학습관이 지속적으로 개선될 수 있도록 노력이 필요할 것으로 사료된다.

Objective

- 방법이 부모의 증가로 부모와 자녀가 함께 할 수 있는 시간 감소
- 간편한 식생활 증가와 외식소매의 증가
- 어린이 영양교육으로 식생활 변화 수준 발전의 한계 발견
- 부모와 어린이가 함께 참여하여 교감할 수 있는 교육 프로그램 개발
- 오감놀이와 영양교육을 접목하여 정서발달 및 자연스러운 학습관 변화 유도
- 부모와 어린이의 가정연계 학습으로 가정에서의 학습관 지속성 유지

Materials and Methods

■ 대상 : 인천서구 어린이급식관리지원센터 등록시설 부모 및 만 3세 이상 어린이
 ■ 기간 : 2019년 6월 매주 화요일 총 4회
 ■ 교육방법



■ 참여인원 : 총 7팀, 15명 (부모와 어린이가 한 팀으로 구성)
 ■ 평가 : 학습관 전 후 인지도 조사 및 교육 만족도조사

Results

- 가정연계 활동지로 자발적인 모니터링을 유도하여 가정에서의 자발적이고 지속적인 학습관 교육을 구현하였다. [Figure 1.]
- QR코드를 활용한 인준방법으로 학부모의 참여도와 접근성을 유도했다. [Figure 2.]
- 스토리텔링과 오감놀이를 활용한 학습관 프로그램 교육을 진행했다. [Figure 3.]
- 식생활 설문조사 결과 내 아이가 편식하는 음식에 정확히 알고 있는지에 대해 교육 전 82%에서 교육 후 90%로 향상되었으며, 내 아이와 함께 요리하는 시간을 보내는지에 대해 교육 전 52%에서 교육 후 62%로 증가하였다. [Figure 4.]
- 만족도 조사 결과 교육내용의 적절성, 내용 활동도, 전반적인 교육만족도 및 재참여 여부에 대한 항목에서 매우만족이 100%로 높은 만족도를 보였다. [Figure 5.]



Figure 1. 가정연계 학습자료 개발



Figure 2. QR코드를 활용한 학습자료 수준



Figure 3. 오감놀이를 활용한 영양교육 프로그램 활동내용

식생활 설문조사 내용

- 내 아이가 싫어하는 음식이 무엇인지 정확하게 알고 있다.
- 내 아이와 음식관련 도서를 자주 보는 편이다.
- 내 아이와 집에서 함께 요리하는 시간을 갖는 편이다.
- 내 아이의 편식을 심각하게 생각하는 편이다.
- 내 아이가 전통음식을 지속적으로 즐긴다.

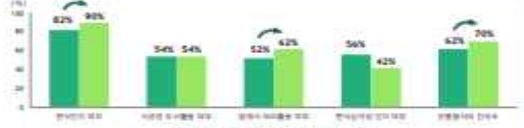


Figure 4. 식생활 설문조사 설문조사 결과



Figure 5. 만족도 조사 결과

교육에 참여한 학부모를 대상으로 만족도 조사를 실시한 결과 전반적으로 모든 항목에서 매우만족으로 높은 만족도를 보였고, 재참여 의지조사 결과 100%로 나타났다. 이는 프로그램을 참여하는 수준과 다양한 요구도에 맞는 교육을 진행한 것으로 평가되며, 교육을 통한 학습관 변화에 긍정적인 영향을 보인 것으로 사료된다.

Conclusions

- 오감놀이를 기반으로 한 체험식 영양교육 프로그램은 어린이의 부모의 자발적이고 자발적인 행위를 이끌어내어 학습관 개선에 효과가 있을 것으로 판단된다.
- 부모와 어린이가 함께 참여할 수 있는 교육체군으로 정서발달과 유대관계 형성에 도움을 줄 것으로 사료된다.
- 가정연계 학습자료를 제공함으로써 가정에서의 지속적인 학습관 교육 및 식생활 수준을 기대할 수 있다.

References

- 유순자(2018), 스토리텔링을 활용한 요리활동이 유아의 영양지식과 학습관에 미치는 효과, 숭실대학교 일반대학원, p7-12
- 이경애(2018), 초등학생을 대상으로 영양지식(NKQ)을 이용한 식생활 실태조사, 단국대학교 교육대학원, p67-69
- 박지영(2016), 동화책을 활용한 과일 상식활동이 유아의 창의성에 미치는 영향, 부산대학교 교육대학원, p47-48
- 김경애(2011), 가정과 연계한 영양교육 프로그램이 유아의 영양지식 및 학습관에 미치는 영향, 전남대학교 교육대학원, p16-17

어린이 위생교육용 입체 동화책 개발 및 교육 현장 활용도 평가

1 오혜린¹, 이지원¹, 최향숙²

¹인천광역시 서구 어린이급식관리지원센터, ²경인여자대학교 식품영양과

Abstract

영유아 시기는 어휘가 풍부해지고 언어 구사력이 발달하면서 타인과 의사소통을 할 수 있는 기초가 형성되는 시기이다. 또한, 바른 생활 습관을 몸에 익히는 시기이므로 영유아의 눈높이에 맞는 교육의 필요성이 대두되고 있으며, 교육 자료의 다양성이 증가하면서 특성화된 시각 교육 자료 개발과 어린이가 자발적으로 올바른 습관을 형성할 수 있도록 교육 요구도가 증가하고 있다. 이로 인해 지금까지 개발된 그림 동화책과는 차별화를 주고 아이들의 호기심 유발을 통해 교육효과를 높일 수 있는 입체 동화책 개발이 필요한 실정이다. 그리하여 본 센터에서는 위생과 관련된 주제를 선정하여 뒤 만년서구센터의 캐릭터인 서물리와 서순이 캐릭터를 이용하여 입체 동화책을 개발하였으며, 동화책을 이용해 어린이들이 직접 활동할 수 있는 활동북과 어린이 교육 도구 제작으로 연결해 기존 어린이교육과 차별화하고 복습 활동을 통해 교육 효과를 높일 수 있게 구성하였다. 동화책 주제는 사회적으로 크게 이슈가 되고 있는 미세먼지에 대해 5가지 방법(손 씻기, 양치하기, 목욕하기, 마스크 쓰기, 풀 마시기)으로 어린이 위생교육용 입체 동화책 '얼룩덜룩 미세먼지가 싫어요!'를 제작하였고 동화책 내용을 토대로 하여 어린이들이 직접 색칠하기와 스티커 활동을 할 수 있는 위생교육용 어린이 활동북 '얼룩덜룩 내 손으로 만드는 동화책(얼룩덜룩 미세먼지가 싫어요! 권1)', 또한 위생교육 도구로 연결하여 '복득복득 깨끗한 내 손!', '언제 손을 씻어야 할까요?', '오래 나뉘어 제작하여 어린이 방문 교육을 실시하였다. 인천광역시 서구 관내 어린이집, 유치원어린이 약 800여 명을 대상으로 교육을 실시한 후, 교육 만족도 조사를 통해 현장 활용도 평가를 실시하였다. 그 결과 교육 소요 시간, 내용 수준의 적절성, 내용 활용 적절성, 개선 효과, 전반적인 만족도, 재 참여 여부의 모든 항목에서 매우 만족이 96%로 높은 만족도를 보였으며, 동화책을 제작하여 동화책 내용을 활용하는 활동북 까지 제작을 연계하여 복습 활동까지 이어지도록 교구를 제작, 교육을 진행하여 교육 효과 증대를 보인 것으로 분석되었다. 또한, 지금까지의 동화책과는 달리 사회적으로 이슈가 되고 있는 미세먼지를 주제로 서구센터의 캐릭터를 이용한 입체 동화책을 제작하여 위생-안전 관련 내용을 교육함으로써 양질의 교육을 원하는 등육기관의 요구에 부응하여 높은 만족도를 보였다. 입체 동화책을 어린이 교육 도구까지 연계하여 복습 활동 자료로 활용함으로써 현장 활용도가 높게 나타났다.

알록달록 내손으로 만드는 동화책 - 얼룩덜룩 미세먼지가 싫어요! 권1(그림1)



- 활동북 시나리오 개발
- 알록달록 내손으로 만드는 동화책 - 얼룩덜룩 미세먼지가 싫어요! ISBN 1건 등록

■ 내용 : 동화책 내용을 복습하여 색칠활동과 스티커활동을 하는 활동북

어린이 교육 도구 제작 및 어린이 교육 실시(그림3)



- 동화책을 이용한 어린이 교육 도구 개발
- 면 1-2세 : '복득복득 깨끗한 내 손!'
- 면 3-5세 : '언제 손을 씻어야 할까요?'
- 어린이 교육 진행 : 약 800여명

Objective

A PLAN	B PLAN	C PLAN	D PLAN
교육자료의 다양성 증가	위생관련 주제 선정	개발한 동화책 활용	복습활동
특성화된 시각 교육 자료 개발 필요	만년서구센터 캐릭터 활용	활동북	올바른 위생안전 습관 도모
차별화된 교육자료	입체 동화책 개발	교육프로그램 연계	교육효과 증대

Materials and Methods

- 대상 : 인천광역시 서구 어린이급식관리지원센터 어린이집 및 유치원 어린이
- 기간 : 2019. 07 ~ 2020. 05

- 사회적으로 이슈가 되고 있는 위생 교육 주제를 조사
- 미세먼지를 주제로 선정하여 입체 동화책 개발 계획 수립
- 입체 동화책, 활동북 시나리오 개발
- 서구센터 캐릭터(서물리, 서순이)를 이용하여 일러스트 제작
- ISBN 2건 등록
- 교육 만족도 조사 실시 후 교육 효과 분석 및 자기 평가 설문 구성



어린이대상교육 실시

어린이교육 만족도 조사 결과(그림4)



Results

- 미세먼지를 주제로 선정하여 뒤 서구센터 캐릭터를 이용하여 입체동화책을 개발하였음. 또한 동화책을 이용해 활동북과 어린이교육 교구를 개발하고 어린이교육을 진행하였음.(그림1, 그림2, 그림3)
- 어린이 교육 프로그램 교육 만족도 결과 모든 항목에서 96% 이상의 만족도를 보였으며 이는 본 연구가 양질의 교육을 요구하는 등육기관에 부응하고 어린이들의 올바른 위생 지식 향상에 기여한 것으로 나타났다.(그림4)

알록달록 미세먼지가 싫어요!(그림1)



- 입체동화책 시나리오 개발
- '얼룩덜룩 미세먼지가 싫어요!' ISBN 1건 등록

■ 내용 : 미세먼지를 예방하는 5가지 방법과 입체효과를 삽입한 입체 동화책

Conclusions

- 미세먼지를 주제로 입체동화책을 제작하여 위생-안전 관련 내용을 교육함으로써 양질의 교육을 원하는 등육기관의 요구에 부응하여 높은 만족도를 보였음.
- 개발한 동화책을 활동북과 어린이 교육 도구까지 연계하여 복습활동 자료로 활용함으로써 현장 활용도를 높였음.

References

1. 이경희, 황혜익. 1998. 그림동화책의 시각디자인 평가준거 개발을 위한 예비연구. 유아교육논총 8(0):255-280
2. 곡정국, 2007. 유아교육기관에서 그림동화책을 활용한 독서프로그램 개발에 관한 연구. 영지대학교 사회복지대학원 석사학위논문
3. 김태은, 2017. 중앙현실기술을 적용한 유아용 동화책 제작에 대한 연구. 한국디지털콘텐츠학회 18(3):435-442

인천광역시 서구 50인 미만 노인복지시설 어르신 대상 체험형 영양교육 프로그램 개발 및 효과 평가

¹조아람*, 박진영*, 최향숙*
¹인천광역시서구 사회복지급식관리지원센터, ²경인여자대학교 식품영양과

Abstract

우리나라의 65세 이상 노인 인구는 2017년 14.2%에 달하고 고령사회에 이르렀고 2020년 현재 15.7%를 기록하고 있다. 이러한 사회구조 변화에 따라 개인 또는 국가가 지불하는 의료비 지출이 증가하고 있으며 노인의 88.5%는 식습관 및 생활 습관과 밀접한 관련이 있는 만성질환을 앓고 있는 것으로 보고되고 있어 고령사회에서의 영양 및 식습관 관리의 중요성이 대두되고 있다. 이런 상황에서 고령이나 노인성 질병을 겪고 있는 노인의 공동체인 노인복지시설에서 운영되는 프로그램 가운데 영양교육프로그램 개발과 현장 적용의 필요성이 대두되고 있다. 따라서 본 연구에서는 노인복지시설 어르신 대상 체험형 영양교육 프로그램을 개발하여 현장에서 적용하고 활성화 방안을 모색하는 기초자료로 활용하고자 한다.

본 연구에서는 노인복지시설에서 식재료를 직접 채취, 수확, 섭취까지 가능한 '나만의 반라식을 새싹보리 키우기' 체험형 영양교육 프로그램을 개발하였다. 인천광역시 서구 50인 미만 노인복지시설 중 인천서구 사회복지급식관리지원센터에 등록한 급식소 어르신 107명을 대상으로 프로그램 진행 후 효과를 분석하였으며, 효과분석은 교육 만족도 조사와 성장한 새싹보리 수확 및 섭취 사진을 센터로 전달하는 방식으로 실시되었다. '나만의 반라식을 새싹보리 키우기' 체험형 영양교육 프로그램은 '나만의 화분 만들기, 새싹보리의 수확 방법 및 효능에 대한 교육'으로 구성하였다.

교육프로그램 만족도 설문조사 결과, 교육 소요 시간의 적절성, 교육 주제의 적절성, 교육 활용도의 적절성, 개선 효과, 전반적인 만족도, 제한이 매우 등 모든 항목에서 100%의 높은 만족도를 보였으며 어르신들이 직접 새싹보리를 키우고, 수확하여 천, 우동, 불려드 등 다양한 방법으로 섭취하였음을 알 수 있었다. 이는 노인복지시설 어르신에게 형식적인 영상, 타언어의 상호작용을 통한 사회적 유대감 형성 및 건강한 식습관 섭취를 도모한 것으로 사료된다.

본 연구에서 개발한 체험형 영양교육 프로그램은 어르신의 신체적, 정서적, 사회적 건강뿐 아니라 식재료에 대한 친밀감 및 건강한 식습관 형성에 긍정적인 영향을 미쳤으며 노인복지시설에서의 프로그램 활용도가 매우 높을 것으로 판단된다. 또한, 반라식물을 직접 키우면서 치매 및 우울증 예방 등 긍정적 효과도 증진시키므로, 체험형 영양교육 프로그램은 노인의 영양 및 삶의 질 향상을 가져올 것으로 기대된다.

Objective



Materials and Methods

- 01
비판문서
· 노인복지시설 현장의 요구도 분석
- 02
프로그램
개발
· '나만의 반라식을 새싹보리 키우기' 개발
· '나만의 화분 만들기, 새싹보리의 수확 방법 및 효능교육'으로 구성
- 03
대상인원
· 인천서구 사회복지급식관리지원센터
등록시설 중 희망기관(5기관, 107명)
- 04
현장적용
· 시설에 센터영양사가 방문하여 교육
기간 : 2020.2~2020.3
- 05
효과평가
· 설문조사 : 시설장 대상 만족도 실시
피드백 : 새싹보리 수확 및 섭취 사진
센터로 전달

Results

· 체험형 영양교육 프로그램 개발 및 적용 사례 결과는 Figure 1과 같다.



Figure 1. 체험형 영양교육 프로그램 개발 및 적용.

· 프로그램 만족도 결과는 Figure 2와 같다.



Figure 2. 체험형 영양교육 프로그램 만족도 조사.

· 체험형 영양교육 프로그램 피드백 결과는 Figure 3과 같다.



Figure 3. 체험형 영양교육 프로그램 피드백.

Conclusion

- 어르신의 신체적, 정서적, 사회적 건강뿐 아니라 식재료에 대한 친밀감 및 건강한 식습관 형성에 긍정적인 영향을 미쳤으며 노인복지시설에서의 프로그램 활용도가 매우 높을 것으로 판단됨.
- 반라식물을 직접 키우면서 치매 및 우울증 예방 등 긍정적 효과도 증진시키므로, 체험형 영양교육 프로그램은 노인의 영양 및 삶의 질 향상을 가져올 것으로 기대됨.

References

- 이인형, 2018, 노인영양치수를 활용한 영양교육 프로그램 개발 및 효과평가: 전북지역 노인복지시설 이용자를 대상으로, 학위논문(석사)-원광대학교(66p)수록
- 최혜정, 2006, 노인복지시설 어르신들의 우울 및 인지기능 상태에 대한 연구, 20(2)119-129

지역 교육농장과 연계한 요리 체험 프로그램 만족도 조사

†이숙연¹, 이지원¹, 김민경¹, 오혜린¹, 최향숙²

¹인천광역시 서구 어린이급식관리지원센터, ²경인여자대학교 식품영양과

Abstract

영유아 시기에 음식의 선택하는 능력이 생기고, 거르기도 뚜렷해지면서 식습관이 형성되며, 이 시기의 식습관은 전 생애에 영향을 미치기 때문에 영유아의 식습관 교육은 그 어느 때보다 중요하다. 또한, 여성의 경제활동 확대 및 맞벌이 부부의 증가로 인해 보육시설을 이용하는 영유아의 수가 늘어나고 있어 보육시설 내에서의 식습관 형성을 위한 교육이 절실하며, 도시에서 생활하는 어린이들에게는 자연을 접할 기회가 많지 않아 자연 친화적인 교육에 대한 요구도도 점점 높아지고 있다. 이에 본 센터는 지역 교육농장과 연계하여 자연 친화적인 교육 및 건강한 식습관 형성을 위한 영양교육으로 낮은 식재료를 활용하여 오감을 자극하고 직접 활동할 수 있는 요리 프로그램을 개발하였으며, 영유아에게 식재료의 수종감, 공통체 의식 함양 및 정서발달을 도모하고자 하였다. 전년도 사업 결과를 바탕으로 지역 교육농장과 연계한 요리 체험 프로그램(술거운 꼬마 농부의 하루)을 구성하였으며, 연행별 영양교육으로 오감 자극 프로그램을 구성하였다. 체험 주재료는 "푸리채소를 이용한 요리"로 식재료는 고구마를 선정하여 연행별 어린이 교육을 실시하였다. 인천광역시 서구 관내에 있는 어린이집, 유치원, 지역아동센터 어린이 260여 명을 대상으로 교육을 진행하였으며, 지역 교육농장과 업무협약을 통해 전문 인력을 활용하여 요리 체험 교육을 진행한 후 만족도 평가를 실시하였다. 그 결과 전체평균으로는 90.6%의 높은 만족도를 보였다. 조사 결과 지역 농장과 연계한 어린이 요리 체험 프로그램이 참여자의 수준 및 요구도에 적절한 교육으로 판단되며, 보육시설에서 접하기 힘든 도심 속 어린이들에게 농장체험의 기회를 제공하여 높은 만족도를 보인 것으로 평가된다. 지역 교육농장과 연계한 어린이 요리 체험 프로그램(술거운 꼬마 농부의 하루)은 다양한 체험 활동과 함께 요리교육과 연결시켜 어린이들의 식습관 개선 및 채소 섭취 증가를 위한 통기를 부여하는 계기가 되었으며, 교육과 체험을 동시에 진행하여 긍정적인 영양교육 효과 및 만족도를 보였다.

Objective

영유아 시기에 형성된 식습관은 전 생애에 영향을 주어 식습관 교육이 매우 중요

자연 체험 활동과 영양 교육이 연계된 교육프로그램이 필요

영유아의 오감을 자극하는 요리체험 및 미술 체험 프로그램 개발

Materials and Method

- 대상 : 인천광역시 서구 관내 어린이집 및 유치원(만 1~5세), 지역아동센터(만 6세 이상)
- 참여 인원 : 총 20기관 260여명
- 기간 : 상반기(2019.6.) 6회, 하반기(2019.9.) 7회, 총 13회 진행



Results

- 다양한 푸리채소를 이용한 연행별 영양 교육 프로그램으로 요리활동(푸리채소를 이용한 요리 만들기) 및 미술 활동(푸리채소를 이용한 도장 만들기)을 개발하여 활동함. (그림1, 그림2)
- 체험프로그램 활동 후 사후 체험 활동으로 농작물 관찰하기, 물주기 등을 실시하여 도심 속 영유아에게 농장 체험활동의 기회를 제공함(그림3)
- 체험 프로그램 진행 후 참여 사실 20기관(어린이 260여명)을 대상으로 만족도를 실시하여 (그림4)와 같은 결과를 확인할 수 있었음.

그림1. 연행별 교육 콘텐츠 개발

오감만족 미술 체험 활동 콘텐츠 개발

재료 : 컬러푸드 건장 스키치용지, 수채화 물감, 푸리채소

오감만족 요리 체험 활동 콘텐츠 개발

재료 : 찐 고구마, 바나나, 쌀통도마로, 오이

그림2. 오감자극 요리프로그램 개발

시각·청각	촉각	미각
「바른 식생활 교육을 위한 바른 밥상 밝은 100세」 시정각 자료 활용 교육	「채소·과일 도장을 활용한 스키치용지 놀이, 고구마 과일 파른 만들기」 촉각 자극 프로그램 개발	「오이파를 만들기, 고구마 샌드위치 만들기」 미각 요리 프로그램 개발

그림3. 사후 체험 프로그램

농작물 관찰하기	농작물 물주기	번쩍나누 놀이방	영양교육

그림4. 농장 체험 프로그램 활동도 평가 결과

※기타의견

- 도심에서 접하지 못하는 농장 체험 활동이라 만족함.
- 아이들의 흥미를 자극하는 체험 프로그램 구성으로 만족함.

Conclusion

- 내용의 활용도, 만족도, 재방식 여부 항목에서 매우 만족이 95.5%, 시간과 수준의 적절성에서 89%, 개선효과에서 79.5%로 나타나 전체 평균으로는 90.6%의 높은 만족도를 보였음.
- 조사 결과 지역 농장과 연계한 어린이 요리 체험 프로그램이 참여자의 수준 및 요구도에 적절한 교육으로 판단되며, 보육시설에서 접하기 힘든 도심 속 어린이들에게 농장체험의 기회를 제공하여 높은 만족도를 보인 것으로 평가됨.
- 지역 교육농장과 연계한 어린이 요리 체험 프로그램(술거운 꼬마 농부의 하루)은 다양한 체험 활동과 함께 요리교육과 연결시켜 어린이들의 식습관 개선 및 채소 섭취 증가를 위한 통기를 부여하는 계기가 되었으며, 교육과 체험을 동시에 진행하여 긍정적인 영양교육 효과 및 만족도를 나타냄.

References

- 최복자, 정정희, 이재정. 2013. 식습관전환에 기반한 통합적 요리활동이 유아의 식습관전환에 대한 개념 및 태도 형성에 미치는 영향. *생태유아교육연구* 12(3) : 181-209
- 서명연, 김낙훈. 2016. 유아 숲체험교육 프로그램의 개발 및 적용 효과. *한국유아교육학회* 36(5) : 285-313
- 안연주, 우태진, 이경애. 2012. 요리체험활동이 초등학교 고학년 아동의 우리 음식에 대한 인식 및 기호에 미치는 영향. *대한영양사협회* 18(4) : 344-355

유치원 식생활 지도 실태에 대한 영양사와 학부모의 인식

박남희¹ · 이예빈² · 이재혁²
¹공주대학교 교육대학원 영양교육전공, ²공주대학교 식품영양학과

INTRODUCTION

유치원기의 올바른 식생활의 형성은 이후의 생애주기에서 질병을 예방하고, 건강한 삶의 유지에 지대한 영향을 미친다. 따라서 유치원 급식시간에는 영양적으로 균형 잡힌 식사와 식사 매질 등 올바른 식습관을 형성하는 기회를 제공하고 학부모와 연계하여 관치습관을 재형하고 교정할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다. 그러나 유아의 식생활 지도는 가정과 유치원에서 독립적으로 이루어지고 있기 때문에 유아의 올바른 식생활 형성에 재료가 될 수 있다. 따라서 유치원과 가정에서 밀접성 있는 식생활 지도가 이루어지기 위해 영양사와 학부모 간의 식생활 지도에 대한 인식차이를 확인할 수 있는 기초 자료가 필요하다.

PURPOSE

- 유치원에서의 식생활 지도에 대한 영양사와 학부모의 인식의 차이를 조사
- 유치원과 가정에서 보다 밀접성 있는 식생활 지도를 위한 기초 자료 제공

RESULTS

Table 1. General characteristics of the subjects n(%)

Variables	Frequency	%	
Dietitians	<1 year	2	5.7
	1-2 years	10	28.6
	3-6 years	14	40.0
	>7 years	5	14.3
Total	35	100.0	
Parents	Mother	275	94.2
	Father	16	5.5
	Others	1	0.3
	Age of parents (years old)	31-35	4
	31-40	382	13.2
	41-50	102	35.0
	51-60	2	0.7
	>61	1	0.3
Total	292	100.0	

Table 3. Dietitians' performance and parents' perception on its importance for a dietary guidance on kindergarten

Variables	Dietitians (n=35)	Parents (n=292)	Total (n=327)	F-value
Instruct children to wash their hands before eating	3.29±0.88	3.73±0.46	3.69±0.53	3.025*
Instruct children not to move around during the meal	3.60±0.54	3.58±0.50	3.58±0.51	.867
Instruct children to eat sitting with proper posture	3.83±0.41	3.54±0.53	3.57±0.31	3.496*
Instruct children to eat by themselves	3.49±0.51*	3.49±0.51	3.49±0.51	<.005
Instruct children to chew foods well	3.46±0.51	3.45±0.54	3.45±0.53	.588
Instruct children to clean up their place after eating	3.35±0.42	3.41±0.55	3.40±0.50	1.109
Instruct children to eat a balanced diet	3.45±0.58	3.23±0.58	3.29±0.56	2.422*
Instruct children not to talk with food in their mouth	3.57±0.68	3.28±0.64	3.03±0.64	19.43*
Instruct children not to overeat	3.28±0.75	3.03±0.64	3.03±0.65	.097
Instruct children not to leave food on their plate	3.23±0.53	3.03±0.64	3.07±0.64	3.598*

F-Mean(M) ± Standard Deviation(SD) *p<.05, **p<.01, ***p<.001

Table 4. Dietitians' performance and parents' perception of its importance on dietary instruction for unbalanced diets

Variables	Dietitians (n=35)	Parent (n=292)	Total (n=327)	F-value
Have children eat a little after explaining	3.71±0.40*	3.20±0.52	3.25±0.34	5.081*
Protes a child for eating well	2.0±0.28	3.15±0.70	3.24±0.70	11.046*
Feed after reducing the amount	3.7±0.46	3.07±0.58	3.6±0.60	6.388*
Substitute a similar food after dietary evaluation	2.43±0.69	3.07±0.57	3.01±0.63	3.818*
Consult with the homeroom teacher	3.08±0.68	2.97±0.62	2.98±0.63	.754
Change the demonstration	2.88±0.87	2.95±0.65	2.94±0.68	.383
Consult with parents	2.34±0.80	2.95±0.62	2.88±0.67	4.316*
Leave the children as they are after recommending the food once or twice	2.0±0.32	2.59±0.74	2.62±0.70	2.420*
Leave the child as it is	1.57±0.35	1.82±0.33	1.83±0.33	0.288

F-Mean(M) ± Standard Deviation(SD) *p<.05, **p<.01, ***p<.001

SUMMARY

· 유치원에서 식생활 지도가 필요한 이유는 '올바른 식습관 형성'을 위해서라고 영양사(48.6%)와 학부모(50.7%) 모두 가장 높은 비율로 응답했다. 영양사의 77.1%와 학부모의 43.5%는 '급식할 때 놀라다니면서 식생활 지도한다'고 응답했으며, 유아의 식습관 개진요구에 대해 '경신되어간다'고 영양사 82.9%와 학부모 84.9%가 인식하고 있었다. 그리고 식생활지도에 유치원과 가정의 연계가 '필요하다'라고 응답한 비율이 '영양사(97.7%)와 학부모(98.6%) 모두 높았고, 현재 식생활지도 내용은 '영양사와 학부모 모두 올바른 식사예절과 태도(91.8%)가 가장 많았다.

