

保鮮瓦板紙包裝 工場 實驗生産 · 效能 公開實施
果實 · 菜蔬等 農産物包裝 適用에 關心集中
 參與 9個 中小企業 컨소시엄 本格實用化 着手

◇ 本 工業基盤技術 課題 保鮮瓦板紙 包裝製造技術開發은 韓國瓦板紙包裝工業協同組合이 技術開發 課題로 發議하여, 江原大學校 製紙技術研究所가 主管하고, 國立技術品質院 및 韓國食品開發 研究院의 委託研究 및 13個 瓦板紙包裝 中小企業의 參與로 開發한 것입니다. ◇

공업기반기술 과제로 수행된 고기능 판지 제조 (보선골판지포장 제조)기술 개발이 2년여의 연구개발 끝에 개발완료되었다. 지난 1995년 12월 1일부터 시작된 동 연구사업은 2년동안 총 개발사업비 3억 7천 9백만원이 투입되고, 13개 기업이 연구개발사업에 참여한 유례가 드문 대형 프로젝트로 관심을 모아왔다.

골판지포장업계는 포장다수업인 경공업의 위축으로 성장둔화 추세를 맞으면서, 포장기능이 상품유통상 외력침해 보호차원을 넘어 상품의 원질보호 Needs가 어필함에 따라, 농산물포장분야의 선도유지 포장개발로 활로를 찾으려는데 주력해 온 일환책으로 선도유지 기간 30%연장을 1차개발목표로 설정하고, 한국골판지포장조합이 과제를 도출하여 강원대학교 제지기술연구소 주관하에 국립기술품질원(제지실), 한국식품개발연구원에서 위탁참여하여 수행한 과제이다.

이와 관련하여 개발된 연구결과에 대한 사업화를 위해서는 현장적용 실험생산과 선도효능검증이 요구되는 것이다.

이의 실시결과를 다음에 게재하여 참고에 제공하고자 한다

앞으로 9개참여자 중소기업(4개사 부도·불참 등으로 중도포기)이 컨소시엄으로 본격 실용화에 착수하고있어, 과일, 채소류등 농산물포장에 적용하는 문제가 관심사로 되고있다.

공업기반기술 보선골판지제조 기술개발 요약			
과 제 명	(국문) 고기능 판지 제조 (보선골판지포장) 기술 개발 (영문) Manufacture of High Performance Corrugated Container Board for fresh Packaging		
주 관 기 관	강원대학교 청강제지기술연구소	총괄책임자	조 병 목
총 개발기간	1995. 12. 1 ~ 1997. 11. 30 (2년)		
당해년도개발기간			
총 개발사업비 (천 원)	379, 107천원 (정부출연 : 246, 818천원/참여기업부담 : 132, 289천원)		
참 여 기 업	태림포장공업(주), (주)장천, 한국수출포장공업(주), 대세포장(주), (주)한우포장, 삼보판지공업(주), (주)광신판지, 대영포장(주), 제일산업(주), 조일제지(주), (주)동진판지, 울촌화학(주), 한은판지공업(주) (당초 13개에서 부도등으로 9개사 참여)		
개 발 검 토 주 제	고기능판지, 선도유지, 섬유개질, 지력증강제, 내수성, 가스흡착제, 환경조절포장, 기호도, 숙성, 골판지원지		

1. 최종 개발목표

농산물의 상온 유통기간 30% 연장가능한 선도 유지기능의 고기능 판지 제조기술 및 골판지 포장기술개발

2. 기술개발의 목적 및 필요성

골판지는 라이너와 골심지로 제조되는 지류포장재로서, 국내 전포장재의 40%를 차지하는 중요 산업자재이다. 특히 골판지는 재활용율이 가장 높아 환경 친화적이며, 가격이 저렴하고 강도가 강할 뿐 아니라 미장인쇄의 기능등 그 특성이 매우 우수한 포장소재이다. 현재 국내 농산물의 포장비중은 전체 골판지포장 분야 매출액의 약 22% 수준으로 선진국의 40% 수준에는 크게 미달이기 때문에 향후 새롭게 수요가 급증할 분야이다. 그러나 기술적으로 농산물은 많은 양의 수분을 지니고 있어서 증산수분에 의한 강도저하가 일어나고, 호흡과 에틸렌가스의 발산 등으로 밀폐공간에서 숙성이 빨리 진행되기 때문에 저장시 상품의 품질이 떨어지는 문제점이 있다.

