

국내,외 포장산업 현황과 김치 포장 기술 사례

이준영¹⁺, 황기섭¹, 유승란²

¹한국생산기술연구원, ²세계김치연구소

I. 서 언

포장이란 생산된 제품이 소비자에게 전달되는 유통 과정 중 제품을 보호하는 역할을 수행하고, 소비자에게 제품에 대한 정보 전달 기능을 가지는 것을 말한다. 최근에는 이러한 역할에 있어서 소비자 눈에 띄 수 있고, 편리하며, 경제적인 창의성과 역할을 유지할 수 있는 기능들이 더해지고 있다.

이러한 포장재 제조 전문 업체와 생산라인 설비 기업 및 소비기업 간 산업을 포장산업이라 일컬어지고 있으며, 과거 포장 산업은 단순 포장 소재, 용기, 기계 분야의 단순 제조업으로 포장의 기본 역할에만 충실하였으나, 최근에는 산업의 발달에 의해 신재생 에너지산업, IT산업, 자동차산업 등에도 포장산업이 접목되고 있으며, 고브랜드화, 패키징물류, 친환경 패키징 등 전 산업 간 인터페이스(Interface) 산업으로 성장하였으며, 미래에는 고부가가치 지식산업으로 확장될 것으로 보인다.

2009년 현재 국내 포장 산업 시장은 총 생산액 26.3조원에 이르며, 부가가치액 15조원으로 GDP의 1%에 달하고 있으며, 제조업 종사자 중 4.6%인 13.7만명의 인원이 종사하고 있어, 전 산업에 걸친 안정적 수요를 기반으로 높은 국민 경제 비중을 차지하고 있다. 이는 소프트웨어 (20조원), 바이오 (15조원)

로봇 (1조원) 산업들 보다 큰 것이다. 최근 친환경포장에 대한 관심도 증가하고 있으며, 국내 친환경 포장 시장은 약 3.8조원을 형성하며, 2015년에는 5.2조원에 이를 것으로 추정된다. 그러나 플라스틱 포장에 대해서는 고기능성 필름, 대용량 자동화 설비, 범용 OPP 필름, 수축 포장기등은 기술력 부족 및 저가 공세에 밀려 수입에 의존하는 경향이 큼에 따라 수입 (5.7조원)이 수출 (5.1조원)을 초과한 상태이다.

국내 주요 패키징 기업으로는 롯데알루미늄(주), 울촌화학(주), (주)테크팩솔루션, (주)동서포장재사업부, 동원시스템즈 포장재부문, (주)프루웰 등이 있다. 이들은 모두 대기업을 모기업으로 두고 있으며, 이들 모두의 매출 합계가 연 약 17,500 억원에 이른다. 반면 중소기업형 산업은 전체 기업의 99%에 이르며, 대부분의 컨버팅 업체는 수요기업에 종속된 구조이다. 이에 국내 포장 산업은 여러 문제점을 갖고 있다. 그 문제점으로는 전반적인 기술 수준이 선진국에 비해 크게 열위, 포장 전공 인력이 절대적으로 부족하고, 현장 수요에 부합하는 인력 공급이 미흡, 대부분의 포장 기업이 중소기업으로 성장의 한계, 포장 산업 성장을 위한 체계적인 정부 정책 미흡 등이다.

반면 세계 시장은 2012년 기준 약 6,700억 달러

규모로 연 3%의 성장률을 보이고 있으며, 2016년에는 8,400억 달러를 형성할 것으로 예상되며, 이는 세계 GDP 성장률 이상의 성장이다. 주요 포장 선진 국가의 평균 (16.3 조원)에 비해 국내 포장 시장 (5.3 조원)은 현저하게 낮아, 향후 잠재적인 포장 시장이 존재함을 알 수 있다.

이에 포장 기술의 변화와 주요 연구개발 실적을 통해 포장 기술의 미래를 살펴보고, 이들 포장 기술의 김치 포장에 줄 수 있는 영향에 대해 살펴 보고자 한다.

II. 본 문

가. 포장 기술의 변화

1) 다양한 제품의 포장 개선 사례

최근 포장 산업은 기기 및 기술의 발달과 소비자들의 친환경 제품 구매 경향 상승 등으로 기존의 단순 포장을 넘어 아이디어와 기능이 첨가된 다양한 포장 제품이 출시되고 있다. 이들은 소비자 입장에서 편리성과 기능성을 강조하고, 재료비 절감 및 친환경성이 증가되는 추세이다. 다음은 이러한 사례를 몇 가지 보여준다.

