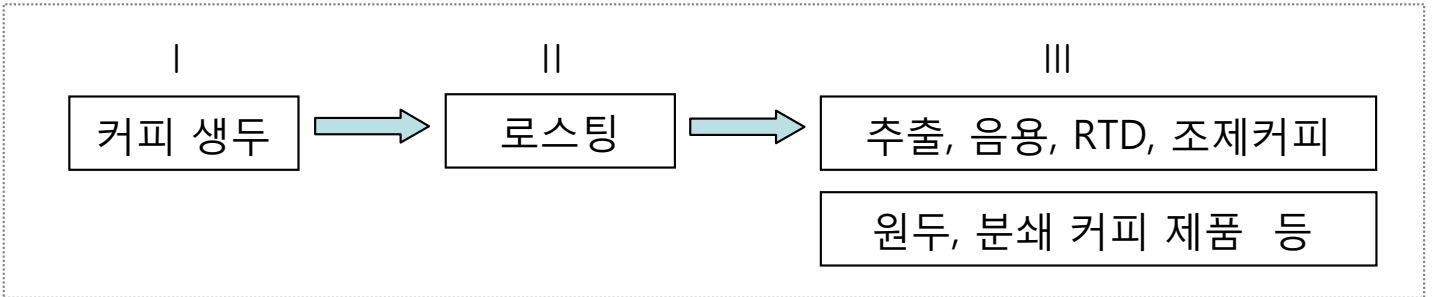


커피 로스팅의 개혁에 동참하시기를 바랍니다.

☞ 커피 기본 가공 과정



- 상기 과정에서 “I”, “III” 단계는 매우 많은 기술적인 변화가 이루어 짐.
- 그러나 “II” 단계의 표면가열(surface heating)형태의 로스팅은 그대로 유지되어
- 생두의 깊은 맛을 이끌어 내지는 못 하였음. **로스팅(II)의 변화 필연적임.**
- 이제는 마이크로웨이브 로스팅으로 새로운 커피 맛을 창출하여야 할 시기 임.

☞ 마이크로웨이브 로스팅

- 마이크로웨이브 가열은 표면가열과 다른 체적가열(volumetric heating) 임.
- 마이크로웨이브 로스팅 원두는 기존 것과 차별되는 새로운 것 임.
- 특히 쓴맛의 유기산 함유를 낮추는 것과 배전 정도의 관리에 매우 유리함.
- 마이크로웨이브 로스팅의 원두 특성과 생산 측면 등에서 기존의 것과 비교하면 여러 부분에서 매우 많은 이점이 존재 함.

☞ 마이크로웨이브 로스팅기 제작

- 대량, 소량 생산용 마이크로웨이브 로스팅기의 완벽한 제작은 가능하며
- 제작에 관련된 문의를 하시면 제작 사양에 대한 상담 준비가 되어 있습니다.
- 마이크로웨이브 로스팅 관련하여 약 7년 동안 실체적인 연구, 개발, 생산으로 당사는 매우 많은 Know-how를 보유하고 있습니다.

Microwave coffee bean roasting

맛 있고 새롭게 차별된 커피원두 탄생

마이크로웨이브 로스팅



커피 생두



마이크로웨이브
가열



새로운 로스팅

마이크로웨이브 로스팅과 기존의 로스팅과의 차이

맛

- 새로운 맛 창출 : 생성되는 유기산 및 향기성분은 기존의 것과 다름
- 차별된 유기산, 향기성분 : 새로운 flavor와 aroma 제공
- 새로운 커피 브랜드 창출 용이

추출

- 로스팅 원두 내의 공극(내부 기공의 상태)의 형태 및 공극율이 우수함
- 추출 시 수율(extraction/solubles yield percent)의 증가

건강물질

- 건강물질인 Total phenolics content 많은 양 잔류
- 항산화(Antioxidant activity)의 DPPH, FRAP 잔류 우수

* 상세한 자료는 별첨 참조 요망

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

발 신 : 정화엠큐디

수 신 : 관련부서

제 목 : 마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

귀사의 일익번창함을 기원합니다.

당사(정화엠큐디)는 마이크로파 가열을 이용한 산업용 기기의 연구, 개발, 제작을 행하는 업체로서 마이크로파 가열을 이용한 커피생두의 로스팅에 대하여 연구, 개발을 진행하였으며, 실용화를 위한 “마이크로파 - 열풍 복합”의 로스팅기를 제작하여 2020년부터 현재까지 커피 로스팅 원두를 생산하고 있으며, 이를 토대로 마이크로파 로스팅기의 실용적인 기술의 완성도는 매우 높아진 상황이며, 현 단계는 커피 로스팅 산업분야에 마이크로파 로스팅기의 보급 및 사용자의 사용유지를 지원할 수 있는 수준입니다.

