



# 포스티 발표 논문 초록 PART I

지장/포장/유통 분야  
POSTER NO. P1-1~P1-42



## P1-1

### 사회연결망 Development and validation of Ultra-fast PCR assay for differentiating *Oncorhynchus keta* and *Oncorhynchus mykiss*

Min-Ji Park\*, Eun-Sun Jeong, Hong-Hui Jo, Eun-Yeong Kim, Jung-Beom Kim

<sup>1</sup>인하대학교, <sup>2</sup>(주)에스애피인터내셔널

최근 In this study, Ultra-fast polymerase chain reaction(Ultra-fast PCR) method was developed and verified for discrimination of *Oncorhynchus keta* and *Oncorhynchus mykiss* which are sold in the fillet form and difficult to distinguish morphologically. The *O. keta* and *O. mykiss* DNA sequences were organized using a cluster omega program and the primer was designed using the primer 3 program. Ultra-fast PCR reaction was performed using RapiChip-based GENECHECKER Ultra-Fast PCR system. In case of *O. keta*, the positive Ct value was less than 24 cycles and in case of *O. mykiss*, the positive Ct value was less than 20 cycles. The species-specific primers designed in this study for *O. keta* and *O. mykiss* were selectively amplified by *O. keta* and *O. mykiss* DNA, respectively. The sensitivity test results showed that both *O. keta* and *O. mykiss* was detected up to 1 ng/ $\mu$ L. The specificity and sensitivity of species-specific primers for *O. keta* and *O. mykiss* were confirmed and this method was validated. Ultra-fast PCR method developed and verified in this study for discrimination of *O. keta* and *O. mykiss* has advantages such as speed and field applicability. This method is expected to be useful for the control of forgery and alteration of raw materials in seafood.

## P1-2

### 한우고기 냉장 수출 유통과정 ICT 실시간 모니터링 기술개발 및 실증 연구

박민화<sup>1\*</sup>, 강주원<sup>1</sup>, 이종근<sup>1</sup>, 이승제<sup>1</sup>, 류제국<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(재)전북바이오융합산업진흥원 한우수출연구사업단, <sup>2</sup>(주)필컴

최근 국내외 식품소비 행태가 변화하면서 즉석식품과 편의식품 위주로 수요가 늘고 있다. 특히 식품유통 분야서는 적정 선도 및 온도 관리에 대한 전주기 물류 콜드체인 시스템이 주목받고 있다. 신선식품, 의약품, 신선농산물과 같은 온·습도에 민감한 화물의 수출은 화물 적재함 내부 온도를 정확히 모니터링하지 못하는 문제점을 갖고 있어 수출 물류 전 구간에 대한 실시간 모니터링이 요구되고 있었다. 세계 콜드체인 시장 규모는 2018년 2,030억 달러이며, 2023년까지 2,930억 달러로 연평균 7.6% 성장할 것으로 보고되어지고 있다. 한국의 신선식품 물류시장은

2020년 기준 40조원 규모이며, 이 중 콜드체인 대상 품목은 냉동·냉장 수출이 필요한 축산물과 수산물이 높은 비율을 차지하고 있다. 특히, 최근 10년간 축산물 수출의 연평균 증가율은 28.4%로 증가 추세에 있으며, 이 중 한우고기는 프리미엄급 품질 유지를 위해 냉동이 아닌 냉장 상태로 수출되고 있어 유통과정 중의 온·습도 정보를 모니터링 할 수 있는 플랫폼 개발이 절실하게 요구되었다. 본 연구에서 개발된 ICT 기술기반 온·습도 무선추적 장치(ICT Data Logger)는 게이트웨이와 온·습도 센서로 구성되어 있다. 본 ICT Data Logger는 실시간으로 온·습도를 모니터링 할 수 있다는 장점과 하나의 게이트웨이에 다수의 Data Logger 연결을 통해 다양한 공간에서의 온·습도 정보를 보다 정확하게 측정이 가능하도록 개발되었다. 이에 항공과 선박으로 수출하는 과정 중에 발생할 수 있는 한우고기의 실시간 모니터링 정보를 수집하였기에 보고하고자 한다.

### P1-3

#### PCM Optimization of Bio-logistics Container Using CFD Analysis Technique

Jong-min Park<sup>1\*</sup>, Woo-seok Park<sup>2</sup>, Hyun-tae Kim<sup>3</sup>, Hyun-mo Jung<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Dept. of Bio-industrial Machinery Engineering, Pusan National University,* <sup>2</sup>*GUN-TECH,*

<sup>3</sup>*SUNPACK Inc.,* <sup>4</sup>*Dept. of Logistics Packaging, Kyongbuk Science College*

Bio-logistics containers are being used to transport vaccines, which can cause a big problem by causing quality changes when exposed to room temperature. Various vaccines have to maintain the range of 2~8°C for up to 120 hours or more, and considering that they are transported by air, they are transported using a refrigerant called PCM (Phase Change Materials) without the use of electricity. PCM technologies are critical for the cold transport and storage of various vaccines. PCMs are materials which have a low melting point and can change their phase by absorbing latent heat from a system. In this study, in order to numerically optimize the amount of PCM to maintain the temperature inside the bio-logistics container using the vacuum insulation pad at a low temperature for a long period of time, CFD analysis of air ventilation inside the insulation container was performed. Therefore, a numerical model was developed through CFD analysis of the quantity of PCM per storage time to maintain between 2~8°C with respect to 1,100×1,100×1,500 mm, which is the size of a newly developed bio-logistics container.

This research was supported by the Start-up Growth Technology Development Program (S2869596) funded by the Ministry of SMEs and Startups (MSS, Korea).



#### P1-4

##### 폴리케톤 기반 고차단성 레토르트 다층필름을 활용한 카레의 저장기간 연장 효과

김효진\*, 김상섭, 정문철, 조영진  
한국식품연구원 소비안전연구단

최근 전 세계적으로 간편식에 대한 수요가 커짐에 따라 레토르트 식품 시장이 급성장하고 있고, 이로 인해 레토르트 식품 포장재의 수요가 증가하는 경향을 보인다. 일반적으로 레토르트 식품 포장재는 차단층으로써 알루미늄층을 포함한 다층필름으로 이루어져있으나, 불투명한 알루미늄층으로 인해 개봉하기 전에는 식품의 내부상태를 확인하기 어렵고, 포장재의 재활용이 힘든 단점을 가지고 있다. 따라서, 본 연구에서는 알루미늄을 대체할 수 있는 레토르트 식품 포장재로서 본 연구팀이 개발한 고차단성 폴리케톤 필름의 적용 가능성을 확인하였다. 폴리케톤 기반 다층 필름(ROK)의 고차단성 효과를 검증하기 위하여 시중에 유통되고 있는 레토르트 포장재인 CPP/PET 포장재(CPP/PET)와 Al 증착 포장재(Al)를 대조구로 비교분석하였다. 동일 lot에서 제조된 카레분말을 물과 1:4로 혼합하여 각 포장재(10×15cm)에 100ml씩 충전/밀봉한 후, 10°C, 25°C, 37°C 저장고에서 저장하였고, 각 포장재의 산소투과도와 레토르트 전후의 일반세균수, 저장기간에 따른 색도, 수분함량, 점도, pH, 산가 등을 분석하였다. 레토르트 전, 포장재의 산소투과도는 CPP/PET, Al, POK가 각각 73.98, <0.05, 0.99 cc/m<sup>2</sup>/day이었으며, 레토르트 후에는 각각 90.23, <0.05, 2.29 cc/m<sup>2</sup>/day이었다. 레토르트 전 카레의 일반세균수는 4.8±0.1 logCFU/g이었으나, 레토르트 후의 일반세균수는 모든 포장 처리구에서 검출되지 않았다. 저장기간에 따른 수분감소율은 CPP/PET > Al ≥ POK 순으로 나타났으며, 점도의 변화율은 모든 온도 구간에서 CPP/PET > Al > POK 순으로 나타났다. pH는 저장기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며, 특히 37°C에서 저장한 경우 CPP/PET, Al, POK가 저장 초기 대비 각각 13.8%, 9.9%, 8.3% 감소하였다. 산가는 저장기간 동안 증가하는 경향을 보였으며, 저장온도에 관계없이 CPP/PET가 Al, POK에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 결과적으로, 개발된 POK 기반 고차단성 레토르트 다층필름은 시판되고 있는 Al 증착 레토르트 포장재와 유사한 카레 품질 유지 효과를 나타내었으며, CPP/PET 레토르트 포장재보다는 품질변화 지연효과가 유의적으로 우수하였다. 그러므로, POK 기반 고차단성 레토르트 다층필름은 수분과 산소 차단이 필요한 레토르트 식품의 포장재로써 우수한 성능을 보이고, Al 증착 레토르트 포장재의 대체재로서의 가능성을 증명하였다.

#### P1-5

##### 스마트 ICT 연계 고품질 원목표고 생산 방안

정희경<sup>1</sup>, 김경제<sup>1</sup>, 진성우<sup>1</sup>, 고영우<sup>1</sup>, 임승빈<sup>1</sup>, 하늘이<sup>1</sup>,  
정상욱<sup>1</sup>, 반승언<sup>1</sup>, 장은경<sup>1</sup>, 김유선<sup>1</sup>, 윤경원<sup>2</sup>, 서경순<sup>1\*</sup>

국내 원목표고는 대표적인 유기농 임산물 중 하나로 안전한 먹거리에 대한 관심이 높아짐에 따라 소비자 선호도가 꾸준히 높아지고 있는 추세이며, 홍콩, 대만 등 아시아권 국가를 중심으로 지속적인 수출이 이루어지고 있다. 원목표고는 배지표고에 비해 우수한 향과 풍미를 함유하고 있으며 유용성분 함량이 높아 높은 선호도를 보이고 있으나, 노동집약적 생산 방식, 재배임가의 노령화 및 접종목 수급의 어려움으로 인해 생산효율성이 감소하는 추세이다. 따라서 안정적이고 효율적인 고품질 원목표고 생산을 위한 스마트팜 연계 공정 체계 구축이 필요한 실정이다. 농림축산식품부의 스마트팜 생산성 분석 결과에 따르면, 생산량 30.1% 향상, 1 인당 생산량 36.9% 향상, 고용노동비 8.6% 절감, 병해충질병 7.3% 절감으로 매우 우수하며, 만족도 조사 결과 7점 만점에 영농편리성 6.1점, 삶의 질 변화와 추천 의향은 5.9점으로 높게 보고되고 있어 현재 원목표고 재배방식인 1세대 노지재배, 2세대 시설하우스에서 3세대 스마트팜 기술을 접목함으로써 생산방식 개선 및 생산성 향상을 통해 농가 소득 증대에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 원목표고의 경우 스마트팜 모델 개발을 위해 원목 및 종균관리, 접종부터 발생작업까지 각각의 공정에 대한 관리 규정 및 매뉴얼 확보가 필요하며, 이에 따라 ICT 기술을 접목한 스마트팜 운영에 필요한 생육·환경정보(온도, 습도, CO<sub>2</sub>) 데이터 확보, 재배관리 매뉴얼 및 생산기술에 대한 연구가 진행 중이다.

현재 스마트팜이 다양한 분야에서 활발하게 적용되고 있음에 따라 대표적인 임산소득원인 원목표고에 ICT 기술을 접목한 스마트팜이 확산되면 새로운 유형의 노동환경 조성, 고품질 원목표고 생산 및 농업의 경쟁력 강화가 기대되며, 미래성장산업으로 발달될 것으로 생각된다.

사사 : 본 연구결과는 산림청 스마트산림경영혁신성장기술개발사업 “원목표고 자동접종시스템 도입을 통한 접종목 생산 및 스마트팜 모델 개발(2021372A00-2123-BD02)” 수행결과의 일부로 이에 감사드립니다.

#### P1-6

Newly Proposed Harvest Method, Branch-cut Harvest for *Aralia elata* Extends Cold Storage Life and Maintains the Quality of Edible Shoots

Hyowon Park, Narae Han, Chul-Woo Kim, Hanna Shin, Uk Lee  
Division of Forest special Products, National Institute of Forest Science, Suwon 16631, Korea

*Aralia elata* which is called “Dureup” in Korea, is one of the indigenous species having 1-6 m height, 8-10 cm root collar diameter with brown-gray bark and sparse fine thorns. The edible young shoot of *A. elata* is well-known for its high nutrients

and medicinal effects which is helpful to human health. In despite of the nutritional advantages, it is hard to store more than one week in cold storage due to its vigorous metabolic activities after harvest. The objective of this study was to examine the effects of branch-cut harvest method on shoot quality characteristics and storability compared with the shoot harvested with conventional method. The harvest method was divided into two conditions: 1) shoot was nipped off with hands, named shoot harvest (SH) and 2) 5 cm of branch cut with the shoot using pruning scissor, named shoot with branch-cut harvest (SBH). The bunches of shoots from each harvesting method were collected into plastic boxes and then stored at  $3\pm 1$  °C for 7 weeks. After 4 weeks of storage, weight loss of SH (17.1%) was about two-fold higher than SBH (9.1%). Additionally, water content of SH decreased 81.9% to 75.9%, while SBH showed 81.9% at harvest and 80.5% after 4 weeks. Lightness of shoot leaves in SH was lower than SBH during whole storage period. Wilt, decay and off-odor index (0-5) showed 1.2, 5.0 and 0.7 in SH while 3.8, 3.8 and 3.7 in SBH after 4 weeks, respectively. Overall quality index (0-15) was rapidly decreasing 15.0 to 7.3 in SH while SBH slightly reduced 15.0 to 12.2 after 4 weeks. These results indicate that the quality of *A. elata* shoot mainly affected by wilt and off-odor index after harvesting. In conclusion, it is able to maintain product quality for 4 weeks after harvest to use the SBH method, which is a remarkable extension storage life of *A. elata*.

## P1-7

### 1-MCP 제형별 단감과일의 품질특성 및 저장력에 미치는 영향

이선미<sup>1\*</sup>, 안광환<sup>1</sup>, 김은경<sup>1</sup>, 손지영<sup>1</sup>, 김태엽<sup>1</sup>, 윤혜숙<sup>1</sup>, 최성진<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경상남도농업기술원단감연구소, <sup>2</sup>대구가톨릭대학교 바이오의학과

우리나라는 우수한 단감 재배기술과 생산기반이 잘 갖추어져 있어 국외시장에서 경쟁력 우위를 유지할 수 있는 잠재력을 지니고 있지만, 북미나 유럽 등 장거리운송이 요구되는 조건에서 신선도 관리 및 유통 중에 발생하는 연화현상의 방지를 위하여 신선도유지제인 1-MCP를 개발하고자 하였다. 기존에 시판중인 분말형 1-MCP는 1-MCP 원제를  $\alpha$ -사이클로덱스트린에 포집한 형태로 농가에서 사용하기에는 가격이 비싸고 처리가 어려워, 본 연구소에서는 제조와 처리가 쉽고 가격이 저렴한 액체형 1-MCP를 개발하였다. 제형별 효과를 비교하고자 단감에 각각의 1-MCP를 처리 후 17일간 유통조사를 실시하였다. 무처리군보다 분말, 액체형 1-MCP를 처리한 쪽의 당도, 경도가 10일 이상 유지되었고, 호흡량과 에틸렌 발생량도 제형별 성능차이가 없었으며, 상온저장 17일 이후 비상품과 발생률도 무처리군에 비해 약 30%이상 적게 나타나는 것을

보였다. 실험을 통하여 제형별 1-MCP 간의 성능엔 큰 차이가 없음을 알 수 있었고, 신선도유지제를 처리함으로써 유통 중 일어날 수 있는 이상과 발생율을 줄일 수 있어 유통 중 상품가치 하락을 방지할 수 있을 것으로 보인다.

#### P1-8

##### Effect of ClO<sub>2</sub> Application on Post-Harvest Quality and Storage Mold Reduction of Tomatoes

Malka Siva Kumar\*, Jung-Soo Lee, Min-Sun Jang, Hyang-Lan Eum, Me-Hea Park  
*Postharvest Research Division, National Institute of Horticultural  
& Herbal Science, Wanju, 55365, Republic of Korea*

Shelf-life of tomato (*Solanum lycopersicum* Mill.) is shorter due to its nature of fast ripening. Effect of chlorine dioxide (ClO<sub>2</sub>) pretreatment on controlling chilling injuries and microbial infections was studied. Pink stage tomatoes were treated with gaseous ClO<sub>2</sub> (0, 10 and 15 ppm) for 15 min before being transferred to 13°C for 12 days or 4°C for 14 days following 5 days at 20°C (shelf-life). Under 13°C storage, fruits treated with 10 and 15 ppm ClO<sub>2</sub> were firmer than control fruits. ClO<sub>2</sub> treatment retained fruit quality, in dose dependent manner, under both storage conditions. Rate of respiration was slightly reduced by 10 and 15 ppm ClO<sub>2</sub> treatments in 13°C and 4°C stored ClO<sub>2</sub> treated fruits; this effect was extended up to 5 days in fruits transferred from 4°C to 20°C. The fruits treated with 15 ppm ClO<sub>2</sub> were least prone to chilling injury, compared to other treatment groups, as shown by reduced pitting and shriveling in 4°C stored fruits. Moreover, 15 ppm ClO<sub>2</sub> treatment significantly reduced the incidence of molds on the calyx of tomatoes during 13°C storage. Similar effect of 15 ppm ClO<sub>2</sub> treatment was observed in the fruits transferred from 4°C to 20°C. Based our results, short-term ClO<sub>2</sub> treatment with 15 ppm was found to be effective in controlling chilling injury, microbial infections and retaining the quality of postharvest tomatoes. Physio-biochemical and molecular changes in response to ClO<sub>2</sub> treatment are being investigated.

#### P1-9

##### 딸기 신품종 ‘알타킹’ 수확 과실의 착색 정도별 저장기간에 따른 품질 변화

원도연\*, 정종도, 강민구, 황재순, 도한우, 최홍집  
*경상북도농업기술원 성주참외과채류연구소*

딸기(*Fragaria × ananassa* Duch.)는 2019년 기준으로 국내 생산액이 1조5천억원에 이르고 국내 채소생산액의 11.6%를 차지하는 중요한 원예 작물이다(KOSIS, 2019). 또한, 수출 규모도 2020년도에 5,375만 달러(4,823톤)로 주요 농산물 수출 품목으로 성장하였다(KATI, 2020).

고품질 신선 딸기의 수출 수요가 늘어나고 있는 추세에 대응하여 경상북도농업기술원에서는 수출에 적합한 고품질 딸기 신품종 ‘알타킹’을 육성하여 2019년도에 품종보호등록 하였으며, 딸기 신품종 알타킹의 프리미엄급 수출시장 개척과 확대를 위하여 최적 수확시기 결정을 위한 시험과 저장기간에 따른 과신품질변화 등의 시험을 수행하였다.

딸기 과실을 2021년 2월 16일에 수확하여 착색정도를 50, 65, 80, 90% 4단계로 나누어 4°C에 저장한 후 3일 간격으로 경도, 당도, 무게 등 품질변화를 조사하였다. 경도는 50% 착색되었을 때 가장 높았으며, 65, 80, 90% 순이었다. 당도는 수확 당일 80, 90, 65, 50% 순으로 높게 나타났으며, 저장기간 중 변화를 보면 전 착색구간에서 저장기간 4~7일까지 높아진 후 거의 비슷하게 유지 되는 패턴을 나타냈다. 과실의 감모율은 착색 90%가 가장 높았으며, 80, 65, 50% 순이었다.. 저장기간에 따른 착색변화를 보면 수확 후 15일 이상 경과되어도 크게 착색변화가 나타나지 않았다. 이와 같은 양상은 ‘설향’ 등 다른 품종의 선행연구에서도 비슷하게 나타났다.

딸기 수확시기가 점차 앞당겨짐에 따라 딸기 재배 전체 작기에서 수확시기별 저장시 과실의 품질변화, 상온 저장시 변화 등 추후 연구가 더 필요할 것으로 보인다.

#### P1-10

##### Microbiological Quality Assessment of Meal-kits (Heated Food) Compared by Storage Times

Seojin Kim<sup>1\*</sup>, Jaehee Park<sup>1</sup>, Heejin Park<sup>1</sup>, Eunjin Lee<sup>1</sup>, Hyeakyung Moon<sup>12</sup>

<sup>1</sup>*Dept. of Senior Human Ecology, Changwon National University*

<sup>2</sup>*Dept. of Food and Nutrition, Changwon National University*

The purpose of this study was to develop a meal-kit (a heated food menu item) and assess microbiological quality of the meal-kit by different storage time. The meal-kit was produced for pork jang-jorim (soy sauce braised pork). Each of the food ingredients was pretreated, vaccum-packaged respectively and stored (5°C, 0~3 days). The vaccum-packaged food ingredients and the meal-kit were cooked and used as samples. Aerobic bacteria and coliforms were analyzed quantitatively according to Korea Food Code. *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Cronobacter* spp. and Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) were analyzed qualitatively using a 3M Molecular Detection System (3M MDS, 3M, USA). In results of microbiological analysis, APC (aerobic plate count) and coliform counts in raw pork increased according to the longer storage times. On the third days of storage, bacteria in raw pork were detected at high levels (APC  $6.64 \pm 0.64$  and coliform

4.68±1.22 log CFU/g). So it was recommended to be stored and used within 2 days of storage. APC and coliform counts of cooked foods were decreased significantly ( $p<0.001$ ) compared to food ingredients, and confirmed within the microbiological recommendation standard. *Listeria monocytogenes* was detected in raw pork, but not in cooked foods.

#### P1-11

##### Changes in Respiratory metabolism of ‘Fuji’ apples according to storage O<sub>2</sub> concentration

김미나<sup>1</sup>, 손재용<sup>1\*</sup>, 최승영<sup>1</sup>, 박천완<sup>1</sup>, 최동수<sup>1</sup>, 김용훈<sup>1</sup>, 김진세<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립농업과학원 수확후관리공학과

본 연구는 DCA-RQ저장시스템의 O<sub>2</sub> 조절을 위한 기초자료로 활용하고자 저장 중 O<sub>2</sub>농도에 따른 ‘Fuji’ 사과의 호흡대사 변화를 측정하였으며, 사과의 호흡대사 변화 확인은 호흡계수(RQ, Respiratory quotient)와 Ethylene, Ethanol의 일 생성량을 사용하였다.

시료는 장수지역에서 2020년 11월에 수확한 ‘Fuji’ 사과를 사용하였다. 사과는 챔버 2대를 사용하였으며, 저장조건은 온도 1~2°C, 상대습도 90%RH로 유지하였다.

RQ 측정은 O<sub>2</sub>가 최대 3%에서 0%까지 호흡에 의해 감소되는 동안 진행하였다. 챔버에 저장된 사과는 장기간 지속될 경우 에틸렌이 증가하기 때문에 한 번에 3%에서 0%까지 감소시키지 않고 0.5% 단위로 O<sub>2</sub>를 감소시켜 RQ를 측정하였다. O<sub>2</sub>가 0.5%씩 감소된 후 질소발생기를 작동시켜 에틸렌 제거 등 챔버 내부 환경을 초기화 시켰다.

Ethylene과 Ethanol 측정은 질소가스(99.9%)로 충전한 측정관을 챔버와 가스분석장치(INNOVA 1312, Lumasene technologies, Ballerup, Denmark)에 연결하여 RQ측정과 동일하게 O<sub>2</sub>가 0.5%씩 감소하는 구간마다 측정하였다.

시험결과 RQ는 O<sub>2</sub>농도가 3.0~2.5% 구간에서는 평균 1.36으로 나타났으며, O<sub>2</sub> 2.5~2.0%에서는 1.42, O<sub>2</sub> 2.0~1.5%에서는 1.45, O<sub>2</sub> 1.5~1.0%에서는 1.47, O<sub>2</sub> 1.0~0.5%에서는 1.48로 나타났으나 O<sub>2</sub>농도가 0.5% 이하에서는 RQ 값이 급격히 증가하여 최대 3.0 이상으로 나타나 혐기성호흡이 발생하는 것으로 판단된다.

Ethylene 일 생성량은 O<sub>2</sub> 모든 구간에서 0.340~0.454 ppm으로서 O<sub>2</sub> 농도에 따른 차이는 나타나지 않았다. Ethanol의 일 생성량은 O<sub>2</sub>농도가 3.0~0.5% 구간의 경우 0.176~0.227 ppm이었으나 O<sub>2</sub> 0.5% 이하에서는 0.606 ppm으로 급격히 증가하는 것으로 나타났다.

따라서 O<sub>2</sub>농도 0.5%이하에서 ‘Fuji’ 사과 저장 시 혐기성호흡으로 인한 호흡대사에 변화가 발생할 수 있으므로 DCA-RQ 저장 시 RQ(호흡계수) 선정을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

\* 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ014182012021)의 지원에 의해 이루어진

것임

P1-12

#### Application of CFD Analysis of the Smart Unit Load Container for Agricultural Products

Dongsoo Choi<sup>1\*</sup>, Jae Yong Son<sup>2</sup>, Jinse Kim<sup>3</sup>, Yonghoon Kim<sup>4</sup>, Chunwan Park<sup>5</sup>, Hyunmo Jung<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Postharvest Engineering Division, National Institute of Agricultural Sciences,  
Rural Development Administration,*

<sup>6</sup>*Dept. of Logistics Packaging, Kyongbuk Science College*

Air distribution occupies an important position in the smart unit load container design process for agricultural products. Inner air may be uncomfortable because of its temperature, speed, direction, and volume flow rate. It doesn't matter how efficient the ventilation equipment is if the air is not distributed well. The main aim of this study was to design the inlet and outlet fan locations of smart unit load container for agricultural products. A numerical study was performed on the effects of the location of inlet air and outlet air in relation to the container cooling sources on air distribution and thermal comfort. A concept of combining inner container cooling sources with the exhaust outlet was employed in this investigation. Also, in this research, the developed CFD (Computational Fluid Dynamics) models were thoroughly validated. This system was adopted for use in container spaces, where the exhaust outlet was located. In this study, the location of the inlet was derived through CFD for a container with a size of 1,100×1,100×1,700 mm, and it was derived that the inlet was located at the center of the lower part of the container for efficient air flow. It was efficient to position the outlet through the air inlet in the center of the lower part of the container at the top of the same side.

This study was carried out with the support of Cooperative Research Program for Agricultural Science and Technology Development (Project No.:PJ01561801); Rural Development Administration.

P1-13

푸드마일리지 표시에 대한 소비자 선호도 분석

장면주, 김상효, 박덕병\*, 정성도

국립농업과학원·농촌경제연구원·공주대학교·국립식량과학원

MyunJu Jang, Sanghyo Kim, DukByung Park, Sungdo Jung

The study aims to examine the consumer preference and behavior of the logo for food mileage certification. Data were collected from nationwide 600 consumers from ten to seventy years olds using administrated questionnaires. Results showed that 62.3% of consumers were interested in the problems of environmental contaminations. And consumers had an intention to pay more 10.9% for the food mileage certification. Results also showed that aged and women with high perception for food mileage were more likely to have an intention to pay for more money. This study suggested that policy maker consider the introduction of food mileage certification and its applications to enhance the quality food consumptions.

P1-14

DCA-RQ저장과 저온저장방법에 따른 ‘Fuji’ 사과의 품질변화 분석

Quality change analysis of ‘Fuji’ apples according to stored in cold strage and DCA-RQ storage

최승영<sup>1</sup>, 손재용<sup>1\*</sup>, 김미나<sup>1</sup>, 박천완<sup>1</sup>, 최동수<sup>1</sup>, 김용훈<sup>1</sup>, 김진세<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립농업과학원 수확후관리공학과

농산물의 품질을 유지하고 장기저장 가능한 CA저장기술이 국내에서 상용화되고 있으며, 최근에는 사과 호흡률을 측정하여 CA저장에 활용하는 DCA저장기술이 연구되고 있다.

본 연구는 농산물의 호흡지수를 이용한 DCA-RQ저장과 일반 저온저장에 따른 ‘후지’ 사과의 품질변화를 비교하였다. 시험에 사용된 시료는 2020년 11월 장수에서 수확한 ‘후지’ 사과를 농업공학부 CA저장 실험실 내부에 자체 제작한 DCA-RQ용 챔버(60\*65\*55cm)와 동일한 크기의 저온저장 챔버를 대상으로 실험하였다. 저장조건은 온도 0℃, 상대습도.90-95%이며, DCA-RQ는 1.0, 1.5, 2.0으로 설정하였다. 사과의 품질조사는 입고 후 0일, 100일, 200일차에 진행하였으며, 조사항목은 중량감소율, 경도 및 산도이다.

시험 결과 저장 200일차의 중량감소율은 저온저장 2.68%, DCA-RQ는 1.0, 1.5, 2.0에서 각각 0.59%, 0.59%, 0.63%으로서 DCA-RQ저장이 저온저장에 비해 양호하였다. 경도는 저온저장의 경우 0일차 15.14N, 200일차 12.38N이었으나, DCA-RQ는 1.0, 1.5, 2.에서 각각 12.70N, 13.54N, 13.40N으로서 저온저장에 비해 높게 유지되었다. 산도는 저온저장 0일차 0.270%, 200



일차 0.133%이었으나, DCA-RQ는 1.0, 1.5, 2.0에서 각각 0.151%, 0.235%, 0.151%으로서 저온저장에 비해 산도유지 효과가 양호한 것으로 나타났다.

\* 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ014182012021)의 지원에 의해 이루어진 것임

#### P1-15

T-rail이 적용된 농산물 저장고 위치별 환경조건에 따른 저장품질 변화

Quality Changes of 'Fuji' Apples according to Environmental Conditions of Agricultural Storages with T-rail

박천완<sup>1</sup>, 손재용<sup>1</sup>, 김미나<sup>1</sup>, 최승영<sup>1</sup>, 최동수<sup>1</sup>, 김용훈<sup>1</sup>, 김진세<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원

최근 농산물 장기저장 기술이 발전함에 따라 저온저장 대비 저장기간이 1.5-2 배 연장되고 있다. 이에 따라 저장고 내부의 국부적인 환경 편차가 농산물 품질에 미치는 영향이 커지고 있다.

본 연구에서는 장기저장을 위한 CA저장고에서 저장 위치에 따른 환경 및 품질특성을 비교분석하고자 하였다. 이를 위해 T-rail이 적용된 CA저장고(15m<sup>3</sup>)에 온도, 습도, 풍속 측정이 가능한 센서(Testo, 0635 9371)를 전·후, 상·하 위치별로 3등분하여 대칭점에 9점 설치하여 측정했다. 시료는 장수에서 수확된(2020.11.12.) '후지사과'를 CA저장하였으며, 0, 100, 200일차에 저장위치별 시료를 채취해 감모, 경도, 산도, 당도, 장해 등을 파악하였다. 저장고 내부 온도는 0-1°C로 제어했으며, 공기순환팬은 상시 운전시켰다. 온습도 및 풍속은 CA저장고 특성상 저장기간동안 지속적인 관찰이 어려워 6시간마다 진행되는 제상운전을 기준으로 3cycle을 반복측정한 평균값과 비교하였다.

그 결과, 저장고 전·후 평균온도는 1.1, 1.2, 0.9°C, 상·하 평균온도는 각각 1.6, 1.0, 0.6°C로 냉각공기가 공급되는 하단의 온도가 낮았고, 상하 온도편차가 크게 나타났다. T-rail 내부의 풍속은 5.8, 3.3, 0.8m/s로 1m간격 측정거리에 따라 급격히 감소했으며, T-rail의 끝단에서 평균 0.9m/s로 가장 높은 상승기류를 나타냈다. 가장 높게 나타났다. 세부 환경조건 하에서 사과 저장품질은 T-rail 끝단에서 감모 3.28%, 위조 28.2%로 가장 높게 나타났다. 부패과는 기류가 가장 낮은 중앙에서 5.3%로 높게 나타났다. 따라서 저장고 기류 및 온도편차를 줄일 경우 국부적인 농산물의 품질저하를 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

\* 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ01563001)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P1-16

사과가 저장된 CA저장고 내부의 기체환경에 따른 에틸렌, 에탄올 농도변화

Changes in Ethylene and Ethanol Concentration in CA Storage with 'Fuji' Apple

손재용<sup>1</sup>, 박천완<sup>1</sup>, 김미나<sup>1</sup>, 최승영<sup>1</sup>, 최동수<sup>1</sup>, 김용훈<sup>1</sup>, 김진세<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원

CA저장은 기밀이 유지되는 저장고 내부의 산소 및 이산화탄소를 제어하여 농산물의 호흡을 억제시켜 저장기간을 연장시키는 기술로 최근 사과, 대추 등에 적용되어 출하시기 조절 및 농가 소득 증대에 기여하고 있다. 특히 생리상태를 고려한 CA저장고(DCA)에 대한 연구가 진행됨에 따라 후숙 및 발효에 의해 생성되는 에틸렌과 에탄올 농도 변화를 관찰하여 산소농도를 정밀하게 제어해 주는 기술개발이 필요하다.

본 연구에서는 현장에서 운영중인 CA저장고(공학부, 무주, 장수)를 대상으로 기체분석장치(INNOVA 1312)를 이용하여 이산화탄소 농도변화에 따른 에틸렌과 에탄올의 농도를 관찰함으로써, 농산물 저장 중 기체환경 변화 상관관계를 분석하고자 하였다.

그 결과, 에틸렌과 지역별 모든 CA저장고에서 이산화탄소의 증가에 따라 에틸렌, 에탄올이 증가하는 경향을 보였으나, 무주지역에서 에틸렌의 증가량이 최대 31.9ppm으로 특히 높게 나타났다. 혐기호흡의 대표적 부산물인 에탄올의 경우 장수에서 7.5ppm으로 가장 높게 나타났다. 반면에 호흡지수를 이용하여 능동적으로 산소농도를 제어한 공학부의 CA 저장고는 에틸렌과 에탄올이 각각 3.2, 3.7ppm 으로 가장 적게 나타났다. 선행연구를 통해 기체의 농도변화는 저장고의 기밀도와 직접적인 연관성을 확인하였다. 따라서, 각 지역별 기밀도, 에틸렌, 에탄올 및 저장 품질변화 상관관계를 분석하여 정밀한 품질예측 기술을 확립할 수 있는 추가연구가 필요할 것으로 사료된다.

\* 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ01563001)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P1-17

Covid-19가 한우 산업에 미치는 영향

: 2018~2020년 가축동향조사, 도축검사보고, 축산물등급판정통계 자료 이용

김미란, 용해인, 김태경, 최윤상

한국식품연구원 가공공정연구단

본 연구에서는 코로나19가 한우 산업에 미치는 영향을 분석하여 코로나19 상황에서 한우 산업을 보호하고 발전시킬 수 있는 방법을 모색하고, 경쟁력을 확보하여 지속가능한 발전에 활용될 수 있는 한우 유통모델을 연구하고자 하였다. 이를 위해 국가통계포털(KOSIS)에서 제공하는

축산물품질평가원의 가축동향조사 및 축산물등급판정통계, 농림축산식품부의 도축검사보고 자료를 이용하였으며, 관세청의 수출입무역통계 자료 또한 분석에 사용하였다. 분석 기간은 2018년 5월부터 2021년 3월까지로, 코로나19 전후의 한우 산업의 변화를 중점적으로 알아보고자 하였다.

한우 도축은 계절적(설, 추석) 요인에 변동성이 큰 변수로, 이를 고려하기 위해 전년동월 대비 도축실적의 증감률을 알아보았다. 설과 추석을 제외하면, 2020년 6월의 한우 도축실적이 전년동월 대비 약 25% 증가하였는데(전국 기준), 2018년(-5%), 2019년(1%)과 비교하였을 때 높은 수준이었다. 해당 시기는 코로나19로 인해 전국민에게 재난지원금 지급이 시작된 시점으로 같은 시기 경락가격 또한 증가하였는데, 특히 주 구매자가 소비자인 1++, 1+, 1등급에서 이러한 경향이 두드러졌다. 이는 당해 최저수준인 수입소고기 수급현황과 맞물려 초래된 결과로 분석된다.

사육하는 한우의 마리수와 생체중량의 증가와 더불어 1세 미만의 한우 사육 또한 꾸준한 상승 추세로, 국내에서는 전체적인 공급량이 증가하는 경향임에도 코로나19에 따른 국내외 상황의 변화로 인해 한우의 가격 변동성은 커지고 있다.

#### P1-18

T-rail이 적용된 농산물 저장고 위치별 환경조건에 따른 저장품질 변화

Quality Changes of 'Fuji' Apples according to Environmental Conditions of Agricultural Storages with T-rail

박천원<sup>1</sup>, 손재용<sup>1</sup>, 김미나<sup>1</sup>, 최승영<sup>1</sup>, 최동수<sup>1</sup>, 김용훈<sup>1</sup>, 김진세<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원

최근 농산물 장기저장 기술이 발전함에 따라 저온저장 대비 저장기간이 1.5-2 배 연장되고 있다. 이에 따라 저장고 내부의 국부적인 환경 편차가 농산물 품질에 미치는 영향이 커지고 있다.

본 연구에서는 장기저장을 위한 CA저장고에서 저장 위치에 따른 환경 및 품질특성을 비교분석 하고자 하였다. 이를 위해 T-rail이 적용된 CA저장고(15m<sup>3</sup>)에 온도, 습도, 풍속 측정이 가능한 센서(Testo, 0635 9371)를 전·후, 상·하 위치별로 3등분하여 대칭점에 9점 설치하여 측정했다. 시료는 장수에서 수확된(2020.11.12.) '후지사과'를 CA저장하였으며, 0, 100, 200일차에 저장위치별 시료를 채취해 감도, 경도, 산도, 당도, 장해 등을 파악하였다. 저장고 내부 온도는 0-1°C로 제어했으며, 공기순환팬은 상시 운전시켰다. 온습도 및 풍속은 CA저장고 특성상 저장기간동안 지속적인 관찰이 어려워 6시간마다 진행되는 제상운전을 기준으로 3cycle을 반복측정한 평균값과 비교하였다.

그 결과, 저장고 전·후 평균온도는 1.1, 1.2, 0.9°C, 상·하 평균온도는 각각 1.6, 1.0, 0.6°C로 냉각공기가 공급되는 하단의 온도가 낮았고, 상하 온도편차가 크게 나타났다. T-rail 내부의 풍속은 5.8, 3.3, 0.8m/s로 1m간격 측정거리에 따라 급격히 감소했으며, T-rail의 끝단에서 평

균 0.9m/s로 가장 높은 상승기류를 나타냈다. 세부 환경조건 하에서 사과 저장품질은 T-rail 끝단에서 감모 3.28%, 위조 28.2%로 가장 높게 나타났다. 부패과는 기류가 가장 낮은 중앙에서 5.3%로 높게 나타났다. 따라서 저장고 기류 및 온도편차를 줄일 경우 국부적인 농산물의 품질저하를 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

\* 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ01563001)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P1-19

### Effect of Inorganic Nanocompound-Based Liners on Deodorization of Kimchi

Kwon Chung<sup>1\*</sup>, Yang Jai Shin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Packaging Center Korea Conformity Laboratories,*

<sup>2</sup>*Department of Biotechnology College of Life Science and Biotechnology, Korea University*

This study aims to reduce the rancid odor generated during the fermentation process of kimchi by inserting zinc oxide (ZnO) into a inorganic porous material with high surface area to decompose or adsorb the odor. Mixed with titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) used as a photocatalyst. To manufacture the packaging liner used in this study, NaOH, ZnCl<sub>2</sub>, and TiO<sub>2</sub> powder were placed in a tank with celite and water. After being pin-milled and melt-blended, the powders were mixed with linear low-density polyethylene (L-LDPE) to make a masterbatch (M/B), further used to manufacture liners.

A gas detector was used to investigate the total amount of sulfur compounds during fermentation and determine the reduction rate of the odor-causing compounds. The packaging liner cross-section and surface were investigated using scanning electron microscope-energy dispersive X-ray spectrometer (SEM-EDS) to observe the adsorption of sulfur compounds. A variety of sulfur compounds associated with the perceived unpleasant odor of kimchi were analyzed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The performance fo the liner was evaluated by comparing the total area of signals from major off-flavor sulfur compounds during the five days of fermentation.

As a result, Nano-grade inorganic compound liners reduced the sulfur content by 67% average, compared to ordinary polyethylene (PE) foam liners. The findings of this study strongly suggest that decomposition and adsorption of the odor-generating compounds occur more effectively in the newly developed inorganic nanocompound liners.

## P1-20

### 초분광 영상의 분광 분석을 이용한 고구마스틱 내 실시간 이물 검출

곽동훈<sup>1\*</sup>, 손국진<sup>1</sup>, 이진서<sup>1</sup>, 김영덕<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구경북과학기술원

식품 중 이물이 발견될 시 소비자에게 혐오감을 주는 것은 물론 일부 이물의 경우 감염, 치아 손상 등 소비자에게 위해를 가할 수도 있어 이를 사전에 예방하는 것이 중요하다. 현재 식품 제조 현장에서 주로 사용하는 이물 선별기는 RGB(Red, Green, Blue) 카메라 기반 이물 선별기가 주를 이룬다. RGB 카메라 기반 이물 선별기는 고속 검사가 가능하지만 가시광 영역에서 구분이 힘든 이물이나 유사색상 이물 검출에 낮은 정확도를 보이는 단점이 있다. 특히, 고구마 스틱의 경우 원료의 원산지, 보관상태, 수확시기 등에 따라 매번 색상이 다르기 때문에 이를 오검출 하는 경우가 잦다. 이러한 한계를 극복하기 위해 본 논문에서는 VNIR(Visible and Near-Infrared) 초분광 카메라를 사용한 고구마스틱 내 실시간 이물 검출 기법을 제안한다. VNIR 초분광 영상은 가시광 영역부터 근적외선 영역까지(400nm-1000nm) 분광을 아주 잘게 나누어 값을 표현하는 것이 특징이며, 본 논문에 활용한 카메라는 총 224개의 분광특성을 갖는다. 초분광 영상의 전처리 및 분광 분석을 통해 다양한 색상의 고구마 스틱에 대응이 가능하며, 유사색상의 이물도 검출이 가능한 장점이 있다. 일반적으로 초분광 카메라의 경우 정확도와 고속 검사를 모두 만족하기 어렵지만 본 논문에서 제안한 기법을 통해 이물 검출률 93.3% 달성 및 카메라의 최대 frame rate에서 실시간 동작함을 보이며 두 가지 모두 만족함을 입증했다.

## P1-21

### IoT(Internet Of Things) 기반 훈증키트 및 이력관리 기술 개발

이진서<sup>1\*</sup>, 손국진<sup>1</sup>, 곽동훈<sup>1</sup>, 김영덕<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구경북과학기술원

식품 보관소나 창고는 인적이 드문 장소에 위치하여 환기, 온습도 제어 등 다양한 환경조건에 관리자의 즉각적인 대응이나 감시, 관리가 힘든 문제점이 있다. 또한 친환경 물질을 이용하여 밀폐공간에서 훈증을 한다하더라도 원활한 환기 및 공기제어가 되지 않으면 창고를 드나드는 작업자는 화학약품의 위험과 오염에 노출될 수 있다. 이러한 위험을 해결하기 위해 Wi-Fi(Wireless Fidelity) 기반의 원격제어를 제공함으로써 직접 접촉을 최소화 할 수 있다. 훈증기, 방충조명, 포충기, 환풍기 등 다양한 기계식 전기연결 제품군들을 개발된 키트에 연결하여 휴대폰이나 컴퓨터, 노트북 등으로 원격제어가 가능하다. 창고 내부의 습도가 높아지거나 온도가 높아지면 보관하고 있는 제품에 문제가 발생할 가능성이 있다. 키트에 온습도센서를 부착하여 실시간으로 온습도 변화를 감지하고 자동으로 훈증기와 환풍기가 동작한다. 온습도를 통한 제어

와 동시에 조도센서를 사용하여 창고 내부의 조도 값을 받아와 자동으로 훈증기와 환풍기를 제어 가능하다. 이는 창고 내부에 형광등의 점등 여부에 따라 내부에 작업자의 존재여부를 판단한다. 창고 내부에 훈증이 진행 중이라면 안전을 위해 작업자가 출입을 하지 않는 것이 좋다. 이를 위해 외부에 LCD(Liquid Crystal Display)를 두어 훈증여부와 습도 값을 확인할 수 있다. 훈증키트의 동작이력 데이터를 서버에서 수집함으로써 훈증날짜, 훈증진행시간을 확인 할 수 있으며 실시간으로 월별 훈증시간 기록을 모니터링 할 수 있다. 키트를 사용함으로 원격으로 편리하게 장치를 제어하고 창고 출입이 잦은 작업자의 안정성이 보다 보장된다.

P1-22

#### Effect of MAP to Maintain the Freshness of *Glehnia littoralis*

Hyang Lan Eum, Min-Sun Chang, Jung-Soo Lee, Yoon-Pyo Hong  
*Postharvest Technology Division,*  
*National Institute of Horticultural and Herbal Science*

The beach silvertop (*Glehnia littoralis*) is packaged in paper boxes immediately after harvest and distributed to the local market, and the application of technology for postharvest management is insufficient. To maintain the postharvest quality of *G. littoralis*, MAP treatment was performed to ensure freshness during storage. *G. littoralis* was MAP-treated using 30µm PE film and was classified as PE or MPE according to them with or without micro-perforation treatment, and the control group was not MAP-treated. The weight loss rate, electrolyte leakage, color change, and total flavonoids were investigated while storing *G. littoralis* at 4°C and 90% RH. The control group suffered a rapid loss of moisture after 3 days of storage and lost its marketability after 5 days. In contrast, the MAP treatment maintained its marketability with a weight loss rate of about 2% until the 30 days of storage. Electrolyte leakage is higher in the stem than in the leaf, which means that the stem is more sensitive to low temperature than the leaf. According to the micro-perforation treatment, the difference showed different patterns in stem and leaf, and electrolyte leakage increased in micro-perforated treatment in stem and non-porous treatment in leaf. The total flavonoids content was slightly higher in the perforated MAP treatment. As a result, the quality of *G. littoralis* can be maintained for more than 25 days by MAP treatment. The presence or absence of micro-perforation did not significantly affect the quality of *G. littoralis*.

## P1-23

### 엽채류의 공영도매시장 유통시 환경조건이 품질에 미치는 영향

엄향란\*, 장민선, 이정수, 홍윤표  
국립원예특작과학원, 저장유통과

공영도매시장으로 반입되는 대부분의 원예작물은 상온으로 유통되며, 상온에 노출된 상태에서 경매가 진행되고 있다. 공영도매시장의 시설현대화 사업은 농산물의 선도유지를 위해 정온경매장과 저온저장고 설치를 위한 것으로 본 연구에서는 도매시장에 반입되는 상추와 깻잎의 최적 유통조건을 설정하기 위해서 실시하였다. 상추와 깻잎은 전라북도 익산(2019년 4월)과 충청남도 금산(2021년 9월)에서 각각 수확한 다음 상온탑차를 이용하여 공영도매시장으로 운송한 후 다양한 온도 조건(10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 상온)과 습도 조건(저습, 고습)에 48시간 저장하면서 품질 변화를 관찰하였다. 상추와 깻잎을 유통하는 동안 중량감모율은 상온의 변온조건과 25°C에서 높았으며, 10°C와 15°C에서 낮은 중량감모율을 보였으나, 고습처리의 경우 포장재의 수분흡수로 오히려 초기값보다 증가하였다. 호흡량도 10°C에서 낮게 유지하였다. 48시간의 모의 유통실험을 하는 동안 저장고내 온습도 모니터링결과는 정온설정의 경우 각 설정온도에 맞춰 잘 유지된 반면 변온인 상온설정에서는 상추, 깻잎에서 각각 17.1~22.6°C와 22.1~27.6°C로 외기의 온도에 의한 편차가 심하였다. 엽면적이 넓어 증산작용을 활발히하는 상추와 깻잎은 유통하는 동안 고습(85% RH)을 유지하면 신선도 유지에 효과적이었다. 이상의 결론으로 공영도매시장내 경매장 정온시스템 도입을 위한 엽채류의 적정 유통 조건은 10°C, 80-90% RH처리가 적합한 것으로 판단된다.

## P1-24

### 식품 품질변화 실시간 모니터링을 위한 마이크로니들 및 페이퍼 기반의 바이오제닉 아민 검출 센서 개발

오서영\*, 조영진  
한국식품연구원 소비자안전연구단

소비자들에게 신선한 식품을 안전하게 제공하기 위해 생산·유통·소비 과정에서 실시간으로 식품의 품질변화 상태를 확인할 수 있는 스마트 포장시스템은 식품의 품질관리에 중요한 요소로 주목받고 있습니다. 식품이 품질변화 및 부패하는 동안 발생하는 바이오제닉 아민(푸트레신, 카다베린 등)은 육류에서 발견되는 가장 일반적인 물질이고, 초기의 부패와 발효과정에서 생성되기 때문에 육류의 부패 정도에 대한 대표적인 지표입니다. 따라서, 바이오제닉 아민을 모니터링 하는 것은 육류의 부패 및 품질변화를 관리하는 1차적인 요소입니다. 본 연구에서는 식품의 표면 및 내부에서 발생하는 바이오제닉 아민을 육안으로 쉽게 확인할 수 있는 마이크로니들 및 페이

퍼 센서 기반의 실시간 모니터링 시스템을 설계하고, 개발하였습니다. 마이크로니들은 시료 표면 및 내부의 분석 물질(바이오제닉 아민 포함됨)을 추출하는 동시에 식품 시료와 페이퍼 센서 사이의 스크린 역할을 담당하도록 설계되었습니다. 마이크로니들에 의해 추출된 액체 시료는 니들 표면에 부착된 페이퍼 센서와 반응하여 색 변화를 일으키며, 바이오제닉 아민의 농도에 따라 붉은색에서 푸른색으로 색이 변하는 것을 육안으로 손쉽게 관찰할 수 있도록 제작되었습니다. 이 페이퍼 센서는 바이오제닉 아민을 50 µg/mL의 농도까지 검출할 수 있고, 보관 기간에 따른 센서의 재현성 및 안전성을 확인하였습니다. 마이크로니들 및 페이퍼 센서 기반의 센싱시스템을 사용하여 식품의 보관기간 및 온도에 따라 식품에서 발생하는 바이오제닉 아민 및 품질변화인자를 모니터링하여 이 센싱시스템의 현장 적용 연구를 진행하는 중이고, 그 가능성을 확인하였습니다. 따라서, 본 연구에서 개발한 센싱시스템을 현장에 적용하여 생산·유통·소비 과정에서 식품의 품질변화를 실시간 모니터링하여 유통 관리자 및 소비자가 손쉽게 확인하고, 효과적으로 관리함으로써, 식품 안전사고를 사전에 방지하고, 식품폐기물을 저감하는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됩니다.

## P1-25

### 신선 및 부패 닭고기 유래 휘발성 유기성분 분석

김부민\*, 이은선, 김종희, 오미화  
농촌진흥청 국립축산과학원

본 연구에서는 닭고기가 신선한 상태에서 부패 단계로 넘어가는 과정 중에 나타나는 미생물 수 변화와 닭고기로부터 발생하는 휘발성 유기성분을 파악하고자 하였다. 이를 위하여 통닭, 닭가슴, 닭다리를 4°C에 저장하면서 1일, 7일, 14일, 21일에 일반 미생물 수와 슈도모나스 수를 각각 측정하였다. 닭고기 유래 휘발성 유기성분 가스는 10 L 테들러 백에 포집하여 GC/MS를 이용하여 분석하였다. 그 결과 통닭, 닭가슴, 닭다리 부위의 일반 미생물 수는 각각 저장 9일, 7일, 5일차에 6log CFU/mL를 초과하였다. 슈도모나스 수는 역시 각각 저장 9일, 7일, 5일차에 6log CFU/mL를 초과하였다. 닭고기 유래 휘발성 유기성분을 분리 동정을 한 결과, 닭고기 부위 및 부패여부에 따라 휘발성 유기성분 수가 다르게 확인되었다. 신선한 닭고기(저장 1일차)에서는 각각 120종(통닭), 209종(닭가슴), 174종(닭다리)의 휘발성 유기성분이 확인되었으며, 반면에 부패된 닭고기(저장 9일차)에서는 168종(통닭), 189종(닭가슴), 214종(닭다리)의 휘발성 유기성분이 확인되었다. 특히 Pentane, n-Hexane, dimethyl sulfide, octane, acetone 등은 신선한 닭고기에 비해 부패된 닭고기에서 더 많은 양이 발생한 것으로 확인되었으며, 닭고기 부위별로 부패성분 발생 양상이 다르게 나타났다. 부패 닭고기에서 확인된 주요 휘발성 부패성분은 각각 16종(통닭), 15종(닭가슴), 18종(닭다리)으로 확인되었으며, 이는 닭고기 부위 별 조직 성분 차이에서 기인한 것으로 보인다. 추후에 닭고기 저장기간 별 휘발성 부패성분의 발생량과 미생물 간의 상관관계를 분석함으로써 닭고기 신선도를 측정하는 부패지표를 선별 할 수 있을 것으로



로 판단된다.

## P1-26

천연갈변억제제 처리시 가공방법과 포장방법에 따른 신선편이(fresh-cut) 사과의 품질변화

김윤숙<sup>1\*</sup>, 설희경<sup>1</sup>, 오주열<sup>1</sup>, 정은호<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경상남도농업기술원 사과이용연구소

기대수명 증가와 코로나 19 등으로 건강하게 오래 살고자 하는 삶의 욕구가 늘어나면서 식물에서 유래한 천연물질을 이용한 안전하면서 건강한 식품에 대한 선택적 소비도 늘어나고 있다. 2020년 1인 가구수가 620만(30.4%)으로 역대 최고치를 기록하고, 맛별이 가구 증가 등 가족 구성원의 변화는 식품 구매 시 소포장을 선호하고, 편리하게 바로 먹을 수 있는 간편식·신선편이 제품의 수요증가와 함께 시장도 커지고 있다. 따라서 본 연구에서는 신선편이(fresh-cut) 사과 가공품 개발을 위해 천연갈변억제제를 이용하여 사과의 갈변억제방법을 연구하고자 본 시험을 수행하였다.

‘후지’ 품종을 이용하여 가공방법(절단방법, 침지시간)과 갈변억제제 처리시 농도, 포장방법에 따른 품질변화를 조사하였다. 세척한 사과(2020년 수확)를 절단기를 이용하여 조각낸 후 갈변억제제인 카카두플럼과 루바브를 1, 3, 5% 농도로 처리한 후 냉장 2°C에서 보관하면서 측정하였으며, 포장은 NY/LLD/PE 0.05, 0.065mm 필름에 질소, 진공, 일반 포장한 다음 저장기간에 따라 갈변정도와 호흡량을 비교분석하였다. 절단방법에 따른 L값( $\Delta L$ 값)을 측정한 결과 ‘흐르는 물’에서 절단한 사과가 76.45( $\Delta L$ 값 3.79) > ‘대기’ 75.17( $\Delta L$ 값 5.07) 순으로 갈변의 진행정도가 많았다. 침지시간에 따른 색도는 카카두플럼과 루바브 모두 5분 침지한 경우가 2분 침지했을 때 보다 갈변 진행이 적었으며, 2분 침지 후 LDPE포장한 경우보다 갈변이 억제되었다. 갈변억제제 처리시 농도가 높아질수록 L값은 높아지고, PPO활성은 낮아져 갈변이 감소하는 것으로 나타났다. 단용처리보다 카카두플럼, 루바브 각각 2%에 Ascorbic acid 1%를 혼합하여 처리했을 때 L값이 78.96, 81.26으로 비타민 3%(L/77.58)를 처리한 경우보다 갈변억제 효과가 있었다. 포장방법에 따른 갈변정도는 질소충전 포장과 진공포장의 경우 0.065mm 필름이 0.05mm 필름보다  $\Delta L$ 값과 산소농도가 낮아 갈변이 억제되는 효과가 있었으며, 1~5일간 저장기간에 따른 호흡량은 산소는 저장기간이 길어질수록 낮아졌으며, 이산화탄소는 높아지는 경향이였다. 질소충전포장과 일반포장은 NY/LLD/PE 0.05, 0.065mm 필름 모두 갈변억제제 처리농도가 높을수록  $\Delta L$ 값이 낮아지는 경향이였으며, 저장기간이 경과할수록  $\Delta L$ 값이 증가하여 갈변이 진행되는 것으로 나타났다. 포장방법에 따른 갈변의 정도는 일반포장이 질소충전과 진공포장보다 갈변이 진행되었으며 질소충전과 진공포장은 비슷한 경향이였다.

## P1-27

### 국내육성 옥수수의 시장테스트 결과를 마케팅 소재로 활용

조성연\*, 박계원, 민병익, 신선영  
충청북도농업기술원 작물연구과

본 연구에서는 충청북도 농산사업소에서 육성한 신품종 옥수수 “태양찰”의 성공적인 시장진입과 상품화 전략을 도출하기 위해 도매시장 종사자를 대상으로 시장성 평가를 실시하였다. 조사 방법은 경매사, 중도매인 등 도매시장의 종사자를 대상으로 식미, 외관 평가 항목에 대해 설문 조사를 하고 FGI(심층면접)를 통해 상품화 방향, 시장개척 방안 수립을 위한 의견을 수렴하였다. 먼저, 신품종 옥수수 “태양찰”에 대해 모양, 색깔, 굵기, 길이, 껍질상태, 식감, 찰기, 향기, 저장성 등 내·외부 품질평가 요인별로 수준 평가와 도매시장에서 취급하는 옥수수 품종, 도매시장 종사자의 옥수수 구매 시 우선적으로 고려하는 사항, 태양찰에 대한 구매의향, 적정 가격수준 등에 대해 조사·분석하였다. 옥수수 신품종 태양찰에 대한 시장성 평가 결과를 살펴보면, 신품종의 경우 소비자들이 잘 모르고 있으므로 시식을 통해 홍보하고 판매해야 하는 어려움이 있으므로 인지도 제고를 위한 지속적인 노력이 필요하다는 평가 함께 옥수수는 선별 작업여하에 따라 개별보다는 전체적인 품질이 결정되고 가격대가 결정되므로 선별 작업에 신경써야 되며 태양찰의 경우 일반 마대보다는 출하용 전용 마대를 제작 활용하는 것이 좋겠다는 의견이 지배적이었다. 저장성을 제외한 식감, 찰기, 향기 등의 내부품질 면과 굵기를 제외한 모양, 색깔, 길이, 껍질상태 등 외부품질 면에서 대체로 상품성이 우수한 것으로 나타났다. 다만, 도매시장 및 소비자의 인지도가 낮으므로 도매시장 시식 행사를 추진하거나 태양찰에 대한 동영상 제작 유튜브 홍보를 병행하여 널리 알린다면 도매시장에 진입 안착할 수 있을 것으로 보인다는 평가다. 본 연구에서는 마케팅 관리측면에서 개선방안을 도출하여 농가의 시장 대응과 상품화 방향을 제시함으로써 농가의 경쟁력 강화에 미력이나마 이바지하고자 한다.

※ 본 연구는 농촌진흥청 아젠다사업(과제번호 : PJ0150662021)의 지원에 의해 수행된 것임.

## P1-28

### 스마트팜 생산 새싹인삼의 저장성 향상을 위한 연구

송해원, 김 훈, 오임경\*  
국립순천대학교 식품생명공학과

본 연구에서는 스마트팜에서 생산된 새싹인삼의 저장성을 향상시키기 위해 전처리과정과 포장 용기에 따른 새싹인삼의 품질변화를 평가하였다. 전처리 방법(증류수, 초산살균제, 구연산, 아스코르브산) 및 포장 용기(스티로폼 용기, 플라스틱용기, 지퍼백, 실링용기)에 따른 품질 변화를 물성(texture)검사, 일반세균수검사, 수분함량 및 색도 측정으로 평가하였다. 25°C로 저장 10일 후

에는 새싹인삼 잎이 모두 소실되었으며, 뿌리의 경우 텍스처 측정이 불가능할 정도로 손상되었다. 따라서, 새싹인삼 유통 시 반드시 5°C 냉장온도에서 유통되어야 함을 알 수 있었다. 전처리 종류에 따라 저장기간 동안 텍스처 변화를 조사한 결과, 구연산 처리군에서 가장 낮은 텍스처 변화량을 보였으며, 일반세균수검사에서도 구연산 처리군은 저장 기간이 증가함에 따라 세균수가 급격히 증가하지 않고 일정한 수준을 유지하는 것을 확인하였다. 수분함량은 저장 기간 중에서 전처리과정에 따라 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 색도의 경우 뿌리 부분의 L값 및 a값이 감소하였으며 b값은 증가하는 경향을 보였다. 전처리 중 가장 효과가 높은 구연산 처리군을 용기별로 저장 후 품질을 평가한 결과, 지퍼백 및 실링용기에 저장한 경우 시간이 지날수록 일반세균수가 높이 증가하였으나, 플라스틱용기에 저장한 경우 일반세균수가 가장 낮게 증가하였으며 색도의 변화 및 텍스처 감소도 가장 적게 나타났다. 따라서 본 연구는 구연산 전처리군 및 플라스틱용기에서 저장했을 때 새싹인삼의 품질 손상이 가장 적게 나타나 새싹인삼의 저장성 개선에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

## P1-29

### 국내산 식재료를 활용한 RTE의 소비자 선호 특성 분석

이호진\*, 유민서, 임서연

한국교통대학교 식품생명학부 식품영양학전공

최근 소비자는 가격이 비싸도 품질이 좋으면 구매하는 경향을 보이고 있으며, 이는 특히 영유아를 키우거나 미혼인 소비자에게서 다수 나타나고 있는 소비 패턴이다. 따라서 본 연구에서는 국내산 식재료를 활용한 RTE 제품 중 샐러드류와 과자류에 대해 소비자 선호도 의견 파악을 위하여 인터뷰 후 분석을 실시하였다. 2021년 5월 총 14명을 대상으로 실시하였으며, 인터뷰 대상자는 미혼 여성 20대 2명, 30대 2명, 40대 2명과 기혼여성 아이의 나이에 따라 만 0-2세 2명, 만 3-5세 3명, 만 6세 이상 3명을 대상으로 진행하였다. 인터뷰 대상자 중 아이를 가진 기혼 여성 모두가 가공식품 구매 시 원산지를 확인하였으나, 미혼 여성의 경우 6명중 4명만 원산지를 확인하는 것으로 나타났다. 응답자는 RTE 제품 중 샐러드류의 개선 방향에 대해 ‘플라스틱 낭비’, ‘과대포장’, ‘재활용 권장’과 같이 환경을 생각하는 의견과 식재료와 관련하여 ‘신선함’, ‘다양한 채소’ 등의 식재료에 대한 품질의 중요성, 마지막으로 ‘맛있는 드레싱’, ‘충분한 드레싱’, ‘드레싱 섞인 샐러드’ 등 드레싱에 대해 개선점이 분류되었다. 더불어 RTE 제품 중 과자류의 개선 방향에 대해 ‘과대포장’에 대한 개선이 시급하며, 그밖에 ‘적절한 단맛유지’, ‘초콜릿 원재료 함량 강화’, ‘유기농 제품’, ‘제한적인 종류’ 등에 대한 의견이 도출되었다. 따라서 향후 국내산 식재료를 활용한 RTE 제품 개발 시 샐러드류와 과자류 모두 포장을 개선하는 것이 반드시 필요할 것으로 판단된다.

\* 본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 : G24015285072021)의 지원에 의해 이루어진

것임.

#### P1-30

##### 유황패드 처리방법에 따른 포도 ‘샤인머스켓’ 저장중 품질유지 효과

류정아\*, 윤성란, 장길수

경상북도농업기술원 농업환경연구과

샤인머스켓은 최근 재배가 늘어나고 있는 고당도의 껍질째 먹는 청포도로 품종이다. 과피가 두꺼워 다른 품종에 비해 저장중의 품질유지 효과는 좋으나 부패발생이나 수분 손실 등으로 인해 일반적인 저장기간은 2~3개월 정도로 평가되고 있다. 유황패드는 이산화황을 발생시키는 메타중아황산나트륨(sodium metabisulfite)을 포함하는 선도유지패드로서 저장중의 곰팡이 발생을 억제함으로써 과실의 품질유지 기간을 늘리는 효과로 인해 포도를 포함한 과수류의 저장 또는 유통에 활용되는 수확 후 관리 자재이다. 따라서 본 연구에서는 샤인머스켓 저장시에 유황패드 투입하고 팻릿단위로 필름피복하는 경우와 상자단위로 필름을 활용하는 경우의 선도유지 효과를 비교하였다. 상자단위 처리시에는 5개월의 부패율이 25.7%, 팻릿단위처리시에는 6개월까지 0.8% 정도로 팻릿단위 처리가 부패억제에 효과적이었다. 과피손상과립률도 상자단위 5개월 저장시 15.2%, 팻릿단위에서는 6개월 저장시 3.8%정도로 팻릿단위 처리가 과피손상과 발생을 줄이는 효과를 보였다. 탈립은 두 처리 모두 거의 발생하지 않았다. 당도와 산도는 처리에 따른 차이가 없었다. 저장 5개월시의 과피경도는 팻릿단위 처리가 다소 높았다. 팻릿단위로 6개월 저장한 과실을 대상으로 관능평가를 실시한 결과, 색상, 식감, 신선도, 전반적인 품질 등 모든 항목에서 우수한 품질을 보이는 것으로 조사되었다.

