

몇가지 약초침출주의 제조

민용규 · 정헌상
충북대학교 식품공학과

Manufacture of Some Korean Medicinal Herb Liquors by Soaking

Young-Kyoo Min and Heon-Sang Jeong

Department of Food Science & Technology, Chungbuk National University Cheongju 360-763, Korea

Abstract

Korean medicinal herbs -*sasam*, *gilkyung*, *jakyak*, *danggwgi*, *hwangki* and *chunkung* were soaked to the distillate of Korean rice wine for 75 days. The alcohol concentration of distillate, soaking media was adjusted to 45, 35, and 25% respectively with distilled water. Changes in alcohol concentration, pH, optical density, concentration of peoniflorin and decursin were analyzed. Quality of the final product was determined by sensory evaluation. Alcohol concentration was rapidly decreased but pH increased in 15 days and thereafter they showed slow decrease. Decrease of alcohol concentration was affected by the kind of herb and alcohol concentration of soaking media. The strongest effect was observed from *danggwgi* and low alcohol concentration. Concentration of paeoniflorin and decursin, an index component of *jakyak* and *danggwgi* respectively, showed the similar trend of decrease after increase to maximum concentration. From the sensory evaluation, the best overall quality was obtained from liquors made from 45% alcohol concentration. The quality was decreased in the order of *sasam*, *jakyak*, *chunkung* and *hwanggi*.

Key words: medicinal herb liquor, *sasam*, *gilkyung*, *jakyak*, *danggwgi*, *hwangki*, *chunkung*

서 론

옛부터 한약재로 사용되어온 사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기, 천궁 등의 약초는 거담, 해소, 진해, 자양강장, 진정, 빈혈, 강장, 보혈, 진통등 여러 가지 약리작용을 가지고 있어 그 사용범위가 매우 넓은 약초이다⁽¹⁻⁶⁾. 또한 이들 약초는 우리 나라 산간지대에서 널리 재배되는 약초로서 농가의 수입증대에도 크게 이바지하고 있다⁽⁷⁾. 이러한 약초의 특유성분을 이용할 수 있고 술의 효과도 동시에 올릴 수 있는 방법이 예로부터 보약주라는 이름으로 응용되어 왔는데⁽⁸⁾ 주로 약초를 소주에 침출시켜 제조하였다.

약초를 침출시켜 제조하는 약용주로는 중국의 경우에는 각종 자생약초⁽⁹⁾, 한국에서는 인삼, 매실, 오가피 등을 침출시켜 제조하여 왔고⁽⁸⁾ 서양에서는 Liqueur류⁽¹⁰⁾가 제조사용되어 왔다.

약초침출주에 대한 국내연구로 차초주⁽¹¹⁾, 인삼주^(12,13), 맥문동, 두충, 하수오, 감초, 오미자, 산수유, 숙지황, 구기자⁽¹⁴⁾, 매실주⁽¹⁵⁾, 탕자주⁽¹⁶⁾에 대한 보고가 있으나, 현재 농가에서 흔히 재배되고 있는 사삼, 길경, 작약, 당귀,

황기, 천궁 등의 침출주에 관한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다

따라서 본 실험에서는 쌀을 이용한 발효증류주를 제조하여 쌀술의 독특한 향미를 이용하고 여기에 우리 나라 약초를 침출시켜 약초특유의 독특한 향미와 약리효과를 내는 유효성분을 이용할 수 있는 약초침출주를 제조하고 이들의 침출특성을 분석한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

전보^(17,18)와 같은 쌀, 누룩 및 약초를 사용하였다.

술의 제조

전보^(17,18)와 같은 방법으로 제조한 사시주를 증류하고 증류주의 알코올 함량을 25, 35 및 45%로 조절한 후 약초의 구근을 분쇄하고 30 mesh체를 통과시킨 약초를 동외보감⁽⁹⁾에 준하여 첨가(100g 약초/1.8 L 증류주)한 다음 75일 동안 실온에서 침출시켜 제조하였다.

알코올 및 pH의 변화

침출기간에 따른 침출액의 알코올 농도 및 pH의 경시적인 변화를 국제청주류분석법⁽¹⁹⁾에 따라 15일 간격으로 75일 동안 측정하였다.