커피생두의 로스팅에 마이크로파 가열을 이용하는 것은 로스팅 전열방법을 개혁의 수준으로 바꾸는 것이고, 이로 인하여 생산된 로스팅 원두 특성의 차별화(기존 로스팅 원두 대비)로 새로운 맛의 커피 브랜드 창출이 가능하며, 마케팅의 우위 요소 확보, 활용 및 로스팅 생산 시 기대되는 많은 유익한 요소가 존재합니다.

커피생두에 내포된 고유의 맛을 극대화할 수 있는 마이크로파 가열을 이용한 로스팅에 대한 세부적인 분석 결과를 아래와 같이 보고합니다. 이에 따라 본 보고서를 보내 드리오니 업무 참조바랍니다.

--- 아 래 ---

1. 개요

농산물인 커피체리를 건조한 커피생두(green bean)를 로스팅 해서 분쇄하고 물을 투입 추출하여 음용하는 매우 오래된 커피 분야에서, 커피의 맛은 커피생두의 종류(특성 혹은 품질)에 의하여 결정되는 것이 50~70%이고, 나머지(50~30%)는 로스팅과 추출 방법(혹은 수단)이라고 커피업계에서 알려져 있습니다. 이러한 분야에서 커피생두는 커피체리의 종자 개

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

량, 작농 방법의 개선 등 효율적인 농산을 위한 기술적 발전이 산지에서 꾸준히 이어져왔으며, 추출 분야 역시 문화의 변화, 산업 기술의 발전에 병행하여 새로운 모습의 서비스가 이루어져왔습니다.

농산물인 커피생두를 가열하여 로스팅(가열 볶음) 원두화하고 이후 추출 단계를 거쳐 커피를 음용하는 데 있어서, 커피생두의 로스팅은 생두를 음료화하는 중요한 과정임에도 불구하고, 매우 오래 전부터 불을 이용하는 환경에 익숙해졌던 이유로 커피생두의 로스팅에 이용하는 가열 방법의 변화는 간과되었습니다. 특히 “로스팅 정도(roast degree) - 분쇄 - 추출”에 이르는 단계에서 농산을 제외한 커피 가공에 있어서 매우 중요한 것으로 로스팅이 그 시작인 것 입니다.

커피생두의 로스팅 분야는 산업의 발전에 따라 가열 및 배기 기술 개선을 함축한 것이 현재 상황이라고 하나, 생두의 로스팅을 위한 가열 방식의 측면에서 보면, 현재의 로스팅은 표면가열(surface heating)의 형태로써 생두의 겉(표면)에서 생두의 속(core)으로 열전도에 의한 온도 상승으로 로스팅이 이루어지는 고전적인 것 입니다. 매우 오래된 커피 로스팅 분야에 있어서 로스팅을 위한 가열방식은 변화 없이 그대로 유지되었던 것 입니다.

종래에 직화, 열전도, 열풍 등의 가열방법으로 커피생두의 표면을 가열하고 그 열이 전도(conduction)의 형태로 열전달 되어 생두 속의 온도상승을 유도하는 표면가열(surface heating) 방식의 로스팅에서 발생하는 로스팅 원두의 물리적, 화학적 상태와, 마이크로파 가열로 생두 자체발열을 유도하여 생두의 겉과 속을 동시에 가열하는 체적가열(volumetric heating) 방식에 의한 로스팅 원두의 물리적, 화학적 상태는 다를 것이 분명히 예상됩니다.

표면가열(surface heating) 산업 분야에서 가열 방법을 체적가열(volumetric heating)의 형태로 변경하였을 경우 적용된 제품의 품질 특성이 새로워지고, 생산 효율 등 기타 가치가 극대화되는 여러 상황이 널리 알려져 있으며, 이미 당사(정화엠큐디)는 여러 분야에서 이런 상황을 경험하였습니다.

이제는 커피생두 로스팅 분야에 마이크로파 가열을 이용한 로스팅 방법을 적용해서 부드

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

립고 커피 본연의 맛을 구현하는 새로운 커피 로스팅의 개혁이 필요한 시기입니다.

