

전통장류유래 미생물을 이용한 한국형 발효커피 개발

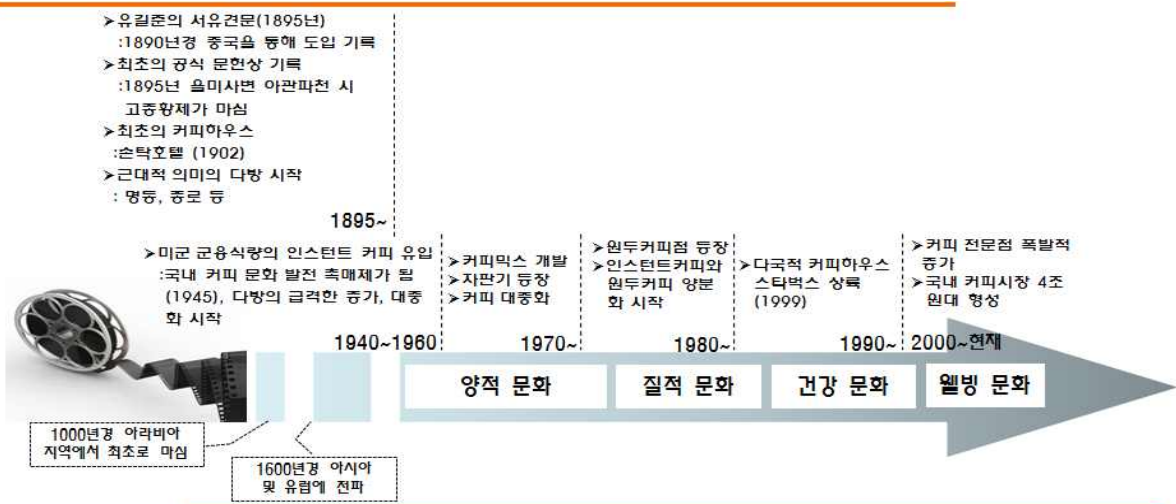
이남근^{1,2+}, 신명님¹, 김용식², 정도연³, 정용섭¹

¹전북대학교 식품공학과, ²전북대학교 바이오식품소재개발 및 산업화연구센터, ³(재)발효미생물산업진흥원

I. 서 론

커피(Coffea Arabica)는 에티오피아의 산악지대에서 기원하여 900년경 아랍의사 라제스가 처음으로 언급한 이래로 약용이나 종교 의식에 주로 사용하다가 이슬람 문화권의에서 커피가 음료로 애용되었다. 1600년 경 인도, 이탈리아와 네덜란드에 소개 및 커피 종자가 유입되면서 유럽을 중심으로 현재 전 세계 전 물 다음으로 많이 마시는 음료가 되었다. 커피의 국내 전파는 1890년경 중국을 통해 도입

되었다고 1895년 유길준의 ‘서유견문’에 기록되어 있으며 ‘가베’ 또는 ‘양탕국’으로 불리었다. 최초의 공식 문헌상 기록은 1895년 을미사변으로 고종황제가 러시아 공사관으로 파천 시 러시아 공사 웨베르가 권했다고 기록되어 있으며 국내의 최초 커피하우스가 고종의 커피 시중을 들던 독일계 러시아 여인 손탁에 의해 옛 이화여고 본관에 지어져 (손탁호텔) 점차 대중에게 알려지기 시작 했다. 일제 강점기 때의 근대적 의미의 다방이 생겨났으며 1945년 해방 후 미군 군용식량으로 포함되어 있던 인스턴트 커피가 국내 커피 문화 발전의 촉매제가 되어



급격한 대중화를 가져오게 되었다. 1970년대 커피믹스 개발과 자판기 등장으로 커피의 대중화가 자리매김하였고 1980년대 원두커피 전문점이 등장하면서 인스턴스커피와 원두커피로 양분화 되기 시작하였다. 1999년 다국적 커피하우스인 '스타벅스'가 국내 상륙하면서 국내 에스프레소 커피 전문점의 시장이 급격히 확대되어 많은 전문점들이 생겨나 경쟁이 심해지고 있다. 이러한 경향은 시대적 흐름으로 60~70년대는 양의 문화, 80년대는 질의 문화, 90년대는 건강 문화 그리고 2000년대 이후는 웰빙 문화에 따른 소비자들의 커피 소비 형태에 의한 결과로 판단된다.

현재 국내 커피 산업이 포화상태에 있다고 여겨지지만 커피 산업이 매우 큰 유럽과 아메리카 대륙의 나라들과 비교해볼 때 발전 가능성은 매우 높다. 이 때문에 국내 커피 산업이 지속적인 발전을 위해서는 새로운 환경 변화에 빠르게 대응하고, 질적 성장이 요구되는 시기라 판단된다. 또한 국내 식문화와 연결된 가장 한국적인 독특한 커피를 개발하여 틈새시장의 개척과 커피 문화를 발전시켜 세계 커피인들에게 주목을 받는 아시아 커피 시장의 흐름을 이끄는 주요국가로 부상해야 할 것이다.

이에 본고에서는 국내 커피 시장 및 동향과 발효커피 동향에 대하여 살펴보고, 소비 환경 변화에 따른 국내 커피산업의 발전에 대한 대응 방안으로 발

효커피 즉 전통장류 발효 미생물을 활용하여 한국형 발효커피 개발의 가능성을 제시하고, 이를 국내 커피산업의 발전 전략을 모색하기 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 본 론

가. 국내 커피 시장 및 동향

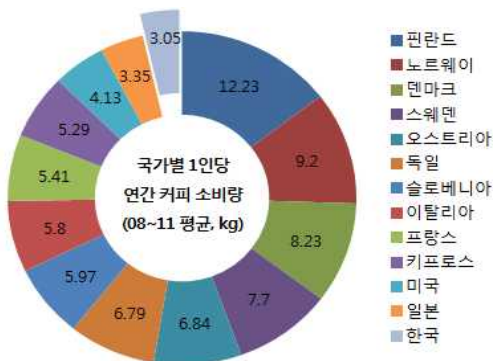
1) 국내 커피 소비량

2008~2011년 국가별 1인당 연간 커피 소비량이 가장 많은 국가는 핀란드, 노르웨이, 덴마크 순위였으며, 국내 1인당 커피 소비량(세계 35정도 수준)도 2011년 기준 3.38 kg으로 2008년부터 4년간 약 17%가 증가하여 다른 국가에 비해 증가폭이 큰 것으로 조사되었다.

