

신고배(*Pyrus pyrifolia* Nakai)를 이용한 배술 제조 과정 중 성분 변화

박혜민¹ · 이가순² · 홍종숙³ · 오만진^{1*}

Changes of Chemical Components during Fermentation of Pear(*Pyrus pyrifolia* Nakai) Wine

Hae-Min Park¹ · Ka-Soon Lee² · Jong-Sook Hong³ · Man-Jin Oh^{1*}

ABSTRACT

For increasing the consumption of pear, the pear wines were made by using eight different kinds of yeast. The chemical properties, such as pH, acidity, ethanol and sugar contents, and the consumer acceptance of various pear wines were analyzed. In analysis result of chemical properties, the value of pH was decreased and the acidity was increased until few days, and then retained during fermentation. The ethanol content was increased and the sugar content was decreased during fermentation. The pear wine brewed by B yeast (*Lalnin, Saccharomyces cerevisiae*) among eight different kinds of yeast had the highest content of ethanol, also this wine was represented the most consumer acceptance by the panels who consist of two age groups such as 20's to 30's and 50's to 60's. Therefore, we chose the yeast B for analyzing the effect of additives during fermentation. As the additives, the $K_2S_2O_5$ and ammonium phosphate as the

2009년 09월 21일, 접수; 2009년 10월 19일, 수정; 2009년 12월 08일 채택

¹ 충남대학교 농업생명과학대학 식품공학과(Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

² 충남 농업기술원 금산 인삼약초시험장(Geumsan Ginseng & Medicinal Crop Experiment Station, Geumsan, 312-802, Korea)

³ 대전광역시 농업기술센터(Daejeon Agriculture Technology Center, Daejeon, 305-503, Korea)

* 교신저자: 오만진(E-mail: ohmj@cnu.ac.kr, Tel: +82-42-821-6728)

disinfectant and hemicellulase and pectinase as fermenting conditioner were added into the pear wine brewed by yeast B. When additives are added, the chemical properties were the same as followed. The values of pH was lower than when additives were not added(control). The acidity was the highest when ammonium phosphate was added, but the acidity was not changed after 4 day fermentation. Sugar contents when added $K_2S_2O_5$ 350ppm was shown the fastest decreasing, and it was orderly decreased as control, ammonium phosphate, hemicellulase, pectinase, and $K_2S_2O_5$ 175ppm. The decreasing rate of sugar content of these 6 test groups during fermentation gradually decreased without a big changes and the after 7 day fermentation, sugar contents were seldom decreased and the final sugar content was 9.5~9.8°Brix. In terms of change of the content of ethanol, all test groups generated 11~12.4% ethanol after 7 day fermentation. The group where ammonium phosphate was added generated 12.4% alcohol, which is the fastest speed and the group, which hemicellulase additive was added, showed generally slow alcohol generation rate. In terms of ethanol contents, the non-additive group and $K_2S_2O_5$ additive group showed 0.05%, which is very low, and hemicellulase and pectinase additive group is more than 0.5% which is rather high.

Key words : Pear wine, alcohol fermentation.

1. 서론

배나무는 배나무 과(*Pomoideae*), 배나무 속(*Pyrus*)에 속하는 식물로서 30여종이 분포되어 있으며, 생식용 배는 동양계 중 남방형인 일본 배, 북방형인 중국 배 및 유럽계인 서양배의 3품종으로 나누어지고 있으며 우리나라에서 주로 재배되고 있는 품종은 일본 배인 신고를 비롯하여 장십랑, 황금배 등이 있으며 저장성과 맛이 우수한 신고 품종이 약 80%를 차지하고 있다(1). 배의 영양성분으로는 당분이 7-10%, 사과산이 0.08%, 과육 중에는 석 세포(stone cell)가 있어 조직이 사각사각하는 특성을 가지며 pentosan으로 이루어져 있고 K, Ca, Na 및 Mg 등의 무기질이 다른 과실에 비하여 높아서 강한 알칼리성 식품으로

(2) 알려져 있어 주로 생식용으로 이용되지만, 과육이나 과피에 소화효소 및 arbutin, catechin, chlorogenic acid, caffeic acid, epicatechin, coumaroylquinic acid 및 rutin 등과 같은 polyphenol성분이 다량함유하고 있어 한방에서는 항산화 효과, 가래, 천식, 숙취 및 백일해 등에 효과있는 약재로 쓰이고 있기도 한 과일이다(3, 4). 이러한 배에 대한 유용물질을 이용하기 위한 연구로 Zhang 등(5)은 배 성숙 중 식이섬유함량의 변화에 대한 검토를 하였고, Zhang 등(6)은 배 중에 함유되어 있는 폴리페놀성 물질에 대한 구조를 분석하였으며, Carlos 등(7)은 배의 polyphenol oxidase의 효소적 특성을 검토하였고, Hwang 등(8)은 130°C의 고온에서 장시간 가열하여 추출한 배즙이 polyphenol 물질, flavonoid