가) Heinz Snap pot

- 기존 Tin Can type의 제품은 많은 양으로 최근 증가하는 1인 소비 시장 대처에 어려움을 갖고 있었으며, 제품 개봉에도 상당한 어려움을 갖고 있었음
- 개선된 Plastic container는 1인분으로 적합한 portion pack (200g)으로 포장 되었으며, Easy peel 기능으로 개봉이 간편하고, 안전하게 도입 되었음
- 개선된 plastic container의 재질로는 상온 장기 유통이 가능한 PP/EVOH/PP, RPC bebo를 사용

하였고, USB로 사용가능한 소형 전자레인지도 별도 판매하여 편리성 확보 및 매출 증대에 기여



그림 1. Heinz Snap pot 포장 개선 사례

나) Dip & Squeeze

- 기존 파우치형의 케첩 포장은 포장된 양이 적고, 단순히 짜서 먹는 방법뿐이었음
- Dipping & Squeezing이 가능한 다용도 케첩 포장으로 포장 개선
- 기존 파우치 대비 3배 많은 양 포장 및 포장재 절감
- 자동차 컵홀더 적합 사이즈로 운전 중 짤 수 있는 편리함 제공

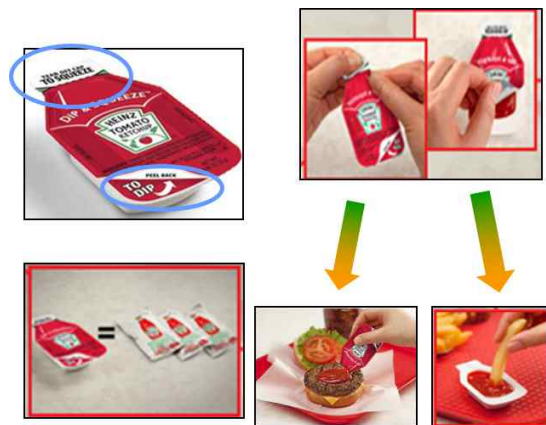


그림 2. 케첩 포장의 다용도성 확보 포장 개선 사례

다) Puma Clever Little Bag

- 기존 운동화 포장의 경우 종이 상자를 이용하여 신발 포장을 하고, 쇼핑백에 담아 소비자에게 전달하는 경우가 많음
- 개선된 포장 사례로 종이상자와 쇼핑백 일체화를 통해 종이 사용량 65% 절감
- 종이 상자 생산/운송 등에 사용되는 에너지량 60% 절감
- 종이 상자는 내부로 약간 기울어지는 특성을 가져 적재가 용이하고, 부직포백은 재생 PET로 제작하였으며, cleaner, greener, safer의 concept으로 개발, 부직포 백은 신발 주머니로 재활용 가능



그림 3. 운동화 포장 개선 사례

라) 삼보A팩-보온용 이중겹

- 기존 종이와 플라스틱을 이용한 Sleeve는 생산성이 비효율적이고, 단열 효과도 낮은 문제점
- 100% 종이로 대체한 개선 단열 Sleeve와 두께는 생산성 20% 향상과 엠보로 인한 공기층으로 보온/단열 효과가 증대되고, 100% 종이 사용으로 재활용성 증대를 가져옴
- 외국으로부터 수입하던 Sleeve와 플라스틱 뚜껑재로 대체로 연간 130억 수입 대체효과 발생
- VOC 발생 30% 감소 및 무톨루엔 수성코팅으로 안전성 확보



그림 4. 100% 종이로 개선된 보온용 이중겹 포장 사례

마) 한국커테이너폴-스마트 컨테이너

- 기존 육류 및 수산물 류의 보냉성 컨테이너로 사용된 스티로폼 (EPS)는 적재가 어렵고, 많은 포장재 비용이 발생
- 컨테이너 디자인 개선으로 통해 40% 포장재 비용 절감 (년간 200억원)하고, 물류 표준을 지양함으로써 물류비를 절감할 수 있음
- 연간 4,950 톤의 포장 폐기물을 절감할 수 있으며, 다단 적재가 가능하고, RFID 이용으로 이력 추적 등이 가능해짐



그림 5. 보냉성 컨테이너 개선 사례

2) 포장 기술의 변화

2000년을 전후로 포장 기술의 trend는 전통 포장 기술에서 기능성 포장 기술로 변하기 시작하였다.

