

약용주의 증류와 품질특성

민용규* · 정현상¹ · 조중건²

*충북대학교 식품공학과, ¹작물시험장, ²명가식품(주)

초록 : 6종의 약재(사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기, 천궁)를 첨가하여 발효시킨 발효액을 증류하여 얻은 발효약용 증류주와 증류장치에 약재를 충전하고 약재를 첨가하지 않은 발효주(대조구)를 증류하여 얻은 약재충전 증류주의 증류 및 품질특성을 조사하였다. 발효약용 증류주와 대조구의 pH는 증류가 진행되면서 감소하였으며, 약재충전 증류주는 증류초기(1~4분액)에 0.05~0.97의 완만한 증가를 보이다가 그 이후 부터 0.92~0.98의 많은 감소를 보였다. 평균 pH는 작약이 5.70으로 가장 높았으며, 길경이 4.37로 가장 낮았다. 약재충전 증류주의 흡광도는 1~4분액에서 0.60~1.59의 많은 감소를 보였고 그 이후 부터는 0.19~0.54의 완만한 감소를 보였다. 분액별 알코올농도와 증류속도는 증류가 진행되면서 감소하였으며, 대조구 보다 낮고 느렸다. 증류속도는 약재의 증류와 원주의 알코올 농도에 따라 다르게 나타났으며, 평균 증류속도는 당귀 및 대조구가 0.102 ml/sec로 가장 빨랐고 길경이 0.073 ml/sec로 가장 느렸다. 약재충전 증류주의 지표성분중 작약의 peaniflorin은 5분액에서 293 mg%로 가장 많이 추출되었으며, 당귀의 decrusin은 1분액에서 3514 mg%로 가장 많이 추출되었다. 약재충전 증류주의 경우 약재의 지표성분중 작약은 41.3% 그리고 당귀는 20.5%가 추출되었다. 관능검사 결과 품질은 황기주가 가장 좋았으며, 그 다음으로는 당귀, 길경주 순이었다.

서 론

옛부터 한방에서 많이 사용되어온 사삼, 길경, 당귀, 황기 및 천궁 등의 약재는 여러가지 약리작용이 알려져 있으며, 사용범위가 매우 넓은 약재이다.¹⁻⁷⁾ 이러한 약재의 약리작용과 술의 효과를 동시에 올릴 수 있는 보약주를 옛부터 제조·음용하여 왔는데,⁸⁾ 주로 발효 또는 침출에 의해 제조되었으나 증류에 의한 제조방법은 잘 알려지지 않았다.

증류주에 대한 연구를 살펴보면 증류조건별 품질변화,⁹⁾ 가열온도와 증류기작 및 품질과의 관계,¹⁰⁾ 증류식 소주제조, 저장과 숙성, 증류시 성분변화,^{11,12)} 브랜드 숙성시 방향성분,^{13,14)} 위스키 제조,¹⁵⁾ 감압 증류장치의 기초이론,¹⁶⁾ 증류장치 및 증류조건에 따른 성분변화¹⁷⁾에 관한 연구가 진행되었으며, 증류기작에 관한 연구로 2성분계 혼합물의 증류,¹⁸⁾ 2, 3성분계의 기액평형,¹⁹⁻²¹⁾ 기액평형 측정방법,²²⁾ 증류주의 증류이론, 증류장치개발 및 증류조건에 대한 기초연구²³⁾가 진행되었다. 이와 같이 증류주의 제조에 관한 연구와 브랜드, 위스키의 제조에 관한 연구는 활발하게 진행되고 있으며, 약용주 제조의 일환으로 발효 및 침출주^{24,25)}의 제조 연구도 진행되었다. 그러나 약용주의 제조방법중 브랜드나 위스키와 같은 약용주의 증류에 관한 연구는 흔하지 않다.

따라서 본 연구에서는 약용주의 제조방법중 증류에 의한 약용주를 제조하기 위하여 발효약용주를 제조하고 이를 증류하면서 증류시 변화하는 몇가지 이화학적 특성 및 증류현상에 대하여 조사하였기에 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

쌀은 1989년산 정부미를, 누룩은 중앙곡자(주) 제품을 사용하였고 약재는 국내 농가에서 많이 재배하고 한약재로 널리 이용되고 있는 사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기 및 천궁의 건조구근을 사용하였다.