· 올바른 음식을 골라 먹인 유아에게 영양사는 '그 자리에서 잘못한 행동에 대해 이야기하러 지도한다'(82.3%)라고 응답했고, 학부모는 '나중에 따로 불러 잘못된 행동에 대해 이야기한다'(43.7%)라고 응답하여 차이를 보였다.

· 영양사의 식생활 지도 수행도에서는 '배운 자세로 앉아 식사하도록 지도한다', '음식물을 남기지 않도록 지도한다', '식사 지도한다'에 있어서 학부모보다 높게 평가되었으나, 학부모는 '식사 전 손을 씻도록 지도한다'에서 영양사보다 높게 중요도를 인식하였다.

· 영양사의 유아 식생활 지도 평가 기준 '애로사항은' 인식(3.08±0.6)였고, 인식(3.0)을 위해 영양사는 '일명 해 준 후 조금이라도 먹인다', '한두 번 권유한 후 그대로 둔다', '잘 먹는 아이를 칭찬해 준다', '영양사가 해야 하니까'에 대한 수행도가 학부모의 중요도 인식보다 높았다.

METHODS

1. 조사 대상 및 기간
 - ▶ 세종시 유치원 영양사 30명과 학부모 320명
 - ▶ 2019년 4월 8일부터 6월 29일
2. 조사 방법 및 내용
 - ▶ 설문지법을 이용하여 배포된 설문지를 스스로 작성하여 응답
 - ▶ 조사 대상자의 일반사항, 유치원에서 식사에 소요되는 시간과 급식함에 대한 영양사와 학부모의 인식, 유치원에서의 식생활 지도에 대한 영양사와 학부모의 인식, 유치원에서의 영양사의 식생활 지도내용과 이에 대한 학부모의 인식, 영양사의 식생활 지도내용 중 중요사항, 유치원에서 영양사의 인식지도내용과 이에 대한 학부모의 인식

Table 2. Actual status of dietary education by dietitians and parents' perception in kindergarten n(%)

Variables	Dietitians (n=35)	Parents (n=292)	Total (n=327)	F*		
Reason for the dietary education	Formation of a proper dietary habit	17(48.0)	148(50.7)	165(50.3)	25.416**	
	A balanced supply of nutrition	10(28.6)	158(54.1)	168(51.5)		
	Correction of an unbalanced diet	6(17.1)	30(10.3)	36(11.0)		
	Parents' request	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)		
Methods for dietary education to children	Walk around and teach during lunch	27(77.1)	127(43.5)	154(47.0)	16.409*	
	Use of parental notices and webpage	7(20.0)	88(29.8)	95(29.4)		
	Plan and educate at different times	0(0.0)	53(18.1)	53(16.3)		
	Use the bulletin board	0(0.0)	14(4.8)	14(4.3)		
	Others	0(0.0)	15(5.1)	15(4.6)		
	Make a child eat a little	3(8.6)	16(5.5)	19(5.8)		
Guiding method for a child to refuse new food	Promote to eat next time and stop eating	1(2.9)	20(6.8)	21(6.4)	2.787	
	Leave the child as it is	0(0.0)	21(7.2)	21(6.4)		
	Force a child to eat everything	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)		
	Others	0(0.0)	19(6.5)	19(5.8)		
Guiding method for food a child don't like	Let the child just taste the food	25(71.4)	177(60.6)	202(61.8)	2.265	
	Feed small amounts	18(51.4)	37(12.7)	55(16.8)		
	Leave the child as it is	0(0.0)	17(5.8)	17(5.2)		
Guiding method of a child who eats unpleasant food	Others	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)	41.424*	
	Talk about wrong behavior later	6(17.1)	18(6.2)	24(7.3)		
	Talk about wrong behavior on the spot	22(62.9)	89(30.5)	111(33.7)		
	Leave the child as it is	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)		
Effects of kindergarten's dietary guidance on improvement of infant eating habits	Very helpful	6(17.1)	68(23.3)	74(22.6)	7.425	
	Helpful	11(31.4)	100(34.3)	111(33.7)		
	So on	6(17.1)	48(16.4)	54(16.4)		
	Not helpful	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)		
Linking dietary guidance between kindergarten and family	Not at all helpful	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	459	
	Necessity	Yes	34(97.1)	235(78.8)		269(81.9)
	No	0(0.0)	4(1.4)	4(1.2)		
	Comments	Right eating manners and attitudes	2(5.7)	17(5.8)		19(5.8)
	Improvement of nutrition and health	2(5.7)	20(6.8)	22(6.7)		
	Correcting the unbalanced diet	1(2.9)	27(9.3)	28(8.5)		
	Habit of hygiene and cleanliness	0(0.0)	20(6.8)	20(6.1)		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

CONCLUSION

본 연구결과를 바탕으로 고지하여 볼 때, 유아의 인식지도 등 식생활지도 방법에 대한 유치원 영양사와 학부모의 인식차이를 줄이기 위해 영양사와 학부모의 상호의견교환을 활성화하고, 학부모 대상 식생활교육 프로그램을 운영하여 올바른 식생활에 대한 이해를 넓혀야 한다. 또한, 유치원에서의 효과적인 식생활지도를 위하여 유치원과 가정의 영양사와 학부모의 식생활지도에 대한 인식을 비교함으로써 교사의 영양사가 협조적인 관계로서의 시너지 효과를 낼 수 있는 연구방법에 대한 연구가 필요하다.

일부 대학생의 체형인식에 따른 가공식품 식품표시확인

성혜빈¹ · 김청송² · 이재혁²

¹공주대학교 교육대학원 영양교육전공, ²공주대학교 식품영양학과

ABSTRACT

대학생들이 인식하는 체형에 따른 가공식품 섭취, 식품표시 인식, 영양표시 인식 및 이용실태를 조사하기 위하여 2020년 3월 2일부터 2월 20일까지 세종시 소재 8대학교 대학생 360명을 대상으로 대면과 온라인으로 설문조사를 실시하였다. 조사대상자내 자체종업원인구의 남학생은 51.2%, 여학생은 48.8%, 정상체중인구의 남학생은 58.5%, 여학생은 40.1%, 과체중 이상인구의 남학생은 41.5%, 여학생은 59.9%이었다. 실제 BMI와 체형인식이 일치하는 경우는 자체종업원인구 51명, 정상체중인구 303명, 과체중 이상인구 55명으로 연구대상자 354명 중 209명이 본인의 실제 BMI를 올바르게 인식하고 있었다. 가공식품의 이용빈도는 자체종업원인구 <소스류> <면류> <빵류 및 과자류> <음료류> <즉석식품류>를 더 많이 이용하고 있었으며, 정상체중인구인구는 자체종업원인구, 과체중 이상인구보다 <유류 및 유제품류> <육가공품류>를 더 많이 이용하였다. 가공식품 식품표시에 대한 인지에 대해 정상체중인구군은 '필수정보 및 영양' <영양성분표시>, '면류 및 고환형법', '식품인증마크', '모양 재질용 자체종업원인구, 과체중 이상인구군에 비해 더 많이 확인하는 것으로 나타났다. 식품표시내용 중에는 자체종업원인구, 정상체중인구, 과체중 이상인구에서 '유통기한 제조일자'를 더 많이 확인하고 구별하는 것으로 나타났다. 또한 대부분의 대학생들이 영양표시 교육을 받은 적이 없었고, 식품 표시에 대한 정보를 얻는 곳은 인터넷이며, 식품표시에 대한 교육과 홍보는 대체로 필요하다고 인식하고 있었다. 가공식품 구매시 과체중 이상인구군이, 자체종업원인구, 정상체중인구군에 비해 가공식품 구매 시 '영양소 함량'을 더 자주 확인하고 있는 것으로 나타났다. 따라서, 자신의 BMI에 따른 체형인식을 정확히 인식할 수 있는 기회를 제공함으로써 가공식품의 올바른 구입 및 섭취의 유도에 도움을 줄 수 있다고 판단된다.

METHODS

1. 조사대상 및 기간
세종특별자치시 소재 8대학교에 재학중인 대학생 360명을 대상, 설문지는 총 360부를 확보, 380부 회수, 이 중 무응답 및 복수응답자의 설문 9부를 제외시킨 351부를 분석자료로 이용하였다.
2. 조사내용 및 방법
2.1 설문조사 대상 및 설문항목
> 일반사항 (성별, 학년, BMI, 주관적 체형인식)
> 가공식품 섭취 및 이용실태(가공식품 이용 횟수, 가공식품 구매시 선택기준, 가공식품 식품표시에 대한 관심도)는 Likert 5점 척도를 이용
> 식품표시 인식 및 확인실태(가공식품 구매 시 식품표시 확인실태, 체형인식에 따른 가공식품 구매 시 식품표시 확인정도)는 Likert 5점 척도를 이용
> 영양표시 인식 및 확인실태(가공식품 구매 시 영양표시 내용, 영양표시교육 필요성 인식, 영양표시 사항 중 개선해야 할 내용은 Likert 5점 척도를 이용

RESULTS

Table 1. BMI and body shape recognition of the subjects (n=351)

Division	Body shape recognition			Total
	Underweight	Normal	Overweight	
Gender	Male	49(14.0)	28(79.6)	51(9.1)
	Female	4(10.0)	18(45.0)	22(45.0)
	Total	53(15.0)	46(13.0)	99(28.0)
Grade	2nd	10(12.5)	24(30.0)	34(21.4)
	3rd	13(11.1)	48(27.1)	61(28.2)
	4th	26(27.1)	17(52.4)	43(44.4)
BMI*	Underweight	15(11.1)	23(15.6)	38(11.1)
	Normal	45(46.9)	100(78.1)	145(55.3)
	Overweight	6(6.0)	23(24.3)	29(10.6)
Total	66(19.0)	147(42.0)	213(61.0)	

* BMI(Body mass index) = weight(kg)/height(m)² World Health Organization, 2002

Table 3. Body shape recognition and the checking level of food labeling by the subjects

Factor	Body shape recognition			Total	F	Post hoc
	Underweight (n=96)	Normal (n=147)	Overweight (n=108)			
Milk and dairy products	3.57±1.18*	3.81±1.18	3.87±1.08	3.81±1.11	3.917	
Meat processing products	3.25±1.07	3.58±0.97	3.26±0.99	3.43±1.01	2.429	
Fish products	3.37±0.92	3.37±1.00	3.16±1.12	3.24±1.06	1.778	
French foods	3.36±1.11	3.25±1.05	3.15±1.18	3.24±1.11	1.403	
Seaweed	3.22±1.10	3.05±1.09	3.26±1.23	3.16±1.11	1.052	
Noodles	3.21±1.11	3.07±1.07	2.96±1.16	2.97±1.10	1.132	
Canned foods	3.06±1.16	3.01±1.06	2.77±1.28	2.94±1.17	3.446*	a,b
Bread and snacks	2.89±1.46	2.98±1.18	3.11±1.41	3.25±1.34	18.493**	a,b,c
Beverage	2.56±1.31	3.09±1.11	3.01±1.13	3.05±1.20	3.351*	a,b
Instant food	3.27±1.16	2.89±1.09	2.86±1.21	3.01±1.11	3.492*	a,b

* Mann-Whitney

1=never check, 2=generally not check, 3=generally check, 4=generally check, 5=always check

*p<0.05, **p<0.001

Table 4. Body shape recognition and the checking status of nutrient labeling by the subjects

Factor	Body shape recognition			Total	F	Post hoc
	Underweight (n=21)	Normal (n=74)	Overweight (n=46)			
Nutrient content	3.71±0.78*	3.25±0.86	4.18±0.78	3.88±0.89	4.477*	a,b,c
Salt portion	3.47±0.88	3.24±0.94	3.78±0.87	3.64±0.91	1.804	
Noncholesterol	3.21±0.91	3.09±0.88	3.43±1.08	3.19±0.98	3.486*	a,b
Low calorie	3.81±1.09	3.42±1.01	3.76±1.07	3.66±1.05	2.561	
Sugar-free	2.67±1.07	3.18±1.06	3.17±1.17	3.11±1.11	2.888	
Dietary fiber	2.25±1.08	3.06±1.02	3.04±1.21	2.94±1.19	1.813	
Vitamin C	3.42±1.07	3.18±1.09	2.86±1.27	3.02±1.16	2.392	

* Mann-Whitney

1=never check, 2=generally not check, 3=generally check, 4=generally check, 5=always check

*p<0.05

SUMMARY

- 1. 조사대상자내 자체종업원인구의 남학생은 51.2%, 여학생은 48.8%, 정상체중인구의 남학생은 58.5%, 여학생은 40.1%, 과체중 이상인구의 남학생은 41.5%, 여학생은 59.9%이었다. 실제 BMI와 체형인식이 일치하는 경우는 자체종업원인구 51명, 정상체중인구 303명, 과체중 이상인구 55명으로 연구대상자 354명 중 209명이 본인의 실제 BMI를 올바르게 인식하고 있었다.
- 2. 조사대상자의 가공식품의 이용빈도는 자체종업원인구 <소스류> <면류> <빵류 및 과자류> <음료류> <즉석식품류>를 더 많이 이용하고 있었으며, 정상체중인구인구는 자체종업원인구, 과체중 이상인구보다 <유류 및 유제품류> <육가공품류>를 더 많이 이용하였다.
- 3. 가공식품 식품표시에 대한 인지에 대해 정상체중인구군은 '필수정보 및 영양' <영양성분표시>, '면류 및 고환형법', '식품인증마크', '모양 재질용 자체종업원인구, 과체중 이상인구군에 비해 더 많이 확인하는 것으로 나타났다.
- 4. 식품표시내용 중에는 자체종업원인구, 정상체중인구, 과체중 이상인구에서 '유통기한 제조일자'를 더 많이 확인하고 구별하는 것으로 나타났다. 또한 대부분의 대학생들이 영양표시 교육을 받은 적이 없었고, 식품 표시에 대한 정보를 얻는 곳은 인터넷이며, 식품표시에 대한 교육과 홍보는 대체로 필요하다고 인식하고 있었다.

Table 2. Body shape recognition and the utilization of food labeling by the subjects

Factor	Body shape recognition			Total	F	Post hoc
	Underweight (n=96)	Normal (n=147)	Overweight (n=108)			
Expiration date	4.04±0.72*	4.01±0.91	4.15±0.98	4.08±0.89	4.879	
Raw materials and origin used	3.12±1.21	3.26±1.12	3.27±1.17	3.26±1.16	4.112	
Specific ingredients and content	3.23±0.89	3.42±1.08	2.99±1.08	3.24±1.06	12.654**	a,b,c
Nutrient component display	2.21±1.08	2.81±1.08	2.56±1.20	2.62±1.05	11.680**	a,b,c
Method of storage and packaging	3.94±0.97	3.25±1.00	2.84±0.95	3.18±0.99	3.314*	a,b
Preparation for Food Storage	3.03±1.25	3.23±1.11	3.12±1.14	3.14±1.17	4.898	
Automatizing industry	3.14±1.23	2.95±1.18	2.98±1.17	3.01±1.16	4.836	
Price	4.25±0.80	4.05±0.95	4.27±0.82	4.17±0.88	2.402	
Net content	3.93±0.81	3.88±0.88	4.01±0.81	3.93±0.85	4.750	
Food certification mark	3.25±0.94	3.76±1.08	2.42±1.07	3.23±1.07	8.177**	a,b,c
Packaging material	2.46±1.14	2.86±1.05	2.43±1.10	2.57±1.10	5.328**	a,b,c

* Mann-Whitney

1=never use, 2=generally not use, 3=generally use, 4=generally use, 5=always use

*p<0.05, **p<0.001

Table 5. Body shape recognition and the perception of nutrient labeling by the subjects

Variable	Body shape recognition			Total	χ ² (p)
	Underweight (n=21)	Normal (n=74)	Overweight (n=46)		
Have you ever received an education or PR for nutrition labeling?	Yes	14(25.0)	37(25.2)	51(27.8)	101(28.8)
	No	4(19.0)	108(74.8)	36(77.2)	259(71.2) (2.748)
What should nutrition labeling?	Fix for easy understanding	40(91.7)	51(54.7)	34(31.5)	125(33.6)
Labeling improves food?	Fix for easy readability	41(92.7)	58(58.5)	45(41.3)	144(41.8) (3.314)
	Custom mark highlighting	13(13.5)	22(15.0)	17(11.7)	52(14.8) (2.14)
	Expanded indication of origin	12(11)	64(10.8)	13(11.5)	88(5.5)
Do you think nutrition labeling is necessary?	Never check	22(22.8)	13(8.2)	16(13.7)	52(14.8)
	Usually check	53(51.2)	41(41.8)	41(38.8)	135(44.2)
	Usually check	18(19.8)	51(36.1)	32(29.6)	100(29.6) (28.978**)
When you buy processed food?	Always check	12(11)	21(14.3)	17(11.7)	60(11.6)
	Instant	45(66.9)	16(21.1)	57(52.8)	208(59.8)
	Bulletin board	37(28.1)	20(13.4)	26(26.6)	56(21.7)
Where do you get an information?	TV, Newspaper	18(19.8)	14(9.5)	11(12.8)	43(11.1) (22.972**)
	Magazine, book	5(5.2)	5(3.4)	6(4.6)	16(5.1)
	It's	6(6.6)	2(1.4)	1(0.9)	9(3.6)
Do you think education or PR of nutrition labeling is necessary?	Unnecessary	1(1.0)	3(2.0)	1(0.9)	5(1.6)
	Generally unnecessary	6(6.2)	7(4.8)	6(7.7)	17(4.6)
	Normal	17(17.7)	56(38.0)	23(20.4)	85(27.1) (0.60)
	Generally necessary	39(66.4)	59(60.1)	51(47.2)	149(42.3)
	Necessary	33(34.4)	22(15.0)	30(27.8)	85(24.2)

p<0.01, *p<0.001

CONCLUSION

- 1. 본 연구에 사용된 설문지는 선행연구를 토대로 연구자가 수정, 보완하여 작성한 고려하므로 표본편향을 측정하는데 있어 정확한 측정이 불가함을 확인할 수 있었다. 따라서 후속 연구에서는 좀 더 객관적이고 표본화된 자료를 선택하여 사용될 것을 제안한다.
- 2. 연구대상물 제품별별지시에 소재한 대학교 일부 학생들을 대상으로 하였다가 연구가 제한된 연구 결과를 전체 대학교 학생을 대표할 수 있는 근거가 있으므로 연구대상자를 제품별별지시에 소재한 대학교 뿐만 아니라 타 시도도 대상으로 연구가 분석하는 후속 연구가 필요하다.
- 3. 체형인식에 따른 가공식품 식품표시 인식은 자신의 체형에 대해 잘 인식하고 있을수록 가공식품 식품표시에 대한 인식 또한 높은 것을 알 수 있었다. 대학교 학생들의 식품 선택 시 올바른 식품을 구매하고 건강한 식생활을 실천하기 위해서 가공식품 식품표시에 대한 교육과 홍보의 시간이 증가 될 필요성이 있으며, 대학생들이 생활하면서 적극적으로 실천할 수 있는 교육이나 대중매체를 이용한 홍보 등을 시행하면 대학생들이 안전한 먹거리를 이용하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

식생활 스크리닝 검사(DST; Dietary Screening Test)를 이용한 부천시 일부 어린이들의 전반적인 식생활 실태 파악

1소희정¹, 박미경, 이수정²
¹부천시어린이급식관리지원센터, ²부천대학교 식품영양학과

Abstract

영유아기의 식생활 문제를 해결하기 위해서 어린이가 지닌 다양한 원인을 제대로 파악하는 것이 중요하다. 본 센터에서는 등록된 어린이 급식소에 재원 중인 만3~5세 어린이의 전반적인 식생활 실태를 파악하고자 학부모 203명을 대상으로 식생활 스크리닝 검사(DST)를 실시하였다. 검사 결과 식사의 질에서 69.0%가 주의 또는 위험으로 나타났으며, 보조식품 제공 비율은 52.2%로 나타났다. 어린이의 편식 예방 및 올바른 식습관 형성을 위해 어린이 식생활 교육과 더불어 학부모를 대상으로 지속적인 교육이 이루어져야 할 것이다.

Objective

영유아기의 식사지도는 주로 신체적 성장에 초점을 맞춘 영양소 공급이었다. 그러나 올바른 식사지도를 위해서는 어린이의 성장, 식사의 규칙성, 간식 섭취, 식행동 특성 등 어린이의 식습관을 다각적으로 알아볼 필요성이 있다. 이에 간단한 식생활 스크리닝 검사(DST)를 통해 영유아의 식생활 문제를 분류하고, 근거에 맞는 맞춤형 정보를 제공하여 어린이의 식생활 문제를 개선하고자 하였다.

Materials and Methods

- 1. 연구대상 및 기간**
 2019년 6월 1일부터 30일까지 한 달간 본 센터에 등록된 어린이 급식소의 만3~5세 어린이(만3세 50명, 만4세 144명, 만5세 9명)의 부모 203명을 대상으로 식생활 스크리닝 검사(DST)를 실시하였다.
- 2. 연구방법 및 내용**
 참여한 부모가 아이의 성장, 식사의 균형, 섭취발달, 식사 행동 특징, 식품 알레르기 등 식생활 전반에 대한 정보를 입력하여 아이의 식생활을 진단하였으며, 이 결과를 바탕으로 부천시 일부 어린이의 전반적인 식생활 실태를 파악하였다.
- 3. 통계처리**
 분석은 SPSS Statistics 18.0을 이용하여 통계처리 하였으며, 모든 분석에 대한 유의사항은 $p < 0.05$ 로 하였다.

Results

만 3~5세 어린이 203명의 BMI 측정 결과 정상 125명(61.6%), 저체중 35명(17.2%), 과체중 43명(21.2%)으로 나타났으며, Fig 1과 같다.



만 3~5세 어린이의 식사의 질을 평가한 결과 양호 63명(31.0%), 주의 91명(44.8%), 위험 49명(24.2%)으로 나타났다.

식사의 질과 BMI 분석 결과 '식사의 질 양호' 63명에서 BMI 정상인 52명(82.5%), 저체중 7명(11.1%), 과체중 4명(6.4%)이며, '식사의 질 주의' 91명에서 BMI 정상인 46명(50.5%), 저체중 21명(23.1%), 과체중 24명(26.4%)으로 나타났으며, '식사의 질 위험' 49명에서 BMI 정상인 27명(55.1%), 저체중 7명(14.3%), 과체중 15명(30.6%)으로 나타났다. 식사의 질과 BMI는 유의적인 차이가 있으며, Fig 2와 같다.



식사의 질과 보호자의 식사 걱정 에 대한 분석 결과에서 식사의 질 양호는 63명으로 '식사 걱정한다' 11명(17.5%), '걱정하지 않는다' 52명(82.5%)이며, 식사의 질 주의 또는 위험은 140명으로 '식사 걱정한다' 79명(56.4%), '식사 걱정하지 않는다' 61명(43.6%)로 나타났다.

식사 걱정으로 인한 보조식품 섭취 여부 분석 결과에서 '식사 걱정한다' 90명에서 '보조식품 섭취' 68명(75.6%), '미섭취' 22명(24.4%)이며, '식사 걱정하지 않는다' 113명에서 '보조식품 섭취' 38명(33.6%), '미섭취' 75명(66.4%)으로 나타났으며, Fig 3과 같다.



Conclusion

본 연구는 부천시 일부 어린이들의 식생활 실태를 파악하고 맞춤 정보를 제공하기 위해 스크리닝 검사(DST)를 진행하였으며, 식생활 문제에 단순한 편식 뿐만 아니라 생활리듬, 식사의 규칙성, 간식 섭취 등의 다각적인 이유가 있는 것으로 나타났다. 영유아 시기의 영양관리는 성인이 된 후의 건강에도 영향을 끼치므로 매우 중요하다. 어린이급식관리지원센터에서는 균형 잡힌 식단 제공 뿐만이 아닌 지속적인 어린이 영양교육과 함께 가정에서도 올바른 식습관 지도를 할 수 있도록 부모 참가 프로그램 '함께 키움'을 통해 편식 예방교육을 실시하였다. 어린이의 올바른 식습관 형성과 건강한 성장을 위해 어린이 및 부모 대상 교육자료를 개발 및 보급하며, 지속적인 지도와 언택트 시대에 맞춤 교육이 함께 이루어져야 할 것이다.

Reference

1. The 2017 Korean National Growth Charts for children and adolescents:development, improvement, and prospects
2. Eun-sook, Park, 2017, Status and Demand of Preschool Children's Mothers on Dietary Education, Vol.56 No4, p424-435
3. Oh, Yu-jin, Chang Yu-Kyung, 2006, Children's Unbalanced Diet and Parents, journal of Nutrition and Health, Vol.39 No.2, p184-191

가상현실(Virtual Reality) 기술을 활용한 위생교육 콘텐츠 개발 및 효과

*이현선¹, 김하은, 김명은, 이수정²

¹부천시어린이급식관리지원센터 · ²부천대학교 식품영양학과

Abstract

영유아는 면역체계가 완전히 발달하지 않아 식중독 및 감염성 질환 등에 취약하여 안전하고 위생적인 급식을 제공하기 위해서 조리원의 위생·안전교육이 중요하다. 그러나 조리원이 변경되는 경우 현장 경험 부족으로 인한 문제점이 발생하므로, 현장 적응력을 높이기 위한 프로그램의 필요성이 대두되었다. 기존의 수동적인 교육 형태를 개선하여 조리원의 능동적인 참여를 유도할 수 있도록 최첨단 VR(가상현실) 기술을 이용하여 「VR 위생교육 콘텐츠」를 개발 하였다. 실제와 비슷한 가상의 환경에서 현장 체험이 가능한 VR 교육을 통해 어린이 급식소 위생 관리 수준을 향상시키는데 도움이 되었다.

Objective

위생교육 시 실제 경험을 통한 과정 속에서 습득한 지식을 현장에 적용시켜 교육과 훈련이라는 최대 학습효과를 이끌어냄으로써, 어린이 급식소의 위생관리 경각심 고취 및 급식 담당자의 상황 인식 개선에 도움을 주어 급식소 위생 수준 향상과 식중독 예방에 기여 하고자 한다.