2000년 이전에는 제품의 단순 포장을 위한 전통 포장 기술로써 제품을 보호하고, 제품 정보만 전달하는 기술이 주를 이루어 passive barrier 기술이며, 친

환경성은 의미를 두지 않았다. 그러나 200년 이후 소비자들의 인식 변화로 다양한 기능성 요구와 심각해지는 환경오염 등의 문제로 친환경 기술이 각광받는 시대가 열리게 된다. 이로 인해 포장 기술도 발전하여 active packaging, intelligent/smart packaging, 친환경 기술, convergence 기술, universal design, engineering design 등이 접목하게 되어 포장이라는 고부가가치 산업이 형성되게 되었다. 이러한 기술들은 제품의 신뢰성 향상, 소비자 편의성, 환경 친화성, 사회적 약자의 배려 등 다양한 형태로 포장 기술에 접목되어지며, 미래 포장 기술은 이러한 특징적 기술을 바탕으로 제품의 위변조 방지 포장, 사회적 배려성 향상, 포장의 간편성, 휴대성 증대, 스마트 수송 포장, 포장의 마케팅성 증대, 환경 친화성 증대, 정보 제공 기능성 향상, 포장재의 기능성 등으로 발전할 것으로 추측된다.

3) 포장 미래 기술 시장

미래의 포장은 전통 포장 기술을 넘어 더욱 똑똑하고(Smart), 더욱 능동적이며(Active), 지능적으로(Intelligent) 성장하게 될 것이다. 2008년 active packaging, advanced packaging, intelligent packaging은 4.6조 \$, 3.2조 \$ 및 1.4조 \$로 각각 나타났으나, 2013년 6.4조 \$, 5.3조 \$ 및 2.3조 \$로 크게 성장하며, 연평균 10% 이상의 성장이 예상된다. 특히, Oxygen scavenger 및 moisture scavenger 기능의 포장은 연간 12.3%의 성장을 보이고 있다.

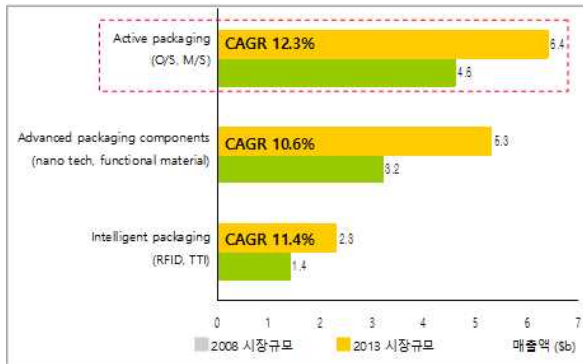


그림 6. 포장 미래 기술 관련 시장 동향

최근 포장재로 인한 환경 오염문제들이 대두되며, 태평양 한가운데 형성된 쓰레기 섬을 종종 언급하고 있다. 이들 쓰레기 섬은 대부분 포장재들로 이들이 자연 분해하는 기간이 500년 이상이다. 이에 포장 산업은 친환경성에 주목하며, 고가의 포장재를 사용하더라도, 소비자의 환경 인식 재고와 각 국가의 정책에 의해 친환경 포장재 시장 성장이 두드러지고 있다. 전체 consumer packaging 성장률 5%에 비해 환경포장 (sustain packaging)은 18%로 성장 폭이 클 것으로 짐작된다.

