

포도재배용 봉지제조 기술개발

유병철*, 이진호, 이장호, 박종문

충북대학교 임산공학과

Development of Manufacturing Technology for Grape Bagging Paper

Byeong-Cheol Yu*, Jin-Ho Lee, Jang-Ho Lee, Jong-Moon Park

Department of Forest Products, Chungbuk National University

서 론

국내에서 과실재배에 봉지를 사용한 것은 1930년대 과실을 대규모로 재배하기 시작하면서부터이다. 포도의 봉지 씌우기 재배는 포도 열매의 비대 촉진, 착색증진, 농약 부착량 감소, 병충해 방지, 외관 보호, 적정 착과량 조절 등의 효과를 가져오기 때문에 사용량은 계속해서 증가 추세에 있다. 그러나 국내의 봉지제조 기술이 부족하여 원지의 대부분을 수입에 의존하는 형편이므로 본 연구의 필요성은 더욱 절실하다.

따라서 기존에 사용되던 종이를 분석하고, 내부구조가 다른 종이를 제조하여 기존에 사용하던 포도 봉지와 함께 노지 재배를 실시하였다.

본 연구는 종이의 구조적 특성과 과실의 당도와의 관계를 보다 명확히 규명하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

1.1 Radiata Pine 펄프, Eucalyptus 펄프

1.2 '주곡' 포도 봉지

2. 실험방법

2.1 수초지 제작

2.1.1 Radiata Pine 펄프와 Eucalyptus 펄프를 450 ml, C.S.F.로 각각 고해하고 100:0, 60:40, 40:60, 0:100으로 혼합하여 35 g/m²으로 수초지를 제조

2.1.2 Radiata Pine 펄프와 Eucalyptus Pulp를 300 ml, C.S.F., 450 ml, C.S.F., 600 ml, C.S.F. 로 고해하여 각각 35 g/m²으로 수초지를 제조

2.1.3 Radiata Pine Pulp를 300 ml, C.S.F., 450 ml, C.S.F., 600 ml, C.S.F.로 고해후 24 시간 건조 후에 수초지 제조

2.2 기계적 성질

TAPPI standard T402에 준하여 T410 om-93(평량), T411 om-91(두께), T479 om-91(지합), T547 pm-88(투기도)를 측정하였다.

2.3 강도적 성질

TAPPI standard T220 om-88에 의하여 시료를 제조한 후 T494 om-85 (인장강도) 측정하였다.

2.4 광학적 성질

TAPPI standard T452 om-92에 의거 Kubelka-Munk 이론의 R₀, R_∞을 측정하였다.

2.5 SEM(Scanning Electron Microscopy)

충북대 공동실험 실습관에 비치된 기기를 사용하였다.

2.6 Porosity

충북대 공동실험 실습관에 비치된 Micrometrics사의 ASAP2405를 사용하였다.

3. 야외실험

충북 영동군 김규옥씨 소유의 충북대학교 협력 농장에서 실험실에서 제작한 봉지를 캠벨 포도에 15~20송이씩 씌워서 기존에 사용하던 주곡 포도봉지와 같이 재배하였다

결과 및 고찰

1. 기계적 특성

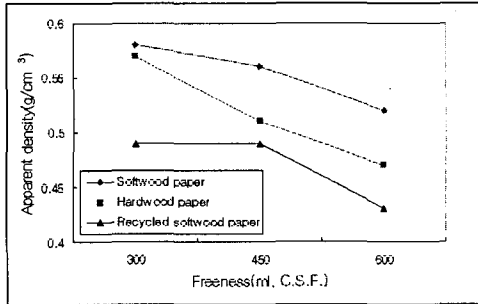


Fig. 1. Apparent density.

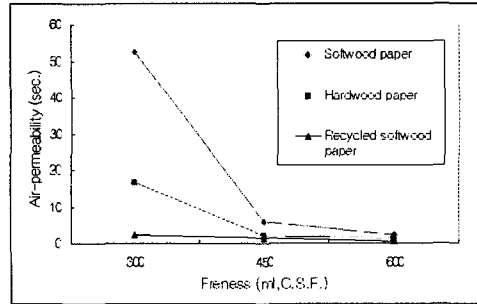


Fig. 2. Air-permeability.

Fig. 1을 보면 과실봉지를 만드는 섬유를 달리 했을 때 내부구조가 다르다는 것을 보여준다. 침엽수를 재생한 경우의 겉보기 밀도가 활엽수보다 낮게 나온 것은 재생된 섬유가 강직해지는 열화 현상에 의해 활엽수 섬유보다도 결합에 장애를 보이는 것으로 판단된다.

