Interview

CO_2 흡착소재 적용 지능형 김치 포장 용기 개발

수출용 김치 포장용기 적용, 김치 수출 증대 기여

〈세계김치연구소 신공정기술연구단〉

Q1. 지능형 김치포장소재 적용 용기 개발 과정 및 개발 계기에 대한 소개

A1. 김치는 다른 가공식품과는 달리 유산균이 살아 있는 발효식품으로 유통 중 발효에 의한 가스 발생으로 압력이 높아져 포장용기가 팽창하고 심한 경우 포장용기가 파열될 수 있습니다. 현재 이와 같은 김치 포장 용기의 애로사항을 해결하기 위한 방안으로 핀홀법, 가스밸브, 캡 가공, 가스흡수제 등이 사용되고 있으며, 대부분의 김치 업체에서 가스흡수제를 사용하고 있습니다. 그러나 최근 식품안전에 대한 소비자들의 관심이 높아지면서 김치 포장 내부에 가스흡수제를 넣는 것을 꺼려하여 새로운 포장에 대한 소비자 니즈가 높아지게 되었습니다. 이러한 부착형 가스흡수제에 대한 거부감을 없앨 수 있는 방법을 고민하던 중에 포장용기 자체가 이산화탄소를 흡수하면 되지 않을까 하는 생각에서 '지능형 김치 포장 용기 개발'을 기획하게 되었습니다.

'지능형 김치 포장 용기 개발'에 대한 연구는 세계김치연구소와 한국생산기술연구원이 공동으로 참여하여 총 3년 동안 진행되었습니다. 1차년도에 다공성 미세구조를 활용한 CO_2 흡착소재를 개발하고 흡착소재가 고분산된 마스터 배치 및 용기 사출기술을 개발하였습니다. CO_2의

흡착제는 polyethyleneimine(PEI)로 PEI의 아민기가 CO_2와 쉽게 결합을 형성하기 때문에 다공성 구조에 PEI를 진공함침하여 흡착소재를 제조하였습니다. 그러나 사출용기 제작 후 시간이 경과되면서 물리적으로 함침된 PEI가 용출되는 문제점이 나타나 이를 개선하기 위한 연구를 2차년도에 진행하였습니다. 그 결과 다공성구조체의 표면개질, 다공성구조체 내 가교 함침 등의 기술을 이용하여 흡착소재 4종을 추가 개발하였습니다. 이를 활용하여 마스터 배치 및 진공 · 사출용기를 시험 제작하였으며 안전성평가를 통하여 유해물질의 용출량 및 식품 전이가능성을 분석하여 적합성을 인정받았습니다(한국건설생활환경시험연구원). 마지막 3차년도에는 최종적인 개발용기의 진공성형 및 사출성형 조건을 설정하고 김치 적용 저장실험을 통하여 CO_2 소거능을 확인하였습니다. 이러한 지능형 김치 포장 용기 개발에 관련된 기술은 포장업체((주)콘프라테크, 2014. 03. 20.)로 기술이전 하였습니다.

Q2. 지능형 김치포장소재 적용 용기의 장점과 특징, 활용 계획 및 기대효과

A2. (장점과 특징) 지능형 김치 포장 용기는 이산화탄소 흡착 소재를 마스터 배치화하여 포장용기 전체에 적용한 것으로 기타 이산화탄소 제거기술과 차별성이 우수하다고 할 수 있습니다. 개발된 용기를 사용하면 김치의 유통과정 중에 발생하는 이산화탄소를 일부 제거하여 내부 압력 상승으로 인한 용기의 파손을 피할 수 있습니다. 실제로 배추김치의 포장 적용 실험을 통해 발효기간 중 포장용기 내 기체조성 변화를 확인한 결과, 4℃에서 저장 7주째 개발용기내 이산화탄소 농도는 18.4%로 대조용기 내 이산화탄소 농도(26.6%) 보다 30.8% 낮게 나타나는 것을 확인하였습니다. 또한 발효기간 중 김치의 pH 및 산도 변화는 대조용기와 개발용기에서 유사하게 확인되어 개발 용기가 김치의 품질에 영향을 미치지 않는 것을 확인하였습니다.

▲ *지능형 김치포장 용기*

(활용 계획) 내수 및 수출용 상품김치의 포장용기로 활용이 가능하며, 이산화탄소가 발생하는 타 식품의 포장에 확대 적용하여 활용할 수 있습니다. 더 나아가 CO_2 흡

Interview

착소재를 친환경 소재에 적용함으로서 범용 석유계 플라스틱 사용 비율을 낮추는데 활용할 계획입니다.

