

커피 생두 등급 및 가공법에 따른 결점두 함량과 컵핑을 통한 관능적 특성

윤혜현[†] · 최유미
경희대학교 조리과학과

Contents of Defective Beans and Cup Quality in Relation to the Grade and Processing Methods of Green Coffee

Hye Hyun Yoon[†] and Yoo-Mei Choi

Department of Culinary Science and Arts, Kyung Hee University

Abstract

Arabica coffee is classified for trading according to the New York Board of Trade(NYBOT) green coffee classification. NYBOT's grading system is based on classification derived from a defect count on a 300 g sample. In the present study, green and roasted coffees were investigated for possible correlations between the content of defective beans and sensory characteristics. Sensory evaluation was performed by expert tasters used by the Specialty Coffee Association of America(SCAA) cupping method. For green coffee, the percentage of defective beans increased as the coffee grade decreased. Black and sour beans were not found in the NY2 grade coffee out of all natural, pulped natural, and washed coffee samples. Sour and insect damage were found in more natural coffee samples as the green coffee grade decreased. Green and broken beans were found in more washed coffee samples as the green coffee grade decreased. Flavor, clean, uniformity, aftertaste, and overall sensory characteristics were significantly different among the NY2, NY3/4 and NY4/5 grade coffee in all natural, pulped natural and washed coffee samples. The natural coffee in the NY2 sample presented the highest body characteristic. The pulped natural coffee in the NY2 sample presented the highest sweetness and balance characteristics. The washed coffee in the NY2 sample presented the highest acidity and flavor characteristics. In conclusion, the percentage of defective beans increased as sensory characteristics decreased.

Key words: green coffee classification, cupping, defective beans, sensory characteristics

1. 서론

꼭두서니과(*Rubiaceae family*)에 속하는 커피 식물은 아라비카(*arabica*) 품종과 로부스타(*robusta*) 품종으로 구분된다. 아라비카 품종은 향미가 풍부하고 주로 중남미, 아프리카, 인도 등에서 생산되며, 총 커피 생산량의 76.4%를 차지한다(Coltro L 등 2006). 로부스타 품종은 주로 동남아시아, 중앙아프리카 등에서 재배되며, 거칠고 쓴 향미가 강해 주로 배합용 커피 또는 인스턴트커피 제조에 사용되므로 아라비카 품종보다 값싼 가격으로 거래되며, 커피 총 생산량의 약 23.6%를 차지한다(Coltro L 등 2006).

커피나무에 열리는 커피체리는 열매의 껍질을 벗겨내면 점액질(mucilage)이 있고 내과피(parchment)와 은피(silver skin)로 싸여져 2개의 씨앗이 마주 보고 있다. 이 씨앗이 커피 생두(green bean)이며, 농장에서는 씨앗을 정제하기 위해 건조와 탈곡과정을 거치게 되는데, dry method로 가공한 natural coffee 또는 wet method로 가공한 washed coffee로 가공하게 된다(Schwan RF 등 2003). 커피 생두의 품질은 대부분 농장에서 커피 재배, 수확, 가공 과정에 따라 결정되므로, 농장에서 수확시기에 올바른 방법으로 가공하지 않으면, 좋은 품질의 커피를 생산할 수 없다(Alejandro M과 Feria-Morales AM, 2002).

세계무역에서 커피는 볶은 전 상태인 생두(green bean)로 거래가 된다. 아라비카 생두의 등급은 New York Board of Trade(NYBOT)에서 생두 샘플 300 g안에 결점두 함량에 따라 Table 1과 같이 등급을 분류하고 있으며, 로부스타 커피 등급은 London International Financial Futures

[†]Corresponding author: Hye Hyun Yoon, Department of Culinary Science and Arts, Kyung Hee University
Tel: 02-961-9403
Fax: 02-964-2537
E-mail: hhyun@khu.ac.kr

Table 1. Green coffee classification by the NYBOT

Type No	Maximum allowable number of defects per 300 g sample
NY 2	6
NY 2/3	9
NY 3	13
NY 3/4	21
NY 4	30
NY 4/5	45
NY 5	60
NY 5/6	90
NY 6	120
NY 6/7	180
NY 7	240
NY 8	450

Exchange(LIFFE)에서 생두 샘플 500 g안에 결점두 함량에 따라 등급을 분류하고 있다(ISO, 2004). 결점두는 대부분 수확시기에 잘못된 가공방법으로 인해 생성되며, 결점두의 종류로는 검은콩(black bean), 발효콩(sour bean), 부서진 콩(broken bean), 벌레먹은 콩(insect damage bean) 등과 같은 커피 가공 시 생두에 생성되는 결점두 그리고 껍질, 나뭇가지, 돌 등과 같이 외부물질의 결점 등이 있다(France AS 등 2005).

