

# 포스터 발표 논문 초록 PART I

저장/포장/유통 분야  
POSTER NO. P1-1~P1-31



## P1-1

### 수출용 갯김치의 기능성 향상을 위한 최적 배합 조건

김보영<sup>1\*</sup>, 김민용<sup>1</sup>, 신영우<sup>1</sup>, 김종덕<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 전남대학교 냉동공학과,

<sup>2</sup> 전남대학교 산업생명공학과

시판되고 있는 갯김치는 매운맛과 짭맛이 강하고, 양념의 비린내로 인해 젊은 세대 및 외국인들이 꺼려하는 경향이 있어 갯김치의 대중화 및 세계화에 한계성을 가지고 있으므로 수출을 통한 수익의 다변화를 위해서는 맛과 향을 개선한 수출용 갯김치의 개발 필요성이 있다. 이를 위하여 기존 갯김치의 매운맛과 짭맛의 감소, 향, 색채 및 무기질 등 기능성을 보강한 갯김치의 제조를 위하여 무화과와 톳을 첨가한 배합 비율별 특성을 분석하고 최적의 배합 비율을 결정하였다.

무화과를 첨가한 갯김치의 경우 배합비율별(5종류) 전반적으로 Total polyphenol은 58.904~98.137mg/L, Mineral은 Ca 62.89~86.24mg/100g, K 263.40~352.50mg/100g, Mg 20.51~24.49mg/100g, 당도는 11.57~13.10Brix%의 범위로 나타났으며, 무화과의 배합비율 중 최적 첨가 비율은 무화과 90g/500g절임갯 으로서, Total polyphenol 98.137mg/L, Mineral은 Ca 79.88mg/100g, K 304.50mg/100g, Mg 24.49mg/100g, 당도 13.10Brix%로 나타났다.

톳을 첨가한 갯김치의 경우 배합비율별(5종류) 전반적으로 Total polyphenol 60.466~119.699mg/L, Mineral은 Ca 91.82~113.40mg/100g, K 339.60~380.40mg/100g, Mg 25.69~32.77mg/100g의 범위로 나타났으며, 당도는 11.07~11.57Brix%로 거의 변화를 보이지 않았다. 톳의 배합비율 중 최적 첨가 비율은 톳30g/500g절임갯 으로서 Total polyphenol 73.766mg/L, Mineral은 Ca 113.40mg/100g, K 380.40mg/100g, Mg 32.77mg/100g, 당도 11.53Brix%로 나타났다. 최종적으로 관능검사를 통하여 갯김치 제조 소재의 최적 비율로서 절임갯 500g에 대하여 무화과 90g, 톳 30g 첨가한 경우에 최적의 특성을 나타내었다.

## P1-2

### 식품 포장 적용을 위한 기능성 투과도 조절 복합 필름 개발

한승중\*, 백상호, 박현우, 이가은, 서종철

연세대학교 패키징학과

최근에는 안전한 식품과 편리한 제품을 원하는 소비자들의 필요와 요구에 따라 식품 포장 시스템은 다양하게 변화하고 있다. 그 중 신선도 인디케이터 (freshness indicator)는 식품의 품질변화 과정에서 발생하는 대사물질(metabolites)을 감지하고, 소비자들에게 시각적으로 식품의 품질정보를 전달하는 기술이다. 따라서 인디케이터의 내면층은 식품의 대사물질과 접촉

하는 층으로, 식품 대사물질은 투과하되, 인디케이터 물질은 식품으로의 전이를 차단하는 소재를 사용해야 한다. 현재 인디케이터의 내면층 소재로써 폴리우레탄, Tyvek, LLDPE 등 다양한 필름들이 사용되고 있다.

본 연구에서는 인디케이터 기재로 Poly(ether) block amide (PEBAX)를 사용하였다. PEBAX는 카르복실산 폴리아미드와 알코올 말단 폴리에테르의 중축합에 의해 얻어진 블록 공중합체이며, 기체는 투과하지만 수분이 투과하지 못하는 특성이 있다. 따라서, 식품에서 대사물질이 분비되어 pH 지시약의 색변화가 일어나지만, pH 지시약이 식품에 영향을 주는 것을 방지할 것으로 기대된다. 그러나 투명한 PEBAX필름을 단독 사용하기엔 인디케이터의 시인성이 떨어진다. 이를 해결하기 위하여  $\text{CaCO}_3$ 와  $\text{TiO}_2$ 를 첨가하여 필름을 제조하였다. 그 후 제조된 필름은 차단성, 열적특성, 시인성 등의 물성 검토를 통해 인디케이터 내면층으로써의 적합성을 확인하였다.

### P1-3

#### 식품 신선도 인디케이터 적용을 위한 시인성이 향상된 필름 개발

박현우\*, 백상호, 한승중, 이가은, 서종철  
연세대학교 패키징학과

최근 소비자들의 건강에 대한 인식 증대로 제품품질 정보 및 식품 안전에 대한 관심이 증가하고 있다. 이러한 추세에 식품 업계에서는 식품품질 향상 및 식품의 보관수명을 연장하는 포장, 식품의 품질 변화를 감지하여 소비자에게 품질 정보를 알려주는 지능형 포장 등에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다. 지능형 포장 기술 중 식품 신선도 인디케이터(food freshness indicator)는 비파괴적인 방법으로 신선도를 실시간 모니터링 할 수 있어 각광받는 기술이다. 인디케이터 기술은 식품에서 발생하는 지표물질과 인디케이터간의 민감성, 그리고 인디케이터 변색의 시인성이 확보되어야 한다. 따라서 기존 연구에서는 인디케이터의 내면층으로써 셀룰로오스계 소재, 필터페이퍼 등의 다공성 소재 등을 사용하였으나, 셀룰로오스계 소재의 경우 수분에 취약하며, 다공성 소재의 경우 인디케이터 물질이 식품으로 전이될 가능성이 있어 적용에 한계가 있다.

본 연구에서는 식품 신선도 인디케이터 내면층에 적용할 수 있는 필름을 개발하고, 기존 인디케이터 필름과 비교하여 물성 향상 및 검토하였다. Poly(ether) block amide (PEBAX)는 고성능 열가소성 탄성중합체로 비다공성 구조를 가지며, 수증기의 물리적 투과는 허용하는 동시에 수분의 투과를 차단하는 특성을 지니고 있다. 그러나 Pure PEBAX 필름은 투명하여 인디케이터 적용 시 색 시인성이 떨어지는 단점이 있다. 따라서 시인성 확보를 위하여 PEBAX에  $\text{CaCO}_3$ 를 첨가하여 필름을 제조하였다. 또한  $\text{CaCO}_3$  함량 별 필름의 물성을 검토하기 위하여 차단특성, 열적특성 검사를 실시하고, 식품 신선도 인디케이터로써 적용 가능성을 확인하기 위하여 PEBAX/ $\text{CaCO}_3$  복합필름의 투과도에 따른 지표물질의 색 민감성을 조사하였다.

## P1-4

### 다중배열 식품 신선도 인디케이터 제조 및 닭가슴살의 품질 모니터링

백상호\*, 한승중, 박현우, 이가은, 서종철

연세대학교 패키징학과

소비자의 식품에 대한 수요와 관심의 증가함에 따라 식품은 보다 위생적인 가공 공정, 제품의 품질 향상, 최적의 유통 기술, 안전성 평가 기술 등에 대한 연구가 필수적이다. 식품의 품질 평가는 이화학적, 물리적 측정 방법 등의 다양한 평가 방법들이 있으나, 실제 판매 현장에서 소비자의 구매를 결정짓는 것은 관능적 평가에 한정되어 있다. 따라서 식품의 품질 변화를 감지하여 시각적으로 소비자들에게 전달하는 인디케이터 기술이 각광받고 있다. 하지만 기존의 단독 배열로 제작된 인디케이터는 식품의 품질변화에 반응하여 점차적인 색변화를 보이며, 이는 색 변화와 제품 품질변화의 상관성 확보가 어렵고, 소비자에게 명확한 품질정보를 제공하는 데 한계점이 있다.

따라서 본 연구에서는 식품 부패 시 발생하는 지표물질을 감지하여 식품의 신선도를 확인할 수 있는 복수 배열 인디케이터를 제조하였다. 복수배열 인디케이터는 다수의 지시약 도입을 통해 지표물질 농도에 따른 다양한 패턴형성이 가능하여 단독 배열 인디케이터보다 광범위한 품질변화 정보제공이 가능하다. pH 지시약 8가지와 Poly(ether) block amide (PEBAX)를 혼합하여 인디케이터 코팅액을 제조하고, PET 필름 및 PEBAX 필름과 합지하여 인디케이터를 제조하였다. 제조된 인디케이터에 대한 성능 평가를 위해 지표물질 농도에 따른 색변화를 확인하였고, 식품의 품질변화와 인디케이터의 색변화와의 상관관계를 검토하였다.

## P1-5

### 소고기 신선도 감지 CO<sub>2</sub> 인디케이터 제조 및 특성

이가은<sup>1\*</sup>, 이준영<sup>2</sup>, 황기섭<sup>2</sup>, 김현<sup>3</sup>, 김영재<sup>4</sup>, 이한글<sup>4</sup>, 서종철<sup>1</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 패키징학과, <sup>2</sup>한국생산기술연구원, <sup>3</sup>대하맨텍, <sup>4</sup>대룡포장산업

최근 소비자들의 건강에 대한 인식 증대로 제품품질 정보 및 식품 안전에 대한 관심이 증가하고 있다. 이와 함께 식품 포장의 역할이 중요해 지면서, 포장에 산소흡수제 또는 수분흡수제 등의 적용으로 포장 내 산소 또는 수분 등을 제거하여 식품 품질 유지 기간을 연장시키는 액티브 포장(active packaging), 제품 품질변화를 감지하고 정보를 전달하는 지능형 포장(intelligent packaging) 등 다양한 포장 기술이 개발되고 있다. 식품 신선도 인디케이터(food freshness indicator)는 지능형 포장 기술 중 하나로, 식품의 품질 변화를 감지하고 소비자에게 시각적으로 전달할 수 있다는 강점을 갖고 있어 각광받고 있다.

본 연구에서는 소고기의 부패과정에서 발생하는 지표물질을 감지하고, 색변화를 통해 식품

의 신선도를 확인할 수 있는 인디케이터를 개발하였다. pH 지시약인 Bromothymol blue와 Tetrabutylammonium chloride를 혼합한 인디케이터 잉크를 PET 필름에 인쇄하고, PE 필름과 합지하여 인디케이터를 제조하였다. 제조된 인디케이터에 대한 성능 평가를 위해 소고기 포장에 적용하여 저장 기간에 따른 색변화를 확인하였고, 인디케이터의 색변화와 식품품질 변화와의 상관관계를 분석하였다.

## P1-6

### 산딸기 수확 후 CO<sub>2</sub> 처리와 유통온도가 과실의 품질에 미치는 영향

류정아\*, 진동혁, 성전중, 최소영  
경상북도농업기술원

산딸기(*Rubus crataegifolius* Bunge) 열매는 국내에 흔히 볼 수 있는 장미과에 속하는 낙엽 관목으로 6월에 열매가 붉은색으로 익어 식용이 가능하다. 국내에는 개발된 품종이 없고 야생종을 영양번식하여 재배하고 있다. 산딸기 과실은 6월에 집중 출하되고 유통중의 품질변화가 매우 심하고 부패가 많아 품질유지를 위한 수확후 관리 기술이 필요한 과종이다. 이에 산딸기 수확 후 CO<sub>2</sub> 처리와 유통 온도가 과실의 품질 보존에 미치는 영향을 알아보기 위하여 본 실험을 수행하였다. 산딸기의 부패율은 저장 온도에 따라 큰 폭으로 차이가 있었다. 20℃ 이상에서는 수확 2일후에 50%이상이 부패되었으나, 5℃ 이하에서는 수확 후 일주일동안 20% 이하의 부패율이 관찰되었다. 경도는 저온보다는 고온에서 높아지는 양상을 보였고, 색상은 유통온도가 고온일수록 Hunter a value가 낮아지는 경향이였다. 딸기에서 선도유지 효과가 있는 것으로 보고된 30% CO<sub>2</sub>를 처리한 결과 산딸기에서는 부패율 경감이나 품질유지에 큰 영향을 미치지 않거나 10℃에서는 오히려 부패가 증가하는 양상을 보였다. 이에 비해 선형회귀분석결과 total phenol, flavonoid 함량 및 DPPH 라디칼 소거능에서 CO<sub>2</sub>처리구가 유통기간이 경과함에 따라 대조구보다 천천히 감소한다는 것을 확인하였다. 본 연구에서는 저장 기간에 따라 생리활성물질 함량이 일정하게 감소하지 않았으나 pearson 상관성 분석을 통해 total phenol 및 flavonoid 함량에 따라 DPPH 라디칼 소거능이 유의적으로 밀접한 관련이 있다는 것을 확인하였다. 따라서 산딸기 수확후 CO<sub>2</sub>처리가 저장 중의 생리활성물질의 감소를 억제하는데 효과적이며, 산딸기의 품질유지를 위해 5℃ 이하의 온도관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

## P1-7

### 포장재에 따른 건시의 저장 중 품질 특성

최지영<sup>1\*</sup>, 조정석<sup>1</sup>, 이현정<sup>1</sup>, 우진호<sup>1</sup>, 김희철<sup>1</sup>, 문광덕<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 식품공학부 식품생물공학전공, <sup>2</sup>식품생물산업연구소

본 연구에서는 꽃감의 저장 중 품질 저하를 방지하기 위해 포장재를 달리하여 포장한 상주 동시 품종의 건시를 100일간 저장하며 품질 분석하였다. 무처리구(CON)는 시료를 어떠한 포장도 하지 않았으며, 처리구는 크라프트(P1), 우드락(P2), 한지(P3), 부직포(P4), PET(P5)로 포장하여 4℃에 저장하였다. 저장 후 0일, 10일, 45일, 100일에 건시의 색도, 수분함량, pH, 가용성고형분 함량을 분석하고 관능검사를 실시하였다. 색도 분석 결과, 건시 외부는 저장 중에 백분이 생성되어 Con의 lightness는 유의적으로 증가하고, P2, P3, P4 역시 증가 하였으며, P5와 P1의 변화가 가장 적었다. Redness와 yellowness는 모든 구에서 저장중 감소하는 모습을 보였고, P5가 가장 적게 감소하였다. 색차값은 CON>P4>P2>P3>P1>P5 순으로 크게 증가했다. 수분함량은 CON, P3, P4는 감소하는 경향을 보이지만, P1는 증가하였으며, P2와 P5는 초기와 유사한 함량이었다. 가용성고형분 함량과 pH는 구간의 유의적 차이가 없었다. 관능검사 에서 색에 대한 점수는 P1과 P4가 크게 감소하였고, P2와 P5가 점수가 가장 높았다. 전반적인 기호도에 대한 검사에서는 P1이 100일 차에 가장 낮은 점수를 받았으며, P2과 P5가 가장 높은 점수를 받았다. 이 외에도 P2는 외형과 조직감 항목에서도 가장 높은 점수를 받았다. 따라서 건시 포장에 있어서 부직포와 크라프트포장은 부적절한 것으로 판단되며, 우드락과 PET포장이 건시의 저장 중 품질특성 향상에 적절한 도움을 줄 것으로 사료된다.

## P1-8

### 신안섬초 포장재 및 유공처리에 따른 저장 중 품질변화

박강용<sup>1\*</sup>, 강행선<sup>1</sup>, 양재연<sup>1</sup>, 고순금<sup>1</sup>, 강정화<sup>2</sup>

<sup>1</sup>신안군농업기술센터, <sup>2</sup>전라남도농업기술원

신안시금치(섬초) 신선도 향상을 위해 포장방법과 포장재 유공처리에 따른 품질변화를 비교분석하였다.

포장재는 종이박스와 비닐(PE, PP) 포장을 사용하였으며 저장온도(2, 5, 10℃)에 따른 기간별 중량, 엽록소함량, 상품성(황변도, 무름정도)을 검토하였다.

포장재에 따른 저장기간별 품질분석결과 비닐포장재 처리구에서 비닐의 종류에 관계없이 중량, 엽록소 함량, 당도의 변화가 적었으며 황변도와 무름정도 역시 비닐포장재로 포장 후 저장온도가 낮을수록 저장 중 품질변화가 적었다.

포장재 유공처리는 포장재 면적별 1%, 6%로 처리하여 저온저장고에 저장하면서 기간별

품질특성을 조사하였다. 중량변화는 30일 저장 기간 중 비닐재질 1% 처리구가 7~9% 감소한 반면 6% 처리구는 20%까지 감소하였으며, 비닐종류에 따라서는 PE재질 보다 PP재질 저온처리구가 당도와 엽록소 함량에서 안정적인 변화를 보였다.

따라서 선풍 수확 후 장기저장 유통을 위해서는 1% 유공처리 된 PE비닐재질로 2℃에서 저장하였을 때 중량, 당도, 엽록소함량변화, 황변도 측면에서 가장 바람직할 것으로 사료된다.

## P1-9

### 소포장 양송이버섯의 유통온도와 필름 산소투과도에 따른 품질변화

이지현\*, 최지원, 배영석, 홍윤표  
국립원예특작과학원 저장유통과

양송이버섯은 서구화된 식단의 영향을 받아 국내에서도 생버섯으로 소비가 증가하는 추세이고 이에 따라 품질에 대한 관심도 높다. 양송이는 버섯 중에서도 수확후 품질변화가 빠른 품목 중 하나로 소비자에 도달하였을 때 갓이 개열하고 갈변되는 등 품질저하가 많아 문제가 된다. 본 실험은 유통 중 신선도를 유지하기 위한 최적의 MA포장을 개발하기 위해 필름의 산소투과도와 유통온도에 따른 양송이의 품질변화를 분석하였다. 실험재료는 충남 부여군에서 채배된 새도 품종을 이용하였고 수확당일 실험실로 옮겨와 PET 소재의 용기에 6개씩 담아 준비하였다. 용기의 겉면을 OPP필름으로 씌우고 밀봉하였으며 필름의 산소투과도(OTR)는 1,000(OPP1000), 6,000(OPP6000), 10,000(OPP10000), 20,000cc(OPP20000)를 이용하였고 관행적으로 이용하는 PVC소재의 스트레칭 랩(PVC)을 추가하여 비교하였다. 포장된 양송이는 온도 4, 8, 12, 20℃의 저장고에 보관하며 품질을 분석하였다. 양송이 소포장 필름 내부의 가스 농도는 20℃에서 OPP20000을 제외하고는 필름처리구는 비슷한 경향을 보였다. 온도 12℃에서는 필름종류별로 뚜렷한 농도 차이를 나타내었고 온도가 그보다 낮을 경우 처리간의 농도차이가 감소하는 경향이였다. 중량감소의 경우 OPP 필름처리구는 온도와 관계없이 저장기간 동안 0.5% 이하를 유지하였으며 그 외 처리구는 PVC, 무처리구 순으로 높았다. 온도별 품질평가 결과, 20℃에서는 무처리구가 2일부터 갓 개열이 급격히 진행되고 조직이 성장하여 외관 상품성을 잃었으며, OPP처리구는 외관 상품성은 유지되었으나 이취와 조직감 변질로 인해 3일부터는 종합선도가 급격히 감소하였다. 반면 PVC는 외관과 종합선도가 높게 유지되었다. 온도 12℃는 OPP20000의 경우 갓 개열은 무처리구보다 억제되었으나 대의 생장이 촉진되어 외관 상품성이 떨어졌고, OPP1000에서 OPP6000은 외관은 우수하였으나 종단면으로 절단하였을 때 내부갈변으로 인해 종합선도가 낮았다. 반면, OPP10000은 6일 경과 시까지 종합선도가 높게 유지되었다. 온도 4℃이하에서는 갓 개열과 조직생장이 억제되어 필름 무처리구의 종합선도가 가장 높았고, 필름처리구는 유통기간이 12일이 경과하면 내부갈변으로 인해 상품성이 떨어졌다. 유통온도에 따라 필름 종류별 외관 및 식미관련 품질이 상이하였고 적절한 포장법을 개발

하기 위해서는 유통환경별 모의실험을 통한 정밀한 분석이 요구된다.

## P1-10

### 저장온도가 감자에서 ROS(Reactive oxygen species) 발생에 미치는 영향

이상봉\*, 박기재, 임정호, 최정희, 정희용  
한국식품연구원

저장 온도가 감자의 활성산소(ROS; Reactive oxygen species) 발생에, 그 중에서도 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>발생에 미치는 영향을 측정하고자 각기 다른 온도(2.5, 5, 10, 20 °C)의 저장고에서 싹이 자랄 때까지 3일(10도, 20도)에서 1주(2.5 °C, 5 °C) 간격을 두고 실험을 진행하였다. 모든 조건의 감자는 동일한 환경조건에서 4mm 두께로 절단하여 절편을 만든 후 FOX Reagent를 이용하여 절편을 염색시켜 사진촬영 및 L\*(Lightness), a\*(Redness), b\*(Yellowness)를 측정하여 나타내었다. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 염색 후 색도를 측정한 결과에서 L\*값은 2.5 °C에서 3주차에 가장 낮고 12주차에 가장 높았으며, 5 °C에서 7주차에 가장 낮고 10주차에 가장 높았고, 10 °C에서 2~3주차 사이에 가장 낮고 0~1주차 사이에 가장 높았다. 그리고 20 °C에서 2주차에 가장 낮고 0~1주차 사이에 가장 높았다. a\*값은 2.5 °C에서 6주차에 가장 낮고 12주차에 가장 높았으며, 5 °C에서는 3주차에 가장 낮고 1주차에 가장 높았다. 10 °C와 20 °C는 각각 0~1주차 사이, 1주에서 가장 낮은 값을 나타내었고 2주에서 가장 높은 a\*값을 나타내었다. b\*값은 2.5 °C, 5 °C에서 각각 8주, 1주에 가장 낮았고, 10주와 3주에 가장 높았다. 10 °C와 20 °C는 각각 2~3주 사이에 가장 낮았고 0~1주 사이에 가장 높은 b\*값을 나타내었다. 2.5 °C와 5 °C에서 L\*, a\*, b\*는 저장 초기 2~3주에 걸쳐 전체적으로 소폭 증가하다가 저장기간 중간인 4~8주 동안 감소하다가 저장 말기로 갈수록 증가하는 양상을 보였고, 10 °C와 20 °C는 a\*값을 제외한 나머지 L\*, b\*에서 저장 초기, 중기, 말기에서 비슷한 양상을 나타내었다. 하지만 2.5 °C, 5 °C에 비해 L\*, a\* 값의 증가 폭이 훨씬 크고 값 또한 높았으며, a\*값은 현저히 감소하였고 값 또한 상대적으로 낮았다. ROS 염색 후 사진촬영 결과에서는 모든 조건에서 저장기간이 경과 할수록 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>가 염색되어 나타나는 푸른색 반점의 부위가 넓어지고 밀집도 또한 높아지는 것이 확인 되었다. 특히, 저온 저장조건에서 (2.5 °C, 5°C)에서 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 염색의 정도가 저장 초기부터 말기까지 상대적으로 고온조건 (10°C, 20°C) 보다 많았다. 실험결과에 따라, 염색 후 저온저장 그룹의 L\*, a\* 값이 상대적으로 낮고, 증가 폭 변화 폭 또한 낮음을 확인 할 수 있었으며, 이에 저온저장에서의 ROS생성이 상대적으로 활발함을 확인할 수 있었다.

## P1-11

Comparison of argon-based and nitrogen-based controlled atmosphere storage on quality of white mushroom (*Agaricus bisporus*)

Park Daehee<sup>1\*</sup>, Lee Wonyoung<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*School of Food Science and Bio-technology,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-industry Institute, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

This study was conducted to find out effective CA (Controlled Atmosphere) gas compositions on the white mushroom. And argon-based and nitrogen-based CA storage on the physicochemical and microbiological characteristics of white mushrooms (*Agaricus bisporus*) were studied. White mushrooms were stored under 3 different gas compositions (AR75: 75% argon, 25% CO<sub>2</sub>, N75: 75% nitrogen, 25% CO<sub>2</sub>, Control: no treated condition) in the storage chamber (20x20x25cm) during 9 days at 4°C. The total aerobic bacteria and *Pseudomonas* spp. were counted for 9 days. But no significant difference in microorganism was observed between N75 and AR75 during 9 days except control ( $p < 0.05$ ). The weight losses after 9 days of storage were 1.70, 1.91, 2.34% for N75, AR75, Control, respectively. The polyphenol oxidase (PPO) activity in white mushrooms showed that AR75 group was expressed the lowest value as  $32.57 \text{ U} \cdot \text{min}^{-1} \text{g}^{-1}$ . In case of hardness, control was rapidly decreased than others. The color difference ( $\Delta E$ ) was observed the lowest in the AR75 for 9 days. And the AR75 showed high antioxidant activity than 2 different compositions. Thus, application of argon under the CA storage could extend the shelf life of white mushrooms.

Key words : Controlled atmosphere storage, white mushroom (*Agaricus bisporus*), argon gas, storage chamber

## P1-12

Nisin Loaded Chitosan Grafted Monomethyl Fumaric Acid Nanoparticles for Food Preservation Applications

Imran Khan\*, Charles NKufi Tango, Paul-Francois kounkeu Ngnitcho,

Ramachandren Chelliah, Oh Deog-Hwan

*Department of Food Science and Biotechnology,*

*Kangwon National University, Chuncheon, Korea*

The aim of the study was to modify and fabricate chitosan–monomethyl fumaric acid loaded nisin nanoparticles through ionic interaction between positive amino group of chitosan and negative charged tripolyphosphate ion. The nanoparticles were then characterized by XRD, FTIR, SEM, TGA and Zeta potential. Results indicated that modification of chitosan was successful with  $8.38 \pm 0.02\%$  substitution of amino group as confirmed by TNBS assay. The % yield of chitosan loaded nisin and modified chitosan loaded nisin nanoparticles was 81.64 and 76.83% and nisin encapsulation efficiency was  $71.48 \pm 0.48$  and  $60.32 \pm 0.63\%$ , respectively. The average particle size of chitosan loaded nisin and modified chitosan loaded nisin nanoparticles was 134.3 and 207.9 nm while the zeta potential of chitosan loaded nisin and modified chitosan loaded nisin nanoparticles was +39.4, and +31.5, respectively. The antimicrobial activity of modified chitosan loaded nisin nanoparticles was significantly in both suspension and orange juice as compared to other tested samples. Results revealed that modified chitosan loaded nisin nanoparticles have shown remarkable properties and could be used in the food industry as carrier and direct antimicrobial agent.

#### P1-13

##### Antimicrobial Edible Films and Coatings for Meat Products and Sea Food Preservation

Ramachandran Chelliah<sup>1,3\*</sup>, Sudha Rani Ramakrishnan<sup>2,3</sup>, Usha Antony<sup>3</sup>, Imran Khan<sup>1</sup>, Charles Nkufi Tango<sup>1</sup>, Paul-François Ngnitcho Kounkeu<sup>1</sup>, Shuai Wei<sup>1</sup>, Youn-Seo Park<sup>1</sup>, Mohammad Shakhawat Hussain<sup>1</sup>, Eric Banan-Mwine Daliri<sup>1</sup>, Rubab Momna<sup>1</sup>, Min-yeong Kwon<sup>1</sup>, Byung-Jae Park<sup>1</sup>, Deog-Hwan Oh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology,  
Kangwon National University, Chuncheon, Korea*

<sup>2</sup>*School of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*Centre for Food Technology, Department of Biotechnology,  
Anna University, Chennai 600-025, India*

Aim of the study to investigate the efficiency of edible Natural antimicrobial agents ensuring food safety and quality. The extract of *Moringa oleifera*, garlic and lemon that are utilized as flavoring and seasoning agents in foods, but previously it was applied therapeutically for centuries. The screening of 49 isolated strains from chicken, beef, prawn and crab resulted in the detection of 36 colonies, which showed inhibition against natural preservatives and combined bio-coating. The isolates were biochemically characterized. The inhibition spectrum of natural preservative crude extract towards the isolated strains from

typical seafood, beef, chicken spoiling and pathogenic bacteria. These strains showed resistance profile towards cell wall targeting antibiotics. The inhibition mechanisms of the natural edible coating was detected based on GCMS analysis, the bioactive compounds such as 2-Isopropoxyethyl propionate, have shown antimicrobial and antioxidant functions. Hence the above mentioned natural products could be a replacement for chemical preservatives such as sodium nitrate. However, the practical use of these preservatives in the food industry is limited due to their negative impact on the odor and taste of food products, as well as the early loss of functionality due to their rapid diffusion. The shelf life analysis showed negligible change in physio-chemical properties, this revealed that the product remains fresh for 35 days at 0°C packed in laminated aluminum pouches.

#### P1-14

##### 가공현미 포장재 특성 및 포장방법에 따른 품질변화 특성

최동수<sup>1\*</sup>, 박석호<sup>1</sup>, 김용훈<sup>1</sup>, 김진세<sup>1</sup>, 이수장<sup>1</sup>, 박천완<sup>1</sup>, 최승렬<sup>1</sup>, 최인덕<sup>2</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원,

<sup>2</sup>농촌진흥청 국립식량과학원

현미의 과피층 1%를 벗겨내면 밥을 지었을 때 거칠지 않고 부드러운 맛이 난다. 하지만 과피층을 벗겨내면 호분층이 노출되어 장기 저장하는데 어려움이 있다. 과피층이 벗겨진 현미의 유통기간 및 저장성을 높이기 위한 포장재 및 포장방법에 대한 조사를 하였다. 품종이 백진주인 가공현미의 품질변화를 억제하기 위해서는 산소와 수분 투과성이 낮은 포장재로 포장을 하여야 한다. 국내에서 사용되는 쌀 포장재 물성을 조사한 결과 재질은 나일론/폴리에틸렌/선형저밀도폴리에틸렌의 복합재질로 두께가 0.124~0.149 mm로 산소투과도 33.97~66.78 cc/m<sup>2</sup>·day, 투습도 2.18~4.46 g/m<sup>2</sup>·day로 산소투과도 및 투습도 두가지 모두 좋은 특성을 보였다. 이 중 산소투과도가 33.97, 투습도가 2.72인 포장재를 사용하여 저장온도(10, 20, 30°C), 포장방법(대기, 진공, 기체치환포장(N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>))에 따른 저장기간 중 품질변화를 조사하였다. 초기 지방산가는 72.9 mg KOH/100g로 30일차 지방산가 변화는 10°C에서 146.7±12.3, 20°C에서 200.8±6.9, 30°C에서 240.4±16.5로 온도에 따라 가공현미 품질변화에 크게 영향을 주었다. 대기조건 포장의 경우 포장 내 기체변화를 살펴본 결과, O<sub>2</sub>는 온도가 높을수록 호흡속도에 의해 급격히 감소하는 경향을 보였다. 진공 및 기체치환 포장방법에 따른 지방산가 변화에 크게 영향을 미치지 않았다. 이는 포장 내 산소가 존재하여 영향을 미친 것으로 판단되었다. 포장 내 산소흡착제 및 흡습제와 같은 충전재를 넣어 잔존산소를 제거하여 지방산가 변화에 미치는 영향에 대해 정확한 조사가 필요하다.

\* 이 논문은 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호:PJ01190602)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P1-15

### 리싸이클러블 고차단성 폴리올레핀 UNI 소재 포장재를 이용한 라면의 저장 특성

김효진\*, 김상섭, 구민선, 정문철  
한국식품연구원 저장유통연구단

가공 식품용 포장재는 주로 두 가지 이상의 복합 필름으로 제조되어 사용 후 전량 소각처리되어 환경오염의 주원인이 되고 있다. 따라서 본 연구에서는 재활용이 가능한 리싸이클러블 고차단성 필름(UNI 포장재)으로 유탕 처리 라면을 포장하여 저장 특성을 평가하고자 하였다. UNI 포장재의 저장 특성을 평가하기 위하여 현재 라면포장에 사용되고 있는 aluminum 증착 polypropylene 포장재(Al), polyethylene terephthalate 증착 포장재(PET)와 비교하였다. 각 포장재에 동일한 라면과 스프를 넣고 포장한 후 20℃, 40℃, 60℃에서 저장하면서 일정기간별 분석에 이용하였다. 유지 산패는 과산화물가, 산가, p-anisidine 등을 분석하여 확인하였고, 휘발성 성분은 서로 다른 극성의 컬럼 2개를 이용하는 GC type의 3세대 전자코로 분석하였다. 유지 산패 실험의 결과 저장기간이 길어짐에 따라 산패 정도가 높게 나타났으며, 대부분의 처리구에서  $UNI \geq PET > Al$ 의 경향을 나타냈다. 고온에서 저장한 경우 그 증가폭이 더 크게 나타났다. 이와 같은 경향은 전자코의 휘발성성분 분석에서도 나타났다. 전자코 크로마토그램의 결과 저장기간 증가와 비례하여 피크 EN-P42.5의 area%가 증가하였다. 관능검사의 결과 flavor는 다른 지표에 비해 민감하게 변화하였으며, 저장기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여주고 있다. 또한 flavor는 전자코의 피크 EN-P42.5와 반비례하여, 피크 EN-P42.5가 산패취 및 관능적 기호도와 연관이 있을 것으로 보여진다. 본 연구 결과 유지 산패 억제 측면에서 UNI 포장재는 aluminum이 증착된 Al 포장재보다는 부족하지만, PET 증착 포장재와는 유사한 수준으로 나타나, 재활용이 가능한 식품포장재로서의 가능성을 보여주었다.

## P1-16

### 장기저장 ‘신고’ 배의 저장기간 별 유통업체 현장 손실률

이진수\*, 최미희, 임병선  
국립원예특작과학원 저장유통과

사과, 배 등은 적정저장온도 설정, 1-MCP, CA/MA 저장 등을 통하여 장기저장이 가능하다. 일반적으로 수확후 처리 효과를 검정하기 위하여 저장 최종 단계에서의 중량감소율, 비상품과율을 조사하여 저장 손실을 비교한다. 그러나, 유통현장에서는 시장 수요에 맞추어 출하 물량을 조절하므로, 저장기간 별 유통 현장의 손실률을 조사하여 평균 손실률을 산정할 수 있다. 본 연구에서는 5개 유통업체를 선정하여 ‘신고’ 배를 6개월 간 저장하면서 나타나는 손실률을 1개월 간격으로 조사하였다. 일반적으로 산지유통센터에서는 저장 3개월 후 저장물량의 50~

80%가 출하되고, 이후 저장 물량이 분산 출하되었다. 유통업체 A의 경우 저장 손실률이 지속적으로 증가하여 저장 6개월 쯤 손실률이 38.9%로 조사되었다. 그러나, 저장 3개월 쯤 출하물량이 전체 저장물량의 55%를 차지하여, 저장기간별 출하량 비율을 반영한 결과, 평균 손실률은 14.1%로 산정되었다. 6개월 저장 후 5개 유통업체의 최종 손실률은 평균 49.7%에 이르렀지만, 출하비율을 적용한 결과, 평균 손실률은 37.5%로 조사되었다. 따라서 유통물량을 고려한 저장 손실 파악을 통하여 유통업체의 평균 손실률을 산정이 가능할 것으로 보인다.

#### P1-17

##### 사과의 비파괴 종합 품질 계측 시스템 측정치와 실제 기기 분석 측정치 간의 상관성 분석

김효진\*, 김상섭, 정문철, 구경형  
한국식품연구원 저장유통연구단

비파괴 종합 품질 계측 시스템의 현장적용 가능성을 확인하기 위하여 품질 계측 시스템 측정치와 실제 기기 분석 측정치의 상관성을 조사하였다. 이때 사용된 시료는 2016년에 수확된 후지 사과로 유통가격(37,500~115,000원/15kg)에 따라 약 700개를 구매 한 후 크기와 외관, 품질이 양호한 것으로 선별하여 사용하였다. 이들 사과의 품질은 품질 계측 시스템을 이용하여 당도, 수분, 산도, 무게, 과경, R/G비, 타음치를 계측하였고, 실제 분석 기기를 통해 물리화학적 특성을 분석하여 상관관계를 확인하였다. 사과 과피의 표면색과 관련하여 품질 계측 시스템으로 측정한 R/G비는 image analyzer로 분석한 L, a, b value( $r = -0.598, 0.729, -0.327$ )와 높은 상관성을 보였다. 품질 계측 시스템으로 측정한 무게는 volscan profiler로 계측한 무게, 부피와 거의 일치하는 결과로( $r = 0.992, 0.996$ ), 높은 정확도를 나타내었다. 또한 품질 계측 시스템으로 분석한 당도는 굴절당도계로 측정한 당도( $r = 0.669$ )와 높은 상관성을 보였으며, HPLC로 분석한 총유리당과는  $r = 0.511$ 의 상관성을 나타내었다. 품질 계측 시스템으로 측정한 수분은 상압가열건조법으로 분석한 수분함량과  $r = 0.613$ 의 상관성을 보여주고 있다. 반면 품질 계측 시스템으로 측정한 타음치의 경우 texture analyzer로 분석한 acoustic area와는 낮은 상관성( $r = -0.025$ )을 나타내었다. 본 연구의 결과 자체 개발한 비파괴 종합 품질 계측 시스템 측정치와 실제 분석 기기 측정치는 비교적 높은 상관성을 보여주고 있으며, 이를 통해 비파괴 종합 품질 계측 시스템의 현장적용이 가능함을 확인하였다.

#### P1-18

##### Studying the Application Carbon Dioxide Control Functions in Kimchi Packages for Commercialization

Lee Hyun-Gyu\*, Lim HyeonJi, Lee Jung-Soo, Yoo SeungRan  
World Institute of Kimchi

Laser-etched and gas absorbent pouches with carbon dioxide control functions were investigated for commercializing novel kimchi packages with expansion control. The atmospheric composition of and pressure in the pouch were measured to check the degree of gas and the expansion control. In addition, the pH, titratable acidity, salinity, and microbial population of the packaged kimchi were analyzed at the distribution temperature (4°C) and stored at the shelf temperature (10°C). At 10°C, the laser-etched pouches maintained a carbon dioxide concentration of 9.57–29.23% during storage; the carbon dioxide concentration in the gas absorbent pouches decreased for 2 weeks, and then increased. At 0°C, all the pouches except the control contained less than 20% carbon dioxide. The control pouch showed a high pressure of 1.5 bar or more at 10°C, while the pressure in the other samples was low. There were no remarkable differences in the quality of kimchi (pH, titratable acidity, salinity, and microbial population) in the different samples. Consequently, the laser-etched pouches were considered suitable for the commercialization of kimchi packages with carbon dioxide control functions, as gas absorbent pouches could lose their function over long periods.

## P1-19

### 시설재배 온주밀감의 세척 방법에 따른 저장 품질 영향

박경진\*, 김상숙, 최영훈

농촌진흥청 국립원예특작과학원 감귤연구소

시설에서 가온을 통해 수확 시기를 조절하여 재배하는 온주밀감은 노지에서 재배된 과실보다 껍질이 약하며, 주변 환경의 높은 온도 조건으로 인하여 품질을 지속적으로 유지시키기 어렵다. 그리고 과피 표면의 잔류농약과 오염물 등을 제거하기 위해 이루어지는 세척 과정도 저장과 유통 중 내·외부 품질 변화를 야기할 수 있다. 여기서는 세척 방법에 따른 저장 품질 영향 정도를 확인하였다. 샘플링된 감귤은  $L^*a^*b^*$  값이 66.46, 8.87, 38.66으로 약 70% 정도 착색이 이루어진 것으로 세척 방법은 물세척과 솔세척을 구분 처리하였으며, 피막제 처리 후 저장 품질을 분석하였다. 피막제 처리 후 광택도는 솔세척 후 피막제 처리군이 약 7.3 GU값으로 가장 높았으며, 저장 7일 동안 산함량 변화에서는 물세척 후 피막제 처리군과 솔세척 후 피막제 처리군이 0.59%로 감소 정도가 가장 높았다. 그리고 세척리군 모두 당함량과 경도, 과피 두께 변화에서는 유의적인 차이점을 보이지 않았다. 감모율은 솔세척 처리군이 1.82%, 솔세척 후 피막제 처리군이 1.63%, 물세척 후 피막제 처리군이 1.61%로 처리군별 유의적인 차이는 없었으며, 이는 부패율에서도 마찬가지였다. 즉, 비교적 외부 충격에 약한 시설 재배 온주밀감은 피막제 처리 과정에서의 품온 상승과 외부의 고온 조건으로 인해 대사 작용이 활발해지면서 산함량 감소와 풍미 변화가 상대적으로 높아지는 것을 확인하였다.

## P1-20

### 시판 국내산 천일염의 성분 분석

문은우\*, 박보연, 이해원, 황인민, 당윤미, 서혜영  
세계김치연구소 위생안전성분석센터

천일염의 원산지 판별을 위한 지표성분 선정을 위해 국내산 천일염에 대한 성분 분석을 수행하였다. 수집된 천일염은 총 54종으로 수분, 염화나트륨, 총 염소, 불용분 등 일반성분과 Na, Mg 등 다량 무기성분과 Li, B, P 등 미량 무기성분 함량을 분석하였다. 수분, 염화나트륨 및 총 염소 함량은 각각 0.17~12.4%, 79.6~98.9% 및 42.5~72.1%범위이었으며, 수집된 시료 모두 '식품의 기준 및 규격'의 천일염 규격(수분 15.0% 이하, 염화나트륨 70.0% 이상, 총 염소 40.0% 이상)에 적합한 것으로 확인되었다. 불용분 함량은 1건(0.51%)을 제외한 53종의 시료에서 천일염 규격(불용분 0.15% 이하, 토판염은 0.3% 이하)에 적합한 것으로 나타났다. Na 함량은 평균 35.7%이었으며, 기타 다량 무기질은 Mg(평균 0.983%), K(평균 0.599%), Ca(평균 0.209%) 및 S(평균 0.184%) 순으로 함유된 것으로 나타났다. 미량 무기성분은 Li, B, P, Ti, Cr, V, Mn, Zn, Sr 및 Mo를 분석하였으며, 각 성분별 평균 0.084~26.2 mg/kg 수준이었다. 시료 전체에 대한 각 미량 무기성분의 변이계수(CV%)는 13.7~96.3% 범위로 V이 시료 전체에 유사한 수준으로 함유되어 있으며, Ti이 가장 다양한 수준으로 함유된 것으로 확인되었다. 국내산 천일염의 일반성분 및 무기성분 분석을 통해 국내산 천일염의 성분 프로파일을 확보하였으며, 천일염 원산지 판별을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

## P1-21

### 저장온도별 포장재질에 따른 라면의 저장 중 품질특성 변화

김상섭\*, 김효진, 구민선, 정문철  
한국식품연구원 저장유통연구단

산소 및 수증기 투과성을 개선한 유니소재 개발 포장재의 식품 적용성을 평가하고자 제조직 후 동일 lot의 라면제품을 구입한 후 가혹조건에서 저장실험을 수행하면서 기존 라면포장재(PP+aluminium foil 복합필름, AI)에 대비한 품질보존효과를 분석하였다. 관능특성을 품질차이 식별검사로 조사하였을 때 가장 빠른 품질저하속도를 나타낸 지표는 flavor였으며 개발포장재가 기존 AI증착포장재 보다 품질유지효과는 소폭 낮게 나타났지만 관능특성기반 저장성연장효과는 큰 차이가 없었다. 표면색은 Hunter L, a, b-value 모두에서 포장재질에 따른 차이가 미미하였다. 과산화물가와 산가, p-anisidine가는 저장온도 및 기간이 증가할수록 증가하는 경향으로 개발포장재가 AI증착포장재보다 포장재의 산소투과도에 의한 영향으로 증가폭이 소폭 높게 나타났다. 산패도는 산가와 p-anisidine 가에서는 크게 차이가 나지 않았으나, POV에서는

저장온도 및 포장재질에 따른 차이를 인식할 수 있었다. 수분함량은 20℃에서 모든 포장재에서 초기수분인 5.3% 정도를 유지하였으며 40℃와 60℃에서는 개발포장재에서의 감소폭이 AI증착 포장재보다 높게 나타나고 있었지만 그차이는 크지 않았다. 40℃ 80%RH의 항온항습조건에서는 두 처리구 모두 수분함량이 증가하였다. 포장재질간 경도차이는 20℃를 제외한 모든 저장온도에서 포장재질간 유의적인 차이가 있었으나 저장수명 한계치 내에서는 모두 상품성을 유지하고 있는 것으로 나타났다. GC와 전자코를 이용하여 휘발성 성분을 분석한 결과는 20℃, 40℃, 40℃/RH에서는 포장재질에 따른 패턴 변화가 나타나지 않았으나 60℃에서는 개발포장재가 AI보다 피크 패턴의 변화폭이 높게 나타났다.

## P1-22

### 포장재질에 따른 저장온도별 유부의 저장중 품질특성 변화

김상섭\*, 김효진, 정문철  
한국식품연구원 저장유통연구단

습·건식법의 박막코팅필름을 활용한 레토르트 포장재의 적합성을 확인하기 위하여 차단성 PP 필름과 투명 고내열/내충격성 CPP 다층필름을 드라이라미네이션하여 만든 개발포장재와 대조구로서 PET+CPP 증착필름 파우치(PET)와 PET+Al+PP포장재(Al)에 동량의 유부(P사, 17년 5월 생산)를 넣고 진공포장한 후 121℃에서 15분 레토르팅한 후 20℃, 40℃ 및 60℃ incubator에서 저장하며 분석에 사용하였다. 미생물은 레토르팅 직전 저농도의 생균수 오염이 발견되었으나 레토르트 직후 모든 균이 검출되지 않았다. 과산화물가는 저장온도 및 기간이 증가할수록 증가하는 경향으로 저장종료시점에 모든 저장온도에서 PET>개발포장재≥Al의 경향을 나타냈다. 산가는 20℃에서 식품공전의 산가 기준치를 초과하지않는 수준을 나타내었으며 40℃와 60℃에서 개발포장재가 AI증착포장재와 큰 차이를 나타내지 않은 반면 PET증착포장재와는 차이를 나타내었다(PET>개발포장재≥Al). 수분함량은 60℃에서 개발포장재와 AI증착포장재에서 저장수명이 완료된 후 각각 39.9±0.9%, 40.2±3.8%로 차이가 없는 반면 PET증착포장재에서는 13.3±0.1%로 매우 높은 수분감소율을 나타내었다. 관능특성은 20℃에서 포장재질에 관계없이 색상, 색, 풍미, 조직감 및 전체기호도의 모든 측면에서 저장수명한계치에 도달하지 않았으며 40℃와 60℃에서는 품질지표 중 flavor 특성이 가장 높은 품질저하속도를 나타내었고, 유부의 종합적 기호도는 풍미에 의한 영향이 가장 큰 것으로 판단되었다. 60℃의 경우 PET증착포장재에서 저장 14일 후 모든 관능특성에서 상품성을 소실한 반면 개발포장재와 AI증착포장재에서는 저장 21일 후 flavor와 종합기호도 측면에서 상품성을 소실하였다. 이상의 결과로부터 본 개발포장재는 AI증착 레토르트 포장재를 대체가능한 수준으로 간주될 수 있었다.