따라서 이러한 생리적인 변화 메카니즘을 효과적으로 제어관리하는 선도유지 기능성 포장기술은 농민들의 고급·고가 농산물 생산보급 전략상 절실한 기술이 될 수 있다.

3. 기술개발의 내용 및 범위

내수성이 있으면서도 강도가 우수한 고강도·고내수 원지제조기술의 개발에 이어, 밀폐공간에서 생리작용을 효과적으로 제어·관리할 수 있는 가스흡착 무기소재의 개발 및 그 적용기술의 개발이 핵심이다.

4. 기술개발 결과

고기능판지를 제조하고 이를 소재로 한 선도유지골판지 포장기술을 개발하였다.

우선 원지의 강도와 내수성을 높이기 위해 섬유개질기술을 확립하고, 동시에 내침 및 표면처리가 가능한 습윤지력 증강제를 제조하였다. 즉 카바모일에틸화 및 카복시메틸화 기술을 원질처리에 적용하였고, 전분을 시아노에틸화 및 디알데하이드화 하였다. 또 폴리비닐알코올을 변성처리하여 리사이클에 문제가 없으면서도 상온에서 강력한 수분차단효과를 내게 해 흡습에 의한 골판지의 강도저하를 방지토록 하였다.

한편 저장 중의 에틸렌가스대책으로는 제올라이트를 출발물질로하여 흡착 및 산화제거능력을 강화한 무기소재를 개발한 후, 이를 사이즈 프레스상에서 라이너에 편면도포하여 골심지와 첩합, 기능성 판지를 제조하였다. 이어 이 고강도 내수 가스흡착 기능성의 판지로 선도유지 골판지상자를 제조한 다음, 그 각각의 보존성능을 평가하여 선도유지 골판지포장의 기술성을 검증하였다.

5. 기대효과

본 기술개발과제의 목표인 선도유지 기능성 골판지제조 및 포장기술의 개발은 생산자인 골판지업계의 기술혁신과 새로운 수요창출 뿐만 아니라 농산물의 고부가가치화와 수출증대에 크게 기여할 것이다.

보선골판지포장의 공장현장 적용 실험생산 및 효능실험 관찰 결과 보고서

1. 보선골판지의 현장적용 실험생산 및 효능실험 관찰의 목적

공업기반기술과제로 연구개발된 보선(선도보유)골판지상자에 대한 현장적용실험 생산을 통한 생산적성 검토와 실제효능을 점검하여 업계의 실용화 가능성을 판단하는데 기초자료로 제공코저 한 것임.

2. 현장적용실험 시험 생산

1) 생산일시 및 장소

1998. 4. 20 (월) 14:00 - 15:00

제일산업주식회사 경기도 발안공장

2) 참석자

① 연구팀 : 강원대학교 조병목 교수, 중소기업청 최정현 박사, 국립기술품질원 조형민 연구원의 2인

② 참여기업 : 광신판지 2인, 대세포장 1인, 동진판지 2인, 삼보판지 2인, 제일산업 3인, 한국수출 2인, 한우포장 2인, 골판지포장조합 3인

3) 시제품 상자 생산종류

시제품 상자를 다음 3가지로 생산(FMC는 창신공장 생산분임)

- FLR (무발수 원지 선도 소처리 5%), 원지배합 (SA 210 × B 160 × K 200)