물질 및 hydroxy methyl furfural(HMF)의 함량이 증가하여 항산화 효과 및 항암효과가 증가하였다고 보고하는 등, 배를 효과적으로 이용하기 위한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다. 우리나라 배는 주로 생식용 및 가공용 또 수출 등으로 소비되고 있지만, 2007년 국내 생산량을 보면 467,368톤으로 매년 생산량이 증가하고 있어 과일 생산되어 가격이 폭락함으로서 배 농가들은 많은 손실을 입고 있는 실정이다(9). 따라서 배의 소비촉진을 도모하기 위해서는 가공용으로 소비되어야 하는 바, 배를 이용한 가공품 개발 필요성이 요구되어진다. 이에 본 연구는 우리나라에서 주로 많이 생산되고 있는 신고배를 이용하여 가공품개발을 목적으로 배술을 제조할 경우 첨가되어지는 효모의 종류와 발효개선제의 첨가가 배술의 품질에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

실험재료

대전광역시 유성구에 소재되어있는 배 농가에서 2008년에 생산된 신고배를 원료로 사용하였다.

배술제조조건

우량효모의 선정

본 시험에 사용된 효모는 Fermivin, Lalnin, Bio, *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904, -7906, -7910, -7911 및 -7914를 사용하였다(10,11).

배술 주모의 제조

신고배를 믹서로 파쇄하여 300 mL 삼각플라스크에 넣고 121°C에서 15분간 살균한 후, 공시

효모를 접종하여 25±1°C에서 2일간 배양하여 주모로 사용하였다.

배술 기본 담금

배 파쇄액에 26°Brix가 되도록 백설탕을 첨가하여 용해하고 원료에 대하여 5%의 배술 주모를 첨가하여 25°C에서 발효시키는 조건을 기본조건으로 하여 변형하여 최적 발효 조건을 검토하였다.

효모의 종류 및 발효개선제첨가에 의한 배술발효

효모의 종류

공시 8균주(*Saccharomyces cerevisiae*)를 접종하여 주모를 제조하고 25°C에서 2일간 발효시킨 주모를 배 파쇄액에 당도 26° Brix로 조정하고 다음 접종하여 25°C에서 발효시키면서 pH, 산도, 에탄올 및 당도를 측정하였다.

효소제, 발효개선제, 살균제의 영향

배 파쇄액에 대하여 26° Brix로 조정하고 이에 novozyme에서 구입한 hemicelluase, pectinase를 0.01% 첨가한 구, K₂S₂O₅ 175ppm, 350ppm을 첨가한 구 및 발효개선제인 ammonium phosphate 0.3% 첨가한 구를 25°C에서 발효시켜 발효특성을 검토하였다.

배술의 품질학적 성분분석

pH 및 총산

pH는 배 시료는 파쇄 착즙한 즙액을, 배술은 그대로 취하여 pH meter(Metler Toledo, 220)로 측정하였으며 총산은 배즙과 배술 각각 10 mL을 취하여 증류수 50 mL을 가하고 1% phenolphthalein을 지시약으로 하여 0.1N NaOH 용액으로 미적색이 될 때 까지 적정하였으며, 적

정 소비량에 0.009를 곱하여 시료중의 총산을 lactic acid로 계산하여 % 로 표시하였다.

당도와 에탄올 분석

당도는 술덧을 여지로 여과한 여액을 취하여 hand refractometer (Atago, Japan)로 측정하였으며, 에탄올은 발효액 100 mL를 플라스크에 취하여 물 30mL를 가하여 냉각기와 연결한 후 증류하여 유액 100 mL의 증류 액을 받아 15C에서 혼합한 후 알코올 비중계로 비중을 측정하였다.

메탄올

술덧 100 mL를 취하여 알콜 증류기를 이용하여 증류하여 유액 100 mL를 얻고 그 유액 10 mL를 검액으로 하였다. 이 검액 5 mL 및 메탄올 비색표준액을 각각 동형시험관에 취하고 과망간산칼륨용액 2 mL를 가하여 15분간 방치한 후 수산화용액 2 mL를 가하여 과망간산칼륨을 탈색시킨 다음 완전히 탈색하면 각 시험관에 fuchsine 아황산용액 5 mL를 가하여 잘 흔들어 섞고 30분간 실온에 방치한 후 비색 표준액과 비교하여 메칠 알코올 함량으로 표시하였다(12).

