

내구성 있는 직조필름 개발로 비닐하우스 장기사용과 보온성 향상!

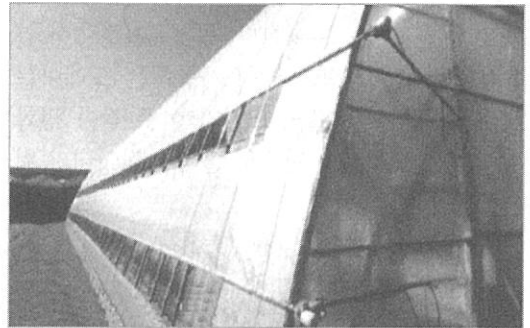
박 경 섭 시설원예시험장
농촌진흥청 국립원예특작과학원

국내 시설원에 재배면적은 1980년대 이후로 급격히 증가했고, 시설채소 재배면적의 99%는 비닐하우스가 차지한다. 이러한 비닐하우스 재배로 채소로 사계절 생산이 가능해졌고, 국민들은 하우스에서 생산된 채소를 어느 때나 구입할 수 있게 되었다. 이러한 시설채소 재배에 피복되는 연질 필름의 소재는 폴리에틸렌(PE) 필름, 에틸렌아세트산비닐(EVA) 필름, 폴리올레핀(PO) 필름 등으로 나누어지고, 이러한 열가성수지에 각종 첨가제를 추가해 보온성, 유적성, 내후성을 향상시킨다. 최근에는 연동하우스와 하우스 피복비용의 증가로 인해 내구성 있는 장기사용 필름에 관한 관심이 높아지고 있다.

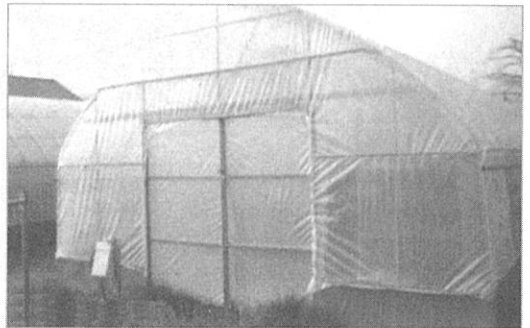
내구성이 강하고 보온성 높은 직조필름 국산화 성공

국립원예특작과학원에서는 내구성이 강하고 보온성이 높은 비닐하우스용 직조필름을 한국섬유개발연구원과 공동연구를 통해 국산화에 성공했다. 그동안 비닐하우스에는 폴리에틸렌(PE) 필름을 주로 사용했으나 매년 교체해야 하는 문제점이 있었기에 비닐하우스 대형화 추세에 맞춰 피복교체비용을 낮출 수 있는 대안으로 장기사용이 가능한 직조필름이 떠오른 것이다. 5년 이상 사용이 가능한 직조필름은 내재해성을 가지는 첨단소재로 대부분 외국에서 수입되고 있었기 때문에 가격이 비싸 국내 보급이 잘 되지 않았는데, 이번 국산화 성공으로 인해 직조필름의 보급이 증가할 것으로 예상된다.

그림1. 직조필름의 피복



▲ 직조필름 측장피복



▲ 직조필름 출입구 피복



그림2. 직조필름 표면과 측면구조

표1. 2011년 시설채소 유형별 면적

(단위 : ha)

	단동	연동	기타	계
비닐하우스	42,350	5,577	1,248	47,927
경질판온실	37	51	0	88
유리온실	2	272	0	274
계	42,389	5,900	1,248	48,289

표2. 직조필름의 인장강도 및 투과율

평가항목	단위	수입 직조필름	국산 직조필름	평가방법
인장 강도	경	N/5cm 941	950	KS K 0412
	위	N/5cm 876	880	KS K 0412
파열강도	N	1,468	1,500	KS K 0351
광투과율	%	70	77	휴대용 분광광도계

직조필름의 효과

이번에 개발한 직조필름은 고밀도 폴리에틸렌을 가는 실로 잇따라 짠 후에 계면활성제가 첨가된 저밀도 폴리에틸렌을 양면에 코팅하는 과정을 통해 만들어졌다. 내구성과 보온성이 수입 직조필름과 비슷한 것으로 나타났고, 내구성이 강해 한번 피복하면 5년 이상 장기사용이 가능하다. 한국섬유개발연구원에서는 내구성과 투광률을 향상시키기 위해 제조공정을 최적화했고, 국립원예특작과학원 시설원예시험장에서는 개발한 직조필름의 농업용 필름 특성에 대해 분석, 채소시험재배를 통해 시설하우스 피복효과를 검증했다. 직조필름을 풋고추 재배시험에 적용한 결과, 수확량이 폴리에틸렌 필름에 비해

4%, 수입 직조필름에 비해 17% 높은 것으로 나타났다. 또한 최저온도 비교 시에도 1.5℃ 이상 높은 것으로 조사돼 보온성이 뛰어남을 알 수 있었다.

하지만 개발된 직조필름은 하우스 피복재로 주로 사용하는 폴리에틸렌 필름에 비해 투광률이 떨어지기 때문에 농가 현장적용 시에는 투광률이 문제되지 않고, 높은 내구성이 요구되는 측창과 출입구 피복에 적용하는 것이 좋다. 특히 빛을 많이 요구하지 않는 관엽용 하우스의 주피복재로 적합하다.

개발된 직조필름을 비닐하우스 측창과 출입구에 피복해 5년 사용하면 폴리에틸렌 필름을 사용한 농가에 비해 피복비용을 10a당 108만원 절감할 수 있고 보온력 상승에 따른 난방비 절감도 가능한 것으로 나타났다. 또한 수입 직조필름의 대체효과로 매년 45억원의 절감효과가 있을 것으로 예상된다. ㉟

표3. 직조필름 피복에 따른 풋고추의 생육과 초기수량(30일)

구분	수입직조필름	국산직조필름	PE 필름	
엽	생체중(g)	92.7±3.2	83.3±2.9	84.6±7.8
	면적(cm ²)	1981±173	1915±55	1887±184
	건물중(g)	11.9±0.9	12.1±0.5	13.6±1.1
초장(cm)	84.1±1.9	74.5±2.0	78.5±1.4	
마디수	18.5±0.7	18.0±0.9	18.8±0.3	
과실	갯수	1.3±0.5	3.5±0.5	3.3±0.8
	생체중(g)	13.2±1.7	18.6±3.2	18.3±5.6
고추 수확량	수확량(t/10a)	1.29±0.11	1.54±0.22	1.48±0.02
	수확지수	87	104	100

〈출처 : 농촌진흥청 농업기술 2012년 9월호〉