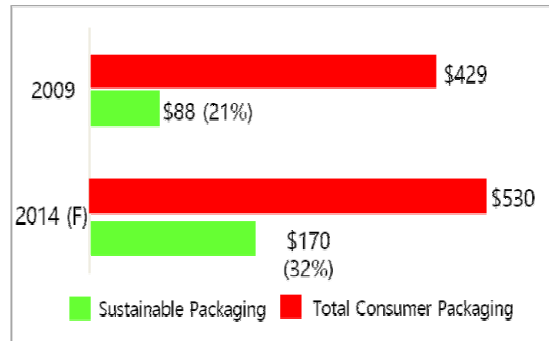


그림 7. Consumer packaging과 Sustain packaging 비교

나. 포장 연구개발 현황

1) 알칼리 용액 용해 코팅 물질

시중에 판매되고 있는 PET 용기 또는 필름의 대부분은 다층으로 형성 되어 있고, 인쇄가 되어 있어 재활용에 어려움을 겪고 있다. 다층 필름의 경우 최근 다양한 연구를 통하여 단일 물질의 다층 필름을 형성하여 소비자에게 판매되고 있어, 재활용이 유리하나, 인쇄 층의 경우 인쇄 잉크 제거가 어려웠다. 알칼리 용액 용해 코팅 물질 (Alkali sensitive coating materials)을 이용하여 인쇄 층 (종이)과 플라스틱 층을 접합한 후 소비하고, 재활용 시 알칼리 용액에 적시게 되면 분리가 일어나, 폐기물은 줄이고, 재활용률은 증대시킬 수 있는 포장 기술이 연구되었다. 이로 인해 제조사의 경우 제조 단가를 낮추

고, 소비자들은 폐기물을 줄일 수 있는 효과가 나타나고 있다.

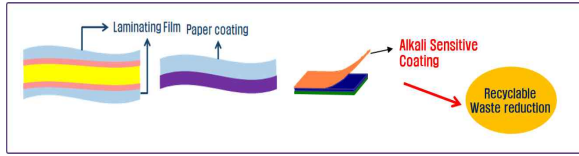


그림 8. 알칼리 용해 코팅 물질 적용 모식도

2) PLA 기반의 active packaging 필름

PLA는 천연물질인 옥수수 등에서 추출한 lactic acid를 중합하여 생성된 고분자로 생분해성이 높은 특성을 갖고 있다. PLA에 활성 물질을 함께 혼합하여 생성한 필름이 환경 친화적이며, 기능성을 가지는 효과를 보이고 있다. 한 예로 식품의 유통기한 증대를 위해 PLA에 항 미생물제를 혼입하여 포장재로 사용한 사례가 있다. PLA의 단점은 추출과 중합 단계를 거쳐야 함에 따라 고가인 것이며, 이에 기능성을 부여하여 판매되고 있는 실정이다.

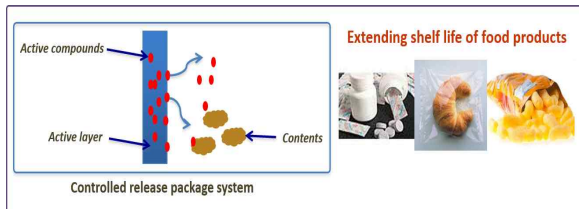


그림 9. PLA 기반 active packaging 필름 사례

3) 초발수 (Ultra hydrophobic) 물질

전자제품 등 일부 제품에서 내수성, 내 지문성, 내유성 등의 특성이 필요한 포장재가 있다. 이러한 경우 초발수 물질을 포장재 표면에 코팅하여 주로 사용하고 있으며, 그 주성분은 P(SiMA-co-MMA)로 알려져 있다. 이들은 물, chloroform, iodine 등 용액을 이용하여 표면 접촉각 측정 등으로 특성을 파악하고 있다.

