

건조 오미자에서 분리된 야생 효모로 와인 제조 및 알코올 발효 시 영양요구성 조사

모혜원¹ · 정지숙¹ · 최상원¹ · 최경호^{1*}
대구가톨릭대학교 식품영양학과

Preparation of Wine Using Wild Yeast from Dried Omija and Optimal Nutritional Requirements for Alcoholic Fermentation

Hye-Won Mo¹, Ji-Suk Jeong¹, Sang-Won Choi¹, and Kyoung-Ho Choi^{1*}

Dept. of Food Science and Nutrition, Catholic University of Daegu, Gyeongbuk 712-702, Korea

Abstract

This study was conducted to ferment high quality wine by using Omija fruit. Dry Omija farmed and dried in the Moonkyung area was used in this study. The Omija was soaked in 10~40 folds of distilled water to extract water-soluble components and the fluid was filtered after soaking for 6 hours at 50°C. Strains of alcoholic yeast were isolated respectively from spoiled Omija extract. Isolated alcoholic yeasts, OM-1 and OM-2, showed a round to ellipsoidal shape and formed white or milky white colonies on a solid YM medium. Two yeasts produced 10.33~11.23% alcohol from Omija extract adjusted to 10°Brix with sugar. Their abilities to ferment alcohol were higher than those of other yeast strains belonging to *Saccharomyces cerevisiae* such as KCTC 7296 (standard strain of Korean Biological Resources Center), Makgeolli yeast, or beer yeast. The isolates OM-1 and OM-2 showed similar abilities in alcohol fermentation. However, the wine fermented by OM-2 got a better sensory score especially with color. Growth of OM-2 was significantly accelerated by addition of a 0.1% urea and 0.02% mineral mixture. A vitamin mixture was effective for the growth only when urea was added as well.

Key words: Omija, *Schizandra chinensis* Baillon, wine, alcohol fermentation, alcoholic yeast

서 론

오미자 나무(*Schizandra chinensis* Baillon)는 목련과에 속하는 자생목으로 우리나라에서는 중북부지방에 주로 분포하고 있으며, 6~8월에 꽃이 피고 9~10월에 종실(오미자)을 맺는다. 성숙된 오미자는 심홍색을 띄우며 서리가 내린 후 채취하여 약재로 사용하고 있다(1). 성숙된 열매를 건조한 것을 현급, 회습, 수신, 육정제, 금령자, 홍내소, 경저라고도 하였다(2). 오미자는 단맛, 신맛, 쓴맛, 매운맛, 짠맛의 다섯 가지 맛이 난다고 해서 그 명칭이 유래된 것으로 껍질과 과육은 신맛과 단맛, 과실의 인은 매운맛과 쓴맛을 주며, 전체적으로는 짠맛을 주기도 한다(3). 이중 가장 주된 맛은 신맛으로 과실, 과육, 종자에 citric acid가 가장 많이 함유되어 있다(4).

동의보감에서도 오미자가 폐와 신을 보하고 허로, 구갈, 번열, 해소를 고친다고 하였고, 진정, 진해, 해열 등의 효과가 있는 것으로 알려져 왔으며, 약리 작용으로는 중추억제 작용과 간 보호 및 혈압강하, 알코올에 대한 해독작용이 있는 것으로 알려져 있다(5).

오미자는 전통적으로 말린 열매를 밤, 대추, 인삼을 함께 넣고 끓여 차로 만들거나 찬물에 담가 붉게 우려낸 물에 꿀과 설탕을 넣어 음료로 이용하였다(6,7). 이는 크기가 작고 수분함량이 높아 유통 중 부패하기 쉽고 저장이 어려워 생식으로 판매하기에 매우 까다롭기 때문에 그 색소를 이용한 녹말다식이나 녹말편, 전통주를 제조하였는데, 최근에는 젤리, 음료 및 스포츠드링크 등의 다양한 가공식품 개발이 이루어지고 있다(3,6-8).

지금까지 오미자의 이화학적 성분 및 가공적성에 관한 다수의 연구가 보고되었다. Kim 등(9)과 Jeon 등(10)이 오미자의 색소에 관한 연구를 하였으며, 오미자의 맛, 향, 색 등의 기호성을 향상시키기 위한 방법으로 오미자 음료 제조(7), 오미자 볶음 및 다른 과실과 혼합하여 분무 건조하는 방법(11), 볶음과 과쇄가 오미자 추출에 미치는 영향(12), 분무 건조한 오미자차의 계면활성(13) 등에 대한 연구가 수행되었다.

