

시판 와인 효모에 대한 복숭아주의 발효 특성

박 현 실[†]

영남대학교 식품학부

Characteristics of Peach Wine with Different Commercial Yeast Strains

Hyun Sil Park[†]

School of Food Science and Food Service Industry, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

Abstract

This study investigated the effects of different commercial yeast strains on the characteristics of peach wine. Peach fruit was inoculated with Fermivin, K1-V1116, EC-1118, D-47 and AR2. Peach wines fermented with the D-47, K1-V1116, and AR2 strains showed faster fermentation than wines fermented with the other strains. Wine fermented with EC-1118 had the lowest titratable acidity and highest pH. The ethanol content of wines fermented with different commercial yeast strains was in the range of 13~14%. In sensory evaluation, the wine made with EC-1118 showed the highest overall scores in color and acceptability.

Key words : Wine, yeast, peach, fermentation.

서 론

복숭아는 식물성 섬유인 펙틴과 비타민 A, C가 풍부한 과일로 변비에 효과를 나타내며, 피를 깨끗하게 하는 효과가 있어 한방에서는 여성의 혈액 순환을 돕는 생약으로 취급되기도 한다(Chung & Park 2003). 복숭아는 당분과 향기 및 과즙을 많이 함유하고 있을 뿐만 아니라 갈증 해소, 피로 회복, 숙취 해소, 심장병, 고혈압, 골다공증과 같은 퇴행성 만성질환에 효과가 있다는 사실이 알려지면서 생과로서의 이용성이 더욱 높아지고 있다(Block *et al* 1992). 그러나 복숭아는 저장성이 크게 낮아 유통 과정에서 10~30%는 폐기되는 실정이며, 수확기에 일시 출하가 불가피하므로 가격의 변동이 심하다. 따라서, 복숭아의 가격 안정화를 위한 다양한 가공 방법의 개발이 시급한 실정이다(Kim & Cho 1999).

국내의 과실주에 대한 연구로는 포도주, 사과주에 관한 연구가 대부분이며, 복숭아주에 대한 연구로는 Yi *et al*(1996)이 청주용 효모와 포도주용 야생 효모를 이용하여 복숭아를 발효시켜 비교하였으며, Chung & Park(2003)은 한외여과를 이용하여 복숭아주의 품질 향상에 대한 연구를 실시하였다. 포도주의 경우, 원료의 특성이 품질에 가장 큰 영향을 미치는 것은 하지만 기타 제조 방법이나 사용하는 효모에 따라라도 품질의 차이를 보인다(Park YH 1975). Bae *et al*(2002)와 Jeong

et al(2001) 등은 다양한 시판 와인 효모를 이용하여 포도주를 제조하여 각각의 발효 및 품질 특성을 비교하였다.

복숭아 발효주 또한 효모의 종류에 따라 다양한 발효 특성을 가질 것으로 사료된다. 따라서, 본 연구에서는 복숭아주의 품질 향상의 일환으로 천도복숭아 ‘선광’ 품종의 복숭아와 시중에서 구입할 수 있는 와인 제조용 건조 효모 5종을 이용하여 복숭아 발효주를 제조하여 발효 특성과 발효 완료 후 복숭아 발효주의 품질 특성에 대하여 연구하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구에 사용된 복숭아는 2009년도 8월 경북 경산에서 수확한 천도복숭아 ‘선광’ 품종을 구입하여 -20℃에서 동결 저장하여 실험 재료로 사용하였다.

2. 사용 균주

효모는 국내에서 유통되고 있는 와인 제조용 건조 효모 5종(Fermivin, K1-V1116, EC-1118, D-47, AR2)을 사용하였으며, 균주의 종류별 특징은 Table 1과 같다.