증류주 원료 제조

쌀과 누룩을 이용하여 전통주 제조법에 따라 제조하였다. 즉 분담금시 6종의 약재를 분쇄하고 동의보감⁸⁾에 준하여 첨가(650 g약재/15 kg쌀)하였으며, 약재를 첨가하지 않은 처리구를 대조구로 하였다.

증류주의 제조

증류주는 두가지 방법으로 제조하였다. 하나는 6종의 약재를 각각 첨가하여 발효시킨 발효액을 증류하여 발효약용 증류주를 만들었으며, 다른 하나는 증류장치의 냉각관 하부에 각각 약재를 충전(20 g약재/1.8 l발효액)하고 대조구인 발효액(알코올 함량 13%)을 증류하여 약재충전 증류주를 만들었다. 증류조건은 oil bath의 온도 145°C, 냉각수의 온도 5°C, 냉각수 투입속도 12 ml/min, 1회 증류량 1,800 ml, 분액량 55 ml이었다.

pH 및 지표성분

찾는말 : 약용주, 약재충전 증류주, 증류, 지표성분, 품질특성
*연락처

Table 1. Methods for measurement of absorbance.

Samples	Wavelength (nm)	Dilution Times	Samples	Wavelength (nm)	Dilution Times
Sasam	351	5	Danggwi	360	100
Gilkyung	308	4	Hwangki	330	3.5
Jakyak	330	4	Chunkung	355	15

증류액의 분액별 pH는 pH meter로 측정하였으며, 분석 가능한 작약과 당귀의 지표성분인 paeoniflorin 및 de-crusin은 민 등²⁵⁾의 방법과 같이 HPLC로 분석하였다.

흡광도 측정

약재충전 증류주를 분액별로 적당량 희석하여 spectrophotometer(SP8-400 UV/Vis, PYE UNICAM)로 scanning 한 다음 최고의 흡광도를 나타내는 파장을 선정하고 Table 1과 같이 희석하여 측정하였다.

증류 특성

증류속도 및 분액별 알코올 농도변화는 민 등⁹⁾과 장¹⁰⁾의 방법에 따라 55 ml씩 10개의 분액으로 취하여 측정하였다.

관능검사

민 등²⁵⁾과 같이 검사원을 선발하고 교육시킨 다음 증류초기 1분액과 마지막 10분액을 제외한 8개 분액을 합하여 맛, 향 및 색에 대하여 5단계 기호척도법으로 분석한 다음 그 결과를 통계분석하였다.

결과 및 고찰

pH 변화

증류가 진행되면서 발효약용 증류주와 대조구의 pH는 계속해서 감소하였지만 약재충전 증류주의 pH는 초기에 증가하다가 중기 부터 감소하는 경향을 나타내었다. 약재충전 증류주가 발효약용 증류주 보다 0.49~1.41정도 높았다.

발효약용 증류주 제조시 분액별 pH는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 증류가 진행됨에 따라 감소하였다. 증류초기 1분액에서 pH는 사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기, 천궁 및 대조구가 각각 4.75, 4.55, 5.13, 4.90, 4.75, 4.84 및 4.93으로 작약이 높았으며, 약재를 첨가한 경우가 약재를 첨가하지 않은 대조구 보다 낮았고 사삼주는 약간 높았다. 증류액 전체를 합친 pH는 사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기, 천궁 및 대조구에서 각각 4.46, 3.88, 4.28, 4.33, 3.98, 4.15 및 4.39으로 민 등²⁵⁾이 보고한 침출주 보다는 낮았으며, 발효약용주의 pH²⁴⁾ 보다는 높았는데 이것은 약초에 함유된 각종 수용성 유기산 및 정유성분의 증류와 함량이 다르기 때문이며, 증류시 비휘발성 산이 증류되지 못하고 증류기에 남아 있기 때문에 증류액의 pH가 높아진 것으로 생각된다.

