

발수제 첨가 과대지의 이화학적 특성 분석

엄태진, 조정혜, 김강재, 변종상¹⁾, 김대근¹⁾

경북대학교 임산공학과, ¹⁾(주)농협아그로

Production and properties of added fruit bagging paper

Tae-Jin Eom, Cho Jung-Hye, Kang-Jae Kim, Jong-Sang Byeon¹⁾,
Dae-Keun Kim¹⁾

Department of Wood Science and Technology,
Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea
tjeom@knu.ac.kr

¹⁾Nonghyupagro Co., Daegu 711-855, Korea

1. 서 론

생활수준이 향상되어감에 따라 과일에 대한 소비자의 요구는 점차 선진국화, 고급화 되어가고 있다. 더불어 과일에 잔류되는 농약이 문제화 되면서 과일봉지에 대한 필요성은 한층 더 증가되고 있는 실정이다.

과일봉지는 과실에 봉지를 씌우는 작업성이 좋아야 하며, 봉지가 강우 등에 의하여 탈락되지 않고 과실의 생육 중 봉지가 찢어지지 않기 위해 과실봉지 원지에는 고른 지합, 습윤강도 및 발수성 등의 물리적 성질이 요구된다. 그 중에서도 노천에 방치되는 제품 특성상 높은 내구성과 과실이 익어가는 중요한 시점인 여름의 태풍, 장마 등에 견딜 수 있는 높은 내수성을 요구하게 된다.

본 연구의 목적은 실리콘계, 불소계 및 왁스 에멀전계 발수제 등 시중에서 구하기 쉽고 안정성이 입증된 건축용 방수 및 발수제를 과대지에 접목하여 과대지의 발수 및 내구성을 강화시킴으로서 과일봉지의 상품성을 향상시키는 동시에 과수농가의 피해를 줄이고 농산물의 품질을 향상시키고자 함에 있다.

2. 재료 및 방법

2. 1. 재료

(주)농협 아그로에서 배내지, 배외지 및 복숭아용 과대지에 도포되는 혼합유(동유 : 아마인유 : 채종유 : 등유 = 10L : 20L : 35L : 25L)를 제공받았고, 아래의 표1.과 같이 시중에 판매되는 발수제를 수집하였다.

표 1. 수집한 발수제의 종류

발수제	제조사	특징
W	K사	실리콘 화합물 / 환경 친화형
Q	R사	실리콘 화합물 / 무색투명
K	S사	실리콘 오일 / 무색 투명
S	K사	불소계 발수·발유제
U	D사	침투성 유성 발수제
R	C사	친환경 수성 발수제

2. 2. 혼합유와 발수제의 혼합 및 도포

각 혼합유에 4종의 발수제를 3%, 5%, 10%로 혼합하고, K Control Coater(K 101, MK)를 이용하여 약 5ml를 과대지에 도포하였다.

2. 4. 발수도 및 물성 측정

KS M7057에 의거하여 발수제가 첨가된 혼합유가 도포된 과대지의 발수도를 측정하는 한편, 물성을 알아보기 위해 인장강도와 인열강도를 각각 KS M7014와 KS M7016에 의거하여 측정하였다.

2. 3. 열화 실험

위 실험과 경제성을 고려하여 선발된 3가지 발수제를 (주)농협 아그로에서 5%씩 첨가하여 과대지를 제작하였다. 시간이 지나도 이 과대지의 발수성과 물성이 유지되는지를 알아보기 위해 하루에 2번씩 분무기로 물을 뿌린 과대지를 120℃의 dry oven 속에서 건조시켰다. 또한 더 가혹한 조건에서의 실험을 위해 배봉지 외지를 12시간 동안 물에 담가두었다가 12시간동안 200℃의 dry oven 속에서 건조시키는 실험도 하였다.

