

참외를 첨가한 탁주 술덧 식초의 품질 특성

김태영 · 김상범 · 정용진* · 신진숙** · 박난영**

농촌진흥청 농업과학기술원 농촌생활연구소, *계명대학교 식품가공학과, **(주)계명푸렉스

Quality Properties of *Takju* Mash Vinegar Added Muskmelon

Tae-Young Kim, Sang-Burm Kim, Yong-Jin Jeong*, Jin-Suk Shin* and Nan-Young Park**

National Rural Living Science Institute, National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration, Suwon, 441-853, Korea

*Department of Food Science and Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

**Keimyung Foodex Co. Ltd., Daegu 702-701, Korea

Abstract

The quality properties of vinegar produced by *Takju* mash added muskmelon for the practical use of inferior muskmelon was analyzed. While the value of L was shown high at the muskmelon 30% added(A) and the value of a was shown high at the wheat *koji* added (B) the value of b was decreased at all sections. As the organic acids, oxalic, tartaric, malic, lactic, acetic, citric and succinic acid were detected and there was no difference for the acetic acid content. There was difference by raw materials for free amino acid and tyrosine (35.70 mg%) was high at (C) wheat *koji* 15% added. As a result, the quality of *Takju* mash vinegar added muskmelon was generally superior and there was no difference by raw materials.

Key words : muskmelon, *Takju* mash, vinegar, acetic acid

서 론

참외는 수박과 함께 입맛이 없는 여름철 피로를 풀어주는 대표적 과실로 비타민 A와 C가 풍부하다. 현재 참외는 생산량의 대부분이 생과로 소비되고 있는 실정이며, 일부가 절임반찬 등으로 이용되고 있다. 특히 시설재배 참외는 대부분 3월과 4월경에 가장 가격이 높고 여름철에는 가격이 폭락하는 양상을 나타내고(1), 6월과 7월에는 벼 재배를 위하여 일시에 수확하게 되어 미숙 및 불량과가 발생되어 재배농가의 경제적 손실을 초래하고 있는 실정으로 불량과의 활용에 관한 연구가 요구되고 있다(2). 식초는 전분질과 알콜을 초산발효시켜 생산하는 양조식초와 빙초산, 물, 향신료 및 착색료 등을 사용하여 제조하는 합성식초로 구별되며 최근 식생활 향상에 따른 식초 소비 패턴의 변화는 식초시장의 고급화, 다양화 추세에 있다(3-4). 식초는 동서양을 막론하고 대표적인 조미료로서 우리나라에서도 장류 다음으로 많이 애용되고 있으며, 감, 사과, 복숭아, 매실, 포도, 배 등

의 과실을 이용한 식초가 상품화되어 잉여 농산물의 효율적 활용에 기여하고 있다(5). 따라서 저장성이 떨어지는 참외 및 상품성이 없는 불량 참외의 효율적 활용 방안으로 식초 생산에 관한 연구가 기대된다. 참외를 이용한 가공식품개발에 관한 연구로 차 등(6)은 탈지분유 등의 첨가물을 넣고 유산균 발효유 제조에 관한 연구, 신 등(7)은 주스제조, 이 등(2)은 알콜발효 및 초산발효 특성에 관한 연구로 참외 과즙 식초에 관한 연구, 정과 김(8)은 참외 피클에 관한 연구 등에서 불량 참외의 효율적 활용방안에 관한 연구를 하였으나 농가 소득에 기여 할 수 있는 연구 결과는 미흡한 실정이다. 우리나라 농가에서는 전통적으로 쌀과 누룩을 이용한 탁주 또는 약주를 제조하여 농주로 널리 이용하여 왔으며(9-12), 저장성이 떨어지는 탁주를 이용한 식초를 제조하여 다양한 용도로 활용하였다(12). 탁·약주는 쌀, 밀가루 또는 전분질을 원료로 발효제로서 코오지, 누룩, 조효소제 및 정제효소를 사용하고 있으며 주로 밀가루 코오지를 이용하여 생산되고 있다(11). 특히 탁주는 유통기간이 짧고 변질의 위험성으로 소비가 급격히 감소하고 있으나 알콜함량 6%는 식초제조에 적합할 뿐만 아니라 옛부터 농가에서 식초 제조 원료로 널리 이용되었다. 따라서 시판되고 있는 탁주에 참외를 첨가하면 농가에서 손쉬운 방법으로 참외식초 제조가 가능 할 것으로 기대된다.

