

(8) 색도 분석

색도는 spectrophotometer CM-5(Konica Minolta)를 이용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하였다. Hunter L(명도), a(적색도, -값은 초록색) 및 b(황색도, -값은 파란색) 값은 각각 zero, white calibration을 통해 보정하였으며 각각의 샘플은 liquid type으로 3반복하여 측정하였다.

(9) 총 안토시아닌 함량 분석

안토시아닌 분석용 시료 100 μ L에 900 μ L의 0.025 M potassium chloride buffer(pH 1.0)와 0.4 M sodium acetate buffer(pH 4.5)을 혼합한 후 510 nm와 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며 총 안토시아닌의 함량(mg/L)은 cyanidin-3-glucoside의 몰흡광계수($\epsilon=26,900 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 아래의 식에 의해 산출하였다.

$$\text{Anthocyanin content (mg/L)} = \frac{(A \times MW \times DF \times 1000)}{(\epsilon \times 1)}$$

$$(A = (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}1.0} - (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}4.5})$$

$$MW=449.2, DF= \text{dilution factor}, \epsilon=26,900)$$

(10) 향기성분 분석(Losada 등 2012)

와인의 향기성분을 분석하기 위하여 20 mL headspace에 와인을 10 mL를 넣고 내부표준물질로 4-methyl-2-pentanol을 첨가하였다. 향기성분의 추출은 direct headspace trap 기술로 수행하였으며 장비는 Turbomatrix 40 trap(Perkin Elmer, Waltham, MA)을 사용하였다. Vial은 1분간 압력이 가해졌으며, 1.5분간 충전되었다. 사용된 온도는 needle 110°C, oven 85°C, transfer line 140°C, trap low 45°C, trap high 290°C, 압력은 vial 20 psi, column 40 psi, desorption 30psi. 시간은 dry purge 10분, trap hold time 12분, desorb time 10min, thermostatisation 30분이었었다. Gas chromatograph/mass spectroscopy(Perkin Elmer Clarus 680GC/Clarus SQ8T MS D)로 분석하였으며, 컬럼은 Elite Volatile MS(30 m \times 0.25 mm \times 0.25 μ m, Perkin Elmer)를 사용하였고, 오븐온도는 40°C에서 3분간 유지한 후 2°C로 80°C까지 상승시킨 후 15분간 유지하였으며, 다시 3°C로 180°C까지 상승시킨 후, 10분간 유지하였고 3°C로 210°C까지 상승시킨 후 25분간 유지하였다. 유속은 1mL/min, split ratio는 1:1, carrier gas는 헬륨(99.9995%)을 사용하였다. 향기성분의 동정은 GC-MS를 이용하여 얻은 mass spectrum을 NIST data base로 검색하여 동정하였다. Mass 범위는 45-300 m/z로 하였다. 정량은 내부표준물질로 4-methyl-2-pentanol을 50 ppm이 되도록 첨가한 후 이 물질의 면적비를 기준으로 정량하였다.

(11) 관능 검사

관능검사는 와인연구소에서 근무하는 직원 9명이 품질을 평가하였다. 평점은 색조(청정도), 맛, 향을 종합적으로 평가하고 5점법(1 : 매우우수, 2 :우수, 3:양호, 4:가, 5 불가)로 채점하였다. 각 관능검사요원의 평점에 의해 4단계($A \leq 2.0$, $2.0 < B \leq 3.0$, $3.0 < C \leq 4.0$, $4.0 < D$)로 구분하였다(Onda 등 2013).