Materials and Method

1. 연구대상 및 기간

본 연구에서는 프로그램 개발을 위해 부천시어린이급식관리지원센터의 기존 위생관리 시스템인 「부천시 어린이 급식소 위생중점관리기준 CCP」를 이용하였다. CCP는 총 6개의 영역으로 개인 위생, 감수 및 식재료 보관, 식품 취급 및 조리, 배식 및 운반, 세척 및 소독, 시설·설비·기구로 구성 되어있다. 연구기간은 2019년 4월 부터 9월 까지 프로그램 기획 및 개발을 하였고, 10월부터 실제 교육에 적용 시켰다.

2. 연구방법 및 내용

어린이 급식소의 경력 3개월 이내 신규 조리원을 대상으로 이론 및 실습교육 진행 후 추가로 교육으로 진행하여 교육 전, 후 위생관리 점수(어린이급식관리지원센터 위생·안전관리 체크리스트 활용)를 비교 하였으며, 교육에 대한 만족도를 조사 하였다.

Result

1. VR 위생교육 콘텐츠 개발

센터에 등록된 어린이 급식소의 2019년 3월 기준 조리원 변경률은 22.2%이며, 이 중 18%는 이전에 급식소 경험이 없는 신규 조리원으로, 현장에 대한 이해도가 낮은 것으로 나타나 현장 적응력을 높이기 위해 부천시어린이급식관리지원센터에서는 위생관리 교육 시스템인 VR 위생교육 콘텐츠를 개발하여 저작권(제C-2019-029741호) 등록을 하였으며, 급식 담당자의 체계적인 교육이 이루어 질 수 있도록 하였다.

2. 프로그램 구성 및 활용 방법

VR 위생교육 프로그램은 현장 적응력을 높여 위생수준을 향상시키기 위한 실감형 콘텐츠로 실제와 비슷한 경험을 할 수 있도록 구성 되었다. 사용자는 VR 체험을 위한 헤드셋을 착용하고, 조작에 필요한 컨트롤러를 양 손에 쥐고 프로그램을 실행한다. 6개 영역 각각 체험 가능하며, 약 8분 정도 소요된다. 영역별 세부 내용은 Fig 1.에 제시 하였다.



Fig 1. Details of VR hygiene education content

3. 위생관리 점수 및 만족도

신규 조리원 대상 교육 시 VR 위생교육 콘텐츠를 이론 및 실습 교육이 이루어진 후 추가로 활용하여 진행 하였다. 교육에 참여한 어린이 급식소의 위생관리 점수는 콘텐츠 활용 교육 전 83.5점에서 체험 후 86.9점으로 상승하였으며(Fig 2.), 교육에 참여한 조리원의 활용도 및 위생관리 개선 도움정도 만족도는 각각 4.72±0.45점으로 높게 나타났다(Fig 3.).



Fig 2. Comparison of pre-education and post-education hygiene management scores

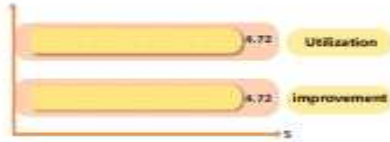


Fig 3. Satisfaction with utilization and improvement

Conclusion

어린이 급식소의 체계적인 위생교육을 위해 개인위생, 식재료 관리, 식품 취급 및 조리, 배식관리, 세척 및 소독, 시설·설비·기구 관리를 체험하여 지식을 습득할 수 있도록 부천시어린이급식관리지원센터에서는 2019년 「VR 위생교육 콘텐츠」를 전국 최초로 개발하였다. 어린이 급식소의 위생관리가 더욱 중요시됨에 따라 급식 담당자의 맞춤형 위생교육 요구는 높아질 것이며, 본 센터의 위생교육 콘텐츠의 사용 효과 또한 증가할 것이다. VR 위생교육 콘텐츠는 정형화된 교육 방식이 아닌 현실과 비슷한 환경을 체험하는 기회 제공 및 능동적 상호작용을 이끌어내고, 실제 환경에서의 대처능력을 향상 시켜 효율적인 교육 환경을 제시 함으로써, 위생 수준을 향상시키는 효과를 가져 올 수 있었다. 또한 급식 담당자의 위생교육 방식 변화의 선두역할을 함으로써 지속적인 콘텐츠의 고도화를 통해 급식소의 위생관리 향상 및 식중독 예방에 기여하고자 한다.

References

1. Park HR, Son EN, 2020, Korean Research Trends on the Educational Effects of Medical Based on Virtual Reality and Augmented Reality Technology
2. Kim YK, 2017, Development of VR Fire-extinguishing Experience Education Contents Using UX Design Methodology

부천시 노인복지시설 영양관리 실태 파악 및 개선방안

¹강미미¹, 이수진, 이윤희², 이수정³

¹부천시사회복지급식관리지원센터, ²부천시어린이급식관리지원센터, ³부천대학교 식품영양학과

Abstract

급속한 노령인구의 증가에 따라 노인의 안전한 급식 기반 마련의 중요성이 커지고 있다. 본 연구는 국고와 지자체 지원으로 운영되는 부천시 사회복지급식관리지원센터에 등록된 기관을 대상으로 일반식함과 배식 및 식사 형태를 조사하였으며, 일반식과 배일반식으로 구분하여 비교하였을 때 연령이 높을수록 일반식의 비율이 낮아지고, 배일반식(다점식, 갈음식, 유동식, 경관식)의 비율이 유의적으로 높게 나타나는 것을 확인하였다.

이에 센터는 노인복지시설 어르신들의 식사 형태와 질병유무를 고려한 식단을 작성하고 관련 메뉴 레시피 제공, 임소어르신의 치대 관리를 위해 관련 영양보호사와 사회복지사, 조리사 등을 대상으로 어르신 영양관리 교육을 지속적으로 실시하여야 할 것이다.

Objective

노인복지시설의 규모 및 시설수는 점점 커지고 있으나 노인복지시설의 급식관리 부분은 법적 제재 사항이나 체계가 잡혀 있지 않아 전문적인 관리를 하는데 있어 어려움이 따른다. 미래의 노인인구 증가는 요양시설의 단채급식화를 가속화 시킬 것이며, 임소 어르신 개개인의 질환 및 섭식 문제에 따른 영양 관리의 중요성과 전문성, 필요성이 높아질 것으로 보인다. 이에 센터는 등록된 노인복지시설의 연령대를 구분하여 어르신 영양관리 실태를 파악함으로써 향후 부천시 사회복지급식관리지원센터 사업 진행 방향 및 개선방안에 대한 기초자료를 만들고자 하였다.

Materials and Method

1. 연구대상 및 기간

부천시 소재의 노인복지시설인 노인요양시설, 노인요양공동생활가정, 주야간보호센터 36기관, 어르신 680명을 대상으로 영양보호사와 사회복지사의 도움을 받아 2020년 3월 한 달 동안 영양관리카드를 통해 어르신들의 성별, 연령, 질환, 식사 및 배식형태 등을 조사하였다.

2. 연구방법 및 절차

연령에 따른 질환, 식사 및 배식형태를 묻는 영양관리카드를 배부 후 수거의 방법으로 조사를 실시하였으며, 미작성된 항목은 구두로 확인 하였다.

3. 통계처리

분석은 SPSS Statistics 18.0을 이용하여 통계처리 하였으며 모든 분석에 대한 유의사항은 p(0.05로 하였다.

Results

일반사항은 Fig 1과 같다. 노인복지시설의 노인요양시설 22기관, 노인요양공동생활가정 12기관, 재가노인복지시설의 주야간보호시설 2기관 총 36기관의 어르신 680명이 조사에 참여하였다. 조사 대상의 성별은 여성 562명(82.6%), 남성 118명(17.4%)로 나타났으며, 조사 대상의 연령은 '75세 미만' 66명(9.7%), '75세 이상 80세 미만' 79명(11.6%), '80세 이상 85세 미만' 137명(20.1%), '85세 이상 90세 미만' 201명(29.6%), '90세 이상' 197명(29%)로 나타났다.

Fig 1. General information(%)



연령대에 따른 배식형태는 자가식사, 도움식사, 경관식으로 나누어 조사하였으며 그 결과는 Fig 2와 같다. '90세 미만'의 연령대에서 자가식사의 비율이 60% 이상을 나타내었으나, '90세 이상'의 연령에서는 자가식사의 비율은 49.7%, 도움식사의 비율은 46.7%로 도움식사의 비율이 높아졌으며, 경관식사의 비율은 큰 변동이 없었다.

Fig 2. Distribution food Types by age(%)



연령별 식사 유형은 무른 정도에 따라 일반식, 다점식, 갈음식, 유동식, 경관식으로 나누었으며 결과는 Table 1과 같다. '일반식' 336명(49.7%), '다점식' 151명(22.2%), '갈음식' 74명(10.9%), '유동식' 85명(12.5%), '경관식' 34명(5.0%)로 집계되었으며, 연령에 따른 식사형태의 차이를 일반식과 배일반식으로 구분하여 비교한 결과 연령이 높을수록 일반식의 비율이 낮아지고, 배일반식(다점식, 갈음식, 유동식, 경관식)의 비율이 유의적으로 높게 나타나는 것을 볼 수 있었다(p<0.05).

Table 1. Type of meal by age(N/%)

Type	General diet	Non-General diet				Total
		Mixed meal	Soft diet	Liquid diet	Tube feeding	
75Age	40(60.6%)	12(18.2%)	1(1.5%)	7(10.6%)	9(9.1%)	26(32.4%)
75Age&80	40(50.6%)	9(11.4%)	8(10.1%)	13(16.5%)	9(11.4%)	32(45.4%)
80Age&85	60(50.4%)	33(24.0%)	14(10.2%)	12(8.8%)	9(6.8%)	68(62.8%)
85Age&90	59(49.2%)	80(24.9%)	19(9.9%)	27(13.4%)	8(3.0%)	102(50.8%)
90Age	66(44.7%)	47(23.9%)	32(16.2%)	28(13.2%)	4(2%)	102(52.2%)
Total	336(49.7%)	151(22.2%)	74(10.9%)	85(12.5%)	34(5.0%)	344(50.3%)

Conclusion

본 연구는 부천시내 노인복지시설 내 어르신의 건강한 급식 기반 마련을 위해 영양관리카드를 통하여 일반사항 및 배식 형태, 식사 유형을 조사하였다. 연령별 식사 유형 결과는 90세 이상이 되면 자가식사의 비율이 낮아진 반면에 도움식사의 비율이 높아진 것으로 나타났다. 또한 일반식과 배일반식으로 구분하여 비교한 결과 연령이 높을수록 일반식의 비율이 낮아지고, 배일반식(다점식, 갈음식, 유동식, 경관식)의 비율이 유의적(p<0.05)으로 높게 나타나는 것을 볼 수 있었다. 이에 부천시 사회복지급식관리지원센터는 노인복지시설 식단 작성 시 어르신의 식사 형태와 질병유무를 고려한 식단을 작성하고 관련 메뉴 레시피가 세부적으로 제공되어야 할 것으로 보여지며, 더불어 임소어르신의 치대 관리를 위해 관련 영양보호사와 사회복지사, 조리사 등을 대상으로 한 어르신 영양관리 교육을 지속적으로 실시하여야 할 것이다.

Reference

- Jung So Yeon, 2008 Investigation of foodservice and nutrition management practices for improving foodservice quality at welfare institutions for the elderly, 1(1), p.166-171
- Kim Dal Hye, 2015 Assessment of food service management practices in senior welfare centers based on the questionnaires survey and in-depth field interview with dietitians, 1(1), p.70-96
- Hyun Eun Young, 2020 Development and Effects of Nutrition Education Program for the Elderly with Dementia based on Social Cognitive Theory, 1(1), p. 8-60



Qualitative Analysis of Procyanidins and Flavonoids in Pusa Apple (*Malus Pumila*) Using UPLC-DAD-Q-TOF/MS

Ji Yeong Kim*, Byeong soon Hwang, Mi Jang, Gi Chang Kim, Hae Ju Kang
In Guk Hwang, Sang Bum Kim

Department of Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Korea

Abstract & Objective

This study was investigated the qualitative analysis of procyanidins and flavonoids as the main functional compounds of the Pusa apple (*Malus Pumila*) extract. The supernatant was obtained by shaking extraction with 10 mL of an extraction solvent (methanol: water: formic acid=50:45:5, v/v/v) using 1 g of apple powder. The supernatant was purified using a sep-pak C18 classic cartridge and analyzed using UPLC-DAD-QTOF/MS. As a results, total of 16 compounds were identified in apple extracts and the compounds were identified as procyanidin B1(1), chlorogenic acid(2), procyanidin tetramer(3), procyanidin B2(4), procyanidin tetramer(5), procyanidin C1(6), epicatechin(7), rutin(8), hyperoside(9), isoguerchitrin (10), reynoutrin(11), grajaverin(12), avicularin(13), phloretin 2'-o-(2'-o-xylosyl) glucoside(14), quercitrin(15), phlorizin(16). As a result of comparing the contents of apple peel and flesh, it was confirmed that the functional compounds was higher in the peel. Among the procyanidins, the content of compound 4 was high, and among other compounds, it was confirmed that compound 2, 9, 13, 15,16 were the main compounds in pusa apple.

Materials & Methods



Pusa Apple
(*Malus Pumila*)

1) Extraction & Purification

- ① 1 g Powder + 10 mL extraction solvent
- ② Shaking and Centrifuge (3,000 rpm, 10min)
- ③ Supernatant was obtained
- ④ Loading sample 1: extract 0.5 mL + water 6.5 mL
Loading sample 2: standard 0.5 mL + water 6.5 mL
- ⑤ Thermo C18 sep-pak purification
- ⑥ N evaporation-dissolving using 0.5 mL extraction solvent
- ⑦ Syringe filter(PVDF, 0.2 μm, 13 mm, Whatman)

2) Analyzing using UPLC-DAD-Q-TOF/MS

- Column: Kinetex 1.7μ XB-C18 100A, 150×2.1mm
- Solvent: (A) 0.5% formic acid in water
(B) 0.5% formic acid in Acetonitrile
- Ion mode: Positive ion mode

Results

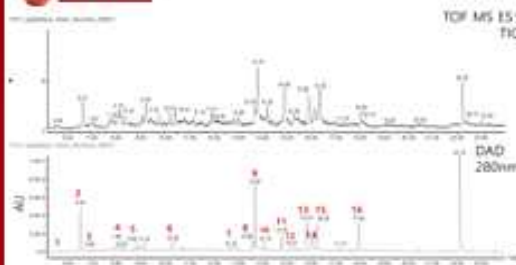


Fig. 1. LC-Q-TOF/MS TIC chromatograms of apple

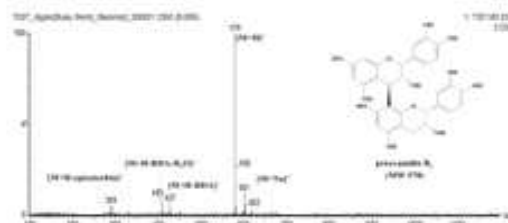


Fig. 2. Mass spectra of procyanidin B2

Table 2. Mass fragmentation ions of compounds of apple

Peak	Compound	RT ⁽¹⁾ (min)	MW ⁽²⁾	Fragment ions [M-H] ⁽³⁾
1	Procyanidin B1	3.89	376	119(100%), 175(64.4%), 231(46.8%), 287(23.4%), 343(18.8%), 399(12.2%)
2	Chlorogenic acid	6.52	354	163(100%), 179(64.4%), 235(46.8%), 291(23.4%), 347(18.8%), 403(12.2%)
3	Procyanidin tetramer	6.96	1034	311(100%), 467(46.4%), 623(46.4%), 779(46.4%), 935(46.4%), 1091(46.4%), 1247(46.4%), 1403(46.4%), 1559(46.4%), 1715(46.4%), 1871(46.4%), 2027(46.4%), 2183(46.4%), 2339(46.4%), 2495(46.4%), 2651(46.4%), 2807(46.4%), 2963(46.4%), 3119(46.4%), 3275(46.4%), 3431(46.4%), 3587(46.4%), 3743(46.4%), 3899(46.4%), 4055(46.4%), 4211(46.4%), 4367(46.4%), 4523(46.4%), 4679(46.4%), 4835(46.4%), 4991(46.4%), 5147(46.4%), 5303(46.4%), 5459(46.4%), 5615(46.4%), 5771(46.4%), 5927(46.4%), 6083(46.4%), 6239(46.4%), 6395(46.4%), 6551(46.4%), 6707(46.4%), 6863(46.4%), 7019(46.4%), 7175(46.4%), 7331(46.4%), 7487(46.4%), 7643(46.4%), 7800(46.4%), 7956(46.4%), 8112(46.4%), 8268(46.4%), 8424(46.4%), 8580(46.4%), 8736(46.4%), 8892(46.4%), 9048(46.4%), 9204(46.4%), 9360(46.4%), 9516(46.4%), 9672(46.4%), 9828(46.4%), 9984(46.4%), 10140(46.4%), 10296(46.4%), 10452(46.4%), 10608(46.4%), 10764(46.4%), 10920(46.4%), 11076(46.4%), 11232(46.4%), 11388(46.4%), 11544(46.4%), 11700(46.4%), 11856(46.4%), 12012(46.4%), 12168(46.4%), 12324(46.4%), 12480(46.4%), 12636(46.4%), 12792(46.4%), 12948(46.4%), 13104(46.4%), 13260(46.4%), 13416(46.4%), 13572(46.4%), 13728(46.4%), 13884(46.4%), 14040(46.4%), 14196(46.4%), 14352(46.4%), 14508(46.4%), 14664(46.4%), 14820(46.4%), 14976(46.4%), 15132(46.4%), 15288(46.4%), 15444(46.4%), 15596(46.4%), 15752(46.4%), 15904(46.4%), 16060(46.4%), 16216(46.4%), 16372(46.4%), 16524(46.4%), 16680(46.4%), 16832(46.4%), 16984(46.4%), 17136(46.4%), 17288(46.4%), 17440(46.4%), 17592(46.4%), 17744(46.4%), 17896(46.4%), 18048(46.4%), 18200(46.4%), 18352(46.4%), 18504(46.4%), 18656(46.4%), 18808(46.4%), 18960(46.4%), 19112(46.4%), 19264(46.4%), 19416(46.4%), 19568(46.4%), 19720(46.4%), 19872(46.4%), 20024(46.4%), 20176(46.4%), 20328(46.4%), 20480(46.4%), 20632(46.4%), 20784(46.4%), 20936(46.4%), 21088(46.4%), 21240(46.4%), 21392(46.4%), 21544(46.4%), 21696(46.4%), 21848(46.4%), 21996(46.4%), 22144(46.4%), 22296(46.4%), 22448(46.4%), 22596(46.4%), 22744(46.4%), 22896(46.4%), 23040(46.4%), 23184(46.4%), 23328(46.4%), 23472(46.4%), 23616(46.4%), 23760(46.4%), 23896(46.4%), 24032(46.4%), 24160(46.4%), 24288(46.4%), 24416(46.4%), 24544(46.4%), 24672(46.4%), 24792(46.4%), 24916(46.4%), 25040(46.4%), 25160(46.4%), 25272(46.4%), 25392(46.4%), 25512(46.4%), 25632(46.4%), 25752(46.4%), 25872(46.4%), 26000(46.4%), 26144(46.4%), 26288(46.4%), 26432(46.4%), 26576(46.4%), 26720(46.4%), 26864(46.4%), 27008(46.4%), 27192(46.4%), 27376(46.4%), 27560(46.4%), 27744(46.4%), 27928(46.4%), 28112(46.4%), 28296(46.4%), 28480(46.4%), 28664(46.4%), 28848(46.4%), 29032(46.4%), 29216(46.4%), 29392(46.4%), 29568(46.4%), 29744(46.4%), 29920(46.4%), 30096(46.4%), 30272(46.4%), 30448(46.4%), 30624(46.4%), 30800(46.4%), 30976(46.4%), 31152(46.4%), 31328(46.4%), 31504(46.4%), 31680(46.4%), 31856(46.4%), 32032(46.4%), 32208(46.4%), 32384(46.4%), 32560(46.4%), 32736(46.4%), 32912(46.4%), 33088(46.4%), 33264(46.4%), 33440(46.4%), 33616(46.4%), 33792(46.4%), 33968(46.4%), 34144(46.4%), 34312(46.4%), 34480(46.4%), 34648(46.4%), 34816(46.4%), 34984(46.4%), 35152(46.4%), 35312(46.4%), 35472(46.4%), 35632(46.4%), 35792(46.4%), 35952(46.4%), 36112(46.4%), 36272(46.4%), 36432(46.4%), 36592(46.4%), 36752(46.4%), 36912(46.4%), 37072(46.4%), 37232(46.4%), 37392(46.4%), 37552(46.4%), 37712(46.4%), 37872(46.4%), 38032(46.4%), 38192(46.4%), 38352(46.4%), 38512(46.4%), 38672(46.4%), 38832(46.4%), 39056(46.4%), 39240(46.4%), 39424(46.4%), 39608(46.4%), 39792(46.4%), 39976(46.4%), 40160(46.4%), 40344(46.4%), 40528(46.4%), 40712(46.4%), 40896(46.4%), 41080(46.4%), 41264(46.4%), 41448(46.4%), 41632(46.4%), 41816(46.4%), 42000(46.4%), 42184(46.4%), 42368(46.4%), 42552(46.4%), 42736(46.4%), 42920(46.4%), 43104(46.4%), 43288(46.4%), 43472(46.4%), 43656(46.4%), 43840(46.4%), 44024(46.4%), 44208(46.4%), 44392(46.4%), 44576(46.4%), 44760(46.4%), 44944(46.4%), 45128(46.4%), 45312(46.4%), 45496(46.4%), 45680(46.4%), 45864(46.4%), 46048(46.4%), 46232(46.4%), 46416(46.4%), 46600(46.4%), 46784(46.4%), 46968(46.4%), 47152(46.4%), 47336(46.4%), 47520(46.4%), 47704(46.4%), 47888(46.4%), 48072(46.4%), 48256(46.4%), 48440(46.4%), 48624(46.4%), 48808(46.4%), 49000(46.4%), 49184(46.4%), 49368(46.4%), 49552(46.4%), 49736(46.4%), 49920(46.4%), 50104(46.4%), 50288(46.4%), 50472(46.4%), 50656(46.4%), 50840(46.4%), 51024(46.4%), 51208(46.4%), 51392(46.4%), 51576(46.4%), 51760(46.4%), 51944(46.4%), 52128(46.4%), 52312(46.4%), 52496(46.4%), 52680(46.4%), 52864(46.4%), 53048(46.4%), 53232(46.4%), 53416(46.4%), 53600(46.4%), 53784(46.4%), 53968(46.4%), 54152(46.4%), 54336(46.4%), 54520(46.4%), 54704(46.4%), 54888(46.4%), 55072(46.4%), 55256(46.4%), 55440(46.4%), 55624(46.4%), 55808(46.4%), 56000(46.4%), 56184(46.4%), 56368(46.4%), 56552(46.4%), 56736(46.4%), 56920(46.4%), 57104(46.4%), 57288(46.4%), 57472(46.4%), 57656(46.4%), 57840(46.4%), 58024(46.4%), 58208(46.4%), 58392(46.4%), 58576(46.4%), 58760(46.4%), 58944(46.4%), 59128(46.4%), 59312(46.4%), 59496(46.4%), 59680(46.4%), 59864(46.4%), 60048(46.4%), 60232(46.4%), 60416(46.4%), 60600(46.4%), 60784(46.4%), 60968(46.4%), 61152(46.4%), 61336(46.4%), 61520(46.4%), 61704(46.4%), 61888(46.4%), 62072(46.4%), 62256(46.4%), 62440(46.4%), 62624(46.4%), 62808(46.4%), 62992(46.4%), 63176(46.4%), 63360(46.4%), 63544(46.4%), 63728(46.4%), 63912(46.4%), 64096(46.4%), 64280(46.4%), 64464(46.4%), 64648(46.4%), 64832(46.4%), 65016(46.4%), 65200(46.4%), 65384(46.4%), 65568(46.4%), 65752(46.4%), 65936(46.4%), 66120(46.4%), 66304(46.4%), 66488(46.4%), 66672(46.4%), 66856(46.4%), 67040(46.4%), 67224(46.4%), 67408(46.4%), 67592(46.4%), 67776(46.4%), 67960(46.4%), 68144(46.4%), 68328(46.4%), 68512(46.4%), 68696(46.4%), 68880(46.4%), 69064(46.4%), 69248(46.4%), 69432(46.4%), 69616(46.4%), 69800(46.4%), 69984(46.4%), 70168(46.4%), 70352(46.4%), 70536(46.4%), 70720(46.4%), 70904(46.4%), 71088(46.4%), 71272(46.4%), 71456(46.4%), 71640(46.4%), 71824(46.4%), 72008(46.4%), 72192(46.4%), 72376(46.4%), 72560(46.4%), 72744(46.4%), 72928(46.4%), 73112(46.4%), 73296(46.4%), 73480(46.4%), 73664(46.4%), 73848(46.4%), 74032(46.4%), 74216(46.4%), 74400(46.4%), 74584(46.4%), 74768(46.4%), 74952(46.4%), 75136(46.4%), 75320(46.4%), 75504(46.4%), 75688(46.4%), 75872(46.4%), 76056(46.4%), 76240(46.4%), 76424(46.4%), 76608(46.4%), 76792(46.4%), 76976(46.4%), 77160(46.4%), 77344(46.4%), 77528(46.4%), 77712(46.4%), 77896(46.4%), 78080(46.4%), 78264(46.4%), 78448(46.4%), 78632(46.4%), 78816(46.4%), 79000(46.4%), 79184(46.4%), 79368(46.4%), 79552(46.4%), 79736(46.4%), 79920(46.4%), 80104(46.4%), 80288(46.4%), 80472(46.4%), 80656(46.4%), 80840(46.4%), 81024(46.4%), 81208(46.4%), 81392(46.4%), 81576(46.4%), 81760(46.4%), 81944(46.4%), 82128(46.4%), 82312(46.4%), 82496(46.4%), 82680(46.4%), 82864(46.4%), 83048(46.4%), 83232(46.4%), 83416(46.4%), 83600(46.4%), 83784(46.4%), 83968(46.4%), 84152(46.4%), 84336(46.4%), 84520(46.4%), 84704(46.4%), 84888(46.4%), 85072(46.4%), 85256(46.4%), 85440(46.4%), 85624(46.4%), 85808(46.4%), 86000(46.4%), 86184(46.4%), 86368(46.4%), 86552(46.4%), 86736(46.4%), 86920(46.4%), 87104(46.4%), 87288(46.4%), 87472(46.4%), 87656(46.4%), 87840(46.4%), 88024(46.4%), 88208(46.4%), 88392(46.4%), 88576(46.4%), 88760(46.4%), 88944(46.4%), 89128(46.4%), 89312(46.4%), 89496(46.4%), 89680(46.4%), 89864(46.4%), 90048(46.4%), 90232(46.4%), 90416(46.4%), 90600(46.4%), 90784(46.4%), 90968(46.4%), 91152(46.4%), 91336(46.4%), 91520(46.4%), 91704(46.4%), 91888(46.4%), 92072(46.4%), 92256(46.4%), 92440(46.4%), 92624(46.4%), 92808(46.4%), 92992(46.4%), 93176(46.4%), 93360(46.4%), 93544(46.4%), 93728(46.4%), 93912(46.4%), 94096(46.4%), 94280(46.4%), 94464(46.4%), 94648(46.4%), 94832(46.4%), 95016(46.4%), 95200(46.4%), 95384(46.4%), 95568(46.4%), 95752(46.4%), 95936(46.4%), 96120(46.4%), 96304(46.4%), 96488(46.4%), 96672(46.4%), 96856(46.4%), 97040(46.4%), 97224(46.4%), 97408(46.4%), 97592(46.4%), 97776(46.4%), 97960(46.4%), 98144(46.4%), 98328(46.4%), 98512(46.4%), 98696(46.4%), 98880(46.4%), 99064(46.4%), 99248(46.4%), 99432(46.4%), 99616(46.4%), 99800(46.4%), 100000(46.4%)

(1) Retention time
(2) Molecular weight
(3) Base peak

References

- 1) Shi YC, Wang SQ, Huo F, Ma J, Liu M, Chen A, et al. Rapid resolution liquid chromatography (RRLC) analysis and studies on the stability of Shuang Huang Lian preparations. J Pharm Biomed Anal. 2011; 54:150-171.
- 2) Xiao R, Guo LL, Ma HJ, Yang FH, Sun B. Rapid preparation of procyanidin B2 and C1 from grape seeds applies by using hot process column chromatography and liquid column of size exclusion chromatography. J Agric Food Chem. 2008; 56:296-299.



