특집 : 식초산업의 현황

2단계 발효에 의한 과실식초 제조방법과 식초함유음료

Preparation Method of Fruit Vinegars by Two Stage Fermentation and Beverages Including Vinegar

권승혁. 정은재. 이기동, 정용진 (Seung-Hyek Kwon, Eun-Jae Jeong, Gee-Dong Lee and Yong-Jin Jeong*)*

*경북과학대학 전통식품연구소, *계명대학교 응용과학부 식품가공학과*

서 론

식초는 동서양을 막론하고 다같이 오랜 역사를 가진 발효식품으로, 우리 일상 생활에서 대표적 조미료로 널리 이용되고 있다. 식초는 총산(w/v%)이 4.0% 이상으로 정의되어 있으며, 그 제조방법에 따라 크게 양조식초와 합성식초로 대별된다. 우리나라에서는 옛부터 가정에서 다양한 원료의 사용과 여러 제조방법으로 식초를 제조하여 왔으며, 미초, 소맥초, 점미초 등의 곡류식초와 매실, 감, 사과 등의 과실식초가 전해지고 있다. 이러한 양조식초는 합성식초보다 산도는 낮지만 풍부한 맛과 영양을 가지고 있으나 1970년대부터 대량공급을 위한 대규모 생산이 필연적으로 요구되어 장기간 발효를 요구하는 양조식초보다 값싼 합성식초의 도입으로 점차 사라졌다. 그러나 최근에 합성식초는 잔류독성문제와 소비자 인식전환으로 가정에서의 사용은 거의 사라졌으나, 많은 대중음식점과 절임식품업체에서는 합성식초를 사용하고 있는 실정이다. 1980년대 주정을 희석하여 초산발효시킨 양조식초가 식초시장의 주류를 형성하였으며 1990년에 감식초를 시작으로 100% 과실을 원료로 주정을 사용하지 않은 양조식초(이하 천연양조식초라 칭함)에 대한 소비자 선호도가 높아지고 있다. 식생활 수준의 향상으로 식초는 조미용 범위를 넘어 건강식품으로 크게 각광을 받고 있으며 그 대표적인 예가 식초함유음료의 등장이다. 식초함유음료는 꿀과 식초를 장기간 섭취하면 장수한다는 바몬트 지역의 지명에서 유래된 것으로 바몬트 즉, 식초음료는 오랜 역사를 가지고 있다.

식초는 동맥경화, 고혈압 등의 성인병 예방 효과, 식중독균의 살균효과, 콜레스테롤 저하 효과, 체지방 감소 및 피로회복 등이 밝혀지면서 다양한 용도로 개발되고 있다. 일본의 경우 식초시장은 양조식초가 약 95% 이상 차지하고 있으며 바몬트 음료 시장도 크게 성장하고 있는 추세로 향후 국내에서의 식초 및 식초음료 시장 규모도 크게 증가할 것으로 추정할 수 있다.

따라서 주정을 사용하지 않고 감, 사과, 포도 등의 과실만을 원료로 사용하여 알콜 및 초산발효시킨 2단계 발효식초와 시판식초의 제조방법 및 품질을 상호 비교하고 이를 이용한 음료의 제조방법에 관하여 설명하고자 한다.

2단계 발효에 의한 식초의 제조방법

식초는 전통적으로 가정에서 소규모로 제조하여 조미료 또는 꿀과 함께 음료로 이용되었다. 현재 국내의 천연양조식초는 일부 중소업체에서 재래식 방법으로 생산하고 있으며 식초음료는 LG 마이빈을 시작으로 여러 군소업체에서 생산하여 왔다. 본 내용은 천연양조식초 및 식초음료를 연구개발하여 업계에 진출한 경북과학대학의 사례를 중심으로 정리하였다. 경북과학대학은 농가음식 모음전시회를 시작으로 매년 약이 되는 우리음식, 사찰에서 내려오는 우리음식, 우리 맛 장 담그기 행사 등을 개최하여 전통식품을 발굴하여 왔다. 이러한 과정에서 발굴된 감식초 및 식초음료는 대구 및 경북 인근 지역에 널리 홍보되었으며 1995년 전통식품의 체계적인 연구를 위하여 전통식품연구소를 설립하고 감식초를 비롯한 다양한 제품을 개발하여 왔다. 이를 바탕으로 2단계 발효에 의한 감식초를 대량생산하게 되었으며, 또한, 식초함유음료도 생산하고 있다. 그리고 감식초 생산설비를 이용하여 균주 및 제조방법을 달리한 사과, 포도 등의 100% 과실 식초를 생산하여 왔으며 표 1과 같이 다양한 제품을 생산하고 있다.