약재충전 증류주 제조시 분액별 pH의 변화는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 모든 처리구에서 증류초기에 약간의 증가를 보이다가 중기(4~6분액) 이후 부터 급격히 감소하는 경향을 나타내었다. 초기 1분액에서 사삼, 길경, 작약, 당귀,

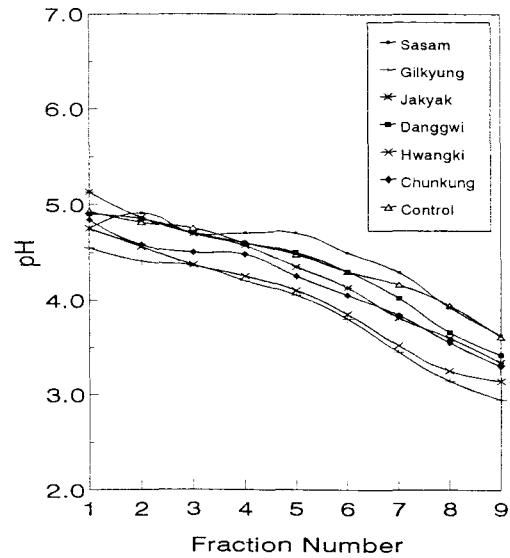


Fig. 1. Changes of pH during distillation of medicinal herb added wine.

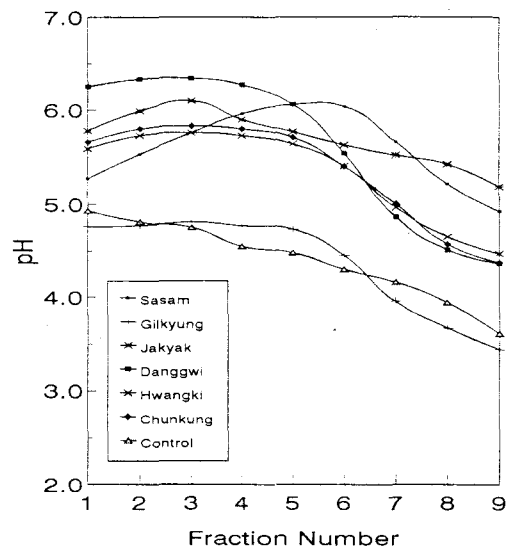


Fig. 2. Changes of pH during distillation of herb packing.

황기 및 천궁의 pH는 각각 5.27, 4.76, 5.79, 6.25, 5.59 및 4.84으로 약재에 따라서 약간의 차이가 있었다. 사삼의 pH는 6분액까지 0.79의 증가를 보이다가 그후 9분액까지 1.14의 감소를 보여 증류 전반에 걸쳐 0.35감소하였다. 길경, 작약, 당귀, 황기 및 천궁의 pH는 3분액까지 0.05, 0.97, 0.09, 0.17 및 0.17씩 증가하다가 그후 9분액까지 1.37, 0.92, 1.98, 1.98, 1.29 및 1.46 감소하여 증류전반에 걸쳐 각각 1.32, 0.6, 1.89, 1.12 및 1.29씩 감소하였다. 이러한 현상은 약재충전 증류주는 증류액으로 침출시켜 만들어지므로

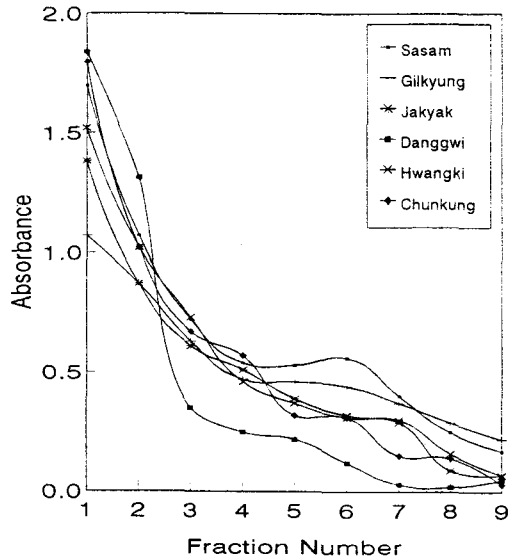


Fig. 3. Changes of absorbance during distillation of herb packing.

pH가 침출초기에는 증가하다가 침출이 진행됨에 따라 감소한 침출주²⁵⁾와 유사한 결과를 나타내었다. 전체적인 pH의 변화는 작약이 가장 컸으며, 사삼이 가장 작았다. 또한 길경은 증류한 분액 전체에 걸쳐 다른 약재 보다 낮은 pH 값을 보였으며, 대조구와 유사하게 감소하였다.