(기대효과) 수출용 김치에 지능형 김치 포장 용기의 사용으로 장거리 유통에 따른 김치포장의 팽창을 방지하여 해외 현지에서 유통기간을 연장할 수 있는 효과를 기대할 수 있습니다. 결과적으로 김치의 수출 증대에 큰 역할을 할 수 있을 것으로 생각됩니다. 또한 기능성 식품 포장재로 즉시 적용 가능함으로 김치업체 등 수요기업을 중심으로 판매를 추진할 수 있어 포장산업 활성화에도 기여할 수 있을 것으로 기대됩니다.

Q3. 개발과정의 어려운 점

A3. 1차년도 연구진행 중 사출용기 제작 후 CO_2 흡착물질인 PEI가 시간의 경과 또는 고온 노출 시 용출 현상이 확인되어 유동성의 PEI를 다관능기 에폭시 분자와 반응으로 고분자화시켜 문제점을 해결하였습니다. 또한 진공성형 용기 제작 시 사용한 PP(polypropylene)의 낮은 M.I(melting point, 용융점)로 인해 높은 온도로 가열시 크랙 발생의 문제점이 나타나 성형조건 및 컴파운딩 온도 조절을 통하여 해결하였습니다.

Q4. 세계김치연구소 소개

A4. 세계김치연구소는 김치종주국의 위상제고와 세계화를 위하여 김치관련 연구개발을 종합적으로 수행하고 국내 김치산업을 식품산업의 대표적인 성장 동력산업으로 육성발전시키는데 기여하고자, 2010년에 한국식품연구원 부설기관으로 설립된 정부출연연구기관입니다. 우리연구소에서는 김치 발효과학 및 미생물 연구, 김치의 우수성에 대한 과학적 검증, 김치제조기술의 혁신 연구 등 과학적 연구뿐만 아니라 김치학 정립, 김치문화의 자원화 연구 등 인문 · 사회적 연구까지 김치에 대한 종합적인 연구개발에 주력하고 있습니다. 또한 중소기업지원을 위한 시험평가, 경영컨설팅, 수출지원 등의 업무를 추진하고 있으며, 최근 중국이 김치수출경쟁국으로 급부상하고 있어 김치종주국으로서의 위상회복과 세계화를 위한 홍보, 마케팅, 체험 등 다양하고 전략적인 기능을 수행하고 있습니다.

Q5. 신공정기술연구단에서 추진하고 있는 사업 및 김치 포장 및 저장유통 기술 개발과 관련해 그간의 개발 사례

A5. 신공정기술연구단에서는 김치 원료 수급 안정화를 위한 김치원료 종합처리시스템 구축, 김치 원료의 가공특성 구명 및 관련 공정기술 개발 등 공정기술 관련 분야의 연구를 수행하고 있습니다. 현재 김치 포장 관련해서는 비천공 레이저 가공기술을 이용한 김치 포장용 탈취 기능이 부여된 친환경 필름을 개발하여 김치에 적용하는 사업을 진행 중에 있습니다. 또한 고품질의 DIY(Do It Yourself) 김치 세트를 위한 김치 포장 및 유통 기술 개발도 수행 중입니다. 그간의 김치 포장 · 유통 기술 성과로는 지능형 김치 포장 용기 개발, 김치 유통 활용지침서 개발, 수출용 김치용기 디자인 개발 등이 있습니다.

Q6. 향후 김치 포장관련 연구에 대한 계획

A6. 장거리 수출 중 품질 유지를 통한 유통기한을 연장하고 김치의 숙성도를 실시간으로 표시하기 위해 액티브 포장 기능 및 지시계 기능이 포함된 다기능 소재 개발 연구를 계획하고 있습니다. 또한 김치 소비 트렌드에 맞춰 김치의 저장, 운반 편의성 등 기능성을 부여한 포장 용기 디자인 개발을 계속적으로 추진할 계획입니다.

더 나아가 기후변화 등 환경변화에 대응하여 비석유계 천연재료를 포함하는 친환경 김치 포장 필름/용기를 상용화하는 사업을 계획하고 있습니다. 이를 통하여 포장폐기물 발생과 같은 범용 식품포장 필름/용기의 단점을 극복하고, 선진 각국의 친환경 정책에 대응할 수 있는 제품으로서 부가가치를 창출하고자 합니다.

Q7. 포장업계 및 관련 단체에 바라는 점

A7. 포장업계나 단체의 애로사항을 공유할 수 있는 기회를 만들어 유기적으로 의사소통 하여 포장산업에 필요한 연구를 추진하였으면 합니다. 이러한 취지로 세계연구소에서는 매년 '산 · 연 · 관 워크숍'을 개최하여 김치 및 관련업계의 애로사항을 청취하고, 개발기술 설명회를 통해 수요기업 탐색의 기회를 가지고 있는데, 포장업계 및 관련 단체도 함께 참여할 수 있었으면 합니다. 또한 김치 및 발효식품 포장 분야의 연구 · 학술교류를 통해 포장 분야의 과학화와 산업화로 연계될 수 있었으면 좋겠습니다. ko