Comparison of flavonol-glycoside (chlorogenic acid and rutin) content and antioxidant activity of *Dendropanax moribiferus* according to the extraction solvent

Chung Eun Hwang^{1*}, Hye Jung Hwang², Chang Soo Cho²

¹Department of Research & Development, Jinju BioIndustry Foundation, Jinju, 52839, Korea

²Venture Support Department of Hyurim Hwangchil Co., Jinju, 52839, Korea

Abstract

The pH of the hot water extracts of leaves, stems, and roots was similar without any significant difference, but the pH decreased gradually as the concentration of fermented alcohol increased (30 → 95%). In the case of leaves, the total phenolic content (TPC) was 2.15 ~ 2.52 mg/g when water extraction and 30 ~70% fermented alcohol was extracted, and there was no difference according to extraction solvent and time. However, when 95% fermented alcohol was extracted, the content was the lowest at 1.06 mg/g (2-4 h of extraction), and the TPC was in the order of leaf> stem> root. The CA and RT contents were also highest in the order of leaf> stem> root. In particular, the CA content was 12.33 mg/g and the RT content was 14.01 mg/g after 2 h of extracting 75% fermented alcohol from *Hwangchil* leaves. Relatively large amounts of CA and RT were detected in water extraction of *Hwangchil* leaves and 30, 50% fermented alcohol, but the lowest when 95% fermented alcohol was extracted. Also, the antioxidant activity was higher in the order of leaf> stem> root, and the DPPH and ABTS radical scavenging activity of 70% fermented alcohol extract from *Hwangchil* leaf was the best. In the case of stems and roots, the DPPH radical scavenging activity of the extracts except for the 95% fermented alcoholic extract was similar to 40-60%. ABTS radical scavenging activity was also the best with 70% fermented alcoholic extract from *Hwangchil* leaves (100% more than). In stem extract, ABTS scavenging activity was similar in water and 30 and 70% fermented alcohol extract, whereas root extract showed weak scavenging activity.

Objective

This study compared and analyzed the characteristics of the extract according to the *Dendropanax moribiferus* by parts (leaves, stems, and roots).

Results and Discussion

Table 1 Comparison of pH and acidity and total phenolic contents of *Dendropanax moribiferus* according to the extraction solvent.

Extraction Time (hr)	Leaf			Stem			Root		
	pH	Acidity	TPC (mg/g)	pH	Acidity	TPC (mg/g)	pH	Acidity	TPC (mg/g)
Water	5.84±0.4	0.84±0.0	1.71±0.1	4.44±0.3	1.0±0.0	0.89±0.1	6.84±0.3	1.13±0.0	0.8±0.0
30% fermented alcohol	5.80±0.4	0.70±0.0	1.89±0.2	4.73±0.0	1.0±0.0	0.93±0.1	6.94±0.4	1.04±0.0	1.0±0.0
50% fermented alcohol	5.82±0.4	0.61±0.0	1.88±0.2	4.75±0.4	1.0±0.0	1.12±0.1	6.12±0.4	0.82±0.0	1.0±0.0
70% fermented alcohol	5.82±0.4	0.61±0.0	1.21±0.0	4.82±0.2	1.0±0.0	1.44±0.1	6.83±0.1	0.82±0.0	1.1±0.0
95% fermented alcohol	5.14±0.3	0.61±0.0	1.04±0.2	4.14±0.2	0.7±0.0	0.84±0.1	5.24±0.2	0.8±0.0	0.2±0.0
2h	5.80±0.4	0.83±0.0	1.89±0.2	4.83±0.0	1.0±0.0	1.29±0.1	6.14±0.4	1.03±0.0	1.7±0.0
4h	5.80±0.4	0.83±0.0	1.21±0.0	4.83±0.0	1.0±0.0	0.83±0.1	6.24±0.2	1.13±0.0	1.4±0.0
6h	5.80±0.4	0.83±0.0	1.89±0.2	4.83±0.0	1.0±0.0	1.29±0.1	6.14±0.4	1.03±0.0	1.7±0.0
8h	5.80±0.4	0.83±0.0	1.89±0.2	4.83±0.0	1.0±0.0	1.29±0.1	6.14±0.4	1.03±0.0	1.7±0.0
10h	5.80±0.4	0.83±0.0	1.89±0.2	4.83±0.0	1.0±0.0	1.29±0.1	6.14±0.4	1.03±0.0	1.7±0.0

All values are presented as the mean±SD of three replicates.

Table 2 Comparison of flavonol-glycoside contents of *Dendropanax moribiferus* according to the extraction solvent.

Extraction Time (hr)	Flavonol-glycoside (mg/g)									
	Leaf			Stem			Root			
	CA	RT	CA	RT	CA	RT	CA	RT	CA	RT
Water	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.0	1.13±0.1	1.24±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
30% fermented alcohol	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
50% fermented alcohol	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	1.78±0.1	1.24±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
70% fermented alcohol	1.74±0.1	10.82±0.1	0.83±0.0	1.02±0.1	1.02±0.1	2.89±0.2	1.84±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
95% fermented alcohol	1.06±0.1	0.74±0.0	0.71±0.0	1.04±0.1	1.94±0.1	2.78±0.1	0.74±0.0	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
2h	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	2.89±0.2	1.84±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
4h	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	2.89±0.2	1.84±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
6h	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	2.89±0.2	1.84±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
8h	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	2.89±0.2	1.84±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1
10h	1.88±0.2	12.40±0.1	1.02±0.1	1.13±0.1	1.08±0.1	2.89±0.2	1.84±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1	0.25±0.1

All values are presented as the mean±SD of three replicates.

References

Lee CY et al. 2019. Antioxidant and hepatoprotective effects of the ethanol extract of *Dendropanax moribiferus* leaflets on the *t*-butyl hydroperoxide-induced HepG2 cell damages. *Kor J Pharmacogn* 50: 32-38
 Lee SG et al. 2015. Antimicrobial and antioxidant activities of ethanol leaf extract of *Dendropanax moribiferus* Lev. *Korean J Food Cook Sci* 51: 515-523

Acknowledgement: 2019년 제 3차 재물공공계정기술개발사업(과제번호: S2792716, 황철 수출을 위한 원료 표준화 및 재물계정기술개발사업)

Materials and methods

Materials : *Dendropanax moribiferus* (*Hwangchil*)
Total phenolic content (TPC) : Using spectrophotometer
Chlorogenic acid and rutin : Using HPLC
Antioxidant activity : DPPH and ABTS radical scavenging

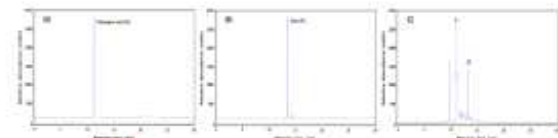


Fig. 1. Comparison of HPLC chromatogram of *Dendropanax moribiferus* according to the extraction solvent. (A): chlorogenic acid, (B): rutin, (C): leaf-water extract

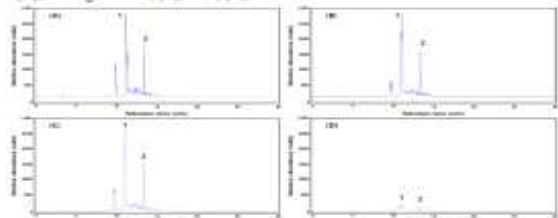


Fig. 2. Comparison of HPLC chromatogram of *Dendropanax moribiferus* according to the extraction of fermented alcohol. (A): leaf-30% fermented alcohol (2 h), (B): leaf-50% fermented alcohol (2 h), (C): leaf-70% fermented alcohol (2 h), (D): leaf-95% fermented alcohol (2 h)

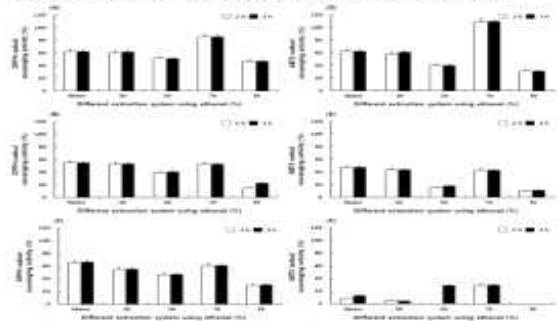


Fig. 3. Comparison of DPPH and ABTS radical scavenging activity of *Dendropanax moribiferus* according to the extraction solvent. (A): leaf, (B): stem, (C): root DPPH scavenging activity, (D): leaf (E): stem, (F): root ABTS scavenging activity.

Conclusion

The CA content was 12.33 mg/g and the RT content was 14.01 mg/g after 2 h of extracting 75% fermented alcohol from *Hwangchil* leaves. Also, the antioxidant activity was higher in the order of leaf> stem> root, and the DPPH and ABTS radical scavenging activity of 70% fermented alcohol extract from *Hwangchil* leaf was the best.

홍삼 분말을 첨가한 할루미 치즈의 품질 특성



유자연 · 윤정희 · 설국환 · 최정신 · 함준상

National Institute of Animal Science
Republic of Korea

농촌진흥청 국립축산과학원 육산물이용과

yjy1172@korea.kr

Abstract

국내산 자연치즈의 제품 다양화를 위하여 할루미 치즈(Halloumi Cheese)에 시판 홍삼 분말을 첨가하여 품질특성을 분석하였다. 커드를 잘게 분쇄하여 무게 대비 0.5, 1, 2%의 홍삼 분말을 각각 첨가하여 할루미 치즈를 제조하였다. 일반성분 분석 결과, 수분함량은 대조구(47.6%)에 비해 홍삼 분말을 첨가한 처리구에서 55% 내외로 높았으며 지방과 단백질 함량은 더 낮고, 염분은 1% 내외로 더 높게 나타났다. 홍삼 분말 첨가 처리구의 높은 수분 함량으로 인해 경도(Hardness) 값이 대조구에 비해 52-60% 더 낮게 나타나 무른 조직 특성을 나타냈다. 명도(Lightness)는 홍삼 분말 첨가량이 많아짐에 따라 감소하여 치즈가 더 어두운 빛을 띠었다. 할루미 치즈를 생으로, 그리고 구워서 각각 관능평가한 결과, 생으로 제공되었을 때 홍삼 향을 더 강하게 느꼈으나, 조직감과 맛에 대한 기호 점수는 구워서 제공되었을 때가 더 높게 나타났다. 구운 치즈 중에서는 홍삼 분말을 0.5% 첨가한 처리구의 색, 향미, 조직감 점수가 가장 높았으며, 맛과 종합적 기호도는 대조구와 유사하였다. 이상의 결과를 바탕으로 홍삼 분말을 할루미 치즈의 고형물(커드)에 첨가할 경우 조직감이 큰 영향을 미치는 것으로 보이며, 적정 첨가수준은 커드 무게의 0.5%를 넘지 않는 것이 적합할 것으로 보인다.

Introduction

- 국내산 치즈에 비해 상대적으로 저렴하고 다양한 수입산 치즈의 물량 및 소비가 지속적으로 증가하고 있어, 수입산과 차별화를 위한 국내산 자연치즈의 경쟁력 확보 방안이 필요한 실정이다.
- 이에 국내 소비자의 '건강'과 '기능성'에 대한 관심이 확대되고 있어 기능성과 기호성을 동시에 고려한 한국형 자연치즈 개발이 요구되고 있다.
* 건강기능식품 시장 점유율 : 홍삼(39.1%), 프로바이오틱스(11%), TB, 식약처)
- 따라서, 국내 소비자에게 가장 익숙한 기능성 식품인 홍삼을 할루미 치즈에 첨가하기 위해 홍삼 분말 첨가비율별로 할루미 치즈를 제조하고, 그 특성을 분석하여 최적 제조방법을 확립하였다.

Results

1. pH 및 일반 성분 분석 결과

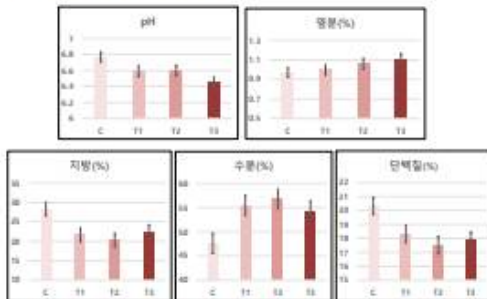


Fig 2. pH and Component of Halloumi cheese added with red ginseng powder

2. 색도 분석 결과 및 할루미 치즈의 외관

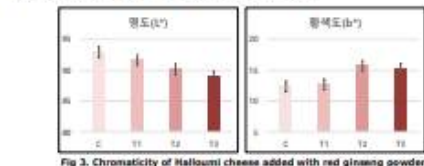


Fig 3. Chromaticity of Halloumi cheese added with red ginseng powder



Fig 4. Halloumi cheese added with red ginseng powder

Material & Methods

1. 할루미 치즈 제조

- 그림 1과 같이 할루미 치즈 커드에 홍삼 분말을 각각 0.5, 1, 2% 첨가하여 치즈를 제조하였다.

* 연료 : Standard plus 900(Chr. Hansen), 40ml/100kg

구분	원료	T1	T2	T3
원료	93.3% 첨가	93.6% 첨가	93.1% 첨가	92.5% 첨가



Fig 1. The manufacturing process of Halloumi cheese added with red ginseng powder

2. 제조된 치즈의 품질특성 분석

- 완성된 치즈는 냉장 저장(4°C)하여 제조 다음날 pH, 일반성분(단백질, 지방, 수분, 염분), 색도, 조직감, 관능 평가를 실시하였다.

* 관능 평가 : '대단히 싫다'를 1점, '대단히 좋다'를 9점으로 나타내는 9점 척도법으로 평가

3. 조직감 분석 결과

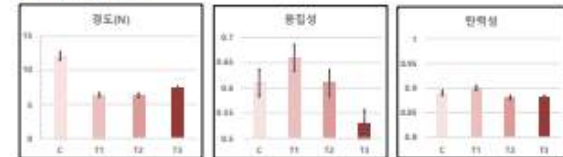


Fig 5. Texture of Halloumi cheese added with red ginseng powder

4. 관능 평가 분석 결과

Table 1-2. Sensory score of Halloumi cheese added with red ginseng powder

< 생으로 제공 시 > * 관능평가 점수 9점 만점(대안치음): 9 - 대단히좋다; 8 -

구분	색	향미	조직감	맛	종합적 기호도
C	7.67±1.00	6.76±1.99	7.67±1.04	6.89±1.05	6.76±1.22
T1	7.22±0.67	6.50±1.80	6.67±1.73	6.56±0.52	6.72±0.81
T2	6.89±1.20	6.33±1.50	6.22±2.15	6.88±0.81	6.22±0.46
T3	6.22±1.20	5.67±1.00	5.56±1.22	5.88±0.80	5.56±0.73

< 구워서 제공 시 >

구분	색	향미	조직감	맛	종합적 기호도
C	7.66±0.73	7.66±1.21	7.66±1.22	7.77±1.00	7.66±1.21
T1	7.67±0.50	7.22±1.20	7.89±1.46	7.00±1.50	7.66±1.21
T2	7.67±0.50	7.66±1.47	6.77±1.76	6.67±1.41	6.89±0.50
T3	7.66±0.51	7.11±1.26	5.88±0.57	6.89±0.70	7.11±1.52

Conclusion & Discussion

- 할루미 치즈의 커드 단계에 홍삼 분말을 첨가할 경우 최종 제품의 조직감이 부정적인 영향을 미치는 것으로 여겨지며, 조직감, 기호도 등을 고려하였을 때 적정 첨가 수준은 0.5%를 넘지 않는 것이 적합할 것으로 보인다.
- 이상의 결과를 바탕으로 홍삼을 활용한 할루미 치즈의 제품화 가능성을 확인하였으며, 최종 제품의 조직감 보안을 위한 추가 연구가 필요하다.

Reference

1. T. P. Guinee, E. P. Feeney and P. F. Fox. (2001) Texture and functionality. Le Lait. 81(4):475-785
2. V. V. Mistry and D. L. Anderson. (1993) Food Structure. 12(2):13

A comprehensive study on natural anti-gout activity of *Asparagus officinalis* L. extracts



Jae-Hak Lee¹, Taufik Iqbal Maulana¹, Seung-Tae Lim², Jai-Bee Lee³, Keun-Hyung Yi⁴, Kyung-Chan Park⁵
¹Dept. of Applied Animal Science, Kangwon National University, ²Kangwon Agricultural Research and Extension Services,
³Dept. of Technical Development, Chunchon Bioindustry Foundation, ⁴Division of Future Agriculture Convergence, Kangwon National University

Abstract

This study aimed to investigate the potential anti-gout activity of *Asparagus officinalis* L. extracts. Briefly, the plant extracts were prepared and classified according to its parts, extraction solvent, varieties, cultivation period, the existence of rain shelter cultivation (RSC). Furthermore, xanthine oxidase, along with MMP-9 inhibition activity and its synergistic with *Chrysanthemum indicum* (CI) was investigated. As a result, based on its varieties and different solvent, the Atlas root hot water extract (ATSY-RW) showed the highest inhibitory activity at 43.7%, followed by 20% ethanol extract of UC-157. Moreover, the five year period has a higher xanthine oxidase inhibitory effect than the one year. In the case of rain shelter, it was revealed that the ATSY-RW (43.7%) without RSC performed three times higher than the Atlas root hot water extract (13.1%) with RSC. Further, the MMP-9 inhibition activity in RAW264.7 cell was performed to compare different parts (shoot and root system) of this plant. Consequently, the shoot system demonstrated the highest efficacy at a concentration of 0.2 mg/ml at 35.5%. Additionally, the synergistic effect of ATSY-RW and CI (1:1) indicated inhibition of xanthine oxidase by 86.8%. Interestingly the ideal ratio was discovered at 8:2(91.0%). Finally, it may be concluded that *Asparagus officinalis* L. extracts have anti-gout activity and are potentially used as a natural product in gout treatment.

Introduction

Hyperuricemia, the main factor of gout disease, occurs when uric acids exceed the normal. The incidence of gout diseases has been increasing throughout the world. Specifically, in Korea, gout disease's prevalence and incidence have increased rapidly from 2007 to 2015 (Ji-Won Kim et al., 2017). Furthermore, people with gout tend to take a drug as a treatment, for instance, the Allopurinol. It works by reducing the production of uric acid in the body. Unfortunately, some side effects, including headaches, stomach upset, nausea, diarrhea, and liver function abnormalities, were reported due to this drug (Burns and Wietmann, 2012). Therefore, the study on efficacy and safety drugs based on natural products to treat gout has increased rapidly. The current study was investigated the potential anti-gout activity of *Asparagus officinalis* L. extract comprehensively.

Materials & Methods

Raw material
 The *Asparagus officinalis* L. (shoot and root system) were provided by the Gangwon-do Agricultural Research and Experiment Services in a dried and ground form.

Extraction & Freeze drying

- water extract

After drying the plant under hot air for 48 hours at 40°C, heating it in 1000 mL of distilled water at 100°C in a heating mantle for 6 hours, then cooling the extract at room temperature for 3 hours and centrifugation at 1,5°C, 4,500 rpm for 15 min. The supernatant was filtered under reduced pressure (Whatman 20 filter paper), and the filtered extract was lyophilized at -20°C for 48 hours, 0.9 bar, and used as an analysis sample.

- EtOH extract

Asparagus was dried in hot air for 48 hours at 40°C, immersed in 1000 mL of 20% Ethanol, immersed in a shaking incubator at 150 rpm, room temperature for 6 hours, and the extract was centrifuged (15°C, 4,500 rpm, 15 min). The supernatant was filtered under reduced pressure (Whatman 20 filter paper), and the filtered extract was lyophilized at -20°C for 48 hours, 0.9 bar, and used as an analysis sample.

Xanthine oxidase (XO) inhibition assay

This assay was conducted according to the previous study (Stoep and Della, 1969). Briefly, 0.1 mL of xanthine oxidase (Sigma) and 0.1 mL of samples of various concentrations were mixed in 1 mL of a substrate solution (2 mM xanthine solution in 0.1 M potassium phosphate buffer, pH 7.5), 0.5 µg/mL Allopurinol (Sigma) was used as a positive control, known as a xanthine oxidase inhibitor. After reacting at 37°C for 5 minutes, 1 mL of 20% (v/v) trichloroacetic acid (Sigma) was added to terminate the enzyme reaction. After that, centrifugation was performed at 3,500 rpm for 15 minutes. The supernatant was collected, and the absorbance was spectrophotometrically analyzed at 292 nm to determine the amount of uric acid produced in the reaction solution.

$$* \text{Enzyme inhibition rate (\%)} = (1 - \text{absorbance of sample treatment} / \text{absorbance of control}) \times 100$$

Measurement of MMP-9 expression inhibitory activity in RAW 264.7 macrophage cell line

The concentration of MMP-9 in supernatants was determined using the mouse total MMP-9 enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kit according to the manufacturer's instructions. All samples and standards were measured in triplicate. MMP-9 levels were expressed as ng/mL.

Synergistic effect of mixing *A. officinalis* L. and *C. indicum* extract

Chrysanthemum indicum (CI) was provided by the Dept. of Technical Development, Chunchon Bioindustry Foundation. After finding the optimal conditions, XO inhibition experiments were conducted by mixing in six ratios (10:0, 8:2, 6:4, 4:6, 2:8, 0:10)

Table 1. Preparation of single and mixed extracts samples

Sample	Ratio	Added ratio
ATSY-RW	100%	100%
ATSY-RW + CI	90%	10%
ATSY-RW + CI	80%	20%
ATSY-RW + CI	70%	30%
ATSY-RW + CI	60%	40%
ATSY-RW + CI	50%	50%
ATSY-RW + CI	40%	60%
ATSY-RW + CI	30%	70%
ATSY-RW + CI	20%	80%
ATSY-RW + CI	10%	90%
ATSY-RW + CI	0%	100%

Results & Discussions

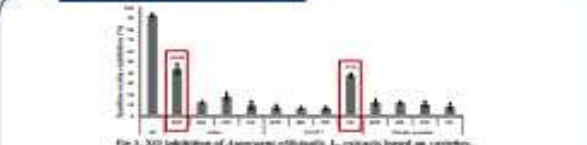


Fig. 1. XO inhibition of *Asparagus officinalis* L. extracts based on varieties.

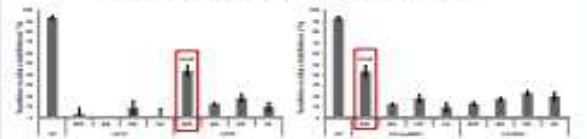


Fig. 2. XO inhibition of *Asparagus officinalis* L. extracts based on cultivation period: ATSY (1 yr) and ATSY (5 yr).

Fig. 3. XO inhibition of *Asparagus officinalis* L. roots and shoots according to the existence of RSC.

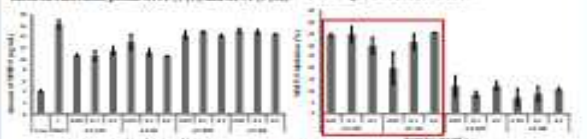


Fig. 4. MMP-9 inhibition of *Asparagus officinalis* L. extracts classified by its parts and solvent.

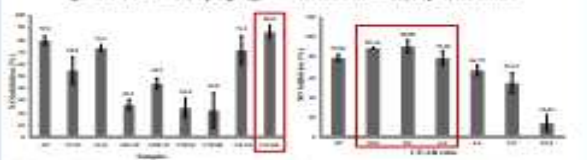


Fig. 5. XO inhibition of synergistic of *Chrysanthemum indicum* and *Asparagus officinalis* L. with different parts, extracts, and ratios.

Conclusions

- ✓ In the XO inhibition of each asparagus varieties, the Atlas root hot water extract (ATSY-RW) showed the highest inhibitory activity at 43.7%, followed by 20% ethanol extract of UC-157.
- ✓ In the case of the cultivation period, the five year period has a higher xanthine oxidase inhibitory effect than the one year.
- ✓ ATSY-RW (43.7%) without RSC performed three times higher than the Atlas root hot water extract (13.1%) with RSC.
- ✓ The shoot system showed the highest MMP-9 inhibition efficacy (35.5%) at a concentration of 0.2 mg/ml.
- ✓ The ideal ratio between CI and ATSY-RW was confirmed at 8:2 (91.0%).

References

1. Burns, CM, Wietmann, JL. Latest evidence on gout management: what the clinician needs to know. *Thromb Haemostasis* 2011; 114:1177-1186. doi:10.1111/j.1365-3113.2011.04626.x
 2. Ji-Won Kim, S-J. Bae, H. Lee, S-R. Kim, Y-J. Cho, S-H Park. Prevalence and incidence of gout in Korea: data from the national health claims database 2007-2011. *Biomaterials* 34, 37(2013), pp. 1499-1506. doi:10.1016/j.biomaterials.2012.11.044

식용곤충인 고소애를 이용한 암환자용 식사대용식 개발

○심정민¹, 박운지², 이주희³, 김형서¹, 강명호³
¹하나동, ²강원대학교 농업생명과학연구소, ³영월군농항토산업육성사업추진단

Abstract

(연구 개발 배경) 기후변화로 인한 식량수급의 문제가 대두되면서 기존의 단백질 공급원 수급에 대한 불안이 커짐. 이에 대한 대안으로 식용곤충 분야가 급부상함. 식용곤충은 육류를 대체할 수 있는 좋은 단백질 식품이며, 농촌진흥청과 연세대학교 생명원료의 합동연구에서 식용곤충을 한자식으로 제조했을 때 환자들의 치료회복과 예후에 중요한 지표가 될 수 있는 폐지용량(Fat free mass)이 유의적으로 증가했고, 근육량도 증가한 것으로 보고되어 한자식으로의 개발 가능성이 확인됨.

(연구 목적) 암환자를 위한 식사대용식으로 식용곤충인 고소애와 곡류를 대용하여 단백질로 개발, 암환자들이 식욕을 느낄 때 보다 쉽게 섭취가 가능하도록 개발하고자 함.

(재료특성) 고소애 분말은 강원도 Y지역에서 사육한 고소애로 알지린 분말 형태로 구매. 고소애의 단백질 함량은 67.4%로 국가표준식용성분표에서 제시하고 있는 값보다 16.0%p 높음.

