



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0106233
(43) 공개일자 2014년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/02 (2006.01) C12G 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0020526
(22) 출원일자 2013년02월26일
심사청구일자 2013년02월26일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
정용진
대구 달서구 호산로 126, 108동 404호 (호산동, 삼성한국형아파트)
여수환
경기도 수원시 권선구 녹지로 160 국립농업과학원
농식품자원부 발효이용과
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이덕록

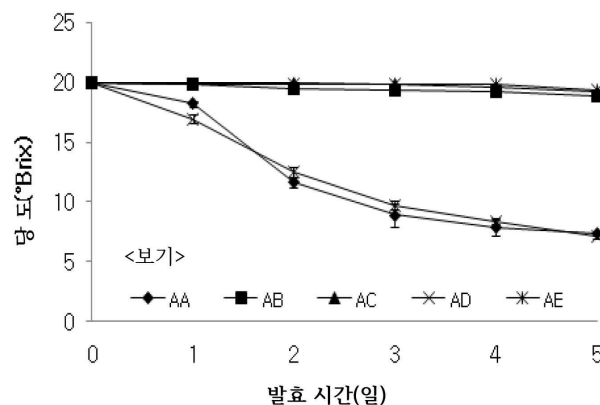
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 알코올 발효를 이용한 사과농축액의 불량화 검지법

(57) 요약

본 발명은 알코올 발효를 이용한 사과농축액의 불량화 검지법에 관한 것으로 사과를 착즙하여 아황산나트륨 0.1%(w/v)를 80℃에서 1시간 처리한 다음 펙틴가수분해효소 0.2%(v/v)를 60℃에서 1시간 처리한 후 회전진공농축기로 80℃에서 100 rpm으로 65° Brix 농축액을 제조하는 단계와; 상기 자가 제조한 농축액을 희석하여 시판 사과농축액과 품질특성을 비교하는 단계와; 상기 사과농축액들을 희석하여 효모를 접종하고 알코올 발효하는 단계와; 상기 알코올 발효 진행중 당도 및 알코올 함량을 비교, 평가하는 단계를 통하여 달성하였으며 본 발명은 사과농축액의 불량화 또는 변조된 사과농축액을 확인하는 방법을 제공하는 뛰어난 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

우승미

대구 달서구 성서공단남로10길 34, (주)케이엠에프
(대천동)

성나혜

경북 구미시 백산로 153, 106동 1210호 (송정동,
동양한신아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PJ008488022012

부처명 농촌진흥청

연구사업명 한식 세계화 및 전통식품 활성화 기술개발

연구과제명 과즙 100% 고산도식초의 발효시스템 구축 및 상품화 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 국립농업과학원

연구기간 2012.02.01 ~ 2014.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

사과농축액에 알코올 효모를 접종하여 알코올을 발효하는 단계와;

상기 사과농축액의 알코올 발효 특성을 비교하여 불량화 지표를 검지하는 단계를 포함하는 사과농축액 불량화 검지법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 알코올 효모는 사카로마이세스 세레비지에 퍼미빈(*S.cerevisiae* Fermivin) 균주인 것을 특징으로 하는 사과농축액 불량화 검지법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 알코올 발효 특성은 당도 및 알코올 함량변화인 것이 특징인 사과농축액 불량화 검지법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 상기 사과농축액 불량화 지표의 당도변화범위는 1° Brix 이하이고 알코올 함량범위의 변화는 1% 이하인 것을 특징으로 하는 사과농축액 불량화 검지법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 사과농축액의 불량화 검지법에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 사과농축액의 다양한 품질특성을 비교 조사하여 불량화 또는 변조된 사과농축액을 확인하는 검지법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 사과(*Malus pumila* Miller)는 중앙아시아가 원산지인 장미과 *Malus*속에 속하는 다년생 식물로 우리나라에는 1900년대 초엽에 들어왔으며 청량감과 산뜻한 맛이 특징인 과일이다. 대표적인 알칼리성 식품으로 주성분은 수분, 당분 및 유기산이며 무기질, 비타민류도 다량 함유되어 꾸준히 소비되고 있다. 수분은 약 85%, 당질은 약 10-15% 들어있고 대부분 과당, 포도당 및 자당으로 흡수가 잘 되는 형태이며 유기산은 약 0.4-0.6%로 대부분 말산(malic acid)으로 존재한다. 사과의 주요성분 중 하나인 펙틴은 다이어트 및 정장작용에 효과적이고 다량의 칼륨은 체내 나트륨을 배출시킴으로써 칼륨과 나트륨의 평형을 이루어 고혈압 예방에 도움을 준다. 또 케르세틴(querعتin), 글리코시드(glycosides), 시아니딘 글리코시드(cyanidin glycosides), 에피카테킨(epicatechin) 등의 플라보노이드가 다량 존재하여 항알러지, 항산화 및 항암효과가 우수한 것으로 알려져 있다.