3. 복숭아 발효주의 제조

깨끗이 수세한 복숭아를 절단하여 파쇄한 후 10 L들이 발효조에 5 kg씩 넣어 발효시켰다. 초기 과즙의 당도는 11 °Brix

[†] Corresponding author : Hyun Sil Park, Tel : +82-11-517-7573, E-mail : princess-sili@hanmail.net

Table 1. Characteristics of commercial wine yeast strains used in this study

Yeast strains	Trade name or other designation	Species	Characteristics	
			Optimum temperature range(°C)	Alcohol tolerance (%)
Fermivin	DSM ¹⁾	<i>S. cerevisiae</i>	15~35	14
K1-V1116	Lalvin ²⁾	<i>S. cerevisiae</i>	15~30	18
EC-1118	Lalvin	<i>S. bayanus</i>	7~35	18
D-47	Lalvin	<i>S. cerevisiae</i>	10~30	14
AR2	Permicru ³⁾	<i>S. cerevisiae</i>	12~24	14

¹⁾ DSM Food Specialties B.V. Netherlands.

²⁾ Lallemand Inc. Montreal. Canada.

³⁾ Red Star Yeast & Products. Milwaukee. USA.

이었으나, 시판 백설탕으로 가당하여 24 °Brix가 되도록 하였다. 효모는 복숭아 과즙을 63°C에서 30분간 살균한 후 급냉하여 건조 효모의 권장 수준인 5.0×10^6 cell/mL가 되는 0.02%를 접종하였다. 발효는 25°C에서 14일간 실시하였으며, 한 달 간 숙성 기간을 거친 후 9,000 rpm에서 20분간 원심 분리하여 그 상등액을 2 µm membrane filter(Millipore)로 여과하여 복숭아주의 이화학적 분석에 사용하였다.

4. 복숭아주의 이화학적 분석

1) 알코올

시료 100 mL를 증류액이 70 mL가 되도록 증류한 다음, 증류수를 가하여 100 mL로 정용하여 주정계로 측정한다. 주정분 온도 환산표를 이용하여 15°C에서의 주정분을 알코올 함량으로 하였다.

2) 총산 및 pH

복숭아 발효주의 총산은 AOAC법(2000)에 의하여 시료 5 mL를 pH가 8.3에 도달할 때까지 0.1N NaOH 용액으로 적정한 후 0.1N NaOH 소모량을 다음 식에 적용하여 lactic acid (%) 함량으로 환산하여 구하였고, pH는 pH meter(METTLER DELTA 320)를 이용하여 실온에서 측정하였다.

적정 산도(lactic acid, %)=

$$\frac{\text{소요된 } 0.1\text{N NaOH의 mL} \times 0.1\text{N-NaOH의 factor} \times 0.009 \times \text{희석 배수}}{\text{시료 채취량(mL)}} \times 100$$

시료 채취량(mL)

3) 색도

발효가 끝난 후 복숭아 발효주의 색도는 색차계(CR-200,

Minolta, Japan)를 이용하여 Hunter value(L, lightness; a, redness; b, yellowness)로 표시하였다.

4) 당도

복숭아주의 발효액 80 mL와 증류수 20 mL를 혼합하여 80 mL를 취한 후 증류하여 알코올을 제거하고 남은 잔류물에 증류수를 첨가하여 100 mL로 정용한 후 굴절 당도계(MASTER.M, ATAGO, Japan)로 측정하여 °Brix로 나타내었다.

5) 관능검사

관능검사는 영남대학교 식품공학과 실험실에 소속된 대학원생 15명을 패널로 선정하여 각 패널들에게 실험의 목적과 각각의 세부 사항에 대하여 충분히 인지하도록 훈련시킨 후 검사에 응하도록 하였다. 검사 항목은 복숭아 발효주의 향, 단맛, 신맛, 색상, 종합적 기호도에 대하여 7점 척도법으로 평가하였다.

6) 통계분석

SPSS Ver. 14.0 package program을 이용하여 각 시험구의 평균과 표준편차를 산출하고, ANOVA test를 이용하여 각 시험구간의 유의차를 5%($p < 0.05$) 유의수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 효모별 발효 특성

복숭아 착즙액에 5종의 시판 효모를 이용하여 2주간의 발효 기간 동안 중량 감소를 조사하였다(Fig. 1). 효모의 알코올 발효는 1분자의 포도당으로부터 EMP 경로를 거쳐 2분자의 에탄올과 2분자의 이산화탄소를 생성하게 된다(Bae *et al* 2002). 이러한 원리를 이용하여 발효 시 손실되는 이산화탄소의 중량 감소량을 측정함으로써 복숭아주의 발효 특성을 관찰하였다. 시판 와인 효모 5종의 발효 특성을 관찰한 결과, AR2 처리군의 초기 발효 속도가 가장 빠른 것으로 나타났다. Fermivin,