3. 결과 및 고찰

3. 1. 발수제의 농도에 따른 과대지의 발수도

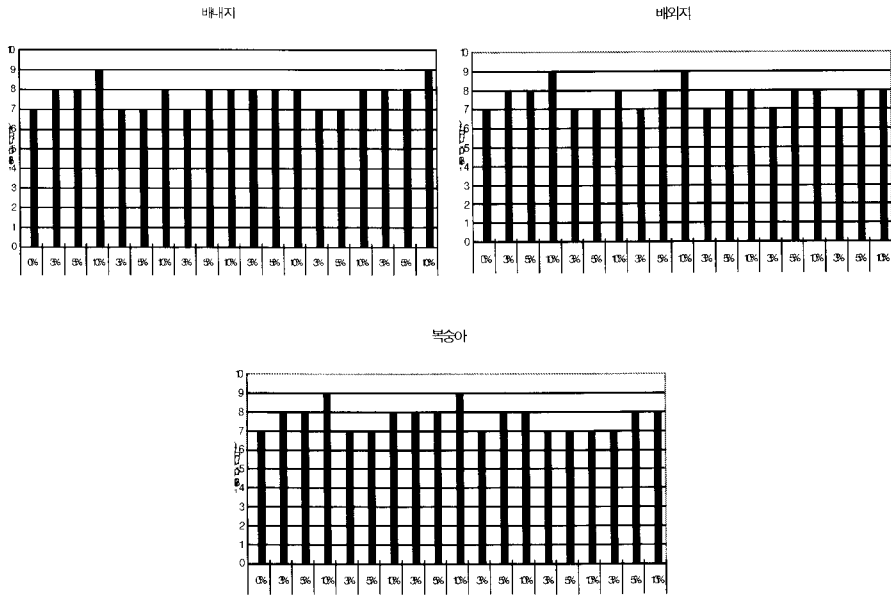
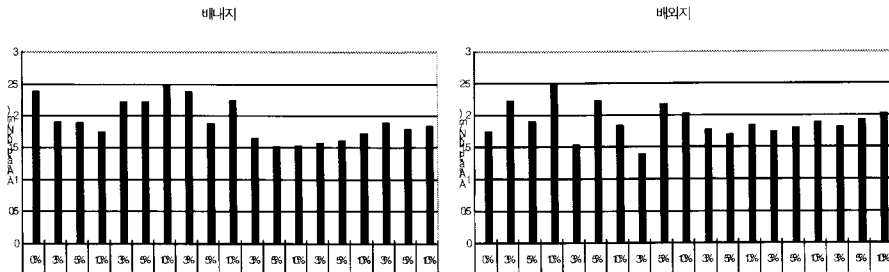


그림 1. 발수제의 농도에 따른 발수도의 차이

발수제의 농도가 높을수록 발수도가 높아진다는 것을 확인할 수 있었고, 같은 발수제라도 혼합유에 따라서 발수도에 조금씩 차이가 있었다. 종합적으로 W발수제가 가장 탁월한 발수도를 보였다.

3. 2. 발수제의 농도에 따른 과대지의 물성



복숭아

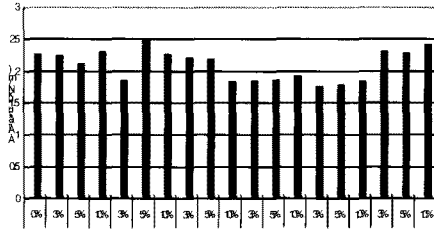
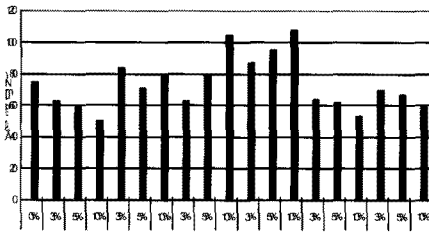


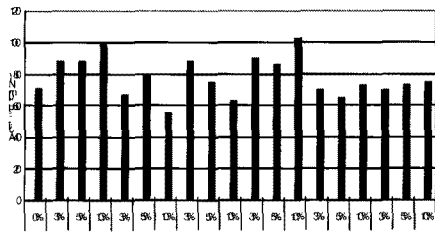
그림 2. 발수제의 농도에 따른 인장강도의 변화

발수제의 농도와 인장강도 사이에 상관관계는 없는 것으로 보인다. 같은 발수제라도 농도에 따라 발수도가 달라지기도 하는데 이는 오차범위로 보인다.

배워지



배워지



복숭아

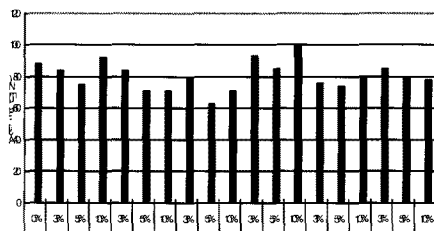


그림 2. 발수제의 농도에 따른 인장강도의 변화

그림 2.를 통하여 발수제의 농도가 인장강도에 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다.

위의 두 가지 결과를 종합해보면 발수제의 농도와 과대지의 물성사이에는 상관관계가 없으므로 발수제 선택시 과대지의 물성은 고려하지 않아도 된다고 할 수 있다.