과실주는 과일의 당이 미생물의 작용에 의해 알코올로 변환된 발효음료로서 재료 특유의 향과 색을 지닌다. 최근 소비량이 증가하고 있는 추세로 우리나라에서는 대부분이 포

*Corresponding author. E-mail: khchoi@cu.ac.kr
Phone: 82-53-850-3521, Fax: 82-53-850-3516

도주이며, 최근 주원료에 따라 무화과주, 사과주, 복숭아주, 매실주, 수박주, 꽃감주, 딸기주, 배주, 감귤주 및 머루주 등이 개발되고 있다(14-23). 이들 또한 최근 국민 소득이 증가하면서 건강에 대한 관심이 고조되어 알코올 도수가 높은 독주의 소비가 감소되고, 포도주를 비롯한 저도주의 판매가 늘어나는 추세이므로 오미자 와인이 개발되면 시장의 성장 가능성은 매우 높다고 할 수 있다(24). 하지만 최근까지 소비자의 필요를 충족할 수 있는 오미자를 이용한 발효주에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 오미자를 이용한 고품질의 오미자 와인을 제조하기 위해 오미자로부터 알코올 발효용 효모를 분리한 후 그들의 발효특성 및 이화학적 품질 특성을 검정하였다. 또한 관능평가를 통해 시장성을 검토한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

건조한 오미자를 분경시 산동 농협에서 구입하여 잔가지와 오염된 열매를 제거한 후 50°C에서 6시간 동안 물 추출한 것(이하 오미자 추출물)을 사용하였다. 발효 시 보당용 정백당으로는 백설탕(Cheiljedang, Seoul, Korea)을 사용하였다.

알코올 발효용 효모 분리

알코올 발효용 효모 분리를 위해 건조 오미자, 생막걸리, 생맥주를 분리용 시료로 이용하였다. 분리용 시료를 Yeast-Malt extract(YM) 배지에 일정량씩 분주하여 28°C의 항온기에서 48시간 배양한 후 YM 고체배지에 streaking 하여 단일 colony를 선별하였으며, 선별된 균주는 기본 배지와 오미자추출액 배지에 각각 배양하였다. 분리균의 알코올 발효능력은 한국 유전자은행에서 구입한 *Saccharomyces cerevisiae*(KCTC 7296)와 비교하였다. 발효균주의 분리 및 배양에 사용한 배지의 종류 및 조성은 Table 1과 같으며, 모든 배지는 0.75 kgf/cm²에서 15분간 가압살균 하였다.

알코올 발효용 배지

건조 오미자에 20 및 40배의 물을 첨가하여 50°C에서 6시간 침지한 후 여과지(Whatman No.2)로 여과한 것을 추출액으로 하였다. 여기에 백설탕을 첨가하여 당도를 10°Brix로 조정하고 membrane filter(0.45 µm, Millipore, Pleasanton, CA, USA)로 여과하여 고형분을 제거한 다음 살균한 것을 알코올 발효용 배지로 사용하였다.

효모의 형태 및 영양 요구성 검토

분리한 효모를 methylene blue로 1분간 염색하여 수세한 후 광학현미경(YS2-H, Nikon, Tokyo, Japan)으로 그 형태를 관찰하였으며, 효모의 영양 요구성은 오미자 40배수 추출물에 가당한 것을 기초로 하고 0.1%의 urea, 0.02%의 mineral mixture 및 vitamin mixture를 사용하였다. 공시균으로

Table 1. Composition of cultural media used in the experiments

Nutrient	Composition (g/L)		
	YM	Basal medium	Omija extract medium
yeast extract	3.0	6.0	6.0
malt extract	3.0	—	—
peptone	5.0	—	—
dextrose	10.0	—	—
sucrose	—	100.0	100.0
KH ₂ PO ₄	—	8.0	8.0
(NH ₄) ₂ SO ₄	—	4.0	4.0
MgSO ₄ · 7H ₂ O	—	2	2.0
agar	20.0	—	—
distilled water	1 L	1 L	—
Omija extract	—	—	1 L

는 분리한 알코올효모 OM-2를 사용하였으며, 배양과정 중 배양액의 탁도와 생균수를 측정하여 검정하였다. 총 균수는 hemacytometer로 계측하였으며, 탁도는 내경 15 mm의 L-형 시험관에 배지 13.5 mL를 분주하고 활성화시킨 균액 1.5 mL를 접종하여 28°C, 150 rpm에서 40시간 동안 진탕배양(SW-90R, Sangwoo, Seoul, Korea)하면서 광전비색계(Photometer ANA-7A, Tokyokden, Tokyo, Japan)로 660 nm에서 4시간 간격으로 배양액의 흡광도를 측정하였다.

이화학적인 성분 분석

pH 및 산도 측정: pH는 pH meter(pH210 microprocessor, Hanna, Sarmeola di Rubano, Italy)를 이용하여 측정하였고 산도는 AOAC법(25)에 따라 삼각 flask에 배양액 10 mL를 취한 다음 bromothymol blue 2~3방울 넣어 0.1 N NaOH로 중화 적정하였으며 소요된 NaOH의 양을 acetic acid 농도(% w/v)로 환산하였다.