[0003] 국내 사과생산량은 연간 450,000톤 이상이고 재배면적은 2011년에 31,167ha로 2010년보다 0.6%(175ha) 증가하였다. 최근 몇 년간 가격이 꾸준히 상승하여 타과수에 비해 단위 면적당 소득이 높고 '아침사과'에 대한 긍정적인 이미지로 인하여 재배면적이 증가하고 있는 추세이다. 사과는 대부분 생과로 소비되고 있으나 일시적인 홍수출하 및 생과 위주의 소비패턴으로 잉여생산된 과일 및 저장기간 중 품질저하된 과일 등이 약 30%이상 차지하고 있다. 또 매년 발생하는 수해, 풍해, 냉해, 설해 등으로 많은 낙과들이 발생하고 있어 이를 활용한 주스, 잼, 젤리, 시럽, 와인 또는 식초 등으로 가공되고 있다.

[0004] 사과 가공품의 경우 주스 및 음료가 전체의 90% 이상을 차지하고 있으며 주원료인 사과농축액의 생산, 저장, 유통과정에 따라 품질에 큰 영향을 받는다. 사과주스의 불량화는 당과 유기산을 적당한 비율로 조절된 용액을 첨가하여 주스의 양을 늘리거나 값싼 주스 등을 혼합하는 방법이 가장 보편적인 것으로 알려져 있다. 사과 가공품에 대한 연구는 대부분 주스 및 농축액의 저장 중 발생하는 이화학적, 관능적 및 미생물학적 변화(Hong

등,1999;Yun 등,2007), 사과농축액에 대한 갈변억제제 처리효과(Bae 등,2001;Kim 등,2002), 사과주스의 이화학적 품질특성(Park 등,2010;Hwang 등,2011;Lee 등,2012) 등에 관하여 진행된 바 있다.

[0005] 상기와 같이 현재까지 일부 사과주스의 품질평가와 불량화 검출을 위한 기초연구가 보고된 적이 있으나, 국내산 사과주스의 품질지표설정에 관하여는 미흡한 실정이다. 국내 공개특허 제10-2012-0021531호에는 사과분쇄액을 알코올 발효하여 사과 식초를 제조하는 방법이 개시된 바 있고 국내 등록특허 제10-1225942호에는 알코올 발효 사과 사이드 제조방법이 개시된 바 있다. 그러나 특허문헌 어디에도 상기 사과농축액의 다양한 품질특성 비교를 통한 불량화 지표 검정에 관하여는 전혀 암시된 바 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명의 목적은 사과농축액의 다양한 품질특성을 비교 조사하여 사과농축액의 불량화 검정지표를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 상기 목적은 사과를 착즙하여 아황산나트륨 0.1%(w/v)를 80℃에서 1시간 처리한 다음 펙틴가수분해효소 0.2%(v/v)를 60℃에서 1시간 처리한 후 회전진공농축기로 80℃에서 100 rpm으로 65° Brix 농축액을 제조하는 단계와; 상기에서 자가 제조하여 얻은 농축액을 희석하여 시판 사과농축액과 품질특성을 비교하는 단계와; 상기 사과농축액들을 희석하여 효모를 접종하고 알코올 발효하는 단계와; 상기 알코올 발효 진행중 당도 및 알코올 함량을 측정하여 불량화 여부를 비교, 평가하는 단계를 통하여 달성하였다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 사과농축액의 불량화 또는 변조된 사과농축액을 확인, 평가하는 방법을 제공하는 뛰어난 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명자들이 자체 제조한 사과농축액(A) 및 시판 사과농축액(B~E)의 알코올 발효 후 얻은 상등액(AA~AE)의 감소한 당 농도를 나타낸 그래프이고,