(결론) 개발된 제품은 분말형태의 단백질로 고소애 분말 50.0%, 농축유청단백질, 단로박파우더, 유기농, 아가베분말, 제조할송 등 17가지 천연원료를 이용하여 단백질 함량이 50%, 16종의 비타민 및 무기질이 되도록 함산됨. 1일 1-3회, 1회 1포(40g)로 섭취하며 물이나 우유, 두유 150 mL에 혼합하여 섭취하도록 함.

Objective

- 일일 고소애로 불리는 관개거저리 유충은 단백질 함량이 50%에 미르고 포화지방산 함량이 높으며 인과 철이 풍부하고 비타민 B와 B를 많이 함유하고 있어 영양성분 함량이 우수한 원료로 평가받고 있음
- 한자식으로 식이곤충이 제공되었을 때 환자들의 치료 회복에 도움이 된 연구 사례가 보고되어, 고소애를 이용한 환자용 식사대용식 개발가능성이 높아짐
- 영양·항염에 효과적인 것으로 알려진 고소애를 이용하여 암환자용 식사대용식(한식)과 개발



Materials and Method

- **(원료특성)** 주원료인 고소애 분말은 강원도 Y지역에서 재배한 고소애를 탈지 후 건조한 제품을 구입하였음. 고소애 분말의 영양학적 특성을 파악하기 위하여, 열량, 탄수화물, 조단백질, 조지방, 나트륨, 당류, 포화지방산, 트랜스지방산, 콜레스테롤을 식품공전의 실험법으로 분석함.
- **(개발특성)** 암환자를 위한 식사대용 한식은 식용곤충의(특수)의약품등 식품 중 원자용 균형영양식) 규격에 적합하도록 개발함. 환자용 식사 전후 또는 일부를 대신하기 위하여 제품 1000 kcal 당 비타민 A, B₁, B₂, B₆, C, D, E, 나이아신, 엽산, 단백질, 칼슘, 철, 마연용 영양성분 기준치의 50% 이상 되도록 원료식품을 조합하고 영양성분을 첨가하여 함산.
- **(관능평가)** 일반인 13명을 대상으로 색감, 향, 맛, 후미에 대한 기호도를 조사하고, 향후 출시 후 구매 의향을 설문 조사함.

References

- 국립농업과학원, 2016. 국가식용성분표 제9 개정안
- 농림축산식품부, 2017. 고소애 혼합물을 이용한 신장기능 개선능 평가 및 제품개발 최종 보고서
- 식품의약품안전처, 2019. 식품공전
- 손영주, 2007. 식품소재화를 위한 관개거저리 유충의 미외학적 특성 및 분말화 연구
- 한국농촌경제연구원, 2015. 미래농업으로 근동산업 활성화 방안

이 연구는 영월군과 정부재원(미래창조과학부 여성과학기술인 R&D 경력복귀 지원사업)으로 한국연구재단과 한국여성과학기술인지원센터의 지원을 받아 연구되었습니다.

Results

● 주원료의 특성

원료명	단백질 (%)	지방 (%)	탄수화물 (%)
고소애 분말	67.4	12.5	19.9
농축유청단백질	80.0	1.0	1.0
단로박파우더	10.0	10.0	80.0
유기농	1.0	1.0	1.0
아가베분말	1.0	1.0	1.0
제조할송	1.0	1.0	1.0

● 개발 주요점

- 1) 단백질 함량 50% 증가: 기존 암환자용 식사대용식 대비 단백질 함량을 50% 증가하여 영양성분 보충에 기여함.
- 2) 영양학적 특성: 단백질 함량 50% 이상, 비타민 A, B₁, B₂, B₆, C, D, E, 나이아신, 엽산, 단백질, 칼슘, 철, 마연용 등 16종의 비타민 및 무기질 함유.
- 3) 규격 및 섭취방법: 40g 1포, 30포 1박스, 1일 1~3회, 1회 1포(40g)를 물이나 우유, 두유 150 mL에 혼합하여 섭취.

고소애 분말 50.0%, 농축유청단백질 10.0%, 단로박파우더 10.0%, 유기농 1.0%, 아가베분말 1.0%, 제조할송 1.0%, 기타 18.0% (비타민, 무기질, 향료 등)

● 원료의 배합비율

원료명	비율 (%)
고소애 분말	50.0
농축유청단백질	10.0
단로박파우더	10.0
유기농	1.0
아가베분말	1.0
제조할송	1.0
기타	18.0

● 영양성분 분석

영양성분	단위	함량	국가표준
단백질	g/100g	50.0	30.0
지방	g/100g	12.5	15.0
탄수화물	g/100g	19.9	25.0
에너지	kJ/100g	1500	1500

● 관능 평가

● 최종 개발 제품

- 규격: 40g 1포, 30포 1박스(1,200포)
- 섭취방법: 1일 1~3회, 1회 1포(40g)를 물이나 우유, 두유 150 mL에 혼합하여 섭취.

Conclusion

- 식용곤충인 고소애를 이용하여 암환자용 고단백 식사대용식 개발, 결과를 요약하면 다음과 같음.
- **개발 시 주의 사항**
 1. 소화기능이 저하한 암환자는 알지린 단백질 공급 중요하므로 유청단백질 포함.
 2. 수분섭취가 중요한 암환자들에게 수분섭취가 동반될 수 있는 형태로 개발.
 3. 단백질 제한: 간성 환자와 같은 심한 간질환, 만성신부전과 같은 경우 단백질을 제한해야 하므로 모량디자인 개발 시 주의 필요.
 - **암환자용 식사 대용식 개발**
 1. 원료: 고소애 분말 50%, 농축유청단백질 분말, 단로박파우더, 유기농, 아가베분말, 제조할송 등 17가지 천연원료를 혼합.
 2. 영양학적 특성: 단백질 함량 50% 이상, 비타민 A, B₁, B₂, B₆, C, D, E, 나이아신, 엽산, 단백질, 칼슘, 철, 마연 등 16종의 비타민 및 무기질 함유.
 3. 규격 및 섭취방법: 40g 1포, 30포 1박스, 1일 1~3회, 1회 1포(40g)를 물이나 우유, 두유 150 mL에 혼합하여 섭취.

이 논문은 영월군과 정부재원(미래창조과학부 여성과학기술인 R&D 경력복귀 지원사업)으로 한국연구재단과 한국여성과학기술인지원센터의 지원을 받아 연구되었습니다.

쌀가루 품종별 증편의 냉동 및 재가열 처리에 따른 품질 변이

심은영*, 김홍식, 박혜영, 최혜선, 박지영, 천아름
국립식량과학원 중부작물부 수확후이동과, 경기 수원시 서호로 54 가공이동연구동

Abstract

본 연구는 국립식량과학원에서 육성한 5가지 쌀을 기류식 분쇄기로 분말화하여 증편을 제조하고 냉동 저장 기간 및 재가열에 따른 특성을 평가하였다. 쌀은 한가루, 미시루, 신길, 삼광 품종을 사용하였고, 한가루에 막걸리, 물, 소금을 넣고 5시간 동안 37°C에서 발효시켰다. 그 후 성형 및 증자를 통해 제조한 증편을 시험 원료로 사용하였고, -20°C에서 0(당일), 1, 3개월 저장 후 재가열(증자)하여 품질을 평가하였다. 원료 쌀의 수분, 회분, 조지방, 조단백 함량은 각각 11.4-13.9%, 3.7-4.5%, 0.7-0.9%, 5.5-6.3% 범위였다. 호화 정도는 한가루, 미시루, 삼광의 최고점도와 최종점도가 높았고, 신길에 64.33 RVU 및 102.78 RVU로 가장 낮았다. 총 전분과 손상 전분 함량은 각각 80.78(삼광)-84.48(삼광)%, 7.68(미시루)-15.85(삼광)%의 범위를 나타내었다. 반죽 대비 증편 무게비는 약 1:0.98을 나타내었고, 증편의 수분 함량은 50-53% 범위를 나타내었으며, 냉동 및 재가열(증자)에 따라 수분함량이 증가하였다. 증편의 색도는 저장 및 재가열에 따라 값이 증가하는 경향을 나타내었고, a값도 당일 제조 증편에 비해서 증가하였으며 b 값은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 또한, 증편의 높이는 대조구(당일) 기준 33.4-41.7 mm의 범위를 보였는데 5가지 품종 중 삼광으로 만든 증편의 높이가 가장 높았으며 삼광이 가장 낮았다. 삼광을 제외한 품종에서는 냉동 및 재가열에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았고, 삼광은 3개월 저장 및 재가열 후 측정 높이가 29.42 mm를 나타내어 5품종의 증편 중 가장 낮았다. 증편의 물성은 원료 쌀 품종별로 각기 다른 특성을 나타내었는데, 삼광 증편만 냉동 저장 및 해동 처리에 따라 대조구(당일) 대비 Adhesiveness 값이 증가하였고, 나머지 품종들은 당일 제조 증편 대비 Adhesiveness 값이 감소하였다.

Materials and Methods

- 시험품종: 5 품종(2019년 산, 수원 수확) 신길, 미시루, 한가루, 삼광
- 분석항목: (쌀) RVA 호화 정도, 아밀로스, 총 전분 함량 (증편) 수분, 색도(백도, 적색도, 황색도), 수분함량, 물성, 단면 사진 등
- 증편 제조방법: 기류식 재분기 이용 쌀가루 제조 → 원료 배합 → 1차 발효(37°C, 4시간) → 혼합 후 2차 발효(37°C, 1시간) → 증자 및 성형
- -20°C 냉동 및 저장기간(0, 2주, 1개월, 3개월)별 재가열 후 품질특성 평가

Results

Table 1. Pasting properties of five rice varieties by RVA

Property (RVU)	Seolgaeng	Singil	Misuru	Hangaru	Samkwang
Peak Viscosity (RVU)	154.00 ± 0.87	64.33 ± 0.29	195.04 ± 0.51	202.14 ± 0.57	192.78 ± 0.59
Through Viscosity (RVU)	92.19 ± 0.79	39.89 ± 0.17	126.96 ± 4.27	136.86 ± 1.42	117.50 ± 2.14
Breakdown Viscosity (RVU)	61.81 ± 0.54	24.44 ± 0.13	68.08 ± 3.77	65.28 ± 1.86	75.28 ± 2.02
Final Viscosity (RVU)	182.94 ± 0.64	102.78 ± 0.46	216.48 ± 3.54	228.44 ± 0.75	202.94 ± 2.64
Setback Viscosity (RVU)	28.94 ± 0.30	38.44 ± 0.24	21.44 ± 2.86	26.31 ± 0.87	10.17 ± 2.50

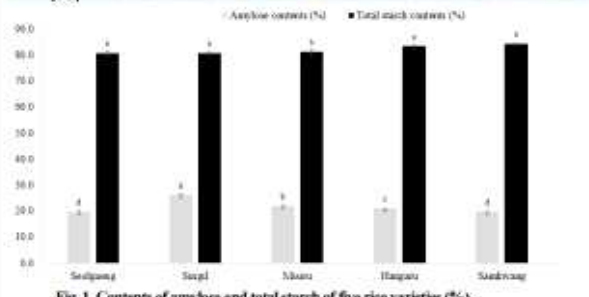


Fig. 1. Contents of amylose and total starch of five rice varieties (%).

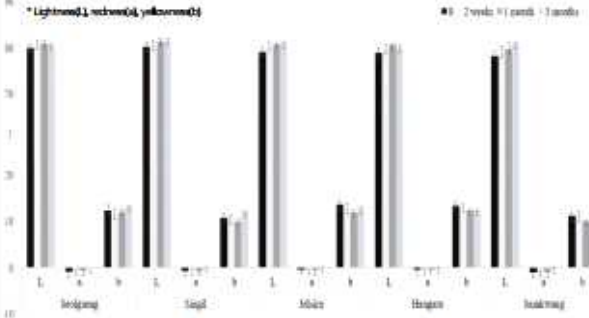


Fig. 2. Hunter's color value of reheated Jeunggyeon, fermented rice bread, made from five rice varieties after different storage periods in -20 °C.

Acknowledgement

본 연구는 농촌진흥청 국립식량과학원 (과제번호, PJ2014151022020)의 지원에 의해 이루어진 것임



Fig. 3. Cross-sectional views of Jeunggyeon made from five rice varieties.

Table 2. Moisture contents (%), weights (g) and heights (mm) of reheated Jeunggyeon, fermented rice bread, made from five rice varieties by different storage periods in -20 °C

Property	Storage	Seolgaeng	Singil	Misuru	Hangaru	Samkwang
Moisture (%)	0	51.81±0.07	50.65±0.03	49.76±0.53	52.61±0.23	52.99±0.19
	2 weeks	53.70±0.49	52.70±0.55	49.96±0.47	53.88±0.18	53.05±0.80
	1 month	52.18±0.05	51.28±0.69	50.73±0.21	53.47±0.42	53.30±0.12
Weights (g)	0	48.88±0.09	48.20±0.10	48.46±0.06	48.49±0.18	48.15±0.14
	2 weeks	50.32±0.22	49.17±0.05	50.36±0.07	50.41±0.12	50.79±0.12
	1 month	50.18±0.04	49.24±0.07	50.18±0.23	50.31±0.07	50.20±0.07
Heights (mm)	0	41.67±0.30	37.79±0.59	34.86±0.55	38.26±0.45	33.99±0.79
	2 weeks	41.76±0.24	37.94±0.11	35.20±0.31	38.54±0.23	33.24±0.30
	1 month	41.57±0.57	37.60±0.14	34.94±0.31	38.34±0.37	33.45±0.26
	3 months	41.25±0.27	37.02±0.34	34.37±0.55	38.42±0.16	29.42±0.42

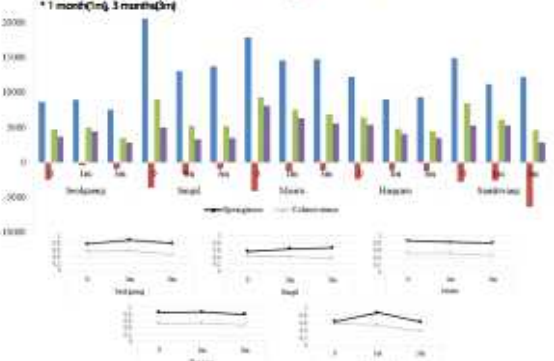


Fig. 4. Textural properties of reheated Jeunggyeon, fermented rice bread, made from five rice varieties after different storage periods in -20 °C.

Conclusions

- ✓ 냉동 저장 및 재가열에 따라 증편의 수분이 증가하는 경향이었고, a값도 대체적으로 증가하였음
- ✓ 제조 증편의 수분은 49-53% 범위를 나타내었고, 냉동 저장 후 재가열 처리로 인하여 모든 품종의 수분함량이 증가하였음
- ✓ 증편의 높이는 삼광이 가장 높았고, 한가루, 신길, 미시루, 삼광 순서를 나타내었고, 저장기간 및 재가열에 따른 높이의 영향이 삼광을 제외하고는 미지였음
- ✓ 당일 제조(저장기간 0일) 증편의 hardness 값은 신길에 가장 높았으나, 저장기간 및 재가열에 따라 대체적으로 값이 감소함, gumminess와 chewiness도 유사한 경향을 보였음. Adhesiveness 값은 삼광을 제외한 나머지 품종의 경우, 당일 제조 증편에 비하여 부착성이 감소하였음. 반면, 3개월 저장 삼광 증편의 부착성 값은 증가함
- ✓ 신길 당일제조 증편의 springiness와 cohesiveness 값이 5개 품종 중 가장 높았으나, 3개월 냉동 저장 및 재가열 후 삼광과 유사한 값을 보였고, 나머지 품종은 삼광, 미시루, 한가루도 서로 유사한 결과를 나타냄

*Corresponding author : Eun-yeong Sim, Tel. +82-31-895-0612, E-mail : silvery1225@korea.kr

Biochemical Activities of Sweet-tasting Protein Brazzein

Gi-Hyeon Chae, Si-Wook Jang, Sung-Jun Lee, Hye-Won Choi, Han-Seul Kim, and Kwang-Hoon Kong
 Biomolecular Chemistry Lab, Department of Chemistry, College of Natural Sciences, Chung-Ang University, Seoul 06974, Korea.

Abstract

Low-calorie sugar substitutes are currently in high demand because the over-consumption of sugar. But artificial sweeteners has a variety of side effects such as diabetes, hypertension and obesity. Brazzein is an attractive sweetener because of its high sweetness, sugar-like taste, and good stability at high temperature and wide pH ranges. In the previous study, we found that brazzein wildtype is approximately 1800-fold sweeter than sucrose and brazzein variants mutated with 3 amino acids is over 22000-fold sweeter than sucrose.

In this research, we investigated physiological functions of brazzein. As a result, we found that brazzein has antioxidant, anti-inflammatory, and anti-allergic activities. Also we investigated protein-protein interaction by in silico study to determine the anti-inflammatory inhibition mechanism of brazzein. These results demonstrate that this multi-functional brazzein could be a new functional sweetener for health.



Figure 1. *Pereskia aculeata* brazzeina fruit.



Figure 2. 3D structure of sweet-tasting protein brazzein.

Methods & Results

1. Brazzein expression and purification procedures

1-1) Expression vector preparation



Figure 3. Expression vector pHLA-C2-Brzwt19.

1-2) Vector DNA transformation

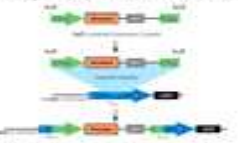


Figure 4. Genetic integration of the brazzein gene into the *K. lactis* chromosome.

1-3) Brazzein expression

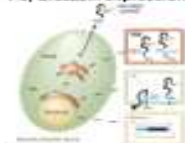


Figure 5. Secretory expression system of *Kluyveromyces fragilis*.

1-4) Purification



Figure 6. CM-Sepharose ion exchange column chromatography.

1-4) Purified brazzein



Figure 7. SDS-PAGE analysis of purified brazzein (3 kDa).

2. Sweet-taste test

Sweetening agents	Relative weight (mg/ml)	Relative sweetness (times of sucrose)	Relative sweetness (times of sucrose)
Sucrose	1.00 (1)	1	1.00
Salted	1.00 (1)	1.1	1.10 ± 0.05
Aspartame (10)	1.00 (1)	1.98	1.98 ± 0.12
Sweet 100	1.00 (1)	1.98	1.98 ± 0.12
Aspartame	1.00 (1)	1.98	1.98 ± 0.12
WT Brazzein	0.50 (0.5)	1.98	1.98 ± 0.12
WT Brazzein	0.10 (0.1)	19.8	19.8 ± 0.12

Table 1. Sweet taste threshold and sweetness ratio of sweetening agents.



Figure 8. Sweet taste comparison of sweetening agents.

3. Biochemical activities

3-1) Antioxidant capacity

• DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay

• ABTS (2,2'-azino-bis(3-amidinobenzothiazole) dihydrochloride) assay



Figure 9. Antioxidant activity of brazzein by DPPH and ABTS assays using a assay.



Figure 10. Brazzein active site residues which is expected to be bound with end-cousterin active site. Red molecular structure of brazzein.

3-2) Anti-allergic activity

• Histamine release assay

• COX-2 (cyclooxygenase-2) inhibition assay

Group	Histamine release (ng/ml)	COX-2 Inhibition (%)
Control	1000	0
Brazzein	500	50
Brazzein (mutant)	1000	0
Control	1000	0

Table 2. Anti-allergic activity of brazzein by histamine release and COX-2 inhibition assay.

3-3) Anti-inflammatory activity

• Nitric oxide (NO) inhibition assay

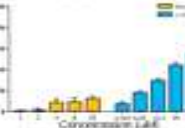


Figure 11. Anti-inflammatory activity of brazzein on L1210 myeloid leukemia cells using macrophage RAW 264.7 cells.



Figure 12. Molecular docking of brazzein and human cyclooxygenase-2 (hCOX-2).

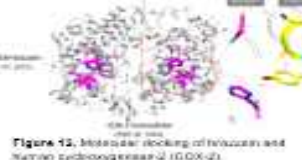


Figure 13. In silico no secretion of histamine from mast cells under the system of macrophage by suppressing COX-2 activity apparently by brazzein protein in the active site of COX-2.

Conclusion

Brazzein might be the innovative sweetener which can replace sugar. Actually, brazzein wildtype is just over 1800 times sweeter than sucrose. In this study, we investigated the biochemical functions of brazzein. As a result, brazzein exhibited considerable antioxidant activity in the ABTS and DPPH assays as well as an anti-allergic effect in the β -hexosaminidase assay and COX-2 inhibition assay. Brazzein also shown an anti-inflammatory effect. And then, we investigated protein-protein interaction by in silico study to determine the anti-inflammatory inhibition mechanism of brazzein and found that brazzein binds closely to the active site of COX-2. Based on these results, brazzein could be used as a functional sweetener with various bioactivities. We are sure that brazzein will become the novel sugar substitute and our research will contribute to the health care of modern people.

Reference

- Chung, J. H., Kang, J. N., Choi, H. C. and Kong, K. H. (2010) Antioxidant, anti-inflammatory, and anti-allergic activities of the sweet-tasting protein brazzein. *Food Chemistry* 127, 162-169.
- Yun, C. R., Kang, J. M., Chung, J. H., Kim, M. C. and Kong, K. H. (2010) Improved secretory production of the sweet-tasting protein, brazzein, in *Kluyveromyces fragilis*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 58, 2213-2219.
- LAM, J. W., CHU, J. C., JO, H. J. and KONG, K. H. (2012) Multiple mutations of the critical amino acid residues for the sweet-taste of the sweet-tasting protein, brazzein. *Food Chemistry* 135, 1370-1375.



Characterization of Bacteriophage BECP10 and BECP11 for Biocontrol of *Escherichia coli* O157:H7

So-Yeon Kim^{1*}, Do-Won Park¹, Jong-Hyun Park¹

¹Department of Food Science and Biotechnology, Gachon University, Korea

Abstract

Escherichia coli O157:H7 has recognized as an important food-borne pathogen causing hemolytic uremic syndrome (HUS) and diarrhea. In this study, we isolated phage BECP10 and BECP11 from sewage in Seongnam. Both phages were very specific against the *E. coli* O157:H7 strains (10/10) but showed very weak activity against non-pathogenic *E. coli* (1/36). Morphological analysis using TEM showed that BECP10 and BECP11 belong to *Siphoviridae* and *Myoviridae* family, respectively. In addition, BECP10 showed big and strong halo plaque (1cm) but BECP11 showed relatively small and clear plaque (1.5mm). The heat stability test of BECP10 and BECP11 revealed that BECP10 maintained infectivity even when reacted at 65 °C for 1h, whereas BECP11 completely lost infectivity at 65 °C. To test the growth inhibition activity of phage BECP10 and BECP11, growth of *E. coli* O157:H7 was periodically observed after treatment of BECP10, BECP11 and both phage cocktail at MOI of 10. As a result, it was confirmed that the number of bacteria rapidly decreased in all three groups, and resistance was not shown, but it was confirmed that the cocktail controlled *E. coli* O157:H7 much faster than single phage treatment. To assess the efficacy of the phage cocktail *in vitro*, the cocktail was treated with an MOI of 100 in 7 log CFU/ml of *E. coli* O157:H7, and it was reduced to about 2 log CFU/ml, within 30 min. Therefore, these two phage cocktail would be powerful biocontrol agent against *E. coli* O157:H7 for food safety.

Objective

- Isolation of *E. coli* phage from sewage sample for biocontrol of *E. coli* O157:H7
- *E. coli* phage characterization and evaluation of biocontrol effects

Material and Methods

- **Bacteriophage Isolation**
Bacteriophages isolated from sewage sample and *E. coli* O157:H7 505B used as host.
- **Phage Host Spectrum**
The *E. coli* strains were grown overnight in LB broth and 100 µL of strain culture was added to 5 mL of LB soft agar and overlaid on LB agar. Then, 10 µL of diluted phage lysates were spotted onto the lawn of bacteria and incubated overnight at 37 °C.
- **Thermal Stability**
The phage solution was exposed for 1 h to various temperatures and phage titer was determined using the spot assay on the lawn of LB agar.
- **Morphological analysis**
Partially purified phage was stained with 2% (w/v) uranyl acetate on a carbon-coated grid and then observed using a transmission electron microscopy (TEM)
- **Phage challenge assay and biocontrol effect**
 1. *E. coli* growth was periodically monitored by measuring at OD 600 nm.
 2. *E. coli* O157:H7 was treated with phage cocktail for 30 min and spreading on LB agar.

References

1. Amarillas J., Roldán-Rangel L., Chotley C., Gonzalez-Robles A., Lightbourne-Rojas L., Leon-Felto J. (2017) Isolation and characterization of phi1.5.S, a novel phage with potential biocontrol agent against multidrug-resistant *Escherichia coli*. *Front Microbiol* 8:1335
2. Enderson L. et al. (2017) Investigating the biocontrol and anti-biofilm potential of a three phage cocktail against *Cronobacter sakazakii* in different brands of infant formulae. *Int J Food Microbiol* 252:1-11

Results

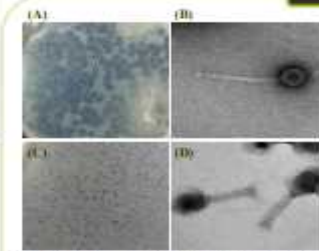


Fig 1. Plaque morphology and Transmission electron micrograph of isolated bacteriophages. (A), (B); BECP10 (C), (D); BECP11

Table 1 Host range assessment of phage BECP10 and BECP11 by spot testing

<i>E. coli</i> O157:H7 strains	E. coli O157:H7 strains			
	VT1	VT2	BECP10	BECP11
<i>E. coli</i> O157:H7 NCCP 13919	+	+	+	+
<i>E. coli</i> O157:H7 NCCP 13899	+	+	+	+
<i>E. coli</i> O157:H7 NCCP 13930	+	+	+	+
<i>E. coli</i> O157:H7 NCCP 13921	+	+	+	+
<i>E. coli</i> O157:H7 NCIC 12079	+	+	+	+
<i>E. coli</i> O157:H7 284p	-	-	-	-
<i>E. coli</i> O157:H7 phy	-	-	-	-
<i>E. coli</i> O157:H7 ATCC 43888	-	-	-	-
<i>E. coli</i> O157:H7 505B	+	+	+	+
<i>E. coli</i> O157:H7 n2-2	+	+	+	+

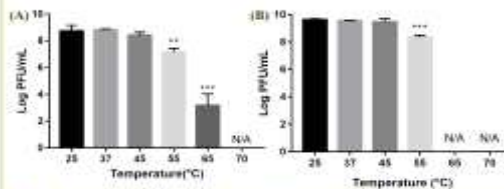


Fig 2. Thermal stability of (A) BECP10 and (B) BECP11. Thermal stability tests were performed in 1x SM buffer. The data are presented as mean ± SD (n = 3). The asterisk indicates significant differences (**p<0.01, ***p<0.001). N/A not available

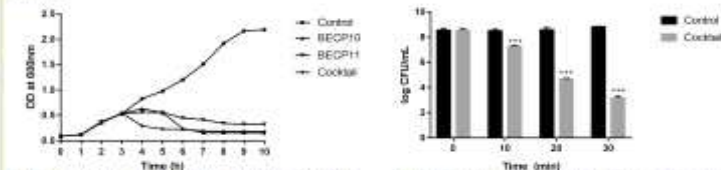


Fig 3. Bacterial challenge assay of BECP10, BECP11 and phage cocktail against *E. coli* O157:H7 505B.