당도, 환원당 및 총당 측정: 일반당도는 휴대용 굴절당도계(ATC-1E, Atago, Tokyo, Japan)로 측정하였고, 환원당 및 총당 함량은 식품공전을 참조하여 Somogyi법(26)으로 측정하였다.

알코올 함량 측정: 국제청기술연구소 주류분석규정(27)에 따라 알코올발효액을 원심분리 하여 균체를 제거한 후 상정액 100 mL를 증류하여 유액이 70 mL가 되면 증류를 중지하고 물을 가하여 증류액을 100 mL로 눈금까지 채운 다음 15°C에서 주정계(alcohol hydrometer)를 사용하여 측정하였다.

관능평가

대구가톨릭대학교 카테일 동아리 회원 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며, 7점 척도법으로 평가하였다. 발효한 오미자 알코올음료(오미자 와인)는 50 mL 투명 플라스틱 컵에 각 30 mL를 제공하였으며, 각 시료를 시음한 후 입을 행구도록 하였다.

통계처리

모든 통계자료는 SAS(Statistical Analysis System, version 8.1, Cary, NC, USA) program을 사용하였으며, 기계검사와 관능검사 결과는 분산분석을 실시하였으며, 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

오미자 알코올 발효효모 분리 및 분리균의 형태

건조 오미자에서 수종의 야생 알코올 발효효모를 분리하고 오미자추출물 배지에서 기존의 알코올 발효효모와 발효력을 비교하여 발효력이 우수한 균주(OM-1 및 OM-2)를 얻었다. 기존의 알코올 발효효모로는 한국 유전자은행으로부터 *Saccharomyces cerevisiae*(KCTC 7296)를 분양받아 사용하였고 시판 막걸리와 생맥주에서 각각 막걸리 효모와 맥주 효모를 분리하여 대조균으로 공시하였다.

이들 균주의 알코올 발효력은 Table 2와 같이 OM-1, OM-2 및 *S. cerevisiae*로 최소배지에서 배양 6일 동안에 6.4%의 당을 소비하여 5.29%의 알코올을 생산하였고 오미자추출액을 첨가한 배지에서는 OM-1 및 OM-2는 3.07%, *S. cerevisiae*는 2.85%의 알코올을 생산하였다. 한편 막걸리 효모와 맥주 효모는 최소배지와 오미자추출액 배지에서 알코올을 거의 생산하지 아니하였다.

이 결과는 분리균 OM-1 및 OM-2가 오미자추출액을 이용한 알코올 발효에 적합한 균주임을 나타내는 것으로서 오미자추출액이 다량의 유기산을 함유하여 pH가 낮아서 발효가 어려운 것으로 분석된다. Jung 등(1)도 오미자 종실에서 강한 항균력을 보고하였으며, 이로 인하여 막걸리 효모와 맥주 효모는 증식에 장애를 받은 것으로 판단된다.

분리한 효모 OM-1은 Fig. 1과 같이 백색의 큰 colony를 형성한 반면에 OM-2는 유백색의 colony를 형성하였으며, 크기는 OM-1보다 작았다. 분리효모는 Fig. 2와 같이 원형~타원형 균주로서 크기가 비교적 큰 전형적인 알코올 발효형

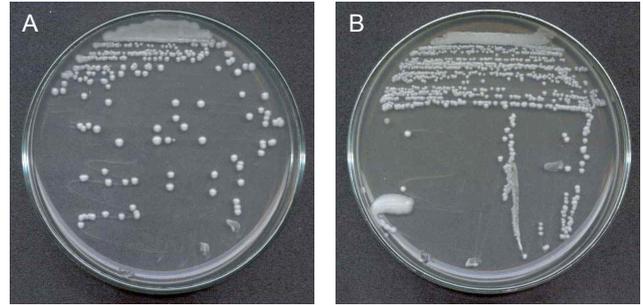


Fig. 1. Colonies of two strains of alcoholic yeast isolated for fermentation of omija wine. Plate A: OM-1 and plate B: OM-2. Yeast cells were cultivated on solid YM medium at 28°C for 48 hours.

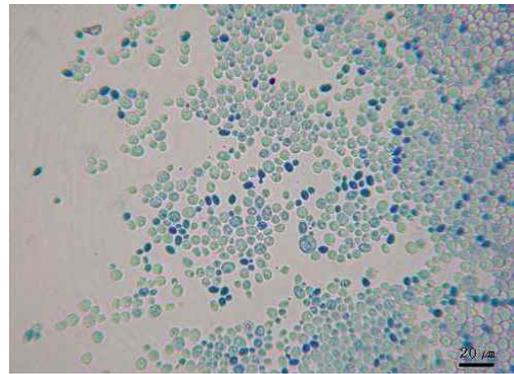


Fig. 2. Morphology of isolated yeast OM-2. Photograph was taken by using a light microscope. Cells were stained by methylene blue. Scale line indicates 20 μm.

효모의 형태였다.