## P1-23

### 저온플라즈마 활용 저장 감귤 곰팡이 살균 기술

서영욱\*, 박희만, 박종률, 이선호

국립농업과학원 농업공학부 수확후관리공학과

본 연구에서는 감귤 저장 시 발생하는 곰팡이 살균을 위한 저온플라즈마의 살균성능을 구명하고자 하였다. 여름에 수확한 노지 감귤을 5주간 저장하면서 곰팡이 살균여부를 파악하였다. 저온플라즈마 장치는 유전체장벽방전(DBD) 플라즈마 발생원으로 대기를 이온화하는 방식을 채택하였다. 본 연구에서 사용한 플라즈마 발생장치의 운용방식은 전압 200V, 30초 ON, 10분 OFF, 오존농도는 0.3~0.5ppm으로 설정하였다. 다이어프램 펌프를 이용하여  $\phi 10\text{mm}$ 의 투명호스를 통해 공기를 순환시켰으며 유체의 유속은 15LPM으로 설정하였다. 대조구는 저온저장고(4℃, 85%RH)에서 저장하였고, 처리구는 플라즈마 발생기와 연결된 챔버 속(30L, 22℃, 50%RH)에 저장하였다. 곰팡이 추출을 위하여 채취한 꼭지 부위 10g을 린스한 후 PDA배지에서 5일간 배양하였으며 콜로니 수는 영상분석방법을 이용하여 관찰하고 확인과정을 거쳤다.

시료의 무게 변화는 저온저장의 경우 1.2%감소하였으며, 플라즈마 처리구의 경우 21.8% 감소하였다. 저장 기간이 증가하면서 저장된 시료의 곰팡이 발생율은 점진적으로 감소하였으며, 플라즈마 처리구는 4주차부터 곰팡이가 관찰되지 않았다.

\*본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호 : PJ011937)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P1-24

### 국내 수제맥주 산업체 현황 조사

이석기\*, 심은영, 김현주, 우관식, 박혜영, 박지영, 최혜선, 오세관, 한상익

국립식량과학원 수확후이용과

국산 쌀 소비 촉진을 위해 쌀을 이용한 맥주를 개발하고자 2016년도에 국내 소규모맥주 시장조사를 수행하였다. 시장조사를 위해 우선 수제맥주 제조업체 운영관련 설문 조사를 수행하였고 쌀 수제맥주에 대한 반응을 조사하였다. 총 조사업체 수는 28개 업체로 서울특별시와 경기도가 각각 6개 업체로 가장 많았고 경상북도, 가 3개 업체였으며, 강원도, 전라북도, 전라남도, 제주특별자치도, 부산광역시, 울산광역시(각 2개 업체), 세종특별자치시(1개 업체) 순으로 나타났다. 주세법상 맥주제조 면허는 주류제조장의 시설기준에 따라 주류의 제조에 관한 면허와 소규모주류제조자로 구분되는데 조사업체 중 24개 업체는 소규모주류제조자이고 4개 업체만 주류제조에 관한 면허를 가지고 있었다. 경영주체는 내국인 대부분이었으나 1개 업체는 외국인이 경영을 하고 있었다. 맥주의 원료인 맥아, 쌀, 홉 등 원료 사용과 관련해서는 20개

업체는 수입산 원료를 사용하였고 8개 업체는 국산 원료를 사용하였으며, 국산 원료를 사용하는 업체는 지역에서 생산되는 보리, 쌀 등을 사용하고 있었다. 제조하는 맥주 종류에 대한 조사결과 150~250톤 이상을 생산하는 업체와 50톤 이하를 생산하는 업체는 5종 이상의 다양한 맥주를 제조하고 있었고 100톤 내외를 생산하는 업체는 2~3종의 맥주를 생산하고 있었다. 쌀 맥주에 대한 반응은 긍정적으로 인식하는 업체의 비율이 90%로 나타나 쌀맥주 제조기술을 개발하여 기술이전 할 경우 새로운 맥주에 대한 소비창출과 더불어 국산 쌀 소비촉진도 가능할 것으로 판단된다.

## P1-25

### 벼 품종에 따라 제조한 쌀 어묵의 품질 특성 평가

이병규<sup>1\*</sup>, 김현주<sup>1</sup>, 이병원<sup>1</sup>, 우관식<sup>1</sup>, 이지혜<sup>1</sup>, 조준현<sup>2</sup>

<sup>1</sup>국립식량과학원 수확후이용과, <sup>2</sup>국립식량과학원 논이용작물과

쌀 소비를 촉진하기 위한 신 수요창출을 위하여 쌀 어묵에 적합한 벼 품종선정을 위하여 원료 특성이 다른 3개의 품종(새일미, 새미면, 도담)과 대조군(밀가루, 옥수수전분)으로 어묵을 제조하고 이에 따른 일반성분, 아밀로스, 저항전분, 물성 및 관능검사를 실시하였다. 조지방 함량 측정 결과 25.91~30.60%으로 도담이 가장 낮게 측정되었으며, 조단백 함량 분석 결과 33.52~38.26%로 밀가루, 도담, 새미면으로 제조한 어묵이 높은 경향을 보였다. 아밀로스 및 저항전분 분석 결과 대조군으로 사용한 옥수수전분과 도담 품종이 다른 시료에 비해 높은 것으로 확인되었다. 물성 분석 결과 도담으로 제조한 어묵의 경도가 다른 품종이 비해 크게 높은 것으로 나타났으며, 이는 관능검사에서도 기호도에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 관능검사 결과 새미면으로 제조한 어묵이 종합적인 기호도에서 가장 높은 점수를 얻었다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 쌀 어묵을 제조하는데 있어 새미면이 가장 적합한 것으로 확인되었으나, 추후 산업적용을 위해 다양한 품종을 활용한 쌀어묵 제조 및 반죽 특성 등의 후속연구가 필요하다고 판단된다.

## P1-26

### 고구마 수확 후 큐어링 처리가 저장성에 미치는 영향

유경단\*, 이형운, 남상식, 양정욱, 황엄지, 이경보

전남 무안군 청계면 무안로 199, 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소

고구마(*Ipomoea batatas* L.)는 저장조건이 까다로워 수확 후 관리가 어려운 작물 중 하나로 저장기간 동안 호흡 등 생명현상에 의한 생리적 손실이 발생한다. 또한 고구마는 수확 도중에

상처를 입는 경우가 많으며 이러한 손상으로 인해 저장 중 부패 및 감모 등 손실이 발생하고 있다. 본 연구에서는 농촌진흥청에서 개발한 고구마 품종을 대상으로 큐어링 처리 및 저장 온도, 저장 기간에 따른 저장성 차이를 조사하여 품종별 안정 저장 조건을 설정하고자 하였다. 시험재료로는 호감미, 풍원미, 진홍미, 다호미, 신황미 품종을 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소에서 재배하였으며, 수확 후 3일간 큐어링 처리(온도  $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ , 상대습도  $92\pm 1\%$ ) 후  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $13^{\circ}\text{C}$ ,  $16^{\circ}\text{C}$ 의 저장고에 저장하였다. 저장기간 동안 부패율을 조사한 결과, 모든 품종에서 큐어링 처리구가 대조구에 비해 부패율이 낮게 나타났으며 큐어링 처리구 내에서는 저장 온도에 따라 부패율에 차이를 보였다. 큐어링 후  $10^{\circ}\text{C}$  저장 처리구는 다호미를 제외한 모든 품종에서 50% 이상의 부패율을 나타내었으며, 다호미도 26%의 부패율을 보였는데 이는 다른 처리구인  $13^{\circ}\text{C}$  2.6%,  $16^{\circ}\text{C}$  0%에 비해 부패율이 높아  $10^{\circ}\text{C}$ 는 저장에 적합하지 않은 것으로 나타났다. 저장 고구마의 감모율 또한 큐어링 처리구가 대조구에 비해 낮게 나타났으며 큐어링 처리 후  $13^{\circ}\text{C}$  저장 조건에서 가장 낮은 감모율을 보였다. 각 품종은 동일한 저장 조건하에서도 저장성 차이를 보였으며, 호감미, 다호미, 진홍미, 신황미의 경우 큐어링 처리 시 장기 저장에 적합하였고 풍원미의 경우 큐어링 처리 시에도 장기 저장에는 적합하지 않은 품종으로 조사되었다. 본 연구 결과는 국내 고구마 품종의 저장 특성을 제시하여 경제적 손실 위험을 줄이는데 도움이 될 것으로 사료된다.

## P1-27

### ‘킹스베리’ 딸기의 수확 후 이산화탄소 처리 반응성 및 품질 특성

최현진\*, 홍윤표, 이정수, 박미희, 김지강  
국립원예특작과학원 저장유통과

딸기 ‘킹스베리’ 품종에 이산화탄소 처리를 통한 경도 증진 반응성 및 수확 후 품질 특성을 구명하고자 본 실험을 수행하였다. 시험재료는 2017년 5월 충남 논산에서 수확한 딸기 ‘킹스베리’를 착색도 기준하여 70 또는 90% 수확 후 이산화탄소 농도를 30%로 상온에서 3시간 처리한 후 변화를  $1^{\circ}\text{C}$ 에서 14일간 저장하며 경도, 당도, 유리당(Sucrose, Glucose, Fructose), 색도 및 관능평가(물러짐)를 조사하였다. 착색도 기준 70% ‘킹스베리’ 딸기의 경도는 수확 당일 2.33N, 90% 성숙이 진행된 ‘킹스베리’ 수확 당일 경도는 1.62N이었으며, 이산화탄소 농도 30%에 3시간 처리 후 3일차 경도 조사 결과 착색 정도에 관계없이 경도 증진효과는 나타나지 않았다. 착색 정도와 이산화탄소 처리에 따른 저장 중 당도와 산도 조사 결과 이산화탄소 처리에 의한 수확 후 당도 및 산도의 변화는 크지 않았다. 착색 정도에 따라 70% 숙도에서의 평균 산도는 0.67%, 평균 당도는 8.29%로 조사되었고, 90% 숙도에서 평균 산도는 0.61%, 평균 당도는 9.15%로 조사되었다. 유리당함량(Sucrose, Glucose, Fructose) 조사 결과 무처리구와 처리구 모두 처리 후 3일차에 Sucrose함량은 급격히 감소하고 Glucose, Fructose의 함량은 증가하는 양상을 보였으며, 이산화탄소 처리 시 무처리구에 비하여 Sucrose 함량이 높게 유지되

었고, 저장 10일까지 Glucose와 Fructose 함량은 무처리구가 높았으나 저장 말기에는 조사 결과 이산화탄소 처리구에서 함량이 더 높게 조사되었다.

## P1-28

### Influence of Low Chamber Temperature on Uniform Thawing of Frozen Tuna During RF Thawing

Kim Jinse<sup>1,3\*</sup>, Park SeokHo<sup>1</sup>, Choi DongSoo<sup>1</sup>, Kim YongHoon<sup>1</sup>, Lee SooJang<sup>1</sup>,  
Park ChunWan<sup>1</sup>, Han GuiJeung<sup>2</sup>, Cho Byoung-Kwan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences, RDA,  
Jeollabuk-do 54875, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Agro-food Resources, National Institute of Agricultural Sciences,  
RDA, Jeollabuk-do 55365, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Biosystems Machinery Engineering, College of Agricultural and Life Science,  
Chungnam National University, 99 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34134, Korea*

The popularity of sushi and raw fish is not only limited to Korea and Japan, but also popular worldwide. Due to this popularity, the demand for frozen tuna has been continuously increasing. In the tuna industry, frozen tuna is stored at below  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , and rapid thawing of such frozen tuna is required. When thawing a rectangular parallelepiped food with RF, the surface is heated more than the inside. In this study, freezing was applied to improve the temperature uniformity of RF thawing. RF thawing experiments were performed on the frozen tuna blocks at  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  and  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The temperature distributions of thawed tuna blocks were analyzed by thermal images and the drip losses were also measured. As a result, when the frozen tuna block was defrosted by RF heating while applying cold air of  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , the temperature distribution on the surface after defrosting became uniform, and the drip loss was also reduced. Lowering the chamber temperature had an effect on the temperature uniformity by preventing surface heating phenomenon during the RF thawing.

This work was conducted with the support of the “Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project Title: Technology for quick thawing using electromagnetic waves, Project No.: PJ01083601),” Rural Development Administration, Republic of Korea.

Pallet Scale MAP Study Using PA and LLDPE Films

Kim Jinse<sup>1,3\*</sup>, Park Seok Ho<sup>1</sup>, Choi Dong Soo<sup>1</sup>, Kim Yong Hoon<sup>1</sup>,  
Lee Soo Jang<sup>1</sup>, Park Chun Wan<sup>1</sup>, Lee JungSoo<sup>2</sup>, Cho Byoung-Kwan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences,  
RDA, Jeollabuk-do 54875, Korea*

<sup>2</sup>*Postharvest Research Division, Horticultural and Herbal Science,  
RDA, Jeollabuk-do 55365, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Biosystems Machinery Engineering, College of Agricultural and Life Science,  
Chungnam National University, 99 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34134, Korea*

The saturated relative humidity in the modified atmosphere packaging (MAP) can cause fungal decay and stains on the surface of fresh agricultural products. So, it is important to keep the humidity in the MAP from being saturated while maintaining low level of oxygen. A packaging method using polyamide (PA) and linear low density polyethylene (LLDPE) film in pallet scale was introduced to keep the humidity and airtightness of the MAP. With this packing method, the relative humidity in the MAP of tomato was maintained below 97% during the storage at 4°C. The weight loss and the fungal decay of tomato, paprika and strawberry were improved. In the case of strawberries, it was possible to maintain a high firmness by applying over a 20% carbon dioxide concentration at the beginning. The fluctuation of temperature in the MAP was reduced to 20% of that in the cold room. The temperature in the MAP of tomato was 1.6 degrees higher than the storing temperature. The concentration of ethylene in the MAP was stabilized at 3 ppm for tomato and at 1.5 ppm for paprika. This MAP method improved the mold loss and weight loss without significant changes in other properties, so this method is considered effective to extend the shelf life of fresh agricultural products.

This work was conducted with the support of the “Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project Title: Development of MA pallet packing system for the export of agricultural products, Project No.: PJ01088701),” Rural Development Administration, Republic of Korea.

## P1-30

### 유황패드 및 에틸렌흡착제 처리가 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도의 저장성에 미치는 영향

최미희\*, 임병선, 이진수

농촌진흥청 국립원예특작과학원 저장유통과

포도의 상품성 저하의 주요한 원인으로는 저장 또는 유통 중 발생하는 수분 감소에 의한 과실의 위조 및 줄기의 변색, *Botrytis cinerea*의 감염에 의한 잿빛곰팡이 발생, 그리고 이층형성에 의한 탈립 등을 들 수 있다. 포도에서의 탈립은 과실의 수분감소 및 이로 인한 에틸렌 발생, 또는 부패율이 높을 때 증가하는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 장거리 해상운송 수출조건에서 MA포장과 유황패드 및 에틸렌흡착제의 복합처리가 포도의 저장성에 미치는 영향을 조사함으로써 포도과실의 장거리 수출 및 장기보관에 적합한 수확 후 관리기술을 제시하고자 하였다. 포도(캠벨얼리)는 경기 화성지역에서 관행수확기인 2017년 9월 초에 수확하여, 예냉은 0℃, 선별 포장은 10℃에서 실시하였고 0℃ 저장고에 저장하였다. 포도과실의 포장은 관행 수출포장(대조구), MA(유공폴리에틸렌 비닐)+유황패드, MA+유황패드+에틸렌흡착제 3처리로 하였으며, 유통 중 품질변화는 0℃에서 20℃로 옮겨 3일 저장 후 조사하였다. 대조구의 경우 포도과피의 건조로 인한 주글거림이 관찰되었으며, 과경의 곰팡이 발생 및 변색, 탈립율이 처리구보다 높게 나타났다. 처리구에서는 MA포장으로 인해 과실의 건조현상이 거의 나타나지 않았으며, 유황패드 처리에 따른 곰팡이 발생 억제 및 품질유지 효과가 높게 나타났다. 그러나 에틸렌흡착제의 복합처리에 대한 유의적인 효과는 관찰되지 않았다. 또한 20℃ 유통 조건에서도 대조구보다는 MA+유황패드, MA+유황패드+에틸렌흡착제 처리구에서의 부패 감소 및 품질유지 효과가 우수한 것으로 나타났다.

## P1-31


### 플라즈마 기체 처리를 통한 부지화의 저장 품질 영향

박경진\*, 김상숙, 최영훈

농촌진흥청 국립원예특작과학원 감귤연구소

가온 재배되어 1월에서 3월 사이에 주로 수확되는 만감류인 부지화는 기온이 높아지는 수확 시기로 인하여 저온 저장이 필수적이며, 보다 저장성을 향상시키기 위하여 포장재 등을 이용하여 저장하고 있다. 여기서는 플라즈마 이온 발생기를 이용하여 발생하는 플라즈마 기체의 살균력을 이용하여 부지화의 저장성과 편의성을 높일 수 있는 조건을 확인하고자 하였다. 저장 조건은 10℃, 80%, 오존 이온 발생량은 1 ppm으로 8주 동안 저장 품질을 분석하였다. 총 당함량은 세처리군 모두 13~14 °Brix 정도를 유지하였으며, 산함량은 처리군에서 약25% 감소하였고 무처리군에서 약37% 감소하여 두 처리군에서 유의적인 차이를 나타내었다. 과피 두

계와 경도 등 외부 품질 조건에서는 처리군간 유의적인 차이가 없었지만, 감모율은 8주 저장 후 무처리군이 9.3%, 처리군이 7.3%로 2%p 억제 효과가 있었으며, 부패 발생율은 무처리군이 11.6%, 처리군이 7.9%로 3.7%p 감소하였다. 특히 *penicillium*균에 대한 억제 효과가 높았으며, 이러한 영향은 두처리군에서 부패 진행 중 포자 발생 정도가 다른 양상으로 나타나게 하였다. 즉, 플라즈마 기체를 이용하여 부지화의 저장성을 높일 수 있으며, 이는 저장 중 상품성을 유지하는데 도움을 줄 수 있다.



## 포스터 발표 논문 초록 PART Ⅱ

가공/품질 분야  
POSTER NO. P2-1~P2-53



## P2-1

### Optimization of Hydrolysis Conditions for Improvement of Tannin Extraction from Persimmon Peel

Kim In-Ho\*, Kim Yi-Seul, Eom In-Ju, Kim Seong-Ho

*Department of Food Engineering, Daegu University*

In this study, the production of tannin from persimmon peel treated by enzymatic hydrolysis was investigated. As a result enzymatic hydrolysis using 8 kind commercial enzymes, tannin content of hydrolysate treated by Viscozyme L<sup>®</sup>, which is multi-enzyme complex such as cellulase, arabinase,  $\beta$ -glucanase, hemicellulase and xylanase, was  $595.69 \pm 6.14$  mg/100g. And this study was conducted to determine the optimal condition of hydrolysis for increasing the contents of tannin and gallic acid in persimmon peel using the response surface methodology(RSM). A central composite design was applied to investigate the effects of three independent variables, enzyme concentration (1.0~3.0 %;  $X_1$ ), reaction temperature (40~60°C;  $X_2$ ) and reaction time (2~10 hour;  $X_3$ ). The maximum soluble tannin content was 631.19 mg/100 g at enzyme concentration 2.67 %, reaction temperature 53.98°C and reaction time 8.46 hr. The maximum insoluble tannin content was 353.17 mg/100g at enzyme concentration 2.58 %, reaction temperature 52.35°C and reaction time 9.10 hr. The maximum gallic acid content was 19.25  $\mu$ g/ml at enzyme concentration 2.76 %, reaction temperature 50.56°C and reaction time 8.57 hr. Based on the superimposition of three dimensional RSM with respect to soluble tannin, insoluble tannin and gallic acid content, optimum conditions were established as follows: enzyme concentration of 2.6%, reaction temperature of 54°C and reaction time 8.5 hr.

## P2-2

### 증숙 조건에 따른 밤의 이화학적 품질특성

구윤희<sup>1\*</sup>, 김주현<sup>1</sup>, 박종묵<sup>2</sup>, 이다솔<sup>2</sup>, 홍주현<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 식품공학전공, <sup>2</sup>함천밤 6차 산업화 사업단

본 연구에서는 다양한 밤 가공품 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 증숙조건에 따른 밤의 이화학적 품질특성을 조사하였다. 생밤을 물에 침지하여 밤 내부의 공기를 제거하고 60°C에서 30분 blanching 처리한 것을 100°C에서 20, 40, 60분 증숙하였다. 밤의 수분함량은 blanching 밤이 44.96%로 가장 높게 나타났으며, 증숙 밤은 37.55~39.83%로 증숙 시간이 길어질수록 감소하였다. 밤의 색도는 증숙 시간이 길어질수록 명도, 적색도 및 황색도가 감소하였다. 밤의 당도는 증숙 시간이 길어질수록 증가했으나, 증숙 시간 40분부터 유의적 차이를 나타내지 않

았다. 밤의 텍스처를 측정한 결과 경도, 강도, 씹힘성 항목에서 40분 증숙 밤이 높은 값을 나타내었으며, 응집성은 유의적 차이를 나타내지 않았다. 밤의 총 당 함량은 증숙 시간이 길어질수록 값이 증가하였으며, 60분 증숙 밤에서 56.38 g/100g으로 가장 높은 값을 나타내었다. 밤의 총 단백질 함량은 13.93~17.10 g/100g으로 유의적 차이를 나타내지 않았다. 밤의 전분 함량은 증숙 시간이 길어질수록 값이 감소하다가 40분 증숙 밤에서 15.05%로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 전분 함량은 감소하고 당 함량은 증가하는 것으로 보아 밤 내의 전분이 당으로 전환된 것으로 판단된다. 따라서 밤의 품질을 향상시키기 위한 조건으로 증숙 40분 처리가 가장 적합할 것으로 사료된다.

### P2-3

#### A study of Changes of Index Component During Storage Conditions of Extracts from *Ficus erecta* leaf

Park Sung-Hwan\*, Hong Yoon-Suk, Yun Ji-Hyun, Choi Goo-Hee,

Park In-Jae, Cho Ju-Hyun

*Hurum Central Research Institute, Jeju, Korea*

*Ficus erecta* is a deciduous shrub or tree and distributed in Korea, Japan, Taiwan. In particular, young leaves and edible fruit that are available and known to be effective for nutrition, laxatives, insecticidal, antiparasitic, haemorrhoids sector as a traditional medicine. In addition, other known studies include antioxidants, anti-inflammation, and inhibition of osteoporosis.

We prepared two extracts from *Ficus erecta* that one is FEE(*Ficus erecta* leaves extract) and the other is FEPP(*Ficus erecta* leaves extract powder). In order to utilize natural materials having various effects and effects as health functional foods, a certain quality is required under various processing conditions and basic stability studies are required. In this study, the colormetry (brightness), pH, and Brix of the FEE were observed at 38 °C for 3 months. Nicotiflorin was used as an index component of FEPP and its value of FEPP was analysed by HPLC at various condition[pH (2, 5, 4, 6, 8, 10) and temperature (25 °C, 35 °C, 40 °C)] for six months.

In the case of FEE, the result of colormetry was higher than those of initial value. There is no significant difference in pH value but sugar contents decreased slightly.

In FEPP, the results of nicotiflorin content showed that the heat treatment reduced more than the non-heat treatment at pH 2 & 10. There was no significant difference from the initial content at 25 °C. However, it decreased slightly at 35 °C and 40 °C.

## P2-4

### Ready-to-Eat Peanut Sprout Snacks Processed by Freeze-Drying with Pre-steaming and Soaking Treatments

Kang Yoon-Han<sup>1,2\*</sup>, Rui Zhou<sup>2</sup>, Seo Seat Byul<sup>1</sup>,  
Kwon Dong-Jin<sup>1,2</sup>, Jo Kil-Suk<sup>1,2</sup>, Kim Won-Pil<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Processing and Distribution,  
Gangneung-Wonju National University, Gangneung 25457, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Food Science, Gangneung-Wonju National University,  
Gangneung 25457, Korea*

<sup>3</sup>*Hanwooltari., Gangneung 64128, Korea*

The objective of this study was to develop a novel product of ready-to-eat (RET) peanut sprout snacks with distinctive flavors, through food processing (pre-steaming, soaking in different media, freezing, and freeze-drying). The textural, rehydration, and microstructural characteristics of the product were investigated to optimize the processing conditions. Compared with the air-dried samples, all freeze-dried samples had lower hardness and chewiness, higher fracturability and rehydration rate, and more observable pores, with a honeycomb-like network structure. Among the freeze-dried samples, pre-steaming treatment with and without soaking in a media solution comprising 0.1% vitamin C and 0.1% citric acid contributed to excellent product quality, including lower hardness, cutting strength, time integral, and chewiness, higher fracturability, and rehydration rate, and more porous and well-defined structure.

## P2-5

### 유기농현미식초의 숙성 중 품질변화 모니터링

장종민\*, 정수연, 표경미, 조윤희, 정남혁, 정서율, 정용진<sup>1</sup>, 권중호  
*경북대학교 식품공학부, <sup>1</sup>계명대학교 식품가공학과*

유기농현미로 제조된 천연발효식초를 병입/탈기/밀봉한 후 실온 암소에서 6개월 동안 숙성하며 품질변화를 모니터링 하였다. 유기농현미식초의 pH와 산도는 숙성 2-3개월까지 다소 증가 후 일정 수준을 유지하였고, 당도와 가용성 고형분 함량은 숙성의 진행에 따른 유의적인 변화를 보이지 않았다. 식초의 명도(L 값)와 황색도(b 값)는 숙성에 따라 감소하여 어두운 색으로 변화하였다. 숙성이 진행되는 동안 유기산 중 succinic acid 및 acetic acid의 함량은 유

의적으로 증가하였고, 전체 유리당 함량은 숙성에 따라 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). Leucine과 alanine은 25종의 유리아미노산 중 높은 함량을 나타내었고, 총 유리아미노산 함량은 숙성 6개월 동안 증가하여 숙성 과정이 식초의 유리아미노산 함량에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료되었다. 총 폴리페놀 함량 및 항산화활성은 식초의 숙성 과정 중 다소 증가하거나 안정적인 것으로 확인되었다. 전자혀 및 전자코 분석 결과, 식초의 맛 성분과 휘발성분은 숙성이 진행됨에 따라 차이를 나타내면서 각각의 패턴이 명확히 구분되었다. 이상의 결과, 유기농현미식초는 숙성저장 중 유기산, 유리아미노산 및 총 폴리페놀 함량이 다소 증가하였고, 휘발성분과 맛의 패턴은 숙성에 따라 차이를 보여주었다.

## P2-6

### *Lactobacillus reuteri* and Its Products: Application in Food Industry

Sudha Rani Ramakrishnan<sup>1\*</sup>, Ramachandran Chelliah<sup>2,3</sup>,  
Kheerthana Duraivelan<sup>3</sup>, Usha Antony<sup>3</sup>, Joong-Ho Kwon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University*

<sup>2</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, Kangwon National University*

<sup>3</sup>*Centre for Food Technology, Department of Biotechnology, Anna University*

*Lactobacillus reuteri* is a hetero-fermentative lactic acid bacterium, found predominantly in the gut of animals. Some strains of *L. reuteri* are capable of synthesizing vitamin B<sub>12</sub> and antimicrobial metabolites. Vitamin B<sub>12</sub> is a fascinating molecule associated with several fundamental processes that sustain life. For humans, it is an essential nutrient in the diet and a co-factor of great relevance in biotechnological transformations. This study was aimed at exploring the potential food applications of a *L. reuteri* isolate (from human breast milk) and its metabolites. Basic characterization of the *L. reuteri* strain was done. Its probiotic potential was evaluated. The vitamin B<sub>12</sub> and reuterin synthesis characteristics of the isolate were tested. Enhancement studies with added natural substrates were carried out. The use of the antimicrobial metabolites produced by the isolate as a preservative for tomato puree was confirmed, and it was found that the puree can be preserved for 21 days at 25°C, without appreciable loss of sensory quality. Finally, the ability of the isolate to produce vitamin B<sub>12</sub> in fermented food was tested in *idli*, as a functional food. Thus, it is concluded that *L. reuteri* has vast applications in food industry.

## P2-7

### 감 품종별 이산화염소가스 훈증 처리와 유황 훈증 처리의 꺾임 제조 과정 중 이화학적 품질특성

이슬<sup>2</sup>, 문혜경<sup>2</sup>, Abul Hossain<sup>1</sup>, 이수원<sup>1</sup>, 이화진<sup>1</sup>, 박소연<sup>1</sup>, 김종국<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 식품외식산업학과, <sup>2</sup>경북대학교 공동실험실습관

감(Diospyros kaki. Thunb.)은 아열대로부터 온대에 이르는 넓은 지역에서 재배되고 있으며 꺾임의 주요 생산지는 경북 상주, 충북 영동, 경남 함안, 전북 완주 등이며 상주지역이 전국 생산량의 60%를 차지하고 있다. 본 연구에서는 최근 유황 훈증의 문제가 제기되어 있으며 이에 대한 해결책으로 유황 대체제를 조사하고자 한다. 유황대체제로 이산화염소가스 훈증 처리를 선택하여 이산화염소가스 훈증기를 이용하여 예비실험을 통해 감 건조에 피해가 없는 농도 40 ppmv를 선택하였고, 훈증 시간은 30분으로 하여 건조과정 10일 간격으로 이산화염소가스 훈증 1회, 2회, 3회, 4회로 달리 처리하여 실험하였다. 유황 훈증 처리는 실제 농가에서 진행하는 방식으로 각 구간별로 유황 5 g/m<sup>3</sup> 로 20분간 훈증하였으며 건조과정 10일 간격으로 유황 훈증 1회, 2회, 3회, 4회로 달리 처리하여 실험하였다. 감 건조 과정 중의 품종별(상주동시, 상감동시)로 수분 함량, 수분활성도, 중량변화, 색도, 물성, 당도, pH를 측정하였다. 수분 함량은 감에 따른 건조기간의 차이가 있을 뿐 최종 산물에서는 비슷한 수분 함량을 보였다. 수분활성도는 시간이 경과함에 따라 조금씩 낮아지는 경향을 보여 최종 꺾임이 완성되었을 때는 0.84~0.86의 값을 나타내었다. 중량 변화에서 시간이 경과할수록 건조과정에서 수분이 증발하여 중량이 크게 감소하는 것으로 나타났다. 건조과정중 중량의 변화는 상주동시의 경우는 상대적으로 상감 동시에 비해 최종 수율이 조금높은 값을 나타내어 27~37%의 수율을 보였으며, 이에 반해 상감동시는 상대적으로 조금 낮은 27~29%의 수율을 보였다. 색도는 SO<sub>2</sub> 훈증 구간이 선명한 밝은 색상을 가져 보기에는 좋은 것으로 나타났다. 훈증방법에 따라 조직감에 hardness, adhesiveness, springness, gumminess에서 차이가 있는 것으로 나타났으며, pH 및 당도는 훈증방법에 따른 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다.

## P2-8

### 도정률 및 로스팅 조건에 따른 향미벼의 이화학적 품질특성 및 항산화 활성

이대훈<sup>1\*</sup>, 박혜미<sup>1</sup>, 조준현<sup>2</sup>, 서우덕<sup>3</sup>, 홍주현<sup>1</sup>, 윤광섭<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 식품공학전공,

<sup>2</sup>국립식량과학원 남부작물부,

<sup>3</sup>국립식량과학원 작물기초기반과

향미벼는 다양한 향을 갖는 고급미로서 최근 소비자들의 경제 성장과 더불어 건강 증진에 도움이 되는 특수미에 대한 수요가 증가하고 있다. 본 연구에서는 향미벼(북경미)의 식품 가

공용 소재로의 활용을 위해 자동 도정기에서 10~40%로 도정한 다음 이화학적 특성 및 항산화 활성을 조사하였다. 향미버의 도정률에 따른 색도는 도정률이 증가할수록 L 값은 증가하고 a 값 및 b 값은 감소하였다. 갈색도는 도정률이 증가할수록 0.55에서 0.32로 감소하였으며, 탁도는 도정률이 높을수록 증가하는 경향을 나타내었다. 총 폴리페놀함량 및 amylose 함량은 도정률이 증가할수록 각각 0.43 mg/mL 및 31.06 g/100g에서 0.29 mg/mL 및 23.02 g/100g으로 감소하였다. 향미버의 품질 향상을 위한 로스팅은 전기 자동 로스팅기 250℃에서 15분 및 30분간 로스팅 처리 하였다. 향미버의 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량은 로스팅 처리 구간에서 각각 41.65 mg/g 및 22.30 mg/g으로 무처리 구간 33.00 mg/g 및 20.78 mg/g 보다 전반적으로 증가하는 경향을 나타내었다. DPPH 및 ABTS 라디칼 소거활성에서는 로스팅 처리한 향미버에서 20.65~93.62% 및 26.01~83.83%를 나타내어 무처리 구간 보다 높은 소거활성을 나타내었다. 로스팅 처리한 향미버의 전분 및 amylose 함량은 무처리 구간 63.92% 및 23.16에 비해 각각 77.4% 및 25.86%로 증가하는 경향을 나타내었다. 이상의 결과에서, 향미버를 20% 도정한 다음 30분 로스팅 처리로 인해 가공적성 및 항산화 활성이 증진되어 식품가공용 소재로 다양하게 활용 가능할 것으로 사료된다.

## P2-9

### Physicochemical and Antioxidant Characterization of Velvet Antler Extracts Treated with Proteolytic Enzymes

Jang Dong Wook<sup>1\*</sup>, Song Won Keun<sup>1</sup>, Lee Min Jeong<sup>1</sup>, Park Mi-Kyung<sup>1</sup>,  
Oh Jun-Hyun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*School of Food Science and Biotechnology,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Plant and Food Sciences, Sangmyung University,*  
*Cheonan 31066, Korea*

The objective of this research was to characterize the velvet antler (VA) extracts treated with proteolytic enzymes. After treated with protease A amino, proteAX, papain, pepsin, and trypsin, the color, yield, solid content, protein content, sialic acid, and antioxidant activities such as DPPH and FRAP of VA were determined. The highest L, a and b values of VA were obtained by papain (60.11±0.27), pepsin (3.11±0.06) and pepsin (11.50±0.17), respectively. Pepsin-treated VA exhibited the highest yield (29.15±0.18%), solid contents (4.07±0.06 °Brix), and sialic acid content (5.41±1.73 mg/mL) among the tested VAs. However, the papain-treated VA exhibited the highest protein content (4.31±0.03 mg/mL). The highest DPPH and FRAP activities were obtained by papain-treated

(53.07±2.22%) and pepsin-treated (133.05±7.49 uM TE) VA.

## P2-10

### 초고압 처리에 따른 바지락의 미생물학적 특성 및 아미노산 함량 변화

김희진<sup>1\*</sup>, 한승우<sup>2</sup>, 고정윤<sup>1</sup>, 김대현<sup>1</sup>, 이미진<sup>1</sup>, 홍준호<sup>1</sup>, 조영익<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(제)전남생물산업진흥원 나노바이오연구센터, <sup>2</sup>대풍수산

생 바지락을 대상으로 초고압가공 처리조건(2500, 2800, 3000, 3200 bar/1, 2, 3 min/12.2°C)을 달리하여 껍질과 바지락 속 탈각(분리) 정도를 측정하였다. 압력 및 시간이 증가할수록 탈각 정도는 높아졌으며, 3200bar 이상의 압력에서는 물성의 변화가 일어남을 확인하였다. 일반 및 초고압 탈각처리 조건에 따른 식품유해 미생물 확인 실험은 대장균 (*Escherichia coli*), 황색포도상구균 (*Staphylococcus aureus*), 리스테리아 모노사이토제네스 (*Listeria monocytogenes*) 및 세균수를 관찰하였다. 세균수를 제외하고 탈각 조건에 관계없이 음성의 결과를 얻었다. 세균수의 경우, 초고압처리 탈각시 일반탈각보다 100배 낮은 세균수가 검출되었다. 저장기간에 따른 일반탈각 및 초고압 탈각 바지락의 총세균수 변화는 일반탈각 바지락의 경우, 초기 총세균수는  $1.83 \times 10^4$  CFU/g이었으며, 저장기간 동안 증가하여 저장 7일에  $3.0 \times 10^5$  CFU/g 이 검출되었다. 초고압처리 바지락 탈각의 경우, 초기 총세균수는  $2.4 \times 10^3$  CFU/g이었으며 저장기간 동안 비슷한 수준의 세균수를 유지하다가 저장 7일에  $1.1 \times 10^4$  CFU/g 로 증가하는 경향으로 나타났다. 그러나 일반탈각보다 총세균수 감소에는 효과가 있는 것으로 판단된다. 초고압처리 바지락의 총 아미노산 함량은 각 초고압 가공 압력(2500, 2800, 3000, 3200 bar)에 따라 44.47, 44.68, 50.64, 48.77 mg/100mg as dry으로 나타났으며, 3000bar 초고압 처리시 가장 높은 총 아미노산 함량이 나타남을 확인하였다.

## P2-11

### Development and Characterization of Peach Powder-added Chocolate and Chocolate-covered Freeze-dried Peach Snack

Jung Kyung-Mi<sup>1\*</sup>, Park Sung-Gi<sup>2</sup>, Lee Youngsuk<sup>3</sup>, Kim Soo Rin<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do Agricultural Technology Administration, Gyeongsangbukdo 38315, Korea

<sup>2</sup>Sungsuwolvillage (Social Enterprise), Gyeongsangbukdo 38306, Korea

<sup>3</sup>School of Food Science of Biotechnology, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

<sup>4</sup>Institute of Agricultural Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

In this study, peach powder-added chocolate and chocolate-covered freeze-dried peach snack were developed, and their physicochemical and bioactive properties were characterized. For making the chocolate, 0~15% of peach powders made of Fantasia cultivar were used. For making the freeze-drying peach snack, three types of peach cultivars were tested: Mihwang, Kanoiwa Hakuto, and Fantasia. In case of the chocolate, the sugar content increased and the pH reduced as peach powder content increased. With 15% peach powder addition, the chocolate showed significant increase in flavonoid content and reducing power. In case of the freeze-dried peach snack, phenol content and antioxidant activity were significantly high with Mihwang cultivar among three types of peach cultivars we tested. These results can be applied to the development of new food products using peach with maintaining its original physicochemical and bioactive properties.

Key words : chocolate, peach snack, peach processing, product development, hygroscopicity

## P2-12

### Development of a Spray Freeze-Drying Method for Preparation of Volatile Shiitake Mushroom (*Lentinus edodes*) Powder

Her Jae-Young\*

*Department of Food Engineering, Mokpo National University,  
Yeongsanro, Cheonggyemyeon, Muan 1666, Korea*

In this study, a method to produce a fine volatile powder extracted from shiitake mushrooms using spray freeze-drying (SFD) was investigated. The analysis of the water-soluble aromatic compounds was carried out by headspace solid phase micro-extraction(HS - SPME) coupled with gas chromatography-mass spectrometry (GC - MS). Scanning electron microscopy (SEM) and laser particle size analysis were applied to characterize the physical structure and size distribution of the SFD-derived particles. Eleven key volatile compounds were identified in the extracts of shiitake mushrooms pre- and post-SFD. Recoveries of aromatic volatiles ranging from 30.9 - 82.9% were observed in the overall flavor profile results from the powder obtained with SFD. SEM analysis demonstrated that the particles of the aromatic powder were spherical in nature, having highly porous surfaces and mean diameters of 19.3  $\mu\text{m}$ .

P2-13

Effect of Oligosaccharides on Quality Characteristics and Antioxidant Activities of *Prunus persica* Batsch var. *daurica* Max. Preserved in Sugar

Jung Kyung-Mi\*, Lee Gi-Woo, Kim San-Yeong, Seo Eun-Chul, Lee Hyung-Il  
Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do Agricultural Technology  
Administration, Cheongdo 38315, Korea

In order to investigate the quality characteristics of *Prunus persica* Batsch var. *daurica* Max. preserved in sugar, the quality characteristics were examined by dividing them into four groups: PS-A (*P. persica* preserved in sugar mixed with sucrose and oligosaccharides at a ratio of 100:0, w/w), PS-B (*P. persica* preserved in sugar mixed with sucrose and oligosaccharides at a ratio of 60:40, w/w), PS-C *P. persica* preserved in sugar mixed with sucrose and oligosaccharides at a ratio of 40:60, w/w) and PS-D (*P. persica* preserved in sugar mixed with sucrose and oligosaccharides at a ratio of 0:100, w/w). The results are as follows: pH levels and soluble solid contents of PS-D sample were lower than those of the others, however total acidity value were higher. In case of Hunter's value, the 'L', 'a' and 'b' values of all samples were affected by addition of oligosaccharides. No great difference occurred among samples in reducing sugar contents. Organic acid content was significantly decreased with the lower addition of sucrose. The predominating organic acid components analyzed in all samples were lactic acid 156.15 g/100 g, tartaric acid 72.75 g/100 g and citric acid 32.90 g/100 g. The highest contents of total phenolic and flavonoid, and ABTS and DPPH radical scavenging activity were 10.79±0.55 mg GAE/mL, 8.71±0.06 mg CE/mL and 91.5%, 77.0% for PS-D, respectively. The results of this study indicated the use of oligosaccharides could increase the quality and antioxidant potentials of *Prunus persica* preserved in sugar.

Key words : *Prunus persica* Batsch var. *daurica* Max, preserved in sugar, oligosaccharide, quality characteristics, antioxidant activity

P2-14

Influence of Peach (*Prunus persica* L. Batsch) Fruit Addition on Quality Characteristics and Antioxidant Activities of Beer

Jung Kyung-Mi<sup>1\*</sup>, Kim San-Yeong<sup>1</sup>, Seo Eun-Chul<sup>1</sup>, Lee Hyung-Il<sup>1</sup>, Kwon Oh-Heun<sup>1</sup>,  
Kim Hye-Ryun<sup>2</sup>, Sanjeev Kumar Dhungana<sup>3</sup>, Park Yong-Sung<sup>3</sup>, Kim Il-Doo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do Agricultural Technology  
Administration, Cheongdo 38315, Korea*

<sup>2</sup>*Cheonnyeonmiin Co., Ltd., Gyeongju 38180, Korea*

<sup>3</sup>*School of Applied Biosciences, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>4</sup>*International Institute of Agricultural Research and Development, Kyungpook National  
University, Daegu 41566, Korea*

Many studies have been carried out to enhance the quality characteristics of beer, one of the most famous alcoholic beverages in the world. Objective of the present study was to investigate the quality characteristics and antioxidant potential of beer after addition of peach fruits of two cultivars, Cheonhong and Kanoiwa Hakuto. Chemical characteristics such as pH, titratable acidity and alcohol concentration; color values; 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activities; total phenolic contents and sensory characteristics of different beer samples were evaluated. The pH value of the control sample (4.09) was significantly ( $p < 0.05$ ) higher than those of the peach beer samples which ranged from 3.81 to 4.00. The alcohol concentration and DPPH radical scavenging potential of peach beer were not significantly ( $p > 0.05$ ) influenced by the addition of the fruits compared to the control sample (4.0%). The total phenolic content and overall acceptability of most of the beer samples were significantly ( $p < 0.05$ ) increased with the addition of the fruits. The results of the present study suggested that quality characteristics and total phenolic content of beer can be enhanced by addition of peach fruits.

Key words : antioxidant potential, beer, overall acceptance, peach fruit

P2-15

건조 보조제 첨가 배 분말의 상대습도를 달리한 저장 중 물리적 특성 및 미세구조의 변화

강귀훈<sup>1\*</sup>, 정동욱<sup>2</sup>, 은종방<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 식품공학과, BK21+

<sup>2</sup>초당대학교 외식조리창업학과

배 분말은 당, 유기산 등 저분자화합물들을 대량 함유하고 있어 강한 흡습성을 지닌다. 일반적으로 흡습성 분말들은 운송, 취급 및 저장이 불편할 뿐만 아니라 저장 기간 중 제품의 품질을 저하시킬 수 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위한 방법으로 분말 제조 시 건조 보조제를 이용할 수 있는데, 본 실험에서는 건조보조제로 미강 식이섬유(RBDF)와 말토덱스트린(MD)을 첨가하여 배 분말을 제조를 시도해 보았다. 따라서 본 연구에서는 배 과육에 5% RBDF와 5% MD를 첨가한 후 열풍건조를 이용하여 제조한 배 분말을 33%, 43%, 54% 및 75%의 상대습도(RH)에 실온 저장 후 색도 및 미세구조의 변화를 조사하였다. 배 분말을 11%~76%(RH)에 방치 후 170시간 동안 일정한 시간 간격으로 수분함량을 측정한 결과, 무 첨가구 배 분말(건조 보조제를 첨가하지 않은 배 분말)보다 RBDF와 MD를 첨가한 배 분말의 수분함량이 낮았으며, 그 중에서도 RBDF를 첨가한 배 분말은 RH가 높을수록 낮은 수분함량을 나타내었다. 저장 초기, MD를 첨가한 배 분말의 색도  $L^*$  값은 71.44로 가장 높았으며, 반면에 RBDF를 첨가한 배 분말의  $L^*$  값은 65.13으로 가장 낮게 측정되었다. RH를 달리하여 배 분말을 저장 시, 무 첨가구 배 분말과 MD를 첨가한 배 분말의  $L^*$  값은 RH가 증가함에 따라 급격하게 감소하였다. 그러나 RBDF를 첨가한 배 분말의  $L^*$  값은 54%(RH)의 저장 까지는 저장 초기와 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 75%(RH)에 저장 후 약간 감소하였다. 배 분말의 미세구조를 관찰한 결과, 저장 초기와 저장 후 무 첨가구와 MD를 첨가한 배 분말 보다 RBDF를 첨가한 배 분말의 입자 분포가 좋았으며, 분말 입자들의 caking 현상을 억제하였다. 또한 저장 초기, 무 첨가구 배 분말이 거친 입자 표면을 나타내었으나, MD를 첨가한 배 분말은 매끄러운 입자 표면을 나타내었다. 25일간 저장 후, RH가 높을수록 무 첨가구 배 분말 입자들이 강한 collapse 현상을 나타내었으며, MD를 첨가한 배 분말의 입자 표면은 33%(RH)의 저장 까지는 비교적 안정하였으나, 그 이후로 조금씩 거친 표면을 나타내었다. 반면에 RBDF를 첨가한 배 분말의 입자 표면은 저장 초기와 저장 후 모두 유사하게 관찰되었다. 결론적으로, RH에 따른 배 분말의 저장 중 RBDF의 첨가는 배 분말의 흡습성을 감소시켜 입자들의 caking 현상을 억제하여 안정성을 향상시키고 갈변반응에 의한 변색 방지 등 품질유지 효과가 기대되어 RBDF 첨가 배 분말은 다양한 제품 등의 첨가용 소재로써 효과적으로 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

## P2-16

### 마이크로파와 열풍을 이용한 아라비카 커피 원두의 로스팅

윤기남\*, 은종방

전남대학교 식품공학과, BK21+ 그린식품 및 식품소재 인재양성 사업단

커피 로스팅에 마이크로파의 이용 가능성을 검토하기 위해 열풍식 로스팅 방법과 마이크로파를 혼합하여 로스팅한 아라비카 커피 원두의 이화학적 특성, 항산화 활성 및 향기성분을 조사하여 기존의 직화식 가열 방법과 비교하였다. 기존의 직화식 로스팅 방법은 210°C에서 13분

(PFR), 혼합 로스팅 방법은 마이크로파 출력 15 kw에서 열풍온도 230°C, 8분(CMR1), 열풍온도 250°C, 6분(CMR2)으로 각각 처리하여 로스팅 정도를 커피 원두의 L\* 값이 약 27.00이 되도록 배전하였다. 수분함량은 1.12-1.40%의 범위를 나타내었고 pH는 5.21-5.41의 범위를 나타내었다. 주요 성분인 클로로젠산과 카페인 함량은 각각 6.45-8.46 mg/g, 23.43-26.12 mg/g의 범위를 나타내었으며 CMR1 조건에서 로스팅한 커피 원두가 유의적으로 높은 함량을 나타내었다. 총 페놀함량은 54.49-57.05 mg/g의 범위를 나타내었으며 DPPH 라디칼 소거능, FRAP 측정 결과 각각 144.53-166.00  $\mu\text{mol TE/g}$ , 274.10-281.37  $\mu\text{mol TE/g}$ 의 범위를 나타내었고 CMR1 조건에서 로스팅한 커피 원두가 유의적으로 높은 결과를 나타내었으며 총 페놀함량과 유사한 경향을 보였다. 휘발성 향기성분 분석결과 약 55여종의 휘발성 향기성분이 검출되었으며, 향기성분 중 pyrazine 화합물과 acetic acid는 CMR1 조건에서 로스팅한 커피원두에서 제일 많이 검출되었다. 결론적으로, 마이크로파를 이용하여 커피를 로스팅 하고자 할 경우, 아라비카 커피 원두의 이화학적 특성, 항산화 활성, 향기성분을 분석한 결과를 종합해 볼 때 CMR1, 즉 마이크로파 출력 15kw, 열풍온도 230°C에서 8분 조건이 제일 적합하다고 판단된다. 또한 앞으로 커피 로스팅에 마이크로파를 이용할 경우 커피의 로스팅 최적 조건으로 결론 내리기 위해서는 앞의 조건으로 로스팅한 커피들을 이용하여 관능검사를 실시하는 것이 필요하리라 생각된다.