Corresponding author: Young-Kyoo Min, Department of Food Science & Technology, Chungbuk National University, Cheongju 360-763, Korea

Table 1. Wavelength and dilution times in the measurement of optical density

Liquors	Wavelength (nm)	Dilution times	Liquors	Wavelength (nm)	Dilution times
<i>Sasam</i>	351	5	<i>Dangggiwi</i>	360	25
<i>Gilkyung</i>	308	4	<i>Hwangki</i>	330	3.5
<i>Jakyak</i>	330	4	<i>Chungkung</i>	355	5

흡광도 측정

시료를 적당량 희석하고 알코올 농도가 조절된 침출액을 blank로 하여 Spectrophotometer(SP8-400 UV/Vis, PYE UNICAM)로 scanning 하여 결정된 최대 흡광도를 나타내는 파장에서 흡광도를 Table 1과 같이 측정하였다.

지표성분 분석

분석가능한 작약의 paeoniflorin과 당귀의 decursin은 문헌⁽²⁰⁾을 참조하여 HPLC(waters)로 분석하였다. Column은 μ -Bondapak C₁₈, 이동상은 paeoniflorin은 methanol : water(70 : 30, v/v), decursin은 methanol : water (60 : 40, v/v)이었으며, detector는 paeoniflorin과 decursin 모두 UV검출기를 사용하였고 사용된 파장은 각각 280 및 254 nm이었다.

관능검사

전보^(17,18)와 같은 방법인 5단계 기호척도법으로 측정하였다.

결과 및 고찰

알코올농도 변화

발효주를 증류한 증류액에 약초를 침출시키면서 15일 간격으로 75일 동안 침출주의 알코올농도 변화를 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 알코올 농도는 침출이 진행되면서 감소하였다. 즉 15일째 침출액의 알코올 농도에 따라 사삼은 4.7~7.8%, 길경은 5.0~5.7%, 작약은 4.7~6.8%, 당귀는 6.6~8.1%, 황기는 3.5~5.2%, 천궁은 5.0~6.8%씩 급격히 감소하였으며, 침출 15일 부터 75일까지는 완만히 감소하였는데 당귀침출주가 가장 많이 그리고 황기침출주가 가장 적게 감소하였다. 이러한 침출기간에 따른 알코올농도 변화는 침출 초기에 급격히 낮아지고 이후부터 완만히 감소한 매실주⁽¹⁵⁾와 탕자주⁽¹⁶⁾에서도 잘 나타나 있다. 침출액의 알코올 농도별 변화를 보면 25% 침출주는 7.0~11.0%, 35%는 3.5~8.0%, 45%는 4.5~8.0%씩 감소하여 침출액의 알코올 농도가 낮을수록 많이 감소하였다. 그리고 25% 침출주는 당귀와 황기가, 35 및 45%는 당귀가 가장 큰 변화를 보였다. 본 실험 조건에서는 전체적으로 당귀침출주가 가장 많은 변화를 보였으며, 황기침출주가 가장 적은 변화를 보였는데 이것은 약초의 특성에 따라 알코올을 흡수하거나 감소시키는 성질에 차이가 있기 때문이라 생각된다. 약

Table 2. Changes of alcohol concentration(%) during soaking

Liquors	Ethanol conc.(%)	Soaking period (days)				
		15	30	45	60	75
<i>Sasam</i>	45	40.3	39.3	40.0	38.7	40.0
	35	30.0	29.3	29.0	29.2	29.5
	25	17.2	16.1	16.0	16.6	16.0
<i>Gilkyung</i>	45	40.0	40.3	39.5	38.7	38.5
	35	29.4	30.4	29.2	29.2	27.8
	25	19.3	17.4	16.6	16.3	16.0
<i>Jakyak</i>	45	40.3	40.0	39.2	38.4	39.0
	35	29.5	30.1	29.2	29.4	29.5
	25	18.2	18.0	17.0	18.8	18.0
<i>Dangggiwi</i>	45	38.4	38.0	37.8	36.3	37.0
	35	26.9	27.8	26.8	26.1	27.0
	25	18.0	16.0	13.8	14.3	14.0
<i>Hwangki</i>	45	41.5	41.5	39.0	38.8	40.5
	35	31.5	32.0	30.8	31.6	31.5
	25	19.8	18.0	16.0	14.6	14.8
<i>Chungkung</i>	45	40.0	39.5	41.2	38.3	38.0
	35	29.5	30.0	31.0	28.4	28.0
	25	18.2	19.4	18.8	15.6	16.0