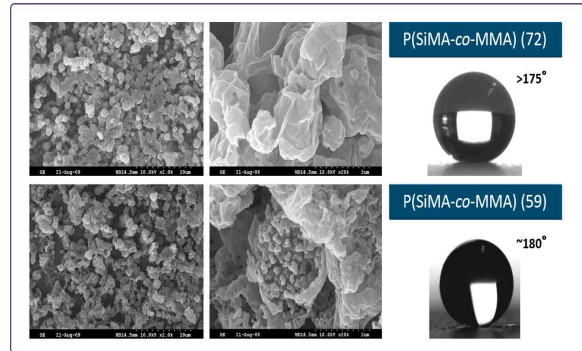


그림 10. 초발수 물질의 특성 분석

4) Multilayer conducting film

건조한 기후에서 자주 발생하는 것 중 하나가 정전기이다. 이러한 정전기로 인해 간혹 제품에 손상이 가는 경우가 있다. 그 예로는 하드디스크, 전자제품, 자동차, 인화성 물질, 주류 등이 해당된다. 이들의 포장재는 이러한 정전기를 예방할 수 있는 특성을 가져야 한다. 다양한 방법들이 연구되고 있으며, 그 중 한 가지를 소개하면, carbon nanotube (CNT)와 복합 물질을 형성한 고분자로, 이들의 전기전도도는 아주 높아 정전기가 발생하여도 흘러보내는 역할을 하게된다. CNT를 적용한 다층 필름과 코팅재로 많이 사용되고 있다. 또한 포장재 내 전류를 흐르게 하여 touch sensor 또는 chemical sensor로 활용 가능하며, 식품 등에 적용할 수 있는 기술이다.

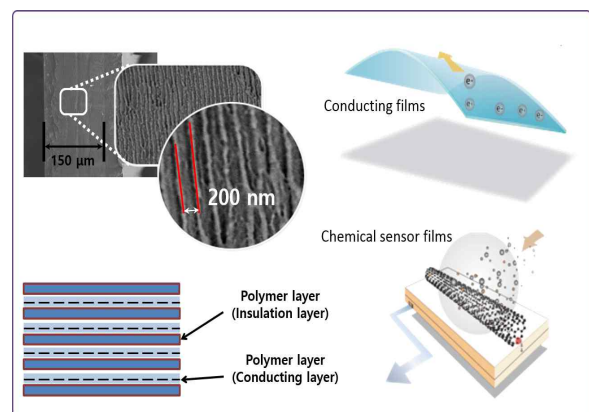


그림 11. 전기전도도 향상을 위한 CNT 적용 사례

5) Bio-mass film

기존 바이오매스 추출을 통한 중합형 고분자의 경우 낮은 물성과 높은 가격으로 상용성에 많은 문제점을 나타내고 있었다. 이에 반해, 바이오매스 부체를 통한 범용수지와와의 결합형 수지는 낮은 가격에 범용수지와 유사한 물성을 가지고 있어 산업체로부터 각광받고 있는 실정이다. 단점으로는 기존 고분자와 중합형 고분자에 비해 색을 가진다는 점이다. 그러나, 투명성을 배제할 수 있는 모든 포장재에 사용 가능함으로써, 친환경적이고, 가격경쟁력을 갖는 훌륭한 기술로 알려져 있다.

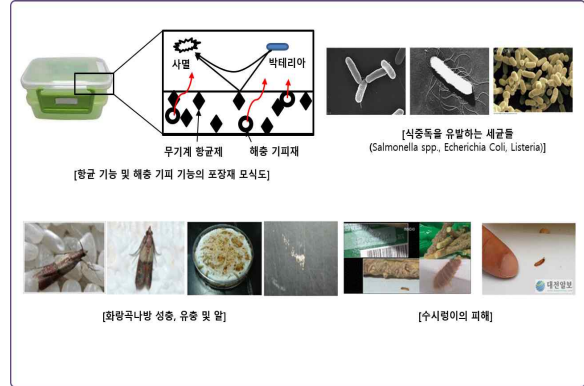


그림 13. 항균 기능 및 해충 기피 기능 부여 포장재 설명 자료

7) 이산화탄소 흡착 포장

발효식품, 특히 김치의 경우 발효 과정 중 발생하는 이산화탄소에 의해 포장 김치 포장재가 팽창 후 압력을 이기지 못하고 파손되어 김치물이 흘러나온다는 언론이 보도가 있었다. 이산화탄소 농도는 발효 식품의 발효 정도에 큰 영향을 미치고, 이에 맛이 차이가 나 소비자들로 하여금 선택 받지 못하는 경우가 발생하곤 한다. 이러한 문제점 극복을 위한 방법으로 포장 김치의 포장재에 이산화탄소를 흡착할 수 있는 amine 그룹의 화학 물질을 첨가하여 포장재 제조 사례가 있다. 김치의 포장재 적용 후 이산화탄소 농도는 일정 수준에서 증가하지 않으며, 압력 변화 역시 일정 수준에서 유지가 가능하였다.