- FCC (발수원지 선도 소처리 5%), 원지배합 (SA 210 × B 160 × SA 180)

- FMC (발수원지 선도 다처리 7%), 원지배합 (SA 210 × S 120 × S 120 × S 120 × K 200)

- NFR (발수원지 선도 미처리), 원지배합 (SA 210 × B 160 × K 200)

4) 현장적용 실험 생산 착안점

① 공정적합성

② 신설설비 필요정도

③ 선도효과 유무

④ Cost 경제성

5) 보선처리 골판지 생산 평가

① 보선처리 공정 및 보선처리제 도포량

코루게이터 1번 Mill Roll Stand직후 공정단계에서 보선 처리제의 조제를 현장에서 직접 실시하여, 이면라이너 표면에 일반 코터기로 도포 생산한 바, 공정위치는 골판지 시트나 원지초지공정보다 이면라이너 표면도포가 적합하다는 평가이며, 처리제의 교반, 처리제 도포량의 조절은 코타기를 호부롤과 유사한 닥타롤로 구성하여 크리어 런스 자동조절과 도포량 전이성을 조정하면 적정하다는 평가였음.

② 생산성

일반 코루게이터의 생산 속도는 200m/분에 이르고 있어, 비슷한 생산 속도에 적용시켜야 하나, 처리제와 물과의 배합비가 20배수 (5%)였으므로 골판지 생산분속은 80m와 30m였으며, 발수처리한 원지에는 발수제가 떨어졌으며, 무 발수 원지에는 보선 처리제 부착 침투가 많았었는바, 생산속도는 닥타롤부착 코타를 개선하면 충분하다는 평가였음

③ 경제성

생산 설비의 감가상각등을 고려하지 않고 순수선도처리제 재료비만을 고려할 경우, 금액으로는 1m²당 5원가량 소요되어 선도처리제 재료비 부담은 크지 않다는 평가였음.

- ④ 선도효능유무는 선도처리상자, 선도무처리상자에 바나나, 배추, 딸기를 담아 72시간 이상 실제 포장실험관찰을 하기로 하였음. (72시간을 기준한 것은 농산물의 상온 노출 유통기간을 고려한 것임)

3. 보선효능 실험 평가

1) 개요

동 보선 골판지 연구결과에 대한 공인시험기관으로 농촌진흥청 원예연구소의 공식시험을 실시하려 했으나, 기간이 6개월이 소요됨으로 국립기술품질원 제지실 연구원의 지도를 받아 골판지포장조합에서 직접 보선효능 비교 평가 실험 관찰을 실시 하였음.

2) 실시기간

1998. 4. 22 (수) - 4. 27 (월) 6일간

3) 실험대상 품목

평가기간을 6일로 정하여 부패진행 속도가 빠른 것으로 알려진 바나나, 딸기, 배추를 평가대상 품목으로 선정함.

4) 보선효능 비교 평가

① 공시품 포장상자 내용

- 가. FLR : 무발수 처리 원지에 5% 선도 처리상자
- 나. FCC : 발수처리 원지에 5% 선도처리상자
- 다. FMC : 발수 처리 원지에 7% 선도처리상자
- 라. NFR : 발수 원지에 선도 무처리상자

② 보선효능비교 평가항목

- 가. 조사시분(1일 2회)
- 나. 온도(대기, 상자내부)
- 다. 습도(대기)
- 라. 변질상태 (중량변화, 반점부패도, 시들음 정도)

③ 시간대별 선도효능 평가 온습도

구 분	1차	2차	3차	4차	5차	6차	7차	8차	9차
일 시	4.22. (수)	4.23. (목)	4.23(목)	4.24(금)	4.24(금)	4.25(토)	4.26(토)	4.27(월)	4.27(월)
	13:00	09:00	13:00	09:30	17:00	10:00	09:10	10:00	17:00
외기온도	26	26	28	26	26.4	24.5	23.5	23	25
외기습도		72%	72%	77%	77%	77%	84%	84%	85%

