

## OD2 Ethyl oleate 처리가 포도 착색에 미치는 영향

박희승

중앙대학교 원예과학과

### 1. 서론

포도의 품질향상을 위한 연구는 오랜 과거로부터 현재까지도 계속 진행되고 있으며 이를 위한 많은 약제가 개발되었다. 포도 과피의 가장 외부를 덮고 있는 wax층은 두께가 약  $2.3\mu\text{m}$  정도이며 양은 포도 표면의  $\text{cm}^2$ 당  $100\sim 140\mu\text{g}$  정도가 된다 (RADLER, 1965; RADLER et HORN, 1965). 또한 이 wax층의 60~70% 정도는 oleanolic acid로 구성되어 있다. 따라서 본 실험에서는 건포도 제조시 알칼리 용액을 종종 이용하는 것에 착안하여 40% ethyl oleate 알칼리 용액을 수확전 포도에 처리시 착색이 현저히 증가함에 따라 이러한 처리가 세포, 조직의 구조적 변화와 anthocyanins의 함량 변화에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였다.

### 2. 재료 및 방법

본 실험은 흑색계 품종인 Merlot와 백색계 품종인 Sauvignon을 공시 품종으로 사용하였으며 각각 8월 29일과 9월 1일에 처리한 후 Merlot 품종은 처리후 2일, 6일, 9일, 27일에 각각 시료를 채취하여 광학현미경 및 전자현미경 검경을 하였으며 Sauvignon 품종은 처리 3일후, 6일후, 10일후에 시료를 채취하여 과실의 해부학적 변화를 관찰하였다.

한편 흑포도인 Merlot 품종에서는 처리 40일 후에 처리구와 무처리구간에 육안으로 확인 하여 가장 대표적인 착색도를 보이는 송이를 각각 10송이씩 채취한 후 그 중 50과립씩을 채취하여 수분함량과 anthocyanin 분석을 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Merlot 품종의 과피는 약 7~8층, Sauvignon은 8~10층의 세포층으로 구성되어 있었으며 ethyl oleate 처리시 epidermis를 포함하여 과피를 구성하는 5층의 세포들에서 처리 효과가 크게 나타났다. 즉, 무처리시 epidermis에서 4층의 hypodermis 세포까지의 두께는 각각  $130\sim 190\mu\text{m}$ 와  $70\sim 100\mu\text{m}$  정도였으나 처리시 Merlot 품종은  $90\sim 105\mu\text{m}$ , Sauvignon 품종은  $65\sim 90\mu\text{m}$ 로 과피의 두께가 얇아진 것을 알 수 있었다. Ethyl oleate에 노출된 세포들은 고사하거나 고사하지는 않더라도 세포의 활력이 크게 저하되는 것으로 조사되었으며 이러한 경향은 Merlot 품종에서 더욱 두드러져 약제의 효과는 동일하게 나타나나 효과의 정도는 품종에 따라 일부 차이를 보이는 것으로 나타났다. 반면에 약제의 처리효과는 과피에 국한되며 과육 세포에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. (그림 1, 2, 4)

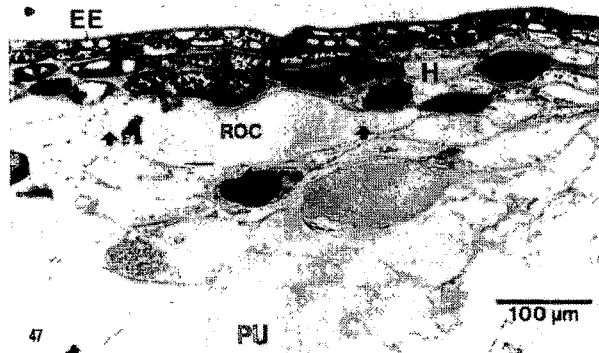


그림 1. Merlot 품종의 성숙기 과피조직

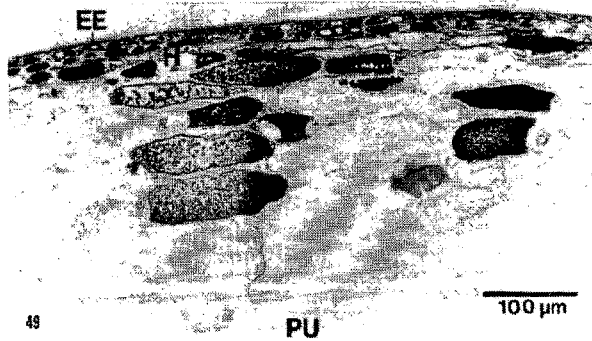


그림 2. 처리 9일후의 Merlot 과피조직

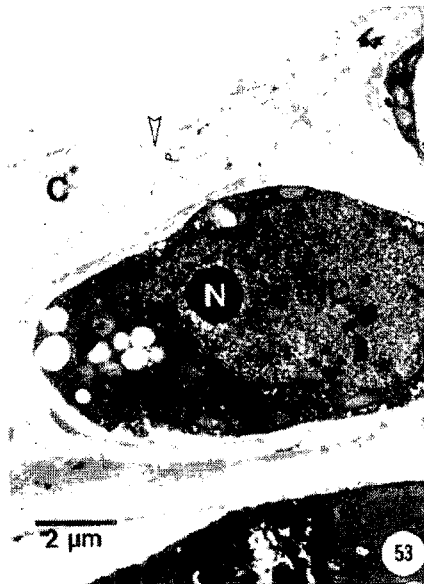


그림 4. 처리 6일후의 외표피

세포의 고사나 활력저하에 의해 세포가 작아지는 것은 액포내 수분의 손실을 의미하

며 실제 수분 함량 조사시 처리후 과피조직의 수분함량은 약 3%가 줄어든 반면 과육조직의 수분함량은 오히려 2% 정도 증가하여 과피내의 수분이 외부로 증발되는 것이 아니라 과육쪽으로 이동한 것으로 판단되었다. (표 1)