2. 강도적 특성

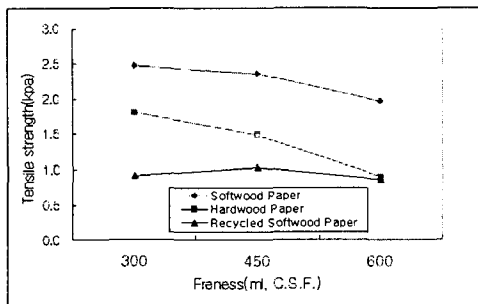


Fig. 3. Tensile strength.

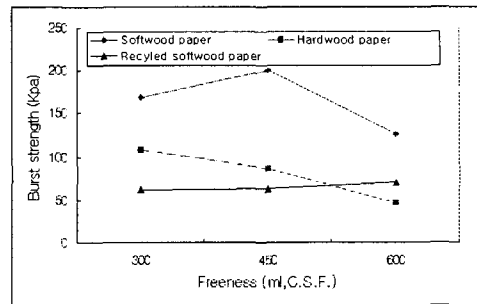


Fig. 4. Burst strength.

과실봉지는 작업성을 위해 적당한 강도가 필요하며, 야외에서 재배되기 때문에 재배기간 동안 고온 다습한 장마철을 견디어야하고 과실의 비대 성장에 의한 봉지의 파괴가 되지 않아야 한다. Figs. 3~4를 보면 침엽수 재생 섬유로 만든 종이 강도면에서 가장 약한 것을 볼 수 있다. 재생섬유의 단점인 섬유의 열화현상이 섬유의 결합력을 약화

시킨 결과로 보인다. 실험기간 동안 침엽수 재생 섬유로 만든 봉지의 파손이 조금 있었다. 포도 재배에 큰 영향을 끼치지지는 않았지만 재생 섬유의 경우 강도를 조금 높일 필요가 있다고 판단된다.

3. 광학적 특성

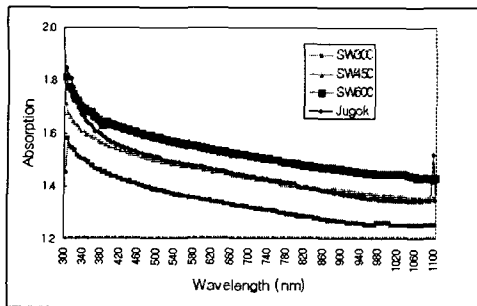


Fig. 5. Light absorption of softwood fibers' paper.

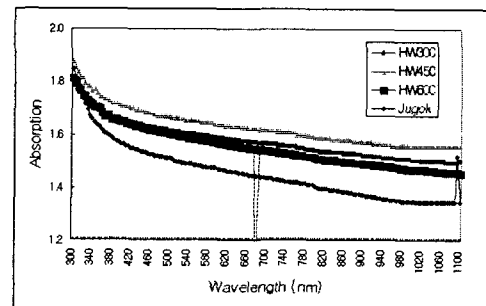


Fig. 6. Light absorption of hardwood fibers' paper.

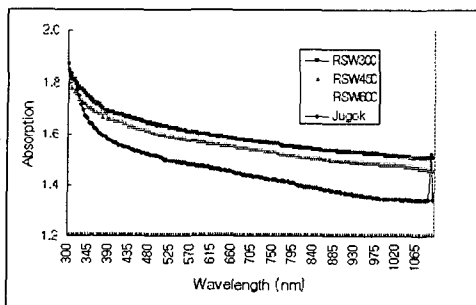


Fig. 7. Light absorption of recycled softwood fibers' paper.

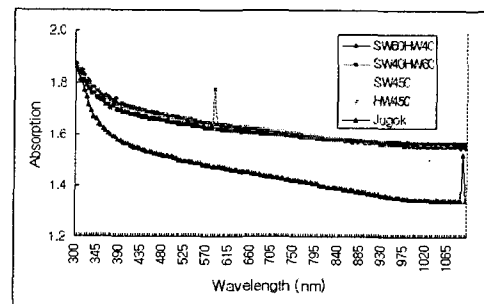


Fig. 8. Light absorption on mixig fibers' paper.

포도열매의 성장과 당도에 광은 매우 중요한 인자이다. Figs. 5~8은 실험용 종지와 기존의 종지가 광을 얼마나 흡수하는가를 보여준다. 투과하는 광량도 중요하지만 흡광량도 그 차이로 인해 봉지내 미기상에 영향을 주기 때문에 무시할 수는 없을 것으로 사료되며, 실험용 봉지가 전반적으로 기존의 봉지보다 흡광량이 많음을 볼 수 있다. 그리고 실험실 봉지의 경우 고해가 적게 될수록 흡광량이 많아짐을 알 수 있다.