초의 수분함량이 알코올 농도 변화에 관여하는지를 알아보기 위하여 상관관계를 분석해본 결과(Table 3) 침출액의 알코올 농도가 낮을수록 음의 상관관계가 높게 나타났지만 유의성은 없었다. 한편 지⁽²¹⁾는 침출주의 침출기간이 연장됨에 따라 알코올 농도가 낮아지는 것은 주류의 주성분인 물과 주류와의 조속현상에 의하여 나타나는 현상이며, 저장기간이 길어짐에 따라 알코올 특유의 자극취가 없어지고 맛도 부드럽게 순화된다고 보고한 바 있다.

pH의 변화

침출액에 약초를 침출시키며 침출기간에 따른 pH의 변화를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 침출액의 pH는 알코올농도 25%에서 3.85, 35%에서는 3.90, 45%에서는 4.05이었다. 침출 15일째 침출액의 알코올 농도에 따라 사삼은 1.37~1.57, 길경은 1.26~1.37, 작약은 1.42~1.64, 당귀는 1.85~2.10, 황기는 1.61~1.69, 천궁은 1.76~1.81씩 급격히 증가하였다. 침출 15~30일에는 침출액의 알

Table 3. Correlation coefficient between moisture content of herbs and soaking characteristics

Characteristics	Alcohol			pH			Optical density		
	45	35	25	45	35	25	45	35	25
Moisture content	0.11	-0.19	-0.33	-0.17	-0.23	-0.40	-0.34	-0.67	-0.63
(Probability)	0.84	0.72	0.52	0.75	0.66	0.44	0.51	0.14	0.18

Table 4. Changes in pH of herb liquors during soaking

Herbs	Liquors Ethanol conc.(%)	Soaking period (days)				
		15	30	45	60	75
<i>Sasam</i>	45	5.42	5.33	5.35	5.40	5.38
	35	5.47	5.20	5.23	5.29	5.27
	25	5.38	4.97	4.98	5.10	5.05
<i>Gilkyung</i>	45	5.42	5.20	5.10	5.17	5.15
	35	5.24	4.99	5.00	5.07	5.05
	25	5.11	4.93	4.92	4.96	4.96
<i>Jakyak</i>	45	5.47	5.37	5.35	5.41	5.39
	35	5.54	5.29	5.21	5.30	5.28
	25	5.42	5.20	5.15	5.17	5.13
<i>Danggwi</i>	45	6.14	6.00	5.96	6.01	6.03
	35	6.00	5.86	5.81	5.85	5.86
	25	5.71	5.54	5.47	5.56	5.57
<i>Hwangki</i>	45	5.66	5.61	5.59	5.49	5.50
	35	5.59	5.55	5.52	5.44	5.43
	25	5.51	5.40	5.35	5.34	5.35
<i>Chunkung</i>	45	5.81	5.69	5.67	5.68	5.69
	35	5.71	5.56	5.53	5.59	5.62
	25	5.61	5.46	5.43	5.45	5.47

코올 농도에 따라 각각 0.09~0.41, 0.18~0.25, 0.1~0.25, 0.14~0.17, 0.04~0.11, 0.12~0.15의 감소를 보인 후 약간의 증가를 보이다가 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 전침출기간 동안 당귀침출주가 가장 많이 증가하여 침출 75일째 6.03으로 가장 높았으며, 길경침출주는 가장 적게 증가하여 75일째 5.15이었다. 침출 15~75일 사이에 침출액의 알코올 농도별 변화를 보면 25% 침출주는 0.14~0.33, 35%는 0.09~0.26, 45%는 0.04~0.27씩 감소하였으며, 25% 침출주는 사삼과 작약이, 35%는 작약이, 45%는 길경이 가장 큰 변화를 보였다. 전체적으로 볼때 사삼과 작약침출주가 가장 크게 감소하였고, 천궁침출주가 가장 적게 감소하였으며, 침출액의 알코올 농도가 낮을 수록 많은 감소를 보였다. 이러한 현상은 약초내 수용성인 유기산, 정유성분 및 약효성분에 의한 것으로 생각된다. 또한 Table 3에서 보는 바와 같이 약초의 수분함량과 pH는 알코올 농도가 낮을 수록 높은 음의 상관관을 나타내었지만 유의성은 없는 것으로 나타났다. 이러한 침출기간 중의 pH변화에 대하여 박⁽¹⁶⁾은 탕주자의