특히, 2000년 1월부터 인삼과 식초를 함유한 "활력삼" 제품을 일본으로 수출하고 있으며, 향후 미국, 동남아 시장으로의 진출이 기대되고 있다.

식초의 제조방법은 크게 재래적인 병행복발효 방법, 시판양조식초(주정을 희석하여 제조) 제조방법과 2단계발효(알콜 및 초산발효)에 의한 천연양조식초 제조방법이 있다. 그림 1은 재래적인 병행복발효의 식초제조방법이며, 현재 국내에서 생산되어 시판되고 있는 감식초는 이 방법으로 생산된 것으로 알콜 및 초산발효를 병행함으로서 수율이 낮고 6개월 이상의 장기간이 소요되어 대량생산에는 많은 문제점이 있다. 이러한 방법은 발효조건

표 1. 식초 및 식초음료 생산현황

구 분	제 품 명	
식초류	고유상표	- 대학촌5.5감식초 - 대학촌100%감식초 - 대학촌100%포도식초 - 대학촌100%사과식초 - 인삼감식초 (수삼1본, 병제품)
	OEM상표	- 롯데 프리미엄 감식초 - 밀양 유기농 단감식초 - 종근당 건강 감식초 - 종근당 건강 포도식초 - 해태 감식초 - 강원도 태백 감자 식초
음료류	고유상표	- 감식초 화이바 - 포도식초 화이바 - 사과식초 화이바 - 활력삼 (인삼뿌리드링크, 병제품) - 스트레스 제로 - 선키토
	OEM상표	- 감미로 (롯데) - 드림센스 (우성) - 키토올파인애플 (우성) - 키토올사과 (우성) - 키토올포도 (우성)
예정품목		분말식초, 농축식초, 농축음료

※경북과학대학 식품공장 자료

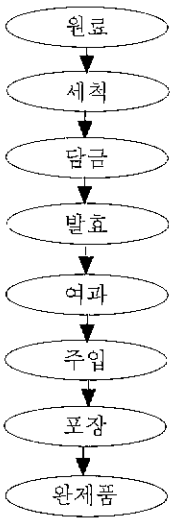

그림 1. 재래적인 병행복발효에 의한 식초제조방법

이 다른 알콜 및 초산 발효과정이 구별되지 않아서 식초를 구성하고 있는 유기산 조성에서 젖산의 함량이 높아 이취의 원인이 되고 있다. 그림 2는 현재 국내에서 주정을 약 6% 정도로 희석하여 무기염과 과즙을 일부 첨가하여 생산하는 방법이다. 이러한 방법은 알콜 발효를 거치지 않고 초산발효만 행하여 생산되고 있으며

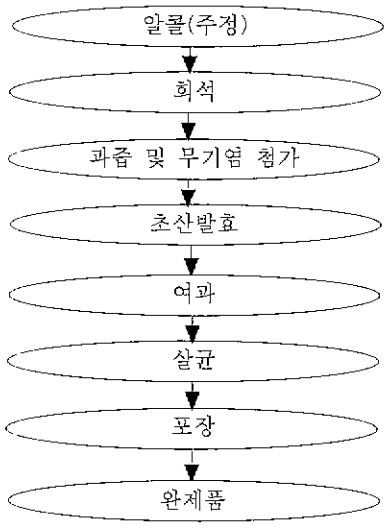

그림 2. 시판 양조식초의 제조방법

사과식초의 경우 과즙을 30% 이상 첨가한 것을 사과식초로 시판하고 있다. 그러나 대부분의 소비자는 사과식초는 사과를 가지고 만든 것으로 인식하고 있는데, 현재 국내에서 사과식초의 품질을 관리하기 위한 사과함량 검지 방법이 명확하지 않아 향후 많은 보완이 요구된다. 또한 이러한 양조식초의 "양조 100%" 라는 표기는 소비자로 하여금 원료 사용량과 혼돈을 초래할 수 있다. 양조(釀造)는 술을 빚는다는 뜻의 제조방법이며 이에 따른 100%라는 수치적인 표현은 문제점이 있는 것으로 생각된다.

그림 3은 감, 사과, 포도 등의 과실을 원료로 술덧을 제조하여 2차적으로 초산발효를 시키는 방법이며, 약 7일 정도의 단기간에 발효하여 숙성과정을 거치는 방법으로 감, 사과, 포도 등의 각각의 원료에 따라 아래와 같은 공정으로 요약할 수 있다.

1) 원료 : 원료를 선별하여 검수 및 검량하여 미숙과 및 불량과를 선별 제거한다. 이때 원료의 당도는 제품의 수율에 가장 큰 요인이며 부패 부위를 엄격히 선별하여 이상발효를 방지하여야 한다.