이에 당사(정화엠큐디)는 커피생두 로스팅의 가열원으로 체적가열(volumetric heating) 형태를 적용하는 것에 대한 관심을 두었습니다. 일반적으로 물체의 가열 시 물체 내에서 체적가열(volumetric heating)이 이루어 지도록 하기 위해서는 주로 마이크로파 가열을 이용합니다. 마이크로파 가열을 이용한 커피생두 로스팅에 관하여 오래 전부터 그 효과에 관련된 수많은 연구가 진행되었으며, 마이크로파를 이용한 체적가열로 로스팅된 커피원두의 특성은 기존의 것에 비해 여러 측면에서 차별되고 새로운 맛을 추구할 수 있는 것으로 알려져 있으나, 커피 로스팅 산업분야에 실용화한 로스팅기의 제작 혹은 적용 사례는 없습니다.

당사는 마이크로파 가열을 이용한 산업용 기기의 개발, 제작을 행하는 업체로써 마이크로파 가열을 이용한 커피생두의 로스팅에 대하여 연구, 개발을 진행하였으며, 실용화를 위한 “마이크로파 - 열풍 복합” 로스팅기를 개발하였고, 이러한 마이크로파 로스팅기의 실용적인 기술의 완성도를 높이기 위하여 2020년부터 현재까지 커피 로스팅 원두를 생산하고 있으며, 현 단계는 커피 로스팅 산업분야에 마이크로파 로스팅기의 보급 및 사용자의 사용유지를 지원할 수 있는 수준입니다. 또한 이후 설명하는 기술적인 부분에 대하여는 이미 당사의 실질적인 경험 및 이론을 토대로 한 것임을 미리 알려드립니다.

마이크로파 가열을 이용한 로스팅(체적가열) 커피원두는 표면가열로 로스팅 처리한 기존의 커피원두와 비교하면 유기산 및 향기성분의 생성과 로스팅 정도 단계에 따르는 생성 경향의 차이가 있습니다. 커피생두의 대표적인 함유성분 중 클로로겐산(chlorogenic acid)은 로스팅 진행에 따라 퀴닉산(quinic acid)으로의 변화되는 것 이며, 마이크로파 가열에 의한 로스팅 시에는 클로로겐산(chlorogenic acid)의 잔류 특성에 현격한 차이가 있습니다. 또한 폴리페놀 등의 항산화(antioxidant activity) 물질의 잔류에 있어서도 마이크로파 로스팅이 유리함을 나타내고 있습니다.

마이크로파 가열은 커피생두의 자체발열을 유도하는 체적가열로써 로스팅 온도 상승 시 내부 수분의 고압 증발로 인하여 공극율(내부 기공의 상태)이 증가된(기존의 표면가열 원두에 비해) 크랙으로 인하여 분쇄 후 물을 이용한 추출 시 수율(extraction / solubles yield

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

percent)이 약 4~5% 정도 증가되므로 투입하는 커피량을 약 10% 정도 줄일 수 있습니다.

이와 같은 마이크로파 로스팅에 따르는 커피원두의 유기산, 향기성분, 추출 시 수율의 증가 등의 특성의 변화는 새로운 커피 맛의 브랜드 창출을 용이하게 할 것 입니다. 또한 마이크로파 로스팅 시에는 커피생두의 투입, 배출에 컨베이어를 이용한 연속식 생산 방식의 적용이 가능함으로 스마트한 자동운전 및 여러 부가가치의 상승으로 로스팅 생산 혁신이 가능할 것 입니다. 이에 대한 상세한 설명을 하기와 같이 진행하겠습니다.

2. 커피생두 가열 방법의 차이 분석

다음 그림1은 체적가열(volumetric heating)과 표면가열(surface heating)에 대한 전열, 물질이동의 메커니즘을 나타낸 것 입니다.