도 2는 본 발명자들이 자체 제조한 사과농축액(A) 및 시판 사과농축액(B~E)의 알코올 발효 후 얻은 상등액(AA~AE)의 생성된 알코올 함량을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 구체적인 내용을 실시예를 들어 상세하게 설명한다. 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

공시재료

[0012] 본 실험에 사용된 국내산 사과농축액(B,C,E) 3종은 인터넷에서 구입하였고 시판 사과농축액(D)은 대구경북농금농협에서 제공받아 시료로 사용하였다. 알코올발효에 사용할 수 있는 효모는 말토오스(maltose) 이용률이 높은 시판 탁주효모 균주이면 어느 것이나 좋으나, 본 발명자들은 *Saccharomyces cerevisiae* Fermivin(DSM Food Specialties, Seclin, France)을 와인킷 코리아(Wine Kit Korea Co.,LTD.,Seoul, Korea)에서 구입하여 사용하였다.

실시예 1: 사과농축액(A)의 자체 제조

[0014] 본 발명자들은 사과를 착즙하여 갈변억제제 아황산나트륨(sodium sulfite) 0.1%(w/v)를 80℃에서 1시간 동안 처리한 다음 펙틴가수분해효소(pectinase) 0.2%(v/v)를 60℃에서 1시간 동안 처리한 후 회전진공농축기를 이용하

여 80℃에서 100 rpm으로 처리하여 65° Brix의 자체 제조한 사과농축액(A)를 얻었다.

[0015] 사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 품질특성을 비교하였고 동일한 희석액에 효모 *S.cerevisiae* Fermivin를 0.02%(w/v) 접종하여 항온배양기 (HB-103-2H, Hanbaek Scientific Co.,Bucheon,Korea)에서 30℃, 5일동안 정치배양시켜 알코올 발효를 실시하였다. 발효 종료 후 10,000rpm으로 5분 동안 원심분리시킨 상등액(AA~AE)을 분석시료로 사용하였다.

[0016] 실시예 2: 사과농축액의 당도, 적정산도 및 pH 분석

[0017] 당도는 digital refractometer(PR-101,Atago Co.,LTD,Tokyo,Japan)를 사용하여 측정하였다. 적정산도는 시료 1mL에 1% 페놀프탈레인(phenolphthalein) 지시약을 2-3방울 떨어뜨린 다음 0.1N NaOH로 중화적정하여 말산(%)으로 환산하였으며, pH는 pH meter(Metrohm 691,Metrohm UK LTD,Herisau,Switzerland)로 실온에서 측정하였다.

[표 1] 자체 제조한 사과농축액 및 시판 사과농축액의 적정산도, pH, 갈색도, 탁도 및 색도 품질비교

		시료 ¹⁾				
		A	B	C	D	E
적정 산도(%)		0.49±0.01 ²⁾	0.48±0.02	0.46±0.00	0.54±0.02	0.48±0.02
pH		4.3±0.0	3.0±0.0	2.8±0.1	4.1±0.1	2.8±0.0
갈색도		0.48±0.00	0.63±0.00	0.59±0.00	0.62±0.00	0.80±0.00
탁도		0.02±0.00	0.03±0.00	0.03±0.00	0.01±0.00	0.04±0.00
색도	L	92.8±0.1	87.8±0.0	87.8±0.0	92.9±0.0	85.3±0.0
	a	-5.1±0.0	-2.7±0.0	-1.8±0.0	-6.8±0.0	-1.9±0.0
	b	25.0±0.0	28.5±0.0	28.0±0.0	30.3±0.0	32.8±0.0

¹⁾A: 자체 제조한 사과농축액, B~E: 시판 사과농축액.