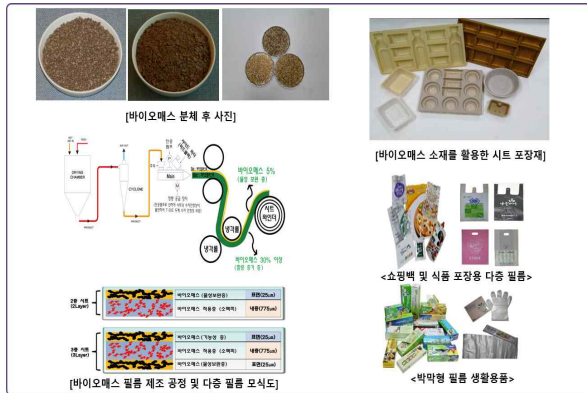


그림 12. 바이오매스 필름 제조 공정도 및 제품의 예

6) 항균 방충 포장

식품, 유아용품 등 항균 기능이 필요한 포장재가 많다. 공기 중에 떠돌아다니는 세균 수도 많아 모든 사물은 쉽게 오염될 수 있다. 또한 식품은 해충들에게도 먹이가 될 수 있어, 필름형태, 종이류 등의 포장재에 해충이 침투하여, 오염시키고, 알을 부하하는 경우도 언론에 보도되곤 하였다. 이를 극복하는 방안들로, 무기계 항균제인 고형의 은 화합물을 고분자와 함께 복합체 제조하는 방법과 한약제로부터 추출한 해충 기피제를 고형화하여 고분자와 복합체를 제조하는 연구가 수행되었다. 이로 인해 식품의 안전성을 확보할 수 있는 포장재로 적용되고 있다.

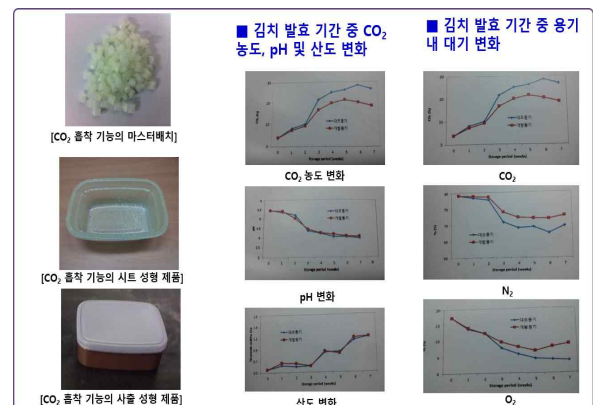


그림 14. 이산화탄소 흡착 소재와 범용 수지가 복합화된 김치 포장재의 조성 분석

8) MA (modified atmosphere) films

앞서 말한 바와 같이, 발효 식품 등에는 이산화탄소 발생에 의한 포장용기 팽창의 문제점이 발생되고 있다. 이러한 문제점 극복의 다른 방법으로 포장재 필름에 미세 구멍을 뚫어 용기 내부와 외부 사이의 대기 교환이 가능한 필름이 시중에 판매되고 있다. 그 방법으로는 미세 열침 가공과 유압식 다이아몬드 롤 압착 방법이 있다. 그러나 이러한 방법들은 포장재의 압력 조절에는 기능을 발휘하나, 내용물의 외부 유출 가능성 있어 새로운 시도가 이루어졌다. 그 방법은 필름의 두께에 따른 투과성을 이용하여, 레이저 가공을 통한 비천공의 식각으로 포장재 내의 압력을 조절하는 기술이다. 현재 이 기술은 상용화는 이루어지지 않은 상태이며, 수년 내에 정밀한 기술로 상용화가 가능하리라 예상된다.

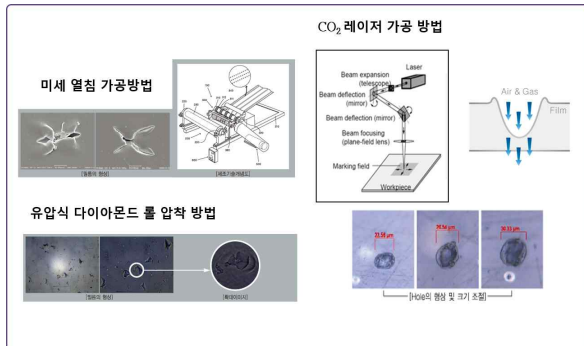


그림 15. MA 필름 제조 사례

김치 포장의 최대 해결 과제는 김치 맛의 유지와 용기 팽창 방지이다. 두 가지 모두 발효 중 생성되는 이산화탄소와 관계가 있는 것으로 알려져 있다. 이산화탄소 농도가 높아지면 발효가 더욱 일어나 신맛이 형성되고, 용기 내 압력 증가로 팽창하게 된다. 이를 해결할 수 있는 몇 가지 적용 가능한 기술을 소개한다.