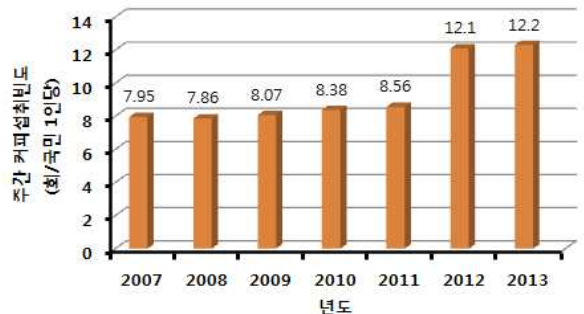
음식 항목별 섭취빈도 식품섭취빈도조사에 포함된 112개 음식 항목 중 배추김치(주 11.9회), 잡곡밥(콩밥포함)(주 9.6회), 쌀밥(주 6.9회), 기타김치(주 4.6회) 등보다도 주당 섭취빈도가 가장 높은 항목은 커피였으며(주 12.2회), 커피믹스를 포함한 전체 커피 소비가 해마다 꾸준히 늘어나고 있다.

2) 국내 커피 시장 규모 및 동향

국제커피협회에 따르면, 세계 커피소비 시장 규



자료 출처: 농림축산식품부 2015, 보도자료



1)만 2세 이상 기준, 2) 커피는 커피믹스, 슬루블커피, 커피전문점 커피 등이 해당됨

모는 약 2098조원으로 파악되며, 세계 최대 커피 소비시장은 미국으로 시장 규모만 520조원을 차지하고 있다. 국내 커피 원두는 대부분 카페인이 함유된 생두 형태로 2013년 10만 7,112톤으로 2009년 9만 7천톤에 비해 11%가 증가 하였으며, 수입액은 3억 1,177만달러로 2009년 보다 36%가 증가한 것으로 나타났다.

국내 커피 시장 규모는 2014년 6조 1,500억 원을 달성하면서 지난 5년간 20%가 넘는 비약적인 성장세를 유지하고 있으며, 커피전문점(2013년 기준 15,000개)을 위주로 한 원두커피 시장과 인스턴트 커피 시장으로 크게 형성되어 있다. 커피전문점 커피의 영향으로 국내 인스턴트 커피 시장은 그 규모는 다소 감소하고 있지만, 맛의 다양화(카푸치노, 바

닐라 라떼 등), 형태의 다양화(컵 포장형 커피믹스 제품), 원두 개선 제품(인스턴트 원두커피) 등으로 꾸준히 시장에 대응 하고있어 현재 국내 전체 커피 시장 점유율 90% 이상을 차지하면서 국내 커피시장 (해외 시장은 원두커피가 60% 이상 점유)을 이끌고 있다.

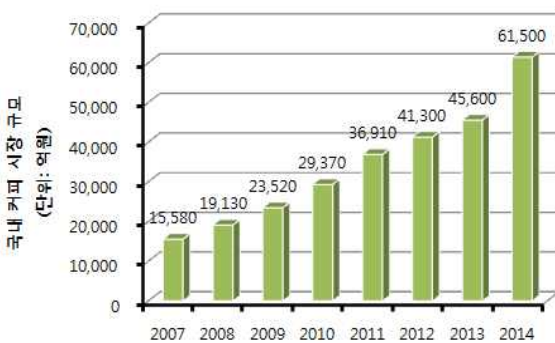
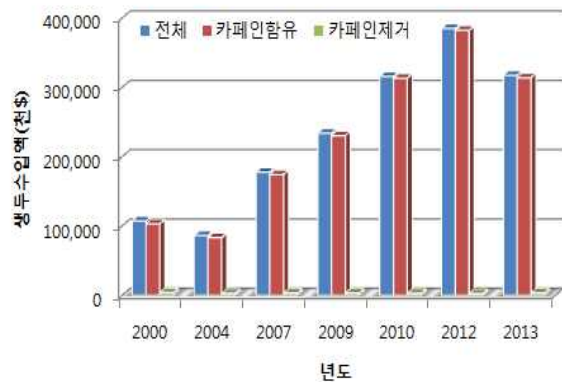
나. 발효커피 동향

1) 커피 발효와 발효커피

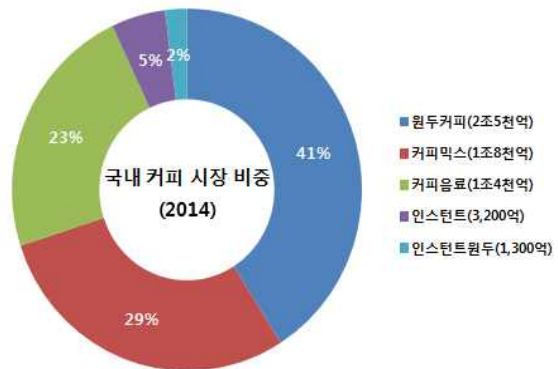
커피 발효는 체리의 펄프를 벗긴 커피 콩(파치먼트)을 물 담가 자체의 효소(펙티나아제와 펙테이즈)를 이용하여 커피 콩 내부에는 아무런 변화 없이 자연스럽게 커피 콩에 달라붙어 있는 점액질을 제거하는 가공방법 (건식법과 습식법)으로써 이를 관습



자료 출처: 농림축산식품부 2015, 보도자료



*관세청 통계 자료



적으로 발효라 부르고 있다.

