

초임계 유체 기술로 추출한 목초액 첨가 장류의 품질향상효과 및 보존성

윤선경, 윤성옥, 전병수*

(주)센트바이오, 부경대학교 식품생명공학부 식품공학과*

전화 (051) 620-6428, Fax (051) 622-9248, bschun@pknu.ac.kr

Abstract

The study was done to determine the effect of storage property and qualities of soybean sauce and paste by adding different amount of pyroligneous liquor obtained by supercritical fluid extraction(SFE). Purified pyroligneous liquor obtained by SFE at 40°C/110bar contained *p*-cresol, *o*-cresol and *m*-cresol food sterilizers, but no toxic substances such as tar, scorched, furfuraland and monophenol. Thus pyroligneous liquor was suitable as natural food preservative. In case of soybean sauce, pyroligneous liquor was tested for the possibility of utilizing it as natural food preservative to prevent film formation on soybean sauce for the test period of 15days at 30°C. In case of paste, pyroligneous liquor was tested for the possibility of utilizing it as natural food preservative to inhibit browning on paste for the test period of 60days at 30°C.

As a result, purified pyroligneous liquor offered a promising way of improving the quality and storage property of soybean sauce and paste .

서 론

목초액의 주성분은 80% 이상이 수분으로 전 용액 중 초산은 약 3%정도이며 그 외에도 알코올류, 페놀류, 카보닐화합물, 중성 성분 그리고 염기성 성분, 비타민류, 미네랄 성분인 칼슘이 약 39ppm이 함유하고 있어 미생물 번식에 양호한 생육조건을 갖추었음에도 불구하고 목초액 자체가 균의 성장 억제기능을 가지고 있어 식품 천연보존제로써의 기능이 크다(1). 그러나 현재 국내에서 생산되고 있는 목초액은 재래식 증류공정을 통하여 추출되어 주로 농업 및 공업용으로 사용되고 있어 고환암, 폐암 등을 일으키는 발암물질이 함유되어 있다. (2,3). 따라서 본 연구에서는 초임계 추출장치를 사용하여 타르 및 탄화취 등의 유해물질을 제거한 정제 목초액을 천연식품보존제로써의 기능성을 평가하기 위해 산막효모의 발생으로 인해 품질이 저하되는 간장 및

갈변현상이 일어나는 된장에 첨가하여 저장성 및 품질변화에 대해 조사하였다.

재료 및 방법

실험장치

Fig.1은 타르와 탄화취 등의 유해성분을 추출하기 위한 연속식 공정으로 설계된 초임계 추출 장치이다.

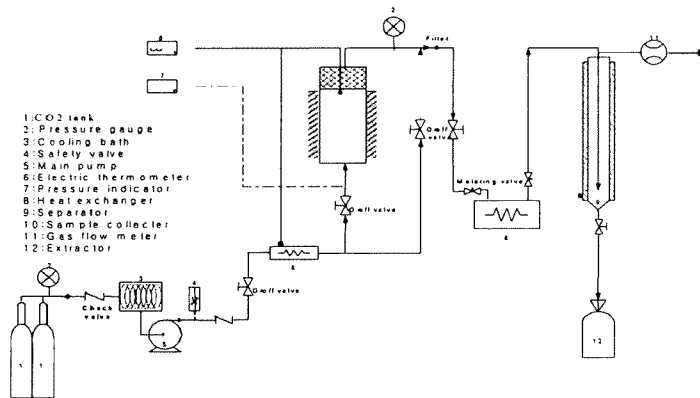


Fig. 1. Schematic diagram of supercritical fluid process.

실험재료

경남 양산 소재 (주)동양목초로부터 참나무 목초액을 구입하였으며, 간장과 된장은 (주)오복식품으로부터 제공받았으며, 액체 이산화탄소는 식품용 순도 99.9%를 사용하였다.