표 1. Ethyl oleate 처리 40일 후의 포도 부위별 수분 함량

	Control			Ethyl oleate treatment		
	Skin	Flesh	berry	Skin	Flesh	berry
Fresh wt. (g)	14.70	87.27	101.97	12.52	92.60	105.12
Dry wt. (g)	5.26	22.00	27.26	4.88	21.66	26.54
Water content (%)	64.22	74.79	73.27	61.02	76.61	74.75

포도의 착색에 직접 영향을 미치는 anthocyanins은 흑포도 품종인 Merlot에서 조사되었으며 하나의 당과 결합한 5종류의 anthocyanins과 methoxylated anthocyanins이 과피에 들어 있는 것으로 분석되었다. Ethyl oleate 처리시 육안으로도 착색이 급격히 진행되는 것이 확인 되었으며, 양적인 면에서의 anthocyanins의 변화는 총 anthocyanins 함량이 약 7% 증가하였으나 acylated anthocyanins은 약 20% 증가하였으며 유기산이 결합되지 않은 anthocyanins은 1% 정도 증가하는데 그쳐 착색 증진의 원인은 acylated anthocyanins의 증가에 기인하는 것으로 판단되었다. 한편 질적인 면에서의 anthocyanins의 변화는 methoxylated anthocyanins의 함량이 크게 증가하였으며 특히 malvidin-3-monoglucoside의 경우 유기산과 결합하지 않은 형태에서도 18% 정도나 증가하였으며 acetic acid와 결합된 것은 23%, p-coumaric acid와 결합한 형태는 53%나 증가하였다. 반면에 Delphinidin-3-monoglucoside, Cyanidin-3-monoglucoside, Petunidin-3-monoglucoside 등 hydroxylated anthocyanins은 오히려 그 양이 감소하였다. (표 2)

표 2. Ethyl oleate 처리 40일 후의 포도 부위별 anthocyanin 함량

(단위 :  $\mu\text{g}/1$  berry)

	Control			Ethyl oleate treatment			$\Delta\mu\text{g}$ for 1 berry
	Skin	Flesh	1 berry	Skin	Flesh	1 berry	
Delphinidin 3-monoglucoside	828	16	844	757	0	757	-87
Cyanidin 3-monoglucoside	151	0	151	106	0	106	-45
Petunidin 3-monoglucoside	240	26	266	143	27	169	-97
Peonidin 3-monoglucoside	564	14	578	574	14	588	+10
Malvidin 3-monoglucoside	1407	40	1447	1669	38	1707	+259

Anthocyanins	3190	96	3268	3248	79	3327	+41
Acetic acids	915	27	942	1021	21	1042	+100
Caffeic acids	87	5	92	74	6	80	-12
<i>p</i> -coumaric acids	375	10	385	569	12	581	+196
Acylated anthocyanins	1377	42	1419	1664	39	1703	+284
Total anthocyanins	4567	138	4705	4912	118	5030	+325

주사전자현미경 검경시 두드러진 wax층의 변화가 관찰되었으며 처리약제와 접촉된 부위의 wax층은 마치 녹은 듯한 형태를 띄고 있었다. 이는 빛의 반사에 의한 시각적인 착색 분별에 또한 영향을 미칠 것으로 판단되었다. (그림 3)

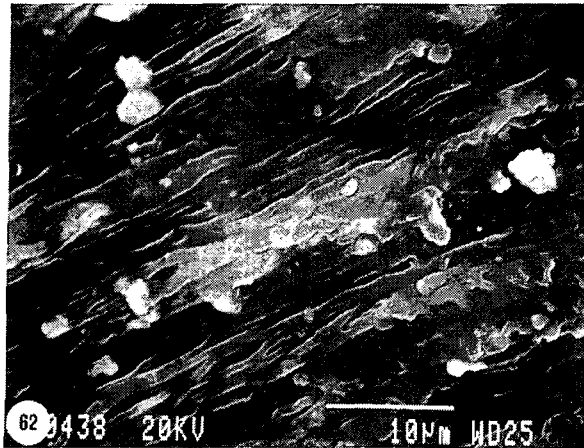


그림 3. 처리 2일후의 wax층

따라서 ethyl oleate 처리는 형태학적인 측면에서의 과피층의 변화와 동시에 과피에 함유되어 있는 anthocyanins의 함량과 구성비 변화에 영향을 끼치는 것으로 확인되었으며 wax층의 구조적인 변화와 더불어 착색을 크게 증진시키는 것으로 생각되었다.

#### 4. 참고문헌

- RADLER F. 1965. The surface lipids of flesh and processed raisins. J. Sci. Food Agr. 16: 638-643.
- RADLER F. et D.H.S. Horn. 1965. The composition of grape cuticle wax. Aust. J. Chem. 18:1059-1069.