흡광도 변화

약재충전 증류주의 최대흡수 파장대를 선정하고 적당량 희석하여 분액별 흡광도 변화를 측정된 결과는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 증류초기에 급격히 감소하다가 중기부터는 완만히 감소하여 최종분액에서는 0.03~0.24로 낮은 값을 나타내었다. 즉 증류초기 1분액에서 사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기 및 천궁의 흡광도는 각각 1.70, 1.06, 1.38, 1.84, 1.52 및 1.80이었으며, 4분액까지 0.60~1.59의 많은 감소를 보였지만 4분액 이후 부터 완만히 감소하여 최종분액까지 0.19~0.54 감소하였다. 이러한 변화는 흡광도에 영향을 미치는 수용성 색소 및 정유성분의 침출이 증류초기에 빠르게 진행되었다는 것을 의미한다. 최종 흡광도는 각각 0.16, 0.22, 0.01, 0.24, 0.07 및 0.03으로 증류 전반에 걸쳐 당귀가 가장 많은 변화를 보였고 길경이 가장 작은 변화를 보였다. 전체적인 흡광도는 당귀가 가장 컸으며, 그 다음으로 천궁, 사삼 순이었다. 이러한 결과로 부터 당귀의 약재충전 증류주 색이 가장 진하고 침출이 가장 빠르게 진행됨을 알 수 있었다. 또한 알코올 농도가 높을 수록 흡광도가 크게 나타난 침출주²⁶⁾와 같이 본 실험에서도 증류 초기의 알코올 농도가 높기 때문에 수용성 색소성분의 용출이 많아 높은 흡광도를 나타내었고 증류가 진행됨에 따라 색소성분의 용출이 많이 진행된 상태이므로 흡광도가 낮아진 것으로 생각된다.

분액별 알코올농도 변화

알코올농도 14.4~15.9%의 발효약용주를 증류한 발효약용 증류주와 대조구의 분액별 알코올농도 변화는 Fig. 4에

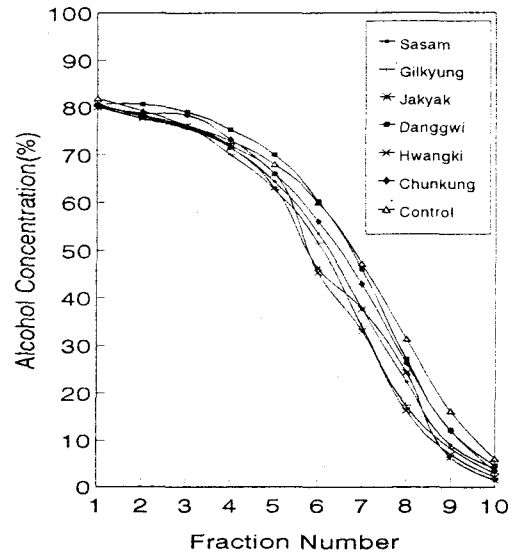


Fig. 4. Changes of alcohol concentration during distillation of medicinal herb added wine.

서 보는 바와 같이 증류가 진행되면서 모든 처리구에서 분액별 증류액의 알코올농도는 장¹⁰⁾의 보고와 같이 감소하였지만 다른 보고¹⁵⁾와는 차이가 있었다. 이것은 원주의 알코올함량이 다르고 발효약용 증류주는 다성분계이며, 약재의 종류와 증류조건에 따라 차이가 있다. 증류 5분액까지 발효약용 증류주와 대조구의 분액별 알코올농도는 10.6~17.7%의 완만한 감소를 보였지만 5분액부터 10분액까지는 59.7~65.4%의 급격한 감소를 보였다. 초기 증류분액의 알코올농도는 모든 처리구에서 80% 정도로 비슷하였지만 증류 6분액에서는 45.3~60.3% 범위로 원주의 알코올함량과 약재의 종류에 따라 많은 차이를 보였다.