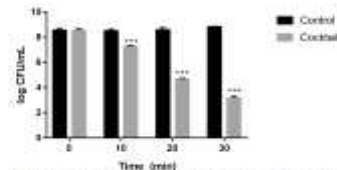


Fig 4. Evaluation of phage cocktail effectiveness on *E. coli* O157:H7 *in vitro*. The data are presented as mean ± SD (n = 3). The asterisk indicates significant differences (**p<0.01, ***p<0.001). N/A not available

Conclusion

- In this study, bacteriophage BECP10 and BECP11 were isolated from sewage sample of Seongnam-si, South Korea using *E. coli* O157:H7 505B as a host bacterium.
- Host spectrum was tested in 10 of *E. coli* O157:H7 and 36 of non-pathogenic *E. coli*. Both phages are highly specific to *E. coli* O157:H7 (10/10) and this result suggested that both phages recognize O-antigen as a receptor.
- BECP10 and BECP11 exhibited very different plaque morphology and TEM morphology despite their similar host spectrum. BECP10 has a large plaque size, strong depolymerase activity, and *Siphoviridae* morphology. On the other hand, BECP11 showed a *Myoviridae* morphology with a small and clear plaque.
- BECP10, BECP11 and phage cocktail were completely controlled the bacteria without resistance, cocktail phages decreased the *E. coli* O157:H7 by 5 log CFU/ml within 30 min.
- Therefore, these two phage cocktail would be powerful biocontrol agent against *E. coli* O157:H7 for food safety.

Immunomodulating Effects of *Lactococcus lactis* WAS003 Isolated from Hydrangea (*Hydrangea macrophylla*)

Yoonjeong Cho, Seo-Young Jeong, Ayeon Kwon, Young-Seo Park
Department of Food Science and Biotechnology, Gachon University, Korea



Abstract

The purpose of this study is to examine the immunomodulating effect of a lactic acid bacteria (LAB), *Lactococcus lactis* WAS003, isolated from hydrangea. *L. lactis* WAS003 showed a moderate antioxidant activity determined by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl assay. *L. lactis* WAS003 had no cytotoxicity against RAW 264.7 macrophages. When the effects of immunostimulating and anti-inflammatory activity were examined by nitric oxide (NO) assay, *L. lactis* WAS003 showed high NO secretion which indicating the high immunostimulating activity. This strain also showed the anti-inflammatory activity by inhibiting the NO production in lipopolysaccharide(LPS)-induced macrophage cells. The immunostimulating activity of *L. lactis* WAS003 was also validated by measuring the expression levels of cytokines (TNF- α , IL-1 β) using real-time PCR. The result of real-time PCR showed that treatment with *L. lactis* WAS003 on RAW 264.7 macrophages had higher mRNA expressions of cytokines such as TNF- α and IL-1 β than non-treated macrophages.

Introduction & Objective



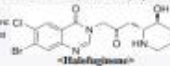
Hydrangea is a plant that grows in North America and some part of Asia, especially in Korea, China, and Japan. In addition to bringing good atmosphere and fragrance to the garden at home, the health benefits of hydrangea make it a widely used as natural healing agent. Hydrangea contains a variety of vitamins and minerals, such as calcium, magnesium, sulfur, and phosphorus that human body needs. This plant also has anti-inflammatory effect due to its alkaloids which are widely used to treat inflammation.

By using this plant, it is possible to prevent pain and inflammation, including symptoms associated with different kinds of arthritis and swelling of the kidneys. Hydrangea also has the antioxidant, and one of the antioxidant found in the plant, quercetin can help lower blood pressure, alleviate skin irritation and manages diabetes. Moreover, hydrangea can help urine flow for those who has urinary tract difficulties and may relieve symptoms associated with urinary tract infections.

Among the part of plant, not only flower but also its root have good effect to improve human health. It is commonly used to eliminate the kidney stone by taking the root in capsule form. Especially, it was revealed that the compound in the root, cathin hydroquinone, can be used to treat autoimmune disease.

Many species of lactic acid bacteria has several potential health or nutritional benefits. Among those are: enhancing nutritional value of food, control of intestinal infections, improved digestion of lactose, control of some types of cancer, and control of serum cholesterol levels. Some potential benefits may result from the growth and action of the bacteria during the manufacture of fermented foods. Some may result from growth and action of certain species of the lactic acid bacteria in the intestinal tract following ingestion of foods containing them.

Today, a lactic acid bacteria can be used in its many field, such as food which support the human health, medicine, and cosmetics etc. This study is performed to examine the immunomodulating effects of a lactic acid bacteria, *Lactococcus lactis* WAS003 isolated from the hydrangea.



Materials & Methods

DPPH assay

- In 96 well plate, put 10 μ L supernatant of sample and 10 μ L of diluted ascorbic acid for standard curve.
- Additionally, put 10 μ L 2 mM ascorbic acid and d-H₂O for positive, negative control, respectively.
- Add 100 μ L of 0.1 mM DPPH reagent into each well.
- React for 30 min at dark place.
- Measure absorbance at 517 nm.

DPPH free radical scavenging activity

$$= \left(1 - \frac{A_{\text{sample}}}{A_{\text{control}}}\right) \times 100$$

* Sample : *L. lactis* WAS003
* Control : d-H₂O

Real-time PCR

- Isolate RNA from RAW 264.7 cells.
- Run RT-PCR for cDNA synthesis.
- Prepare PCR mixture.
- (PCR-grade water, Forward Reverse primer, PCR master mix, Template cDNA)
- Run a real-time PCR.
- Calculate the gene expression by $\Delta\Delta C_t$ calculation method.

Cytotoxicity

- In 96 well plate, put total 100 μ L sample depending on multiplicity of infection (MOI).
- After 24 h incubating, add 20 μ L EZ-cytox and incubate 20-30 min at 37°C, 5% CO₂.
- Measure absorbance at 450 nm.

Immunostimulating

- / Anti-inflammatory**
- Draw a standard curve for Griess reagent.
- In 24 well plate, put total 500 μ L sample depending on MOI and add 100 μ L of Griess reagent (A:B=1:1).
- React for 15 min at dark place.
- Measure absorbance at 540 nm.



Fig. 1. The phylogenetic tree of *L. lactis* WAS003.

Results

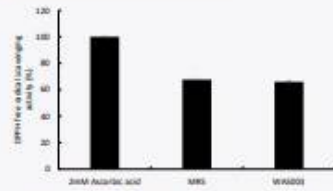


Fig. 2. DPPH free radical scavenging activity of *L. lactis* WAS003. The antioxidant activity of *L. lactis* was similar to MBES, the media which cultured the bacteria.

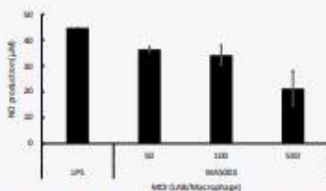


Fig. 4. Anti-inflammatory effect of *L. lactis* WAS003 on LPS-treated RAW 264.7 macrophages. The NO production of *L. lactis* was decreased depending on increased MOI.

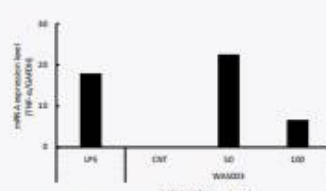


Fig. 6. Gene expression of TNF- α on Raw 264.7 macrophages. The mRNA expression of TNF- α showed higher expression than control(CNT) when treated with *L. lactis* WAS003.

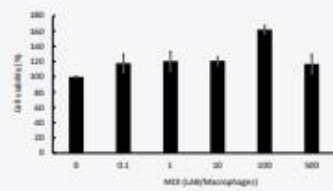


Fig. 3. Cytotoxicity of *L. lactis* WAS003 on Raw 264.7 macrophages.

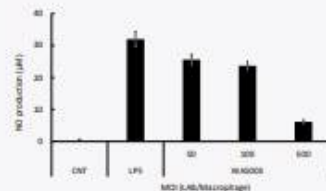


Fig. 5. Immunostimulating activity of *L. lactis* WAS003 on Raw 264.7 macrophages. The lower NO production showed when it treated with *L. lactis* WAS003.

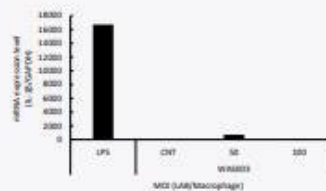


Fig. 7. Gene expression of IL-1 β on Raw 264.7 macrophages. The mRNA expression of IL-1 β showed higher expression than control(CNT) when treated with *L. lactis* WAS003.

Conclusion

- > *Lactococcus lactis* WAS003 had no antioxidant activity.
- > *Lactococcus lactis* WAS003 had no cytotoxicity on RAW 264.7 macrophages.
- > *Lactococcus lactis* WAS003 had anti-inflammatory effect on LPS-treated RAW 264.7 macrophages.
- > *Lactococcus lactis* WAS003 showed immunostimulating activity from the results of cytokine and cytokine expression.



커피 유전자원(*Coffea arabica* L.)의 유리당 함량과 식미특성간의 상관성 분석

김해주*, 박소은, 함병순, 장미, 김지영, 황인국, 김기창
농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

ABSTRACT

본 연구는 커피의 유리당 함량과 식미특성간의 상관성을 분석하였고, 이를 통해 커피의 품질 예측 지표에 대한 정보를 제공하고자 하였다. 식미특성은 코스타리카에서 재배한 *Coffea arabica* 유전자원을 Specialty Coffee Association(SCA) 절차에 따라 Q-grader가 평가하였고, 식미특성이 높은 유전자원 41종을 선발하였다. 선발된 유전자원의 유리당 함량을 분석하기 위해, 코스타리카에서 유전자원을 분양 받은 HPLC (High-performance ion chromatography)로 분석하였다. 커피 유전자원의 유리당 함량을 분석한 결과, sucrose (4.42±0.14 mg/g dry weight(DW)), fructose (1.02±0.05 mg/g DW), glucose (0.40±0.01 mg/g DW) 순으로 높게 나타났다. 유리당과 식미특성간의 상관성을 분석하였고, glucose와 fructose 함량이 증가할수록 식미특성 중 balance가 높아지는 것을 확인하였다.

METHODS

Sampling



- Roasting conditions**
- Roaster : EASYSTER (Semi-Roasting forced convector)
 - Roasting time (min) : 5.66~6.48
 - Degree of roast : Agram No. 95

Free sugar analysis

- extraction**
- Roasted ground coffee bean 0.500 g + Distilled water 10ml
- Free sugar Analysis**
- HPLC system : Dionex™ ICS-9000+ Capillary HPLC™ System
 - Column : CarboPac PA200 column (4 × 250 mm), PA200 pre-column (4 × 50mm)
 - Mobile phase : Water, 500 mM Sodium hydroxide, 1M Sodium acetate
 - Flow rate : 0.5 mL/min
 - Detector : Electrochemical Detector

Sensory evaluation(cupping test)

- 4 Q-Graders
- Cupping index : Fragrance/Aroma, Flavor, Acidity, Body and Balance etc.
- Scale range : 0 to 10 points

RESULTS

Table1. Sensory attribute information about 41 accessions of *C. arabica*

Sample Number	Roast	Aroma	Flavor	Acidity	Body	Balance	Total
1	Coffee arabica	7.98	7.98	7.98	7.77	7.98	81.39
2	Coffee arabica	7.79	7.84	7.92	7.96	7.85	80.30
3	Coffee arabica	7.78	7.87	7.98	7.97	7.96	80.56
4	Coffee arabica	8.03	8.19	8.29	8.17	8.19	79.87
5	Coffee arabica	7.98	7.77	7.76	7.78	7.78	80.64
6	Coffee arabica	7.90	7.84	7.84	7.71	7.82	81.08
7	Coffee arabica	7.98	7.71	7.71	7.77	7.81	81.00
8	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
9	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
10	Coffee arabica	7.98	7.78	7.78	7.78	7.81	81.16
11	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
12	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
13	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
14	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
15	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
16	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
17	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
18	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
19	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
20	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
21	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
22	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
23	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
24	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
25	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
26	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
27	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
28	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
29	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
30	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
31	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
32	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
33	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
34	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
35	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
36	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
37	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
38	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
39	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
40	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16
41	Coffee arabica	7.98	7.81	7.76	7.80	7.81	81.16

Table2. Free Sugar contents (mg/g) in 41 accessions of *C. arabica*

Sample Number	Sucrose	Fructose	Glucose
1	0.289,012	0.989,012	0.989,012
2	0.417,010	1.020,010	0.889,011
3	0.489,010	0.889,011	0.910,010
4	0.689,010	0.910,010	0.889,011
5	0.489,010	1.020,010	0.889,011
6	0.489,010	1.020,010	0.910,010
7	0.789,010	1.020,010	0.889,011
8	0.789,010	0.889,011	0.910,010
9	0.689,010	0.910,010	0.889,011
10	0.689,010	0.910,010	0.889,011
11	0.789,010	0.910,010	0.889,011
12	0.789,010	0.910,010	0.910,010
13	0.789,010	0.910,010	0.910,010
14	0.689,010	1.020,010	0.889,011
15	0.689,010	0.910,010	0.910,010
16	0.689,010	0.910,010	0.910,010
17	0.689,010	0.910,010	0.910,010
18	0.689,010	0.910,010	0.910,010
19	0.689,010	0.910,010	0.910,010
20	0.689,010	0.910,010	0.910,010
21	0.789,010	0.910,010	0.910,010
22	0.689,010	0.910,010	0.910,010
23	0.689,010	0.910,010	0.910,010
24	0.689,010	0.910,010	0.910,010
25	0.689,010	0.910,010	0.910,010
26	0.689,010	0.910,010	0.910,010
27	0.689,010	0.910,010	0.910,010
28	0.689,010	0.910,010	0.910,010
29	0.689,010	0.910,010	0.910,010
30	0.689,010	0.910,010	0.910,010
31	0.689,010	0.910,010	0.910,010
32	0.689,010	0.910,010	0.910,010
33	0.689,010	0.910,010	0.910,010
34	0.689,010	0.910,010	0.910,010
35	0.689,010	0.910,010	0.910,010
36	0.689,010	0.910,010	0.910,010
37	0.689,010	0.910,010	0.910,010
38	0.689,010	0.910,010	0.910,010
39	0.689,010	0.910,010	0.910,010
40	0.689,010	0.910,010	0.910,010
41	0.689,010	0.910,010	0.910,010

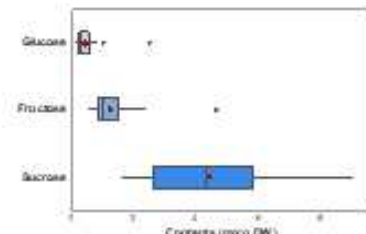


Figure 1. Boxplot distribution of free sugar compounds in roasted coffee bean by separately accessions.

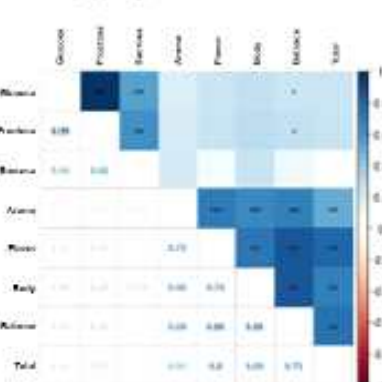


Figure 2. Coriologram between free sugar compounds and sensory score in roasted coffee bean (*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01)

Factors Affecting Rice-Based Cookie Flour Quality

Induck Choi*, Areum Chun, Jieun Kwak, Yoo-Geun Oh, Mi-Jung Kim, Bon-Cheol Kee
*Post-Harvest Research Division, Natural Institute of Crop Science, RDA, Suwon, 16613



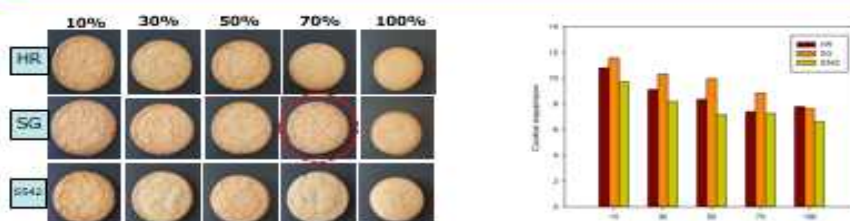
ABSTRACT

Flour is the principal component of nearly all cookies and biscuits. Rice-based cookies were prepared by sugar-snap cookie method, a standard baking test (AACC 10-52.02). Formulations were developed with three rice cultivar with soft endosperm properties, including Hanganu(HGR), Shingil(SG), and Suwon542(S542) in different ratios, as substitutes for wheat flour (10 – 100g/100g). The aim of this research was to characterize physicochemical properties of cookie flour as raw materials in rice-based cookie formulation and its relationship with final product quality. The cookies made with SG rice flour, regardless the levels of rice flour substitution, displayed superior physical characteristics compared to the other rice flour. Formulation of 70% SG rice flour substitution showed damaged starch content of 6.61% and hydration ratio of 14.0%, which was significantly lower than those of HGR and S542, but similar to those of soft wheat flour. High quality of cookie flour was associated with larger cookie diameter. Expansion ratio was higher in SG(8.86) compared to those from HGR and S542(7.28 – 7.39). As the rice flour substitution increased, all cookies required more force to compress than did the wheat flour cookie. The overall results showed that rice-based cookies with comparable to wheat cookie could be prepared by at most 70% replacement of wheat flour with rice flour of Shingil, a new rice variety.

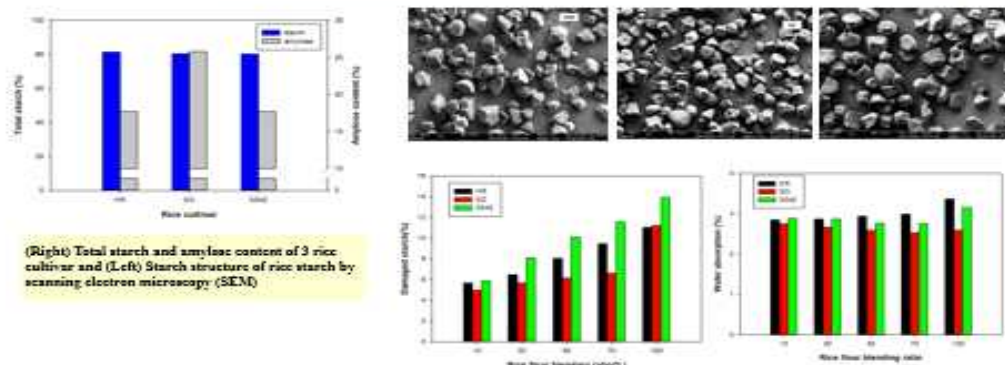
Materials & Methods

- **Materials** : Processing rice cvs. Hanganu(HR), Singil(SG), Suwon542(S542) with soft endosperm properties
- **Cookie preparation** : sugar-snap cookie method(AACC 10-52.02) with rice blends at 10 – 100% replacing to wheat
- **Chemical properties** : damage starch, hydration properties,
- **Processing properties** : cookie dough and sugar-snap cookie quality

RESULTS



(Right) Cookie surface appearance, (Left) Cookie expansion ratio by rice cultivar and rice flour blending ratio



(Right) Total starch and amylose content of 3 rice cultivars and (Left) Starch structure of rice starch by scanning electron microscopy (SEM)

(Right) Damaged starch and (Left) water absorption of rice cultivars with different rice flour blending ratio

CONCLUSIONS

- cookies from 70% rice flour (SG) showed larger and more surface cracking compared to HR and S542.
- SG is high amylose rice with 25–26% amylose contents, but total starch was similar among 3 rice cultivars.
- Damaged starch increased as rice flour content was increased, appearing SG cookie blend with the lowest damaged starch.
- SG could be used to make rice-based cookie with replacing up to 70% rice flour, which was similar to that of cookies from wheat flour.

REFERENCES

- Ryan KH, Brewer MS. 2006. Physical properties of sugar-snap cookies using granule surface de-proteinated wheat starch. *J. Texture Studies* 37: 442-457.
- HadiNezhad M, Butler F. 2009. Effect of flour type and dough rheological properties on cookie spread measured dynamically during baking. *J. Cereal Sci.* 178-183.
- Mancebo C, Picón J, Gómez M. 2015. Effect of flour properties on the quality characteristics of gluten free sugar-snap cookies. *LWT-Food Sci. Technol.* 64:264-269.

* Corresponding author : Induck Choi, icho1829@nrcs.res.kr, ☎ +82 31 896 0805

고구마 품종별 분말의 품질특성 및 상관관계

장현욱*, 박가영, 김경미, 황영, 조용식

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부



Abstract

본 연구에서는 국내산 고구마 분말의 품질특성을 분석하고 인자를 간의 상관관계를 분석하였다. 실험에 사용된 고구마는 34-16년에 새롭게 육성된 풍림미, 진물미, 오감미를 포함하여 신물미, 대유미, 풍미, 주황미, 신자미, 영자미 등 국내산 9종을 종결 건조하여 시료로 사용하였고, 분석 항목은 평균적, 풍해도, 입자크기, 소화점도 특성을 조사하였다. 분석결과, 평균적은 10.45-16.79%, 풍해도는 16.64-34.98%의 범위를 보였으며 풍림미, 주황미, 오감미와 같은 주황색 고구마가 유의적으로 높은 평균적과 풍해도를 보였다. 입자크기는 신자미가 제일 컸으며, 입자분포의 폭은 진물미가 가장 넓었다. 소화점도 특성은 대유미가 가장 높은 최고점도와 강하 점도를 나타냈지만, 최저점도, 최종점도, 저변점도는 진물미가 유의적으로 높았다. 소화점도(S_P)와 풍해도 상관관계 분석 결과, 최고점도(-0.809, P<0.01), 강하점도(-0.834, P<0.01)와는 높은 음의 관계를 나타냈다. 이상의 결과를 통해, 각 품종 별 품질특성과 그 특성이 고구마 가공처리 시 발생하는 소화점도 변화에 어떤 영향을 미치는지 알 수 있었다. 주황 고구마 가공제품 개발에 있어 품종 선정 기초 자료로 활용하기 위해 관련 구조 및 구성, 실험 등과 같은 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Material & Method



1. 시료처리: 세척 → 박피 → 세절 → 종결건조하여 100 mesh 체에 거른 후 사용(9종)
2. 분석항목: 평균적, 풍해도, 입자크기, 소화특성(최고점도, 최저점도, 강하점도, 최종점도, 저변점도)
3. 통계처리: SPSS를 이용하여 ANOVA 분석하고, Pearson 상관관계 검증 실시

Conclusion

- 국내산 고구마 9종에 대한 평균적 분석 결과, 품종에 따라 10.45-16.79%의 범위를 보여 유의적으로 신물미가 가장 낮게 주황미가 가장 높게 분석했다. 평균적은 고구마 속 정분이 물을 흡수하는 수화현상(hydration)을 거치면서 열을 받으면 분자 내부의 수소결합이 끊어지고 입자가 팽창되는 정도를 말한다. 때문에 가공품의 점도와 한성, 부피 등 제품특성에 영향을 미친다고 알려져 있다. 또한, 풍해도는 16.64-34.98%의 범위로 분석되었고, 풍해도는 분말이 수분에 얼마나 용해되는지에 따라 고구마 품질 및 분말의 가공성을 적용성에 영향을 줄 수 있는 인자이다. 상관관계 분석 결과, 풍해도와 최고점도, 강하점도와의 상관관계 이외의 유의미한 결과는 나타나지 않았다.
- 각 품종 별 평균 입자크기와 분포의 폭에 따른 차이보다는 품종에 따른 차이를 보였다. 입자 분석 결과와 다른 동일인자간의 상관관계 분석 결과, 유의미한 상관관계를 확인할 수 없었다. 입자크기가 작을수록 큰 입자크기보다 같은 부피에도 더 넓은 표면적을 가지므로 입자 간 상호작용력이 증가하여 점도가 증가할 수도 있고, 큰 입자들이 결합되었을 때, 입자에서 더 큰 부피를 차지하고 결국 오용저항성이 증가해 점도가 증가할 수도 있다고 보고되어 있어 특히, 소화점도와 개별 입자 특성을 통한 상관관계 분석보다는 다른 유효학적 계개 변수를 통한 체계적인 연구가 필요해 보인다.
- 소화 점도 특성 분석 결과, Final viscosity(cP)는 38.00-361.67로 나머지 품종별 유의한 차이(P<0.05)를 보였다. 최종점도는 고온에서 소화했던 고구마의 잔물들이 냉각되면서 재배달되어 점도가 증가함을 나타내는데, 많이 흡수수록 노화가 촉진되는 경향을 말한다. 따라서 고구마 가공 시 제품 품질유지를 위해 고래할 인자로 여겨진다. 인자 간 상관관계 분석 결과, 최고점도인 Peak viscosity(r=-0.809, P<0.01), 강하점도인 Breakdown(r=-0.834, P<0.01)과 높은 음의 관계를 보였다. 강하점도는 소화 중 열,전도에 대한 저항성을 나타내 흡수속 paste의 안정성을 부여한다. 따라서 풍해도가 높은 주황미, 오감미, 신자미가 오히려 전, 후 점도 변화가 가장 적을 것으로 판단된다.

Reference

- Yoo B, Rao MA. Effect of Unimodal Particle Size and Pulp Content on Rheological Properties of Tomato Puree. J Texture Stud. 1994; 25(4):421-436.
- Quemada D. Rheological modelling of complex fluids. I. The Concept of Effective Volume Fraction Revisited. Eur Phys J Appl Phys. 1998; 1(1):119-27.