Corresponding author : Tae-Young Kim, National Rural Living Science Institute, National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration, Suwon 441-853, Korea
E-mail : kty@rda.go.kr

본 연구는 불량참외의 효율적 활용방안으로 농가에서 쉽게 제조가 가능한 식초제조방법 개발을 위하여 탁주 술덧에 다양한 방법으로 참외를 첨가하여 식초의 품질 특성을 비교하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용한 원료 참외(*Cucumis melon* L.)는 경기도 여주군 참외작목반에서 생산한 금싸라기 온천 참외를 구입하였으며, 탁주 술덧은 개량누룩을 사용하여 김(13)의 방법으로 담금하여 알콜농도 6%로 제성하여 사용하였다.

종초

Acetobacter pasteurianus KFC 819를 이용하여 정 등(14)의 방법에 준하여 사용하였으며, 30°C에서 배양하여 10%(v/v)를 종초로 사용하였다.

초산발효

김 등(13)의 방법으로 발효된 탁주 술덧을 이용하여 (A) 밀입국과 참외 과즙 30%, (B) 밀입국, (C) 밀입국 15%, (D) 밀가루 입국 30%, (E) 밀가루 입국 및 참외 30%, (F) 밀가루 입국 및 참외 50%첨가한 각각의 구간을 알콜함량은 6%로 조절한 후 각각 1L씩을 초산발효에 사용하였다. 이때 10%(v/v)의 종초를 접종하여 발효조(Ltd KF-5, Co. Korea.)에서 30°C, 250 rpm으로 초산발효시키면서 2일 간격으로 10일간 성분 변화를 비교 분석하였으며 분석 시료는 8,000 rpm에서 15분간 원심분리 한 후 상등액을 취하여 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

PH 및 총산

pH는 pH meter(691, Metrohm, Swiss)를 사용하여 측정하였으며, 총산은 0.1N NaOH 용액으로 중화적정하여 초산함량으로 환산하였다.

색도 및 탁도

시료의 색도 측정은 UV spectropotometer (shimadzu 1601, Japan)에 의하여 L(백색도), a(적색도), b(황색도)값으로 나타내었다.

유기산분석

유기산은 8,000 rpm에서 15분간 원심분리한 후 상등액을 취하여 sep-pak C₁₈ cartridge에 통과시키고 0.45 μm membrane

filter로 여과하여 HPLC(Waters 2690, Waters Co, U.S.A.)로 분석하였다. 이때 μ-Bondapak C₁₈ (Waters Co, U.S.A.) column을 이용하여 10 mM KH₂PO₄(pH 2.32)와 이동상(flow rate 0.6 mL/min)으로 UV detector(210 nm)를 사용하였다.

유리아미노산분석

유리아미노산은 시료 10 mL에 ethanol 30 mL를 가한 다음 하룻밤 실온에 방치시켜 단백질을 침전·제거한 다음 상등액을 3,000 rpm에서 10 min 원심분리 후 상등액만 취하여 중탕가열 건조시켰다. 이것을 pH 2.2 citrate buffer 10 mL를 가하여 희석시킨 후 0.25 μm membrane filter로 여과한 여액을 아미노산 분석기(Bioahen 20, Pharmacia Biotech. Ltd, England)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

초기산도의 영향

술덧을 이용한 초산발효에 미치는 초기산도의 영향을 조사하기 위하여 밀입국과 참외과즙 30%를 첨가한 (A)구간의 술덧을 알콜함량 6%, 초기산도 0.5, 1.0, 및 1.5로 조절하여 초기산도의 영향을 조사한 결과 Fig. 1에서와 같이 3구간 모두 발효 4일째에 산도가 급격히 증가하였으나 설정된 구간 내의 초기산도에 따른 수율 차이는 크게 나타나지 않았으며 초산발효의 경향도 비슷하였다. 이상의 결과는 정(14) 등의 감식초 발효와 유사한 경향으로 나타났다.