약재충전 증류주의 분액별 알코올농도 변화는 Fig. 5에서 보는 바와 같이 증류초기 4분액까지 완만히 감소하다가 중기부터 급격히 감소하는 경향을 나타내었다. 초기 1분액에서 사삼, 길경, 작약, 당귀, 황기, 천궁 및 대조구의 알코올함량은 각각 75.4, 76.2, 78.7, 72.5, 77.6, 70.0 및 79.9%로 대조구가 높았고 민 등⁹⁾과 장¹⁰⁾의 결과보다 낮은 값을 나타내었는데 이러한 현상은 침출주에서 침출초기에 알코올농도가 급격히 감소하고 그 후에도 약간씩 감소하는 것과 마찬가지로 약재에 의한 알코올 농도의 저하효과가 그 원인이었을 것으로 생각된다. 5분액까지는 발효약용 증류주와 유사한 경향을 보였지만 그 이후 분액에서는 감소 폭이 작았다. 증류가 진행되면서 알코올 함량은 4분액까지 4.3~12.7% 감소하였으며, 그후 부터 59.0~65.6%의 급격한 감소를 보였다.

증류속도

6종의 발효약용 증류주를 제조하면서 분액별로 55 ml씩 10개 분액으로 채취하며 증류속도를 측정된 결과는 Fig. 6과 같다. 발효약용 증류주와 대조구의 초기 알코올함량은 사삼주 14.8%, 길경주 14.6%, 작약주 14.7%, 당귀주 15.7%, 황기주 14.4%, 천궁주 15.4% 그리고 대조구는 15.9% 이었

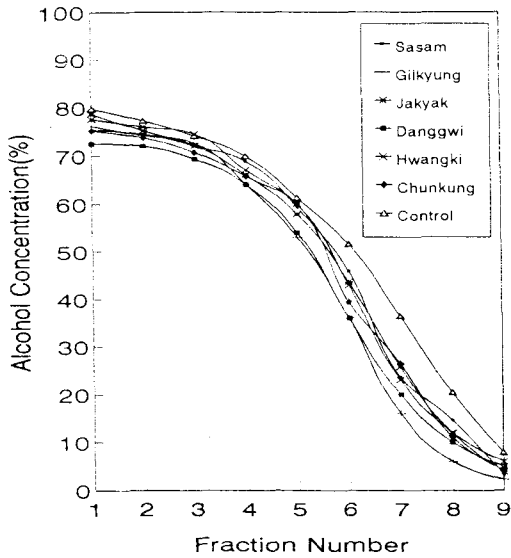


Fig. 5. Changes of alcohol concentration during distillation of herb packing.

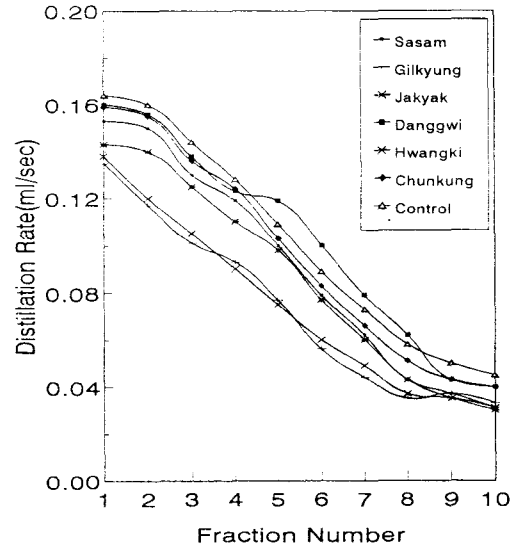


Fig. 6. Changes of distillation rate during distillation of medicinal herb wine.

Table 2. Amount of index component of *jakyak*(paeoniflorin) and *danggwil*(decursin) in the fractional distillates by herb packing distillation.

(Unit : ppm)

Samples	Fractions								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Jakyak</i>	179	223	259	285	293	238	194	178	162
<i>Danggwil</i>	3514	349	151	70	35	19	12	-	-

다. 약용주의 단식 회분증류시 가열온도, 증류장치구조, 냉각수의 온도, oil bath 교반속도, 환류비, 충전물질, 알코올의 농도 등이 증류속도에 큰 영향을 미친다. 따라서 본 실험은 민 등⁹⁾과 장¹⁰⁾의 방법에 따라 증류효율이 높은 oil bath의 온도를 145°C로 유지하고 다른 조건을 일정하게 유지하면서 발효약용 증류주 별로 증류속도를 측정하였다.

