

과대지용 emulsion 발수제 및 처리기술

윤경동 · 변종상¹⁾ · 김대근¹⁾ · 엄태진

경북대학교 임산공학과, ¹⁾(주)농협아그로

Water Repelling Technology for Fruit bagging paper Kyoung-Dong Yoon*, ¹⁾Jong-Sang Byeon, ¹⁾Dae-Keun Kim, Tae-Jin Eom

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

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

ABSTRACT

The development of practical utilization way of water repelling technology for manufacturing of fruiting bag was main purpose of this study. The water repelling technology was developed by wax emulsion coating. The wax emulsion was manufactured at Chungsan chemical(Co) on pilot scale. The coating paper was tried in plant coater of Agro(Co). The water repellency of wax emulsion coated paper was good as fruit bagging paper.

Key words : commercial fruit bagging paper, water repellency

1. 서론

과실봉지에 발수처리를 하는 것은 종이가 가지는 흡수성 또는 친수성을 감소시켜 종이의 내구성을 개선시킴으로써 과일을 수확하는 시점까지 과일을 보호할 수 있도록 하는 것이 그 목적이다. 따라서 국내외 많은 업체에서 이러한 기능을 봉지에 부여하기 위하여 다양한 종류의 발수제를 사용하고 있다. 그중 식물성 불포화 지방산과 왁스가 가장 대표적인 발수제로 활용되고 있는 실정이다. 식물성 불포화 지방산은 주로 배봉지에 사용되고 있으며 국내외 적으로 그의 유사한 종류의 식물성 불포화 지방산이 사용되어 그 기능에 있어 커다란 차이를 나타내고 있지 못하는 평준화된 기술인데 반하여 왁스 emulsion의 경우는 다양한 종류의 첨가제와 emulsion제법에 따른 물성의 차이를 보이고 있는 것이 현실적인 상황이다.

본 연구에서는 파라핀 왁스를 베이스로 한 왁스 emulsion을 개발하여 실험을 실시하였다. 개발된 emulsion은 약알칼리성으로 고형분 함량은 $30\pm 3\%$ 의 것으로 경시적으로 emulsion의 안정성은 상온에서 6개월간 안정한 것으로 확인되었다. 이를 여러 가지 처리 방법으로 과대지에 처리하였으며 기존의 발수처리 방법이 열 용융 wax 처리 방법과 비교하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. Emulsion 제조 방법

디에틸아민(DEA)과 오레인산(OA)을 사용하여 파라핀왁스 에멀전을 제조하였다. 에멀전의 내구성을 높이기 위하여 파라핀에 대하여 소정량의 폴리에틸렌수지(PE)를 첨가하여 에멀전 왁스를 제조하였다.

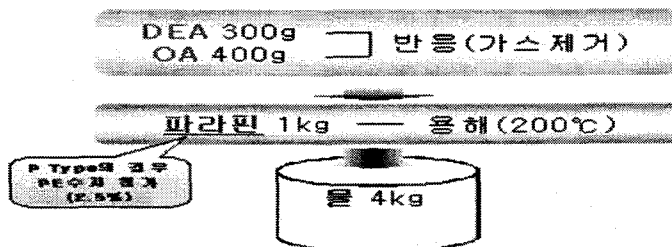


Fig. 1. 과대지용 에멀전의 제조과정.

fig.1.과 같은 방법으로 제조된 emulsion을 원지에 처리하기 위하여 대용량의 emulsion 용액이 필요하므로 실험실에서는 제조할 수 없다. 따라서 섬유공업용 에멀전 제조업체의 대용량 교반기를 임대하여 발수처리시험용 wax emulsion(H₂O : Paraffin : DEA : OA = 200 : 50 : 15 : 22) 500kg 을 제조하였다.