Table 5. Changes in optical density of herb liquors during soaking

Herbs	Liquors Ethanol conc.(%)	Soaking period (days)				
		15	30	45	60	75
<i>Sasam</i>	45	0.97	0.99	0.98	1.02	1.03
	35	0.84	0.90	0.90	0.91	0.92
	25	0.62	0.69	0.72	0.73	0.74
<i>Gilkyung</i>	45	0.55	0.55	0.60	0.63	0.63
	35	0.53	0.53	0.57	0.61	0.62
	25	0.51	0.51	0.54	0.56	0.59
<i>Jakyak</i>	45	1.18	1.18	1.19	1.21	1.35
	35	0.92	0.99	1.00	1.01	1.13
	25	0.80	0.80	0.85	0.84	0.86
<i>Danggwi</i>	45	1.60	1.75	1.85	2.00	2.00
	35	0.68	0.72	0.77	0.75	0.77
	25	0.32	0.41	0.43	0.44	0.47
<i>Hwangki</i>	45	1.21	1.31	1.34	1.33	1.50
	35	0.98	1.05	1.12	1.16	1.20
	25	0.89	0.87	0.91	0.94	0.95
<i>Chunkung</i>	45	1.11	1.19	1.30	1.28	1.36
	35	0.88	0.99	1.07	1.04	1.12
	25	0.78	0.93	0.91	1.00	1.02

경우도 전 침출기간 중에서 감소한다고 하였지만 심⁽¹⁵⁾ 등의 매실침출주와는 상반된 결과를 보였다. 이것은 매실주에 첨가한 설탕 등의 첨가물과 술과 물에 의해 pH가 증가되었기 때문이라고 보고하였다.

흡광도의 변화

침출기간중 흡광도의 변화는 Table 5에서 보는 바와 같이 모든 처리구에서 침출기간이 증가함에 따라 증가하였다. 즉 15~30일 사이에 침출액의 알코올 농도에 따라 사삼은 0.02~0.07, 길경은 변화가 없었으며, 작약은 0~0.07, 당귀는 0.04~0.15, 황기는 0~0.1, 천궁은 0.07~0.15씩 증가하였으며, 침출 75일까지는 각각 0.06~0.12, 0.08~0.09, 0.06~0.21, 0.09~0.4, 0.06~0.29, 0.24~0.26씩 증가하였다. 침출액의 알코올 농도별 변화는 25% 침출주는 0.06~0.26, 35%는 0.08~0.24, 45%는 0.06~0.4씩 증가하여 침출액의 알코올 농도가 낮을 수록 많이 감소하였다. 그리고 25와 35% 침출주는 천궁, 45%는 당귀가 가장 많은 변화를 보였으며, 알코올 농도가

Table 6. Determination of paeoniflorin from jakyak and decursin from danggwi liquors by HPLC during soaking

Liquors	Ethanol conc.(%)	Soaking period (days)				
		15	30	45	60	75
<i>Jakyak</i>	45	375	360	380	505	516
	35	465	473	506	387	364
	25	257	240	222	212	200
<i>Danggwi</i>	45	70	133	22	21	17
	35	241	244	179	103	1
	25	21	381	461	98	16

높을 수록 높은 값을 보였는데 이러한 흡광도의 변화 특성은 심 등⁽¹⁵⁾이 보고한 매실주에서도 잘 나타나 있다. 그러나 장⁽²²⁾이 보고한 오미자 과일주는 발효과정중 흡광도가 낮아지는 결과를 나타내고 있어 침출주와 대조적인 결과를 보이고 있다. 약초의 수분함량과 흡광도는 침출액의 알코올 농도가 낮을 수록 높은 음의 상관을 나타내었지만 유의성은 없었다.

지표성분의 침출

침출주중 분석이 가능한 작약과 당귀의 유효성분을 HPLC로 분석한 결과는 Table 6과 같다. 작약 약초의 paeoniflorin의 함량은 1.34%이였으며, 당귀 약초의 decursin의 함량은 5.48% 이었다. 침출이 진행되면서 45% 작약침출액의 지표성분은 증가하는 경향을 보였고 35%와 25%는 감소하는 경향을 보였다. 15일에 45% 작약 침출액은 375 ppm, 35%는 465 ppm, 25%는 257 ppm이였으며, 75일째는 각각 516, 364 ppm, 200 ppm이였다. 당귀는 초기에 증가하다가 30~45일 사이에 최고의 값을 보이고 급격히 감소하는 경향을 보였다. 45% 당귀침출액은 30일째 133 ppm, 75일째 17 ppm, 35%는 30일째 244 ppm, 75일째 1 ppm, 25%는 45일째 461 ppm, 75일째 16 ppm이였다.