## P2-17

### Preparation of Probiotic Powder by the Spray Freeze-Drying Method

Her Jae-Young\*

*Department of Food Engineering, Mokpo National University,  
Yeongsanro, Cheonggyemyeon, Muan 1666, Korea*

Spray freeze-drying (SFD) is a comparatively new method of producing biopharmaceutical powder preparations. In this study, *Lactobacillus casei* (IFO 15883) was spray freeze-dried to obtain a fine probiotic powder. The survival rate of *L. casei* in the powder after the SFD process was measured using plate agar counting. To improve the survival rate of *L. casei* during the SFD process, various experimental conditions were carried out. Among five growth media compositions, in *Lactobacilli* MRS broth with 1% mannose and 0.1%  $\text{CaCO}_3$ , the viability of the freeze-dried powder was not significantly different from that of the initial powder ( $p > 0.05$ ). The most effective air pressure and protective agent during SFD were 20 kPa and buffered peptone water (BPW), respectively. Scanning electron microscopy (SEM) was applied to estimate the physical structure and properties of the particles. SFD probiotic particles were of various shapes and sizes with porous structures under different SFD conditions. The average diameter of optimized

probiotic powder particles with annealing was 24.8 µm. The survival rate of the final SFD probiotic powder under conditions was 97.7%.

## P2-18

### Quality Characteristics and Antioxidant Effect of Sugar Preserved Wild Peach (*Prunus persica*. L.) Juice by Enzymatic Treatment

Jung Kyung-Mi<sup>1\*</sup>, Kim Sun-Hwa<sup>2</sup>, Jeong Yong-Jin<sup>3</sup>, Choi Mi-Ae<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do Agricultural Research&Extension Services, Cheongdo 38315, Korea*

<sup>2</sup>*The Graduate School of Oriental Studies, Wonkwang University and Korea Tea & Tao Research Institute, Jeonbuk 54538, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food Science and Technology, Kyemyung University, Daegu 42601, Korea*

<sup>4</sup>*Department of Faculty of Herbal Food Cuisine and Nutrition, Daegu Hanny University, Gyeongbuk 38578, Korea*

This study was to investigate the effects of enzyme on quality characteristics and antioxidant activities of wild peach (*Prunus persica*. L.) juice. pH levels and S.S (soluble solid) values in all samples ranged from 3.86 to 4.13 and from 48.0 to 55.0 °Brix, respectively. The TA (total acidity) values of control (not treatment enzyme) were higher than those of the others. The highest 'L', 'a' and 'b' values were observed on PWP (preserved wild peach (*Prunus persica*. L.) juice of cellulase/pectinase (1:1, w/w)) sample. Glucose (26.65 g/100g) and fructose (17.42 g/100g) in PWP product were determined, however sucrose and maltose were not detected. The predominating organic acid components analyzed in PWP sample were tartaric (32.36 g/100g) and lactic acids (209.34 g/100g), whereas citric acid, acetic acid and malic acid were not detected. Higher scores for taste, flavor, color and overall acceptance were found for PWP products compared to the other samples. The total phenolic content (13.31 mg GAE/mg dry weight) analyzed using Folin-Ciocalteu's reagent, of PWP sample was higher than those of the others and the total flavonoid concentrations were also 10.95 mg CE/mg dry weight. The DPPH radical scavenging and ABTS radical scavenging activities in all samples ranged from 55.16 to 74.29% and from 39.59 to 82.79%, respectively. The antioxidant activities were affected by addition of enzyme. These results indicate that the use of the mixture of cellulase and pectinase could increase the quality and antioxidant potentials of sugar preserved wild peach (*Prunus persica*. L.) juice by enzymatic treatment.

Key words : wild peach, preserve, enzyme, quality characteristics, antioxidant activity

P2-19

#### Quality Characteristics of *Kochujang* Prepared with Peach Jam and Salt Replacement

Jung Kyung-Mi<sup>1\*</sup>, Kim Sun-Hwa<sup>2,3</sup>, Seo Eun-Chul<sup>1</sup>,  
Sanjeev Kumar Dhungana<sup>4</sup>, Kim Il-Doo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do Agricultural Technology  
Administration, Cheongdo 38315, Korea*

<sup>2</sup>*KMF Co., Ltd., Daegu 41065, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food Science and Technology,  
Keimyung University, Daegu 42403, Korea*

<sup>4</sup>*School of Applied Biosciences, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>5</sup>*International Institute of Agricultural Research and Development,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

*Kochujang*, hot pepper paste, is a widely consumed Korean traditional food and also makes a typical Korean meal. The objective of the present study was to investigate the quality characteristics of *kochujang* prepared with salt replacement (SR) as a substitute of ordinary salt (OS) since intake of high sodium is not good for health. Reducing sugar (29.35%) and amino nitrogen (82.6%) contents of SR *kochujang* were significantly high compared to OS *kochujang* (24.82 and 68.6%, respectively), however, sodium content was significantly lower in SR *kochujang* (1292.26 mg/100 g) than in OS *kochujang* (1568.71 mg/100 g). Free sugars like fructose and glucose contents were also significantly high in SR *kochujang*. Similarly, antioxidant potentials in terms of DPPH and ABTS were significantly high for SR *kochujang* (30.13 and 27.31%) compared to OS *kochujang* (27.05 and 24.72%), respectively. In addition, the score for overall acceptance of SR *kochujang* (4.81) was higher than that of OS *kochujang* (3.13). Results of the present study suggested that nutritious *kochujang* having significantly higher antioxidant potentials and lower sodium content could be prepared using salt replacement as a substitute of ordinary salt.

Key words: *Kochujang*, peach jam, quality characteristics, salt replacement, sodium

## P2-20

### 고품질 쌀가루 이용 당 종류별 카스테라의 품질특성

송영은\*, 최소라, 송은주, 한현아, 신소희, 이송이, 이기권

전라북도농업기술원 농식품개발과

밥쌀용 쌀의 소비량은 감소하고 있으나 글루텐 프리 웰빙식품의 원료로 주목 받아 가공용 쌀은 2016년 기준 65만 8869톤으로 소비가 증가하고, 쌀을 이용한 가공제품 요구도는 빵류, 과자류, 면류가 높았다. 하지만 빵, 과자류 등 가공식품에서 과도한 설탕을 섭취하여 국민 평균 총 섭취 열량 대비 당류 섭취량은 2007년 59.6g에서 2013년 기준 72.1g으로 증가하여 식품의약품안전처에서는 2020년까지 가공식품 당류섭취량을 하루열량의 10% 이내로 관리하는 당류저감 대책을 발표하였다. 따라서 본 연구에서는 고품질 쌀가루를 이용하여 카스테라 제조시 설탕을 대체할 수 있는 당 종류 선발하고자 수행하였다. 고품질 쌀가루에 사용된 품종은 수광이며 반습식 방법으로 제분하여 입도를 100  $\mu\text{m}$ 로 선별하였다. 설탕 대체 당으로는 저열량 당 알콜인 말티톨과 트레할로스를 사용하였다. 당 종류별 카스테라의 품질을 알아본 결과 수분함량은 말티톨 38.2%, 수분 보유력이 높은 트레할로스는 41.1%로 설탕 34.7% 보다 높았다. 말티톨과 트레할로스의 비용적은 2.18, 2.11로 설탕보다는 다소 낮았고 굽기 손실률은 설탕보다 말티톨이 6.65%로 낮았으나 트레할로스는 8.27%로 높았다. 총 열량은 말티톨이 설탕 열량의 81.6%를 나타내었고 경도는 말티톨 1047.3  $gf$ 로 설탕과 비슷하였으며 말티톨과 트레할로스 빵 표면의 명도는 설탕보다 높고 적색도와 황색도는 낮았다.

## P2-21

### 과일 껍질의 항산화능 및 침출차 제조

정혜주, 이성배, 권은경, 최연수, 김하나\*, 정신교

경북대학교 식품공학부

사과, 포도, 참외, 복숭아, 수박의 과피를 열수추출(HE) 및 메탄올추출(ME) 하여 DPPH 라디칼 소거 활성과 FRAP 활성으로 항산화 활성을 측정하였으며, 총페놀 함량과 총플라보노이드 함량으로 항산화성분을 측정하였다. DPPH 라디칼 소거 활성은 HE가 포도, 수박, 복숭아, 사과, 참외 순으로 높았으며, ME가 수박, 포도, 복숭아, 사과 및 참외 순으로 높았다. FRAP 활성은 HE가 복숭아, 포도와 수박, 참외, 사과 순으로 높았으며, ME는 포도와 수박, 복숭아, 참외와 사과 순으로 높았다. 총페놀 함량은 HE의 경우 복숭아, 참외, 포도, 수박, 사과 순으로 높았고, ME의 경우 포도, 참외, 수박, 복숭아, 사과 순으로 높았다. 총플라보노이드 함량은 HE의 경우 복숭아, 수박, 포도와 참외, 사과 순으로 높았고, ME의 경우 수박과 포도, 복숭아, 참외, 사과 순으로 높았다. 비교적 항산화능이 우수하며, 일반 가정에서 배출량이 많은 포도의

부산물을 이용하여 침출차를 제조하였다. 포도 껍질과 씨의 비율을 달리하여 침출차를 제조한 결과, 껍질과 씨의 비율이 3:1(껍질 1.5 g, 씨 0.5 g)일 때 항산화능이 가장 높았고, 관능평가에서도 우수하였다.

## P2-22

### 광나무 잎 열수 추출물의 이화학적 특성 및 항산화 활성을 통한 최적 추출조건

홍성진\*, 은종방

전남대학교 식품공학과

광나무 잎 열수 추출물의 최적 추출 온도 및 시간을 결정하기 위해 이의 이화학적 특성 및 항산화 활성을 조사하였다. 추출 온도는 70, 80, 90℃로, 추출 시간은 1, 2, 3, 4, 5 시간으로 열수 추출하여 실험을 진행하였다. 이화학적 특성은 색도, 가용성 고형분, 총 페놀, 총 플라보노이드 함량과 DPPH 라디칼 소거능을 측정하였다. 색도의 경우 황색도는 추출 시간이 증가할수록 70, 80, 90℃에서 유의적으로 증가하였고, 명도와 적색도의 경우 유의적 차이를 보이지 않았다. 가용성 고형분은  $35.28 \pm 1.27 \sim 36.24 \pm 0.50\%$ 의 범위를 나타내었고, 추출 온도에서 80℃와 90℃는 3시간까지 증가한 후 유의적인 차이를 보이지 않았다. 총페놀함량은  $83.60 \pm 0.38 \sim 84.13 \pm 0.38 \mu\text{g/ml}$ 의 범위를 나타내었는데, 70℃는 추출 시간이 증가해도 유의적 차이를 보이지 않았고, 80℃와 90℃는 3시간까지 증가하고 3시간 이후로는 유의적 차이를 보이지 않았다. 총 플라보노이드 함량은 70℃는 추출 시간이 증가하여도 유의적 차이를 보이지 않았고, 80℃와 90℃는 3시간까지 증가하고 그 이후는 유의적 차이를 보이지 않았다. DPPH 라디칼 소거능은 87%로 가장 높은 소거능을 나타낸 추출물은 80℃ 3시간으로 나타났고, 70℃와 90℃의 경우 추출 시간이 증가할수록 라디칼 소거능이 증가하였지만, 80℃, 3시간에 비해 낮은 소거능을 나타내었다. 결론적으로, 80℃에서 3시간 추출한 추출물이 이화학적 특성 및 항산화 활성에 있어서 가장 우수한 것으로 나타나 이것이 광나무 추출물의 최적 추출 조건으로 생각되었다.

## P2-23

### 곡물건조기의 잔량발생 원인 및 제거 방안 연구

이선호\*, 박희만, 박종률, 서영욱

농촌진흥청 국립농업과학원 농업공학부

곡물건조기는 벼, 보리, 밀 등을 열풍을 사용하여 안전저장 가능한 함수율까지 낮추는 장치이다. 건조는 수확후처리공정에 필수적으로 농산물의 품질을 안전하게 유지하면서 저장·가공

등 용도에 맞는 목표까지 함수율을 낮추는데 있다. 건조방식은 천일건조와 화력건조가 있으며 고품질의 곡물을 얻기 위해서 온도, 풍량 등의 최적의 조건에서 건조가 가능한 화력건조기가 농업현장에 보급되어 곡물건조에 활용되고 있다. 그러나 건조과정에서 건조기 내부에 곡물의 잔량이 발생하는 문제점이 있다. 건조 잔량은 곡물의 종류, 품종 등이 다를 경우 다음 건조곡물과 혼곡된다. 특히 종자용으로 사용하는 곡물의 경우는 다른 품종과 혼합으로 큰 문제가 발생한다. 이 연구는 곡물건조기에서 혼곡의 원인인 잔량이 발생하는 구조적 위치를 찾고 해결 방안을 제시하고자 한다. 곡물건조기는 순환식, 연속식 등이 있으나 영농현장에서 가장 많이 사용하는 순환식 건조기를 대상으로 하였다. 순환식 건조기의 구조는 건조실, 템퍼링실, 곡물순환용 버킷 엘리베이터, 곡물배출용 스크류 컨베이어, 가열기, 송풍기, 배기 및 배진송풍기, 컨트롤 패널 등으로 되어 있다. 잔량 발생 부위는 곡물이 이송 과정에 이송기구와 케이스 사이 틈에서 발생되었다. 주요 발생 위치는 승강기 하단부분, 건조기 상부 곡물공급이송 스크류 부분, 건조기 하부 곡물배출스크류 부분 등 3곳으로 나타났다. 잔량발생 원인은 이송기구와 케이스 사이의 간격이 20mm 이상으로 벼 낱알 평균 두께 2.5mm 보다 넓기 때문으로 생각된다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 공기노즐을 설치하여 압축공기를 분사하는 잔량 제거 방안과 잔량 제거 인자로 노즐의 간격 및 각도, 압축공기의 분사압력 등을 제시한다. 차후 연구는 잔량 제거 인자별 시험을 통해 요인구명이 필요할 것으로 생각 한다.본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호 : PJ012469)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## P2-24

### 선형계획법을 이용한 콩 종합처리시설 모델 선정

이선호\*, 박희만, 박종률, 서영욱  
농촌진흥청 국립농업과학원 농업공학부

본 연구는 최근 국내외 농업환경 및 소비자 의식구조 변화로 농림축산식품부에서 재정투입 계획이 있는 정부 정책사업과 관련한 것으로 재배면적이 증가 추세에 있는 콩 종합처리시설 모델개발에 관한 연구이다. 미국에 대한 표준모델 및 기준은 있지만 콩은 이제 시작단계로 처리시설 중 정선, 선별, 저장창고 등은 지원대상이나 건조시설이 미포함 되어 있어 대부분 농가단위에서 건조한 후 매입하는 실정이다. 따라서 콩 종합처리시설의 적정모델 개발을 통해 선제적인 농가매입 콩 처리와 향후 정부투자계획에 부응하며 시설운영의 효율화를 꾀하고자 본 연구를 수행하였다. 조사된 결과 현재 설치되어 있는 콩 종합처리시설은 농협 3, 민간 3개소로 매우 적은 숫자에 불과했고, 규모는 대형 2, 중형 2, 소형 2개소로 나타났다. 규모별, 공정별로 시간당처리량은 비슷했지만 연간가동일수에서 차이를 보였고 이에 따라 연간처리량은 달라지는 것으로 조사되어 운영면과 지역별 생산량을 고려할 때 중, 소규모로 모델을 설정하는 것이 바람직한 것으로 판단되었다. 적정 모델 선정을 위해 선형계획법을 이용하였고 분

석기준은 정선과 선별에 주요인자로 두어 저장에 관련한 연간처리일수를 기준하였고 조사된 정선료를 평균하여 최대화된 톤당 이익을 분석하였다. 분석결과 연간 최대화 이익을 낼 수 있는 가장 합리적인 최적처리량은 소규모 일 때 800~850톤/년 이었고 이때 최대 이익은 1억 300만원으로 나타났으며 중규모 일 때 1000~1500톤/년으로 최대이익은 1억5천7백만원으로 나타났다. 본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호 : PJ011794)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## P2-25

### 평면식 콩 건조기 개발을 위한 메주콩의 건조특성 구명 연구

이선호\*, 박희만, 박종률, 서영욱  
농촌진흥청 국립농업과학원 농업공학부

콩에 들어 있는 단백질의 양은 농작물 중에서 최고이고 구성 아미노산의 종류도 육류에 비해 손색이 없으며 항암 효과가 널리 알려져 있는 식품이다. 콩 섭취는 심혈관 질환에 미치는 영향에 대한 여러 연구에 따르면, 규칙적인 콩 섭취는 동맥경화를 유발하는 것으로 알려진 저밀도지방단백질(LDL)이 콜레스테롤을 낮추고 중성지방을 낮추며 동맥경화를 예방하는 고밀도지방단백질(HDL) 콜레스테롤을 높이는 것으로 밝혀졌다. 이렇게 이로운 성분을 지닌 콩은 종합처리시설에 정선과 선별을 맡기기 전 재배농가에서의 건조는 인력에 의한 천일건조로 품질이 불균일하며, 시판되고 있는 순환식 콩 건조기의 경우 급격한 건조에 의한 내, 외부 수분 불균일과 건조 이송과정 중 충격으로 인한 손상이 약 10~15% 발생하고 있는 실정이다. 본 연구는 손상과 충격을 최소화 할 수 있는 평면식 콩 건조기 개발에 앞서 요인장치를 제작하였다. 건조요인시험에 앞서 건조실 부분별 온도도달시험을 한 결과 건조중심부분인 코어에 가까울수록 온도도달시간이 빨랐고 송풍 및 히터 측보다는 승강기 측에 도달온도가 약간 높은 것으로 나타났다. 건조실 상단 부분의 온도도달은 설정온도(40℃)에 근접하게 온도가 도달하는 것으로 나타났고 송풍 및 히터 측이 승강기 측보다 설정온도에 도달하는 온도가 낮은 것으로 나타났다. 건조요인시험결과 건조온도 35 ℃, 송풍량 5.67 m<sup>3</sup>/min에서 건감률 및 건조 소요시간 면에서 가장 좋은 결과를 나타내었다. 하지만 최종함수율 편차에서 배출시 10구간으로 나누어 함수율을 보았을 때 초기 1구간과 최종 10구간에서 최고 함수율 수치와 0.5% 차이를 나타내었는데 이는 1구간 배출이 히터와 가장 가깝고 10구간 배출은 배출이 원활히 이루어지지 않은 결과로 판단되었다. 본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호 : PJ011794)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P2-26

### 이화학적 특성 및 항산화 특성을 통한 된장소스의 최적 비율 탐색

최지영\*, 은종방  
전남대학교 식품공학과

다양한 음식 조리 시 사용 할 수 있는 된장소스의 최적 비율을 탐색하기 위해 이화학적 특성 및 항산화 활성을 측정하였다. 된장의 비율은 5,7,10,15,20%로 실험을 진행하였다. 이화학적 특성은 염도, 점도, pH, 색도, 가용성 고형분, 총 페놀, 총 플라보노이드 함량, 아미노태 질소, DPPH 라디칼 소거능을 측정하였다. 실험 결과 염도의 경우 된장의 비율을 증가시킬수록 값이 증가하였고, 점도 역시 증가하였다. pH는 유의적인 차이를 보이며 감소하였다. 색도의 경우 적색도는 된장의 함량이 많을수록 증가하였으며 명도의 경우 감소하였고 황색도 역시 값이 감소하였으나 15,20%에서 유의적 차이를 보이지 않았다. 가용성 고형분은 5,7%에서 유의한 차이를 보이지 않았으나 10,15,20% 된장 비율이 높아질수록 값이 증가하였다. 총 페놀 함량은 유의적 차이를 나타내며 점차 증가하였고 총 플라보노이드 함량은 5,7%에서 유의한 차이를 보이지 않았으나 10,15,20% 된장 비율이 증가할수록 값도 증가함을 보였다. 아미노태 질소도 마찬가지로 된장 비율이 증가함에 따라 값이 증가하였다. DPPH 라디칼 소거능은 5,7%에서 큰 차이를 보이지 않았지만 된장 비율이 증가 할수록 DPPH 라디칼 소거능도 증가함을 보였다. 관능평가 결과, 15% 된장을 첨가한 소스가 색, 향미, 점도, 및 전체 선호도가 우수 하였다. 따라서 15% 된장을 첨가한 된장 소스가 이화학적 특성 및 항산화 활성이 뛰어날 뿐 아니라 가장 좋은 선호도를 나타내는 최적의 조건으로 생각되었다.

## P2-27

### 보리수의 동결건조 분말 첨가에 따른 머핀의 품질 특성

임지현, 이화욱, 이정립, 박지영, 김수진, 신승렬, 홍주연\*  
대구한의대학교 한방식품조리영양학부

본 연구는 생리활성이 우수하며 식용으로 이용되고 있는 보리수의 동결건조 분말이 머핀 제조시 첨가량에 따른 머핀의 품질특성 변화를 조사하였다. 보리수 분말을 첨가한 머핀의 높이는 대조군이 보리수 분말 첨가군보다 높았으며, 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 머핀의 중량은 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 보리수 분말을 첨가한 머핀의 비체적은 1.91~1.99 mL/g이었으며, 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 머핀의 굽기 손실률은 4.45~8.43%로 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 머핀의 수분함량은 25.23~29.37%이었으며, 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였고, pH는 6.53~7.78로

첨가량이 증가할수록 감소하였다. 머핀의 색도 L값은 55.06~70.99로 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였고, a 및 b값은 각각 -3.43~11.93, 23.06~28.52이었고, 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 모두 증가하였다. 보리수 분말을 첨가한 머핀의 texture 측정한 결과, 경도(hardness)와 응집성(cohesiveness)은 각각 483.02~682.24g/cm<sup>2</sup>, 45.72~48.63%이었고, 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 또한 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 각각 107.93~349.57g, 167.15~369.99g로 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였으나, 탄력성(springiness)은 65.28~77.13%로 보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 보리수 분말을 첨가한 머핀의 항산화 측정 결과 대조군의 DPPH radical 소거능은 47.16%였으며, 보리수 분말 첨가군은 65.28~89.14%로 대조군보다 높았다. 연구 결과 보리수 분말을 첨가한 머핀은 대조군에 비해 품질 특성 및 항산화 효과도 우수하였으며, 생리활성이 우수한 보리수를 이용하여 수요자의 요구를 충족시킬 수 있는 베이커리 제품 연구 및 개발의 기초자료에 도움이 될 것으로 기대된다.

## P2-28

### Optimization of Microwave-Assisted Extraction Process of *Hordeum vulgare* L. by Response Surface Methodology

Lee Jae-Jun<sup>1\*</sup>, Park Daehee<sup>1</sup>, Lee Won-Young<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*School of Food Science and Bio-technology,*  
*Kyoungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-industry Institute,*  
*Kyoungpook National University Daegu 41566, Korea*

This study attempted to find the optimum extract range of active ingredient for barley sprouts (*Hordeum vulgare* L.). Extracts from *Hordeum vulgare* L. were made by microwave extraction method and total polyphenol content (TPC), total flavonoid content (TFC), dpph radical scavenging activity (DPPH) were measured with extract of *Hordeum vulgare* L.. Response surface methodology (RSM) is applied to a extraction process, and central composite design (CCD) is also used for this process to examine the optimum condition. Independent variables ( $X_n$ ) are a concentration of ethanol ( $X_1$ , 0, 25, 50, 75, 100%), microwave power ( $X_2$ , 60, 120, 180, 240, 300 W), extraction time ( $X_3$ , 4, 8, 12, 16, 20 min). Dependent variables ( $Y_n$ ) are TPC ( $Y_1$ ), TFC ( $Y_2$ ), DPPH radical scavenging ( $Y_3$ ). It is formed by sixteen conditions to extract. The  $R^2$  value of dependent variables is ranged from 0.90 to 0.97 ( $p < 0.05$ ). Experiments values within the optimal range (40% of ethanol concentration, 120 W of microwave power, 18 min of extraction time) were 3.74 mg

GAE/g (TPC), 3.00 mg RE/g (TFC), 35.43% (DPPH), respectively. Under the optimized conditions, predicted value showed no significant difference comparing with the experimental values.

Key words: *Hordeum vulgare* L., microwave-assisted extraction, response surface methodology, optimized conditions

## P2-29

### 쌀 품종별 죽의 품질 특성 비교

심은영<sup>1\*</sup>, 윤미라<sup>1</sup>, 우관식<sup>1</sup>, 김미정<sup>1</sup>, 박지은<sup>1</sup>, 이지윤<sup>2</sup>, 전용희<sup>1</sup>, 이춘기<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과, <sup>2</sup>국립식량과학원 중부작물부 논이용작물과

국민 소득수준 향상, 핵가족화, 1인 가구 증가, 고령화에 따른 식생활의 변화는 국내 쌀 소비를 감소시키는 중요 요인으로 작용하고 있다. 현재 쌀 소비는 밥쌀용, 가공용, 가정대체식품(HMR; home meal replacement)이 주를 이루고 있는데, 가정대체식품 중 죽 시장의 인기는 앞으로 더욱 높아질 것으로 전망된다. 본 연구는 최근에 개발된 한아름3호 등 다수계 벼 품종을 포함한 8종의 원료 쌀을 이용하여 죽의 품질 특성 차이를 비교하였다.

품종별 원료곡의 단백질과 아밀로스 함량은 각각 7.0~8.3%, 16.9~20.8%의 범위를 나타냈다. 총전분 함량은 83.9~87.8%로 한아름3호가 가장 높았다. 신속점도계를 이용한 호화점도 특성 결과, 최고(peak), 최저(trough), 최종점도(final)는 각각 162~203 RVU, 123~163 RVU, 228~249 RVU로 품종별 유의적인 차이를 나타냈으며, 최고 및 최저점도는 보람찬과 호품이 높은 반면, 한아름3호가 가장 낮았다. 품종별 쌀 무게의 15배의 물을 가하여 죽을 제조한 후 25℃와 60℃에서의 퍼짐성을 측정한 결과, 운광의 퍼짐성이 각각 111.7 mm, 110.2 mm로 가장 높았고, 죽의 가용성 고형분 함량은 6-7.3 Brix로 보람찬과 호품 등이 높았다. 향후 품종별 죽의 소화율 및 관능 평가를 통하여 죽에 적합한 벼 품종 선정을 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

## P2-30

### Quality and Antioxidant Characteristics of Roasted Maize Tea with Different Moisture Contents

Woo Koan Sik<sup>1\*</sup>, Lee Ji Hae<sup>1</sup>, Kim Hyun-Joo<sup>1</sup>, Kim Mi Jung<sup>2</sup>,

Jung Gun-Ho<sup>1</sup>, Lee Byong Won<sup>1</sup>, Lee Byoung Kyu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science, RDA

<sup>2</sup>Research Policy Bureau, RDA

We investigated the quality characteristics and antioxidant efficacy of roasted maize according to different moisture contents (9 to 14%) using puffing system (PS) and roasting system (RS). Compare with the RS, PS showed higher turbidity (0.017 vs. 0.003 in PS-14% vs. RS-14%), brown color intensity (0.170 vs. 0.059 in PS-14% vs. RS-14%), a- (0.20 vs. -0.44 in PS-14% vs. RS-14%), b-values (7.90 vs. 5.57 in PS-14% vs. RS-14%) and lower L-value (19.67 vs. 21.03 in PS-14% vs. RS-14%). Total polyphenol and flavonoids contents of roasted maize were increased with moisture content and higher in PS (polyphenol; 5.95 mg GAE/g, flavonoids; 1.27 CE/g in PS-14%) than RS (polyphenol; 5.39 mg GAE/g, flavonoids; 1.12 mg CE/g in RS-14%). The DPPH and ABTS radical scavenging effects of roasted maize were also increased with moisture content, and the scavenging efficacy was significantly higher in PS (DPPH; 160 mg TE/100g, ABTS; 507 mg TE/100g in PS-14%) compared with RS (DPPH; 120 mg TE/100g, ABTS; 362 mg TE/100g in RS-14%). The polyphenol levels were significantly correlated with turbidity, brown color intensity and L, a, b-values of the tea. In addition, increase of total polyphenol contents in roasted maize induces antioxidant activities. As a results, increase of polyphenols during roasting process induces antioxidant activities which could prevents damages against free radicals.

## P2-31

### Quality and Antioxidant Characteristics of Cooking Rice on Commercially Available Mixed Grains in Korea

Woo Koan Sik<sup>1\*</sup>, Kim Mi-Jung<sup>2</sup>, Kim Hyun-Joo<sup>1</sup>, Sim Eun-Yeong<sup>1</sup>, Ko Jee Yeon<sup>3</sup>,  
Lee Choon Ki<sup>1</sup>, Jeon Yong Hee<sup>1</sup>, Lee Byong Won<sup>1</sup>, Lee Byoung Kyu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science,*

*RDA* <sup>2</sup>*Research Policy Bureau, RDA*

<sup>3</sup>*Department of Southern Area Crop Science, National Institute of Crop Science, RDA*

This study was evaluated the quality characteristics, polyphenolic compounds, and radical scavenging activity of cooked-rice added with commercially available mixed grains. L-value of cooked-rice added with commercially available mixed grains was decreased compared to cooked white rice, however a- and b-value were increased. The hardness and elasticity of cooked-rice added with commercially available mixed grains were significantly lower in the pressure cooker compared to electric cooker. There was no significant difference in adhesiveness and stickiness between electric cooker and pressure cooker.

Total polyphenol and flavonoid contents of cooked-rice added with commercially available mixed grains were significantly increased. The total polyphenol contents of cooked-rice cooked with electric cooker and pressure cooker were  $16.50 \pm 3.86$  and  $15.88 \pm 3.52$  mg GAE/100 g, and flavonoid contents were  $1.58 \pm 0.00$  and  $1.55 \pm 0.02$  mg CE/100 g, respectively. DPPH radical scavenging activity was  $9.27 \pm 2.62$  and  $8.72 \pm 2.41$  mg TE/100 g, ABTS radical scavenging activity was  $22.89 \pm 4.60$  and  $23.07 \pm 4.49$  mg TE/100 g, respectively. Products with high phenol content and radical scavenging activity were found to contain greater proportion of brown rice, colored rice, barley, soybean and sorghum.

## P2-32

### Quality Comparison of Cookies Prepared from Normal Rice and Glutinous Rice

Park Han-Sol<sup>\*</sup>, Lee Hyeon-Jeong<sup>2</sup>, Woo Jin-Ho<sup>2</sup>,

Chung Hun-Sik<sup>1</sup>, Moon Kwang-Deog<sup>2</sup>, Seong Jong-Hwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Technology, Pusan National University*

<sup>2</sup>*Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University*

Quality comparison of cookies prepared from normal rice (*Oryza sativa* subsp. *japonica* 'Ilpum') and glutinous rice (*Oryza sativa* var. *glutinosa* 'Dongjin'), which was either water-soaked or left untreated before milling, was done. Ingredients, including rice powder, were mixed, cut (thickness 3 mm, diameter 35 mm), baked at 170–180°C, cooled, and packaged in plastic bags. The moisture content was significantly higher in the cookie prepared from water-soaked rice than in the cookie prepared from untreated rice, irrespective of the rice type (normal or glutinous). The spread factor was significantly higher in normal rice cookies than in glutinous rice cookies and was not affected by the water soaking treatment. The loss rate was higher in glutinous rice cookies than in normal rice cookies. The cookie prepared from the untreated rice was firmer than that from the water-soaked rice, irrespective of the rice type. The lightness (L\*) of the cookie prepared from the untreated normal rice was higher than that of the cookie prepared from the water-soaked glutinous rice. The antioxidant activity of the cookie prepared from the untreated rice was significantly higher than that of the cookie prepared from the water-soaked rice. Overall acceptability of the cookies was significantly higher for the cookie prepared from the untreated normal rice than for the other samples. These results suggest that normal rice is more suitable than glutinous rice in cookie preparation, and water soaking of rice before milling negatively influences the cookie quality.

## P2-33

### Color Characteristics of Brined Persimmon Leaves as Affected by Salt Concentrations

Park Han-Sol\*, Seong Jong-Hwan, Chung Hun-Sik

*Department of Food Science and Technology, Pusan National University*

Effects of different salt concentrations on the color characteristics and green pigments of the brined persimmon leaf were studied. Young leaves of an astringent persimmon tree were picked in April, 2017, washed, brined in sodium chloride solutions having different concentrations (1%, 5%, 10%, 15%, and 25%), and then kept for 60 days at 10°C. The  $-a^*$  (greenness) and  $h^\circ$  (hue angle) values of the brined persimmon leaves increased with the increase in the salt concentration in solutions; however,  $L^*$  (lightness),  $b^*$  (yellowness), and  $C^*$  (chroma) values were not significantly affected by salt concentrations. The contents of chlorophyll a and b increased with the increase in salt concentration of solutions. The clarity of brine solutions increased with the increase in the salt concentration of solutions. The contents of chlorophyll a and b in the brine solutions tended to decrease with the increase in the salt concentration of solutions. These results suggest that the brining treatment affected the changes in color characteristics of the persimmon leaves, and that solutions with high salt concentration maintain a higher green color.

## P2-34

### 오류감자 수확시기·저장기간에 따른 품질특성 변화와 영양성분 분석

최옥\*, 최성진, 조수현, 맹진희, 김기성, 임상현

*강원도농업기술원 특화작물연구소*

오류 감자는 강원도에서 2015년에 품종등록하였으며, 다양한 용도로 활용이 가능한 내병성이며 맛이 좋고 고형물 함량이 높아 식용 및 가공용으로도 활용이 기대되는 품종이다. 오류 감자의 수확시기 및 저장조건에 따른 손실 및 일반성분, 아미노산, 환원당 등의 품질특성을 조사하여 감자의 가공적성을 구명하고 제품 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

수확시기는 파종후 90, 100, 110일이었으며 저장기간은 큐어링(10일) 후 30, 60일, 저장조건은 4, 10°C이었다. 오류 감자는 수확시기별로 총수량, 비중, 전분함량, 내부생리장해 발생 정도를 조사하였을 때 총수량과 내부 생리장해는 110일 높았으나 비중 및 전분함량은 100일이 가장 높았다. 저장조건에 따른 품질특성 변화에서 감모율은 수확시기 110일, 저장기간은 30일, 저장온도는 10°C에서 가장 크게 감소하였으나, 싹발생은 나타나지 않았고 부패서도 발

생하지 않았으며 칙색도는 낮아졌다.

감자 오륜 분말의 일반성분은 수분함량은 2.41, 단백질은 9.43, 조지방 0.33, 조섬유는 1.53, 회분은 5.2, 탄수화물은 81.11%이며 아미노산은 전체 총량은 83.11mg/g이며 asparagine 함량은 16.53mg/g으로 수미보다 낮았다. 환원당 함량은 초기에는 sucrose 함량이 증가하지만 저장기간이 길어질수록 glucose, fructose 함량이 증가하였다.

## P2-35

### 자외선량에 따른 목이버섯의 비타민 D<sub>2</sub> 함량

최소라\*, 송은주, 송영은, 한현아, 이송이, 신소희, 이기권  
전라북도농업기술원 농식품개발과

목이버섯(*Auricularia auricula-judae*)은 혈액순환 개선, 혈당 조절, 항암 효능과 함께 골격 유지와 면역강화물질인 비타민 D를 공급할 수 있는 대표적인 식품원료로써 버섯류 중에서도 가장 높은 비타민 D를 함유하는 것으로 보고된 바 있다(이 등, 1997). 버섯류에 많이 함유되어 있는 비타민 D<sub>2</sub>는 자외선에 의해 전구체인 에르고스테롤이 변환되어 생성되는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구는 목이버섯을 천연 비타민 D 공급원으로 개발하기 위해 생목이를 6월에 수확하여 UVB 조사선량을 0~100kJ/m<sup>2</sup>로 처리하여 무게를 측정하고 동결건조 후 색도 및 비타민 D<sub>2</sub> 함량을 조사하였다. 자외선 처리 후 무게는 조사선량이 높아질수록 감소하여 100kJ은 초기 무게의 79.7%이었다. 색도는 자외선량이 높아질수록 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값) 모두 증가하는 경향이었다. 자외선 처리에 의한 비타민 D<sub>2</sub> 함량을 조사한 결과 0kJ에서 121.0 µg/100g이었으나 10kJ 처리시 4,684.6µg/100g으로 급격히 증가하였다. 60kJ 자외선량까지 비타민 D<sub>2</sub> 함량은 지속적으로 증가하여 6,150.9µg/100g이었으나 80kJ부터는 감소하여 5,223.1µg/100g, 100kJ에서는 4,627.2µg/100g로 10kJ 처리보다도 오히려 낮은 경향을 보였다. 따라서 생목이의 비타민 D<sub>2</sub> 함량 증가를 위한 자외선량은 60kJ이 양호하였으며 높은 선량에서 비타민 D<sub>2</sub> 함량 감소원인은 추후 검토될 필요성이 있을 것으로 생각된다.

## P2-36

### 표준모델식품을 이용한 초분광 이미지 분석법의 탄수화물 정량 가능성 연구

김희철<sup>1\*</sup>, 최지영<sup>1</sup>, 조정석<sup>2</sup>, 이현정<sup>1</sup>, 우진호<sup>1</sup>, 문광덕<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 경북대학교 식품공학부,

<sup>2</sup> 경북대학교 식품생물산업연구소

본 연구에서는 탄수화물의 비파괴 정량 분석을 위해 초분광 이미지 분석을 하였다. 표준모

텔식품에서 단당류의 경우, 물에 녹여 액체상태로 만든 glucose, fructose, sucrose를 각각 GL, FL, SL로 표기하였으며, GL은 0, 5, 10, 15, 20, 25%, FL은 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50%, SL은 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50% 농도로 제조하였다. 단당류를 물에 녹인 상태에서 젤라틴을 첨가하여 고체상태로 만든 것을 각각 GS, FS, SS로 표기하고, GS는 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30%, FS와 SS는 각각 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50% 농도로 제조하였다. 다당류인 Starch의 경우 물에 섞어 현탁액 상태로 제조하였으며, ST로 표기하고, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50% 농도로 제조하였다. 각 모델식품은 제조 후, SWIR 영역(970~1700nm)에서 초분광 이미지 분석을 실시하였다. 획득한 초분광 이미지는 ENVI(version 5.4, Exelis Visual Information Solutions, Boulder, CO, USA)의 ROI기능을 통해 분석할 영역을 추출했으며 추출한 영역은 Unscrambler(version 10.5, CAMO, Trondheim, Norway)에서 부분최소자승회귀(PLS-R) 모델을 개발하여 탄수화물 농도를 예측하였다. 예측모델의  $R^2$ 값은 0.858(GL), 0.996(FL), 0.991(SL), 0.975(GS), 0.875(FS), 0.991(SS), 0.991(ST)로 측정되었다. 이 결과를 통해 SWIR 영역의 초분광 이미지 분석이 비파괴적으로 탄수화물 농도 예측을 할 수 있다고 사료된다.

## P2-37

### 쌀 첨가비율에 따른 맥주의 품질 특성 평가

이석기, 박지영, 최혜선, 조동화, 우관식, 오세관, 이병규, 김현주\*

국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과

본 연구는 쌀맥주에 적합한 쌀 첨가비율을 선정하기 위해 선행 연구에서 맥주제조에 적합한 품종으로 선정된 한가루를 이용하여 첨가비율에 따라 맥주를 제조하고 품질특성을 비교분석하였다. 쌀 첨가비율별로 제조한 맥주의 알코올 함량을 측정한 결과 3.93-4.40%로 나타났고, 쌀 첨가비율에 따라 가용성 고형분은 증가하는 것으로 확인되었다. pH는 4.32-4.60의 범위로 나타났으며, 쌀 첨가비율에 따른 유의적인 차이는 없었다. 쌀 첨가비율에 따라 맥주의 산도 및 아미노산도가 낮아지는 경향을 보였으며, 쌀 첨가비율이 증가할수록 명도는 증가한 반면 적색도 및 황색도는 감소하는 경향을 보였다. 특히 쌀 첨가비율이 높을수록 쓴맛의 강도는 감소하는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때, 맥주를 가공하는 데에 있어 쌀의 첨가비율이 증가할수록 쓴맛이 감소되고 색택이 개선되는 등 품질 개선의 효과를 얻었다. 본 연구결과는 쌀맥주를 대량으로 제조하는 데 있어서 품질이 우수한 최적 비율을 선정하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이라고 판단된다.

## P2-38

### 고아밀로스 통일형 벼 품종을 이용한 입자크기 및 면 형태에 따른 쌀면의 품질 특성

김현주<sup>1</sup>, 박지영<sup>1</sup>, 이수용<sup>2</sup>, 이병원<sup>1</sup>, 우관식<sup>1</sup>, 이지혜<sup>1</sup>, 이병규<sup>1</sup>, 이유영<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과, <sup>2</sup>세종대학교 식품공학과

본 연구는 쌀면 제조공정 확립을 위한 기초연구로서 팔방미, 새미면 등 고아밀로스 통일형 벼 품종을 이용하여 쌀의 입자크기를 다르게 한 환형 및 납작 압출호화면을 제조하고 일반성분(회분, 지방, 단백질), 칼로리, 저항전분 및 소화율을 평가하였다. 회분, 지방함량의 경우 면 형태, 칼로리 및 입자크기에 따른 차이는 나타나지 않았으나 단백질 함량의 경우 입자크기가 클수록 함량이 높았다. 칼로리를 계산한 결과 납작 압출호화면이 환형보다 높았으며 납작면은 한아름2호, 환형면은 새미면이 가장 높았다. 저항전분 측정 결과 품종, 면 형태, 쌀 입자크기에 따른 큰 차이는 나타나지 않았다. 소화율 측정 결과 환형면의 경우 팔방미, 새미면 품종이 한아름2호보다 높았으며, 입자크기가 작을수록 소화율이 증가하였다. 납작면의 경우 새미면이 다른 품종에 비해 소화율이 높은 경향을 보였으며, 입자크기에 따른 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 쌀면 가공적성에 있어 벼 품종, 면 형태, 입자크기가 중요한 요소임을 확인하였다.

## P2-39

### 전처리 방법에 따른 영지버섯 침출차의 이화학적 특성

이상민, 도혜경, 채봉석, 김하나\*, 강창재, 정신교

경북대학교 식품공학과

영지버섯 침출차 제조를 위하여 전처리 방법에 따른 이화학적 특성 및 항산화능을 비교하였다. 영지버섯을 5 mesh(L)와 10 mesh(S)로 분쇄하여, 각각 roasting 처리(R), steam 1회 처리(S1), steam 3회 처리(S3)하였다. 시료 3 g을 티백에 넣은 후 80℃ 증류수 100 mL를 가하여 3분간 우려내었으며, 이를 여과 및 정용하여 실험 용액으로 하였다. pH는 L구에서 4.21~4.88, S구에서 3.95~4.44의 범위를 보였다. Hunter 색차계로 측정한 L값은 L구에서 59.57~60.65, S구에서 57.99~59.78, a값은 L구에서 0.45~0.69, S구에서 0.10~0.60, b값은 L구에서 -1.16~0.05, S구에서 1.03~3.04의 범위를 보였다. 가용성 고형분 함량은 모든 구에서 0 °Brix였으며, 증발잔류물은 L구(26.36~58.87 mg/100 g)보다 S구(37.00~96.29 mg/100 g)에서 더 높았고, L구 및 S구 모두 S3처리가 가장 높았다.  $\beta$ -glucan 함량은 이와 유사한 결과를 나타내었으며, 항산화 활성 및 항산화성분 또한 L구보다는 S구에서 높았고, L구 및 S구 모두에서 S3처리가 가장 높았다. 7점 척도법으로 관능평가를 한 결과, L구가 S구에 비하여 쓴맛이 낮아 종합적 기호도가 높은 것으로 사료된다. L구 및 S구 모두 R처리가 향, 구수한맛, 종합적 기호도에서

가장 높은 점수를 받았다. 이러한 결과를 통해,  $\beta$ -glucan 함량 및 항산화능은 S구가 L구보다 높고, S3처리가 가장 높았으며, 관능평가에서는 R처리가 가장 기호도가 높음을 알 수 있었다.