²⁾ 평균 ± 표준편차 (n=3).

[0018]

[0019] 사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 품질특성을 비교한 결과는 [표 1]과 같았다. 적정산도는 모든 희석액에서 비슷한 수치를 나타내었으나 pH는 (A) 및 (D)가 4.0 이상으로 높았고 (B),(C) 및 (E)가 3.0 이하로 낮게 나타났다.

[0020] 사과농축액의 갈변현상 및 그 억제에 대하여 조사한 Bae 등 및 Kim 등에 의하면 자가 제조한 사과농축액(약 23° Brix 희석액)의 pH가 3.1로 나타났으며, 시판 사과농축액(약 18° Brix 희석액)의 pH가 3.7~3.9로 나타나 본 실험에 사용된 자가 제조한 사과농축액(A)와는 상이한 결과를 보였고 시판 사과농축액(D)와는 유사하였다.

[0021] 실시예 3: 사과농축액의 갈색도, 탁도 및 색도 분석

[0022] 갈색도, 탁도 및 색도는 UN-visible spectrophotometer(UV-1601,Shimazu Co.,Kyoto,Japan)를 이용하였다. 갈색도는 420nm, 탁도는 660nm에서 흡광도를 측정하였고, 색도는 Hunter scale에 의한 명도, 적색도, 황색도 및 $E=[(L-L_0)^2+(a-a_0)^2+(b-b_0)^2]^{1/2}$ 인 ΔE 값으로 나타내었으며 이때 대조구는 증류수(L=100.00, a=0.02, b=-0.10)를 사용하였다.

[0023] 실험결과 색도 중 L 값은 (A) 및 (D)가 92 이상으로 높았고 (B) 및 (C)가 87.8, (E)가 85.3로 가장 낮았으며 탁도와 같은 경향을 보였다. 색도 중 b 값은 (E),(D),(B),(C),(A)순으로 높게 나타나 갈색도와 유사한 경향이었

다. 자가 제조한 사과농축액(A)는 시판 사과농축액들에 비하여 밝고 옅은 황색을 띠는 것으로 나타났다.

[0024] 실시예 4: 사과농축액의 유리당 및 유기산함량 분석

[0025] 유리당 및 유기산은 시료를 Sep-pak C₁₈ 카트리지에 통과시킨 후 0.45 μ m 막 필터로 여과하여 고성능액체크로마토그래피(high performance liquid chromatography, Waters 1515, Waters Co., Milford, USA)로 분석하였다. 이때 유리당 분석 컬럼은 탄수화물 분석 컬럼(3.9 $\times$ 300mm, Waters Co.), mobile phase는 75% 아세토니트릴(acetonitrile, JTbaker Co., Phillips, USA)을 사용하였고 flow rate는 1.0 mL/min, injection volume은 20 μ L로 하여 RI detector(M410 RI, Waters Co.)로 분석하였다. 유기산 분석 컬럼은 Atlantis dC(3.9 150mm, Waters Co.), mobile phase는 20 mM NaHPO(pH 2.7)를 사용하였고 flow rate는 1.0 mL/min, injection volume은 20 μ L, detector는 UV(Waters 2487, 210nm)를 사용하였다.

[표 2] 자체 제조한 사과농축액 및 시판 사과농축액의 유리당 함량비교

유리당 함량	시료 ¹⁾				
	A	B	C	D	E
프럭토오스	9,913 $\pm$ 138 ²⁾	6,820 $\pm$ 89	6,590 $\pm$ 28	9,401 $\pm$ 28	6,656 $\pm$ 50
글루코오스	5,645 $\pm$ 36	5,254 $\pm$ 57	5,722 $\pm$ 1	4,884 $\pm$ 41	5,079 $\pm$ 53
수크로오스	ND ³⁾	ND	437 $\pm$ 47	382 $\pm$ 10	ND
말토오스	ND	1,117 $\pm$ 116	698 $\pm$ 85	ND	1,019 $\pm$ 24

¹⁾A: 자체 제조한 사과농축액, B~E: 시판 사과농축액.