분리한 효모의 알코올 발효력

당 소비 및 균체 증식: 20배수 오미자추출액에 대조균 *S. cerevisiae* 및 분리균 OM-1과 OM-2를 12일간 배양하면서 경시적으로 당소비율 및 생균수를 비교한 결과 Fig. 3과 같이 분리균이 대조균보다 당 소비율이 높았다. 총 균수는 대조균과 분리균이 접종 후 2일째까지 급격히 증가하는 양상을 보였으며, 2일째의 생균수는 대조균이 5.30×10^7 cells/mL, 분리균 OM-2는 6.75×10^7 cells/mL로 OM-2 균주가 보다 왕성하게 증식하였다. 또한, 발효 2일 이후 배양기간이 경과함에 따라 대조균의 총 균수는 급격히 감소하는데 반해 OM-2는 완만히 감소되었다. OM-1은 OM-2와 비슷한 경향을 나타내었다.

pH 및 산도: 초기 당도를 10°Brix로 조정된 오미자추출물을 12일간 발효한 오미자 와인인 pH 및 산도는 Table 3과 같다. *S. cerevisiae*와 분리균 OM-1, OM-2의 pH는 20배수 오미자추출물과 40배수 오미자추출물에서 2.88~2.92로 유의적인 차이는 없었다. 그러나 산도는 유의적인 차이를 나타내 20배수 오미자추출물에서 *S. cerevisiae*가 0.92%, OM-1이 1.37%, OM-2가 1.26%로 분리균이 대조균보다 산도가 높았다. 40배수 오미자추출물에서도 분리균이 대조균보다 산도

Table 2. Alcohol producing ability of isolated yeasts

	Basal medium		Omija extract medium	
	Alcohol content (%v/v)	Soluble solid (°Brix)	Alcohol content (%v/v)	Soluble solid (°Brix)
<i>S. cerevisiae</i>	5.29	3.6	2.85	6.8
OM ¹⁾ -1	5.29	3.6	3.07	6.4
OM-2	5.29	3.6	3.07	6.4
MY ²⁾ -1	nd ⁴⁾	9.9	nd	10.0
MY-2	nd	9.8	nd	9.6
DBY ³⁾ -1	nd	9.6	nd	10.0

¹⁾Dry Omija (OM). ²⁾ Makgeolli yeast (MY)

³⁾ Draft beer yeast (DBY). ⁴⁾ nd: not detected.

The medium was adjusted to pH 4.8~5.0 and sterilized at 0.75 kgf/cm² for 15 minutes. Fermentation was carried out at 28°C for 6 days.

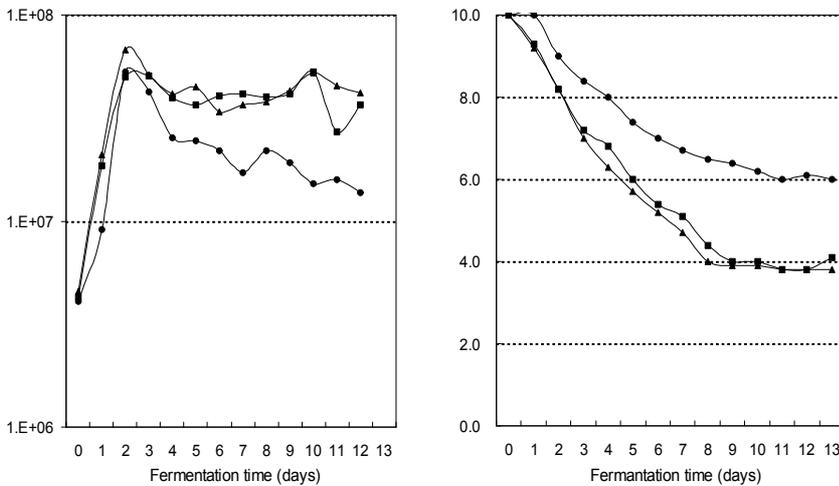


Fig. 3. Changes in residual sugar content and cell number during 12 days of alcohol fermentation by isolated yeasts. Symbols are ●: *S. cerevisiae*, ■: OM-1 and ▲: OM-2.

Table 3. Concentration of alcohol and residual sugar in Omija wine fermented by isolated yeasts

Medium	Organism	pH	Acidity (acetic acid, %)	Alcohol content (% v/v)	Reducing sugar (% w/v)	Total sugar (% w/v)
20 ¹⁾	<i>S. cerevisiae</i> ²⁾	2.90±0.07 ^{ns}	0.92±0.39 ^b	7.40±1.20 ^b	2.46±0.12 ^b	3.05±0.20 ^b
	OM-1	2.91±0.09	1.37±0.03 ^a	11.23±0.75 ^a	0.51±0.15 ^d	1.17±0.09 ^{cd}
	OM-2	2.89±0.01	1.26±0.21 ^a	10.41±1.38 ^a	0.48±0.12 ^d	1.07±0.09 ^d
40	<i>S. cerevisiae</i>	2.88±0.04	0.45±0.27 ^c	6.20±0.84 ^b	3.33±0.10 ^a	5.89±0.09 ^a
	OM-1	2.90±0.06	0.77±0.01 ^b	10.68±0.57 ^a	0.82±0.11 ^c	1.46±0.09 ^c
	OM-2	2.92±0.06	0.78±0.03 ^b	10.33±0.08 ^a	0.90±0.02 ^a	1.34±0.28 ^{cd}

¹⁾ indicates the ratio of distilled water against dry Omija (v/w) used for extraction of water soluble component.