증류속도는 증류가 진행되면서 일정한 감소를 보였으며 마지막 분액으로 갈수록 빠르게 감소하였다. 이러한 현상은 장¹⁰⁾이 보고한 증류주와 일치하는 현상으로 증류초기에 비점이 낮은 성분이 먼저 증류됨에 따라 증류속도가 빨라진 것으로 생각된다. 증류속도는 알코올농도가 높은 당귀, 천궁 발효주가 빨랐으며, 작약, 황기, 길경은 느리게 나타났다. 발효약용 증류주 별 증류속도를 보면 1~2분액의 증류에서는 대조구, 당귀, 천궁, 사삼은 완만한 감소를 보였지만 황기와 길경은 급격히 감소하였다. 또한 사삼, 길경, 황기, 천궁 및 대조구는 8분액까지 유사한 수준으로 감소하였다. 9~10분액의 증류에서는 발효약용 증류주와 대조구 모두 25~35분 정도 소요되었는데 이는 증류가 진행됨에 따라 증류기 내의 알코올농도가 매우 낮아졌기 때문이라 생각된다. 발효약용 증류주와 대조구의 증류시간은 증류원액의 알코올함량과 약용주의 특성에 따라 대조구는 111분, 발효약용 증류주는 125~164분이 소요되었다.

지표성분

약재충전 증류주의 분석가능한 작약과 당귀의 유효성분

을 HPLC로 분석하고 표준품의 retention time과 파크면적을 비교하여 측정된 결과는 Table 2와 같다. 작약 약재는 1.34%의 paeoniflorin를 함유하고 있었으며, 당귀에는 5.48%의 decursin을 포함하고 있었으나 발효약용 증류주에는 지표성분이 검출되지 않았다. 작약의 약재충전 증류주는 5분액 까지 paeoniflorin의 함량이 증가하였으나 5분액 이후부터는 감소하였다. 전체분액으로 유출된 paeoniflorin은 110.6 mg으로 41.3% 추출되었다. 당귀의 decursin함량은 초기분액에서 최고의 값을 보이다가 급격히 감소하여 후기 분액에서는 유출되지 않는 것으로 나타났는데 이는 decursin은 유기용매에 잘 녹기 때문에 알코올농도가 높은 초기분액에서 많은 양이 침출되고 알코올농도가 낮아질 수록 그 침출량이 적어진 것으로 생각된다. 전체분액으로 유출된 decursin함량은 225.7 mg으로 20.5% 추출율을 보였다.

작약 및 당귀 약재충전 증류주의 pH, 흡광도 알코올농도, 증류속도 및 지표성분 간의 상관관계를 살펴본 결과 Table 3 에서 보는 바와 같이 알코올 농도가 높을 수록 흡광도, pH 및 증류속도는 빨라지는 정의 상관이 있었으며, 흡광도와 pH 사이에도 정의 상관관계가 있었다.

관능검사

훈련된 검사원 5명이 시료의 색, 향, 맛 그리고 전체적인 품질에 대하여 5점 기호척도법으로 검사한 결과 검사원간의 유의차는 없었다. 따라서 시료별 색, 향, 맛 그리고 전체적인 품질에 대하여 분산분석과 최소유의차 검증을 실시하

Table 3. Correlation coefficient among characteristics of *jakyak* and *danggwi*.

	Jakyak					Danggwi				
	AB ¹⁾	AL ²⁾	IN ³⁾	PH ⁴⁾	DR ⁵⁾	AB	AL	IN	PH	DR
AB	1.00	0.83**	0.14	0.91**	0.89**	1.00	0.68	0.84**	0.43	0.78*
AL		1.00	0.64	0.98**	0.99**		1.00	0.43	0.77*	0.97**
IN			1.00	0.51	0.51			1.00	0.27	0.54
PH				1.00	0.99**				1.00	0.81*
DR					1.00					1.00

¹⁾Absorbance, ²⁾Alcohol concentration, ³⁾Index component, ⁴⁾pH, ⁵⁾Distillation rate, *p<0.05, **p<0.01.

Table 4. Least significant difference of color, flavor, taste, and overall quality of distillates.