²⁾평균 $\pm$ 표준편차 (n=3).

³⁾ND: 검출되지 않음.

사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 유리당 함량을 비교한 결과는

[표 2]와 같았다. 프럭토오스(fructose)는 (A) 및 (D)에서 9,000 mg%이상으로 높게 나타났고 (B), (C) 및 (E)에서는 6,500~6,900 mg%로 나타났다. 글루코오스(glucose)는 모든 시료에서 약 5,000 mg%로 비슷한 함량을 나타내었으며 수크로오스(sucrose)는 (C)와 (D)에서만 약 400 mg%로 소량 검출되었다. 말토오스(maltose)는 (A) 및 (D)에서는 검출되지 않았고 (C)에서 698 mg%, (B) 및 (E)에서 1,000 mg% 이상이 검출되었다. 자가 제조한 사과농축액(A)는 프럭토오스 64%, 글루코오스 36%, 수크로오스 및 말토오스 0%의 함량 분포를 보여 시판 사과농축액(D)와 가장 유사한 유리당 함량 분포를 나타내었다(프럭토오스 64%, 글루코오스 33%, 수크로오스 3%, 말토오스 0%).

Youn 등(1996)의 사과 유리당 함량 조사에서 프럭토오스, 글루코오스, 수크로오스 등이 분석되었고, Mattick 등(1983)의 사과주스 유리당 함량 조사에서도 프럭토오스, 글루코오스, 수크로오스 및 일부 소르비톨이 나타났다고 보고되어 말토오스 검출에 대한 언급은 없었다. 따라서 말토오스가 검출된 시판 사과농축액(B), (C) 및 (E)는 물엿 또는 기타 당 성분이 인위적으로 첨가되었을 것으로 추정되었으며 농축 사과주스의 불량화 지표에 중요한 요인인 것으로 확인되었다. 따라서 사과농축액의 유기당 분석을 통하여 불량화를 검출할 수 있었다.

[표 3] 자체 제조한 사과농축액 및 시판 사과농축액의 유기산 함량비교

유기산 함량	시료 ¹⁾				
	A	B	C	D	E
옥살산	22±0 ²⁾	ND	ND	21±1	ND
주석산	ND ³⁾	ND	ND	ND	ND
말산	629±7	55±1	54±1	596±8	51±0
젖산	ND	25±1	26±3	100±5	39±1
아세트산	37±1	34±1	41±0	ND	64±3
구연산	84±5	358±1	311±9	249±0	331±3

¹⁾A: 자체 제조한 사과농축액, B~E: 시판 사과농축액.

²⁾평균 ± 표준편차 (n=3).

³⁾ND: 검출되지 않음.

[0030]

[0031]

사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 유기산 함량을 비교한 결과는 [표 3]과 같았다. 옥살산(oxalic acid)는 (A) 및 (D)에서 20 mg%이상으로 나타났고 (B), (C) 및 (E)에서는 검출되지 않았다. 사과의 주요 유기산인 말산(malic acid)은 (A) 및 (D)에서 약 600 mg%로 높게 나타났고 (B),(C) 및 (E)에서는 약 50 mg%였다.

[0032]

사과에 들어있는 유기산의 양은 약 0.4~0.6%로서 대부분이 말산으로 존재하며 그 함량은 100~900 mg% 함유되었다고 보고된 바 있다(Youn 등,1996). 이는 자가 제조한 사과농축액(A) 및 시판 사과농축액(D)와 유사한 결과이며 시판 사과농축액(B),(C) 및 (E)는 함량이 미달인 것으로 판단되었다. 구연산은 (B),(C) 및 (E)에서 300 mg%이상으로 나타났고 (D)에서 249 mg%로 나타나 (A)의 84 mg%에 비하여 각각 3.5 및 2.9배 이상의 높은 함량을 보였다. 따라서 말산의 함량이 낮고 구연산의 함량이 높은 시판 사과농축액(B),(C) 및 (E)는 사과 첨가량을 줄이고 농축액의 양을 늘리기 위하여 유기산 또는 저렴한 주스 등을 첨가한 것으로 판단되었다. 따라서 사과주스의 불량화 지표로서 말산의 분포범위가 중요하며 사과농축액의 유기산 분석을 통하여 불량화를 검출할 수 있음이 확인되었다.