ISO Standard 10470-2004-Green Coffee Defect Reference Chart에서는 각 결점두의 정의, 특징, 생성되는 이유, 배전과 추출 시 미치는 영향, 향미에 미치는 영향 등을 자세하게 분석하여 보고하였다. 또한 NYBOT와 LIFFE 등급 기준과 함께 비교하여 각 결점두 별로 향미에 어느 정도 영향을 미치는지 자세히 설명하고 있는데, 향미에 영향을 미치는 주 결점두를 살펴보면 black bean, brown bean, black-green bean, insect damage bean, broken bean 등이 보고되었다(ISO, 2004).

Farah A 등(2006)의 연구에서는 결점두 함량이 많이 발견된 생두일수록 향미에 부정적인 영향을 미친다고 보고하였다. Smith AW(1985)는 결점두가 커피 향미에 많은 부정적인 영향을 미치는 것은 사실이지만, 결점두 총 함량만으로 커피 향미를 예측하는 것은 한계가 있다고 하였다. 미국스페셜티커피협회(SCAA)의 경우는 미국뿐 아니라 전 세계적으로 커피 산업에 있어 커피 품질을 평가할 수 있도록 생두 등급 분류 기준을 제공하고 있으며, 이 방법은 무역에서 사용되는 NYBOT 방법과 같이 생두 샘플의 결점두 함량을 측정 후 커피의 전통적인 관능 평가 방법인 컵핑(cupping)을 통해 향미를 평가하여 등급을 분류한다(SCAA 2009a, b).

컵핑(cupping)이란 커피의 품질을 분류하기 위해 커피 농장과 생두 무역에서 전문가들이 사용하는 관능 평가

방법이다(Farah A 등 2006). 컵핑 방법은 증배전으로 볶은 커피 7.25~9 g를 중간 입자로 분쇄한다. 끓기 시작한 온도의 뜨거운 물 150 mL를 커피가루 위에 곧바로 물을 부어 준 후 커피가루가 침지되면 컵핑 스푼을 이용하여 강하게 빨아드려 혀의 전면에서 고루 퍼지게 하여 향미를 평가한다. 평가항목으로는 아로마, 후각, 산미, 바디감, 향미, 투명함, 균일성, 단맛, 맛의 조화, 후미, 선호도 등 10가지 항목이다(Lingle TR 2003, SCAA 2009a). 세계 커피 생산량의 30% 이상을 생산하는 브라질에서는 생산자와 구매자가 모두 결점두 함량 측정과 컵핑을 하여 등급을 구분하는데, 결점두가 많이 섞인 커피일수록 날카롭고, 불쾌하고, 발효향, 약 같은 향미를 갖게 된다고 보고하였다(Franca AS 등 2005, Farah A 등 2006, Oliveira SD 등, 2005).

국내 빠른 속도로 증가하고 있는 원두커피의 시장규모에 비해 커피 품질에 대한 연구는 상대적으로 부족하다고 할 수 있다. 특히 커피는 관능적인 특성이 매우 중요하지만, 국내 발표되어 있는 커피의 관능적 특성에 관한 연구로는 에스프레소와 물의 희석 배수에 따른 관능적 특성(Seo HS 등 2007), 감미료를 첨가한 커피의 관능적 특성(Kim KO 등 2007)등의 몇 연구가 이루어 졌지만, 세계적으로 무역에 있어 커피생두의 등급 기준인 결점두 함량에 따른 관능적 특성에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 세계 커피 무역에서 기준이 되는 생두 샘플의 결점두 함량 측정과 국내 커피 산업에 종사하는 전문가를 위주로 컵핑을 실시하였다. 따라서 우리나라에 수입되고 있는 아라비카 커피 생두 중 가장 많은 양을 차지하고 있는 브라질 커피 생두(월간커피 2009)를 NYBOT의 등급과 생두 가공법으로 세분화하여 결점두 함량에 따른 커피의 관능적 특성을 알아보려고 한다. 이에 커피 품질 평가에 관한 연구와 커피 산업의 생두 품질을 평가하는데 있어 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 커피 생두