Group	Color		Flavor			Taste			Overall quality		
	Mean	Samples ¹⁾	Group	Mean	Samples	Group	Mean	Samples	Group	Mean	Samples
A	2.0	A2	A	2.2	E1	A	2.2	E1	A	2.1	E1
A	2.0	D2	A	2.2	B2	B A	2.0	C2	A	2.0	D1
A	1.8	C2	B A	2.0	B1	B A	2.0	B1	A	1.9	B1
A	1.8	B2	B A	2.0	E2	B A	2.0	A1	A	1.9	E2
A	1.8	E2	B A	2.0	D1	B A	2.0	D1	A	1.9	C1
A	1.6	F2	B A	1.8	A2	B A	1.8	F2	A	1.9	A1
			B A	1.8	D2	B A	1.8	E2	A	1.8	B2
			B A	1.8	F2	B A	1.8	F1	A	1.8	C2
			B A	1.6	A1	B A	1.6	D2	A	1.8	F2
			B A	1.6	F1	B A	1.6	A2	A	1.7	A2
			B A	1.6	C2	B	1.4	C1	A	1.7	F1
			B	1.4	C1	B	1.4	B2	A	1.7	D2
LSD	0.51			0.71			0.73			0.55	

¹⁾A : *sasam*, B : *gilkyung*, C : *jakyak*, D : *danggwi*, E : *hwangki*, F : *chunkung* 1 : distillate of medicinal herb wine, 2 : herb packing distillate.

였다. 각 특성에 대한 최소유의차 검증 결과는 Table 4에서 보는 바와 같이 향과 맛의 LSD값이 각각 0.71 및 0.73으로 2개의 그룹으로 구별되었으나 색과 전체적 품질은 구별되지 않았다. 발효약용 증류주의 경우 모든 처리구에서 무색이었으므로 약재충전 증류주에 대해서만 분석한 결과 사삼이 높은 점수를 그리고 천궁이 낮은 점수를 얻었다. 향은 황기 발효약용 증류주가 좋았고 작약 발효약용 증류주 및 약재충전 증류주 모두 낮은 점수를 얻었다. 맛은 황기 발효약용 증류주가 높은 점수를 얻었으며, 길경 발효약용 증류주가 낮은 점수를 얻었다. 전체적 품질의 LSD값은 0.55였으며 가장 높은 점수를 얻은 술은 황기 발효약용 증류주였으며, 그 다음으로는 당귀 발효약용 증류주, 길경 발효약용 증류주 순이었다. 발효약용 증류주는 약재특유의 향은 거의 없었지만 황기가 가장 높은 점수를 나타내었고 약재충전 증류주는 향과 색이 너무 강하게 나타나 음용시 적당하지 않았다. 민 등^{24,25)}의 발효주 및 침출주와 비교해 보면 침출주가 가장 높은 점수를 얻었으며, 그 다음이 대조구, 발효약용 증류주, 약재충전 증류주 순으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 양한석 (1975) 사삼의 생약학적연구. 부산대학교 논문집, 19, 195.
2. 조진태 (1984) 도라지의 생리 및 생태에 관한 연구. 충북대

박사학위논문

3. 유승조 (1960) 국산작약의 생약학적 연구(제1보). 성균관대 자연과학 논문집, 5, 259.
4. 한대석 (1962) 국산당귀의 생약학적연구. 약학회지, 6, 21.
5. 심상혁 (1978) 황기의 성분. 덕성여대논문집, 7, 327.
6. 이숙연 (1985) 토천궁의 성분연구(I). 삼육대학 논문집, 17, 399.
7. 농촌진흥청 작물시험장 (1990) 작물생산과 연구의 국내외 동향(하). 농업기술연구소보, (특용작물편), 42.
8. 동의보감 편찬위원회 (1988) 동의보감 탕액편. 허준원저, 학력개발사, p.1096.
9. 민용규, 윤향식, 정현상, 장윤식 (1992) 증류조건에 따른 삼일주 증류액의 성분변화. 한국식품과학회지, 24, 440-446.
10. 장윤식 (1993) 스틸의 가열온도가 백향주의 회분식 단증류에 미치는 영향. 충북대석사학위논문
11. 지일선, 권상일, 김충동 (1979) 보리쌀을 원료로한 증류식 소주 제조에 관하여. 국세청 기술연구소보, 4, 85.
12. 지일선 (1984) 위스키 국산화와 주질의 고급화 방안. 주류공업, 4, 37-46.
13. 지일선 (1982) 증류주의 저장과 숙성. 주류공업, 10-22.
14. 이계호, 이찬원 (1983) 한국산 참나무편과 같이 숙성시킨 사과 및 딸기 증류주의 방향성분비교. 한국농화학회지, 26, 183-190.
15. 吉澤淑, 原昌道 (1967) 위스키의 제조에 관한 연구(제4). 釀協, 61, 355-358
16. 官田章 (1986) 소주,본격소주의 감압 증류에 대해서(1). 釀協, 81, 169-173.