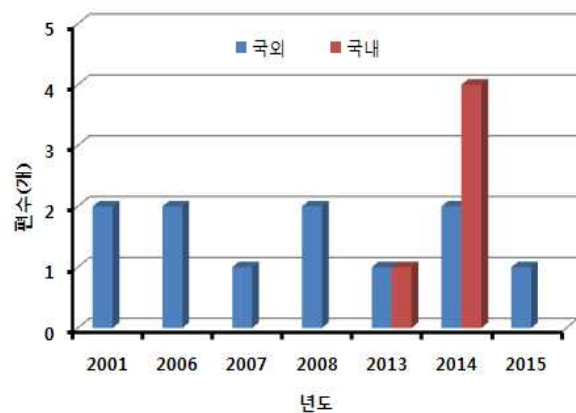
커피에서 알려져 있는 발효커피(숙성 포함)는 건식 가공 커피를 습한 5~6월의 남서 계절풍(Monsoon)에 노출시켜 숙성하여 만드는 몬순커피와 동물의 소화기관을 통해 발효된 파치먼트 배설물을 수집하여 가공한 커피들(사향고양이-루왁커피; 다람쥐-콘삭커피; 코끼리-블랙아이보리)이 있다. 특히 동물의 소화 과정을 통해 발효되어 만들어지는 커피는 희귀성과 일반적인 커피에서 느낄 수 없는 독특한 맛과 향 그리고 희귀성 때문에 고가의 커피로 판매되고 있으나 동물 학대와 위생적인 문제의 부정적인 면도 함께 가지고 있다.

2) 발효 커피 연구동향

현재까지 발효 커피에 대한 연구 논문 동향을 NCBI PubMed, NDSL과 인터넷 통합검색 사이트를 이용하여 검색어를 “커피 발효, 발효 커피, coffee fermentation”로 하여 국내·외로 검색한 결과 1945년 Pederson과 Breed에 의해 카카오콩과 커피콩에 대한 발효 즉 파치먼트 단계에서의 발효관련 미생물들(유산균, 호기성 세균, 효모, 곰팡이)과 성분(알코올과 유기산 분석)변화에 대해 보고하였다. 발효된 커피로부터 분리된 주요 미생물로 *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis* 유산균들이 있음을 확인하였으며, 또한 보고서에 카카오콩과 커피콩 발효 (Loew, 1907), 발효를 통한 커피 질적 개선 (Peicado, 1926), *Aspergillus* 속을 이용한 커피 발효 (Church, 1926), 발효된 커피 껍질로부터 세균, 곰팡이와 효모들의 분리 등 커피 발효 대한 이전 연구들이 기록되어 커피 발효 연구가 20세기 초부터 수행되었음을 확인할 수 있었다. 1945년 이후 커피 발효 관련 연구에 대한 학계의 발표가 거의 없다가 2000년에 들어서 다시 발표되기 시작하여 2001년 커피 발효 관련 미생물 균총 분석과 자연발효를 통한 점액질 제거에 대한 연구가 보

고된 후 2006년 자연발효된 커피로부터 분리된 효모의 항진균효과와 자연발효된 커피로부터 분리된 효모의 펙틴분해 효소 연구, 2007년 자연발효커피로부터 유산균 신종 분리, 2008 수확시기별 생두에 대한 발효(자연방법), 건조, 저장 중에 존재하는 사상균 분리 및 특성 분석과 자연발효 동안 세균과 곰팡이 천이 연구가 꾸준히 연구되었으며, 2013년 발효커피의 질적향상을 위한 중군 평가에 대한 연구 보고를 시작으로 발효 중군에 관련된 연구가 보고되기 시작했다. 2000년 이후 발효 커피 관련 학계 보고는 멕시코, 덴마크, 벨기에, 브라질 국가의 연구자들이었으며, 이중 브라질이 발효 커피에 관심이 많은 국가임을 알 수 있었다.

국내의 발효 커피 연구 동향에 있어서는 2013년 버섯과 홍국균 균사체를 이용한 발효 커피 연구 보고된 이후 커피 시장의 흐름에 영향을 받아서인지 2014년 발효유무에 따른 콜롬비아 커피와 루왁커피의 항산화 활성 연구 및 홍국균 균사체 고체발효 원두커피 추출물의 지방축적 억제 효과와 관련 연구에 대한 연구 논문이 발표 되었으며 대부분은 홍국균 균사체를 이용한 기능성 연구로 한정되어 있으며 국내는 아직 발효커피에 대한 다양한 연구가 학계에 보고되지 않는 점을 고려해 볼 때 국외보다는 현재 시작 단계임을 알 수 있었다.



3) 국내 특허동향

해당 특허 분석은 본문에 포함되는 키워드를 이용하여 특허분석을 하였으며, 검색결과 중 유효한 특허를 선별한 결과는 다음과 같다.

국가·연도별 특허출원 추이에 있어서, 발효커피 관련 개발 기술 전체분야의 연도별 동향을 살펴보면, 1995년을 시작으로 전반적으로 증가추세를 보이다가 2007년 이후 점차 완만한 감소세를 나타내는 것으로 나타났다. 그러나 아직 미공개된 출원 건이 존재하므로 감소세라고 단정하기는 어렵다 할 수

있다. 출원 국가별로 살펴보면, 미국의 경우 한국, 일본 및 유럽보다 활발한 특허출원을 보이고 있으며, 한국과 일본의 경우 분석구간 초기에는 관련 기술 특허출원이 소극적으로 진행되었으나 2007년 이후 서서히 증가세를 보였다. 유럽의 경우 관련 기술 특허출원 건수가 아직 많지는 않아 증감을 반복하고 있는 것으로 나타났다.