2) 원료 세척 : 선별된 원료 과실은 냉각수로 세척하며 세척 방법은 각각의 원료의 특성에 따라 세척 기기를 사용한다.

3) 파쇄 : 각각의 원료에 따라 파쇄기로 균일하게 파쇄하며 이때 최종제품의 품질에 크게 영향을 주지 않는 범위에서 공정의 효율성을 위하여 제핵 등의 처리는 하지 않았다.

4) 1차 알콜발효 · 각각의 원료에 따라 수율과 품질을 고려하여 선별된 균주를 사용하여 주모를 배양한 후 사용한다. 특히, 감과실의 경우 탄닌에 내성이 있는 균주를 사용하여 발효시간의 단축과 수율 높은 술덧의 제조는 감식

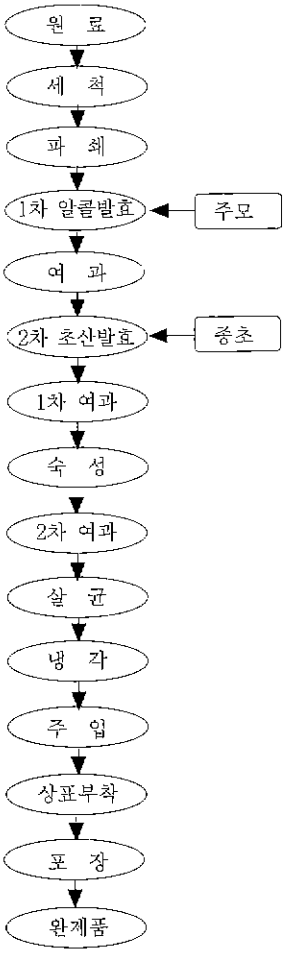

그림 3. 2단계 발효에 의한 식초제조방법

초의 품질에서 가장 중요한 기술이다. 5톤 단위의 담금공정으로 주모를 배양하고 1단 담금, 2단 담금으로 각각의 조건에서 약 60시간 발효시키며 최종 알콜분이 감과실 7.0%, 포도 및 사과는 5.5% 이상 될 때 발효를 완료한다. 이때의 술덧 품질(알콜분, 유기산, 향기성분 등)은 최종제품의 품질에 크게 영향을 미치며 균주의 사용방법, 원료의 상태에 따른 발효조건 등이 매우 중요하다.

5) 여과(착즙) : 1차 알콜발효가 끝난 후 착즙하여 여액과 주박(酒粕)을 분리한 후 여액을 이용하여 초산발효시킨다. 이때 착즙율은 100% 과즙식초의 수득율(식초 생산량)이며 이에 따른 여과공정의 효율적인 생산관리를 하여야 한다. 여과 후 발생되는 주박은 사료용으로 활용할 수 있다.

6) 2차 초산발효 : 착즙하여 여과한 여액을 2차 발효조에 넣고 각각의 원료에 따라 균주 및 발효조건을 달리하여 각각의 조건(온도, 통기량, 교반속도)으로 약 120시간 정도 발효하여 감식초, 포도식초, 사과식초의 총산은 각각 7.0, 5.5, 6.0%인 제품을 생산하고 있다. 이때 최종제품의 잔류알콜이 거의 없는 상태로 발효한다.

7) 침전 및 숙성 : 발효가 완료된 발효액을 48시간 침전탱크에 넣어 침전시킨 후 숙성탱크로 이송한다. 이때 식초의 거친 맛이 은화하게 바뀌며, 숙성은 저온에서 한다.

8) 여과 : 숙성이 완료된 여액을 단계적으로 여과를 하며 장시간의 여과공정은 식초의 갈변을 야기시킨다.

9) 살균 : 살균공정은 저온살균과 고온순간살균을 병행하여 제품의 품질 특성을 고려하여 실시하며, 살균 후 20°C로 냉각한다.

10) 주입 : 살균 냉각된 발효액을 마이크로 필터로 최종 여과하여 품질검사를 하고 세척된 용기에 주입한 후 뚜껑을 닫는다.

11) 포장 및 제품검사 : 제품규격에 적합한 제품은 포장하여 완제품으로 출고한다.

이상은 2단계 발효 식초의 제조과정을 검토해 보았다.

국내에서 과잉 생산된 사과, 포도를 이용한 과실식초의 산업화는 농산물의 국가경쟁력 향상에 기여 할 수 있으며 제조방법에 따라 식초의 품질은 많은 차이가 있을 수 있다.