첫째, 가스밸브 적용 기술로 원두커피 포장에 사용되는 기술이며, 이는 볶은 커피에서 발생하는 이산화탄소 가스에 의해 보관 용기가 팽창 또는 파열 발

생을 막는 Aroma valve 적용 기술이다.



그림 16. 원두커피 포장에 사용되는 Aroma valve

둘째는 사출 성형의 포장 용기 뚜껑에 가공기술을 접목하여 특정 압력 이상에서 내부 대기가 밖으로 배기되는 장치이다. 이는 단순 뚜껑 디자인 설계로 사출성형에만 적용 가능하며, 가공 비용 부담이 문제점으로 나타난다.



그림 17 Cap 가공에 의한 내부 대기 배출 기술

셋째, pore 가공 기술로 앞서 말한 바 있는 MA 필름과 같다. 파우치 형태의 필름 등에 한 줄 또는 그 이상의 줄로 미세 천공을 실시하여, 내부 대기가 외부로 배출되도록 하는 기술이다.



그림 18. 동원 F&B 출시 제품에 적용된 MA 필름

마지막으로 이산화탄소 흡착 소재를 사용하여 제조한 포장재로 유해성분의 식품 이행 없이, 안전하게 사용할 수 있으나, 가격 상승 요인이 있다는 단점을 갖고 있다.



그림 19. 이산화탄소 흡착 기능의 포장용기

III. 결 론

우리나라의 포장 김치 산업은 대상, CJ, 동원 등 대기업과 중소, 중견 기업들로 다양하게 제조하고 있으며, 이들의 김치 포장재 요구 사항은 이산화탄소 배출이 대부분이다. 이러한 현재의 포장 김치 포장재도 수년 내에 적절한 가격의 MA 필름, 이산화탄소 흡착 포장재 등 다양한 방법으로 해결될 것으로 기대된다.

또한 소비자들의 친환경 인식 증대와 정부의 정책에 의해 포장재 재활용과 생분해성 증대 기술도 앞으로 꾸준히 발전할 것으로 판단된다.

현재 여러 분야의 전문가들이 이와 같은 연구를 수행 중에 있으며, 한국생산기술연구원에서도 친환경 소재에 대해 관심을 갖고 연구를 수행 중이다.

앞으로의 포장재는 기능적인 면이 강조되어 부가가치를 높일 것으로 예상되는데, RFID 등을 접목한

IT 기술과 sensor 및 특정 조건에서 반응하는 포장재 등 active packaging 분야의 소비 및 연구도 활발히 진행될 것으로 예상된다.

타분야 기술의 발달로 포장재 산업도 함께 성장하고 있으며, 김치 소비가 증대함에 따라 포장 김치 소비도 증대되고, 이에 따른 포장 김치 포장재 기술도 향후 계속 증대되고, 관련 기업들의 매출도 증가할 것이라 예상하고 있다.

IV. 참 고 문 헌

1. 한국생산기술연구원 패키징기술센터, 2010, 2010년 패키징산업 통계조사 최종 보고서(요약서).
2. Smithers Pira, 2012, Smithers Pira Research 2012.
3. SCA packaging, 2011, SCA annual report 2011.
4. TetraPak, 2011, TetraPack annual report 2011.
5. Amcor PET packaging, 2011, Annual report.
6. Novelis, 2011, Annual report.
7. Toyo Seikan, 2011, Annual report.
8. Crown Brand Building Packaging, 2011, 2011 Annual Report.
9. Cryovac, 2011, Annual report.
10. www.Strategic.gc.ca
11. 이준영 외, 2012, 폴리에틸렌이민이 함침된 흡수실리카 입자를 이용한 이산화탄소 흡착소재의 제조 및 특성
12. 고광선 외, 2013, Formulation of Emulsion Adhesives with Removal Property by using Alkali Soluble Resin", Journal of Nanoscience and Nanotechnology