²⁾ was purchased from the Korean Biological Resources Center for comparison of alcohol fermenting ability of the isolates.

Values with different superscriptions were significantly different at level of p<0.05. ns: not significant. The medium containing 10°Brix of refined sugar was fermented for 12 days by isolated alcoholic yeasts.

가 높았으나 20배수 오미자추출물의 산도 함량보다는 낮은 결과를 보였다. 이는 40배수 오미자추출물이 희석됨에 따라 오미자추출물이 가진 유기산의 함량이 낮아져서인 것으로 사료된다.

알코올 함량, 환원당 및 총당: 초기 당도를 10°Brix로 조정 한 오미자추출물을 12일간 발효한 오미자 와인의 알코올 함량은 Table 3과 같다. 환원당과 총당은 *S. cerevisiae*가 OM-1, OM-2의 분리균보다 상당량 높게 측정되어 알코올 함량이 *S. cerevisiae*가 7.40%, OM-1이 11.23%, OM-2가 10.41%로 분리균이 대조균보다 당 소비율면에서 알코올발효에 더 적합하였다. 40배수 오미자추출물에서도 유사한 결과가 나타났으나, 20배수 오미자추출물에서보다 40배수 오미자추출물의 알코올 함량이 적었다. 이는 40배수 오미자추출물이 희석됨에 따라 효모에 필요한 에너지원 외의 영양물 또한 희석되어 효모의 증식이 오히려 저하되었을 것으로 사료된다.

관능평가

알코올 발효한 오미자와와인의 색, 향, 맛에 대하여 관능평가를 실시한 결과는 Table 4와 같이 분리균으로 발효한 와인이 대조균으로 발효한 와인보다 전반적으로 높은 점수를 받았다. 색, 향, 맛의 모든 면에서 분리균 OM-2가 OM-1보다 높은 점수를 얻었으나 유의적인 차이는 없었다. 맛은 대조균

이 비교적 높은 점수를 받았는데 이는 대조균으로 발효한 와인이 알코올 함량은 낮고 잔당 함량이 높아 평가자들의 기호도에 영향을 준 것으로 판단된다. 알코올 함량이 높으며, 풍미를 지닌 알코올 발효를 위해서는 OM-2 균주가 더 적합한 것으로 사료된다. 추출물 농도는 20배수 추출물이 색과 향에서는 높은 점수를 얻었으나 맛의 기호도에서는 건조오미자 40배수 추출물을 발효한 와인이 유의적으로 더 높은 점수를 받아 발효용 추출물의 농도는 40배수가 적합할

Table 4. Sensory scores of Omija wines fermented by isolated yeasts

Medium	Organism	Sensory score		
		Color	Flavor	Taste
20 ¹⁾	<i>S. cerevisiae</i> ²⁾	5.24±0.75 ^b	4.47±1.42	3.94±1.75 ^a
	OM-1	5.41±0.91 ^c	4.92±1.21	2.65±1.41 ^a
	OM-2	5.59±1.33 ^c	4.65±1.32	2.65±1.62 ^a
40	<i>S. cerevisiae</i>	2.76±1.15 ^a	4.00±1.22	5.24±1.09 ^c
	OM-1	3.36±1.17 ^{bc}	4.00±0.87	3.35±1.37 ^{bc}
	OM-2	3.65±1.17 ^{bc}	4.24±1.15	3.06±1.14 ^b

¹⁾ indicates the ratio of distilled water against dry Omija (v/w) used for extraction of water soluble component.

²⁾ was purchased from the Korean Biological Resources Center for comparison of alcohol fermenting ability of the isolates. Values with different superscriptions were significantly different at level of p<0.05. Experimental conditions were same as in the Table 3.

것으로 보인다.

분리한 효모의 영양 요구성

이상의 결과에서 건조 오미자 40배수 추출물을 이용하여 알코올 발효 시 효모 균수가 저조한 것은 추출물의 영양결핍이 원인으로 사료되어 균의 증식을 높이기 위해서는 영양물질이 요구되었다. 분리한 효모의 영양요구도를 검토하기 위

해 40배수 추출물로 제조한 배양액의 초기 당도를 10°Brix로 조정 한 후 vitamin, mineral 및 질소원인 urea를 기본으로 하여 효모의 증식도를 검토하였다. 그 결과는 Fig. 4, 5, 6 및 7과 같다.