④ 배추중량 변화 추이

가. 배추의 항목별 변화표 (내부 온도란 상자내 온도를 말함, 이하동)

(배추의 중량등 변화표)

상자종류	시료번호	1차		2차		3차		4차	
		내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량
FLR	1	25℃	894	24℃	875	25.5℃	869	24.5℃	852
	2		1085		1060		1054		1042
	평균		989.5		967.5		961.5		947
FCC	1	25℃	947	24℃	930	26.5℃	925	25.5℃	910
	2		915		895		887		874
	평균		931		912.5		906		892
FMC	1	25℃	·	24.5℃	·	26℃	·	25℃	·
	2		·		·		·		·
	평균								
NFR	1	25℃	1072	23℃	1040	25℃	1029	24.5℃	1010
	2		917		890		885		870
	평균		994.5		965		957		940

(배추의 중량등 변화표)

상자종류	시료번호	5차		6차		7차		8차		9차	
		내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량
FLR	1	25℃	864	23℃	835	22℃	805	21.5℃	780	22.3℃	774
	2		1039		1025		1003		986		966
	평균		942.5		930		904		883		870
FCC	1	25.2℃	902	23.5℃	890	23℃	865	22.5℃	844	23.2℃	841
	2		870		852		825		805		804
	평균		886		871		845		824.5		822.5
FMC	1	25.8℃	·	23.5℃	·	23℃	·	22℃	·	23.2℃	·
	2		·		·		·		·		·
	평균										
NFR	1	25.4℃	1006	23℃	982	25℃	928	22.6℃	928	22.8℃	918
	2		865		844		806		806		801
	평균		935.5		913		867		867		859.5

나. 배추의 중량변화 지수 (1차 측정기준을 100으로 함)

상자종류	시료번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FLR	1	100	97.8	97.2	95.3	94.6	93.4	90.0	87.2	86.6
	2	100	97.7	97.7	96.0	95.7	94.5	92.5	90.9	89.0
	평균	100	97.8	97.5	95.6	95.2	93.9	91.3	89.1	87.9
FCC	1	100	98.2	97.7	96.1	95.2	94.0	91.3	89.1	88.8
	2	100	97.8	96.9	95.5	95.5	93.1	90.2	87.9	87.8
	평균	100	98.0	97.3	95.8	95.4	93.6	90.7	88.5	88.3
FMC	1	100								
	2	100								
	평균	100								
NFR	1	100	97.0	96.0	94.2	93.8	91.6	88.8	86.6	85.6
	2	100	97.1	96.5	94.9	94.3	92.0	89.6	87.9	87.4
	평균	100	97.1	96.3	94.6	94.0	91.8	89.2	87.3	86.5

다. 배추 선도 실험 관찰의견

배추의 중량은 1차 점검때를 100으로 할 때 최종점검 결과 NFR(선도미처리) 내용물은 86.5에 이르고, FLR(선도 5%처리)은 88.3을 나타내어 NFR의 내용물에서 중량변화가 크게 나타남.

⑤ 바나나 중량 변화 추이

가. 바나나의 항목별 변화표

상자종류	시료번호	1차		2차		3차		4차	
		내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량
FLR	1	27℃	665	25℃	650	26.5℃	645	25.5℃	638
	2		606		590		590		582
	평균		635		620		617.5		610
FCC	1	27℃	670	25℃	650	27℃	646	25.8℃	645
	2		577		570		564		559
	평균		623.5		610		605		602
FMC	1								
	2								
	평균								
NFR	1	27℃	635	25℃	620	27℃	617	25.5℃	602
	2		917		625		620		616
	평균		640		622.5		618.5		609

(배추의 중량등 변화표)