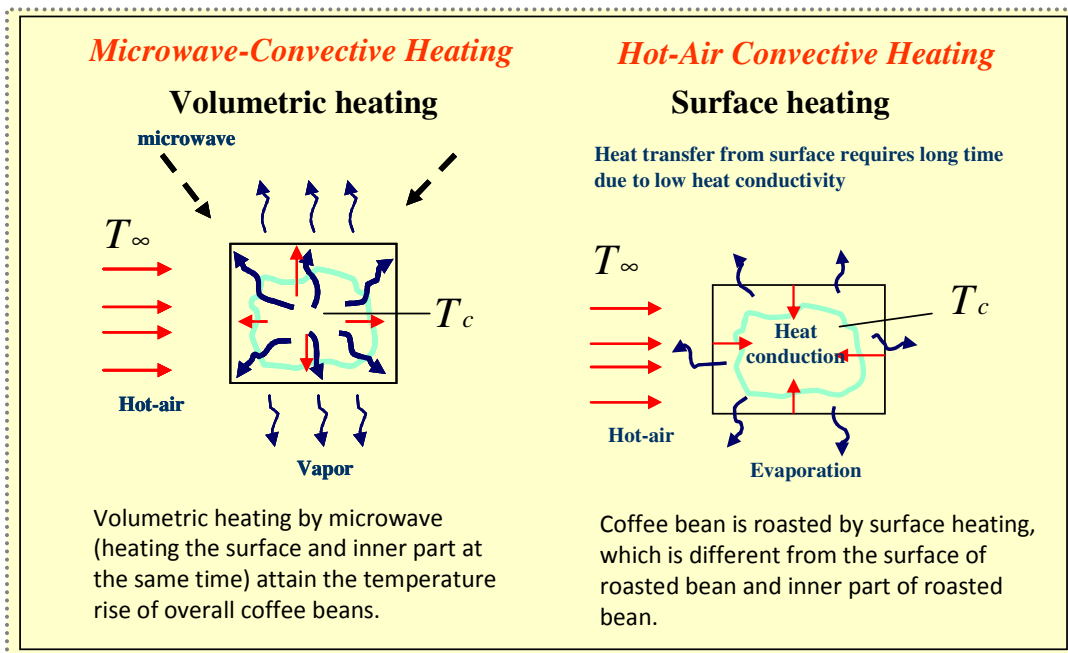


그림 1 체적가열(volumetric heating)과 표면가열(surface heating) 메커니즘

지금까지 커피생두의 로스팅에는 직화, 열전도, 열풍 등으로 생두 표면을 가열하고 생두 표면으로부터 열이 내부로 이동(열전도)되어 생두의 온도상승을 유도하고 있습니다. 결국 생

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

두 표면의 로스팅 정도와 속의 로스팅 정도에는 차이가 발생합니다.

이에 반해 체적가열인 마이크로파 가열을 생두 로스팅에 적용하면 그림 1과 같이 생두 자체 발열이 발생되며, 이로 인하여 생두 내의 수분이 고온고압으로 외부로 방출되는 수 많은 수증기 배출의 길이 열리게 되어 공극율(내부 기공의 상태)이 커지고, 또한 목표 로스팅 정도 도달 전에 이루어 지는 건조(함수율 대략 5~6%까지)는 매우 빠르게 진행됩니다. 이후 계속되는 마이크로파 가열로 인하여 커피생두는 급격히 온도 상승이 이루어 지고 생두의 팽창으로 인한 크랙 현상이 나타나며 목표 로스팅 정도에서 로스팅이 종료됩니다.

마이크로파 가열을 이용한 커피생두의 로스팅은, ① 커피생두의 겉과 속의 로스팅 정도가 균일하고, ② 빠른 로스팅 시간(5~6분, 경우에 따라서는 4분도 가능)의 달성, ③ 크랙 상태를 포함하는 로스팅 원두 내의 공극율(내부 기공의 상태)이 우수함으로 분쇄 후 추출 시 수율(extraction / solubles yield percent)의 증가(추출 시 투입하는 원두의 양을 약 10% 줄일 수 있음), ④ 편리하고 빠른 마이크로파 출력 조절의 적용으로 목표 로스팅 정도의 무난한 달성이 가능합니다. 특히 ⑤ 대량 생산에도 약배전 단계(라이트, 시나몬, 하이 혹은 Ag. No. 로 90~61) 범위의 로스팅 정도 달성에 매우 유리합니다. 또한 ⑥ 로스팅 진행 중 커피생두의 로트 별 굵기(비중) 차이와 함수율 변동에 신속한 대응으로 로스팅 품질(로스팅 시간 단축, 로스팅 정도) 관리에 매우 유리합니다.

3. 마이크로파 가열을 이용한 로스팅 원두의 특징 분석

커피생두의 로스팅에 있어서 기존의 표면가열 방식과 마이크로파 가열을 이용한 체적가열 방식을 적용하였을 경우 로스팅 원두의 구조적(물리적) 차이점이 발생하는 것을 2장에서 파악하였습니다. 마이크로파 가열로 로스팅된 원두의 특성을 분석하고, 분석된 결과가 커피의 맛과 향미 등에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 설명하고자 합니다. 본 분석에 사용된 커피생두는 Brazil, Cerrado NY. 2(Fine cup), Arabica 이며, 분석에 사용된 실험 장비 등과 관련된 부분에 대한 것은 지면의 요약으로 생략하오니 필요하시다면 별도로 요청하시기를 바라며 즉시 제공하겠습니다.