오미자추출물을 대조구로 하고 영양물질 vitamin mix., mineral mix. 및 urea를 각각 0.02%(w/v) 농도로 첨가한 조

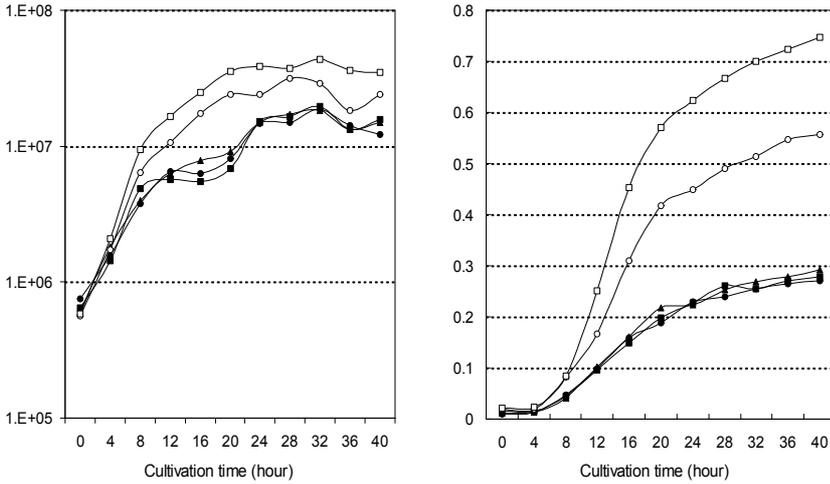


Fig. 4. Effect of addition of urea, mineral and vitamin on growth of isolated yeast OM-2. The medium contained 0.02% urea, mineral mix. and vitamin mix. respectively. Symbols are ●: control, ■: vitamin mixture, ▲: mineral mixture, ○: urea, □: urea + vitamin mix. + mineral mix.

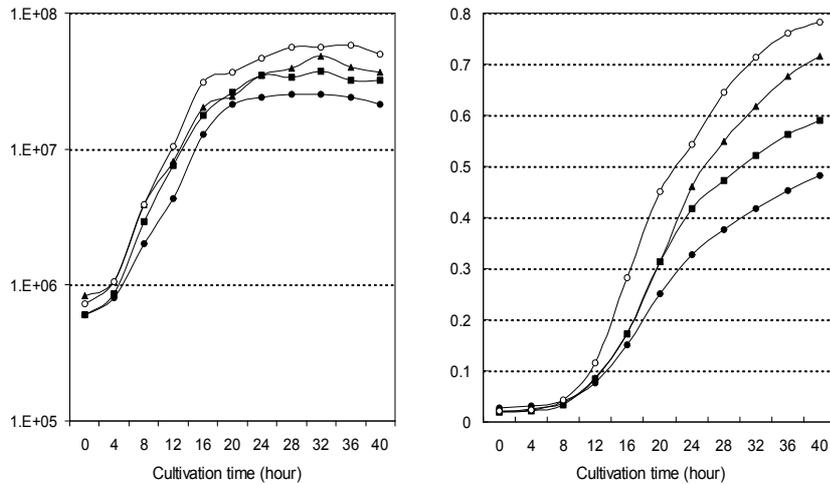


Fig. 5. Effect of mineral and vitamin addition on growth of isolated yeast OM-2. Mineral mix. and vitamin mix. was added to the medium containing 0.02% urea. Symbols are ●: control (contained 0.02% urea), ■: control + 0.02% vitamin mix., ▲: control + 0.02% mineral mix., ○: control + 0.02% vitamin mix. + 0.02% mineral mix.

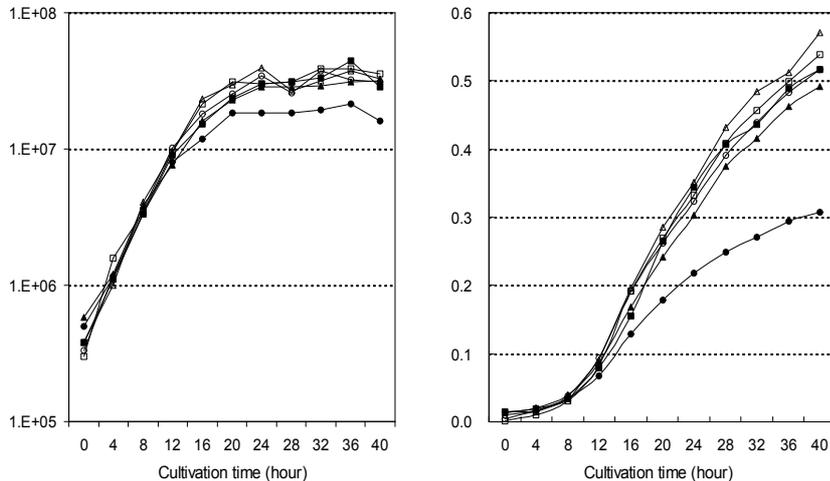


Fig. 6. Effect of the concentration of urea on growth of isolated yeast OM-2. Urea was added as organic nitrogen source for the yeast. Symbols represent the concentration of urea as ●: control, ■: 0.02%, ▲: 0.04%, ○: 0.06%, □: 0.08%, △: 0.1%.