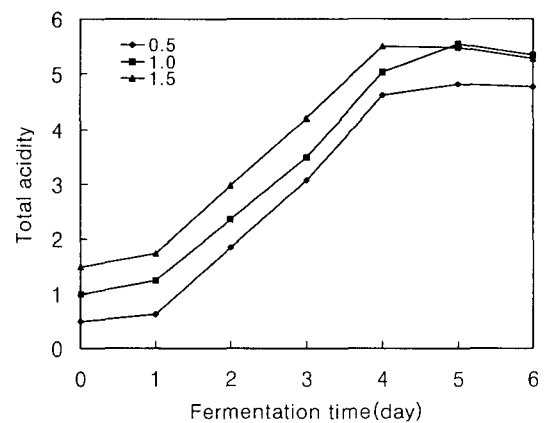


Fig. 1. Influence of initial acidity on acetic acid fermentation.

pH 및 총산의 변화

초산발효과정에서 pH 및 총산의 변화는 Fig. 2와 같다. pH는 발효초기 밀입국과 참외과즙 30%(A), 밀입국(B), 밀입국 15%(C), 밀가루 입국 30%(D), 밀가루 입국과 참외

30%(E), 밀가루입국과 참외 50%(F)구간 모두 3.65~3.73의 범위로 유사하게 나타났다. 발효 2일에 pH 3.48~3.59의 범위로 서서히 감소하였으나, 발효 6일 이후 큰 변화 없이 발효 10일에 pH 3.08~3.16 범위로 술덧의 종류에 따른 차이는 나타나지 않았다. 총산은 발효 2일에 모든 처리구에서 1.86~2.08로 서서히 증가하여 발효 8일에 밀입국과 참외과즙 30%(A) 처리구에서 6.63%로 가장 높았으며, 밀입국(B) 6.37, 밀입국 15%(C) 6.54, 밀가루입국 30%(D) 6.55, 밀가루입국과 참외 30%(E) 6.59 및 밀가루입국과 참외 50%(F) 6.42로 각각 나타났으며 발효 8일 이후에는 약간 감소하는 경향이 있었다. 술덧의 종류에 따른 총산의 변화는 크게 나타나지 않았으며 모든 실험구간에서 초산발효를 저해하지 않는 것으로 나타났다.

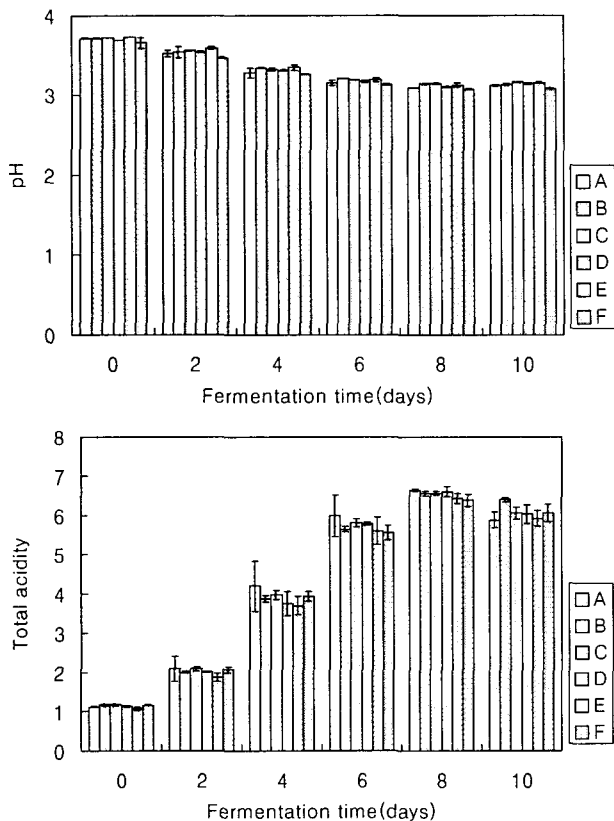


Fig. 2. Changes of pH(top) and total acidity(bottom) during the acetic acid fermentation with different main mash.

A: wheat koji and melon 30%, B: wheat koji, C: wheat koji 15%, D: flour koji 30%, E: flour koji and melon 30%, F: flour koji and melon 50%.