식초의 제조방법에 따른 품질비교

식초의 제조방법에 따른 품질을 비교하기 위하여 감식초와 포도식초를 재래적인 병행복발효 방법과 2단계 발효에 의한 제조 방법으로 제조된 제품을 서로 비교하였으며, 사과식초는 과즙 함량이 30% 정도의 시판 사과식초와 2단계 발효에 의해 100% 사과만으로 제조된 식초를 상호 품질 비교하였다.

감식초

감은 단감과 떫은감으로 대별되어 우리 나라 전역에서 널리 생산되고 있으며, 다른 과실에 비하여 농약의 사용이 적고 기호성이 높아서 생산과 소비가 매년 증가 추세에 있다. 단감의 경우는 대부분이 생과로 이용되고 있으며, 저온저장 등의 여러방법으로 선도를 유지하기 위하여 저장을 하기도 하지만 저장 중 갈변과 연화현상 및 수확시기의 기후조건에 따라 불량완숙과가 많이 발생되고 있고, 떫은감의 경우도 탈삽 또는 연화과정을 거쳐야 할 뿐만 아니라 기호적으로 단감에 비하여 선호도가 낮고 또 과잉생산에 따른 가격 폭락으로 일부가 수확도 되지 않은 상태로 나무에서 버려지는 등 많은 경제적 손실이 초래되고 있다. 따라서 감식초의 제조는 농가소득에 크게 기여할 것이다. 감식초의 종류에 따른 식초의 품질을 비교한 결과는 표 2~4와 같다. A~D는 재래적인 방법으로 생산된 시판 감식초이며, SP는 단감을 원료로 P는 떫은감을 원료로 2단계발효에 의해 생산된 제품이다.

표 2. 감식초의 품질 비교

Item \ Samples[1]	A	B	C	D	SP	P
pH	3.10	3.18	3.22	3.17	2.85	2.98
Acidity	4.20	3.03	2.58	3.30	5.92	5.81
Hunter's color L value	15.752	24.33	17.84	26.22	8.02	23.08
Hunter's color a value	+1.69	-0.98	+1.54	-0.85	+1.84	+0.33
Hunter's color b value	+0.14	+1.23	-0.97	+1.42	+0.50	+1.09
Turbidity	0.95	0.58	0.52	0.94	0.73	0.92
Browning	0.36	0.19	0.17	0.30	0.38	0.27
Total tannin (mg/ml)	0.71	0.73	0.76	0.70	1.06	3.52

[1]A, B, C and D : marketing persimmon vinegars, SP(sweet persimmon), P(astringent persimmon) · persimmon vinegars fermented by two stages

표 3. 감식초의 당 및 유기산의 비교

Item \ Samples[1]	A	B	C	D	SP	P
Sugar conc.(°Brix)	5.6	5.4	7.4	8.5	4.8	4.6
Reducing sugar(mg/ml)	6.05	1.88	4.25	6.88	5.02	2.83
Total sugar(mg/ml)	7.19	2.75	5.94	8.13	8.30	2.96
Glucose	trace	trace	0.02	0.03	0.02	trace
Fructose	0.29	0.20	0.23	0.05	0.25	0.02
Sucrose	trace	trace	trace	trace	trace	trace
Galacturonic acid	483.4	182.3	174.2	192.3	386.4	446.3
Acetic acid	3,842.6	2,790.4	2,267.7	3,027.5	4,937.2	4,725.4
Citric acid	28.7	19.4	19.8	20.6	32.8	29.8
Malic acid	30.4	23.2	28.5	32.3	34.6	38.2
Ascorbic acid	51.1	28.7	42.2	48.6	21.1	47.9

[1]Abbreviations are the same as in Table 2.

표 4. 감식초의 미량성분 비교 (ppm)

Sample[1]	K	Na	Mn	Mg	Cu	Ca	Fe	Zn	P
A	1199.00	28.50	2.77	21.63	0.27	11.74	1.03	0.25	0.08
B	1328.00	13.11	4.43	21.66	0.03	11.69	1.04	0.87	0.14
C	1719.00	7.05	3.39	21.63	0.06	11.62	3.01	0.55	0.19
D	1520.00	5.10	1.71	21.68	0.02	11.72	1.65	8.70	0.10
SP	1321.40	18.89	1.82	21.85	0.18	11.42	1.07	1.05	0.12
P	1468.20	7.06	1.79	21.86	0.10	11.64	1.06	0.63	0.14