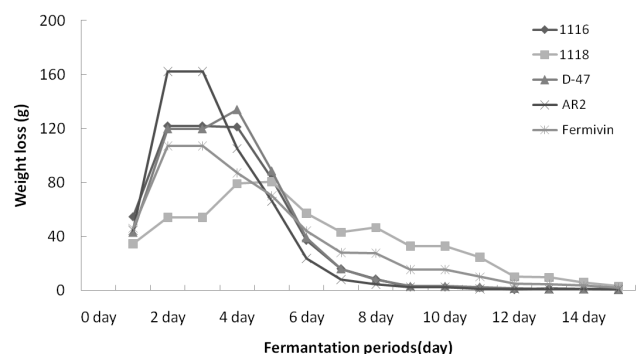


Fig. 1. The weight loss during the peach fermentation.

K1-V1116, D-47 처리군에서는 발효 초기에 비슷한 경향을 나타내었고, EC-1118 처리군은 초기 발효가 다른 군들에 비해 천천히 일어나는 경향을 보였다. 발효가 끝나는 시점은 D-47, K1-V1116, AR2 처리군이 9일 정도로 나타났으며, Fermivin, EC-1118 처리군은 약 14일 정도로 다른 군들에 비해 발효가 천천히 일어나는 경향을 나타내었다. 이는 Roh *et al* (2008)이 효모의 종류에 따라 발효 속도가 다르며, 같은 효모라고 할지라도 온도에 따라 발효 속도가 다르다고 하였는데, 본 실험의 결과에서도 이와 유사한 경향을 나타내었다.

2. 이화학적 품질 변화

복숭아 착즙액에 5종의 시판 효모를 이용하여 2주간 발효한 다음 4주간의 숙성 기간을 거친 후 이화학적 품질 변화를 살펴본 결과는 Table 3과 같다.

발효 완료 후 pH 측정 결과, pH 3.44~3.54 사이로서, 초기 원료로 사용된 복숭아 착즙액의 4.21보다 pH가 떨어지는 경향을 나타내었고, 그 중 EC-1118 처리군이 3.54로 다른 처리군에 비해 상대적으로 약간 높게 나타났다. 와인의 pH는 발효 과정 및 숙성, 저장 중 잡균의 오염과 관련하여 저장성에 큰 영향을 준다고 알려져 있으며, 와인의 pH가 3.6 이상일 때 잡균 오염이 일어날 수 있다(Park *et al* 2002). 본 연구 결과, 복숭아주의 pH는 3.44~3.54 사이로 미생물의 오염으로부터는 안전할 것으로 판단된다. 총산 함량 측정 결과, 전체적으로, 복숭아 착즙액의 0.57%보다 증가하는 경향을 나타내었으며, EC-1118 처리군에서 0.8%로 가장 낮은 함량을 나타내었고, D-47에서 0.96%로 다른 처리군에 비하여 높은 함량을 나타내었다. 이는 Roh *et al* (2008)에서 포도주 제조 시 EC-1118 처리군에서 다른 효모 처리군과 비교하여 낮은 함

량을 나타낸 결과와 비슷한 경향을 나타내었고, 복숭아주 발효에도 효모의 발효 특성이 비슷하게 나타난다는 것을 확인할 수 있었다. Han *et al*(1997)에서 총산은 주로 원료에서 유래되나, 발효가 진행되면서 효모 등의 미생물 작용으로 생성된 각종 유기산들이 가산되어 총산의 함량이 증가하는 것이라 하였고, 본 실험에서도 효모 등의 미생물 작용에 의해 총산의 함량이 증가된 것으로 생각된다. 또한 Roh *et al*(2008)는 포도주 제조에서 효모의 종류를 달리 함으로써 관능에 가장 큰 영향을 주는 산의 함량을 조절할 수 있다고 하였는데, 복숭아주 제조에서도 효모의 종류를 달리 함으로써 산의 함량을 조절할 수 있을 것으로 생각된다.