#### P1-31

##### 저온저장한 샤인머스켓의 유통온도에 따른 품질변화

류정아\*, 윤성란, 장길수

경상북도농업기술원 농업환경연구과

샤인머스켓은 10월 경 수확하는 만생종이며, 과피가 두꺼워 일반적인 저장으로도 2~3개월 정도 저장이 가능하고, 품질특성이 우수하여, 중국과 동남아를 중심으로 수출이 이루어지고 있는 포도 품종이다. 또한 최근에는 유황패드를 활용한 저장기간 연장기술도 적용되면서 따뜻한 온도에 유통되는 경우가 늘어나고 있어 유통온도에 따른 품질유지기간 설정이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 2개월, 3개월로 저장기간을 달리한 샤인머스켓을 수출국 유통온도를 고려하여 10, 20, 30℃에 두면서 품질변화를 조사하였다. 저장기간이 길어질수록 유통기간은 짧아지는 양상이

었으며, 저장 후 유통온도가 낮을수록 유통기간이 길었다. 저장 후 10℃로 유통하는 경우 2개월 저장한 과실은 2~3주간, 3개월 저장한 과실은 2주간 비상품과립률을 10% 내외로 유지할 수 있었다. 저장한 과실을 20℃에 유통하는 경우, 2개월 저장한 과실은 1주일간은 비상품과립률이 10% 미만이지만 저장기간이 길어지거나 유통온도가 높아지는 경우에는 현저히 증가하였다. 따라서 저장한 과실은 냉장유통하고 냉장유통이 불가능한 경우 4일이내에 유통시키거나 유통중 부패방지처리가 필요하다고 판단되었다.

#### P1-32

##### 딸기 기능성 MA 용기 포장에 따른 선도유지 효과

장민선\*, 엄향란, 이정수, 박미희  
국립원예특작과학원 저장유통과

딸기는 수확후 조직이 쉽게 물러지거나 곰팡이가 발생하는 문제점이 있다. 또한 2단 적재 또는 구멍이 있는 용기포장 형태로 유통 중 압상, 수분손실 등으로 인한 품질저하가 발생하게 된다. 이에 1단 형태이면서 딸기 호흡특성을 고려한 난좌형태의 기능성 MA 용기를 개발하여 금실, 아리향 등 개발된 기능성 MA 용기에 포장 후 4℃에 저장하며 품질변화를 관찰하였다. 개발된 딸기 기능성 MA 용기는 관행 2단 용기보다 난좌형으로 특징을 주어 딸기 부딪힘으로 인한 물러짐을 최소화하는데 효과적이었다. 관행용기 딸기 저장 중 중량감소율이 가장 높았으며 이는 용기에 구멍이 있어 증산작용이 심했던 것으로 판단된다. 기능성 MA 용기는 이산화탄소 및 에틸렌 흡착물질이 첨가되어 있으며 구멍이 없고, 밀폐도가 좋은 특징이 있다. 기능성 MA 용기에 포장한 딸기는 저장 중 당도와 경도가 높게 유지된 반면, 관행용기 딸기의 당도와 경도는 저장 중 꾸준히 감소하였다. 본 용기는 대과성 아리향 등에 적합한 5, 6구부터 금실, 설향 등에 적합한 15, 20구 등 품종과 크기에 맞추어 다양하게 적용될 수 있으며 호흡특성을 원활하게 해주고, 물러짐 방지 및 착색지연 효과로 인해 기존 포장용기 대비 고급화 이미지까지 가능한 장점이 있다. 추후 딸기가 급격히 물러지는 시기 및 장거리 수출 시 개발된 기능성 MA 용기를 적용하여 선도를 유지하고, 상품성을 향상할 수 있으리라 판단된다.

#### P1-33

##### 고구마 수확후 일관체계화기술 적용을 통한 모의수출조건에서의 품질변화 비교

장민선\*, 엄향란, 이정수, 박미희, 남은영  
국립원예특작과학원 저장유통과

고구마는 땅속 작물로 수확 시 물리적인 충격과 토양에 잔존하는 미생물 오염이 심하여 수확

즉시 상처치유 및 미생물 밀도를 낮추는 것이 중요하다. 또한 온·습도에 매우 민감하여 저온장해를 많이 받으므로 고구마만의 차별화된 수확후관리기술이 필요하다. 최근 고구마는 홍콩, 동남아 등 수출이 증가하고 있어 장거리 수송에 적합한 수확후 품질관리기술 확립이 필요한 실정이다. 이에 고구마 수확후 큐어링, 세척 및 건조, 포장, 저장 등 모든 수확후관리를 연속적으로 처리한 후 선박모의수출 조건에서의 선도유지효과를 확인하였다. 고구마는 전북 고창에서 재배한 ‘베니하루까’ 품종으로 큐어링(32~35℃, 3일) 후 저장(12℃) 8개월 된 것을 시료로 사용하였다. 이후 미생물 제어 및 부패억제를 위하여 염소수 세척 후 이산화염소를 통한 훈증처리를 실시하고, MA 용기 포장하였다. 이때 컨테이너 환경조건은 온도 12℃, 습도 70~75% RH 수준으로 설정하였다. 홍콩을 모의수출국으로 설정하여 10일 후 컨테이너 내부 온·습도 모니터링을 분석한 결과, 평균온도 13.4℃, 평균습도 92.5%로 온도는 12~13℃로 매우 양호하였고, 습도는 92.5% RH로 높은 수준이었다. 고구마는 처리구에 따른 차이를 보였으며 이산화염소 및 MA 용기처리가 대조구에 비하여 상품성이 좋았고, 부패율은 무처리 30%, 이산화염소 처리 5%, 이산화염소 + MA 용기는 0%로 나타났다. 저장 8개월 고구마에 대한 일관체계화기술 적용으로 선도유지 및 장거리 수송에도 효과적임을 확인하였고, 추후 본 기술을 적용하여 고구마의 안정된 수출이 가능하리라 판단된다.

#### P1-34

##### 서로 다른 색상의 고구마 스틱 내 이물 검출기술 개발

손국진<sup>1\*</sup>, 곽동훈<sup>1</sup>, 이진서<sup>1</sup>, 김영덕<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대구경북과학기술원

식품현장에서 사용되는 색상기반 이물 검출기의 경우 정상식품과 동일한 색상정보를 기준으로 정상식품과 이물을 구분한다. 그러나 고구마 스틱의 경우 주재료인 고구마의 수확시기, 장소 등 다양한 환경적인 영향에 따라 다양한 색상을 갖기 때문에 동일한 현장에서 생산된 고구마 스틱 이지만 서로 다른 색상을 가지는 특징이 있다. 따라서 수동적인 색상정보를 바탕으로 정상식품과 이물을 구분하는 기존의 색상기반 이물검출기로는 다양한 색상을 갖는 고구마 스틱 내 포함된 이물을 검출하지 못하는 문제가 있다. 우리는 정상식품의 수동적인 색상정보가 아닌 실시간으로 획득된 이미지의 색상정보를 바탕으로 정상식품과 이물을 구분하는 방법을 제안한다. 우리는 머신비전 카메라를 이용해 고구마 스틱의 이미지를 획득한다. 획득된 이미지에서 배경을 제외한 전체 객체의 색상, 채도, 명도 정보를 픽셀단위로 추출하여 평균을 구한다. 그리고 평균과 픽셀 간의 차이를 구해 고구마 스틱에 해당하는 픽셀 간의 평균 거리를 예측한다. 최종적으로 픽셀 중 예측한 거리보다 떨어진 픽셀은 이물로 판단하여 검출한다. 우리는 제안하는 방법을 이용해 다양한 색상의 고구마 스틱 내에서 다양한 모양과 크기를 가진 이물 검출이 가능함을 확인하였다.

P1-35

A Study on the Nutrient Water Supply Device for Quality Improvement of Grape 'Shine Musket'

Mi Hee Choi\*, Eun Young Nam, Hyun Jin Choi  
*Postharvest Technology Division, National Institute of Horticultural  
and Herbal Science, RDA, Wanju, 55365, Korea*

In general, drying of berries and stems and shattering of berries that occur during storage and distribution after harvesting raw grapes are the main factors for quality deterioration. As the consumption of Shine Muscat grapes with large berries and strong sweetness is increasing in domestic and export markets, it is necessary to develop technology to maintain quality in the distribution stage. Therefore, this study investigated the effect of direct supply of nutrient and water to grape stems on the distribution quality of grapes. For Shine Muscat harvested in Gimcheon, Gyeongbuk in August 2020, 0.05%, 0.1% malic acid solution, 2%, and 4% sucrose solution were supplied by 12 mL each through a supply device. The movement of substances in the stem was confirmed using the rhodamine B fluorescent dye. The storage temperature and duration were 10°C and 30 days, respectively, and quality evaluation was performed every 10 days. The shelf life of treated grapes was 20 days, and the quality of berries and stems was maintained well. Although the movement of substances through the stem showed a large difference depending on the condition of the stem, in general, 0.05% and 0.1% malic acid solutions were better than sucrose solutions. Hardness and springiness were maintained higher in the treatment group than in the control, but there was no significant difference in sugar content and titratable acidity. As the grapes mature, the hydraulic resistance of the pedicel increases, so water flow to the berries decrease, but the function of the xylem in the pedicel remains even in partially mature grapes. Therefore, it is possible to move the material through the nutrient water supply device, which is judged to exhibit the effect of maintaining and extending the freshness.

P1-36

A Study on Conditions for Co-Treatment of Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) and Chlorine Dioxide (ClO<sub>2</sub>) to Maintain the Quality of Export Blueberries

Mi Hee Choi\*, Eun Young Nam, Hyun Jin Choi

*Postharvest Technology Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA,  
Wanju, 55365, Korea*

In the case of fresh blueberries, economic loss occurs due to quality deterioration including softening, spoilage, and moisture loss after harvest. High-concentration carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) treatment is known to be effective in increasing the hardness of fruits that are easily soft, such as strawberries and peaches, and chlorine dioxide gas (ClO<sub>2</sub>) has a higher permeability and sterilization power than chlorine dioxide water. The decay of fresh blueberries is mainly caused by fungi of the genus *Botrytis* and *Cladosporium*, which grow even at low temperatures and deteriorate the quality. Therefore, it is necessary to develop a technology that can increase the hardness of blueberries and remove fungi through pre-storage treatment. To set condition of CO<sub>2</sub> and ClO<sub>2</sub> co-treatment, the effect of CO<sub>2</sub> and ClO<sub>2</sub> treatment by concentration on the inhibition of spoilage and quality maintenance during low temperature storage of fresh blueberries was investigated. Blueberries were harvested in 2021 in Jangheung, Jeollanam-do and after harvest, they were pre-cooled at 10°C and then sorted and packaged in 100g PET containers. For CO<sub>2</sub> treatment, blueberries were placed in a 45L acrylic chamber under 10, 20, and 30% concentration for 2 hours at 10°C. ClO<sub>2</sub> treatment was performed for 30 minutes under 5, 10, 15ppm. After treatment, the blueberries were covered with a micro-perforated film and stored for 30 days at 20°C, 10°C, 0°C, and 90±5% relative humidity. The hardness of blueberries was increased by CO<sub>2</sub> treatment, and the most effective concentration was 20%. ClO<sub>2</sub> also reduced the spoilage of blueberries, and 5 and 10ppm treatments showed the effect of maintaining quality and reducing spoilage. Based on the above results, it seems that 20% CO<sub>2</sub>+5~10ppm ClO<sub>2</sub> is suitable for the conditions of CO<sub>2</sub> and ClO<sub>2</sub> co-treatment to maintain the quality of fresh blueberries for export.



P1-37

#### 블록체인 및 AI 기반 유통로 시스템의 농산물 품질변화 예측 기술 기초 연구

김상연<sup>1</sup>, Nandita Irsaulul Nurhisna<sup>1</sup>, 홍석주<sup>1</sup>, 김웅찬<sup>12</sup>,

이창협<sup>12</sup>, 김성제<sup>1</sup>, 노승우<sup>1</sup>, 류지원<sup>1</sup>, 김기석<sup>12\*</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 바이오시스템공학전공, <sup>2</sup>서울대학교 융합전공 글로벌 스마트팜

최근 코로나19의 영향으로 온라인 신선 물류 유통시장이 급성장하고 있으며, 이에 따라 스마트 센서, 통합관리 시스템, ICT 기술 등이 융합된 스마트 유통 물류 시스템의 필요성이 날로 대두되고 있음. 따라서, 본 연구는 스마트 유통 물류 시스템의 요소기술 중 하나로 적용될 수 있는 블록체인 및 AI 모델 기반의 농산물 품질변화 예측 기술을 연구하고자 하였음. 대표적인 저장 농산물 중 하나인 양파를 대상으로 저장 및 유통과정의 단계별 품목의 이력정보(생산자, 생산지, 생산일 등)와 품질정보(감모율, 경도 등)를 블록체인에 저장하여 공유함으로써 농산물 이력정보의 신뢰성과 신속성 향상을 도모하고자 하며, 함께 수집된 저장 및 유통 환경정보를 바탕으로 농산물의 품질변화를 예측하는 인공지능망 기반 모델을 개발하고 있음. 또한, 개발 중인 예측모델의 성능을 향상시키기 위해 실제 양파 저장환경을 모사한 모의 저장환경을 구성하여 다양한 조건 하에 실시간 환경정보와 품질정보를 추적하고, 이를 활용하여 모델의 강건성을 확보하는 연구를 진행 중임. 본 연구의 결과를 통해 오늘날 신선농산물 및 원예특작의 저장·유통에 존재하는 수요와 공급의 정보 비대칭을 방지하고 전주기적인 효율성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대됨.

P1-38

#### 체리 ‘홍수봉’ 수확 후 유통 중 품질저하 요인 분석

최현진<sup>\*1</sup>, 남은영<sup>1</sup>, 최미희<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립원예특작과학원 저장유통과

국내 재배 체리의 경우 주 출하기가 장마기간과 겹쳐 열과가 많고 열과부위로 인하여 유통 중 부패 및 물러짐이 쉽게 발생하여 소비자들로 하여금 클레임의 원인이 되고 있다. 국내 실정에 맞는 수확후관리 기술 연구와 적용을 위하여 국내 재배 체리 ‘홍수봉’ 품종의 수확 후 저장온도별 품질 특성과 품질저하 요인을 분석하였다. 시료는 2019년부터 2021년까지 총 3년간 익산지역에서 생산되는 ‘홍수봉’ 품종을 대상으로 저장온도를 0, 5, 10, 20°C에서 보관하면서 발생하는 부패원인균, 비상품과 발생 원인, 호흡특성, 경도, 당도, 산도 등 품질 특성을 조사하였다. 체리 수확 후 저장 및 유통 중 발생하는 주요 부패원인균은 *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.*, *Botrytis sp.*, *Monilinia sp.* 등으로 조사되었다. 주요 수확 후 품질 저하를 일으키는 요인으로서는 성숙정도에 따른 품질 차이, 수확 작업 중 생긴 상처 부위의 갈변과 압상, 열과 및 상처부위

로부터 생긴 부패, 부적절한 포장 및 택배 용기 등을 들 수 있다. 체리는 수확 시 품온이 25~33℃로, 수확 직후 호흡량은 37mL/kg·hr로 높게 발생하였으며, 이후 저장온도가 낮을수록 호흡량이 낮게 유지되었다. 체리의 경도, 당도, 산도를 3년간 동일 과원에서 비교한 결과, 수확 이후 0도에서 보관할 시 수확 당시 품질과의 변화 폭이 가장 적었다. 체리 수확 직후 품온을 빠르게 낮추는 별도의 예냉처리를 하지 않고 온도별 저장 시에는 0도에서 보관할 시 약 10일간 품질을 유지할 수 있었다. 체리의 수확 후 품질을 유지하기 위해서는 작업도구로부터 부패균 감염이 되지 않도록 주의가 필요하며, 장마 등 기후적 요건으로 단기유통이 어려운 경우 0℃에 보관 및 유통하는 것이 품질유지에 적합한 것으로 판단된다.

#### P1-39

HVEF(High voltage electronic filed) 냉장 시스템이 넙치 필렛의 저장 중 이화학적 특성 변화에 미치는 영향

남종웅<sup>1</sup>, 정민정<sup>1</sup>, 전준영<sup>1</sup>, 한아람<sup>1</sup>, 오성립<sup>2</sup>, 김병목<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국식품연구원, <sup>2</sup>제주해양수산연구원

최근 수산식품에 대한 소비자 인식이 변하면서 가정에서도 편리하고 안전하게 섭취할 수 있는 품질안전이 확보된 ready-to-eat 생물제품 요구도가 증가하고 있다. 특히 연어, 넙치 등과 같은 신선회는 건강한 이미지가 강하여 수요가 증가하고 있는 실정이나, 생물형태의 수산물은 저온에서조차 유통안정성이 매우 낮기 때문에 선도를 유지함과 동시에 안전을 확보할 수 있는 기술 개발이 필요하다. 이에 본 연구에서는 넙치 신선회 제품의 안전유통을 위한 기반 연구의 일환으로, 비파괴 보존 방법인 high voltage electronic filed (HVEF)가 접목된 냉장시스템을 응용하고자 즉살 처리된 넙치 필렛을 HVEF 냉장시스템에 보관하면서 이화학적 특성 변화를 분석하였다. -1℃ incubator에 저장한 넙치 필렛을 대조구(-1℃ CON), -1℃ HVEF 냉장시스템에 저장한 넙치 필렛을 실험구(-1℃ HVEF)로 각각 정하였다. 선도 및 품질 판단지표로 pH, volatile basic nitrogen (VBN), trimethylamine (TMA) 및 hypoxanthine (Hx) 생성량 등을 설정하였다. 총 저장기간 10일 동안 두 그룹 모두에서 넙치 필렛의 pH 변화는 거의 없었다. 즉살된 넙치 필렛의 VBN 값은 12.29 mg%로 나타났고, -1℃ HVEF에 저장된 넙치 필렛의 경우 저장 5일차까지 초기 값을 유지하였으나, -1℃ CON은 저장 1일차부터 증가하였다. -1℃ HVEF의 초기 TMA 값은 0.97 mg% 이었고 저장 10일까지 이 값을 유지하였으나, -1℃ CON은 저장 3일차부터 크게 증가하였다. Hx는 저장 1일차부터 생성되었고, -1℃ CON 11.89 mg%, -1℃ HVEF 9.28 mg%로 각각 나타났다. 이상의 결과를 미뤄볼 때, -1℃ HVEF 시스템은 넙치 필렛의 냉장유통 시 이화학적 변화를 제어하여 유통한계점을 즉살 후 5일까지 연장시키는데 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

Changes of Germination Rate of Barely Seeds with Variable Status after 10 Years of Storage Period

Young-yi Lee<sup>1</sup>, Jae-young Song<sup>2</sup>, JinjooBae<sup>2\*</sup>, Jung-roLee<sup>1</sup>, Gyu-taekCho<sup>3</sup> and MunsupYoon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Researcher, National Agrobiodiversity Center, NAS, RDA, Korea*

<sup>2</sup>*Post-doc, National Agrobiodiversity Center, NAS, RDA, Korea*

<sup>3</sup>*Senior Researcher, National Agrobiodiversity Center, NAS, RDA, Korea*

The seeds of barely with variable status were examined the germination rate after 10 years of long-term storage (-18°C) conservation. For seeds of landraces, 336 accessions were examined and germination rate of 151 accessions was increased or showed no change after 10 years of long-term storage. Germination rate of 104 accessions was decreased with below 15% of initial germination rate. For 81 accessions (24% of samples) of landraces, germination rate of seeds was decreased with above 15% of initial germination rate after 10 years of long-term storage, which is needed to be rejuvenated. For seeds of developed varieties, 133 accessions were examined and germination rate of 64 accessions of developed varieties was increased or showed no change after 10 years of long-term storage. Germination rate of 36 accessions was decreased with below 15% of initial germination rate. For 33 accessions (25% of samples) of developed varieties, germination rate of seeds was decreased with above 15% of initial germination rate after 10 years of long-term storage, which is needed to be rejuvenated. For seeds of developed line, 234 accessions were examined and germination rate of 124 accessions of developed line was increased or showed no change after 10 years of long-term storage. Germination rate of 85 accessions was decreased with below 15% of initial germination rate. For 25 accessions (11% of samples), germination rate of seeds was decreased with above 15% of initial germination rate, which is needed to be rejuvenated.

Keywords: conservation, seed, germination rate, long-term storage

\*Corresponding author: 031-299-1803, bjj2021@korea.kr

Acknowledgements: This study was carried out with the support of "Development and application of cryopreservation technique for strawberry and Lilum germplasm and quality management for seed base collection (Project No. PJ014294)", National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Republic of

Korea.

#### P1-41

##### 양파 국내 유통 및 손실 현황

이정수, 박미희, 장민선, 엄향란, BAYAR-ERDENE Byambaa,  
Siva Kumar Malka, 최지원, 홍운표, 박기영<sup>1</sup>  
국립원예특작과학원,  
<sup>1</sup>공주교육대학

원예작물은 수확 이후부터 선별, 이송, 저장, 포장 등 다양한 과정에서 손실이 발생하는데, 양파에서 수확후에 유통 관리 중 발생하는 손실의 정도와 원인을 파악하고, 데이터화 하여, 원예작물관리 중에 주요 손실발생 요인을 진단하여 국내 수준에 맞추어 손실을 줄일 수 있는 방법을 모색코자하였다.

양파는 주로 추파로 재배되어 익년의 4월에서 6월에 수확되는데, 수확 후 많은 양이 연중 공급을 위해서 저장되어진다. 조사한 APC의 양파 유통단계를 보면 수확→운송→큐어링→저장까지의 단계로 볼 수 있는데, APC는 수확 후 이송단계가 아직 인력과 기계작업이 혼용되어있으며, 향후 기술 개발이 필요할 것으로 보인다. 관행은 이에 비해 농가에서는 수송 작업에 톤백 등을 이용하여 이송 작업을 하며, 저장 전에 큐어링 작업으로 수확 후 관리 기술이 이용되고 있으며, 저장은 자가보다는 위탁하여 관리 되고 있었다.

양파의 손실을 보면, 수확 전 또는 수확 단계부터 비상품적인 손실이 발생하고 있는데, 이미 포장에서부터 부패, 상해, 압상, 열과 등의 다양한 유형으로 비 상품이 발생되고 있다. 손실적 요인의 원인은 주로 미숙한 관리 및 농 작업으로 인해 발생하는 것으로 보였다. 포장에서부터의 손실에 대해 국내 농가에서 적용되는 기술이 여러 가지로 많고 복잡하고, 재배수준이 다양하여, 일률적으로 적용하여, 판단 또는 해결하기는 어려워 보이며, 적절한 수준의 농가를 대상으로 시범적인 관리 방법을 제시하여, 기술수준을 높이는 것이 우선되어야 할 것으로 생각된다.

#### P1-42

##### Purge loss, oxidation stability, protein deterioration, and microorganism of chilled six meat parts from pig head

Sun Moon Kang\*, Hoa Van Ba, Youngran Ban, Kuk-Hwan Seol, Soohyun Cho  
*Animal Products Utilization Division, National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, 55365 Wanju, Republic of Korea*

This research was conducted to estimate the oxidation stability, protein

deterioration, and microorganism of chilled six meat parts from pig head. Duitmeritsal, Bolsal, Gwonjasal, Kotssal, Hyoumitsal, and Terksal were collected from heads after chilling the pig carcasses, vacuum-packaged, and then stored for 28 days at 4°C. Purge loss was higher in Gwonjasal than in other head meat parts. The 2-thiobarbituric acid reactive substances and protein carbonyls content, measured as indices of lipid and protein oxidation, did not exhibit the remarkable differences among head meat parts. During storage times, Duitmeritsal, Bolsal, Gwonjasal, Kotssal, and Hyoumitsal showed darker and redder color compared to Terksal. As the storage period increased, volatile basic nitrogen content and total plate count gradually increased in all meat parts. These findings suggest that some meat parts from pig head had the differences for water-holding capacity and color stability.





## 포스티 발표 논문 초록 PART II

기공/품질 분야  
POSTER NO. P2-1~P2-90





## P2-1

### 효소처리한 병풀(*Centella asiatica*)을 이용한 과일채소잼 개발

정수진<sup>1</sup>, 김채영<sup>1</sup>, 주가영<sup>1</sup>, 한기정<sup>1</sup>, 장다빈<sup>1</sup>, 윤지혜<sup>2</sup>, 유광원<sup>1</sup>, 배운정<sup>1</sup>, 이경행<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국교통대학교 식품영양학전공, <sup>2</sup>한국교통대학교 산학협력단

미나리과에 속하는 병풀(*Centella asiatica*)은 병을 고치는 풀이라는 의미로 붙여진 초본과 식물로 항산화, 항균, 항염증 및 면역력 향상 등의 다양한 생리적 효능을 지니고 있지만 질기고 거친 식감을 가지고 있어 식품으로 활용하기에는 다소 부족하여 본 연구에서는 cellulase와 pectinase 등의 효소를 처리하고 효소처리 병풀의 항산화 활성을 측정하였다. 또한 현대인의 과도한 설탕 섭취를 줄이며 전 생애주기에서 부족한 칼슘과 채소의 섭취량을 증가시키고자 사과와 효소처리한 병풀을 이용한 과일채소 잼을 제조하였으며 제품에 대하여 이화학적 변화와 관능평가를 실시하였다. 효소처리 병풀에서의 DPPH radical 소거능은 cellulase 처리한 병풀이 57.01%로 가장 높은 소거능을 보였고 ascorbic acid와 polyphenol 화합물 함량은 cellulase-pectinase 병용처리시 가장 높은 함량을 나타내었다. 한편, flavonoid 화합물의 함량에서는 cellulase 처리시 가장 높은 함량을 보이는 것으로 나타나 효소처리시 항산화 성분 및 항산화 활성이 증가함을 알 수 있었다. 제조한 잼의 경우, ABTS 및 DPPH radical 소거능에서는 병풀의 함량이 높을수록 증가하는 경향을 나타내었다. Ascorbic acid, polyphenol 화합물 및 flavonoid 화합물 함량도 효소처리 병풀의 함량이 높을수록 증가하였다. 당도에서도 효소처리 병풀의 함량이 많을수록 높은 값을 보인 반면 pH에서는 효소처리 병풀의 함량이 높을수록 pH가 감소하였다. 색도는 제조한 제품 중 병풀의 함량이 증가할수록 명도와 적색도는 감소를 보였고 황색도는 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 조직감에서는 처리군간 큰 차이를 보이지는 않는 것으로 나타났다. 관능검사 결과에서는 사과 : 효소처리 병풀 20 : 1의 비율로 제조하였을 때 가장 높은 기호도를 보이는 것으로 나타났다.

감사의 글 : 본 연구는 2020년 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ015285042020)의 지원과 2021년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였으며 이에 감사드립니다.

## P2-2

### 커큐민 유화물 제조 및 이를 이용한 저당 젤리의 개발

신민애<sup>1</sup>, 권지은<sup>1</sup>, 주가영<sup>1</sup>, 김채영<sup>1</sup>, 한기정<sup>1</sup>, 장다빈<sup>1</sup>, 배운정<sup>1</sup>, 이은현<sup>2</sup>, 이경행<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국교통대학교 식품영양학전공, <sup>2</sup>미소성

난용성 커큐민(curcumin)을 유화기술을 활용하여 가용화시키고 이들의 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능 등의 항산화 활성을 측정하였다. 또한 가용화된 커큐민 유화물을 이용하여 솔비톨과

스테비아 등을 각각 첨가한 저당의 젤리를 제조하고 이들의 이화학적 품질특성 및 관능평가를 실시하였다. 커큐민의 물에 녹지 않는 성질 때문에 물에서 커큐민의 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능은 모두 0에 가까운 수치로 매우 낮게 측정되어 항산화 활성을 전혀 나타내지 않았다. 그러나 유화 기술을 활용해 커큐민을 가용화시켜 수용액상에 용해시키고 이 물질의 항산화 효과를 측정한 결과, 기존에 낮았던 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능이 각각 89.2%, 36.0%로 높게 측정되었다. 또한 커큐민 유화물을 50°C에서 12일간 저장하면서 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능 측정에서도 커큐민 유화물은 지속적으로 높은 항산화 활성을 보여주었다. 커큐민 유화물과 솔비톨, 스테비아를 각각 활용하여 기능성의 저당 젤리를 제조한 후 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능, polyphenol, flavonoid 화합물 함량 측정을 통한 항산화 활성을 측정한 결과, 먼저 DPPH 라디칼 소거능에서는 커큐민 용액은 2.37%로 항산화성이 낮은 반면, 커큐민 유화물과 나노 유화물에서는 각각 19.66%, 18.23%로 높은 활성을 보였다. ABTS 라디칼 소거능의 경우에도 커큐민 용액은 19.25%로 낮은 활성을 보이지만, 커큐민 유화물과 나노유화물에서는 각각 32.33%, 35.67%로 항산화 활성이 증가함을 알 수 있었다. Polyphenol 및 flavonoid 화합물의 함량에서는 커큐민 유화물 첨가 젤리가 가장 높은 함량을 보였다. 제조한 젤리의 색도에서 명도는 커큐민 용액이, 적색도는 커큐민 유화물이 대체적으로 높게 측정되었으며 황색도는 커큐민 유화물과 나노유화물에서는 높게 나타나 난용성인 커큐민이 가용화되어 적색도와 황색도가 높아짐을 알 수 있었다. 관능검사 결과에서는 커큐민 유화물과 설탕을 첨가한 젤리가 가장 높은 기호도를 보이는 것으로 나타나 항산화 활성은 증가시킬 수 있었지만 좀 더 저당화를 시키기 위해서는 당 대체물질과의 혼합 등의 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

감사의 글 : 본 결과물은 2020년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업의 결과이며 교육부와 한국연구재단 주관 2021년도 이공분야 대학중점연구소 지원사업의 지원에도 감사드립니다.

## P2-3

### 매실 절임가공 기계화를 위한 세척, 탈수, 씨제거 및 과육절단 시스템 개발 및 성능 평가

정보미\*, 김기영, 서영욱, 김용훈, 이수장, 박종률

<sup>1</sup>국립농업과학원 농업공학부

매실산업은 생산량에 비해 가공량이 매우 적어 농가소득 증가 및 소비시장 활성화를 위해서는 매실을 이용한 다양한 가공 제품 개발이 요구된다. 대표적인 매실 가공품인 절임제품 생산 공정은 세척 및 이물질 제거, 씨 제거 및 과육절단, 부재료와 버무림, 계량, 포장 등 여러 공정으로 이루어지는데, 짧은 수확기에 많은 제품을 생산하기 위한 전과정 기계화는 미흡하므로 이에 대한 기계화가 필요한 것으로 사료된다. 따라서 본 연구에서는 매실 절임 가공 공정 가운데 세척, 탈수, 씨제거 및 과육절단 공정의 기계화 시스템을 개발하고 그 성능을 평가하였다. 매실은

2021년 6월 수확된 전남 순천 매실로 천매, 옥영 및 남고의 왕특과 왕왕 등급을 구입하여 성능 평가에 사용하였다. 매실 9.9 kg의 세척·탈수에 각각 203.0초, 238.2초가 소요되었으며 시간당 세척+탈수 작업량은 80.8 kg이나 실제 투입량은 30 kg/회 이상이였다. 매실 세척부터 과육절단 까지 가공 기계화를 통해 품종/등급별 세척 전·후 탈도가 21.1~58.3% 감소하여 세척 효과가 있는 것으로 나타났으며, 탈수율은 약 85.7%으로 나타났다. 매실 품종/등급별 씨 제거율은 약 93.9%를 보였으며, 씨제거 과정에서 파손된 씨는 평균 2.5개로 나타났다. 과육은 전 품종에서 왕왕(약 68.4%)이 왕특(약 62.6%)에 비해 약 4% 정도 높은 회수율을 나타내었다. 본 연구에서 개발한 매실 절임가공의 주요 공정인 세척, 탈수, 씨제거 및 과육절단 공정에 성능평가 결과, 현장에 적용할 만한 성능인 것으로 판단된다. 또한 절임가공 전과정 기계화를 위해 세척부터 과육 절단까지의 후공정인 과육과 부재료 계량 및 혼합 기계화 연구로 이어나갈 계획이다.

\* 본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ01513902)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P2-4

### 한우 수출 비선택육을 활용한 한우고기 HMR 즉 제품 개발

강주원\*, 박민화, 이종근, 이승제

(재)전북바이오융합산업진흥원 한우수출연구사업단

현재 한우고기는 홍콩, 마카오, 캄보디아, UAE에 수출이 가능하며, 소고기 소비량이 높은 홍콩시장에 집중하고 있는 상황이다. 홍콩 소비자들은 주로 등심, 안심, 채끝 및 갈비살 부위를 선호하며, 이외의 부위는 선호도가 낮아 수출이 불가능하여 이를 활용한 가공품 개발이 필요하다. 본 연구에 이용된 한우 양지는 목심 아래 앞가슴부터 허리 아래 복부에 걸쳐있는 부위로 양지머리, 차돌박이, 업진살, 치마양지, 치마살, 앞치마살 등 6개의 소분할 부위로 이루어져 있다. 양지는 저지방육으로 콜라겐 함량이 높은 것이 특징이며, 주로 국거리, 구이, 탕 등에 쓰이고 있다. 전복(*Haliotidae*)은 복족류에 속하는 수산생물로 비타민 B1, 칼슘, 인 및 타우린 등이 풍부하여 자양강장, 피부미용 등에 효능이 있으며, 전복의 다양한 생리활성물질은 항산화, 혈압강하 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 한우고기 및 전복을 활용하여 영양성 및 기능성을 강화한 홍콩 수출용 한우고기 HMR 즉 제품을 개발하고자 하였다. 개발된 제품을 국내 성인 20명을 대상으로 관능평가를 실시한 결과, 전복소스를 1-5% 첨가한 실험구는 전복소스를 첨가하지 않은 대조구보다 모든 관능평가 항목에서 높은 점수를 나타냈으며, 전체적인 기호도(overall acceptance)는 전복소스를 5% 첨가한 실험구가 가장 높은 점수를 나타냈다. 본 연구 결과를 통해 한우고기 죽에 전복소스 3-5%를 첨가하는 것이 가장 적절한 것으로 판단된다. 향후 홍콩 소비자 선호도 평가를 통해 배합비 보완 후 상품화하여 한우고기 비선택육 수출을 확대하는데 기여하고자 한다.

## P2-5

### Rancidity and Flavor Compounds of Sesame Oil Obtained from Imported *Sesamum indicum*

Ji-Young Choi<sup>1\*</sup>, Jiyeon Kim<sup>1</sup>, Jungsoo Kim<sup>1</sup>, Saeul Jeong<sup>1</sup>,  
Minhyun Kim<sup>1</sup>, Sanghyeok Park<sup>1</sup>, Kwang-Deog Moon<sup>1,2</sup>

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

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

In this study, the color, viscosity, 2-thiobarbituric acid value, sensory test, as well as volatile flavor compounds of sesame oil made from imported whole sesame seeds (WO), imported roasted sesame flour (PO), and a mixture of imported whole sesame seeds and roasted sesame flour (WPO), were analyzed and compared. There was no trend in color, rancidity, and viscosity according to the type of raw material. However, in the sensory test, WO showed significantly higher scores in the scent and overall preference items, whereas PO showed low scores. In the analysis of volatile flavor compounds, PO had a low overall fragrance intensity, whereas WPO had many components that caused an off-flavor. Also, it seems that pyrazines, which generate the unique flavor of sesame oil, were influenced more by the manufacturing method than by the difference in the type of raw material. The odor components with low odor threshold, 2-methoxy phenol and acetamide, were significantly higher in WPO and PO prepared from sesame powder. Therefore, imported sesame seeds in flour form are likely to significantly affect the flavor and sensory preference of sesame oil.

## P2-6

### Comparison of Taste Compound of Processed Products Using Truffle

Seung Bin Im<sup>1</sup>, Kyung Je Kim<sup>1</sup>, Seong Woo Jin<sup>1</sup>, Young Woo Koh<sup>1</sup>, Neul-I Ha<sup>1</sup>,  
Hee Gyeong Jeong<sup>1</sup>, Kyong Won Yun<sup>2</sup>, Kyoung Sun Seo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Jangheung Research Institute for Mushroom Industry, 2Department of Oriental Medicine  
Resources, Suncheon National University*

Truffles are the most famous and the most expensive edible hypogeous macrofungi. Truffles are the fruiting bodies (ascocarps) of fungi belonging to the genus *Tuber* that are produced in the soil or leaf litter in a symbiotic mycorrhizal association with plants. Truffle fruiting bodies were considered a food delicacy,

mostly due to their unique aromas. Also, laboratory tests have proven that it contains 9 % proteins, 13 % starchy materials, 1 % fat, 75 % water, and it contains minerals such as phosphorous, sodium, calcium and potassium, and it is rich in vitamin B. The truffles also contain a quantity of nitrogen, carbon, oxygen, and hydrogen. In addition to those scent molecules, truffles have pheromones, chemical substances that affect animals and insect behavior. They have androstenol, a steroidal pheromone found in humans, and androstenone, which boars produce for mating. In this study, we conducted to the aim of taste compounds in truffles and related products, the results showed that of truffles and related products contained 16 kinds of amino acids and 5'-GMP(guanine 5'-monophosphate). This result will provide information to select a processed products of truffle.

Acknowledgement : This work was supported by the Agri-Bio industry Technology Development Program by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(MAFRA)

## P2-7

### 원목표고 유산균 발효물의 특성 및 테이블 소스 개발

하늘이<sup>1</sup>, 진성우<sup>1</sup>, 김경제<sup>1</sup>, 고영우<sup>1</sup>, 임승빈<sup>1</sup>, 정희경<sup>1</sup>, 윤경원<sup>2</sup>, 김승주<sup>3</sup>, 김복선<sup>3</sup>, 서경순<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>(재)장흥군버섯산업연구원, <sup>2</sup>순천대학교 한약자원개발학과, <sup>3</sup>데이엔바이오(주)농업회사법인

표고(*Lentinula edodes*)는 핵산계 정미성분인 구아닐산과 아데닐산을 함유하여 특유의 감칠맛을 낸다. 이 밖에 글루타민산 등의 유리아미노산이 다른 버섯보다 많이 함유되어 있다고 알려져 있으며, 그 외에도 인체에 중요한 영양소를 다량 함유하고 있어 항암, 혈압과 혈당 강하 효과 등을 갖는다고 알려져 있다. 소스는 요리의 향미를 더하며 소화작용을 도울 수 있는 운할유 역할을 하며, 재료의 맛과 향미를 부각시키기 위해 소스의 중요성이 강조되고 있다. 본 연구에서는 원목표고가 갖는 영양학적 효능을 최대로 증진시키고 풍미 및 감칠맛을 향상시키기 위해 최적 원목표고 발효 유산균을 선정하여 발효물을 제조하였다. 또한 표고 유산균발효물을 활용한 표고발효소스를 개발하고, 원료의 배합비를 달리한 시험구들의 관능평가를 통해 최적의 배합비를 설정하였다. 이는 주로 1차 가공품으로 소비되는 표고버섯의 활용을 다변화 및 해외시장 진입의 방안으로 기대된다.

표고발효소스 제조는 원목표고 식물성 유산균 발효물, 표고블럭, 소스액을 혼합하여 제조하였으며 표고블럭의 두께를 3 × 3 mm ~ 7 × 7 mm로 달리하여 관능검사를 실시한 결과 5×5 두께에서 기호도가 높게 나타났다. 주원료인 원목표고 식물성 유산균 발효물과 표고블럭의 비율을 달리한 8종의 관능평가 결과 원목표고 식물성 유산균 발효물 35%, 고추 추출액 8%, 마늘 추출액 4%, 양파 추출물 6%, 표고블럭 15%, 정제수 26%, 소금 3%, 레몬그라스 2%, 고수 1%

가 첨가된 시험구의 관능 점수가 가장 높게 나타났다.

사사 : 본 연구연과는 산림청 산림생명자원소재발굴연구 “원목표고 발효물을 활용한 동남아시아 수출전략형 테이블 소스개발(2020198A-2022-BA01)” 수행 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

## P2-8

### 참바늘버섯의 현황 및 산업화 전략

하늘아<sup>1</sup>, 진성우<sup>1</sup>, 김경제<sup>1</sup>, 고영우<sup>1</sup>, 임승빈<sup>1</sup>, 정희경<sup>1</sup>, 반승언<sup>1</sup>, 정상욱<sup>1</sup>, 윤경원<sup>2</sup>, 서경순<sup>1\*</sup>  
(재)장흥군버섯산업연구원, 순천대학교 한약자원개발학과

예로부터 버섯은 기운을 돋우고 식욕을 증진시켜 위장을 튼튼하게 해주며, 식이섬유가 풍부해 ‘만병의 근원’이라는 변비 예방 및 치료에 탁월하다고 알려져 있다. 특히 버섯에 함유된 ‘베타글루칸’이라는 성분은 우리 몸의 콜레스테롤을 낮추고 암을 예방하는 효과를 보여 웰빙·장수 식품으로 꾸준히 주목받고 있다. 하지만, 국내 버섯 산업은 느타리, 팽이, 양송이 등이 주를 이루며, 가공품도 단순 가공 형태의 건조버섯, 분말 등으로 한정되어 있어 소비자의 선택의 폭이 좁은 실정이다. 참바늘버섯(*Mycoleptodonoides aitchisonii*)은 가을철에 활엽수 고사목에서 집단 발생하는 식·약용 버섯으로 오대산, 지리산, 강원도, 제주도 등에서 발생되고 있으나, 국내에서는 아직 많이 알려지지 않은 버섯이다. 참바늘버섯에서 분리 정제한 렉틴의 혈구응집 평가를 실시한 결과 당 응집력이 매우 강한 것으로 나타났으며, 참바늘버섯 추출물이 스트레스나 우울증에 효과가 있는 도파민의 방출 또는 증진시키는 효과가 있는 것으로 연구되었다. 또한 참바늘버섯에는 아미노산 중의 이소루신과 티로신이 결합한 디펩타이드 형태의 이소로이시루티로신(isoleucyl tyrosine)이 함유되어 안지오텐신 변환효소 저해작용을 일으켜 혈압을 강하시키는 효과도 보고되었다.

이에 따라 참바늘버섯의 식품으로서의 등재 및 산업화를 위한 연구를 수행하여, 2020년 9월에 식품의약품 안전처로부터 한시적 원료로 등록되었다. 추후에도 효능확인 및 유용성분 분석을 통한 건강기능식품 소재로서의 활용도 기대 된다.

사사 : 본 연구는 2021년 산림청 한국임업진흥원의 산림과학기술실용화지원사업 “참바늘버섯을 이용한 식품 소재 개발 및 사업화(2021298A00-2121-AD02)”의 지원을 받아 수행된 연구임.

## P2-9

양식산 바리류인 대왕범바리(*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*)와 대왕자바리(*Epinephelus moara* x *E. lanceolatus*) 근육의 물성학적 특성 비교

이우진<sup>1\*</sup>, 인정진<sup>1</sup>, 안병규<sup>1</sup>, 손승아<sup>1</sup>, 김세창<sup>2</sup>, 정원교<sup>2</sup>, 방인철<sup>3</sup>, 박종연<sup>3</sup>, 심길보<sup>1</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 식품공학과, <sup>2</sup>부경대학교 의공학과, <sup>3</sup>(주)아쿠아바이오텍

최근 우리나라는 고수온에 적합한 새로운 어종인 바리과 어류의 교잡종인 대왕범바리와 대왕자바리의 양식기술 개발 및 산업화가 추진되고 있다. 이들 바리과 어류는 다른 어종에 비하여 씹힘성이 좋아 고급 생선횡감으로 취급되지만 이와 관련된 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 (주)아쿠아바이오텍에서 양식된 출하직전의 대왕범바리와 대왕자바리 근육의 물성학적 특성을 조사하고 대중적인 횡감인 넙치와 조피볼락 근육과의 비교를 통하여 생선 횡감으로서의 품질을 비교하고자 하였다.

대왕범바리, 대왕자바리 근육의 파괴강도는 각각  $2.2 \pm 0.5$  kg/cm<sup>2</sup>,  $2.6 \pm 0.6$  kg/cm<sup>2</sup>로 선행연구들의 넙치, 조피볼락 근육의 파괴강도인  $1.25 \pm 0.25$  kg/cm<sup>2</sup>,  $0.8 \pm 0.1$  kg/cm<sup>2</sup>와 비교했을 때 2배 이상의 높은 물성값으로 나타났다. 그리고 대왕범바리, 대왕자바리와 넙치, 조피볼락의 근육과 껍질에서 콜라겐을 추출하여 SDS-PAGE 전기영동을 실시하였다. 그 결과, 0.5 M 아세트산 처리에 의해서 분리된 콜라겐의 subunit 조성은 I 형 콜라겐의 전형적인 구조인  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ , 및  $\beta$ -chain에 상응하는 131, 119, 256 kDa이 관찰되었다. 특히 256 kDa인  $\beta$ -chain의 단백질 band가 대왕범바리와 대왕자바리에서 넙치와 조피볼락의 근육, 껍질과 비교했을 때 더 뚜렷하였다. 따라서 대왕범바리와 대왕자바리 근육의 높은 물성값은 근육이 함유하고 있는 콜라겐에 의한 것으로 판단되며, 향후 근육 중의 콜라겐 함량의 정량분석을 통하여 근육의 물성과 콜라겐 함량의 상관관계를 정확히 판단하고자 한다.

## P2-10

Effect of Sugar Type on Glycation and Quality Characteristics of Porcine Myofibrillar Protein

Tae-Kyung Kim\*, Hae In Yong, Min Heock Lee, Ji-Yoon Cha, Yun-Sang Choi

Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute

Among various chemical additives, phosphates have been used to enhance quality characteristics of meat products. However, with increased interest about clean label, these additives are reduced or altered. Novel technologies such as high-pressure, ultrasonication, and electric pulsed fields have been developed to obtain high protein functionality and protein grafting technology with reduced sugars also has been applied. In this study, quality characteristics of grafted myofibrillar proteins with

various sugars were compared. Myofibril grafted with reduced sugars (dextrose, fructose, palatinose, lactose) were significantly glycosylated and showed significant high value in grafting degree and color differences. When compared protein solubility at various pH and NaCl condition, dextrose, palatinose, and fructose treatment had a high value at pH 5 and 0.1 M NaCl. In addition, palatinose and lactose treatment had the highest water/oil binding capacity. Although emulsifying capacity of reduced sugar treatment was lower than that of non-reduced sugar treatment, the highest value in emulsion stability was observed in dextrose, fructose, palatinose, lactose, and erythritol treatment. In conclusion, grafted protein had higher functionalities and palatinose might be the most proper reduced sugar to improve quality characteristics of myofibril.

P2-11

Effect of Blanching and Drying Methods on Quality Characteristics of Mealworm Larvae (*Tenebrio molitor* L.)

Sun-Young Park<sup>1\*</sup>, Tae-Kyung Kim<sup>1</sup>, Ji Yoon Cha<sup>1</sup>,  
Hae In Yong<sup>1</sup>, Ji-Yeon Chun<sup>2</sup>, Yun-Sang Choi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute

<sup>2</sup>Department of Food Bioengineering, Jeju National University

Global concern about food supply shortage has increased interest in novel food sources such as edible insects. Drying is an important step to preserve edible insect in production and processing industrially. In this study, the effects of blanching before drying and the quality characteristics of dried mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.) by various drying methods (vacuum, hot air, freeze, and superheated steam drying) were compared. The moisture content and aw of the blanched mealworm were significantly reduced, and blanching was effective way in shortening the drying time. The lightness value of blanched mealworm was significantly increased, and the difference in  $\Delta E$  according to blanching was the largest for hot air drying. The rehydration ratio was significantly increased after blanching, and in particular, hot air drying showed the highest increase in rehydration ratio after blanching. Protein solubility was the highest in vacuum and freeze dried mealworm, and thiobarbituric acid reactive substance was the lowest in superheated steam dried mealworm. In conclusion, blanching can improve the quality characteristics of dried mealworm and the most efficient drying method might be a superheated steam



drying.

## P2-12

### 병풀 함량을 달리한 사과슬라이스 잼의 품질특성

고영남<sup>1\*</sup>, 우수영<sup>1</sup>, 구자운<sup>1</sup>, 방민정<sup>1</sup>, 최영오<sup>1</sup>, 엄현주<sup>2</sup>

<sup>1</sup>충주시 농업기술센터, <sup>2</sup>충북농업기술원

병풀(*Centella asiatica*)은 주로 열대 및 아열대 지방에 분포하는 미나리과 식물로, 우리나라에서는 대부분 치료제나 화장품의 원료로 사용되고 있으나 아직 식품으로서는 다양하게 활용되지 않고 있다. 본 연구는 이런 병풀에 대한 접근성과 활용도를 높이기 위해 사과를 함께 사용한 슬라이스 잼 형태로 만들어 품질특성을 조사하였다. 병풀 분말 함량이 없는 것(0g)을 대조군으로 하고 실험군은 병풀 분말 1g, 2g, 3g 함량으로 하여 슬라이스 잼을 제조하였다. 그 결과 병풀 함량이 증가할수록 pH와 산도는 증가하였지만, 4.01~4.17과 0.39%~0.48%로 유의적으로 큰 차이를 보이지 않았다. 병풀 분말 함량에 따른 물성 측정 결과로 경도, 점착성, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성 모두 유의적인 차이를 보이지 않았다. 색도 측정 결과, 명도는 병풀 분말이 증가할수록 감소하였고 적색도는 증가하였다. 황색도는 병풀 분말 함량이 2g일 때 가장 낮았고, 3g일 때 가장 높은 경향을 보였다. 전자공여능과 총 폴리페놀은 병풀 분말 함량이 2g일 때 가장 낮았고, 3g일 때 가장 높은 경향을 보였다. 관능 평가에서 색, 향, 신맛, 단맛, 물성 및 전반적인 기호도에서 모두 병풀 분말 함량이 2g일 때 가장 선호도가 높았다. 따라서 전자공여능과 총 폴리페놀함량을 고려했을 때 병풀 분말을 3g 첨가하는 것이 가장 적절하다고 판단되며, 본 연구를 기초로 하여 병풀을 식품으로 활용하기 위한 후속·심화 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## P2-13

### 레토르트살균 처리한 캔 콤부차의 저장 중 품질특성 변화

정아영\*, 최정, 정미진, 김은혜, 기광연, 이슬, 박현석, 손동모

전라남도농업기술원 차산업연구소

콤부차는 차 추출물과 설탕을 주원료로 하여 초산균, 유산균, 효모 등이 복합적으로 공생하는 스코비(SCOBY)로 발효시킨 차 발효음료이다. 간 기능 개선, 항산화, 항균성, 항암성 등 다양한 생리활성이 알려져 있으며 최근 다이어트, 탄산음료와 알코올성 음료의 대체 목적으로 수요가 증가하고 있다. 국내에서는 주로 수제생산 또는 장시간 저온살균방식을 통해 제품을 대량생산하여 유리 등의 용기에 담겨 유통하고 있는 실정이다. 본 연구는 액상차 제조공장의 생산라인을 이용하여 고온고압 조건에서 레토르트 살균 처리함으로써 대량생산된 캔 콤부차를 상온과 저온

에서 수개월간 저장하며 품질변화를 조사하였다. 캔 콤부차의 제조를 위해 홍차와 비트를 열수 추출한 추출물에 스코비균 발효액을 첨가하여 25°C에서 15일간 발효하였고, 발효를 마친 콤부차 원액을 당 5%의 희석액으로 약 4배 희석한 후 고온순간(90°C, 90초)살균 라인을 통과하여 175mL 용량의 캔에 주입하고 실링하였다. 최종적으로 고온고압 솔(레토르트)에서 110°C에서 15분간 살균처리 후 냉각기를 통과하여 제조하였다. 시료는 상온(25°C) 및 저온(10°C) 항온기에 8개월간 저장하며 1달 간격으로 이화학적 특성과 미생물학적 안전성을 조사하였다. 저장온도에 상관없이 캔 콤부차의 pH( $3.2\pm0.2$ ), 총산도( $2.5\pm0.1\%$ ), 명도( $89\pm0.5$ ), 적색도( $0.5\pm0.1$ ), 황색도( $16\pm0.9$ )가 거의 일정하게 유지되었으나, 가용성고형분 함량은 저장 4개월 이후에 약 1°Brix 이상 감소하였다. 상온 및 저온 저장한 시료 모두 저장 7개월 후 육안으로 관찰 시 미미하게 탁도가 증가되고 신맛과 단맛이 약간 감소하였으나 유의적인 변화는 없었으며, 일반세균 및 대장균군이 모두 8개월의 저장기간 동안 검출되지 않았다. 따라서 레토르트 살균방법을 적용하여 캔 콤부차 제품을 대량생산할 시 상온 또는 저온에서 장기간 저장을 요하는 유통구조에 적합할 것으로 사료된다.

## P2-14

### RTD(Ready-to-drink) 홍차 음료의 추출조건별 품질특성 및 부재료 첨가에 따른 관능적 특성

정미진\*, 최정, 정아영, 김은혜, 기광연, 이슬, 박현석, 손동모  
전라남도농업기술원 차산업연구소

세계적인 유명 홍차 브랜드의 국내 시장유입으로 국내의 홍차 시장이 빠르게 성장하고 있는데, 2017년 통계에 따르면, 전체 차류 수입의 95.2%가 홍차류다. 하지만, 현재 국내 홍차는 가격경쟁력과 품질 균일화 문제 등으로 소비가 저조하다. 이를 해결하기 위해 본 연구소에서는 기존의 홍차 제조 과정보다 1회 생산량을 4배로 높이고, 생산시간을 8배 단축시키며, 고용 노력비용도 6,7배 감소 된 반자동 기계생산시스템을 활용해 대량 생산할 수 있는 홍차 반자동 기계 생산시스템을 개발하였다.

본 연구에서는 급성장하고 있는 국내 홍차 소비시장 확대에 따른 홍차 반자동 기계생산시스템으로 제조한 홍차를 활용한 RTD 홍차 음료 개발을 위한 최적 추출조건을 구명하고 기호성 부재료 배합비 시험을 하였다.

최적 추출조건 선호도와 향미에 영향을 미치는 성분을 측정한 결과, 0.5%의 홍차 원료첨가량에 95°C 추출온도에서 15분간 열수 추출한 것이 전체적인 기호도에서 가장 높은 선호도를 보였는데, 상쾌한 풀향과 은은한 꽃향이 80°C, 90°C에서 추출한 것보다 좋았고, 향강도 측정 시험에서도 80°C(2218), 90°C(2292)보다 가장 높은 향강도(2297)를 나타냈으며, 단맛과 떫은맛, 담백한 맛의 선호도 조사에서도 다른 온도의 추출보다 우수하게 나타났다.

이는 95°C 추출한 차에서 감칠맛과 단맛을 내는 아미노산 성분이 많고, 쓴맛과 떫은맛을 내는 카페인과 카테킨류의 함량이 상대적으로 낮기 때문인 것으로 사료 된다. 특히, 홍차 음료에 있

어서 가장 중요한 지표인 착물색도 95°C의 추출물이 가장 좋은 선호도를 보였는데 색도를 측정  
한 결과, 적색도를 나타내는 a값이 가장 높게 나타났다.

추출조건 품질특성 결과를 토대로 기호성 부재료 배합비를 위한 관능평가를 실시한 결과, 홍  
차엽 0.5%, 아스파탐 0.04%, 레몬향 0.008%, 레몬농축액1%의 첨가비율이 착물색, 맛, 향에서  
가장 점수가 높았다.

이상 연구 결과, RTD 홍차 음료의 최적 공정은 홍차엽 0.5%를 95°C에서 15분 동안 열수 추  
출하여 냉각시킨 후에 부재료로 아스파탐 0.04%, 레몬향 0.008%, 레몬농축액1%의 첨가하는 것  
으로 추후 본 연구결과가 국내산 원료로 가격, 맛, 편이성 등에서 젊은 소비자들이 만족하는  
RTD형 홍차 음료 개발 및 상품화를 통해 차 소비 확대에 기여를 위한 참고자료로 활용될 수 있  
을 것으로 보인다.

Key words : RTD, 홍차, 추출조건, 관능평가, 부재료

## P2-15

### Nutritional Components and Physiological Activity of 4 wild vegetables cultivated in Chungbuk Province

Hyun-Ju Eom\*, Yu Yeong Jeong, Nu Ri Kwon, Hyang-Sik Yoon, In Jae Kim, Youngho Kim  
*Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services*

This study investigated nutritional components and physiological activity of 4 wild vegetables(*Salvia plebeia* R. Br., *Angelica acutiloba*, *Gynura procumbens* and *Saururus chinensis* Baill) for development of representative wild vegetables in Chungbuk. *Salvia plebeia* R. Br had high radical scavenging activity and beta-carotene, but showed the lowest  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity compared to other three vegetables. *Angelica acutiloba* showed high crude protein content and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity, but contained low values the total polyphenol content, radical scavenging ability and beta-carotene compared to other three vegetables. *Gynura procumbens* showed high mineral content, beta-carotene, vitamin K<sub>1</sub> content and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity, but showed the lowest total polyphenol content and radical scavenging ability compared to other three vegetables. In case of *Saururus chinensis* Baill, it showed high crude fiber content and total polyphenol content, but contained the lowest minerals and vitamin K<sub>1</sub>. In conclusion, it would be better to use *Salvia plebeia* R. Br. or *Saururus chinensis* Baill for antioxidant food materials and *Angelica acutiloba* and *Gynura procumbens* for

food materials of  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity. In particular, it is judged that *Saururus chinensis* Baill, which has a high content of crude fiber, is suitable for low-calorie food materials such as diet products.

## P2-16

### Quality characteristics of *Byeolmijang* prepared several roasted whole grain powder

Hyun-Ju Eom\*, Nu Ri Kwon, Youn Jin Jeong, Hyang-Sik Yoon, In Jae Kim, Youngho Kim  
*Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services*

This study examined the quality characteristics of *Byeolmijang* prepared several roasted whole grain powder(mung bean, adlay, barley, black rice) for 8 weeks. To accomplish this, the quality characteristics, such as pH, reducing sugar, moisture contents, total microbial flora counts, amino-type nitrogen content, total polyphenol content, and antioxidant activity, sensory evaluation were determined. The pH decreased slightly from 6.65~6.72 to 5.93~6.05 and the total acidity increased from 0.07~0.09% to 0.86~0.96% during fermentation. Also, the amino-type nitrogen increased significantly, whereas moisture content decreased during the fermentation period. As the doenjang fermentation progressed, the content of reducing sugar increased, in particular, adlay, barley, and black rice samples had the highest levels than the other samples. The total polyphenol of all samples increased in the fermentation period, especially control and barley sample had the highest levels. DPPH and ABTS radical scavenging activities were also increased during 8 weeks doenjang fermentation period, and in the case of ABTS, the adlay sample showed the highest value and DPPH showed significantly the highest value in barley sample. There was no significant difference in sensory evaluation. So, by adding roasted whole grain powder of adlay and barley, it can enhance function of *Byeolmijang*.

## P2-17

### 수수 고체발효 술덧에서 분리한 효모를 이용한 약주의 품질특성

윤향식\*, 강혜정, 윤지선, 최지수, 엄현주, 김인재, 김영호  
*충청북도 농업기술원*

본 실험은 수수 고체발효 술덧에서 분리된 10종 효모의 액체발효 적성을 평가하기 위해 약주

를 제조한 후 품질특성을 조사하였다. 비교구로는 포도발효액에서 분리한 2종의 효모와 시판 효모 2종을 사용하였다. 약주는 2단 담금으로 제조하였으며, 1단 담금은 찌쌀을 기준으로 10%의 누룩, 1%의 효모와 1.5배의 물을 넣고 25°C, 3일간 발효하였으며, 2단 담금은 찌쌀과 효모의 양을 1단 담금의 2배로 하여 12일 동안 발효하였다. 발효 완료 후 약주의 알코올 함량은 9.5-13.3% 범위로 *Wickerhamomyces anomalus* A1-5가 가장 낮았으며, 퍼미빈(*Saccharomyces cerevisiae*, Fermivin)이 가장 높았고, pH는 3.41-4.22, 총산은 0.21-0.55% 범위에 속하였다. 약주의 환원당은 *W. anomalus* A1-5가 2.04%로 가장 높았으며, 라빠리장(*S. cerevisiae*, La Parisienne)이 0.20%로 가장 낮았다. DPPH 라디칼 소거능은 퍼미빈이 55.03%로 가장 높았으며, A4-6(*S. cerevisiae*)이 33.2%로 가장 낮았고, ABTS 라디칼 소거능의 경우 라빠리장이 56.22%로 가장 높았고, *W. anomalus* A1-5가 32.89%로 가장 낮았다. 총폴리페놀 함량은 라빠리장으로 제조한 약주가 757.2ppm으로 가장 우수하였고, 향과 맛에 대한 관능검사 결과 B2-5(*S. cerevisiae*)가 가장 우수하였으며, 알코올 도수가 낮았던 A1-5(*W. anomalus*)와 E0-8(*Pichia cecembensis*)은 기호도가 매우 낮게 평가되었다.

## P2-18

### 미생물 종류를 달리하여 발효시킨 당귀의 품질 및 생리활성

윤향식\*, 강혜정, 엄현주, 김인재, 김영호

충청북도 농업기술원

본 실험은 여성 질환과 혈액순환 개선에 효능이 있는 것으로 알려진 당귀를 기능성 식품소재로 활용하기 위해, 유용한 식품미생물인 효모, 바실러스, 유산균을 첨가하여 고체와 액체 발효시킨 후, 품질특성과 생리활성을 분석하였다. 발효에 사용된 미생물은 시판 효모 1종(*Saccharomyces cerevisiae*, 라빠리장), 충북농업기술원에서 분리한 효모(*Wickerhamomyces anomalus* A1-5)와 유산균(*Lactobacillus paracasei* KB28) 각 1종, 미생물 은행에서 분양받은 바실러스(*Bacillus subtilis*) 1종이다. 고체발효는 당귀분말에 1.5배의 물을 첨가하고, 액체발효는 10배의 물을 첨가하여 멸균한 후, 전체 무게의 5% 미생물을 첨가하여 30°C에서 48시간 배양하였다. pH는 고체발효의 경우 3.41~6.24, 액체발효는 4.01~5.53 범위에 속하였으며, 총산은 고체발효의 경우 0.21~2.80%, 액체발효는 0.49~1.29% 범위로 나타났다. DPPH 라디칼소거능은 고체발효에서 라빠리장으로 발효하였을 때 가장 높았으며, 액체 발효에서는 바실러스로 발효하였을 때 가장 높게 나타났다. ABTS 라디칼 소거능은 고체발효의 경우 바실러스로 발효하였을 때 가장 높았으며, 액체발효의 경우 라빠리장으로 발효하였을 때 가장 높은 것으로 확인되었다. 유산균으로 발효한 경우는 고체·액체 발효 모두에서 가장 낮은 것으로 나타났다. 총폴리페놀 함량은 *W. anomalus* A1-5로 발효한 것이 고체(339.8mg%), 액체(94.3mg%) 발효에서 각각 가장 높은 함량을 나타냈으며, 유산균으로 발효하였을 때 고체(263.8mg%), 액체(86.6mg%)에서 각각 가장 낮은 함량을 나타내었다. 고체발효한 당귀만 관능검사 하였을 때, 향에서는 바실러스로 발

효한 것과 맛에서는 유산균으로 발효한 것이 가장 우수한 것으로 확인되었다.