[1]Abbreviations are the same as in Table 2

시판유통되고 있는 4종 감식초와 2단계발효에 의해 속성으로 제조된 감식초 2종의 총 산함량은 2단발효에 의해 제조된 감식초가 5.8% 이상으로 높게 나나탔으며, 시판감식초는 2.5~4.2%까지 총 산함량의 차이가 높고 산도가 상대적으로 낮은 것을 볼 수 있었다. 이러한 총 산의 차이는 재래식 감식초의 제조방법이 장시간 정치발효에 의해 진행됨에 따라 초산의 휘발성이 크기 때문이며, 알콜발효와 초산발효가 병행하여 일어남으로서 발효율이 낮기 때문인 것으로 여겨진다. 감식초에 잔류하고 있는 총 탄닌의 함량은 2단발효에 의해 제조된 감식초가 시판감식초보다 높게 나타났으며, 2단계발효 감식초 중 떫은감식초가 단감식초보다 3배 이상 높게 나타났다. 감식초의 당함량은 시판감식초와 2단계발효 감식초와의 차이보다는 제품의 종류에 따라 큰 폭의 차이를 나타내었으며, 유리당의 함량은 주로 fructose가 가장 많이 잔류함을 볼 수 있었다. 시판감식초와 2단계발효 감식초의 유기산 함량은 galacturonic acid와 acetic acid에서 뚜렷한 차이를 보였으나 citric acid와 malic acid는 큰 차이를 보이지 않았다. 무기성분은 모든 감식초에서 K함량이 가장 많았으며, 그 다음으로 Na 및 Mg의 함량이 높게 나타났다.

포도식초

포도식초는 제조방법에 따라 2단계 발효에 의한 제품(A,B)과 재래적인 방법에 의한 제품(C,D)의 품질을 비교 분석한 결과는 표 5~7과 같다.

표 5. 포도식초의 품질의 비교

Physicochemical properties	Samples			
	A	B	C	D
Sugar Conc. (°Brix)	5.13	4.98	4.32	5.41
Alcohol(%)	-	-	0.23	0.09
pH	3.20	3.24	3.06	2.93
Acidity(%)	5.37	5.16	4.65	6.36
Hunter's color L value	25.53	30.97	57.17	18.34
Hunter's color a value	+27.81	+34.91	+28.67	+18.49
Hunter's color b value	+39.94	+49.89	+64.61	+29.69
Hunter's color ΔE vlaue	88.94	91.99	82.63	88.84
Turbidity	0.599	0.368	0.095	0.826

[1)]A(grape), B(onion and grape) · persimmon vinegars fermented by two stages. C and D marketing persimmon vinegars

표 6. 포도식초의 유기산 및 아미노산 함량 비교 (mg%)

Organic acids	Samples[1)]			
	A	B	C	D
Oxalic acid	28.2	29.1	27.3	47.2
Tartaric acid	340.0	316.7	322.6	391.7
Lactic acid	186.3	186.4	218.4	277.4
Acetic acid	5305.6	4634.1	4347.8	4949.4
Citric acid	141.4	19.6	242.6	5.5
Succinic acid	21.9	55.1	59.1	46.8
Aspartic acid	5.0	5.5	3.7	-
Threonine	1.6	7.8	6.7	21.0
Serine	1.4	4.3	3.7	12.5
Asparagine	67.2	-	-	8.3
Glutamic acid	-	15.1	9.7	34.7
Glycine	1.3	5.7	4.9	21.3
Alanine	11.5	71.3	47.0	1.5
Valine	1.1	5.6	4.8	13.8
Cystine	1.8	-	-	-
Methionine	0.8	0.2	0.7	4.3
Leucine	0.4	1.3	9.0	19.0
Tyrosine	-29.2	3.2	4.7	19.5
Total	6098.6	5273.7	5241.6	5794.5

[1)]Abbreviations are the same as in Table 5.

표 7. 포도식초의 미량성분 비교 (ppm)

Minerals	Samples[1)]			
	A	B	C	D
Cu	0.06	0.13	0.25	0.24
Fe	5.66	1.98	5.51	2.14
K	871.39	449.65	377.72	382.07
Na	11.62	2.45	94.63	6.82

[1)]Abbreviations are the same as in Table 5.