색도

술덧 여액 3 mL를 취하여 Chroma meter (CR-200, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 표준색판(Y:94.5 x:0.3134 y:0.3205)으로 보정한 후 명도 L값(lightness), 적색도 a값(redness) 및 황색도 b값(yellowness)을 측정하여 표시하였다.

배술에 대한 기호도

각 처리에 의하여 얻어진 배술에 대한 기호도는 20~30대와 50~60대의 연령을 가진 관능요원 20명을 대상으로 일반적인 술의 맛에 대하여 색,

향, 맛 및 전체적인 기호도를 가지고 평가하였으며 5점 측정법으로 하여 가장 좋다(5점), 좋다(4점), 보통(3점), 나쁘다(2점), 가장 나쁘다(1점)로 평가하였다.

III. 결과 및 고찰

효모의 종류에 따른 배술제조과정 중 화학적 변화

pH의 변화

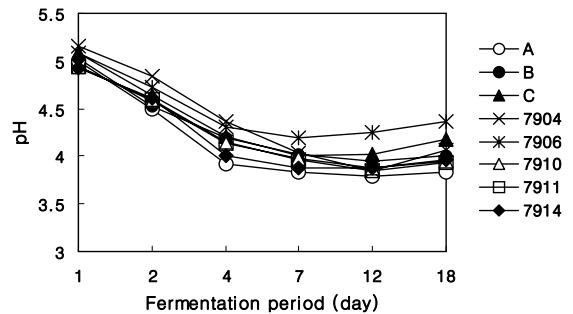


Fig. 1. Changes of pH in pear wine fermented with various yeasts.

(A : Fermivin, *Saccharomyces cerevisiae*, B : Lalnin, *Saccharomyces cerevisiae*, C : Bio, *Saccharomyces cerevisiae*, 7904 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904, 7906: *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7906, 7910: *Saccharomyces cerevisiae*, KCTC 7910, 7911 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7911, 7914 : *Saccharomyces, cerevisiae* KCTC 7914)

8종의 효모를 이용하여 담금한 후 배술의 pH 변화를 검토한 결과 Fig. 1과 같다. 발효 전 모든 처리구의 pH는 약 5정도의 pH를 보여주었다. 발효가 시작됨에 따라 모든 처리구가 pH가 서서히 감소여 발효 7일째까지 감소하는 경향이였으며 그 이후는 효모종류에 따라 pH의 변화양상이 다름을 보여 주었다. 즉, 발효 7일 제 배술의 pH는

효모 7906처리구가 pH 4.19로 가장 높게 나타났으며 효모 7904, 효모 B, 효모 C, 효모 7910, 효모 7911, 효모 7914, 효모 A순으로 나타났고 발효 12일이 지나면서 다시 pH가 서서히 증가하였다. 이러한 술 제조 시 pH 변화는 효모에 의한 발효 시 유기산의 함량이 증가하는 경향으로 pH가 감소하는 결과를 보여준다고 하였는데 본 연구에서도 비슷한 경향을 보여주었으며 기타 술 관련 연구보고와 비교하면 대체적으로 pH값이 많이 감소하지 않은 결과를 보여주었다(13-16).

산도의 변화

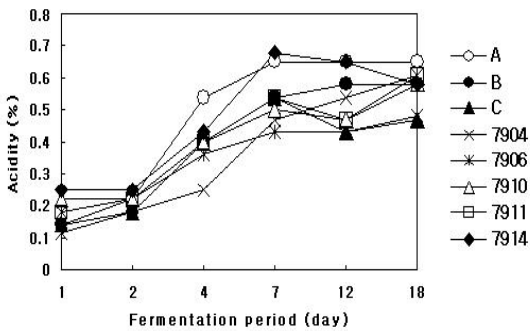


Fig. 2. Changes of acidity in pear wine fermented with various yeasts.

(A : Fermivin, *Saccharomyces cerevisiae*, B : Lalnin, *Saccharomyces cerevisiae*, C : Bio, *Saccharomyces cerevisiae*, 7904 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904, 7906: *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7906, 7910: *Saccharomyces cerevisiae*, KCTC 7910, 7911 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7911, 7914 : *Saccharomyces, cerevisiae* KCTC 7914)

8종 효모를 이용하여 담금한 배술의 산도는 발효 2일까지는 거의 변화가 없다가 그 이후에 급속도로 증가하여 발효 7일째 0.38-0.68%로 가장 산도가 높은 경향을 보였다. 특히, 효모 7914와 효모 A처리구가 0.68%과 0.65%로 높았으며, 효

모 B, C 및 7911 처리구는 0.54%로 중간이었고 효모 7906 처리구는 0.43%로 낮은 산도를 나타내었다. 그 이후는 효모의 종류에 따라 산도변화 양상에 차이가 큼을 보여주었다. 앞에서 pH값에 차이를 보여준 것과 관련된 연구 결과로 술 발효 시 일어나는 일반적인 결과인데(13-16), 산도가 효모의 종류에 따라 다르기 때문에 배술제조 시 효모를 선정하는 것에 기호도가 상당히 달라질 것으로 본다.

