

봉지종류 및 과대시기가 ‘원황’ 및 ‘화산’ 배 과실의 수확기 품질에 미치는 영향

정억근¹ · 이육용² · 안영직³ · 이혁재¹ · 황용수² · 천종필^{2*}

¹ 천안시농업기술센터, ² 충남대학교 원예학과, ³ 배재대학교 산학협력단

Effects of fruit bags and bagging time on fruit quality indices at harvest time in ‘Wonhwang’ and ‘Whasan’ pears

Ok-Kun Jung¹, Ug-Yong Lee², Young-Jik Ahn³, Hyuk-Jae Lee¹, Yong-Soo Hwang², Jong-Pil Chun^{2*}

¹ Cheonan-Si Agricultural Development & Technology Center, Cheonan 330-846, Korea

² Department of Horticulture, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

³ Foundation of University-Industry Research Collaboration, Paichai University, Daejeon 302-735, Korea

Received on 3 May 2013, revised on 11 June 2013, accepted on 11 June 2013

Abstract : We tested fruits quality and skin coloration of two pear cultivar ‘Wonhwang’ and ‘Whasan’ produced by bagging with different kinds of paper bags in the Cheonan area, Chungnam Province, Korea. The fruits were bagged at 35, 45, 55 or 65 days after full bloom (DAFB) with 3 kinds of double layer paper bag which consisted of grey color, yellow color and newspaper for outer layer. The great extent of light interruption was observed in grey colored outer paperbag among three kinds of paperbag which showed only 0.46% of lowest light transmittance when compared with 43.7% and 40.0% of yellow paper and newspaper, respectively. The development of skin redness (a*) increased with the delay of bagging time in two pear cultivars. But the fruits treated at 65 DAFB showed uneven coloration and excessive development of redness which represented low fruit external appearance value. Uniform flesh firmness was attained at the fruits bagged with grey outer color paperbag regardless of bagging time, although the fruit quality indices including soluble solids and titratable acidity did not change significantly by using different kind of fruit bags and bagging time in two pear cultivar. Based on our results, it was explained that the grey-colored fruit bag had positive effect on the development of skin coloration without any detrimental effect on fruit quality factors in ‘Wonhwang’ and ‘Whasan’ pears.

Key words : Firmness, Skin color, Soluble solids, Titratable acidity

I. 서론

우리나라에서 배 소비가 가장 많은 시기인 추석은 대개 9월 하순에서 10월 상순 무렵으로 우리나라의 주품종인 ‘신고’의 수확시기 이전이므로 다수의 농가에서는 ‘신고’에 지베렐린 및 에테폰 등 성숙촉진 호르몬을 처리하거나 착색 봉지를 사용하여 조기 수확 출하함으로써 품질 및 소비자의 선호도가 떨어지는 문제점이 발생하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 과다편중 재식되고 있는 ‘신고’ 품종 이외에 우리나라에서 육성한 조, 중생종 품종의 재식 비율을 높여야 한다.

국립원예특작과학원에서 육성한 ‘원황’과 ‘화산’ 배의 성숙기 당도는 각각 13.4 및 12.4 °Bx로서 ‘신고’에 비하여 감미가 높고 숙기가 ‘신고’에 비해 20-30일 빨라 우리나라 최대 명절이며 과실의 수요가 높은 추석기간 중 배 과실의 상품성 제고 측면에서 크게 유리하나(Kim et al., 2002), 상온유통 중 생리장해의 발생 및 품질하락 속도가 빠르며 이는 생장조절물질의 사용과 수확시기 등 수확 당시의 과실속도와 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되고 있다(Hong et al., 2004). 즉 이들 두 품종은 ‘신고’ 배에 비하여 상온유통력이 약하여 단기간의 저온저장에서도 과실이 연화되기도 하며 저장 후 유통온도가 높거나 유통기간이 길어지면 과실의 신선도가 현저히 저하되어(Park et al., 1994) 상품성을 잃게 되는 경우도 있다. 따라서 이들 신육성 품종의

*Corresponding author: Tel: +82-42-821-5733

E-mail address: jpchun@cnu.ac.kr

지속적인 내수 및 수출 증대를 도모하기 위해서는 수확 후 관리기술의 적용과 더불어 과실의 내외적 품질요인 변화를 지연하는 재배기술 연구가 필요하다.