[0033]

실시예 5: 사과농축액의 무기질 함량분석

[0034]

무기질 전처리에는 Osborne 등(1978)의 방법을 응용하였다. 사과 희석액 20° Brix 0.5 g을 microwave digestion system 전용용기에 정확하게 달아 HNO₃ 5 mL, H₂O₂ 1 mL, 증류수 2 mL를 첨가하여 분해하였다. 분해가 끝난 다음 증류수(JTbaker Co.,Phillipsburg,USA)로 10 mL 정용한 후 0.45μm 막 필터로 여과하여 ICP-AES(JY38S,Horiba Jobin Co.,Longjumeau,France)를 이용하여 분석하였으며 공시험(blank)은 증류수를 이용하여 시료 전처리방법과 같이 분해하였다.

[표 4] 자체 제조한 사과농축액 및 시판 사과농축액의 무기질 함량비교

무기질 함량	시료 ¹⁾				
	A	B	C	D	E
Ca	3.7	0.4	0.5	4.1	0.6
K	185.7	9.2	6.2	179.6	8.3
Mg	5.8	0.8	0.7	5.5	0.5
Na	57.2	0.3	0.5	54.2	0.4

¹⁾A: 자체 제조한 사과농축액, B~E: 시판 사과농축액.

사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 무기질 함량을 비교한 결과는 [표 4]와 같았다. 무기질 총량은 (A) 및 (D)에서 약 250 mg%로 높았고 (B), (C) 및 (E)에서 약 10 mg%로 나타났다. K은 A~E에서 각각 185.7, 9.2, 6.2, 179.6 및 8.3 mg%로 나타나 무기질 중 K의 함량이 가장 높았다. (B), (C) 및 (E)는 Ca, Mg 및 Na이 1 mg%이하로 극미량 검출되었고 (A) 및 (D)는 Na이 각각 57.2 및 54.2 mg%, Mg이 5.8 및 5.5 mg%, Ca이 3.7 및 4.1 mg%로 검출되었다. 따라서 자가 제조한 사과농축액(A)와 가장 유사한 품질특성을 나타내는 시판 사과농축액은 (D)인 것으로 생각되었고 시판 사과농축액(B), (C) 및 (E)는 사과 첨가량이 극히 소량인 것으로 판단되었다.

실시예 6: 사과농축액의 보존료 분석

보존료 실험은 식품공전에 준하였다. 즉, 사과 희석액(20° Brix) 30 g을 비커에 취하여 10% 수산화나트륨용액으로 중화한 후 이에 15% 주석산용액 10 mL를 가하고 증류액을 받는 수기 끝은 1% 수산화나트륨용액 20 mL에 잠기도록 하여 증류하였다. 염화나트륨 약 80 g 및 실리콘수지 한 방울을 가한 후 전량을 물로 150 mL로 하였다. 이를 수증기 증류기에 연결하여 증류하고 유액은 매분 약 10 mL의 속도로 하여 500 mL를 취한 후 이 수증기 증류한 유액을 0.45μm 막 필터로 여과하여 고성능액체크로마토그래피(high performance liquid chromatography, Waters 5695, Waters Co., Milford, USA)로 분석하였다. 이때 분석컬럼은 capcell pak C₁₈(5μm, 250×4.6mm, Shiseido Co., Kyoto, Japan), mobile phase는 0.1% TBA-OH(0.1% 인산)용액과 아세토니트릴의 비를 90:10으로 시작하여 5분에 75:20, 12분에 65:30, 18분에 60:40, 25분에 50:50, 28분에 90:10의 gradient system을 사용하였다. flow rate는 1.0 mL/min, injection volume은 20 μL로 하여 UV detector(Waters 5695, 235nm)로 분석하였다.