알코올 함량 측정 결과, 13~14%로 효모별로 큰 차이는 보이지 않았고, 당도에서도 3.0~3.6 °Brix로 큰 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과로 볼 때 효모간의 발효 효율에는 큰 차이가 없다는 것을 확인할 수 있었으며, 이는 Moon *et al* (2004)와 Lee *et al*(2006)에서 포도주 및 뚝은 감을 이용한 와인의 제조에 있어 효모의 종류에 따라 알코올 함량과 당도에 큰 영향을 미치지 않는다는 결과와 유사하였다.

5종의 시판 효모를 이용하여 제조한 복숭아주의 색상을 측정된 결과는 Table 4와 같다. L(lightness) 값은 모든 군에서 유의적인 차이를 보이지 않았으나, EC-1118, AR2에서 다른 군들에 비하여 조금 밝은 색상을 띄는 것으로 나타났다. a(redness) 값은 K1-V1116 처리군에서 1.56±0.38로 다른 군들에 비해 붉은 색상을 띄는 것으로 나타났으며, b(yellowness) 값에서도 K1-V1116 처리군에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다.

3. 관능검사

발효 후 복숭아 발효주의 관능검사를 실시한 결과는 Table 5와 같다. 복숭아 발효주에서 효모 처리 별로 각기 다른 관능

Table 2. Analytical data for peach before fermentation

	pH	Titrateable acidity (%, w/v)	Soluble solid (°Brix)	Alcohol (%, v/v)
Peach	4.21	0.57	11	0

Table 3. Analytical data for peach wine after fermentation by wine yeast strains

	pH	Titrateable acidity (%, w/v)	Soluble solid (°Brix)	Alcohol (%, v/v)
Fermivin	3.50	0.81	3.0	14.0
K1-V1116	3.51	0.81	3.0	14.0
EC-1118	3.54	0.80	3.6	13.0
D-47	3.44	0.96	3.4	13.2
AR2	3.46	0.90	3.4	13.5

Table 4. Color values of peach wine after fermentation

Yeast strains	L value ¹⁾	a value ²⁾	b value ³⁾
Fermivin	76.00±1.65 ^b	1.36±0.17 ^{ab}	5.57±1.43 ^{ab}
K1-V1116	73.13±3.93 ^b	1.56±0.38 ^a	6.53±2.72 ^a
EC-1118	78.33±3.38 ^{ab}	0.95±0.27 ^{bc}	3.20±2.66 ^{ab}
D-47	75.09±2.93 ^b	1.33±0.29 ^{ab}	7.28±1.91 ^a
AR2	78.39±3.70 ^{ab}	0.78±0.09 ^c	4.09±2.72 ^{ab}

¹⁾ L : Lightness 0~100(black : 1, white : 100).

²⁾ a : Redness(- : green, + : red).

³⁾ b : Yellowness(- : blue, + : yellow).

*Standard L : 96.43, a : +0.03, b : +1.79.

Means with the same superscripts in a column are not significantly different($p>0.05$).

Table 5. Results of sensory of peach wine after fermentation

	Fermivin	K1-V1116	EC-1118	D-47	AR2
Color	2.83±0.94 ^b	5.25±1.36 ^b	4.00±1.04 ^a	2.92±1.24 ^b	2.75±2.05 ^b
Flavor	4.67±1.07 ^a	3.25±1.06 ^b	4.00±1.04 ^{ab}	4.83±1.34 ^a	4.92±1.08 ^a
Sweetness	2.67±0.65 ^b	2.83±1.59 ^b	3.08±1.50 ^b	2.75±0.25 ^b	1.42±0.41 ^a
Sourness	4.83±1.34 ^{N.S}	4.75±1.48 ^{N.S}	4.92±1.38 ^{N.S}	5.25±1.36 ^{N.S}	5.25±1.36 ^{N.S}
Overall acceptability	2.92±0.67 ^{bc}	2.50±1.24 ^c	4.92±0.99 ^a	2.83±0.93 ^{bc}	3.67±1.23 ^b

Each values are means±S.D. of 15 panels.

^{a-c} Means with the same superscripts in a column are not significantly different($p>0.05$).