이들 두 품종은 만개 후 기간이 경과할수록 경도는 하락하고 가용성고형물이 증가하여 가식상태로 전환되는데 성숙과 관련된 품질인자의 변화 중 가장 뚜렷한 것은 과피색의 변화로 녹색의 소실과 적색의 증가가 유의하게 나타나는 것으로 보고(Lee et al., 2011)되고 있다. 우리나라에서는 배 재배에 있어 병충해를 방제하고 과피의 미려도 증진 및 생리장해 발생을 경감하기 위한 목적으로 다양한 소재의 봉지를 패대하여 재배하고 있는데(Han et al., 1999; Kim et al., 2003; Moon et al., 2003; Kim et al., 2008; Ahn et al., 2009), 기본적으로 과실의 색도변화는 햇빛과 관련이 있으므로 유통되고 있는 배의 과피착색도는 사용하는 봉지의 두께, 겹수 및 색깔에 의해 달라진다.

즉 수확기에 과피에 녹색이 남아 있어 외관품질이 떨어지는 '만풍'배에 대해 9종류의 2중, 3중 봉지를 처리하였던 Kim 등(2010) 연구 결과를 보면 투광량이 많은 봉지가 상대적으로 과피 클로로필 잔존량이 많아 미려도가 떨어지는 것으로 조사된 바 있다. 이 결과에서 봉지종류별 수확기 가용성고형물과 산함량에서는 차이가 없었으나 투광율이 낮은 봉지 및 삼중봉지 처리구의 경도가 높았고 광투과율이 높은 신문지 봉지의 경도가 낮았다는 결과(Kim et al., 2010) 및 '화산' 배에 있어 봉지의 종류가 과피색 발현 및 과피미려도에 차이가 있다는 보고(Kim et al., 2008)를 바탕으로 동양배 과실에 있어 봉지의 종류에 따른 과실의 수확기 품질차이는 분명히 존재하는 것으로 생각된다.

본 연구에서는 우리나라 배 재배에서 일반적으로 사용하고 있는 이중봉지를 이용하여 외지의 종류를 달리하여 패대시기를 달리하여 처리하고 수출용 배의 수확시기에 맞추어 과실을 수확하여 과피색 발달 및 과실품질 요인을 비교하였다. 이를 통하여 국내 육성 신품종 '원황' 및 '화산' 배의 적정 패대시기를 구명하고 우리나라 주요 배 수출전문 단지인 천안지역에 적합한 봉지를 선발하고자 실험을 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 과실 재료 및 패대 처리

'원황' 및 '화산' 배는 충남 천안시 성거읍 소재 개인 농가

에 재식된 8년생 나무를 사용하여 실험에 이용하였다. 봉지는 충남 천안시에 위치한 백제산업에서 구매하여 2011년 5월 30일 만개 후 35일 패대구를 시작으로 만개 후 45, 55 및 65일에 각각 황색이중물지, 회색 외지에 황색물지를 내지로 사용한 구, 신문지 외지에 황색물지를 내지로 사용한 구를 패대하고 '원황' 배는 수출용과실의 수확 적기인 만개 후 130일에 수확하였고 '화산' 배는 만개 후 140일에 수확하여 실험에 이용하였다.

2. 과실 품질조사

각 수확일에 10개씩의 과실을 무작위로 채취하여 20°C 상온에 1일 방치한 후 품질 조사를 실시하였다. 과피색은 색도차계(CR-400, Minolta, Japan)를 이용하여 a*값을 취하여 적색도 발현을 조사하였다. 과실의 경도는 과실의 적도면을 기준으로 과피를 벗기고 8 mm flat-tipped probe를 장착한 rheometer(CR-100D, Sunscientific, Japan)로 1 cm 깊이까지 파열경도를 측정하였다. 가용성 고형물 함량은 과즙을 착즙하여 굴절당도계(Atago 100, Japan)로 측정하였으며, 산함량은 과즙을 증류수로 40배 희석한 후 0.1N NaOH로 pH 8.3까지 적정하고 사과산 함량을 기준으로 계산하였다.

3. 봉지의 물리적 특성

봉지의 물리성 분석에 있어 규정 온도 및 습도에서 종이를 투과하는 수증기의 질량(g)을 의미하는 투습도, 외부공기의 투기도, 외부수분에 대한 흡수도 및 햇빛이 봉지 내로 들어가는 정도를 의미하는 투광율은 한국건설생활환경시험연구원(www.kcl.re.kr)에서 각각 KS T 1305:2009, KS M ISO 5636:2006, KS K 0590 및 KS M 7038:2001 방법에 준하여 측정하였다.