표 8. 사과식초의 품질의 비교

Physicochemical properties	Samples[1)]				
	A	B	C	D	E
Sugar Conc. (°Brix)	5.0	5.0	6.9	10.6	6.4
Alcohol(%)	-	0.30	0.70	0.23	0.50
pH	3.14	2.42	2.71	2.46	2.68
Acidity(%)	5.88	7.11	6.78	14.13	6.42
Hunter's color L value	72.63	98.68	96.00	96.23	90.21
Hunter's color a value	-0.36	-0.86	-3.44	-3.03	-1.94
Hunter's color b value	+30.15	+6.31	+22.68	+22.51	+45.90
Hunter's color ΔE value	40.69	6.49	23.26	23.03	46.93
Turbidity	0.198	0.018	0.025	0.011	0.009

[1)]A : apple vinegars fermented by two stages, B, C and D : marketing apple vinegars

표 9. 사과식초의 유기산 조성 비교 (mg%)

Organic acids	Samples[1)]				
	A	B	C	D	E
Oxalic acid	64.8	33.5	28.1	23.6	23.4
Tartaric acid	38.3	-	21.7	-	13.1
Malic acid	427.1	83.2	37.2	36.8	12.3
Lactic acid	42.1	229.7	126.0	224.9	197.3
Acetic acid	4601.7	5758.4	1674.4	10739.4	1395.3
Citric acid	89.9	8.6	5.9	6.4	9.5
Succinic acid	67.8	42.0	8.5	52.0	17.4

[1)]Abbreviations are the same as in Table 8.

표 10. 사과식초의 미량성분 비교 (ppm)

Minerals	Samples[1)]				
	A	B	C	D	E
Cu	0.40	1.15	0.40	0.10	0.22
Fe	2.01	3.68	3.15	1.21	0.84
K	436.89	94.51	106.59	119.62	129.20
Na	-	10.92	32.76	1.01	2.45

[1)]Abbreviations are the same as in Table 8.

2단계(알콜 및 초산) 발효에 의해 제조된 포도식초(A)와 포도식초에 양파즙 3%를 첨가한 포도양파식초(B)와 시판 포도식초(C, D)와의 품질을 비교하였다. 당의 함량은 D제품이 5.41 °Brix로 다른 제품에 비해 다소 높았으며, 2단계 발효로 제조된 A와 B제품은 각각 5.13, 4.98 °Brix였다. 잔류알콜함량은 C제품에서 0.23%로 비교적 높게 나타났으며, A와 B제품은 잔류알콜이 검출되지 않았다. 각 식초에 함유된 유기산 중 acetic acid 함량은 4.3~5.3%로 주된 유기산 성분으로 나타났으며, tartaric acid 함량은 A제품에서 340.0mg%, B제품에서 316.7mg%, C제품에서

322.6mg%, D제품에서 391.7mg%로 각 제품간에 큰 차이는 없었으나. D제품은 lactic acid 함량이 277.4mg%로 타 제품에 비해 뚜렷하게 높았다. 각 식초에서 총 유리아미노산 함량은 9.21~15.59mg%로 제품에 따라 차이가 있었으며, D제품이 15.59mg%로 가장 높았고 포도양파식초 B제품도 12.00mg%로 높은 편이었다. 미량성분으로는 K가 다량으로 존재하였고, 2단계 발효로 제조된 포도식초는 포도양파식초보다 K, Na, Cu함량이 높게 나타났다. 이상의 결과로 2단계 발효로 생산한 포도식초의 품질이 재래적으로 만든 식초보다 우수함을 알 수 있었다.

사과식초

사과는 국내 과일 중에서 생산과 소비가 가장 많고 1990년 이후 가격상승 및 농산물 수입 자유화에 따른 대체작목으로 선정되면서 재배면적이 매년 증가되고 있다. 국내 사과 생산량의 85~90% 정도는 생과로 소비되며, 10~15%는 상품성이 떨어지는 중품 이하의 것으로 쥬스 등의 가공용 원료로 이용되고 있다. 하지만 과실의 비대가 왕성한 8~9월에는 장마, 태풍 등의 영향으로 35~49% 정도의 중하품이 발생되어 재배농가에 막대한 경제적 손실을 초래하고 있는 실정이다. 사과식초의 제조방법과 사과함량에 따른 품질 비교를 위하여 알콜발효와 초산발효 2단계 발효로 제조한 사과식초(A)와 시판중인 사과 함량 약 30% 정도의 시판사과식초(B~E)의 품질을 비교하였다.

사과를 원료로 알콜발효 및 초산발효의 2단계 발효에 의하여 사과식초의 품질을 비교한 결과 총산은 가장 낮았으나, oxalic acid, tartaric acid, malic acid, citric acid, succiuic acid의 함량은 시판 식초보다 높았으며, 특히 사과에 풍부한 malic acid의 함량은 5배 이상 높았다. 미량성분 중 K의 함량도 시판 식초에 비해서 4배 이상 높았다. 이상의 결과로 사과를 주원료로 2단계 발효에 의해 제조된 사과식초는 시판 사과식초보다 비교적 품질이 우수하였으며, 사과의 주요 유기산인 malic acid 함량을 기준으로 사과식초를 품질평가를 할 경우 시판 사과식초의 사과과즙 함량 추정도 가능할 것으로 생각된다.