## P2-40

### 제핵을 위한 산수유의 적정 채취 시기와 항산화 활성

강창재\*, 김하나, 류은아, 최지혜, 정신교  
경북대학교 식품공학부

산수유(*Cornus officinalis*) 열매는 예로부터 강음, 자양, 해열, 두통, 이명 등에 효능이 있어 약재로 사용되어져 왔다. 산수유 열매의 제핵이 용이한 채취시기를 알아보고 건조 방법에 따른 항산화 활성을 조사하였다. 산수유 열매는 만개일(2016년 11월 16일)로 부터 각각 251일(1차), 286일(2차), 313일(3차), 319일(4차), 328일(5차)에 채취하였다. 제핵의 용이한 정도를 5점법으로 평가하였으며, 3차와 4차 시기에 채취한 열매가 제핵이 용이하였고, 수분함량은 각각 48.87%, 46.90%이었다. 항산화 활성을 조사하기 위하여 1, 2차 시기에 채취한 산수유 열매를 자연건조(ND) 및 열풍건조(HD)하여 분쇄(45 mesh)하였다. DPPH 라디칼 소거활성은 ND-1(1차, 자연건조)이 높았으며, 총폴리페놀 함량은 HD-1(1차, 열풍건조), 총안토시아닌 함량은 ND-2(2차, 자연건조)가 높았다.

## P2-41

### 국화분말과 겨우살이 열수추출물을 이용한 기능성 홍삼양갱 개발

이채훈\*, 김현정, 양희수, 강희영, 임지순  
건양대학교 제약생명공학과

양갱은 한천에 설탕과 팥앙금을 넣어 만든 달고 말랑한 고에너지 식품으로 남녀노소 즐길 수 있으며 소비층이 꾸준한 한국의 대표적인 간식거리이다. 본 연구에서는 기존 양갱 배합 비에 국화분말과 홍삼분말, 겨우살이 열수추출물을 첨가하여 기존 양갱과 기호성은 유사하면서 건강지향성을 높인 기능성 양갱을 제조하고자 항산화활성 및 양갱의 품질 특성을 조사하였다. 국화 분말을 첨가한 홍삼 양갱의 수분함량은 36.97~41.37% 범위의 값을 나타내었으며 처리구간에 유의적 차이는 없었다. 가용성 고형분과 환원당은 각각 48.0~50.0°Brix, 0.72~1.95%의 범위로 국화 분말의 첨가량이 증가할수록 환원당 함량이 소폭 증가하는 것으로 나타났다. 양갱의 명도를 나타내는 L값은 6.26~10.93의 범위로 국화 분말의 첨가량이 증가 할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 2.83~10.00으로 국화 분말의 첨가량에 따라 비례하여 증가하였다. 국화 분말을 첨가한 홍삼 양갱의 조직측정 결과 부착성, 응집성, 탄력성, 껌성에서 처리간에 일정한 경향의 유의차이가 없었다. 총 페놀성 화합물과 플라보노이드 함량은 각각 8.20~84.79mg CE/10g, 6.84~95.93mg

rutin/10g 이었으며, 국화분말 첨가량이 증가할수록 통계적으로 유의하게 증가하였다. DPPH 라디칼 소거능은 0.83~68.26%의 범위로 국화분말 첨가가 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 대조구 양갱의 경우 DPPH 라디칼 소거능이 0.82%로 나타났으며, 이는 기본 레시피로 제조한 양갱의 항산화 효능은 매우 미약한 것으로 판단되었다. 1.82CP%의 양갱이 68.26%로 가장 높게 나왔지만 일정수준 이상에서는 국화분말 함량을 증가시킨다고 해서 생리활성 능력이 비례하여 향상되지는 않았다. 관능검사 결과 과도한 국화 분말의 첨가가 거부감을 나타내는 것으로 나타나 국화 분말을 첨가한 기능성 양갱을 개발하고자 할 때 생리활성 및 이화학적, 관능적 품질로 판단했을 때 0.91%가 가장 이상적인 조합으로 사료된다.

## P2-42

### 연근분말과 양파껍질 추출물을 이용한 기능성 홍삼젤리 개발

오유진\*, 이환우, 안유빈, 김형섭, 임지순

건양대학교 제약생명공학과

연근분말과 양파껍질 추출물 및 홍삼분말을 사용하여 분말제형으로 거부감이 있는 기능성 식품에 접근성과 활용도를 높이면서 기존 젤리와 기호성이 유사한 기능성 젤리를 제조하고자 항산화활성 및 양갱의 품질특성을 조사하였다. 양파껍질 추출물에 연근분말을 첨가한 홍삼젤리의 수분함량은 78.29~81.91% 범위의 값을 나타내었었으며 연근분말이 젤리의 수분함량에 다소 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 가용성 고형분은 1.95~2.10°Brix 범위였고, 환원당은 0.09~0.20%로 조사되었다. 홍삼젤리의 밝기는 연근분말을 첨가할수록 증가하는 것으로 나타났으나 적색도와 황색도는 대조구 젤리에 비하여 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 물성측정에서 경도, 탄력성, 응집성, 껌성 등 연근 분말 첨가수준에 따라 처리구간 유의적 차이가 없었다. 총 페놀성 화합물 함량은 처리구에서 1.48~2.72mg CE/10g이었으며, 연근 분말 첨가량을 높일수록 페놀성 화합물 함량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 대조구의 경우 1.05mg CE/10g으로 측정되었는데, 이는 홍삼과 양파껍질 추출물 등 기본 재료에 포함된 페놀성 화합물에 의한 것으로 사료된다. 총 플라보노이드 함량은 대조구와 비교할 때 연근분말의 첨가량에 따른 유의적 차이가 크지 않았다. DPPH 자유 라디칼 소거능은 1.67LR% 첨가한 젤리에서 72.37%로 자유 라디칼 소거능이 가장 높게 나타났다. 홍삼젤리의 관능검사 결과 색상과 탄력성은 연근 분말의 첨가로 유의적으로 낮은 점수를 받았지만 경도와 종합적 기호도에서는 통계적 유의차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 맛은 대조구와 처리구간에 전혀 차이가 없는 것으로 조사되었으며, 이는 연근의 특유의 색과 평소 식단에서 자주 접할 수 있는 재료이기 때문이라 사료된다. 따라서 연근분말을 첨가한 젤리를 개발하고자 할 때, 이화학적으로나 관능적으로 1.67%가 가장 이상적인 조합으로 판단되며, 연근의 탁한 색을 보완해줄 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## P2-43

### 농가형 발효제 제조를 위한 원료 전처리 조건 확립

정의현\*, 오현진, 문지영, 백성열, 강지은, 최한석, 여수환\*

국립농업과학원 농식품자원부 발효식품과

잡곡류인 밀, 보리를 이용한 농가형 발효제 제조를 위한 원료 전처리 최적조건을 확립을 통한 누룩별 품질특성을 분석하였다. 떡누룩(병곡) 제조를 위해, 원료별 수분함량(25%, 35%, 45%)을 조정 하여 10분 단위로 1시간 증자한 결과, 증자균이 비증자 대비 보리는 1.6~3.2 fold, 밀 2.1~3.7 fold로 기질 반응성이 우수하였다. 잡곡류에 착생한 미생물 또한 10분 증자로 살균이 가능하였으나 수분함량이 많은(45%) 경우, 원료와 관계없이 범벅 상태가 되면서 증기 통과가 어려워 살균이 원활하지 못하였다. 떡누룩 성형기(15X5 cm)와 펠렛 사출기(6 mm)로 수분함량별로 각각의 누룩을 성형한 결과, 전통기법인 떡누룩은 35% 수분함량에서, 펠렛형 누룩은 밀(25, 35%)과 보리(35%)에서 성형성과 형태 안정성을 유지하는 누룩 원료별 전처리 조건을 확립하였다.

## P2-44

### 폐자원(게 농축물)을 이용한 조리용 소스 개발

김수민, 박인애\*

대구한의대학교 바이오산업융합학부

본 연구에서는 다양한 영양소와 풍미가 뛰어난 게 삶은 물을 활용하여 최적의 배합비를 가진 소스를 개발하고자 한다. 홍게 자숙액과 소스를 시료로 하여 성분분석 및 이화학 실험을 하였고 홍게 자숙액과 소스의 아미노산 함량은 모두 높은 함량을 보였다. 두 개의 시료를 비교하였을 때 홍게 자숙액의 필수아미노산은 histidine, leucine, valine의 함량이 증가하였고, 비필수아미노산은 cysteine과 tyrosine을 제외한 나머지 아미노산은 증가하였다. 색도를 측정한 결과 소스와 자숙액 모두 명도에서 CC5가 높았고 적색도와 황색도에서 CC15가 높은 동일한 결과를 보였다. 이화학적 특성 결과 소스와 자숙액은 전반적으로 농도가 높을수록 높은 결과를 나타내었고 관능평가 결과 강한 단맛, 짭맛, 감칠맛을 골고루 갖춘 CC10에서 가장 높은 기호도를 나타내었다.

## P2-45

### 전처리를 달리한 갈색거저리 유충 추출물의 특성 비교

우진호<sup>1\*</sup>, 이현정<sup>1</sup>, 조정석<sup>2</sup>, 최지영<sup>1</sup>, 김희철<sup>1</sup>, 문광덕<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 농업생명과학대학 식품공학부 식품생물공학전공,

<sup>2</sup>식품생물산업연구소

본 연구에서는 전처리를 달리한 갈색거저리 유충을 추출하여 그 특성을 비교하였다. 전처리를 달리한 추출물의 특성을 비교하기 위해 로스팅(170℃, 5분), 열풍건조(50℃, 7시간), 마이크로웨이브건조(720W, 5분) 후 시료 무게의 10배에 해당하는 부피의 80% EtOH로 24시간 추출하였다. 전처리를 하지 않은 갈색거저리 유충 추출물(NE)을 대조구로 하여 로스팅 갈색거저리 유충 추출물(RE), 열풍건조 갈색거저리 유충 추출물(HE), 마이크로웨이브건조 갈색거저리 유충 추출물(ME)의 Total phenolic compound(TPC), DPPH 라디칼 소거능, Bradford protein assay, 색도, 가용성 고형분을 비교하였다.

추출물의 TPC는 ME가 16.185mg%로 가장 높았고 NE와 RE는 유의적으로 차이가 없었고 HE가 가장 낮았다. DPPH 라디칼 소거능은 NE와 HE가 유의적으로 차이가 없었고 RE, ME 순으로 높아지는 경향을 보였다. Bradford protein assay 결과는 RE보다 ME, HE가 유의적으로 높았고 NE가 57.560mg/ml로 유의적으로 가장 높은 값을 보여 전처리를 통해 단백질 추출이 감소한 것으로 나타났다. 색도는 L\*값은 모든 추출물에서 70이상의 값을 보였고 추출물간의 유의적인 차이는 없었다. b\*값은 ME가 0.215로 가장 높았고 RE, HE, NE 순으로 낮았으며 NE는 음의 값을 나타내었다. a\*값의 경우는 추출물 간의 유의적인 차이를 보였지만 모든 추출물이 0.0132~0.0473 사이의 값을 보여 그 차이는 미미하였다. 가용성 고형분은 ME이 20.1°Bx으로 가장 높았고 HE, RE, NE 순으로 낮았다.

## P2-46

### 특용자원의 활용도 증진을 위한 가공적성 연구결과 통합DB 구축 및 식품가공적성정보센터 운영 연구

주경선\*, 나소정, 황신희

(주)트리마란

국민소득 수준 향상, 고령화 사회 진입 등으로 건강에 대한 관심이 증가하며, 국내 건강기능식품 시장 규모는 2011년 1조 6,855억원에서 2015년 2조 3,291억원으로 연평균 8.4%의 성장을 보이고 있다. 그러나 저렴한 수입제품 수요 증가로 인해 건강기능식품 수입량이 증가하고 있으며, 건강기능식품의 기능성 원료로 이용되는 특용자원의 생산량은 2013년 327,389톤에서 2016년 247,048톤으로 연평균 8.7% 감소하였다. 따라서 국내 특용자원 생산 및 소비 증대를 위해 고부가가치 소재 및 식품 개발을 통한 다양한 건강기능식품 소재 등으로 활용이 필요한

실정이다. 본 연구를 통해 약용식물류(흑삼, 산삼배양근, 마, 삼채, 와송), 차류(녹차), 버섯류(영지버섯, 상황버섯), 손바닥선인장 등 9개 품목에 대한 가공적성 연구결과 DB를 식품가공적성정보센터(<http://fpdb.kr>)에 구축하고 있으며, 식품가공적성에 관심 있는 기업, 연구자 및 일반인들이 가공적성DB를 활용할 수 있도록 공개하고 있다. 식품가공적성정보센터에는 특용자원 외에 농산·임산·축산 등 42개 식품자원에 대한 원료스토리 39개, 시료특성정보 160여개, 식품가공연구 400여개, 선행연구정보 2,000여개 등 DB가 구축되어 있으며, 이를 중소식품기업이 소재화 및 제품개발에 활용함으로써 초기 개발비용을 절감할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 식품가공적성정보센터는 식품기업/연구기관/대학의 협력 네트워크를 구성하여 국내 농업과 식품산업의 동반 성장 기반 구축, 산업 활성화 및 부가가치 창출에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

## P2-47

### Quality Characteristics and Antioxidant Activity of *Jochung*(grain syrup) with Different Forms of *Astragalus membranaceus*

Jeong Da-som\*, Song Bit-Na, Kim Eun-Ju, Kim So-Young,

Jo Yong-Sik, Hae Hwang, Park Shin-Young

*Fermentated Food Science Division, Department of Agro-food Resources, National Institute of Agriculture Science, RDA, Wanju 55365, Korea*

This study was conducted to investigate the antioxidant activity and quality characteristics of Jochung added with *Astragalus membranaceus* (powder or extract). *Astragalus membranaceus* powder(PA) or extract(EA) mixed with rice at a ratio of 0:10(Control), 1:10(PAJ and EAJ) were used as ingredients for Jochung. The pH levels of Jochung added with PA or EA were higher than that of Control. The total flavonoids contents of PAJ was significantly the highest. And the total polyphenol contents of Jochung added with PA and EA were higher than that of Control. And The ABTS radical scavenging activity showed the same tendency as total polyphenol. In the sensory evaluation, the taste, texture and total preference trends of EAJ and Control groups were superior to the PAJ. These results suggest that it seems to be a useful ingredient that *Astragalus membranaceus* extract is applied to enhance the taste and function of Jochung.

P2-48

#### Nutritional compositions and physiological activities of edible insects

Eom Hyun-Ju<sup>1\*</sup>, Park Jae-Ho<sup>1</sup>, Nam So Hueon<sup>1</sup>, Yoon Gun-Mook<sup>2</sup>, Kim Youngho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services*

<sup>2</sup>*Chungcheongbukdo Research Institute of Health and Environment*

Insects and their extract have been traditionally used as medicinal resources in Asia. Recently, seven insects including *Gryllus bimaculatus* and the larva of *Tenebrio molitor* were enlisted as general food ingredients by Korean Ministry of Food and Drug Safety. This study investigated and compared the nutritional compositions and physiological activities of four edible insects including *Gryllus bimaculatus* de Geer, *Protaetia brevitarsis*, *Oxya chinenis* Formosana, and *Tenebrio molitor*(Mealworm). The results of nutrient contents, *Protaetia brevitarsis* showed higher 5.84% for moisture and 5.11% for crude ash. *Oxya chinenis* Formosana also showed higher 67.34% for crude protein, 34.77% for crude fiber than other samples. The crude lipid content of *Tenebrio molitor* was the highest at 29.11%. Mineral contents of Al, Ca, Na, Cu were higher in *Gryllus bimaculatus* de Geer, while *Oxya chinenis* Formosana had higher contents of Fe. Also, Mineral contents of Mg과 K, Zn were higher in *Protaetia brevitarsis*. Mn in *Gryllus bimaculatus* de Geer and *Oxya chinenis* Formosana were also determined but not detected in the other insects. Among the physiological properties, the total polyphenol and ABTS values were higher in *Protaetia brevitarsis*, while DPPH values were higher in *Gryllus bimaculatus*. This study will be the basic data for the development and research of processed foods using edible insects.

P2-49

#### Quality characteristics of prune jams with aronia juice

Eom Hyun-Ju<sup>\*</sup>, Park Jae-Ho, Lee Myoung Ok, Lee Seo Hee, Kim Youngho

*Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services*

Prunes have abundance of bioactive compounds such as phenolic acids, anthocyanin's, carotenoids, flavanols, organic acids, fibre (pectin), tannins, aromatic substances, and vitamins. This study investigated the quality characteristics of prune jam added with aronia juice. The jam was prepared with prune, sugar, pectin and various amounts (0%, 15%, 30%, 45% and 60% ratio to the prune) of aronia juice, and it was assessed for pH,

total acidity, color, sensory evaluation and hydrogen donating ability on DPPH, ABTS radical scavenging effects and content of the total polyphenols, respectively. By increasing the amount of aronia juice, the polyphenol contents, DPPH and ABTS radical scavenging activities were increased. In addition, with an increased amount of aronia juice, the lightness (L), redness (a) and yellowness (b) significantly gradually decreased. The results of the sensory evaluation showed that the prune jam added with 30~60% aronia juice had the highest overall-acceptability scores. The results suggest enhancing the quality, palatability and acceptability of prune jam by adding 45~60% of aronia juice.

## P2-50

### 볶음처리에 따른 도라지의 phytochemicals 화합물 및 생리활성 변화

김수철\*, 황정은, 지기현, 조계만  
경남과학기술대학교 식품과학부

본 연구에서는 도라지의 볶음처리 조건(볶음온도와 시간)에 따른 총 phenolics, 총 flavonoids와 phytochemicals 화합물(saponin, phenolic acid와 flavonol) 함량, 라디칼 소거활성, 소화효소 저해활성 및 DNA 보호효과를 비교.분석하였다. 총 phenolics와 총 flavonoids 함량은 볶음처리 하지 않은 도라지에 비해서는 온도와 시간 증가함에 따라 증가하였고, 총 phenolic acids와 flavonols 화합물 역시 증가하였다. 주요 phenolic acids는 chlorogenic acid 있었으며, 주요 flavonols은 catechin 있었다. 특히, 200°C에서 20분간 처리한 볶음도라지에서 chlorogenic acid와 catechin은 각각 668.13 µg/g과 3.22 µg/g 있었다. 도라지 saponin 함량 역시 온도와 시간이 증가할수록 증가하였고, 주요 saponin은 platycodin D3로 1.01 mg/g(볶음처리 하지 않은 도라지)에서 1.81 mg/g(200°C에서 20분간 처리한 볶음도라지)으로 약 1.8배 증가하였다. 라디칼 소거활성은 볶음처리에 따라 약간 증가하는 경향을 보였으나 큰 차이가 없었고, 소화효소 저해활성( $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase와 췌장 lipase)은 증가하였다. 한편 DNA 보호효과를 확인한 결과, 150°C에서 10분 처리 시에는 볶음처리 하지 않은 도라지보다 DNA 보호효과 약간 낮았으나, 그 외 볶음처리에서는 높은 DNA 보호효과를 나타내었다.

## P2-51

### 삼 전초를 이용한 홍삼과 흑삼 전초 제조 및 진세노사이드 함량과 생리활성 비교

김수철\*, 황정은, 지기현, 조계만  
경남과학기술대학교 식품과학부

본 연구는 삼 전초(새싹삼)를 이용하여 홍삼과 흑삼 전초를 제조한 후 ginsenosides, 총 phenolics와 총 flavonoids 함량, 항산화 활성 및 소화효소 저해활성을 살펴보았다. 삼 전초 원료보다 홍삼과 흑삼 전초의 경우 총 ginsenosides 함량을 감소하였으나, 홍삼 전초의 경우 ginsenoside F2와 Rg3 및 compound K는 증가하여 각각 1.46 mg/g, 1.78 mg/g 및 1.78 mg/g 있었다. 한편 총 phenolics와 총 flavonoids 함량은 증가하였고, 이에 따라 항산화 활성과 소화효소 저해활성을 역시 증가하였다. 1 mg/mL 처리 시 DPPH 라디칼 소거활성의 경우 원료는 38.05%, 홍삼 전초는 69.77%와 흑삼 전초는 73.36%, ABTS 라디칼 소거활성은 원료 81.6%, 홍삼 전초 93%와 흑삼 전초 94.04% 및 FRAP 환원력은 원료 0.989, 홍삼 전초 2.751과 흑삼 전초 2.787로 원료보다 매우 높게 나타났고,  $\alpha$ -glucosidase 저해활성과 췌장-lipase 저해활성은 각 1.8배 이상 증가하였다.

## P2-52

### The influence of Roasting Temperatures on the Changes in Properties and Quality of Perilla Oil

Lee, Byong Won\*, Oh, Ki Won, Lee, Myoung Hee, Kim, Hyun-Joo,

Lee Yu-Young, Lee Ji Hae, Lee Byoung Kyu

*Department of Central Crop Science, NICS, RDA, Suwon 16429, Korea*

Perilla seed is composed of 40~45% oil with a high omega-3 fatty acid ( $\alpha$ -linolenic acid) content. Roasted perilla seed oils are widely used as condiment oils in Asian countries, especially in Korea, because of their distinctive aromas. This study was to characterize physicochemical properties and volatile compounds of perilla oil obtained by various roasting temperature. Roasting temperatures of perilla seed were 170, 190, 200 and 210°C respectively. Higher roasting temperature increased extraction rates of perilla oil, but there was no differences in fatty acid composition. Acid values and *p*-anisidine values were significantly increased at 210°C. Volatile compounds were related with the roasting temperatures. Above 190 °C, a number of volatile compounds were rapidly increased. Major component in volatile compounds of sesame oil was pyrazines, roasted flavor of the perilla oil.


## P2-53

### 숙성과 과즙 첨가가 감식초 품질에 미치는 영향

류정아\*, 강동균, 최소영, 성전중

*경상북도농업기술원*

감은 우리나라의 대표적인 과실로서, 뽕은맛으로 인해 신선과실의 형태보다는 꺾임이나 식초 등 가공품의 형태로 소비가 이루어지고 있다. 이중 감식초는 신진대사 촉진, 피로회복 등의 다양한 기능적 효과가 알려져 있지만 다른 식초에 비해 pH가 높고 이취발생이 잦아 품질 관리가 어려운 것으로 알려져 있다. 이에 감식초 제조시 사과즙과 배즙을 첨가하고 2년간 숙성시킨 다음 과즙의 첨가와 숙성이 향기나 기능성 물질의 함량에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 감식초 및 과즙첨가 감식초의 pH와 총산은 숙성이후에도 큰 변화가 없는 것으로 조사되었고 DPPH radical 소거능은 숙성기간이 길수록 증가하는 경향이였다. Total phenolic compound와 Chlorogenic acid, Syringic acid, Gallic acid 함량은 감식초와 과즙첨가 감식초 모두 숙성기간이 길어질수록 감소하는 경향이였다. 그러나 과즙첨가 특히 사과즙을 첨가한 감식초에서는 페놀성 물질의 함량이 높은 양상을 보였다. 또 향기성분을 분석한 결과 과즙 첨가 시 이취성분인 Acetoin은 낮아지는 반면 과일향 성분인 1-Butanol, 3-methyl, acetate가 높게 나타나 감식초 제조시 과즙첨가가 향기개선과 기능성 물질의 함량 증진에 효과적인 것으로 판단된다.



# 포스터 발표 논문 초록 PART Ⅲ

화학/분석 분야  
POSTER NO. P3-1~P3-25



### P3-1

#### Synergistic Interaction of *Auricularia Auricula-Judae* Polysaccharide with Yam Starch: Effect on the Physicochemical, Rheological and Gelling Properties

Zhou Rui<sup>1\*</sup>, Kang Yoon-Han<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science, Gangneung-Wonju National University

<sup>2</sup>Department of Food Processing and Distribution,  
Gangneung-Wonju National University

Polysaccharides from *Auricularia auricula-judae* (AP) have a unique structure with and multiple biological functions. The effects of AP on the physicochemical, rheological, and gelling properties of yam starch (YS) were studied. The addition of AP induced a significantly increase in the swelling power, solubility, and the consistency index ( $K$ ), and a dramatic decrease in the flow behavior ( $n$ ) ( $p < 0.05$ ), indicating strong pseudoplastic and shear-thinning characteristics of the combinations. The thermal stability of the YS gel was increased by AP addition as calculated with the Arrhenius model. Higher modulus ( $G'$ ,  $G''$ ) and stiffness parameter ( $A_a$ ), and lower  $\tan \delta$  and order of relaxation function ( $\alpha$ ), were observed. These results indicated that the gels were more elastic-like in the presence of AP. AP improved the textual properties and retarded the retrogradation process of YS gel at 4°C, revealing that synergistic interactions occurred between AP and YS, which was also demonstrated with scanning electron microscopy.

### P3-2

#### 수입농축수산물의 전자선 처리에 따른 미생물학적 및 물리적 Screening 특성

강태민\*, 박나현, 전연주, 조윤희, 정남혁, 정서율, 권중호  
경북대학교 식품공학부

CODEX에 등록된 방사선 조사처리 식품의 선별(screening) 방법인 미생물학적 DEFT (direct epifluorescent filter technique)/APC (aerobic plate count) 분석과 물리적 PSL (photostimulated luminescence) 분석의 효율성을 확인하기 위해, 수입농축수산물 20종에 0, 1 및 10 kGy의 전자선 조사처리 후 분석에 사용하였다. 비조사시료에 대한 DEFT/APC 분석 결과, 14종만이 4 log 이하의 값을 나타내어 조사되지 않은 것으로 선별되었고 정확도는 70%로 확인되었다. 한편, 1 및 10 kGy 시료는 각각 7 및 20종의 시료에서 4 log 이상의 값을 나타내어 35% 및 100%의 정확도로 조사처리에 대한 선별이 가능하였다. PSL 분석에서 20종의 비조사시료는 모두 700 photon counts/min 이하의 음성(N) 값을 나타내어 100%의 정확도를 나

타내었고, 1 및 10 kGy 조사시료는 각각 25% 및 35%의 정확도로 조사여부에 대한 선별이 가능하였다. 한편, 1 kGy 재조사 후 측정한 PSL ratio (PSL2/PSL1) 분석에서 비 조사시료는 85%, 1 및 10 kGy 조사시료는 각각 65% 및 100%의 정확도를 나타내어 조사시료에 대한 선별 정확도가 증진되었다. 이상의 결과, 수입농축수산물의 전자선 처리에 따른 신속선별은 DEFT/APC 방법보다 PSL 방법이 높은 정확성을 나타내었고, 비조사시료의 경우 PSL 분석의 PCs 값으로 100% 선별이 가능하였으며, 1 및 10 kGy 조사시료의 경우 PSL ratio 값을 이용하여 각각 65% 및 100%의 정확도로 선별이 가능하였다. 저선량인 1 kGy 조사시료의 경우 선별법(screening) 적용에 한계가 나타나, 확증법인 ESR (전자스핀공명) 또는 TL (열발광) 방법의 추가분석이 요구되었다.

### P3-3

#### Modeling of Heat Reflux Extraction for Total Anthocyanin and Total Chlorophyll Contents from *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Leaves by Artificial Neural Network and Response Surface Methodology

Kashif Ameer\*, Kwon Joong-Ho

*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University*

*Stevia* leaves comprise of more than 100 phytochemicals including pigment compounds, such as chlorophyll and anthocyanins. *Stevia* leaves have shown significant potential for nutraceutical, cosmetic and cosmaceutical purposes. Traditionally, conventional maceration extraction (CME) for 24-h was used for preparing *stevia* extracts. In this study, response surface methodology (RSM) and artificial neural network (ANN) modeling were compared for optimizing heat reflux extraction (HRE) process for target responses of  $Y_1$  (total anthocyanin content: TAC) and  $Y_2$  (total chlorophyll content: TCC) using following independent HRE process parameters:  $X_1$  = ethanol concentration (0-100 %),  $X_2$  = extraction temperature (35-75°C) and  $X_3$  = extraction time (30-90 min). Maximum target responses from HRE extracts were TAC of 9.56 mg CgE/g DM and TCC of 10.89 mg/g DM under optimum HRE conditions of  $X_1$  of 100%,  $X_2$  of 55°C and  $X_3$  of 60 min. ANN model proved superior to RSM as potential alternative. Moreover, HRE resulted in higher yields of target responses as compared to CME with significant reduction of consumption of solvent, time and energy as well as less CO<sub>2</sub> emission

### P3-4

#### 방사선 조사된 들깨의 스크리닝을 위한 Electronic Sensing 기술의 적용

정남혁<sup>1\*</sup>, 조윤희<sup>1</sup>, 정서율<sup>1</sup>, 강운한<sup>2</sup>, 권중호<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 식품공학부,

<sup>2</sup>강릉원주대학교 식품가공유통학과

중국산 들깨의 조사처리(0, 1, 10 kGy) 후 기존 screening 방법(DEFT/APC, PSL)과 E-sensing(전자코, 전자혀) 기술을 이용하여 전자선 조사처리여부 선별에 대한 적용 가능성을 확인하였다. 4 log의 값을 초과 시 조사처리 판정이 적용되는 DEFT/APC의 분석 결과, 비조사 및 1 kGy 시료는 모두 2 log 이하의 값을 보여 조사처리 되지 않은 것으로 선별되어, 저선량 조사시료의 선별에 대한 적용가능성은 낮게 확인되었다. PSL 분석 결과, 비 조사시료는 700 photon counts/min(PCs) 이하의 음성(negative) 값을 나타낸 반면, 조사시료는 모두 5,000 PCs 이상의 양성(positive) 값을 나타내어 정확한 선별이 가능하였다. PSL ratio ( $PSL_2/PSL_1$ )에서도 조사시료는 10 이하의 값을 나타내어 조사처리 선별에 적용이 가능하였다. 전자코를 분석한 결과, 75.05% 점유율로 제 1주성분에 의한 조사처리시료의 패턴구분이 가능하였고, 조사선량에 따른 패턴의 양상은 양의 값에서 음의 값으로 구분되었다. 이를 바탕으로, 화학적 특성을 통해 머무름의 지표로 활용되는 Kovats index를 이용한 성분 분석 결과, 15.47초 및 16.10초에서 각각 dimethyl sulfide 및 acetaldehyde의 성분이 확인되었으며, 조사선량에 따른 유의적인 증가를 나타내었다. 전자혀 분석을 통해 조사처리에 따른 맛 성분의 주성분 분석 결과, 87.35% 점유율로 제 1주성분에 의해 맛의 패턴이 구분되었고, 조사선량의 증가에 따라 음의 값에서 양의 값으로 패턴의 차이가 확인되었다. 또한 맛 센서의 감응을 분석한 결과, 신맛(SRS), 단맛(SWS) 및 쓴맛(BRS)의 강도는 조사선량에 따라 유의적인 증가를 나타내었다. 조사선량에 따른 E-sensing 기술 적용가능성을 뒷받침하고자 제 1주성분과 조사선량 간의 상관관계를 분석한 결과, 전자코 및 전자혀의 상관계수( $r^2$ )는 각각 0.63 및 0.96의 값을 나타내어 조사식품의 스크리닝에 대한 적용가능성이 확인되었다.

### P3-5

#### Determination of Stable Isotope Ratios in Korean Pork and Evaluate Differentiation between Geographic Origin

Park Yu min<sup>1\*</sup>, Song Ok Yeon<sup>1</sup>, Lee Jin Ha<sup>1</sup>, Son Ji Hyeon<sup>1</sup>,

Jung Jong-Hyun<sup>2</sup>, Jung Young-Chul<sup>2</sup>, Kim Kyong Su<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Food and Nutrition, Chosun University, Gwangju 61452, Korea

<sup>2</sup>Jung Pork & Customer Institute, 16950, Korea

The purpose of this study is to authenticate the geographical differentiation of Korean pork by stable isotope ratios. Stable isotope ratios are a proved factor for authentication of food in many studies currently underway around the world. Total 300 pork samples with 10 different regions (Pocheon, Cheonju, Gunwi, Gwangju, Jeju etc) in South Korea were collected and only defatted part of pork were used for current study. The samples were homogenized and prepared using azeotropic distillation apparatus to obtain defatted and dehydrated protein. Carbon and nitrogen stable isotope ratios were analyzed by IR-MS (Continuous-flow isotope ratio-mass spectrometer) and calculated via International reference such as Pee Dee Belemnite (PDB) and Atmospheric air (AIR). The analytical methods were validated by precision, spiking recovery tests and analyzing of NIST standard reference material which were suitable within the range of criteria set by Association of Official Analytical Chemists (AOAC). From the multivariate statistical techniques results, by linear discriminant analysis, it was concluded that the stable isotope ratio of the pork samples from different regions provide sufficient data about the origin and is therefore a potential tool which can be way to authenticate geographical origin of domestic Korean pork.

### P3-6

#### Simultaneous Analysis of Retinol and $\beta$ -Carotene in Korean Ritual Foods

Kim Min Sik\*, Moon Hyun-Gyu, Park Su-Jin, Chun Jiyeon

*Department of Food Science and Technology,*

*Sunchon National University, Suncheon 57922, Korea*

Saponification-simultaneous HPLC analysis was applied for the determination of retinol and  $\beta$ -carotene in Korean ritual foods. Sampled foods included five *Guk (Tang)*, eleven *Sookchae (Namul)*, eight *Jeok*, nine *Jeon*, seven *Jjim*, and nineteen dessert which reflect the inherent dietary characteristics of Korea. The highest retinol content ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ) was observed in *Jjim* menu such as *Jogi-jjim* ( $270.6 \pm 29.5$ ), *Domi-jjim* ( $100.9 \pm 29.1$ ), and *Jeoneo-jjim* ( $84.3 \pm 35.7$ ). The  $\beta$ -carotene content ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ) was highest in *Sookchae* dishes: *Syngumchi-namul* ( $5404.2 \pm 1097.2$ ), and *Chui-namul* ( $2630.7 \pm 344.9$ ). Whereas, both retinol ( $0 \sim 8.8\ \mu\text{g}/100\text{ g}$ ) and  $\beta$ -carotene ( $0 \sim 20.3\ \mu\text{g}/100\text{ g}$ ) were low in *Guk/Tang* dishes containing high water content and not found in some dessert menu, especially rich in carbohydrates such as *Gyeongdan*, *Nokdu-syruddok*, *Sikhye*, and *Yugwa*. Vitamin A up to 60.0% of the daily recommended intake level can be provided by intake of 100 g Korean ritual foods. All results from method validation, analytical quality control, and proficiency

test showed that the applied saponification-simultaneous HPLC method for retinol and  $\beta$ -carotene was highly accurate and precise, and all assay was proficiently performed under the control. Analytical data verified in this study could be used for the construction of national food and nutrient database. This research was supported by a grant (13162MFDS162) from Ministry of Food and Drug Safety in 2013.

### P3-7

#### Vitamin B12 Content in Rice, Soup/Stew, and Side Dishes Frequently Consumed in Korea

Mun Geumju\*, Song Wonju, Chun Jiyeon

*Department of Food Science and Technology,  
Suncheon National University, Suncheon 57922, Korea*

Vitamin B<sub>12</sub>, also called cobalamin, is a water-soluble vitamin that is found primarily in animal food resources. Insufficient intake of animal sources in the diet can lead to vitamin B<sub>12</sub> deficiency causing megaloblastic anemia. A growing interest in the vitamin B<sub>12</sub> content in the current Korean diet demands reliable vitamin B<sub>12</sub> database, but it is very limited in Korea. In this study, 19 rice, 26 soup/stew, and 38 side dishes frequently consumed in Korea were sampled and analyzed for vitamin B<sub>12</sub> by immunoaffinity-HPLC. Immunoaffinity-HPLC analysis for vitamin B<sub>12</sub> produced recovery of 97% for standard reference material 1849a (infant/adult nutritional formula) and CVs (coefficient variations) of precision below 9% for infant formula, indicating good accuracy and precision. In an international analysis proficiency test, z-score=-0.8 was obtained. The vitamin B<sub>12</sub> contents of 83 samples ranged from 0.00 to 18.99  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ , which was relatively high in foods prepared from seaweed and seafood such as anchovy and mackerel (highest in roasted anchovy with garlic stem). On the other hand, it was not detected in the 22 kinds of menu prepared from plant ingredients (limits of detection and quantification: 0.01 and 0.02  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ , respectively). This study provide reliable vitamin B<sub>12</sub> data for the currently consumed Korean menu, which can be used for the construction of national nutrient composition table. This research was supported by a grant (17162MFDS082) from Ministry of Food and Drug Safety in 2017.

### P3-8

#### Vitamin E Profiles of Key Foods for Korean Home Meal

Park Sun-Hye\*, Chun Jiyeon

*Department of Food Science and Technology, Sunchon National University,  
Jeonnam 57922, Korea*

Vitamin E, a fat-soluble vitamin, consists of eight homologs ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tocopherols and corresponding tocotrienols). Among these,  $\alpha$ -tocopherol is known to be most effective in the removal of active oxygen which can cause various chronic diseases in human. The interest on vitamin E-rich foods is increasing, but reliable vitamin E database for the Korean diet is very limited. In this study, rice (n=18), soup/stew (n=26), and side dishes (n=38) currently consumed in Korea were prepared and analyzed for vitamin E by using saponification-HPLC. In order to evaluate reliability of the analysis, method validation, quality control, and proficiency test were performed.  $\alpha$ -Tocopherol was detected in most foods, while tocotrienols were found in few menu at low level.  $\alpha$ -Tocopherol equivalent (a-TE) of 82 foods ranged from 0.02 to 4.65 mg/100 g. The highest a-TEs were observed in stir-fried rice with vegetable (*haeso-bokkeumbab*, 2.50 a-TE/100 g) for rice, zucchini stew with red pepper paste (*hobak-gochujang-jjigae*, 0.49 a-TE/100 g) for stew, and stir-fried anchovy with nuts (*myeolchi-nut-bokkeum*, 4.65 a-TE/100 g) for side dishes. In particular, the stir-fried dishes with vegetable oil showed high a-TE levels, indicating good sources of vitamin E. Vitamin E analysis showed recovery over 94% (standard reference material 2387, peanut butter) and coefficient variations less than 5% (infant formula), indicating good accuracy and precision of the assay. All analysis was under the control based on quality control charts. An z-score of -0.2 was obtained in an international proficiency test, indicating excellent assay performance. This study provides reliable vitamin E profiles on 82 kinds of Korean home meal, which can be utilized for Korea nutrition policy for the public. This research was supported by a grant (17162MFDS082) from Ministry of Food and Drug Safety in 2017.

### P3-9

#### Quality Characteristics of Physicochemical Harvest Period and Drying Condition According to Varieties of Persimmon

Abul Hossain<sup>1</sup>, Moon Hey Kyung<sup>2</sup>, Lee Seul<sup>2</sup>, Lee Soo Won<sup>1</sup>, Kim Jong Kuk<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Kyungpook National University Department of Food and Food Service Industry*

<sup>2</sup>*Kyungpook National University Center for Scientific Instrument*

Persimmon is a kind of plant native to the Republic of Korea and its leaves are richer in antioxidants and mineral nutrients. This study was designed to investigate the moisture, color, vitamin-C and mineral contents of five Korean major persimmon leaves ('Sangju-dungsi', 'Sangam-dungsi', 'Cheongdobansi', 'Gabhubaekmok' and 'Suhong') on the basis of drying techniques (freeze-drying and hot air drying at 100°C for 30 min) and harvesting time (late May and late June). Persimmon leaves were collected, followed by blanching and drying. The results demonstrated that the freeze-drying was the most effective method in the context of mineral nutrients, whereas no significant differences were observed between both types of drying with respect to vitamin C. The concentration of Mg, Ca, K and Mn increased from May to June, while the opposite scenario was seen in Na, Fe, Cu and Zn. Persimmon leaf collected in late May had the highest level of vitamin C compared to the late June. Finally, 'Sangam-dungsi' persimmon leaf was superior in mineral nutrients, whereas 'Gabhubaekmok' leaf was richer in color (lightness, redness and yellowness) as well as vitamin C among the analyzed cultivars.

### P3-10

#### Application of E-sensing, PSL, ESR and TL Techniques for Identifying the Irradiated Rice

Jung Seoyul<sup>1\*</sup>, Jo Yunhee<sup>1</sup>, Chung Namhyeok<sup>1</sup>, Kang Yoon-Han<sup>2</sup>, Kwon Joong-Ho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*School of Food Science and Bitotechnology, Kyungpook National University*

<sup>2</sup>*Department of Food Processing and Distribution,  
Gangneung-Wonju National University*

Rapid screening methods including E-sensing (electronic nose and electronic tongue) and photostimulated luminescence (PSL) techniques were employed for identifying imported rice after irradiation with electron beam at doses of 0, 1, 3 and 5 kGy. Furthermore, screening results were verified by electron spin resonance (ESR) and thermoluminescence (TL) techniques. Prior to irradiation, direct epifluorescent filter technique (DEFT/APC) was used for confirmation of pre-sterilization treatment. Principal component analysis (PCA) of e-nose and e-tongue showed 99.42% and 99.53% of total accumulative contribution rate of variance from PC1 and PC2, respectively. E-sensing could be used for discriminating the irradiated samples from unirradiated ones based on volatile and taste patterns. Calculated PSL ratio ( $PSL_2/PSL_1$ ) showed positive results for irradiated samples ( $<10$ ) as compared to the control samples ( $>10$ ). The radiation-induced ESR signals (crystalline sugar) were detected in rice irradiated at 3 and 5 kGy. All irradiated samples exhibited TL glow peaks

at temperature range of 150–250°C. In results conclude that e-sensing as well as PSL techniques were successfully applied for rapid screening of irradiated rice, which was validated through TL analysis.

### P3-11

#### Screening and Validation of Irradiated Cheddar Cheese with Electronic Sensing, Photostimulated Luminescence PSL and Electron Spin Resonance (ESR) Methods

Jung Seoyul\*, Jo Yunhee, Chung Namhyeok, Choi Minji, Kwon Joong-Ho  
*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University*

A low dose of irradiation is known to improve the microbial safety of cheese products by reducing pathogenic contaminations. Commercial cheddar cheese products were irradiated at different doses (0, 1, 3 and 5 kGy) by an electron accelerator (10 MeV) for their identification study of irradiation status. The electronic nose (E-nose) and electronic tongue (E-tongue) were applied to discriminate the irradiation status, and then the radiation-induced markers of photostimulated luminescence (PSL) and electron spin resonance (ESR) were also comparatively analyzed. The total accumulative contribution rate of variance from PC1 and PC2 accounted for 99.55% (E-nose) and 99.59% (E-tongue), respectively. E-sensing techniques accompanied by principal component analysis (PCA) proved effective for screening the irradiation status showing a clear discrimination of irradiated samples with respect to applied doses in comparison with unirradiated samples. Calculated PSL ratio ( $PSL_2/PSL_1$ ) showed positive results ( $<10$ ) in all irradiated samples. The radiation-induced ESR signals (crystalline sugar) were detected in all irradiated samples at doses of 1, 3 and 5 kGy. In conclusion, E-sensing techniques were successfully applied for rapid screening of irradiated cheddar cheese. The PSL ratios and ESR sugar signals could be used as detection markers for irradiated cheddar cheese.

### P3-12

#### UPLC-DAD-ESI-IT-TOF/MS를 이용한 전호(*Anthriscus sylvestris* (L.) Hottm.)의 생리활성성분 탐색

이미진<sup>1\*</sup>, 홍준호<sup>1</sup>, 김희진<sup>1</sup>, 고정윤<sup>1</sup>, 문성민<sup>3</sup>, 이슬아<sup>2</sup>, 김춘성<sup>2</sup>, 조영익<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(재)전남생물산업진흥원 나노바이오연구센터,

<sup>2</sup>조선대학교 치의예과,

<sup>3</sup>(주)씨에스텍 기술연구소

전호(*Anthriscus sylvestris* (L.) Hottm.)는 미나리과에 속하는 식물로서 예로부터 뿌리 부위는 약재로서 진통, 두통, 감기, 천식 등의 효능에 탁월하다고 알려져 있으며, 리그난(lignans), 플라보노이드(flavonoids), 쿠마린(coumarins) 등이 유효성분을 다량 함유하고 있는 것으로 보고되고 있어 기능성 식의약소재로 활용가치가 높다고 하겠다. 이에 본 연구에서는 열수(hot-water) 및 주정(ethanol) 조성별로 추출하여 최적 추출용매 조건을 설정하고 이화학적 분석법을 이용하여 전호 잎의 생리활성 유효성분을 탐색하였다.

전호잎의 열수(hot-water) 및 주정(ethanol) 조성별 추출물(20, 50, 70, 100%)에 대하여 총 폴리페놀 함량(total phenolic content, TPC)과 총 플라보노이드 함량(total flavonoid content, TFC)을 확인한 결과, 주정 조성별 추출물보다 열수추출물이 TPC 및 TFC 모두 높은 함량을 보이는 것으로 나타났고 동일 열수추출물에서 TFC보다 TPC가 약 3.5배 정도 높은 함량으로 확인되어 당(sugar)과 비당체(aglycon)가 결합된 배당체(glycoside)의 플라보노이드가 함유되어 있는 것으로 사료되었다. 한편, HPLC-RID를 이용하여 전호잎 열수추출물의 유리당(free sugar) 함량을 분석한 결과, 과당(fructose), 포도당(glucose), 자당(sucrose)의 3종의 유리당이 함유되어 있는 것으로 확인되었고, fructose와 glucose가  $\alpha, \beta$ -1,2으로 결합된 sucrose가 상대적으로 함량이 높은 것으로 나타났다. 전호잎의 열수 추출물의 생리활성물질 동정을 위해 HPLC-ELSD와 UVD(WL 320nm)를 이용하여 3종의 플라보노이드를 분리하고 UPLC-IT-TOF/MS를 사용하여 ESI positive ionization mode에서 질량분석한 결과,  $[M+H]^+$ 의 355.0987, 449.1052, 535.1047 m/z의 질량을 갖는 미지 화합물(unknown compounds)이 검출되었으며, 535.1047 m/z인 화합물은 287.0550 m/z으로서  $[M-C_9H_{12}O_8]^+$ 의 fragment ion이 확인되어 glucosyl( $C_6H_{10}O_5$ )과 malonyl( $C_3H_3O_3$ )형태의 관능기(functional group)를 갖는 Luteolin-7-O-malonylglucoside으로 전호(*A. sylvestris* (L.) Hottm.) 유래 신규 플라보노이드 화합물로 확인되었다. 또한  $[M+H]^+$ 의 355.0987, 449.1052 m/z를 각각 formula prediction한 결과 Chroocroic acid와 luteolin-7-O-glucoside(cynaroside)으로 확인되었다.

### P3-13

HS-SPME-GC/MS를 이용한 전호(*A. sylvestris*)와 자화전호(*A. decursiva*)의 휘발성 향기성분 비교 분석

홍준호<sup>1,2\*</sup>, 이미진<sup>1</sup>, 최지연<sup>2</sup>, 노은영<sup>2</sup>, 이가현<sup>2</sup>, 이슬아<sup>3</sup>, 조영익<sup>1</sup>, 김정수<sup>2</sup>, 김춘성<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(재)전남생물산업진흥원 나노바이오연구센터,

<sup>2</sup>조선대학교 식품영양학과, <sup>3</sup>조선대학교 치의예과

전호(前湖)는 산형과(Apiaceae)의 식물로 우리나라를 비롯한 중국, 홍콩 등 아시아의 주요국에서 한약규격집에 등재되어 생약으로 사용되고 있다. 전호는 자화전호(*Angelica decursiva* Franch. & Sav., 일명 바디나물), 백화전호(*Peucedanum praeruptorum* Dunn) 그리고 토전호

(*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., 일명 아삼)로서 품목간의 구분이 모호하게 사용되어지고 있으며 특히 대한민국약전외한약(생약)규격집(KHP)에 등재되어 있는 품목으로, 1제정부터 3제정까지 전호는 아삼(*A. sylvestris* (L.) Hoffm.)의 뿌리로 등재되어 있었으나 4개정에서 백화전호(*P. praeruptorum* Dunn)의 뿌리로 개정되는 등 전호라는 동일 품목에 대해 서로 다른 품목으로 구분하여 사용됨에 따라 기원 관리를 위한 이화학적 감별법 개발이 필요하다.