발효 과정 중 에탄올 함량 변화

8종의 효모를 이용하여 담금 한 배술의 에탄올 함량을 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. 발효 1일 이후부터 급격히 알코올이 생성되면서 발효 12일까지 지속적으로 에탄올 함량이 증가하면서 발효가 이루어졌다. 이 중에서 효모 B 및 C처리구가 10.5%로 알코올 함량이 가장 높았으며 효모 A

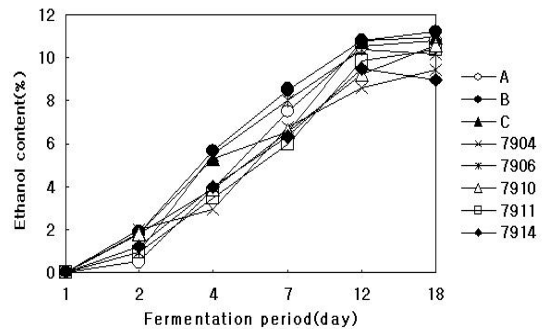


Fig. 3. Changes of ethanol in pear wine fermented with various yeasts.

(A : Fermivin, *Saccharomyces cerevisiae*, B : Lalnin, *Saccharomyces cerevisiae*, C : Bio, *Saccharomyces cerevisiae*, 7904 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904, 7906: *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7906, 7910: *Saccharomyces cerevisiae*, KCTC 7910, 7911 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7911, 7914 : *Saccharomyces, cerevisiae* KCTC 7914)

및 7906 처리구는 각각 10.4% 및 10.3%를 나타내었다. 효모 7911 처리구는 9.6%, 효모 7914 처리구는 9.4%, 효모 7910 처리구는 9.2%, 그리고 효모 7904 처리구는 8.6%를 나타내어 균주 간에 에탄올 생성량에 차이가 있었다. 발효 12일 이후에는 공시 균주 모두 에탄올 생성량에 변화가 없었거나 일부 효모 처리구는 오히려 감소하는 경향을 보여주었다.

당도의 변화

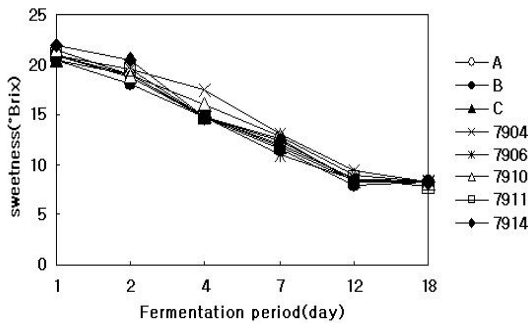


Fig. 4. Changes of sugar in pear wine fermented with various yeasts.

(A : Fermivin, *Saccharomyces cerevisiae*, B : Lalnin, *Saccharomyces cerevisiae*, C : Bio, *Saccharomyces cerevisiae*, 7904 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904, 7906: *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7906, 7910: *Saccharomyces cerevisiae*, KCTC 7910, 7911 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7911, 7914 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7914)

8종 효모를 이용하여 담금 한 배술의 당도를 측정된 결과 Fig. 4와 같다. 발효 1일에 20-21° Brix이던 것이 발효가 지속됨에 따라 서서히 감소하여 발효 12일에 8-9° Brix를 나타내었다. 앞에서 에탄올 함량에는 효모종류별에 따라 차이가 인정되었으나, 당도 차이는 그리 크게 나타나지 않았다. 그러나 효모 7904 처리구는 9.2° Bx를

나타내며 다른 효모들에 비해 당 소모 속도가 늦음을 볼 수 있고 발효 과정 중 알코올 생성 속도 패턴이 발효 과정 중, 당도 감소 속도와 잘 일치함을 보여주었다. 따라서 에탄올 발효에 의하여 술 제조 시 사용되는 원료에 따라서 효모가 에탄올 발효에 영향을 받기 때문인 것으로 보이며 이에 따라 배술 제조 시도 적정 효모를 사용하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