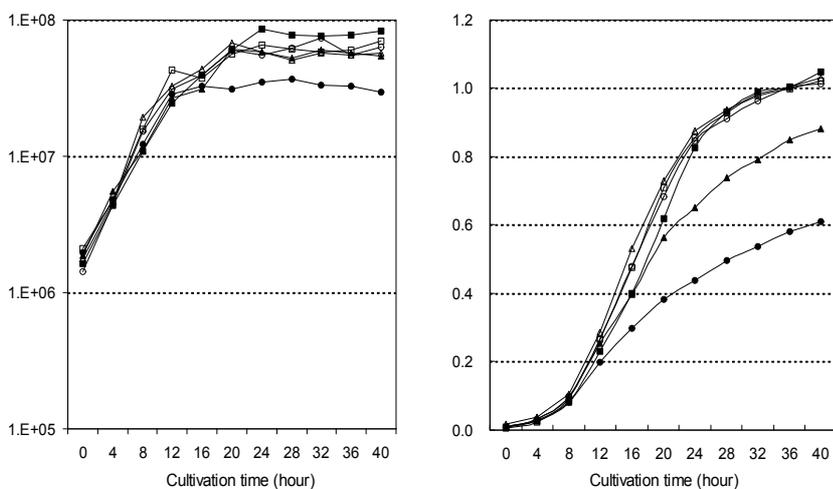


Fig. 7. Effect of the concentration of mineral mixture on growth of OM-2. Symbols are ●: control (contained 0.1% urea), ■: control+0.02% mineral mix., ▲: control+0.04% mineral mix., ○: control+0.06% mineral mix., □: control+0.08% mineral mix., △: control+0.1% mineral mix.

건별 배지에 OM-2를 40시간 동안 배양하면서 총 균수 및 탁도 변화를 측정된 결과 Fig. 4와 같이 질소원인 urea 첨가구에서 생육이 월등히 높았다. 이는 오미자 추출물은 질소원 함량이 부족하여 알코올 발효가 저해된 것으로 판단되었다. 다시, urea를 첨가한 오미자추출물을 대조구로 하여 각 영양물질을 첨가하여 검토한 결과 Fig. 5와 같이 vitamin, mineral 및 urea를 모두 첨가한 구에서 가장 증식도가 우수하였으며, 다음으로 urea 및 mineral 첨가구 순이었다. 질소원으로 urea를 첨가한 경우에는 Fig. 6과 같이 0.1%가 균체 증식에 가장 효과적이었으며, mineral은 Fig. 7과 같이 0.02% 이상에서는 차이가 없었다. 이상의 결과에서 오미자 추출물은 질소원 부족이 제한요소가 되어 mineral 및 vitamin은 질소원이 첨가되었을 때만 균체증식을 촉진함을 나타내고 있다. 한편, vitamin은 균체증식에 미치는 영향이 미약하였을 뿐만 아니라 0.02%의 vitamin mix.를 첨가했을 때 발효액의 색상이 어두워지고 불쾌한 냄새가 나는 등으로 발효에 장애를 초래하였다. Yang 등(28)도 재배한 오미자의 anthocyanin 색소의 안정성이 ascorbic acid에 의하여 저해되는 것으로 보고하였다.

요 약

본 연구는 건조 오미자 추출액을 이용하여 오미자와인을 발효하였다. 건조 오미자를 YM배지에 분주하고 반복 배양하여 알코올 발효효모 OM-1 및 OM-2를 분리하였다. 분리균은 10°Brix로 보당한 오미자 추출액배지에서 10% 이상의 알코올을 생성하였으며, OM-2로 발효한 오미자와인의 관능적 특성이 OM-1으로 발효한 와인보다 우수한 것으로 평가되었다. 분리균 OM-2는 0.1% urea, 0.02% mineral mixture를 첨가한 오미자 추출액배지에서 균체증식이 유의적으로 촉진되었으며 vitamin mixture는 urea가 첨가된 경우에만 약간의 증식촉진 효과를 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 문경시 농업기술센터 연구개발 사업의 연구비 지원으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