색도의 변화

발효과정 중 색도는 Table 1과 같이 L값은 밀입국과 참외 30%(A) 처리구에서 가장 높게 나타났으며, 발효 8일까지 모든 처리구에서 다소 증가한 후 저하되는 경향으로 나타났다. a값은 발효 2일부터 적색에 가까워져 발효 10일에 밀입국과 참외 30%(A) 처리구에서 0.62로 가장 낮게 나타났

며, 밀입국(B)과 밀입국 15%(C) 처리구에서 각각 3.43, 2.75, 밀가루입국 30%(D), 밀가루입국과 참외 30%(E) 및 밀가루입국과 참외 50%(F) 처리구에서 각각 3.67, 2.78 및 2.79로 밀가루입국과 참외처리구에서 전반적으로 높게 나타났다. 황색도를 나타내는 b값은 모든 처리구에서 발효초기 보다 다소 감소하는 경향으로 나타났으며 발효 8일에 밀입국과 참외 30%(A) 처리구에서 7.25로 가장 낮게 나타났다.

Table 1. Changes of color value during the acetic acid fermentation with different main mash

Items	Hunter's color value	Fermentation time(days)					
		0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	L	75.14±1.51	35.36±3.22	35.29±1.31	36.90±2.70	21.62±2.08	39.96±3.29
	a	-1.04±0.18	0.97±0.48	1.40±0.83	0.97±0.78	2.29±0.16	0.62±0.18
	b	18.34±1.01	5.49±1.60	5.48±0.95	3.80±1.82	7.25±2.53	2.60±0.20
B	L	52.10±1.63	46.74±3.55	37.98±3.16	35.02±1.02	30.85±0.56	26.89±5.20
	a	-0.06±0.13	2.50±0.97	3.07±0.11	2.97±1.67	3.60±0.77	3.43±0.23
	b	10.96±4.21	14.49±0.29	12.00±0.22	9.18±0.88	10.55±2.33	9.62±1.93
C	L	59.01±1.21	40.25±0.10	31.43±0.43	33.80±1.52	26.86±0.60	36.21±4.90
	a	0.39±0.09	2.71±0.01	3.29±0.03	2.22±1.24	3.87±0.09	2.75±1.79
	b	12.88±0.97	16.00±0.08	13.15±0.19	7.11±2.78	11.91±0.31	8.47±2.39
D	L	59.03±3.29	39.17±5.07	34.42±0.40	44.81±5.06	25.95±1.05	24.43±2.91
	a	-0.18±0.13	2.28±0.02	2.34±0.26	0.81±0.05	3.74±0.11	3.67±0.53
	b	8.85±0.46	11.69±0.13	9.38±0.24	3.71±0.38	11.29±0.47	10.77±1.57
E	L	61.86±1.24	36.13±2.03	29.27±0.84	40.28±1.56	27.40±0.68	28.75±5.46
	a	-0.19±0.39	1.83±0.15	2.75±0.10	1.41±1.17	3.31±0.03	2.78±0.91
	b	14.40±4.28	12.09±1.00	11.13±0.56	5.64±3.42	11.35±0.30	9.13±3.19
F	L	67.50±2.18	38.60±1.87	29.25±1.39	41.65±2.27	26.65±1.85	27.50±6.12
	a	-0.72±0.15	2.94±0.09	3.31±0.04	1.64±1.52	3.79±0.18	2.79±1.31
	b	17.55±4.24	14.92±0.62	11.77±0.52	5.66±0.68	11.24±0.86	8.52±3.72

¹⁾See footnotes on Fig. 2.