4. 통계

통계분석은 SPSS 프로그램(version 14.0, SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA)을 사용하였다. 분산분석 후 평균값을 Duncan's multiple range test를 사용하여 유의차(p=0.05)를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 과대봉지의 물리적 특성

본 시험에 이용한 봉지의 물리적 특성을 조사한 결과를 Table 1에서 보면 봉지의 통기성을 의미하는 외지의 투기도는 황색, 회색, 신문지봉지가 각각 10.0, 14.0, 6.0이었고 투광율은 각각 43.70, 0.46, 40.0으로 조사되어 회색외지의 투기도가 상대적으로 높고 투광율은 현저히 낮게 조사되었다. 한편, 투습도 및 흡습도는 봉지 종류 간 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다(Table 1). 즉 봉지 종류 간 물리적 성 차이는 투기도와 투광율에서만 큰 차이를 보였는데 회색외지를 사용한 과실의 광차단율이 상대적으로 떨어지는 것으로 생각되었다. 이와 같은 결과는 이전의 보고에서 투광량이 적은 봉지를 사용한 배가 과실의 과점크기가 작고 외관평가 요소인 과피미려도가 우수하였다는 보고(Hong et al., 1999)와 유사한 결과였고 본 실험에서 공시한 3종의 봉지가 '원황' 및 '화산' 배의 과피에 도달하는 광량차이가 처리구 간 현저하게 달랐음을 시사하고 있다.

2. 봉지종류별 과대시기가 과피 적색도 발현에 미치는 영향

색차계 측정된 과실의 착색도 중 적색도(a^*)는 동양배 과실의 성숙지표로 활용할 수 있는데(Oh et al., 2010), a^* 값은 음수일수록 녹색도를 의미하고 양수일수록 적색도를 의미한다. '원황'의 경우 성숙기인 만개 후 130일에 수확한 과실의 경우, 회색외지를 사용한 봉지를 과대한 과실의 적색도가 유의하게 높아 만개 후 35, 45, 55, 65일 과대 처리구에서 각각 7.77, 8.46, 10.73, 10.65로 조사되어 황색외

지나 신문지외지의 경우보다 유의하게 착색이 촉진된 결과를 보였다(Table 2). 또한 처리한 봉지의 종류에 관계없이 과대시기가 늦어질수록 과피적색도가 증가하는 경향을 보여 a^* 의 발현과 과대시기가 밀접하게 관련이 있는 것으로 나타났다.

과피 적색도의 발현이 느린 '화산'의 경우에도 과대시기에 따른 a^* 값의 발현 양상은 '원황'과 비슷한 경향을 나타내었는데 과대시기가 늦을수록 a^* 값이 높아 적색도가 증가하였다. 봉지종류간에는 회색외지를 처리한 과실에서는 과대시기에 관계없이 전 기간에 걸쳐 가장 높은 값을 보였는데 만개 후 35, 45, 55, 65일 과대 처리구에서 각각 3.19, 4.93, 5.01, 5.22로 조사되어 과대시기에 따른 적색도 발현의 오차가 가장 적은 것으로 조사되었다(Table 2). 그러나 황색외지의 경우에는 과대시기가 만개 후 35-45일인 경우 0.35-0.91로 적색도 발현이 부진하였고 만개 후 55일과대구 3.97, 만개 후 65일 과대구 7.99로 급격하게 적색도가 증가하여 과대시기에 따른 과피 색도 차이가 크게 나타나 과실의 외관이 고르지 않게 착색된 결과를 보였다(Fig. 1). 품종 간 수확기 과피적색도(a^*)의 증가는 과대시기에 관계없이 '화산' 배가 '원황' 배에 비해 느리게 진행되는 경향을 보여 품종이 고유하게 갖고 있는 과피의 녹색 소실 지연의 문제점(Kim et al., 2008)을 확인할 수 있었으며 본 연구의 결과를 종합할 때 상대적으로 광투과율이 낮은 회색외지를 사용한 봉지를 사용하는 것이 동일시기에 수확하는 과실의 상대적 외관 품질 향상에 효과적일 것으로 생각되었다. 그러나 과실을 과대하는 시기가 만개 후 65일로 늦은 경우에는 과피가 지나치게 붉은색으로 착색되거나 착색의 균일도가 떨어져 외관이 떨어지므로(Fig. 1) 늦어도 만개 후 55일 이내에는 봉지를 과대하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

Table 1. Physical characteristics of paper bags employed in the experiment.