4. 당도

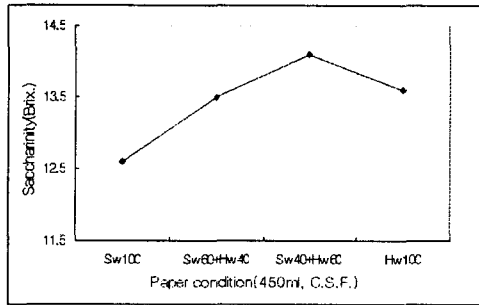


Fig. 9. Saccharinity depends on mixing ratio.

Figs. 9는 수확후 포도열매의 당도 값으로서 실험용 재배봉지로 재배된 포도의 당도는 13.3 Brix.이고 기존에 사용하던 '주곡'봉지로 재배된 포도의 당도는 12.6 Brix.로 실험실 재배 봉지로 재배한 포도의 당도가 0.7 Brix.정도 당도가 높았다. 앞의 Fig.1과 광학적 특성 그리고 Fig. 9를 보면 종이의 겉보기 밀도가 작아질수록, 흡광량이 많을수록 당도가 높아지는 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 그러나 광학적 특성을 볼 때 침엽수의 경우 겉보기 밀도가 더 높은 기존 봉지(0.59)가 흡광량이 더 높았다. 그러나 이 경우에도 당도는 실험용 봉지가 더 높은 것으로 보아 재배시 주위 환경에 의한 영향이 큰 것으로 보인다.

결 론

이번 실험에서는 포도의 당도가 종이의 내부구조 변화에 따라서 포도열매의 당도에 영향을 준다는 것을 보여주었다. 활엽수 섬유로 만든 종이는 겉보기 밀도가 커질수록 당도가 높아졌다. 침엽수 섬유로 만든 종지와 그 침엽수 섬유를 재생한 섬유로 만든 종지는 고해도 증가에 따라 포도의 당도가 감소하다가 다시 증가하여 뚜렷한 경향이 보이지 않았다. 그러나 두 종지간의 고해도에 따른 당도의 변화가 같은 경향을 보여 천연 섬유의 특성이 재생한 후에도 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

1. 실험실에서 제작한 봉지로 재배한 포도의 당도가 평균 0.7 Brix. 높았다.
2. 활엽수 종지의 겉보기 밀도가 낮아질수록 포도의 당도가 높아지는 경향을 보였다.
3. 흡광량이 좋은 종지가 당도에서 좋은 결과를 보였다.

참고문헌

1. 김선규, 성진근, 김성순, 최동용, 손창화, 1999, 포도 심기부터 판매까지, 농민문화사.
2. 고희출, 신동소, 국산과실봉지 개발에 관한 연구(제2보), Korea TAPPI, 24(4). (1992).
3. 농업기술 8월호, 1996, 농촌진흥청.
4. 시험연구보고서, 1992~1993, 과수연구소.
5. 이광연등, 앞으로의 포도재배, 대한교과서주식회사.
6. 지업타임즈사, 특수기능지, 1997. 9.
7. 森賀弘之, 입문, 특수지의 화학, 1975.
8. Park, J.-M., Thorpe, James L. Characterization of tensile energy absorption, Korea TAPPI 31(5):57 (1999).
9. 박무현, 이동선, 이광호, 식품포장학, 형설출판사 (2000).
10. Park, J.-M., Thorpe, James L., Yield and fracture of paper (Angle of initial crack propagation), Korea TAPPI 31(5):47 (1999).

11. Han, J.H., Active Packaging and Controlled Release Antimicrobial Packaging, Food Engineering Progress, Vol. No. 1 (1997).
12. Lee, M.K., Lee, S.M., Oh,D.H., Manufacture of antimicrobial paper for food product, Pre-symposium of the 10th ISWPC, Proceedings of Recent Advances in Paper Science and Technology, Korea TAPPI (1999).
13. 정동효, 식품천연보존료, 대광서림 (2000).
14. Sofos, J.N., Freshness enhancers; the control in controlled atmosphere packaging, Preserved Foods. 157(5):121-122 (1989).
15. Han, J.H., Modeling the inhibition kinetics and the mass transfer of controlled releasing potassium sorbate to develop an antimicrobial polymer for food packaging, Ph. D. thesis, Purdue University, West Lafayette, In, USA (1996).
16. 한국 소비과학 연구 센터, 위생가공보증검사 기준 및 방법 (SF-MARK).
17. Kim, H. S., Lee, H. L., 양이온성 고분자와 음이온성 콜로이달 실리카의 상호작용과 펄프섬유의 응집 특성, Proceedings of the Korea Technical Association of the Pulp and Paper Industry, Korea TAPPI (2000).