식초함유음료

국내 식초음료는 1995년 LG 미이빈을 시작으로 크게 성장하여 한때 1백50억원대의 시장을 형성하였으며 최근 경북과학대학 식품공장(감, 포도, 사과식초화이바), 산내들 등에서 식초함유음료가 시판되고 있다. 최근 일본에서 흑초, 사과식초를 이용한 식초음료 시장이 붐을 조성하고 있는 추세인데 이는 식초의 다양한 기능성이 보고되면서 활력을 띄고 있다. 식초음료는 크게 식초에 꿀, 과즙, 비타민, 향 등을 첨가하여 쉽게 음용이 가능한 것과, 물에 5배 정도 희석하여 마시는 농축음료가 있어 이를 통해 국내에서도 식초음료가 다시 한번 붐을 조성할 것으로 예상된다.

그림 4는 식초음료의 제조공정으로서 식초의 종류는 감식초가 주를 이루고 있으며 총산 5.5 이상의 감식초를 5~15% 정도 함유하고 있고, 제품유형은 희석과즙음료로 분류된다. 그 제조방법은 아래와 같이 요약할 수 있다.

1) 원료 검수 · 모든 사용원료는 식품 및 식품첨가물공전 규격에 적합한 원료만을 검수해서 사용한다.

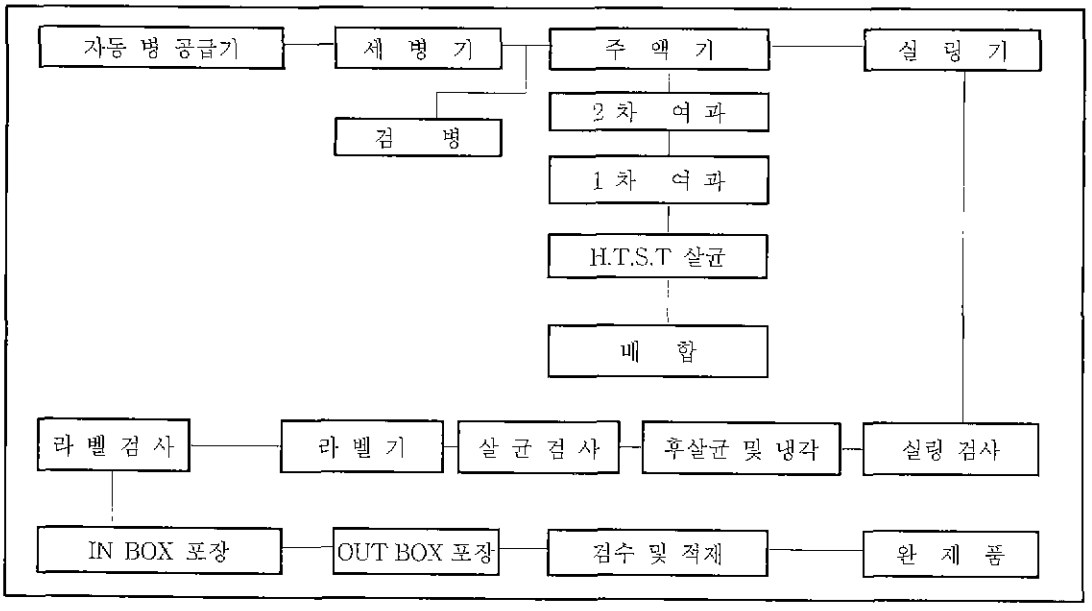

그림 4. 식초음료 제조공정도(경북과학대학 식품공장 자료)

2) 정수 : 지하수를 순수제조장치로 정수처리하여 정제수로 사용한다.
3) 배합 : 주원료와 부원료를 정제수와 함께 배합비율에 따라 첨가한다.
4) 교반 : 배합된 액을 50℃에서 30분간 교반하여 용해시킨다.
5) 살균 및 여과 : 완전히 용해시킨 배합액을 열교환기로 90℃에서 30초간 순간살균시킨 후 0.5마이크론 여과기를 통과시켜 깨끗이 여과한다.
6) 충진 : 살균 및 여과된 여액을 자동충진기로 일정량씩 병에 충진한다.
7) 실링 : 충진된 병에 캡을 덮고 자동실링기로 실링한다.
8) 후살균 및 냉각 : 충진 및 실링된 제품을 90℃에서 15분간 후살균한 후 40℃가 되도록 냉각시킨다.
9) 검사 및 라벨 : 살균이 끝난 후 공기로 물방울을 제거한 후 검사하여 자동라벨기로 상표를 병에 부착한다.
10) 포장 및 제품검사 : 일정수량씩 안상자 및 바깥상자에 넣어 포장한 후 제품은 항목별로 검사하여 제품규격의 사양이 적합한 제품에 한하여 완제품으로 출하한다.