Item	Unit	Outer paper			Inner paper
		Yellow	Grey	Newspaper	Yellow
Air permeability	sec	10.0 ¹⁾	14.0	6.0	7.0
Light transmittance	%	43.70	0.46	40.0	44.70
Moisture vapor permeability	g/(m ² ·24h)	> 3,000	> 3,000	> 3,000	> 3,000
Water absorption degree	g/m ²	7.2	6.5	7.5	8.2

¹⁾Data were the average of three replications.

Table 2. Effect of bagging time and paper bags of different colors on color difference in 'Wonhwang' and 'Whasan' pears.

Bagging ¹⁾		Skin color difference			
Time (DAFB)	Type (Outer/Inner)	a*		H°	
		'Wonhwang'	'Whasan'	'Wonhwang'	'Whasan'
35	Y/Y	2.79 e ²⁾	0.91 ef	82.32 c	88.84 ab
	G/Y	7.77 b	3.19 bcd	79.40 d	85.40 cde
	P/Y	3.87 d	2.77 cde	84.72 b	86.14 bcd
45	Y/Y	2.08 e	0.35 f	87.23 a	89.69 a
	G/Y	8.46 b	4.93 bc	78.33 d	83.01 e
	P/Y	5.70 c	3.33 bcd	82.31 c	85.38 cde
55	Y/Y	2.26 e	3.97 bc	86.89 a	84.76 de
	G/Y	10.73 a	5.01 bc	75.60 e	82.87 e
	P/Y	5.96 c	1.60 def	81.77 c	87.77 abc
65	Y/Y	6.24 c	7.99 a	81.60 c	78.81 f
	G/Y	10.65 a	5.22 b	75.47 e	82.58 e
	P/Y	7.51 b	4.07 bc	79.50 d	84.12 de

¹⁾Fruits were bagged with 3 kinds of different color paper bags (Y: yellow, G: grey, P: newspaper) from 35 to 65 days after full bloom (DAFB) with 10 day interval. Fruits were harvested at 130 and 140 DAFB in 'Wonhwang' and 'Whasan', respectively.

²⁾Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Statistical analyses were performed with SPSS software package v. 13.0 for windows(SPSS Inc. 2004).

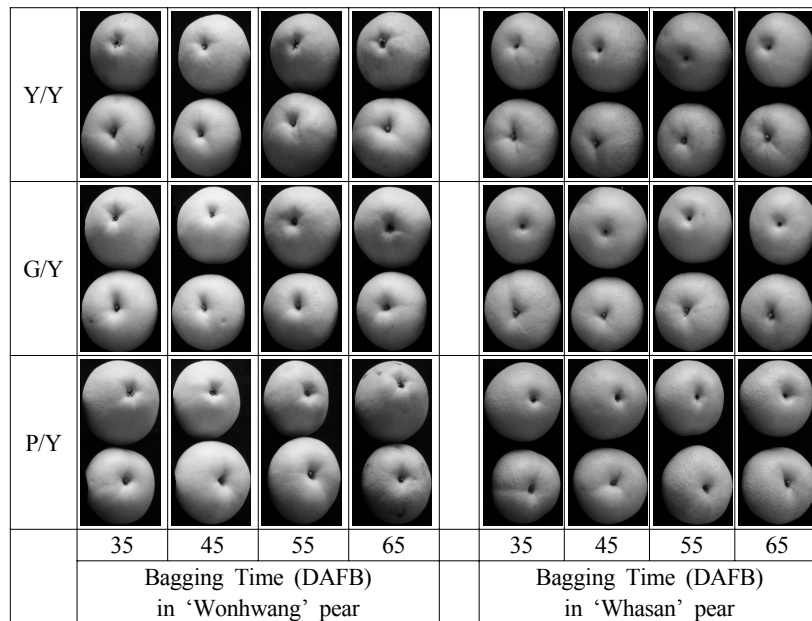


Fig. 1. Effect of paper bags with different color on the external appearance at harvest time in 'Wonhwang' and 'Whasan' pears. Fruits were bagged with 3 kinds of different color paper bags (Y: yellow, G: grey, P: newspaper) from 35 to 65 days after full bloom (DAFB) with 10 day interval and harvested at 130 and 140 DAFB in 'Wonhwang' and 'Whasan', respectively.