출원인 별 특허출원 현황을 보면, 발효커피 관련 개발 분야의 주요출원인 Top10을 추출한 결과, 미국의 The General Hospital가 전체 다출원인 1위로 나

검 색 식	유효데이터 건수				
	KIPO	USPTO	JPO	EPO	계
(효소* 엔자임* 엔자임* 발효* 균주입* 숙성* 후숙* enzyme* fermentat*) and (미생물* 세균* 박테리아* 원생동물* 마이크로브* ((micro* microscopic* 마이크로* 마이크로*) adj (organism* biolo* 생물* 유기체*)) microorganism* microbe* microbial* bacteria* bacterium* (microscopic adj organism*) germ* microbial*)and (coffee* tea* 커피* 커어피* 코오피* 커피* 음료* beverag*)	1254	283	108	87	1732

[발효커피 관련 개발 기술 전체 국가별·연도별 특허동향]



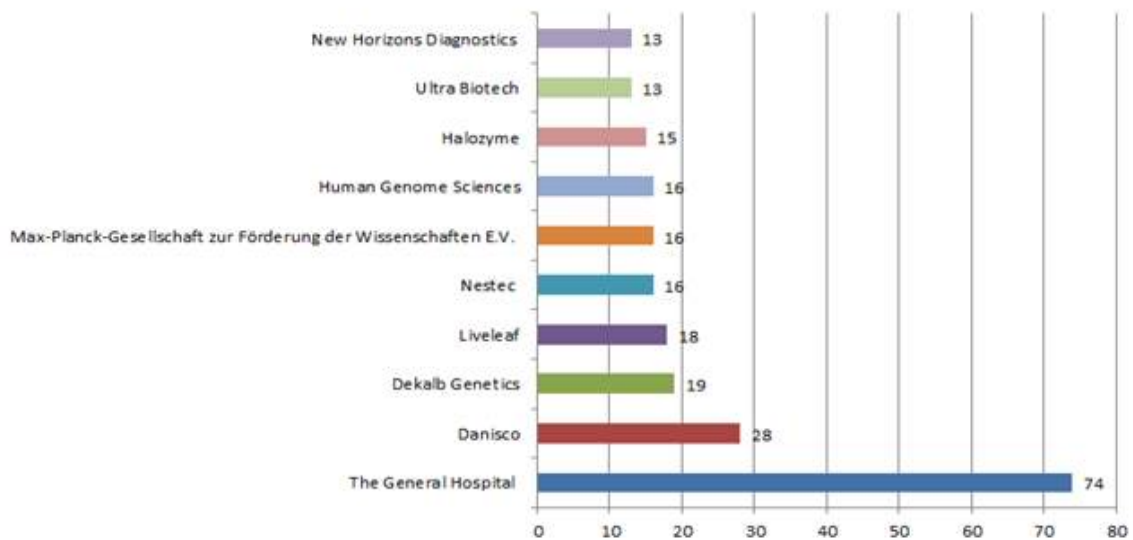
타났으며, 그 뒤를 이어 Danisco, Dekalb Genetics, Liveleaf 등이 분야에서 다수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 주요출원인 Top10 중 미국 국적의 출원인이 9개로 나타나 발효커피 관련 개발 분야에서 미국이 두각을 나타내는 것으로 분석되었다.

다. 전통장류 발효 미생물 활용 한국형 발효 커피 개발

1) 한국형 발효커피 연구개요

전통장류로부터 분리된 효모, 고초균 그리고 유산균들과 각 대륙별로 생산되는 커피 생두들을 이용하여 커피 생두 발효 균주들을 선별(미생물 생장,

[발효커피 관련 개발 분야 주요 출원인별 출원현황]



[발효커피 관련 개발 분야 핵심 특허 리스트]

특허번호	특허명	출원인	공개일(등록일)
KR 2010-0020121	김치유산균으로 발효된 숙면 발효커피 및 그 제조방법(Coffee Fermented with kimchi lactic acid bacteria and production method thereof)	(주)두두원발효	2010.02.22. (2011.02.08)
KR 2014-0111366	미생물을 이용한 커피콩의 발효 제조방법.(omitted)	송용엽	2014.09.19.
US 2009-0104310	Method of treating green coffee beans under ph regulation	Toshiharu Nakajima	2009.04.23
US 2005-0163901	Process for producing tea drink and tea drink product	AMONO ENZYME INC.	2005.07.28
KR 1298557	식물성유산균을 이용한 카페인이 저감된 발효커피 제조방법	주식회사 켈빙엘에스	2013.01.04
JP 2011-103901	배전 커피 원두 제조 방법, 커피 주출액 제조 방법 및 용기에 든 커피 음료의 제조 방법	SUNTORY HOLDINGS LTD	2011.03.02