유기산의 변화

유기산은 모든 처리구에서 oxalic, tartaric, malic, lactic, acetic, citric 및 succinic acid가 검출되었으며, 그 결과는 Table 2~8과 같다. 모든 유기산은 발효종료시까지 증가하는 경향이였으며, 식초의 맛에 가장 영향을 미치는 acetic acid 함량은 (A), (C), (D), (B), (F), (E)의 순으로 각각 11,432.41, 10,417.42, 9,747.98, 9,515.63, 9,54.44, 9,450.30 mg%로 나타났다. 또한 밀입국과 참외과즙 30%에서는 succinic, citric acid가 B~F처리구에 비해 351.0, 239.49로 가장 높게 나타났으며, 밀입국 15%(C) 처리구에서는 lactic, malic 및 tartaric acid가 A~F처리구에 비해 294.08, 188.72, 91.11 mg%로 가장 높게 나타났고 밀가루입국과 참외 50%(F) 처리구에서는 oxalic acid가 A~E처리구에 비해 195.45 mg%로 가장 높게 나타났다. 또한 B, D, E처리구는 각각의 성분에서 최고의 수준을 나타내지 못하였으며 전반적으로 초산발효를 저해하지 않는 것으로 나타났다. 이상과 같이 유기산 함량의 차이는 발효과정에서의 변화보다는 원료에 따른 차이로 생각된다. 정등(5)의 식초의 유기산 함량은 원료 종류 및 함량에 따른 차이라는 결과와 유사하였다.

Table 2. Changes of oxalic acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	143.95	122.54	130.63	131.15	128.68	158.22
B	53.63	26.98	60.51	15.80	29.40	20.15
C	95.88	89.14	90.40	93.24	91.08	116.03
D	136.40	112.70	116.69	120.01	132.01	134.89
E	161.63	145.74	147.76	151.18	146.01	151.94
F	166.30	182.27	191.14	191.17	184.7	195.45

¹⁾See footnotes on Table 1.

Table 3. Changes of tartaric acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	32.06	20.36	22.66	16.38	12.29	45.10
B	37.16	31.34	21.10	19.47	72.03	69.80
C	36.23	37.6	35.88	27.67	86.58	91.11
D	34.86	36.04	24.64	20.66	78.54	79.13
E	31.24	26.32	20.88	14.93	66.03	75.22
F	54.31	21.06	13.77	60.41	51.54	68.92

¹⁾See footnotes on Table 1.

Table 4. Changes of malic acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	84.87	58.21	123.33	117.06	123.06	172.60
B	98.71	142.03	128.95	146.44	150.69	161.96
C	111.71	112.47	75.76	174.3	180.14	188.72
D	99.99	81.46	63.66	142.58	151.49	149.62
E	83.23	68.21	120.17	124.255	129.33	123.62
F	45.98	49.92	107.45	109.72	95.32	106.47

¹⁾See footnotes on Table 1.

Table 5. Changes of lactic acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	142.73	124.11	142.75	141.28	154.93	226.00
B	157.04	104.9	194.51	225.68	225.54	235.16
C	171.74	168.09	137.51	258.66	261.49	294.08
D	158.90	123.50	109.53	219.25	241.55	227.37
E	141.97	87.86	169.97	178.95	196.05	217.02
F	253.98	66.77	151.77	156.85	139.84	188.39

¹⁾See footnotes on Table 1.

Table 6. Changes of acetic acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	1,753.78	3,459.32	6,234.39	9,103.54	10,408.39	11,432.41
B	1,843.02	3,656.81	6,474.18	9,477.05	10,740.49	9,515.63
C	1,388.23	3,851.02	6,193.06	9,274.43	10,394.09	10,417.42
D	1,665.19	3,907.55	6,410.55	9,696.11	10,471.39	9,747.98
E	1,677.04	3,632.65	6,315.42	9,592.75	10,486.89	9,450.30
F	940.70	3,385.06	6,254.81	9,294.41	10,372.80	9,454.44

¹⁾See footnotes on Table 1.

Table 7. Changes of citric acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	189.74	265.48	608.00	305.72	193.81	239.49
B	301.39	601.93	389.45	240.99	177.42	232.99
C	766.88	340.06	543.33	354.26	277.37	206.58
D	777.40	333.02	628.76	358.25	278.43	164.39
E	708.57	786.93	605.86	322.98	227.37	243.12
F	196.46	650.35	491.02	293.82	408.92	244.86

¹⁾See footnotes on Table 1.

Table 8. Changes of succinic acid content during vinegar fermentation with different main mash

(unit : mg%)

Sample	Fermentation time(days)					
	0	2	4	6	8	10
A ¹⁾	91.85	69.81	53.18	101.41	134.27	351.00
B	79.48	116.95	129.20	171.30	154.40	36.08
C	198.25	52.84	117.56	147.26	164.79	136.72
D	42.25	124.99	127.97	163.83	201.71	107.43
E	56.71	137.70	118.79	161.18	191.65	79.77
F	85.27	87.45	87.01	135.37	102.55	81.57

¹⁾See footnotes on Table 1.