관능검사

전체적인 품질에 대한 검사원 사이의 유의차는 없었으므로 시료별 색, 향, 맛 그리고 전체적인 품질 사이의 관계는 Table 7과 8에 나타내었다. Table 7에서 보는 바와 같이 각 시료에 대한 색, 향, 맛 및 전체적인 품질에 대한 분산분석 결과 1%내의 고도의 유의성이 있었다. 최소유의차검정 결과(Table 8) 가장 좋은 색을 나타낸 술은 사삼(45%), 그 다음으로는 사삼(35%), 작약(45%), 천궁(45%), 사삼(25%) 순이였으며, 향은 황기(45%), 당귀(45%), 작약(45%), 천궁(45%), 사삼(45%) 순이였으며, 맛은 사삼(45%), 작약(45%), 황기(45%), 천궁(45%), 사삼(35%) 순이였다. 전체적 품질은 결과 사삼(45%)이 가장 좋았으며, 그 다음으로는 작약(45%), 천궁(45%), 황기(45%)

Table 7. Analysis of variance on sensory evaluation of herb liquors

Variables	DF	Sum of square	Mean square	F-value
Color	17	28.49	1.68	4.95** ¹⁾
Flavor	17	20.00	1.18	2.46**
Taste	17	30.99	1.82	4.26**
Overall quality	17	19.73	1.16	6.50**

¹⁾p<0.01

%, 사삼(35%) 순이었다.

이상의 결과를 종합해 보면 침출액의 알코올 함량이 높은 술이 좋은 점수를 얻었으므로 침출주 제조시 알코올 농도가 높은 것으로 침출시키는 것이 색, 향 및 맛에 있어서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

발효주를 제조하고 증류하여 알코올 농도가 25, 35 및 45%로 조절된 침출액을 만들고 여기에 사삼, 길경, 작약, 당귀 황기, 천궁 등의 약초를 넣어 75일 동안 침출시키면서 침출기간에 따른 알코올 농도, pH, 흡광도 그리고 작약의 paeoniflorin과 당귀의 decursin을 분석하였으며, 최종 침출주의 품질을 관능검사로 평가하였다. 알코올 농도는 침출 15일째 빠르게 감소하였지만 pH는 증가하였으며, 그 이후에는 모두 완만한 감소를 보였다. 알코올 농도는 약초의 종류와 침출액의 알코올 농도에 따라 많은 영향을 받았는데 당귀와 침출액의 알코올 농도가 낮을 때 그 영향이 크게 나타났다. 작약과 당귀의 지표성분인 paeoniflorin과 decursin은 최고 농도까지 증가하였다가 감소하였다. 관능검사 결과 전체적인 품질은 알코올 농도 45%로 침출시킨 침출주가 가장 좋았으며, 사삼, 작약 천궁, 황기 순이었다.

문 헌

1. 양한석 : 사삼의 생약학적연구. 부산대학교 논문집, 19, 195 (1975)
2. 조진태 : 도라지의 생리 및 생태에 관한 연구. 충북대 박사학위논문 (1984)
3. 유승조 : 국산작약의 생약학적 연구(제1보). 성균관대 자연과학 논문집, 5, 259 (1960)
4. 한대석 : 국산당귀의 생약학적연구. 약학회지, 6, 21 (1962)
5. 심상혁 : 황기의 성분. 덕성여대논문집, 7, 327 (1978)
6. 이숙연 : 토천궁의 성분연구(I). 삼육대학 논문집, 17, 399 (1985)
7. 농촌진흥청 작물시험장 : 작물생산과 연구의 국내외 동향(하). 농업기술연구소보 (특용작물편), 42 (1990)
8. 동의보감 편찬위원회 : 동의보감 탕액편. 허준원저, 학력개발사, p.1096 (1988)
9. 田中靜一 : 中國食物事典. 紫田書店, 日本, p.491 (1991)
10. 이계호 : 주류 및 관련제품의 품질수준. 식품과학, 19,

Table 8. Least significant difference of color, flavor, taste, and overall quality of herb liquors