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

3. 1. 로스팅된 커피원두의 주요 함유성분과 유기산(Organic acid) 생성에 대한 분석

다음 그림 2는 로스팅된 커피원두의 기본 성분인 Chlorogenic acid, Caffeine, Trigonelline의 함유량(mg/g)을 측정한 것 입니다. 그림 2에서 보듯이 마이크로파 로스팅된 원두의 3가지 성분에 대한 변화는 표면가열(직화, D. Heating)로 로스팅 한 것과 유사한 경향으로 나타남으로 마이크로파 로스팅은 커피생두의 로스팅으로 무난한 것으로 판단됩니다.

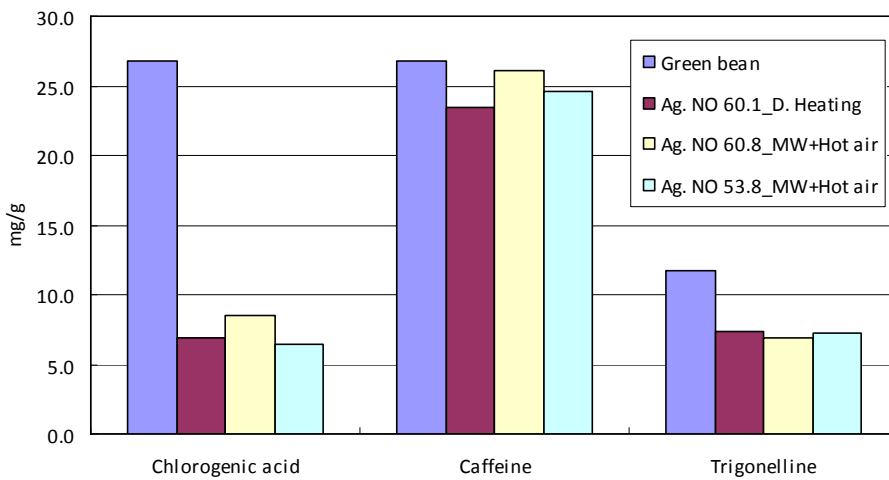


그림 2 Chlorogenic acid, Caffeine, Trigonelline 함유량 측정 결과

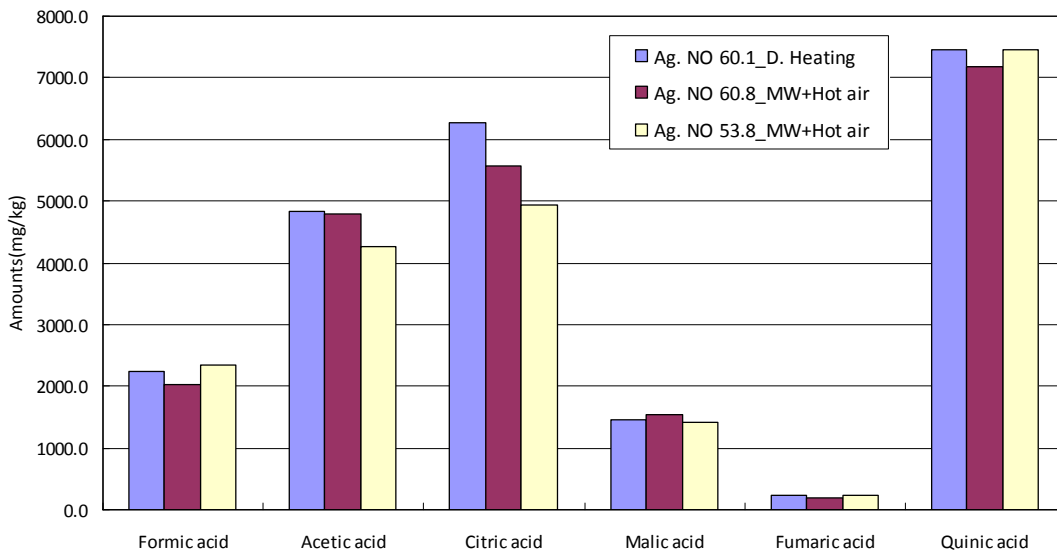


그림 3 유기산(Organic Acid) 함유량 측정 결과

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

상기 그림 2에서 보면 클로로겐산(chlorogenic acid)의 경우는 생두에 많은 양이 함유되어 있으나 로스팅의 진행(온도상승)에 따라 그 양은 줄어들고 큐닉산(quinic acid)으로 변화되는 것으로 큐닉산은 커피의 쓴맛을 대표하는 것으로 알려져 있습니다. 그림 2에서 보듯이 같은 로스팅 정도(Ag. No. 60.1, 60.8)에서 살펴보면 마이크로파로 로스팅한 원두에서 클로로겐산은 좀 더 많이 잔류된 것을 알 수 있으며, 바로 이것이 마이크로파에 의한 로스팅 품질 차이인 것 입니다.