## P2-19

### 고추즙 및 유산균발효 고추즙을 혼합한 사과잼의 품질특성

윤향식\*, 강혜정, 정운진, 엄현주, 김인재, 김영호  
충청북도 농업기술원

본 실험은 홍고추 착즙액과 착즙액을 유산균(*Lactobacillus paracasei* KB28)으로 발효시킨 고추발효액을 혼합하여 사과 고추잼을 제조하고 그 품질특성을 분석하였다. 유산균 고추발효액은 홍고추 착즙액에 10% 설탕과 1% 유산균을 첨가하여 30°C에서 48시간 발효하여 제조하였고, 잼은 고추즙을 첨가하지 않은 대조구(사과즙 100%)와 사과즙에 홍고추 착즙액 및 고추발효액의 첨가비율을 10%~50%까지 달리하여 제조하였다. 사과잼의 pH는 2.87~3.36, 총산은 0.74~1.18%의 범위에 속하였으며, 대조구의 pH가 가장 낮고 고추즙 50% 첨가한 사과잼이 가장 높은 값을 보였으며, 총산은 대조구가 가장 낮고 고추발효액 50%를 첨가한 사과잼이 가장 높은 값을 보였다. 잼의 명도는 32.35~38.65의 범위에 속하였으며, 대조구가 38.65로 가장 높은 값을 보였고, 적색도는 5.58~16.00으로 대조구가 가장 낮은 값을 보였다. 잼의 ABTS 라디칼소거능은 56.28~81.44%의 범위에 속하였으며, 대조구가 가장 낮고 고추착즙액을 30% 첨가한 잼이 가장 높은 값을 보였다. 잼의 DPPH 라디칼소거능은 65.01~94.57%, 총폴리페놀 함량은 545.20~807.39 mg/kg의 범위에 속하였으며, 모두 고추착즙액을 50% 첨가한 잼이 가장 높은 값을 나타내었다. 전반적 기호도는 고추발효액을 10% 첨가하여 제조한 잼이 가장 우수한 것으로 나타났다.

## P2-20

### 물리적 방법과 흡착제를 이용한 멸치액젓 중 histamine 저감 효과

인정진\*, 심슬아, 안병규, 손승아, 이우진, 한형구, 심길보  
부경대학교 식품공학과

액젓은 멸치, 까나리 등의 원료에 20% 이상의 식염을 가하여 12개월에서 24개월 동안 발효, 숙성하여 분리한 액을 말한다. 발효과정에서 액젓 특유의 풍미가 생성될 뿐만 아니라 저분자의 염기성 질소화합물인 biogenic amine중 histamine도 생성된다. 발효과정에서 생성된 histamine은 고혈압, 두통, 설사, 발진, 염증 등을 비롯하여 히스타민 중독과 같은 식이성 질환의 원인이 되기도 한다. 본 연구에서는 발효과정에서 액젓 중 생성된 histamine을 효과적으로 제거할 수 있는 저감 기술을 개발하고자 하였다. 열처리 및 초음파분쇄기 등 물리적인 방법에

의한 histamine의 저감 효과를 조사하였다. 80~100°C는 열탕처리, 121°C는 고압증기멸균기, 350~400°C는 과열증기 장치를 이용한 열처리하여 히스타민 함량을 조사한 결과, 대조구에서 280.9±3.3 mg/kg이었으나, 열처리에 의한 액젓 중의 히스타민 함량은 267.4~291.2 mg/kg으로 다소 감소하였지만 저감효과는 거의 없었다. 초음파분쇄기를 이용한 히스타민 저감효과는 500 W 5~10분 처리시에는 695.28에서 585.58 mg/kg으로 다소 감소하였으며, 처리시간이 길어 질수록 감소율이 증가하였다. 또한 750W 10~30분 처리시에는 급격한 열발생으로 인하여 대조구 728.73 mg/kg에서 30분 처리후에는 783.76 mg/kg까지 상승하였다. 이에 반하여, 흡착제를 이용한 경우는 흡착제의 구성물질의 농도에 따라 히스타민 저감률이 6.4%~73.74%까지 감소하였으며, 아미노산성질소 함량의 감소율은 3.2~11%이었다. 따라서 흡착제의 이용은 발효과정에서 생성된 액젓의 histamine을 효과적으로 감소시키는 반면에 맛에 영향을 최소화할 수 있을 것으로 판단된다.

## P2-21

### Comparison of Quality Characteristics on Korean Dried Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill)

Narae Han\*, Hyowon Park, and Uk Lee

*Division of Special Forest Resources,*

*National Institute of Forest Science, Suwon 16631, Korea*

Korean dried jujube are classified into 3L, 2L, L, M, and S based on size (width and weight) according to 'Forest Products Standards' announced by the Korea Forest Service. However, most dried jujube was distributed with different quality standards depending on the production region, and there was a problem of non-uniform quality with differences in the degree of drying (moisture content). Therefore, this study was investigated the quality characteristics of Korean dried jujube depending on the sales standards by production region. The width of Sangcho, Teukcho, and Byeolcho were investigated 16.2~18.5, 19.8~21.6, and 22.3~24.2mm, respectively, and the weight were 2.4~3.4, 3.7~4.7, and 4.6~6.4g, respectively. The moisture content of dried jujube showed a positive correlation with fruit size, and it was low at Cheongdo as 32.5~33.1%, and high at Gyeongsan as 38.4~43.3%. The firmness and total soluble solids content were investigated as 2.4~5.9N and 58.5~66.3%, respectively, in all dried jujube, and these were highly correlated with moisture content. Therefore, the moisture content was considered the major factor of the quality characteristics in dried jujube; however, it had highly variable between production region and sales standards. For the high-quality dried jujube production with uniform characteristics, this study suggests that it is necessary to being size

grading of fresh jujube and establishment of standardized drying method. In addition, we would like to provide an appropriate moisture content of dried jujube through further study on storability and sensory evaluation.

## P2-22

### Physicochemical Properties of Various Grains on Black Pudding from Duck Blood

Ji Yoon Cha\*, Hyunjin Choi, Jake Kim, Tae-Kyung Kim,  
Min-Cheol Kang, Mi-Ran Kim, Hae In Yong, Yun-Sang Choi  
*Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute*

Animal blood is the first by-product obtained after slaughter and is used for animal feed, medical, industrial and agricultural purposes as a source of nutritional and functional proteins. Blood is considered a non-allergic protein, which increases the bioavailability of iron and is a high source of essential amino acids. In Europe and Asia, whole blood was widely used as a source of protein and commercially used in products such as blood sausage, blood pudding, blood cake. However, the food industry uses only about 30 percent of the blood, making it difficult to dispose of a lot of blood. In this study, we compared the physicochemical properties of various grains and black pudding manufactured using duck blood as a way to utilize blood. The grains added are oats, buckwheat, quinoa, amaranth, and sorghum. Adding grains to duck blood increased processing yield and sorghum showed the highest yield. Sorghum had the highest value of a\* for redness, while oats had the lowest value of b\* for yellowness. The water content was the highest in buckwheat and the lowest in sorghum. The crude fat content was detected in quinoa, amaranth, sorghum at about 5%. The purpose of this study is to underlie research to develop various high value-added products using duck blood.

## P2-23

### Use of Egg White and Egg Shell Mixture Treated by Ultrasound as an Alternative for Phosphate in Meat Batter

Jake Kim\*, Hae In Yong, Min Hyeock Lee, Tae-Kyung Kim,  
Se-Myung Kim, Hyun Jin Choi, Yun-Sang Choi  
*Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute*



This study evaluated the utilization of ultrasound-treated egg white and egg shell mixture (EWES) as an alternative for phosphate in meat batter. Meat batter added with 0.3% phosphate (PC) and without any additive (NC) were prepared. As a treatment, meat batter added with EWES treated by ultrasound for 0, 30, 60, and 120 min were prepared, respectively. Moisture content of meat batter with ultrasound-treated EWES were lower than that of PC but higher than that of NC. Emulsification stability of meat batter with ultrasound-treated EWES for 30, 60, and 120 min were higher than that of PC ( $p < 0.05$ ). Hardness, cohesiveness, and gumminess of meat batter with ultrasound-treated EWES for 120 min were higher than those of PC ( $p < 0.05$ ). In pH, meat batter with ultrasound-treated EWES shows higher value compared to PC and NC ( $p < 0.05$ ). When ultrasound-treated EWES were added to meat batter, it shows higher L and b-value compared to PC. In all treatments, no significant difference were found in a-value. Therefore, this study indicates that ultrasound-treated egg white and egg shell mixture could be used as an potential alternative to phosphate in meat batter.

#### P2-24

##### Drying Characteristic of Stick Type Restructured Jerky Processed with Various Levels of Added Ice

Jung Hoon Lee\*, Dong Hyun Kim and Jae Suk Lee  
*Food Research Team, Meat Bank Corporation, Incheon, Korea*

This research explored the influence of the addition of ice levels on the drying velocity of stick type restructured jerky (STRJ). The formulations of STRJ were as follows: C(pork:ice = 100:0), T1(90:10), T2(80:20), T3(70:30), T4(60:40), T5(50:50). Drying loss, apparent density, water activity and moisture content were determined. As results, the drying loss showed a tendency to constantly increase with time and ice addition. The apparent density showed decrease in increase with ice addition. The water activity were lower value as drying time increased. After 180 minutes, it decline in T5 and showed a lower value than C. Moisture content decreased to below 20% in C and T1 at 800 min, T2, T3, and T4 at 580 min, T5 in 360 min. In conclusion, it was confirmed that the more ice was added of STRJ, the faster the drying velocity.

This research is being supported by a grant (No. SA00016536) from Foundation of

P2-25

Physicochemical Properties of Meat Chip Manufactured with Yeast and Ice

Dong Hyun Kim\*, Jung Hoon Lee and Jae Suk Lee

*Food Research Team, Meat Bank Corporation, Incheon, Korea*

The effects of yeast and ice on physicochemical properties of meat chip were investigated. The formulations of meat chips were as follows: C(control; 50% pork+50% water), Y(yeast; 50% pork+50% water with yeast and sugar) and I(ice; 50% pork+50% ice). pH, color, drying loss, hardness, crispiness, water activity and sensory evaluation were determined. pH was all the same at 6.3. The redness and yellowness of meat chips were high in the order of I, C and Y and the brightness was high in ice. The drying loss in 2mm meat chips was 83.22%, 86.14%, and 84.77% in C, I, and Y, respectively, and 6.28%, 6.27%, and 6.26% in 4mm. As for the hardness, I (2.78N) was the highest at 2mm of meat chips and C (6.26N) at 4mm. The first crispness meat chip was I (1.61N) at 2mm and Y (3.50N) at 4mm. The water activity results were measured as 0.257, 0.226, and 0.235, respectively, in C, I, and Y in the 2mm meat chip, and 0.357, 0.276, and 0.279 in the 4mm meat chip. The nine point category scale was carry out sensory evaluation, it was evaluated by a trained sensory panel to assess the color, flavor, off-flavor, crispness, chewing and salty taste of the meat chip. It containing ice and yeast having a high overall acceptability than the control. With the addition of yeast, sugar, and ice, the voids increased, resulting in faster cooking loss and good sensory evaluation.

This work was supported by Foundation of Agri. Tech. Commercialization & Transfer (Project No. SA00016536).

P2-26

상업적 살균 기술 적용 따른 착즙 유자액의 미생물학적 안정성 및 항노화성 변화

이창현<sup>1</sup>, 김진현<sup>1</sup>, 심진하<sup>1</sup>, 유대웅<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>창원대학교 시니어휴먼에콜로지협동과정 (식품영양학), <sup>2</sup>창원대학교 식품영양학과

유자는 한국, 중국, 일본을 포함한 동북아시아 지역에 서식하는 감귤류의 일종으로서 vitamin-C, carotenoid, polyphenol 및 구연산등의 함량이 높다. 100% 국내 유자 착즙액을

국내 시장화 제품은 없으며 판매 중인 유자 가공품의 경우 대부분이 유자차의 형태인 청으로만 개발 판매되며 착즙액 제품의 경우 일본 제품에 전량 의존하는 실정이다. 본 연구에서는 착즙 유자액의 상업적 살균기술(LTLT, HTST, HPP)을 적용하여 냉장저장(4 °C)에서 저장기간의 증가에 따른 미생물학적 안정성 및 항산화성 변화의 관찰을 하고자 한다. 상업적 살균 조건에서 저장 기간(84일) 동안 생균수 및 곰팡이는 발견 되지 않아 99.999 %의 사멸율을 나타내었다. 항산화 능력을 나타내는 DPPH radical 소거활성 실험에서 LTLT의 경우 초기에  $3.63 \pm 0.52$ 에서 84일 후  $2.91 \pm 0.23$ 로 감소, HTST 또한  $8.84 \pm 0.52$ 에서  $0.49 \pm 0.00$ 로 감소하였다. HPP의 적용은  $7.77 \pm 0.23$ 에서  $5.52 \pm 0.30$ 로 감소하여 최종 저장기간에서 가장 높은 항산화 활성을 보였으며, Total phenol component(TPC) 및 Total flavonoid component(TFC)함량 또한 DPPH radical 소거활성과 유사한 실험 결과를 보여 주었다. 그 결과 비열처리 방식인 HPP를 적용한 살균이 착즙 유자액의 최적 살균 방법이라 사료된다.

## P2-27

### 종류가 다른 건조 목 볶음에 대한 소비자 기호도 및 선호/비선호 요인 조사

류지혜\*, 이기연, 이진영, 권용석

국립농업과학원 농식품자원부 식생활영양과

본 연구는 제주지역 특산물인 메밀의 소비 활성화를 위해 가공식품 중 메밀이 원재료로서 가장 높은 비율로 함유되어있는 메밀목을 건조시킨 후 간편식 개발 가능성을 평가해보고자 본 연구를 수행하였다. 평가 시료는 시판용 제품<건조도토리묵(A), 건조청포묵(C), 건조올방개묵(D)>과 시판 메밀목을 건조시켜 만든 건조메밀묵(B)을 이용한 목 볶음이고, 기존 조리서를 참고하여 실험조리를 통해 레시피를 개발하였다. 69명의 소비자 패널을 대상으로 기호도 평가(9점 만점: 1점-매우 선호하지 않는다. 5점-보통이다. 9점-매우 선호한다.)와 선호/비선호요인에 조사한 결과, D와 A가 대부분의 항목에서 기호도 점수가 높았고, 특히 탄력, 씹힘성 등의 식감 등 기호도에서는 D의 점수가 유의적으로 높게 평가되었다( $p < 0.001$ ). 반대로 B와 C는 탄력, 씹힘성에서 낮은 점수를 보였다( $p < 0.001$ ). 건조 목 볶음의 선호요인으로 A와 D는 쫄깃한 식감, 탄력성, 익숙함 등을 선택하였고( $p < 0.01$ ), B는 전통적인 향을 선호요인으로 선택하였다( $p < 0.05$ ). 한편 B와 C의 비선호요인은 식감, 푸석한 질감, 딱딱한 질감, 펄펄함, 단단함, 부서짐, 텁텁함 등이 다른 시료에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.01$ ). 연구결과를 토대로 건조메밀묵의 탄력성과 씹힘성을 보완한다면 전통적인 맛과 향을 유지하면서도 간편하게 즐길 수 있는 메밀 음식을 개발할 수 있을 것으로 기대된다.

P2-28

Production of soy meat using various binders and *Gryllus bimaculatus*

Gwang deok Park<sup>1</sup>, Ibukunoluwa Fola Olawuyi, Jong Jin Park, Won young Lee  
*Kyungpook National University Food Science & Biotechnology*

Recently, there is a shift in consumers' preference for alternative meat sources instead of animal meat, for their health benefits. Soy-based meat has been suggested as a potential replacement however, soy meat shows poor sensory properties of taste and texture due to its low animal protein content. In this study, edible insect powder from *Gryllus bimaculatus* (GB) was selected as an animal protein source and gluten, rice flour, and potato starch as binders. The effects of GB addition (0, 10, and 30% w/w), and different binders on functional and protein content of soy meats were analyzed. The result showed that cooking loss was reduced in soy meats containing GB. Furthermore, the progressive addition of GB was observed to correspondingly lower instrumental color values, and rice flour showed better color values among binders used. Soy meat with GB 10% w/w and gluten showed higher protein content, while soy meats containing GB 30% exhibited higher antioxidant activity, especially in soy meat with rice flour as the binding agent. Overall, this study suggests the inclusion of GB for enhanced antioxidant activity and increased protein content in soy meats

P2-29

Nutritional and technological properties of gluten-free muffins formulated with tigernut fibre

Ibukunoluwa Fola Olawuyi, Gwang deok Park, Jong Jin Park, Deok Gyu Lee,  
Keun Woo Kim, Young Ju Jang, Ji Su Jeon, Go Eun Song, Won Young Lee  
*Kyungpook National University Food Science & Biotechnology*

Rice flour is a popular substitute for wheat flour in the production of gluten-free baked products. However, some limitations such as low dietary nutrition and poor textural properties of its products have been identified. In this study, the inclusion effects of tigernut dietary fibre (TDF: 5, 10, and 20% w/w) in rice muffin formulation on functional and pasting properties of the composite flours, as well as the nutritional and technological properties of TDF-fortified muffins, were examined. The result revealed a significant ( $P < 0.05$ ) and proportionate increase in the water and oil

holding capacities and decreased pasting viscosities of rice flour upon TDF inclusion. TDF-fortified muffins showed improved nutritional qualities such as increased contents of protein (~14%), insoluble dietary fibre (~128%), and total dietary fibre (~34%), with a higher proportion of slowly digestible starches, compared to 100% rice muffin. The baking loss was lower in TDF-fortified muffins (~22%), with better textural properties of firmness and chewiness. Additionally, the sensory scores of rice muffins fortified with TDF (up to 10%w/w) showed comparable consumer acceptability in all parameters considered. In all, this study suggests the inclusion of TDF in muffins as a source of dietary fortification for improved health benefits to consumers.

P2-30

A preliminary study on wheat classification technology using hyperspectral imaging

Youngwook Seo<sup>1\*</sup>, Jong-Ryul Park<sup>1</sup>, Giyoung Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences, RDA*

Domestic consumption rate of wheat is about 2.15 million tons within five years, but domestic production rate is on a decline trend to 30,000 tons. The Korean government has set up a special plan to increase domestic wheat production from 1% to 5% within five years. Post-harvest management is one of the most important technology to maintain the quality of harvested agricultural products. Wheat consists of bran, endosperm, and germ. Wheat bran is composed of fiber, vitamin and mineral and its specific weight 7.8-8.6% of the whole grain. Endosperm makes up about 87-89% of the grain weight and is a source of white flour. Endosperm contains protein, carbohydrates and fiber. Germ is about 2.8-3.5% of the weight of the kernel and is the embryo of the seed (germinating part). Until now, near-infrared spectroscopy has been used to measure and analyze the quality of wheat as well as its protein, moisture and ash content. Recently, hyperspectral imaging technology has emerged as a new equipment that can simultaneously acquire both spectral and spatial information. In this study, a line scan camera in the wavelength range of 900-1700 nm was used to investigate its potential as a rapid and non-destructive quality evaluation technique, in particular for the vitreous quality of wheat. There are two types of wheat used as discrimination specimens: Geumgang (GG, hard seed) and Yeonbaik (YB, soft seed). Several open source software, such as Python, OpenCV and R, were used to develop the quality discrimination models using hyperspectral

imaging information. Five preprocessing methods (MSC, 1D, 2D, Moving Average, Normalization) and four multivariate analysis methods (LDA, PLS-DA, Decision-TREE, RandomForest) were applied to develop the discrimination model. In the CIELAB color space, YB and GG has similar value,  $L^*$  is  $57.8 \pm 2.1$ ,  $55.1 \pm 1.1$ , and  $a^*$  is  $5.6 \pm 0.4$ ,  $6.3 \pm 0.5$ , and  $b^*$  is  $29.5 \pm 1.8$ ,  $28.3 \pm 1.3$ , respectively. The difference within the same group (white group, YB vs GG) was less than 5%, but the difference in color values between groups such as the red group and the black group was 18% and 45%, respectively. Confusion matrix, accuracy (A, 0~1) and Cohen's kappa coefficient (K) were used to visualize the accuracy of the developed models. As a result, the most accurate model was Decision-TREE showed A=0.82, K=0.64 using 1st derivative preprocessing method (D1).

사사(Acknowledgement) This study was carried out with the support of "Research Program for Agricultural Science & Technology Development (Project No. PJ016023022021)", National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Korea

## P2-31

고수온에 적합한 양식산 바리류인 대왕범바리(*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*)와 대왕자바리(*Epinephelus moara* x *E. lanceolatus*)의 식품학적 품질 평가

손승아, 안병규, 이우진, 인정진, 한형구, 방인철, 박종연, 심길보  
부경대학교 식품공학과, (주)아쿠아바이오텍

우리나라의 기후변화는 전통적인 고부가 양식 어종 이외에 열대, 아열대성 바리류들 간 교잡을 유도하여 성장과 질병 내성을 향상시키고 우수한 육질과 맛을 가진 새로운 어종의 양식 생산 기술 개발과 산업화를 필요로 하고 있다. 대표적인 어종으로는 대왕자바리(*Epinephelus moara* x *E. lanceolatus*), 대왕범바리(*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*) 등의 교잡종이다. 따라서 본 연구에서는 (주)아쿠아바이오텍에서 양식되어 출하 직전인 대왕범바리와 대왕자바리 근육에 대한 일반성분, 아미노산, 지방산, 무기질 함량분석을 통한 식품학적 품질평가를 실시하여 우리나라 대표횟감과의 품질을 비교하고자 하였다. 그 결과, 일반성분 중 조단백질 함량은 각각  $21.06 \pm 1.09$  g/100g (대왕범바리),  $21.20 \pm 0.72$  g/100g (대왕자바리) 이었다. 대왕범바리와 대왕자바리의 총아미노산 함량은 각각 19,614.75 mg/100 g, 19,848.13 mg/100 g 이었으며, 그 중 glutamic acid와 aspartic acid 함량이 가장 높았다. 이들 어종(18:1), EPA, DHA이었다. 따라서 대왕범바리와 대왕자바리 근육은 단백질 함량이 높은 주요 지방산 조성은 포화지방산인 palmitic acid (C16:0), 불포화지방산인 oleic acid (C18:1)이었으며 양질의 단백질로 구성되어 있다.

또한 지방함량이 낮으나 오메가-3지방산 등 고도불포화지방산을 다량으로 함유하고 있다. 그리고 현대인이 필요로 하는 다양한 미네랄을 함유하고 있으며, 일일충분섭취량에 충분히 미치지 않지만 상당량을 함유하고 있다.

## P2-32

### 시중 유통 젓갈류의 이화학적 품질 비교

한형구\*, 안병규, 손승아, 이우진, 인정진, 심길보  
부경대학교 식품공학과

우리나라의 전통수산물조식품으로써 젓갈은 단백질뿐만 아니라 당질, 지질, 유기산 및 기타 성분들이 적당히 분해되고 어우러져 감칠맛을 나타내므로 직접 식용하거나 김치의 부원료나 조미료로써 많이 이용되고 있다. 본 연구에서는 시중 유통 젓갈류의 제조 원료에 따라 분류하여 이화학적 성분과 히스타민 함량을 조사하였다. 어류를 원료로 이용한 젓갈의 수분함량은 41.5~74.2 g/100g, 염분함량은 1.95~20.4 g/100g, pH 3.92~6.91, 총질소 함량은 1.2~2.93 g/100g, 아미노산성질소 및 휘발성염기질소 함량은 각각 87.0~1,234.1 mg/100g 및 21.94~585.1 mg/100g이었다. 패류를 원료로 이용한 젓갈은 수분함량은 62.6~78.5 g/100g, 염분함량은 2.63~14.6 g/100g, pH 3.21~6.51, 총질소 함량은 0.83~2.36 g/100g, 아미노산성질소 및 휘발성염기질소 함량은 각각 211.3~722.9 mg/100g 및 8.53~279.6 mg/100g이었다. 기타류를 원료로 이용한 젓갈은 수분함량은 51.3~89.2 g/100g, 염분함량은 1.78~22.6 g/100g, pH 3.22~7.05, 총질소 함량은 0.87~2.93 g/100g, 아미노산성질소 및 휘발성염기질소 함량은 각각 107.4~1,273.3 mg/100g 및 7.30~355.4 mg/100g이었다. 히스타민 함량은 원료에 따라서 상당한 차이가 있었는데, 어류를 원료로 한 멸치액젓은 275.01~553.69 mg/kg, 까나리액젓은 120.86~808.85 mg/kg, 갈치액젓은 1,072 mg/kg으로 함량이 가장 높았다. 본 연구결과는 우리나라 수산물조식품의 품질평가 및 기준마련을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

## P2-33

### Powder Characteristics of Rice Flour Depend on Rice Varieties with Different Amylose Content

Shin Seon Yeong<sup>1</sup>, Kim Jung Min<sup>1</sup>, Kim Yu Mi<sup>1</sup>, Kwang-Sup Youn<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Daegu Catholic University,

<sup>2</sup>Institute of Food Science and Technology, Daegu Catholic University

The purpose of this study was to serve basic data for rice product as compared and analyzed rice flour with different amylose content (28% of Saegoami, 20% of Saeilmi, 15% of Miho). In particle size were the lowest in wheat flour, and the tended to increase in order of Saegoami, Miho, and Saeilmi. The dynamic angle was the lowest in Miho, and there were no significant difference in other rice flour. The water binding capacity was the highest in Saegoami and fat binding capacity was the highest in the wheat flour. The water solubility was the highest in the wheat flour at 20°C and the water solubility of rice flour increased significantly as the temperature increased, but the solubility decreased as the amylose contents increased. The swelling power was tended to increase with increasing temperature, and the difference was shown for each amylose contents at 90°C. In the differential scanning calorimetry(DSC), the gelatinization initiation temperature was the highest in Miho, but there was no significant difference between the others. To and Tp were the highest in Miho, and Tc was the highest in the wheat flour. These results suggest that the properties of rice flour depending on the amylose content and could be a reference for selecting the appropriate processing method.

## P2-34

### Quality Characteristics of Rice Tortilla Prepared with Different Rice Varieties

Shin Seon Yeong<sup>1</sup>, Kim Jung Min<sup>1</sup>, Kim Yu Mi<sup>1</sup>, Kim Ji Hye<sup>1</sup>, Kwang-Sup Youn<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Technology, Daegu Catholic University,*

<sup>2</sup>*Institute of Food Science and Technology, Daegu Catholic University*

This study was investigated the quality characteristics of rice tortilla according to amylose content (28% of Saegoami, 20% of Saeilmi, 15% of Miho). The moisture content of the rice tortilla dough was the higher in the tortilla batter using rice flour than the wheat flour, and there was no difference according to the amylose contents. The color of the dough, L and b values were the highest in wheat flour, a value was the highest in Saeilmi. Viscosity of tortilla batter was the highest in the wheat flour and increased with increasing amylose contents in rice flour. Moisture content of tortillas prepared with rice flour depend on different amylose contents were in order of Sagoami, wheat flour, Saemil and Miho. The color of L and b values were the lowest in Miho, a value was the highest in wheat flour. Cooking loss was highest in Miho and lowest in Saeilmi, but there was little difference between rice tortillas and the wheat flour. The strength and hardness of the texture



characteristics were the highest in the wheat flour, and the tended to increase in order of as the amylose contents. Rice tortillas made with Sagoami showed the most similar texture characteristics as the wheat flour. The results of this study was intended to present basic research data for product development and production to expand the usability of rice.

#### P2-35

##### Quality Characteristics of Rice Tortilla Prepared with Rice and Wheat Flour

Shin Seon Yeong<sup>1</sup>, Kim Jung Min<sup>1</sup>, Kim Yu Mi<sup>1</sup>, Kwang-Sup Youn<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Technology, Daegu Catholic University,*

<sup>2</sup>*Institute of Food Science and Technology, Daegu Catholic University*

The quality characteristics of rice tortilla according to the mixing ratio of rice and wheat flour(100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60) was investigated. In the manufacture of rice tortilla, Sagoami with high amylose content (28%) was used. Moisture content and color of the tortilla dough batter according to the mixing ratio of rice and wheat flour tended to increase as the rice content increased, L and b values tended to be significantly decreased and a value increased. Viscosity decreased as the content of rice flour increased. According to the mixing ratio of rice and wheat flour, moisture content, a value and b value of tortilla showed the same tendency as tortilla batter, but L value increased with increasing rice flour content during tortilla production. The cooking loss ratio showed the lowest loss ratio at 50:50 ratio, but there was no significant difference in the cooking loss ratio according to the rice flour content. The texture properties such as strength, cohesion, and elasticity decreased significantly with increasing rice flour content. The strength of tortillas with 30% rice flour content was the highest. The mixing ratio of rice flour and flour was 30%, which was the most similar to the control. From these results, the optimum mixing ratio of rice flour and flour was 30% rice and 70% flour, confirming the possibility of manufacturing rice tortilla.

#### P2-36

Study on processing properties for the development of protein-enhanced breads of colored wheat 'Arriheuk'

Min-Ji Shin\*, Hee-Yeon Jin, Sung-Hee Jeon, Jang-Mi Lim, Young Youn  
*Imsil Cheese & Food Research Institute, 50, Doin 2-gil, Seongsu-myeon,*  
*Imsil-gun, Jeollabuk-do 55918, Republic of Korea*

In this study, for the development of protein-enhanced breads using colored wheat *Arriheuk*, we intend to compare and analyze the quality of *Arriheuk*, *Arriheuk* with perilla seeds and commercial wheat flour and use them as basic data for future development confectionery and bread making.

As a result, in the analysis of free amino acids, 19 species were analyzed in *Arriheuk* and *Arriheuk* with perilla seeds. Among them, arginine, which activates body fat degrading enzyme, was found that commercial wheat flour 3 mg%, *Arriheuk* 9 mg%, and *Arriheuk* with perilla seeds 51 mg%. In addition, in the results of dietary fiber content analysis, it was confirmed that *Arriheuk* and *Arriheuk* with perilla seeds were 5 to 6 times higher than that of commercial wheat flour. As a result of farinograph measurement, *Arriheuk* with perilla seeds showed higher gluten forming ability and dough forming time than when *Arriheuk* alone was use, on the other hand, *Arriheuk* was higher in water absorption and dough strength.

Finally, from the analysis result of flavor constituents by purge & trap analyzer-GC mass, 23 types of volatile flavor component were identified in *Arriheuk* dough, and the content of acetic acid ethyl ester was particularly high. Through this result, we are expected to have good sensory characteristics when applying *Arriheuk* to baking.

## P2-37

### Comparison of the Processing Properties of Waxy Corn Cultivar Grown in Korea

Ji-Seon Park\*, Jin-Kwan Ham, Eun Ha Chang, Jae Geel Lim,  
Jeung Ae Yoon, KyeHyun Lim, Han Ul Park, Sun Young Kim, Kyung Ah Jang  
*Agro-food Research Institute, Gangwondo Agricultural Research and Extension*  
*Services(GARES), Chuncheon 24203, Korea*

The objective of this study was to assess the processing properties of domestic waxy corn cultivars. Four cultivars of waxy corn were evaluated by their general composition, dietary fiber, water solubility index, water absorption index, initial pasting temperature and peak viscosity. The crude protein content was low in the Goldchal, and crude lipid was significantly low in the Miheukchal of domestic waxy corn cultivars. The insoluble dietary fiber was the highest in the Goldchal. There was

no significant difference in soluble dietary fiber on domestic waxy corn cultivars. The water solubility index and water absorption index were the highest in the Miheukchal. The peak viscosity of Mibaek 2 was higher than that of the Goldchal, Cheongchunchal and Miheukchal.

## P2-38

### 동애등에 유충 및 분변토 분리를 위한 행동 특성 관찰 연구

임종국\*, 김박금, 이아영

국립농업과학원 농업공학부 수확후관리공학과

남은 음식을 분해하는 곤충인 동애등에를 이용한 사료화 시장은 환경보호 및 자원의 재활용 측면에서 그 가치가 높아지고 있으며 앞으로 성장이 기대되는 분야이다. 국내 유용 곤충사육 농가는 '15년 724개소에서 '18년 2,318개소로 급증하였으며 판매액도 '15년 162억 원에서 '18년 375억 원으로 2배 이상 증가하였다. 대규모로 사육되는 동애등에 유충의 먹이는 남은 음식을 습식 상태로 가공하여 공급하고 있다. 10일 이상 사육되어 충분히 성장한 유충은 분변토 등 이물질을 분리하여 건조 후 기름을 짜서 양돈, 양계, 양어 사료의 첨가제 등으로 사용하고 있다. 동애등에 유충이 소화하고 배출하는 분변토는 함수율이 높아 유충 선별 작업에 어려움을 주고 있다. 본 연구에서는 동애등에 유충과 분변토 분리를 위해 군집되어 있는 유충의 행동 특성을 관찰하고 이를 선별 작업에 활용할 수 있는지의 여부를 파악해보고자 하였다. 접종한 지 16일이 지난 동애등에 혼합물 시료는 전북 김제에 있는 대규모 동애등에 사육공장에서 확보하였다. 동애등에 유충이 포함된 혼합물 시료는 지름이 20, 40, 60cm인 검은색 원형 판 위에 투입 용량별로 부었으며 10분의 시간 동안에 원형 판 위에 남아있는 유충과 탈출한 유충의 무게를 측정하였다. 185 ml의 체적의 용기에 혼합물 76.23g을 가득 담아 지름 20cm의 원판 위에 붓고 10분 동안 관찰하였으며 44.2%에 해당하는 33.67g의 유충이 탈출하였다. 같은 원판에 양을 증가시켜서 147.33g을 투입하였으며 10분 동안 47.5%에 해당하는 70.03g이 탈출하였다. 60cm 지름의 원판에 혼합물량을 847.37g으로 증가시켰을 때 77.9%에 해당하는 660.47의 유충이 외부로 탈출하였지만, 이물질도 함께 떨어져 선별 순도는 양호하지 않았다. 혼합물량을 증가하였을 때는 유충이 군집되어 분변토를 외부로 밀어내는 행동 특성을 나타내거나 외부로 탈출할 때 분변토 또는 껍질 등과 같은 이물질과 함께 떨어져 완벽하게 동애등에 유충과 분변토를 분리하는 것에 한계가 있었다. 동애등에 유충의 행동 특성을 이용하여 분변토 분리를 위한 실험을 수행하였으며 유충의 탈출 속도를 증가시키기 위해 외부에서 열을 가하는 방법을 고려한다면 보다 효율적으로 선별을 할 수 있을 것으로 기대된다.

+ 본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ01556902)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## P2-39

### 식이섬유를 활용한 고령친화형 닭가슴살 육포의 경도 및 영양성분 개선

문지웅\*, 노신우, 양나은, 김현욱  
경상국립대학교 동물생명과학과

육포는 단백질 함량이 높고 휴대와 섭취가 간편하여 고령친화식품으로 활용도가 우수하지만, 질긴 식감 때문에 치아가 약한 고령층의 섭취가 제한적이다. 고령친화식품 한국산업표준(KS H4897:2020)은 경도(1~3단계로  $500,000 \text{ N/m}^2$  이하)와 9가지 영양성분(식이섬유의 경우  $2.5\text{g}/100\text{g}$  이상)의 충족 기준을 제시한다. 식이섬유는 식육가공품의 수율과 조직감을 개선하고, 생리활성을 증진하기 위한 기능성 소재로 활용되고 있다. 따라서, 본 연구는 불용성 및 수용성 식이섬유를 한국산업표준 고령친화식품의 영양기준에 충족하도록 첨가할 시 닭가슴살 육포의 품질 특성에 미치는 영향을 평가하였다. 닭가슴살은  $6 \text{ mm}$  두께로 절단하고 염지액(염농도  $1.24\%$ )을 첨가하여 1시간 동안 텀블링하였다. 대조구는 식이섬유를 첨가하지 않았고, 불용성 식이섬유 처리구는  $2.65\%$  귀리 식이섬유, 수용성 식이섬유 처리구는  $2.65\%$  펙틴 및 불용성/수용성 식이섬유 혼합 처리구는 각각  $1.325\%$ 씩 첨가하였다. 닭가슴살은  $75^\circ\text{C}$ 에서 2시간 30분 동안 열풍건조하여 분석에 사용하였다. 수용성 식이섬유 처리구는 가장 높은 수분 함량과 건조수율을 나타냈지만( $p<0.05$ ), 회분과 칼륨 함량은 가장 낮았다( $p<0.05$ ). 조단백질( $49.40\text{--}51.39\text{g}/100\text{g}$ )과 조지방 함량( $2.90\text{--}3.56\text{g}/100\text{g}$ )은 처리구간의 차이가 없었다( $p>0.05$ ). 경도의 경우 대조구( $52,740 \text{ N/m}^2$ )와 식이섬유 혼합 처리구( $50,480 \text{ N/m}^2$ )는 고령친화식품 경도 기준 1단계에 해당하였다. 반면 불용성 식이섬유 혹은 수용성 식이섬유만을 첨가한 처리구는 전단력이 유의적으로 감소하여  $50,000 \text{ N/m}^2$  이하의 수치로 경도 기준 2단계에 해당하였다. 따라서, 닭가슴살 육포에 식이섬유를 첨가하여 부드러운 식감을 제공하고 영양기준 중 단백질과 식이섬유 함량을 충족하는 고령친화형 닭가슴살 육포의 제조가 가능하였다.

\* 본 성과물은 농림식품기술기획평가원 연구사업(세부과제번호:119015-03-3-HD060)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## P2-40

### 저장 안정성이 증진된 올레오젤 개발 및 포화지방 대체재로의 활용 연구

정소희<sup>1</sup>, 김도영<sup>1</sup>, 오임경<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>국립순천대학교 식품생명공학과

포화지방 저감화 기술의 하나로 주목받고 있는 올레오젤화(oleogelation)기술은 액체의 식물성 오일을 화학적 조성 변화없이 물리적으로 고체로 전환해주는 기술이다. 최근 올레오젤에 대

한 다양한 연구가 활발히 진행되고 있으나 대부분의 연구에서는 오일의 고체화 기작에 중점을 두고 있으며, 올레오젤의 저장 안정성 향상에 대한 연구는 여전히 부족한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 저장 안정성 향상을 위해 해바라기유와 칸델릴라 왁스를 기반으로 올레오젤을 제조할 때, glycerol monostearate (GMS)와  $\beta$ -carotene을 첨가하여 제조하였고, 올레오젤의 유변학적 특성과 저장 안정성을 조사하였다. 또한 쇼트닝 대체재로 올레오젤을 머핀에 적용하여 식품학적 특성을 측정하였다. 그 결과, GMS-첨가 올레오젤의 경우, 더 높은 점탄성과 강도(hardness)를 보여 칸델릴라 왁스와 GMS 사이의 상호작용이 올레오젤의 구조를 물리적으로 강화시킴을 알 수 있었으며,  $\beta$ -carotene과  $\beta$ -carotene+GMS를 첨가한 올레오젤은 다른 시료보다 낮은 과산화물가 값을 보여  $\beta$ -carotene의 첨가가 산화 안정성에 기여한다는 것을 확인하였다. 이를 머핀에 적용한 결과, 올레오젤을 사용한 머핀은 쇼트닝보다 비중이 크고 단단한 경향을 보였으나 GMS 첨가 올레오젤 시료의 경우 머핀 부피의 유의적 차이는 나타나지 않았다. 또한,  $\beta$ -carotene 첨가 올레오젤을 적용한 머핀의 경우 낮은 과산화물가 값을 보여 결과적으로  $\beta$ -carotene과 GMS를 첨가한 올레오젤은 저장 안정성 증진과 머핀의 품질에 긍정적 효과를 보여 향후 올레오젤의 식품 적용에 기초 자료로 활용 가능할 것으로 판단된다.

## P2-41

### 초분광 형광 영상을 이용한 누에 5령 3일 판별 가능성 연구

이아영\*, 임종국, 김밤금

국립농업과학원 농업공학부 수확후관리공학과

최근 누에는 기능성 식품 개발에 다양하게 활용되고 있으며 간암, 간염, 간경화 등을 예방하고 파킨슨병 증상을 억제시키는 등 여러 효과가 있는 것으로 밝혀졌다. 그 중에서도 5령 3일 건조 누에는 혈당강하에 효과를 주는 것으로 확인되어 식품으로 이용할 경우 당뇨병에 탁월한 효과가 있다. 5령 3일 누에는 체내 건사 단백질 형성으로 외형이 급격하게 커지는 시기의 누에를 말하며 현재 잠작관리는 농업인에 의해 수작업으로 이루어지고 있다. 본 연구에서는 365nm 대역의 UV 광원을 이용하여 누에 일자별 초분광 형광 영상을 획득하고, 5령 3일 누에와 다른 일자 누에를 비파괴적으로 판별 가능한지 조사하기 위하여 수행되었다. 살아있는 누에 72마리에 대하여 5령 1일부터 5령 5일까지 420 nm ~ 730 nm 영역의 초분광 형광 영상을 측정하였고, 누에의 건사 단백질이 분비되는 부분인 후사견사샘을 관심영역으로 정하여 평균 반사 스펙트럼을 획득하였다. 추출된 평균스펙트럼을 이용하여 주성분분석을 통해 5령 3일 누에 판별 가능성을 확인하였으며 7가지 전처리(MSC, SNV, Smoothing, Baseline offset, Mean/Max/Range normalization, 1D/2D derivatives)를 수행한 스펙트럼과 원본 스펙트럼에 대한 PLS-DA(Partial Least Squares regression Discriminant Analysis) 분석을 진행하여 판별 모델을 개발하였다. 학습 데이터와 검증 데이터는 4:1 비율로 랜덤하게 나누었다. 그 결과, SNV를 적용하여 데이터 전처리를 할 경우 검증데이터의 판별 정확도(accuracy)가 68.29%로 가장

우수하게 나타났다. 혼동행렬(confusion matrix)를 그려 확인한 결과, 5령 1일 누에와 2일 누에를 구분하지 못하는 경향성이 크게 나타나 5령 1일, 2일 누에를 한 그룹, 5령 3일, 4일, 5일 누에를 한 그룹으로 묶어 판별 분석을 수행하였다. 그 결과, 학습데이터의 정확도는 93.17%, 검증데이터의 정확도는 92.68%로 판별 정확도가 향상됨을 확인하였으며 추후 분광분석기술을 이용하여 5령 3일 누에 판별이 가능할 것으로 기대된다.

## P2-42

### 갈색거저리 오일을 활용한 고체 지방 대체재 개발 연구

김도영<sup>1\*</sup>, 정소희<sup>1</sup>, 오임경<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립순천대학교 식품생명공학전공

식용곤충은 미래 식품으로 알려져 최근 많은 연구가 진행되고 있다. 그 중 갈색거저리 (*Tenebrio molitor*, TM)의 경우 대부분 단백질 성분을 중심으로 연구가 진행되고 있으며, 30% 이상의 높은 지방함량을 가지고 있음에도 불구하고 갈색거저리 오일에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 식용곤충 중 하나인 갈색거저리 오일의 활용성을 탐색하기 위하여 고체지방 대체재인 올레오젤을 제조하였고 쇼트닝 대체제로 쿠키에 적용하여 식품학적 품질을 평가하였다. 이를 위해 갈색거저리 오일과 3종의 oleogelator(카나우바 왁스, 칸데릴라 왁스, 비즈 왁스)를 사용하여 올레오젤을 제조하였고 이의 물리·화학적 특성을 비교하였다. 올레오젤의 경도 측정의 결과 칸데릴라 왁스를 사용한 올레오젤의 경도가 다른 시료에 비해 유의적으로 높게 나타났으며, 점탄성 측정 결과 oleogelator 종류에 상관없이 온도가 증가함에 따라 모두 감소하는 경향을 보였다. 쿠키에 쇼트닝 대체제로 올레오젤을 적용한 결과 카나우바 왁스 올레오젤의 경우 경도(hardness), 퍼짐성 및 색도 결과 쇼트닝 사용 쿠키와 유의적 차이를 보이지 않아 쇼트닝 대체 가능성이 높은 것으로 판단되었다. 따라서, 본 연구를 통해 TM 오일의 활용 방안으로 고체지방 대체재인 올레오젤을 제조할 수 있었고, 베이킹 제품인 쿠키에 적용하였을 때 식품학적 특성의 손상없이 포화지방 함량을 감소시켜 건강한 베이킹 제품이 제조됨을 확인할 수 있었다.

## P2-43

### The Effects of the Viability and Quality Characteristics in Pudding Containing Soybean, Rice, and/or Inulin Fermented with Probiotics during Cold Storage

Chaeyeong Yu<sup>1</sup>, Seunghwa Yun<sup>1</sup>, Chanhyeok Kim<sup>1</sup>, Dong-Eun Sung<sup>2</sup>, Seung-Yong Lim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Biotechnology, Kunsan National University,

<sup>2</sup>Department of Food Science and Engineering, Dongyang Mirae University

The objective of this study was to investigate the effects of the viability and quality properties in pudding containing soybean, rice, and/or inulin fermented with probiotics during refrigerated storage. The probiotic strain (*Bifidobacterium animalis subsp. lactis*, BB-12) was inoculated with the mixture and fermented until the pH is  $5.10 \pm 0.05$ . After sufficiently stirring the pudding base and yogurt or inoculating BB-12 directly on the pudding base, store it in the refrigerator for 4 weeks to compare the viability of probiotics and the quality characteristics (pH, acidity, texture). The pudding with soybean, inulin, and rice (MSIR) showed significantly the highest viability during cold storage. In the case of MSIR, the pH decreased and the acidity, hardness, cohesiveness, springiness, gumminess, and chewiness increased compare to the control. However, there was little effect on the storage period in the texture properties. Therefore, The addition of soybean, inulin, and rice has a potential to improve the probiotics viability and quality characteristics of pudding during cold storage

P2-44

Changes of Fruit Quality and Antioxidant Activity on Fresh-Cut Packaged ‘Ruby S’ and ‘Fuji’ Apples During Storage Periods and Temperatures

NaYeong Park<sup>1\*</sup>, Sun-Duk Cho<sup>2</sup>, Jung-Soo Lee<sup>3</sup>,  
Min-Sun Chang<sup>3</sup>, HyunNa Jung<sup>1</sup>, Gun-Hee Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Bio-Health Convergence Major, Duksung Women’s University, Korea,*

<sup>2</sup>*Department of Food and Nutrition, Duksung Women’s University, Korea,*<sup>3</sup>*Postharvest Technology Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Korea*

Recently, as the demand for fresh-cut fruits has increased, temperature control is considered as a critical factor in the distribute procedure of fresh-cut fruits. In this study, we evaluated the changes of fruit quality and antioxidant activity according to the storage periods and temperatures of fresh-cut packaged 2-types of apples(‘Ruby S’ and ‘Fuji’), which are used as fresh-cut fruits.

Prepared apple slices were dipped in 1% ascorbic acid solution for preventing enzymatic browning. All samples were stored in PET cup packages at 4, 10 and 20°C for 15, 9, and 3 days, respectively. Fruit quality parameters were flesh weight loss, moisture contents, L value, pH, soluble solid contents, titratable acidity, sugar to acid ratio and aerobic bacteria counts. Total phenolic contents, total flavonoid

contents, DPPH and FRAP assay were measured for analyzing antioxidative activities. Both samples showed significant differences in flesh weight loss, moisture contents, L value and aerobic bacteria counts between measurements at the beginning of storage and the last storage day, and the samples stored at 4°C on the same storage day were observed less quality changes than other samples. In addition, all antioxidant activity parameters were decreased on the last storage day, and the samples stored at 20°C on the same storage day were relatively low activities. The results indicated that fresh-cut packaged 'Ruby S' and 'Fuji' apples should storage at 4°C for maintain fruit quality and antioxidant activity longer, and preferably storage without exceeding 6~9 days.

## P2-45

### 갈색거저리 추출물을 첨가한 양갱의 품질 특성

김현진\*, 김정은, 김성연, 김지수, 임윤지, 김덕현  
전라남도농업기술원 곤충잠업연구소

본 연구는 식용곤충인 갈색거저리 유충의 이용 확대 및 소비자의 품질 좋은 단백질을 공급하기 위하여 갈색거저리 추출물을 첨가한 양갱을 제조하였다. 갈색거저리는 동물성 단백질원인 쇠고기와 비슷한 수준의 단백질을 함유하고 있으며, 필수 및 비필수 아미노산을 고르게 함유하고 있으며 불포화지방산이 높아 영양적 가치가 우수한 식품 소재로의 개발 가능성이 높다. 양갱은 한천과 설탕, 팥을 이용하여 만드는 고에너지 식품으로 후식이나 기호 식품으로 이용된다. 양갱의 주원료인 한천은 대부분 식이섬유질로 구성되어 있어 수분의 흡수량이 많고 적당량 섭취하면 쉽게 포만감을 느끼며 변비에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 양갱의 제조 방법으로 먼저 갈색거저리의 이취를 줄이기 유충의 지방을 제거하고 주정혼합용매로 탈지유충을 추출하였다. 일반적인 양갱 제조방법에 따라 갈색거저리 추출물을 1~10% 첨가하여 갈색거저리 양갱을 제조하였다. 제조한 양갱의 품질 특성은 일반성분, 색도, 항산화활성, 관능평가 등을 조사하였다. 그 결과 단백질 함량은 3.04~3.26%로 일반 양갱보다 3.0% 높고, 항산화활성은 15~20% 높았으며, 일반성분과 색도는 차이를 보이지 않았다. 관능평가 결과 추출물 첨가량의 차이는 없었고 노년층이 7.5~8.5로 기호도가 가장 높았다.



P2-46

Processing Optimization of Stir-fried and Seasoned Laver *Pyropia yezoensis* Using Response Surface Methodology

Ji Un Lee<sup>1</sup>, Ji Hoon Park<sup>1</sup>, Sang In Kang<sup>1,2</sup>,  
Jung Suck Lee<sup>1,2</sup>, Min Soo Heu<sup>2,3</sup> and Jin-Soo Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Seafood Science Technology/Institute of Marine Industry,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>2</sup>*Research Center for Industrial Development of Seafood,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea*

This study was conducted to optimize processing procedure of stir-fried and seasoned laver (SS-L) *Pyropia yezoensis* using response surface methodology (RSM). The volumes of corn oil (A, 49.7-83.9%, w/w), sugar (B, 12.9-43.1%, w/w) and salt (C, 1.7-8.9%, w/w) were chosen as independent variables, and odor intensity ( $Y_1$ ), salinity ( $Y_2$ ) and sensory overall acceptance ( $Y_3$ ) as dependent variables. The optimal conditions of A, B and C were 79.25% (w/w), 17.83% (w/w) and 2.91% (w/w) respectively, and the predicted values of the multiple response under the optimal conditions were 79.9 level for  $Y_1$ , 1.50 g/100 g for  $Y_2$  and 7.6 score for  $Y_3$ . The experimental values on  $Y_1$ ,  $Y_2$  and  $Y_3$  of SS-L prepared under the optimal conditions were  $81.7 \pm 2.8$  level,  $1.64 \pm 0.2$  g/100 g and  $7.7 \pm 0.6$  score, respectively, which were no difference with the predicted values ( $P < 0.05$ ). The results suggest that the optimized model for preparation of SS-L was suitably fitted.

P2-47

Sensory and Nutritional Characteristics of Stir-fried and Seasoned Laver *Pyropia yezoensis* Products

Sang In Kang<sup>1,2</sup>, Ji Un Lee<sup>1</sup>, Ji Hoon Park<sup>1</sup>,  
Jung Suck Lee<sup>1,2</sup>, Min Soo Heu<sup>2,3</sup> and Jin-Soo Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Seafood Science Technology/Institute of Marine Industry,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>2</sup>*Research Center for Industrial Development of Seafood,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food and Nutrition/Institute of Marine Industry,*

The objective of this study is to investigate sensory and nutritional characteristics of stir-fried and seasoned laver (SS-L) *Pyropia yezoensis*. The proximate composition of SS-L was 0.8% moisture, 13.6% crude protein, 54.7% crude lipid, and 3.8% ash. The energy calculated based on the proximate composition was 654.8 kcal/100 g, and the pH and salinity were 6.2 and 2.5 g/100 g respectively. As the result of the taste-intensity test using an electronic tongue, SS-L was higher in umami and sourness than the control (commercial stir-fried and seasoned laver product) ( $P<0.05$ ), lower in bitterness and saltiness. In terms of sensory evaluation on SS-L by panel, scores of appearance, taste, flavor, and texture were all higher compared to the control. The total amino acid content of SS-L was 12.08 g/100 g, and the major amino acids were glutamic acid and alanine. In addition, the mineral content of SS-L was higher in calcium, phosphorus, potassium and magnesium than the control. The results suggest that the SS-L was higher in nutritional value than the control.

## P2-48

### Sensory and Nutritional Properties of Oyster Gratin with Cream Sauce

Ye Youl Kim<sup>1</sup>, Chang Young Lee<sup>2</sup>, Seok Min Lee<sup>1</sup>, Seon Haw Oh<sup>1</sup>,  
Su Yoon Heu<sup>1</sup>, Jung Suck Lee<sup>1,2</sup>, Min Soo Heu<sup>2,3</sup> and Jin-Soo Kim<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>*Department of Seafood Science and Technology Institute of Marine Industry,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>2</sup>*Research Center for Industrial Development of Seafood,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea*

This study was conducted to investigate the sensory and nutritional properties of oyster gratin with cream sauce (OG-CS), and to compare with commercial seafood gratin with cheese (control). Proximate composition of OG-CS was 61.8% moisture, 8.5% protein, 16.1% lipid, 1.2% ash and 12.4% carbohydrate, which were lower in moisture than the control, and were higher in protein, lipid, ash and carbohydrate. Based on the results of sensory evaluation by panel member, OG-CS was superior in all items, such as color, taste, flavor, texture and overall acceptance to control. The total amino acid content of OG-CS was 7.33 g/100 g, which was higher compared to that of control (5.20 g/100 g). The major amino acids of OG-CS were glutamic acid

(1.38 g, 18.8%), proline (0.72 g, 9.8%) and leucine (0.60 g, 0.82%). The mineral content of OG-CS were 134.5 mg/100 g for calcium, 164.9 mg/100 g for potassium, 0.8 mg/100 g for iron and 4.5 mg/100 g for zinc, which were all higher than those of control. The major fatty acids of OG-CS were 12:0 (28.2%), 16:0 (24.9%), and 14:0 (13.6%), which were same as shown in control.

## P2-49

### Processing Optimization of Oyster Gratin with Cream Sauce

Chang Young Lee<sup>1</sup>, Ye Youl Kim<sup>2</sup>, Si hyung Park<sup>2</sup>, Ji hoon Park<sup>2</sup>,  
Hye jeong Cho<sup>2</sup>, Jung Suck Lee<sup>1,2</sup>, Min Soo Heu<sup>1,3</sup> and Jin-Soo Kim<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>*Research Center for Industrial Development of Seafood,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Seafood Science and Technology Institute of Marine Industry,  
Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea*

This study was conducted to optimize the processing procedure of oyster gratin with cream sauce (OG-CS). In this study, the proposed blending-ratio was based on frozen boiled oyster (FBO) as the standard value of 100. From the results on the color, flavor, taste and overall acceptance, the optimum milk-adding ratio for milk extracts of oyster (ME-O) was 35% based on the FBO. For material-blending procedure of cream sauce using the RSM program, whipping cream (A), milk extracts of oyster (B), mixed powder (garlic powder: onion powder=1:1)(C) were chosen as independent variables, viscosity, amino-N and overall acceptance were chosen as dependent variables. The optimum conditions of A, B and C were 74.55%, 20.25% and 5.20%, respectively. Based on the above results, the optimum processing procedure of cream gratin with oyster is summarized as follows. ME-O was produced by adding FBO, milk 35% and white pepper 0.5% in the pan, heating for 2 min after reaching milk temperature of 80°C, and then separating through sieve. Sauce for the OG-CS was prepared by adding whipping cream (172.0%), garlic powder (6.0%), onion powder (6.0%) and salt (0.5%) to the previously prepared ME-O, heating for 5 min after reaching milk temperature of 65°C and cooling. The final OG-CS product was produced by putting oyster boiled in milk, boiled macaroni (15.4%), cheese (30.8%) and parsley (0.2%) in a microwave container and then freezing.

Assessment of Physico-chemical Properties of Korea Soybean (*Glycine max* L.) Cultivars to Ensure for Processing Suitability to Fermented Soybean Products

Hana Song<sup>1\*</sup>, Min-Jung Seo<sup>2</sup>, Hong-Sig Kim<sup>1</sup>, Hye Sun Choi<sup>1</sup>,  
Jiyoung Park<sup>1</sup>, Eun-Yeong Sim<sup>1</sup>, Hye Young Park<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science,  
RDA, Suwon, 16429, Republic of Korea*

<sup>2</sup>*Management Innovation and Legal Affairs Division, RDA,  
Jeonju, 54875, Republic of Korea*

This study was conducted to secure suitable Korea soybean cultivar for use in the processing of fermented soybean products. The length, width, and thickness of seed, 100-seed weight, and color values for *L*, *a*, and *b* of 10 soybean cultivars ranged from 7.41~9.47 mm, 6.57~8.63 mm, 6.21~7.80 mm, 18.46~30.50 g, 82.48~92.61, -2.54~0.67, and 14.30~17.31, respectively. The size of seeds of the Cheongja4ho, Seonyu, and Daewonkong cultivars were the highest among the all cultivars. The grain size and weight of soybean are one of the most important factor in the processing of fermented soybean products and is a quantitative properties related to productivity. The crude protein, crude lipid, ash, and carbohydrate content ranged from 32.51~42.85%, 15.86~21.57%, 5.44~5.97%, 27.95~36.12%, respectively. In the case of Cheongja4ho, the moisture content was found to be the higher than other cultivars ( $p<0.05$ ). On the other hand, among cultivars of soybeans, Danbaegkong and Saedanbaek cultivar had significantly ( $p<0.05$ ) higher content of crude protein and significantly ( $p<0.05$ ) lower content of crude lipid than other cultivars. The total carbohydrates content of the Jinpumkong, Jinpumkong2ho, and Taekwangkong cultivars were significantly ( $p<0.05$ ) higher than other cultivars. Proteins and carbohydrates are the main factors for fermenting microorganisms and are related to the nutritional quality properties of fermented soybean products. These results showed variability between cultivars, indicating differences in the physico-chemical properties of the seeds. Therefore, these factors must be taken into account when processing of fermented soybean products.

P2-51

Physiochemical Characteristics of Facilities Cultivation *Gastrodia elata* during Steaming-Drying

Young Eun Song<sup>1\*</sup>, Hyun Ah Han<sup>1</sup>, Song Yee Lee<sup>1</sup>, So Hee Shin<sup>1</sup>,  
Eun Ju Song<sup>1</sup>, So Ra Choi<sup>1</sup>, Chang Su Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jeollabuk do Agricultural Research & Extension Services

*Gastrodia elata* cultivated in Jeonbuk is a regionally specialized crop that accounts for 49.1% of the total area. It is known for alleviating headaches, cerebrovascular disease and paralysis, etc and its main components are gastrodin, 4-hydroxybenzylalcohol, 4-hydroxybenzylaldehyde, vanillin, etc. *Gastrodia elata* has recently been produced according to a new variety of cultivation types, that is indoor facilities, rain shelter greenhouse, besides outdoor fields. The main component in *Gastrodia elata* might change according to the processing as well as cultivation technology. Accordingly, this study was conducted to investigate the change of its qualities and main components during processing (steaming) in *Gastrodia elata* cultivated at the facilities. The steaming method was conducted by atmospheric pressure and high pressure. The drying yield range of *Gastrodia elata* cultivated at indoor facilities is 18.2~22.1% in a different steaming method. When *Gastrodia elata* was steamed, the color of it was darker than that of control. The gastrodin content of steamed *Gastrodia elata* was higher than that of control. Especially, it was the highest content at high pressure steaming. The total polyphenol content of steamed *Gastrodia elata* was lower than that of control. The ABTS radical inhibition activity of steamed *Gastrodia elata* was similar to the total polyphenol content pattern.

P2-52

귀리 증자처리 시간에 따른 품질특성 변화

신소희<sup>1\*</sup>, 송은주<sup>1</sup>, 송영은<sup>1</sup>, 한현아<sup>1</sup>, 이송이<sup>1</sup>, 최규환<sup>1</sup>, 최소라<sup>2</sup>

<sup>1</sup>전라북도농업기술원 작물식품과, <sup>2</sup>전라북도농업기술원 농업환경과

귀리(*Avena sativa* L.)는 세계 10대 슈퍼푸드로 선정된 이후 기능성 작물로 인식되어 수요가 꾸준히 증가하고 있으나 대부분 혼반과 오토밀로 섭취가 이루어지고 있다. 최근 수입 오토밀에서 발암물질 검출로 국내 오토밀에 대한 소비가 증가하고 있어 국내 귀리를 이용한 영양과 안전성이 유지된 오토밀 제조 방법이 필요한 실정이다. 따라서 오토밀 제조 과정 중 증자처리 시간

에 따른 품질특성과 유효성분을 조사하여 오트밀 제조의 기초자료로 활용하고자 한다. 귀리 품종은 조양(쌀 귀리)과 삼한(겉 귀리)을 이용하여 무처리(0분), 15분, 25분, 35분 증자 처리 후 pH와 당도, 수분함량, 색도, 항산화능, 아베난쓰라마이드 함량 등을 조사하였다. pH와 수분함량은 증자처리 시 무처리(0분)보다 증가하였고 당도는 감소하였으나 증자처리 시간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 색도의 명도(L)와 황색도(b)는 무처리(0분)보다 증자처리에서 다소 증가하였고 적색도(a)는 감소하였다. 항산화능 중 총 폴리페놀 함량은 증자처리에 따라 함량이 감소하였으며 그중 조양(쌀 귀리)은 25분, 삼한(겉 귀리)은 15분과 35분에서 유의하게 낮았다. 플라보노이드 함량과 DPPH 자유 라디칼 소거능은 무처리(0분)보다 증자처리 시 증가하였으나 ABTS 라디칼 소거능은 감소하였다. 증자처리에 따른 아베난쓰라마이드 함량은 조양(쌀 귀리)에서 A와 B 함량이 무처리(0분)와 큰 차이를 보이지 않았으나 C와 총 함량은 증자 시간이 길어짐에 따라 유의적으로 감소하였다. 삼한(겉 귀리)은 A에서 유의적인 차이를 보이지 않았으나 B 함량은 증가하였고 C와 총 함량은 증자처리 시간이 길어짐에 따라 유의적으로 감소하였다. 이러한 결과로 보아 오트밀 제조 시 증자처리 시간이 길어질수록 유효성분 함량이 다소 감소하는 경향을 보여 조양(쌀 귀리)은 15분, 삼한(겉 귀리)은 15~25분이 적절한 증자처리 시간이라 판단된다.

## P2-53

### Physicochemical Properties of Hydrolyzed Powder of Drone pupa (*Apis mellifera* L.)

Jung-Eun Kim\*, Hyeon-Jin Kim, Seong-Yeon Kim,

Ji-Soo Kim, Yun-ji Lim and Deok-Hyeon Kim

*Jeollanam-do, Insect and Sericultural Research Institute,*

*Agricultural Research & Extension Services, 57214 Rep. of Korea*

In this study, the drone pupa powder were prepared after hydrolysis (55° C., 100 rpm, 12 hours) using protease (Flavourzyme+Neutrase) for edible insect pupae, and its were investigated of physicochemical properties. As a result, the hydrolysed drone pupa powder (HDPP) were hydrolysed for analysis of component. It was constructed 54.00% of crude protein, 0.17% crude fat, 6.17% crude ash, and 23.82% of carbohydrates. The HDPP of concentration of crude protein, crude ash, crude fat, and carbohydrates were increased compare with lyophilized pupa powder (control), significantly. The pH of HDPP was 7.75, and the water absorption ability was 99.05%. The solubility according to the range of pH 3.0 to 9.0 were showed 90% or more in a wide range, but the emulsion stability was low definite generated after preparation of the emulsion(after 30 minutes) compared to egg yolk. And it did not made foam. Such results are considered to be advantageous for product development using the

hydrophilic properties of HDPP.