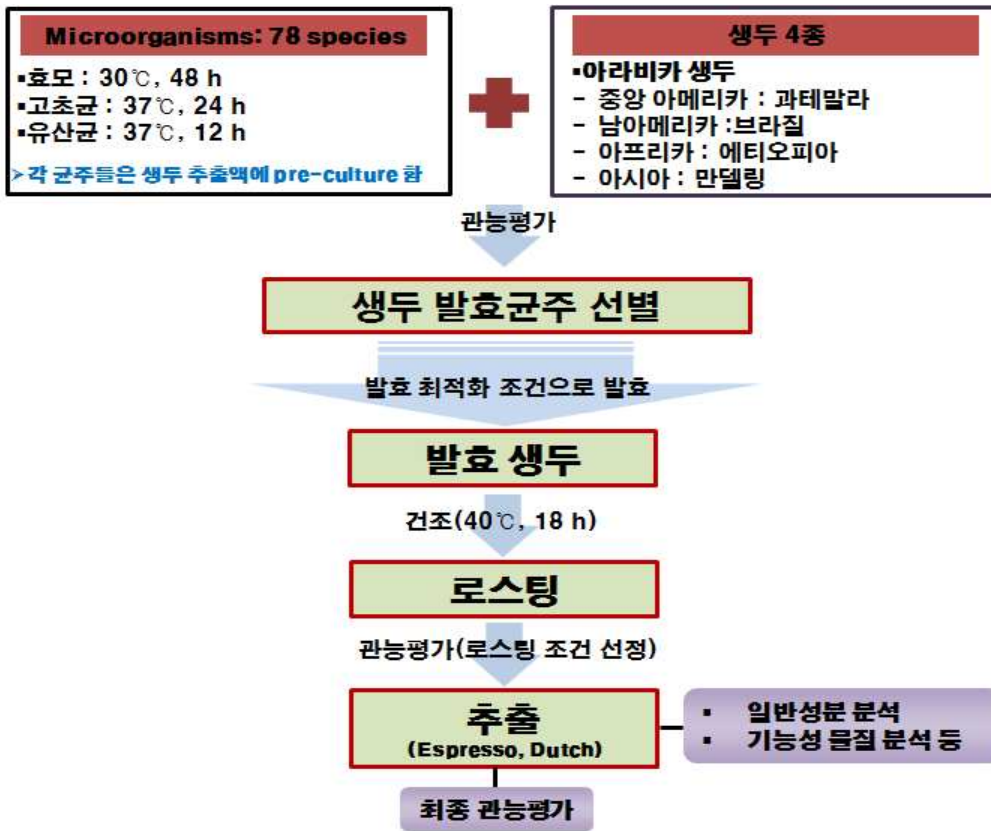


그림 1. 발효균주 선별 과정

점질물, 발효취, 커피테스트 등)하였으며, 선별된 발효 미생물들로 커피발효 조건(클로로제닉산, 카페익산, 카페인 성분변화)을 결정하였다. 결정된 발효조건으로 커피 생두를 발효 후 건조된 발효생두를 이용하여 최적의 로스팅 조건을 설정하고, 발효원두로부터 커피를 추출 후 관능평가를 통해 최종 발효커피를 개발하였다.

2) 전통장류 발효 미생물을 이용한 발효커피 개발 연구 결과

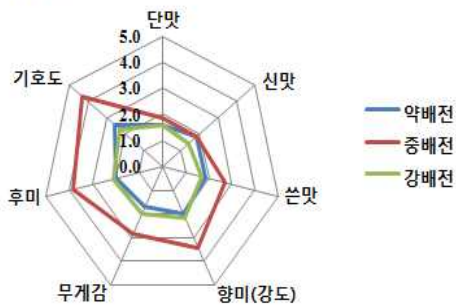
전통 장류 유래 미생물을 이용한 발효커피를 개발하고자 본 연구에서는 순창군 발효미생물산업진흥원에서 전통 장류 유래 미생물 78종을 분양 받아 대륙별 대표 생두를 이용하여 발효조건과 로스팅 조건 확립 및 발효커피의 유기산, 기능성물질과 향

표 1. 생두별 발효균주와 발효조건

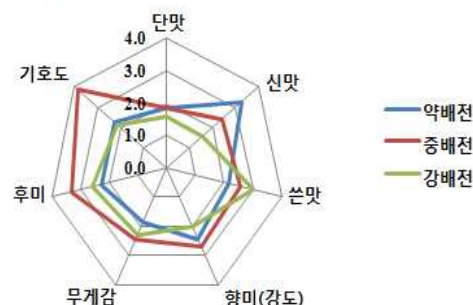
생두	균주	발효조건 ¹⁾		
		접종농도(%)	발효온도(°C)	발효시간(h)
과테말라	<i>B. licheniformis</i>	2	32	12
만델링	<i>B. licheniformis</i>	2	37	12
브라질	<i>B. licheniformis</i>	2	37	12
예가체프	<i>L. plantarum</i>	2	42	12

¹⁾생두 발효조건은 클로로제닉산의 함량이 가장 높게 분석된 조건으로 설정함.

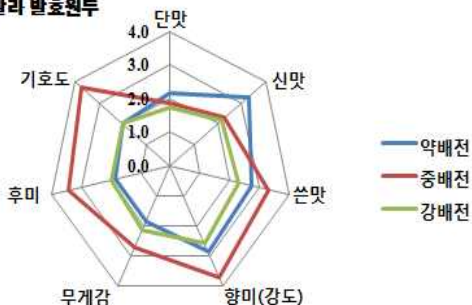
브라질 발효원두



예가체프 발효원두



과테말라 발효원두



만델링 발효원두

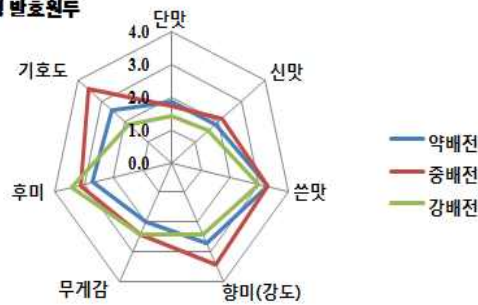


그림 2. 로스팅 조건별 발효 원두커피의 관능평가

기 성분을 분석한 결과는 다음과 같다.

- 생두 발효 균주 및 발효 조건 확립

전통 장류에서 분리된 균주 78종 대상(고초균, 유산균, 효모)으로 커피 생두 발효균주를 선별한 결과, 브라질, 과테말라와 만델링 생두는 *Bacillus licheniformis*로, 예가체프 생두는 *Lactobacillus plantarum*이 최종 발효균주로 선별하여 발효조건을 확립하였다 (그림 1과 표 1).

- 로스팅 조건 확립

각 생두에 최종 선별 균주를 최종 발효 조건으로 배양한 후 각 배전도별 (약배전, 중배전, 강배전)로 로스팅 한 후 관능평가를 한 결과 본 연구에서는 중

배전한 발효원두 커피에서 전반적인 기호도가 가장 높아 발효 생두의 로스팅 조건을 중배전으로 선정하였다 (그림 2).

- 발효커피의 유기산 분석

발효 생두를 중배전으로 로스팅한 후 약 90℃, 9기압으로 약 25초로 추출한 다음 유기산 함량을 측정된 결과, 분석된 유기산에서는 모두 발효하지 않은 원두에 비해 함량이 감소하였고, 만델링 발효 원두 커피에서만 acetic acid가 약간의 증가하는 경향이 보였다 (그림 3). 이러한 유기산의 감소는 전반적으로 발효 원두 커피가 일반 원두커피보다マイル드한 맛을 갖는 이유 중 하나의 원인으로 판단된다.