Results

Table 1. Quality characteristics of sweet potato flours with various cultivars

Samples	Swelling(%)	Solubility(%)	Size(µm)	Span value	
General sweet potato	Sinyulmi	10.45±0.89 ^a	50.42±3.53 ^a	51.04±0.34 ^a	2.91±0.83 ^a
	Daeyulmi	10.89±0.35 ^a	22.55±1.28 ^a	46.45±0.42 ^a	2.82±0.02 ^a
	Jeungulmi	10.71±0.35 ^a	45.96±1.67 ^a	50.80±0.52 ^a	3.02±0.04 ^a
	Jiyulmi	12.11±0.14 ^a	32.41±0.25 ^a	49.19±0.61 ^a	3.19±0.07 ^a
Colored sweet potato	Pungwonmi	16.30±0.52 ^b	77.49±0.90 ^b	48.53±0.10 ^b	2.79±0.01 ^b
	Juhwanmi	16.79±0.15 ^b	69.71±1.71 ^b	61.11±0.29 ^b	2.30±0.03 ^b
	Hogwanmi	13.80±1.80 ^b	77.69±2.60 ^b	49.72±0.30 ^b	2.65±0.00 ^b
	Sinjami	13.82±1.01 ^b	72.88±1.84 ^b	63.64±0.13 ^b	2.35±0.02 ^b
	Yunjammi	11.98±0.28 ^b	33.40±0.70 ^b	43.30±0.17 ^b	3.09±0.04 ^b

Table 2. Pasting properties of sweet potato flours with various cultivars

Samples	Viscosity (cP)					
	Peak	Trough	Final	Break down	Setback	
General sweet potato	Sinyulmi	162.67±2.52 ^a	36.90±1.73 ^a	41.33±0.59 ^a	126.67±1.53 ^a	5.33±1.13 ^a
	Daeyulmi	582.33±4.04 ^b	230.67±6.45 ^b	281.00±0.89 ^b	353.67±2.57 ^b	50.33±2.52 ^b
	Jeungulmi	142.00±2.00 ^a	44.67±1.15 ^a	58.33±0.59 ^a	97.33±1.15 ^a	5.67±0.59 ^a
	Jiyulmi	440.00±16.37 ^b	291.00±10.50 ^b	361.67±13.20 ^b	109.00±6.00 ^b	70.67±3.21 ^b
Colored sweet potato	Pungwonmi	69.00±2.00 ^a	47.67±2.52 ^a	50.00±1.00 ^a	21.33±0.98 ^a	2.33±1.53 ^a
	Juhwanmi	91.00±1.00 ^a	79.67±0.50 ^a	81.67±2.89 ^a	11.33±1.53 ^a	2.00±1.73 ^a
	Hogwanmi	46.33±2.52 ^a	36.00±2.00 ^a	38.00±1.73 ^a	10.33±0.50 ^a	2.00±1.00 ^a
	Sinjami	52.67±2.00 ^a	37.33±1.53 ^a	39.00±1.00 ^a	15.33±0.50 ^a	1.67±1.15 ^a
	Yunjammi	138.00±3.61 ^b	54.67±0.50 ^b	63.00±0.80 ^b	75.33±3.51 ^b	8.33±0.50 ^b

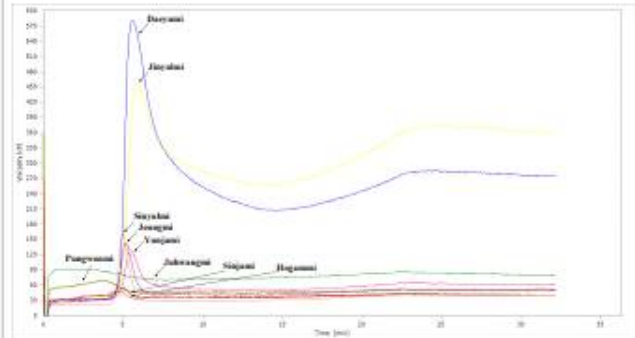


Figure 1. RVA(rapid viscosity analyzer) pasting profiles of sweet potato flours with various cultivars

Table 3. Correlation coefficients between factors affecting quality characteristics of sweet potato flour

Factors	Swelling	Solubility	Size	Span value	Peak	Trough	Final	Breakdown	Setback
Swelling	1								
Solubility	0.685 ^{**}	1							
Size	0.257	0.226	1						
Span value	-0.570	-0.696 ^{**}	-0.589 ^{**}	1					
Peak	-0.451 [*]	-0.809 ^{**}	-0.392 [*]	0.446 [*]	1				
Trough	-0.219	-0.659 ^{**}	-0.260	0.384 [*]	0.919 ^{**}	1			
Final	-0.246	-0.672 ^{**}	-0.277	0.498 [*]	0.923 ^{**}	0.999 ^{**}	1		
Breakdown	-0.593 ^{**}	-0.834 ^{**}	-0.455 [*]	0.442 [*]	0.941 ^{**}	0.732 [*]	0.728 [*]	1	
Setback	-0.346	-0.711 ^{**}	-0.348	0.496 ^{**}	0.923 ^{**}	0.964 ^{**}	0.999 ^{**}	0.753 ^{**}	1

Significant level: ^{} P<0.05, ^{**} P<0.01



Anti-inflammatory Activity of *Salvia plebeia* extract in LPS-stimulated RAW 264.7 Cells

Byung Soon Hwang, Hee sun Yang, Ji Yeong Kim, Mi Jang, Su Hyun Kwon,
Hae Ju Kang, Gi-Chang Kim, In Guk Hwang

Department of Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Korea

Abstract

This study was investigated to find out a candidate which has an anti-inflammatory activity. *Salvia plebeia* R. BR.(SP) has been used to treat a variety of inflammatory diseases and as an antioxidant in many countries, including Korea and China. The aerial parts of SP was extracted with 70% ethanol at room temperature. The extract was sequentially fractionated with *n*-hexane, chloroform, ethyl acetate, *n*-butanol, and water. The extract and the fractions were evaluated for anti-inflammatory activity in lipopolysaccharide (LPS)-stimulated RAW 264.7 cells. The ethyl acetate fraction had the highest anti-inflammatory capacity compared to those of the other fractions. Result indicated that SP inhibited the LPS-induced NO production in a dose dependent manner. These results suggest that SP extract may be a potential anti-inflammatory therapeutic agent due to the significant effects on inflammatory factors.

Introduction



Fig. 1. Photograph of *Salvia plebeia*

Scientific name: *Salvia plebeia* R. BR.
Family: Labiaceae
Common name: Plebeian sage
Li-Zhi-Cao
Baemchangugi

Salvia plebeia R. BR. (SP) is a salvia plant belonging to the family labiaceae, distributed in China, South Korea, Japan, and many East Asian countries.

Materials & Methods

Sample extract

- Dried *Salvia plebeia* (SP) sample 2.7 kg + 70% ethanol 27.0 L.

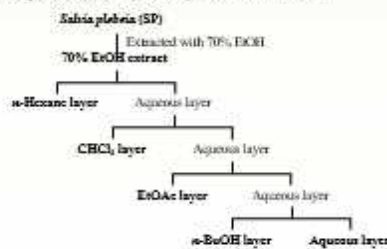


Fig. 2. Schematic diagram of the isolation from *S. plebeia*

Cell culture

- Cell line : RAW264.7 (Macrophage, Mouse)
- Culture media : DMEM, 10% FBS

Cytotoxicity assay

- EZ-Cytox cell viability assay kit
- Absorbance 480 nm

Nitric oxide (NO) assay

- Griss reagent assay kit
- Absorbance 540 nm

UPLC DAD and Q-TOF/MS

- UPLC-DAD-ESI/QTOF-MS system (waters Co., Milford, MA,USA) equipped with a Kinetex XB C₁₈ column (1.7μ, 150 × 2.1 mm i.d., Phenomenex, Torrance, CA, USA)

Results

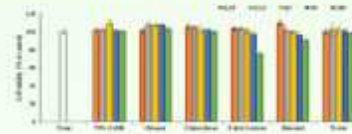


Fig. 3. Cytotoxicity of *S. plebeia* extract in RAW264.7 cells. The cells were treated with *S. plebeia* extract at various concentration for 24 h. The data were presented as the mean ±SD(n=3).

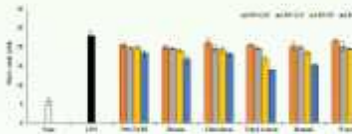


Fig. 4. Effect of *S. plebeia* extract on production of Nitric oxide(NO) in LPS-stimulated RAW264.7 cells. The cells were pre-treated with *S. plebeia* extract at various concentration for 1 h, and then stimulated with 1 μg/ml LPS for 24 h. The data were presented as the mean ±SD(n=3).

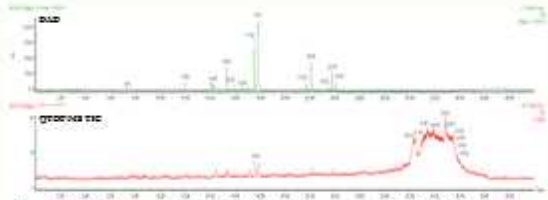


Fig. 5. UPLC DAD and Q-TOF/MS TIC chromatograms of *S. plebeia* ethyl acetate

Table 1. Mass spectrometric data of *S. plebeia* ethyl acetate

No.	RT (min)	Compound	MW	MS Fragments
1	7.427	Gallic acid	162	181(C ₁₄ H ₁₁ O ₇), 183(C ₁₄ H ₉ O ₆), 203(C ₁₄ H ₉ O ₅), 223
2	12.891	Dihydroquercetin-7-O-glucoside	434	473(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₂), 493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₁), 203
3	14.128	Luteolin-7-O-glucoside	416	473(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₁), 493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₀), 287
4	14.228	Luteolin-7-O-glucoside	416	493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₀), 287
5	14.212	7-O-(3-hydroxyphenyl)-Quercetin-O-glucoside	430	493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₁), 493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₀), 217
6	15.220	Quercetin-7-O-glucoside	418	493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₁), 473(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₀), 217
7	16.820	5,7,8-Trihydroxy-Flavone-O-glucoside	330	369(C ₂₀ H ₂₅ O ₇)
8	16.820	Apigenin-7-O-glucoside	412	430(C ₂₀ H ₂₅ O ₆), 271
9	17.141	5,7,8-Trihydroxy-Flavone-O-glucoside	431	473(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₁), 282
10	17.228	Dihydroquercetin-7-O-glucoside (Hexamethylglucoside)	432	493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₁), 493(C ₂₆ H ₃₁ O ₁₀), 203
11	17.820	Resveratrol acid	338	369(C ₂₀ H ₂₅ O ₇), 181(C ₁₄ H ₉ O ₅), 183(C ₁₄ H ₉ O ₄), 203
12	18.127	5,6,7,8-Tetrahydroxy-Flavone (Dihydroquercetin)	330	369(C ₂₀ H ₂₅ O ₇)
13	21.810	Luteolin	316	337(C ₁₈ H ₁₅ O ₅)
14	21.882	Quercetin	318	337(C ₁₈ H ₁₅ O ₅)
15	23.820	Apigenin	270	289(C ₁₆ H ₁₃ O ₅), 271(C ₁₆ H ₁₃ O ₄)
16	23.870	Quercetin	318	337(C ₁₈ H ₁₅ O ₅)

Acknowledgement

This study was supported by the 2020 RDA Fellowship Program of the National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration, Republic of Korea (Project no. PJ 015115012020). This work was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development" (Project no. PJ 015115012020), Rural Development Administration, Republic of Korea.



In-silico Analysis of Interaction between Sweet Taste Receptors and Sweet Protein, Brazzein

Si-Wook Jang, Gi-Hyeon Chae, Sung-Jun Lee, Hye-Won Choi, Han-Seul Kim
and Kwang-Hoon Kong

Biomolecular Chemistry Lab, Department of Chemistry, College of Natural Sciences,
Chung-Ang University, Seoul 00974, Korea.



Abstract

By understanding the mechanism by which their sweet taste is recognized, we expect to be able to contribute to the development of optimal sweet taste proteins that can replace sugar.

Sweet taste is recognized through the T1R2-T1R3 hetero dimer, a sweet-taste receptor that present in the tongue. But the exact structure of the sweet-taste receptor has not yet been determined. In this respect, we use in-silico molecular modeling and molecular docking simulations to analyze sweet taste mechanism of sweet taste proteins.

In this study, in silico molecular modeling was used to analyze the interactions between the human sweet-taste receptor and brazzein and its variants to derive residues involved in interaction. In addition, molecular docking simulation was used to predict the binding intensity between T1R2-T1R3 and brazzein and its variants for comparison with the degree of sweetness observed during a sweetness threshold test.

As a result, we predict some residues in brazzein wild type and (left resign in sweet taste receptor play an important role for recognizing sweet taste.

Objective

In this study by using in silico molecular modeling and molecular docking simulation, we analyze the interactions formed between the human sweet taste receptor and brazzein and its variants to derive residues involved in interaction. In addition, we predict the binding intensity between T1R2-T1R3 and brazzein and its variants for comparison with the degree of sweetness observed during a sweetness threshold test.

Material & Method



Figure 1. Diagram of in-silico study of sweet-taste receptor and brazzein.



Figure 2. Adjusting gatekeeper energy and hydrogen atoms to molecular model.



Figure 3. Predicted binding poses and calculated binding affinity.



Figure 4. Classified molecular docking data and specific residues that be concerned in interaction of sweet-taste receptor and brazzein.

Result & Discussion

Among all the predicted orientations, the most probable model was selected, considering the results obtained in previous study. Since T1R2 and T1R3 use mGluR as a template and proceed with homology-based modeling, this result can be applied to the modeling of sweet receptors. The structure of brazzein was already revealed by crystallography and NMR structure analysis, so structures of brazzein variants were also modeled based on homology with brazzein wild type.

1. Analyze interaction between brazzein wild type and sweet-taste receptor

Interaction between brazzein WT and Sweet-taste receptor



Figure 5. Analysis of incidence of hydrophilic / hydrophobic interaction formed between brazzein WT and sweet-taste receptor.

2. Brazzein variants design based on molecular modeling and taste test

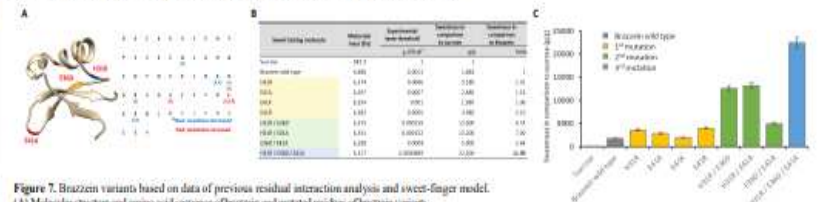


Figure 7. Brazzein variants based on data of previous residual interaction analysis and sweet-finger model. (A) Molecular structure and amino acid sequence of brazzein and mutated residues of brazzein variants. (B) Experimental taste threshold and sweetness of brazzein and brazzein variants in comparison to sucrose by taste test. (C) Sweetness of brazzein and brazzein variants in comparison to sucrose by taste test.

3. Analyze correlation between sweetness and interaction with receptor

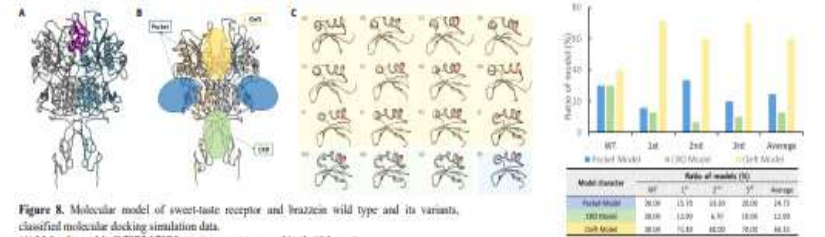


Figure 8. Molecular model of sweet-taste receptor and brazzein wild type and its variants, classified molecular docking simulation data. (A) Molecular model of hT1R2-hT1R3 sweet taste receptors combined with brazzein. (B) Putative binding sites of brazzein. (C) Brazzein variants and homology-based modeled brazzein variants.

Figure 9. Binding sites that Brazzein and brazzein variants bound to hT1R2-hT1R3 receptor based on in silico study.

Conclusion

Three experimental methods were used to determine the interactions formed between human sweet-taste receptor and the sweet protein brazzein. Computer-based protein structural modeling, sensory testing, and protein-protein docking simulations for protein interactions were used. The results obtained using the different methods were compared relative to the mechanistic analysis at the molecular level. In order to predict the interactions formed between sweet-taste receptor and brazzein, a docking simulation of brazzein and its variants and the sweet-taste receptor was carried out and the binding residues of each variant and the sweet-taste receptor were analyzed, and the positions were predicted.

As a result of molecular docking simulation of brazzein wild type and sweet-taste receptor, seven major amino acids (Asp1, Ser13, Gln16, Asn19, Tyr38, and Arg42) on brazzein were predicted to be critical for the interaction with the sweet-taste receptor. In addition, protein docking simulations suggested a similar increase or decrease trend in the degree of sweetness of brazzein compared to those achieved from sensory test. This can be used in the analysis of the sweet-taste mechanism as well as development of new protein-based sweeteners.

The result of this study have made great progress in the study of the mechanism of cognition of sweet substances in sweet receptors, and these results are expected to be used as a method of measuring sweetness using the interaction between sweet-taste receptor and sweet substances.

References

- Kim, H. S., Kang, J. Y., Hong, S. W., Jo, S. Y., Yuh, H. S., Kang, B. H., Park, S. H., Seo, Y. J., Kang, K. H., and Hong, S. G. (2020) 3M-Brazzein as a Natural Sugar Substitute Alters Gut Microbiota, Metabolic Disorders, and Inflammation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68, 2183-2192.
- Chang, J. H., Kong, J. S., Choi, H. E., and Kong, K. H. (2018) Antioxidant, anti-inflammatory, and anti-allergic activities of the sweet-tasting protein brazzein. *Food Chemistry*, 267, 163-169.
- Yun, C. R., Kong, J. N., Chang, J. H., Kim, M. C., and Kong, K. H. (2016) Intraoral sensory production of the sweet-tasting protein, brazzein, in *Electrocyonon Acute*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64, 6312-6316.
- Lee, J. W., Cha, J. E., Jo, H. J., and Kong, K. H. (2013) Multiple mutations of the critical amino acid residues for the sweetness of the sweet-tasting protein, brazzein. *Food Chemistry*, 138, 1378-1375.
- Du, H.D., Ju, H.J., Ju, D. H. and Kong, K. H. (2011) Mutagenesis of critical amino acid residues in α -helix and β -sheet structures of brazzein. *Bulletin of the Korean Chemical Society*, 32(11), 4106-4108.



Obesity Status, Hypertension and Selenium Intake in the Elderly

Jung Hyun Kwak and Jean Kyung Paik*

Department of Food and Nutrition, Eulji University, 553 Sansong-daero, Sejeong-gu, Seongnam 13135, Republic of Korea

Abstract

This study aimed to evaluate the associations between obesity status and the prevalence of hypertension as they may differ according to selenium intake in the elderly. Cross-sectional study. Community-based setting in Seongnam areas in Korea. The subjects of this study (n=198) were subjects over 65 years of age who use the Seongnam Elderly Friendly Experience Center (SEFEC) and belong to the active senior group who enjoy consumption, leisure, and social activities. The nutritional status of the subjects was evaluated through a 24-hour recall by a professional nutritionist. Subjects were classified as having Hypertension if they reported that they were diagnosed by a physician. BMI was classified using BMI categories as normal weight; < 22.9 kg/m², overweight; 23–24.9 kg/m², or obesity; ≥25 kg/m². In the results, adjusted for age, sex, smoking status, alcohol consumption, exercise status, current medication and dietary factor (intake of carbohydrate, protein, fat, and fiber), in the subjects with low selenium intake, higher BMI categories revealed significant dose-dependent trends with higher ORs of hypertension (p-value for trend= 0.004). Also, ORs for hypertension comparing the obesity versus the normal weight groups was 8.30 (95% CI: 1.92-32.91, p <0.05). However, there was no significant difference between obesity status and hypertension in the subjects with high selenium intake. In conclusion, low selenium intake in the elderly in Korea increased the prevalence of hypertension during obesity.

Objective

This study aimed to evaluate the associations between obesity status and the prevalence of hypertension as they may differ according to selenium intake in active senior groups.

Materials and Methods

The subjects of this study were elderly people over 65 years of age who use the Seongnam Elderly Friendly Experience Center (SEFEC) and belong to the active senior group. The definition of the active senior group is that there are no restrictions on activities, and subjects who regularly visit the SEFEC (≥ 1 time/ weeks) and enjoy consumption, leisure, and social activities. The subjects were recruited from June 18 to June 20 at the SEFEC. One hundred ninety-eight subjects were enrolled and completed the study. Venous blood specimens were collected in EDTA-treated and plain tubes, then centrifuged to produce plasma or serum that was stored at -70 °C until analysis. All subjects gave written informed consent for enrollment in this study, which was approved by the Institutional Review Board of Eulji University (IRB number: EU18-40).

Results

Table 1. General characteristic stratified by hypertension status

Characteristic	No. (n=50)	Hypertension status	P
		No. (n=50)	
Sex, No. (%) of participant			0.026
Male	14 (28.0)	33 (66.0)	
Female	36 (72.0)	17 (47.0)	
Age (years)	46.08 (±6.15)	46.22 (±6.42)	0.843
BMI (kg/m ²)	22.25 (±2.87)	22.57 (±2.46)	0.084
BMI category	75.82 (±2.84)	76.29 (±2.76)	0.807
Exercise status, No. (%) of participant			0.040
Yes	49 (98.0)	309 (75.2)	
No	1 (2.0)	86 (21.6)	
Smoking status, No. (%) of participant			0.002
Never	39 (78.0)	229 (80.0)	
Former	11 (22.0)	38 (10.0)	
Current	0 (0.0)	1 (0.3)	
Alcohol consumption, No. (%) of participant			0.440
Never	29 (58.0)	30 (8.2)	
Former	4 (7.0)	4 (1.1)	
Current	17 (34.0)	47 (12.7)	
Current medication, No. (%) of participant			< 0.001
Yes	45 (90.0)	42 (11.1)	
No	5 (10.0)	45 (12.6)	
Blood parameters			
Cholesterol (mg/dL)	197.94 (±41.21)	166.21 (±32.12)	0.179
HDL-C (mg/dL)	50.21 (±17.74)	27.02 (±11.26)	0.004
LDL-C (mg/dL)	147.73 (±33.46)	139.19 (±31.86)	0.842
Triglyceride (mg/dL)	138.22 (±47.71)	128.41 (±46.86)	0.534
FBS (mg/dL)	101.18 (±19.15)	101.18 (±19.15)	0.929
HbA1c (%)	5.72 (±0.41)	5.72 (±0.41)	0.929

*Independent t-test for continuous variable and Chi-square test for categorical variable were used.

Table 2. Dietary factors stratified by hypertension status

Characteristic	No. (n=50)	Hypertension status	P
		No. (n=50)	
Macronutrients			
Energy intake (kcal)	1424.77 (±488.85)	1750.99 (±443.58)	0.002
Carbohydrate (g)	229.89 (±83.42)	277.28 (±84.28)	0.200
Fiber (g)	35.28 (±13.81)	42.22 (±14.71)	0.009
Protein (g)	68.06 (±14.11)	66.01 (±21.28)	0.024
Fiber (g)	24.26 (±11.48)	27.28 (±14.12)	0.216
Micronutrients			
Vitamin A (µg RAE)	880.70 (±147.88)	1018.88 (±214.86)	0.008
Vitamin D (ng)	2.22 (±0.40)	2.48 (±0.59)	0.001
Vitamin E (mg)	12.27 (±2.91)	14.49 (±6.75)	0.201
Vitamin K (µg)	98.22 (±17.46)	91.20 (±41.82)	0.007
Vitamin C (mg)	68.82 (±17.78)	77.08 (±48.66)	0.281
Calcium (mg)	489.71 (±124.94)	517.28 (±211.96)	0.220
Magnesium (mg)	375.18 (±111.15)	398.39 (±142.22)	0.486
Selenium (µg)	167.07 (±118.84)	168.02 (±118.84)	0.948
Phosphorus (mg)	91.11 (±48.88)	103.15 (±62.67)	0.206
Zinc (mg)	4.25 (±2.02)	4.46 (±2.11)	0.442
Iron (mg)	8.22 (±4.88)	8.46 (±4.88)	0.822

*Independent t-test for continuous variable

Table 3. Adjusted odds ratio (OR) and 95% confidence interval (95% CI) of hypertension stratified by BMI categories

Variable	No. Hypertension	No. participants	Model A ¹	Model B ²
BMI category				
< 22.9 (normal)	16 (31)	51 (100)	1 (Reference)	1 (Reference)
23–24.9 (overweight)	12 (24)	50 (100)	1.11 (0.48-2.54)	1.11 (0.48-2.54)
≥ 25 (obesity)	22 (44)	50 (100)	2.07 (1.28-3.32) ³	1.96 (1.28-3.07) ⁴
p-Trend			0.004	0.001

¹p < 0.05, ²p < 0.05, ³p < 0.01 compared with reference group.
⁴Model A was adjusted for age, sex.
⁵Model B: model A + further adjusted for smoking status, alcohol consumption, exercise status, current medication and dietary factor (intake of carbohydrate, protein, fat and fiber).

Table 4. Adjusted odds ratio (OR) and 95% confidence interval (95% CI) of hypertension stratified by BMI categories and selenium intake

Variable	No. Hypertension	No. participants	Model A ¹	Model B ²
BMI category in low selenium intake				
< 22.9 (normal)	7 (28)	25 (100)	1 (Reference)	1 (Reference)
23–24.9 (overweight)	6 (24)	25 (100)	1.42 (0.27-7.41)	1.42 (0.27-7.41)
≥ 25 (obesity)	14 (56)	25 (100)	4.02 (1.35-11.27) ³	4.01 (1.35-11.27) ⁴
p-Trend			0.001	0.001
BMI category in high selenium intake				
< 22.9 (normal)	9 (36)	25 (100)	1 (Reference)	1 (Reference)
23–24.9 (overweight)	6 (24)	25 (100)	0.92 (0.41-2.07)	0.92 (0.41-2.07)
≥ 25 (obesity)	6 (24)	25 (100)	0.76 (0.31-1.88)	0.76 (0.31-1.88)
p-Trend			0.848	0.826

¹p < 0.05, ²p < 0.05, ³p < 0.01 compared with reference group.
⁴Model A was adjusted for age, sex.
⁵Model B: model A + further adjusted for smoking status, alcohol consumption, exercise status, current medication and dietary factor (intake of carbohydrate, protein, fat and fiber).

Conclusion

In conclusion, low selenium intake in the elderly in Korea increased the prevalence of hypertension during obesity. Therefore, adequate selenium supplementation at the recommended intake level in the elderly may help prevent hypertension. However, additional confirmation will be required through human intervention and cohort study.

Reference

- 1. Prevalence of obesity and incidence of obesity-related comorbidities in Korean based on National Health Insurance Service health screening data. *Obesity (Berl)*. 2018;27: 98-102.
- 2. Selenium intake in hypertension and cardiovascular disease: systematic review. *J Hum Hypertens*. 2019; 33: 122-9.
- 3. Impact of selenium on the renal, endothelial, and anti-oxidative metabolism in experimentally hypertensive rats. *Exp Biol Med*. 2012; 237: 1003-1010.

Funding: This research was supported by Bio & Medical Technology Development Program, through the National Research Foundation of Korea (NRF), funded by the Ministry of Science ICT and Future Planning (2016M3A9B6904246).

This research was supported by Bio & Medical Technology Development Program, through the National Research Foundation of Korea (NRF), funded by the Ministry of Science ICT and Future Planning (2016M3A9B6904246).

경북지역 초등학교 식단분석을 통한 후식 제공현황 조사

박소영¹ · 류은순² · 이영아¹ · 이경아¹
 대구가톨릭대학교 식품영양학과¹, 부경대학교 식품영양학과²

ABSTRACT

- 우리나라의 공무 식품의 조리 및 가공 시 첨가되는 첨가당분 중 에너지 섭취량의 10%이내로 섭취하도록 제한하고, 세계보건기구(WHO)는 첨가당의 섭취를 총 에너지섭취량의 10%에서 5%로 낮추도록 제한하고 있다.
- 학교급식에서는 당류저감화를 위하여 각 학교에서 학교급식 운영계획에 당류 저감화 계획을 수립하고 이행 하는지 여부를 학교급식 운영평가시 점검하고 있으나, 나이스시스템에 제공하는 식단의 당 함량 산출 기능이 부족하여 있어 실제적으로 급식에서 제공하는 당 함량 확인이 불가능한 실정이다.
- 따라서 경북지역의 초등학교 급식소에서 제공되는 중식 메뉴 중 후식의 종류와 가공, 비가공식품 제공빈도 차이를 조사하여 학교급식의 당류 저감화를 위한 기초자료로 마련하고자 하였다.