3. 봉지종류별 패대시기가 수확기 과실 품질에 미치는 영향

'원황'에 있어 패대시기에 따른 수확기 과실 경도는 만개

후 45일에 회색외지를 패대한 구가 39.3N으로 가장 높았고 만개 후 65일에 황색외지를 패대한 구가 34.2N으로 가장 낮게 조사되었으나 패대처리 시기간에는 봉지 종류간 유의한 정도 차이가 나타나지는 않아 결과적으로 패대시기 및

Table 3. Effect of bagging time and paper bags of different colors on fruit quality factors at harvest time in 'Wonhwang' and 'Whasan' pears.

Time (DAFB)	Bagging ¹⁾		Quality indices				
	Type (Outer/Inner)	Firmness (N)		Soluble solids (°Brix)		Titratable acidity (%)	
		'Wonhwang'	'Whasan'	'Wonhwang'	'Whasan'	'Wonhwang'	'Whasan'
35	Y/Y	36.6 ab ²⁾	29.2 ab	13.2 a	13.2 b	0.13 a	0.13 a
	G/Y	33.7 b	30.1 ab	12.5 bcd	13.5 b	0.12 a	0.14 a
	P/Y	33.6 b	28.2 ab	11.5 e	13.0 b	0.12 a	0.12 b
45	Y/Y	36.0 ab	25.8 b	12.0 de	13.3 b	0.12 ab	0.11 bc
	G/Y	39.3 a	30.7 a	12.0 de	13.3 b	0.10 abc	0.11 c
	P/Y	37.0 ab	31.2 a	12.9 ab	13.3 b	0.10 bc	0.08 d
55	Y/Y	36.6 ab	31.5 a	12.4 bcd	13.1 b	0.13 a	0.08 d
	G/Y	34.9 ab	28.9 ab	12.9 ab	13.2 b	0.09 c	0.08 d
	P/Y	35.6 ab	29.8 ab	12.3 bcd	13.4 b	0.13 a	0.07 d
65	Y/Y	34.2 b	28.2 ab	13.0 ab	14.6 a	0.12 a	0.08 d
	G/Y	36.0 ab	28.8 ab	12.1 cde	13.7 b	0.12 a	0.08 d
	P/Y	37.8 ab	31.4 a	12.7 abc	13.6 b	0.11 ab	0.07 d

¹⁾Fruits were bagged with 3 kinds of different color paper bags (Y: yellow, G: grey, P: newspaper) from 35 to 65 days after full bloom (DAFB) with 10 day interval. Fruits were harvested at 130 and 140 DAFB in 'Wonhwang' and 'Whasan', respectively.

²⁾Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Statistical analyses were performed with SPSS software package v. 13.0 for windows (SPSS Inc. 2004).

봉지종류에 의한 과실 경도에는 영향을 크지 않은 것으로 추정되었다. 그러나 황색외지를 사용하는 경우에는 과속한 경우 경도의 감소가 다른 봉지에 비해 다소 크게 나타났고 패대시기가 빠를수록 저하의 폭이 큰 것으로 조사되어 수확시기의 폭이 상대적으로 좁은 것으로 판단되었다(미발표). 따라서 '원황' 배의 경우 황색외지 보다는 광투과율이 낮은 회색 및 신문지를 외지로 사용하는 것이 과실 성숙 지연에 매우 효과적인 것으로 사료되었다(Table 3). 한편 '화산' 배의 경우에는 '원황'에 비해 수확기 과실 경도가 다소 낮게 측정되어 최저 25.8N, 최대 31.5N으로 조사되었는데 과피착색도의 발현(Fig. 1)이 빠르게 나타났던 회색외지의 경우 만개 후 35, 45, 55, 65일 패대 처리구에서 각각 30.1, 30.7, 28.9, 28.8N으로 조사되어 수확기 경도편차가 가장 적게 조사되었다. 반면 패대시기별 착색도의 발현에 오차가 가장 크게 나타났던 황색외지 패대구의 경우에는 각 패대시기에 각각 29.2, 25.8, 31.5, 28.2N으로 나타났고 신문지외지 패대구는 28.2, 31.2, 29.8, 31.4N으로 중간 정도의 경도오차를 보이는 등 봉지종류에 따라 다소 상이한 경도 품질편차를 보였다(Table 3). 이러한 결과는 본 연구에 이용한 두 품종의 배에서 과피의 착색도 진전이 과실의 경도저하와는 관련성이 크게 없다는 것을 의미하는 것으로 착색을 촉진하는 봉지를 사용하더라도 수확기 과실의 속도에는 영향을 미치지 않는다는 것을 시사하는 결과

였다.