본 연구에서는 HS-SPME-GC/MS의 이화학적 분석법을 이용하여 전호(*A. sylvestris* (L.) Hoffm.)와 자화전호(*A. decursiva* Franch. & Sav.)의 건조잎과 건조뿌리를 시중에서 구입하여 휘발성 향기성분을 비교 분석하고 선형판별분석(linear discriminant analysis, LDA)를 통해 두 품목간의 감별 여부를 확인하였다. 전호(*A. sylvestris* (L.) Hoffm.) 잎의 휘발성 향기성분은 p-cymene( $C_{10}H_{14}$ , 134 g/mol)와 39종이 검출되었고, 뿌리에서는 terpinolene( $C_{10}H_{16}$ , 136 g/mol)와 36종이 확인되었다. 자화전호(*A. decursiva* Franch. & Sav.)는 잎 부위에서 trans-caryophyllene( $C_{15}H_{24}$ , 204 g/mol)와 26성분이, 뿌리에서는  $\alpha$ -pinene( $C_{10}H_{16}$ , 136 g/mol)와 49성분이 확인되었다. 두 품목간의 각 부위별의 휘발성 향기성분을 관능기(functional group)별로 분류하여 통계처리(LDA)한 결과 전호(*A. sylvestris* (L.) Hoffm.)와 자화전호(*A. decursiva* Franch. & Sav.)의 품목이 100% 감별되는 것으로 나타났다.

#### P3-14

##### Phenolic Profiles in Pulp and Peel of 24 Apple Cultivars Grown in Korea

Kim Inhwan<sup>1</sup>, Choi Seun<sup>1</sup>, Ku Kyung-Hyung<sup>2</sup>, Jeong Moon-Cheol<sup>2</sup>, Lee Jihyun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University,

Anseong 17546, Korea

<sup>2</sup>Korea Food Research Institute, Wanju 55365, Korea

Epidemiological studies showed a long term consumption of foods rich in phenolic compounds may protect against development of cancers, cardiovascular diseases, diabetes, osteoporosis and neurodegenerative diseases. Apples are one of commonly consumed fruits worldwide and major phenolic compound sources in diet. Phenolic content depends on species and cultivars. Recently, a number of apple cultivars had been developed by breeding and there is little information on the phenolic compositions in the new apple cultivars. In this study, 11 phenolic compounds in peel and pulp of 24 apple cultivars including 10 new cultivars (Arisoo, Decobell, Green ball, Honggeum, Hwangok, Picnic, Ruby-S, Summer King, Summer Prince, Tinkerbell) was quantified using HPLC. Additionally, total soluble solid contents, titratable acidity, free sugar (fructose, sucrose, glucose, and sorbitol) and organic acid (malic acid, shikimic acid, and citric acid) contents, antioxidant activities of 24 cultivar apple were determined. Sum of individual polyphenol

contents in the peel and pulp was significantly higher in Decobell apples (2,699  $\mu\text{g/g}$  DW) and Tinkerbelle apples (1,741  $\mu\text{g/g}$  DW), respectively, compared with other cultivars (672 - 2,140  $\mu\text{g/g}$  DW in the peel and 246 - 1,424  $\mu\text{g/g}$  DW in the pulp) ( $p < 0.05$ ). Epicatechin and quercetin-3-O-galactoside were major phenolic compounds in apple peel; whereas, in the pulp, epicatechin and chlorogenic acid were predominant, regardless of cultivars. Tinkerbelle apples showed significantly higher total soluble solid content and titratable acidity than other cultivars ( $p < 0.05$ ). Sum of free sugar and organic acid ranged between 7.12 - 13.44 g/100g FW and 41.35 - 301.47 mg/100g FW, respectively.

### P3-15

#### Chemical Characteristics and Acetaldehyde Content of Fruit Wine

Shin Kwang-Seup\*, Lee Jeung-Hee

*Department of Food and Nutrition, Daegu University*

Quality characteristics of commercial fruit wines (black raspberry wine, red wine, white wine, plum wine) were evaluated by acetaldehyde and total sulfur dioxide(TSO<sub>2</sub>), free sulfur dioxide(FSO<sub>2</sub>), total flavonoid, pH, total acidity(TA). The quantitative analysis of acetaldehyde in fruit wine was carried out by titration, enzymatic, HS-GC and OIV methods. The content of acetaldehyde was detected in the order of titration > OIV > enzymatic(after decoloration) > HS-GC in black raspberry wine, but it was OIV > titration > enzymatic(after decoloration) > HS-GC in red wine, OIV > enzymatic > titration > HS-GC in white wine, enzymatic > OIV > titration > HS-GC in plum wine. The acetaldehyde content was the lowest with HS-GC method in all fruit wines, and the content was the highest with OIV method in red wine (37.10~37.36 mg/L) and white wine (47.86~83.20 mg/L). Sulfur dioxide, used as an antioxidant and microbiological control agent, was not detected in black raspberry wine, but its content was in the order of white wine > red wine > plum wine. A large amount of TSO<sub>2</sub>(92.73~158.98 mg/L) was contained in white wines while FSO<sub>2</sub>(11.85~36.93 mg/L) was detected in small amount, indicating that a significant amount of SO<sub>2</sub> was bound to acetaldehyde. The total flavonoid content of red wine was about 9.5 times higher than that of white wine. The pH was 2.91 ~ 3.57, and TA was 0.48 ~ 0.99%. The content of acetaldehyde in fruit wine was affected by addition of sulfur dioxide and by the analysis method used, thus it is important to select appropriate analytical method according to the wine type.

### P3-16

#### Comparison of Macro Metals in *L. fischeri*, *A. annua* and poisonous plants by ICP-OES

Choi Ji Yeon\*, Nho Eun Yeong, Park Yu Min, Lee Cheong Mi,

Dang Yun Mi, Lee Ga Hyun, Hong Joon Ho, Kim Kyong Su

*Department of Food and Nutrition, Chosun University, Gwangju 61452, Korea*

This study was aimed to analyze the concentration of macro metals including Ca, K, Mg, Na, P, S, Mn, Fe, Zn and Cu in *Ligularia fischeri*, *Artemisia annua*, *Caltha palustris*, *Ambrosia artemisiifolia* from South Korea. *C. palustris* and *A. artemisiifolia* are known to be poisonous plants. Poisonous plants are highly similar in morphological appearance with *L. fischeri*, *A. annua*, therefore, these species might be mixed with edible plants. All the dried samples for preparation were analyzed using inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP-OES) after closed-wet digestion by microwave system. The application of analytical techniques were validated via quality assurance parameters such as correlation coefficient, limits of detection and quantification, precision, analysis of certified reference material and spiking recovery tests. From the results, the concentrations of K (53475.3 - 38171.2 mg/kg) Ca (3217.7-4794.4 mg/kg), Mn (80.9-291.1 mg/kg) and Zn (35.8-49.5 mg/kg) were analyzed and no significant distinction between 4 species.

### P3-17

#### Influences of Different Extraction Techniques on Determination of Phenolic Compounds in Green Tea Extracts by Fourier Transform Near-Infrared Spectroscopy

Protiva Rani Das, Eun Jong-Bang

*Department of Food Science and Technology and BK 21 plus Program,*

*Graduate School of Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea*

The effects of different extraction techniques on green tea bioactive phenolic metabolites were investigated by using a Fourier Transform Near-Infrared Spectroscopy (FT-NIR). The aqueous green tea leaves powders was extracted using ultra-sonication extraction (UE), agitation extraction (AE), constant hot water extract (CHWE) and conventional tea extraction (control) method at 80 °C for 20 min. Total polyphenol (TPs), total flavonoid (TF) content and antioxidant activity of green tea extract was determined by DPPH and FRAP assay. The presence of phenolic functional groups in green tea extracts was studied by FT-NIR spectroscopic analysis. It was found that UE and AE extraction techniques

had significant effects on increasing the TPs, TF contents as well as exerted higher antioxidant activities followed by CHWE and control, respectively. In comparison with control, three times higher TPs and TF contents were observed in UE and AE techniques, respectively. In contrast, compared with CHWE two times higher TPs and TF contents were observed in UE and AE techniques, respectively. The DPPH and FRAP antioxidant activities was also followed the similar tendencies like green tea metabolites. Based on FT-NIR spectroscopy, UE and AE treatments did not alter the functional groups of phenolic compounds. Therefore, AE technique showed the similar potentialities like UE techniques to extract higher contents of green tea bioactive metabolites. These finding could be valuable to make higher antioxidants-rich green tea extract and pave the way towards the development of various food supplements.

### P3-18

#### Origin authentication of Imported and Domestic (South Korea) Pork by Trace Elements and Isotope Ratios Analyses

Nho Eun Yeong<sup>1\*</sup>, Choi Ji Yeon<sup>1</sup>, Lee Cheong Mi<sup>1</sup>, Park Yu Min<sup>1</sup>,  
Lee Ga Hyun<sup>1</sup>, Dang Yun Mi<sup>1</sup>, Hwang In Min<sup>2</sup>, Kim Kyong Su<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food and Nutrition, Chosun University, Gwangju 61452, Korea*

<sup>2</sup>*World Institute of Kimchi, Gwangju 61755, Korea*

This study aimed at investigating geographical origin authenticity of pork, a total of 480 samples were collected from Imports of 6 regions and domestic pork in 10 regions. Inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) was used for test the isotope ratio difference between 13 trace elements and the inorganic compounds of 11 trace elements. The applied analytical techniques were validated by quality assurance parameters in which the values of correlation coefficient, LOD and LOQ, precision, and spiking recovery confirmed that the methods were well efficient. To establish the origin of pork, the results of the elements analysed were treated with linear discriminant analysis (LDA). Geographical discrimination by LDA analysis showed the highest discrimination rate in the data in which the inorganic element content and the isotope ratio were applied together. LDA analysis using inorganic element and isotope ratio showed that the discrimination index between domestic and imported products was 99.21% and in six imported regions, 100% discrimination rate was confirmed. As a result of discrimination of origin in 10 domestic regions, discrimination rates of 99.07 and 100% were confirmed by 2 times LDA

statistical treatments. It was found that the LDA analysis successfully discriminated the pork samples in to their respective provinces.

### P3-19

#### Phytochemical Screening of 10 Morphologically Similar Medicinal Plants

Lee Cheong Mi\*, Park Yu Min, Nho Eun Yeong, Choi Ji Yeon,  
Lee Ga Hyun, Hong Joon Ho, Hong Yeong Shin, Kim Kyong Su  
*Department of Food and Nutirition, Chosun University, Gwangju 61452, Korea*

This study was performed to determine the presence of terpenoids, phytosterols, phenolic compounds, flavonoids, and alkaloids in 10 morphologically similar species (in pairs) collected from around the Korea. These species include; *Hemerocallis fulva* and *Veratrum japonicum*, *Allium victorialis* and *Veratrum patulum*, *Syneilesis palmata* and *Paris verticillata*, *Ligularia fischeri* and *Caltha palustris*, and *Artemisia annua* and *Ambrosia artemisifolia*. Among these, five species; *Hemerocallis fulva*, *Allium victorialis*, *Syneilesis palmata*, *Ligularia fischer*, and *Artemisia annua* are edible whereas the rest five are poisonous plants. In the screening test, the n-hexane, ethyl acetate and methanol extracts of the subject plants leaves were used. Methanol extracts exhibited high amount of terpenoids, phonolic compounds and flavonoids, whereas phytosterols and alkaloids were abundant in n-hexane extracts. From the results, no significant differences in the phytochemicals present in the analyzed plants, were found.

### P3-20

#### The Evaluation of Quality Characteristics of Commercial Yogurt in Korea

Na Bo-Ram\*, Shin Kwang-Seup, Lee Jeung-Hee  
*Department of Food and Nutrition, Daegu University*

Physicochemical characteristics of eight commercial yogurt were evaluated by measuring of organic acid, sugar, pH, total acidity(TA), viscosity, conjugated linoleic acid(CLA) content, and aroma difference. The pH of yogurt was 3.46~4.15 and the TA was 0.45~0.94%(as lactic acid). The major organic acids were citric acid(1.57~0.44 mg/g), lactic acid(5.11~9.07 mg/g), and acetic acid(0.16~0.33 mg/g), and the higher the content of organic acids, the bigger the TA increased. The main sugars contained in yogurt were

fructose(0.09~6.17 mg/mL), glucose(0.40~3.07 mg/mL), sucrose(0.12~12.94 mg/mL), lactose(0.86~3.05 mg/mL), and maltose(0.18~0.72 mg/mL), in which the sucrose content varied among the yogurt, and a total sugar content ranged from 6.24 to 15.98 mg/mL. The CLA content was 0.002~0.145 mg/100g in seven products, however one yogurt contained much higher CLA (2.167 mg/100g) due to the use of whole milk whereas other yogurt used skimmed milk powder. The viscosity of yogurt was 14.20~22.40 mPa·s and of which two yogurt showed significantly higher viscosities ( $p < 0.05$ ). Aroma difference of yogurt was assessed with an electronic nose. The yogurt aroma was classified into five groups by principal component analysis, one of which was one cluster representing the aroma of four yogurt, and the other four groups separately represented each aroma of yogurt. This study suggested that the yogurt, distributed in the market, have different physicochemical properties and aroma characteristics depending on raw materials, lactic acid bacteria, additives, fermentation manufacturing process.

### P3-21

#### Quantitative Analysis of Catechins and Caffeine in Korean green tea

Hwang Byung Soon\*, Hwang In Guk, Hwang Kyung-A, Jeong Yun Sook,  
Jang Da Eun, OH Eun Bi, OH Sung Min, Cho Soo Muk  
*Functional food and nutrition division, Department of Agro-food Resources,  
National Institute of Agricultural Sciences*

The chemical composition of green tea is complex and includes polyphenols, alkaloids, amino acids, and other unidentified compounds. The contents of catechins and caffeine are considered as a standard of quality evaluation of green tea. In this study, an ultra-performance liquid chromatography(UPLC) method was developed for the quantitative determination of the 5 marker constituents, epicatechin(EC), epigallocatechin(EGC), epicatechin gallate(EGCg), epigallocatechin gallate(EGCG) and caffeine in green tea. The column for separation of 5 marker components were used a UPLC C<sub>18</sub> analytical column (2.1×150 mm, 1.7 μm) and kept at 40°C by gradient elution with 0.1% (v/v) acetic acid in water and acetonitrile as mobile phase. The flow rate and injection volume were 0.3 mL/min and 5.0 μL, respectively. The UV detection wavelength was set at 280 nm. We carried out quantitative analysis of catechins and caffeine in Korean green tea. These results will be valuable as basic data for standardization of Korean green tea.

### P3-22

#### Gallic acid 함량이 증가된 녹차 추출물 제조

김해수<sup>1\*</sup>, 박경빈<sup>1</sup>, 남승희<sup>2</sup>, 은종방<sup>1</sup>, 김영민<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 식품공학과,

<sup>2</sup>전남대학교 농업과학기술연구소

Gallic acid는 중국의 대표적인 발효차인 보이차에 풍부하게 존재하는 기능성 성분으로 최근 항산화, 항비만, 항균, 항염, 체지방 감소 등의 생리활성 등이 보고되어 있다. 발효차의 원재료인 녹차에는 소량의 gallic acid와 다양한 카테킨(EGCG, ECG, EGC, EC)이 함유되어 있다. Gallic acid를 함유하는 카테킨을 발효 또는 tannase를 이용한 생물전환을 통해 기능성물질인 gallic acid를 증가시키는 연구가 진행되고 있으나, 본 연구에서는 보다 간단하면서 경제적인 방법인 산 가수분해를 통해 gallic acid의 함량이 증가된 녹차 추출물 제조를 시도하였다. HPLC를 이용한 EGCG 산 가수분해 산물의 분석 결과, 산 가수분해 생성물과 gallic acid의 peak 겹침이 보여 분석조건을 검토하여 acetonitrile/acetic acid 조합에 의한 분리조건을 확립할 수 있었다. 확립된 분석조건을 활용하여 gallic acid를 포함하는 EGCG의 산 가수분해 조건을 검토한 결과, 2 M 염산, 110°C에서 1시간 처리 시 0.34 mg/mL, 45.57% 수율로 gallic acid 함량이 증가하였다. 동일한 조건을 국내에서 재배되고 있는 녹차 추출물에 적용하여 gallic acid 함량 변화를 조사하면, 국내에서 육성한 품종인 참녹은 0.17 mM에서 4.87 mM, 재래종은 0.28 mM에서 5.33 mM, 야부기다는 0.17 mM에서 4.44 mM로 gallic acid 함량이 증가하였으며, 그 수율은 91.28%, 92.25%, 93.93%로 나타났다. 따라서, 국내에서 재배한 녹차 추출물에 산 가수분해 방법을 활용하여 고농도의 gallic acid를 함유하는 녹차 추출물 제조가 가능하며 이를 활용한 다양한 제품개발이 가능할 것이다.

### P3-23

#### Effects of Storage on Volatile Profiles of Milled Black Rice

Choi Sehun<sup>1</sup>, Seo Han-Seok<sup>2</sup>, Lee KwangRag<sup>3</sup>,

Lee Sunghee<sup>3</sup>, Lee JunYoung<sup>3</sup>, Lee Jihyun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University

<sup>2</sup>Department of Food Science, University of Arkansas

<sup>3</sup>Prepared Food Development Team, Nongshim

Recently, black rice species have received attention because they are potential sources of anthocyanins. Black rice has also a relatively intense flavor that is distinctly different from white rice. After harvest, black rice are stored after milling before distribution.

However, there is little information on the volatile profiles of stored milled black rice. In this study, changes in the volatile composition of milled black rice (cv. Sintoheugmi milled to step 0, 0%; step 1, 4.2%; and step 2, 10.5%, w/w) were evaluated during storage over 12 weeks at 4, 25, and 35°C using a HS-SPME GC/MS with DVB/Car/PDMS. A total of 100 volatile compounds were identified, including 10 aldehydes, 12 ketones, 11 alcohols, 23 acids and esters, 15 alkanes, 5 olefins, and 24 additional compounds. Eighteen volatile compounds have not been reported in black rice in previous studies and are newly identified in this study. Lipid-oxidation products (e.g., hexanal, octanal, 2-nonenal, and 2-pentylfuran) of black rice significantly increased with prolonged storage, regardless of milling degree ( $p < 0.05$ ). Black rice samples stored at 4°C showed lower lipid-oxidation products than those stored at higher temperature. Hexanal increased significantly during the first 2–4 weeks in samples stored at 21 and 35°C ( $p < 0.05$ ). However, there was no significant increase of hexanal in black rice stored at 4°C for 12 weeks. Black rice milled to different degrees produced similar volatiles during storage at different rate, depending upon storage temperature.

#### P3-24

##### Impact of variable dose rates in the control of natural microorganisms in red pepper (*Capsicum annum* L.) powders by electron beam and gamma ray irradiation

Kyung Hyun-Kyu\*, Sudha Rani Ramakrishnan, Kwon Joong-Ho

*School of Food Science and Biotechnology,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

The effects of variable dose rates of electron beam (EB) and gamma ray (GR) irradiation were investigated on the microbial reduction in red pepper (*Capsicum annum* L.) powders. The vacuum-packaged samples (500 g, thickness: <1 cm) were irradiated to an absorbed dose of 3 kGy with individual dose rates of 1, 5 kGy s<sup>-1</sup> of EB (10 MeV) and 1.8, 9 kGy h<sup>-1</sup> of GR (<sup>60</sup>Co). The initial microbial loads of untreated samples were 7.12 log CFU/g of total aerobic bacteria along with 6.62 log CFU/g of yeasts and molds, which were reduced (7.12 to 4.26 log CFU/g: 1 kGy s<sup>-1</sup>; 7.12 to 4.68 log CFU/g: 5 kGy s<sup>-1</sup> and 7.12 to 4.91 log CFU/g: 1.8 kGy h<sup>-1</sup>; 7.12 to 4.70: 9 kGy h<sup>-1</sup>) by about 3 log cycles through EB and GR irradiation, respectively. Low dose rate (1 kGy s<sup>-1</sup>) of EB irradiation was more effective in microbial reduction than higher dose rate (5 kGy s<sup>-1</sup>). In contrast, high dose rate (9 kGy h<sup>-1</sup>) of gamma irradiation was more efficient for

decreasing the microbial loads in red pepper powders compared to low dose rate ( $1.8 \text{ kGy h}^{-1}$ ). Thus, different dose rates had significant impact ( $p < 0.05$ ) in the reduction of microbial populations in red pepper powders. The comparative study demonstrates that electron beam with dose rate of  $\text{kGy s}^{-1}$  was more effective for the microbial reduction of red pepper powders than gamma ray ( $\text{kGy h}^{-1}$ ).

### P3-25


#### Volatile Flavor Components in Korean Blackberry and Mulberry

Lee Ga Hyun\*, Choi Ji Yeon, Nho Eun Yeong,

Park Yu Min, Lee Cheong Mi, Hong Joon Ho, Kim Kyong Su

*Department of Food and Nutrition, Chosun University, Gwangju 61452, Korea*

The study was performed to find out the profile of volatile flavor components from Korean Blackberry (*Rubus coreanus*) and Mulberry (*Morus alba*). The sample were extracted by SDE (Simultaneous Distillation-Extraction) using solvent mixture of diethyl ether and n-pentane (1:1, v/v) as an extraction solvent. The volatile extracts were analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The number of volatile compounds were identified with 82 in Korean blackberry and 64 in Mulberry. The detected main volatile compounds were; prenol, furfural, (E)-2-hexen-1-ol, heptan-2-one, limonene, benzyl alcohol, (E)-2-nonenal, cymen-8-ol and guaiacol, 1,1-diethoxyethane,  $\alpha$ -pinene, phellandral, linalool,  $\alpha$ -terpineol and verbenone in Korean blackberry. 2-methyl pyrazine, 2,6-dimethyl-pyrazine, 2-acetyl thiazole, 2-amylfuran and butyrophenone in Mulberry. This study confirmed the differences in composition and content of volatile aroma components in Korean blackberry and Mulberry.



# 포스터 발표 논문 초록 PART IV

미생물/발효/안전성 분야  
POSTER NO. P4-1~P4-37



#### P4-1

##### Optimization of Fermentation Condition for Deodeok Vinegar Using Response Surface Methodology

Kim Yi-Seul\*, Kim In-Ho, Eom In-Ju, Kim Seong-Ho

*Department of Food Engineering, Daegu University*

In this study, we examined to optimize fermentation condition by the response surface methodology, in order to manufacture the deodeok vinegar. And we confirmed antioxidant characteristics and major components for the deodeok vinegar fermentation. Alcohol fermentation of deodeok extracts with apple concentrates to produce vinegar was performed. As a result, 6% alcohol was produced after 5 days of alcoholic fermentation. A central composite design was applied to investigate the effects of two independent variables, fermentation time (6~18 day; X<sub>2</sub>) and fermentation temperature (26~34°C; X<sub>2</sub>). Fermentation condition was optimized with the characteristics of the fermentation broth as a dependent variable. Acidity was 1.96~5.42% during 18 days of acetic acid fermentation. The coefficient ( $R^2$ ) of the derived equation from the response surface regression for acidity was 0.8435 and was recognized at 1% significance level. Acetic acid contents in all fermentation samples were 1.91~5.14%, 0.8401 of  $R^2$  value and 5% significance level. Total sugar and reducing sugar contents in all ferments showed 11.84~12.99 mg/ml and 6.94~8.82 mg/ml with 1% significance level. Lobetyolin contents as marker compound of deodeok in all fermentation samples were 14.68~21.47 µg/ml, 0.7290 of  $R^2$  value and 10% significance level. Total phenolic contents and nitrite scavenging activity in all samples were 148.35~175.08 µg/ml and 42.08~60.02% with 1% significance level. We elicited a regression equation for each variable and superimposed the optimum point of fermentation conditions derived from characteristics and the marker compound contents of the fermentation broth. The predicted values for the optimum fermentation conditions were at 32°C for 17 day.

#### P4-2

##### Optimization of Fermentation Conditions for Improvement of Ginsenosides Content in Red Ginseng Extracts

Kim In-Ho\*, Kim Yi-Seul, Eom In-Ju, Kim Seong-Ho

*Department of Food Engineering, Daegu University*

The purpose of this study was conducted to determine the optimal condition of lactic acid fermentation for increasing the contents of ginsenoside in red ginseng extracts using

the response surface methodology(RSM). Based on a central composite design, independent variables were fermentation time (4~20 day) and banana extract concentration (0.00~2.00%). Dependent variable were ferments characteristics and ginsenoside content. Cell growth was ranged from 1.204~1.658 O.D. (600 nm) [ $R^2 = 0.9891$  ( $p<0.01$ )] and the maximum O.D. value of cell growth was 1.693 at fermentation time 15.90 day and banana extract concentration 1.35%. Cell growth was influenced by fermentation time. Ginsenoside Rg<sub>3</sub> and compound K (CK) content ranged from 124.11~179.42 µg/ml [ $R^2 = 0.9234$  ( $p<0.01$ )], 54.70~106.93 µg/ml [ $R^2 = 0.9802$  ( $p<0.01$ )], respectively. And the maximum content of ginsenoside Rg<sub>3</sub> and CK was 177.00 µg/ml, 108.30 µg/ml at fermentation time 12.31 day, 19.71 day and banana extract concentration 1.29%, 1.27%, respectively. Ginsenoside Rg<sub>3</sub> and CK content were influenced by fermentation time and banana concentration.

#### P4-3

#### Optimization for Lactic Acid Fermentation Condition of Mulberry Extract Using Response Surface Methodology

Eom In-Ju\*, Kim In-Ho, Kim Yi-Seul, Kim Seong-Ho  
*Department of Food Engineering, Daegu University*

This study was conducted to determine the optimization for lactic acid fermentation conditions of mulberry extract using the response surface methodology (RSM). Based on a central composite design, independent variable were fermentation time (12~60 hr, X1), fermentation temperature (30~42°C, X2) and mulberry extract concentration (5~9 °Brix, X3). Dependent variable were physicochemical characteristics, antioxidant activity and effect components. The maximum values for the viable cells count was obtained at 39.38 hr fermentation time, 5.03 °Brix mulberry concentration and 35.40°C fermentation temperature. The maximum content for the total anthocyanin were at 30.47 hr fermentation time, 8.81 °Brix mulberry concentration and 33.87°C fermentation temperature. The maximum content for the resveratrol was derived at 46.41 hr fermentation time, 8.72 °Brix mulberry concentration and 34.38°C fermentation temperature. The coefficients of determination ( $R^2$ ) for viable cells count, total anthocyanin and resveratrol content were 0.9925, 0.9132 and 0.9082, respectively. Based on the superimposing of three dimensional RSM with respect to viable cells count, total anthocyanin and resveratrol content obtained under each fermentation conditions, the optimum ranges of fermentation conditions were established as

follow: fermentation time of 38~48 hr, mulberry concentration of 8.0~9.0 °Brix and fermentation temperature of 30~34°C.

#### P4-4

##### 누룩균 발효에 의한 감초의 특성 변화

김찬우\*, 강지은, 최한석, 정석태  
국립농업과학원 발효식품과

감초(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch)는 콩과에 속하는 다년생 본초로서 한의학에서 빈번하게 사용되고 있는 약재이며, 감초의 flavonoid 성분 중 liquiritigenin은 항균활성, 세포보호, 항피부암 등 여러 약리 효능이 밝혀져 있다. Liquiritigenin은 배당체인 liquiritin에서 glucose가 탈락된 형태로, 상업용 누룩균인 황국균(*Aspergillus oryzae*)과 백국균(*Aspergillus luchensis*)의 발효에 의한 특성 변화를 살펴보았다. 감초의 수분 함량을 각각 40%, 70로 조정 후, 누룩균을 0.1% 접종하였다. 발효는 35°C, 습도 95%에서 7일 동안 진행하였으며, 메탄올 85%로 10배 추출하였다. 황국과 백국의  $\beta$ -glucosidase 활성은 각각 14.36 U/g(db), 96.74로 백국에서 6.7배 높게 나타났다. 감초의 수분 함량을 40%로 조정 후 발효시킨 감초의 liquiritigenin 함량은 1050.15~1306.12 mg/L로 대조구에 비해 3.9~4.8배 증가한 반면, liquiritin 함량은 13.9~50.5배 감소하였다. 이는 발효 과정을 통해 배당체인 liquiritin에서 glucose가 탈락되면서 liquiritigenin으로 전환되었으며,  $\beta$ -glucosidase 활성이 높은 백국으로 발효한 감초에서 함량이 높은 것 또한 확인하였다. 수분 함량이 많은 조건(70%)에서 발효 시 liquiritigenin 함량이 25% 수준으로 감소하는 것을 알 수 있었다. 항산화활성(전자공여능 %)은 황국과 백국이 각각 42.83, 64.50으로 대조구에 비해 1.68, 2.53배 증가하였다. 대조구인 감초 분말의 당화력(U/g, db)은 측정되지 않은 반면, 황국과 백국은 각각 0.09, 0.14로 증가하였다.

#### P4-5

##### 과일식초 제조용 고산도 초산균 분리 및 선발

정영아\*, 백성열, 문지영, 강지은, 최한석, 여수환\*  
농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부 발효식품과

본 연구는 발효식초의 품질 과학화 및 현대화 기술 개발을 목적으로 농가형 재래식초로부터 산 생성능과 향 생성능이 우수한 초산균을 탐색 및 선발하고자 수행하였다. 본 실험에 사용된 초산균은 전국 각지의 농가에서 제조·시판 중인 발효식초와 균주보존센터에서 분양받은 초산균 등, 17지역의 96점을 수집하였다. 분리 초산균으로부터 산 생성능이 높고 과일향 등의 생

성 여부를 조사하여 30주를 분리하였다. 또한 고농도 알코올에 대한 내성이 뛰어난 초산균을 2차 선별하기 위해, 다양한 알코올 농도(6, 7, 8, 9%)에서 정치 발효한 결과, 고농도 알코올에서 8.0% 이상 산도를 나타내는 초산균 22주를 선별하였다. 분리 초산균의 계통분류학적 유연 관계를 조사하기 위해, 16S rDNA 염기서열을 분석하여 분자생물학적 동정을 실시한 결과, 분리 균주의 대부분은 *Acetobacter pasteurianus* DSM 3509와 염기서열이 99.5% 일치하는 것으로 보아 *A. pasteurianus*에 속하지만 A12, A21-1, A26, B6의 초산균은 대조구인 *A. pasteurianus* DSM 3509의 외곽에 존재하는 것으로 보아 full genome 분석을 통한 신종 유무를 규명하고자 한다.

#### P4-6

#### 인공지능 기반 식품부패예측 모델 및 식품 부패예측 모델을 이용한 식품부패예측 시스템 개발

허진철\*, 양수, 박지애, 김선철, 이종하

계명대학교 의과대학 의용공학과

식품의 종류와 상태에 따라 계절, 온도, 시간에 따른 식품의 손상 정도가 다르며, 이는 일시적, 장기간 보관이 가능한 식품과 즉시 섭취해야 하는 식품의 차이에 따른 식품의 손상 정도를 확인할 필요가 있다. 본 연구는 다양한 종류의 즉석 식품을 활용하여 식품 종류별 시간에 따른 세균수를 측정하여 각 식품별 특성을 파악하여 식품 부패예측 모델을 만들었다. 30여종의 식품을 구입하여 냉장(4°C), 실온 (24°C), 고온(37°C)에서 시간에 따른 세균의 성장 모델 확인하였으며, 미생물의 성장은 배지에서 배양하여 CFU를 카운팅 하였다. 실험값을 활용하여 식품의 구분에 따른 부패지수모형을 도입하였으며, 각 식품에 대해 그룹을 형성하여 적용 가능한 식중독균을 파악하였다. 1차, 2차 모델의 경우 기존에 연구된 식중독균의 성장 연구결과를 참조하여 도입하였으며, 3차 모델은 1, 2차 모델을 활용하여 다양한 식품균을 적용한 예측지수 산출하였다. 식품부패지수를 이용한 예측데이터와의 비교시 시간에 따른 세균의 증가 패턴은 일정하게 나타남을 확인하였으며, 식품부패지수에서 식중독균은 예측 수치에 비해 실험을 통한 측정 수치가 다소 높게 나타남을 확인하였다. 본 연구는 통합적으로 관리되던 식중독지수에 비해 각각의 식품 종류에 따른 부패지수를 적용하여 식품 섭취에 대한 위험 및 경고를 시간으로 제시함으로써 식중독 예방 효율성을 증진시킬 것으로 판단된다.

This research was supported by Ministry of Trade, Industry & Energy (MOTIE, Korea) under Industrial Technology Innovation Program, No.10063553, (Self-directed portable safety kits and application based living environment service system).

#### P4-7

##### Antioxidant and Anti-hypertensive Effects of Fermented *Allium hookeri* Root Extracts *in vitro* and *in vivo*

Seo Hyuk-Jun\*, Wu Ying, Kim Chong-Kyung, Park Yang-Kyun, Kang Seong-Gook  
*Department of food engineering, Mokpo National University, Mokpo 58554, Korea*

In this study, fermented *Allium hookeri* root extracts (FAEs) were prepared by three strains, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, and *Weissella cibaria* at 35 °C for 3 days. Antioxidant and anti-hypertensive effects of FAEs were investigated *in vitro* and *in vivo*. It was found that FAEs contain higher total phenolic content [16.50–17.15 mg gallic acid equivalents (GAE)/100 mL of extract] than non-fermented extract (NE). Fermentation contributed to stronger scavenging activity against hydroxyl and superoxide radicals, while reducing power and 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH) radical scavenging capacity decreased. FAEs exhibited significantly higher angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activities ( $P < 0.001$ ) than non-fermented extracts. *In vivo* anti-hypertensive effects of FAEs were investigated in spontaneously hypertensive rats (SHRs). After 8 weeks treated with FAEs, significantly lower systolic and diastolic blood pressures in FAEs treated groups ( $P < 0.001$ ) were observed. Plasma ACE activity of SHRs was decreased by 4.68–5.54 mU/mL. Plasma nitric oxide concentration was significantly ( $P < 0.05$ ) increased. Plasma oxidative stress of SHRs was attenuated with malondialdehyde (MDA) level was decreased. Plasma superoxide dismutase activity was improved in FAEs treated groups. Overall, FAEs prepared by *L. plantarum*, *L. mesenteroides*, and *W. cibaria* have effective antioxidant and anti-hypertensive activities of FAEs *in vitro* and *in vivo*.

#### P4-8

##### Antioxidative Activity, Chemical Characteristics and Bioactive Materials from Larvae of *Protaetia brevitarsis seulensis* Fermented by Several Kinds of Micro-organisms

Sim So-Yeon\*, Ahn Hee-Young, Kim Tae-Hoon, Kim Young-Wan, Cho Young-Su  
*Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315, Korea*

From old times, larvae of *Protaetia brevitarsis seulensis* (PBS) is insect, which is gathered on thatched-roof house also sole at some farmhouses. It is mainly used for medicine. The antioxidative activity in aqueous, ethanol and methanol extract of PBS

fermented using several kinds of micro-organisms (FPBS) were tested in *in vitro* experimental models. The water extracts of FPBS showed the highest DPPH free radical scavenging activity than PBS. Also the highest concentration of total phenolic compounds, flavonoids, and Cu reducing power were stronger in FPBS than PBS in aqueous. Fibrinolytic activity was stronger in the FPBS than PBS. After fermentation, all of contents of bioactive materials (phenolic compounds, flavonoids) and biological activities (DPPH [ $\alpha, \alpha'$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl] free radical scavenging capability, reducing power, and fibrinolytic activity) were increased compared to non-fermentation. These results may provide basic data to understand the biological activities of bioactive material derived from FPBS by *Lactobacillus*, mold, yeast and *Bacillus* to develop functional foods.

#### P4-9

##### Optimization of Fermentation, Separation, Purification and Characterization of Thrombolytic Enzyme Produced by *Bacillus subtilis* C14-2 Strain

Seo Hyuk-Jun<sup>2\*</sup>, Lee Jung Hee<sup>1</sup>, Cho Seung-Sik<sup>3</sup>, Wu Ying<sup>2</sup>,  
Park Yang-Kyun<sup>2</sup>, Kang Seong-Gook<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Mokpo Marine Food-industry Research Center, Mokpo 58621, Korea*

<sup>2</sup>*Department of food engineering, Mokpo National University, Mokpo 58554, Korea*

*Department of Pharmacy, Mokpo National University, 58554, Korea*

A strain with good proteolytic enzyme-producing ability was selected from the chungkukjang and named *B. subtilis* C14-2. Optimal culture conditions were 1 % lactose carbon source, 1 % yeast extract, and the addition of metal ions was excluded. The fermentation broth was obtained from the fermentation broth obtained after 1 ton fermentation. The fermentation broth was lyophilized to obtain the final dried product of 5 kg after 12 hours at seed medium, 12 hours at 50 L fermentation, 4 hours at 1000 L fermentation, and 37 °C at fermentation temperature. Separation and purification of the thrombolytic enzyme showed 20.71 fold purification and yield of 0.9 %. The molecular weight of the thrombolytic enzyme was about 23.5 kDa based on SDS-PAGE. The N-terminal amino acid sequence of the purified thrombolytic protein was analyzed as AQSVPYGISQIKAP ALHSQGY. The fibrin degrading activity by C14-2 was stronger than plasmin and hydrolyzed the A $\beta$  and B $\beta$  chains of fibrinogen, but not the  $\gamma$  chain. The optimum reaction temperature and pH of thrombolytic enzyme were 35 °C ~ 50 °C and pH 5-7, respectively. Maximum activity was observed at 40 °C and pH 6. The temperature

and pH stability were stable at 35 °C and pH 5.5 ~ 8, respectively. The effect of  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  on the activity of metal ions was increased. The activity of inhibitor was strongly inhibited by EDTA and PMSF, indicating that thrombolytic enzyme was serine metalloprotease. In addition, the effect of organic solvent and surfactant was inhibited by acetone and triton X-100, respectively.

#### P4-10

##### Optimization of Fermentation, Separation, Purification and Characterization of Thrombolytic Enzyme Produced by *Bacillus subtilis* C14-2 Strain

Seo Hyuk-Jun<sup>2\*</sup>, Lee Jung Hee<sup>1</sup>, Cho Seung-Sik<sup>3</sup>, Wu Ying<sup>2</sup>,  
Park Yang-Kyun<sup>2</sup>, Kang Seong-Gook<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Mokpo Marine Food-industry Research Center, Mokpo 58621, Korea*

<sup>2</sup>*Department of food engineering, Mokpo National University, Mokpo 58554, Korea*

*Department of Pharmacy, Mokpo National University, 58554, Korea*

A strain with good proteolytic enzyme-producing ability was selected from the chungkukjang and named *B. subtilis* C14-2. Optimal culture conditions were 1 % lactose carbon source, 1 % yeast extract, and the addition of metal ions was excluded. The fermentation broth was obtained from the fermentation broth obtained after 1 ton fermentation. The fermentation broth was lyophilized to obtain the final dried product of 5 kg after 12 hours at seed medium, 12 hours at 50 L fermentation, 4 hours at 1000 L fermentation, and 37 °C at fermentation temperature. Separation and purification of the thrombolytic enzyme showed 20.71 fold purification and yield of 0.9 %. The molecular weight of the thrombolytic enzyme was about 23.5 kDa based on SDS-PAGE. The N-terminal amino acid sequence of the purified thrombolytic protein was analyzed as AQSVPYGISQIKAP ALHSQGY. The fibrin degrading activity by C14-2 was stronger than plasmin and hydrolyzed the A $\beta$  and B $\beta$  chains of fibrinogen, but not the  $\gamma$  chain. The optimum reaction temperature and pH of thrombolytic enzyme were 35 °C ~ 50 °C and pH 5-7, respectively. Maximum activity was observed at 40 °C and pH 6. The temperature and pH stability were stable at 35 °C and pH 5.5 ~ 8, respectively. The effect of  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  on the activity of metal ions was increased. The activity of inhibitor was strongly inhibited by EDTA and PMSF, indicating that thrombolytic enzyme was serine metalloprotease. In addition, the effect of organic solvent and surfactant was inhibited by acetone and triton X-100, respectively.

P4-11

Inactivation Kinetics of Chemical Sanitizers in Combination with Ultrasound at Mild Temperature on *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157: H7 on Sprouts

Paul-François Kounkeu Ngnitcho\*, Charles Nkufi Tango, Imran Khan,  
Ramachandran Chelliah, Momna Rubab, Oh Deog-Hwan  
*Department of Food Science and Technology,  
College of Agriculture and Life Sciences, Kangwon National University,  
Chuncheon 24341, Korea*

This research was performed to evaluate the inactivation kinetics of slightly acidic electrolyzed water (SAEW), Fumaric acid (FA) and their combination simultaneous with ultrasound (US) at mild temperature against *L.monocytogenes* and *E.coli* O157:H7 on sprouts. The effects of combined treatments on the sensory quality of sprouts were also examined. A 10 min treatment of combined slightly acidic electrolyzed water with fumaric acid (SAEW+FA) at 40 °C resulted in a 4 log reduction of *L.monocytogenes*, while the combined slightly acidic electrolyzed water with fumaric acid simultaneous with ultrasound (SAEW+FA+US) achieved the same level of inactivation at 12, 7 and 3 min for *L.monocytogenes* at 23, 30 and 40 °C respectively. For *E.coli* O157:H7 only (SAEW+FA+US) achieved 4 log reduction at 14, 9 and 3 min at 23, 30 and 40 °C respectively. The Weibull model used, provided a good fit with  $R^2 \geq 0.9$  for both bacteria and RMSE were to the range of 0.01 – 0.48 and 0.02 – 0.54 for *L.monocytogenes* and *E.coli* O157:H7 respectively. The survival curve of both bacteria presented upward concavity with  $p < 1$  for all treatment. The samples submitted to both combined treatment (SAEW+FA and SAEW+FA+US) remained in an acceptable level of quality. This study suggests that the Weibull model could successfully be used to determine the exact contact time for inactivating foodborne pathogens on food.

P4-12

Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Fermented Tea Prepared with *Camellia sinensis* leaves

Jun Seo-Hyuk\*, Wu Ying, Park Yang-Kyun, Kang Seong-Gook  
*Department of Food Engineering, Mokpo National University,  
Mokpo 58554, Korea*

In this study, we designed a method to manufacture fermented tea using *Camellia sinensis* leaves and estimated its quality characteristics and antioxidant activities compared with green tea, oolong tea, and black tea. Contents of proximate compositions, total phenolic, total flavonoid, caffeine, catechin (C), epigallocatechin (EGC), epicatechin (EC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin gallate (EGCG), total catechins, theaflavin (TF), theaflavin 3-gallate (TF3G), theaflavin-3'-gallate (TF3'G), amino acids and scavenging activities of DPPH, hydroxyl radical, reducing power were determined. Fermented tea had the highest caffeine content (2451.66 mg/100 g) and theaflavins content (TF 74.06 mg/100 g, TF3G 1008.61 mg/100 g, TF3'G 27.11 mg/100 g) among these teas. Compared with oolong tea and black tea, fermented tea had higher total phenolic content (101.98 mg GAE/g), total amino acids content (516 mg/100 g) and stronger radical scavenging activity. Sensory evaluation results revealed that the color, taste and overall acceptance of fermented tea infusion had no significant difference with green tea, oolong tea and black tea.

#### P4-13

##### Combination Effect of Calcium Oxide and Fumaric Acid for Enhancing Efficacy of Slightly Acidic Electrolyzed Water (SAWE) Spoilage and Pathogenic Bacteria on Beet Leaves

Charles Nkufi Tango\*, Imran Khan, Paul-Francois Kouneku Ngnitcho,

Ramachandran Chelliah, Oh Deog-Hwan

*Department of Food Science and Biotechnology,*

*Kangwon National University, Chuncheon 24341, Korea*

This study evaluated the combination effect of calcium oxide (CaO) and fumaric acid (FA) could increase the efficacy of slightly acidic electrolyzed water (SAWE) against spoilage and pathogenic bacteria on beet leaves. Effect of hurdle technologies on microbial and quality change during storage at 4 °C for 14 days was also evaluated. The fresh leaves were inoculated with *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes* to obtain  $\pm 6$  log CFU/g and separately weighed (2 kg = One batch). Different batches of fresh and inoculated samples were treated with distilled water (DW) and different combined treatments. The results showed that increased the number of treatments from F - E to C - F - E increased TAB and pathogens populations' inactivation. TAB populations washed with F - E and C - F - E solutions, remained below the shelf life limit through all refrigerated storage. C - F+E enhanced efficacy of F+E and did not affect quality of beet

leaves during storage. Combined treatments (C - F - E and F - E) were effective treatment to prolong the shelf life of beet leaves and seems to be a promising method for shelf life extension of fresh produces.

#### P4-14

##### X-선 조사처리된 계육의 아급성 독성 및 유도 방사능 평가

송범석<sup>1,\*</sup>, 박종흠<sup>1</sup>, 김재경<sup>1</sup>, 박하영<sup>1</sup>, 강일준<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국원자력연구원 첨단방사선연구소, <sup>2</sup>한림대학교 식품영양학과

7.5 MeV X-선을 이용한 식품조사처리가 최근 미국 FDA의 승인을 받았으나, 아직까지 산업적인 활용은 이루어지고 있지 않다. 따라서 본 연구는 산업적 활용도 증진을 위한 안전성 자료 확보를 위해 7.5 MeV X-선을 이용하여 30 kGy의 흡수선량으로 조사처리한 계육의 90일 아급성 독성 및 유도 방사능을 평가하였다. 아급성 독성 평가 결과, 실험 기간 중 사망동물이나 병리학적 이상 증상은 발견되지 않았고 조사처리 시료를 섭취한 실험군의 혈액학적 및 혈청생화학 특성치 중 일부 평가항목에서 비조사 시료 섭취군에 비해 유의적인 차이가 관찰되었으나 모두 정상 범위에 해당하였다. 즉, 수컷과 암컷 ICR 마우스 모두에 대하여 매일 2,500 mg/kg body weight의 농도로 90일간 구강 투여한 마우스에 있어 어떠한 독성학적 징후를 관찰하지 못하였으므로 7.5 MeV 엑스선을 이용하여 30 kGy의 흡수선량으로 처리한 계육의 아급성 독성은 없는 것으로 판단하였다. 또한, 30 kGy로 X-선 조사처리한 시료와 비조사 대조구의 감마핵종 분석 비교 결과, 새롭게 생성된 방사능 핵종은 나타나지 않았으며 자연 방사능 핵종인 K-40 역시 X-선 조사에 의해 증가하지 않았으므로 7.5 MeV X-선을 이용한 식품조사처리하는 독성학 및 식품 성분의 방사화 측면에서 안전한 것으로 사료된다.