GC/MS 분석

GC/MS시스템은 HP 5973 Mass Spectral Detector가 연결된 HP 6890 Gas Chromatography를 사용하였다. GC컬럼은 BP-20(50m×0.22mm×0.25 μ m), Carrier gas는 He을 사용하였다. 분석시 오븐 온도는 40 $^{\circ}$ C에서 10분간 유지하고 다시 220 $^{\circ}$ C까지 5 $^{\circ}$ C/min으로 온도 프로그래밍하였으며, 컬럼헤드 압력은 151.4kPa를 유지하였다. GC/MS시스템의 ion source 온도는 220 $^{\circ}$ C, transfer line의 온도는 220 $^{\circ}$ C를 유지하였으며, 전격 충격이온화법(EI, 70eV)으로 시료를 이온화 한 후 SIM방법으로 정량화하였다.

간장과 된장의 보존성

정제 목초액을 농도별로 첨가한 간장 및 된장을 30 $^{\circ}$ C에 각각 저장하여 경시적으로 검체를 채취하여 세균수를 측정하였다.

색도 측정

정제 목초액을 첨가하여 30℃에서 저장한 된장을 색차계용 용기에 채워 색차계 (Color techno system Co., Japan JC801)를 이용하였다.

결과 및 고찰

성분분석

목초원액과 40℃, 110bar 조건에서 초임계 추출장치를 이용해 정제된 목초액의 성분을 GC/MS로 분석한 결과를 Table 1에서 비교하였다.

유색 및 독성의 물질인 Furfural은 목초원액의 20% 정도 함유되어 있었으나, 초임계 추출장치를 이용해 정제된 목초액의 경우 Furfural이 전혀 나타나지 않았다. 또한 정제된 목초액에는 식품에 사용되고 있는 살균제의 일종인 phenol 계열의 p-cresol과 o-cresol, m-cresol등이 원시료와 거의 동량으로 존재하여 정제전의 원료에서와 같은 항균력과 방부력은 가지면서도 인체에 유해한 성분만을 선별적으로 제거할 수 있음을 보여 주었다(4).

Table 1. Volatile constituents of control pyroligneous liquor and purified pyroligneous liquor by supercritical fluid extraction.

Components	Control Pyroligneous Liquor(%)	Pyroligneous Liquor by SFE (%)
2,3-Butanedione	4.89	-
Cyclopentanone	1.91	-
2-Propanone	3.41	27.20
Furan	0.26	-
3-Hexyne, 2-methyl	0.82	-
Cycloheptene, methyl	11.82	8.23
1-Hydroxy-2-butanone	1.60	8.52
2H-Pyran-3(4H)-one	0.84	1.55
Acetic acid	1.71	6.20
Phenol	27.60	26.50

정제 목초액 첨가 간장의 보존성

Fig. 2는 정제 목초액을 간장에 0%, 0.5%, 1%, 3%, 5%의 농도로 첨가한 후 30℃에 저장하여 그 보존성을 측정한 결과를 나타낸 것이다. 정제 목초액을 첨가하지 않은 것은 첨가한 것에 비해 저장기간이 지남에 따라 균수가 급속도로 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 목초액을 첨가한 간장에는 산막효모의 생성이 거의 없었다.

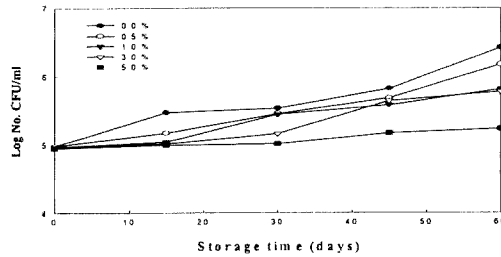


Fig. 2. Changes in total microbial count of the soybean sauce by adding various amounts of purified pyroligneous liquor during storage at 30°C.

정제 목초액 첨가 된장의 보존성

Fig. 3은 정제 목초액을 첨가하여 제조한 된장을 30°C로 저장하면서 보존성을 관찰하였다. 정제 목초액을 첨가하지 않은 것은 저장 50일째 총균수가 7×10^6 정도로 나타났지만, 1%첨가한 간장의 총균수는 4×10^6 , 3% 첨가한 간장의 총균수는 3.1×10^6 , 5% 첨가한 간장의 총균수는 2.8×10^6 정도로 나타나 정제목초액의 첨가로 인해 된장의 보존성이 증가되었다.