배술의 기호성

8종의 공시 효모를 이용하여 담금 한 배술 덩을 제성하여 관능요원을 20~30대와 50~60대로 나누어 관능평가를 실시한 결과 두 그룹 모두 전체적인 기호도에서 효모 B처리구가 높았다. 20~30대에서는 효모 B처리구와 마찬가지로 효모 C 처리구도 높게 평가되었으며 효모 7914처리구가 맛에서 보통이하의 평가를 받아 기호도가 가장 낮게 나타났다. 반면 50~60대에서는 효모 B처리구와 같이 효모 7906처리구가 색이나 맛에서 높은 평가를 받아 가장 기호도가 높게 나타났다. 따라서 배술제조 시는 에탄올생성량적인 측면과 기호도면에서 효모 B 처리구인 *Sacharomyces cerevisiae* Lalnin을 사용하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

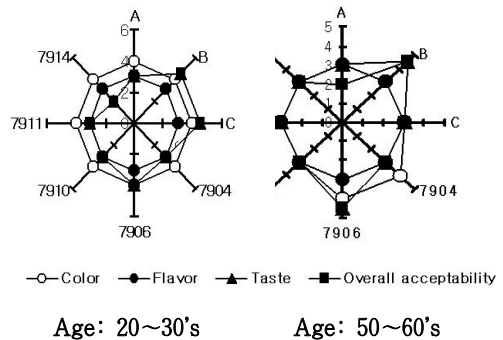


Fig. 5. Sensory evaluation of pear wine fermented with various yeasts.

(A : Fermivin, *Saccharomyces cerevisiae*, B : Lalnin , *Saccharomyces cerevisiae*, C : Bio, *Saccharomyces cerevisiae*, 7904 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7904, 7906: *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7906, 7910: *Saccharomyces cerevisiae*, KCTC 7910, 7911 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7911, 7914 : *Saccharomyces cerevisiae* KCTC 7914)

효소제, 발효개선제 및 살균제의 종류에 따른 배술제조과정 중 화학적 변화

배술제조 시, 효소제, 발효개선제 및 살균제 처리를 행함으로써 배술 발효에 어떤 영향을 끼치는지를 조사하였다. 상기 결과에서 가장 기호도가 좋았던 효모 B 처리구를 기본으로 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

pH의 변화

효소제, 발효개선제, 살균제를 첨가하여 효모 B처리로 담금한 술덧의 pH를 검토한 결과 Fig. 6과 같다. 발효 7일째 pH는 무 첨가구가 pH 3.99로 가장 높은 pH를 보였으며 $K_2S_2O_5$ 350 ppm> pectinase> hemicellulase> ammonium

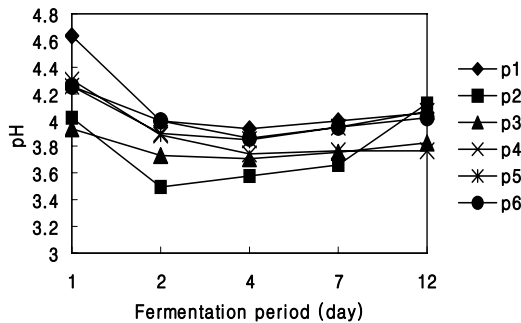


Fig. 6. Effects of enzymes, fermenting conditioner and disinfectant on pH of pear wine during the fermentation at 25°C.

(P1: control, P2: ammonium phosphate 0.3%, P3: hemicellulase 0.01%, P4: pectinase 0.01%, P5: $K_2S_2O_5$ 350ppm, P6: $K_2S_2O_5$ 175ppm)

phosphate 순으로 pH가 낮았다. 그러나 발효 7일째 까지 pH가 가장 낮았던 ammonium phosphate 첨가구는 pH가 급상승하여 발효 12일째 가장 높은 pH를 나타내었다.

산도의 변화

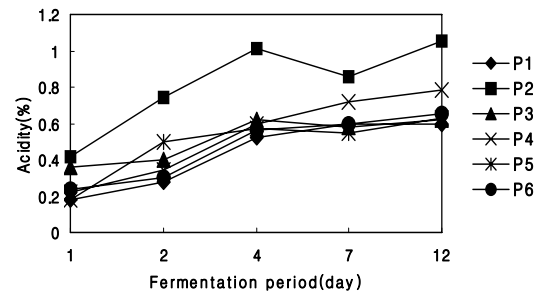


Fig. 7. Effects of enzymes, fermenting conditioner and disinfectant on acidity of pear wine during the fermentation at 25°C.