과실의 당도는 '원황' 배의 경우 패대시기에 따른 당도 차이는 일정한 경향을 보이지 않아 만개 후 35 및 65일 패대 처리구에서 당도는 13.0-13.2 °Brix로 조사되었고 만개 후 45 및 55일 패대처리구는 12.0-12.4 °Brix로 불규칙하게 나타났다. 회색외지 처리구는 패대시기별로 12.0-12.9 °Brix로 편차가 가장 적었고 신문지외지 처리구는 11.5-12.9 °Brix로 당도편차가 크게 조사되어 회색외지에서 균일한 품질특성을 보였다(Table 3). '화산' 배는 '원황'에 비하여 전반적으로 당도가 높은 경향을 보여 13.0-14.6 °Brix의 범위로 조사되었다. '화산' 배의 경우 처리한 봉지외지의 차이에 의한 당도의 변화는 유의한 차이를 보이지 않았으나 패대시기가 만개 후 65일로 가장 늦었던 경우 봉지 종류에 관계없이 가용성고형물함량이 유의하게 높은 경향을 보였다(Table 3). 봉지를 씌운 과실은 과피의 엽록소 생성저하와 광 차단 등에 의해 당도가 낮아져 패대를 할 경우 패대를 하지 않은 과실과는 확연한 당도차이를 보인다고 하였는데(Hong et al., 1999) 본 연구에서는 전체 과실을 시기를 달리하여 패대하였기 때문에 과실봉지의 물리성 차이에 의한 결과치의 차이보다는 패대시기에 따른 영향이 성숙기 가용성고형물 함량 차이에 더욱 크게 작용한 것으로 생각되었다. 한편 산함량은 두 품종 모두 봉지의 종류에 관계없이 패대시기가 빠른 경우 다소 높은 경향을 보

였는데 성숙기에는 처리구간의 차이는 보이지 않아(Table 3) 본 연구에서 이용한 배 두 품종에 있어 패대시기가 빠를수록 과실의 성숙을 다소간 지연하는 것으로 생각되었다.

종합적으로 볼 때, 본 연구에 사용한 두 품종의 배 과실에 있어 회색 외지를 패대한 경우가 황색과 신문지 외지를 패대한 경우보다 수확기 착색도 및 과피미려도를 향상시킨 결과를 얻었다. 이러한 결과는 배에 사용되는 봉지의 광차단 정도가 외관 증진에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 생각되었다. 두 품종 모두 과피의 미려도를 높이기 위해서는 패대를 만개 후 45-55일경이 실시하는 것이 좋으며 회색 외지의 과실이 과피미려도가 우수한 것으로 나타났다. 즉 과육선숙형인 화산은 과실표면에 녹색이 남아있을 경우 미숙과로 오인할 수 있기 때문에 회색 외지를 패대하는 것이 바람직하다고 사료되며 패대시기가 늦어질수록 적색도가 증가하는 것으로 조사되었지만(Table 2), 과실표면이 햇빛에 데인 것 같이 붉게 되는 경향이 있고 과점이 지나치게 발달되어 과실의 외관지수가 떨어지는 것으로 조사(Fig. 1) 되었으므로 패대시기가 지나치게 늦어질 경우에는 외관적 품위를 저해할 우려가 있다. 이는 '장십랑', '풍수', '행수' 등의 갈색 과피 과실은 성숙기에 가까워질수록 코르크층이 전면에서 고르게 발달하는데, 봉지를 사용하는 경우 과피의 코르크 발달과 슈버린화를 지연시키기 때문에 더 밝은 색의 외관을 나타낸다는 보고(Han et al., 1999)를 감안하면 '화산'과 같이 상대적으로 표면이 거친 배 품종에 대한 패대시기는 빠를수록 좋을 것으로 생각된다.