## P2-54

### 귀리 품종별 팽화 처리에 따른 품질특성 변화

신소희<sup>1\*</sup>, 송은주<sup>1</sup>, 송영은<sup>1</sup>, 한현아<sup>1</sup>, 이송이<sup>1</sup>, 최규환<sup>1</sup>, 최소라<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>전라북도농업기술원 작물식품과, <sup>2</sup>전라북도농업기술원 농업환경과

귀리는 베타글루칸과 아베난쓰라마이드 등을 함유하고 있는 기능성 작물로 소비자 관심과 수요가 꾸준히 증가하고 있으나 대부분 단순 분쇄나 압착한 형태로만 섭취하고 있어 귀리를 활용한 식품 소재에 대한 연구가 필요한 실정이다. 따라서 귀리 품종별 팽화 처리의 품질특성과 유효성분을 조사하여 귀리의 소비 촉진과 활용도를 증진하고자 본 연구를 수행하게 되었다. 품종은 조양(쌀 귀리)과 삼한(겉 귀리), 캐나다산 귀리를 이용하여 팽화 전·후의 pH와 당도, 색도, 항산화능, 아베난쓰라마이드 및 베타글루칸 함량 등을 조사하였다. 귀리 팽화 처리 시 pH와 당도는 감소하였으며 그 중 pH는 조양(쌀 귀리)에서 6.14, 당도는 삼한(겉 귀리)에서 8.0으로 낮은 수치를 보였다. 색도의 명도(L)는 팽화 처리 시 감소하였고 적색도(a)와 황색도(b)는 증가하였다. 이는 팽화처리 시 비요소적 갈색화 반응인 메일라드 반응 때문인 것으로 생각된다. 총 폴리페놀 함량은 캐나다산 귀리, 조양(쌀 귀리), 삼한(겉 귀리) 순으로 높았으며 팽화 처리 시 무처리보다 1.2~1.3배 이상 증가하였고 그 중 조양(쌀 귀리)에서 높은 함량을 보였다. 플라보노이드 함량은 팽화 처리에 의하여 감소하였으나 DPPH 자유 라디칼 소거능과 ABTS 라디칼 소거능은 증가하였고 그 중 조양(쌀 귀리)과 삼한(겉 귀리)은 1.3배, 캐나다산 귀리는 1.2배 높은 소거능을 보였다. 귀리에만 존재하는 아베난쓰라마이드는 팽화 처리 시 함량이 다소 감소하였으나 베타글루칸 함량은 삼한(겉 귀리)에서 4.0%로 무처리(2.8%)보다 1.4배 증가하였다. 이러한 결과로 보아 팽화 처리가 귀리의 항산화능과 베타글루칸 함량 증가에 효과가 있어 팽화 귀리가 다양한 식품 소재로 활용이 가능할 것으로 판단된다.

## P2-55

### 두류 및 가공품 관련 식품 자원의 비타민 B1과 나이아신 함량

최소라<sup>1</sup>, 송은주<sup>1\*</sup>, 송영은<sup>1</sup>, 한현아<sup>1</sup>, 이송이<sup>1</sup>, 신소희<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>전라북도농업기술원 작물식품과

최근 다양한 분야에서 식품 자원의 세분화된 영양정보에 대한 요구가 급증하고 있다. 수용성 비타민 중 비타민 B<sub>1</sub>(thiamin)은 탄수화물/당질 대사 등에 중요한 역할을 하는 필수영양소로 부족하면 다발성 신경염, 각기병 등을 일으키고(Hwang 등 2019), 나이아신(niacin, 비타민 B<sub>3</sub>)은

니코틴산과 니코틴아미드의 유도체를 통칭하며, 펠라그라(pellagra)병의 예방과 치료에 효과적으로 혈액순환 촉진 및 콜레스테롤 감소 효과가 있다(Yoon 등 2019). 이에 액체크로마토그래피를 이용하여 두류 및 두류가공품과 관련된 식품 자원의 비타민 B1과 나이아신 함량을 조사하였다. 비타민 B1의 경우 완두 등 4종의 콩(생것)은 196.4~883.5  $\mu\text{g}/100\text{g}$ 이 함유되었으나 삶으면 101.7~358.1  $\mu\text{g}/100\text{g}$ 로 조리에 따라 함량이 낮아지는 경향이었으며, 두류 발효가공품인 청국장과 청국장가루는 1,645  $\mu\text{g}/100\text{g}$  이상으로 함량이 높았으며 비지와 팔랑금에서는 검출되지 않았다. 나이아신의 두 성분을 분석한 결과, 니코틴산과 니코틴아미드는 청국장가루, 낫또, 완두(생것), 청국장에서 높은 함량을 보였고, 생것보다 삶았을 때 함량이 전체적으로 낮아지는 경향이었으며, 두류가공품인 비지와 팔랑금에서 가장 적게 검출되었다. 앞으로 분석된 결과는 신뢰도 검증 후 DB를 구축하여 국가표준식품영양성분표 제10개정판에 활용하고자 한다.

## P2-56

### 세척방법별 신선편이(fresh-cut) 수박의 저장 중 품질특성 변화

한현아<sup>1\*</sup>, 송은주<sup>1</sup>, 송영은<sup>1</sup>, 이송이<sup>1</sup>, 신소희<sup>1</sup>, 최소라<sup>2</sup>, 조승현<sup>3</sup>

<sup>1</sup>전라북도농업기술원 작물식품과, <sup>2</sup>전라북도농업기술원 농업환경과,

<sup>3</sup>전라북도농업기술원 수박시험장

신선편이 식품은 세척, 껍질제거, 절단 등 단순 가공으로 그대로 먹을 수 있는 채소·과일을 의미하며 이러한 제품들은 익히지 않은 상태에서 섭취하므로, 저장 중 미생물 등에 오염될 가능성이 높다. 여름에 주로 소비되는 수박의 경우 미생물 안전성이 더욱 중요하다고 할수 있다. 씨없는 수박의 신선편이 제품 요구도가 늘어나고 있지만 물리적 특성 및 신선편이 제품화를 위한 연구가 부족한 실정이다. 씨 없는 수박의 신선편이 제품화를 위하여 절단 전 세척방법을 무세척, 물세척, 치아염소산 처리하였고 껍질이있는 막대모양(2.5\*2.5\*8cm)과, 과육만 이용한 큐브모양(2.5\*2.5\*3cm)으로 일회용용기에 200~300g 씩 담아 4°C에서 보관하면서 제조즉시, 1, 2, 3, 4, 7일 경과 후 각각 무작위로 품질특성과 일반세균 변화를 조사하였다. 세척방법을 달리한 막대/큐브모양 수박의 pH는 5.5~6.0로 저장기간이 늘어나면서 약간 증가하였고, 당도는 8.3~11.5로 유의적 차이가 없었다. 일반세균은 무세척 막대모양의 수박에서 저장 2일에 3.1 log cfu/g, 7일에 7.8로 2.5배 증가, 큐브모양의 수박에서는 2.2 log cfu/g에서 7.2로 3.6배 증가하였다. 물세척 막대모양의 수박에서는 저장 2일에 2.4 log cfu/g에서 7일에 6.6, 큐브모양 수박에서는 1.9 log cfu/g에서 6.2로 증가하였다. 치아염소산 처리 막대모양 수박에서는 저장 4일에 2.6 log cfu/g에서, 7일에 4.5이었고 큐브모양의 수박은 저장 4일에 3.2 log cfu/g에서 7일에 5.4이었다. 이상의 결과로 씨 없는 수박의 세척방법으로는 치아염소산 처리를 하는 것이 일반세균 증가를 줄일수있으며, 절단 방법별로는 큰 차이를 보이지 않았다.



P2-57

The quality characteristics of freeze-dried tteokbokki block sauce with different sugar particle sizes

Jungsoo Kim<sup>1\*</sup>, Jiyeon Kim<sup>1</sup>, Saeul Jeong<sup>1</sup>, Minhyun Kim<sup>1</sup>,  
Sanghyeok Park<sup>1</sup>, Kwang-Deog Moon<sup>12</sup>

<sup>1</sup>*School of Food Science and Technology, Kyungpook National University,  
Daegu, 41566, Republic of Korea*

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

Tteokbokki, a traditional Korean food, has recently shown a high export growth. Therefore, when the tteokbokki sauce is prepared as freeze-dried blocks, it will be easy to consume and have the advantage of storage and distribution. Freeze-dried foods are readily rehydrated with a porous tissue. However, tteokbokki sauce with a high sugar content is not easy to dry due to low glass transition temperature. In this study, the effect of sugar particle size manipulation on the rehydration of freeze-dried tteokbokki block sauces were evaluated. Control sugar (355  $\mu\text{m}$ ) and raw sugar separates (355, 850, 1400 and 2000  $\mu\text{m}$ ) were investigated by grinding and sieving. As the sugar particle size increased, the total sugar of the liquid sauce decreased ( $p < 0.05$ ), and the total sugar of the block sauce did not show significant difference. The weight loss of block sauce during drying decreased as the sugar particle size increased, while the absorption properties and solubility showed a tendency to increase. The results suggested the possibility of better solubility of the freeze-dried tteokbokki block sauces by sugar particle size alteration. Further research is needed for industrial application.

P2-58

거세 한우 송아지의 성장기간 중 부산물 생산량 변화

송동현\*, 화반바, 이정아, 장선식, 백열창, 조수현, 설국환  
<sup>1</sup>농촌진흥청 국립축산과학원

우리나라에서 식육의 소비는 구이형태로 섭취하는 것을 선호하며, 정육과 더불어 간, 염통, 위 및 장 등 가축 내장을 구이 또는 전골(탕) 형태로 소비하고 있다. 가축의 도축 시 생산되는 부산물에는 가죽, 머리, 족, 혈액 및 내장이 있으며, 부산물 판매는 부가가치 창출에 기여한다. 따라

서 한우 송아지의 정육과 함께 부산물의 유통이 가능하다면 식육산업 규모의 성장을 기대 할 수 있을 것으로 사료되나, 아직 국내에서 한우의 성장단계에 따른 부산물 생산량에 관한 연구는 미미한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 성장기간 중 거세 한우 송아지의 부산물 생산량 변화에 관한 조사를 실시하였다. 공시축은 국립축산과학원 한우연구소에서 한우사양표준(2017, 국립축산과학원)에 따라 사육된 10, 12 및 14 개월령 송아지를 각 4두씩 선발하여 도축하였으며, 도축 30분 이내에 적출된 가죽, 머리, 족, 및 혈액 및 내장의 무게를 각각 측정하였다. 전반적으로 송아지의 증가에 따라 부산물 생산량도 유의적으로 증가하는 경향이 있으며, 생산수율에서는 머리와 가죽만 유의적인 변화가 있었다( $p<0.05$ ). 앞다리, 뒷다리, 가죽, 염통, 1-2위, 직장, 소장, 유방 및 식도는 12개월령에서, 머리, 혈액, 허파, 간, 생식기, 신장, 신지방, 배지방 및 내장지방은 14개월령에서 10개월령 보다 생산량이 유의적으로 높아졌다. 모든 송아지 성장기간에서 3위, 4위, 대장, 이자, 기관 및 기타지방의 무게는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 부산물의 생산수율은 송아지의 월령이 높아질수록 3위 및 대장에서 감소하고( $p<0.05$ ), 식도, 유방, 배지방 및 내장지방에서 유의적으로 증가하였다( $p<0.05$ ). 결과적으로 거세 한우 송아지는 12개월령과 14개월령에서 부산물 생산량에 유의적 차이가 없었으며, 가식 내장의 생산수율은 성장기간과 무관하게 일정하였다. 따라서, 거세 한우 송아지는 12개월령에서 부산물 생산에 대한 효율성이 높은 것으로 사료된다.

## P2-59

### 돼지 도체등급별 소분할 부위의 이화학적·물성학적 특성

이정아<sup>1,2\*</sup>, 송동현<sup>1</sup>, 김학연<sup>2</sup>, 설국환<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립축산과학원, <sup>2</sup>공주대학교 동물자원학과

본 연구는 돼지 도체의 등급과 부분육의 이화학적 및 물성학적 특성 간의 관계를 살펴보기 위해 수행하였다. 공시축은 전북지역 생산 3원교잡 돼지 도체를 등급별(1<sup>+</sup>, 1, 2, 등외) 각 4두씩, 총 16두를 선별하고, 우반도체로부터 등심, 목심, 삼겹살 부위를 정형하여 분석에 사용하였다. 이화학적 및 물성학적 특성은 pH, 육색, 지방색, 일반성분, 가열감량, 보수력, 전단력, 물성(TPA)을 측정하여 수행하였다. pH는 목심과 삼겹살보다 등심에서 유의적으로 낮게 측정되었다( $p<0.05$ ). 육색의 측정결과 명도는 삼겹살과 등심이 목심보다 유의적으로 높았고, 적색도는 목심이 다른 부위보다 유의적으로 높았으며, 황색도는 등심에서 다른 부위보다 유의적으로 낮게 나타났다( $p<0.05$ ). 삼겹살의 등외 등급에서 1<sup>+</sup> 등급보다 유의적으로 높은 명도가 측정되었으나( $p<0.05$ ), 전반적으로 등급 간 일관된 육색 차이를 보이지는 않았다. 지방의 색도 측정결과 명도, 적색도, 황색도에서 등심보다 삼겹살, 목심에서 유의적으로 높게 측정되었으나( $p<0.05$ ), 육색과 마찬가지로 등급 간 일관된 차이는 보이지 않았다. 일반성분 분석결과 모든 등급에서 수분과 단백질함량은 등심에서 유의적으로 높게 나타났으며, 지방과 콜라겐 함량은 삼겹살과 목심에서 유의적으로 높은 함량을 나타내었다( $p<0.05$ ). 등급별 일반성분 함량은 유의적인 차이를 보이지

않았다. 가열감량과 보수력, 전단력에서는 도체의 등급과 부분육 부위 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 물성 측정결과 탄력성에서 등심이 다른 부위보다 유의적으로 높게 측정되었으며 ( $p<0.05$ ), 응집성과 검성에서 낮게 측정되는 경향을 보였지만 이 역시 등급 간에는 차이를 보이지 않았다.

## P2-60

### 양파 전초 수확시기별 이화학적특성 비교

이선경\*, 이유석, 지수현, 김표현, 김주현, 권오도  
전라남도농업기술원 친환경농업연구소

양파는 마늘, 대파와 더불어 주요한 양념채소류이나 매년 작황에 따른 가격의 등락 폭이 커 산지폐기로 인한 재배 농민들의 소득 불안정을 초래한다. 그러나 대부분 원물로 유통·소비되거나 구근을 이용한 즙, 진액과 같은 단순 가공형태의 제품으로 판매되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 농산 폐기물이 되는 양파의 지상부까지 이르는 전초(구근+지상부)를 이용하기 위하여 3월부터 5월까지 수확시기별로 물리적 특성 및 화학적 특성을 조사하였다. 양파 전초의 무게 증가율은 지상부가 쓰러지기 시작하는 5월 2주차 직전인 4월 4주차에 41%로 가장 높았고, 향강도는 비슷한 값을 보이다 5월 4주차에 1644 A.U./g로 가장 높은 값을 보였으며, 녹색도를 나타내는  $a^*$ 값은 3월에 -10.34~-10.21로 가장 높았으나 구근이 비대하기 시작하는 4월부터 점차 값이 낮아지고  $L^*$ 값이 점차 증가하였다. 양파 전초의 수분함량은 수확 직 전 5월 4주차에 90.14%로 가장 낮았으나 모두 구근보다 높았고, 조지방, 조단백, 회분, 무기질(P 제외), 총식이점유 모두 구근보다 높은 값을 나타내었다. 특히 조지방, 조단백, 회분, 무기질, 총식이점유 모두 3월 3주차에 가장 높은 값을 나타냈으며 지상부가 쓰러지기 시작하는 5월 2주차에 대부분 성분에서 가장 낮은 값을 나타내었다. 결론적으로 양파의 전초는 구근에 비해 영양성분이 뛰어나면서 양파 특유의 향은 낮았으며, 최종적으로 가공 목적에 따라 수율을 고려하여 수확시기를 결정해야 할 것으로 판단된다.

## P2-61

### 권역별 전통된장의 발효 전·후 미생물군집 비교

이선경\*, 이유석, 지수현, 김표현, 이민유  
전라남도농업기술원 친환경농업연구소

기후는 지역별, 연차별로 그 양상이 다소 차이를 보이고 있고 이는 전통장류의 품질뿐 아니라 미생물 분포에도 영향을 미친다. 따라서 전남지역 내 권역별 전통된장의 발효 전·후 및 연차별

전통된장의 미생물 군집이 어떻게 변화하는지 조사하였다. 총 3개의 권역 즉, 동부권(JN2), 북부권(JN3), 서부권(JN5, JN6)으로 나누었으며, 된장의 미생물 군집은 NGS 분석을 통해 확인하였다. 된장은 지역, 발효 상관없이 세균은 *Firmicutes*문, 진균은 *Ascomycota*문이 전체적으로 우점하였다. 19년, 20년 모두 여름철 최고온도가 높았던 JN2, JN3 지역은 발효 후 *Bacillus velezensis* 비율은 감소하고 유산균 비율이 높았으며, 특히 온도가 높았던 JN2 지역을 제외한 모든 지역에서 발효 후 *Candida versatilis*이 우점하는 경향을 보였다. 또한, 19년 대비 여름철 최고온도가 낮았던 20년 모든 지역에서 발효 후 *Bacillus velezensis*이 증가하였으며 여름철 발효 항아리 내·외부 평균온도 차가 낮았던 모든 지역에서 발효 후 유산균 비율이 감소하는 경향을 보였으며 그 차가 높았던 JN5 지역에서는 산막효모인 *Debaryomyces hansenii* 비율이 높았다. 그리고 JN5 지역 된장에서 Metabolism에 관여하는 미생물 비율이 높았으며, 내·외부 평균온도가 낮았던 JN3 지역 된장은 당 대사관여 미생물 비율이 높았다. 결론적으로 기후는 지역별, 연차별 전통된장의 미생물 군집에 영향을 주는 것으로 판단되었다.

## P2-62

### 귀리 발아 조건에 따른 기능성 성분 변화

이유석\*, 이선경, 지수현, 김표현, 강현주, 이진우  
전라남도농업기술원 친환경농업연구소

귀리(*Avena sativa* L.)는 벼과에 속하는 곡류로 콜레스테롤을 감소시키고 항산화 성분이 풍부해 성인병 예방에 도움을 주는 것으로 잘 알려져 있다. 귀리의 기능성으로 알려진 베타글루칸과 아베난쓰로마이드 향상을 위해 발아처리를 하였으며 처리 조건에 따른 기능성 성분 및 품질변화를 검토하였다. 발아가 진행됨에 따라 발아온도에 상관없이 총 베타글루칸 함량이 증가하고 이와 함께 불용성 베타글루칸 함량도 함께 증가하는 경향이였다. 이들의 함량비로 산출된 % 용해도는 발아가 진행되면서 높아졌으며 온도에 따라서는 10℃에 비해 20℃에서 발아 3일째 더 높은 경향을 나타내었다. 발아온도 및 시간에 따른 항산화효능 및 총페놀성화합물 함량 변화는 온도에 관계없이 발아시간이 길어질수록 항산화 효능과 총페놀성화합물 함량이 증가하는 것으로 나타났다. 발아온도에 따른 증가율은 10℃ 대비 20℃에서 항산화효능은 4~20%, 총페놀성화합물 함량은 7~10% 더 높은 결과를 나타내었다. 이상의 결과로 귀리 발아조건은 수용성 베타글루칸 비율 및 기능성 성분 함량 고려 시 발아 2일이 가장 효율적이며 발아온도는 베타글루칸 함량과 항산화효능이 더 높은 20℃ 발아가 가장 적합한 것으로 판단되어진다.

## P2-63

### 홍화 전처리 조건에 따른 제분수율 향상 효과

이유석\*, 이선경, 지수현, 김표현, 이은실, 이진우  
전라남도농업기술원 친환경농업연구소

홍화(Safflower, *Carthamus tinctorious* L.)는 국화과에 속하는 일년생 초목으로 홍화씨는 단백질 및 식이섬유소의 급원으로 중요하며 민간 및 한방에서 골절 및 골다공증 등 골질환 치료제로 널리 사용되고 있다. 그러나 홍화씨의 경우 외피가 두껍고 지방함량이 많아 제분수율이 낮은 문제점이 있어 제분수율을 향상시키는 기술개발이 필요하다. 홍화씨의 제분수율 향상을 위해 로스팅, 증자, 효소처리 및 binder 첨가를 하여 제분수율을 검토하였다. 로스팅 처리의 경우 220°C 7분 처리, 230°C의 경우 3분 이내 처리, 증자처리의 경우 1시간 처리, 효소처리의 경우에는 1% 처리가 가장 적합한 것으로 분석되었으나 처리구간 유의적인 차이는 뚜렷하지 않았다. 각 처리구별 최적 조건을 병용처리하여 제분수율을 검토한 결과 효소처리 → 냉풍건조 → 로스팅 처리시 60.03%의 수율을 나타내었다. 홍화씨 제분시 지방에 의한 수율저하 원인을 억제시키기 위해 binder를 사용하였으며 그 결과 보릿가루 7% 첨가시 제분수율 향상 효과를 확인할 수 있었다.

## P2-64

### 홍화경엽 덕음조건에 따른 건나물 품질 특성

이유석\*, 이선경, 지수현, 김표현, 이세라, 권오도  
전라남도농업기술원 친환경농업연구소

홍화(Safflower, *Carthamus tinctorious* L.)는 국화과에 속하는 일년생 초목으로 잇꽃, 잇나물이라고도 불린다. 민간 및 한방에서 골절 및 골다공증 등 골질환 치료제로 널리 사용되는 홍화씨 재배과정 중 부산물로 얻어지는 홍화경엽은 무기질이 풍부하고 식감이 우수하나 현재 식소재로 이용이 되지 않고 있다. 홍화경엽 이용 다양성을 위해 경엽 길이(15 cm, 30 cm)에 따라 덕음 회수를 달리하여 건나물을 제조 후 무기질 함량 및 항산화효능 등을 분석하여 식감과 풍미가 우수한 건나물의 제조조건을 구명하였다. 어린잎 보다 경화엽을 이용하여 건나물을 제조한 경우 칼슘, 칼륨 및 마그네슘 등 무기질 함량이 높고 녹색도 또한 높게 나타났다. 덕음 조건의 경우는 2~3회 덕음 후 60°C에서 건조하였을 때 항산화 효능이 높고 3,5-di-caffeoylquinic acid 함량이 높게 나타났으며 대조구 대비 관능평가(색, 향, 향목)에서도 높은 점수를 나타내었다. 따라서 홍화경엽을 이용하여 건나물을 제조하는 경우 열풍건조보다는 덕음 처리 후 60°C에서 건조하는 것이 적합할 것으로 판단된다.

## P2-65

### 진도 강황 색상 및 건조 조건에 따른 커큐민 함량 비교

이유석<sup>1\*</sup>, 이선경,<sup>1</sup> 지수현<sup>1</sup>, 김표현<sup>1</sup>, 조한라<sup>1</sup>, 위지향<sup>2</sup>, 권오도<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전라남도농업기술원 친환경농업연구소, <sup>2</sup>신안대학교 바이오생명과학과

강황(*Curcuma longa*. L.)은 전남 진도에서「진도 울금」으로 지리적표시제로 등록되어있으며 전국 생산량의 60%를 재배하고 있는 주요 지역특화작목이다. 그러나 소비자의 인지도에 비해 강황을 건강기능성 소재로 사용할 수 있는 체계적인 연구결과가 부족하여 색상 및 원재료 건조 조건에서부터 기능성 성분의 함량을 검토하였다. 강황 주요 재배지에 대한 토양 분석결과 토성은 양토, pH는 6.7, 유기물은 25.8 g/kg의 토양특성을 나타내었다. 강황 원재료(랜덤)의 색도는 a\*값(red)이 7.85였으며 색상별로 분류하여 색도를 측정하였을 때 연한주황, 중간주황, 진한주황이 각각 -0.7, 7.07, 14.38, 커큐민 함량은 각각 403 mg/100g, 135, 395, 742로 원재료와 중간주황이 비슷한 품질특성을 나타내었다. 강황 소재화를 위해 건조 온도별로(50°C, 60, 70, 80) 건조하여 커큐민 함량을 분석한 결과 각각 curcumin 294 mg/100g, 285, 281, 284, bisdimethoxycurcumin 29.0 mg/100g, 28.4, 28.3, 28.3, demethoxycurcumin 72.7 mg/100g, 71.1, 69.8, 69.9로 건조온도에 따른 유의적 차이는 없는 것으로 분석되었다. 따라서 강황 소재화를 위한 건조 온도는 주요 기능성성분의 함량변화에 큰 영향을 주지 않는 것으로 판단되어진다.

## P2-66

### Study on development of Icheon rice milk

Jeong Been Park\*, Dong Ho Kim, So Young Yang

*Icheon-si Agricultural Technology Center, Department of Research and Development*

This study aimed to make Icheon rice milk. For the manufacturing the rice milk, we investigated characteristics of Icheon rice varieties.(Haedeul, Alchanmi, brown rice)

First, water content of rice were 13, 14, 14.8% respectively.(Alchanmi, Haedeul, brown rice) Second, total sugar content and reducing sugar content of the rice was the highest in Haedeul.

Finally, antioxidative activity(ABTs, DPPH, radical scavenging activity) of rice was the highest in brown rice.

In this study, to break down rice starch, we treated with three types of enzyme( $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -amylase and mixed). This treatment was lowered viscosity and increased

total sugar content(sweetness) of rice milk.

Among the three types of enzyme-treated group( $\alpha$ -amylase(A),  $\beta$ -amylase(B), both(C)), enzyme-treated group C showed the highest total sugar content and antioxidative activity(DPPH radical scavenging activity).

## P2-67

### 조미 소재 활용을 위한 대파 추출물의 제조 및 품질특성

지수현\*, 이유석, 이선경, 김표현, 신정엽, 이진우  
전남농업기술원 친환경농업연구소

대파는 백합과(*Liliaceae*)의 파속(*Allium*)에 속하는 양념용 채소로서 옛날부터 향신료와 조미 식품으로 널리 이용되어 왔으며, 최근 세계적으로도 조미, 육가공, 기타 식품가공에 점차 그 수요가 증가하고 있다. 그러나 생 대파는 장기 저장이 곤란하고 쉽게 품질이 저하되는 문제점이 있어, 대파 추출물을 제조하여 대파 특유의 시원한 맛이 요구되는 육수, 라면 스프 및 양념 등에 조미 소재로 활용하고자 하였다. 대파 추출물은 추출용액 비율(대파/물(W/W) 1/2, 1/3, 1/4), 추출 온도(80, 90, 100°C), 추출 시간(10, 20, 30, 40, 50, 60min)을 달리하여 제조하고 품질특성 및 관능특성을 조사하였다. 추출용액 비율(대파/물) 1/2, 추출온도 100°C에서 수율, 당도, 탁도가 가장 높았고, 향강도는 추출용액 비율(대파/물) 1/2, 추출온도 80°C에서 가장 높았으며, 주요 향기성분은 dimethyl sulfide, 3,4-dimethylthiophene, dimethyl trisulfide 등의 함유 화합물이 대부분이었다. 관능평가 결과 1/2(대파/물), 90°C, 30분 추출 시 대파 특유의 향이 잘 살아나고 시원하면서도 감칠맛이 있어 선호도가 높게 나타나 조미 소재로 활용 가능성을 시사하였다.

## P2-68

### 유자 분말과 청을 첨가한 샌드쿠키의 품질특성

지수현\*, 이유석, 이선경, 김표현, 김현주, 이진우  
전남농업기술원 친환경농업연구소

유자는 예로부터 비타민 C 함량이 풍부하여 감기예방 및 피로회복에 좋다고 알려져 음료나 차 형태로 섭취해왔었고 최근 코로나19 발병 후 비타민 C가 면역력 향상에 도움을 주는 대표 영양소로 각광을 받으면서 중국, 미국 등에 유자차 판매가 급증하였다. 이에 따라 수입국에서 선호하고 장기간 유통할 수 있는 제품개발이 요구되어 유자 분말과 청을 이용하여 수출용 유자 샌드쿠키를 제조하였다. 쿠키 부분에는 유자 과피분말(0.5, 1.5, 2.5%) 및 유자청(5, 10%)을, 크

림 부분에는 유자 과피분말(5, 10, 15%) 및 유자청(5, 10%)을 첨가하여 제조하고 관능적 특성 및 여러 품질 특성을 조사하였다. 유자 쿠키에는 유자 분말과 청을 첨가할수록 향강도와 경도가 증가하였고, 유자 분말을 첨가할수록 퍼짐성은 증가하였으나 유자청을 첨가할수록 퍼짐성은 감소하였다. 쿠키의 관능평가 결과 색, 향, 입안 촉감 등 전반적 기호도는 유자 과피분말 1.5%와 유자청 10% 첨가구에서 높게 나타났다. 유자 크림에는 유자 분말과 청을 첨가할수록 향강도와 플라보노이드 및 비타민 C 함량이 증가하였고, 유자 과피분말 15%와 유자청 5% 첨가구에서 색, 맛 등의 관능 기호도가 높았다. 이상의 결과로 유자 샌드쿠키 제조 시 쿠키에는 유자 과피분말 1.5%와 유자청 10%, 크림에는 15%, 5%를 각각 첨가하는 것이 적합한 것으로 판단된다.

## P2-69

### Stemless 체리의 신선편이 가공특성 및 소비자 기호도

남은영<sup>1\*\*</sup>, 최현진<sup>1</sup>, 최미희<sup>1</sup>, 장민선<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립원예특작과학원 저장유통과

체리는 맛이 좋으면서 먹기 편한 장점이 있어 최근 수입산 체리의 소비가 급증하였고 국내 체리산업도 동반 성장하고 있다. 또한 1인가구의 증가와 편리성을 중시하는 소비 경향이 확산되면서 신선편이 농식품의 수요가 증가하고 있어 체리의 신선편이 식품으로의 활용 가능성을 검토하고 국산 체리의 소비를 확대하고자 본 실험을 수행하였다. 체리 ‘베니테마리’ 품종의 열매줄기(Stem) 형태별 가공특성을 평가를 위하여 4°C에서 7일간 품질 변화, 호흡량, 에틸렌 발생량, 관능평가 및 미생물 조사를 실시하였다. 체리의 열매줄기의 형태는 열매줄기가 있는 Stem형, 열매줄기가 없는 Stemless형, 과경부 선단에서 열매줄기를 3mm 남긴 Stem cutting형 3가지로 처리하였다. 가공 후 7일간 신선편이 가공특성평가 결과 처리간 당도, 산도 및 경도의 차이는 없었다. 호흡량은 3처리 모두 가공 후 점진적으로 증가하다가 감소하는 패턴으로 열매줄기의 형태가 호흡량에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다. 에틸렌 발생량은 Stemless 형태에서만 열매줄기를 제거한 직후 급증하였고 가공 1일에서 7일까지는 점진적으로 증가하다가 감소하는 양상을 보였다. 소비자 선호도 조사는 1차 설문조사 결과 선호도가 낮았던 Stem cutting형을 제외한 Stem형과 Stemless형에 대해서 실시하였다.(N=108). 맛에 대한 선호도는 처리간 차이가 없었고 소비의 편리성은 Stemless형이 높게 조사되었으며 외관, 맛, 소비의 편리성을 종합한 선호도는 Stem형이 53.7%로 Stemless형 44.4%보다 다소 높게 나타났다. 반면 성별, 연령별 선호도에서는 세대별로 큰 차이를 보였는데 10대 이하는 91.7%가 Stemless형을 선호하는 것으로 조사되었고 60대 이상에서는 88.9%가 Stem형을 더 선호하는 양상을 보였다.



P2-70

Quality Characteristics Analysis of Sweet Pumpkin Dried by Non-heating Pretreatment and Hot-air Drying Method

Jung Mu Song<sup>1\*</sup>, Young Hwang<sup>1</sup>, Ha Yun Kim<sup>1</sup>, Hyun Wook Jang<sup>1</sup>, Yong Sik Cho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Fermented and Processed Food Science Division, National Institute Of Agriculture Science*

In this study, the analysis of quality characteristics of dried sweet pumpkin was conducted for optimizing the manufacturing conditions of dried sweet pumpkin. Microwave was used as non-heating pretreatment for quality improvement, and peak viscosity was measured using RVA(Rapid Visco Analyzer) to determine the gelatinization terminate time of the pretreatment, and we selected 5 minutes as the treatment time, which was the time with the highest peak viscosity. After pretreatment, the product was prepared by varying the conditions of the hot air drying temperature (30, 40, 50, 60° C.) and the time (2, 4, 6, 8 hr). The moisture content (%) was in the range of 73.15 to 8.55, and showed a tendency to decrease as the drying temperature and time increased. The water activity ranged from 0.951 to 0.530 and decreased as the drying temperature and time increased, like the water content. Soluble solids (°Brix) ranged from 68.67 to 24.00, and showed a tendency to increase with increasing temperature and time. The strength (kg/cm<sup>2</sup>) and hardness (kg/cm<sup>2</sup>) ranged from 45.61 to 1.60 and 96.16 to 4.50, and showed a tendency to decrease and the increase as time increased. The free sugar composition ranged from 113.52 to 41.57 for fructose (mg/g), 133.77 to 46.01 for glucose, and 214.81 to 56.55 for sucrose, and showed a tendency to increase with increasing temperature and time. As the drying time increases, the hardness and the content of soluble solids increased proportionally. So when we considered the experimental items such as strength, hardness, moisture content, and water activity comprehensively, dried products with a soluble solid content in the range of 33 to 50 were considered to have excellent marketability. And the experimental results are considered to be used as basic data for setting optimal conditions for the production of dried sweet pumpkin.

P2-71

Development of manufacturing method for rice sikhye with oligosaccharide

Dong Ho Kim\*, Jeong Been Park, So Young Yang

Our study was a method of adding oligosaccharides and stevioside to prepare rice sikhye with low sugar content.

The amount of oligosaccharide used for sweetening of sikhye was 100% (treatment group A), 90% (treatment group B), and 75% (treatment group C) of the amount of rice contained in sikhye. Treatment group D (control) was sweetened only with sugar without the addition of oligosaccharides. In addition, in order to maintain the sweetness, as the content of oligosaccharide and sugar decreased, a greater amount of stevioside was added.

As a result of sugar content measurement, treatment group D showed the lowest value at 10.01brix, and treatment group A and treatment group D showed similar values at 12.56brix and 12.72brix. The reducing sugar content increased as the oligosaccharide content increased. Total acidity content and pH showed no significant difference between the treatment sections. Treatment group A showed the highest DPPH radical scavenging ability, and treatment group D was investigated the lowest.

Treatment group A also showed high ABTs radical scavenging ability, but the difference was not significant. The polyphenol content showed no significant difference between the treatment sections, and showed a generally low value.

In conclusion, we thought that the use of oligosaccharides in sweetened rice sikhye could be a way to highlight the advantages of expressing various sweetness, giving a healthy drink image, and increasing antioxidant activity.

## P2-72

### 배초향, 갯기름나물 정유의 항균, 항산화효능 및 향기성분 조성

김표현\*, 이유석, 이선경, 지수현, 조한라, 지서경, 이진우

전라남도농업기술원 친환경농업연구소

식물의 정유는 식품 첨가물이나 향수, 아로마테라피 등으로 활용되고 있으며, 항균이나 살충효과를 이용한 방제제로서의 기능도 갖고 있는 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 배초향과 갯기름나물의 부가가치 향상 및 국산 정유 소재 개발을 위하여 배초향과 갯기름나물에서 추출한 정유의 항균, 항산화효능을 평가하고 향기성분 조성을 분석하였다. 배초향과 갯기름나물 정유의 항균효과는 *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* 균주를 대상으로 조사하였으며, 20 uL 접종 시 균 억제 범위는 배초향이 각각 13.1, 23.6, 8.1, 14.2 mm로 나타났으며, 갯기름나물이 각각 17.9, 23.1, 19.7, 12.0 mm로

조사되었다. 항산화효과는 FRAP assay로 조사한 결과 각각  $933 \pm 42.8$ ,  $162 \pm 10.3$  ug/ml로 나타나 배초향 정유에서 높은 항산화효과를 보였다. 향기성분 분석결과 배초향 정유는 13종의 성분이 분석되었으며 estragole이 약 68%로 가장 많은 함량을 차지하고 있었고 그 다음으로는 D-limonene이 약 14%의 함량을 보였다. 갯기름나물 정유는 29종의 성분이 분석되었고  $\beta$ -pinene 성분이 약 54%,  $\alpha$ -pinene이 약 20%로 나타났다. 결론적으로 배초향과 갯기름나물 정유 모두 항균, 항산화 효능을 갖고 있어 이를 이용하여 향장품, 방제제로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

## P2-73

얼갈이, 유채의 전처리, 냉동, 포장 조건에 따른 이화학적 및 관능적 특성 변화

김표현\*, 이유석, 이선경, 지수현, 강현주, 이진우

전라남도농업기술원 친환경농업연구소

나물류는 대부분 생산시기가 한정되고 저장기간이 짧기 때문에 연중 공급이 쉽지 않다. 본 연구에서는 냉동저장을 이용하여 장기저장이 가능한 얼갈이, 유채를 제조하기 위하여 데침 시간(1~3분), 냉동온도(-20, -40°C), 포장방법(진공, 함기) 별 이화학적특성을 조사하였다. 색도는 얼갈이와 유채 모두 데칠 경우 원물보다 명도( $L^*$ ), 적색도( $a^*$ ), 황색도( $b^*$ ) 값이 감소하였으며, 데침 시간에 따라서는 2분 데쳤을 때 명도가 각각  $53.0 \pm 1.4$ ,  $49.7 \pm 2.8$ 로 가장 높은 값을 보였고 냉동온도 및 포장방법에 의한 변화는 경향성을 보이지 않았다. 얼갈이, 유채를 냉동한 후 유수를 이용하여 해동시켰을 때 드립의 양은 진공 포장했을 때 약 30.0%로 함기 포장의 32.4% 보다 적은 것으로 나타났으며, 조직감 측정 결과 데침 시간이 길어질수록 나물의 경도가 낮아지는 경향을 보였다. 전체적기호도 평가 결과 2분 데친 후 -40°C에서 냉동을 했을 때 포장방법에 관계 없이 가장 높은 값을 나타냈다. 결론적으로 얼갈이, 유채 냉동 나물을 제조할 때에는 2분 데친 후 진공 포장하여 -40°C에서 냉동하는 것이 적합할 것으로 보인다.

## P2-74

Effect of extraction method on quality characteristics of the tomato juice

Min Su Jung\*, Dong Ho Kim, So Young Yang

Icheon-si Agricultural Technology Center, Department of Research and Development

This study aimed to compare the quality characteristics of tomato juice based on different extraction methods using twin gear, household twin gear, hydraulic press, rotary screen.

Juice quality was evaluated based on extraction yield, reducing sugar, total acidity, antioxidant activity and total polyphenol content of tomato juice. Twin gear method showed the highest yield with 77.97%, while hydraulic press method, the lowest yield with 52.10%. Reducing sugar content of tomato juice was the highest in rotary screen method and total acidity has not significant difference. ABTS radical scavenging activity of tomato juice was the highest in household twin gear method, DPPH radical scavenging activity was the highest in twin gear method. Total polyphenol content was the highest in household twin gear method. Consequently, twin gear and household twin gear method showed a higher antioxidant activity and total polyphenol content due to high extraction efficiency with dissolution of functional substances.

## P2-75

### Quality characteristics of plant-based ice cream processed with different oil/fat ratios

Saeul Jeong<sup>1</sup>, Ji-Young Choi<sup>1</sup>, Jiyeon Kim<sup>1</sup>, Jungsoo Kim<sup>1</sup>,  
Minhyun Kim<sup>1</sup>, Sanghyeok Park<sup>1</sup>, Kwang-Deog Moon<sup>1,2</sup>

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

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

The purpose of this study is to find out how the ratio of cacao butter and canola oil affects plant-based ice cream. It was named F0, F25, F50, F75 and F100 depending on the proportion of cacao butter, and the sample using butter was named CON. To determine the degree of fat destabilization, solvent extractable fat content was measured, and fat was observed by optical microscope. The quality characteristics were conducted overrun, viscosity, hardness, melting characteristics, color(L\*, a\*, b\*) and sensory evaluation. CON, F50, F75, F100 were significantly the highest values in overrun. Hardness was highest in F0, F25. The solvent extractable fat content showed the highest value in F25, but the optical microscopy showed that the size of the fat globules was largest in F25. This seems to have affected the solvent extractable fat content due to fat coalescence. In sensory evaluation, there was no significant difference between samples. Therefore, this study suggests that milk fat can be replaced when more than 50% of cacao butter is added to the plant-based ice cream.

P2-76

Pilot-scale malting and malt quality of “Hopum” for barley brewing classified by the size of the sorting body

Jiyoung Park<sup>1\*</sup>, Hye Young Park<sup>1</sup>, Hye-Sun Choi<sup>1</sup>, Eun-Yeong Sim<sup>1</sup>,  
Hana Song<sup>1</sup>, Hong-Sig Kim<sup>1</sup>, Sea-Kwan Oh<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>*Chuncheon Branch, National Institute of Crop Science, RDA*

Consumer demand for imported and craft beer is increasing. Almost all the malt used by craft beer companies is imported. This study sought to develop a malting technology to expand the use of domestic barley, the main raw material for beer, and to examine its influence on the quality of domestic malt. The “Hopum” variety of beer barley was purchased and used at the Jeollanam-do Seed Management Center. A pilot-scale malting facility built by the National Institute of Crop Science was used. One sack (40 kg) of barley was sieved through 3.1, 2.8, 2.5, 2.2 mm screening sieves. The barley was classified according to size (3.1, 2.8, 2.5,  $\geq 2.2$ , and  $\leq 2.2$  mm). The size-related composition was 18.1, 48.9, 23.3, 6.4, and 1.0 %, respectively. Foreign substances comprised 2.3%. After soaking in water, germination, and drying, the leaf elongation was  $77.1 \pm 0.3$ ,  $85.7 \pm 2.6$ ,  $92.2 \pm 5.2$ ,  $90.0 \pm 0.7$ , and  $95.4 \pm 10.7$  %, respectively. The malt yields were  $89.0 \pm 0.5$ ,  $87.6 \pm 2.0$ ,  $86.6 \pm 1.8$ ,  $82.2 \pm 1.6$ , and  $76.1 \pm 0.3$  %, respectively. The leaf elongation decreased as the barley size decreased. The protein content of malt tended to be high at small particle sizes of 2.2 mm. Soluble solid content of wort prepared from malt revealed good values of 17.4–17.5°Bx, except for 15.3°Bx for particles  $< 2.2$  mm in size. These findings should be valuable quality indicators of malt according to barley size in the malting process.

P2-77

Screening of the properties of various gel materials for the production of edible 3D scaffolds

Jiyeon Kim<sup>1\*</sup>, Jungsoo Kim<sup>1</sup>, Saeul Jeong<sup>1</sup>,  
Minhyun Kim<sup>1</sup>, Sanghyeok Park<sup>1</sup>, Kwang-Deog Moon<sup>1,2</sup>

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

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

Recently, the development of sustainable food materials has been required, and there has been a lack of research on the properties of edible gel materials that can be used in the manufacture of cultured meat scaffolds. This study, screening of the properties of materials was carried out by different gel types: gelatin(G),  $\kappa$ -carrageenan(KC), agar(A), gellan gum(GEG),  $\iota$ -carrageenan(IC), locust bean gum(LBG) and Guar gum(GUG) contents: 2.0, 3.0, and 4.0%(w/w) of gel matrix. Moisture contents decreased depending on the gel agent concentration, and syneresis of KC was the highest in all samples. The pH was between 5.83 and 6.92 and higher especially in IC4. For  $h^\circ$  values (hue angle) was the largest with A concentration and the least transparency. It was difficult to determine the swelling of G, LBG and GUG due to dissolution, whereas the highest swelling behavior was confirmed in IC2. Fracturability was found only in A and GEG, and gel strength was in the order  $A4 > A3 > GEG4 > GEG3$ . In order to use it as a scaffold material, it is expected that further research will be needed to mix various materials, not as a single gel material. The results of this study will be useful not only basic data for exploring the material of edible 3D cultured meat scaffold and 3D printed materials, but also to processing gel-type food material.

## P2-78

### 저장기간에 따른 적과 복숭아 장아찌 품질특성에 관한 연구

홍주연<sup>1\*</sup>, 신승렬<sup>1</sup>, 임지현<sup>2</sup>, 김민우<sup>2</sup>, 박지혜<sup>2</sup>, 한신규<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 푸드케어학부, <sup>2</sup>대구한의대학교 대학원 한방식품학과

본 연구는 비만과 당뇨 등의 건강 문제와 관련하여 장아찌의 제조에 설탕의 첨가량을 최소화 하기 위해 적과 복숭아를 물엿에 절인 후 된장과 고추장으로 장아찌를 만들고 저장기간(0, 7, 14, 21, 28 day)에 따른 장아찌의 품질특성에 대하여 연구하였다. 저장기간에 따른 적과 복숭아 고추장 장아찌의 수분 함량은 0 day에 43.58%를 나타내었고 28 day에 37.37%로 수분은 다소 감소하였고, 적과 복숭아 된장 장아찌의 수분 함량은 0 day에 46.40%에서 28 day에 25.26%로 저장일이 길어질수록 수분함량은 감소하였다. 적과 복숭아 장아찌의 색도측정은 과실의 껍질 부분인 겉면과 과실 부분인 내면을 측정하였다. 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌의 겉면과 내면의 L값은 저장 기간이 길어질수록 증가함을 보였고, 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값은 저장기간에 따른 차이가 없어 상관관계는 없는 것으로 보였다. pH는 적과 복숭아 고추장 장아찌 저장기간 0 day에서 4.13을 나타내었고 28 day에서 5.21으로 가장 높은 pH를 보여 저장기간이 길어질수록 pH는 증가함을 보였으며, 적과 복숭아 된장 장아찌도 저장기간 0 day에서 4.87이었고, 28 day에 5.36으로 저장기간이 길어질수록 pH는 증가함을 보였다. 당도는 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌에서 큰 차이는 보이지 않았지만 된장 장아찌의

당도가 고추장 장아찌의 당도보다 다소 높았으나 저장기간 따른 유의성은 나타나지 않았다. 총균수는 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌가 0 day에 각각 1.00, 14.33 CFU/g을 나타내었으며 저장기간이 길어질수록 7, 14, 21, 28 day의 적과 복숭아 고추장 장아찌의 총균수는 6.00, 17.00, 20.67, 21.33 CFU/g, 적과 복숭아 된장 장아찌가 7, 14, 21, 28 day에서 15.33, 16.00, 20.33, 26.33 CFU/g으로 총균수가 증가하였다. 이에 따라 경상북도 청도군의 지역 대표 농산물인 복숭아는 생과 상태로 장기간 저장이 어려워 다양한 가공품의 개발 및 상품화로 새로운 식재료 및 반찬으로 소비자들에게 제공할 수 있도록 적과 시 버려지는 미숙한 복숭아를 이용하여 장아찌를 개발함에 있어 지역특화식품 및 향토음식자원의 표준화된 제조 방법 개발을 통해 농촌자원의 부가가치를 향상시킬 수 있음을 기대한다.

## P2-79

### 전통 장류(된장, 고추장)를 이용한 적과 복숭아 장아찌 제조 및 품질특성

홍주연<sup>1\*</sup>, 신승렬<sup>1</sup>, 임지현<sup>2</sup>, 김민우<sup>2</sup>, 한신규<sup>2</sup>, 박지혜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 푸드케어학부, <sup>2</sup>대구한의대학교 대학원 한방식품학과

장아찌는 재료를 소금물, 간장, 식초 등의 용액에 넣어 탈수 시켜 세포의 기능을 잃게 하여 다시 된장, 고추장 등의 장류에 넣어 발효시키는 원리로 가공된다. 본 연구는 경상북도 청도군의 대표 농산물인 복숭아 중 열매숙기 시 버려지는 천도복숭아를 설탕에 절인 후 전통 장류인 된장과 고추장을 이용하여 장아찌를 제조 하여 저장일에 따른 장아찌의 품질특성을 연구하였다. 설탕에 절인 적과 천도복숭아로 만든 고추장 장아찌와 된장 장아찌의 수분은 0 day에 적과 복숭아 고추장 장아찌가 33.42%, 적과 복숭아 된장 장아찌가 46.40%를 나타내었으며, 28 day에 적과 복숭아 고추장 장아찌가 35.32%, 적과 복숭아 된장 장아찌가 38.83%로 저장 초기와 수분 함량은 큰 차이를 보이지 않았다. 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌의 pH의 변화는 0 day에 각각 4.72, 4.44이었고, 28 day에 4.81, 5.06으로 pH가 다소 증가하였다. 당도는 0 day에서 적과 복숭아 고추장 장아찌가 2.47 °Brix, 적과 복숭아 된장 장아찌가 2.50 °Brix를 보였지만 21 day부터 당도가 각각 2.07, 2.33 °Brix로 감소하였다. 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌의 색도는 껍질 부분이 있는 외면과 과육 부분이 있는 내면을 측정하였으며, 적과 복숭아 고추장 장아찌의 명도를 나타내는 L값은 저장기간이 길어질수록 26.65~58.75, 38.76~55.30로 증가함을 보였다. 적과 복숭아 된장 장아찌의 L값은 저장기간에 따라 외면과 내면 각각 35.56~63.79, 45.37~60.06으로 L값은 증가하였다. 적색도를 나타내는 a값은 적과 복숭아 고추장 장아찌의 외면은 저장일 각각 9.88, 9.37, 6.91, 12.39, 13.18를 나타내었고 내면은 9.32, 10.84, 6.05, 16.67, 14.55를 나타내었다. 적과 복숭아 된장 장아찌의 외면의 a값은 저장일 각각 5.37, 5.29, -2.48, 6.88, 5.17을 나타내었으며, 내면은 5.37, 5.48, 1.32, 9.18, 4.42를 나타내었으며 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌의 적색도는 저장일에 따른 변화가 없었다. 황색도를 나타내는 b값은 적과 복숭아 고추장 장아찌의 0 day의 외면과 내면 각각 20.55, 12.60이었으

며, 적과 복숭아 된장 장아찌의 0 day의 외면과 내면은 각각 15.40, 22.11이었다. 적과 복숭아 고추장 장아찌와 된장 장아찌의 총 균수는 저장 기간이 경과함에 따라 증가하였으며 0 day에서 적과 복숭아 고추장 장아찌의 총 균수가 적과 복숭아 된장 장아찌보다 적었으며, 28 day의 총 균수는 각각 46.67, 38.33 CFU/g이었다. 이에 따라 버려지는 적과 복숭아를 이용하여 고추장과 된장을 이용한새로운 가공품인 장아찌의 개발로 농가의 소득 증대 기여뿐만 아니라 가공품 개발로 부가가치 향상의 효과를 기대할 수 있다.

## P2-80

### 데침조건과 가염조건에 따른 섬쑥부쟁이의 품질 특성 변화

윤성관<sup>1\*</sup>, 류정아<sup>1</sup>, 장길수<sup>1</sup>, 김종수<sup>1</sup>, 남구연<sup>2</sup>, 박기찬<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경상북도농업기술원, <sup>2</sup>울릉군농업기술센터

섬쑥부쟁이(*Aster glehni* Fr. Schm.)는 국화과의 다년초로 울릉도에 분포하고 있는 특산식물이다. 부지쟁이 나물로 불리는 섬쑥부쟁이는 어린순을 나물, 튀김 및 국 등으로 식용하고 있다. 본 연구에서는 섬쑥부쟁이 건조나물 제조를 위한 전처리 조건설정을 하고자 데침시간 및 소금첨가량 변화에 따른 섬쑥부쟁이의 품질 특성 변화를 조사하였다. 섬쑥부쟁이 데침시간이 증가할수록 색상이 옅어지며 갈변현상이 발생하는 것으로 나타났으며, 3분이후로는 조직이 물러짐을 확인할 수 있었다. 소금첨가량에 따른 섬쑥부쟁이 데침 후 외관은 큰 차이가 없는 것으로 나타났으나, 데침물의 총 페놀성 화합물 함량 및 플라보노이드 함량을 분석한 결과 소금 첨가량이 증가할수록 감소됨을 확인할 수 있었다. 즉 소금을 첨가함으로써 섬쑥부쟁이의 총 페놀성 화합물 함량 및 플라보노이드 기능성분의 손실을 감소할 수 있음을 확인하였다. 소금첨가 유무에 따른 섬쑥부쟁이의 건조 후 색상을 비교한 결과 소금 첨가 한 섬쑥부쟁이에서 녹색이 더 유지됨을 확인할 수 있었다.

## P2-81

### Sensory Characteristics by Descriptive Analysis of Commercial Makgeolli

Bora Lim\*, Dahye Kim, Heui-yun Kang, Seok-tae Jeong

*Fermented & Processed Food Science Division,*

*\*National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Wanju 55365, Korea*

Makgeolli is consumed with solids, and has a various flavors, tastes such as sweetness and sourness. The objective of this study was to conduct a sensory analysis of commercial Makgeollis(2 sterilized and 9 non-sterilized makgeollis) and



establish a classification system. Descriptive sensory analysis was conducted by trained panels(n=8) and repeatedly evaluating the strength of the sensual characteristics on a 15-point scale (1 point: very weak - 15 point: very strong) to develop sensory lexicon. A total of 23 flavor attributes, including 4 appearances(ivory, pale pink, sediment, thickness), 7 flavors(sour, alcohol, fermented, delicate, sweet, yogurt, apple), 4 tastes(sour, sweet, bitter, delicate), 2 mouth feels(sparkling, density), and 6 after tastes(sour, sweet, delicate, bitter, density, artificial sweet), were developed. Commercial Makgeolli samples showed a significant difference in all descriptive sensory attributes(p<0.001). In the future, we will conduct a survey of consumer acceptances to analyze the correlation and develop more detailed sensory lexicon.

P2-82

Quality characteristics of simple manufacturing *Makgeolli* kit using *Curcuma longa* L.(Turmeric) powder and *Beta vulgaris* L.(Red beet) powder

Jang-Mi Lim\*, Sung-Hee Jeon, Hee-Yeon Jin, Min-Ji Shin, Young Youn  
Imsil Cheese & Food Research Institute, 50, Doin 2-gil, Seongsu-myeon,  
Imsil-gun, Jeollabuk-do 55918, Republic of Korea

This study was carried out for the development of various products using medicinal crops of Imsil-gun, and developed simple manufacturing *Makgeolli* using *Curcuma longa* L.(CL) and *Beta vulgaris* L.(BL) among various medicinal crops, and analyzed quality characteristics. As the results of the analysis of the proximate composition of CL powder, the moisture was 11.15%, crude protein 6.25%, crude fat 2.36%, and crude ash 9.98%. And the analysis of the proximate composition of the BL powder has shown that moisture was 7.51%, crude protein 10.77%, crude fat 0.30%, and crude ash 5.83%. The results of analyzing the quality characteristics by adding CL powder and BL powder at a ratio of 0, 1, 2, 3, 4, and 5% respectively to prepare *Makgeolli* and filtering it on the 7th day of fermentation was as follow. The pH of the control was 4.66, and the *Curcuma longa* L. powder *Makgeolli* (CLM) was shown 4.65 ~ 4.71 which results were increased with the CL powder content. In the case of the *Beta vulgaris* L. powder *Makgeolli* (BLM) was shown 4.63 ~ 4.68 and was highest 4.68 at the BL powder 2% additive. The total acidity showed 0.48 ~ 0.54% in CLM and BLM, with no significant difference. The sugar contents were checked in

CLM and BLM 18.3 ~ 19.8, 19.5 ~ 20.9, respectively, the BLM was shown more highest contents. For alcohol contents, the control was checked 14.8%; in CLM and BLM, the highest contents were identified at 16.2% and 15.6%, respectively, at the CL and BL powder 3% additive. And the alcohol contents were decreases progressively with increasing each powder content. These results determined the amount of each powder added to *Makgeolli*, and the development of these products is one of the ways to increase the use and value in the food of medicinal crops.

#### P2-83

##### 혼합육의 조성을 달리한 연근 떡갈비 제품 개발

김혜은\*, 이은정, 이송미, 노희경  
동신대학교 식품영양학과

혼합육의 조성을 달리한 연근 떡갈비 제품 개발을 위해 연근을 지방대체제로 활용하였다. 지방과 연근을 첨가하지 않은 대조군과 지방 첨가량을 줄이고, 연근의 첨가량을 늘린 실험군(LT1(0:4), LT2(1:3), LT3(2:2), LT4(3:1), LT5(4:0))을 제조하여 경도, 보수력, 지방함량, 관능평가를 측정했다. 지방에 비해 연근의 첨가량이 높을수록 떡갈비의 제조 초기 보수력이 유의적으로 높았다. 저장 기간에 따라 지방의 첨가량이 높을수록 보수력이 높았으나, 연근과 우지를 2:2로 첨가한 떡갈비와 유의적인 차이가 없었다. 경도는 지방에 비해 연근의 첨가량이 높을수록 유의적으로 낮아, 연근의 첨가로 경도가 낮은 부드러운 떡갈비의 제조가 가능할 것으로 보인다. 연근과 우지를 2:2로 첨가할 경우 지방함량은 11.24%로 기존 떡갈비의 지방함량 17 ~ 27%에 비해 현저히 낮은 수준이었다. 관능평가 결과 연근과 우지를 2:2 비율로 혼합했을 경우 선호도가 유의적으로 높았다. 연근의 첨가를 통해 떡갈비의 지방함량을 줄여 느끼함을 낮추고, 다즙성과 부드러움이 높아 관능적 선호도 및 맛과 영양이 우수한 연근 떡갈비 상품을 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

#### P2-84

##### 연근의 전처리 조건을 달리한 연근 떡갈비 제품 개발

이은정\*, 김혜은, 이송미, 노희경  
동신대학교 식품영양학과

연근의 전처리 조건을 달리한 연근 떡갈비 제품 개발을 위해 연근을 생 연근, 분말 연근, 튀긴 연근의 형태로 떡갈비에 첨가하였다. 가장 우수한 연근 첨가 형태를 선정하기 위해 경도, 보

수력, 지방함량, 관능평가를 측정했다. 지방에 비해 연근의 첨가량이 높을수록 떡갈비의 제조 초기 보수력이 유의적으로 높았다. 저장 기간에 따라 지방의 첨가량이 높을수록 보수력이 높았으나, 연근과 우지를 2:2로 첨가한 떡갈비와 유의적인 차이가 없었다. 경도는 지방에 비해 연근의 첨가량이 높을수록 유의적으로 낮아, 연근의 첨가로 경도가 낮은 부드러운 떡갈비의 제조가 가능할 것으로 보인다. 연근과 우지를 2:2로 첨가할 경우 지방함량은 11.24%로 기존 떡갈비의 지방함량 17 ~ 27%에 비해 현저히 낮은 수준이었다. 관능평가 결과 연근과 우지를 2:2 비율로 혼합했을 경우 선호도가 유의적으로 높았다. 튀긴 연근의 형태로 떡갈비에 첨가하는 것이 ddd, ddd 및 관능선호도에서 우수하게 나타났다. 연근을 튀긴 형태로 첨가함으로써 품질이 우수하고, 소비자의 기호도가 높은 제품을 개발할 수 있을 것으로 판단된다.

## P2-85

### Analysis of Quality Characteristics of Doenjang and Meju Made by Traditional Methods

Jae-Geel Lim\*, Jin-Kwan Ham, Eun-Ha Chang, Ji-Seon Park,  
Eun-Kyung Yeom, Yoon-Ji Goh, Yun-Mi Ko, Seo-Hyun Yoon  
*Agro-food Research Institute, Gangwondo Agricultural Research and Extension  
Services(GARES), Chuncheon 24203, Korea*

To quality characteristics of commercial doenjang and meju prepared by traditional method, general components, volatile flavor components were investigated. Volatile compounds were extracted by the headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) method and confirmed by gas chromatograph-mass spectrometry (GC-MS). The main volatile compounds in Meju were 2-Butanone, 2,3-Butanediol and Pentanoic acid. Moisture, crude protein, crude lipid and crude ash were in the range of 52 to 61.3%, 9.3 to 15.1%, 0.2 to 0.5% and 10.0 to 16.5%, respectively.

Survey distribution of microflora investigation in the total colony counts were detected in all 6 samples(100%), and the range is low 8.3 Log CFU/g, at the highest 9.0 Log CFU/g respectively. *B.cereus* was detected in a total of 6 samples were 3.8~5.3 Log CFU/g in the distribution.

Key words: Doenjang, Meju, HS-SPME

P2-86

Large production capacity of barley malt and its quality characteristics using domestic barley 'Hyemi'

Hye Sun Choi<sup>1\*</sup>, Hye Young Park<sup>1</sup>, Ji Young Park<sup>1</sup>,  
Eun-Yeong Sim<sup>1</sup>, Ha Na Song<sup>1</sup>, Sun Woo Lee<sup>2</sup>, Hong-Sik Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science,  
Rural Development Administration, Suwon, Gyeonggi 16613, Korea*

<sup>2</sup>*Gunsan Agricultural Technology Center, Gunsan, Jeonbuk 54078, Korea*

Barley malt (for making *Sikhye*, a traditional Korean sweet drink) is a material sprouted by adding moisture to the grain. Malt is used as an important enzyme to maintain the quality of *Sikhye* and secretes various types of enzymes during the manufacturing process. In this study, industrial malt was produced using the barley variety, 'Hyemi' developed by the Rural Development Administration, and its quality characteristics were investigated. During the malt germination process, the water content was maintained at 38-50%, with final solid content (10.3Brix°), diastatic power (3.4-65.4°L), and germination rate (95%). In the case of enzymatic activity, glucoamylase activity was confirmed in 4227 to 8675 units/g,  $\alpha$ -amylase activity in 9.3~133 units/g, and  $\beta$ -amylase activity in the final 42 units/g, all of which showed superiority to commercially available malt. These results will be used as a good basic information for the malt industry using domestic barley and the production of high-quality *Sikhye*.

P2-87

Large production capacity of barley malt and its quality characteristics using domestic barley 'Hyemi'

Hye Sun Choi<sup>1\*</sup>, Hye Young Park<sup>1</sup>, Ji Young Park<sup>1</sup>,  
Eun-Yeong Sim<sup>1</sup>, Ha Na Song<sup>1</sup>, Sun Woo Lee<sup>2</sup>, Hong-Sik Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science,  
Rural Development Administration, Suwon, Gyeonggi 16613, Korea*

<sup>2</sup>*Gunsan Agricultural Technology Center, Gunsan, Jeonbuk 54078, Korea*

Barley malt (for making *Sikhye*, a traditional Korean sweet drink) is a material sprouted by adding moisture to the grain. Malt is used as an important enzyme to

maintain the quality of *Sikhye* and secretes various types of enzymes during the manufacturing process. In this study, industrial malt was produced using the barley variety, 'Hyemi' developed by the Rural Development Administration, and its quality characteristics were investigated. During the malt germination process, the water content was maintained at 38-50%, with final solid content (10.3Brix°), diastatic power (3.4-65.4°L), and germination rate (95%). In the case of enzymatic activity, glucoamylase activity was confirmed in 4227 to 8675 units/g,  $\alpha$ -amylase activity in 9.3~133 units/g, and  $\beta$ -amylase activity in the final 42 units/g, all of which showed superiority to commercially available malt. These results will be used as a good basic information for the malt industry using domestic barley and the production of high-quality *Sikhye*.

P2-88

#### Comparison of Quality Characteristics of Drying Methods on *Allium victorialis*

Jae-Geel Lim\*, Jin-Kwan Ham, Eun-Ha Chang, Ji-Seon Park,  
Eun-Kyung Yeom, Yoon-Ji Goh, Yun-Mi Ko, Seo-Hyun Yoon  
*Agro-food Research Institute, Gangwondo Agricultural Research and Extension  
Services(GARES), Chuncheon 24203, Korea*

*Allium victorialis* is a temporarily produced live vegetable that is consumed temporarily. The leaves are used raw or pickled, and most of the stems are not recognized as a commodity. We intend to increase the usability by analyzing the processing suitability for each part of *Allium victorialis*. The objective of this study was to investigate the quality of *Allium victorialis* powder according to drying methods. *Allium victorialis* was dried by cold-air drying, freeze drying and hot air drying.

Hunter color for L (lightness), a (redness) and b (yellowness) were in range of for L (lightness), a (redness) and b (yellowness) were 34.4 to 44.8, -2.5 to 0.2 and 1.4 to 8.3, respectively.

Water absorption index (WAI) and water solubility index (WSI) in of dried stem powder from the three different drying methods were 9.1 to 13.8 and 25.7 to 30.2%.

Keywords: *Allium victorialis*, cold-air drying, hot air drying

P2-89

#### Antibrowning Agents of Apple Slices and Fresh-cut Fruits Combination to Maintain Freshness

Min-Sun Chang\*, Hyang Lan Eum, Jung-Soo Lee, Mehea Park

*Postharvest Technology Division,*

*National Institute of Horticultural and Herbal Science, Wanju 55365, Korea*

Recently, the processing and consumption of fresh-cut fruit and vegetables has increased significantly in Korea, since the availability of such products in greater variety and different packs has driven this increase. This trend continues to grow, as the fresh-cut produce segment has evolved into a highly diverse and dynamic industry, which works continually to address what consumers want. This study was conducted to investigate the antibrowning agents of apple slices that were stored during 8 months. The apple slices were dipped in various treatment solutions (1, 3, 5% ascorbic acid, citric acid, O-plus Ultra, and NatureSeal) for 1 min. The 3% ascorbic acid and NatureSeal solutions reduced browning and maintained the best appearance of apple slices. The respiratory quotient (RQ) and physicochemical factors were evaluated at different components of fresh-cut fruits at room temperature. The apple slices can be maintained the most stable gas condition with cherry tomatoes. The RQ value in 2 apple slices with cherry tomatoes components was more stable compared to 1, 3, or 4 slices. It is considered that the study on a combination of fresh-cut fruits effective in inhibiting browning and off-flavor is necessary.