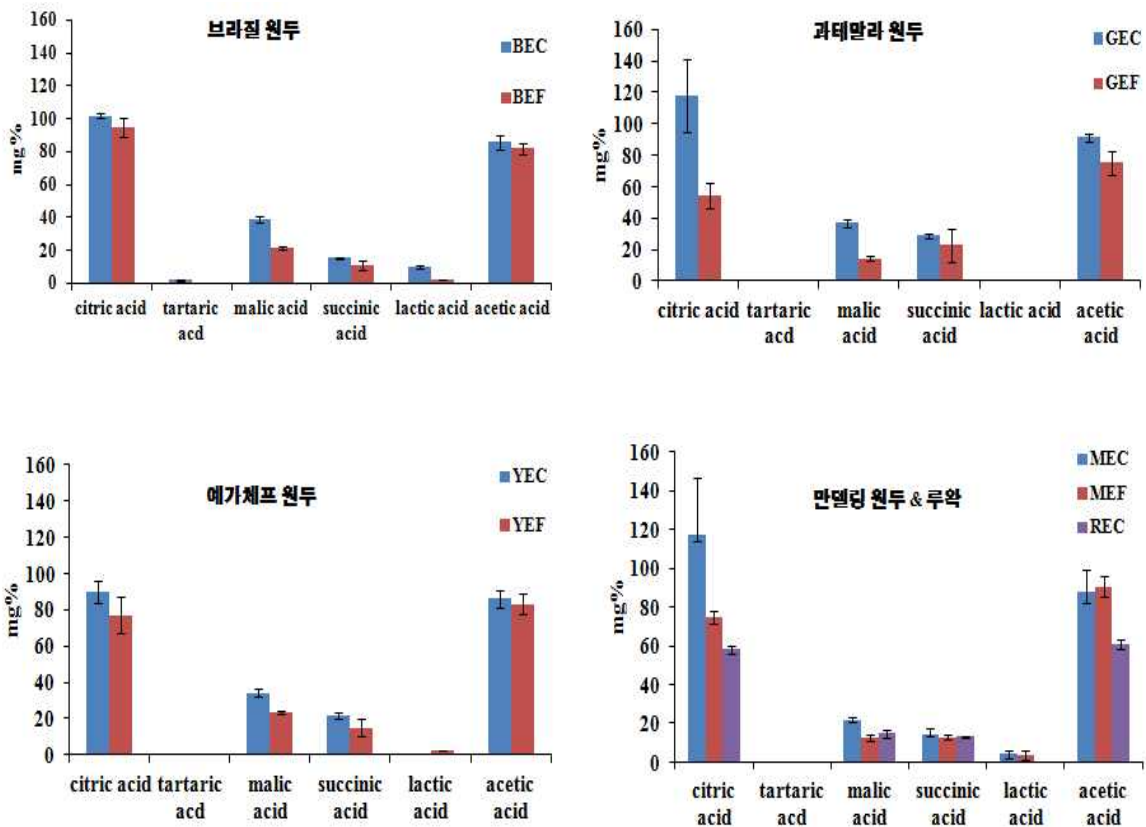


그림 3. 발효 원두커피별의 유기산 함량 비교. BEC, 브라질 원두 에스프레소; BEF, 브라질 발효원두 에스프레소; GEC, 과테말라 원두 에스프레소; GEF, 과테말라 발효원두 에스프레소; YEC, 예가체프 원두 에스프레소; YEF, 예가체프 발효원두 에스프레소; MEC, 만델링 원두 에스프레소; MEF, 만델링 발효원두 에스프레소; REC, 루왁 원두 에스프레소.

- 발효커피의 기능성 물질 분석

발효커피의 기능성 물질을 측정된 결과, 클로로제닉산은 브라질 발효 원두커피에서 비발효 원두커피 보다 40.44%의 높은 증가를 보였고 만델링과 예가체프 발효 원두커피 또한 비발효 원두커피 보다 각각 15.02%, 11.72%의 증가를 보였다. 그러나 과테말라 발효 원두커피에서는 클로로제닉산이 1.98% 정도의 약간의 감소를 보였다. 카페인과 카페익산의 함량에 있어서는 비발효 원두커피와 발효 원두커피에서 유

의적인 차이 나타나지 않았으나 과테말라 커피에서 약간의 카페인 함량이 감소되었음을 확인하였다 (그림 4).

- 발효커피의 휘발성 향기 성분 분석

브라질, 예가체프, 과테말라, 그리고 만델링 발효 원두커피에 대한 휘발성 향기성분 분석은 에스프레소 방식과 더치 방식으로 추출한 발효 원두커피를 분석하였다. 결과적으로 각 발효 원두커피별 대표적인 주요 휘발성 향기 성분을 비교 할 수 있었으며, 에스프레소 보다는 더치 방식으로 추출한 커피가 휘발성 향기 성분이 많이 검출된 것을 확인할 수 있었다 (표 2).