유리아미노산

Table 9에서와 같이 총 유리아미노산 함량은 295.19~481.28 mg%의 범위로 나타났으며 처리구에 따른 차이를 보였다. 유리아미노산 함량은 alanine, arginine, glutamic acid, phenylalanine 등의 순으로 높은 함량을 나타내었으며, cystine, aspartic acid 등은 미량으로 나타났다. 총 유리아미노산 함량은 밀입국 15%(C)처리구에서 481.28 mg%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 밀가루 입국 30%(D)에서 407.90 mg%로 높게 나타났으나, 밀입국과 참외과즙 30%(A)처리구에서 295.22 mg%로 가장 낮은 함량으로 나타났다. 또한 밀입국(B), 밀가루입국과 참외 30%(E) 및 밀가루입국과 참

의 50%(F)처리구에서 각각 376.0, 365.39 및 335.40 mg%로 비슷한 수준으로 나타났다. 그러나 실험구간에 따른 유리아미노산 함량에 대한 유의성 차이는 없는 것으로 생각되며 사용원료에 따른 유리아미노산의 차이가 있다는 점 등(5)의 결과와 유사하였다.

Table 9. Contents of amino acids in vinegars with different main mash

Amino acids	A ¹⁾	B	C	D	E	F
Cystine	3.78±0.06 ²⁾	3.75±0.02	5.62±0.61	4.84±0.10	4.15±0.07	3.78±0.08
Methionine	7.60±0.05	10.29±0.16	12.06±1.98	10.62±0.03	9.12±0.02	7.84±0.35
Asparagine	1.67±0.44	0.49±0.36	1.86±0.22	1.20±0.62	1.10±0.43	1.19±0.41
Threonine	15.82±0.24	13.98±0.07	19.77±2.70	18.45±0.23	17.50±0.39	19.25±0.49
Serine	9.73±0.16	11.20±0.15	15.18±1.94	13.39±0.26	11.87±0.09	11.67±0.39
Glutamic acid	39.24±0.43	37.80±0.59	52.74±6.71	47.24±0.88	44.16±0.29	43.86±1.52
Glycine	13.96±0.16	17.82±0.11	22.61±2.93	19.53±0.29	16.31±0.26	14.95±0.65
Alanine	46.59±0.76	56.14±0.78	73.01±1.82	69.37±0.66	65.16±0.56	63.25±2.35
Valine	13.46±0.28	20.90±0.14	24.94±3.03	20.77±0.21	17.31±0.23	14.99±0.52
Isoleucine	7.24±0.10	10.58±0.02	13.06±1.67	10.70±0.09	9.03±0.02	7.55±0.38
Leucine	19.88±0.36	30.67±0.22	37.96±4.75	31.00±0.45	25.08±0.32	20.65±0.90
Tyrosine	10.99±2.34	29.49±0.10	35.70±4.83	29.60±0.29	24.37±0.47	20.01±0.58
Phenylalanine	22.58±0.24	26.31±0.13	33.11±3.97	27.89±0.70	24.10±0.32	21.53±0.91
Lysine	17.72±0.22	23.46±0.07	29.02±3.61	24.31±0.38	21.97±0.22	19.22±0.73
Histidine	12.08±0.29	14.00±0.17	17.27±1.99	14.96±0.12	13.17±0.12	12.21±0.76
Arginine	39.22±0.70	47.59±0.28	60.15±7.55	41.47±15.83	42.09±0.55	37.12±2.02
Proline	13.66±0.52	21.53±0.71	27.18±3.02	22.56±0.44	18.90±0.25	16.33±1.27
Total	295.22	376.00	481.28	407.90	365.39	335.40

¹⁾See footnotes on Table 1.

²⁾Mean ± SD (n=3).