상자 종류	시료 번호	5차		6차		7차		8차		9차	
		내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량	내부온도	중량
FLR	1	25.5℃	636	24℃	618	23℃	610	22.8℃	595	23.5℃	581
	2		578		566		556		541		539
	평균		607		592		583		568		560
FCC	1	26℃	634	24℃	630	23.2℃	618	22.5℃	605	23.2℃	599
	2		550		540		530		510		509
	평균		592		585		574		557.5		554
FMC	1										
	2										
	평균										
NFR	1	25.9℃	600	24℃	585	23℃	570	22.8℃	545	24℃	541
	2		605		596		587		564		561
	평균		602.5		590.5		578.5		554.5		551

나. 바나나의 중량 변화 지수 (1차 측정 기준을 100으로 함)

상자종류	시료번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FLR	1	100	97.7	97.0	95.9	95.6	92.9	91.7	89.5	87.4
	2	100	97.4	97.4	96.0	95.4	93.3	91.7	89.3	88.9
	평균	100	97.5	97.5	96.0	95.5	93.1	91.7	89.4	88.2
FCC	1	100	97.0	96.4	96.3	94.6	94.0	92.2	90.2	89.4
	2	100	98.8	97.7	96.9	95.3	93.6	91.9	88.4	88.2
	평균	100	97.9	97.0	96.6	95.0	93.8	92.0	89.3	88.8
FMC	1	100								
	2	100								
	평균	100								
NFR	1	100	97.6	97.2	94.8	94.5	92.1	87.8	85.8	85.2
	2	100	96.9	96.1	95.5	93.8	92.4	91.0	87.4	87.0
	평균	100	97.2	96.6	95.1	94.1	92.3	89.4	86.6	86.1

다. 관찰의견

1차 점검시 중량을 100으로 기준하여 저장 6일째인 최종 점검 결과 NFR(선도미처리) 86.1, FLR(선도 5% 처리) 88.2, FCC(발수원지 선도 5% 처리) 88.8을 나타내고 있었으며, NFR의 경우 비교시험 3일째인 4차 점검부터

중량차이가 발생됨.

⑥ 바나나 · 배추 품목별 외관 변화 상태

종류	품목	1차	2차	3차	4차
FLR	배추		큰 변화 없음	시들음 진행	
	바나나		반점 미세 발생	미세 반점 진행 10%	NF, FC보다 우수, 미세 반점 20%
FCC	배추			시들음 진행	
	바나나		반점 미세 발생	미세 반점 진행 50%	반점 60%, NF보다 우수
FMC	배추				
	바나나				
NFR	배추			시들음 진행	줄기에 미세 반점 발생
	바나나		소반점 50% 발생	반점 확대 90%, 부패 발생	반점 100%

종류	품목	5차	6차	7차	8차
FLR	배추	후면에 반점 2~3개	반점 진행		
	바나나	전과 동	반점 진행	반점 확대	반점 더 확대
FCC	배추				
	바나나	후면 부패 발생	반점 직경 5mm 후면 부패 진행	반점 더 발생, 후면 부패	전후면 부패 심화
FMC	배추				
	바나나				
NFR	배추			앞사귀에 미세 반점 발생	
	바나나	후면 부패 발생	반점 대 발생, 부패도 FL의 3.5배	반점 더 발생, 후면 부패	전후면 부패 심화

⑦ 보선효능 종합평가 : 보선처리 골판지상자 내용 농산물과 미보선처리 골판지 상자내용 농산물의 72시간대의 신선도 비교는 100 : 75 - 60선으로 보선처리한 상자의 보선효과가 있다는 평가 었음.

4. 사업화 방향

보선골판지 기술 개발 참여업체간 특허권 공유아래, 보선골판지 상자 단체규격을 중기청장 승인을 얻은후, 골판지포장 조합 포장검사권(기 정부승인필) 행사로 보선포장품질 표시마크 표시와 선도 품질 사전 또는 사후검사 관리제 실시
<이 상>