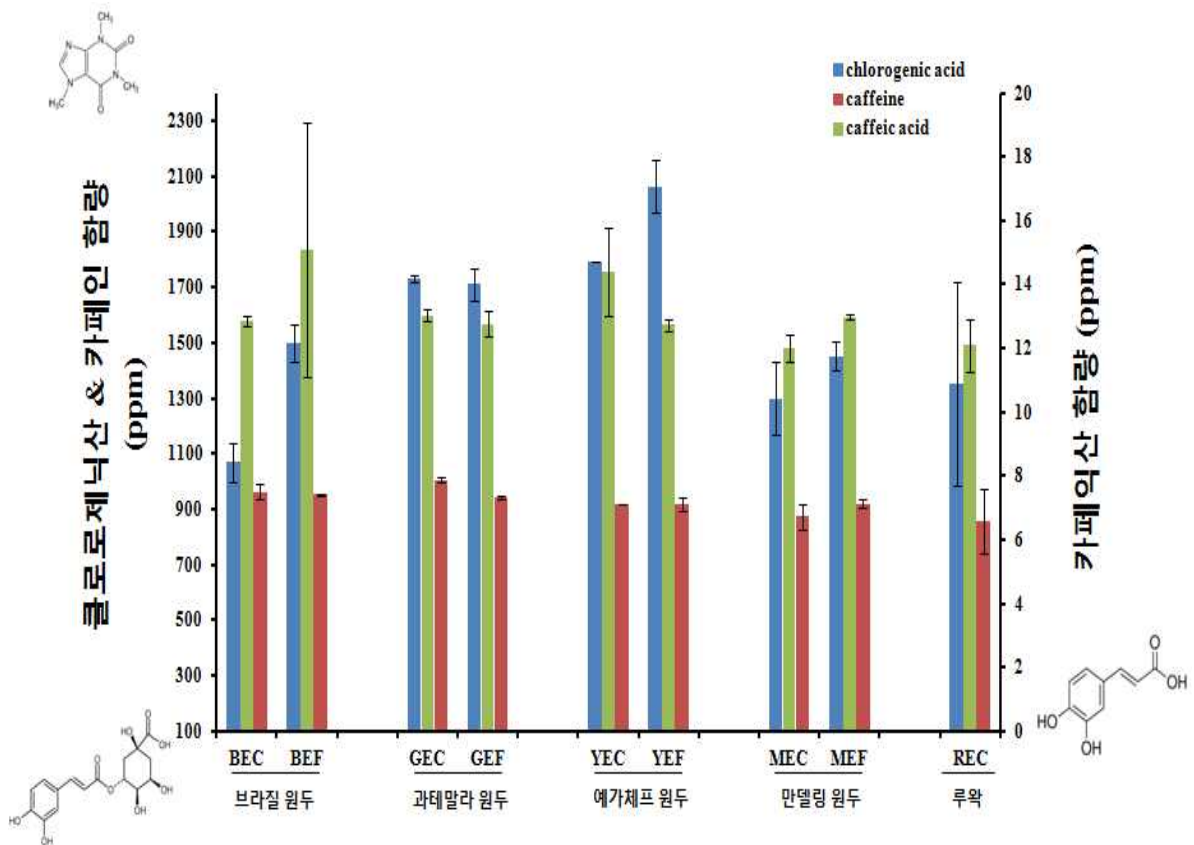


그림 4. 발효 원두커피별의 기능성물질 함량 비교. BEC, 브라질 원두 에스프레소; BEF, 브라질 발효원두 에스프레소; GEC, 과테말라 원두 에스프레소; GEF, 과테말라 발효원두 에스프레소; YEC, 예가체프 원두 에스프레소; YEF, 예가체프 발효원두 에스프레소; MEC, 만델링 원두 에스프레소; MEF, 만델링 발효원두 에스프레소; REC, 루왁 원두 에스프레소.

표 2. 발효 원두커피별 주요 휘발성 향기 성분¹⁾

휘발성 향기 성분	브라질발효원두		에가체프발효원두		과테말라발효원두		만델링발효원두	
	에스프레소	더치	에스프레소	더치	에스프레소	더치	에스프레소	더치
2-Furancarboxaldehyde	○		○		○			○
2-Furancarboxaldehyde,5-methyl-						○		
Furfural	○					○		
2-Furanmethanol						○		
5 Methyl furfural	○							
Phenol						○		
Pyrazine, 2-ethyl-6-methyl-		○			○			
1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde				○			○	
1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde,1-methyl-					○	○		
Benzaldehyde, 2-methyl-		○						
Ethanone, 1-(1H-pyrrol-2-yl)-							○	
Ethanone, 1-(1-methyl-1H-pyrrol-2-yl)-						○		
Ethanone, 1-(2,4-dihydroxyphenyl)-							○	
Ethanone, 1-(4-dihydroxyphenyl)-		○						
Ethanone, 1-(2-furanyl)-			○	○				○
Phenol, 2-methoxy-		○			○		○	
Furfuryl acrolen								○
Methyl Salicylate		○						
Pyridine, 2-methyl-				○				
Pyridine, 3-methyl-	○					○		
4H-Pyran-4-one, 3-hydroxy-2-methyl-						○		○
Cyclotrisiloxane, hexamethyl-						○		
2(1H)-Pyridinone				○				
3-Buten-2-one,4-(2-furanyl)-						○		
Benzoic acid			○					
Benzoic acid, 2-hydroxy-,methyl ester						○	○	
1,2-Benzenediol		○		○		○		
2-(2-Furyl)-pyrazine						○	○	
2-(2-Furyl)-5-methylpyrazine				○				
2,5-dimethoxytoluene						○		
1-(3,4,5-trimethylfuran-2-yl)-1-ethanone					○			
7,7-dimethylbicyclo(3.3.0)octan-2-one		○						
3,4-Dihydroxy-acetophenone								○
Ethanone, 1-(2,4-dihydroxyphenyl)-	○							
Benzenethanol, 2-methoxy-					○			○
4-Hydroxy-3-methylacetophenone		○			○			
2,5-Dihydroxy-propiofenone				○				
1-Furfuryl-2-formyl pyrrole			○	○				
Hexadecanoic acid					○			○
n-hexadecanoic acid	○							
Octadecanoic acid			○		○			

¹⁾비발효 원두커피 대비 함량이 증가 또는 생성된 주요 휘발성 향기 성분 (2배 이상 차이가 있는 성분 중 peak area%가 1 이상 값)