문헌

- Jung GT, Ju IO, Choi JS, Hong JS. 2000. The antioxidative, antimicrobial and nitrite scavenging effects of *Schizandra chinensis* Ruprecht (Omija) seed. *Korean J Food Sci Technol* 32: 928-935.
- Jeong PH, Kim YS, Shin DH. 2006. Changes of physicochemical characteristics of *Schizandra chinensis* during postharvest ripening at various temperatures. *Korean J Food Sci Technol* 38: 469-474.
- Kim JE, Chun HJ. 1990. A study on making jelly with omija extract. *Korean J Food Cookery Sci* 6: 17-24.
- Lee JS, Lee SW. 1989. A study on the compositions of free sugars, lipids, and nonvolatile organic acids in parts of omija (*Schizandra chinensis* Baillon). *Korean J Food Culture* 4: 177-179.
- Zhu M, Lin KF, Yeung RY, Li RC. 2000. Evaluation of the protective effects of *Schizandra chinensis* on phase I drug metabolism using a CCl₄ intoxication model. *J Ethnopharmacol* 67: 928-935.
- Lee CJ, Cho HJ. 1996. The effects of different level of mungbean starch on the quality of omija-pyun. *Korean J Food Culture* 11: 53-59.
- Kang KC, Park JH, Baek SB, Jhin HS, Rhee KS. 1992. Optimization of beverages preparation from *Schizandra chinensis* Baillon by response surface methodology. *Korean J Food Sci Technol* 24: 74-81.
- Oh JK, Kim BJ, Shin YO, Jung HJ. 2002. The efficacy of sports drink by using *Schizandra chinensis*. *Korean J Phys Educ* 41: 617-633.
- Kim KI, Nam JH, Kwon TW. 1973. On the proximate composition, organic acids and anthocyanins of omija, *Schizandra chinensis* Baillon. *Korean J Food Sci Technol* 5: 178-182.
- Jeon HS, Kim HJ, Jo SB. 2003. Effects of selected stabilizers on the color deterioration of crude pigment extract from *Schizandra* fruit (*Schizandra fructus*). *Korean J Food Culture* 18: 475-482.

11. Mok CY. 2005. Quality improvement of spray-dried omija (*Schisandra chinensis* Baillon) tea powder by roasting of omija and by adding of grape juice. *Food Eng Prog* 9: 125-132.
12. Mok CY, Song KT, Na YJ, Park JH, Kwon YA, Lee SJ. 2001. Effects of roasting and grating on extraction of omija (*Schisandra chinensis* Baillon). *Food Eng Prog* 5: 58-63.
13. Lee SJ, Kwon YA, Mok CK, Park JH. 2000. Interfacial properties of spray-dried omija (fruit of *Schizandra chinensis*) tea. *Food Eng Prog* 4: 51-54.
14. Jeong MR, Cha JD, Yun SI, Han JH, Lee YE. 2005. Manufacturing of wine with Korean figs (*Ficus carica* L.) and quality improvement by adding fig leaves. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 112-118.
15. Jang JS, Han PJ. 1962. Studies on brewing of apple wine with faulty apple. Rural Development Administration Research Report. p 93-98.
16. Cho JW, Kim JK, Kim ID, Kim SD. 2000. Characteristics of peach wine prepared by using different cultivars. *Korean J Postharvest Sci Technol* 7: 84-88.
17. Son SS, Ji WD, Chung HC. 2003. Optimum condition for alcohol fermentation using mume (*Prunus mume* Sieb. et Zucc) fruits. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 539-543.
18. Hwang Y, Lee KK, Jung GT, Ko BR, Choi KC. 2004. Manufacturing of wine with watermelon. *Korean J Food Sci Technol* 36: 50-57.
19. Woo KL, Lee SH. 1994. A study on wine-making with dried persimmon produced in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 26: 204-212.
20. Jeong EJ, Kim YS, Jeong DY, Shin DH. 2006. Yeast selection and comparison of sterilization method for making strawberry wine and changes of physicochemical characteristics during its fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 38: 642-647.
21. Oh YJ. 1995. Effect of culture temperature and nutritional components on the production of ethanol using *Pyruis serotina* by *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 4124. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 24: 582-586.
22. Korea Food Research Institute. 2003. Development of processed fruit products for maximizing consumption of domestic fruits. Ministry for Food Agriculture Forestry and Fisheries Research Report. p 320-456.
23. Choi SY, Cho HS, Kim HJ, Ryu CH, Lee OJ, Sung NJ. 2006. Physicochemical analysis and antioxidative effects of wild grape (*Vitis coignetia*) juice and its wine. *Korean J Food & Nutr* 19: 311-317.
24. Moon YJ, Lee MS, Sung CK. 2005. Physicochemical properties of raspberry wine using active dry yeast strains. *Korean J Food & Nutr* 18: 302-308.
25. AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. p 910-917.
26. Korea Food Industry Association. 2003. *Korean food standards codex*.
27. Jung GT, Ju IO, Hong JS. 2000. The antioxidative, antimicrobial and nitrite scavenging effects of *Schizandra chinensis* Ruprecht (Omija) seed. *Korean J Food Sci Technol* 32: 928-935.
28. Yang HS, Lee JM, Song KB. 1982. Anthocyanins in cultured omija (*Schisandra chinensis* Baillon) and its stability. *J Korean Agric Chem Soc* 25: 35-43.

(2011년 8월 23일 접수; 2012년 1월 7일 채택)