P2-90

#### 천마와 한약재 추출물을 이용한 음료의 품질특성

문혜경<sup>1</sup>, 이수원<sup>2</sup>, 박소희<sup>3</sup>, 김종국<sup>3</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 공동실험실습관, <sup>2</sup>농업회사법인주식회사 올리,

<sup>3</sup>경북대학교 식품외식산업학과

천마는 천마(天麻, *Gastrodia elata* Blume)는 참나무에 버섯균(*Armillaria* ssp.)과 공생하여 자라는 기생식물로 치매, 두통, 스트레스 해소, 진통, 고혈압, 당뇨, 중풍, 기관지천식, 이뇨, 간질, 진경, 성기능장애 등에 효과가 있다고 알려져 있다. 항산화 활성이 강한 천마를 가공식품으로 개발하는데 있어서 문제시 되어 왔던 전분과 천마 고유의 불쾌취 성분을 최소화하고 부담없이 누구나 섭취할 수 있는 건강 음료를 개발하여 기초 자료로 제시 하고자 한다. 성인용 건강음료로 보기(補氣)의 효과가 있는 사군자탕(四君子湯), 보혈(補血)의 효과가 있는 사물탕(四物湯)을

복합한 것으로, 기혈(氣血)을 쌍보(雙補)할 목적으로 구성되어 있다는 재료를 고문헌등의 자료에 통하여 한약재 원료를 선택하게 되었다. 선별된 한약재로는 백복령, 감초, 숙지황, 백작약, 천궁, 당귀, 대추, 오미자, 구기자를 선택하였고, 예비실험을 통하여 원료와 배합비를 조절하여 선정하였다. 천마추출액과 잘 어울릴 수 있는 성인용 건강음료 한약 base의 추출조건은 실험을 통하여 얻은 가수량 20배, 추출온도 95℃, 추출시간 4시간으로 설정하였다. 천마팔물탕을 제조시 천마추출액의 비율을 달리하여 제조한 당도, 총당 함량, 환원당 함량, pH, 산도, 총페놀 함량, 총플라노이드 함량 및 관능평가 측정하여 품질 특성을 검토하였다. 성인용 천마 건강음료(천마팔물탕) 제조 시 A-a(천마추출액 6 : 한약base 4), A-b(천마추출액 5 : 한약base 5), A-c(천마추출액 4 : 한약base 6)으로 나누어서 제조하였다. 당도는 11.34~12.08 °brix, 총당 함량은 12.76~14.07 g/100 g, 환원당 함량은 1.90~2.81 g/100 g로 천마추출액의 비율이 낮아질수록 낮아지는 경향을 나타내었고, pH는 4.62~4.98을 나타내었고, 총산은 0.14~0.18%를 나타내었는데 각 실험군간의 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. 총페놀 함량은 80.95~108.21 mg/100 g으로 나타났고, 총플라보노이드 함량은 15.23~17.48 mg/100 g을 나타내었다. 관능평가 결과 천마추출물을 첨가한 성인용 건강음료는 색, 향, 단맛, 전체적인 기호도가 높은 A-b(천마추출액 5:한약 base 5)을 최종 배합비로 선정하였다.







# 포스티 발표 논문 초록 PART III

화학/분석 분야  
POSTER NO. P3-1~P3-32



### P3-1

#### 헴프씨드 오일의 진위 판별을 위한 분광학적 분석법

이윤진<sup>1</sup>, 강덕경<sup>1</sup>, 김영민<sup>2</sup>, 손호용<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>안동대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>(주)헴프엔알바이오

대마(*Cannabis sativa* L.)는 삼과의 한해살이풀로서, 줄기 껍질을 삼베로, 속대는 종이, 건축 재료, 씨앗은 식품 및 약용으로 사용하여 왔다. 대마씨에는 여타의 식물 종자와는 달리 콜레스테롤 감소, 혈관염증 완화, 피부 질환, 아토피 감소 효과가 우수하다고 알려진  $\alpha$ -리놀렌산( $\alpha$ -Linolenic Acid: ALA)과  $\gamma$ -리놀렌산( $\gamma$ -Linolenic Acid: GLA)등의 필수 지방산을 다량 함유하고 있어 “헴프씨드 오일”로 불리며 매우 고가로 판매되고 있다. 본 연구에서는 콩기름 또는 옥수수유보다 25~50배 이상 고가로 판매되고 있는 헴프씨드 오일을 여타의 저렴한 식용 오일 등과 구분하고자, 헴프씨드 오일의 비중, 산도, 지방산 분석, 페놀산 분석, 침투성 및 휘발성, 고온 안전성 등의 다양한 이화학적 특성을 검토하던 중, 헴프씨드 오일은 245nm/415nm 비가 12.5~13.5로 콩기름, 올리브유, 옥수수유 및 카놀라유의 61.80, 15.73, 39.76, 52.76과 확연히 차이가 나타나며, 또한 305nm/415nm 비가 9.0~10.0로 콩기름, 올리브유, 옥수수유 및 카놀라유의 50.85, 6.77, 33.94 및 37.89와 차별됨을 확인하였다. 본 연구 결과는 고가의 장비나 전문적인 인력을 통한 오일의 GLA 분석 없이도, 헴프씨드 오일의 진위 및 기타 오일의 함유 여부를 분광학적 분석으로 대량의 시료에 대해 빠르고 정확하게 판별할수 있음을 제시하고 있다.

### P3-2

#### 미강의 $\gamma$ -Oryzanol 추출 최적화 연구

박영서\*, 이종근, 이승재

(재)전북바이오융합산업진흥원

미강은 벼에서 왕겨를 뽑고 난 후 현미를 백미로 도정하는 공정에서 분리되는 속겨로 비타민 E, 식이섬유 및 불포화지방산 등의 유효성분들이 함유되어 있다. 또한 콜레스테롤 상승억제효과, 혈액순환 등 다양한 생리효과를 지니고 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 쌀겨에 함유되어 있는 항산화 물질인  $\gamma$ -Oryzanol을 산패안정화 시킨 후 추출 최적조건을 확립하였다. 먼저 미강 소재를 선정하기 위해 도정단계(현미, 오분도미, 백미)에 따른  $\gamma$ -Oryzanol 함량을 분석하였다. 미강은 도정 후 급속히 산패가 진행되어 산패안정화 단계가 필수적이며, 도정 후 원료를 체에 통과시켜 120°C의 oven에서 30분간 열처리 한 후 -20°C에서 5분간 냉각하여 안정화하였다. 미강 분말에 20배수의 정제수를 첨가하여 80°C에서 4시간 동안 추출한 후 원심분리 및 여과하여 상등액을 회수하였다. 회수된 상등액은 동결건조하여 분석에 사용하였다.  $\gamma$ -Oryzanol 함량 분석 결과, 동결건조 시료 g당 현미가 2.627 mg/g으로 가장 함량이 높게 나타났으나, 미

강 시료 g당 오분도미에서 0.527 mg/g으로 가장 높은 함량을 나타내어 추출 최적화 연구소재로 오분도미를 선정하였다. 오분도미에서 추출된 미강분말 5 g에 정제수 195 mL를 첨가하여 추출온도별(60°C, 80°C 및 100°C) 및 추출시간별(2 hr, 4 hr 및 6 hr)로 추출하여  $\gamma$ -Oryzanol 함량을 분석하였다. 추출온도별  $\gamma$ -Oryzanol 함량은 각각 1.922, 1.653 및 0.486 mg/g으로 나타났으며, 추출시간별  $\gamma$ -Oryzanol 함량은 각각 1.531, 1.653 및 2.931 mg/g으로 나타났다. 본 연구결과를 통해 미강 소재로 오분도미를 선정하였으며, 추출 최적화 조건은 60°C에서 6시간 추출하였을 때 가장 적절한 것으로 판단된다.

### P3-3

#### 국내 유통 치즈의 바이오제닉 아민 함량

함준상<sup>1\*</sup>, Sujatha Kandasamy<sup>1</sup>, 유자연<sup>1</sup>, 윤정희<sup>1</sup>, 강한별<sup>1</sup>, 설국환<sup>1</sup>, 김현욱<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립축산과학원

바이오제닉 아민(BAs)은 독성, 비휘발성, 생리활성 저분자 질소 유기물로 지방족, 방향족, 또는 탄소 이외의 원소를 함유한 환형 구조를 갖는다. 이들 아민은 기질 특이적 미생물(주로 박테리아)의 탈탄산효소(decarboxylase)의 촉매 작용을 통해 전구 아미노산(histidine, tyrosine, ornithine, lysine, tryptophan, 그리고 phenylalanine)의  $\alpha$ -carboxyl group을 제거하여 아민(histamine, tyramine, putrescine, cadaverine, tryptamine, 그리고  $\beta$ -phenylethylamine)이 생산된다. 높은 BAs 수준하의 식중독과 함께 여러 가지 histamine/tyramine 중독 사례가 미국, 프랑스, 그리고 네덜란드에서 일련의 치즈 소비 관련하여 보고되었고, 때때로 낮은 BA 수준의 치즈도 MAOI(monoamine oxidase inhibitors) 섭취와 히스타민 불내 성인에서 건강에 나쁜 효과를 가져올 수 있다. 국내 유통중인 60개 치즈 시료의 BAs를 분석한 결과 대부분의 신선치즈에서는 BAs가 불검출이거나 낮은 수준(<125mg/kg)이었으나, 일부 수입산 숙성치즈에서는 1000mg/kg을 초과하여 수입산 치즈의 BAs 검사 및 법적 규제의 필요성이 제기되었다.

### P3-4

#### 전통식품에서 유래된 우수 protease를 생산하는 균의 동정 및 이의 활용

유혜진<sup>1\*</sup>, 전세현<sup>1</sup>, 황승연<sup>2</sup>, 양광열<sup>3</sup>, 남승희<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업과학기술연구소, <sup>2</sup>내츄럴코리아 R&D 센터

<sup>3</sup>전남대학교 농업생명과학대학 응용생물학과

최근 분지쇄아미노산(branched chain amino acid, BCAA)은 운동 시 근육 에너지 대사뿐만 아니라 인체 면역반응에도 중요하게 관여하고 한다고 보고되고 있다. 하지만 단백질은 여러 펩

타이드가 연결된 천연 고분자 물질로서 아미노산과 같은 저분자 물질에 비해 생체 흡수율이 상대적으로 낮다. 이러한 이유로 본 연구에서는 protease를 다량으로 생산하는 균주를 전통 식품으로부터 분리, 동정하였고, 단백질 기질에 적용하여 섭취시 아미노산의 생체 이용률을 높이고자 하였다. 전통식품 10종으로부터 유래된 490여종의 단일 콜로니를 확보하였고 배지상의 Clear zone과 단백질 기질에 적용시 생성되는 tyrosine 분석을 통해 단백질 분해능이 우수한 9종의 균주를 선별하였다. LC/MS 분석결과 BCAA 생성능이 가장 높은 균주는 NY-PSH124-1로 WPI 기질에 적용시 2.24 mg/g, ISP 기질에 적용시 2.45 mg/g 으로 확인되어 BCAA 생성능이 가장 높았다. 16S 리보솜 RNA sequencing 분석을 통한 동정결과, NY-PSH 124-1 균주는 *Bacillus amyloliquefaciens*로 규명되었다. 이처럼 분지쇄아미노산 생성능이 뛰어난 *Bacillus amyloliquefaciens* NY-PSH 124-1 를 이용해 분지쇄 아미노산이 강화된 고급단백질원을 개발하여 노령인구나 유아에게 필수적인 단백질 보충원 및 건강보조식품으로 개발하고자 한다.

This study was financially supported by high-tech bio-resource business supporting project from Ministry of Trade, Industry and Energy (Project No. B0080226001277)

### P3-5

#### 유자박분말을 이용한 기능성 과립제조 및 이화학적 특성조사

임애은<sup>1\*</sup>, 성현준<sup>2</sup>, 김덕현<sup>3</sup>, 하지영<sup>4</sup>, 이승현<sup>4</sup>, 남승희<sup>4,2</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업과학기술 연구소,

<sup>2</sup>전남대학교 농업생명과학대학 농식품생명화학부 식품공학전공,

<sup>3</sup>전남농업기술원 자원경영연구소, <sup>4</sup>주식회사 지앤비

유자(Citrus Junos)는 감귤류의 일종으로 우리나라에선 고흥, 완도, 고성, 남해 등 남해안 일대에서 자생하는 과실류이다. 비타민, 무기물이 풍부하게 함유되어 있으며 페놀성화합물과 플라보노이드 화합물이 함유되어 있는 것으로 보고된 바 있다. 향기가 좋고 액즙이 많아 유자청으로 사용되지만 최근에는 유자를 가공 후 다량이 유자박이 폐기되는 실정이다. 이를 활용하고자 버려지는 유자박을 분말화하여 배합비를 다양하게 5가지 유자과립을 제조하였고, 유자과립의 이화학적 특성과 기능적 특성을 조사하였다. 유자과립의 산도는 3.42-3.84%, pH는 3.25-3.28, 당도는 8.7-8.9 °Brix를 나타냈고, 적색도와 녹색도의 경우 일정한 경향을 나타내지 않았지만, 유자과립의 함량이 증가함에 따라 황색도는 증가하였다. 유자의 기능성 성분으로 알려진 헤스페리딘, 네오헤스페리딘, 나린진, 나리루틴의 함량을 조사한결과 유자박분말의 함량이 가장 많이 함유된 YG5의 헤스페리딘, 네오헤스페리딘, 나린진, 나리루틴이 각각 2.25mg/g, 1.02mg/g, 1.00mg/g, 3.41mg/g 함유되어 있는 것으로 나타났다. 유자과립의 항산화능을 측정하기위해 DPPH소거능을 조사하였으며 YG3, YG4에서 67.5-68.4%로 높은 항산화능을 보였고, tyrosinase 저해활성을 조사한결과 YG3, YG4에서 82.5%로 나타났다. 이는 2.5 mM의

ascorbic acid와 비슷한 tyrosinase 저해활성을 나타냈다. 본 연구에서 제조한 유자과립은 유자박분말의 함량이 높을수록 항산화능과 tyrosinase저해활성이 우수했으며, 헤스페리딘, 네오헤스페리딘, 나린진, 나리루틴이 상승하는 경향을 나타냈다. 본 연구를 통해 가공 후 버려지는 유자박을 이용해 제조한 유자과립은 기능적으로 우수한 것으로 평가된다.

\* 본 연구는 농림수산식품기술기획평가원이 지원하는 유자제품 수출 활성화 위한 원료생산 안정화와 제품 고급, 다양화 비즈니스 모델 개발 과제 (과제번호: PJ 319089-03-1-HD030)에서 지원받아 수행된 연구결과입니다.

#### P3-6

##### 미성숙 유자 껍질 분말을 이용한 타블렛의 제조 및 이의 품질 및 효능평가 조사

성현준<sup>1\*</sup>, 임애은<sup>2</sup>, 이보배<sup>3</sup>, 양광열<sup>4</sup>, 남승희<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업생명과학대학 농식품생명공학부 식품공학전공,

<sup>2</sup>전남대학교 농업과학기술연구소, <sup>3</sup>전라남도농업기술원 과수연구소,

<sup>4</sup>전남대학교 농업생명과학대학 응용생물학과

유자는 감귤류의 일종으로 향이 상큼하며 기능성 물질이 다량 함유되어 있다. 특히 과피는 과육보다 영양학적으로 가치 있는 성분들을 더 많이 함유하고 있다. 현재 성숙된 유자를 식품소재로 이용한 연구는 많지만 미성숙 유자를 식품소재로 이용한 연구는 많지 않다. 본 연구는 미성숙 유자 껍질 분말을 10~20% 함량별로 타블렛을 제조한 후 이의 품질특성, 항산화능 및 미백능을 조사하였다. 미성숙 유자 타블렛의 pH와 산도는 청유자 껍질 분말을 많이 함유할수록 높아지는 경향을 보였다. 경도는 미성숙 유자 껍질 분말이 15%일 때 25,300 g으로 가장 높고 이는 상업용인 쏘라C의 경도 값인 22,100 g과 유사한 값으로 씹었을 때의 씹힘성이 가장 유사했다. 타블렛의 색도에서 a값은 음수 값이 커질수록 녹색을 나타내는데 미성숙 유자 함량이 높을수록 a의 음수 값이 커지는 것으로 보아 녹색을 띠는 것을 알 수 있다. 미성숙 유자 타블렛의 기능성 성분으로 narirutin, naringin, hesperidin, neohesperidin 함량을 HPLC로 조사한 결과 미성숙 유자 껍질 함량 대비 기능성 성분들의 함량도 증가하였다. 효능평가로 항산화능 및 미백능은 각각 53~65%, 52~64%로 껍질 함량 대비 증가하였으며, 이는 상업용 제품보다 약 63~64% 높아 기능성면에서 훨씬 월등하였다. 본 연구를 통해 미성숙 유자 껍질이 식품 원료에 있어 기능성 성분 소재로서 가치가 높다고 판단된다.

\*본 연구는 농촌진흥청 연구사업인, 수출 전용 유자청 제품개발과 포장용기 저온 살균 기술 개발(과제번호 : PJ01576620)에서 지원받아 수행된 연구결과입니다.

### P3-7

#### 씨없는 유자의 성숙과 및 미성숙과의 이화학적 특성 및 기능성 조사

김성경<sup>1\*</sup>, 유혜진<sup>2</sup>, 이보배<sup>3</sup>, 조윤섭<sup>3</sup>, 남승희<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업생명과학대학 농식품생명공학부 식품공학전공,  
<sup>2</sup>전남대학교 농업과학기술연구소, <sup>3</sup>전라남도농업기술원 과수연구소

과실의 무핵화는 소비자들에게 있어서 섭취 및 가공의 편리함으로 인해 많은 주목을 받고있으며 여러 품종에 있어서 육종 및 재배되고있는 실정이다. 본 연구는 무핵과 유자 품종인 다전금(Tadanishiki)과 재래종 유자를 각각 9월 및 11월에 수확하여 물리적, 이화학적 특성 및 기능성을 조사하였다. 시료들을 색차계를 이용하여 색도를 측정한 결과 명도(L)는 무핵종의 경우 11월 수확한 시료의 값이 69.14로 9월에 수확한 시료의 값 31.20 보다 2배이상 높은 값을 나타내었고 재래종의 경우 각각 66.08 및 28.76으로 두 종 모두 성숙과가 미성숙과 보다 높은 값을 나타내었다. 산도 및 당도를 측정한 결과 두 종 모두 성숙과가 미성숙과보다 산도가 높았지만 당도의 경우 무핵종은 성숙과가 미성숙과보다 당도가 소폭 상승하였지만 재래종의 경우 소폭 감소하였다. 두 종 모두 성숙하면서 셀룰로오스의 함량이 감소하였으며 무핵종은 헤미셀룰로오스의 함량이 1.94배 감소하였지만 재래종은 1.45배 증가하였다. 유자에 존재하는 flavonoids 4종류 naringin, narirutin, hesperidin 및 neohesperidin을 HPLC로 정량한 결과 무핵종은 큰 변화를 보이지 않았지만 재래종의 경우 11월에 수확된 시료가 9월에 수확된 시료보다 1.65배 감소한 것을 볼 수 있었다. 두 종의 생리학적 기능성 평가를 위해 혈압상승을 주도하는 효소인 안지오텐신전환효소(angiotensin-converting enzyme (ACE) 억제 활성 실험결과 11월에 수확된 무핵종의 활성이 가장 높은 것을 알 수 있었다(30.11%). 이 결과를 바탕으로 11월에 수확된 유자 무핵종인 다전금이 가장 좋은 품질 및 생리적기능을 나타낸다고 판단된다.

### P3-8

#### <sup>31</sup>P-Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy을 이용한 해조류(*Pyropia tenera*, *Saccharina japonica*, *Undaria pinnatifida*)의 인지질 정량 분석

소희진<sup>1\*</sup>, 오민지<sup>1</sup>, 신정아<sup>2</sup>, 이기택<sup>1</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 식품공학과,  
<sup>2</sup>장릉원주대학교 식품가공유통학과

본 연구에서는 <sup>31</sup>P-nuclear magnetic resonance spectroscopy (<sup>31</sup>P-NMR)을 이용하여 시중에서 유통되는 해조류인 김(*Pyropia tenera*), 다시마(*Saccharina japonica*), 미역(*Undaria pinnatifida*)의 인지질 함량을 비교하고자 하였다. Folch법 통해 시료의 조지방을 추출하였으며 <sup>31</sup>P-NMR 정량분석을 위한 internal standard로 triphenyl phosphate(in chloroform-d)를 사

용하였다. 각 시료의 인지질 분석결과, 김(*P. tenera*)은 phosphatidylglycerol(PG)가 126.27 mg/100 g으로 가장 많았으며 phosphatidylcholine(PC), phosphatidylethanolamine (PE), phosphatidic acid(PA)가 각각 111.19 mg/100 g, 65.08 mg/100 g, 30.42 mg/100 g 순으로 많았다. 미역(*U. pinnatifida*)은 PG가 571.82 mg/100 g으로 가장 많았으며 PC, phosphatidylinositol(PI), PE가 각각 500.51 mg/100 g, 175.35 mg/100 g 144.59 mg/100 g 순으로 많았다. 반면에 다시마(*S. japonica*)에서는 인지질이 검출되지 않았다.

### P3-9

#### 청유자의 hesperidin 추출조건 확립 및 기능성 조사

남승희<sup>1,2\*</sup>, 김성경<sup>1</sup>, 정하나<sup>2</sup>, 양광열<sup>3</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업생명과학대학 농식품생명공학부 식품공학전공,

<sup>2</sup>전남대학교 농업과학기술연구소, <sup>3</sup>전남대학교 농업생명과학대학 응용생물학과

유자는 수확 적기인 11-12월에 수확하는 노란빛의 유자보다 8월에 수확한 미성숙과인 청유자에 플라보노이드 성분을 다량 함유하며 강한 항산화 효과가 있다고 보고되고 있다. Hesperidin은 유자차 제조시 백탁현상을 일으키는 주된 물질이지만 혈관 투과성, 항산화, 지방의 과산화 억제 등의 효과가 입증되어 건강기능성 식품 소재로 주목받고 있다. 따라서 본 연구는 청유자로부터 유용 물질을 다량 추출하고 항산화 효과와 AChE 저해 효과를 측정하여 청유자로부터 고부가가치 건강기능성식품 소재를 얻고자 한다. 청유자의 유용물질을 추출한 결과 진탕추출, 환류추출, 초음파 추출 중 100°C 3시간 환류추출에서 총 플라보노이드와 총 페놀 함량이 가장 우수하게 측정되어 이에따라 물질을 추출하였다. 그 후 hexane액액분리를 통해 74.9% 고순도의 Hesperidin을 분리해 내었으며, TLC와 HPLC로 Hesperidin임을 확인하였다. 청유자 추출물의 기능성을 측정하기 위해 항산화 효과와 AChE저해 효과를 측정하였으며, 항산화 효과는 표준물질을 ascorbic acid로 하여 ABTS 소거능을 측정하였다. 그 결과 10 mg/mL농도에서 청유자 추출물은 59.6%, Hesperidin 정제물은 75.4%로, 청유자 추출물보다 추출물을 정제한 후의 항산화 활성이 약 15.8% 우수함을 알 수 있었으며, Hesperidin 정제물이 표준품의 91%에 달하는 항산화 효과를 나타내었다. AChE저해 효과는 Donepezil대비 Hesperidin 정제물은 20 mg을 처리 시 Donepezil 0.5  $\mu$ M에 해당하는 억제력을 보였으며, 단순 청유자 추출액은 Donepezil 0.1  $\mu$ M에 해당하는 억제력을 보여, 단순 청유자 추출액보다 Hesperidin 정제물의 AChE저해 활성이 약 5배 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구는 청유자의 Hesperidin의 추출과 정제를 통해 심혈관 질환과 같은 현대인의 질병을 낮출 수 있는 건강기능성식품소재로서 활용될 수 있음을 시사한다.

\*본 연구는 한국연구재단이 지원하는 창의도전연구사업 (NRF-2020R1I1A1A01074322)에서 지원받아 수행된 연구 결과입니다.



### P3-10

Optimization of ultrasound assisted extraction of phenolic compounds from pomegranate peel (*Punicagranatum* L.) using response surface methodology

Hae-jin Kim\*, Bo-yeon Park, Eun-ji Lee, Jae-min Seo, Kyoung-young Yoon  
*Department of Food and Nutrition, Yeungnam University*

This study was conducted to efficiently extract polyphenols from pomegranate peel (PP) by deep eutectic solvent (DES) with ultrasound-assisted extraction (UAE). DES was composed of choline chloride and urea. A Box-Behnken design was used to investigate the effects of four independent variables (water contents of DES, liquid-solid ratio, ultrasound power, extraction time) on the responses, total polyphenol content (TPC), procyanidin content (PC) and ellagic acid content (EC). The optimal conditions are as follows: TPC (water contents of DES, 31%; liquid-solid ratio, 60 mL/g; ultrasound power, 300 W; extraction time, 20 min), PC (water contents of DES, 40%; liquid-solid ratio, 60 mL/g; ultrasound power, 300 W; extraction time, 20 min) and EC (water contents of DES, 40%; liquid-solid ratio, 60 mL/g; ultrasound power, 120 W; extraction time, 40 min). Under the optimal conditions, the experimental values for TPC, PC and EC were 76.36 mg GAE/g, 67.30 mg/g dry weight, 5.21 mg/g dry weight, respectively, which are well matched with the predicted values.

### P3-11

Optimization of functional components of unripe apple extract using  $\beta$ -cyclodextrin and ultrasound with Box-Behnken design

Eun Ji Lee\*, Hae Jin Kim, Jae Min Seo, Bo Yeon Park, Kyung Young Yoon  
*Department of Food and Nutrition, Yeungnam University*

Apple is one of the most consumed fruits worldwide and contain a large amount of vitamins, minerals and functional ingredients. Fruit thinning is required to improve apple size and quality of apples during cultivation, and large amounts of tinned apples generated is discard during the thinning process. However, unripe apples contain more functional substances including polyphenols than ripe apples, so it is necessary to find a way to utilize them. Therefore, this study was conducted to optimize ultrasound-assisted extraction (UAE) condition with  $\beta$ -cyclodextrin ( $\beta$ -CD) for

extracting functional substances from unripe apples using the response surface methodology (RSM). Total polyphenol content (TPC), chlorogenic acid content, and DPPH radical scavenging activity were selected as dependent variables for Box-Behnken design (BBD) and  $\beta$ -CD concentration, extraction time and extraction temperature were selected as independent variables affecting the dependent variables. The optimal extraction condition was  $\beta$ -CD concentration of 40 mg/mL, extraction time of 50 min, and extraction temperature of 59.596 °C. Under the optimal condition, the actual experimental values for TPC, chlorogenic acid, and DPPH radical scavenging activity were 4.71 mg GAE/g, 229.63 mg/100 g, and 82.85%, respectively, which was in good agreement with the predicted values. These results showed that the model is suitable for optimizing the extraction of functional substances from unripe apples using UAE.

### P3-12

#### Evaluation of Quality Control in Distilled Spirits

Chae-Wan Baek\*, Jeung-Hee Lee

*Department of Food and Nutrition, Daegu University*

Distilled spirit (Jujeong) directly affects the quality of alcoholic beverages (diluted soju), so the quality control is strictly required. The qualities of 12 commercial distilled spirits manufactured with various grains in Korea were analyzed and compared, and the quality between domestic purified and imported crude distilled spirits were also compared. The contents of total acidity and acetaldehyde of domestic distilled sprites were 0.0005~0.0015 w/v%, and 0.01~0.48 ppm, respectively, and fusel oil was not detected, which indicated their qualities were well managed to meet the quality control standard of KFDA. The contents of ethyl carbamate and cyanide in domestic distilled spirits were 1.54~11.25 ppb and 0~68 ppb, respectively. Whereas, for the imported crude distilled spirit, fusel oil was detected, and the contents of total acidity (0.0027 w/v%), acetaldehyde (149.75 ppm), ethyl carbamate (3,355 ppb), and cyanide (2,413 ppb) were significantly higher than those of the domestic purified distilled spirits ( $p < 0.05$ ). In addition, the contents of acetaldehyde was positively correlated with the contents of ethyl carbamate ( $r = 0.980$ ) and cyanide ( $r = 0.984$ ), and the correlation between ethyl carbamate and cyanide contents was remarkably positively strong ( $r = 0.999$ ). The present study showed that the quality of domestic distilled spirits were managed in the control standard of KFDA, and

considering the safety aspect of distilled spirits, it will be needed to include cyanide and ethyl acetate for the control standards.

P3-13

#### Comparative Evaluation of Soluble and Insoluble Bound Phenolics of Different Powder Extracts

Yoon-Han Kang<sup>1,2,\*</sup>, Dong-Jin Kwon<sup>1,2</sup>, Emmanuel Hitayezu<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*East Coast Research Institute of Life Science,  
Gangneung-Wonju National University, Gangneung 25457, Korea*

Phenolics, the important components of phytochemicals present in various foods especially vegetables and fruits, are associated with many health benefits and antioxidant roles. However, they are often found in soluble and insoluble bound forms, which may affect their availability during analysis. Therefore, several extraction methods have been used for the maximum recovery of phenolics present in different dried powder samples. During this research, seven samples (citrus peels, leaves of green tea, pine needle, celery, parsley, wasabi leaf, and stevia) were subjected to different extraction processes to obtain hot water soluble phenolics (HWPs), soluble bounds phenolics (SBPs), and insoluble bound phenolics (IBPs) extracts, which were analyzed for total polyphenols, total flavonoids and total carbazole pectins. In hot water soluble phenolics, leaves of green tea and wasabi, and citrus peel contained highest total polyphenols ( $76.44 \pm 0.48$  mgGAE/g) and total carbazole pectin ( $79.24 \pm 4.60$  mg/g), and total flavonoids ( $30.58 \pm 1.67$  mgNE/g) contents, respectively. Green tea leaves contained highest total polyphenols, total flavonoids and total carbazole pectin in soluble bounds phenolics extracts. FT-IR analysis was also used to analyze the physical characteristics of those powder samples. The aim of this research was to highlight the status of phenolic contents of several leaf powders and factors, which may affect their extraction.

P3-14

Dispersity and Electrochemical Property of Carbon Nanotubes for Manufacturing High-Sensitivity Biosensors with Proper Electrical Conductivity

Dong Sup Kim<sup>1</sup>, Young-June Kim<sup>2</sup>, Youngsang You<sup>3</sup>, Jun-Hyun Oh<sup>2</sup>, Jingyoung Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Department of Green Chemical Engineering, Sangmyung University,  
Cheonan, Chungnam 31066, Republic of Korea*

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

<sup>3</sup>*Department of Food Engineering, Dankook University, Cheonan,  
Chungnam, 31116, Republic of Korea*

Recently, electrode materials with high-performance have been developed for real-time monitoring biosensors. These electrode materials should be highly compatible with biomaterials and are required to have strong electrochemical properties. In this study, electrochemical materials for biosensor manufacturing were developed with of single-wall carbon nanotubes (SWCNTs) and multi-wall carbon nanotubes (MWCNTs) by analyzing dispersity and electrochemical properties. The solvent was selected from DMF, Di-Water, ethanol, and acetone for the analysis of dispersion property while the distributed studies were conducted using ultrasonic waves. As a result, the difference in dispersion characteristics between SWCNTs and MWCNTs was confirmed. In addition, the appropriate concentration was optimized to generate a suitable amount of current when connecting electrodes during biosensor fabrication. Therefore, this study is expected to be used as a basic study for the development of CNT-based high-performance electrode materials.

P3-15

Evaluation of Cytotoxicity of Caco-2 Cell to Emulsifiers, Bile Salts and Acylglycerols Using Transepithelial Electrical Resistance

Hyeon-Jun Chang\*, Jung-Hee Lee

*Department of Food and Nutrition, Daegu University*

The cytotoxicities of Caco-2 cells to emulsifiers (bovine serum albumin and taurocholic acid), bile salts, and acylglycerols with different concentrations were assessed using transepithelial electrical resistance (TEER) which is used to measure a

barrier function of epithelial cells on a porous filter. The cytotoxicity by each treatment at 120 min was expressed with the recovery ratio (%) of TEER measurement ( $\Omega \times \text{cm}^2$ ) based on the TEER measurement of before treatment. For emulsifiers, bovine serum albumin (10~200  $\mu\text{M}$ ) and taurocholic acid (1~4 mM) showed no cytotoxicities for Caco-2 cells since the TEER value were 102.01~130.70%, and 98.50~128.22%, respectively. Bile salts and pancreatin showed cytotoxicities at concentrations higher than 0.35 mg/mL and 0.63 mg/mL, respectively, resulting in TEER values lower than 46.14% and 70.98%, respectively. Triacylglycerol showed no cytotoxicity at 1~10 mM (TEER values; 107.90~114.86%), and the mixture of acylglycerols (triacylglycerol: 43.87%, diacylglycerol: 40.90%, monoacylglycerol: 15.23%) also showed no cytotoxicity with TEER values (%) of 114.30~118.43%, respectively. Oleic acid had no cytotoxicity at low concentrations of 1~2 mM (TEER values; 94.97~103.19%), however the higher the concentration, higher cytotoxicity was found for Caco-2 cells. The emulsifiers, bile salts, acylglycerols, and Caco-2 cells are essential components for the study of in vitro lipid digestion and absorption. Therefore, the obtained proper concentration of emulsifiers, bile salts, and acylglycerols showing no cytotoxicity would be useful for applying further lipid digestion studies with Caco-2 cells.

### P3-16

#### Analysis of Dietary Fiber and Free Sugar in Glutinous Rice and Barley

Suran Byeon\*, Yusang Jeong, Eunhae Cho, Eun-Jeong Jeong, Yong-Suk Kim  
*Department of Food science & Technology, Jeonbuk National University*

Cereals are composed of carbohydrates and proteins and are a basic food resource because of their high calorie content. It is usually consumed in the form of processed products such as milling, flour and noodle. In this study, the content of dietary fiber and free sugar was analyzed according to the degree of milling for each variety of glutinous rice and barley. Dietary fiber and free sugar were analyzed according to the Korean Food Code. The total dietary fiber content of barley among grains before milling was  $20.65 \pm 1.59\text{g}/100\text{g}$ , which was higher than that of glutinous rice. More dietary fiber was detected in brown glutinous rice than in glutinous rice. In barley,  $3.11 \pm 0.36\text{g}/100\text{g}$  of soluble dietary fiber and  $17.53 \pm 1.88\text{g}/100\text{g}$  of insoluble dietary fiber were detected. The sucrose content was detected as  $1.07 \pm 0.06\text{g}/100\text{g}$  in glutinous rice and  $1.34 \pm 0.12\text{g}/100\text{g}$  in barley. Maltose was detected in barley as

0.10±0.04g/100g, and maltose was not detected in glutinous rice. This study will be used by consumers as the nutritional content of cereals.

### P3-17

#### Analysis of Dietary Fiber and Free Sugar Content by Variety of Rice

Eunchae Cho, Suran Byeon\*, Yusang Jeong, Eun-Jeong Jeong, Yong-Suk Kim  
*Department of Food Science & Technology, Jeonbuk National University*

The rice is essential food that produces energy for human. Thus, this study analyzed dietary fiber in the 13 kinds of rice and each of them is classified into two degrees of milling. The content of total dietary fiber, brown rice was 5.52±3.33% and white rice was 2.49±3.06%. From the soluble dietary fiber in white rice, MHI was the highest at 0.74±0.05%. MIP was the highest at 0.73±0.07% in the brown rice. From the content of total dietary fiber, MGA was the highest, which is 15.33±0.14% at brown rice and 10.89±0.04% at white rice. The content of free sugar, the highest sucrose content was found in MGA, which is 2.98±0.03% at brown rice and 1.65±0.02% at white rice. MNC, brown rice was the highest content in glucose at 0.11±0.00%. Fructose was detected in MGA, MJS, and MNC. MGA, brown rice was the highest at 0.11±0.00%. Through this study, data on dietary fiber and free sugar can be used for the customer's common good.

### P3-18

#### A Report on the Application of Four Kinds of Raising agent in the Food Industry

Yusang Jeong\*, Eun-Jeong Jeong, Yong-Suk Kim  
*Department of Food Science & Technology, Jeonbuk National University*

Food additives are used in food for different purposes depending on their characteristics. In Korea, the raising agent is defined as a "food additive or a combination of food additives, which liberate(s) gas and thereby increase(s) the volume of a dough or batter" by the Ministry of Food and Drug Safety. In this Among the allowed raising agent in Korea, 4 types of additives that are applied the most in Korea were selected; Ammonium bicarbonate, Sodium bicarbonate, Sodium carbonate, Yeast. Each additive was investigated by referring to data from the

Ministry of Food and Drug Safety. Ammonium bicarbonate was used in ten group, including confectioneries, breads or rice cakes were used the most at 87.5%. In the case of sodium bicarbonate, it was used in total of 18 food groups, including confectioneries, breads or rice cake. Sodium carbonate was confirmed to be applied to noodles in 19.19% of cases. Yeast was used in confectioneries, breads or rice cake and alcoholic beverage 73.38% and 13.86% respectively. Through this survey, consumers can check the application of the raising agent.

### P3-19

#### Analysis of Bitterness Components of Domestic Hops by Cultivation Year and Region

Ye-Seul Kwon<sup>1\*</sup>, Bo-Ra Lim<sup>1</sup>, Ji-Eun Kang<sup>2</sup>, Seok-Tae Jeong<sup>1</sup>, Heui-Yun Kang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Fermented and Processed Food Science Division,*

<sup>2</sup>*Planning&Coordination Division*

*National Institute Of Agricultural Science, Wanju 55365, Korea*

In this study, the content of bitter taste ingredients according to the cultivation year and region of domestic hops was analyzed. Hop is an essential ingredient for beer and imparts bitter taste and aroma to beer. As a result of analysis of hops which harvested in 2019, the alpha acid total content was 2.92 to 9.63%, cohumulone ranged from 1.51 to 2.84%, humulone and adhumulone ranged from 2.47 to 7.30%, respectively. In the beta acid, the total content was 3.71 to 6.15%, colupulone ranged from 1.51 to 2.84%, lupulone and adlupulone ranged from 2.14 to 3.60%, respectively. As a result of analysis of hops which harvested in 2020, the alpha acid total content was 1.67 to 20.65%, cohumulone ranged from 0.38 to 4.27%, humulone and adhumulone ranged from 1.67 to 16.38%, respectively. In the beta acid, total content was 9.49 to 16.81%, colupulone ranged from 4.08 to 7.58%, lupulone and adlupulone ranged from 5.41 to 9.23%, respectively. These results are expected to be used to provide basic data for producing a variety of beers by providing information about the bitter ingredients of domestically grown hops.

### P3-20

#### 재배주산지과 재배한계지에 따른 쌀귀리의 이화학적 특성조사

오학영<sup>1</sup>, 정하나<sup>2</sup>, 김대욱<sup>3</sup>, 윤종택<sup>3</sup>, 국용인<sup>4</sup>, 양광열<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업생명과학대학 응용생물학과,

<sup>2</sup>전남대학교 농업과학기술연구소,

<sup>3</sup>농촌진흥청 국립식량과학원 작물재배생리과,

<sup>4</sup>순천대학교 생명산업과학대학 바이오한약자원학과

벼과 작물인 귀리는 풍부한 영양소와 높은 항산화 활성을 지닌 아베난쓰라마이드라는 기능성 성분을 함유하고 있어 건강식품으로 각광받고 있다. 그러나 최근 기후변화에 따른 재배 환경의 급격한 변화로 인해 귀리 재배주산지와 재배한계지를 새롭게 설정할 필요성이 제시되어 재배지역에 따른 귀리의 이화학적 특성을 조사하였다. 본 연구에서는 쌀귀리(품종: 조양)를 대상으로 재배주산지 해남과 강진, 그리고 재배한계지 정읍1과 정읍2에서 시료를 수집하여 귀리의 품질 특성과 기능성 성분을 조사하였다. 재배한계지의 귀리는 재배주산지의 귀리에 비해 조단백질 함량이 1.26배 증가하였다. 그리고 재배주산지의 귀리는 재배한계지의 귀리에 비해 수분은 약간 감소하였으며 회분, 조섬유, 조지방, 탄수화물이 증가한 것으로 나타났다. 시료 간의 색도는 비슷하였으며, 종실용출물의 전기전도도 측정 결과, 재배한계지의 귀리는 392.33  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 로 재배주산지의 귀리는 425.50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 로 나타났다. 귀리의 기능성 성분인 베타글루칸은 귀리 샘플들 간 큰 차이가 없었지만, 아베난쓰라마이드는 재배주산지의 귀리(17.55  $\mu\text{g}/\text{g}$ )가 재배한계지의 귀리(7.03  $\mu\text{g}/\text{g}$ )에 비해 약 2.5배 높게 나타났다. 이러한 재배주산지와 재배한계지 귀리의 이화학적 특성에 대한 조사가 다년간 축적된다면 기후변화에 따른 새로운 귀리 재배주산지를 설정하는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

\* 본 연구는 농촌진흥청이 지원하는 기후변화에 따른 식량작물(맥류)의 재배적지 한계선과 저온요구도 실태조사 및 영향 평가(과제번호: PJ0148122021)에서 지원받아 수행된 연구결과입니다.

### P3-21

#### 국내 식품자원의 비오틴(biotin) 성분 특성 및 DB 구축

양영택\*, 이정민, 이광주, 김유경, 송정흡

제주특별자치도농업기술원

비오틴은 수용성 비타민(vitamin H)으로 유아의 성장 발육에 필수적인 영양성분이며, 최근 건강, 미용, 모발 등 뷰티향장산업에 대한 트렌드 변화로 비오틴 소재원 발굴도 필요한 시점이다.



국내외에서 생산되고 가공되는 식품자원의 급속히 증가하고, 영양성분 데이터의 자급률을 높이고자 비오틴 자원 발굴 및 국가표준식품성분표(10개정판)의 개정에 기초자료를 제공하기 위하여 비오틴 성분특성 및 DB 구축을 추진하고 있다. 분석 데이터의 신뢰도 향상 및 신속성이 요구되면서 선택성과 특이성이 뛰어난 LC-MS/MS를 이용한 비오틴 분석법을 정립하여 국내 식품자원을 대상으로 비오틴 함량을 분석하였다. 현재까지 분석한 결과, 식품자원에 함유하는 비오틴 함량은 다른 영양성분보다 낮은 경향이었으며, 식물성 보다는 동물성 식품자원에서 비오틴 성분이 비교적 높게 함유하였다. 또한, 같은 식품자원이라도 원료로부터 가공 및 조리방법에 따라 함량이 다르게 나타나는 특성을 보였다.

### P3-22

#### FT-IR 스펙트럼 분석을 이용한 인삼 분말과 도라지, 칩, 더덕 분말의 혼입 유무 판별

김민현<sup>1</sup>, 최지영<sup>1</sup>, 김지윤<sup>1</sup>, 김정수<sup>1</sup>, 정세울<sup>1</sup>, 박상혁<sup>1</sup>, 문광덕<sup>1,2</sup>

경북대학교 식품공학부

경북대학교 식품산업연구소

본 연구는 인삼 분말에 도라지, 칩, 더덕 분말 혼입 유무를 판별하는 것을 목표로 Fourier transform infrared(FT-IR) 스펙트럼과 이화학적 성분(수분, 색도, 조사포닌 함량, 진세노사이드 함량, 휘발성 향기 성분, 산성 다당체 함량)을 분석하였다. 시료는 인삼분말(RG)과 인삼 분말에 도라지(GD), 칩(GC), 더덕(GDD) 분말을 혼합한 것을 준비하였다. 판별모델은 다음과 같이 설정하였다 : Model1, Rg+GD+GC+GDD; Model2, RG+GD; Model3, RG+GDD; Model4, RG+GC. 각 모델에 Principal Component Regression(PCR)과 Partial Least Square(PLS)분석을 이용하여 판별 알고리즘을 구축하고 예측값을 비교하였다. PLS 분석 결과, training model과 prediction model의 R<sup>2</sup> 평균값은 Model 1에서 0.9348, Model 2에서 0.9892, Model 3에서 0.9894, Model 4에서 0.9757로 PCR 모델보다 높은 정확도를 보였다. 스펙트럼 regression coefficient는 555.40-574.20cm<sup>-1</sup>, 934.82-994.61cm<sup>-1</sup>, 1589.96-1618.95cm<sup>-1</sup>의 파장에서 높은 값을 보였으며 이는, 진세노사이드 함량의 차이에 의한 결과로 사료 된다. 실험 결과, 진세노사이드 중 Rb1 함량이 RG가 542.74, GC가 358.79, GD가 303.90, GDD가 445.31mg/L로 유의미한 차이를 보였다. 따라서, FT-IR 스펙트럼을 이용한 PLS 분석이 인삼 분말에 도라지, 칩, 더덕 분말의 혼입 유무 판별에 적용될 수 있을 것으로 보인다.

### P3-23

#### 원목재배 표고버섯의 등급별 식품학적 성분 및 향기성분 패턴 분석

최지연\*, 조새롬, 유자명, 구민선, 김민선

한국식품연구원 식품분석연구센터

표고버섯은 재배방법, 수확시기, 외관 같은 요인에 따라 품질 및 가격의 차이가 크다. 본 연구에서는 경북 소재 농장에서 국내 원목배지 품종인 '산조501호' 표고버섯을 품위에 따라 수확하여 표고버섯의 등급(백화고, 흑화고, 동고)에 따른 식품학적 성분의 차이를 확인하여 표고버섯 연구의 기초자료로 활용하고자 하였다. 모든 시료는 가식부만을 동결건조하여 일반성분, 아미노산 그리고 휘발성 유기성분 패턴을 분석하였다. 동결건조 전후의 수분함량은 백화고, 흑화고, 동고 순으로 각각 71.37%, 78.27%, 80.05%이었고, 동결건조된 표고버섯의 단백질, 회분, 지방은 각각 16.04-19.59%, 4.12-4.27%, 0.76-1.01%의 함량을 보였다. 아미노산은 총 16종이 검출되었고, Glu가 전체 아미노산의 19.56-23.22%로 가장 높았으며, Asp, Leu, Ala 등의 순으로 높게 나타났다. 전자코를 이용하여 등급별 표고버섯의 PCA 분석 결과 discrimination index 82%로 향기성분 조성에 따른 상대적인 차이가 나타났으며, 주요 향기성분은 1-octen-3-ol, 3-octanone, 3-octanol, benzaldehyde로 확인되었다. 원목재배 품종인 산조501호 표고버섯의 등급별 유의적 차이( $p < 0.05$ )를 보이는 성분들은 조단백질과 Glu, Pro, Gly, Ala, Val, Ile, Leu, Phe, Lys, His, Arg 총 11종의 아미노산이었으며, 등급과 비례적으로 성분 함량도 높게 나타났다.

### P3-24

#### Significant differences of quality characteristics in commercial *Makgeolli*

Dahye Kim\*, Heui-Yun Kang, Seok-Tae Jenog, Bora Lim

*Fermented & Processed Food Science Division,*

*National Institute of Agricultural Science, RDA, Wanju, 55365, Korea*

This study was investigated to know the quality characteristics of eight different types of commercial *Makgeolli* (two sterilized and six non-sterilized *Makgeolli*), which was showing the highest market share in Korea. We analyzed the profiles of organic acid, free sugar, free amino acid in commercial *Makgeolli*. Organic acids in commercial *Makgeolli* were mainly composed of lactic acid (9.3~452.1 mg%), citric acid (ND~109.4), acetic acid (7.0~109.4) and succinic acid (18.9~123.1). The major free sugars of commercial *Makgeolli* were detected glucose, fructose and range in the contents from ND to 7435.4, ND to 1232.5 mg%, respectively. Arginine, leucine

and alanine were the major free amino acid components and range in the contents from 1.3 to 241.3, 34.0 to 215.1, 94.5 to 162.7 mg%, respectively. There were significant differences ( $p < 0.05$ ) in the contents of organic acid, free sugar, and free amino acid for each sample, which are affected to consumer's acceptance.

### P3-25

#### Determination of Capsaicin and Dihydrocapsaicin in Korean Red Pepper Powder

Donghee Ahn<sup>1\*</sup>, Jeong-Ho Lim<sup>2</sup>, Kyung-Hyung Ku<sup>2</sup>, Jihyun Lee<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Korea Food Research Institute*

Red pepper (*Capsicum annuum* L.) powder is a widely used spice in East Asia. Among them, Korean red pepper powder has been regarded as a high-quality product due to its subtle sweetness and spicy taste. Capsaicinoid is responsible for the spicy taste in red pepper powder. In this study, analysis method of capsaicinoids (i.e., capsaicin and dihydrocapsaicin) in red pepper powder was optimized using High Performance Liquid Chromatography (HPLC) for shorter extraction and analysis time with high accuracy and precision. The developed method was applied to analyze real samples. The method was modified from the AOAC method for analyzing more samples in shorter time by using a heating block which can heat multiple samples at the same time. The heating time was optimized as well. In the result, the recovery of the capsaicinoids was better (95%) after 1 hr heating than longer heating time. A shorter HPLC column (XTerra RP18,  $4.6 \times 150$ , 5  $\mu$ m) column was used instead of longer HPLC column (e.g., ZORBAX eclipse XDB C18 column,  $4.6 \times 250$ , 5  $\mu$ m) to shorten analysis time from 35 mins (the AOAC method) to 14 mins (this method). We also changed the mobile phase from isocratic to gradient method as well. The developed method was applied to monitor the capsaicinoids in various red pepper powder produced by different manufacturing process.

\* This study was financially supported by the Korean Institute of Planning and Evaluation for Technology in Food, Agriculture and Forestry (IPET) with the funds of the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (321049-05-1-HD050).

P3-26

Simultaneous Analysis of Retinol and  $\beta$ -Carotene in Side Dishes of The Korean Diet

Jeong Kim\*, Jiyeon Chun

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

This study was to investigate the vitamin A level of the side dishes consumed with rice as daily meal in Korea. Vitamin A exists as two major forms in foods: retinol in animal origin and  $\beta$ -carotene in plant food. Twenty different types of side dishes were sampled and both retinol and  $\beta$ -carotene were simultaneously analyzed using HPLC-photodiode array (PDA) detection. In addition, analytical method validation was performed to assure reliability of vitamin A variations among samples. Mean recovery rate was 101.0% and 92.2% for retinol and  $\beta$ -carotene, respectively, indicating excellent accuracy of simultaneous analysis. The reproducibility and repeatability were 2.7% (2.5%) and 1.8% (4.5%) for retinol ( $\beta$ -carotene), respectively, showing good precision. The LOQ (LOD) was 1.00 (0.38)  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  for retinol 1.40 (0.60)  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  for  $\beta$ -carotene. Simultaneous analysis showed good linearity for both retinol and  $\beta$ -carotene ( $r^2 > 0.9995$ ). The z-score from the international quality control test was -0.01, showing excellent analysis proficiency. In addition, all internal quality control values performed during the analysis period fell into the control range. Retinol of 20 side dishes showed a range of 0.00-71.43  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ , where the highest was determined in stir-fried baby anchovies. On the contrary,  $\beta$ -carotene had a range of 0.00-646.50  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ , where the highest content was measured in leek salad. Reliable analytical data on retinol and  $\beta$ -carotene contents would be useful to assess vitamin A intake level through side dishes in the Korean diet.

P3-27

Comparison of General Ingredients and Volatile Flavor Components in Different Parts of *Allium microdictyon* Prokh and *Allium ochotense* Prokh

Hyo young Lee<sup>1\*</sup>, Jae geel Lim<sup>2</sup>, Se won Kim<sup>1</sup>, Hyun taek Seo<sup>1</sup>, Youn gi Moon<sup>1</sup>, Ki jin Park<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wild Vegetable Research Institute,

<sup>2</sup>Agro-Food Research Institute Gangwondo Agricultural Research & Extension Services

In This study, we analyzed proximate and volatile ingredients of *Allium microdictyon* Prokh.(Odae) and *Allium ochotense* Prokh.(Ulleung) harvested in April

and May. As a result of proximate analysis, compared to crude fiber and carbohydrate contents were Ulleung > Odae. Both Ulleung and Odae showed higher levels of crude protein, fat, and ash in the leaf than in the stem. Regardless of the harvest period, the hardness of Ulleung leaves were higher than Odae's. And the Ulleung's leaves harvested in April showed the highest hardness(371.8 g/force) than the others. The Odae's leaves harvested in early May were measured the highest - a-value(-12.51, Greenness) and b-value(29.58, Yellowness) than the others( $p<0.05$ ). Volatile flavor components of Ulleung and Odae were analyzed by GC-TOF/MS. The main volatile flavor component of Ulleung and Odae is Methyl n-octyl sulfide(spicy). That flavor ingredient in Odae was higher than Ulleung's, and the scent of stem was higher than the leaves. The difference in the components by part was greater than the difference in the varieties. Furthermore, we will continue to analyze the ingredients and study the quality characteristics in Ulleung and Odae.

#### P3-28

Variations in the Vitamin B<sub>12</sub> Level of Hanwoo (*Bos taurus taurus*) according to Customer Retail Cuts

Ye-Eun Park\*, Jiyeon Chun

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

Hanwoo (*Bos taurus taurus*), a breed of small cattle native to Korea, is one of the most frequently consumed meat in Korea. Hanwoo beef is classified by five levels according to marbling and consumed as various customer retail cuts in the market. Beef is known to contain relatively higher vitamin B<sub>12</sub> but its information according to Hanwoo retail cuts is very limited. In this study, 8 prime cuts and 29 retail cuts of grade 2-Hanwoo were sampled and analyzed for vitamin B<sub>12</sub> using immunoaffinity-HPLC after method validation. Mean recovery rate (93.5%), reproducibility (2.0%) and repeatability (8.0%) of immunoaffinity-HPLC analysis showed good accuracy and precision. LOD and LOQ of vitamin B<sub>12</sub> analysis were 0.003 and 0.009 µg/100 g with excellent linearity ( $r^2=1.000$ ). Vitamin B<sub>12</sub> of 29 retail cuts of Hanwoo was in the range of 0.78-3.92 µg/100 g, which was significantly different depending on the types of prime and retail cuts ( $p<0.005$ ). Among 8 prime cuts, vitamin B<sub>12</sub> was highest in rib (2.32 µg/100 g) while it was lowest in rump/sirloin (0.97 µg/100 g). Tosisal (rib, 3.92 µg/100g) and Anchangsal (rib, 3.29µg/100g) showed

the comparatively higher vitamin B<sub>12</sub> content among the 29 retail cuts while *Hongdukkaesal* was the lowest. This study provides reliable analytical data on vitamin B<sub>12</sub> of Hanwoo retail cuts, which would be useful for assessment of the vitamin B<sub>12</sub> intake through Hanwoo consumption.

### P3-29

#### Variations in the Cobalamins and Folate Contents of Rice Dishes Consumed in the Korean Diet

Yu-Jeong Gwak<sup>1\*</sup>, Jiyeon Chun<sup>1</sup>

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

This study was to validate microbiological analysis using *Lactobacillus casei* and immunoaffinity-HPLC for the quantification of vitamin B<sub>9</sub> (folate) and B<sub>12</sub> (cobalamins), respectively, from rice dishes consumed in Korea. Vitamin B<sub>9</sub> and B<sub>12</sub> are involved in important metabolisms such as forming red blood cell and managing nervous system in human body. Therefore, it is essential for deficiency management to investigate the intake levels of both vitamins from the main diet. In this study, representative 16 cooked rice dishes were sampled and analyzed for vitamin B<sub>9</sub> and B<sub>12</sub> after method validation. Vitamin B<sub>9</sub> and B<sub>12</sub> analyses showed good accuracy based on recovery rate of 99.5% and 104.3%, respectively. Repeatability and reproducibility ranged by 2.7-4.0% for vitamin B<sub>9</sub> and 3.1-4.7% for vitamin B<sub>12</sub>, indicating good precision. All assay for internal quality control fell into the control limits for both vitamin B<sub>9</sub> and B<sub>12</sub>. The levels of vitamin B<sub>9</sub> (0.34~16.33 µg/100 g) and vitamin B<sub>12</sub> (0.00~2.28 µg/100 g) in 16 rice dishes varied depending on the kinds of side ingredients used for cooking. Fried rice with vegetables was highest in vitamin B<sub>9</sub> while salmon sushi was highest in vitamin B<sub>12</sub>. Cobalamins were not detected in some rice dishes cooked without animal-origin ingredients while folate was detected in all dishes. This study provides reliable analytical data on vitamin B<sub>9</sub> and B<sub>12</sub> in rice dishes frequently used in the Korean diet. It would be useful for the assessment of vitamin B<sub>9</sub> and B<sub>12</sub> intake from common meal.

P3-30

Simultaneous Analysis for Vitamin B<sub>7</sub> (biotin) and B<sub>12</sub> (cobalamins) by Sonication-Assisted Acidic Extraction and Immunoaffinity-HPLC

Yu-Jeong Gwak<sup>1\*</sup>, Eunyong Park<sup>1,2</sup>, Su-Jin Park<sup>1</sup>, Jiyeon Chun<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Bioenergy Crop Research Institute, National Institute of Crop Science, RDA*

Vitamin B<sub>7</sub> (biotin) and B<sub>12</sub> (cobalamins), water-soluble vitamins, are essential coenzymes involving various metabolic process in human body. Accurate quantification of these micronutrients is very difficult because of their low levels in food and structural complexity. In this study, recovery of vitamin B<sub>7</sub> and B<sub>12</sub> from standard reference material (SRM) 3280 (multivitamin) affected by sonication (none and 20°C, 10 min, in 0.2 M sodium acetate trihydrate, pH 4.0) and heating (100°C and 121°C, 30 min) were investigated. Recovery of biotin (96.2%) by sonication-assisted heating at 100°C fell into the referenced range (86.3~113.7%) while extraction of biotin by non-sonication and heating at 100°C and 121°C failed to meet the accepted range. Recovery of cobalamins by heating without sonication was higher than that by heating with sonication. All recovery of cyanocobalamin fell into the accepted reference range (79.2~120.8%). Simultaneously analysis of vitamin B<sub>7</sub> and B<sub>12</sub> by extraction (sonication and heating at 100°C), clean-up using immunoaffinity columns and quantification by HPLC-PDA (200 nm for biotin and 361 nm for cyanocobalamin) was validated. Excellent linearity was obtained ( $r^2 > 0.9994$ ). The high sensitivity of the analytical method was confirmed by observing limits of detection (0.008 and 0.018 µg/100 g for biotin and cyanocobalamin, respectively). Recoveries (>97%) from SRM 1849a showed good accuracy. All coefficient variations of repeatability and reproducibility were lower than 5.2% for vitamin B<sub>7</sub> and B<sub>12</sub>. This study assured that simultaneous analysis of vitamin B<sub>7</sub> and B<sub>12</sub> by sonication-assisted heating extraction coupled with immunoaffinity-HPLC is applicable to produce accurate and precise data.

P3-31

Verification of Vitamin E Analysis and Tocopherol Composition of Processed Seafood Products

Ye-Eun Park\*, Jiyeon Chun

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

Seafood accounts for 39% of total animal protein supply in Korea. It has been consumed raw or processed due to its short shelf-life. In this study, seven processed seafood products (fermented anchovy sauce, dried codfish, half-dried herring, salted mackerel, salted oyster, salted pollack roe and smoked salmon) were sampled and analyzed for vitamin E homologs ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -tocopherols and tocotrienols) using saponification coupled with HPLC-FLD after method validation. Resolution of peak separation for vitamin E homologs were good and purity of each peak was high, indicating excellent specificity of HPLC-FLD. High linearity was obtained with an excellent correlation coefficient ( $R^2=0.999-1.000$ ). LOD and LOQ of HPLC-FLD for tocopherols ranged by 0.0001-0.0002 mg/100 g and 0.0002-0.0006 mg/100 g, respectively. Recoveries (%) of  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -T were 100.4, 110.4, 102.5 and 92.7%, respectively. RSDs of vitamin E analysis were 0.4-1.6% for repeatability and 1.7-4.2% for reproducibility, which is acceptable to the official guideline. All results from internal and external quality control analyses were under control.  $\alpha$ -T was the highest for all samples while  $\delta$ -T was not detected. The highest  $\alpha$ -tocopherol equivalent ( $\alpha$ -TE) was determined in salted pollack roe (4.87 mg/100g). This study provides reliable tocopherol composition of processed seafood with verified analytical method and quality control data.

### P3-32

#### Simultaneous Analysis of Water-Soluble B Vitamins by Reverse-Phase HPLC Coupled With Double-Detection of PDA and FLD

Jeong Kim<sup>1\*</sup>, Bomi Jeong<sup>1,2</sup>, Su-Jin Park<sup>1</sup>, Jiyeon Chun<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Department of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences,  
Rural Development Administration*

Water-soluble vitamins are present in very small quantities within foods and they are destroyed easily by exposure to excessive light, oxygen, heat, and pH condition. Therefore, establishment of accurate and reliable analytical methods for vitamin quantification is needed. This study investigated chromatographic changes for nine vitamins of B group using reverse phase-HPLC coupled with simultaneous detection (5 conditions of PDA and FLD) according to different column oven temperatures (30, 40 and 50°C), and mobile phase concentrations (5, 10, and 15 mM ammonium



formate in 0.1% formic acid buffer). The B group vitamins include B<sub>1</sub> (thiamine, T), B<sub>2</sub> (riboflavin, RF), flavin mononucleotide (FMN), flavin adenine dinucleotide (FAD), B<sub>3</sub> (nicotinic acid, NA), nicotinamide (N), B<sub>6</sub> (pyridoxine, PN), pyridoxal (PL) and pyridoxamine (PM)). Retention time, peak resolution (Rs) and capacity factor (k) for vitamins on HPLC were monitored during analysis. The highest Rs and k were observed at 30°C for column oven temperature with mobile phase of 15 mM ammonium formate buffer (0.1% formic acid), indicating good separation of analyte peaks. Simultaneous analysis by HPLC was validated by evaluating performance parameters: LOD (0.0000~0.0068 mg/100 g), LOQ (0.0001~0.0070 mg/100 g), linearity ( $R^2 > 0.9998$ ), recovery rate (91.4~101.3%) and precision (repeatability: <5.5% RSD, reproducibility: <7.1% RSD). This study showed that separation and quantification of nine water-soluble B group vitamins were effectively improved by controlling column type, column temperature, mobile phase concentration and double-detection.





# 포스티 발표 논문 초록 PART IV

미생물/발효/인진상 분야  
POSTER NO. P4-1~P4-52



#### P4-1

Inactivation of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* via antimicrobial packaging manufactured by an industrial facility and their application to food packaging

Junghoon Kim<sup>1,2</sup>, Jaejoon Han<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Korea Food Research Institute, SME solution center*

<sup>2</sup>*Department of Biotechnology, College of Life Sciences and Biotechnology, Korea University,*

<sup>3</sup>*Department of Food Biosciences and Technology,  
College of Life Sciences and Biotechnology, Korea University*

The aim of this study was to control *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* via food packaging materials. To inhibit *E. coli* and *S. aureus*, synthesized zeolite with ion exchange was used for antimicrobial agents (AMC 1, AMC 2).

The antimicrobial materials were successfully applied to food packaging (PE zipper bags) via an industrial facility. The intrinsic properties of the developed films such as mechanical property were not altered compared to control group. The antimicrobial activities of the developed agents (AMC 1 and AMC 2) were successfully evaluated with more than 2 log reduction during the test periods. Consequently, in the test of antimicrobial films (AMC 1/PE, AMC 2/PE), it was revealed that AMC 1/PE did not control *E. coli* and *S. aureus*. On the other hands, AMC 2/PE showed great antimicrobial properties with complete inactivation of *E. coli* and *S. aureus*. In food application tests, only AMC 2/PE can control *S. aureus* in cheddar cheese. These results might be related to (1) capacity of hydroxyl radical generation and (2) ion release from PE matrix. As a result, AMC 2/PE was a proper model for microbial control in food application.