III. 결 론

과거와 비교하여 커피에 대한 국내 소비자들의 맛과 취향이 변화함에 따라 과거 달고 맛있는 커피를 선호하던 취향에서 벗어나 웰빙 커피(디카페인 커피, 더치 커피, 발효커피 등)에 대한 관심이 점차 증가하고 있다. 이와 같은 경향은 국내에 국한되는 현상은 아니며 국외에서도 커피가 단순한 기호음료를 넘어 약리적 효과가 있는 웰빙 음료로 인식하여 국내보다 앞서 웰빙 커피에 대한 활발한 연구가 진행되어지고 있다. 특히 최근에 국내·외적으로 발효커피에 대한 연구가 진행되고 있으며, 이러한 관련 제품(국외-곰팡이균을 활용하여 초콜릿맛 커피, 꽃향기 커피 그리고 새콤한 과일맛 커피 등; 국내-유산균 발효커피와 누룩 발효커피 등) 또한 시장에 모습을 드러내고 있으나, 아직까지는 시장 기반이 약한 실정이어서 발효커피가 커피 시장에서 차지하는 비중은 미비하다. 그러나 국내·외적으로 발효커피는 현재 도입기에 있는 제품이기 때문에 향후 커피 시장에서의 비중은 더욱 커질 것으로 예상되며, 국내의 경우 2020년에는 전체 커피 시장의 약 2% 이상을 차지할 것으로 전망된다. 이러한 관점에서 세계적으로 가장 다양한 발효식품과 토착발효미생물 유전자원들이 존재하는 국내에서 발효커피에 대한 산발적인 연구보다는 세계 발효커피의 표준이 되는 선도적이고 체계적인 연구가 현시점에서 필요하다고 판단된다. 이에 따라 국내 전통장류 발효 미생물을 활용한 가장 한국적인 커피 발효원두들을 개발(브라질 발효원두, 만델링 발효원두, 과테말라 발효원두와 예가체프 발효원두)하여 다양한 발효원두커피 개발 가능성을 제시하였다(그림 5). 향후 지속적인 국가 차원의 투자와 연구개발 그리고 홍보 등이 있다면 성공적인 글로벌 경쟁력이 있는 한국형 커피 발효원두 개발 및 발효커피 시장 확보가 가능할 것으로 판단된다.



그림 5. 전통장류 발효미생물을 활용한 발효커피 시제품

IV. 감 사 글

본 연구는 순창군 지역농식품선도클러스터 R&D 지원사업으로 수행된 연구 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

V. 참 고 문 헌

1. 유대준. 커피의 기원과 전파. *Coffee inside*, 2nd:19-24, 2012.
2. 최근표, 채동진, 류재은. 커피의 최근 연구동향 및 산업전망. *식품산업과 영양*, 19:1-4, 2014.
3. 박승찬. 커피 붐, “푸얼차 발 갈아엎어 커피 경작지로”. *포스코경영연구소 친디아 플러스*, 85:48-49, 2013.
4. 농림축산식품부. 국내 커피 시장 1조 6천억원, 5년간 92% 성장. *보도자료*, 2015.
5. 보건복지부. 2013 국민건강통계 국민건강영양조사. 12:45, 2014.
6. 김창진, 최근표. 커피소비 동향 및 다양한 드립 커피 추출기술. *식품산업과 영양*, 19:7-13, 2014.
7. 한국농수산물유통공사. 2013 가공식품 세분화

- 시장 보고서: 커피편.
8. 유대준. 커피의 가공. *Coffee inside*, 2nd:71-72, 2012.
 9. 신지영, 김훈, 김동구 등. 진균류 균사체의 고체 발효 커피생두로부터 조제한 원두커피의 생리활성. *한국식품영양과학회지*, 42:487-496, 2013.
 10. 김훈, 유광원, 이준수 등. 원산지 및 품종에 따라 조제된 홍국균 균사체-고체발효 원두커피의 생리활성. *한국식품과학회지*, 46:79-86, 2014.
 11. 김송숙. 발효 유무에 따른 콜롬비아 커피와 루악커피의 항산화 활성 비교연구. *한국식품조리과학회지*, 30:757-766, 2014.
 12. 고지방 식이를 섭취한 마우스에서 홍국균 균사체-고체발효 원두커피의 비만억제 및 지질저하 효과. *한국식품영양과학회지*, 43:341-348, 2014.
 13. 임용래, 신지영, 김훈 등. 3T3-L1 지방전구세포에서 홍국균 균사체-고체발효 원두커피 추출물의 지방축적 억제효과. *한국식품영양과학회지*, 43:624-629, 2014.
 14. Pederson CS, Breed RS. Fermentation of coffee. *Food Res.* 11:99-106, 1946.
 15. Avallone S, Guyot B, Brillouet JM, et al. Microbiological and biochemical study of coffee fermentation. *Curr Microbiol.* 42:252-256, 2001.
 16. Avallone S, Guiraud JP, Guyot B, et al. Fate of mucilage cell wall polysaccharides during coffee fermentation. *J Agric Food Chem.* 49:5556-5559, 2001.
 17. Masoud W, Kalsofi CH. The effects of yeasts involved in the fermentation of *Coffea arabica* in East Africa on growth and ochratoxin A (OTA) production by *Aspergillus ochraceus*. *Int J Food Microbiol.* 106:229-234, 2006.
 18. Masoud W, Jespersen L. Pectin degrading enzymes in yeasts involved in fermentation of *Coffea arabica* in East Africa. *Int J Food Microbiol.* 110:291-296, 2006.
 19. Silva CF, Batista LR, Schwan RF. Incidence and distribution of filamentous fungi during fermentation, drying and storage of coffee (*Coffea arabica* L.) beans. *Braz J Microbiol.* 39:521-526, 2008.
 20. Silva CF, Batista LR, Abreu LM, et al. Succession of bacterial and fungal communities during natural coffee (*Coffea arabica*) fermentation. *Food Microbiol.* 25:951-957, 2008.
 21. De Bruyne K, Schillinger U, Caroline L, et al. *Leuconostoc holzapfelii* sp. nov., isolated from Ethiopian coffee fermentation and assessment of sequence analysis of housekeeping genes for delineation of *Leuconostoc* species. *Int J Syst Evol Microbiol.* 57:2952-2959, 2007.
 22. Silva CF, Vilela DM, de Souza Cordeiro C, et al. Evaluation of a potential starter culture for enhance quality of coffee fermentation. *World J Microbiol Biotechnol.* 29:235-247, 2013.
 23. Evangelista SR, Miguel MG, Cordeiro Cde S, et al. Inoculation of starter cultures in a semi-dry coffee (*Coffea arabica*) fermentation process. *Food Microbiol.* 44:87-95, 2014.
 24. de Melo Pereira GV, Soccol VT, Pandey A, et al. Isolation, selection and evaluation of yeasts for use in fermentation of coffee beans by the wet process. *Int J Food Microbiol.* 188:60-66, 2014.
 25. Lee LW, Cheong MW, Curran P, et al., Coffee fermentation and flavor-An intricate and delicate relationship. *Food Chem.* 185:182-191, 2015.