IV. 요약

충남 천안지역에 재배되고 있는 국내신육성 조중생종 배 '원황' 및 '화산'을 공시하여 외지의 색깔을 달리한 3종의 이중봉지를 만개 후 35-65일까지 10일 간격으로 패대한 후 수확기에 과실을 수확하여 색택 및 과실품질을 비교하였다. 봉지간 광차단율을 조사한 결과, 회색외지를 사용한 과실의 광차단율이 유의하게 높아 광투과율이 0.46%로 황색외지의 43.7% 및 신문지의 40.0%에 비해 높은 것으로 나타났다. 두 품종 모두 패대시기가 늦을수록 적색도(a*)이 증가하는 경향을 보였으나 패대 시기가 만개 후 65일로 늦은 경우에는 과피가 지나치게 붉은색으로 착색되거나 착색의 균일도가 떨어져 외관이 심하게 떨어졌다. 과실의 수확기 가용성고형물, 산함량 등 품질요인은 봉지종류 및 패

대시기에 따라 큰 차이를 보이지 않았으나 회색외지 처리 과실의 수확기 경도편차가 가장 적게 조사되었다. 본 실험 결과, 회색외지를 사용한 경우 과실품질요인의 저하 없이 '원황'과 '화산' 배 과실의 과피색 발현에 유리한 결과를 보였다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 지역전략작목산학연협력사업(PJ007883022013)에 의해 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

참고 문헌

- Ahn YJ, Choi JS, Moon BY, Chun JP. 2009. Bagging of Ca-coated bag affects calcium content and physiological changes in 'Niiitaka' pear fruits. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 27:540-546.
- Han JW, Lee HJ, Jang HI, Hong KH, Choi JJ, Kim KY, Guh JO. 1999. Comparison of skin characteristics between non-bagged and bagged 'Hosui' pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) fruits. *Journal of Korean Society for Horticultural Science* 40:439-442.
- Hong SS, Hong YP, Im BS, Jeong DS, Shin IS. 2004. Influence of picking stage and storage type on the fruit respiration change and panel test in 'Wonhwang', 'Hwasan', and 'Mansoo' pear. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 22:55-62.
- Hong KH, Kim LK, Jang HI, Choi JH, Han JH, Kim KY. 1999. Effect of paper sources for bagging on the appearance of fruit skin in oriental pears (*Pyrus pyrifolia* Nakai cvs. Gamcheonbae and Yeongsanbae). *Journal of Korean Society for Horticultural Science* 40:554-558.
- Kim YK, Choi JJ, Lee JS, Choi JH, Jeong SB, Lee SH, Jung UK. 2008. Effects of bagging with various paper bags on fruit quality in 'Whasan'. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology Suppl. I*. p. 58.
- Kim YK, Kang SS, Cho KS, Jeong SB. 2010. Effects of bagging with different pear paper bags on the color of fruit skin and quality in 'Manpungbae'. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 28:36-40.
- Kim YK, Kang SS, Cho KS, Kim MS, Jeong SB, Son DS. 2007. Determination of optimum harvest time for 'Hwasan' (*Pyrus pyrifolia* Nakai) on the premise of the shelf life at ambient temperature. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 25:360-363.
- Kim JB, Kang SJ, Son DS, Seo HS, Cho KS, Choi JJ, Choi JH, Han JH, Kang SS, Shin IS. 2002. *Selection guide for pear cultivar*. Naesaranguribae, Korea.
- Lee UY, Chun JP. 2011. Evaluation of quality indices during

fruit development and ripening in 'Wonhwang' and 'Whasan' pears. *CNU Journal of Agricultural Science* 38:405-411.

Moon BW, Yun MS, An YJ, Lee JC. 2003. Effects of bagging with calcium treated paperbag on calcium contents and quality in 'Niitaka' pear fruit. *Journal of Korean Society for Horticultural Science* 44:349-352.

Oh KY, Lee UY, Moon SJ, Kim YO, Yook HS, Hwang YS, Chun JP. 2010. Transportation and distribution temperatures

affect fruit quality and physiological disorders in 'Wonhwang' pears. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 28:434-441.

Park HS, Lim HT, Park YM. 1994. Effect of fruit maturity on the quality of 'Tsugaru' apples during cold storage and simulated marketing. *Journal of Korean Society for Horticultural Science* 35:593-598.