또한 그림 3을 살펴 보면, 같은 로스팅 정도에서 큐닉산(Quinic Acid)은 마이크로파로 로스팅된 원두에서 적게 생성됩니다. 큐닉산(Quinic Acid)은 클로로겐산(chlorogenic acid)의 열분해로 생성되는 것으로 그림 2의 측정 결과와 일치함을 알 수 있습니다. 마이크로파 로스팅 원두에서 큐닉산(Quinic Acid)이 적다는 것은 쓴맛이 적은 것을 의미합니다.

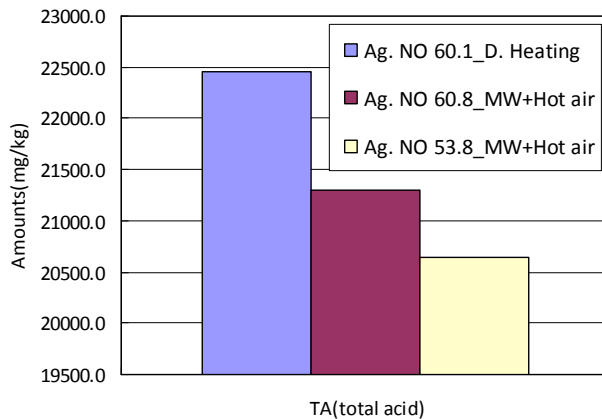


그림 4 총 유기산(Total Organic Acid) 함유량 측정 결과

그림 4는 총 유기산(Total Organic Acid) 함유량을 나타낸 것 입니다. 마이크로파로 로스팅한 원두의 총 유기산 함유량이 적은 것을 나타내고 있습니다.

커피 원두에 함유된 대부분의 유기산은 쓴맛을 나타내고 일부 신맛과 커피 고유의 맛을 내는 유기산(chlorogenic, acetic, citric, malic, tartaric, fumaric 등)이 있는 것으로 알려져 있습니다. 마이크로파 로스팅은 쓴맛의 유기산의 함유량을 낮출 수 있으므로 순하고 생두

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

종류에 부합한 고유의 커피 맛을 내는 새로운 커피 브랜드의 창출이 용이할 것 입니다.

3. 2. 로스팅된 커피원두의 총 페놀 함유(Total Phenolics Content) 및 항산화(antioxidant activity) 분석 결과

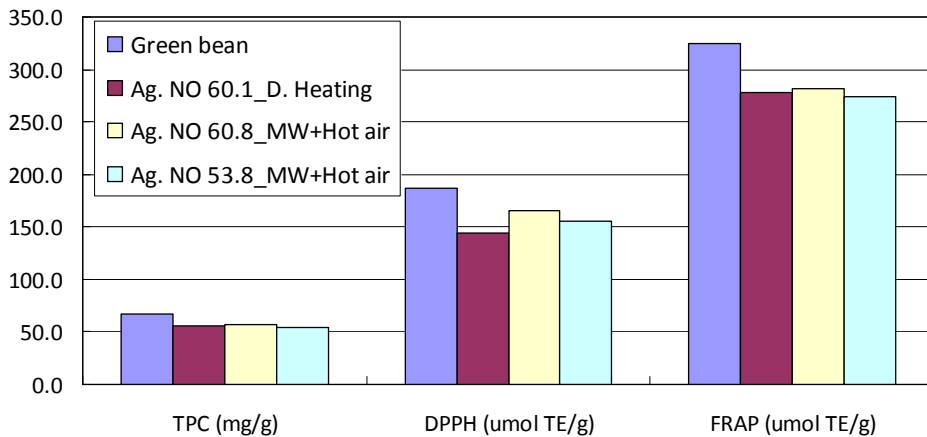


그림 5 총 페놀 함유(Total Phenolics Content) 및 항산화(antioxidant activity) 측정 결과

상기의 그림 5에서 보듯이 60.1과 60.8의 같은 로스팅 정도에서 비교하면 마이크로파로 로스팅한 경우가 기존의 방법(직화)에 의한 로스팅 보다 Total phenolics content가 많이 남아 있음을 알 수 있습니다.

또한 항산화(Antioxidant activity)의 DPPH, FRAP의 측정 결과도 같은 로스팅 정도에서 비교하면 마이크로파에 의한 로스팅 원두에 많이 잔류함을 알 수 있습니다.