#### P4-2

Characterization of Acetic Acid Bacteria with Excellent Resistance to Acetic Acid and Alcohol from Farm Made Fermented Vinegars

Sun Hee Kim\*, Joo-Yeon Kim, Woo Soo Jeong,

Hee-Min Gwon, So-Young Kim and Soo-Hwan Yeo<sup>†</sup>

*Fermented and Processed Food Science Division, Department of Agrofood Resources,  
NIAS, RDA, Jeollabuk-do 55365, Korea*

To find useful acetic acid bacteria (AAB), twenty strains of AAB were isolated from

farm made fermented vinegar. These strains were determined with their acetic acid production and tolerance to ethanol. The 16S rRNA sequences of 20 strains were identified as 12 strains *Acetobacter pasteurianus*, 2 strains *A. cerevisiae*, 3 strains *Komagataeibacter intermedius*, and 3 strains *K. europaeus*. Comparison of alcohol resistance for new AAB isolated was made on solid and liquid medium containing various concentrations of alcohol (3, 5, 7, 9, 10, 12 and 15%). Almost all AAB were tolerated up to 12% alcohol concentration. The acetic acid production by isolated AAB showed the highest 9% acetic acid production. Among the AAB, 3 strains *K. intermedius* produced biocellulose that exopolysaccharides of fiber. As the results, these newly isolated AAB are expected to contribute to the reduction of royalties due to the use of strains and the localization of indigenous fermenting microorganisms by implementation of the Nagoya Protocol.

#### P4-3

#### Effect of Solid State Fermentation by Lactic Acid Bacteria(LAB) on Antioxidant and Physicochemical Properties of Wheat Bran

Seung Soo Park<sup>1\*</sup>, Bo Ram Kim<sup>1</sup>, Ju Eun Lee<sup>1</sup>, Mi Jeong Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Interdisciplinary Program in Senior Human Ecology, Changwon National University*

<sup>2</sup>*Department of Food and Nutrition, Changwon National University*

The purpose of this study was to investigate antioxidant and physicochemical properties of wheat bran fermented by lactic acid bacteria(LAB). The five LAB, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *Plantarum*, *Lactobacillus helveticus*, *Enterococcus faecalis*, and *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, were inoculated to wheat brans for solid state fermentation. After solid state fermentation, antioxidant properties, amino acid profiles, color characteristics, and proximate compositions were measured. As a results of amino acid profiles, the wheat bran inoculated with *Lactobacillus acidophilus* contained the highest histidine and leucine among samples. There was a significant difference in the amino acid profiles of fermented wheat brans by LAB, however, there was no significant difference in protein contents. Also, wheat bran inoculated with *Lactobacillus acidophilus* were higher in total phenolic content, total flavonoid content, and trolox equivalent antioxidant capacity than in other samples. Overall, wheat bran inoculated with *Lactobacillus acidophilus* might be used as food ingredients to increase

health-related functionality.

#### P4-4

##### Anti-inflammatory Effects of Lactic Acid Bacteria in LPS-stimulated RAW 264.7 Macrophages for Plant-based Food Development

Da Hye Song<sup>1</sup>, Neul I Ha<sup>2</sup>, Hee Gyeong Jeong<sup>2</sup>, Yu Jin Choi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Imsil Cheese & Food Research Institute,*

<sup>2</sup>*Jangheung Research Institute for Mushroom Industry*

As the demand for plant foods increases worldwide, research related to the development of plant-derived fermented materials using functional lactic acid bacteria is also active. Thus, the present study aimed to investigate the anti-inflammatory effects of *Lactobacillus acidophilus* JMIL-001, *Pediococcus pentosaceus* JMIL-002, *Lactobacillus fermentum* JMIL-003 and *Lactobacillus plantarum* ICFPL-001 isolated from Kimchi using RAW 264.7 cells treated with lipopolysaccharide (LPS). Our results showed that treatment with these lactic acid bacteria decreased nitric oxide (NO) and prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) production via downregulation of the inducible nitric oxide synthase (iNOS) and cyclooxygenase-2 (COX-2). In addition, treatment with these lactic acid bacteria suppressed the expression of pro-inflammatory cytokines, interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ). Therefore, these data suggest that the lactic acid bacteria could be a good candidate for development as a functional food supplement in the improve the anti-inflammatory effect.

Acknowledgement : This study was carried out with the support of ‘R&D Program for Forest Science Technology (Project No. 2020198A00-2122-BA01)’ provided by Korea Forest Service(Korea Forestry Promotion Institute).

#### P4-5

##### 식품 검사용 금속검출기 모니터링 자동화 장치

김기영<sup>1\*</sup>, 박종률<sup>1</sup>, 서영욱<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원 농업공학부 수확후관리공학과

대표적인 사전 예방적 식품안전 관리체계인 HACCP 인증 업체의 중요관리점 중 하나인 금속 검출 과정은 금속검출기를 이용하여 수행되고 있다. HACCP 관리체계에서는 이들 금속검출기에 대한 감도 이상 및 오작동과 같은 이상 유무를 점검하기 위하여 일정 시간 간격으로 모니터링이 요구되고 있다. 금속검출기 모니터링 주기는 작업 시작 시, 작업 2시간마다, 제품 변경 시 등이며, 모니터링은 정해진 크기의 금속 조각이 들어있는 표준 시편을 금속검출기의 좌, 우, 중간으로 각기 통과시켜 검출 여부를 점검하는 방법이 사용된다. 종래의 금속검출기 모니터링 방법은 작업자가 수작업으로 표준 시편을 통과시키고, 그 결과를 기록하기 때문에 모니터링 시점을 놓치기도 하고, 단순 반복되는 모니터링 작업으로 인해 소요 시간과 업무부담이 불필요하게 가중되는 문제점이 있다. 따라서, 본 연구는 금속검출기의 성능 모니터링을 위해 표준 시편을 미리 설정된 시간 간격으로 정해진 목표 지점에 자동으로 공급할 수 있는 금속 검출기 모니터링 자동화 장치를 개발하기 위하여 수행되었다. 금속검출기 모니터링 자동화 장치는 내부에 적재된 표준 시편을 배출 신호에 응답하여 배출하는 시편 배출기, 표준 시편을 이동시키는 제품 이송부, 표준 시편을 감지하여 신호를 출력하는 금속 검출 센서부, 이송부의 작동을 제어하는 시편 배출 제어기로 구성된다. 개발된 금속검출기 모니터링 자동화 장치는 미리 설정된 시간 간격에 맞춰 정해진 위치에 성공적으로 금속 시편을 공급하는 것으로 확인되었다.

※ 본 연구는 농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ01528302)의 지원에 의해 이루어진 것임

#### P4-6

##### Change of Oligosaccharide in Makgeolli Produced by Different Nuruk Types

Dong-Hyun Noh\*, Seok-Tae Jeong, Heui-Yun Kang, Bora Lim

*Fermented and Processed Food Science Division, National Institute of Agricultural Science*

Oligosaccharides are non-digestible carbohydrates that stimulate the growth of beneficial intestinal micro flora there by improve colon health. Nuruk is a traditional starter culture in makgeolli production that generates Isomaltose or isomaltotriose through glycolysis reaction. In this study, the change in oligosaccharide concentration of makgeolli produced by three Nuruk types (Company A, Company B and Company C) was investigated. Samples were taken for 15 consecutive days and oligosaccharides composition were determined using High performance anion exchange chromatography (HPAEC). The result showed that, Panose (P) content in makgeolli from company A and company C increased rapidly between the 3rd~5th day, and remained at a level of 10~20mM until the fermentation completed. The value of maltose (G2) in makgeolli produced by Nuruk from Company B and C



decreased after a sharp increase in the content on days 0 to 1, but company A's makgeolli showed a high content from day 0 and maintained to day 3. Therefore, type and content of the oligosaccharides residue vary depending on the type of Nuruk used to manufacture makgeolli.

#### P4-7

##### 다진마늘의 가열 처리 조건과 처리 소재에 따른 유통기한 연장 연구

이채미<sup>1</sup>, 정재화<sup>1</sup>, 우효경<sup>1</sup>, 빈혁진<sup>1</sup>, 이동훈<sup>1</sup>, 이채윤<sup>1</sup>, 김소망<sup>1,2</sup>, 허창기<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과, <sup>2</sup>순천대학교 식품산업연구소

본 연구는 다진마늘 제조에서 가열 처리 조건과 처리 소재에 따른 품질 변화를 측정하여 다진 마늘의 유통기한을 늘리고자 하였다. 마늘의 껍질 및 밑동을 제거하고 깨끗한 물로 세척 후 1% 구연산이 함유된 물에 1시간 동안 침지한 후 85°C, 90°C 및 95°C의 물에 넣고 30초 또는 40초 동안 가열처리하였다. 이후 1분 동안 4°C 흐르는 물에서 냉각하고 물기를 제거한 후 믹서기로 균질화한 후 60 g씩 소분하고 30일 동안 냉장(5°C) 보관하면서 품질을 측정하였다. 그 결과 가열 처리 조건이 95°C, 40초인 시료구가 색도의 변화가 가장 적었다. 앞서 설명한 제조 과정의 1% 구연산 용액 침지 과정에서 구연산의 농도를 1-5%로 조정해 2차 실험을 진행한 결과 3% 구연산 용액 침지 시료구가 30일 저장 기간 동안 색도의 변화가 가장 적었고, 관능평가 결과에서도 색, 향, 맛과 종합적 기호도가 가장 높았다. 처리 소재를 구연산 용액외 비타민 C 용액과 식염 용액을 추가하여 다진 마늘의 저장 기간 동안 품질을 평가한 결과 3% 구연산 용액 처리 시료구가 색도의 변화가 가장 적었고, 관능평가에서도 색과 종합적인 기호도에서 높은 기호도를 보였다.

#### P4-8

##### 새싹인삼 유산균 발효물이 약주의 품질에 미치는 영향

우효경<sup>1</sup>, 이채미<sup>1</sup>, 빈혁진<sup>1</sup>, 이동훈<sup>1</sup>, 이채윤<sup>1</sup>, 정재화<sup>1</sup>, 최병국<sup>2</sup>, 허창기<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과

<sup>2</sup>순천시 농업기술센터

<sup>3</sup>순천대학교 식품산업연구소

본 연구는 새싹인삼 추출물과 2종의 새싹인삼 유산균 발효물을 첨가한 약주의 품질특성을 비교하였다. 발효기간별 약주의 pH는 발효 5일째까지 급격히 감소하였고, 5일째부터는 감소 폭이 적었으며, 시료구별 pH는 유의적 차이가 없었다. 적정산도의 경우 새싹인삼 추출물과 새싹인삼

유산균 발효물을 첨가한 약주의 시료구들이 새싹인삼을 첨가하지 않은 대조구의 약주에 비해 높게 나타났다. 발효기간별 환원당 함량 변화를 측정한 결과 발효 3일째까지 상승하는 경향을 보였고, 이후 부터는 감소하였으며, 시료구중 *Enterococcus faecalis* 유산균 발효물 첨가 약주가 1.58%로 가장 낮은 함량을 보였다. 약주의 알코올 함량은 발효 11일째 13.4~15.1%였고, 이중 *E. faecalis* 유산균 발효물 첨가 약주가 15.1%로 가장 높았다. 발효가 완료된 약주의 총 폴리페놀 함량과 총 플라보노이드 함량은 새싹인삼 유산균 발효물을 첨가한 약주가 새싹인삼 물추출물을 첨가해 제조한 약주보다 높은 함량을 보였다. 또한 DPPH 라디칼 소거 활성, ABTS 라디칼 소거활성 및 SOD 유사활성 모두 새싹인삼 유산균 발효물 첨가 약주가 새싹인삼 물추출물 첨가 약주 보다 높은 활성을 보여, 새싹인삼 유산균 발효물 첨가가 새싹인삼 약주의 품질을 향상시키는 것으로 확인하였다.

#### P4-9

##### 프로바이오틱스 유산균 발효에 의한 양파 추출물의 특성 평가

이채미<sup>1</sup>, 정재희<sup>1</sup>, 우효경<sup>1</sup>, 빈혁진<sup>1</sup>, 이동훈<sup>1</sup>, 이채윤<sup>1</sup>, 최병국<sup>2</sup>, 허창기<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과, <sup>2</sup>순천시 농업기술센터

<sup>3</sup>순천대학교 식품산업연구소

본 연구는 식약처 건강기능식품공전에 고시된 프로바이오틱스 유산균 7종(*B. breve*, *L. lactis*, *E. faecalis*, *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, *L. sakei*, *P. pentosaceus*)을 이용해 양파착즙액의 발효를 진행하였고, 발효가 진행된 양파추출물의 특성을 비교하였다. 발효 상태를 확인하고자 발효시간에 따른 양파착즙액과 유산균 첨가 양파추출물의 pH와 적정산도를 측정한 결과 pH는 72시간 후 유산균을 첨가하지 않은 양파착즙액의 경우 큰 변화를 보이지 않았고, 유산균을 첨가한 양파추출물 7종은 3.65-3.95정도로 감소하였다. 적정산도 측정 결과 또한 유산균을 첨가하지 않은 양파착즙액의 경우 큰 변화를 보이지 않았으며, 유산균을 첨가한 시료구는 2-3배 상승하여 정상적인 발효가 진행되었음을 확인하였다. 유산균수를 측정한 결과 프로바이오틱스유산균 첨가 양파추출물은 8.96-9.95 log CFU/mL의 높은 수준이었다. 또한 유산균을 첨가하지 않은 양파 착즙액의 경우에도 72시간후에 4.01 log CFU/mL로 확인되었다. 양파착즙액과 유산균 첨가 양파추출물의 발효에 따른 총 폴리페놀 함량과 총 플라보노이드 함량을 측정한 결과 발효 72시간 후에 함량이 증가하였다. 그 중에서도 유산균을 첨가하지 않은 양파착즙액 보다 유산균을 첨가해 발효한 양파추출물 7종이 전반적으로 높은 함량이었다.

#### P4-10

##### 새싹인삼의 프로바이오틱스 유산균 발효소재화 연구

우효경<sup>1</sup>, 이희원<sup>2</sup>, 이채미<sup>1</sup>, 정재희<sup>1</sup>, 허창기<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 식품공학과,

<sup>2</sup>국립농업과학원 농식품자원부 발효가공식품과,

<sup>3</sup>순천대학교 식품산업연구소

본 연구는 새싹인삼의 가공 영역의 확대를 위한 프로바이오틱스 유산균 7종을 이용한 발효소재화 연구를 진행하였다. 용매의 농도와 추출시간에 따른 추출물의 DPPH 자유 라디칼 소거활성은 열수에 2시간 추출한 추출물이 36.07 EDA%로 가장 높은 활성을 보여 최종 추출 용매와 추출시간으로 선정하였다. 7종의 프로바이오틱스 유산균별 발효에 따른 DPPH 자유 라디칼 소거활성을 측정한 결과 발효 12시간과 24시간째 활성이 전반적으로 높아지는 경향을 보였고, 이 중 *Lactobacillus bulgaricus* KCTC 3635, *Enterococcus faecalis* KCTC 3206 균주에서 높은 활성을 보여 이 2균주를 선정하여 발효 특성을 조사하였다. 새싹인삼의 *L. bulgaricus* KCTC 3635 및 *E. faecalis* KCTC 3206 균주 첨가 발효물의 pH, 산도 및 당도를 측정한 결과 pH와 당도는 감소하였고, 적정산도는 증가하여 정상적인 발효가 진행된 걸 확인하였다. 항산화활성 평가에서는 DPPH 자유 라디칼 소거 활성과 SOD 유사활성은 새싹인삼 프로바이오틱스 유산균 발효물이 물 추출물 보다 높게 나타났다. 하지만 ABTS 자유 라디칼 소거 활성은 발효물이 추출물 보다 낮게 나타나 후속 연구를 통해 재확인 할 예정이다.

#### P4-11

##### 식물성유산균으로 발효한 버섯류의 유용성분 변화

임승빈<sup>1</sup>, 김경제<sup>1</sup>, 진성우<sup>1</sup>, 고영우<sup>1</sup>, 하늘이<sup>1</sup>, 정희경<sup>1</sup>, 김승주<sup>2</sup>, 김복선<sup>2</sup>, 윤경원<sup>3</sup>, 서경순<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>장흥군버섯산업연구원, <sup>2</sup>데이엔바이오(주)농업회사법인, <sup>3</sup>순천대학교 한약자원개발학과

버섯은 고등균류로 담자균강과 일부의 자낭균강으로 분류되며, 풍미가 뛰어나고 단백질, 유리당, 지질, 무기질 및 비타민 등의 각종 영양소를 다양하게 함유하고 있다. 대부분의 버섯들은 생리활성 물질을 생산함으로써 예로부터 식용 혹은 약용의 목적으로 사용하여 왔다.

최근 유산균 발효는 우유뿐만 아니라 과일, 쌀, 인삼 등 다양한 천연식품소재 발효에 접목되고 있으며, 저장성, 영양, 품질 및 생리활성 향상을 확인하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 유산균 발효는 유용한 물질을 생산하고 항염증, 항암, 항산화 등 건강상 유익한 전통 식품 발효법이며, 유산균은 그 자체로 항암, 면역증진, 정장, 항균 등 다양한 생리활성이 있는 것으로 알려져 있다. 생균제 또는 다양한 발효식품의 형태로 섭취되어 우리 몸에 유익한 작용을 하는 probiotics의 대표적인 미생물로 *Lactobacillus* 속 및 *Bifidobacterium* 속과 같은 유산균은 면역조절, 위

장기능 개선 등 다양한 질병 예방효과와 생리조절작용을 하는 것으로 밝혀진 바 있다.

버섯 가공제품 개발을 위해 본 연구에서는 원목표고 추출물에 페디오코커스 펜토사세우스(*Pediococcus pentosaceus*) 균주 또는 락토바실러스 애시도필러스(*Lactobacillus acidophilus*) 2개의 균주로 발효한 뒤, 유용성분 변화를 비교 분석하였다. 표고와 유산균 발효물을 비교하였을 때 발효물에서 glucose와 fructose는 유의적으로 감소하였으며, sucrose가 검출이 되었다. 또한 ergosterol과  $\beta$ -glucan, 아미노산 함량은 발효물에서 유의적으로 증가함을 확인하였다.

사 사 : 본 연구는 중소벤처기업부와 한국산업기술진흥원의 “지역특화산업육성+(R&D-지역주력산업육성, S2915903)”사업의 지원을 받아 수행된 연구결과임.

#### P4-12

##### 소규모 농식품 가공 경영체의 해썹 운용 현황 및 개선 방안

박새별\*, 박종률, 서영욱, 김기영

국립농업과학원 농업공학부 수확후관리공학과

국제적으로 권고되는 식품안전관리 사전예방 시스템인 해썹은 인증 후 사후 평가 기간동안 주기적인 위해요소 검증을 통하여 유지된다. 해썹 제도는 식품 품목과 대상을 확대하여 2021년 12월부터는 소규모 가공 경영체에도 의무를 적용 예정이지만, 소규모 가공 경영체는 대부분 영세하여 위생설비 부족, 방대한 문서 작업 그리고 부적절한 위생 지식 등 해썹 인증 및 사후 자율적인 시스템 운용의 어려움이 있다. 본 연구는 소규모 가공 경영체의 해썹 평가 결과를 분석하여 사업체의 해썹 관리시스템의 더 나은 운용을 제안하기 위하여 수행되었다.

분석에 사용된 데이터는 2016년부터 2020년까지 국내에서 발행된 해썹 운영 평가 자료를 이용하였다. 소규모 가공 경영체의 해썹 평가 주요 지적사항을 비교 분석한 결과, ‘방충.방서 관리’, ‘원.부재료 관리’, ‘모니터링 기록’, ‘CCP 검증’이 높은 지적률로 관리 미흡을 지적받았다. 이들은 2016년에서 2020년까지 매해 지적받은 항목이기도 하다.

매년 사후 평가의 주요 부적합 내역으로 지적되는 항목들은 사업장의 해썹 사후 관리에서 반드시 개선되어야 할 고질적인 문제이다. 해썹 시스템 모니터링 기록의 자동화 및 전산화는 업무 효율 증가와 종이 자원 절약 뿐만 아니라 사업장의 기록 누적 및 위.변조 문제를 방지하며 일지 작성을 통한 관리 체계를 강화하여 식품 안전 관리 수준을 향상시킬 수 있다. 또한 자동으로 기록된 데이터는 모니터링 기록 방법 개선과 동시에 장비 검증 설정 시 근거자료로 활용될 수 있다. 이러한 디지털 해썹 관리시스템은 소규모 가공 경영체에게 보다 효율적인 식품안전관리 시스템을 구현할 수 있을 것으로 판단된다.

※ 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ01528302)의 지원에 의해 이루어진 것임

#### P4-13

The commercialization and development of industrial SSF(Solid State Fermentation) using Korean traditional mold starter for Yakju(OF5-20,LR3T-4)

Kyong-sun Choi<sup>1\*</sup>, Seung-jun Yang<sup>1</sup>, Ho-jun Seong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chungmoo Fermentation Co., Ltd,

<sup>2</sup>Bukyoung National University dept. of Food Engineering

We are, constantly, finding and research the excellent native fermentation microorganism, but it is the emerging market in fermentation industry in Korea. In domestic cases, there are a few factories to manufacture the fermentation microorganism in the industrial SSF(Solid Sated Fermentation) mass production system. The foundation for the organized and automatical SSF system is needed. In this study, the commercialization and the development of optimal condition and design of SSF for industrial mass production of mold stater for Yakju is investigated. The condition of temperature, humidity and oxygen contact and the effect of spore re-adsorption in the milling process of mass production SSF system is presented. This study contributes to the stabilization and industrialization of Korean traditional fermentation fungi starter and yeast for Yakju by establishing mass production system.

#### P4-14

식품 조리시 기구별 특성에 따른 철분 및 중금속 이행 함량변화 연구

강석호\*, 이명진, 김기유, 김재관, 김정아, 최영주, 강효정, 민지현, 박용배

경기도보건환경연구원 보건연구기획팀

식품은 원재료를 섭취하는 것보다 조리 및 가공을 통해 섭취하는 경우가 많아 조리기구의 안전성과 기능성은 식품의 품질과 밀접하게 연결되어 있는 중요한 요인이다. 본 연구는 식품 조리시, 조리기구 특성에 따른 철분 및 중금속 이행 함량변화를 조사하였다. 조리기구는 냄비 9종과 프라이팬 7종을 선정하였으며, 한식 다소비 식품 중, 냄비에서 조리하는 식품(김치찌개, 된장찌개, 라면, 볶음라면) 4가지와 프라이팬에서 조리하는 식품(계란볶음밥, 김치볶음밥, 김치전, 해물파전) 4가지를 선정하여, 각각 8회 반복하여 식품을 조리한 후 분석하였다. 분석대상은 알루미늄(Al), 비소(As), 카드뮴(Cd), 크롬(Cr), 코발트(Co), 구리(Cu), 철(Fe), 주석(Sn), 납(Pb), 망간(Mn), 니켈(Ni), 셀레늄(Se), 아연(Zn), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 안티몬(Sb) 16종이며, ICP-OES를 사용하여 분석하였고, 대조군으로 식품 원재료를 균질화하여 사용하였다. 분석결과, 대부분의 식

품에서 중금속과 알루미늄은 불검출 또는 미량 검출되었으며, 대조군과 표준편차내 유사한 함량으로 나타나, 조리기구에서 식품으로 이행되는 유해 중금속은 없거나 극미량인 것으로 나타났다. 철분함량은 비무쇠 조리기구와 표면이 코팅된 무쇠 조리기구에서 대조군과 유사하게 나타나 철분함량 강화 효과가 없는 것으로 나타났고, 무쇠 조리기구로 지은 식품에서 최대 19배까지 높게 나타나 철분함량을 강화하는 것을 확인할 수 있었다. 염도가 높고 pH가 낮으며 수분함량이 많고 조리시간이 긴 식품에서 철분함량이 높게 나타났다. 수입산과 국내산 무쇠 조리기구에서 조리한 식품의 철분함량은 표준편차 범위대로 나타나, 통계적 유의성은 없는 것으로 보이며 제품별 차이는 없었다. 본 연구는 무쇠 조리기구의 안전성과 식품 조리 시 이행되는 철분함량에 대한 정보를 제공하는 기초자료로 활용될 것으로 판단된다.

#### P4-15

##### 유통 김치의 발효기간에 따른 병원성 세균과 유산균의 상관관계 조사

김경아\*, 이명진, 김기유, 김재관, 강석호, 최영주, 강효정, 민지현, 박용배  
경기도보건환경연구원 보건연구기획팀

유통 김치의 발효기간 동안 유산균에 의해 생성된 유산 등 변화가 병원성 세균에 미치는 영향 및 병원성 세균과 유산균 간의 상관관계를 조사하고자 대형유통매장 및 인터넷 유통 포기김치 2종을 수거하여 *Escherichia coli*와 고위험 병원성 세균인 *Salmonella typhimurium*, *Shigella flexneri*, *Listeria monocytogenes*를 접종하고 4°C, 25°C에서 보관하면서 30일 간 유산균과 병원성 세균의 생균수와 pH를 측정하고 비교 분석하였다.

그 결과, 김치의 발효온도가 높을수록, 발효기간이 길어질수록 식중독을 유발하는 병원성 세균의 증식이 억제되고 사멸가능성이 높았다. 4°C 발효 시, *S. typhimurium* 등 병원성 세균 4종은 유통 김치와 세균별 차이는 있으나, 저온발효로 인한 유산균의 점진적 증식으로 pH가 서서히 하락함으로써 발효 후반에 사멸하거나 생존하였다. 25°C 발효 시, *S. typhimurium*은 가장 크게 피해를 받아 1~2일 만에 사멸되었고, 그 외 *E. coli*, *S. flexneri*, *L. monocytogenes*도 발효 2~6일 이후에는 사멸되었다. 이때 유산균수는 하루 만에 최대 생균수에 도달했고, pH는 3.93~4.33 사이를 유지했다. 상온에서 단기간 김치 발효 시 유산균에 의한 유산생성 및 기타 유기산의 축적에 의한 급격한 pH 감소가 병원성 세균의 사멸을 유도할 수 있음을 확인하였다.

김치의 맛과 풍미를 높이면서 안전하고 건강한 섭취를 위해서는 갓 담긴 김치를 즉시 냉장보관하기에 앞서, 상온에서 짧은 시간(약 하룻밤)을 두고 발효를 유도하여 유해균의 사멸을 유도하는 것이, 발효 김치의 안전성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

#### P4-16

##### 커피 및 카카오에 대한 각국의 잔류농약 모니터링

이혜수<sup>1</sup>, 조미현<sup>1</sup>, 김명현<sup>1</sup>, 배수빈<sup>1</sup>, 박민수<sup>1</sup>, 김현준<sup>1</sup>, 김서홍<sup>2</sup>, 임무혁<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>대구대학교 식품공학과, <sup>2</sup>충북대학교 식품생명공학과

본 연구에서는 각 국가에서 수입되는 식품 중 커피와 카카오의 원산지에 따른 검출 농약을 조사하여 대한민국의 수입 커피 및 카카오에 대한 잔류농약 안전 관리 자료로 활용하고자 한다. 2011-2019년 EU, 대만, 미국 및 일본에서 수행된 잔류농약 검사 결과를 수집하여 커피와 카카오에 검출된 농약, 검사 건수, 검출 건수 및 검출량을 정리하였다. 커피의 잔류농약 검사 건수는 18,133건이었으며 그 중 290건에서 잔류농약이 검출되었다. 농약 검출률은 1.6%이었으며 검출된 잔류농약은 20종이었다. 검출된 농약은 triadimenol, cyproconazole, chlorpyrifos, thiamethoxam, 2,4-D 등 이었으며, 그 중 chlorpyrifos가 89건으로 가장 많이 검출되었다. 커피의 각 국가별 농약 검출건수는 대만 2건, 미국 24건, 일본 264건 검출되었다. 카카오의 잔류농약 검사건수는 13,817건이었으며, 그 중 2,162건에서 잔류농약이 검출되었다. 농약 검출률은 15.6%이었으며 검출된 잔류농약은 25종이었다. 검출된 농약은 imidacloprid, cypermethrin, 2,4-D, fenvalerate, clorpyrifos 등 이었으며, 그 중 2,4-D가 775건으로 가장 많이 검출되었다. 카카오는 EU 10건, 미국 13건, 일본 2139건의 농약이 검출되었다.

#### P4-17

##### Quality Characteristics of *Yakju* with Different Types of *Nuruks* by *Aspergillus oryzae* OF5-20

Joo-Yeon Kim\*, Sun Hee Kim, Soo Jeong Lee,

\* Woo Soo Jeong, Hee-Min Gwon, So-Yeong Kim and Soo-Hwan Yeo

*Fermented And Processed Food Science Division, Department of Agrofood Resource, NIAS, RDA, Jeollabuk-do 55365, Korea*

This study was investigated the quality characteristics of *Yakju* made with different types of rice *nuruk* inoculated with *Aspergillus oryzae* OF5-20. As a result of comparing the quality characteristics of *Yakju* by type of *nuruk*, the alcohol content of *Yakju* made with Jeonju 615 *nuruk* (J615N) was the highest at 19.0%. In terms of acidity, *Yakju* made with Samgwang *nuruk* (SGN) and commercial *nuruk* (CN) recorded 0.32 and 0.30, respectively. The total organic acid content was the highest in SGN at about 212.2 mg%, and J615N and CN at 155.9 mg% and 118.5 mg%, respectively. The total amino acid content was CN about 4.98 mg/mL, which was the 1.3-1.5 fold higher than SGN and J615N. The quality of *Yakju* was changed as the

free amino acid composition differed according to the type of *nuruk*. As a result of GC-MS analysis, the main volatile substances of *Yakju* were 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-1-propanol, 2-ethyl-1-hexanol, acetic acid, and ethyl acetate, showing sweet and rose scents. Therefore, through this study, it can be suggested that the quality of *Yakju* can be improved by changing the type of rice *nuruk*.

#### P4-18

##### 유산균 첨가 시기가 발아보리 와인 제조에 미치는 영향

장소원<sup>1\*</sup>, 유화영<sup>1</sup>, 조승화<sup>2</sup>, 송근섭<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 식품공학과, <sup>2</sup>(재)발효미생물산업진흥원

본 연구는 유산균이 첨가된 발아보리 와인을 제조하기 위해 효모 발효(4일) 후 유산균 발효(S1)한 것과 유산균 발효(2일) 후 효모 발효(S2)를 진행하여 최종 발효물(30°C, 정지, 10일)의 발효특성(pH, 총산도, 생균수)과 이화학적 특성(환원당, 총당, 유기산, 유리당 및 에탄올 함량)을 분석하였다. 최종 발효물의 pH는 S1이 4.52, S2가 3.19로 S2가 1.42배 낮았으며, 총산도는 S1이 0.32%, S2가 0.98%로 3.06배 높게 나타났다. 생균수의 경우 S1의 효모균은 4.22 log CFU/mL이었으나 유산균은 6일차부터 검출되지 않았고, S2의 효모균과 유산균은 각각 5.04 log CFU/mL, 5.73 log CFU/mL로 확인되었다. S1과 S2의 총당은 각각 초기보다 9.78배, 8.54배 감소하였으며, S1의 감소량이 S2보다 1.15배 높았다. 환원당의 경우 S1과 S2 각각 초기보다 11.11배, 9.38배 감소하였으며, S1의 감소량이 S2에 비해 1.18배 높았다. 유기산, 유리당 및 에탄올 분석 결과, 유기산 중 succinic acid는 S1이 S2보다 1.15배 높게 측정되었다. lactic acid는 S1에서는 측정되지 않았으나, S2에서는 1,700.19 mg%가 측정되었다. 유리당의 경우, maltose가 S1은 466.05 mg%, S2는 583.41 mg%이었고, glucose는 S1의 경우 6일차부터 검출되지 않았으며, S2는 8일차부터 검출되지 않았다. 최종 발효물의 에탄올 생성량은 S1이 9,015.08 mg%이었고, S2가 8,362.25 mg%로 S2보다 S1이 1.08배 높게 나타났으나, 유산균 발효 후 효모의 에탄올 생성이 가능함을 시사하였다. 이와 같은 결과로 유산균 발효를 효모 발효 전에 실시함으로써 유산균이 함유된 발아보리 와인의 제조가 가능하리라 기대된다.

#### P4-19

##### Evaluation of D and Z value in fungi isolated from red pepper powder

Han-Cheol Lee<sup>1\*</sup>, Do-Gyung Oh<sup>1</sup>, Ju-Hyun Lee<sup>1</sup>, Ju-Hee Nam<sup>1</sup>, Jung-Beom Kim<sup>1</sup>

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



In this study, the D and Z value were evaluated to analyze the sterilization conditions for removing fungi contaminated with red pepper powder. Fungi isolated from red pepper powder were identified using MALDI-TOF instrument. The D and Z value were analyzed according to the sterilization method of fungi. The spore suspension is prepared by culturing each fungus at 25°C for 5 days in PDA (Potato Dextrose Agar) plate medium, and then using Tween 80 solution to separate the spores. It was filtered with sterile skimmed paper to remove mycelium. The mean values of D<sub>43</sub>, D<sub>53</sub>, and D<sub>63</sub> in wet heat sterilization were 20.4 ± 3.8, 13.9 ± 2.9, and 4.8 ± 0.2 minutes, respectively, and the Z value was analyzed as 14.0 ± 2.0°C. The strain with the highest Z value was *Aspergillus ochraceus*, and the strain with the lowest Z value was analyzed as *Rhizopus microsporus*. The mean values of D<sub>43</sub>, D<sub>53</sub>, and D<sub>63</sub> in dry heat sterilization were 25.8 ± 5.5, 23.2 ± 3.9, and 9.6 ± 0.7 minutes, respectively, and the Z value was analyzed as 19.8 ± 3.6°C. The strain with the highest Z value was *Rhizopus stolonifer*, and the strain with the lowest Z value was analyzed as *Rhizopus oryzae*.

#### P4-20

##### 부산·경남권 수산물 HACCP업체의 위생현황 분석

김보금\*, 심을, 김재명, 이현주, 윤진우  
한국식품안전관리인증원

수산물 생산 및 소비가 증가하면서 소비자의 관심이 높아지고 있으며, 세계 수산 식품 시장 확대에 따라 국내 수산물의 품질 경쟁력 확보 및 안전성에 대한 문제점도 계속해서 대두되고 있다. 본 연구에서는 수산물의 제조 및 유통 비중이 많은 부산·경남 지역의 식품안전관리인증기준(HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point) 적용 업체의 개선사항 항목을 분석하여 취약점을 파악하였다. 한국식품안전관리인증원에서 2020년 HACCP 현장평가를 받은 소규모 업체 지적사항을 비교하였으며, 신규 인증 업체와 기존 운영 업체를 구분하여 평가항목별 지적사항 비율을 산출하였다. 신규 인증 업체의 경우 선행요건관리에서는 ‘원·부재료 입고 관리’ 항목이 59.3%로 지적 비율이 가장 높게 나타났으며, ‘방충·방서 관리’ 항목과 ‘작업장 내부 청소관리’ 항목이 이어 높게 나타났다. HACCP관리에서는 ‘모니터링 기록·유지’, ‘한계기준 수립’, ‘한계기준 설정을 위한 유효성 평가’ 항목이 주로 지적되었다. 결과를 종합해 볼 때 신규 인증 업체는 HACCP 운영 시 필요한 기준 수립이 미흡하며 모니터링 방법 숙지 등이 취약한 것으로 판단된다. 연장 대상 업체의 경우 선행요건 관리에서 ‘방충·방서 관리’ 항목이 74.7%로 가장 높게 나타났으며, ‘작업장 밀폐 관리’, ‘원·부재료 입고 관리’, ‘원부자재 보관 관리’ 에서도 많이 지적되었다. HACCP관리에서는 ‘모니터링 기록·유지’ 및 ‘중요관리점에 대한 검증’에서 많이 감점되

었으며, 주로 HACCP 운용 시 시설 보수 및 계획에 따른 유지 관리에 대한 내용으로 판단된다.

#### P4-21

부·울·경 소규모 식육포장처리업 HACCP 관리 실태 조사: HACCP 심사 주요 지적사항을 중심으로

이선아\*, 장한별, 송지혜, 황진우  
한국식품안전관리인증원

현재 부·울·경 식육포장처리업 인증 업소는 총 575개소로 부산 256개소, 울산 36개소, 경남 283개소가 있으며, 일반 206개소, 소규모 369개소로 소규모의 비율이 높다. 본 연구는 2020년 한국식품안전관리인증원 부산지원에서 실시한 부·울·경 식육포장처리업 인증, 연장심사 및 조사 평가 결과를 바탕으로 소규모 식육포장처리업 주요 지적사항을 확인하였다. 2020년 총 360건의 현장 심사가 수행되었으며, 이 중 소규모 업소는 231개소로 전체 심사 중 64.2%를 차지했다. 평가 결과 적합률은 81.8%로, 연장심사에서 92.4%로 가장 높았다. 반면, 인증심사에서 보완 및 부적합률이 가장 높았다. 총 17개 선행요건 관리 항목 중 지적비율이 높은 항목으로는 방충방서 관리, 검교정관리, 원부재료 입고관리 순이었다. 세부 지적사항으로는 방충방서관리에서 관리 기준 수립에 보완이 필요하거나 기준 이탈 시 개선조치를 시행하지 않은 경우가 많았다. 검교정관리에서는 자체 검교정 방법에 대한 숙지가 되지 않거나, 검교정 대상이 되는 계측기기이나 검교정하지 않은 경우가 있었다. 총 8개의 HACCP관리 항목 중 가장 빈도가 높은 지적사항 항목으로는 모니터링, 유효성평가, 검증이었다. 금속검출 또는 냉장보관 모니터링 방법을 숙지하지 못하거나, 금속검출 한계기준에 대한 유효성평가 자료 구비가 미비한 경우가 많았다. 본 연구를 통해 소규모 식육포장처리업의 미흡 사항을 개선하여 소비자가 안심하고 먹을 수 있는 축산물을 생산하는 데 이바지할 수 있다고 판단된다.

#### P4-22

Isolation process of substances having antibacterial activity against the *Streptococcus mutans* KCCM 40105 strain from *Prunus mume* fruit and *Sophorae radix* extracts

Jae Hee Jeong<sup>1</sup>, Chae Mi Lee<sup>1</sup>, Hyo Gyeong Woo<sup>1</sup>, Tae Yeon Hwang<sup>1</sup>, Chang Ki Huh<sup>1,2\*</sup>

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

<sup>2</sup>Research Institute of Food Industry, Suncheon National University

The purpose of this study was to isolate the active substances from the extracts of *Prunus mume* fruit and *Sophorae radix* that have antibacterial activity against the

*Streptococcus mutans* KCCM 40105 strain. The antibacterial active extracts confirmed through preliminary experiments were the n-butanol and water extracts from the *P. mume* fruit and chloroform and water extracts from the *S. radix*. As a result of measuring the antibacterial activity after the first silicagel column chromatography, the *P. mume* fruit extract showed an activity of 9.07 mm in the 11-20 section of the water extract, and the *S. radix* extract showed an activity of 10.53 mm in the 11-20 section of the chloroform extract and other samples showed no activity. In the second silica gel column chromatography, the water 1-10 fraction of the *P. mume* fruit extract showed an activity of 8.89 mm in section 1-10, and the water 11-20 fraction showed an activity of 12.21 mm in section 11-20. The chloroform 11-20 fraction of the *S. radix* extract showed an activity of 8.68 mm in the 11-20 section. Thereafter, the fractions of *P. mume* fruit and *S. radix* extracts obtained from the second silica gel column chromatography would be separated using high performance liquid chromatography (HPLC). In addition, the substances separated by HPLC would be identified as active substances using UV, gas chromatograph mass spectrometry (GC-MS), liquid chromatograph triple quadrupole mass spectrometer (LC-MS/MS), and nuclear magnetic resonance (NMR) analysis equipment.

#### P4-23

Antibacterial activity during the storage of denture cleaners containing extracts of *Prunus mume* fruit, *Sophorae radix*, and *Schizandra chinensis*

Jae Hee Jeong<sup>1</sup>, Hyo Gyeong Woo<sup>1</sup>, Chae Mi Lee<sup>1</sup>, Tae Yeon Hwang<sup>1</sup>, Chang Ki Huh<sup>1,2\*</sup>

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

<sup>2</sup>Research Institute of Food Industry, Sunchon National University

In this study, denture cleaners were prepared using the extracts of the *Prunus mume* fruit, *Sophorae radix*, and *Schizandra chinensis* having antibacterial activity against *Streptococcus mutans* KCCM 40105 strain, and the stability of the antibacterial activity was measured during storage. The raw materials with antibacterial activity against *S. mutans* KCCM 40105 strain from 34 kinds of natural materials were 30% alcohol extracts of *P. mume* fruit, *S. radix*, and *S. chinensis*. The sample consisted of 3 types of denture cleaners prepared by the addition of 5% each of the 30% alcohol extracts of *P. mume* fruit, *S. radix*, and *S. chinensis*, and 1 type of denture cleaner prepared by a mixture of 30% alcohol extracts of *P. mume* fruit,

*S. radix*, and *S. chinesis*. The results of measuring the antibacterial activity of the 4 types of denture cleaners against *S. mutans* KCCM 40105 strain showed that the sample group mixed with *P. mume* fruit, *S. radix*, and *S. chinesis* extract had the highest antibacterial activity. The result of measuring the antibacterial activity while storing the sample at room temperature showed strong activity over a 20.57 mm clear zone at 90 days. In addition, the result of measurements at 40°C showed an activity of 20.23 mm at 90 days, with more than 88% of the activity retained.

#### P4-24

##### Evaluation of Microbial Contamination of Ginseng Sprouts Produced by Different Farm in Korea

Su-Bin Lee<sup>1,2\*</sup>, Do-young Jeong<sup>1</sup>, Se-Ri Kim<sup>1</sup>, Song-Yi, Choi<sup>1</sup>, Injun Hwang<sup>1</sup>,  
Rajalingam Nagendran<sup>1</sup>, Sang-Nam Oh<sup>2</sup>, Jeong-Eun Hyun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Microbial Safety Division, Department of Agro-food Safety and Crop Protection,  
National Institute of Agricultural Sciences*

<sup>2</sup>*Department of Environmental Science and Biotechnology and Food,  
Jeonju University*

Recently, consumers demand for healthy and fresh foods such as ginseng or ginseng sprouts has increased in Korea. However, microbiological safety evaluation for ginseng sprouts have not been intensively conducted so far. Therefore, this study was carried out to examine microbial contamination (total aerobic bacteria, *Escherichia coli*/coliform, and yeast/mold) in ginseng sprouts (*Panax ginseng* C. A. Meyer) produced by different 18 farms in Korea. Moreover, the microbial contamination of 5 foodborne pathogens (*E. coli*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, and *Listeria monocytogenes*) in ginseng sprouts was determined by cultivation method using selective agar and then presumptive colonies were confirmed using identification analysis (VITEK 2 system, conventional PCR, and 16s rRNA sequencing). As a result, the populations of total aerobic bacteria and coliform in ginseng sprouts ranged from 5.52 to 8.08 and 0.33 to 7.08 log CFU/g, respectively. In particular, the average populations of mold on ginseng sprout were observed to be > 4 log CFU/g in all farms. Among the foodborne pathogens, *B. cereus* was detected in 9 (50%) out of 18 samples, and their average population was 3.83 log CFU/g. From these results, it is necessary to establish effective control measures for removing or eliminating hazardous microorganisms to improve the microbial safety of ginseng sprouts.

P4-25

Probiotic Properties of *Lactobacillus plantarum* SRCM215123 Isolated from fermentation broth of *Makgeolli* (Korean Rice Wine)

Se Won Park<sup>1</sup>, Hee GunYang<sup>1</sup>, Ho Jin Jeong<sup>1</sup>, Jinwon Kim<sup>1</sup>, Hee-Jong Yang<sup>1</sup>, Do-YounJeong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Microbial Institute for Fermentation Industry(MIFI)

Lactic acid bacteria (LAB) are primary microorganisms in the production of fermented foods and several strains are regarded as probiotics. Large amounts of live LAB are consumed as fermented foods. Recently, the consumption of food together with probiotics has been greatly increased. Especially, *Lactobacillus plantarum* is generally regarded as safe (GRAS) with Qualified Presumption of Safety (QPS) status. In the present study, we isolated fifty LAB strains from Korean fermented foods. The isolated strains were characterized by determination of microbial extracellular enzymes, antibacterial activity, carbohydrate fermentation patterns, and enzyme production ability. Among the fifty LAB isolates, SRCM215123 strain showed notable probiotic and antibacterial properties. The result showed that SRCM215123 strain has strong antibacterial activity (>19 mm) against *Listeria monocytogenes* KCCM 43155 compared with other strains. *L. monocytogenes* is an important pathogenic bacteria in diverse cases of poisoning in the food industry due to its ability to grow in cold temperatures and to survive in freezing temperatures. Furthermore, SRCM215123 strain showed high levels of protease activity (>18 mm). BLASTn search of the 16S rRNA gene sequence via NCBI database indicated that the isolate, SRCM215123 matched *Lactobacillus plantarum* (GenBank accession no. NR104573) with similarity values of 99.88%. These findings suggest potential use of *L. plantarum* SRCM215123 isolated from fermentation broth of *Makgeolli* as a probiotic ingredient. (This work was supported by a grant from the Establishment of Integrated Biobank for Agriculture, Food and Livestock Microbiome Project funded by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA))

P4-26

Screening of Microorganisms for Antibacterial Activity Isolated from *Aloe vera* (L.)

Hee Gun Yang<sup>1</sup>, Ho Jin Jeong<sup>1</sup>, Se Won Park<sup>1</sup>,

Jin Won Kim<sup>1</sup>, Hee Jong Yang<sup>1</sup>, and Do-Youn Jeong<sup>\*</sup>

<sup>1</sup>Microbial Institute for Fermentation Industry (MIFI), Sunchang, 56048, Korea

In this study, we tried to screen the microorganisms having safety probability by isolation of strains from *Aloe vera* (L.) A total of 200 bacterial strains were isolated from *Aloe vera* (L.) collected at Sunchang, Republic of Korea. Among the isolates, finally three isolates were selected for further experiments. Selected strains were identified as *Bacillus velezensis* by 16S rRNA gene sequence analysis. In order to estimate the potential risk of food poisoning occur by isolated strains, the production of several enterotoxin (*cytK*, *nheA*, *entFM*, *bceT*, *hblC*), edemic toxin (cereulide), and target biosynthetic gene (*bmyA*, *fenD*, *ituA*, *sufA*, *zwiA*) were investigated. Additionally, we investigated for antimicrobial activities of against foodborne pathogens (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Listeria ivanovii*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella sonnei*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*, and *Staphylococcus epidermidis*). Three selected strains were showed remarkable protease and notable antimicrobial activities against foodborne pathogens (*Bacillus cereus* KCTC 1661<sup>T</sup>, *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* KCCM 11593<sup>T</sup>, and *Listeria monocytogenes* KCCM 43155<sup>T</sup>). (This work was supported by a grant from the Establishment of Integrated Biobank for Agriculture, Food and Livestock Microbiome Project funded by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA))

P4-27

Study of Microbial Community Profiling on Traditional *Ganjang* Produced in Residential Area Difference.

Su-Jin Shin<sup>1</sup>, Gwangsu Ha<sup>1</sup>, Jinwon Kim<sup>1</sup>, Hee-Jong Yang<sup>1</sup> and Do-Youn Jeong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Microbial Institute for Fermentation Industry (MIFI).

This study was investigated to evaluate distribution of microbial composition in 57 *Ganjang* samples by five different province area. Microbial population were analyzed by V3-V4 region of 16s rRNA of *Ganjang* using next generation sequencing. The operational taxonomic units (OTUs) of 52-1788 *Ganjang* assessed by analysis of CD-HIT. Values of indicating bacterial community richness (ACE, Chao1) were showed statically significant ( $p < 0.05$ ) between Gyeongsang and Jeonlla. The 2,484,068 sequences were investigated to six phylum, of which *firmicutes* was common phylum in five area groups representing most predominant 81.72% in Jeolla-do. As microbial distribution was examined for genus level considering five regions basically, Except

for Gangwon-do, genus of *Bacillus* was predominant. It was not showed to regional specificity. also, analysis of PCA and UPGMA dendrogram were not founded regional specificity. The dominant bacteria of *Ganjang* in five area were AB010906 (*Corynebacterium*), *Bacillus subtilis* and *Tetragenococcus halophilus* on species level. Especially, AB010906 showed predominant bacteria in Gangwon-do (34.70%) on species level where as *Bacillus subtilis* was major dominant bacteria in Chung-chung (31.12%) and Gyeong-sang (19.80%) area. Also, *Tetragenococcus halophilus* showed dominant ratio in Jeolla-de (20.6%) and Gyeonggi-do (12.9%). Therefore, this results suggested that samples from 5 regions were not showed a difference of regional microbial specificity, but showed difference by types of samples. [This work was supported by a grant from the Establishment of Integrated Biobank for Agriculture, Food and Livestock Microbiome Project funded by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA)].

P4-28

The Study of Isolation and Purification of Endotoxin Antagonistic Components from *Rumex hanus* by. and the Effect for Alcoholic Liver Injury

Shan Lingyue\*, Deog-hwan Oh

Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and Life Sciences,  
Kangwon National University, Hyoja 2 dong, Chuncheon 200-701, Republic of Korea

*Rumex hanus* by. is a plant of rumex of polygonaceae and is also a herbaceous plant for medicine and food. *Rumex hanus* by. is obtained by biological hybridized *Rumex patientia* with *Rumex crispus* L.. It contains important bioactive components such as flavonoids, anthraquinones, stilbenes, organic acids etc., which are widely used in feed, food industry. In this paper, the endotoxin antagonistic rate of extract from *Rumex hanus* by. and the effect for alcoholic liver injury was studied. The endotoxin antagonistic rate of 30 %, 50 %, 70 %, 95 % ethanol extracts and polymyxin B (20 mg/mL) were 33.02 %, 81.75 %, 88.94 %, 88.90 %, 44.84 % respectively. The isolation and purification test results showed that the compounds with the best endotoxin antagonistic rate was components M (1 mg/mL), and its endotoxin antagonistic rate was  $97.07 \pm 0.26$  %. The structures of the compounds were identified by modern nuclear magnetic resonance (NMR), electrospray ionization mass spectrometry (ESI-MS): A phenylpropionic acid compound was

3,4-Dihydroxycinnamic acid; A coumarin compound was Esculetin. The in vivo results showed that *Rumex hanus* by. can protect against alcoholic liver injury in mouse. So this study laid theoretical foundation for the research and development of anti-alcoholic drugs and functional food.

#### P4-29

##### 국내 유통 중인 새싹삼의 포장용 이끼에 대한 병원성미생물 오염도 조사

정도영<sup>1\*</sup>, 이수빈<sup>1,2</sup>, 김세리<sup>1</sup>, 최송이<sup>1</sup>, 황인준<sup>1</sup>, 라젤링감 나젠드란<sup>1</sup>, 현정은<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과, <sup>2</sup>전주대학교 환경생명식품과학과

새싹삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 상토 또는 수경에서 약 30일에서 90일 정도 재배하는 신선채소이다. 새싹삼에 수분을 공급하고 신선도를 유지할 목적으로 포장 용기 내에 이끼를 넣어 포장 및 유통된다. 하지만 현재까지 새싹삼 포장에 사용되는 이끼의 미생물 오염도는 조사된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 국내 유통 중인 새싹삼 포장에 이끼의 위생지표세균 및 병원성미생물 오염도를 조사하였다. 본 연구를 위해서 농가 16곳에서 사용된 이끼의 위생지표세균(일반세균, 대장균, 대장균군, 효모 및 곰팡이)을 petrifilm으로 계수하였고, 5종의 병원성미생물(*Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*)은 정성분석을, *Bacillus cereus*는 정량분석을 실시하였다. 그 결과 일반세균은 5.74-9.70 log CFU/g으로 높은 수준으로 나타났고, 대장균군은 2.54-7.36 log CFU/g 수준으로 관찰되었다. 효모 및 곰팡이의 오염 수준은 모든 시료에서 3 log CFU/g 이상의 오염도를 보였다. 특히, *B. cereus* 오염 수준이 4.81-6.79 log CFU/g로 다소 높았는데 이는 대부분의 농가에서 새싹삼을 상토에서 재배하기 때문으로 추정된다. 또한 *S. aureus*가 6 농가(38%)에서 검출되었으나 *E. coli* 등 4종의 병원성미생물은 검출되지 않았다. 따라서 본 연구 결과로 미루어 볼 때 새싹삼 포장용 이끼의 미생물 안전성이 취약한 것으로 나타나 이에 대한 개선이 필요하다.

#### P4-30

##### Adherence Inhibition of Shiga toxin producing (STEC) *Escherichia coli* by Non-digestible Oligosaccharides derived from *Saccharomyces boulardii* in *Caenorhabditis elegans* Gut Model

EunJi Kim\*, ChaeRin Park, KyoungHee Jo, Ramachandran Chelliah, Deog-Hwan Oh  
Department of Food Science and Biotechnology, College of Bio-convergence Science and Technology, KangwonNational University, Chuncheon, Gangwon-do 200-701, South Korea



Adherence is the first and one of the most important steps of bacterial pathogenesis. Natural derived components that inhibit the adherence of pathogens to the surface of epithelial cells have received considerable interest. The goal of this research was to assess the anti-adherence activity of mannan oligosaccharides (MOS) derived from probiotic yeast (*Saccharomyces boulardii*) against *Shiga toxin producing (STEC) Escherichia coli*. First the anti-adherence activity of MOS and their purified fraction (pMOS) was tested against three strains of *Escherichia coli* ATCC and two isolated STEC strain of *E. coli* O157:H7 & O145:NM (Accession Number- MH180007, MH180008). Results shown significant reductions in adherence (up to 25%) of all STEC *E. coli* strains in presence of MOS (1 mg/mL). The mannan oligosaccharide fraction appear to be the responsible for the anti-adherence activity of MOS. Adherence inhibition (up to 20%) was also observed in presence of Mannan from *Saccharomyces cerevisiae* Sigma (M7504) at the highest concentration of 5 mg/mL of all the strains. Additionally, based on Liquid chromatography (HPLC), it was confirmed as 16 mg/1g of mannan produced from 24h grown *S. boulardii* in optimized media based on the surface methodology, further the extracted mannan oligosaccharide structure was characterized and compared with standard mannan based on Nuclear magnetic resonance (c, h NMR) and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). Subsequently longer life span was observed in *C.elegans* In vivo Model and further based on Ex-vivo (cytotoxicity assay) the extracted Mannan showed no toxic effect. These results show that naturally derived molecules as MOS can be used for human food and for animal feed to reduce pathogens colonization and prevent the onset of infection.

#### P4-31

##### 아로니아의 발효조건에 따른 발효 공정 개발 및 대사증후군 관련 기능성 평가

성혜미<sup>\*</sup>, 선유경<sup>1</sup>, 오치두<sup>2</sup>, 양승민<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(재)전남바이오산업진흥원 식품산업연구센터, <sup>2</sup>(주)건강을지키는사람들

아로니아의 발효조건별 발효 특성을 알아보기 위해 발효 조건별 유산균 수, 향산화 및 폴리페놀 함량을 분석하였으며 아로니아 발효액에서 대사증후군 관련 기능성을 확인하였다. 아로니아 발효 공정을 표준화하기 위해 아로니아에 올리고당, 배 함량별 유산균 3일 발효 시에 올리고당 20%함량에서 가장 높은 향산화능, 폴리페놀 함량 및 유산균 수를 보임. 또한 아로니아에 올리고당 20%와 배 함량별 발효조건 확인 시 올리고당 20%+배 15% 유산균 2일 발효 조건에서 가장 높은 향산화능, 폴리페놀 함량 및 유산균 수를 보여 최적 조건으로 설정함. 이와 같은 결과를

토대로 최적 발효 조건 아로니아 발효액에서 대사증후군 관련 기능성 항목으로 항당뇨, 항콜레스테롤, 항고혈압 시험을 진행하였다. 그 결과, 아로니아 발효액을 처리한 군이 처리하지 않은 대조군에 비해 항당뇨, 항콜레스테롤, 항고혈압능이 높은 것으로 확인하였다.

#### P4-32

##### Prebiotic isolation and characterization from traditional cereals (barley, wheat, buckwheat)

Chae-Rin Park\*, EunJi Kim, KyoungHee Jo, Ramachandran Chelliah, Deog-hwan Oh  
*Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and Life Sciences,  
Kangwon National University, Hyoja 2 dong, Chuncheon 200-701, Republic of Korea*

Prebiotic health benefits in potentiating the function of probiotics and promoting gut health is steadily gaining scientific substantiation. The present study deals with the enzymatic production of polysaccharide (Xylan,  $\beta$ -glucan), extracted from Barley, buckwheat and wheat and the evaluation of its prebiotic potential. The water soluble polysaccharides (WSP) ( $\beta$ -glucan and xylan) extracted from Barley, buckwheat and wheat were found as 20.0%, 20.4% and 19.5% respectively. The polysaccharide were quantified based on liquid chromatography-refractive index detector (HPLC-RID), the yield of xylan was 8.0mg, 8.2mg, 7.5mg/g, likewise the  $\beta$ -glucan level was identified as 7.6mg, 6.7mg, and 7.8mg/g. Identified by Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR) studies. Further the Morphology, particle size and crystal structure studies of WSP indicated that Barley, buckwheat and wheat contain xylan and  $\beta$ -glucan. The XOS exhibited an antioxidant activity of 65% and prebiotic efficacy. Prebiotic activity in the presence of probiotic strains was strain specific and differences in the prebiotic activity score (PAS) between strains were evident. Barley, buckwheat and wheat represent an abundant and alternative source for the extraction of xylan,  $\beta$ -glucan and its use for prebiotic Xylan production. Hence, research in this area has a high potential for generation of scientific information and development of viable methods for value-added functional food ingredients.

#### P4-33

##### 고체발효 원료가 고량주 품질 특성에 미치는 영향

서화량<sup>1\*</sup>, 강지은<sup>2</sup>, 강희윤<sup>1</sup>, 임보라<sup>1</sup>, 정석태<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립농업과학원 농식품자원부 발효가공식품과, <sup>2</sup>국립농업과학원 기획조정과

본 연구에서는 한국형 고량주 개발을 위한 곡물(수수, 옥수수, 통밀, 보리, 조)을 달리한 고체 발효 증류주의 주요 향기 성분 함량과 알코올 함량에 대해 분석하였다. 각 곡물을 분쇄하여 고체발효를 진행하였고, 총 3차에 걸쳐 재 발효를 실시하였다. 곡물 발효과정에서 혼합 시 대부분의 곡물은 고루 섞였지만 통밀을 사용한 고체발효에서 뭉치는 현상이 나타나 다른 곡물에 비해 작업 능률이 떨어졌다. 총 3회 재 발효를 진행한 곡물 중 옥수수와 보리를 사용한 고체발효 증류주에서 알코올이 32mL/100g, 31mL/100g 으로 가장 높게 나타났고, 조를 사용한 고체발효 증류주에서는 29mL/100g으로 가장 낮게 나타났다. 이는 곡물 원료의 전분 함량 차이가 원인으로 보인다. 본 실험에서 곡물의 고체발효시 생성되는 향기성분을 분석한 결과, 수수를 사용한 고체발효 증류주에서 ethyl acetate, ethyl butyrate, ethyl lactate 성분이 가장 높게 검출되었고, 통밀을 사용한 고체발효 증류주에서 ethyl caproate 성분이 가장 높게 검출되었다. Ethyl acetate의 경우 전체적으로 시판 고량주 대비 최소 3배 최대 11배 많은 양이 검출되는 특징을 보인다.

#### P4-34

##### 제주지역 시설재배지 토양 중 잔류농약 모니터링

양영택\*, 이정민, 이광주, 강호준, 송정흡  
제주특별자치도농업기술원

농업환경 보전과 안전 농산물 생산을 위한 예방 위주 안전성 관리 방안을 마련하고자 농업환경 중 잔류농약 변동조사를 추진하고 있다. 농약은 국민의 안전 및 건강에 직접적으로 관련되므로 먹거리를 생산하는 농업환경에서의 화학농약 오염으로부터 안전성 확보와 더불어 PLS(Positive List System)제도 전면 시행에 따른 농경지 중 잔류실태 파악으로 비의도적 오염 가능성 예측, 후작물의 미등록 농약 잔류 우려 등에 대한 사전 안전관리 대책이 필요한 실정이다. 분석 데이터의 신뢰도 향상과 신속 분석을 위하여 LC-MS/MS를 이용한 분석대상 농약의 다성분 동시분석법을 정립하고, QuEChERS kit로 추출, 정제하여 토양에 잔류하는 농약성분을 정성 및 정량분석하였다. 제주지역 시설재배지 토양 10지점을 대상으로 2020년 5월에 모니터링 시료를 채취하여 잔류농약을 분석한 결과, 모니터링 분석대상 농약 160성분 중 23종이 검출되었고, 잔류량은 0.01~1.26mg/kg 범위였다. 또한, 시설재배지 토양에 다빈도 및 고농도로 잔류하는 안전성 우려 농약성분은 Clothianidin, Chlorfluazuron, Flufenoxuron, Flubendiamide, Lufenuron, Pyraclostrobin, Pyridaben 등이었다.

P4-35

The quality characteristics of beer made with isolated yeasts from makgeolli

Jeong Sil Choi<sup>1\*</sup>, Bora Lim<sup>1</sup>, Ji Eun Kang<sup>2</sup>, Seok Tae Jeong<sup>1</sup>, Soo Hwan Yeo<sup>1</sup>, Heui Yun Kang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Fermented & Processed Food Science Division,*

<sup>2</sup>*Planning & Coordination Division,*

*National Institute of Agricultural Science, Wanju 55365, Korea*

A total seventeen yeast strains isolated from makgeolli were analyzed to select suitable strains for making beer. Five strains (*Saccharomyces cerevisiae* N9, N4, YM 55, YM 53, and YM 22) were selected according to the ability to produce alcohol on the media containing maltose. Those were fermented in wort (11 °Brix) at different temperatures (15, 20, and 25°C) for about 7 days and comparative analysis was performed after fermentation. As results, the contents of alcohol and soluble solid (residual sugar) were within 3.2-4.6 (v/v, %) and 6.5-7.2 (°Brix), respectively. The strains of *S. cerevisiae* N9, YM55, and N4 produced higher alcohol at above 20°C. The strains of *S. cerevisiae* YM53, and YM22 produced higher alcohol at below 20°C. In conclusion, these isolated yeast strains from makgeolli showed the possibility of beer making.

P4-36

Safety Evaluation of *Weissella cibaria* JW15 by Phenotypic and Genotypic Analysis

Ye-Ji Jang<sup>1\*</sup>, Myong-Hui Han<sup>1</sup>, Woosoo Jeong<sup>1</sup>,

Hee-min Gwon<sup>1</sup>, Soo-Hwan Yeo<sup>1</sup>, So-Young Kim<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>*Department of Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Science,  
RDA, Wanju, 55365, Korea*

*Weissella cibaria* is one of bacteria in charge of a initial fermentation of kimchi and has been published the results of its beneficial effect such as immune modulating, antagonistic, and antioxidant activities. In this study, we aimed to evaluate the potentialities of *W. cibaria* JW15 for the use of probiotics according to the international standards based on phenotypic (antibiotic resistance, hemolysis, and toxic metabolite production) and genotypic analysis (virulence genes including antibiotic resistance genes). The results of safety assessment on *W. cibaria* JW15 were as follows: 1) ARGs (kanamycin, vancomycin etc.) were intrinsic characteristics.

2) There was no acquired virulence gene including Cytolysin (cylA), Aggregation substance (asa1), Hyaluronidase (hyl), and Gelatinase (gelE). 3) This strain also lacked beta-hemolysis and the production of toxic metabolites (D-lactate and bile salt deconjugation). Consequently, *W. cibaria* JW15 will be expected to apply as a functional food ingredient in the food market.

#### P4-37

##### 국내 아열대 작물을 이용을 위한 레드향 발효 조건 탐색

김도영, 정현진, 오임경  
국립순천대학교 식품생명공학전공

지구온난화로 인해 아열대기후대 확대로 우리나라 생산 작물의 재배환경 변화가 이루어지고 있다. 특히 아열대과일이 재배되기 시작했으며 국내 생산량이 증가하고 있는 추세이다. 그러나 국내 생산 아열대과일의 재배기술 및 이를 활용한 가공 기술은 이제 시작하는 단계로 아열대과일의 소비를 확대 및 농가의 안정적 생산을 위해서는 가공식품으로의 개발이 절실한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국내 생산된 아열대 작물 중 레드향을 선택하여 유산균 발효를 통한 발효 음료 제품으로 개발하고자 하였다. 먼저 레드향을 착즙한 후 유산균 스타터종류 (YFH, ABY, YCX, YC)에 따라 발효하였고, 발효시간에 따른 발효물의 특성 (color, brix, pH, 적정산도, 유산균 수)을 조사하였다. 그 결과 발효가 진행됨에 따라 레드향 발효물의 pH는 감소하였으며 적정산도는 증가하는 경향을 보였다. 특히 YCX, YC 시료는 발효 초기에 pH가 크게 감소하였으며, 48시간 경과 후 유산균이  $10^9$ CFU/g 으로 성장하였다. 또한 색도의 경우 발효가 진행됨에 따라 L값은 감소하는 경향을 보였고 b값은 증가하는 경향을 보였다. 따라서, 종합적으로 살펴보면, YC 시료가 레드향 발효음료에 가장 적합한 것으로 판단되어 향후 음료 개발에 활용할 수 있을 것이다.