(P1: control, P2: ammonium phosphate 0.3%, P3: hemicellulase 0.01%, P4: pectinase 0.01%, P5: $K_2S_2O_5$ 350ppm, P6: $K_2S_2O_5$ 175ppm)

효소제, 발효개선제 및 살균제를 첨가하여 담금한 술덧의 산도는 ammonium phosphate 첨가구가 다른 실험구와는 다르게 발효 4일까지 급격히 상승하여 4일에 1.01%이었으며 발효 과정 중 pH가 낮아지고 산도가 증가하는 것으로 나타났다. 6개의 실험 처리구 모두 초기 발효 과정 중에 산도가 증가하였으며 발효 4일 이후 산도의 변화는 거의 나타나지 않았다. 이러한 현상은 각종 살균제, 효소제 처리에 의하여 발효가 안정적으로 진행되고 있음을 확인할 수 있었다.

당도의 변화

효소제, 발효개선제 및 살균제를 첨가하여 담금한 술의 당도를 측정된 결과 $K_2S_2O_5$ 350ppm

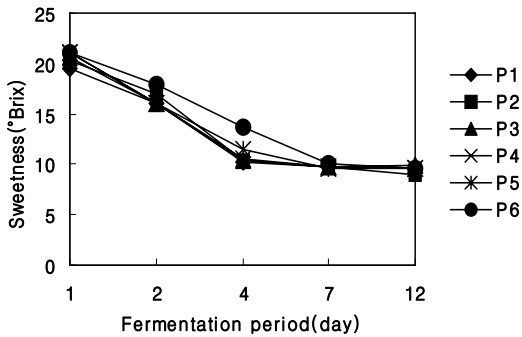


Fig. 8. Effects of enzymes, fermenting conditioner and disinfectant on sugar of pear wine during the fermentation at 25°C.

(P1: control, P2: ammonium phosphate 0.3%, P3: hemicellulase 0.01%, P4: pectinase 0.01%, P5: $K_2S_2O_5$ 350ppm, P6: $K_2S_2O_5$ 175ppm)

첨가구가 가장 빠르게 당도가 감소하였으며 무첨가구, ammonium phosphate, hemicellulase, pectinase, $K_2S_2O_5$ 175ppm 순으로 나타났다. 6개의 실험군 모두 발효 과정 중 당도의 감소 속도는 큰 차이 없이 꾸준히 감소하였으며 발효 7일 이후 당도의 감소변화는 거의 없었다. 최종 당도는 9.5-9.8°Brix로 큰 차이는 나타나지 않았다.

에탄올 함량 변화

효소제, 발효개선제 및 살균제를 첨가하여 담금한 술의 발효과정 중 에탄올 생성속도를 보면 모든 실험구에서 발효 개시 7일 후 11~12.4%의 에탄올을 생성하였다. Ammonium phosphate를 첨가한 구가 12.4%로 알코올 생성속도가 가장 빨랐고 대조구, $K_2S_2O_5$ 첨가구가 11.2%로 비슷한 속도로 에탄올을 생성하였으며 hemicellulase 첨가구는 전반적으로 알코올 생성속도가 늦었다. 발효 과정 중 알코올 생성 속도 패턴은 발효 과정 중 당도감소 속도와 잘 일치함을 보여주었다.

Lee 등(17)은 복숭아 발효주를 제조할 때, amylase, cellulase 등 각종 효소를 처리하여 착즙 수율을 높임으로서 발효주의 수율을 더 높일 수 있었으며 에탄올 함량도 증가시킬 수가 있었다고 보고한 바 있는데 본 실험에서는 효소처리에 의하여 에탄올 함량이 더 크게 증가하는 경향은 뚜렷하지 않았다. 이는 배는 복숭아에 비하여 펙틴 질함량이 낮아서 그 효과가 미비한 것으로 추정되어진다.

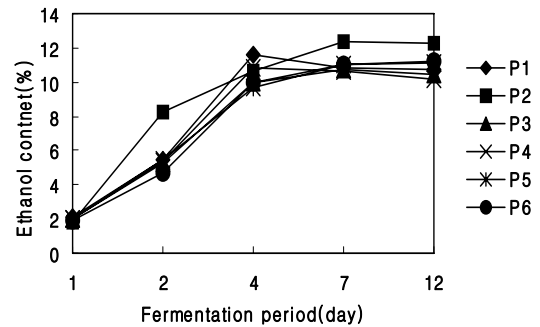


Fig. 9. Changes of ethanol in pear wine treated enzymes, fermenting conditioner and disinfectant during the fermentation of pear at 25°C.