#### P4-15

##### 고수분 식품의 곰팡이균 제어를 위한 천연물 소재 탐색

이지혜<sup>1,\*</sup>, 최지영<sup>1</sup>, 명호진<sup>1</sup>, 유정민<sup>1</sup>, 김연아<sup>1</sup>, 안영훈<sup>2</sup>, 채희정<sup>1</sup>

<sup>1</sup>호서대학교 식품공학과 및 기초과학연구소,

<sup>2</sup>(주)에스엔에치식품

빵, 떡 등 수분함량이 높은 식품(고수분 식품)의 곰팡이균 제어를 위한 천연물 소재를 탐색하였다. 60℃에서 열풍 건조한 과채류, 허브류, 건한약재 등의 식물성 원재료를 24시간 동안 각각 증류수와 70% 에탄올에 침지한 후 60℃에서 4시간 진탕 추출하였다. 원재료별로

조제한 추출물을 여과하고 감압농축한 후 멤브레인 필터로 제균하여 시료로 사용하였다. 항진균 활성 분석대상 곰팡이로 고수분 식품에 자주 발생하는 *Rhizopus oryzae* KCTC 6940, *Aspergillus niger* KCTC 6971, *Penicillium citrinum* KCTC 6990, *Debaryomyces hansenii* KCTC 27008, *Pichia membranifaciens* KCTC 27403 등을 선정하였다. 항진균 소재, 곰팡이 5종의 포자 현탁액( $1 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ )과 potato dextrose broth(PDB) 배지를 96-well plate에 넣고 시간 경과에 따른 흡광도의 변화를 420 nm에서 측정하여 곰팡이의 minimum inhibitory concentration(MIC)를 결정하였다. 그 결과 레몬, 냉이, 달래의 70% 에탄올 추출물이 높은 항진균력을 보였다. 특히 냉이 70% 에탄올 추출물에서 가장 높은 항진균 활성을 보여 천연 항진균 물질로서의 가능성을 확인하였다.

#### P4-16

##### Effects of Extracts of *Monascus*-Fermented *Angelica gigas* Nakai in High-Fat Diet- Induced Obesity Rats

Kim Young Wan\*, Kim Tae Hoon, Sim So Yeon, Ahn Hee Young, Cho Young Su  
Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315, Korea

This study is aimed to identify the effects of extracts of fermented *Angelica gigas* Nakai (*A.gigas*) with *Monascus purpureus* strain on anti-obesity in a high-fat diet(HFD)-induced obesity rats model. SD rats(male) were randomly divided into seven dietary groups (n=8 per group): normal diet group (N), High-fat diet group (C; control, HFD and no treatment, AG; HFD + *A.gigas* extracts 10%, FAG2.5; HFD + fermented *A.gigas* extracts 2.5%, FAG5; HFD + fermented *A.gigas* extracts 5%, FAG10; HFD + fermented *A.gigas* extracts 10%, GC; HFD + *garcinia cambogia* extracts). FAG-fed rats effectively lowered the rates of increasing body weight and visceral fat accumulation in a HFD-induced obesity rats. The activities of several hepatic marker enzymes, including AST, ALT, LDH and ALP were increased when HFD-induced obesity, but levels of these marker enzymes were significantly decreased in FAG-fed rats. The consumption of FAG reduced triglyceride concentrations in serum to normal levels. FAG-fed rats effectively increased leptin concentrations in a HFD-induced obesity rats. HFD ingestion induced a significant increase in TBARS levels, which was decreased by FAG-fed rats. Hematoxylin and eosin staining and Oil red O staining of the liver showed that the lipid deposits were decreased by feeding FAG. Moreover, Hematoxylin and eosin staining of epididymal adipose tissue showed that the adipocyte were decreased by feeding FAG.

#### P4-17

##### 냉이(*Capsella bursa-pastoris*) 추출물 및 유산균 발효액 함유 복합물을 이용한 고수분 식품의 항진균 적용 실험

이지혜<sup>1\*</sup>, 최지영<sup>1</sup>, 이주미<sup>1</sup>, 김연아<sup>1</sup>, 안영훈<sup>2</sup>, 채희정<sup>1</sup>

<sup>1</sup>호서대학교 식품공학과 및 기초과학연구소,

<sup>2</sup>(주)에스앤에치식품

냉이(*Capsella bursa-pastoris*) 추출물과 유산균 발효액을 함유하는 복합물을 수분함량이 높은 식품인 식빵과 떡볶이용 떡에 첨가하여 곰팡이의 증식 억제효과를 검토하였다. 냉이 70% 에탄올 추출물과 Shepherd's purse · *Lactobacillus paracasei* · Chitosan · Polylysine (SLCP) 복합물(냉이 추출물(20°brix), 유산균발효 상등액, 키토산(1%), 폴리리신(2%)의 1 : 1 : 1 : 1 혼합물), 자몽종자추출물, 주정을 항진균 첨가물로 각각 사용하였다. 항진균 첨가물을 전체 재료의 중량대비 %로 첨가하여 식빵을 제조하였고, 떡볶이용 떡의 경우 항진균 첨가물에 각각 30초간 침지한 후 겉면을 건조하였다. 식빵과 떡의 저장성 평가를 위해 항진균 첨가물이 첨가된 제품(식빵, 떡볶이용 떡)을 폴리에틸렌(PE) 재질의 지퍼백에 담아 항온배양기(25℃)에서 곰팡이의 증식 정도를 육안으로 관찰하였다. 식빵의 경우, 무첨가군, 1% 냉이 추출물 첨가군, 1% SLCP 복합물 첨가군에서 각각 3일, 4일, 5일 후에 곰팡이가 관찰되었고, 관능평가 결과 1% 냉이 추출물과 1% SLCP 복합물의 종합적 기호도가 높게 나타났다. 떡의 경우, 무첨가군과 0.1% 자몽종자추출물 첨가군, 95% 주정 첨가군에 비하여 SLCP 복합물(0.01%, 0.1%, 1%) 첨가군과 냉이 추출물(0.01%, 0.1%, 1%) 첨가군에서 곰팡이의 성장이 1~2일 지연된 것을 확인하였다. 떡의 관능평가 결과 0.01%의 SLCP 복합물을 첨가한 경우 무첨가군에 비해 맛과 조직감 등에서 유의적인 차이를 보이지 않았다.

#### P4-18

##### 냉이(*Capsella bursa-pastoris*) 추출물 및 유산균 발효액 함유 복합물의 항진균 효과

이지혜<sup>1\*</sup>, 최지영<sup>1</sup>, 유정민<sup>1</sup>, 이은지<sup>1</sup>, 안영훈<sup>2</sup>, 채희정<sup>1</sup>

<sup>1</sup>호서대학교 식품공학과 및 기초과학연구소,

<sup>2</sup>(주)에스앤에치식품

냉이(*Capsella bursa-pastoris*) 추출물, 유산균 발효액, 키토산 및 폴리리신을 함유한 복합물의 항진균 효과를 확인하였다. 고수분 식품에 자주 발생하는 곰팡이 *Rhizopus oryzae* 외 4종에 대한 항진균 활성이 높은 냉이 70% 에탄올 추출물과 박테리오신 생성 유산균을 베이스로 하여 항진균 복합물을 제조하였다. *Lactobacillus plantarum* KCCM 11322, *Lactobacillus sakei* KCCM 40264, *Lactobacillus salivarius* subsp. *salicinius* KCCM 40998, *Lactobacillus*

*plantarum* SJC 001 KCCM 42962, *Lactobacillus curvatus* C3 KCCM 43009, *Lactobacillus paracasei* KCTC 33071, *Leuconostoc mesenteroides* KACC 91459P 등의 유산균 발효액을 원심분리하여 상등액을 항진균 소재로 사용하였다. 항진균 활성 분석을 위하여 유산균 배양액의 상등액, 곰팡이 포자 현탁액과 potato dextrose broth(PDB) 배지를 96-well plate에 넣고 시간 경과에 따른 흡광도의 변화를 420 nm에서 측정하여 minimum inhibitory concentration(MIC)를 결정하였다. 8종의 유산균 중 가장 높은 항진균 활성을 나타낸 *Lactobacillus paracasei* KCTC 33071을 선정하였다. 천연 보존료로 널리 사용되는 키토산과 폴리리신을 냉이 추출물, 유산균 발효 상등액과 병합 처리하여 항진균 활성 증대 효과를 확인하였다. 복합물의 배합비에 따른 항진균력 활성을 분석한 결과, 냉이추출물(20°brix), 유산균발효 상등액, 키토산(1%), 폴리리신(2%)을 1 : 1 : 1 : 1의 배합비로 조제한 복합물이 가장 높은 항진균 활성을 보였다. 복합물의 pH 안정성을 시험한 결과 산성과 알칼리 조건에서 안정함을 확인하였다.

#### P4-19

#### 맥주박 및 당박을 이용한 TMF 배합사료용 젖산발효 원료 생산을 위한 간편 대량생산기술 개발

서혁준\*, 오영, 박지영, 박양균, 강성국

목포대학교 식품공학과

주류생산 부부산물 중 맥주박은 조단백질 및 단백질함량 높아 영양학적 가치가 우수하여 사료 가치가 매우 높은 것으로 알려져 있으며 면역활성 성분으로  $\beta$ -glucan을 다량 함유하고 있다. 본 연구에서는 맥주박과 유산균을 이용하여 TMF사료의 젖산발효 부원료를 개발하고자 하였으며, 최적 배합비, 젖산발효조건 개발, 항산화 활성 및 면역활성에 대한 효과를 조사하고자 하였다.

맥주박 0~30%, 당박 40~60%, 건조맥주박 7~23.5%, 펄믹스 12.5%, 파옥쇄 0~3%, 소맥피 0~3%를 첨가하여 발효사료를 제조하여 그 품질특성을 확인하였다. 맥주박, 복분자주박 및 당박을 혼합한 사료의 일반성분은 수분 28.1% 회분 7.31% 단백질 10.52% 지방 6.85% 탄수화물 47.1%로 나타났으며 단미사료 품질기준에 적합하였다. 비율별로 혼합한 배합사료를 37°C 48시간 배양한 젖산균을 접종 후 0~5일간 혐기적 조건으로 상온 발효하였다. 배합비율에 따라 초기 pH는 4.12~4.74에서 젖산발효 후 3.92~ 4.32로 낮아졌다. 총 산도는 초기 1.21~2.67에서 젖산발효 후 2.18 ~ 3.51로 증가하였다. 총 페놀 함량은 24.18~56.03 mg/g이었으며, DPPH는 87.9~ 101.1%로 비교적 높게 나타났다. 유리당의 경우 젖산균을 접종하지 않은 군에서 Glucose 647.884 mg/kg 이었으나 젖산균을 접종한 시험군에서는 검출되지 않은 것으로 보아 젖산균의 발효에 이용된 것으로 보인다. Lactic acid는 3305~18093 mg/kg, Acetic acid는 1196.5 ~ 37706.6 mg/kg 의 범위로 분석되었다. 발효사료 원료의 젖산균수는  $1.7 \times 10^8$  CFU/g 이상으로 젖산발효가 충분히 진행되었음을 확인할 수 있었다.

#### P4-20

##### 맥주박 및 당박을 이용한 TMF 배합사료용 젖산발효 원료 생산을 위한 간편 대량생산기술 개발

서혁준\*, 오영, 박지영, 박양균, 강성국

목포대학교 식품공학과

주류생산 부부산물 중 맥주박은 조단백질 및 단백질함량 높아 영양학적 가치가 우수하여 사료 가치가 매우 높은 것으로 알려져 있으며 면역활성 성분으로  $\beta$ -glucan을 다량 함유하고 있다. 본 연구에서는 맥주박과 유산균을 이용하여 TMF사료의 젖산발효 부원료를 개발하고자 하였으며, 최적 배합비, 젖산발효조건 개발, 향산화 활성 및 면역활성에 대한 효과를 조사하고자 하였다.

맥주박 0~30%, 당박 40~60%, 건조맥주박 7~23.5%, 펄믹스 12.5%, 파옥쇄 0~3%, 소맥피 0~3%를 첨가하여 발효사료를 제조하여 그 품질특성을 확인하였다. 맥주박, 복분자주박 및 당박을 혼합한 사료의 일반성분은 수분 28.1% 회분 7.31% 단백질 10.52% 지방 6.85% 탄수화물 47.1%로 나타났으며 단미사료 품질기준에 적합하였다. 비율별로 혼합한 배합사료를 37°C 48시간 배양한 젖산균을 접종 후 0~5일간 혐기적 조건으로 상온 발효하였다. 배합비율에 따라 초기 pH는 4.12~4.74에서 젖산발효 후 3.92~ 4.32로 낮아졌다. 총 산도는 초기 1.21~2.67에서 젖산발효 후 2.18 ~ 3.51로 증가하였다. 총 페놀 함량은 24.18~56.03 mg/g이었으며, DPPH는 87.9~ 101.1%로 비교적 높게 나타났다. 유리당의 경우 젖산균을 접종하지 않은 군에서 Glucose 647.884 mg/kg 이었으나 젖산균을 접종한 시험군에서는 검출되지 않은 것으로 보아 젖산균의 발효에 이용된 것으로 보인다. Lactic acid는 3305~18093 mg/kg, Acetic acid는 1196.5 ~ 37706.6 mg/kg 의 범위로 분석되었다. 발효사료 원료의 젖산균수는  $1.7 \times 10^8$  CFU/g 이상으로 젖산발효가 충분히 진행되었음을 확인할 수 있었다.

#### P4-21

##### 버섯균사체로 배양한 대두의 품질 특성 및 향산화 활성

한현아\*, 유영진, 최소라, 송은주, 송영은, 이송이, 신소희, 이기권

전라북도농업기술원

대두는 양질의 단백질과 isoflavone 유도체 등이 풍부하여 생리활성 기능이 있지만 조직이 단단하고, 체내 흡수율이 낮다. 버섯균사체는 배양 중에 glucosidase, 섬유소 분해효소 및 단백질과 지방질 분해효소 등 다양한 가수분해 효소를 생성하며 자실체와 유사하게 향산화, 체지방 감소, 항암 등의 활성이 높은 것으로 알려져 있다. 본 연구는 노랑느타리버섯균사체와 영지버섯균사체로 배양한 대두의 품질특성 및 향산화 활성을 검토하여 향산화 활성이 높은 간장제조를 위한 콩알 메주로 활용하기 위하여 실시하였다. 버섯균사체를 증자 대두에 접종하여

28℃ 인큐베이터에서 10일간 배양하였다. 이후 대두를 40℃로 열풍건조하여 분쇄 후 품질 특성 및 항산화 활성을 비교하였다. 대두(S, Soybean)를 대조구로 하였는데 이때 pH는 6.4이었고 노랑느타리버섯균사체 배양 대두(PIS, *Pleurotus cornucopiae* Incubation Soybean)는 5.9, 영지버섯균사체 배양 대두(GIS, *Ganoderma lucidum* Incubation Soybean)는 4.8이었다. 황색도(b값)는 S가 24.3, PIS 27.0, GIS 27.1로 버섯균사체 배양에 의해 증가하였다. 당도의 경우 S는 2.7°Bx, PIS는 5.9°Bx, GIS는 4.8°Bx로 버섯균사체의 전분 분해 효소에 의해 높아졌다. 총 폴리페놀 함량은 S(2.6mg/g)보다 버섯균사체로 배양된 대두에서 약 2배 높았다. DPPH 라디칼 소거활성과 ABTS 라디칼 소거활성 역시 S 보다 PIS와 GIS에서 높았다. 버섯균사체에 의해 배양된 대두는 항산화 활성이 높아 발효식품 제조의 소재로 활용이 가능할 것으로 생각된다.

#### P4-22

##### 국산 과실에서 분리된 non-*Saccharomyces* 효모를 이용한 사과와인의 발효특성

이재연\*, 이새벽, 이우창, 최지원, 김미송, 전성현, 찐티투이탄, 정해리, 이승준, 박희동  
경북대학교 식품공학부

사과는 우리나라에서 가장 많이 생산되는 과실 중 하나로써 대부분 생과로 이용되고 있으며, 주스, 잼, 식초 등 다양한 가공식품으로 이용되기도 한다. 또한 영국과 같은 유럽에서는 오래전부터 사과와인, 사과맥주 등의 형태로 이용되기도 하는데 이는 사과에 풍부한 유기산과 당류 등의 적절한 상호작용에 의한 것으로 나타나고 있다. 국내에서도 사과의 부가가치 향상을 위해 알코올 발효를 이용한 사과와인 제품이 출시되고 있으며, 지속적인 품질 향상을 통해 국내 과실주 시장의 한 축을 담당할 수 있을 것으로 전망되고 있다. 그러나 현재 국내 과실주 발효에 이용되는 효모는 대부분 수입 종균으로써 국산 과실로부터 분리한 토착형 non-*Saccharomyces* 발효 효모를 이용한 사과와인 개발에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구에서는 국산 과실인 감과 사과에서 분리한 non-*Saccharomyces* 효모인 *Pichia anomala*, *Candida zemplinina*를 이용하여 사과와인을 제조하였고 사과와인의 발효 특성 및 이화학적 특성을 조사하였다. 발효 특성으로는 당도, 알코올, 환원당, 총 페놀성 화합물, pH, 총산, 생균수, hue, intensity를 조사하였으며, 이화학적 특성으로는 유리당, 유기산, 휘발성 향기성분, 관능검사를 진행하였다.

#### P4-23

##### 유산균 활용에 따른 섬애썩의 발효특성

김낙구\*, 하기정, 제희정, 최달연  
경상남도농업기술원

섬애썩은 남해군에 자생하는 약썩의 일종으로서 고유의 특성과 뛰어난 생리활성물질을 함유하여 품종등록이 된 우수한 썩이다. 그러나 가공식품을 제조할 경우 썩의 쓴맛을 개선하여 기호도를 증대하면서 생리활성물질도 높일 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 이런 목적을 달성하기 위해 유산균을 활용하여 발효썩을 제조하고 그 추출액의 특성을 조사하였다.

섬애썩 열수추출물에 발효원으로 맥아추출물을 첨가한 다음 유산균을 배양하여 발효특성과 생리활성을 분석한 결과 썩 추출물에 *osl 3*와 *L. brevis* 균주를 배양한 처리구에서 균의 생육이 양호하였다. 발효기간이 경과할수록 pH는 저하하고 산도는 증가하는 경향이었으며 특히 *osl 3*, *L. brevis*, *L.plantarum* 처리구는 현저한 pH 저하와 산 함량의 증가를 나타내었다. 총 페놀의 함량은 발효전에 비하여 다소 낮았지만 DPPH 라디칼 소거활성은 발효전에 비하여 다소 높아졌다. α-glucosidase 저해활성은 비발효균에 비하여 유산균 발효액이 높아지는 것을 확인할 수 있었으며 특히 *osl 3*균주의 활성이 높은 것으로 나타났다. 관능검사 결과 발효구는 비발효구에 비해 색상이 개선되고, 쓴맛이 감소되는 등 전체적인 기호도에서 높은 평가를 받았으며, 특히 *osl 3* 균 및 *L. brevis* 처리구의 기호도가 가장 좋은 것으로 나타났다. 이 *osl3* 균주에 대해서는 16S rDNA 유전자 분석, Fatty acid-MIDI, API 키트에 의한 동정을 실시한 결과 *Lactobacillus brevis*에 속한다는 것을 알았으며, 내담즙산염을 분석한 결과 담즙 첨가량의 증가에 따라 균의 생육은 늦어지는 경향이었지만 사멸하지 않고 배양기간이 경과되어도 균의 생육이 진행되고 있음을 확인하였다.

#### P4-24

##### Characterization of *Hanseniaspora uvarum* isolated from peach.

Yun Heeyoung\*, Kim Jiwon, Lee Youkyung, Seol Jeongman, Kim Soo Rin  
School of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu, Korea

*Hanseniaspora uvarum* is often used for wine production due to high beta-D-glucosidase and beta-D-Xylosidase activities, contributing to flavor enhancement. In our prior study, one of the yeast strains isolated from peach was identified as *H. uvarum*. In the present study, we conducted comparative experiments of the newly isolated *H. uvarum* strain (JM101) with a commercially available wine yeast,

*Saccharomyces cerevisiae* EC-1118. Although the EC-1118 strain grew on all sugars we tested, the JM101 strain grew on glucose only. When tested in 20 g/L glucose, the two strains showed similar fermentation performance. In 200 g/L glucose, however, the JM101 strain consumed only 70% of the sugar and stop the fermentation, while the EC-1118 strain consumed all, yielding 10% ethanol. These results suggested that even though JM101 strain could be significant for flavor enhancement of alcoholic beverages and flavor production, the strain has limited ability to utilize sugars other than glucose and limited tolerance to ethanol above 70 g/L. Future studies need to be performed to extend applications of the strain by overcoming the limitations.

#### P4-25

##### Characterization of *E. coli* O157:H7-specific Bacteriophage for the Development of a New Antimicrobial Agent

Park Do Hyeon\*, Choi In Young, Kwak Kyoung Min, Park Mi-Kyung  
*School of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and Life Sciences and  
Biotechnology, Kyungbook National University, Daegu 41566, Korea*

The purpose of this study was to characterize *E. coli* O157:H7-specific bacteriophage as a new antimicrobial agent for controlling *E. coli* O157:H7. In previous study, a new bacteriophage was isolated and purified with a concentration of  $10^{11}$  PFU/mL. A selectivity of the bacteriophage was investigated against 52 foodborne pathogens using a dot assay. Its lytic stability was investigated by exposing it to various pH ranges (2–12) at 22°C for 1 h and to various biocides solution (citric acid, peracetic acid, and sodium hypochlorite) at 22°C for 5 or 10 min, followed by a plaque assay. The bacteriophage showed a narrow selectivity against *E. coli* O157:H7 only. The lytic stability of *E. coli* O157:H7-specific bacteriophage was stable between the pH ranges of 5.0 and 11.0 and in all of the biocides solutions. This study demonstrated *E. coli* O157:H7-specific bacteriophage showed a significant potential as an antimicrobial agent.

#### P4-26

### Characterization of Novel Bacteriophage against Foodborne Pathogens Reveals Its Potential as a Biocontrol Agent

Song Won Keun\*, Jang Dong Wook, Choi In Young, Lee Min Jeung, Park Mi-Kyung  
*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University,  
Daegu 41566, Korea*

Bacteriophage has been considered as a biocontrol agents for preventing and controlling foodborne pathogens. A novel bacteriophage was isolated and purified from an eel farm. For the investigation of its characteristic as a biocontrol agent, the novel bacteriophage was exposed to various temperatures (4, 22, 37, 45, 50, and 60°C), pHs (1-12), and organic solvents (ethanol, isopropanol, and chloroform). A challenge assay of the novel bacteriophage was performed by incubating the mixture of *S. Enteritidis* and the novel bacteriophage (MOI of 1 and 10) at 37°C and *Salmonella* growth was then measured with optical density at every 2 h interval. The final concentration of the novel bacteriophage was determined to be  $2.0 \times 10^{11}$  PFU/mL. The novel bacteriophage was stable at the temperatures of 4-50°C and pHs of 1-12. The lytic activity of the novel bacteriophage was maintained in ethanol and isopropanol solutions. As a result of the challenge assay, the turbidity of *S. Enteritidis* containing novel bacteriophage with MOI of 1 and 10 was not changed due to the lytic activity of novel bacteriophage during 6 h. This study showed the potential of a novel bacteriophage as a biocontrol agent for controlling foodborne pathogens.

#### P4-27

### 저온 플라즈마 처리한 벼의 저장기간 및 온도에 따른 미생물 생육 및 성분 변화

김현주<sup>1\*</sup>, 우관식<sup>1</sup>, 조철훈<sup>2</sup>, 이지혜<sup>1</sup>, 이병원<sup>1</sup>, 이유영<sup>1</sup>, 이병규<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과,

<sup>2</sup>서울대학교 농생명공학부

국내에서 생산되는 벼의 저장안전성 확보를 위한 기초기반연구로 플라즈마 기술을 이용하여 벼의 저장기간 및 온도에 따른 미생물 생육 및 성분 변화를 관찰하였다. 본 연구에서 사용한 벼는 삼광, 청품, 미소미, 팔방미를 사용하였다. 플라즈마 시스템은 컨테이너형 유전격벽 플라즈마로 방전 가스는 공기를 활용하여 0, 10 및 20분간 처리하여 4, 25°C에서 2달간 저장하여 실험하였다. 벼의 미생물 생육 변화를 관찰한 결과 저장 초기에는 일반호기성 미생물은 3.4

6~3.86 log CFU/g, 곰팡이는 2.27~2.86 log CFU/g이 검출되었다. 저장온도 및 기간에 따라 일반호기성미생물 및 곰팡이의 생육은 증가하였으며, 품종간의 큰 차이는 없었다. 2달 저장한 후의 미생물 분석결과 플라즈마 처리군이 비처리군에 비해 약 1.50 log CFU/g 적게 생육된 것을 확인하였다. 플라즈마 처리한 벼의 수분함량을 측정한 결과 플라즈마 처리에 의한 큰 차이는 관찰되지 않았으나 25℃ 저장하였을 때 벼의 수분함량이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 아밀로스 함량을 측정한 결과 삼광, 청품, 미소미 품종은 플라즈마에 의한 변화는 관찰되지 않았으나 팔방미는 플라즈마에 의해 증가하는 경향을 보였다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때, 플라즈마 기술은 벼의 저장안전성을 개선할 수 있으며 품질 변화의 최소화를 위하여 저온 저장이 효과적이라고 판단된다.

#### P4-28

##### Analysis of Food Allergen derived protein in various processed Foods by CNTs Nanobiosensor

Abdus Sobhan, Oh Jun Hyun, Lee Jinyoung\*

*Department of Plant and Food Sciences, Sangmyung University, Cheonan 31066, Korea*

Peanut protein (Ara h1) is one of the materials deriving serious allergic symptoms, causing the common reasons for food-related life threatening problems. The extremely low allergic dose demands for more accurate, rapid, and highly sensitive assay in order to control potential allergen biomolecules in commercially available foods. The detection principal of this biosensor is based upon the Ara h1 detection method by the related receptor (Ara h1 antibody). It contained 1-pyrenibutanoic acid succinimidyl ester (1-PBASE) as a linker which was immobilized onto SWCNTs connecting gold electrode in biosensor silicon template. The experimental measurements were achieved by the electrical response using a potentiostat for Ara h1 detection. The slope of current/voltage (I/V) curves within 100 mV was calculated using linear regression analysis and the resistance values was obtained by inversing the I/V for the sensing progress. Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was applied for the comparative test as a control. The quantification of the Ara h1 using sensor device was ranged between 246.51 and 719.27 ng/mL, and showed excellent allergen recovery in various peanut foods. This research proposes that a linker immobilized SWCNTs-based biosensor in conjugation with antibodies could be developed for good sensor properties with highly sensitivity and selectivity to detect peanut allergens in foods.

#### P4-29

##### Development of yeast Producing Less Acetate by Cas9-based genome engineering

Jang Yeongjin\*, Jeong Deokyeol, Kim Soo Rin  
School of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu, Korea

Processing of lignocellulosic biomass results in a large amount of glucose and xylose. In previous studies, yeast *Saccharomyces cerevisiae* was developed that can rapidly metabolize xylose by xylose pathway. However, accumulation of by-product such as acetate during xylose fermentation inhibits the economic production of biofuels and growth. In this study, we removed the *ALD6* gene encoding acetaldehyde dehydrogenase in engineered *S. cerevisiae* using CRISPR/Cas9 to reduce acetate accumulation. The *ALD6* gene disruption in engineered *S. cerevisiae* was confirmed by colony PCR. The resulting strain consumed all the xylose, producing 98% less acetate than did the wild type strain. These studies will contribute to the improvement of strains based on maintenance and management in industry.

#### P4-30

##### 저장용기에 따른 김치 발효 숙성 중 미생물학적 품질 변화 비교

우나리아<sup>1\*</sup>, 이혜순<sup>1</sup>, 강윤지<sup>1</sup>, 박경화<sup>1</sup>, 박남규<sup>2</sup>, 김덕종<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>호서대학교 생명보건과학대학 바이오산업학부 식품공학전공,  
<sup>2</sup>(주) 사람애

김치는 전통 발효식품으로 저장 기간 동안 발효와 숙성이 진행된다. 김치의 적숙기에는 발효에 의해 맛, 향기, 조직감 등이 조화롭게 풍미를 지닌다. 적숙기가 지난 김치에서는 미생물과 효소에 의해 과도한 유기산이 생성되고, 펙틴질이 분해되어 조직이 연화되면서 불쾌취가 생겨 품질이 저하된다. 본 연구에서는 천연물 소재를 첨가한 용기를 개발하여, 김치를 장기 보존하며 제품의 품질특성을 비교하였다.

저장용기는 천연물 소재 첨가 항균용기(ECO), 폴리프로필렌 용기(PP)와 시중에 유통되고 있는 스테인레스 스틸 용기(ST) 3종을 선택하여 비교 실험하였다. 각기 다른 저장용기(ECO, PP, ST)에 김치시료를 담아, 1±1℃에서 저장하여 저장용기와 기간에 따른 김치의 미생물학적 품질 변화를 비교하였다. 총균수는 초기 3.7×10<sup>8</sup> CFU/mL에서 ECO가 저장 1주차에 5.5×10<sup>7</sup> CFU/mL, PP와 ST는 1주차에 1.2×10<sup>8</sup> CFU/mL, 2.5×10<sup>9</sup> CFU/mL이었다. 저장 9주차 이후 모든 실험군의 총균수가 증가하는 경향을 보였으나, ECO와 PP, ST와의 큰 차이가 없는 것은

부패미생물이외에 유산균의 증식과 관련이 있다. ECO에 저장된 김치 시료는 6주차 때 최고의 젖산균수  $1.2 \times 10^8$  CFU/mL로 측정되었다. 최고의 젖산균수를 측정한 6주차는 최적 숙성기간으로 김치가 최적 숙성기에 다다를 때 젖산균수도 증가하는 것으로 관찰되었다. 대장균균수는 ECO가 초기  $1.5 \times 10^3$  CFU/mL에서 약 2.0 CFU/mL로 대장균균 증식을 제어하는 항균효과를 보여주었다. 따라서 항균용기(ECO)가 김치 발효 숙성의 미생물학적 품질 유지에 유리한 용기로 판단된다.

#### P4-31

##### Metabolomic analysis of adaptively evolved *Saccharomyces cerevisiae* under furfural stress

Lee Yeon Ju, Yeo Hyeon Jin, Jang Jeong Hwa, Bang Won Yeong, Jung Young Hoon  
*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University,*  
*Daegu 41566, Korea*

Furfural which is one of the major byproducts produced during pretreatment of lignocellulose, strongly reduces yeast growth and ethanol fermentation. In this study, to find metabolic responses of *Saccharomyces cerevisiae* to continuous exposure to furfural, adaptive evolution was applied by 50 serial transfers of cultures (about 332 generations) in which media contained 20 mM of furfural, and global profiles of metabolites were investigated by gas chromatography/time-of-flight mass spectrometry with BinBase in-house library. With comparison of expression levels of a total of 98 significant metabolites, stress-protective molecules seemed to be mainly induced in *S. cerevisiae* under furfural stress before adaptation. However, after continuous exposure to furfural, *S. cerevisiae* globally managed its physiological status and metabolic system into maintaining high expressions of molecules essential to overcoming the furfural stress which are related to energy generation, recovery of cell damages, cofactor regeneration, etc.

#### P4-32

##### 국산 과실에서 분리된 non-*Saccharomyces* 효모를 이용한 감와인의 발효특성

여수빈<sup>1\*</sup>, 최규택<sup>1</sup>, 김동환<sup>1</sup>, 김다혜<sup>1</sup>, 전준영<sup>1</sup>, 반다 코스마스<sup>1</sup>, 박희동<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 경북대학교 식품공학과,

<sup>2</sup> 경북대학교 발효생물공학연구소

감은 오래전부터 우리나라에서 재배되어온 과실로서 탄닌 성분이 많아 탈삼 과정을 거친 후

가공하여 이용되어오고 있다. 감을 이용한 제품에는 껏감, 감말랭이, 감식초, 홍시, 반시 등 다양한 제품이 있으며, 최근에는 알코올 발효를 진행한 감와인이 소비자들로부터 큰 호응을 얻고 있다. 하지만 현재 국내에서 와인 제조에 이용되는 효모는 대부분 수입균주로써 *Saccharomyces* 속에 해당된다. 해당 수입균주들은 유럽 포도종에 최적화되어 있기 때문에, 국산 감와인의 품질 향상을 위해서는 국산 과실에 적합한 토착형 발효 효모를 이용할 필요성이 있다. 또한 *Saccharomyces* 중 이외에 향기성분 생성에 관여하는 non-*Saccharomyces* 효모들을 이용하여 국산 감와인의 품질 향상을 도모할 수 있다.

본 연구에서는 감, 사과, 아로니아에서 분리한 non-*Saccharomyces* 효모인 *Pichia anomala*, *P. caribbica*, *P. kluyveri*, *Candida zemplinina*, *Hanseniaspora uvarum*을 이용하여 감와인을 제조하고 발효과정 중 발효 특성 및 이화학적 특성을 조사하였다. 발효 특성으로는 당도, 알코올, 환원당, 총 페놀성 화합물, pH, 총산, 생균수, hue, intensity를 조사하였으며, 이화학적 특성으로는 유리당, 유기산, 휘발성 향기성분, 관능검사를 진행하였다.

#### P4-33

##### 국산 과실에서 분리된 non-*Saccharomyces* 효모를 이용한 감와인의 발효특성

여수빈<sup>1\*</sup>, 최규택<sup>1</sup>, 김동환<sup>1</sup>, 김다혜<sup>1</sup>, 전준영<sup>1</sup>, 만다 코스마스<sup>1</sup>, 박희동<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 경북대학교 식품공학부,

<sup>2</sup> 경북대학교 발효생물공학연구소

감은 오래전부터 우리나라에서 재배되어온 과실로서 탄닌 성분이 많아 탈삼 과정을 거친 후 가공하여 이용되어오고 있다. 감을 이용한 제품에는 껏감, 감말랭이, 감식초, 홍시, 반시 등 다양한 제품이 있으며, 최근에는 알코올 발효를 진행한 감와인이 소비자들로부터 큰 호응을 얻고 있다. 하지만 현재 국내에서 와인 제조에 이용되는 효모는 대부분 수입균주로써 *Saccharomyces* 속에 해당된다. 해당 수입균주들은 유럽 포도종에 최적화되어 있기 때문에, 국산 감와인의 품질 향상을 위해서는 국산 과실에 적합한 토착형 발효 효모를 이용할 필요성이 있다. 또한 *Saccharomyces* 중 이외에 향기성분 생성에 관여하는 non-*Saccharomyces* 효모들을 이용하여 국산 감와인의 품질 향상을 도모할 수 있다.

본 연구에서는 감, 사과, 아로니아에서 분리한 non-*Saccharomyces* 효모인 *Pichia anomala*, *P. caribbica*, *P. kluyveri*, *Candida zemplinina*, *Hanseniaspora uvarum*을 이용하여 감와인을 제조하고 발효과정 중 발효 특성 및 이화학적 특성을 조사하였다. 발효 특성으로는 당도, 알코올, 환원당, 총 페놀성 화합물, pH, 총산, 생균수, hue, intensity를 조사하였으며, 이화학적 특성으로는 유리당, 유기산, 휘발성 향기성분, 관능검사를 진행하였다.

#### P4-34

##### 토착 발효종균을 이용한 발효제 및 쌀 탁주의 품질 특성

공정현\*, 백성열, 문지영, 강지은, 최한석, 여수환  
농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부 발효식품과

본 연구에서 *Aspergillus luchuensis* 74-5와 *A. oryzae* 75-2로 빚은 발효제와 각각의 효모 (*Saccharomyces cerevisiae* Fermivin, Y204, Y283)를 달리하여 온도에 따른 탁주의 양조적성을 조사하였다. 종균별 발효제 제조를 위해, 원료미의 수분 흡수율과 수분함량을 비교한 결과, 최적 수침시간은 60분이 적정하였고 종균별 발효제의 품온 변화는 일정하였으나 *A. luchuensis* 74-5가 *A. oryzae* 75-2보다 glucoamylase활성이 1.75배 높았다. 이들 발효제와 효모별 조합에 따른 탁주의 양조적성을 조사한 결과, 산도는 AL 74-5+SC Y283 그룹이 15℃와 20℃에서 우수하였고 아미노산도는 발효온도가 높을수록 AO그룹이 높았다. 저온에서 대조구와 시험구의 유기산 중 malic 및 citric acid가 많이 생성된 것에 비해 온도가 높을수록 이들 유기산 함량이 줄어 술덧의 신맛을 저감화시켰으며 알코올 생산능은 AL 74-5+SC Y283 그룹이 대조구(AL+SC Fer, AO+SC Fer)와 AL 74-5+SC Y204, AO 75-2+SC Y204 및 AO 75-2+SC Y283 그룹보다 15℃와 20℃에서 15.7%, 17.5%로 가장 우수하였다. 따라서 토착 발효종균 AL 74-5+SC Y283을 이용한 고품질 탁주제조는 저온보다 20℃에서 알코올 생산능이 뛰어났으며 발효기간 또한 2일 단축되는 최적조건을 규명하였다.

#### P4-35

##### 유산균을 이용한 발효 여주의 품질 특성

송영은\*, 최소라, 송은주, 한현아, 신소희, 이송이, 이기권  
전라북도농업기술원 농식품개발과

여주(*Momordica charantia* L.)는 미숙 과실의 쓴맛 때문에 쓴오이(bitter gourd)라고도 하며, vitamin C, 칼륨, 철분 등 미네랄이 풍부하며 특히 인슐린 분비에 결정적 역할을 하는 베타세포를 활성화시켜 인슐린의 분비를 촉진함으로써 혈당을 낮춰주는 역할을 하는 charantin, momordicin 이라는 성분을 함유하고 있다. 여주 의 우수한 기능성에도 불구하고 쓴맛으로 인한 소비 확대가 어려워 이를 개선하기 위해 유산균을 이용한 발효 여주를 개발하고자 한다. 여주 발효액 제조 과정은 둥근마와 여주를 증자한 후 백미와 당화하여 당화액을 제조한 후 유산균을 첨가하여 발효하였다. 발효에 사용된 균주는 *L. plantarum* VL-1 등 4종을 대상으로 8일 발효한 결과 발효기간이 길어짐에 따라 총 산도, 생균수는 감소하여, 2일 배양 시 총 산도와 생균수가 0.74~1.28 %, 5.2~18.5\*10<sup>8</sup> cfu/ml 가장 높았으며 균주 중 *L. plantarum* VL-1, *L. sakei* C-11이 우수하였다. 유산발효에 의해 생성된 유기산의 분석결과

lactic acid 함량이 60% 이상을 차지하였고 tartaric acid, citric acid, acetic acid 등이 생성되었다. 선발된 유산균으로 발효된 여주 발효액의 총 폴리페놀은 405.3  $\mu\text{g/g}$ 으로 발효전 대조구 350.4  $\mu\text{g/g}$ 에 비해 높았으며 DPPH 라디칼 소거활성으로 분석한 항산화성은 대조구 34.6% 대비 49.0%로 약간 높았으나 FRAP로 분석한 항산화성은 113.0  $\mu\text{g/g}$ 으로 대조구 91.4  $\mu\text{g/g}$ 에 비해 높았다.

#### P4-36

##### Comparison of Conversion Rate of $\gamma$ -AminoButyric Acid (GABA) by *Lactobacillus brevis* and Their Antioxidant and Enzymatic Inhibition Activities

Hwang Chung Eun\*, Kim Su Cheol, Cho Kye Man

*Department of Food Science, Gyeongnam National University of Science and Technology*

This study was investigated that the screening of the potential probiotics lactic acid bacteria (LAB) for the production of GABA. The pH decreased from 6.00 to 5.88, while acidity increased from 0.01% to 0.61% in MRS broth containing 0.1% mono sodium glutamate (MSG) at 37°C for 48 h (WCP02). The LAB isolates were classified as *Lactobacillus brevis* based on their phylogenetic analysis using 16S rRNA gene sequences. After 48 h of incubation in the presence of 0.05 and 0.1% MSG in MRS broth, it showed the higher conversion of GABA estimated to 93.51% and 95.08% by *Lac. brevis* WCP02 strain. The *Lac. brevis* WCP02 showed a significant survival with rate ranges 88.48 to 102.24% under acidic and gastric acid conditions at pH 3.0 for 4 h, respectively. In particular, the highest showed a survival rate ranges of bile acid in 86.25% for 48 h. Moreover, the higher displayed the free amino acids including non-essential (4521.21 mg/100 g), essential (683.35 mg/100 g), and total content (5204.56 mg/100 g) of cell freezing dry powder by *Lac. brevis* WCP02. Finally, cell freezing dry powder with WCP02 exhibited the DPPH (112.39%), ABTS (101.12%) and hydroxyl (52.47%) radical scavenging activity remarkably higher than those obtained with the other *Lac. brevis* strains.

#### P4-37

##### Hepatoprotective Effect of *Bacillus subtilis*-fermented Silkworm(*Bombyx mori* L.) Extract On the Orotic acid-induced Fatty Liver in Rats


Tae-Hoon Kim\*, Hee-Young Ahn, Young-Wan Kim,

So-Yeon Sim, Young-Su Cho

*Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315, Korea*

This study was to investigate the potential effects of extracts from silkworm(*Bombyx mori* L.) fermented with *Bacillus subtilis* KACC 91157(*B.subtilis*) at the levels of 5%(v/w) and 10%(v/w) in Sprague-Dawley rats, which was intoxicated with 1%(w/w) orotic acid(OA) for 10 days. Rats were divided into a normal group(N), a control group(C: orotic acid), a sample group(SP10: orotic acid + 10% extracts from silkworm, BSP5: orotic acid + 5% extracts from silkworm fermented with *B.subtilis*, BSP10: orotic acid + 10% extracts from silkworm fermented with *B.subtilis*). Activities of AST, ALT, ALP and LDH in the serum were increased by OA-feeding, however the increase was slightly reduced by administration of BSP10. The contents of total lipid, free fatty acid, phospholipid, total cholesterol and triglyceride in the serum were significantly reduced in the OA treatment groups. But those were slightly increased by administration of BSP10. The hepatocytes in the OA-induced fatty liver contained numerous large droplets, however BSP10 feeding prevented the OA-induced lipid droplet accumulation in the hepatocytes. Accordingly, extracts from silkworm fermented with *B.subtilis* could be an ideal material as a dietary supplement in healthy functional foods to improve the effects of fatty liver.





# 포스터 발표 논문 초록 PART V

생리활성/영양/기능성 분야  
POSTER NO. P5-1~P5-56



P5-1

Effects of *Spatholobus suberectus* Stem Extracts on UVB-Induced Photo-aging via AP-1 Signaling in Human Skin Keratinocytes

Kwon Kyoo-Ri<sup>1</sup>, Choi Hee-Jeong<sup>1\*</sup>, Peijun Zhao<sup>1</sup>, Kim Tae-Ho<sup>2</sup>, Lee Sang-Han<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Biomedical Research Institute Kyungpook National University Hospital,  
Daegu 41566, Korea*

Ultraviolet light is known to activate MAP kinase by increasing the reactive oxygen species (ROS) in the body, activating AP-1 complexes c-Jun and c-Fos, increasing MMPs and degrading collagen and elastin. In this study, it was confirmed that *Spatholobus suberectus* stem extract (SSW, SSE) suppressed photo-aging caused by UVB. The active components of SSW and SSE were identified by *High-performance liquid chromatography* (HPLC). Confirmation of the anti-aging activity of SSW and SSE was confirmed on the in vitro. SSW and SSE found to weaken ROS and cellular damage induced by UVB in HaCaT cell, a human keratinocyte. We confirmed that SSW and SSE regulates the expression of MMPs, COL1A1 and ELN by PCR. In addition, western blot analysis confirmed that SSW and SSE exhibit the above activity through MAP kinases. In addition, we confirmed that NF-KB, an inflammatory factor, is decreased and HAS2 supporting the skin layer is increased. Therefore, we confirmed that SSW and SSW are of sufficient value as a natural material to inhibit photoaging by UV.

P5-2

Neuraminidase inhibitory and antioxidant activities of extracts of unripe and ripe persimmon (*Diospyros kaki*)

Jang Da Eun\*, Jeong Yun Sook, Hwang Byung Soon,  
Hwang Kyung-A, Hwang In Guk, Cho Soo Muk

*Functional Food and Nutrition Division, National Institute of Agricultural Sciences, Rural  
Development Administration, Wanju 55365, Korea*

Persimmon (*Diospyros kaki*) has been traditionally used to promote health in Korea. This study have been evaluated for H1N1 neuraminidase inhibitory and antioxidant activities of the 70% ethanol extracts of the unripe (7 species) and ripe (7 species)

persimmon. The H1N1 neuraminidase inhibitory activity of the ethanol extracts of these unripe and ripe persimmon were investigated. The extracts of unripe persimmon was found to be the most potent, with an inhibition rate of 87.4~91.4%. The effect of antimicrobial was not shown in all. The reducing power test of unripe persimmon ethanol extracts showed better antioxidant effect than that of ripe persimmon, also exhibited interesting antioxidant patterns.

### P5-3

#### Antioxidant activity and quality Characteristics of Doenjang containing *Astragalus membranaceus*

Kim Seon Jeong\*, Ko Keon Hee, Kim Yun Geun, Oh Kyeong Yeol,  
Sin Seung Mi, Lee Gyeong Hwan, Jeong Won Min,  
*Gyeongnam Oriental Medicinal Herb Institute, Sancheong 52215, Korea*

The quality characteristics of doenjang which contained *Astragalus membranaceus* were investigated in this study. *A. membranaceus* of doenjang for different amount of 0, 1, 2.5 and 5% were fermented for 6 week. The pH during fermentation was reduced of 5.83~5.94 and the acidity increased of 1.04~1.26 as different amount and fermented period. Viable cell count of doenjang was shown to be  $8.7\sim 8.8 \times 10^7$  CFU/mL of different amount and fermented period. The amino nitrogen content of doenjang which contained *A. membranaceus* of 5% were higher than those of doenjang which contained *A. membranaceus* of 0, 1 and 2.5%. The total phenolics compound was the highest(196.92±5.85 GAE mg/100g) at 5% powder and fermented period of 6 weeks. In addition, the total isoflavone contents(daidzin, genistin, daidzein and genistein) were increased at *A. membranaceus* amount and fermentation period. The IC<sub>50</sub> values for DPPH activity of 0, 1, 2.5 and 5% amount in fermented period of 6 weeks were 338.12±4.65, 194.25±2.20, 186.22±4.08 and 151.06±5.32 µg/mL respectively. The IC<sub>50</sub> values for ABTs radical scavenging activity was also low according to the amount of *A. membranaceus*. Thus, this research shows that doenjang which contained *A. membranaceus* could potentially be a functional food with good quality.