#### P4-38

##### 허브식물을 이용한 리큐르의 향기성분 변화

이지현<sup>1\*</sup>, 임보라<sup>1</sup>, 정석태<sup>1</sup>, 강희윤<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원 발효가공식품과

숙성기술 다양화를 통한 증류주 제품 산업화를 위하여 허브식물을 활용하여 숙성한 리큐르의 향기성분 변화를 연구하였다. 리큐르 제조를 위한 허브식물로는 로즈마리, 노간주 열매, 생강, 계피 4종을 사용하였고 침출농도, 온도, 시간을 다르게 처리하였을 때 향기성분의 변화를 측정

하였다. 두 개의 column이 부착된 Heracles NEO(DB5 polar and DB1701 Slightly polar)를 활용하여 분석하였으며, 데이터처리는 주성분분석으로 나타내었다. 쌀을 보름간 알코올 발효한 15%의 발효주를 상압증류기로 증류하여 원액은 알코올 60%로 일정하게 생산하였다. 증류 원액을 25%로 희석한 증류주에 노간주 열매를 10, 20g 침출하여 숙성한 리큐르의 전자코 분석 결과는 숙성시간별 시료가 중앙값에 밀집하여 시료간 휘발성분이 유사하다고 나타났다. 25%로 희석된 증류주에 로즈마리를 10, 20g 침출하여 보름, 한 달 동안 숙성한 리큐르의 전자코 분석 결과 휘발성분 패턴이 가장 차이가 나는 것으로 나타났다. 따라서, 노간주 열매의 경우 무게와 숙성기간의 차이에서는 휘발성분의 차이가 미미하고, 로즈마리의 경우 무게와 숙성기간의 차이에서는 휘발성분의 차이가 있음을 알 수 있었다.

#### P4-39

##### 곡물 원료별 고체 발효용 누룩의 당화력 비교

김서윤\*, 임보라, 정석태, 강희운  
 농촌진흥청 국립농업과학원 발효가공식품과  
 전북 완주군 이서면 농생명로 166

일반적으로 동양에서는 알코올 발효의 기본 스타터로 누룩을 사용하며, 당화능을 갖는 곰팡이와 알코올 발효를 하는 효모와 같은 미생물들의 군집이다. 고체 발효용 누룩의 당화력을 평가하기 위해서 원료(통밀, 겉보리), 가수량(20%, 30%, 40%)과 온도(25°C, 35°C, 45°C), 크기(대곡, 소곡)를 다르게 처리하여 15일간 띄운 누룩으로 당화력의 값을 측정하였으며, Kikkoman 양조분석키트로 당화력을 측정하였다. 각 고체 발효용 누룩 당화력 측정 결과 35°C와 45°C에서 띄운 대곡은 원료에 상관없이 가수량을 원료대비 30%로 성형하였을 때 당화력이 높게 나타났다. 소곡의 경우 35°C에서 가수량을 원료대비 30%로 성형할 경우 당화력은 밀누룩  $246.78\text{sp} \pm 0.68$ , 보리누룩  $182.68\text{sp} \pm 0.68$ , 보리+밀누룩  $381.26\text{sp} \pm 0.68$  을 보였으며, 대곡의 경우 가수량을 원료대비 30%로 성형할 경우 당화력이 45°C에서 밀 누룩  $490.09\text{sp} \pm 1.18$ 과 보리 누룩  $249.19\text{sp} \pm 1.36$ 으로, 35°C에서 보리+밀 누룩  $478.14\text{sp} \pm 1.36$ 로 가장 높게 나타났다. 이는 온도, 가수량에 따라 제조한 누룩에서 당화력의 차이가 있음을 알 수 있었으며, 그 중 수분함량이 30% 일 때 당화력 값이 가장 높은 것으로 보아 고체발효용 누룩 제조에 있어 가수량을 원료대비 30%로 첨가하여 제조하는 것이 최적화된 방법이라 사료된다.

P4-40

Screening of Potential Probiotic Starter Properties of Lactic Acid Bacteria Isolated from Korean Turbid Wine, Makgeolli

Ho Jin Jeong<sup>1</sup>, Hee Gun Yang<sup>1</sup>, Se Won Park<sup>1</sup>, Hee-Jong Yang<sup>1</sup>, Do-Youn Jeong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Microbial Institute for Fermentation Industry (MIFI), Sunchang 56048, Korea*

Yogurt is fermented milk beverage made by lactic acid bacteria (LAB) that have been ingested for a long time. LAB have been used as food ingredient traditionally because they are generally recognized as safe (GRAS) microorganism and have diverse physiological activity such as bile salt hydrolase (BSH) and antibacterial activity against pathogenic bacteria. In this study, 13 LAB were isolated from *Makgeolli* and its probiotic properties were determined. All LAB isolates were tested in curd forming ability, antibacterial activity against pathogenic bacteria, DPPH radical scavenging activity and bile salt hydrolase (BSH) activity etc. Based on these results, FFC 787 strain with the superior probiotic properties was selected for further experiments. FFC 787 strain is identified as *Lactobacillus plantarum* by 16S rRNA gene sequencing. *Lactobacillus plantarum* FFC 787 has not only curd forming ability and BSH activity but the superior antibacterial activity. These results indicated potential applicability of *Lactobacillus plantarum* FFC 787 strain as a yogurt starter. (This work was supported by a grant from the Establishment of Integrated Biobank for Agriculture, Food and Livestock Microbiome Project funded by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA))

P4-41

Correlation between Quality and Environmental Data of Korean Traditional Sauces Collected in 8 Region of Korea.

Seung-Yeon Baek, Woosoo Jeong, Hee-Min Gwon, Soo-Hwan Yeo, So-Young Kim  
*Fermented and Processed Food Science Division, Department of Agrofood Resource,  
NIAS, RDA, Wanju 55365, Korea*

The purpose of this study was to identify the climate influencing factors and to establish meta-data by surveying the fermentation characteristics and manufacturing environment of Korean traditional sauces by region. In our study, the samples (Gochujang and Doenjang) were collected from 56 local markets in 8 regions and

were evaluated their quality by dividing into 3 properties such as organoleptic (pH and Hunter value), physicochemical (moisture, salinity, amino-type nitrogen, ammonia-type nitrogen, titratable acidity, and reducing sugar) and microbiological (Total aerobe, mold, coliform, yeast, *Bacillus cereus*, and lactobacilli) and environmental temperature and humidity. Additionally, metagenome analysis based on NGS was carried out separately from eukaryotes and prokaryotes and these correlation among the meta-data was conducted by PCA analysis.

#### P4-42

##### 달래의 전처리 방법별 미생물과 품질 특성 분석

심현정<sup>1\*</sup>, 성옥란<sup>1</sup>, 박지현<sup>1</sup>, 조용식<sup>1</sup>, 장현욱<sup>1</sup>, 황영<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

달래의 경우 뿌리 특성상 흙 등 이물질의 세척이 어려운 특징이 있다. 이에 미생물 저감과 품질유지를 위한 세척방법을 알아보고자 하였고, 세척 방법에는 물리적, 화학적 및 병용처리를 실시하였다. 물리적인 세척 방법에는 손세척 1분, Bubble세척기계와 Ultrasonication 50℃와 60℃ 도에서 각 1분, 3분, 5분 세척하였고, 화학적 처리에서는 유기산인 푸마르산과 아세트산을 사용하여 농도별 1.5 %와 2 % 농도에서 각각 1분, 3분, 5분 처리하였다. 병용처리는 물리적 및 화학적 처리에서 효과가 좋은 조건을 병합하여 실시하였다. 품질 특성으로는 색도와 일반세균수, E.coli, Mold를 비교하여 미생물 저감효과를 확인하였다. 실험결과, 손세척의 경우 색도는 L값  $55.01 \pm 0.39$ , a값  $-2.28 \pm 0.08$ , b값  $9.59 \pm 0.1$  이었고, 일반세균이  $5.59 \pm 0.01 \log \text{CFU/g}$ , 곰팡이는  $4.62 \pm 0.02 \log \text{CFU/g}$ 을 나타냈다. 물리적인 처리에서는 다른 처리구인 버블세척과 Ultrasonication처리 색도와 비교 시 많은 차이가 나지 않았으나 미생물 저감효과는 버블 3분에서 일반세균  $5.75 \pm 0.01 \log \text{CFU/g}$ , 곰팡이  $2.36 \pm 0.08 \log \text{CFU/g}$  으로 곰팡이 저감효과가 좋았다. 화학적 처리의 경우 푸마르산 1.5% 3분에서 L값  $54.69 \pm 0.05$ , a값  $-1.89 \pm 0.04$ , b값  $10.28 \pm 0.16$ 이었고, 일반세균  $4.87 \pm 0.03 \log \text{CFU/g}$ , 곰팡이  $2.47 \pm 0.13 \log \text{CFU/g}$  으로 저감효과가 가장 좋았다. E. coli의 경우 모든 처리구에서 검출되지 않았다. 결론적으로 달래의 전처리 세척방법으로는 버블3분, 푸마르산 1.5%에서 3분이 미생물저감과 품질유지면에서 효과적이였다.



#### P4-43

##### Acid-Producing Ability and Alcohol Resistance Characteristics of Excellent Acetic Acid Bacteria Isolated from Domestically Collected Grain Vinegar

Hee-Min Gwon\*, A-Ra Kim, Woo Soo Jeong, So-Young Kim and Soo-Hwan Yeo  
*Fermented And Processed Food Science Division, Department of Agrofood Resource,  
NIAS, RDA, Jeollabuk-do 55365, Korea*

For the selection of useful acetic acid bacteria, 10 strains of acetic acid bacteria were isolated from 4 types of grain vinegar collected in Korea. 16 rDNA sequencing was analyzed to identify the isolated Acetic acid bacteria strains, and it was divided into two species, *Acetobacter ascentens* and *Acetobacter pasteurianus*. A liquid medium for acetic acid bacteria was prepared for each alcohol concentration (5, 7, 9, 12, 15%), and 10 strains were inoculated in the same amount to examine the growth and acid production ability. At an alcohol concentration of 5%, on the 6<sup>th</sup> day, all 10 strains produced acids within 5% and grew stably. At 7%, GV-19, GV-20, and GV-10 had the highest acid production on the 6<sup>th</sup> day in the order of 7.4, 7.3, and 7.1, respectively. In 9% of cases, GV-20 had the highest acid production at 7.7 on the 10<sup>th</sup> day, followed by GV-5 and GV-10 with 7.5. At high concentrations of 12% and 15% alcohol, GV-20 was able to grow and the amount of acid production was also high at 9.7 and 10.4 on the 10<sup>th</sup> day, respectively. As a result, 5 strains of acetic acid bacteria (GV-5, GV-10, GV-13, GV-19, GV-20) with excellent alcohol resistance and acid-producing ability were finally selected. The selected acetic acid bacteria are expected to be used as strains for the production of high-acidity vinegar.

#### P4-44

##### 유산발효에 따른 어수리 추출물의 품질특성

윤성란\*, 류정아, 장길수, 김종수  
*경상북도농업기술원*

어수리는 미나리과에 속하는 다년생 초본식물로서 잎부분은 나물로 이용되어지며, 뿌리는 한방에서 독활이라는 이름으로 약제로 사용되고 있다. 어수리의 기능성분은 비배당체 quercetin과 kaempferol에서 당이 결합된 hyperoside와 astragalin의 형태로 되어져 있다. 본 연구에서는 유산발효를 통하여 어수리의 배당체를 비배당화 하여 소화흡수율을 높이고 착즙액에 산미를 부

여하여 기호성을 증진하고자 유산발효를 하고자 하였다. 유산균은 경북지역에서 수집된 과채 발효식품소재에서 분리하여 esculin agar에서 black complex 확인이 되며, 비배당화 효소 활성이 높고, 어수리 착즙액을 첨가한 배지에 생육 가능한 최종 균주 4종(L9, L19, L34, L35)을 선발한 후 어수리 착즙에 유산균을 접종한 후 발효를 하여 품질분석을 실시하였다. 그 결과 유산발효 어수리 추출물의 pH는 무처리 5.91, 발효 어수리 추출물은 4.27~4.42로 나타났으며, 산도는 무처리 0.29%, 발효 어수리 추출물은 0.61~0.71%로 나타났다. 총 페놀성 화합물 함량은 무처리 104.21 mg%, 발효 어수리 추출물 108.91~117.42 mg%로 나타났다. 총 플라보노이드 함량은 무처리 29.42 mg%, 발효 어수리 추출물에서 44.46~49.28 mg%로 나타났다. 추출물 10배 희석액으로 DPPH라디칼 소거능을 분석한 결과 무처리에서 29.20%, 발효 어수리 추출물에서 40.63~50.85%로 높게 나타남을 확인 할 수 있었다. 플라보노이드 조성을 분석한 결과 무처리에 비하여 유산발효 한 어수리 추출물에서 비배당체 형태의 quercetin, kaempferol 함량이 8배 이상 높게 나타나 비배당화 되어졌음을 확인 할 수 있었다. 또한 quercetin, kaempferol 함량의 증가로 항산화능이 증가되어 진 것으로 추측된다.

#### P4-45

##### Investigate Fermentation and Functional Characteristics of Yeast Isolated From *Makgeolli*.

A-Ra Kim, Woo Soo Jeong, So-Young Kim and Soo-Hwan Yeo, Hee-Min Gwon\*

*Fermented And Processed Food Science Division, Department of Agrofood Resource, NIAS, RDA, Jeollabuk-do 55365, Korea*

In this experiment, the fermentation and functional characteristics of 8 strains of *Saccharomyces cerevisiae* (YM2, YM4, YM12, YM17, YM19, YM29, YM37, YM49), a useful Korean indigenous yeast isolated from *makgeolli*, were investigated. As a result of examining the glucose tolerance of 8 strains, all strains were able to grow in YPD liquid medium supplemented with 20% glucose and showed glucose tolerance. After 5 days of culture in YPD liquid medium supplemented with 25% glucose, the highest amount of alcohol was produced in order of YM17 (12.84%), YM2 (12.34%), YM19 (12.11%), YM29 (10.98%). Antioxidant activities of 8 strains were measured by DPPH and ABTS radical scavenging. The DPPH radical scavenging activity was the highest in YM49(58.1%), followed by YM37 (53.8%), YM12 (53.2%). And ABTS radical scavenging activity was the highest YM49 (83.2%), followed by YM37 (81.9%), YM29 (80.2%). Antihypertensive activity was tested as fibrinolysis activity, and YM4 had the highest fibrinolysis activity. As a result of the whitening activity of 8 strains, the whitening activity of YM47 was the highest at 71.5%. Through this study, it was possible to select a native yeast with excellent fermentation characteristics and

functionality, and it is expected that it can be used as yeast for brewing.

#### P4-46

##### Microbial Characterization of Fungi isolated from commercial *Nuruk* and rice-straw

Su Jeong Lee\*, Hee-Min Gwon, So-Young Kim, Soo-Hwan Yeo, Woo Soo Jeong  
*Fermented And Processed Food Science Division, Department of Agrofood Resource,  
NIAS, RDA, Jeollabuk-do 55365, Republic of Korea*

Fungi were isolated from 5 types of commercial *Nuruk* and rice-straw. The isolated fungi were identified using ITS and 18S rDNA sequencing. For growth characteristics of fungi, various pH (3, 5, 7, 9) and temperature (5, 15, 28, 30, 45, 55°C) conditions were set individually, and the optimum growth conditions were investigated. Subsequently, the enzyme activity and safety characteristics (antagonism and antimicrobial activity) were analyzed.

As a result, 17 kinds of fungi were identified, and it was found that they grow excellently under the conditions of almost pH 5 and 28°C. After 5 species (KJ\_WF, SU\_Y, SU\_BF, SU\_LF, JA\_B) with 50 U/mL or more of glucoamylase activity, were selected, the antagonism was analyzed with type strain (*Rhizopus oryzae*, *Aspergillus oryzae*), and it was confirmed that there was no growth inhibition. In addition, as a result of analyzing the antibacterial activity of 4 pathogens, it was confirmed that fungi had antibacterial activity against *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella typhimurium* except for *Bacillus cereus*.

#### P4-47

##### Quality Changes of Cheongkukjang Fermented from Various Soybean Cultivars and *Bacillus* spp. by Physicochemical, E-Tongue and E-Nose Analyses

김소영<sup>1\*</sup>, 한명희<sup>1</sup>, 장예지<sup>1</sup>, 김유호<sup>2</sup>, 권희민<sup>1</sup>, 정우수<sup>1</sup>, 여수환<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>국립농업과학원 발효가공식품과, <sup>2</sup>국립농업과학원 기술지원과

This study was aimed to investigate the changes of volatile compound composition in Cheongkukjang and to evaluate its quality properties depending on different soybean cultivars (Daewon, Daechan, and Sunpung) during fermentation at 35°C for

24-48 h. As a result, the amino-type nitrogen and reducing sugar contents in Cheonggukjang fermented with *B. subtilis* increased significantly after 36 h fermentation ( $p < 0.05$ ). Especially, the Cheonggukjang fermented with Daewon cultivar and the isolate, *Bacillus subtilis* B6 showed the highest increase in amino nitrogen content. After 48 h fermentation, the change of umami of taste contents by E-Tongue analysis was highly detected in the Cheonggukjang fermented with Daechan cultivar. By E-Nose analysis, the Cheonggukjang depending on bacilli starters was showed various changes with the volatile compounds such as propanal, butan-2-one, acetoin, or heptane. Consequently, it would be beneficial information for the food industry that quality and volatile components in Cheonggukjang could be depended on cultivars and starters.

#### P4-48

Antibacterial activities of Nano-formulated Slightly Acidic Electrolyzed Water combined with Essential Oil against multi-species oral biofilms

Kyoung hee Jo\*, Yan pianpian, Ramacahndran Chelliah, Deog-Hwan Oh

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and LifeSciences, Kangwon National University, Chuncheon 2431 Korea*

Worldwide the Oral disinfectants based products consist of ethanol (50-70 percent), it can irritate the skin of humans or pets. The presence of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* in the oral cavity has been associated with gastrointestinal infection and the development of oral diseases. However, it has been reported that the maintenance of good oral hygiene can improve the therapeutic success rates. The aim was to evaluate the antimicrobial activity of slightly acidic electrolyzed water (SAEW) combined with essential oil against oral pathogens. The pathogens were treated with different electrolyzed water (EW) three types of ppm values (10, 20, and 30) for 30 and 60 seconds and subsequently the colonies were counted. The results indicated that Among the 8 types of essential oil, Thyme red (TR) and Cinnamon oil (CM), which showed the highest susceptibility in Disk diffusion analysis were selected for manufacturing antiseptic agents. Simultaneously Minimum inhibitory concentration (MIC) and Minimum bactericidal concentration (MBC) were conducted for setting the optimum concentration of EOs and monolaurin (ML) for manufacturing emulsion. Inactivation of *S. mutans* and *C. albicans* was performed by dipping method ( $p >$

0.05). Further, MTT assay was assessed to evaluate the non-cytotoxic effect on combination of (SAEW+TR+ML) as a disinfectant. These results indicate that the mixture of SAEW with TR has antimicrobial activities against oral pathogens were superior to that of the normal SAEW. This study demonstrates the potential of SAEW combined with essential oil as promising alternative disinfectant material for treatment of Cariogenic Bacteria infection.

#### P4-49

##### Manufacturing of *Saccharomyces* and non-*Saccharomyces* Yeast Starter of *Yakju* by Air-blast Drying and Analyzing Characteristics of Co-fermentation

Hye-Won Park, Chan-Woo Kim<sup>1</sup>, Hyo-Bin Moon<sup>1</sup>,  
Kyu-Taek Choi<sup>1</sup>, Jun-Su Choi<sup>1</sup>, and Heui-Dong Park<sup>1,2,\*</sup>

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

<sup>2</sup>*Institute of Fermentation Biotechnology,*  
*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

The objective of this study was to establish optimal conditions for air-blast drying and manufacture high-quality *Yakju* through optimal conditions in order to increase the survival rate of the *Yakju* yeast starter. Experiments were conducted alongside the optimization of protectant and rehydration conditions using different types of sugars and rehydration solutions to enhance the viability and storability of air-blast dried yeast cells. 6 types of sugars (fructose, glucose, maltose, raffinose, sucrose, trehalose) and 4 types of rehydration solutions (distilled water, 1x phosphate buffered saline, 0.85% NaCl, and 1% peptone water) were used. After that, *Yakju* was prepared by co-fermentation of *Saccharomyces* and non-*Saccharomyces* through the final selected yeast, sugar concentration, rehydration solution. As a control, *Saccharomyces cerevisiae* KCCM11215 and *S. cerevisiae* W3 were used and Air-blast drying starters of *S. cerevisiae* KCCM11215, W3, and W153 were co-fermented with *Pichia kudriavzevii* N373 (non-saccharomyces yeast) at a ratio of 9:1 as an experimental group and fermented at 15°C for 20 days. During fermentation, physiochemical properties and fermentation characteristics of *Yakju* were analyzed. After saccharification of *Aspergillus luchuensis* rice koji, Air blast drying starter using selected mix culture (N373 and W153) showed superior results in fermentation patterns and sensory evaluation compared to other experimental groups. These

studies will contribute to the development of the domestic brewing industry technology and to the manufacture of high-quality *Yakju*.

P4-50

Risk Assessment of *Streptococcus thermophilus* IDCC 2201 Isolated Homemade Yogurt

Bo Som Lee\*, Seung Eun Lee, Aminu Mariam Omowunmi, Young Hoon Jung  
*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University*

*Streptococcus thermophilus* is one of the most largely studied human-commensal bacteria and widely used as a form of probiotics. In this study, potential risks of *S. thermophilus* IDCC 2201, isolated from homemade yogurt were investigated through genomic risk analysis, hemolytic activity, enzymatic activity, biogenic amines, L-/D-lactate production, and minimum inhibitory concentration. In results, this strain was found to be negative for hemolytic and  $\beta$ -glucuronidase activity. In addition, *S. thermophilus* IDCC 2201 was susceptible to nine antibiotics suggested by EFSA. In accordance with MIC tests, whole-genome analysis indicated that *S. thermophilus* IDCC 2201 neither harbors antibiotic resistance nor toxigenic genes. Furthermore, none of the biogenic amines including tyramine and histamine was produced and negligible amounts of D-lactate were produced by *S. thermophilus* IDCC 2201. Finally, it was confirmed that there were no mortality and toxicity throughout single dose oral toxicity tests in rats. In conclusion, *S. thermophilus* IDCC 2201 was demonstrated as a safe probiotic microorganism.

P4-51

Isolation and Characterization of *Pectobacterium carotovorum*-specific Phage for Using as a Biological control Agent

Ye-Rim Park\*, Su-Hyeon Kim, Mi-Kyung Park  
*School of Food Science and Biotechnology,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Republic of Korea*

*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (PCC) causes soft rot disease in various vegetables, leading to significant post-harvest losses. Phage treatment is a promising method for the control of PCC. The purpose of this study was to isolate and characterize PCC-specific (PCC) phage for using as a novel biological control

agent. PCC phage was isolated, propagated, and purified from soil used for growing tomatoes. Morphology of PCC phage was observed by TEM. Its specificity was determined by dot assay with 9 PCC strains, 9 other phytopathogens, and 12 major foodborne pathogens. The effects of various pHs (1–12) and temperatures (–70–70°C) on the lytic activity of PCC phage were investigated by plaque assay. PCC phage was purified with a final concentration of  $4.07 \times 10^{11}$  PFU/mL. PCC phage was classified into the Myoviridae family due to its icosahedral head and contractile tail. PCC phage exhibited a narrow specificity against 3 strains of PCC only and was stable under the a wide range of pHs (3–11) and temperatures (–20–60°C). Overall, this study demonstrated that PCC phage had an excellent potential for its use as a novel biocontrol agent for against PCC.

P4-52

#### Characterization and Application of a Novel *Salmonella*-specific Phage as a Green Biocontrol Agent

Heejeong Lee\*, Su-Hyeon Kim, So-Hui Park, Mi-Kyung Park  
*School of Food Science and Biotechnology,*  
*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Application of phages to control foodborne pathogens in food matrices has gained continued interest in research field. The purpose of this study was to characterize and apply a *Salmonella*-specific (ST) phage as a green approach against *S. Typhimurium* in fresh produce. The specificity of ST phage was determined by dot assay against 51 foodborne pathogens, including 10 antibiotic-resistant (AR) strains. *In vitro* challenge test was conducted by enumerating viable bacterial colonies by plate count method at 2-h interval at various MOIs of 0.1, 1.0, 10, 100, and 1000. Application of ST phage to control *S. Typhimurium* contamination on tomato was investigated for 12-h at 25°C using an MOI of 100. The negative and positive control groups were distilled water and sodium hypochlorite, respectively. ST phage showed an excellent specificity against 7 strains of *Salmonella* spp., including 2 strains of AR *Salmonella* spp. ST phage at all the various MOIs could inhibit the *in vitro* growth of *S. Typhimurium* up to 6-h. Particularly, the number of *S. Typhimurium* on tomato treated with ST phage at an MOI of 100 was significantly reduced by  $2.3 \pm 0.5$  log CFU/cm<sup>2</sup> for 6-h. Overall, this study suggested ST phage as a promising green

biocontrol agent against *Salmonella* in fresh produce applications.





# 포스티 발표 논문 초록 PART V

생리활성/영양/기능성 분야  
POSTER NO. P5-1~P5-55



## P5-1

### 유자박을 활용한 발포정추출물의 주름 및 미백 기능성 효능 평가

이보배<sup>1\*</sup>, 남승희<sup>2</sup>, 박재옥<sup>1</sup>, 조운섭<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전라남도농업기술원 과수연구소, <sup>2</sup>전남대학교 농업과학기술연구소

유자(*Citrus junos* Sieb ex TANAKA)는 북동아시아 지역에서 재배되는 감귤류 종이며, 비타민 C, 플라보노이드, 리모노이드를 풍부히 함유하고 있다. 한국에서 재배되는 유자는 주로 유자 차나 음식료품으로 사용되고 있으며 현재는 유자즙(유자 착즙액)수출도 증가하고 있는 추세이다. 하지만 유자즙을 생산하기 위해 착즙 과정을 거치고 이 과정에서 연간 2,500톤의 유자박(유자를 착즙하고 남은 파지)이 발생되는데 이는 대부분 사료로 이용되거나 산업폐기물로 폐기되고 있어 이를 활용할 수 있는 방법 모색이 필요하다. 본 연구에서는 유자 부산물을 기능성 화장품 소재로서 이용 가능성을 평가하였다. 유자박을 0~20% 첨가하여 제조한 발포정을 80% 에탄올로 추출하여 미백효과(Tyrosinase 저해 활성)와 주름효과(MMP1 저해 활성)를 평가한 결과 유자박 함량 15%까지 억제율이 73%까지 증가하였으나 유자박 함량 20%에서는 71%로 감소하였다. MMP 효소 억제율 측정 결과 유자박 함량 15%까지 억제율이 66%까지 증가하였으나 유자박 함량 20%에서는 64%로 감소하였다. 이상의 결과를 종합하면 유자박 발포정의 에탄올 추출물질은 주름, 미백 기능성 화장품 소재로 가치가 기대되며 자원의 재활용 및 농업기업의 소득을 증대시킬 것으로 사료된다.

\* 사사(Acknowledgement) : 본 연구는 농촌진흥청 연구개발사업사업(과제번호 : PJ015766)의 지원에 의해 이루어진 것임

## P5-2

### 삼썩(대마새싹)의 영양성분 및 유용 생리활성 평가

강덕경<sup>1</sup>, 이윤진<sup>1</sup>, 김문년<sup>2</sup>, 손호용<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>안동대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>(주)파미노젠

대마(*Cannabis sativa* L.)는 삼과에 속하는 1년생 초본식물로, 인류는 수천년전부터 종실, 뿌리, 줄기, 잎 등 다양한 부위를 식용, 약용, 화장품, 섬유, 생활용품 등의 용도로 이용하여 왔다. 대마의 종실은 tetrahydrocannabinol (THC)와 같은 환각물질을 포함하고 있어, 특수장비를 이용한 탈각 종실(헴프씨드 너트)만이 기능성 식품소재로 이용되고 있다. 본 연구에서는 기능성과 영양성이 우수하면서 간편하게 식용으로 이용 가능한 삼썩(대마새싹)을 개발하고자, 국내 대마 종실을 일정 조건에서 발아시켜 삼썩을 생산하였으며, 2일 간격으로 삼썩을 회수하여 영양성분 및 유용생리 활성을 평가하였다. 그 결과, 삼썩의 수분함량은 발아 2일째 77.9%에서 6일째는

87.3%로 증가되었으며, 8일 동안의 삼삭 발아 기간 중 조단백, 조지질의 지속적인 감소가 나타났다. 삼삭은 8일 배양시 평균 16.6 cm로 성장하였으며, 특히 4일~6일 사이에 7.7cm가 성장하여 6일 이후 수확하는 것이 필수적이었다. 한편 총 폴리페놀 함량은 6일 재배 새싹에서 가장 높았으며, 항산화 및 항혈전 활성도 6일 재배 삼삭에서 가장 우수하였다. 재배된 삼삭에서 THC와 cannabidiol은 검출되지 않았다. 본 연구 결과는 삼삭을 이용한 고부가가치 식품개발이 필요함을 제시하고 있다.

#### P5-3

##### 대마 꽃 추출물로부터 도취 성분 및 용혈성분을 포함하지 않는 항혈전 활성 분획

강덕경<sup>1</sup>, 이윤진<sup>1</sup>, 김영민<sup>2</sup>, 손호용<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>안동대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>(주)헵트엔알바이오

대마(*Cannabis sativa* L.)의 꽃은 다양한 cannabinoids 화합물을 포함하며, 특히 미수정 암꽃은 tetrahydrocannabinol (THC)와 같은 환각물질을 다량 포함하고 있어 국내에서는 마약류 관리법에 따라 취급이 엄격히 제한되고 있다. 본 연구팀은 대마의 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 종실 등의 다양한 부위의 항혈전 활성을 평가한 결과, 대마 꽃 추출물에서 가장 강력한 항혈전 활성을 확인하였으나, 꽃 추출물의 높은 THC 함량(860 ppm) 및 강력한 적혈구 용혈활성으로 인해 실제적 이용이 불가하였다. 본 연구에서는 항혈전제로서의 대마 꽃의 실제적 이용 가능성을 검토하고자, 대마 꽃 에탄올 추출물을 헥센, 에틸아세테이트, 부탄올로 순차적 유기용매 분획하고 물 잔류물을 조제한 후, 이들의 항혈전 활성, 도취성분 함유 및 용혈활성을 평가하였다. 그 결과, 상기 헥센 분획물과 에틸아세테이트 분획물은 에탄올 추출물보다 강력한 2~7배 강력한 항응고 활성을 나타내었으며, 특히 에틸아세테이트 분획물은, 헥센 분획물 및 에탄올 추출물과는 달리 도취성분 THC를 전혀 포함하지 않았으며, 적혈구 용혈활성도 나타내지 않았다. 또한 상기 에틸아세테이트 분획물은 Fast Blue B 시약과 반응하지 않아, 항혈전 활성성분은 cannabinoids와는 차이가 있음을 확인하였다. 본 연구 결과는 대마꽃으로부터 의료용 cannabinoids를 추출 회수한 이후, 부가적으로 항혈전 기능성 성분을 생산할 수 있음을 제시하고 있다.

#### P5-4

##### 아메리카왕거저리(Superworm)와 갈색거저리(Mealworm) 유충 추출물의 항혈전 활성 및 착유오일의 지방산 분석

강덕경, 이윤진, 김지민, 손호용\*

안동대학교 식품영양학과

아메리카왕거저리(*Zophobas atratus*: ZM)는 전 세계적으로 분포하는 딱정벌레목 곤충으로, 유럽 및 중국에서는 유충을 원물 또는 분말로 가공하여 식품으로 사용하며, 국내에서는 2020년 1월 탈지유충 분말을 식용으로 허가하였다. 기존의 식용 및 사료용으로 사용되어 온 갈색거저리(*Tenebrio molitor*: TM) 유충에 비해 ZM 유충은 사육이 용이하며 TM에 비해 2~2.5배 커서 산업적 이용성이 높다고 알려져 있다. 본 연구에서는 ZM 및 TM 유충의 에탄올 추출물을 조제하여 각각의 성분과 항산화 및 항혈전 활성을 평가하였으며, 착유 오일의 지방산 조성을 평가하였다. 추출효율은 ZM 및 TM 유충에서 각각 42.5%와 40.5%로 유사하였으나, 지방산 조성은 큰 차이를 나타내었다. 불포화지방산/포화지방산의 경우 TM은 8.33을 나타낸 반면, ZM은 1.57을 나타내었으며, PUFA/MUFA의 경우 TM은 6.00을 나타낸 반면, ZM은 0.66을 나타내었다. 항산화 활성 평가결과, 활성양이온 및 음이온 소거능은 유사하였으나, nitrite 소거능은 ZM에서 3.3배 높게 나타났다. 항혈전 활성 평가결과, 평가 ZM에서 우수한 활성을 보였다. 본 연구결과는 지질을 제거한 ZM 유충분말은 TM에 비해 항산화 및 항혈전 활성이 우수함을 제시하고 있다.

#### P5-5

##### 흰점박이 꽃무지 코쿤 추출물의 항산화, 항당뇨, 항균 및 항혈전 활성

이윤진, 강덕경, 손호용\*  
안동대학교 식품영양학과

흰점박이꽃무지(*Protaetia brevitarsis*: PD)는 딱정벌레목 꽃무지과의 곤충으로 한국, 일본, 러시아 등에 분포한다. PD 유충은 굴벙이라 불리며, 국내를 포함한 유럽, 중국에서 식용으로 사용하고 있으며 간보호 효과 및 항암활성이 잘 알려져 있다. 3령의 유충은 톱밥에 유충의 분비물과 타액을 섞어 코쿤(Coccon)을 형성하여 번데기를 거쳐 성충으로 변태한다. 본 연구에서는 곤충 사육장에서 대량으로 생산되면서도 별도의 용도없이 폐기되고 있는 코쿤을 대상으로 에탄올 추출물을 조제하여 이의 항산화, 항당뇨, 항균 및 항혈전 활성을 평가하였다. 그 결과, 코쿤 추출물은 0.5 mg/ml 농도에서 36.5%의 ABTS 활성 양이온 소거능과 51.9%의 nitrite 소거능을 보여 우수한 항산화 활성을 나타내었으며, 0.5mg/ml 농도에서 13.7%의  $\alpha$ -glucosidase 저해활성을 나타내었다. 또한 *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*를 포함하는 다양한 그람양성세균에 대한 항균활성과, 트롬빈, 프로트롬빈, 혈액응고인자 저해에 의한 항혈전 활성도 확인되었다. 본 연구 결과는 폐기되고 있는 장수풍뎅이 코쿤을 이용한 기능성 소재 개발이 가능함을 제시하고 있다.

## P5-6

### 대추 열수 추출물의 폴리페놀 농축 분획물의 항산화 및 항혈전 활성

이윤진, 강덕경, 김지민, 손호용\*

안동대학교 식품영양학과

대추(*Ziziphus jujuba*)는 갈매나무과에 속하는 다년생 목본식물로, 단맛을 나타내는 적갈색의 타원형 과실을 다량 맺는다. 대추는 관혼상제의 필수 과실로 생식 가능하며, 채취 후 말려 건과로도 이용되고 있으며, 대추차, 대추술, 대추죽, 대추과자 등 다양한 형태로 소비되고 있다. 한방에서는 이뇨, 강장, 완화제로 사용되고 있다. 본 연구에서는 대추의 유용 생리활성을 검증하고자, 대추 열수 추출물을 헥센, 에틸아세테이트 및 부탄올로 순차적 유기용매 분획한 후 물 잔류물을 회수하였으며, 각각의 분획물의 DPPH 음이온, ABTS 양이온 및 nitrite 소거능, 환원력을 측정하여 항산화 활성을 평가하였으며, 트롬빈, 프로트롬빈 및 혈액응고인자 저해능을 측정하여 항혈전 활성을 평가하였다. 그 결과, 대추 추출물의 에틸아세테이트 분획물에서 높은 폴리페놀 함량(57.8 mg/g)과 강력한 항산화 활성을 확인하였으며, 트롬빈 저해와 내인성 및 외인성 혈전생성을 동시에 강력하게 저해하여 우수한 항혈전 활성을 나타냄을 확인하였다. 또한 상기 폴리페놀 농축 활성분획은 1 mg/ml 농도까지 인간 적혈구에 대한 용혈활성도 나타내지 않았다. 본 연구 결과는 대추의 폴리페놀 농축분획을 이용한 고부가가치 기능성식품 개발이 가능함을 제시하고 있다.

## P5-7

### 메밀전초와 다시마의 혼합물을 이용한 곡류효소의 제조

허창희<sup>1\*</sup>, 이상엽<sup>1</sup>, 김승태<sup>1</sup>, 김효경<sup>1</sup>, 이원종<sup>1</sup>, 김성훈<sup>1</sup>, 이명현<sup>2</sup>

<sup>1</sup>보타노스, <sup>2</sup>한림성심대학교 식품영양학과

메밀전초(잎과 줄기)는 꽃이 피기 시작할 때 잎과 꽃이 붙은 윗가지를 베어 말린 것으로 식품 및 제약용으로 사용된다. 메밀전초는 루틴, 플라보노이드, 폴리페놀 등이 풍부하며, 다시마는 알긴산, 플로르탄닌 등 생리활성물질이 풍부하여 비만 및 각종 질병의 예방과 건강유지에 도움이 되는 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 메밀전초와 다시마를 8:2, 2:8의 비율로 혼합하여 물과 에탄올로 추출하여 추출물을 제조하였다. 추출물의 폴리페놀 함량, 플로탄닌 함량 및 식이섬유 함량, 지방분해효소(Lipase) 저해활성 측정하였으며, DPPH 소거능, 금속이온촉매 산화억제효과(BSA 분해), nitric oxide소거능 등을 통해 항산화 효능을 확인하였다. 곡류효소식품은 식물성 원료에 식용 미생물을 배양시켜 효소를 다량함유하게 하여 섭취가 용이하도록 가공한 것이다. 본 연구에서는 메밀과 다시마에 메밀전초와 다시마 혼합추출물을 혼합하여 증숙한 후 종균을 접종한 후 25°C에서 48시간 동안 배양하여 곡류효소를 제조하였으며, 아밀라제와 프로테아제

등의 효소활성과 식이섬유 함량 등을 분석하였다.

## P5-8

### 가을 수확 원목표고 유산균 발효물의 생리활성

고영우<sup>1</sup>, 정희경<sup>1</sup>, 진성우<sup>1</sup>, 김경제<sup>1</sup>, 임승빈<sup>1</sup>, 하늘이<sup>1</sup>, 이재근<sup>1</sup>,  
김유선<sup>1</sup>, 최유진<sup>2</sup>, 송다혜<sup>2</sup>, 윤경원<sup>3</sup>, 서경순<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>(재)장흥군버섯산업연구원, <sup>2</sup>(재)임실치즈앤식품연구소, <sup>3</sup>순천대학교 한약자원학과

표고(*Lentinula edodes*)는 면역 증강, 항암 등 생리활성 효과가 뛰어난 식품으로 알려져 있으며 최근 COVID-19로 인해 소비자들의 관심이 더욱 증가하고 있다. 한편 세계적으로 채식에 대한 관심이 증가하고 있으며, 프리미엄 채식 문화가 확산 되면서 식물성 조미료 및 소스류에 대한 수요 또한 증대되고 있다. 동남아시아 소비자들은 식품에 함유된 유용성분에 대한 관심이 높아서, 표고의 면역관련 물질을 함유한 기능성 소스를 개발하기 위해 원목표고 추출액을 KCTC18859P (*Lactobacillus acidophilus* JMIL-001), KCTC18860P (*Pediococcus pentosaceus* JMIL-002) 균주로 발효한 뒤 최적의 소스 배합비를 설정하였다. 연구결과 개발된 원목표고발효물과 소스의 생리활성을 검증하여 표고 발효 소스 제품 개발의 기초 자료로 제공하고자 세포 생존율 및 항염증 효과 분석을 수행하였다.

원목표고 추출액, KCTC18859P 발효물, KCTC18860P 발효물, 소스의 Raw 264.7, RBL-2H3, AGS cell에 대한 세포 생존율 분석결과 모든 시료 및 농도에서 세포독성은 나타나지 않았다. 시료의 항염증 효과를 확인하기 위해 NO(Nitric oxide) 생성억제 효과, IL-1 $\beta$  억제 효과, TNF- $\alpha$  억제 효과를 분석한 결과 발효물 및 표고 발효 소스는 원목표고 추출액에 비해 낮은 생성율을 나타냈으며, PGE2 억제 효과를 분석한 결과 400  $\mu$ g/mL의 농도에서 KCTC18860P 발효물이 가장 낮은 PGE2 생성을 나타냈다. 따라서 KCTC18860P로 발효한 원목표고 발효물은 항염증 효과를 함유하고 있어 동남아시아 시장 진입을 위한 소스 개발에 가장 적합한 소재로 생각된다.

사사 : 본 연구연과는 산림청 산림생명자원소재발굴연구 “원목표고 발효물을 활용한 동남아시아 수출전략형 테이블 소스개발(2020198A-2022-BA01)” 수행 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

P5-9

#### Inhibitory Effects of Adlay Bran Fermented Extracts on Melanogenesis

Min-Kyeong Lee\*, Yunshan Liu, Jae-Il Kim, Bonggi Lee

*Department of Food Science and Nutrition, Pukyong National University,  
Nam-Gu, Busan, South Korea*

Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) is a traditional Asian medicinal plant exhibiting various pharmacological properties such as anti-inflammatory, anti-cancer, and anti-allergic activities. However, the effects of adlay bran fermented extracts on melanogenesis have not been studied so far. Therefore, this study investigated the antioxidant activity and melanogenesis inhibitory effects of adlay bran fermented extracts and their fractions in  $\alpha$ -MSH-induced B16F10 melanoma cells. Adlay bran fermented extracts were fractionated with methylene chloride, ethyl acetate, butanol, and water. Among the four fractions, the BuOH fraction showed potent melanin production inhibitory activity without melanocytotoxicity, and the effects were better than other fractions. Thus, we further analyzed the anti-melanogenic effects of BuOH fraction using cell-free and cell experiments. Although the direct inhibition of tyrosinase in cell-free experiments was unclear. The BuOH fraction inhibited  $\alpha$ -MSH-induced melanogenesis in B16F10 melanoma cells by down-regulating tyrosinase, TRP-1, and TRP-2 through inhibition of MITF expression. Also, the BuOH fraction exhibited antioxidant properties based on FRAP and DPPH radical scavenging activities. Overall, the present study suggest that the BuOH fraction of the adlay bran fermented extracts may have beneficial effects on skin whitening and hyperpigmentation disorders.

P5-10

#### Skin Moisturizing Effects of *Aralia cordata* Extract in Human Dermal Fibroblast

Da Hye Song<sup>1</sup>, Bong Suk Choi<sup>2</sup>, Yu Jin Choi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Imsil Cheese & Food Research Institute,* <sup>2</sup>*Hanpoong Nature Pharm*

Skin is the most visible part in the human body which plays an essential role as a barrier protecting an internal organ against physical, chemical, and biological detractors. The objectives of this study were to investigate the possibility of *Aralia cordata* extract as an active ingredient for functional food of skin moisturizing. We



measured the effects of *Aralia cordata* extract on collagen synthesis and the inhibition of collagen degradation in human dermal fibroblast (HDF) cell. We found that reduction of TNF- $\alpha$ -induced procollagen synthesis was increased by *Aralia cordata* extract, which was higher than positive control group (TGF- $\beta$ ). Also, pre-treatment of HDF cells with *Aralia cordata* extract inhibited TNF- $\alpha$ -induced release of MMP-1. Moreover, the elastase/collagenase inhibitory activity significantly increased in the cells treated with the extracts. Our results suggest that the *Aralia cordata* extract have potential skin moisture effect. Thus, these findings provide good starting point for the continuation in the process of developing new inner beauty products based on *Aralia cordata* extract.

Acknowledgement : This work was supported by the Regional Specialized Industry Development+(R&D)/Regional Main Force Industry Development Program(Project No. S3089634) funded by the Ministry of SMEs and Startups(MSS, Korea).

P5-11

Gallnut water extract as an anti-browning food additive

Liu Yunshan<sup>1\*</sup>, Youn-Hwan Hwang<sup>2</sup>, Min-Kyeong Lee<sup>1</sup>, Jinkyung Choi<sup>1</sup>, Bonggi Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Nutrition, Pukyong National University,  
Nam-gu, Daeyeon-dong, Republic of Korea*

<sup>2</sup>*Korean Medicine (KM) Application Center, Korea Institute of Oriental Medicine (KIOM),  
Dong-gu, Daegu 701-300, Republic of Korea*

Although enzymatic browning is important for the beneficial coloration of certain foods, it also causes negative effects on the safety, quality, and nutritional values of fruit and vegetable. Thus, anti-browning natural compounds have gained attention in the food industry. Studies indicate that gallnut exhibits astringent, anti-inflammatory, local anesthetic, antipyretic, antiparkinsonian, antidiabetic, and anti-aging effects but their potential as a food additive have not been studied. Here, we showed that the gallnut water extract inhibited enzymatic browning when applied to sliced apples and apple juice. The anti-browning effects lasted for 16 days by gallnut extract (250-1000 ug/ml) but lasted for 1 day by vitamin C treatment (250-1000 ug/ml), indicating that the anti-browning effects of gallnut are better than vitamin C. Ultra-performance liquid chromatography-ultraviolet detector-mass spectrometry was used to further analyze compounds that suppress enzymatic browning. Phytochemicals identified in

gallnut water extract include gallic acid, galloylglucose, galloylshikimic acid, digalloylglucose, digallic acid, methyl gallate, trigalloylglucose, trigallic acid, tetragalloylglucose, ellagic acid, epicatechin gallate, ethyl gallate, penta-O-galloyl-b-D-glucose, galloylpyrogallol, hexagalloylglucose, heptagalloylglucose, and octagalloylglucose. Although it is necessary to further study major compounds for anti-browning effects, gallnut can be applied as a functional food additive to suppress the anti-browning of apple juice.

#### P5-12

##### Functional ingredient content and physiological activity according to the part of the onion

Jaemin Seo\*, Haejin Kim, Eunji Lee, Boyeon Park, Kyungyoung Yoon  
*Department of Food and Nutrition, Yeungnam University*

Onions contain many physiological functional substances, such as quercetin and rutin, and have physiological activities such as antioxidants, antibacterial, and anti-diabetes, so they are one of widely consumed around the world wide. Onions are showed variation in nutrition and functionality depending on parts. Especially, in inedible parts such as peel have lots of functional substances but most of them are being discarded. Accordingly, in this study, we devided onions into four parts (peel, outside skin, inside skin, core) and then analyzed the functional substances and physiological activity of onions to enhance value and utilization of inedible parts as well as edible parts. The total polyphenol content was 11.48-525.16  $\mu\text{g}$  QE/mg, the highest in the peel, and quercetin and routines were detected only in the peel. As a result of measuring DPPH, hydroxyl and ABTS radical scavenging and  $\beta$ -carotene bleaching activities, the  $\text{IC}_{50}$  values were 0.01-0.94, 0.07-1.16, 0.13-2.79, and 0.73-8.41 mg/mL, respectively. The  $\text{IC}_{50}$  values for  $\alpha$ -amylase inhibition and  $\alpha$ -glucosidase inhibition were 0.30-1.56, 0.13-2.94 mg/mL, respectively, and are highest at peel extract. As a result of measuring anti-dementia and anti-hypertensive effects by acetylcholinesterase inhibition and angiotensin-converting enzyme inhibition activity,  $\text{IC}_{50}$  values were in the range of 0.27-3.68 and 0.56-2.06 mg/mL, respectively, and inhibition activities were decreased as the closer to core. In the above results, onion showed a significant difference in functional substances and physiological activity for each part. In particular, onion peel had a high content of functional substances and exhibited excellent physiological activity. Therefore, it is thought that various studies that can increase the utility of onion peels are needed in the future.

## P5-13

### 식품소재 개발을 위한 주엽나무 추출물의 기능성에 관한 연구

홍주연<sup>1\*</sup>, 신승렬<sup>1</sup>, 한신규<sup>2</sup>, 박지혜<sup>2</sup>, 임지현<sup>2</sup>, 김민우<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 푸드케어학부, <sup>2</sup>대구한의대학교 대학원 한방식품학과

주엽나무(*Gleditsia japonica*)는 2000년대 이후로 화장품의 원료나 의약품 원료로의 연구 논문은 찾아 볼 수 있었으나 식품의 원료로의 주엽나무에 대한 연구는 미비하여 주엽나무 잎과 가지의 열수 및 70% 에탄올을 이용하여 추출하고, 주엽나무 추출물의 생리활성을 연구하여 기능성 식품 소재 개발의 기초자료로 활용되고자 한다. 주엽나무 잎과 가지 추출물의 기능성 연구는 총 폴리페놀 함량, 총 플라보노이드 함량, 전자공여능, SOD 유사활성, ABTS 라디칼 소거활성, Xanthine oxidase 저해효과, tyrosinase 저해효과를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 주엽나무 잎 추출물이 가지 추출물에 비해 함량이 높았으며, 잎 열수 추출물은  $0.31 \pm 0.00$  g/100g, 잎 에탄올 추출물  $0.61 \pm 0.00$  g/100g으로 에탄올 추출물이 열수 추출물에 비해 약 2배 정도 폴리페놀 함량이 높았다. 주엽나무 추출물의 총 플라보노이드 함량 측정 결과, 잎 열수 추출물은  $0.95 \pm 0.01$  g/100g, 잎 에탄올 추출물은  $1.15 \pm 0.01$  g/100g으로 가지 추출물보다 잎 추출물의 총 플라보노이드 함량이 높았다. 주엽나무 추출물의 전자공여능 측정 결과, 잎과 가지의 열수 및 에탄올 추출물에서 농도가 증가함에 따라 전자공여능도 증가함을 보였고, 농도 1,000 µg/mL에서는 가지 에탄올 추출물이 85.37%로 ascorbic acid보다 전자공여능이 높았다. 주엽나무 추출물의 SOD 유사활성 측정 결과, 전자공여능 결과와 유사하게 농도가 증가함에 따라 SOD 유사활성은 증가함을 보였고, 가지 열수 추출물 1,000 µg/mL의 농도에서 45.85%로 SOD 유사활성이 가장 높았다. ABTS 라디칼 소거활성 측정 결과, 추출물의 농도가 증가함에 따라 ABTS 라디칼 소거활성도 증가하였고, 가지 추출물보다 잎 추출물에서 높은 ABTS 라디칼 소거활성을 보였다. Xanthine oxidase 저해효과 측정 결과, 잎 열수 추출물은 모든 농도에서 대조구인 ascorbic acid과 가지추출물보다 저해효과가 높았다. Tyrosinase 저해효과 측정 결과, 잎과 가지 열수 및 에탄올 추출물의 농도가 증가함에 따라 tyrosinase 저해효과는 증가하였고, 잎 추출물이 가지 추출물보다 tyrosinase 저해효과가 더 높았다. 따라서 주엽나무 추출물의 생리활성 측정에서 우수한 결과를 보여 주엽나무는 최근 관심이 높은 기능성 식품 개발에 따른 기능성 식품소재로 충분히 활용 가치가 높을 것으로 생각된다.

## P5-14

### 기린초(*Sedum kamtschaticum*) 추출물의 항산화성에 관한 연구

신승렬<sup>1\*</sup>, 홍주연<sup>1</sup>, 박지혜<sup>2</sup>, 한신규<sup>2</sup>, 임지현<sup>2</sup>, 김민우<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 푸드케어학부, <sup>2</sup>대구한의대학교 대학원 한방식품학과

본 연구는 아직까지는 식품 또는 산약초로서의 인식이 낮아 주로 정원수로 이용되며 선진연구 역시 미미한 수준인 기린초의 기능성 식품 개발 소재의 기초자료로 활용하고자 일반성분 및 항산화 활성에 대한 연구를 진행하였다. 일반성분, 무기질 함량은 기린초 원물을 이용하여 측정하였고, 지면을 기준으로 지상부와 지하부로 구분하여 70% 에탄올 추출한 후 추출물의 항산화 활성을 측정하였다. 기린초의 일반성분 측정 결과 탄수화물은 지상부 11.11%, 지하부 36.38%, 조지방은 지상부 0.84%, 지하부 1.21%, 조회분은 지상부 0.16%, 지하부 1.18%, 조단백은 지상부 0.20%, 지하부 0.32%으로 전체적으로 지상부에 비해 지하부의 일반성분 비율이 높았다. 기린초의 무기질 함량 측정 결과, 지하부에서 Ca 1007.76 mg/100g, Fe 52.14 mg/100g, Al 80.51 g/mg으로 높은 값을 도출하였다. 기린초 추출물의 ABTS 라디칼 소거활성은 70% 에탄올 추출물 모든 농도에서 대조구인 BHT보다 높았으며, 지하부는 가장 낮은 62.5 µg/mL 농도에서도 85% 이상의 ABTS 라디칼 소거활성을 보였다. Xanthine oxidase 저해효과는 지하부가 70% 에탄올 추출물 1,000 µg/mL 농도에서 52%의 높은 저해 효과를 보였으며, 농도 증가에 비례해 추출물의 저해효과가 높아졌다. Tyrosinase 저해효과 측정 결과, 추출물 62.5 µg/mL 농도에서 지상부 50.22%, 지하부 62.09%으로 지하부 추출물에서 tyrosinase 저해 효과가 높았다. 따라서 기린초는 Ca 함량도 높고 추출물의 항산화 활성 측정 결과 낮은 농도에서도 높은 활성을 보여 기능성 식품의 소재로서 우수한 능력을 갖추었다고 생각되며, 이러한 연구를 통해 기린초의 생산을 재개하여 물리적으로 보탬이 되고, 기능성 식품의 소재로 사용함으로써 현대 사회의 새로운 먹거리 창출에 이용되기를 기대한다.

## P5-15

꾸지뽕나무의 부위별 폴리페놀 화합물의 조성 비교 및 산림버섯에 꾸지뽕 나무 가지 (twig)의 발효동안 성분 변화

김대운<sup>1\*</sup>, 김영화<sup>1</sup>, 김명곤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 식품공학과

꾸지뽕 나무 (*Maclura tricuspidata* (Carr.) Bur)의 전 부위를 식용 또는 약용으로 하는 식물 자원으로서 줄기, 가지, 껍질 및 뿌리는 전통적으로 약용으로 이용되어 왔고, 잎은 차로, 완숙한 열매는 생식, 주스, 잼, 발효식초 또는 발효주 등으로 가공하여 이용되고 있다. 지금까지 연구결과를 통하여 꾸지뽕 나무는 항산화, 항균, 항염증, 신경보호, 간보호 효과 등 다양한 기능성을 지니고 있으며, 이러한 활성을 주로 꾸지뽕나무에 함유되어 있는 폴리페놀 화합물에 기인하는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 꾸지뽕 나무의 부위별 (줄기, 가지, 잎, 껍질, 뿌리, 열매) 폴리페놀 화합물의 조성을 HPLC 및 HPLC-MS 분석하여 비교하였다. 또한 꾸지뽕 나무의 재배과정 중 부산물로 산출되는 가지의 이용성 증대를 목적으로 가지를 6종의 산림버섯 (영지, 장수, 잎새, 잔나비, 느타리 및 뽕나무 버섯)으로 발효시킨 다음 HPLC 및 HPLC-MS로 폴리페

놀 화합물들의 조성변화를 조사하였다. 꾸지뽕나무에서 검출된 폴리페놀류는 크게 유리형의 flavonoid 및 이들의 배당체, phenolic acid, parishin 유도체 및 prenyl isoflavone류로 구분할 수 있는 데 전반적인 폴리페놀류의 함량은 껍질>잎>뿌리>가지>열매>줄기의 순이었다. 꾸지뽕나무 가지를 chip의 형태로 5종의 산림버섯을 이용해 발효시켰다. alpinumisoflavone, 6,8-diphenyl orobol 등의 prenyl isoflavone류는 큰 변화가 없었으나 flavonoid 배당체는 유리형으로 가수분해되었다. 또한 parishin 유도체들 (parishin A, B, C E)의 대부분은 발효동안 가수분해되어 gastrodin 또는 4-hydroxybenzyl alcohol로 변환되었고, 발효에 사용된 버섯의 종류에 따라 생물변환 패턴에서 뚜렷한 차이는 관찰되지 않았다.

## P5-16

꾸지뽕 열매와 마리골드를 원료로 xanthophyll계 색소인 cryptocapsin과 lutein을 주성분으로 함유하는 복합추출물 제조연구

김대운<sup>1\*</sup>, 김영화<sup>1</sup>, 김명곤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 식품공학과

카로티노이드 색소는 분자구조 내에서 산소를 함유하지 않는 카로틴 계열과 산소를 함유하는 잔토피계 카로티노이드류로 구분할 수 있는데, 특히 잔토피계가 카로틴 카로티노이드보다 다양한 생리활성을 지닌 것으로 알려져 있다. 잔토피계에 속하는 lutein은 식약처가 인정한 눈 건강에 좋은 건강기능성 성분으로 산업적으로는 주로 마리골드에서 얻어진다. 분자구조 내에서  $\kappa$ -end group를 함유하는 잔토피계 색소인 cryptocapsin (3'-hydroxy- $\beta,\kappa$ -caroten-6'-one)은 고추와 파프리카에서 미량으로 발견되어 있으나 최근에 완숙한 꾸지뽕 열매에 다량으로 함유되어 있다는 것이 밝혀졌다. 이 성분은 항산화활성, provitamin A 활성 이외에도 퇴행성 질환과 관련된 아밀로이드 축적 억제활성을 지니고 있다는 것이 밝혀져 주목을 받는 성분이다. 따라서 본 연구에서는 완숙한 꾸지뽕나무 열매와 마리골드를 이용하여 cryptocapsin과 lutein이 주성분이면서 두 성분이 동일한 수준으로 함유하는 복합추출물의 제조를 시도하였다. 우선 꾸지열매와 마리골드에서 각각 oleoresin을 제조한 다음 이를 적정비율로 혼합 후 검화하였다. 검화물을 HPLC법으로 분석한 결과 꾸지뽕 열매 oleoresin과 마리골드 oleoresin을 98.5:1.5 - 97.5:2.5 (w/w)의 비율로 혼합 후 검화하였을 때 cryptocapsin과 lutein이 비율이 동일수준으로 함유되어 있었다. 이때 98.5:1.5의 비율로 혼합한 oleoresin에서 cryptocapsin과 lutein의 함량은 각각  $2.35 \pm 0.05$  mg 및  $2.54 \pm 0.10$  mg/g 이었고, 97.5: 2.5의 비율로 혼합한 oleoresin에서는 cryptocapsin과 lutein의 함량은 각각  $3.92 \pm 0.05$  mg 및  $5.62 \pm 0.06$  mg/g이었다. 따라서 꾸지뽕 열매와 마리골드 oleoresin을 일정비율로 혼합한 제품은 cryptocapsin과 lutein을 동시에 함유하고 있어 건강기능성 식품소재로 사용할 수 있다.

## UHPLC Q-TOF MS/MS Metabolite Profiling of Antioxidative and Stress-Reducing Activities of Korean Fermented Brown Rice

Umair Shabbir\*, Akanksha Tyagi, Ramachandran Chelliah, and Deog-Hwan Oh

*Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and Life Sciences,  
Kangwon National University, Chuncheon 24341, Korea*

Free radical-induced oxidative stress is the root cause of many diseases, such as diabetes, stress and cardiovascular diseases. The objective of this research was to screen GABA levels, antioxidant activities and bioactive compounds in brown rice. In this study, we first fermented brown rice with different lactic acid bacteria (LABs), and the best LAB was selected based on the levels of GABA in the fermentate. *Lactobacillus reuterii* generated the highest levels of GABA after fermentation. To ascertain whether germination can improve the GABA levels of brown rice, we compared the levels of GABA in raw brown rice (Raw), germinated brown rice (Germ), fermented brown rice (Ferm) and fermented-germinated brown rice (G+F) to identify the best approach. Then, antioxidant activities were investigated for Raw BR, Germ BR, Ferm BR and G+F BR. Antioxidant activity was calculated using a 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazide radical assay, 2,2-azino-bis-(3-ethylene benzothiozoline-6-sulfonic acid) radical assay and ferric-reducing antioxidant power. In Ferm BR, DPPH ( $114.40 \pm 0.66$ ), ABTS ( $130.52 \pm 0.97$ ) and FRAP ( $111.16 \pm 1.83$ ) mg Trolox equivalent 100 g, dry weight (DW), were observed as the highest among all samples. Total phenolic content ( $97.13 \pm 0.59$ ) and total flavonoids contents ( $79.62 \pm 1.33$ ) mg GAE/100 g and catechin equivalent/100 g, DW, were also found to be highest in fermented BR. Furthermore, an untargeted metabolomics approach using ultra-high-performance liquid tandem chromatography quadrupole time of flight mass spectrometry revealed the abundance of bioactive compounds in fermented BR, such as GABA, tryptophan, coumaric acid, L-ascorbic acid, linoleic acid,  $\beta$ -carotenol, eugenol, 6-gingerol, etc., as well as bioactive peptides which could contribute to the health-promoting properties of *L. reuterii* fermented brown rice.

P5-18

UHPLC-ESI-QTOF-MS/MS Metabolite Profiling for the Antiobesity and Antidiabetic Activities of Alfalfa and Buckwheat Seeds and Sprouts

Simon Okomo Aloo<sup>1</sup>, Fred Kwame Ofosu<sup>1</sup>, Eric Banan-Mwine Daliri<sup>1</sup>, Deog-Hwan Oh<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and LifeSciences, Kangwon National University, Chuncheon 2431 Korea*

The consumption of plant sprouts as part of human day-to-day diets is gradually increasing, and their health benefit is attracting interest across multiple disciplines. Young shoots are characterized with high levels of health benefitting phytochemicals. Their utility as foods and functional ingredients has been extensively described. The effect of sprouting on the antioxidant, antidiabetic, and anti-obesity activities and metabolite profiles of alfalfa and buckwheat seeds were investigated. DPPH radical scavenging activity was highest in buckwheat sprouts followed by alfalfa sprout, buckwheat seed, and alfalfa seed, respectively. ABTS radical scavenging potential showed a similar trend as DPPH with buckwheat sprouts exerting the best scavenging capacity. Alfalfa sprout and buckwheat seed exhibited the highest percentage inhibitory activity of  $\alpha$ -glucosidase (96.6% and 96.5%, respectively). Alfalfa sprouts also demonstrated the strongest inhibitory activity against pancreatic lipase (57.12%), while alfalfa seed showed the highest AGEs formation inhibitory potential (28.7%). Moreover, thirty-three (33) metabolites were characterized in the seed and sprout samples. Amino acids and phenolic compounds were the predominant compounds detected in the samples by UHPLC-ESI-QTOF-MS/MS Metabolite Profiling. Sprouts demonstrated a higher level of metabolites compared to raw seeds. Hence, depending on the type of seed and the target activity, sprouting is a good technique to alter the secondary metabolites and functional properties of edible seeds.

P5-19

The Study of Isolation and Purification of Endotoxin Antagonistic Components from *Rumex hancus* by and the Effect for Alcoholic Liver Injury

Shan Lingyue\*, Deog-hwan Oh

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture and LifeSciences, Kangwon National University, Chuncheon 2431 Korea*

*Rumex hanus* by. is a plant of rumex of polygonaceae and is also a herbaceous plant for medicine and food. *Rumex hanus* by. is obtained by biological hybridized *Rumex patientia* with *Rumex crispus* L.. It contains important bioactive components such as flavonoids, anthraquinones, stilbenes, organic acids etc., which are widely used in feed, food industry. In this paper, the endotoxin antagonistic rate of extract from *Rumex hanus* by. and the effect for alcoholic liver injury was studied. The endotoxin antagonistic rate of 30 %, 50 %, 70 %, 95 % ethanol extracts and polymyxin B (20 mg/mL) were 33.02 %, 81.75 %, 88.94 %, 88.90 %, 44.84 % respectively. The isolation and purification test results showed that the compounds with the best endotoxin antagonistic rate was components M (1 mg/mL), and its endotoxin antagonistic rate was  $97.07 \pm 0.26$  %. The structures of the compounds were identified by modern nuclear magnetic resonance (NMR), electrospray ionization mass spectrometry (ESI-MS): A phenylpropionic acid compound was 3,4-Dihydroxycinnamic acid; A coumarin compound was Esculetin. The in vivo results showed that *Rumex hanus* by. can protect against alcoholic liver injury in mouse. So this study laid theoretical foundation for the research and development of anti-alcoholic drugs and functional food.