(P1: control, P2: ammonium phosphate 0.3%, P3: hemicellulase 0.01%, P4: pectinase 0.01%, P5: $K_2S_2O_5$ 350ppm, P6: $K_2S_2O_5$ 175ppm)

메탄올 함량변화

메탄올 함량의 변화를 검토한 결과 Fig. 10과 같았다. 일반적으로 과실주에서 에탄올 발효를 시킬 경우 메탄올이 소량 생성되어 나오는데 본 연구결과에서도 같은 결과를 보여주었다. 그러나 무첨가구 및 $K_2S_2O_5$ 첨가구는 0.05% 정도의 함량으로 거의 미비하게 검출되었으며 ammonium phosphate 첨가구는 0.3%를 보였으며, hemicellulase 및 pectinase 첨가구에서는 0.5% 이상의 함량으로 다소 높은 함량을 보여주었다.

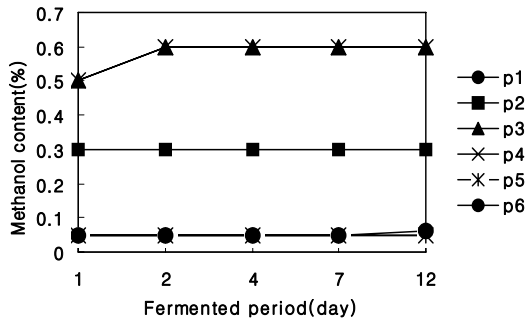


Fig. 10. Changes of methanol in pear wine treated enzymes, fermenting conditioner and disinfectant during the fermentation of pear at 25 °C.

(P1: control, P2: ammonium phosphate 0.3%, P3: hemicellulase 0.01%, P4: pectinase 0.01%, P5: K₂S₂O₅ 350ppm, P6: K₂S₂O₅ 175ppm)

색도

살균제와 표백제로 사용한 K₂S₂O₅ 350ppm 및 175ppm 첨가구의 L값이 가장 높게 나타났고 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값의 경우 가장 낮게 나타났으며, 효소제, 발효개선제, 살균제를 첨가한 실험구에 비하여 무 첨가구가 가장 색이 진하고 어두운 것을 볼 수 있다. Song 등(18)은 백포도주 제조 시 아황산처리와 pectinase처리를 하여 과즙을 얻고 이를 발효시킨 결과 과즙의 청징도와 수율은 증가되었지만 색도는 오히려 갈변도가 심하였다고 보고한 결과

와 비교해보면 같은 처리라 하더라도 원료에 따라 다른 결과를 보여줌을 알 수 있었다. 본 연구 결과, 배술 제조 시에는 효소제에 의하여 투명하게 되고 색도가 향상되는 것으로 보아 살균제, 표백제에 탈색되어 일어나는 현상이라 생각되며 색도향상에 살균제 및 기타 처리에 의하는 것이 바람직한 것으로 보였다.

IV. 요약

8종의 효모를 이용하여 담금한 후 배술의 pH, 산도, 에탄올 및 당도의 변화 및 기호도를 조사한 결과 사용된 효모 모두 발효가 지속되면서 일정기간까지 pH는 감소하였으며 산도는 증가하였고 에탄올함량은 발효 12일까지 증가하였고 당도는 12일까지 지속적으로 감소하였다. 효모의 종류에 따라 제조된 배술에 대한 기호도를 조사한 결과, 에탄올 생성량이 가장 높았던 처리구인 효모 B처리구에서 20-30대와 50-60대 연령층을 가진 관능요원 모두 기호도가 우수하였다. 또 효소제, 발효개선제 및 살균제의 첨가에 따른 배술의 화학적 특성을 조사한 결과, 각종 첨가제를 첨가함으로써 무 첨가구에 비하여 pH값이 낮아졌으며 산도는 ammonium phosphate 첨가구가 가장

Table 1. Hunter value of pear wine treated enzymes, fermenting conditioner and disinfectant

Hunter	Treatment	P1	P2	P3	P4	P5	P6
L		41.17	43.75	46.10	46.43	49.90	49.46
a		3.93	3.36	0.97	2.00	0.20	0.49
b		10.03	11.93	7.31	7.64	1.61	-0.11

(P1: control, P2: ammonium phosphate 0.3%, P3: hemicellulase 0.01%, P4: pectinase 0.01%, P5: K₂S₂O₅ 350ppm, P6: K₂S₂O₅ 175ppm)

높았다. 그러나 발효 4일 이후 산도의 변화는 거의 나타나지 않았다.