요 약

불량 참외의 효율적 활용방안으로 농가에서 제조가 가능한 식초의 제조방법을 개발하기 위하여 탁주 술덧에 참외를 첨가한 식초의 품질특성을 분석하였다. 총산에 영향을 미치는 초기 산도는 모든 구간에서 4일째 급격히 증가하였으나 수율의 차이는 크게 나타나지 않았다. 발효과정 중의 색도는 L값의 경우 발효 8일까지 증가하다 감소하였으며 참외 30% 처리구(A)가 가장 높게 나타났으며 a값은 밀입국 처리구(B)가 전반적으로 높게 나타나는 경향이었으며 b값은 모든 처리구에서 발효초기보다 감소하는 경향이였다. 유기산은 oxalic, tartaric, malic, lactic, acetic, citric 및 succinic acid가 모든 구간에서 검출되었으며, acetic acid의 경우 모든 처리구에서 큰 함량 차이를 나타내지 않았다. 유리아미노산은 원료에 따라 유리아미노산 함량에 큰 차이를 보였으며 alanine, arginine, glutamic acid 및 phenylalanine 등의 순으로 높은 함량을 나타냈으며 특히 밀입국 15%(C)에서는 tyrosine이 35.70 mg%를 나타내어 다른 처리구에 비해 많은 함량을 나타내었다. 탁주 술덧에 참외를 첨가한 식초의 품질은 전반적으로 우수하였

으며 원료에 따른 큰 차이는 나타나지 않았다.

참고문헌

1. 한국농림수산정보센터(2002) 출하지원정보, www.chulha.net
2. Lee, G.H., Kwon, S.H., Lee, M.H., Kim, S.K. and Kwon, J.H. (2002) Monitoring on Alcohol and Acetic acid Fermentation Properties of Muskmelon. Korean J. Food Sci. Technol. 34, 30-62
3. Kwon, S.H., Jeong, E.J., Lee, F.D. and Jeong, Y.J. (2000) Preparation Method of Fruits Vinegars by Two Stage Fermentation and Beverages Including Vinegar. Food Industry and Nutrition. 5, 18-24
4. Jeong, Y.J., Lee, M.H. (2000) A View and Prospect of Vinegar Industry. Food Industry and Nutrition. 5, 7-12
5. Jeong, Y.J. (2001) Production of Beverages and Fruits Vinegar using Kyungpook Special Products Persimmon, Apple and Grape. Food Industry and Nutrition. 5, 53-59
6. Cha, S.K., Chun, H.I., Hong, S.S., Kim, W.J. and Koo, Y.J. (1993) Manufacture of Fermented Cantaloupe Melon with Lactic Starter Culture. Korean J. Food Sci. Technol. 25, 386-390
7. 신동화, 구영조, 김정옥, 민병용, 서기봉(1978) 수박 및 참외 주스 제조에 대하여. 한국식품과학회지, 10, 215-223
8. 정용진, 김수일(1994) 참외피클의 포장방법에 따른 품질 변화. 경북과학대학 금구논총, 2, 197-210
9. In, H.Y., Lee, T.S., Lee, D.S. and Noh, B.S. (1995) Volatile Components and Fusel Oils of Soju and Mashies Brewed by Korean Traditional Method. Korean J. Food Sci. Technol. 27, 235-240
10. 이미경, 이성우, 윤태현 (1994) 전통 누룩으로 빚은 발효주의 품질 평가. 한국영양식품과학회지. 23, 78-89
11. Lee, J.S., Lee, T.S., Park, S.O. and Noh, B.S. (1996) Flavor Components in Mash of Takju Prepared by Different Raw Materials. Korean J. Food Sci. Technol. 28, 316-323
12. Lee, W.K., Kim, J.R. and Lee, M.W. (1987) Studies on the Changes in Free Amino Acids and Organic Acids of Takju Prepared with Different Koji Strains. J. Korean Agricultural Chemical Society. 30, 323-327
13. 김태영, 박남규(2001) 참외를 이용한 발효식품 제조기술 개발. 농림부 특정사업연구 최종 보고서
14. Jeong, Y.J., Lee, G.D. and Kim, K.S. (1998) Optimization for the Fermentation Condition of Persimmon Vinegar using Response Surface Methodology. Korean J. Food Sci. Technol. 30, 1203-1208

(접수 2003년 9월 21일, 채택 2003년 11월 21일)