[표 5] 자체 제조한 사과농축액 및 시판 사과농축액의 보존료(소르빈산)함량 비교

보존료	시료 ¹⁾				
	A	B	C	D	E
소르빈산	ND ²⁾	ND	ND	ND	ND

¹⁾A: 자체 제조한 사과농축액, B~E: 시판 사과농축액.

²⁾ND: 검출되지 않음.

사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 보존료를 비교한 결과는 [표 5]와 같았다. 소르빈산으로서 보존료를 분석한 결과 자가 제조한 사과농축액(A) 및 모든 시판 농축액(B~E)에서도 검출되지 않았다.

[0041] 실시예 7: 사과농축액의 알코올 함량분석

[0042] 알코올 함량은 시료 100 mL를 증류한 다음 주정계를 이용하여 측정한 값을 Gay Lussac Table로 환산하여 산출하였다.

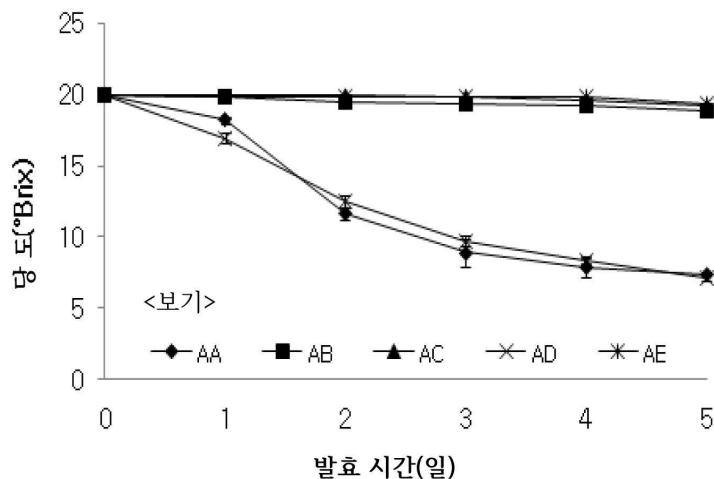
[0043] 사과농축액(A~E) 5종을 20° Brix로 희석하여 효모 사카로마이세스 세레비지에 퍼미빈(*S.cerevisiae* Fermivin)을 0.02%(v/v) 접종한 후 알코올발효(AA~AE) 특성을 비교한 결과는 도 1 및 도 2에 나타내었다. 당도는 발효가 진행되는 동안 (AA) 및 (AD)가 꾸준히 감소하여 발효 5일째 7.4 및 7.2° Brix로 나타났고 (AB), (AC) 및 (AE)는 약 19° Brix로 큰 변화가 없었다. 발효 종료 후 알코올 함량은 (AD)가 11.2%로 가장 높게 나타났고 (AA) 10.8%, (AB) 0.6%, (AC) 0.2%로 나타나 시판 사과농축액 (B), (C) 및 (E)는 알코올발효가 거의 진행되지 않았다. 시판 사과농축액 (B), (C) 및 (E)의 알코올 발효가 거의 진행되지 않은 이유는 (B), (C) 및 (E) 자체의 불량화 때문인 것으로 판단되었다. 따라서 상기 실시예 4에서 사과농축액의 유리당 및 유기산 분석을 통하여 검출된 (B), (C) 및 (E)의 불량화를 본 실시예에서 알코올 발효를 이용하여 재확인하였다.

[0044] 통계처리

[0045] 사과 희석액(20° Brix)의 일반성분, 유리당 및 유기산 함량과 알코올발효액의 품질 분석은 3회 반복하여 측정한 평균과 표준편차로 나타내었고 무기질 및 보존료 분석은 1회 측정한 값으로 나타내었다.

도면

도면1



도면2