#### P5-4

##### Antioxidant Activities of *Allium hookeri* Extracts Obtained by various Extract Conditions

Ko Keonhee\*, Kim Yun Geun, Goo Young-Min, Oh Kyeong Yeol, Lee Gyeong Hwan, Sin Seung Mi, Kim Seon Jeong

<sup>1</sup>Gyeongnam Oriental Medicinal Herb Institute, Sancheong 52215, Korea

This study was investigated the antioxidant activities of *Allium hookeri* extracts obtained by various extract conditions, and to establish the optimal extraction condition of *Allium hookeri* for the application as food ingredients. The total flavonoid content resulted a high antioxidative activity as the ratio of alcohol was increased from the leaves( $272.723 \pm 6.94$  GAE mg/100g) and roots( $106.950 \pm 5.33$  GAE mg/100g). Also The total phenol content resulted a high antioxidative activity as the ratio of alcohol was increased from the leaves( $3088.986 \pm 14.82$  GAE mg/100g) and roots( $2402.899 \pm 69.02$  GAE mg/100g). ABTS radical scavenging activity highest in as the ratio of alcohol was increased from leaves(IC<sub>50</sub>  $174.099 \pm 7.73$   $\mu$ g/mL) and roots(IC<sub>50</sub>  $254.464 \pm 1.88$   $\mu$ g/mL). These results indicate that the extraction condition is important to be optimized by comprehensive evaluation of extraction yield with various conditions and yield of active component for manufacturing process of products.

#### P5-5

##### Chemical Compositions and Biological Activities of Leaves from *Citrus sunki* Hort. ex Tanaka

Jo Yeon Jeong\*, Ju Mi Hyun, Lee Nam Ho

Department of Chemistry and Cosmetics,  
Jeju National University, Jeju 63243, Korea

In this study, biological evaluation was carried out for the extract from *Citrus sunki* Hort. ex Tanaka (*C. sunki*) leaves. Biological activities were investigated for their anti-inflammatory effect using RAW264.7 cells and anti-oxidative effects using DPPH<sup>•</sup> and ABTS<sup>•+</sup> assays. The ethyl acetate (EtOAc) fraction exhibited potent inhibitory activities of nitric oxide production without causing cell toxicities. Also, EtOAc fraction showed strong free radical scavenging activities. Further purification of EtOAc fraction led to isolation of nobiletin, 5-demethylnobiletin, sinensetin, isosinensetin, tangeretin, 6-demethoxytangeretin, 5,7,4'-trimethoxyflavone, apigenin and hesperidin. The chemical structures of the isolated compounds were elucidated based on the spectroscopic data including NMR spectra, as

well as comparison of the data in the literature values. Based on these results, it was suggested that the extract from *C. sunki* leaves could be potentially applicable as anti-inflammatory and/or oxidative ingredients.

[Acknowledgments] This work was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ010934072017)" Rural Development Administration, Republic of Korea.

## P5-6

### Characteristics of Enzymatic Hydrolyzates of Eastern Prickly Pear(*Opuntia humifusa*) Stem

Kim Min Sik\*, Park Sun-Hye, Park Gabin, Jeong Seryeon, Chun Jiyeon

*Department of Food Science and Technology,*

*Sunchon National University, Jeonnam 57922, Korea*

Eastern prickly pear (*Opuntia humifusa*) is known to exhibit antioxidant, antibacterial, and antidiabetic functions due to plenty of nutrients and phytochemicals. However, high viscosity due to high content of polysaccharides including pectin is a limiting factor in the processing industry. In this study, *O. humifusa* was hydrolyzed at 30°C for 24 h by using mixed polysaccharide-hydrolyzing enzymes (viscozyme (V) : pectinex (P) = 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, 3:1, v/v), and characteristics of the hydrolyzates were investigated. The sugar content of VP11 (hydrolyzate by V:P=1:1) was the highest by 6.3°Brix and the lowest in VP21 by 4.1°Brix. The highest yield was obtained in VP21 (78.0%) while VP11 was the lowest by 57.5%. Viscosity of *O. humifusa* decreased in all samples by the enzymatic hydrolysis, resulting in 67.7~91.4% reduction. Especially, VP11 showed the highest reduction in viscosity. DPPH radical scavenging ability and reducing power of *O. humifusa* increased in all hydrolyzates, which were about 1.5~1.9 times higher than those of untreated *O. humifusa*. VP11 was the highest in DPPH radical scavenging ability, reducing power, and total polyphenol content by 81.5±1.0, 90.9±1.3, and 391.5±11.9 µg GAE/mL, respectively. This study shows that *O. humifusa* enhanced in functional properties and lowered in viscosity could be prepared by enzymatic hydrolysis and the optimum enzyme mixing ratio would be an important factor affecting its characteristics.

P5-7

#### Characteristics of Enzymatic Hydrolyzates of Eastern Prickly Pear(*Opuntia humifusa*) Stem

Kim Min Sik\*, Park Sun-Hye, ParkGabin, Jeong Seryeon, Chun Jiyeon

*Department of Food Science and Technology,  
Sunchon National University, Jeonnam 57922, Korea*

Eastern prickly pear (*Opuntia humifusa*) is known to exhibit antioxidant, antibacterial, and antidiabetic functions due to plenty of nutrients and phytochemicals. However, high viscosity due to high content of polysaccharides including pectin is a limiting factor in the processing industry. In this study, *O. humifusa* was hydrolyzed at 30°C for 24 h by using mixed polysaccharide-hydrolyzing enzymes (viscozyme (V) : pectinex (P) = 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, 3:1, v/v), and characteristics of the hydrolyzates were investigated. The sugar content of VP11 (hydrolyzate by V:P=1:1) was the highest by 6.3°Brix and the lowest in VP21 by 4.1°Brix. The highest yield was obtained in VP21 (78.0%) while VP11 was the lowest by 57.5%. Viscosity of *O. humifusa* decreased in all samples by the enzymatic hydrolysis, resulting in 67.7~91.4% reduction. Especially, VP11 showed the highest reduction in viscosity. DPPH radical scavenging ability and reducing power of *O. humifusa* increased in all hydrolyzates, which were about 1.5~1.9 times higher than those of untreated *O. humifusa*. VP11 was the highest in DPPH radical scavenging ability, reducing power, and total polyphenol content by  $81.5 \pm 1.0$ ,  $90.9 \pm 1.3$ , and  $391.5 \pm 11.9$  µg GAE/mL, respectively. This study shows that *O. humifusa* enhanced in functional properties and lowered in viscosity could be prepared by enzymatic hydrolysis and the optimum enzyme mixing ratio would be an important factor affecting its characteristics.

P5-8

#### Protopine, an Alkaloid Isolated from *Corydalis bungeana* Turcz., Attenuates Neuro- Inflammation in LPS-Induced BV-2 Microglia Cells

Ju Mi-Kyoung\*, Alam MD Badrul, Byeon Jung-Hee,

Yoon-Gyung, Kwon Lee Sang-Han

*Department of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Microglial cells are important effectors of the neuronal innate immune system with a major role in chronic neurodegenerative diseases. The aim of present study was to

investigate the effects of protopine against neuro inflammation in lipopolysaccharide-stimulated BV-2 microglial cells. Foremost, to evaluate the effects of protopine against neuro-inflammatory insults, generation of nitric oxide (NO) in LPS-induced BV-2 cells was checked and found that protopine significantly mitigated the generation of NO in a dose dependent fashion without showing any cellular toxicity. RT-PCR analysis revealed that treatment of protopine strongly mitigated the production of various inflammatory-related cytokines, such as *TNF- $\alpha$* , *IL-1 $\beta$* , and *IL-6*. In addition, treatment of protopine strongly suppressed the expression of iNOS and COX-2 in both transcriptional and translational levels. Furthermore, protopine significantly mitigated the phosphorylation of I- $\kappa$ B and subsequently abolished the expression of NF- $\kappa$ B compared with the LPS-stimulated control group. Interestingly, pretreatment of protopine had strong effect to suppress the phosphorylation of MAP-Kinase proteins such as p-38, JNK, and ERK1/2 compared with the LPS stimulated group. Taken together, the present study revealed that, protopine had a potential effect against neuro-inflammation through the suppression of NF- $\kappa$ B signaling and subsequently inhibited the expression of various cytokine productions via mitigation of the phosphorylation of MAP-Kinase proteins in LPS-induced BV-2 microglial cells. Therefore, protopine may consider as a useful drug candidate to treat neuro-inflammatory diseases.

## P5-9

### 가압추출시간에 따른 해방풍뿌리 유래 다당류의 이화학적 품질특성 및 생리활성

구율리<sup>1\*</sup>, 이대훈<sup>1</sup>, 김주현<sup>1</sup>, 김선원<sup>2</sup>, 손용원<sup>2</sup>, 홍주현<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 식품공학전공, <sup>2</sup>울진군 농업기술센터

본 연구에서는 예로부터 한약재로 사용되어온 해방풍뿌리의 산업적 이용 증대 및 기능성 소재개발을 목적으로 열수추출 및 가압추출 공정을 적용하여 추출물을 제조하였고 다당류를 분리하여 이화학적 품질특성 및 생리활성을 조사하였다. 다당류 추출수율은 18.37~31.14%로 나타났으며, 총 당 함량 및 총 단백질 함량은 각각 57.56 g/100g 및 15.41 g/100g으로 60분 가압추출(AR60)에서 가장 높은 함량을 나타내었다. DPPH 및 ABTS radical 소거활성은 모든 시료(100~1,000  $\mu$ g/mL)에서 농도 의존적으로 소거활성이 증가하였다. FRAP 및 superoxide radical 소거활성 또한 모든 시료(100~1,000  $\mu$ g/mL)에서 농도 의존적으로 항산화 활성이 증가하였으며, 각각 0.02~0.30 mM 및 21.60~48.93%로 AR60에서 가장 우수한 항산화 활성을 나타내었다. Tyrosinase 저해활성 및 elastase 저해활성은 열수추출보다 가압추출이 높게 나타났다. AR60 1,000  $\mu$ g/mL 농도에서 각각 28.01% 및 67.55%로 가장 높은 저해활성을 나타내었다. 해방풍뿌리 유래 다당류의 과산화수소( $H_2O_2$ )에 의해 산화적 스트레스가 유발된 L-132

세포에 대한 세포보호효과는 AR60(1,000  $\mu\text{g/mL}$ )이 75.64%로 가장 높은 세포보호효과를 나타내었다. 해방풍뿌리 유래 유용물질인 다당류 추출에 있어 가압추출 60분 처리구가 효과적이었으며, 항산화 활성을 가지는 기능성 소재로서의 개발 가능성을 확인하였다.

## P5-10

### 추출용매에 따른 해방풍잎 추출물의 미백 및 피부 주름개선 효과

구율리<sup>1\*</sup>, 이대훈<sup>1</sup>, 김주현<sup>1</sup>, 김선원<sup>2</sup>, 손용원<sup>2</sup>, 홍주현<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 식품공학전공, <sup>2</sup>울진군 농업기술센터

본 연구에서는 추출용매에 따른 해방풍잎 추출물의 항산화 활성, 미백 및 피부 주름개선 효과를 조사하였다. 전자공여능 및 FRAP는 70% 에탄올 추출물(1,000  $\mu\text{g/mL}$ )에서 각각 91.82% 및 1.39 mM로 높은 활성을 나타내었으며, ABTS radical 소거활성 및 superoxide radical 소거활성 또한 70% 에탄올 추출물(1,000  $\mu\text{g/mL}$ )에서 각각 98.59% 및 77.68%로 높은 활성을 나타내었다. Tyrosinase 저해활성 및 elastase 저해활성은 열수 추출물보다 70% 에탄올 및 메탄올 추출물에서 우수하였고, tyrosinase 저해활성은 70% 에탄올 추출물이 1,000  $\mu\text{g/mL}$  농도에서 70.95%의 높은 효소 저해능을 보였다. 멜라닌 합성에 미치는 영향을 확인하기 위한 tyrosinase 저해활성 및 melanin 생성 억제율은 농도가 증가함에 따라 저해효과가 우수함을 확인하였으며, 70% 에탄올 추출물(1,000  $\mu\text{g/mL}$ )에서 각각 84.71% 및 71.16%로 나타났다. 광노화에 의한 주름개선 효과를 확인하기 위해 UVB를 조사하여 대조군과 시료 처리군을 비교한 결과 대조군은 27.10%의 세포생존율을 나타내었으며, 시료 처리군에서는 70% 에탄올 추출물 1,000  $\mu\text{g/mL}$  농도에서 53.35%의 가장 높은 세포생존율로 UVB에 대한 HS68 세포보호 효과를 확인하였다. 따라서 해방풍잎 70% 에탄올 추출물은 우수한 항산화 활성 및 미백 및 피부 주름개선 효과를 보여 향후 기능성 식품 및 화장품 제조용 소재 개발에 활용 가능할 것이라 사료된다.

P5-11

# Effect of CNTM on Adipocyte Differentiation And Expression of Obesity-Related Genes in 3T3-L1 Adipocytes

Cho Bong-Yeon<sup>1</sup>, Choi Sun-Il<sup>1</sup>, Jung Tae-Dong<sup>1</sup>, Choi Seung-Hyun<sup>1</sup>,  
Han-Xioangao<sup>1</sup>, Lee Jin-Ha<sup>1</sup>, Ra Moon-Jin<sup>2</sup>, Kim Sun-Young<sup>2</sup>,  
Kang Il-Jun<sup>3</sup>, Han Kyoung Chan<sup>4</sup>, Lee Ok-Hwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, Kangwon National University, Korea*

<sup>2</sup>*Hongcheon Institute of Medicinal Herb, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food Science and Nutrition, Hallym University, Korea*

<sup>4</sup>*Hatti Co., Ltd., Hongcheon, Korea*

Obesity is associated with various metabolic disorders such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases and certain types of cancer. It is characterized by an increase in excessive accumulation of fat in a liver and elevated lipid concentrations in a blood, which can result from an imbalance between energy intake and expenditure. The purpose of this study describes a preliminary evaluation of the anti-obesity activity on *Cirsium setidens* Nakai ethanolic extract containing test material (CNTM). Also, this study was to evaluate the effects of CNTM on the 3T3-L1 cell proliferation, differentiation, fat accumulation, lipolysis as well as the protein expression of adipogenesis and lipid metabolism. To study for anti-obesity agents effectively, we performed various obesity-related *in vitro* experiments. During adipocyte differentiation, CNTM significantly inhibited lipid accumulation and ROS production, compared with the controls. To evaluate whether CNTM exert glycerol release effects in mature 3T3-L1 adipocytes, we treated cells with various concentrations for 1 h. The treatment of mature adipocytes with 100 - 200 µg/mL of CNTM increased the release of glycerol, but not in a significant dose-dependent manner. In addition, the anti-adipogenic and anti-lipogenic effect of CNTM seems to be mediated by the inhibition of PPAR $\gamma$  and C/EBP $\alpha$ . Moreover, CNTM stimulated fatty acid oxidation in an AMPK-dependent manner. These results showed anti-obesity effects of CNTM on adipogenesis and lipid metabolism *in vitro*. This study suggest that CNTM are potential candidates as anti-obesity agents for treatment of obesity as non-toxic natural resources.

P5-12

Anti-fatigue effect of dietary vinegar fermented from fruit of *Prunus mume*

Park Wool-Lim<sup>1\*</sup>, Cho Hyun-Dong<sup>2</sup>, Kim Jeong-Ho<sup>2</sup>,

Moon Kwang-Deog<sup>2</sup>, Seo Kwon-Il<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315, Korea,*

<sup>2</sup>*Department of Food Science and Technology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

*Prunus mume* Sieb. fruits have been used as a traditional herbal medicine and health food in China, Japan, and Korea. Further, it is known to have high phenolic content such as phenolic acids and flavonoids that exhibit various bioactive effects. Therefore, this study determined the anti-fatigue effect of *Prunus mume* fruit vinegar (PV) in rats with high-intensity exercise. Compared with the control group (orally administered 7 g/kg distilled water), the PV supplementation group showed increased running endurance and had higher glycogen accumulation in liver and muscles of rats exhausted by exercise. In addition, the PV-administered group significantly decreased serum fatigue biomarkers such as ammonia, lactate, and inorganic acid. These results indicate that PV can be used as a functional food for the development of a dietary beverage to alleviate fatigue.

P5-13

Antioxidant and Antithrombotic Effects of the Mixture Extracts from Abalone Viscera and Oriental Medicines

Seo Hyuk-Jun\*, Ko Du-Ok, Wu Ying, Kim Chong-Kyung,

Park Yang-Kyun, Kang Seong-Gook

*Department of food engineering, Mokpo National University, Mokpo 58554, Korea*

Water extracts from mixture of abalone viscera and oriental medicine in different ratios were obtained and their antioxidant activities were determined in vitro. The oriental medicine, Onion, Angelica, Ginger, Garlic, *Paeonia lactiflora* were used here. Abalone viscera was from *Halotis discus* Hannai Ino. To evaluate the antioxidant potential of these extracts, some assays were adopted, including reducing power, the radical scavenging activity of hydroxyl and 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH). Results showed that the tested extracts exhibited different levels of antioxidant properties in the models used. In the three assays, DPPH and hydroxyl radical were significantly scavenged by these

extracts, while the reducing power of these extracts was not satisfactory. It is worth mentioning that antioxidant activity was strongly effected with the ratio of composition. In mixture of abalone viscera with oriental medicine, the antioxidant activity of its extract proved stronger. Statistics indicated that abalone viscera and oriental medicine have the potential to be used as antioxidant simultaneously. Angiotensin inhibition activity were showed higher activity belong to abalone viscera concentration. Prothrombin time(PT), activated partial thromboplastin time(APTT) and thrombin time(TT) were analyzed to antithrombotic activity of mixtures of abalone viscera with oriental medicine. The mixture of 50% abalone viscera were showed higher activity than 100% abalone viscera contained extract. But, the drink manufactured with 25% abalone viscera contained extract was selected as favorite drink in sensory evaluation test.

#### P5-14

##### 갈색거저리 동충하초의 유산균별 프로바이오틱스 발효조건 탐색과 항산화 활성 비교

김도우\*, 박준기, 김유진, 김철민, 김용두, 허창기  
순천대학교 식품공학과

본 연구에서는 신규 식품소재로 부각되고 있는 갈색거저리 동충하초를 열수 추출하고 프로바이오틱 유산균으로 발효 후 추출물과의 기능성을 평가하여 생리 기능성 바이오 소재 개발을 위한 기초자료로 제공하고자 하였다. 건조된 갈색거저리 동충하초 분말 10g에 증류수와 ethanol 농도를 30%, 50%, 70% 및 100%로 각각 조정해 추출 한 후 DPPH 자유 라디칼 소거 활성을 측정한 결과 물 추출물이 74.81 EDA%로 가장 높았다. 식품의약품안전처 건강기능식품 고시용 프로바이오틱스 유산균 7개 균주(*Lactococcus lactis*, *Lactobacillus Bulgaricus*, *Lactobacillus sakei*, *Enterococcus faecalis*, *Bifidobacterium breve*, *Streptococcus thermophilus*, *Pediococcus pentosaceus*)를 동충하초 추출물에 첨가하여 발효 시간별로 DPPH 자유 라디칼 소거 활성을 측정한 결과 *Streptococcus thermophilus* 균주로 발효한 시료구가 80.01 EDA%로 모든 시료구와 비교하여 가장 높게 나타났다. 갈색거저리 동충하초 열수 추출물과 열수 추출물을 *Streptococcus thermophilus* 균주로 발효한 시료구의 항산화 활성을 비교한 결과 발효에 의해 항산화 활성이 증가되는 것을 확인하였다.

P5-15

Antioxidant and Anti-hypertensive Effects of Fermented *Allium hookeri* Root Extracts *in vitro* and *in vivo*

Seo Hyuk-Jun\*, Wu Ying, Kim Chong-Kyung, Park Yang-Kyun, Kang Seong-Gook  
Department of food engineering,  
Mokpo National University, Mokpo 58554, Korea

In this study, fermented *Allium hookeri* root extracts (FAEs) were prepared by three strains, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, and *Weissella cibaria* at 35 °C for 3 days. Antioxidant and anti-hypertensive effects of FAEs were investigated *in vitro* and *in vivo*. It was found that FAEs contain higher total phenolic content [16.50–17.15 mg gallic acid equivalents (GAE)/100 mL of extract] than non-fermented extract (NE). Fermentation contributed to stronger scavenging activity against hydroxyl and superoxide radicals, while reducing power and 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH) radical scavenging capacity decreased. FAEs exhibited significantly higher angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activities ( $P < 0.001$ ) than non-fermented extracts. *In vivo* anti-hypertensive effects of FAEs were investigated in spontaneously hypertensive rats (SHRs). After 8 weeks treated with FAEs, significantly lower systolic and diastolic blood pressures in FAEs treated groups ( $P < 0.001$ ) were observed. Plasma ACE activity of SHRs was decreased by 4.68–5.54 mU/mL. Plasma nitric oxide concentration was significantly ( $P < 0.05$ ) increased. Plasma oxidative stress of SHRs was attenuated with malondialdehyde (MDA) level was decreased. Plasma superoxide dismutase activity was improved in FAEs treated groups. Overall, FAEs prepared by *L. plantarum*, *L. mesenteroides*, and *W. cibaria* have effective antioxidant and anti-hypertensive activities of FAEs *in vitro* and *in vivo*.

P5-16

Comparison of Anti-proliferative Activities of Fermented *Bombyx Mori* Extracts on HepG2 Human Hepatoma Cells

Rona Camille Lizardo<sup>1\*</sup>, Cho Hyun-Dong<sup>2</sup>, Kim Jeong-Ho<sup>2</sup>,  
Cho Young-Su<sup>1</sup>, Seo Kwon-Il<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315 Korea,

<sup>2</sup>Department of Food Science and Technology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566 Korea

The edible insects are traditionally known as a food source and contains significant amounts of proteins, fats, and carbohydrates. Because they can cost less than animal protein, various processed methods have been developed recently. In this study, we fermented *Bombyx mori* (BM) using various microorganism such as *Lactobacillus plantarum* JBMI F3, F5, *Lactobacillus gasser* Ba9, *Aspergillus kawachii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*. Further, the anti-proliferative activities of fermented BM according to different extract solvents in HepG2 human liver cancer cells were evaluated by SRB assay. Compared with non-fermented group, fermented BM markedly decreased cell viability in a dose-dependent manner within HepG2 cells. Most of water extract groups did not affect the HepG2 cell viability. Especially, the ethanol extract of BM using *Aspergillus kawachii* inhibited the growth of HepG2 cells by up to about 95% when treated at 0.1% dilution rate. These results indicate that ethanol extract of BM fermented by *A. kauachi* have the potential for anti-proliferative activity in HepG2 cells.

#### P5-17

#### Comparison of Anti-proliferative Activities of Fermented *Neatus Ventralis* Extracts on HepG2 Human Hepatoma Cells

Min Hye-Ji<sup>1\*</sup>, Cho Hyun-Dong<sup>2</sup>, Kim Jeong-Ho<sup>2</sup>, Cho Young-Su<sup>1</sup>, Seo Kwon-II<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315, Korea

<sup>2</sup>Department of Food Science and Technology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

The edible insects are traditionally known as a food source and contains significant amounts of proteins, fats, and carbohydrates. Because they can cost less than animal protein, various processed methods have been developed recently. In this study, we fermented *Neatus ventralis* (NV) using various microorganism such as *Lactobacillus plantarum* JBMI F3, F5, *Lactobacillus gasser* Ba9, *Aspergillus kawachii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*. Further, the anti-proliferative activities of fermented NV according to different extract solvents in HepG2 human hepatoma cells were evaluated by SRB assay. Compared with non-fermented group, fermented NV markedly decreased cell viability in a dose-dependent manner within HepG2 cells. Most of water extract groups did not affect the HepG2 cell viability. Especially, the ethanol extract of NV using *Bacillus subtilis* inhibited the growth of HepG2 cells by up to about 85% when treated at 0.1% dilution rate. These results indicate that ethanol extract of NV fermented by *B.*

subtilis have the potential for anti-proliferative activity in HepG2 cells.

#### P5-18

##### Comparison of Anti-proliferative Activities of Fermented *Protaetia Brevitarsis* Extracts on HepG2 Human Hepatoma Cells

Lee Kwan-Woo<sup>1\*</sup>, Cho Hyun-Dong<sup>2</sup>, Kim Jeong-Ho<sup>2</sup>, Cho Young-Su<sup>1</sup>, Seo Kwon-II<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315 Korea*

<sup>2</sup>*Department of Food Science and Technology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566 Korea*

The edible insects are traditionally known as a food source and contains significant amounts of proteins, fats, and carbohydrates. Because they can cost less than animal protein, various processed methods have been developed recently. In this study, we fermented *Protaetia brevitarsis* (PB) using various microorganism such as *Lactobacillus plantarum* JBMI F3, F5, *Lactobacillus gasser* Ba9, *Aspergillus kawachii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*. Further, the anti-proliferative activities of fermented PB according to different extract solvents in HepG2 human liver cancer cells were evaluated by SRB assay. Compared with non-fermented group, fermented PB markedly decreased cell viability in a dose-dependent manner within HepG2 cells. Most of water extract groups did not affect the HepG2 cell viability. Especially, the ethanol extract of PB using *Aspergillus kawachii* inhibited the growth of HepG2 cells by up to about 53% when treated at 0.2% dilution rate. These results indicate that ethanol extract of PB fermented by A. kauachi have the potential for anti-proliferative activity in HepG2 cells.

#### P5-19

##### Polyphenol and Flavonoid Compound Contents, and Antioxidant Activity of *Dictamnus dasycarpus* Turcz. Fruit Water Extract

Jeong Ji Ryang\*, Joo Eun Young, Kim Nam Woo

*Department of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, Gyeongsan 38610, Korea*

The *Dictamnus dasycarpus* Turcz. is a Genus of flowering plant in the family Rutaceae. The part of roots have been used in a fever relief, detoxification and the treatment of dermatitis in the oriental medicine. The antioxidant activities of water extracts from fruit

part of *D. dasycarpus* using an *in vitro* system were examined to find a possibility as natural antioxidant substances. The contents of total polyphenol and flavonoid compounds in water extract from *D. dasycarpus* fruit were 81.91 mg/g and 27.35 mg/g. The water soluble protein was 140.79 mg/g and the reducing sugar was 28.69 mg/g, respectively. The antioxidant activity of the *D. dasycarpus* fruit was evaluated by DPPH method and superoxide dismutase (SOD)-like activity. The DPPH free radical scavenging activity was 89.73% at the concentration of 1.0 mg/mL. The SOD-like activity was 86.93% in the 1.0 mg/mL. Therefore, *D. dasycarpus* fruit can effective source of functional food substance such as natural anti-oxidants.

P5-20

*Nypa fruticans* Wurmb. Bud Extract Attenuates UVB-Induced Skin Aging *In Vitro* and *In Vivo* by Suppressing Matrix Metalloproteinase (MMP) Activity through Downregulation of NF- $\kappa$ B and AP-1 Signaling via Activation of MAP kinases

Choi Hee-Jeong<sup>1\*</sup>, Son Hyeong-U<sup>1</sup>, Jeong Chae Gyeong<sup>2</sup>,  
Lee Hansong<sup>3</sup>, Lee Sang-Han<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Korea Dermatology Research Institute, Seoul 06252, Korea*

<sup>3</sup>*Biospectrum, Youngin, 16827, Korea*

Ultraviolet (UV) radiation is related to development of extrinsic skin aging. The mechanisms underlying skin photo-aging are associated with degradation of collagen via activation of matrix metalloproteinase (MMP) activity, which is induced by reactive oxygen species production. To investigate the protective effect of *Nypa fruticans* bud (NFB) extract on UV-induced skin aging, we performed various *in vitro* and *in vivo* assays. The results revealed that NFB has dose-dependently elastase inhibitory activity. NFB protected HaCaT cell against UVB irradiation by suppressing the UVB-induced cellular ROS generation without any cellular toxicity. In addition, topical application of NFB mitigated lesions of UVB-induced photo-aging such as skin erythema and skin thickening by preventing the UVB-induced collagen degradation in photo-aged BALB/C mice dorsal skin. Immunohistochemical analysis revealed that NFB stimulated SIRT-1 secretion, whereas MMP-1 and IL-1 $\beta$  expression was suppressed in the epidermis. Furthermore, downregulated mRNA expression of *MMP-1*, *8* and *13* were observed in

NFB-treated group, whereas *Colla1* and *Sirt-1* was upregulated. Moreover, treatment of NFB drastically suppressed protein expression of MMP-1, NF- $\kappa$ B and p-c-Jun compared to UVB-induced control group. NFB treatment also regulated the activation of MAP kinase protein such as p-38, JNK and ERK1/2. Together, we demonstrated that NFB attenuated MMP-1 activity along with the downregulation of NF- $\kappa$ B and AP-1 signaling via the activation of MAP kinase proteins. The present results suggest that NFB is a promising natural agent to protect against skin photo-aging.

P5-21

***In vitro* Correlation and Analyses of Anti-oxidant and Anti-inflammatory Activities by Fruit Ripening of Peach Cultivars**

Jung Kyung-Mi<sup>1,2\*</sup>, Kim San-Yeong<sup>1</sup>, Lee Sang-Han<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do  
Agricultural Technology Administration, Cheongdo 38315, Korea*

<sup>2</sup>*School of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*Food and Bio-industry Research Institute,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

This study was performed to investigate the correlation between anti-oxidant and anti-inflammatory activities in ripe and unripe fruits of three peach cultivars: Miwhang (MH), Kanoiwa hakuto (KH) and Cheonhong (CH). The unripe fruits had higher levels of total phenols and flavonoids contents than those in the ripe fruits of all the three cultivars. The unripe fruits of CH showed the highest levels of total phenols, flavonoids and antioxidant activities among the fruit samples analyzed. Nitric oxide inhibition values in RAW 264.7 cells for the unripe fruits of MH and KH were 30 and 29%, respectively. However, the inhibition was not observed in unripe CH and the ripe fruits of either cultivar. Total phenols and flavonoids contents showed high linear correlations with the anti-oxidant activities whereas the anti-inflammatory activity had low linear correlations with them.

Key words : *Prunus persica*, unripe, mature, anti-oxidant, anti-inflammatory

P5-22

*In vitro* Correlation between Anti-oxidant and Anti-inflammatory Effects of Stone and Seed of Peaches Cultivar

Jung Kyung-Mi<sup>1,2\*</sup>, Baek Seung-hwa<sup>2</sup>, Kim Ki-Chan<sup>2</sup>, Lee Hyung-II<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Cheongdo Peach Research Institute, GyeongSangBuk-Do Agricultural Technology Administration, Cheongdo 38315, Korea*

<sup>2</sup>*School of Food Science of Biotechnology, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Peach seeds are known to contain a large amount of phenolic components and exhibit excellent physiological effects in various diseases. We examined the antioxidant effects of three peach cultivars (Miwhang, MH; Kanoiwa hakuto, KH; Cheonhong, CH) stone and seed by 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), ferric reducing activity of plasma (FRAP) assay, and cupric ion reducing antioxidant capacity (CUPRAC) reduction. The results showed that stone extracts of CH had higher levels of total phenols and flavonoids compared to other cultivar, and stone extracts of KH and CH have potential in reducing DPPH, FRAP and CUPRAC activity. In addition, we found that KH, MH and CH stone extracts were decreased nitric oxide generation in RAW 264.7 and BV2 cells. Total phenol and flavonoid contents had no significant correlation with anti-oxidant activities. On the other hand, anti-inflammatory activity had a lower linear correlation with anti-oxidant activities, total phenol and flavonoid contents. The present results suggest that the correlation between antioxidant and anti-inflammatory effects of stone and seed, and the appropriate combination of stone and seed extracts could be used as an anti-inflammatory treatment and prevention material.

Key words : *Prunus persica*, stone, seed, anti-oxidant, anti-inflammatory

P5-23

Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Fermented Tea Prepared with *Camellia sinensis* leaves

Jun Seo-Hyuk\*, Wu Ying, Park Yang-Kyun, Kang Seong-Gook

*Department of Food Engineering, Mokpo National University, Mokpo 58554, Korea*

In this study, we designed a method to manufacture fermented tea using *Camellia*

*sinensis* leaves and estimated its quality characteristics and antioxidant activities compared with green tea, oolong tea, and black tea. Contents of proximate compositions, total phenolic, total flavonoid, caffeine, catechin (C), epigallocatechin (EGC), epicatechin (EC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin gallate (EGCG), total catechins, theaflavin (TF), theaflavin 3-gallate (TF3G), theaflavin-3'-gallate (TF3'G), amino acids and scavenging activities of DPPH, hydroxyl radical, reducing power were determined. Fermented tea had the highest caffeine content (2451.66 mg/100 g) and theaflavins content (TF 74.06 mg/100 g, TF3G 1008.61 mg/100 g, TF3'G 27.11 mg/100 g) among these teas. Compared with oolong tea and black tea, fermented tea had higher total phenolic content (101.98 mg GAE/g), total amino acids content (516 mg/100 g) and stronger radical scavenging activity. Sensory evaluation results revealed that the color, taste and overall acceptance of fermented tea infusion had no significant difference with green tea, oolong tea and black tea.

#### P5-24

#### Phenolic Compounds and Anti-wrinkling Activity of Extracts from Seeds of *Zanthoxylum schinifolium*

Lee Yang Suk<sup>1\*</sup>, Seo Su Jeong<sup>1</sup>, Park Jeong Youn<sup>2</sup>, Kim Nam Woo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, Gyeongsan 38610, Korea

<sup>2</sup>Queensbucket Co., Gangnam, Seoul 06219, Korea

*Zanthoxylum schinifolium* (Rutaceae) have been used in the treatment of various diseases such as inflammation, toothache, muscle pain and ascarid. Also medicinal activities including anti-platelet aggregation, anti-oxidant, inhibition of the production of monoamine oxidase and anti-tumor had been reported from this plant. In this study, it is evaluated that the physiological activities of extracts from seeds of *Z. schinifolium* reflux ethanol extraction for the purpose of developments of valuable foods and medicine materials. The contents of total polyphenol and flavonoid compound were 32.49 mg/g and 9.52 mg/g, respectively. The contents of soluble protein and reducing sugar were 87.79 mg/g and 156.06 mg/g, respectively. In the results electron donating ability and SOD-like activity test, the activities at the condition of 1.0 mg/mL concentration were highest as 67.19% and 12.78%, respectively. The nitrate scavenging activity revealed the highest effect of 87.99 at pH 1.2, whereas the highest activity at pH 3.0 was 56.90% in 1.0 mg/mL concentration. These results verified that the extract extracted from seeds of *Z. schinifolium* by the

method of reflux ethanol extraction have a strong antioxidant activity and it can be used as an effective antioxidant substance for nutraceutical food and medicine.

#### P5-25

##### 갈색거저리 동충하초 추출물을 첨가한 발효유의 품질특성

김도우<sup>1</sup>, 박준기<sup>1</sup>, 김유진<sup>1</sup>, 임가현<sup>2</sup>, 구희연<sup>2</sup>, 김현진<sup>2</sup>, 김용두<sup>1</sup>, 허창기<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과,

<sup>2</sup>전남농업기술원 곤충잠업연구소

본 연구는 갈색거저리 동충하초 열수 추출물을 첨가한 발효유의 물리화학적 특성과 항산화 효과에 대해 조사하였다. 갈색 거저리 동충하초 열수 추출물 첨가 발효유의 발효시간에 따른 산도는 동충하초 추출물의 첨가량이 증가할수록 산도가 증가 하였다. pH는 발효 4시간째 4.60~4.66에 도달 하였고, 시료구별 유의적인 차이는 보이지 않았다. 유산균수는 동충하초 1% 첨가 발효유가 11.70 log CFU/mL으로 가장 높았고, 동충하초 0.5% 첨가 발효유가 10.63 log CFU/mL로 가장 낮았다. 동충하초 열수 추출물 첨가량에 따른 발효유의 수분함량은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조단백질의 함량과 조회분 함량 또한 갈색 거저리 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 발효유의 무기성분 중 K가 3.02~4.35 mg%로 가장 높은 함량을 보였고, Na와 Ca가 2.31~3.10 mg%와 2.23~2.49 mg%로 검출 되었다. 발효유의 색도를 측정 한 결과 L값은 갈색거저리 동충하초 열수 추출물의 농도가 증가 할수록 낮아졌고, a값과 b값은 갈색거저리 동충하초 추출물의 첨가량이 증가 할수록 값이 높아졌다. 갈색거저리 동충하초 열수 추출물을 첨가한 발효유의 관능평가 결과 종합적인 기호도는 1%, 3%, 0.5%, control, 5%, 8% 순으로 높았다.

#### P5-26

##### Verification of Antioxidant Activity by Various Part from a *Lonicera japonica*

Lee Gyeong Hwan, Jeong Won Min, Ko Keon Hee, Oh Kyeong Yeol,

Sin Seung Mi, Kim Seon Jeong and Kim Yun Geun

Gyeongnam Oriental Medicinal Herb Institute

The nutrition value of *Lonicera japonica* was investigated due the increasing demand of its usage as a antioxidant source for human consumption. The aim of this study was to investigate the functional antioxidant properties of the *Lonicera japonica* methanol leaf(LJL), stem(LJS), flower(LJF) extracts. For this purpose, we evaluated the antioxidant

activity of the LJL, LJS, LJF extracts by different in vitro antioxidant assays. All *Lonicera japonica* extracts demonstrated antioxidant activity. Radical scavenging, Fenton reaction and reducing potential activity, total polyphenolic and flavonoid contents from extracts of the LJL were used for the above assay using a standard method. The maximum antioxidant activity was observed in LJL extracts. Also, a high reducing potential, total phenolic and total flavonoid content was maximum in LJL and LJS extracts. A positive correlation was observed between antioxidant activity and polyphenolic compounds (total phenolic content and total flavonoid content). Similarly, a significant correlation was observed between antioxidant activities and reduction potential, indicating that reducers present in LJL extracts are major contributors to the antioxidant potential. Thus, this study clearly showed that the type of three solvent extracts [LJL, LJS, LJF] could be used for functional antioxidant materials purposes.

#### P5-27

##### 누에의 먹이원 공급시기에 따른 영양성분 분석

김현진\*, 구희연, 김선곤, 임가현  
전라남도농업기술원 곤충잡업연구소

누에는 벼메뚜기와 더불어 예로부터 식용곤충으로 이용되어 왔으며 2008년 식품의약품안전처에서 혈당강화에 도움이 되는 건강기능식품원료로 인정되었다. 본 연구는 누에의 먹이원 공급시기에 따른 영양성분을 분석하기 위해 유충 3령까지는 뽕잎, 4령부터 꾸지뽕잎을 공급하였으며, 뽕잎을 먹이는 누에의 일반 사육시기인 5월과 9월 사육과 달리 5~8월까지 월 단위로 누에를 사육하였다. 먹이원으로 사용한 꾸지뽕잎은 rutin, GABA, flavonoid 등을 다량 함유하고 있어 고혈압, 당뇨, 암 등의 치료에 약성이 뛰어난 것으로 알려져 있으며 누에의 먹이로 이용할 경우 전남 신안 지역의 특화작목인 꾸지뽕잎의 소비에도 도움을 줄 것으로 생각되어 연구를 진행하였다. 본 연구는 5령 3일의 누에 유충을 시료로 동결 건조하여 사육시기별 영양성분을 분석하였다. 누에의 수분 함량은 5~9%이었으며 단백질과 지방의 함량은 사육시기가 늦어질수록 높은 경향을 보였다.

#### P5-28

##### 누에의 먹이원에 따른 항산화활성 및 항균활성

김현진\*, 구희연, 김선곤, 임가현  
전라남도농업기술원 곤충잡업연구소

누에는 번데기와 백강잠을 이용하는 대표적인 식용곤충으로 주로 뽕잎을 먹으며 DNJ, rutin 등의 기능성 성분을 가지고 있다. 본 연구는 누에의 먹이원에 따른 생리활성을 검정하고자 최적 추출 조건에 따른 항산화활성과 항균활성을 구명하여 기능성 소재화 연구에 기초 자료를 제공하고자 하였다. 누에의 먹이원으로 이용한 뽕잎과 꾸지뽕잎은 전남농업기술원 곤충잡업연구소에서 재배하여 누에 유충 3령까지 뽕잎을 공급하였고 4령부터 뽕잎과 꾸지뽕잎으로 나누어 공급하였다. 누에는 5령 3일 유충을 채취하여 동결건조 후 시료로 사용하였고, 항산화활성은 물과 에탄올 추출물의 DPPH에 대한 수소 공여 효과로 측정하였으며 항균활성은 paperdisc를 이용하여 식품유해균 6종에 대하여 검증하였다. 물과 에탄올 혼합용매에서 60% 이상의 높은 항산화활성을 나타냈으며 항균활성은 *Bac. cereus*와 *Staphy. aureus* 균주에 대한 억제능력이 나타났다.

#### P5-29

#### Changes in Antioxidant Activity of *Platycodon grandiflorum* Radix During Repeated Steaming Process

Lee Gyeong Hwan\*, Jeong Won Min, Ko Keon Hee, Oh Kyeong Yeol,  
Sin Seung Mi, Kim Seon Jeong and Kim Yun Geun  
*Gyeongnam Oriental Medicinal Herb Institute*

We report the antioxidant activity of the 80% ethanolic extractions of *Platycodon grandiflorum* Radix (PGR). The PGR five repeated Steaming Process and dried the samples. The PGR and five repeated Steaming Process (PGR, PGR-SP1, PGR-SP2, PGR-SP3, PGR-SP4, PGR-SP5) samples were evaluated by different assays of the antioxidant and reducing potential activity as well as the polyphenolic, tannin and flavonoid compounds. The PGR and five repeated Steaming Process samples (PGRs) was used for these standardized assays. The maximum antioxidant activity was observed in PGR-SP3, PGR-SP4. The total phenolic and total flavonoid content were highest with PGR-SP3, PGR-SP4, PGR-SP5. Fenton reaction activity was observed in the PGR-SP3, PGR-SP4. A positive correlation was observed between the antioxidant activity and polyphenolic compounds (total phenolic content and total flavonoid content). Similarly, there was significant correlation between antioxidant activities and reducing potential indicating that the reducers present in the PGR-SP3 is major contributors to the antioxidant potential. Thus, the PGR-SP3 could be used for pharmaceutical and functional materials applications.

P5-30

#### Useful Ingredients and Antioxidant Activities of Ailanthus Cortex Extract

Lee Yang Suk<sup>1\*</sup>, Seo Su Jeong<sup>1</sup>, Jang Min Jung<sup>2</sup>, Kim Nam Woo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University,  
Gyeongsan, Gyeongbuk 38610, Korea*

<sup>2</sup>*Human Cosmetic Co., Ltd., Gyeongsan, Gyeongbuk 38610, Korea*

*Ailanthus altissima*, a plant belonging to the Simaroubaceae family, commonly known as the 'Tree of heaven', is a deciduous tree to China and Korea. *A. altissima* stem and root bark, Ailanthus cortex, have been used as traditional oriental medicines for the treatment of colds, bleeding, gastric diseases, dysentery and diarrhea. The purpose of this study is to search the content of useful ingredients and antioxidant activities of extract from *A. altissima* bark by the method of pressure heating extraction with water (ACHW). The contents of total polyphenol compound was 47.35 mg/g. The flavonoid compound and reducing sugar contents were 2.47 mg/g and 136.99 mg/g, respectively. The DPPH radical scavenging abilities of 0.05 mg/mL ~ 1.0 mg/mL were 27.22 ~ 79.57%, respectively. With using 0.05 mg/mL ~ 1.0 mg/mL of ACHW measured SOD-like activities of 7.17% ~ 31.79%, respectively.

P5-31

#### *Artemisia capillaris* Leaves with Solid Fermentation of *Ganoderma lucidum* Potentiated the Atopic Effects in an Animal Model

KWON YOON-GYUNG\*, SON HYEONG-U, SEUL LEE,  
HEO JIN-CHUL, LEE SANG-HAN

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Medical Genomics,  
Keimyung University School of Medicine, Daegu 41931, Korea*

*Artemisia capillaris* belongs to the Asteraceae family and the genus *Artemisia*, has been reported to exert inhibitory effects on diabetes, cancer and inflammation. To enhance the bioactivity potential of the leaves of *Artemisia* by *Ganoderma lucidum* mycelium, we prepared aqueous samples of *Artemisia capillaris* (Ac) leaves, *Ganoderma lucidum* (Gl) and aqueous fractions produced by the solid fermentation of *Ganoderma lucidum* on

*Artemisia capillaris* leaves (*afAc/Gl*). Thereafter, we evaluated whether these samples have potential to attenuate inflammation-related symptoms in 2,4-dinitrofluorobenzene (DNFB)-induced atopic dermatitis. Overall we found that *afAc/Gl* exhibited enhanced anti-atopic activity following the solid fermentation process when compared with *Ac* or *Gl* on ear thickness, ear epidermal thickness and eosinophil infiltration in the skin tissues. The expression of nitric oxide (NO) synthases (NOSs) revealed that *afAc/Gl* decreased endothelial NOS and inducible NOS expression compared with the DNFB group, while neuronal NOS expression was not altered. By comparing NO production, we found that as opposed to *Ac*, *afAc/Gl* has potential to inhibit atopic dermatitis-related symptoms during the inflammatory event. As regards matrix metalloproteinase (MMP) expression patterns, *afAc/Gl* exerted potent inhibitory activity on the mRNA expression of MMP-2, -7, -9, -12, -14 and -19. Animal model, these results suggest that the solid state fermentation of *Ac* by *Gl* is an effective strategy to obtaining useful ingredients which are converted into valuable compounds during an atopic inflammatory insult.

P5-32

#### Anti-Photoaging Potential of *Hylocereus undatus* Seed Extract in Ultraviolet B-Irradiated Mice Model

An Hongyan\*, Lee Hansong<sup>1</sup>, Son Hyeong-U, Jeong Chae Gyeong, Lee Sang-Han  
*Department of Food Science and Biotechnology, Graduate School,*  
*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

UVB-irradiation induced on collagen degradation are one of the major causes of wrinkle formation and photo-aging in skin. The aim of this study was to confirm whether *Hylocereus undatus*, a Dragon fruit, has potential in protecting UV-induced skin aging, relative to wrinkle formation. In particular, UV-induced ROS generation in the skin upregulates the matrix-metalloproteinases (MMPs) resulting in the degradation of collagen. *H. undatus* seed was revealed the higher ROS scavenging effects than that of peel and flower. *H. undatus* seed extract showed dose dependents and significant elastase inhibitory effects which was similar to that of EGCG. Consequently, only *H. undatus* seed extract, was selected for UV-induced mice model. *H. undatus* seed extract significantly reduced the dermal skin thickness and attenuated the upregulation of MMPs induced by UV irradiation. In summary, *H. undatus* seed extract can be applied for a new beneficial agent for anti-skin aging.