2.2. Emulsion 처리 방법

emulsion은 처리 방법에 따라 원지에 탑재되는 양이 달라지며, 그 탑재량에 따라 발수도가 현저한 차이를 나타낸다. emulsion의 탑재량을 증가시키기 위하여 다음과 같이 emulsion의 희석 농도를 낮추거나 emulsion에 등유를 혼합한 방법과 파라핀을 등유에 용해시킨 방법을 시험하였다. 이는 emulsion을 사용했을 때와 유사한 표면 상태를 얻을 수 있기 때문이다. 다음 표1.에 나타난 처리방법은 처리원지의 발수도가 R9 수준을 유지한 방법들이다.

표1. emulsion 처리방법

처리 방법	투입비
Emulsion : Lamp oil	1 : 2
Emulsion : Water	1 : 2
Paraffin : Lamp oil	3 : 1
Paraffin : Lamp oil	1 : 1
Paraffin : Lamp oil	1 : 9

2.3. 현장 적용 시험

과대지는 유령과(어린 과실, 즉 착과되어 얼마 되지 않은 작은 과실) 시기에 봉지 씌우기를 하여 장마기와 혹서기를 거치게 되므로 많은 강우와 태양광에 노출되어 열화를 받게 된다. 따라서 과대지의 발수성 및 내수성은 초기의 발현도 중요 하지만 수개월동안 발수성이 지켜져야 하므로 후기 발수성의 시험도 필요하게 된다. 본 연구에서는 현장 시험을 통하여 후기 발수성의 실증적 발현을 검토하기로 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 과대지의 이화학적 성상

제조된 과대지의 발수성은 R9 로서 거의 최고 수준의 발수성을 보이고 있으며 물리적 성질은 원지의 물성이 그대로 반영되는 것으로서 emulsion 처리에 의해 물리적 성상

에는 크게 변화가 없으나 열 용융 왁스 처리 원지가 고온처리에 연이은 왁스건조과정에서 열처리효과 및 왁스에 의한 강직성의 증가로 왁스 처리지가 emulsion 처리 원지보다는 약간의 강도 손실이 있는 것으로 판단된다.

emulsion 코팅은 열 용융 왁스 처리와 유사한 수준의 평활도 증가를 나타내면서도 투기도에서는 열 용융 왁스 처리보다는 원지의 투기도를 많이 유지되고 있는 것으로 판단된다.

표2. 과대지의 이화학적 성상

	발수도	열단장 (Km)	비파열강도 (kPa/g/m ²)	인열강도 (Kgf)	평활도		투기도 (sec)
					표면	배면	
배내지 원지	R9	4.68	4.39	23.0	40	8	12
배내지 왁스 코팅지	R9	4.53	4.02	22.5	522	50	78
배내지emulsion 코팅지	R9	5.03	4.60	23.9	422	9	43
사과내지 원지	R9	6.20	6.18	27.2	53	6	20
사과내지 왁스 코팅지	R9	6.00	6.11	27.5	788	46	132
사과내지emulsion 코팅지	R9	5.68	6.49	28.1	563	6	64
포도 원지	R9	6.68	5.85	21.2	68	8	15
포도원지 왁스 코팅지	R9	6.56	5.85	20.9	877	70	79
포도원지emulsion 코팅지	R9	6.79	5.40	22.7	680	14	53

3.2. Emulsion 코팅원지와 용융 wax 코팅원지의 탑재량 비교

일정수준 이상의 발수도를 나타내기 위하여 필요한 최소의 탑재량을 측정된 결과를 표 3에 나타내었다. emulsion을 도포한 원지는 왁스의 탑재량이 용융왁스의 그것에 비하여 약 60%에 지나지 않지만 같은 발수도를 나타내고 있다.

표3. Emulsion 코팅원지와 용융 wax 코팅원지의 탐재량 비교

발수처리	탐재량(g/m ²)	발수도(R)
용융 Wax	6.5	9
Wax emulsion	4.1	9

3.3 현장적용 시험 결과

Emulsion 처리의 경우 유백 사과봉지의 발수도가 포도봉지에 비하여 낮게 나타났다. 유백 사과봉지에 E. wax+물(1:2)와 P. wax+등유(3:1) 처리는 R2로 가장 낮은 발수도를 나타내었다.