3. 3. 로스팅된 커피원두의 향기 성분(volatile compound) 분석 결과

다음 그림 6은 로스팅된 원두의 향기 성분을 측정한 것 입니다. 그림 6은 로스팅 원두의 수 많은 향기 성분 중 비교적 양이 많은 대표적인 20가지에 대한 것을 나타낸 것 입니다. 그림 6에서 보듯이 같은 로스팅 정도에서 기존의 로스팅(직화 방식)에 의한 원두와 마이크로파 가열 로스팅 원두의 향기 성분에 차이가 있음을 알 수 있습니다.

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

또한 마이크로파 로스팅 원두에 있어서 로스팅 정도를 좀 더 볶음으로 변경(Ag. No. 60.8->53.8) 하였을 경우에 향기 성분의 생성 경향이 기존의 로스팅과는 다른 성향이 나타나므로 이것에 대한 향기 성분 및 향미(flavor)를 다음 표1에 정리하였습니다.

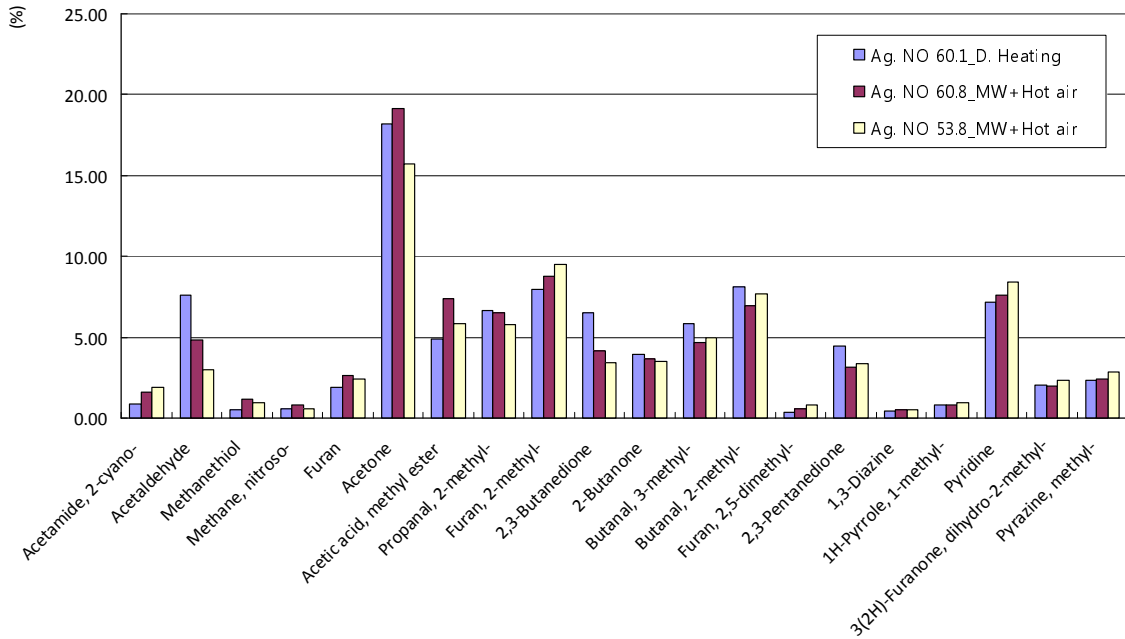


그림 6 향기 성분(volatile compound) 측정 결과

표1 마이크로파 로스팅 정도의 변경(Ag. No. 60.8->53.8)에 따른 향기 성분의 변화 특성

향기 성분 명칭	기존 가열 방식 로스팅(직화)	MW 가열 방식 로스팅	Flavor(향미)
Acetone	증가	감소	sour
Furan	증가	다소 증가 약간 감소	caramel
2-Butanone	증가	감소	Buttery
2,3-Pentanedione	완전 감소	다소 감소 일정 유지	Buttery
Pyridine	감소	증가	smoky
Butanal, 2-methyl-	감소	다소 증가	malty -> 약한 희석 fruity
2-methylpyrazine	감소	증가	roasty, earthy/musty, nutty, sweet

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

- 표1의 내용에서 “증가”, “감소”의 의미는 로스팅 강도의 증가 시 향기 성분의 증가 혹은 감소의 경향을 나타낸 것 입니다.

4. 마이크로파 가열을 이용한 로스팅 원두의 특징 종합

3항에서 마이크로파 가열을 이용한 로스팅에 있어서 로스팅된 원두의 특성에 대해 살펴본 결과를 종합하면 다음과 같습니다.