적 특징을 나타내었으며, EC-1118이 종합적 기호도에서 가장 높은 점수를 보였다. 색(color)에서는 EC-1118이 유의적으로 높게 평가되었으며, 향은 Fermivin이 가장 높은 평가를 받았다. 단맛(sweetness)은 AR2에서 가장 높게 나타났지만, 신맛(sourness)에 있어서는 효모의 종류별로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능평가에서 효모별로 각기 다른 특색을 나타내었지만, 그 중 종합적으로 가장 높은 점수를 받은 EC-1118이 복숭아 발효에 관능적으로 가장 우수한 효모라고 생각되며, 가장 우수한 품질의 복숭아 와인을 제조할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 신맛 개선과 청정에 관한 연구가 더 필요할 것으로 생각되며, 다른 재료와 블렌딩을 통해서도 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 저장성이 떨어져 폐기되는 복숭아 낙과를 보다 효율적으로 처리하기 위하여 천도복숭아 ‘선광’ 종과 서로 다른 시판 효모 5종을 이용한 복숭아주의 발효 특성과 품질을 비교 분석하였다. 효모의 종류에 따른 발효 속도를 측정 한 결과, D-47, K1-V1116, AR2 처리군이 9일 정도로 빠른 발효 속도를 나타내었으며, Fermivin, EC-1118 처리군은 약 14일 정도로 다른 군들에 비해 발효가 천천히 일어나는 경향을 나타내었다. 발효 완료 후 pH 측정 결과는 pH 3.44~3.54 사이로 나타났고, 그 중 EC-1118 처리군에서 3.54로 다른 처리군에 비해 상대적으로 약간 높게 나타났다. 발효 완료 후 처리 효모별 총산 함량에서 다소 차이가 있었는데, EC-1118 처리군에서 비교적 낮은 산 함량을 가지는 것으로 나타났다. 알코올 함량은 13~14%로 효모별로 큰 차이를 보이지 않았고, 최종 관능검사에서도 EC-1118 처리군이 종합적 기호도에서 가장 높은 점수를 나타내었다.

문 헌

AOAC (2000) *Official Methods of Analysis*. Association of

official analytical chemists, Washington DC, USA. 17th ed. pp 942.

- Bae SM, Park KJ, Kim JM, Shin DJ, Hwang YI, Lee SC (2002) Preparation and characterization of sweet persimmon wine. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 45: 66-70.
- Block G, Patterson B, Subar A (1992) Fruit, vegetables, and cancer prevention: A review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 18: 1-29.
- Chung JH, Park YS (2003) Changes of physicochemical properties during fermentation of peach wine and quality improvement by ultrafiltration. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 50-51.
- Han EH, Lee TS, Noh BS, Lee DS (1997) Quality characteristics in mash of *takju* prepared by using different *nuruk* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 29: 555-562.
- Jeung ST, Goto N, Choi JU (2001) Fermentation characteristics of wine yeast strains. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 320-325.
- Kim SD, Cho JW (1999) Processing of peach and its future prospect. *Res Bulletin Catholic Univ of Taegu Hyosung*. 7: 39-48.
- Lee SW, Lee OS, Jang SY, Jeong YJ, Kwon JH (2006) Monitoring of alcohol fermentation condition for ‘*Cheongdobansi*’ astringent persimmon (*Diospyros kaki* T.) *Korean J Food Preserv* 13: 490-494.
- Moon YJ, Lee MS, Sung CK (2004) The fermentation properties of red wine using active dry yeast strains. *Korean J Food & Nutr* 4: 450-457.
- Park WM, Park HG, Rhee SJ, Lee CH, Yoon KE (2002) Suitability of domestic grape, cultivar Cambell's Early for production of red wine. *Korean J Food Sci Technol* 34: 590-596.

Park YH (1975) Studies on the grape variety and the selection of yeast strain for wine-making in Korea. *Korean J Agric Chem Soc* 18: 219-227.

Roh HI, Chang EH, Joeng ST, Jahng KY (2008) Characteristics of fermentation and wine quality. *Korean J Food Preserv* 15: 317-324.

Yi SH, Ann YG, Choi JS, Lee JS (1996) Development of peach fermented wine. *Korean J Food & Nutr* 9: 409-412.

접 수: 2010년 4월 26일
최종수정: 2010년 6월 21일
채 택: 2010년 7월 21일