3. 3. 120℃에서 시간의 경과에 따른 발수제 첨가 과대지의 발수도와 인장강도

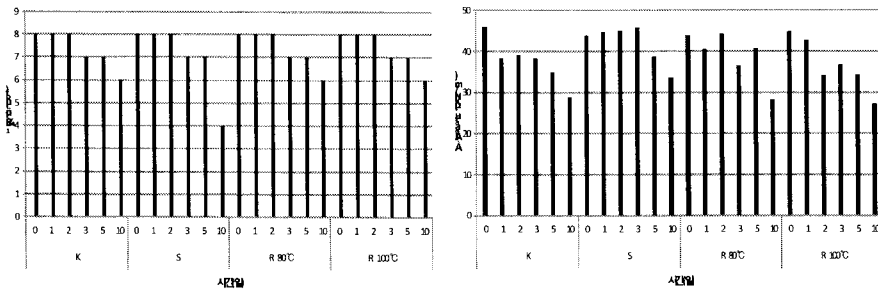


그림 4. 시간의 경과에 따른 과대지의 발수도와 인장강도

시간이 지날수록 발수도가 낮아짐을 확인할 수 있었으며, 10일이 지났을 때 S 발수제가 가장 발수도가 낮다는 점 외에는 4가지 발수제 간에 눈에 띄는 차이가 없고 가장 효과적인 발수제를 구별할 수 없었다. 인장강도 역시 시간이 지날수록 점차 낮아졌으나 규칙성 있게 낮아지지는 않았다.

3. 4. 200℃에서 시간의 경과에 따른 발수제 첨가 과대지의 발수도와 인장강도

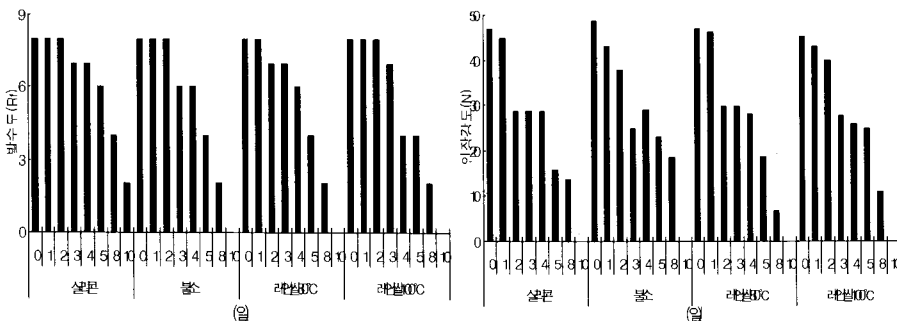


그림 5. 200℃ dry oven에서의 시간의 경과에 따른 발수도와 인장강도

실험이 진행되는 동안 4가지 발수제가 비슷하게 발수도가 낮아지다가 4일째부터 K발수제를 도포한 배외지가 가장 좋은 효과를 나타내었고, 10일 제부터는 다른 배외지는 발수성을 잃어버렸지만 K발수제를 도포한 과대지만 발수성을 보였다.

시간이 경과함에 따라 인장강도는 점차 감소하는 경향을 보였으며, 10일째에는 4종류의 발수제가 도포된 과대지 모두 너무 심하게 열화되어 인장강도를 측정할 수가 없었다. 실험조건이 가혹해지자 인장강도의 감소율이 좀 더 규칙성을 띄었다. 초기의 3일째까지 인장강도가 가장 높았던 것은 S발수제와 100℃에서 도포한 R발수제이며, 8일이 지난 후에 가장 높은 인장강도 값을 가지는 것은 S발수제를 도포한 과대지이다.

4. 결 론

- 1) 발수제 첨가에 의해 과대지의 발수성이 개선되었다.
- 2) 같은 발수제라도 사용되는 혼합유의 배합비율에 따라 발수성에 차이를 보인다.
- 3) 발수제의 첨가량은 과대지의 물성에 영향을 주지 않았다.
- 4) Silicon oil계 발수제가 성능이나 가격 면에서 가장 우수한 것으로 판명되었다.

참고문헌

1. 김강재, 박성배, 엄태진, 유통 과대지의 물성 및 wax emulsion 발수 과대지의 제조, 펄프·종이 기술, 40(2), 23-28(2008).
2. 김강재, 박성배, 엄태진, Embossing 처리 과대지의 제조 및 물성, 펄프·종이 기술, 40(1), 35-40(2008).
3. 엄태진 외, 과대지의 농산물 출하용지 제조를 위한 embossing 및 발수처리 기술의 실용화, 농림부 연구과제 최종보고서, 16-71(2006).
4. TAPPI CA Report No. 60(Chemical Additives Committe, TAPPI(1975).