효소제, 발효개선제, 살균제를 첨가하여 담금술의 당도를 측정된 결과 $K_2S_2O_5$ 350ppm 첨가구가 가장 빠르게 당도가 감소하였으며 무 첨가구, ammonium phosphate, hemicellulase, pectinase, $K_2S_2O_5$ 175ppm순으로 나타났다. 6개의 실험구 모두 발효 과정 중 당도의 감소 속도는 큰 차이 없이 꾸준히 감소하였으며 발효 7일 이후 당도의 감소변화는 거의 없었다. 최종 당도는 9.5~9.8°Brix로 큰 차이는 나타나지 않았다. 에탄올 함량변화는 모든 실험구에서 발효 개시 7일 후 11~12.4%의 에탄올을 생성하였으며 ammonium phosphate를 첨가한 구가 12.4%로 알코올 생성속도가 가장 빨랐고 hemicellulase 첨가구는 전반적으로 알코올 생성속도가 늦었다. 메탄올 함량은 무 첨가구 및 $K_2S_2O_5$ 첨가구는 0.05%정도의 함량으로 거의 미비하게 검출되었으며 hemicellulase 및 pectinase 첨가구에서는 0.5%이상의 함량으로 다소 높은 함량을 보여주었다.

참 고 문 헌

- An, B. J., Lee, J. T., Gwag, J. H., Park, J. M., Lee, J. Y., Son, J. H., Bae, J. H. and Choe C. (2004) Biological activity of polyphenol group fraction from korean pear peel. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem. 47: 92-95.
- National Rural Living Science Institute. (2006) Food Composition Table 7th Revision, RDA, Korea, 184-185.
- Zhang, X., Lee, F. Z. and Eun, J. B. (2007) Changes of phenolic compounds and pectin in asian pear fruit during growth. Korean J. Food Sci. Technol. 39: 7-13.
- Kim, J. H. (1998) New cultivation of pear. Ohsung Public, Seoul, Korea. 25-79.
- Zhang, X., Na, C. S., Kim, J. S. Lee, F. Z. and Eun, J. B. (2003) Changes in dietary fiber content of flesh and peel in three cultivars of Asian pears during growth. Food Sci. Biotechnol. 12: 358-364.
- Zhang, Y. B., Choi, H. S., Han, H. S., Park, J. H., Bae, J. H., Seung, T. S., An, B. J., Kim, H. G. and, Choi, C. (2003) Chemical structure of polyphenol isolated from korean pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai). Korean J. Food Sci. Technol. 35: 959-967.
- Carlos, E., Mercedes, M., Remon, V., Jose, T. and Francisco, G. C. (1997) Monophenolase activity of polyphenol oxidase from blanquilla pear. Phytochemistry. 44: 17-22.
- Hwang, I. G., Woo, K. S., Kim, T. M., Kim, D., Yang, M. H. and Jeong, H. S. (2006) Change of physiochemical characteristics of korean pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) juice with heat treatment condition. Korean J. Food Sci. Technol. 38: 342-347.
- 국세청. (2006) 국세 통계년보. 180.
- 안병학. (1994) 전통 민속주의 연구현황. 식품기술. 7: 42-47.
- 오만진. (2009) 지역농산물 가공기술 표준화 사업 연구-노산춘주 및 배슬 양조기술- 대전광역시 농업기술센터 용역보고서. 3-7.
- National Tax Service Technical Service Institute. (1998) Alcoholic beverage analysis rule. Sejung Pub. Co., Seoul, Korea. 196.
- Shin, G. R., Kim, B. C., Yang, J. Y. and Kim, Y. D. (1999) Characterization of Yakju prepared with yeast from fruit. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr. 28: 801-804.
- Lee, K. S., Kim, G. H., Kim, H. H., Lee, C. G., Lee, J. Y. and Lee, H. D. (2008) Manufacture

- and physiological functionality of korean traditional alcoholic beverage by using Lily (*Lilium lancifolium*) scales. J. Kor. Soc. Food Sci. Nut. 37: 598-604.
15. Bae, S. D., Bae, S. M. and Kim, J. S. (2004) Fermentation characteristics of rice-grape wine fermented with rice and grape. Korean J. Food Sci. Technol. 36: 616-623.
16. Woo, S. M., Lee, M. H., S대, J. H., Kim, Y. S., Choi, H. D., Choi, I. Y. and Jung, Y. J. (2007) Quality characteristics of kiwi wine on alcohol fermentation strains. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr. 36: 800-806.
17. Lee, S. H., Ann, Y. G., Choi, J. S. and Lee, J. S. (1996) Development of peach fermented wine. Korean J. Food & Nutr. 9: 409-412.
18. Song, D. H., Kim, C. J., Rho, T. W. and Lee, J. S. (1988) Phenolics content and browning capacity during the white wine making. Korean J. Food Sci. Technol. 20: 787-793.