P5-20

Analysis of the Chemical, Antioxidant, and Anti-inflammatory Properties of Pink Pepper (*Schinus molle* L.)

Min Jeong Kim<sup>1\*</sup>, Se Hyeon Jang<sup>1</sup>, Yee Jin Shin<sup>1</sup>, Seung Jae Lee<sup>1</sup>,  
Ju Yeong Jeong<sup>1</sup>, Su Bin Lee<sup>1</sup>, Young-Jun Kim<sup>2</sup>, and Sung Keun Jung<sup>1</sup>

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

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

Here, we compared the chemical properties and antioxidant effects of black pepper (*Piper nigrum* L.) and pink pepper (*Schinus molle* L.). Pink peppers from Brazil (PPB), India (PPI), and Sri Lanka (PPS) had higher Hunter a\* (redness) values and lower L\* (lightness) and b\* (yellowness) values than black pepper from Vietnam (BPV). Gallic acid, protocatechuic acid, epicatechin, and p-coumaric acid were detected only in the three pink peppers. PPB, PPI, and PPS had greater 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl and 3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid radical scavenging stabilities and higher



total phenolic contents than BPV. PPB suppressed lipopolysaccharide-induced reactive oxygen species production with increased Nrf2 translocation from cytosol to nucleus and heme oxygenase-1 expression. PPB and PPS significantly suppressed lipopolysaccharide-induced nitrite production and nitric oxide synthase expression by suppressing phosphorylation of p38 without affecting cell viability. Additionally, PPB and PPS significantly suppressed ultraviolet B-induced cyclooxygenase-2 expression by affecting the phosphorylation of ERK1/2 without cell cytotoxicity. These results suggest that pink pepper is a potential nutraceutical against oxidative and inflammatory stress.

P5-21

Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects of *Soroseris hirsuta* Extract by regulating iNOS/NF- $\kappa$ B and NRF2/HO-1 Pathways in Murine Macrophage RAW 264.7 Cells

Woo Jin Lee\*, Bo Ram So, San Kim, Se Hyeon Jang,  
Se Jeong Kim, So Jeong Paik and Sung Keun Jung

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

Until now, the physiological effects of *Soroseris hirsuta* were primarily unknown. Here we have evaluated the anti-inflammatory and antioxidant effects of *Soroseris hirsuta* extract (SHE) on lipopolysaccharide (LPS)-activated murine macrophages RAW 264.7 cells. SHE inhibited nitric oxide expression and inducible nitric oxide synthase expression in RAW 264.7 cells treated with LPS. Moreover, SHE suppressed LPS-induced phosphorylation of I $\kappa$ B kinase, inhibitor of kappa B, p65, p38, and c-JUN N-terminal kinase. Western blot and immunofluorescence analyses showed that SHE prevented p65 nuclear translocation induced by LPS. Furthermore, SHE inhibited the reactive oxygen species in LPS-treated RAW 264.7 cells. SHE significantly increased heme oxygenase-1 expression and the nuclear translocation of nuclear factor erythroid 2-related factor 2. SHE suppressed LPS-induced interleukin-1 $\beta$  mRNA expression in RAW 264.7 cells. Thus, SHE is a promising nutraceutical as it displays anti-inflammatory and antioxidant properties.

P5-22

Erythorbyl Laurate Suppresses TNF- $\alpha$ -induced Adhesion of Monocytes to the Vascular Endothelium

Min Jeong Kim\*, Ha Yeong Kang, Min Jeong Woo,  
Hyeon Su Jung, Sung Jun Hur, Min Kim, and Sung Keun Jung  
*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University*

Erythorbyl laurate (EL) can be produced via lipase-catalyzed esterification between erythorbic acid and lauric acid. In this study, we evaluate the anti-inflammatory effect of EL in the early stage of atherosclerosis. EL suppressed tumor necrosis factor (TNF)- $\alpha$ -induced monocyte adhesion to vascular endothelial cells and expression of vascular cell adhesion molecule (VCAM)-1 in human umbilical vein endothelial cells (HUVECs). Additionally, EL suppressed TNF- $\alpha$ -induced p65/I $\kappa$ B kinase (IKK)/I $\kappa$ B phosphorylation in HUVECs. Western blot analysis of cytosolic and nuclear cell fractions and immunofluorescence showed that EL suppressed TNF- $\alpha$ -induced translocation of p65 from the cytoplasm to the nucleus. EL also inhibited phosphorylation of extracellular-signal-regulated kinase (ERK) 1/2, p38, and c-Jun N-terminal kinases (JNK) 1/2 in HUVECs. EL suppressed TNF- $\alpha$ -induced phosphorylation of Akt, IRAK1, and TAK1 in HUVECs. Quantitative RT-PCR analysis showed that EL significantly suppressed TNF- $\alpha$ -induced interleukin (*IL*)1 $\beta$ , *IL*6, *TNFA*, and *CCL2* mRNA expression in HUVECs. Additionally, oral administration of EL suppressed TNF- $\alpha$ -induced IL6 and TNFA expression in the mouse aorta. EL could represent a promising functional nutrient that can be ingested for the prevention of vascular inflammation via decreased monocyte infiltration to the vascular endothelium and suppression of inflammatory nuclear factor (NF)- $\kappa$ B and mitogen-activated protein kinases (MAPKs) signaling pathways.

P5-23

*Abeliophyllum distichum* Nakai Alleviates Benign Prostatic Hyperplasia by Inhibiting PI3K/AKT Pathway

Young-Jin Choi<sup>1,2\*</sup>, Meiqi Fan<sup>3</sup>, Yujiao Tang<sup>4</sup>, Sang-Min Park<sup>1,2</sup>,  
Mok-Ryeon Ahn<sup>1,2</sup>, Eunju Yoon<sup>1,2</sup>, Bokyung lee<sup>1,2</sup>, Eun-Kyung Kim<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>*Department of Food Science and Nutrition, Dong-A University,*  
*Busan 49315, Republic of Korea*

<sup>2</sup>Center for Silver-targeted Biomaterials, Brain Busan 21 Plus program,  
Dong-A University, Busan 49315, Republic of Korea

<sup>3</sup>Division of Food Bioscience, Konkuk University, Chungju 27478, Republic of Korea

<sup>4</sup>School of Bio-Science and Food Engineering, Changchun University of Science and  
Technology, Changchun 130600, China

In this study, the effects of *Abeliophyllum distichum* Nakai (*A. distichum*) on benign prostatic hyperplasia (BPH) were investigated *in vitro* and *in vivo*. *A. distichum* leaves were extracted using D.W, 70% ethanol and 95% hexane as solvents. Subsequently, the inhibitory effect of each extract of *A. distichum* on androgen receptor signaling was evaluated *in vitro*. As a result, *A. distichum* leaf 70% ethanol extract (ADLE) inhibited significantly inhibiting the expression of androgen receptor signaling factors such as androgen receptor, 5- $\alpha$  reductase type 2, and prostate-specific antigen. In BPH rat model, ADLE administration significantly reduced prostate size and prostate epithelial cell thickness. In addition, ADLE exhibited the inhibitory effect on androgen receptor signaling factor in prostate tissue. Moreover, administration of ADLE also reduced the expression of growth factors, thereby inactivating the PI3K/AKT pathway in BPH rat model. From these results ADLE is proposed as a medical food that is effective in improving prostate health.

P5-24

#### Inhibitory Effect of *Centella asiatica* on Enlarged Prostate in Sprague Dawley Rats

Young-Jin Choi<sup>1,2\*</sup>, Meiqi Fan<sup>3</sup>, Yujiao Tang<sup>4</sup>, Sang-Min Park<sup>1,2</sup>, Eun-Kyung Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Nutrition, Dong-A University,  
Busan 49315, Republic of Korea

<sup>2</sup>Center for Silver-targeted Biomaterials, Brain Busan 21 Plus program,  
Dong-A University, Busan 49315, Republic of Korea

<sup>3</sup>Division of Food Bioscience, Konkuk University, Chungju 27478, Republic of Korea

<sup>4</sup>School of Bio-Science and Food Engineering, Changchun University of Science and  
Technology, Changchun 130600, China

Various biological effects of *Centella asiatica* (*C. asiatica*) ethanolic extract (CAE) were previously reported. However, in our previous study, *C. asiatica* aqueous extract (CAA) exhibited higher inhibitory activity on benign prostatic hyperplasia (BPH) than CAE. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of CAA

on enlarged prostate and elucidate the mechanism *in vitro* and *in vivo* as well as metabolite analysis of CAA. CAA significantly inhibited androgen receptor signaling related factors overexpressed by dihydrotestosterone (DHT) treatment in prostate cell lines. In addition, oral administration of CAA significantly decreased the prostate size and thickness of the prostate tissue epithelium compared to the testosterone-induced enlarged prostate group. CAA inhibited androgen receptor signaling in BPH, thereby reducing the expression of growth factors. In addition, CAA inhibited the expression of the PI3K/AKT pathway and cell proliferation-related factors compared to the BPH group. Taken together, these results indicate that CAA repressed enlarged prostate, suggesting that CAA might be a candidate for the biomedical agent of enlarged prostate.

#### P5-25

#### 1-Deoxynojirimycin Inhibits Proliferation and Androgen Receptor Signaling in BPH-1 and LNCaP Prostate Epithelial Cells.

Young-Jin Choi<sup>1,2\*</sup>, Meiqi Fan<sup>3</sup>, Sung Mun Bae<sup>4</sup>, Sang-Min Park<sup>1,2</sup>, Eun-Kyung Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food Science and Nutrition, Dong-A University,  
Busan 49315, Republic of Korea*

<sup>2</sup>*Center for Silver-targeted Biomaterials, Brain Busan 21 Plus program,  
Dong-A University, Busan 49315, Republic of Korea*

<sup>3</sup>*Division of Food Bioscience, Konkuk University, Chungju 27478, Republic of Korea*

<sup>4</sup>*Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Jinju 52733, Korea*

1-Deoxynojirimycin (1-DNJ), a representative functional component of silkworms, is widely known as a substance that is effective in lowering blood sugar. In this study, the inhibitory effect of 1-DNJ on cell proliferation and androgen receptor signaling expression levels in human prostate epithelial cells, BPH-1 and LNCaP, was investigated. 1-DNJ showed the effect of inhibiting the expression of cyclin D1 protein in BPH-1 and LNCaP cells in a dose-dependent manner. In addition, 1-DNJ suppressed the expression of androgen receptor signaling-related genes including androgen receptor (AR), 5 alpha reductase type2 (5AR2), and prostate specific antigen (PSA) in LNCaP cells. Our findings indicate that 1-DNJ has potential as a therapeutic agent for human prostate cancer and prostatic hyperplasia.

P5-26

Anti-obesity Effects of Novel Peptide from *Allomyrina dichotoma* Larvae through Regulation of Lipid Metabolism

Meiqi Fan<sup>1\*</sup>, Young-Jin Choi<sup>2,3</sup>, Sung Mun Bae<sup>4</sup>, Sang-Min Park<sup>2,3</sup>, Eun-Kyung Kim<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Division of Food Bioscience, Konkuk University, Chungju 27478, Republic of Korea*

<sup>2</sup>*Department of Food Science and Nutrition, Dong-A University,  
Busan 49315, Republic of Korea*

<sup>3</sup>*Center for Silver-targeted Biomaterials, Brain Busan 21 Plus program,  
Dong-A University, Busan 49315, Republic of Korea*

<sup>4</sup>*Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Jinju 52733, Korea*

The aim of this study was to identify an anti-obesity peptide from *Allomyrina dichotoma* (*A. dichotoma*) and investigate the mechanism. For that, enzymatically hydrolyzed *A. dichotoma* larvae were separated using tangential flow filtration and consecutive chromatographic processes. Finally, an anti-obesity peptide that showed the highest inhibitory effect on lipid accumulation was obtained, and the sequence was Glu-Ile-Ala-Gln-Asp-Phe-Lys-Thr-Asp-Leu(EIA10). EIA10 decreased lipid aggregation in vitro and significantly reduced the accumulation of body weight gain, liver weight, and adipose tissue weight in high-fat-fed mice. Compared with the control group, the levels of total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low-density lipoprotein cholesterol (LDL), insulin, and homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) in the high-fat diet (HFD) group increased significantly, and the content of high-density lipoprotein cholesterol (HDL) in the serum decreased significantly. On the contrary, the levels of TC, TG, and insulin in the EIA10 group decreased significantly, and the HDL content increased significantly compared with the HFD group. Additionally, EIA10 dramatically decreased mRNA and protein levels of transcription factors involved in lipid adipogenesis. Taken together, our results suggest that EIA10 could be a promising agent for the prevention of obesity.

P5-27

3T3-L1 지방전구세포에 대한 Azelaic acid의 지질대사 관련 유전자 발현 분석

서미경\*, 이수경, 김행란, 장경아

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부 식생활영양과

Azelaic acid(Az)는 호밀, 보리 등에 함유되어 있는 성분으로, 항염 및 항산화 특성에 의해 여드름 치료제로 사용되고 있으며 지질대사 관련 연구는 부족한 실정이다. 본 연구에서는 3T3-L1 지방전구세포를 사용하여, 지방분화 및 중성지방 합성·분해 등 지질대사 관련 유전자 발현을 RT-PCR로 분석하였다. 3T3-L1에 대한 Az의 세포생존율을 측정하여 최대 처리농도를 200µg/mL로 설정하였다. 3T3-L1을 confluent 상태(D+0)까지 배양한 후, 2일 간격으로 IBMX, Dexamethasone, Insulin, Rosiglitazone이 포함된 배지로 교체하여 분화(D+8)시켰다. 여기에 Az을 200, 100, 50, 25µg/mL 농도로 각각 처리한 후 RNA 추출, cDNA 합성을 통해 지질대사 유전자의 상대적 발현량을 측정하였다. 그 결과 Az를 처리한 경우, 지방 분화 촉진 인자인 PPAR $\gamma$ , C/EBP $\alpha$ , C/EBP $\beta$ 의 발현이 농도 의존적으로 감소하는 것을 확인하였다. 또한 지방산 등 지용성 물질 운반 단백질로 지방 분화를 유도하는 aP2와 지방산 합성에 관여하는 FAS에서도 농도 의존적으로 유의적인 발현 감소를 보였다(\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001). 일반적으로 3T3-L1과 같은 지방전구세포는 초기에 C/EBP $\beta$ 와 C/EBP $\delta$  활성화에 의해 PPAR $\gamma$  분비를 증가시켜 Adipogenesis(지방분화)를 촉진하는데, 이러한 지질대사 과정에 Az가 관여하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 토대로 Az 처리에 따른 지질대사 관련 단백질 발현을 분석하여 구체적인 작용기전을 구명하고, 비만 등 만성질환을 예방하는 소재로 활용될 것으로 기대된다.

## P5-28

### Antioxidant Activity of Some Subtropical Gingers

Van-Long Truong\*, Hanitrarinina R.G. Rarison, Yun-Seo Kim,  
Seung-Ok Lee, Ji-Hong Bang, Yeon-Ji Bae, Woo-Sik Jeong

*Food and Bio-industry Research Institute, School of Food Science & Biotechnology, College of Agriculture and Life Sciences, Kyungpook National University, Daegu 41566, South Korea*

Many subtropical ginger species belonging to the family Zingiberaceae are widely used not only as spices or flavoring agents but also as traditional medicines for treatment of various diseases. The aim of this study was to screen the antioxidant potential of selected subtropical gingers including *Curcuma zedoaria* (CZE), *Zingiber montanum* (ZME), *Curcuma comosa* (CCE), and *Curcuma aeruginosa* (CAE), and *Kaempferia parviflora* (KPE). We also determined the correlation between total phenolic content, total flavonoid content, and antioxidant activity. Results showed that ethanol extracts from all five gingers exhibited strong antioxidant activity in assays to determine the level of 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical, nitric oxide, hydroxyl radical, hydrogen peroxide, ferric reducing antioxidant power, and potassium ferricyanide reducing power.

The order of overall antioxidant activity was CZE $\approx$ ZME $\approx$ CCE>CAE>KPE. In addition, the total phenolic and flavonoid contents of CZE, ZME, and CCE were significantly higher than those of CAE and KPE. Moreover, the antioxidant activity of gingers was highly correlated with their total phenolic and flavonoid contents. These findings suggest that these subtropical gingers and their ethanol extracts could be potential candidates for natural antioxidants.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF-2021R1A2C2006745) and by the Ministry of SMEs and Startups (S3120323).

## P5-29

### $\alpha$ -Glucosidase 저해능을 가진 fucoidan의 효율적 추출법 개발

이호근\*, 손성범, 석동욱, 박소연, 백가빈, 엄성환, 김정태  
동의대학교 바이오응용공학부 식품공학전공

세계적으로 당뇨 환자가 증가하여 예방과 치료에 대한 관심이 높다. 인슐린 등이 치료제로 사용되고 있으나 부작용 등으로 새로운 천연 대체제의 필요성이 요구되고 있다. 해조 다당류인 fucoidan은  $\alpha$ -glucosidase 억제를 통한 당뇨 개선에 대한 연구가 보고되어 있고 다양한 추출 및 가공 공정이 연구되었으나, 고비용으로 인해 식품 소재로 활용되지 못하고 있다. 따라서 비용 절감과 고기능성을 갖춘 새로운 fucoidan 추출공정의 개발이 필요하다. 본 연구에서는  $\alpha$ -glucosidase 저해능을 갖는 fucoidan의 저비용 추출공정을 개발하고자 한다. 개발 공정으로 제조한 fucoidan은 기존 공정(열수, 냉수, 시판용)과  $\alpha$ -glucosidase 저해능, 재료 비용, 제조 시간 및 공정 효율을 비교하여 우수성을 검토하였다. 개발 공정으로 제조한 fucoidan의  $\alpha$ -glucosidase 저해능(IC<sub>50</sub>)은 0.031 mg/mL으로 기존 공정보다 2.5~4.9배 높은 저해능을 나타내었다. Fucoidan 1 kg 생산 비용은 개발공정이 \$ 272 로 기존 공정의 1~68% 수준이었다. 제조 시간은 15 시간으로 기존 공정보다 최대 7.5배 단축되며, 공정 단계 또한 3단계로 최대 13단계 감소시킬 수 있었다. 개발 공정을 이용하여 5종의 해조류(미역귀, 툇, 모자반, 다시마, 뜸부기)로 부터 추출한 fucoidan의  $\alpha$ -glucosidase 저해능(IC<sub>50</sub>) 검토 결과, 툇과 뜸부기가 가장 우수했다. Fucoidan의 저해제 특성은 미카엘-멘텐식과 라인위버-버크식을 이용하여 검토한 결과, 추출법과 해조류에 관계없이 모두 경쟁적 저해제임을 확인하였다. 결론적으로 개발 공정은  $\alpha$ -glucosidase 저해능이 우수하고, 효율적이므로 당뇨병의 예방 및 치료에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## P5-30

## 콩 자원에 대한 효능과 플라보노이드 성분의 상관성 구명

추한나\*, 정은숙, 위치도, 장경아, 김행란  
농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

콩과 식물 중 대두(*Glycine max* L.)에는 필수아미노산과 이소플라본 등을 많이 함유하고 있어 건강식 재료로써 섭취되고 있다. 본 연구에서는 콩 자원에 대한 효능 6가지 항목과 20종의 플라보노이드 성분의 상관성을 구명하기 위해 주성분 분석(PCA)을 실시하여 콩자원 54종에 대한 대표를 선발하였고, 부분최소제곱 회귀분석(PLS-R)과 correlation heat map으로 상관성 분석을 실시하였다. ABTS, DPPH, estrogen, estrogen receptor alpha, UCP1 및 NO의 효능에 대하여 콩 자원 재래종 16종과 육성품종 4종, 대조품종 1종이 성분 중에서 genistein 7-O-(6''-O-acetyl)glucoside(6''-O-acetylgenistin), genistein 7-O-(6''-O-apiosyl)glucoside 및 glycitein과 높은 상관성을 보였다. 또한, correlation heat map에서 보여지는 결과로써 ABTS와 DPPH과의 항산화능 관계성은 0.84로 높게 나타났으며, 다른 효능 중 ABTS와 estrogen과의 관계성이 0.62의 결과를 보여주었다. 따라서, 본 연구에서 제시된 콩 자원, 효능 및 성분과의 상관성을 토대로 기능성과 효능의 관련성이 높은 콩 자원을 육성하는데 필요한 자료로 이용되길 기대한다.

## P5-31

### 콩나물 추출물의 항염증과 항산화 효과

정은숙\*, 추한나, 서미경, 장경아, 김행란  
국립농업과학원 농식품자원부

콩에는 인체 건강, 여성의 갱년기 증상, 비만 개선에 효과가 있는 isoflavone 성분인 daidzein, genistin 등 다양한 화학성분이 풍부하게 함유 되어 있다. 본 연구는 우수자원으로 선발된 4종의 콩나물콩(IT153844, IT229421, IT274571, IT263156)의 발아전과 발아후의 건강 영향 평가를 확인하기 위해 수행하였다. 콩나물 콩의 발아전과 발아후의 세포 독성 평가 실험은 RAW 264.7 세포에 4종의 시료를 4가지 농도로(10, 20, 50, 100 ug/ml) 처리 하였으며 대조군과 비교하였을 때 4가지 농도 모두 80%이상의 세포 생존률을 나타내었다. 항염증 평가 실험시(50 ug/ml) RAW 264.7 세포에서 LPS를 처리하여 염증반응을 유도한 대조군에 비해 모든 시료가 유의적으로 감소 되었으며 그 중 IT153844, IT229421, IT263156의 시료가 발아전보다 발아후에 NO 반응이 감소되었다. DPPH free radical 소거법을 이용한 항산화 활성 실험에서는 IT153844, IT274571, IT263156의 시료가 발아전보다 발아후에 높은 활성을 나타내었다. 따라서 콩나물 추출물이 RAW 264.7 세포에 항염증과 항산화 활성에 효과가 있음을 확인하였고, 콩나물 콩이 발아전보다 발아후의 효능이 증가됨에 따라 콩나물 섭취에 따른 건강 증진



효능도 기대해 볼 수 있을 것으로 사료 된다.

P5-32

Attenuation of melanogenesis by *Heracleum moellendorffii* Extract through the Regulation of ERK1/2 Mediated MITF Degradation of Tyrosinase

Bo-Rim Song<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Jeongwoo Hwang<sup>1</sup>, Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>,  
Chang-Woo Kim<sup>1</sup>, Na Hyun Park<sup>1</sup>, SungKyu Yoon<sup>1</sup> and Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Anti-Ageing Center,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

The mode of action of *Heracleum moellendorffii* extract (HmHe) in skin care has never been explored. Thus, in this presentation, we evaluated the regulatory effect of 100% ethanolic (HmHee) and aqueous (HmHae) extracts of *Heracleum moellendorffii* against melanogenesis in melan-a cells. The effects of HmHe on melanogenesis were evaluated spectrophotometrically by a mushroom tyrosinase activity assay, determination of intracellular tyrosinase activity, and melanin content. The expression levels of melanogenesis-related proteins were analyzed by Western blotting. Results revealed that HmHae exhibited a powerful anti-tyrosinase activity with IC<sub>50</sub> value of 27.8 µg/mL; consistent with this, the mitigation of L-DOPA zymography band density by 50% was about 26.2 µg/mL in melan-a cells. HmHae treatment also attenuated the expression of microphthalmia-associated transcription factor (MITF) and its downregulated proteins such as tyrosinase (TYR), TYR-related protein (TYR-1) and -2, resulting in suppression of cellular melanin content in melan-a cells. Additionally, HmHae interfered with the phosphorylation of extracellular signal-regulated kinase (ERK) 1/2, with reversal of HmHae-induced melanogenesis inhibition after treatment with specific inhibitor U0126. These results supported that HmHae can be used for the development of functional food or novel whitening ingredients in the field of cosmetic, nutraceutical or inner beauty-purpose food industry.

P5-33

Improvement of Insulin Sensitivity and Regulation of Glucose Homeostasis by lariciresinol, a Novel  $\alpha$ -Glucosidase Inhibitor of Sesame Seed Lignan in vitro and in vivo

Md Badrul Alam<sup>1,2\*</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Jeongwoo Hwang<sup>1</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>,  
Alshammari Fanar<sup>1</sup>, Ahsan Javed<sup>1</sup>, Sang-Han Lee<sup>1,2,3\*</sup>

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

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Antiaging Center,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*Knu BnC, Daegu 41566, Korea*

Sesame seeds and oil have beneficial effects in treating, preventing, and ameliorating diabetes. The aim of this study was to explore the role of lariciresinol (LSR), a sesame seed lignan, on improving the insulin sensitivity and regulation of glucose homeostasis in C2C12 myotubes and STZ-stimulated diabetic mice. LSR had a potent activity against  $\alpha$ -glucosidase with IC<sub>50</sub> values of 6.97±0.37  $\mu$ M, 23.6-fold stronger than acarbose, used as a positive control and acts as a competitive inhibitor with inhibitory constant (Ki) value of 0.046  $\mu$ M. Molecular docking studies disclosed that LSR strongly bind with the active pocket of  $\alpha$ -glucosidase with binding energy of -8.1 kcal/mol. The compound could affect the phosphorylation of IRS-1 leading to active the down streaming signaling cascade resulting in augmentation of the translocation of glucose transporter 4 (GLUT4) to plasma membrane and boost the glucose uptake in C2C12 cells Furthermore, oral administration of LSR (10 mg kg<sup>-1</sup>) substantially declined the postprandial blood glucose levels, augmented the GLUT4 expression and expressively boosts the IRS 1 activity and downstream signaling cascade in skeletal muscle of STZ-induced diabetic mice model. LSR treatment also triggered the GSK-3 $\beta$ , leading to improve the glycogen content in liver and skeletal muscle, advocating that LSR mimics the insulin signaling and regulates the glucose homeostasis in skeletal muscle. Together, our findings recommend the usefulness of LSR in the management and prevention of diabetes by regulating glucose homeostasis.

P5-34

Evaluation of Anti-oxidant Activity according to Blanching Time of *Codonopsis Lanceolata* Trautv. Bud

Chae Won Lee\*, Ji Yeong Kim, Su Hyun Kwon, Mi Jang,  
Hae Ju Kang, Gi Chang Kim, In Guk Hwang  
*Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Science,  
Rural Development Administration, Jeonbuk 55365, Korea*

In this study, we evaluated anti-oxidant activity according to blanching time of *Conodopsis Lanceolata Trautu*. Bud (CLTB). CLTB was blanched for 30, 60, 90 and 120 seconds and then dried with hot-air drier for 6 hours at 60 °C. Functional components such as polyphenol, flavonoid, vitamin C, chlorophyll a and b were analyzed and anti-oxidant activity such as 2,2'-azino-bis-3-ethylbenzoline-6-sulfonic acid (ABTS), 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) were measured by using 70% ethanol extract. As a result of functional components analysis, the total polyphenol content and flavonoid content tended to decrease as the blanching time increased, while vitamin C, chlorophyll a and b increased until 90 seconds and decreased after blanching beyond that. As a result of radical scavenging activity (DPPH, ABTS), it was confirmed that the anti-oxidant activity of CLTB treated with a short blanching time was significantly high. Through this study, it was identified that CLTB treated with a short blanching time is an appropriate blanching process for health because it has high functional ingredients and anti-oxidant activity.

#### P5-35

##### $\alpha$ -Glucosidase Inhibitor Anthraquinone Boosts Glucose Uptake through Activate Insulin-like Signalling Pathway in C2C12 Cells

Fanar Alshammari<sup>1\*</sup>, Ahsan Javed<sup>1</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Hee-Jeong Choi, Bo-Rim Song<sup>1</sup>,  
Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>, Jeongwoo Hwang<sup>1</sup>, Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, Hyeonhak Jeong<sup>1</sup> and Sang-Han Lee<sup>1,2,3</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Antiaging Center,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*Knu BnC, Daegu 41566, Korea*

Diabetes mellitus is known as a complex metabolic problem that is characterized as the cause of abnormal blood sugar levels after meals taken. The current study assesses the ability of anthraquinone derivative, 2-methyl-1,3,6-trihydroxy-9,10-anthraquinone (MTAQ) to lower sugar level in blood after the meal taken or boost glucose uptake and to clarify

molecular mechanism underlying. The result showed that MTAQ strongly inhibited the  $\alpha$ -glucosidase activity in a concentration - dependant manners, with  $6.49 \pm 1.31 \mu\text{M}$  of  $\text{IC}_{50}$  value, and functioned as a reversible competitive inhibitor, with a dissociation constant of  $41.88 \mu\text{M}$ . moreover, MTAQ significantly boost basal and insulin- stimulated glucose uptake as well as translocation of GLUT4 to plasma membrane and also stimulated the protein B (AKT). A pretreatment with an AKT inhibitor, LY294002, attenuated the ability of MTAQ to activate an insulin-like signaling pathway and to enhance basal and insulin-stimulated glucose uptake and stimulate GLUT4 translocation to the plasma membrane. These findings reveal the fact that MTAQ may have potential for the development of new antidiabetic drugs to manage blood glucose levels, as well as food ingredient of root part of *Rubia philippinensis*

P5-36

#### Cerevisterol Relieves Molecular Inflammation via Activation of the Nrf2/HO-1 and Suppression of MAPK/NF- $\kappa$ B/AP-1 Signaling Cascade

SungKyu Yoon<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Nargis Sultana chowdhury<sup>3</sup>,  
Chang-Woo Kim<sup>1</sup>, Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>, Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, Sang-Han Lee<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, Inner Beauty/Anti-Aging Center,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Pharmacy, Manarat International University, Dhaka 1212, Bangladesh*

To investigate potential anti-inflammatory agents from endophytic fungi, we isolated *Fusarium solani* strains from *Aponogeton undulatus* Roxb. Cerevisterol (CRVS) exhibited anti-inflammatory activity, but the underlying mechanism of action has not been elucidated. The purpose of this study was to confirm the anti-inflammatory property of CRVS and reveal the underlining mechanism in LPS-induced Raw 264.7 cells. CRVS inhibited the LPS-induced production of NO and  $\text{PGE}_2$  along with decreasing the expression of iNOS and COX-2. In addition, CRVS abrogated the nuclear translocation of NF- $\kappa$ B by blocking the phosphorylation of I $\kappa$ B $\alpha$  and suppressing NF- $\kappa$ B transactivation in association with the suppression of the phosphorylation of MAPKs proteins in Raw 264.7 cells. Interestingly, CRVS hindered the transactivation of AP-1 and the phosphorylation of c-Fos. Moreover, CRVS could induce the nuclear translocation of Nrf2 by down-regulating Keap-1 resulting in up-regulation of the HO-1 expression. To further analyze whether CRVS directly inhibits the Keap-1, molecular docking study was performed and found that CRVS has a high potential

inhibitory activity. Overall, the results suggested that CRVS serves as a natural compound to treat inflammatory diseases by targeting the MAPK, NF- $\kappa$ B, AP-1 and Nrf2-mediated HO-1 signaling cascades.

P5-37

Suppression of Hyperglycemia by *Spatholobus suberectus* through the Activation of AKT-AMPK Pathways in C2C12 Cell and STZ-induced Diabetic Mice

Ahsan Javed<sup>1\*</sup>, Alshammari Fanar<sup>1</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>,  
Hyeonhak Jeong<sup>1</sup>, Young-Jun Jeon<sup>1</sup>, Dongchang Kim<sup>1</sup> and Sang-Han Lee<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, Inner Beauty/Antiaging Center,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

<sup>3</sup>knu BnC, Daegu 41566, Korea

*Spatholobus suberectus* (*S. suberectus*), belongs to the Leguminosae family and has been used in traditional medicine for the treatment and prevention of numerous ailments. The aim of current investigation was to explore the *Spatholobus suberectus* effects on the glucose disposal in skeletal muscle cells and also investigate its in vivo antidiabetic potential. Ethanolic extracts of *S. suberectus* (EeSs) significantly augmented the glucose uptake, mediated through the enhanced GLUT4 expression via triggering the AKT and AMPK pathways in the C2C12 cells. In addition, EeSs suppressed the action of  $\alpha$ -glucosidase activity and also significantly down-regulated the postprandial blood glucose levels and also in the STZ induced diabetic mice, associated with the augmentation of GLUT4 expressions and AKT and/or AMPK mediated signaling cascade in skeletal muscles. Moreover, EeSs significantly mitigated the gluconeogenesis enzymes i.e. G-6-Pase and PEPCK and boosted the antioxidant enzyme expressions in the liver of STZ- induced diabetic mice model. Conclusively, EeSs might have the ability to suppress the Diabetic symptoms by triggering the glucose uptake through the stimulation of AKT and AMPK signaling cascade and also blocking the gluconeogenesis process as well as augmenting the antioxidant potentiality in diabetic mice.

P5-38

Attenuating Effect of Icariside B2 on Molecular Inflammation through MAPK/NF- $\kappa$ B Signalling Cascade Regulation in the Carageenan- and LPS-Induced Inflammatory Models

YoungJun Jeon<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Yoon-Gyung Kwon<sup>3</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>,  
Hyeonhak Jeong<sup>1</sup>, Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>, Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, DongChang Kim<sup>1</sup>, Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Antiaging Center,*

*Kyungpook National University, Daegu, Korea*

<sup>3</sup>*R&D Complex, Kolmar Co., Ltd., Seoul, Korea*

Icariside B2 (ICSB) is the major ingredient of *Epimedium koreanum* which is widely used in herbal medicine in Korean peninsula, and known as a megastigman derivative. In this study, anti-inflammatory effects of ICSB were evaluated using LPS-stimulated BV2 cells and a carageenan (CA)-induced inflammatory mice model. ICSB inhibited LPS-stimulated nitric oxide (NO) and prostaglandin E2 generation by reducing the expression of inducible NO synthase (iNOS) and cyclooxygenase 2 (COX-2). ICSB also inhibited the COX-2 enzyme with an IC<sub>50</sub> value of 7.80±0.26  $\mu$ M in LPS-induced BV2 cells. ICSB also reduced the manifestation of pro-inflammatory cytokines, such as TNF- $\alpha$ , IL-6, and IL-1 $\beta$ , at their transcriptional and translational levels. ICSB hinders inhibitory protein  $\kappa$ Ba (IkBa) phosphorylation, thereby terminating the NF- $\kappa$ B nuclear translocation. ICSB repressed the MAPKs signaling pathways in BV2 cells. In addition, ICSB (50 mg/kg) suppressed the paw-edema 12% compared to the CA-induced control group and suppressed the CA-induced increases in iNOS and COX-2 protein levels *in vivo*. Collectively, we postulate that ICSB attenuate inflammatory responses by downregulating NF- $\kappa$ B expression through interference with ERK and p38 phosphorylation, and by modulating the expression levels of iNOS, COX-2, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , and IL-6.

P5-39

Phytochemical Profiling by High Resolution Mass Spectroscopy of *Nymphaea nouchali* (Burm. f) Stem Suppresses Oxidative Stress via Regulation of MAPK/Nrf2/HO-1/ROS Pathway in RAW 264.7 cells

Hyeon-Ji Jin<sup>1\*</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>, Jeongwoo Hwang<sup>1</sup>,  
Ahsan Javed<sup>1</sup>, Dongchang Kim<sup>1</sup>, Sungkyu Yoon<sup>1</sup>, Young-Jun Jeon<sup>1</sup>,  
Chang-Woo Kim<sup>1</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup> and Sang-Han Lee<sup>1,2,3</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Anti-Ageing Center,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*KNU BnC, Daegu 41566, Korea*

Reactive oxygen and nitrogen species are important for maintaining cellular homeostasis, but unbridled ROS/RNS and redox imbalances participate in the induction and development of many oxidative stress-linked diseases. Secondary plant metabolites play an important role to attenuate oxidative stress. In this study, high resolution mass spectroscopy analysis was performed to profiling of secondary metabolites of *Nymphaea nouchali* stem (NNSE) and the antioxidant effects with the underlying mechanisms, were also investigated in tert-butyl hydroperoxide (t-BHP)-stimulated oxidative stress in RAW 264.7 cells. Results revealed that NNSE had a strong potential to scavenge free radicals and suppressed t-BHP-induced cellular ROS generation in RAW 264.7 cells. Furthermore, the endogenous antioxidant systems and Nrf2 mediated upregulation of HO-1 was augmented by NNSE via regulation of phosphorylated p38 and JNK. Besides, tandem mass spectroscopy with negative ion mode analysis revealed various groups of phytochemicals were present in NNSE, among them phenolic acids and flavonoids were predominant. Interestingly, a sialic acid (2-deoxy-2,3-dehydro-N-acetylneuraminic acid) and a terpenoid ( $\alpha$ - $\gamma$ -onoceradienedione) was tentatively identified for the first time in NNSE. Together, these results suggest that *Nymphaea nouchali* stem extract has a considerable cytoprotective property against oxidative stress and could be used as a remedy for oxidative stress-induced disorders.

P5-40

Validation of Analytical Method and Quantitative Analysis for Procyanidin B2 and C1 in Apple Cultivars and Parts.

Ji Yeong Kim\*, Su Hyun Kwon, Mi Jang,

Hae Ju Kang, Gi Chang Kim, In Guk Hwang

*Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Science,*

The purpose of this study was to validate an analytical method for the procyanidin B2 and C1 in apple (*Malus pumila*). The specificity, linearity, limit of detection (LOD), limit of quantification (LOQ), precision and accuracy were measured and content of five cultivars was analyzed (Summerking, Gamhong, Hongro, Arisu, Busa) by UPLC. Correlation coefficients ( $R^2$ ) of the calibration curve for procyanidin B2 and C1 were 0.9996. The LOD of procyanidin B2 and C1 were 0.70 and 0.77, and LOQ of procyanidin B2 and C1 were 2.14 and 2.32, respectively. The inter-day and intra-day of procyanidin B2 were 3.85 and 3.77, and the inter-day and intra-day of procyanidin C1 were 3.70 and 3.67. As a result of procyanidin B2 content analysis, the Busa was the significantly highest content in the whole and flesh, and the Gamhong was the significantly highest content in the peel. As a result of procyanidin C1 content analysis, the Gamhong was the highest content in all parts, and especially the peel was higher than other parts. Procyanidin is a major functional component in apples, but information on the content of procyanidin in apples grown in Korea is insufficient. Therefore, it is considered that the results of this study are necessary to improve the usability of apples.

P5-41

Evaluation of Antioxidant Capacity *Dillenia indica* L. Bark against t-BHP-Induced Oxidative Stress in RAW264.7 Cells and Characterization of Polyphenolic Compounds

Dongchang Kim<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Alshammari Fanar<sup>1</sup>,  
Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, Hyeonhak Jeong<sup>1</sup>, Sungkyu Yoon<sup>1</sup>,  
Young-Jun Jeon<sup>1</sup>, Sunghwan Kim<sup>3</sup>, Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

Graduate School, Kyungpook National University

<sup>2</sup>Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Antiaging Center,  
Kyungpook National University

<sup>3</sup>Department of Chemistry, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

Oxidative stress is a major causative condition for the development and progression of numerous acute and chronic clinical disorders. In this study, the antioxidant effects of the ethyl acetate fraction of *Dillenia indica* bark (DIBEt) and the underlying mechanisms were investigated in tert-butyl hydroperoxide (t-BHP)-stimulated oxidative stress in



RAW 264.7 cells. DIBEt had strong free radical-scavenging potential and able to reduce the t-BHP-induced cellular reactive oxygen species (ROS) generation. DIBEt was found to prevent oxidative stress by boosting the protein levels of heme oxygenase-1 (HO-1) through the up-regulation of nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2) via the regulation of extracellular signal-regulated kinase (ERK) phosphorylation in RAW 264.7 cells. Paper spray ionization-mass spectroscopy with positive-ion mode tentatively revealed 27 secondary metabolites in *Dillenia indica* bark extract; predominant among them were alkaloids, phenolic acids, and flavonoids. A new triterpenoid (nutriacholic acid) was confirmed in DIBEt for the first time. These findings provide new insights into the cytoprotective effects and mechanisms of DIBEt against oxidative stress, which may be used as treatment for oxidative stress-induced disorders.

P5-42

Sesamol, a Lignan in Sesame Seed Oil, Decreases Melanin Synthesis in Melanocytes and Zebrafish: Potential Involvement of MITF via the Intracellular cAMP and p38/JNK Signalling

Sang-Han Lee<sup>1,2,\*</sup>, Na Hyun Park<sup>1</sup>, Seung Hwa Baek<sup>3</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>,  
Min Park<sup>4</sup>, Hyo-Hyun Kim<sup>5</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup>*Inner Beauty/Antiaging Center, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*Korea Institute of Toxicology, Daejeon 34114, Korea*

<sup>4</sup>*Yetgan Co., Ltd., Ulsan 44935, Korea*

<sup>5</sup>*MR Innovation Co., Ltd., Daegu 41566, Korea*

Major lignans in sesame seeds include sesamin and sesamolin. Sesamol, sesaminol, its epimers, and episesamin are transformation products found in processed products of sesame seed oil. The development of antimelanogenic agents is important for the prevention of serious aesthetic troubles such as melasma, speckles, spots and chloasma. This study was subjected to investigate the preventive effect of sesamol against melanin formation, which is an active lignan isolated from *Sesamum indicum* seed. Sesamol effectively lessened melanin synthesis and the intracellular tyrosinase activity by reducing cAMP. The lignan meaningfully decreased the expression of tyrosinase, tyrosinase-related protein-1 and 2, MITF and MC1R. As well, sesamol induced phosphorylation of p38 MAPK and JNK. Moreover, the compound diminished pigment synthesis in zebrafish as well as the activity

and expression of tyrosinase-related genes. These data directly designate that sesamol inhibited melanin synthesis by down-regulating tyrosinase activity and melanin formation through the regulation of gene expression of tyrosinase-related proteins via the modulation of MITF activity, following phosphorylation of p38 and JNK in melan-a cells. These results collectively suggest that sesamol potently inhibits melanin synthesis, and thus, sesamol symbolizes a novel skin-whitening agent for application in the field of cosmetic industry as well as inner beauty-purpose food industry.

P5-43

#### Anti-Melanogenic Effect of *Nymphaea nouchali* (Burm. f) Flower Extract through the Regulation of cAMP/CREB/MAPKs/MITF and Proteasomal Degradation of Tyrosinase

Hee-Jeong Choi<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>, Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>, Jeongwoo Hwang<sup>1</sup>,  
Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, Ahsan Javed<sup>1</sup>, Fanar Alshammari<sup>1</sup> and Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Antiaging Center,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

The aim of this study was to investigate the repressive effects of the ethyl acetate fraction of *Nymphaea nouchali* flower extract (NNFE) on melanin biosynthesis and underlying mechanisms in melan-a cell and HRM-2 hairless mouse model. Paper spray ionization mass spectroscopy and (+) mode electrospray ionization of NNFE revealed the presence of various groups of phytochemical, among them di-p-coumaroylspermidine, N1, N5, N10-tri-p-coumaroylspermidine and shoyuflavone C were tentatively identified for the first time in NNFE. NNFE had a strong potential to inhibit mushroom tyrosinase activity at both monophenolase and diphenolase phase with IC<sub>50</sub> value of 29.30 ± 0.11 and 18.70 ± 0.15 micro/mL, respectively. Furthermore, NNFE treatment attenuated the expression microphthalmia-associated transcription factor (MITF) and its downregulated protein such as tyrosinase (TYR), tyrosinase-related protein (TYRP)-1, and TYRP-2, via the regulation of MAPKs such as p38, ERK1/2 and JNK, resulting in suppression of cellular melanin content in both melan-a cells and UVB-induced skin pigmentation model in HRM-2 hairless mice. Besides, NNFE reduced cAMP production via downregulation of phosphorylated CREB and MG-132 (a proteasome inhibitor) attenuated the NNFE-induced decrease in tyrosinase expression. Collectively, our data suggested that NNFE is a natural

cure agent against hyper-pigmentation.

P5-44

Antioxidant Activity of *Lablab purpureus* in HaCaT Cells through Nrf2-Mediated Heme Oxygenase-1 Expression via the Activation of p38 and ERK1/2

Chang-Woo Kim<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,3</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Na Hyun Park<sup>1</sup>, Hyeonhak Jeong<sup>1</sup>,  
SungKyu Yoon<sup>1</sup>, Dongchang Kim<sup>1</sup>, Young-Jun Jeon<sup>1</sup>, Nurud Diniyah<sup>2</sup>, Sang-Han Lee<sup>1,3</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Agricultural Technology, University of Jember, Indonesia*

<sup>3</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Ultraviolet B (UVB) radiation causes many detrimental effects such as DNA and protein damage, oxidative stress, inflammation, and carcinogenesis, causing several skin diseases. The aim of this study was to measure the antioxidant activities of 70% ethanolic extract of *Lablab purpureus* (LPE) and the underlying mechanisms using UVB-exposed HaCaT cells. HPLC analysis revealed that gallic acid, catechin, and epicatechin were present in LPE. LPE showed significant radical scavenging ability. LPE treatment did not show any significant cytotoxicity up to 100 µg/mL and the production of ROS in UVB-induced cells was reduced in the presence of LPE. In addition, LPE increased the expression of endogenous antioxidant enzymes such as superoxide dismutase-1 (SOD1) and catalase (CAT). In UVB-induced HaCaT cells, LPE treatment also facilitates the nuclear translocation of nuclear factor (erythroid-derived 2)-like 2 (Nrf-2), resulted in boosting the phase II detoxifying enzyme heme oxygenase-1 (HO-1). Pretreatment of LPE caused the phosphorylation of p38 kinase and ERK, whereas treatment with p38 and ERK inhibitors suppressed LPE-induced Nrf2 and HO-1 expression. These findings demonstrated that treatment of LPE enhanced the Nrf2-mediated expression of HO-1 via the activation of ERK and p38 signaling in HaCaT cells. In conclusion, LPE can potentially be used as a remedy to combat oxidative stress-induced disorder.

P5-45

#### Isoflavone Composition and Antioxidant Activities of Soybean according to Puff Processing

Su Hyun Kwon\*, Ji Yeong Kim, Mi Jang, Ha Na Jang, Hae Ju Kang,  
Gi Chang Kim, In Guk Hwang  
*Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Science,  
Rural Development Administration, Jeonbuk 55365, Korea*

This study analyzed the quality characteristics in two sort of soybean(Seolitae and Seomoctae) extracts by puff processing(5.0~7.0 kgf/cm<sup>2</sup>). It showed differences of the isoflavone contents and antioxidant activity through pressure. Daidzin, glycitin, genistin, malonyl-daidzin, malonyl-glycitin, and genistein were detected in raw soybeans, with malonyl-daidzin and malonyl-genistin being the main components. Acetyl-daidzin, acetyl-glycitin and acetyl-genistin were newly detected after puff processing. After puff processing, the levels of three isoflavones(daidzin, glycitin, and genistin) were increased with the increasing pressure compared to raw soybean. And other three isoflavones(malonyl-daidzin, malonyl-glycitin, and malonyl-genistin) were decreased with the increasing pressure. Total isoflavone contents were decreased after puff processing. After puff processing, antioxidant activities, total polyphenol and flavonoid contents were tended to decrease.

P5-46

#### Protopine Alleviates the Inflammatory Responses via Carrageenan and LPS-Induced MAPK/NF- $\kappa$ B Signaling

Hyeonhak Jeong<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>, Jeongwoo Hwang<sup>1</sup>  
Na Hyun Park<sup>1</sup>, Chang-Woo Kim<sup>1</sup>, Sungkyu Yoon<sup>1</sup>, Sang-Han Lee<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, Graduate School,  
Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

We investigated the anti-inflammatory activity of protopine (PTP) and determine its mechanism of action in LPS-stimulated BV2 cells and carrageenan (CA)-induced mice model. In LPS-induced BV2 cells, PTP (5, 10 and 20  $\mu$ M) treatment significantly reduced nitric oxide (NO) and prostaglandin E2 (PGE2) generation in a concentration-dependent manner by downregulating inducible NO synthase (iNOS) and cyclooxygenase 2 (COX-2) expression without affecting cell viability. PTP also attenuated mRNA expression and

protein levels of the pro-inflammatory chemokine, MCP-1 and cytokines TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  and IL-6 while increased the anti-inflammatory cytokine IL-10 expression. In addition, PTP inhibited the mitogen-activated protein kinase (MAPKs) signaling pathway and also hindered inhibitory protein  $\kappa$ Ba (I $\kappa$ Ba) phosphorylation, resulting in terminating nuclear factor kappa-light-chain enhancer of activated B cell (NF- $\kappa$ B) nuclear translocation. Furthermore, PTP treatment significantly suppressed CA-induced mice paw edema compared to the untreated mice. Protein expression of iNOS and COX-2 also significantly decreased by PTP (50mg/kg) treatment. In CA-induced mice PTP treatment also inhibited NF- $\kappa$ B nuclear translocation activity by inhibiting I $\kappa$ Ba phosphorylation. Collectively, we these data suggest that PTP may attenuate LPS- and CA-induced inflammatory symptoms by modulating the MAPK/NF- $\kappa$ B signaling cascade.

P5-47

Anti-Melanogenic Effects of Jineol from *Scolopendra subspinipes mutilans* by Attenuation of MITF Expression and the Proteasomal Degradation of Tyrosinase through the MAP-Kinase Signaling

Jeongwoo Hwang<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Bo-Rim Song<sup>1</sup>,  
Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>, Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, Na Hyun Park<sup>1</sup>, Hyeonhak Jeong<sup>1</sup>,  
Dongchang Kim<sup>1</sup>, Young-Jun Jeon<sup>1</sup> and Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Antiaging Center,  
Kyungpook National University*

In this presentation, we investigated not only the anti-melanogenic activity of 3,8-dihydroxyquinoline (jineol) isolated from *Scolopendra subspinipes mutilans*. But, the signaling mechanisms for its inhibition of melanogenesis in Melan-a cells, and its antioxidant efficacy. Jineol exhibited significant, concentration-dependent antioxidant effects as determined by DPPH, ABTS, CUPRAC, and FRPA assays. A Jineol significantly suppressed the tyrosinase activity by functioning as an uncompetitive inhibitor, and markedly inhibited melanin production and intracellular tyrosinase activity in Melan-a cells. In addition, jineol hindered the expressions of tyrosinase, TYRP-1, TYRP-2, and MITF, through the phosphorylation of ERK1/2 and p38. Furthermore, melanogenesis inhibition by jineol was prevented when treating specific inhibitors of ERK1/2 and p38. Likewise,

proteasome inhibitor (MG-132) prevented jineol-induced reductions in cellular tyrosinase levels. Taken together, these results suggest jineol stimulates MAP-kinase (ERK1/2 and p38) phosphorylation and the proteolytic degradation pathway, which led to the degradations of MITF and tyrosinase and to suppress the productions of melanin.

P5-48

#### Comparison of Anthocyanin Composition and Content on Six berris

Mi Jang\*, Ji Yeong Kim, Su Hyun Kwon,  
Hae Ju Kang, Gi Chang Kim, In Guk Hwang  
*Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Science,  
Rural Development Administration, Jeonbuk 55365, Korea*

Anthocyanins are a widely distributed secondary metabolite that have been associated with a wide range of biological and pharmacological properties. It is effective in the treatment and prevention of chronic diseases, as well as the effects of anti-oxidants, anti-inflammatory, anti-viral and anti-cancer. They are found in abundance in berries such as raspberry, blackberry, blueberry, bilberry, red currant. By analyzing and investigating individual anthocyanin components in berries, this study aims to reconsider the possibility of use as anthocyanin-rich food materials and provide information on individual components necessary for this. The concentrations of anthocyanins were determined by UPLC. The data showed that the selected species of berry fruits differ dramatically in the contents of anthocyanins. The main anthocyanin of bilberry was delphinidin-3-glucoside and cyanidin-3-glucoside, and the major anthocyanin of blueberry was malvidin-3-galactoside and delphinidin-3-glucoside. Also, cyanidine-3-galactoside was the highest in chokeberry, black raspberry, mulberry and honeyberry. In addition, each berry had a different content of anthocyanin compounds. Given the high levels of anthocyanin and the potential positive effects of anthocyanin on human health and disease prevention, berries contribute to being part of healthy nutrients.

P5-49

#### *Oroxylum indicum* Seed Extract Attenuates melanogenesis by Suppressing MITF Expression through Activation of MAPK Signaling Pathway

Na Hyun Park<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>,

Ji-Hong Kim<sup>1</sup>, Chang-Woo Kim<sup>1</sup>, Hyo-Hyun Kim<sup>3</sup>, Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Anti-Aging Center,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>3</sup>*MR Innovation Co., Ltd., KNU Technopark, Daegu 41566, Korea*

As our results of exploiting novel ingredients displaying tyrosinase-inhibitory activity from natural sources, the ethanol extract of the seeds of *Oroxylum indicum* Vent. (OIS) exhibited potent antioxidant and tyrosinase-inhibiting activities, possibly due to the presence of polyphenolic compounds. In this presentation, the anti-melanogenic effect of an ethyl acetate fraction of *Oroxylum indicum* Vent. seeds (OISEA) and its underlying mechanisms in melan-a cells were investigated. The results depicted that treatment of OISEA significantly inhibits not only mushroom tyrosinase activity, but also melanin production and intracellular tyrosinase activity without showing any cytotoxicity at concentrations of 3 - 30  $\mu\text{g/mL}$ . By conquering the transcriptional and translational expression of tyrosinase, TYRP-1, and TYRP-2 through the suppression of MITF, OISEA ameliorated melanogenesis in melan-a cells. Additionally, OISEA stimulated the phosphorylation of p38, extracellular signal-regulated kinase 1/2 (ERK1/2), and c-Jun N-terminal kinase (JNK), with the reversal of OISEA-induced melanogenesis inhibition after treatment with the specific inhibitors SB239063, U0126, and SP600125. Therefore, we expect that *Oroxylum indicum* Vent. seeds could be a novel therapeutic and whitening agents for nutraceuticals and inner beauty foods.

P5-50

Regulation of TLR4/MyD88/NF- $\kappa$ B and Nrf2/HO-1 Signaling Cascade by YD1 Peptide Attenuates Inflammatory Symptoms in RAW 264.7 Cells and Carrageenan-Induced Paw Edema in Mice

Ji-Hong Kim<sup>1\*</sup>, Md Badrul Alam<sup>1,2</sup>, Hee-Jeong Choi<sup>1</sup>, Alshammari Fanar<sup>1</sup>, Ahsan Javed<sup>1</sup>,  
Hyeon-Ji Jin<sup>1</sup>, Dongchang Kim<sup>1</sup>, Chang-Woo Kim<sup>1</sup> and Sang-Han Lee<sup>1,2</sup>

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

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

<sup>2</sup>*Food and Bio-Industry Research Institute, Inner Beauty/Anti-Ageing Center,*

*Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea*

Having a strong potential as antibiotic and immunomodulatory activity, biomedical and industrial scientist make a stupendous interest on peptide research for drug development. A novel peptide YD1 (~1.0 kDa) was purified from the probiotic *Bacillus amyloliquefaciens* CBSYD1 isolated from the Korean traditional fermented Kimchi. In this presentation, YD1 was investigated its potential against inflammation in LPS-stimulated RAW 264.7 cells and carrageenan-induced inflammatory mice. Results undoubtedly revealed that YD1 strongly suppressed the production of proinflammatory biomarkers by hindering their regulatory genes at transcriptional and translational levels. YD1 also markedly suppressed the expression of TLR4 and its downregulating protein as MyD88, TRAF6, IRAK4, and I $\kappa$ B $\alpha$ , resulting in reduced nuclear translocation of NF- $\kappa$ B in LPS-treated RAW 264.7 cells. Furthermore, YD1 showed a crosstalk mechanism of regulation of inflammation processes involving HO-1, and the balance between NF- $\kappa$ B and Nrf2 activities. Besides, YD1 treatment potentially regulated the expression of inflammatory biomarker by downregulation of NF- $\kappa$ B and upregulation of Nrf2 mediated HO-1 and NQO1 protein, resulting in effectively attenuated Carageenan-induced paw edema symptoms. Taken together, these results suggest that YD1 might be used as a potential therapeutic agent to cure inflammation-mediated diseases.

P5-51

**Antioxidant Activity and Anti-Inflammatory Effect of Ethanol Extract and Ethyl Acetate Fraction from Chinese Cabbage Root**

Byung-Min Ohl\*, Kyung Eun Moon<sup>1</sup>, Hyeon Hwa Oh<sup>1</sup>, Young-Soo Kim<sup>1</sup>, Geun-Seoup Song<sup>1</sup>

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

This study was conducted to investigate the anti-inflammatory effect on Raw 264.7 cells and the antioxidant activity of ethanol extract (CCREE) and ethyl acetate fraction (CCREAF) from Chinese Cabbage Root. Chinese cabbage root was extracted with 80% ethanol and then 80% ethanol extract was fractionated with ethyl acetate. The antioxidant activity (DPPH radical scavenging activity, ABTS radical scavenging activity, ORAC, and



CUPRAC) was expressed mg Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC)/g, CCREAF showed 13.44, 41.10, 294.50, and 54.66 mg/g, higher activity than CCREE. The anti-inflammatory effect on Raw 264.7 cells induced an inflammatory response with lipopolysaccharide (1  $\mu$ g/mL) and the inhibitory effect of nitric oxide (NO) production, CCREAF (34.61%) showed about 2.51 times than CCREE (13.77%). The extracellular cytokines of TNF- $\alpha$  and IL-1 $\beta$  in CCREAF more than CCREE decreased 20.10% and 38.29%, respectively.

## P5-52

### 커피체리 pulp 유래 에탄올 추출물 및 옹매 분획들의 항산화 활성 비교

온지현<sup>1\*</sup>, 김준곤<sup>1</sup>, 박소현<sup>1</sup>, 오현화<sup>1</sup>, 김영수<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 식품공학과

본 연구에서는 커피체리 pulp로부터 80% 에탄올 추출물을 얻어 n-hexane, chloroform, ethyl acetate 및 n-butanol 순으로 분획하여 항산화 활성을 분석하였다. 80% 에탄올 추출물과 각 분획에 함유된 총 페놀성 화합물 함량(TPC)과 항산화 활성(ABTS radical 소거능, DPPH radical 소거능, SOD 유사활성 및 ORAC)을 측정하였다. 분획별 추출 수율은 에탄올 추출물 대비 chloroform 분획(1.81%) < n-hexane 분획(1.83%) < ethyl acetate 분획(2.55%) < n-butanol 분획(18.15%) 순으로 산출되었다. TPC는 ethyl acetate 분획이 627.50 mg GAE/g으로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 80% 에탄올 추출물보다 13.48배 높게 평가되었다. Ethyl acetate 분획의 DPPH와 ABTS radical 소거능은 50% radical 소거능을 보이는 값(IC<sub>50</sub>)으로 표현하였을 때, 각각 0.18 mg/mL과 0.34 mg/mL로 가장 낮아 다른 분획들보다 높은 활성을 보였다. 각 분획에 대한 SOD 유사활성의 IC<sub>50</sub> 값은 ethyl acetate 분획(0.03 mg/mL) < n-butanol 분획(0.11 mg/mL) < n-hexane 분획(0.61 mg/mL) < chloroform 분획(1.66 mg/mL) 순으로 ethyl acetate 분획의 활성이 가장 높았다. ORAC는 표준물질인 Trolox의 equivalents (TEAC)로 표현하였을 때, ethyl acetate 분획이 5546.86 mg TEAC/g으로 가장 높게 분석되었다. 이와 같은 결과로부터, 커피체리 pulp의 항산화 활성(ABTS radical 소거능, DPPH radical 소거능, SOD 유사활성 및 ORAC)은 80% 에탄올 추출물로부터 얻어진 ethyl acetate 분획에서 가장 높았으며, 페놀성 화합물의 함량과 높은 상관성이 있음을 시사한다.

P5-53

균형영양식 보충의 영양적 효과 및 기호도 조사

서영호<sup>1\*</sup>, 손민근<sup>2</sup>, 박종욱<sup>3</sup>, 윤만희<sup>4</sup>, 이서미<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup>원광보건대학교 식품영양과, <sup>2</sup>대전대학교 심리학과,

<sup>3</sup>쥬다원푸드서비스, <sup>4</sup>원광보건대학교 라이스랩

In this study, it was intended to research nutritional status and preference and to suggest a new direction for balanced nutritional food by providing balanced nutritional for 103 inpatients in Hospitals in Chungbuk area. As a result of supplementing the balanced nutritional food for a total of 2 weeks, the weight and body mass index changes are that: All group increased after ingestion compared to before ingestion. In addition, since positive results were derived from the preference survey, it is expected manufactured goods of balanced nutritional food by adding various flavors and aromas to the food containing radish leaves and edible insects.

**Key Words:** nutritional status, balanced nutritional food, radish leaves, edible insects, preference

P5-54

Study on preperation of natural fermented liquid from berries using *Leuconostoc mesenteroides* N8-2 and its physicochemical and antioxidant properties

Hyejeong Kim<sup>1</sup>, Hyo Won Kim, Dong Jin Moon, So Ri Lee, A-Young Lee\*

Corporate R&D Center, The Bread Blue, Corp.

In this study, natural fermented liquid was prepared by adding plant-derived lactic acid bacteria (*Leuconostoc mesenteroides* N8-2; *L.mesenteroides* N8-2) to berries (blueberries, strawberries, mixed berries) and its physicochemical properties (total phenolic contents, organic acid) and antioxidant activity(DPPH RSC, TEAC) were investigated.

The natural fermentation liquor was prepared by adding 60% sugar compared to the extracted raw material, sterilizing it at 70°C for 1 hour, adding *L. mesenteroides* N8-2, and fermenting it at 15°C for 7 days.

The total phenol content was highest in the order of strawberries, blueberries and mixed berries (737.9, 540.2, 523.7 mg/g), and as a result of HPLC analysis, organic acids were found to be citric acid, malic acid, lactic acid, and oxalic acid in the order. Among organic acids, the content of citric acid, which occupies the largest proportion, was highest in the order of mixed berries, strawberries, and blueberries (399.24, 351.90, 231.74 mg/100g), and malic acid, which showed the second highest value, was found in the order of strawberries, mixed berries and blueberries (200.89, 99.59, 23.45 mg/100g).

The antioxidant activity of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging capacity (DPPH RSC) and Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) showed the highest radical scavenging activity in the order of strawberry (69.98%/DPPH RSC, 99.75%/TEAC), mixed berry (67.30%/DPPH RSC, 84.29%/TEAC), and blueberry (57.67%/DPPH RSC, 64.14%/TEAC).

In the alcohol content and yeast content of the fermented liquid, alcohol was not detected, and it was found that the yeast number was significantly reduced compared to the yeast added group ( $p < 0.05$ ).

Therefore, through this study, production conditions for natural fermented berries with excellent functional substances and antioxidant activity were established. In the future, if the natural fermentation liquor is applied to the bakery field (bread, etc.) by replacing yeast, it is thought that products with excellent quality characteristics will be developed.

\* This study was supported by the Rural Development Administration's R&D performance commercialization support project (task number: PJ015406012020).

P5-55

Waste Valorization for Zero Waste Biorefinery of Lignocellulosic Biomass

Hye Jee Kang\*, Mi Dan Kang, Ga Young Kim, Nur Istianah, Young Hoon Jung  
*School of Food Science and Biotechnology, Kyungpook National University*

Lignocellulose, one of the most abundant biomass, is considered as an encouraging renewable feedstock for the production of bioproducts. Most studies are only focused on the production of biosugars and bioethanol. Because lots of residues are produced from each process, utilization of the residues becomes an irresistible strategy to be investigated. In this study, we suggest the zero waste approach with the production process of ethanol and lignocellulose nanofibers (LCNF) using the waste produced through pretreatment, saccharification, and fermentation. Acidic hydrolysis of rice husk was conducted using 1% sulfuric acid at 190 °C for 5 - 60 min. Saccharification was carried out with 20 FPU/g pretreated rice husk at 50 °C for 48 h, showing the enzymatical digestibility of 72.59%. The separated liquor after saccharification was fermented for ethanol production, where the maximum concentration of ethanol was 5.83 g/L. The solid slurry could be utilized for LCNF with mechanical treatment and the LCNF showed the sedimentation ratio about 0.56 for 24 h (8.81 fold increasing). As a result, this research leads to valorization of each process and more contribution for sustainable industry.