포도봉지의 경우, R7과 R8로 대단히 높은 발수성을 유지하고 있음을 확인할 수 있었는데 이는 포도 재배 과원 내의 습도가 낮고, 상품성을 높이기 위해 포도나무 가지 위에 반원형의 비닐이 설치되어 있어 포도 봉지가 직접 비와 접촉하거나 강한 자외선에 의한 열화현상을 상당부분 방지할 수 있었기 때문인 것으로 생각된다.

표4. 유백 사과봉지와 포도봉지의 수확 전 후의 발수도 비교

처리	원지의 발수도	유백 사과봉지 수확 후 발수도	포도봉지 수확 후 발수도
E:L(1:2)	R9	R7	R8
E:W(1:2)		R2	R8
Pa:L(3:1)		R2	R7
Pa:L(1:1)		R4	R7
Pa:L(1:9)		R5	R8

4. 결론

제조된 wax emulsion은 과대지에 충분한 발수성을 부여하였다. emulsion 처리는 투기도는 크게 나빠지지 않고 평활도는 개선하였다. 또한 강도 손실이 없었다.

emulsion 처리는 열 용융 wax 처리에 비해 보다 적은 탐재량으로도 높은 발수성을 나타내었다.

후기 발수성의 경우 emulsion과 등유를 1:2의 비율로 처리한 방법이 가장 우수하였다.

5. 참고문헌

1. (株)테크타임스, "技術アニュアル1986", 1986
2. (株)테크타임스, "技術アニュアル1988", 1988
3. 尾鍋史彦, 紙パ技術タイムス, 29(7), p.8-17, 1986
4. Tappi CA Report NO.60(Chemical Additives Committe, Tappi 1975)
5. J. P. Casey, "Pulp and Paper", Vol.3, 1447-1474, 1981
6. 日本植物防疫協會 : 農藥製劑ガイド. 14-16, 1997
7. 오병렬, 박영선, 심재완, 강창식, 이형래 : 제제방법별 혼합입제 농약의 특성과 약효, 한국농화학회지, 29(1), 90-95, 1986
8. 이희동, 박승순, 오병렬, 김윤정, 김장억 : 수도용 농약과 요소비료 복합제의 제제 및 생물효과, 농약과학회지, 1, 23-27, 1997
9. 김진화, 오병렬, 오경석, 김성기, 김미혜, 김영구 : 방출조절형 살충성 농약제제의 특성과 약효에 관한 연구, 한국환경농학회지, 14(3), 289-295, 1995
10. 김진화, 오병렬, 허노열, 박영선 : 천연고분자 화합물을 이용한 방출조절제 농약 개발연구, 농시연보, 34(2), 1992
11. J. D. W. Weston & D. A. Guest : Paper Technol. Ind., Vol. 11, 309-311, 1985
12. S. Katz, N. Liebergott & A. M. Scallan : Tappi, Vol. 64(7), 97-109, 1981
13. F. A. Abadie-Maumert & N. Soteland : Ozone Sci. Eng., Vol. 7, 229-237, 1985
14. K. Ward Jr. : "Chemical Modification of Papermaking Fibers", Mareel Dekker Inc., New York (1973) p. 21
15. C. D. S. Tomlin : The pesticide Manual 11th, British Crop Protection Council
16. 韓國펄프·종이工學會(製紙技術者研修教育). 「古紙리사이클링」. 1992.
17. 펄프·廢紙統計年報. 「韓國製紙工業聯合會」. 1993.
18. 古紙再生促進センタ. 古紙ハンドブック. 1992.
19. 株式會社紙業タイムス社. 古紙はどう使われていくのか. 1994
20. 紙業タイムス社. 「街の資源"古紙"一紙のリサイクルと再生紙一」. 1990