이상과 같이 제조된 식초음료는 안식향산 등의 방부제를 사용하지 않고 24개월간 유통이 가능한 제품이다.

결 론

식초 및 식초음료는 가장 기본적인 조미료에서 부터 시작하여 건강식품으로 이용되고 있으며, 최근 소비자의 인식전환으로 다양화 및 고급화 추세는 가속화될 것이다. 과실식초의 2단계 발효에 의한 제조방법 개발로 대량생산 및 산업화가 가능하게 되었다. 국내 농산물의 효율적 활용과 국민 건강 증진에 기여하기 위해서는 향후 품질이 우수한 과실식초가 제조되어야 할 것이며 점차 100% 과실만으로 제조될 것으로 전망된다. 그러나 과실 자체의 당으로 총산 7 이상의 과실식초 제조는 어려우며, 보당 또는 농축액의 사용과 과즙함량에 따른 제품의 차별화가 요구된다. 특히, 수입개방으로 인한 사과, 포도 등의 가공용 과실의 효율적 활용을 위하여 천연양조식초 시장의 정착은 농산물의 국가경쟁력 향상에 기여할 수 있을 것으로 본다.

문 헌

1 Jeong, Y.J., Shin, S.R., Kang, M.J., Seo, C.H., Won, C.Y. and Kim, K.S. : Preparation and quality evaluation of the quick fermented persimmon vinegar using deteriorated sweet persimmon. *J. East Asian Dietary Life*, **6**, 221-227(1996)
2 농협년감, 농업협동조합(1997)
3. Jeong, Y.J., Seo, K.I., Shin, S.R., Seo, C.H., Kang, M.J. and Kim, K.S. : Yeast isolate for alcohol fermentation of persimmon Fruits. *J. East Asian Dietary Life*, **7**, 538-544(1997)
4 Jeong, Y.J., Seo, K.I., Lee, G.D., Youn, K.S., Kang, M.J. and Kim, K.S. : Monitoring for the fermentation conditions of sweet persimmon vinegar using response surface methodology. *J. East Asian Dietary Life*, **8**, 57-65(1998)
5. Jeong, Y.J., Lee, G.D. and Kim, K.S. : Optimization for the fermentation condition of persimmon vinegar using response surface methodology. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 1203-1208(1998)
6 Jeong, Y.J., Seo, K.I. and Kim, K.S. : Physicochemical properties of marketing and intensive persimmon vinegars. *J. East Asian Dietary Life*, **6**, 355-363(1996)
7. Kim, S.D., Park N.S. and Kang, M.S. : Softening related changes in cell wall polysaccharides of persimmon. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **18**, 158-167(1996)
8. Ishii, S. and Yokotsuka, T. : Clarification of fruit juice by pectin trans-eliminase. *J. Agric. Food Chem.*, **20**, 787-791(1972)
9. Nelson, P.E. and Tressler, D.K. : *Fruit and Vegetable Juice Processing Technology*. AVI Publishing Company, Westport, CT.(1980)
10. Chun, Y.K., Choi, H.S., Cha, B.S., Oh, H.I. and Kim, W.J. : Effect of enzymatic hydrolysis on the physicochemical properties of persimmon juice. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 198-203(1997)
11 いわゆる健康酢中の遊離アミノ酸,糖および有機酸の定量. 日本營養食糧學會誌, **41**, 70(1987)
12. Yukimichi, K., Yasuhiro, U. and Fujiharu, Y. : The general composition, inorganic cations, free amino acids and organic acid of special vinegars. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **34**, 592(1987)
13. Matthieu, T. and Flavio, G. Barros : Conductometric and colorimeteric determination of valatile acidity of vinegars by flow-injection analysis. *J. Assoc. Off. Chem.*, **74**, 2(1991)
14. Nakagawa, H., Nakashima, M., Yamashita, I. and Aoki, S. : Changes in the composition of Japanese persimmon "Sanja" juice during alcohol fermentation. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **33**, 786(1986)
15. 홍정화, 이기민, 허성호 : 저온저장중 품질이 저하된 단감을 이용한 식초의 제조. *J Korean Soc. Food Nutr.*, **25**, 123(1996)
16. Sugiura, A. and Tomana, T. : Relationships of ethanol production by seeds of different types of Japanese persimmons and their tannin content. *Hort Science*, **18**, 319(1983)
17. 문수연, 정희철, 윤희남 : 식초의 종류별 미량성분과 관능적 특성 비교 한국식품과학회지, **29**, 663(1997)