METHODS

- 연구 기간 및 대상
 - 기간: 2019년 9월, 5월과 9, 11월
 - 대상: 경상북도 대도시, 중소도시, 읍면 지역 초등학교 각 2곳
- 연구방법
 - 중식에서 제공된 후식 메뉴의 종류를 조사하고, 가공식품과 비가공식품의 제공비율을 분석
 - 후식류는 빵류, 음료류, 유제품류, 과일류, 떡류 등 5개 군으로 구분

RESULT

Table 1. 조사대상 초등학교 급식에서 제공되는 후식 현황

후식	대도시					중소도시					읍면지역				
	9월	5월	9월	5월	9월	9월	5월	9월	5월	9월	5월	9월	5월		
제공	20	20	42	21	34	25	20	25	20	18	20	21	20		
제공률	20	20	42	21	34	25	20	25	20	18	20	21	20		
제공비율	9	11	16	4	24	9	5	8	14	3	1	3	3		
제공빈도	0	0	0.07	11	0.02	0	1.5	1.2	1.4	3	1	0.002	0		
평균	11	1	1	1	1	3	4	1	3	4	1	1	1		
SD	7.5	1.2	0.9	7.4	0.5	1.1	0.9	1.0	1.0	1.0	0.7	7.4	1.2		

1. All Cell Nutri Data product version



Fig. 1. 경북지역 초등학교 급식에서 제공되는 후식의 종류

Fig. 2. 경북지역별 초등학교 급식에서 제공되는 후식의 종류

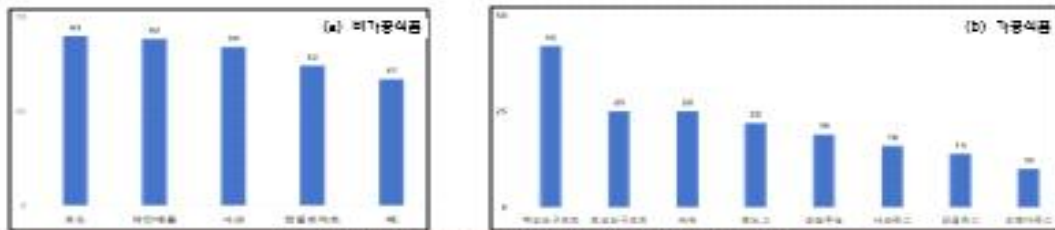


Fig. 3. 경북지역 초등학교 급식에서 제공되는 후식의 종류별 빈도 조사

RESULT

- 월간제공횟수는 지역 규모간 차이를 보였으나, 후식 종류별 제공비율에는 차이를 보이지 않았다.
- 전체 학교에서 제공한 후식의 종류는 과일류>빵류>유제품류>음료류>떡류 순으로 조사되어 과일류를 가장 많이 제공하였지만 당 함량이 높은 가공식품의 제공비율도 43%에 이르는 것으로 나타났다.
- 비가공식품 중에서 오도>과민예민>사과>향응모파르>배 순으로 과일의 제공빈도가 높았고, 가공식품의 경우 약산요구르트류의 제공빈도가 가장 높았다.
- 학교급식에서 당함량을 줄이기 위해서 조리시 첨가되는 설탕, 꿀맛 등의 단순당의 사용량을 줄이는 것 뿐만 아니라 식단작성 시 후식으로 제공하는 과일 및 빵, 유제품의 종류와 당 함량에도 주의를 기울여야 할 것으로 사료된다.
- 이를 위해 당함량(고사) 저류연구 등을 통해 후식의 당 함량 실태를 공유함으로써 당을 줄이기에 대한 인식제선이 요구된다.



경상지역 일부 학교급식에서 제공되는 후식의 당함량 조사

박소영¹·유혜빈¹·오윤아¹·박영미²·유미혜²·장미란²·정윤희²·조아람²·최지현²·이영미³·이경아³
 대구가톨릭대학교 식품영양학과¹, 대구가톨릭대학교 교육대학원 영양교육전공²

ABSTRACT

- 최근 청소년기 학생들의 경우 조기형으로 과잉한 학업 스트레스 등으로 인해 비합리하지 못한 식습관과 부적절한 식사로 인해 성장에 필요한 영양소 요구량을 충족하지 못 하고 있으며, 정상적인 하루 세끼의 식사 형태에서 벗어나 불규칙하고 과도한 간식 섭취로 과잉의 당을 섭취하는 것이 문제가 되고 있다.
- 또한 2015 중학교 영양섭취기준에 따르면 전량일 중당류 섭취량의 청소년층이 68.6g으로 가장 높게 나타났다.
- 따라서 학교급식에서 제공되는 중식 메뉴 중 후식의 종류와 당함량을 조사하여 학생들의 식생활개선에 학교급식이 제 역할을 수행할 수 있도록 그 조차점을 마련하는 것이 시급하다.

METHODS

■ 연구 기간 및 대상

- 기간 : 2019년 3월, 5월, 7월, 9월, 11월
- 대상 : O대학교 교육대학원생들이 재직중인 학교(초·중·고등) 6곳

■ 연구 방법

일반 중식에 제공된 후식 메뉴의 종류와 당함량을 식품의약품안전처와 농촌진흥청의 식품성분표를 이용하여 조사 후식류는 빵·주키류, 음료류, 유제품류, 과일류, 떡류, 기타, 저가당류제품 등 7개로 분류

RESULT



Fig. 1. 경상지역 초·고등학교 급식에서 제공되는 후식지 종류

Table 1. 경상지역 초·고등학교 급식에서 제공되는 후식 종류별 당 함량

후식지 종류	평균 당 함량 (g)	초등학교 (g)	중학교 (g)	고등학교 (g)	표준편차 (g)
빵·주키류	111.67	8.95±3.89	36.83	1.76	25.73
음료류	111.67	11.64±4.25	39.90	1.90	39.00
유제품류	110.57	63.76±1.96	27.90	3.80	34.20
과일류	15.40	5.88±1.29	12.14	1.16	15.86
떡류	48.12	1.84±1.55	4.40	6.00	4.47
기타	18.18	7.89±6.25	27.81	0.10	17.75
저가당류제품	89.28	1.07±0.99	1.00	0.00	0.00
전체 평균	75.45	1.87±4.59	27.98	0.02	14.80



Fig. 2. 경상지역 초·고등학교 급식에서 1회 제공량당 당 함량이 높은 후식 순위



Fig. 3. 경상지역 초·고등학교 급식에서 제공되는 빈도가 높은 후식 순위

DISCUSSION

- 초등학교의 중식 메뉴 중 제공된 후식의 종류는 과일류, 유제품류, 빵·주키류, 음료류, 떡류, 기타, 저가당류제품 순으로, 고등학교의 경우 과일류, 빵·주키류, 유제품류, 음료류, 저가당류제품, 떡류, 기타 순으로 높게 나타나 초등학교에 비해 과일류 제공비율이 낮은 반면 가공유제품과 빵·주키류의 제공비율이 높어 학교급식 유의적 차이(p<0.001)를 보였다.
- 조사대상 학교 후식의 당함량은 전체 평균 7.83g이며 음료류가 가장 높았으며, 1회 제공량 당 당함량이 높은 후식은 포도주스, 군고구마, 배나나단자 푸류, 카스피라, 요구르트슬러쉬, 세븐키즈, 브랜치포스트 등의 순으로 높게 나타났다.
- 미상의 결과를 통해 학교급식에서 제공되고 있는 후식들 중 과일제공빈도가 가장 높았으나, 당함량이 높은 가공품의 제공빈도도 매우 높은 것을 알 수 있었다. 특히 초등학교에 비해 고등학교에서 가공식품 후식제공 빈도가 유의적으로 높게 나타났다. 이는 급식에 대한 학생들의 요구도를 반영한 결과라고 사료되지만, 급식에서의 당함수치는 단순해 조리시 첨가되는 당분량의 사용량을 줄이는 것 뿐 아니라 후식제공 시 가공적 과일 중 첨가당 함량이 적은 자연식품의 빈도를 더 늘리는 것도 중요함을 인식하고, 밀원(과)라플론 가공식품 후식 제공 시 당함량을 확인하는 등 적절한 노력이 필요할 것으로 생각된다.



Anti-hepatic lipogenic effect of Fermented *Rhus verniciflua* stokes extract in HFD-induced nonalcoholic fatty liver animal model.

Jin-Sol Cha¹, Yinzhu Xu¹, Hengmin Han², Jean Kyung Paik⁴, You-Kyung Lee², Seok-Tae Jeong², and Hyo-Jeong Lee^{1,2*}

¹Department of Biomedicine, College of Korean Medicine, Chonnam National University, Gwangju, Jeonnam, 551-757, Korea; cha1211@chonnam.ac.kr (J.S.C.), yxz102@chonnam.ac.kr (Y.X.), han102@chonnam.ac.kr (H.H.), paik102@chonnam.ac.kr (J.K.P.), lee102@chonnam.ac.kr (Y.-K.L.), jeong102@chonnam.ac.kr (S.-T.J.), lee102@chonnam.ac.kr (H.-J.L.)
²Department of Cancer Therapeutic Material Development, College of Korean Medicine, Chonnam National University, Gwangju, Jeonnam, 551-757, Korea; cha1211@chonnam.ac.kr (J.S.C.), yxz102@chonnam.ac.kr (Y.X.), han102@chonnam.ac.kr (H.H.), paik102@chonnam.ac.kr (J.K.P.), lee102@chonnam.ac.kr (Y.-K.L.), jeong102@chonnam.ac.kr (S.-T.J.), lee102@chonnam.ac.kr (H.-J.L.)
³Fermented Food Science Division, National Institute of Agricultural Sciences, 165, Jeoncheon-gu, Jeoncheong, Jeonnam, 585-700, Korea; jk@nias.ksri.ac.kr
⁴Department of Food and Nutrition, Kyung Hee University, Seonggyeong, Gyeonggi-do 15130, Korea; jpaik@khu.ac.kr

Abstract

We have previously reported the anti-hepatic lipogenic effect of fermented *Rhus verniciflua* stokes extract (FRVE) in an oleic-acid-treated HepG2 cell model. Herein, we advanced our understanding and evaluated the impact of FRVE in HFD-fed C57BL/6 mice using an animal model of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). Milk thistle extract was used as a positive control to compare the effects of FRVE. Results: FRVE decreased body weight, intra-abdominal fat weight, and liver weight. Furthermore, FRVE decreased HFD-induced elevated serum levels of ALT, AST, TC, and TG, and downregulated the increase in hepatic lipid accumulation and TG levels. FRVE reduced hepatic SREBP-1, PCSK-9, SREBP-2, and ApoB mRNA levels. IHC data showed that FRVE reduced the levels of nuclear SREBP-1, increased the levels of LDLR, and upregulated the expression of p-AMPK. Conclusion: Overall, these results demonstrate the anti-hepatic lipogenic effect of FRVE in an animal model. These findings are consistent with our previous study and strongly suggest that FRVE exerts anti-hepatic lipogenic effects by activating AMPK.

Results

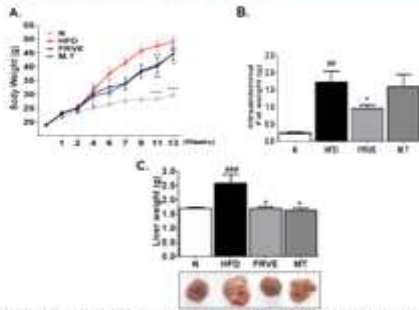


Figure 1. Effect of FRVE on the body weight and liver weight in HFD-induced NAFLD model. (A) Body weight. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ and *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group). (B) Intrahepatic and (C) liver weight. Data are expressed as mean \pm SD. * $p < 0.05$ (compared to HFD control group), ** $p < 0.01$ (compared to HFD control group), *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group).

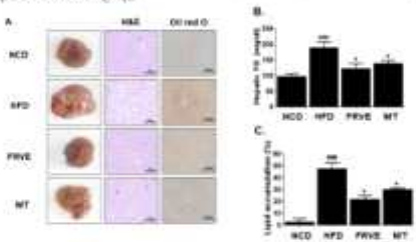


Figure 2. Effect of FRVE on hepatic steatosis and lipid accumulation in HFD-induced nonalcoholic fatty liver model. (A) The difference between each group by the morphology of the liver. Hepatic lipid droplet accumulation was assessed via H&E and Oil Red-O (ORO) staining. (B) Bar graph showed a percentage of hepatic lipid accumulation by Oil Red-O staining. * $p < 0.05$ (compared to HFD control group), ** $p < 0.01$ (compared to HFD control group), *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group). (C) Hepatic TG levels were analyzed by the biochemical analyzer. Values were expressed as mean \pm SD (each group $n = 6$). * $p < 0.05$ and ** $p < 0.01$ (compared to HFD control group), *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group).

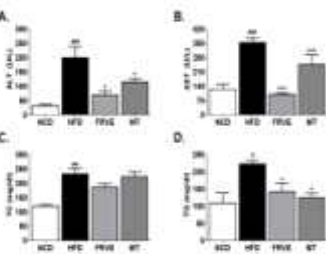


Figure 3. Effect of FRVE on serum liver function and lipid markers in HFD-induced nonalcoholic fatty liver model. Plasma (A) ALT, (B) AST, (C) TC, and (D) TG levels were analyzed by biochemical analyzer. Values were expressed as mean \pm SD in each group ($n = 6$). * $p < 0.05$ and *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group), ** $p < 0.01$ and *** $p < 0.001$ (compared to NCD control group).

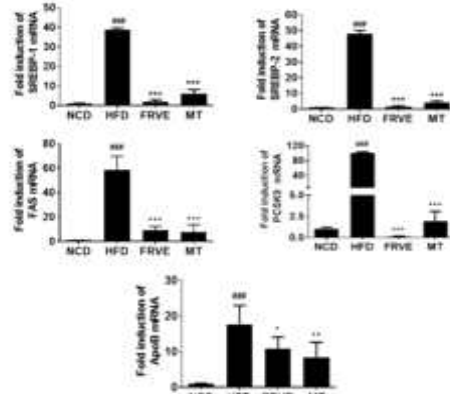


Figure 4. Effect of FRVE on the mRNA levels of lipogenesis-related genes in HFD-induced nonalcoholic fatty liver model. Analysis of mRNA transcript abundance of established lipid modulators SREBP-1 and 2, FAS, PCSK9, and ApoB in liver tissue. Values were expressed as mean \pm SD in each group ($n = 6$). * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, and *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group), ** $p < 0.01$ (compared to NCD control group).

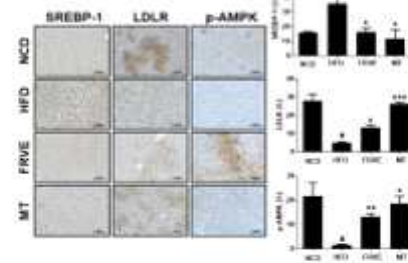


Figure 5. Effect of FRVE on SREBP-1, LDLR, and AMPK protein expression in HFD-induced nonalcoholic fatty liver model. Representative pictures of SREBP-1, LDLR, and AMPK expression in the liver tissue sections via immunohistochemical staining. Staining intensity was quantified using Image pro plus program. Values were expressed as mean \pm SD in each group ($n = 6$). * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, and *** $p < 0.001$ (compared to HFD control group), * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (compared to NCD control group).



Figure 6. HPLC chromatograms of FRVE. Peaks of two main components (Peak 1) and (Peak 2) and all other unrelated. Mobile phase: 0.1% (v/v) Formic acid in water (phase A) and 100% (v/v) Methanol (phase B) at a flow rate of 0.7 mL/min with gradient as follows: 0–17 min, 100% B, 17–20 min, 100% B, 20–23 min, 95% B, 23–30 min, 9% B, and detected at 254 nm.

Conclusion

The results in the current study are consistent with our previous *in vitro* data performed in an OCA-induced HepG2 cell model. The outcome of the present study shows that FRVE alleviates NAFLD in HFD-fed mice. FRVE activates AMPK, which in turn regulates SREBP-1, PCSK-9, ApoB, and LDLR expressions, leading to inhibition of hepatic lipogenesis in HFD-fed C57BL/6 mice. These results confirm the outcome of our previous *in vitro* study and extend our understanding of anti-hepatic lipogenic effect of FRVE.

Acknowledgments

This work was supported by a grant from the Cooperative Research Program for Agriculture Science and Technology Development (Project No. PJ01313503) Rural Development Administration, Republic of Korea.

This research was supported by a grant from the Cooperative Research Program for Agriculture Science and Technology Development (Project No. PJ01313503) Rural Development Administration, Korea.



Fermented *Rhus Verniciflua* stokes extract attenuates non-alcoholic steatohepatitis in MCD-diet animal model and *in vitro* model

Yinzhu Xu¹, Jin-Sol Cha¹, Hyo-Jeong Lee^{1*}

¹ Department of Science in Korean medicine, College of Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University, Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, Republic of Korea

Abstract

We have previously reported the anti-hepatic lipogenic effect of fermented *Rhus verniciflua* stokes extract (FRVE) in an oleic-acid-treated HepG2 cell model and HFH-fed mice model. Herein, we evaluated the impact of FRVE in Methionine choline-deficient(MCD)-diet C57BL/6 mice using an animal model of nonalcoholic fatty liver disease(NAFLD) and hepatic fibrosis. Nonalcoholic fatty liver disease and its progressive form, nonalcoholic steatohepatitis (NASH), are the most common causes of chronic liver disease. Milk thistle extract was used as a positive control to compare the effects of FRVE. Histological analysis showed that FRVE inhibited MCD-diet induced steatohepatitis including fat accumulation and fibrosis. Biochemical analysis data showed that FRVE significantly reduced the elevation of plasma ALT and AST by MCD-diet. FRVE treatment significantly inhibited MCD diet-induced AGAP2, α -SMA, and CTGF protein expression. Consistent with animal data, FRVE and its main compounds (flavon and fustin) inhibited the elevation of AGAP2, α -SMA, and CTGF protein expression in TGF- β -induced LX-2 cells. Furthermore, FRVE and its main compounds suppressed migration of TGF- β -induced LX-2 cells. Taken together, FRVE attenuated NASH induced by MCD diet associated with ameliorating fibrosis and hepatic lipogenesis. Our results indicate that FRVE has beneficial role in NAFLD.

Results

Fig. 1

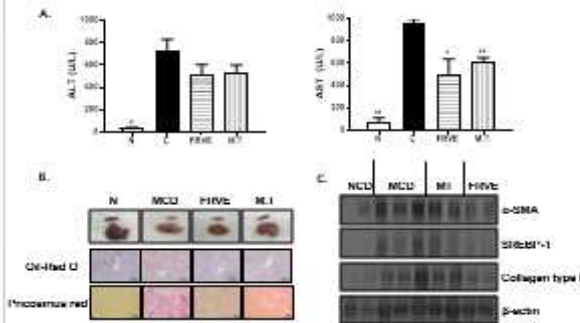


Figure 1. FRVE prevented against MCD diet-induced liver injury. Mice fed with chow diet or MCD diet were administered with PBS, 500mg/kg FRVE, or 100mg/kg Milk thistle extract only once daily. (A) The levels of plasma ALT and AST were determined by biochemical analyzer. Values were expressed as mean \pm SD in each group ($n=6$). * $p < 0.05$ and ** $p < 0.01$ compared to MCD diet control group; # $p < 0.05$ (in comparison to MCD control group). (B) Liver sections were stained with oil-oil and picrosirius red staining. Magnification: 200X. (C) The protein levels of α -SMA, SIRT3H-1, Collagen type I, and β -actin in the liver were determined by western blot.

Fig. 2

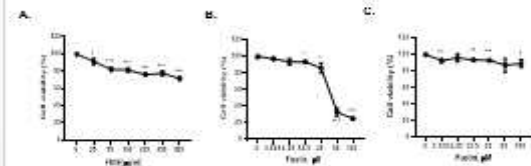


Figure 2. Cell viability of FRVE and its main compounds (flavon and fustin) in LX-2 cells. LX-2 cells were treated with various concentrations of FRVE, Flavon, or Fustin for 24 h. (*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, and (***) $p < 0.001$ (in comparison to control). (A) FRVE; (B) Flavon; (C) Fustin.

Fig. 3

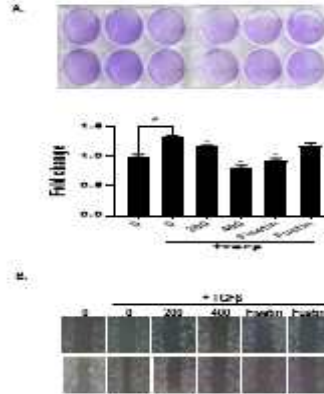


Figure 3. Effect of FRVE and its compounds (flavon and fustin) on cell proliferation and migration in TGF- β -induced LX-2 cells. (A) LX-2 cells were pretreated with TGF- β (20ng/ml) then FRVE, flavon, or fustin treated to TGF- β -induced LX-2 cells for 4 days. The cells were stained with a crystal violet staining solution, and were photographed and counted as 70% DMSO absorbance was measured using a microplate reader. Data represent mean \pm SD. (*) $p < 0.05$ (in comparison to TGF- β -induced control) (#) $p < 0.05$ (in comparison to non-treated control). (B) TGF- β pretreated to LX-2 cells for 24 h then FRVE, flavon, or fustin treated to LX-2 cells for 24 h in presence of TGF- β .

Fig. 4

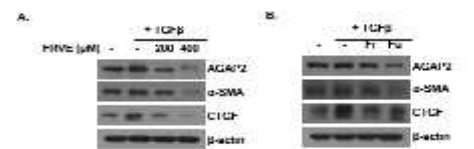


Figure 4. Effect of FRVE, flavon, or fustin on fibrogenesis-related markers in TGF- β -induced LX-2 cells. LX-2 cells were pretreated with TGF- β for 24 h, then FRVE, flavon, or fustin treated to the TGF- β -induced LX-2 cells for 24 h. The cell lysates were prepared and subjected to western blotting to determine the expression of AGAP2, α -SMA, CTGF, and β -actin. (A) FRVE; (B) flavon; (C) fustin.

Conclusion

The results in the current study are consistent with our previous *in vitro* and *in vivo* data performed in an OA-induced HepG2 cell model and HFH-fed mice model. The outcome of the present study show that FRVE alleviates NAFLD in MCD-diet mice. These results confirm the outcomes of our previous study and expand our understanding of anti-nonalcoholic fatty liver effect of FRVE.

Acknowledgments

This work was supported by a grant from the Cooperative Research Program for Agriculture Science and Technology Development (Project No. PJ01313501) Rural Development Administration, Republic of Korea.

This work was supported by a grant from the Cooperative Research Program for Agriculture Science and Technology Development (Project No. PJ01313501) Rural Development Administration, Korea.

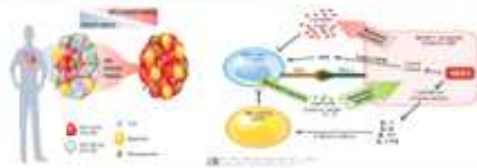
Broccoli sprout suppresses liver injury induced by oxidative stress through the Nrf2 pathway

MI Jang[†], In Guk Hwang, Hee Ju Kang, Byung Soon Hwang, Ji Young Kim, Hae Hwa Beak, Gi Chang Kim[†]
 Department of Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Science, Korea

Abstract

Broccoli sprouts (BS) was introduced as a food cultivar that rich in many different functional phytochemicals. A key bioactive component in broccoli sprouts is sulforaphane (SFN). It is the most potent phase-2 protein inducer found in food sources as one of the endogenous anti-oxidant defense. SFN decreases oxidative stress through the activation of anti-oxidant response pathways. Therefore, this study was to investigate the hepatoprotective effect of BS on H₂O₂ induced oxidative stress in HepG2 human liver cancer cells. Broccoli sprout extract (BSE) significantly inhibited the damaging effects of H₂O₂, indicating that it protected the cells against H₂O₂-induced oxidative damage. Lower levels of total glutathione peroxidase (GSH-Px) and superoxide dismutase (SOD) caused by H₂O₂ in HepG2 cells were recovered by a pre-treatment with BSE. Moreover, pre-treatment with BSE increased the anti-oxidant system-related transcription factor Nrf2, heme oxygenase-1 (HO-1) and NAD(P)H dehydrogenase (quinone) 1 (NQO1). The findings of our study suggest that the activation of the Nrf2 pathway is involved in the hepatic oxidation effects of BSE against oxidative stress. Our findings provide new insight into the hepatic oxidation effects of BSE and the possible mechanisms underlying these effects. Also, these result suggest that the BSE could be a potential candidate of hepatoprotective agents against oxidative stress.

Introduction



Materials & Methods

- Extraction : Extract with 75% of ethanol for 24 h → filter with filter paper → Vacuum evaporation, Freeze-dry for 5 days → Dissolve in DMSO for cell treatment
- MTT assay
- Western Blotting
- Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Result

Total polyphenol and Flavonoid content of GSC

Index	Transcription element	Transcription factor
Proteinase	ARE/ARE	Nrf2
Phytochemical	ARE/ARE	Nrf2

Figure 1. Results are expressed as the mean±SD of three parallel measurements. GSC, Broccoli sprout extract; GSH-Px, glutathione peroxidase; SOD, superoxide dismutase; ARE, Antioxidant response element.

Effect of GSC on H₂O₂-induced cell viability in HepG2 cells



Figure 2. HepG2 cells were incubated for 24h in the presence of GSC, or H₂O₂ (200 µM) alone (A). After pretreatment with the indicated concentration of GSC for 4h, HepG2 cells were treated with H₂O₂ (200 µM) for 24h. Cell viability was evaluated by MTT assay. Data are provided as mean±SEM values. ***p < 0.001 versus CON; **p < 0.05; *p < 0.01; **p < 0.001 versus H₂O₂ alone treatment.

GSC increase H₂O₂-dependent endonucleic enzyme activity in HepG2 cells

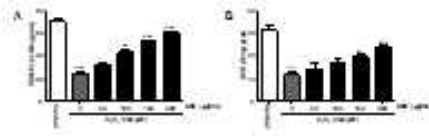


Figure 3. After pretreatment with the indicated concentration of GSC for 4h, HepG2 cells were treated with H₂O₂ (200 µM) for 24h. Data are provided as mean±SEM values. **p < 0.01; ***p < 0.001 versus CON; *p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001 versus H₂O₂ alone treatment.

Effect of GSC on nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2)-mediated antioxidant defense protein in HepG2 cells

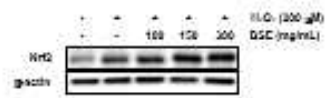


Figure 4. After pretreatment with the indicated concentration of GSC for 4h, HepG2 cells were treated with H₂O₂ (200 µM) for 24h. Data are provided as mean±SEM values.

Conclusion

The findings of this demonstrate that pre-treatment with BSE leads to the protection of hepatic cell against H₂O₂-induced oxidative stress through a mechanism that involves Nrf2 activation.

References

Wilcox JK, Ash SL and Calignani GL: Antioxidant and prevention of chronic disease. Crit Rev Food Sci Nutr 44: 275-295, 2004