- 마이크로파 로스팅 시에는 생두 자체발열(체적가열)로 인한 온도 상승으로 생두의 겉과 속의 로스팅 정도(강도)는 균일하며, 로스팅 시 생두의 온도상승으로 인한 화학적 변화로 생성되는 원두의 유기산 및 향기성분에 대하여 기존의 것(표면가열방식)과 비교하면 같은 로스팅 정도(강도)에 있어서 유의한 차이가 발생되며,
- 특히 커피의 맛을 지배하는 유기산에서 쓴맛 유기산의 함유량을 낮출 수 있고, 커피 고유의 맛을 내는 유기산 함유량의 차별화와,
- 차별화된 새로운 향기 성분으로 인하여 coffee 맛에 기여하는 flavor와 aroma를 새롭게 합니다.
- 마이크로파에 의한 커피생두 로스팅으로 독특하고 새로운 상품 브랜드 창출이 용이할 것 입니다.
- 이미 널리 알려져 있는 건강 물질인 Total phenolics content 도 마이크로파로 로스팅한 경우가 기존의 방법(직화)에 의한 로스팅 보다 많이 남아 있고, 항산화 (Antioxidant activity)의 DPPH, FRAP의 측정 결과도 마이크로파에 의한 로스팅이 우수합니다.

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

5. 마이크로파 가열을 이용한 커피생두 로스팅기



그림 7 마이크로파 연속식 커피생두 로스팅기

상기 그림 7은 당사에서 개발하여 실용화한 마이크로파 연속식 로스팅기로서 현재 가동 중에 있으며 본 보고서에 작성된 내용은 이 로스팅기의 가동 시 결과를 기준으로 작성된 것입니다.

5. 1. 마이크로파 연속식 로스팅기의 기본 제원

다음 표2는 현재 당사에서 가동 중인 마이크로파 연속식 로스팅기의 기본 제원입니다.

표2 마이크로파 연속식 로스팅기 기본 제원

구분	단위	사양	비고
처리량	kg/hr	20	생두 투입 기준임 종류 별로 투입량에 차이 날 수 있음
마이크로파 출력	kW	14	2kW x 7port 로 구성
전체 크기	mm	5700 x 1600 x 2300	W(L) x H x D
열풍	°C	최대 250	
로스팅 체류시간	min	4 ~ 6	로스팅 가열시간 5 ~ 6 분, 생두 종류에 따라 4 분까지 가능
재료 투입, 배출		연속식	컨베이어 벨트 이용

마이크로파 가열을 이용한 새로운 커피생두 로스팅 제안

마이크로파 가열을 이용한 커피생두의 로스팅 시에는 생두 자체의 발열로 인하여 생두의 건조가 매우 빠르게 진행됨으로 전체 로스팅 시간의 단축이 가능하며, 마이크로파 가열 특성으로 인하여 생두의 투입과 로스팅 후 배출을 컨베이어를 통한 연속식으로 효율적인 로스팅 작업이 가능합니다.

5. 2. 커피생두의 연속식 로스팅의 잇점

마이크로파 가열을 이용한 커피생두 로스팅의 작업 시 발생하는 잇점은 다음과 같습니다.

- 생두의 투입, 로스팅 후 배출에 연속적으로 가동이 가능하며,
- 로스팅 정도(색도)의 8단계 혹은 Agtron. No.(100~10)의 목표 로스팅 정도 달성에 안정적으로 로스팅 생산 가능
- 대량 로스팅 생산에도 로스팅 단계의 구분 없이 목표 로스팅 정도(색도, Agtron No.)의 무난한 달성으로 커피 맛의 품질 확보
- 특히 약배전(시나몬, 미디움, 하이 혹은 Ag. No.로 61~90 정도) 시에도 완벽한 로스팅 품질 유지 가능
- 농산물인 생두의 특성(함수율, 비중 등) 변화에 따른 투입 변동 시 마이크로파 출력의 손쉬운 조절로 로스팅 품질 유지를 위한 빠른 대응 가능, 스마트한 자동운전 실현
- 커피 종류별 물량(로스팅량) 변화에 신속히 대응 : 재고의 최소화
- 로스팅 배기 처리 시스템의 편리한 구축

5. 3. 기대효과

- 누구나 쉽게 할 수 있는 로스팅 생산
- 로스팅의 자동화를 통한 목표 로스팅 품질의 균일한 유지 및 안정적인 생산 가능
- 생두 로스팅에 소요되는 에너지 절약 : 약 20%
- 로스팅에 투입되는 에너지를 전기에너지로 대체 : 친환경 추구

=== 이상 입니다 ===