## P5-33

### 연의 부위별 추출물의 유용성분 및 효능평가

안선미, 성화정, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

연(*Nelumbo nucifera*)은 수생식물 중 부엽식물에 속하는 쌍떡잎식물로서 아시아 남부, 북호주가 원산지로서 알려져 있으며, 인도, 중국, 한국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아에 널리 분포되어 있다. 본 연구에서는 연의 다양한 부위(연근, 우절, 붉은 우절, 연잎, 연자방 및 연자육)로부터 각각의 에탄올 추출물을 조제하고, 이들 추출물의 유용 성분 및 항산화, 항균, 항당뇨 활성을 평가하였다. 그 결과 연자방과 연자육의 Total polyphenol 함량이 각각 203.3mg/g, 203.7mg/g으로 연의 다른 부위보다 매우 높은 함량을 나타내었으며, 이에 따라 유용생리활성도 우수하게 나타났다. 항산화 활성 평가 결과, 우절을 고온에서 볶아 제조한 붉은 우절에서 가장 우수한 radical 소거능을 나타내었으며, 500µg/mL 농도에서 76.6%의 DPPH 음이온 소거능 및 86.4%의 ABTS 양이온 소거능을 나타내었다. 항균활성의 경우, 우절, 붉은우절, 연자방 및 연자육에서 *Staphylococcus aureus*, *S. epidermids*, *Proteus vulgaris*에 대해 선택적인 항균활성을 확인하였다. 반면 항당뇨 활성은 연자방과 연자육 추출물에서만 acarbose 보다 강력한  $\beta$ -amylase 저해능이 나타났다. 본 연구결과는 연의 다양한 부위를 이용한 식의약품 소재 개발이 가능하며, 향후 고부가가치 제품 개발의 기초 자료로 사용될 것이다.

## P5-34

### 연의 부위별 추출물의 혈액응고 저해 및 혈소판 응집 저해능 평가

성화정, 표수진, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

연(*Nelumbo nucifera*)은 다년생 줄기채소로 4계절 수확이 가능하며 흙 속에 많은 마디를 가진 길고 굽은 뿌리줄기가 있으며 잎, 뿌리, 종자는 식용, 약용으로 사용되며, 최근에는 관상용으로도 사용되고 있다. 중국에서는 연을 불로장수 식품으로 여겨왔으며, 잎, 꽃, 열매, 뿌리의 모든 부위를 식용 및 약제로 이용하여 왔다. 본 연구에서는 연의 다양한 부위별(연근, 우절, 붉은 우절, 연잎, 연자방 및 연자육) 에탄올 추출물을 조제하고 각각의 항혈전 활성을 평가하였다. 연의 다양한 부위별 에탄올 추출물의 추출 수율은 연근, 우절, 붉은 우절, 연잎, 연자방 및 연자육에서 각각 2.42, 1.28, 0.69, 9.32, 2.33 및 4.64%로 나타나, 붉은 우절에서 가장 낮은 수율 및 연자육에서 가장 높은 수율을 나타내었다. 먼저 혈액응고 저해활성 평가 결과 우절, 붉은 우절, 연자방 및 연자육에서 용매 대조구(DMSO)에 비해 각각 15배 이상 연장된 Thrombin time, Prothrombin time 및 aPT time(aPTT)을 나타내었으며, 특히 연자방과 연자

육에서는 1.25mg/ml 농도에서도 15배 이상 연장된 혈액 응고시간을 나타내어, 가장 강력한 항응고 활성을 확인하였다. 또한 연의 부위별 추출물 중, 연근을 제외한 모든 추출물에서 강력한 인간 혈소판 응집저해 활성을 나타내어, 연의 강력한 항혈전 활성을 확인하였다. 또한 상기의 모든 연 부위별 추출물은 1mg/ml 농도까지 인간 적혈구 용혈활성을 나타내지 않았다. 본 연구 결과는 연근을 제외한 연의 다양한 부위별 추출물은 우수한 혈액응고 저해와 혈소판 응집 저해능을 통해 신규의 항혈전제로 개발 가능성을 제시하고 있다.

## P5-35

### 연잎의 유용 생리활성 평가

성화정, 안선미, 표수진, 손호용\*

안동대학교 식품영양학과

연잎은 연(*Nelumbo nucifera*)의 잎을 말린 것을 말하며, 한방에서는 하엽이라 부르며, 맛이 쓰고 뽀으며 성질이 유하여 상처부위를 수렴시켜 지혈하는데 사용하고 있다. 또한 민간에서는 출혈성 위궤양이나 위염, 치질, 출혈, 설사, 두통과 어지럼증, 토혈 치료에 사용하며, 연잎차 또는 해독제로도 사용하여 왔다. 본 연구에서는 연잎의 유용 생리활성을 검증하고자, 연잎의 에탄올 추출물과 이의 순차적 유기용매 분획물들을 조제한 후, 이들의 항산화, 항균, 항당뇨 및 항혈전 활성을 평가하였다. 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량 분석 결과, 분획물 중에서는 에틸아세테이트(EA) 분획물에서 가장 높은 386.3mg/g 및 149.6mg/g을 나타내었으며, 이에 따라 EA 분획물은 매우 강력한 항산화 활성을 나타내었다. 다양한 농도에서 측정된 EA 분획물의 항산화력을 바탕으로 DPPH 음이온 소거능, ABTS 양이온 소거능 및 nitrite 소거능의  $RC_{50}$ 을 계산한 결과, 각각 29.5, 13.3 및 19.0mg/ml를 나타내어, vitamin C의 17.7, 5.9, 및 13.4mg/ml의  $RC_{50}$ 와 비교 가능하였다. 연잎의 부탄올 분획물에서 일부 세균에 대한 항균 활성이 나타났으나 전반적으로 미미한 항균 활성을 나타내었다. 한편 혈액응고 저해활성 평가결과, EA 분획물(5mg/mL)에서 용매 대조구에 비해 15배 이상 연장된 thrombin time, prothrombin time 및 aPTT를 나타내어 강력한 트롬빈, 프로트롬빈 및 혈액응고인자 저해를 확인하였다. 반면 연잎 추출물의 헥센 분획물에서만 혈소판 응집저해능이 인정되었으며, 모든 시료에서 인간 적혈구 용혈활성은 1mg/mL 농도까지 나타나지 않았다. 본 연구결과, 연잎은 우수한 항산화 및 항혈전 활성을 나타내어 유용 생물자원으로 활용 가능하며, EA 분획물을 이용한 신규의 항혈전제 개발이 필요함을 제시하고 있다.

## P5-36

### 연자방의 항산화, 항당뇨 및 항혈전 활성

성화정, 표수진, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

연자방은 수련과(Nymphaeaceae) 식물인 연(*Nelumbo nucifera*)의 성숙한 꽃받침으로 연봉각이라고도 불린다. 뒷면에는 열매를 회수한 후 남은 원형의 구멍이 있어 벌집 모양을 이루며 기부에는 꽃자루의 남은 기부가 있어 약용 및 관상용으로 사용되고 있다. 본 연구에서는 연자방의 유용생리활성을 평가하기 위해 건조 연자방의 에탄올 추출물을 조제하고, 이들의 순차적 유기용매 분획물(헥센, 에틸아세테이트, 부탄올 분획물 및 물 잔류물)을 각각 조제한 후 이들의 유용성분을 분석하고, 항산화, 항균, 항당뇨, 혈액 응고저해 활성 및 혈소판 응집저해 활성을 각각 평가하였다. 그 결과 연자방의 부탄올 분획물에서 매우 높은 total polyphenol 함량과 강력한 항산화 활성을 확인하였다. 또한 항당뇨 활성 평가 결과, 연자방 추출물의 부탄올 분획물이 500µg/mL 농도에서 28.3%의  $\alpha$ -amylase 저해 및 65.5%의  $\beta$ -amylase 저해능을 나타내어 임상에서 제2형 당뇨병 치료제로 사용되고 있는 acarbose 와 유사한 활성을 나타내었다. 또한 항혈전 활성에서도, 연자방 추출물의 부탄올 분획물은 아스피린보다 강력한 혈액응고저해를 나타내었으며, 특히 prothrombin 및 혈액응고인자특이적 저해를 나타내었다. 또한 연자방 추출물의 부탄올 분획물 및 물 잔류물은 강력한 혈액응고 저해활성과 함께 우수한 인간 혈소판 응집 저해능을 나타내어, 즉각적인 항혈전제로 사용 가능성을 확인하였다. 연자방의 활성 분획물은 인간 적혈구에 대한 용혈활성도 나타나지 않아, 연자방을 이용한 항혈전, 항산화성 기능성 다류 개발이 가능함을 확인하였다.

## P5-37

### 연자육의 신규 유용 생리활성 발굴

성화정, 안선미, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

연자육(Nelumbins semen)은 수련과에 속하는 연꽃(*Nelumbo nucifera*)의 성숙한 종자를 말하며, 통상 국내에서는 10월경에 수확하여 과피를 제거하고 말려 사용하며, 한방에서는 위장을 강화시켜 설사를 억제하고 신장을 강화하여 강정작용이 있으며, 신경을 안정시키는 효능이 알려져 있다. 본 연구에서는 연자육의 신규 생리활성 발굴을 위하여 건조된 연자육을 파쇄한 후 에탄올 추출물을 조제하였으며, 이후 순차적 유기용매 분획을 실시하여 헥센(H) 분획물, 에틸아세테이트(EA) 분획물, 부탄올(B) 분획물 및 물(W) 잔류물을 조제하고, 이들의 항산화, 항균, 항당뇨, 혈액응고 저해활성 및 혈소판 응집저해 활성을 평가하였으며 급성독성 평가를

위해 인간 적혈구의 용혈활성을 확인하였다. 분획물의 total polyphenol 함량 평가결과, 연자방의 EA 분획물에서는 414.5mg/g의 매우 높은 함량을 나타내었으며, 추출물과 모든 분획물에서 강력한 항산화 활성을 확인하였다. 실제 다양한 농도의 EA 분획물의 항산화력 평가결과를 바탕으로 DPPH 음이온 소거능, ABTS 양이온 소거능 및 nitrite 소거능의  $RC_{50}$ 을 계산한 결과, 각각 29.8, 10.7 및 8.8mg/ml를 나타내어, vitamin C의 17.7, 5.9, 및 13.4mg/ml의  $RC_{50}$ 와 유사하였다. 이는 연자육의 EA 분획이 정제되지 않은 상태임을 감안한다면 매우 강력한 항산화 활성 성분을 포함하고 있음을 의미하고 있다. 한편 항당뇨 활성 평가 결과, 연자방 추출물의 H, EA 및 B 분획물은 500 $\mu$ g/mL 농도에서 71.5, 60.1, 48.5%의  $\beta$ -amylase 저해능을 나타내어 임상에서 제2형 당뇨병 치료제로 사용되고 있는 acarbose(500 $\mu$ g/mL)와 유사한 활성을 나타내었다. 또한 항혈전 활성에서도, 연자방 추출물의 모든 분획물은 1.25~2.5mg/ml 농도에서 TT, PT, aPTT를 모두 무침가구에 비해 15배 이상 연장시켰으며, 0.25mg/ml 농도에서 인간 혈소판 응집을 20%(B 분획물)~70%(W 잔류물) 저해하였다. 또한 연자육 추출물 및 이의 활성 분획물은 인간 적혈구에 대한 용혈활성도 나타나지 않아, 연자육의 우수한 항당뇨 활성과 항혈전 활성을 이용한 항당뇨 및 항혈전 소재로 사용될 수 있음을 확인하였다.

## P5-38

### 열대과일 람부탄(Rambutan) 과육, 씨앗 및 껍질의 생리활성 평가

배수민, 성화정, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

람부탄(Rambutan, *Nephelium lappaceum* L.)은 무환자나무과(Sapindaceae)에 속하며, 말레이시아가 원산지인 열대과일로, 털이 있는 열매(Hairy Litchi)라는 이름에서 나타나듯 작은 달걀만한 과일 전체가 돌기로 덮인 모양을 하고 있다. 통상 과피와 씨를 제거하고 흰색 과육만을 생식하며, 시럽용 및 잼용으로도 가공되기도 한다. 본 연구에서는 최근 국내에서 다량 소비되고 있는 람부탄의 생리활성을 검증하고자, 람부탄의 과육, 씨앗 및 껍질을 분리하고 이들의 에탄올 추출물을 조제한 후 다양한 유용 생리활성을 평가하였다. 람부탄의 에탄올 추출효율은 껍질 7.4%, 과육 4.7%, 씨앗 1.7%로 껍질의 추출수율이 과육보다 1.6배 높았다. 추출물의 성분 분석결과, 껍질 추출물에서 284.6mg/g의 매우 높은 total polyphenol이 확인되었으며, 과육 추출물의 경우 3.7mg/g에 불과하였다. 항산화 활성 평가 결과, 람부탄의 껍질 추출물은 강력한 활성 라디칼 소거능을 나타내었으며, 특히 양이온 소거능은 vitamin C보다 강력하였다. 또한 껍질 추출물은 *Staphylococcus aureus*, *S. epidermids*, *Proteus vulgaris*에 대해 강력한 항세균활성을 나타내었으며, thrombin, prothrombin 및 혈액응고인자에 대해서도 강력한 저해능을 나타내었다. 반면 항당뇨 활성은 람부탄의 씨앗 추출물에서 우수한  $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -amylase 및  $\alpha$ -glucosidase 저해능을 나타내었다. 현재 람부탄 껍질 추출물을 대상으로 항균 및 항혈전 활성물질들을 확인 중에 있으며, 이는 phenolic성 화합물로 판단된다. 본 연구결과는 버려지

고 있는 람부탄 껍질이 유용한 생물자원으로 이용 가능성을 제시하며, 람부탄 껍질을 이용한 식의약품 소재 개발의 기본 자료로 사용될 것이다.

#### P5-39

##### 열대과일 리치(Litchi)의 부위별 생리활성 및 항혈전 활성

표수진, 성화정, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

리치(*Litchi chinensis* Sonn., litchi)는 무환자나무과(Soapberry Family)에 속하는 열대과일로 중국이 원산지이며, 주로 동남아시아 지역에 분포하고 있다. 본 연구에서는 리치의 부위별 생리활성과 항혈전 활성을 검토하기 위하여 리치의 부위별(껍질, 과육, 씨앗) 에탄올 추출물을 조제 후 항산화, 항균, 혈액응고저해 및 인간 적혈구 용혈활성을 측정 하였다. 각각 추출물의 추출효율은 껍질 14.2%, 과육 11.4%, 씨앗 5.9%로 나타났다. 씨앗에서 Total polyphenol 206.1mg/g, Total flavonoid 12.4mg/ml로 가장 우수하게 나타났다. 항산화 활성에서는 씨앗부위 500µg/mL 농도에서 DPPH 65.5%, ABTS 88.3%의 소거능을 나타냈으며, 200µg/mL 농도에서 Nitrite 79.5%의 소거능을 나타냈다. 항혈전 활성에서 씨앗 추출물 5mg/ml농도에서 용매 대조구에 비해 15배 이상 연장된 Thrombin, Prothrombin 및 혈액응고인자 저해능을 나타내었다. 또한 인간적혈구 용혈활성 측정결과 1mg/mL 농도에서 모든 부위의 용혈활성은 나타나지 않았다. 본 연구 결과 리치는 우수한 항산화 및 항혈전 활성을 나타내어 유용 생물자원으로 활용할 수 있음을 제시하고 있다.

#### P5-40

##### 열대과일 망고스틴(Mangosteen)의 생리활성

이은서, 성화정, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

망고스틴(*Garcinia mangostana* L.)은 Mangosteen, Mangostan, Manggis 등으로 불리며, 납작한 공 모양의 열매가 한 나무에서 1000개 이상 duflms 다수확성 열대과일이다. 망고스틴의 열매는 식용으로 사용되며, 망고스틴에서 분리된 Prenylated xanthone은 항산화작용과 항종양 효과, 항알레르기작용, 항염증작용, 항균작용과 항바이러스 성질을 가지고 있다. 가장 많이 연구된 크산톤은 α-, β-, γ-mangostin, garcinone E, 8-deoxygartanin 및 gartanin 이다. 본 연구에서는 망고스틴의 추가적인 유용 생리활성을 검토하기 위해 망고스틴의 과육, 껍질, 꼭지 부분의 부위별 에탄올 추출물을 조제하여 이들의 항산화, 항균, 항혈전 활성 및 인간 적혈구

용혈활성을 측정하였다. 먼저 에탄올 추출효율은 과육 11.9%, 껍질 9.6%, 꼭지 6.0%로 나타났으며, total polyphenol 및 total flavonoid 함량은 껍질에서 258.8mg/g 및 13.9mg/g을 나타내어, 일반적인 열대과일에 비해 수배~십배 이상 높은 함량을 나타내었다. 망고스틴 껍질과 꼭지는 매우 강력한 DPPH, ABTS 및 nitrite 소거능을 나타내었으며, 각각의  $RC_{50}$ 는 31.1, 11.3, 19.3  $\mu\text{g/mL}$ 를 나타내어 vitamin C와 유사한 항산화 활성을 보였다. 망고스틴 껍질과 꼭지는 강력한 항당뇨 활성과 혈액응고 저해활성, 혈소판 응집저해 활성을 나타내었으며, 특히 모든 부위의 추출물은 우수한 항균 및 항혈전 활성을 나타내었다. 그러나 인간 적혈구에 대한 용혈활성 평가 결과, 1mg/ml 농도에서 과육은 용혈활성이 없었으나, 껍질 및 꼭지 추출물은 각각 38.9% 및 43.3%의 용혈활성을 나타내었다. 따라서 이들의 용혈활성에 대한 추가 연구가 필요하며, 망고스틴 미이용 부위를 이용한 신규의 항혈전제 개발 연구가 진행중에 있다.

#### P5-41

##### 열대과일 패션 후르츠(Passion fruit)의 부위별 생리활성

성화정, 배수민, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

패션 후르츠(*Passiflora edulis*)는 브라질 남부 원산의 쌍떡잎식물 측막태좌목 시계꽃과의 덩굴성 여러해살이풀로 백향과라고도 부른다. 본 연구에서는 패션후르츠의 유용 생리활성을 검토하기 위해 패션후르츠의 부위별 에탄올 추출물을 조제하여 이들의 항산화, 항균, 항혈전 활성 및 인간 적혈구 용혈활성을 측정하였다. 먼저 에탄올 추출효율은 과육 11.7%, 껍질 2.9%로 나타나, 과육이 껍질보다 4배 높은 추출물효율을 보였으며, total polyphenol 및 total flavonoid 함량은 껍질에서 26.5mg/g 및 12.9mg/g을 나타내어 과육에 비해 각각 38배 및 26배 높은 함량을 보였다. 이에 따라 항산화 활성 역시 껍질에서 강력한 활성 라디칼 소거능을 나타내었으며, 500 $\mu\text{g/mL}$  농도에서 64.1%의 DPPH 음이온 소거능, 77.3%의 ABTS 양이온 소거능을 나타내었다. 패션후르츠의 추출물 모두에서 항균 및 항당뇨 활성은 인정되지 않았다. 반면 혈액응고 저해활성평가 결과, 과육 추출물에서 우수한 저해활성을 나타내었으며, 특히 7mg/mL 농도에서는 7.56배 연장된 thrombin time, 15배 이상 연장된 prothrombin time을 나타내었다. 인간적혈구 용혈활성 측정결과 1mg/mL 농도까지는 부위별 추출물의 용혈활성은 나타나지 않았다. 본 연구 결과 패션후르츠 껍질은 항산화제로, 패션후르트 과육은 신규의 항혈전제로 개발가능함을 제시하고 있다.

## P5-42

### 우절과 볶은 우절의 생리활성 비교

성화정, 안선미, 표수진, 손호용\*

안동대학교 식품영양학과

우절(*Nelumbinis Rhizomatis Nodus*)은 수련과의 연꽃(*Nelumbo nucifera*)의 뿌리줄기에 있는 마디를 말한다. 통상 길이는 2~4cm이고 지름은 약 2cm이며 가운데 마디 부분은 약간 부풀려져 있으며, 위에는 수염뿌리와 뿌리의 흔적이 남아 있다. 우절은 중국과 한국의 민간에서 지혈제 및 강장제로 사용되어 왔다. 본 연구에서는 우절과, 우절을 150℃에서 20-30분간 볶아 관능성을 강화시키고 선충류와 같은 기생충을 사멸시켜 제조한 볶은 우절의 유용 생리활성을 비교하고자 하였다. 먼저 우절과 볶은 우절을 대상으로 각각의 에탄올 추출물을 조제하고, 이의 순차적 유기용매 분획을 통해 헥센 분획물, 에틸아세테이트 분획물, 부탄올 분획물과 이후의 물 잔류물을 준비하고, 이들의 유용성분과 항산화, 항균 및 항당뇨 활성을 평가하였다. 먼저 total polyphenol 함량 측정결과, 우절의 부탄올 분획물에서 가장 높은 172.1mg/g을, 볶은 우절의 물 잔류물에서는 151.1mg/g의 높은 함량을 나타내었다. 항산화 활성 평가결과, 우절과 볶은 우절의 모든 시료에서 강력한 radical 소거능을 나타내었으며, 특히 강력한 ABTS 양이온 및 nitrite 소거능을 나타내었다. 한편 항균 활성 평가 결과, 우절과 볶은 우절의 부탄올 분획물 및 물 잔류물에서 *Staphylococcus aureus*에 대한 우수한 생육억제 활성을 확인하였다. 반면, 항당뇨 활성 평가 결과,  $\alpha$ -amylase 저해활성은 우절 및 볶은 우절의 헥센 분획에서,  $\beta$ -amylase 저해활성은 볶은 우절의 물 잔류물에서 가장 우수하였으며,  $\alpha$ -glucosidase 저해활성은 우절의 에틸아세테이트 분획에서 가장 강력하였다. 이상의 연구 결과는 우절보다 볶은 우절에서 항산화, 항균, 항당뇨 활성이 더욱 우수함을 의미하며, 우절과 비교할 때 볶은 우절의 향미 증가 및 색상의 관능성 증가 등을 고려할 때, 우절은 볶은 우절로 가공 후 다양한 식의약품 소재로 개발 가능하는 것이 바람직하다고 판단된다.

## P5-43

### 우절과 볶은 우절의 혈액응고 저해 및 혈소판 응집저해 비교

성화정, 표수진, 손호용\*

안동대학교 식품영양학과

우절(*Nelumbinis Rhizomatis Nodus*)은 수련과(Nymphaeaceae)인 연꽃(*Nelumbo nucifera* Gaertner)의 근경의 마디부분으로, 한방에서는 광우절이라고도 부르며, 주로 지혈, 어혈의 제거 및 해혈, 토혈 등을 치료하는데 사용되어 왔다. 본 연구에서는 우절과 볶은 우절(우절을 150℃에서 20-30분간 볶아 제조한 우절)의 항혈전 활성을 비교 평가하기 위해 각각의 에탄올

추출물을 제조한 후, 이의 헥센(H) 분획물, 에틸아세테이트(EA) 분획물, 부탄올(B) 분획물 및 물(W) 잔류물을 조제하고, 이들의 혈액응고 저해활성, 혈소판 응집저해 활성을 평가하였으며 급성독성 평가를 위해 인간 적혈구의 용혈활성을 확인하였다. 먼저 우절 추출물의 H, EA, B 분획물 및 W 잔류물의 수율은 29.7, 27.9, 26.5, 및 14.4%이었으나, 붉은 우절 추출물의 H, EA, B 분획물 및 W 잔류물의 수율은 30.3, 30.9, 33.6과 8.2%이었다. 총 폴리페놀 함량분석 결과 우절의 경우 B 분획물에서, 붉은 우절의 경우 W 잔류물에서 가장 높은 함량을 나타내었으며, 이는 총 플라보노이드 함량 평가 결과에서도 동일하게 나타났다. 한편, 혈액응고 저해 활성 평가결과, 우절과 붉은 우절의 B 분획물과 W 잔류물에서 TT, PT, aPTT 모두 용매대조구의 15배 이상 연장시키는 활성을 나타내었으며, 붉은 우절의 경우, 우절과 달리 EA 분획물에서도 TT와 aPTT를 용매대조구의 15배 이상 연장시키는 강력한 항응고 활성을 나타내었다. 혈소판 응집저해 활성 평가결과에서도, 우절의 B 분획물 및 W 잔류물은 우수한 저해 활성을 나타낸 반면, 붉은 우절의 경우 W 잔류물에서 가장 강력한 혈소판 응집 저해능을 나타내었다. 인간 적혈구 용혈평가에서는 우절 및 붉은 우절의 헥센 분획물을 제외하고 모두 용혈 활성을 나타내지 않았다. 본 연구결과는 우절 및 붉은 우절의 활성 분획물을 이용한 신규의 항혈전제 개발이 가능함을 제시하고 있다.

#### P5-44

##### Antioxidant and Anti-inflammatory of Lemongrass and Peppermint Extracts

Yi Mi-Ran<sup>1\*</sup>, Kim So-Hee<sup>1</sup>, Kang Chang-Hee<sup>1,2</sup>, Bu Hee-Jung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Biotechnology Regional Innovation Center,  
Jeju National University, Jeju 63243, Korea*

<sup>2</sup>*Faculty of Chemistry and cosmetics,  
Jeju National University, Jeju 63243, Korea*

This study was designed to investigate the bioactivity of extracts from lemongrass(LG) and peppermint(PM). Dried LG and PM were extracted with 70% ethanol. Total phenolic content, ABTS radical scavenging activity, and anti-inflammatory activity were conducted. The total phenolic content were 38.8, 36.3 mg gallic acid equivalents/g in LG and PM extract(LE, PE), respectively. ABTS radical scavenging activity were 51.6, 66.3% at 500  $\mu$ g/mL, respectively. LE and PE showed good inhibitory activities against lipopolysaccharide-induced nitric oxide production in cultured RAW 264.7 cells. In particular, LE exhibited excellent activity with 100% inhibitory activity at 100  $\mu$ g/mL. Both LE and PE didn't show cytotoxicity at 100  $\mu$ g/mL. In conclusion, the LG extract and PM extract showed potent effects of antioxidant and inhibition of NO synthesis.

P5-45

Anti-diabetic Effect of *Spatholobus suberectus* Extracts by augmentation of GLUT4 Expression via the Activation of AMPK *in vitro* and *in vivo*

Zhao Peijun<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1</sup>, Lee Sang-Han<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Biotechnology, Graduate School,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

<sup>2</sup>Food and Bio-Industry Research Institute,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

In recent years, the incidence of diabetes has increased, which seriously threatens human health. The anti-diabetic effects of the *Spatholobus suberectus* (Ss) Dunn ethanol extract in C2C12 cells and STZ-induced diabetic mice model were investigated. *Spatholobus suberectus* (Ss) Dunn belongs to Leguminosae family which is used as a Chinese traditional herb medicine. Based on the aqueous (AeSs) and ethanolic (EeSs) extract showed strong antioxidant activities in various *in vitro* methods in a concentration dependent manner, the  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity of both extracts were experimented and shows an excellent activity as IC<sub>50</sub> value of  $6.42 \pm 1.45$  and  $2.81 \pm 0.48$  mg/ml for AeSs and EeSs, respectively. Moreover, EeSs significantly enhanced the glucose uptake, mediated through the upregulation of GLUT4 via the stimulation of AKT and AMPK pathways in C2C12 cells. In the further research, EeSs significantly reduced the postprandial blood glucose levels in STZ-induced diabetic mice, associated with increased the expression of GLUT4 and the activated the AKT and/or AMPK-mediated signaling cascade in skeletal muscle. Furthermore, RT-PCR analysis revealed that administration of EeSs significantly increased the various enzyme expression about antioxidant such as *Sod-1*, *Gpx-1*, *Nox-1*, *Ho-1* and also mitigated the gluconeogenesis enzyme such as *Pepck* and *G-6-Pase* enzyme expression in liver tissue of STZ-induced diabetic mice model. Taken together, all these data indicated that Ss extract can be expected a good performance in prevent and/or treatment of type 2 diabetes.

P5-46

Anti-Diabetic Potential by *Allium macrostemon* bulbil extract in C2C12 myotubes through the activation of PI3K/Akt and AMPK pathways

Kim We-Dae\*, Ra Jeongsic, Lee Sang-Han

School of Food Science and Biotechnology, Graduate School,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

Globally, increasing Type-2 diabetes mellitus patient is serious problems in now days. Type-2 diabetes is kinds of metabolic disease resulting in insulin deficiency, and/or development of insulin resistance. The aim of the present study was to evaluate the anti-diabetic effects of the ethanol extract of bulbil of *Allium macrostemon* (AME) through the activation of GLUT4 in C2C12 cells. For most, AME showed notable inhibitory activity in  $\alpha$ -glucosidase activity in dose dependently. Treatment of AME significantly increased glucose uptake in a dose dependent manner. Furthermore, AME treatment increased the activation of GLUT4 in C2C12 cell via the activation of Akt & AMPK signaling cascade. In conclusion, taken together all data, we revealed that AME have a potential to attenuate diabetic symptoms by increasing glucose uptake through the regulation of GLUT4 via activation of Akt and/or AMPK signaling cascade.

Keywords: *Allium macrostemon*, Myotube, Anti-diabetic,  $\alpha$ -glucosidase, 2-NBDG, PI3K, Akt, GLUT4, AMPK

P5-47

#### Resurrection Plant *Boea hygrometrica*' s Skin Protection Effects against UV-Induced Photo-Aging

Cha Yeong Ho\*, Jeong Chae Gyeong, Son Hyeong-U, Lee Sang-Han

*Department of Food Science and Biotechnology,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

*Boea hygrometrica* called resurrection plant, has potential in protecting UV-induced photo-aging. Chronic ultraviolet (UV) exposure resulted in the skin photo-aging including increase in wrinkle formation and skin thickness and reduction in collagen damage and skin elasticity. The inhibitory effects against skin aging of resurrection plant *Boea hygrometrica* remain unknown. This study researched that the effects of the 50% ethanol extract of *B. hygrometrica* (BhE) on wrinkle formation, skin elasticity and thickness caused by long-term UV exposure in shaved BALB/c mice. In the present study, BhE treatment decreased wrinkle formation and skin thickness compared with UV-irradiated group. Furthermore, BhE-applied group showed increased collagen level of dorsal skin compared with UV-irradiated group. SIRT1 level was increased, and MMP-1 expression was reduced by BhE application. BhE inhibited UV-induced secretion of an inflammatory cytokine, interleukin-1 $\beta$ . Treatment of BhE accelerated the cell proliferation and migration without showing any cellular toxicity and photo-toxicity. These results demonstrated that BhE prevented inflammatory responses and collagen degradation induced by UV. Therefore,

BhE may be a prospective anti-aging ingredient against skin senescence associated with chronic UV exposure.

#### P5-48

##### Glyceollin in soybeans enhances endoplasmic reticulum stress-induced insulin resistance : Involvement of a CaMKK-AMPK signaling pathway

Lim Ji-Young\*, Yoon Eun-Kyung, Lee Sang-Han

*Department of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Despite the antidiabetic activity of glyceollin, the molecular mechanism is still unclear. Here, we investigated the antidiabetic effects of glyceollin in an insulin resistant-animal model, and in endoplasmic reticulum(ER) stress-responsive muscle cells. Treatment with glyceollin significantly mitigated levels of the serum insulin and triglycerides whereas augmented the HDL levels without altering body weight and food intake in db/db mice. Additionally, glyceollin treatment improved the cellular glucose uptake via the activation of AMP-activated protein kinase (AMPK). Fatty acid oxidation was also increased by activating the phosphorylation of acetyl-CoA carboxylase (ACC). Furthermore, glyceollin significantly abolished the inhibition of insulin-mediated tyrosine phosphorylation of IRS-1 and glucose uptake under ER stress. Surprisingly, glyceollin reduced ER stress-induced, c-Jun NH2-terminal kinase activation and subsequently increased insulin signaling via stimulation of AMPK activity in L6 myotubes. Pharmacologic inhibition or knockdown of Ca<sup>2+</sup>/calmodulin-dependent protein kinase blocked glyceollin-increased AMPK phosphorylation and insulin sensitivity. Taken together, these results indicate that glyceollin-mediated enhancement of insulin sensitivity under ER stress conditions is predominantly accomplished by activating AMPK, thereby having beneficial effects on hyperglycemia and insulin resistance.

#### P5-49

##### 팽화 처리한 귀리의 품질 특성과 항산화 성분 및 활성 변화

이지혜\*, 이병규, 이병원, 우관식, 김현주, 이유영

*국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과*

팽화 공정은 가열, 가압처리를 통한 곡물의 화학적 물리적 특성 변화를 유도하며 조직감, 향미, 맛 등에 영향을 준다. 본 연구에서는 팽화 귀리의 품질특성 변화와 메탄올 추출물에서의 폴리페놀 함량, 항산화 효능을 측정하였다. 팽화 처리(1.2 MPa)는 귀리의 장, 폭, 두께를 팽화 전과 대비하여 각 24, 91, 69% 증가시켰고 ( $P<0.05$ ), 수분 함량은 33% 감소하였다. 항산화 성분인 폴리페놀의 함량은 메탄올 추출물에서 팽화 전 72 mg GAE/100 g extract에서 팽화 (1.2 MPa) 후 127 mg GAE/100 g extract로 증가하였다. 페놀산 함량을 분석한 결과 가장 크게 증가한 물질은 gallic acid이었으며, 팽화 전 불검출에서 팽화 후 52 mg/100g extract로 나타났다. 추출물의 라디칼 소거능을 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)와 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid (ABTS)법으로 측정한 결과, 대조군 대비 팽화귀리의 활성은 245와 184%로 증가하였다. 결론적으로, 귀리의 팽화처리는 곡물 조직의 구조 변형에 따라 메탄올 추출물에서의 폴리페놀 농도를 증가시켰으며, 이는 항산화 효능에 긍정적 영향을 미친 것으로 판단된다. 이와 같은 연구 결과는 귀리의 조직감과 향미에 변화를 주고, 기능성을 강화시켜 식품소재 개발 분야에 활용 될 수 있을 것으로 기대된다.

## P5-50

### 적과 복숭아의 이화학적 특성에 관한 연구

여서구, 임지현, 이경림, 김수진, 홍주연, 신승렬\*  
*대구한의대학교 한방식품조리영양학부*

본 연구는 복숭아 재배시 적과된 어린 복숭아의 열매에는 생장점으로 발달되어 있고 각종 생장에 필요한 기능성 물질이 함유되어 있을 것으로 생각되어 식품기능성 측면에서 이용할 것을 것으로 기대되어 적과 복숭아의 일반적인 특성과 비타민 C 함량 및 폴리페놀 함량을 측정하였다. 실험에 사용한 적과 복숭아는 경산지역에서 재배하는 천도 복숭아로서, 지름은 3.43cm이었으며, 중량은 14.21 g이었다. 적과 복숭아의 수분 함량 및 당도는 각각 83.88%, 0.72%(Brix), 그리고 적과 복숭아의 pH는 4.46을 나타내었다. 적과 복숭아의 색도는 적과 복숭아의 껍질 부분인 겉면과 과육 부분인 안쪽을 측정한 결과, 적과 복숭아의 겉면의 명도를 나타내는 L값은 34.09을 나타내었고, 적과 복숭아 과육 안의 L값은 63.19이었으며, 적과 복숭아 겉면의 적색도를 나타내는 a값은 -0.99으로 (-)값을 나타내고 적과 복숭아 과육 안의 a값은 -3.65이었으며, 적과 복숭아 겉면의 황색도를 나타내는 b값은 10.42, 적과 복숭아 과육 안의 b값은 17.29을 나타내었다. 적과 복숭아의 비타민 C 함량은 17 mg/100g이었고, 적과 복숭아의 총 플라보노이드 함량과 총 폴리페놀 함량을 측정한 결과 총 플라보노이드 함량은 12.84 mg/100g, 총 폴리페놀 함량은 28.72 mg/100g를 나타내었다. 이상의 결과로 어린 복숭아에는 비타민 C 뿐만 아니라 항산화 물질도 함유되어 있어 적과하는 어린 복숭아를 이용하여 식품으로 연구 및 개발에 활용한다면 앞으로 식품산업 개발에 도움이 될 것으로 여겨진다.

P5-51

적과 사과의 일반성분 함량 및 총 폴리페놀 함량에 관한 연구

임지현, 이화옥, 박지영, 홍주연, 신승렬\*

대구한의대학교 한방식품조리영양학부

본 연구는 우리나라에서도 많이 생산되는 것으로 알려져 있는 사과 재배 및 적과 시에 별어지는 어린 사과의 식품학적 특성 및 기능성 물질에 대한 연구의 일환으로 부사종 적과 사과의 일반성분 함량 및 총 폴리페놀 함량을 조사하였다. 적과 사과의 수분 함량은 84.31% 이었으며, 적과 사과의 당도는 0.74%, 적과 사과의 pH는 3.83이었다. 적과 사과의 색도 측정은 적과 사과의 안쪽 과육부분과 겉면 껍질을 측정된 결과로 적과 사과 안의 명도를 나타내는 L값은 61.58, 적과 사과 겉면의 L값은 41.47으로 외부보다 내부인 과육부분의 L값이 더 높았다. 적과 사과 적색도를 나타내는 a값은 적과 사과 내부의 과육의 경우 a값은 -8.40, 적과 사과 외부의 a값은 -5.23으로 (-)값을 나타내어 녹색의 범위에 있었고, 황색도를 나타내는 b값은 적과 사과 내부인 과육부분의 b값은 23.79, 적과 사과 외부의 b값은 16.85이었다. 적과 사과의 비타민 C함량은 15 mg/100g이었으며, 적과 사과의 총 폴리페놀 함량과 총 플라보노이드 함량을 측정된 결과에서는 적과 사과의 총 폴리페놀 함량은 48.20 mg/100g이었고, 총 플라보노이드 함량은 17.95 mg/100g이었다. 적과 사과에는 폴리페놀 성분이 함유 되어 있어 항산화 활성에 도움이 될 것으로 기대되고 수분 함량이 높고 당도가 낮은 일반 특성을 고려하여 건강기능식품 개발의 소재로 활용이 가능할 것으로 생각된다. 또한, 적과 시 폐기율을 줄이고 새로운 사과를 이용한 식품개발로 인해 소비자에게 다양한 먹거리를 제공 할 수 있음을 기대할 수 있다.

P5-52

Upregulation of Glucose Uptake by (+)-lariciresinol, Food Ingredient Isolated from Sesame Seed, Through the Activation of GLUT4 in C2C12 Cells

Ra Jeong-Sic\*, MD Badrul Alam, Kim We-Dae, Lee Sang-Han

*Department of Food Science and Biotechnology,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Diabetes is one of the most prevalent diseases worldwide, and plays a critical role in the development of a variety of life-threatening disease such as hyperglycemia, hyperlipidemia, and cardiovascular disease. In this study, we investigated that the upregulation of glucose uptake by (+)lariciresinol (LRS) with the molecular mechanisms. The inhibitory activity of  $\alpha$ -glucosidase was found to be 80% at 50  $\mu$ M dose, acting as a noncompetitive inhibitor. LRS improved the glucose uptake in a dose-dependent manner as

confirmed by 2NBDG assay in C2C12 cells. RT-PCR analysis revealed that LRS treatment was increased the mRNA expression of Irs-1, GLUT4, and PPAR $\gamma$ , while mRNA expression of As160 was decreased. In addition, the protein level of GLUT4 was increased by LRS treatment, which was confirmed by western blot analysis and LRS treatment also activated the phosphorylation of both AKT and AMPK. Taken together, current data suggest that LRS stimulates AKT and AMPK phosphorylation, which led to upregulate the GLUT4 expression, and increase the glucose uptake in C2C12 cells.

Keywords lariciresinol, diabetes, C2C12, GLUT4

## P5-53

### 유청 막걸리로 제조한 발효식초의 품질특성

박준기<sup>1</sup>, 김도우<sup>1</sup>, 김유진<sup>1</sup>, 원상훈<sup>1</sup>, 김수환<sup>2</sup>, 허창기<sup>1</sup>, 김용두<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과,

<sup>2</sup>(재)임실치즈앤식품연구소

본 연구에서는 유청을 분말화 하지 않고 액상 형태의 유청을 대량으로 처리할 수 있는 가공 소재화 기술과 신제품 개발을 통한 유청의 활용 범위를 확대시키고자 유청 막걸리 발효 식초 제조 및 품질특성을 확인하였다. 유청 막걸리와 일반 막걸리로 제조한 식초의 산도는 5.6% 및 5.1%로 유청 막걸리로 제조한 식초의 산도가 더 높았다. pH는 식초 제조 직후 3.45~3.56으로 발효기간 동안의 pH 변화는 비슷한 양상을 나타냈다. 색도는 명도를 나타내는 L값이 77.35로 유청 막걸리 식초가 더 높았고 적색도를 나타내는 a값은 2.31로 일반 막걸리 식초가 더 높았으며 황색도를 나타내는 b값은 24.34로 유청 막걸리 식초가 더 높게 나타났다. 총 유기산 함량은 유청 막걸리 식초가 5,453.99 mg%로 일반 막걸리 식초의 4,974.70 mg%에 비해 높았다. 유리아미노산은 총 18종이 검출되었으며 alanine이 가장 높은 비율을 차지하였고, 총 유리아미노산 함량은 유청 막걸리 식초가 5,796.80 mg%로 일반 막걸리 식초 4,502.05 mg%의 함량에 비해 더 높았다. 유청 막걸리 식초의 관능평가 결과, 종합적인 기호도면에서 유청 막걸리로 제조한 식초의 기호도 점수가 더 높은 것으로 나타났다.

P5-54

유청 막걸리 식초 제조용 *Acetobacter pomorum* IWV-03 초산균 분리 및 동정

박준기<sup>1</sup>, 김도우<sup>1</sup>, 김유진<sup>1</sup>, 한홍비<sup>1</sup>, 김수환<sup>2</sup>, 허창기<sup>1</sup>, 김용두<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과,

<sup>2</sup>(재)임실치즈앤식품연구소

본 연구에서는 유청 막걸리 식초 개발의 일환으로 유청 막걸리의 초산 생성능이 우수한 균주를 분리하고자 하였다. 초산 생성 균주 분리는 순천대학교 식품공학과 미생물학실험실에서 보관 중인 식초를 종균 배양하고 초산균 분리용 평판배지에 도말 접종하여 30℃에서 배양하면서 colony의 형태적인 특징과 투명한 등을 관찰한 결과 10종의 colony가 순수 분리 되었다. 분리된 10개 colony에 대해 염기서열을 확인한 결과 *Acetobacter pasteurianus* 6종과, *Acetobacter pomorum* 4종으로 확인되었다. 분리균주의 명명은 *Acetobacter pasteurianus* 균주를 각각 *Acetobacter pasteurianus* IWV-1, 2, 3, 4, 5 및 6으로 명명 하였고, *Acetobacter pomorum* 균주를 각각 *Acetobacter pomorum* IWV-01, 02, 03 및 04로 명명 하였다. 10개 균주의 유청 막걸리 초산 생성능은 *Acetobacter pomorum* IWV-03 균주의 산도가 4.71%로 가장 높았고 *Acetobacter pasteurianus* IWV-4 균주가 4.39%, *Acetobacter pasteurianus* IWV-1 균주가 4.35%로 나타났다. 10개 균주 중의 상대적 활성도를 확인 했을때 90% 이상의 높은 활성도를 보인 균주는 *Acetobacter pomorum* IWV-03, *Acetobacter pasteurianus* IWV-4, *Acetobacter pasteurianus* IWV-1 균주가 100%, 93.20%, 92.35%로 나타났다. 따라서 *Acetobacter pomorum* IWV-03 균주를 유청 막걸리 발효 식초 제조용 우수 균주로 최종 선정 하였다.

P5-55

Anti-melanogenesis activities by chestnut byproducts through the downregulation of melanogenesis-related proteins and the activation of ERK 1/2 pathway

Byeon Jung-Hee\*, MD Badrul Alam, Ju Mi-Kyoung, Lee Sang-Han

Department of Food Science and Biotechnology,

Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

Melanin is the primary determinant of skin, hair, and eye color. Besides defining an important human phenotypic trait, overproduction of melanin may involve in developing various disease such as Addison's disease, Cushing's disease, melasma and so on. The aim of the present study was to investigate the anti-melanogenesis activities of various byproducts of chestnut such as spike, outer skin and flower extracts. All of extracts was

showed very significant mushroom tyrosinase inhibitory activities in dose-dependent fashion. Cellular melanin content was also decreased in the following order flower>outer skin>spike in melan-a cells. In addition treatment with outer skin and flower extracts significantly abolished the protein expression of MITF and its downregulating proteins such as tyrosinase, TYRP-1 and TYRP-2. Through increased the phosphorylation of ERK1/2 in melan-a cells. Furthermore, treatment of U0126 (a specific inhibitor of ERK) was restored the melanin content. In summary, our results revealed that outer skin and flower extract had a potentiality to attenuate melanogenesis process through the inhibition of the expression of MITF and its downregulated proteins such as tyrosinase, TYRP-1 and TYRP-2 via the activation of the ERK pathway.

## P5-56

### 재배지에 따른 생강 열수 추출물의 생리활성 및 품질 특성 평가

성화정, 이은서, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

생강(*Zingiber officinale*)은 생강과(Zingiberaceae)의 다년생 식물의 지하부를 말하며, 전 세계적으로 중요한 향신료 및 전통 민간의약품으로 폭 넓게 사용되어 왔다. 생강에는 shagaol, gingerol, zingerone 및 다양한 sesquiterpene 화합물이 알려져 있으며, 이들은 항균, 항산화, 혈액순환 촉진 및 소화효소 분비촉진 등의 효능이 확인되어 있다. 최근에는 김장 감소로 인해 늘어난 생산량에 따른 가격폭락이 지속되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 다양한 지역의 생강 (봉동, 봉동토종, 서산 및 안동생강)의 열수 추출물을 조제하고, 이들의 성분 분석, 항혈전 활성을 비교 평가하기 위해 각들의 혈액응고 저해활성, 혈소판 응집저해 활성을 평가하였으며 급성독성 평가를 위해 인간 적혈구의 용혈활성을 확인하였다. 먼저 지역별 생강의 열수 추출 효율은 2.61~3.81%로 다양하였으며, 안동생강 추출물에서 가장 높은 총 폴리페놀 함량과 총당, 환원당 함량을 나타내었다. 따라서 DPPH 음이온 소거능, ABTS 양이온 소거능으로 평가한 항산화 활성 역시, 안동생강 추출물에서 가장 높은 활성을 나타내었다. 지역별 생강 추출물 모두 항당뇨 활성은 미약하였으나, 봉동생강, 봉동토종생강에서는 양호한  $\alpha$ -glucosidase 저해 활성을 확인하였다. 또한 열수 추출물에서는 전체적으로 항균활성이 인정되어 않았으며, 항혈전 활성 평가결과에서는 봉동토종에서 우수한 트롬빈 저해활성을 나타내었다. 본 연구결과는 지역별 생강 추출물의 성분 및 생리활성에 차이가 있으며, 최근 대량생산되고 있는 안동생강 역시 우수한 항산화 활성과 높은 관능성을 나타내고 있음을 확인하였다.