Color				Flavor				Taste				Overall quality			
Group	Mean	Herb	Ethanol conc.(%)	Group	Mean	Herb	Ethanol conc.(%)	Group	Mean	Herb	Ethanol conc.(%)	Group	Mean	Herb	Ethanol conc.(%)
A	4.6	sasam	45	A	4.4	hwangki	45	A	4.4	sasam	45	A	4.3	sasam	45
B	3.8	sasam	35	B A	4.0	danggwi	45	B A	4.2	jakyak	45	B A	4.0	jakyak	45
B	3.8	jakyak	45	B A	4.0	jakyak	45	B A C	4.0	hwangki	45	B C	3.8	chunkung	45
C B	3.6	chunkung	45	B A	4.0	chunkung	45	B D A C	3.8	chunkung	45	B C	3.7	hwangki	45
C B	3.6	sasam	25	B A	4.0	sasam	45	B D E C	3.4	sasam	35	B E C D	3.5	sasam	35
C B D	3.2	jakyak	35	B A	3.8	gilkyung	45	B D E C	3.4	jakyak	35	F E C D	3.3	danggwi	45
C B D	3.2	danggwi	35	B C	3.4	danggwi	35	B D E C	3.4	chunkung	35	F E C D	3.3	gilkyung	45
C E D	3.0	danggwi	45	B C	3.4	hwangki	35	D E C	3.2	hwangki	35	F E C D	3.3	jakyak	35
C E D	3.0	jakyak	25	B C	3.4	jakyak	25	D E C	3.2	gilkyung	45	F E G D	3.2	sasam	25
C E D	3.0	gilkyung	45	B C	3.4	sasam	35	F D E	3.0	danggwi	35	F E G D	3.2	chunkung	35
C E D	3.0	danggwi	25	B C	3.4	chunkung	35	F D E	3.0	danggwi	45	F E G D	3.2	danggwi	35
E D	2.8	dilkyung	35	B C	3.4	jakyak	35	F E	2.8	sasam	25	F E G H	3.0	hwangki	35
E D	2.8	chunkung	35	B C	3.2	sasam	25	F E	2.8	gilkyung	35	F G H	3.0	jakyak	25
E D	2.6	gilkyung	25	B C	3.2	chunkung	25	F E	2.8	danggwi	25	F G H	2.9	gilkyung	35
E D	2.6	hwangki	25	B C	3.2	gilkyung	35	F E	2.6	hwangki	25	F G H	2.9	danggwi	25
E D	2.6	hwangki	45	C	2.8	danggwi	25	F E	2.6	chunkung	25	G H	2.7	chunkung	25
E	2.4	hwangki	35	C	2.8	gilkyung	25	F E	2.6	jakyak	25	H	2.6	hwangki	25
E	2.4	chunkung	25	C	2.6	hwangki	25	F	2.2	jakyak	25	H	2.5	hwangki	25
LSD	0.7				0.9				0.8				0.5		

- 93 (1986)
11. 기우경 : 자초주의 제조법. 한국특허 제2737호 (1961)
 12. 이복대 : 인삼주 제조법. 한국특허 제2091호 (1960)
 13. 김도영 : 인삼주급 인삼음료수 제조법. 한국특허 제1026호 (1958)
 14. 나중현 : 한약재를 사용한 영양술 제조방법. 한국특허 제 85-9815호 (1985)
 15. 심기환, 성낙계, 최진상 : 매실주 제조중 주요성분의 변화. 농연보, 22, 139 (1988)
 16. 박영조 : 탕자의 화학적 성분과 탕자주 제조중 주요성분의 변화. 경희대학교석사학위논문 (1990)
 17. 민용규 : 우리나라 전통 약소주 개발에 관한 연구. 농업 논문집('93농업 산학협동), 36, 231 (1994)
 18. 민용규, 조중건 : 몇가지 약용주의 발효특성. 한국농화학 회지, 37, 175 (1994)
 19. 대한주정공업협회 : 한국주정공업편람. p.132 (1975)
 20. 한국인삼연초연구소 : 인삼성분분석법. 제일문화사, p. 165 (1991)
 21. 지일선 : 증류주의 저장과 숙성. 주류공업, 10 (1982)
 22. 장은재 : 오미자 과실주제조에 관한연구. 고려대 석사학 위논문 (1985)
-
- (1994년 11월 22일 접수)