17. 官田章 (1986) 현장양조기술,본격소주의 감압 증류에 대해서(1). 醸協, **81**, 218-224.
18. 이호태, 배성열, 임진남 (1986) Methanol과 Ethanol을 포함하는 2성분계 공비혼 합물에 관한연구. 화학공학, **24**, 285-290.
19. 임진남, 박성신, 이학수 (1974) 전압법에 의한 2성분 (Aceton-Water)계의 등온기액평형. 화학공학, **12**, 179-187.
20. 임진남, 박성신 (1975) 3성분계 등온 기액 평형치로부터 정압 기액 평형치 유도에 관한 연구. 화학공학, **13**, 147-155.
21. 임진남, 곽 철 (1981) 비점곡선으로부터 기액평형의 결정. 화학공학, **19**, 149-206.
22. 박소진, 이보성 (1990) Head Space Analysis를 이용한 저압하의 2성분계 기액평형 측정방법. 화학공학, **28**, 386-394.
23. Bjarne Toftegard and Sten Bay Jorgensen (1987) Design Algorithm for Periodic Cycled Binary Distillation Collums. *Ind. Eng. Chem. Res.*, **26**, 1041-1043.
24. 민용규, 조중건 (1994) 몇가지 약용주의 발효특성. 한국농화학회지, **37**, 175-181.
25. 민용규, 정현상 (1995) 몇가지 약초침출추의 제조. 한국식품과학회지, **27**, 210-215.

Distillation and Quality Characteristics of Medicinal Herb Wines

Young-Kyoo Min*, Heon-Sang Jeong¹ and Jung-Gun Cho² (**Department of Food Science & Technology, Chungbuk National University, Cheongju 360-763, Korea;* ¹*National Crop Experiment Station, Suwon 441-707, Korea;* ²*Myung Gae Foods CO. LTD, Chungbuk 367-810, Korea*)

Abstracts : Korean general medicinal herbs-*sasam*, *gilkyung*, *jakyak*, *danggwi*, *hwangki*, and *chunkung*-were added in the normal brewing procedure as a raw material or in the distilling procedure as a packing material. The distillates from the former procedure and those from the latter procedure were compared in quality and distillation properties. As distillation proceeded, pH of the medicinal herb wine distillate and the control(not added herbs) distillates were decreased, whereas that of the herb packing distillate was increased slowly of 0.05~0.97 during 1~4 fractions and decreased remarkably of 0.92~0.98 afterward. Average pH was the highest of 5.70 in *jakyak* and lowest of 4.37 in *gilkyung*. Absorbances of the herb packing distillate were decreased rapidly of 0.60~1.59 in the 1~4 fractions but slowly of 0.19~0.54 in the next fractions. During distillation both fractional alcohol concentration of the distillates and distillation rate were decreased. Their values were decreased more slowly than the control. Distillation rates of medicinal herb wine distillate were varied by medicinal herb varieties and alcohol concentration of fermented wine. *Danggwi* and control showed the highest average distillation rate as 0.12 ml/sec and *gilkyung* the lowest value as 0.073 ml/sec. Maximum concentration of index component, *paeoniflorin* of *jakyak* was observed as 293 mg% in the 5th fraction of herb packing distillate and *decrusin* of *danggwi* as 3514 mg% in the 1st fraction of herb packing distillate. The extraction rate was 41.3% for *paeoniflorin* and 20.5% for *decrusin*. From sensory evaluation, the highest overall quality was observed in the medicinal herb wine distillate of *hwangki* added wine, the next in those of *danggwi* and *jakyak* added wine.

*Corresponding author