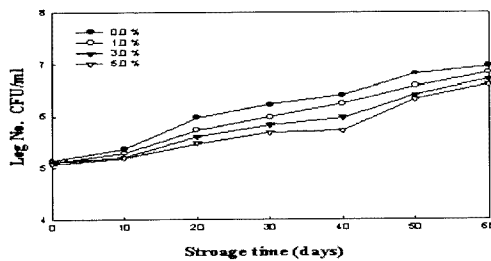


Fig. 3. Changes in total microbial count of the soybean sauce by adding various amounts of purified pyroligneous liquor during storage at 30°C

정제 목초액 첨가 된장의 색도

Table 2는 정제 목초액을 된장에 첨가한 경우 첨가하지 않은 것과 비교하여 색도 변화를 나타낸 결과이다. 정제 목초액을 첨가한 된장의 경우 첨가하지 않은 것에 비해 적어 된장의 갈변이 첨가하지 않은 것에 비해 느리게 진행됨을 알 수 있었다.

요 약

40°C, 110bar 조건에서 초임계 추출장치를 이용하여 타르, 탄화취 등의 유해성분이 제거된 정제 목초액을 간장 및 된장에 첨가한 결과 간장의 경우 정제 목초액의 첨가 농도가 증가할수록 첨가하지 않은 것에 비해 균수가 적어 보존효과가 있었으며,

정제 목초액을 첨가한 간장은 산막효모의 생성이 전혀 없어 품질에는 변화가 없었다. 된장의 경우 정제 목초액을 첨가한 것이 첨가하지 않은 것에 비해 대체로 균수가 적어 보존효과가 있었으며, 된장의 색을 측정해 본 결과 정제 목초액을 첨가한 것은 된장의 갈변이 첨가하지 않은 것에 비해 느리게 진행됨을 알 수 있었다.

Table 2. Changes in color of the paste by adding various amounts of purified pyrolygneous liquor

storage days	Color	0 %	1 %	3 %	5 %
0 days	L*	58.84	59.12	59.56	60.39
	a*	3.13	3.14	2.99	2.94
	b*	36.19	36.28	36.28	37.08
10 days	L*	57.21	58.13	58.64	59.24
	a*	3.25	3.24	3.22	3.15
	b*	38.21	38.67	38.81	39.24
20 days	L*	57.03	58.07	58.53	59.14
	a*	3.39	3.29	3.23	3.18
	b*	38.58	38.74	39.32	40.21
30 days	L*	57.21	58.65	58.32	59.01
	a*	3.43	3.31	3.28	3.19
	b*	38.69	38.89	39.89	40.23
40 days	L*	57.34	58.42	58.40	58.93
	a*	3.46	3.39	3.30	3.24
	b*	38.89	40.03	40.11	41.35
50 days	L*	56.27	58.16	58.12	58.54
	a*	3.41	3.38	3.36	3.31
	b*	38.96	40.12	40.28	44.23

참고문헌

1. Mun, S. P. and C. S. Ku, (2002), Analysis of Volatile Compounds in Bamboo and Wood Crude Viegars by the Solid-Phase Microextraction(SPME) Method, *Mokchae Konghak*, **30**(4), 80-86.
2. Seo, K. I., K. J. Ha, Y. I. Bae and J, K. Jag, (2000), Antimicrobial activities of oak smoke flavoring, *Korean J. postharvest Sci. Techanol.*, **7**(3), 337-341.
3. Park, W. M., W. H. Choi, I. J. Yoo, J. R. Ji and D. H. Chung(1998), Effects of pyrolygneous liquor and preservatives on the quality of fermented sausages. *Korean J. Food Sci. Ani.*, **18**(1), 75-80.
4. Park, S. K., K. I. Seo, M. Y. Shon, J. S. Moon, and Y. H. Lee, (2000), Quality characteristics of home-made doenjang, a traditional Korean soybean paste, *Korean J. Soc. Food Sci.*, **16**(2), 121-127.