브라질의 미나스 제라이스 주에 위치한 농장에 연구를 위한 시료를 요청하였으며, 스페셜티 등급(NY2), 프리미엄 등급(NY3/4), 상업용 등급(NY4/5)을 가공법에 따라 내추럴 커피, 펄프드 내추럴 커피, 워시드 커피로 세분화하여 총 9가지 시료를 제공받아 연구에 사용하였다. 모든 시료는 2008년도 수확, 샘플의 크기는 screen size 17~18 이었으며, 아라비카 커피의 문도노도(Moundo Novo)와 카투아이(Catuai)가 혼합된 품종이었다.

2) 커피 원두

컵핑을 위한 원두커피 배전 조건과 컵핑 절차는 SCAA Protocols를 참조하였다(SCAA, 2009a). 모든 커피 생두 시료는 열풍식 로스터기(W1, Giesen Coffee Roaster, Netherlands)를 사용하여 210°C/10~12분간 중배전으로 하였으며, 배전 중 SCAA Agtron Roast Color Classification #60 disk를 기준인 light-medium으로 하였다. 로스팅 후 배전 색도계(RDA-D Roast Color Analyzer, Javalitics, USA)로 배전 색깔을 측정하였을 때 9가지 시료 모두 58~60 사이 값으로 모든 시료가 비슷한 색도로 볶아져 배전의 편차가 없는지 확인한 후 연구에 사용하였다. 배전 후 곧바로 로스터기에 장착된 air cooler로 냉각하여 원두가 실온으로 식었을 때 공기와 접촉되지 않게 방습 파우치에 원두커피를 담고 밀봉하여 포장 한 후 컵핑 전까지 서늘하고 어두운 곳에 보관하였다.

2. 결점두 함량 측정

생두 시료 300 g 안에 결점두 함량을 알아보기 위해 검은 색 도화지 위해 생두를 펼쳐 놓은 후 손으로 결점두를 골라내어 결점두 총 무게를 측정하였다. 또한 결점두를 자세히 종류별로 함량을 알아보기 위해 종류별로 분리하여 개수를 측정하였다.

3. 컵핑 관능 평가

1) 패널 선정

커피전문가들의 관능 평가 방법인 컵핑을 실시하여 커피 생두 등급 분류에 따른 관능적 특성을 알아보기 위

해 전문가 위주로 패널을 선정하였다. 커피 산업에서 5년 이상 근무하고 매주 1회 이상 컵핑을 하는 전문 패널 8명(생두 수입자 2명, 커피전문점 운영자 3명, 국가 대표 바리스타 1명, 커피 바리스타과 교수 2명)의 패널을 최종 선정하였다. 패널의 성별은 여성 3명과 남성 5명이었으며, 평균 연령은 37세였다.

2) 시료 준비

9가지 커피 시료를 로스팅 한 후 SCAA Protocols에 따라 24시간 이내에 컵핑을 실시하였다. 원두커피를 US 표준체 사이즈 20 mesh(0.85 mm)에 70~75% 통과하는 입자로 분쇄하였으며(KR804 Coffee Grinder, Ditting, Swiss), 분쇄 후 5분 이내 즉시 평가할 수 있도록 하였다. 투명한 rock glass 잔에 3자리 숫자로 표시하여 무작위로 배열하였으며, 각 시료 당 8잔을 준비하였다. 참고로 SCAA Protocol에서는 샘플의 균일성(uniformity)을 평가하기 위해 한 시료 별로 최소 5잔 이상을 준비하도록 권장하고 있다. 잔에 분쇄한 커피 8.25 g를 담고 우선 커피 가루 상태의 아로마를 평가한 후 50~150 ppm의 물을 사용하여 끓인 후 90°C의 물 150 mL를 커피 가루가 골고루 적도록 가루 위에 부었다. 평가는 커피가루가 모두 침지될 수 있도록 4분이 경과한 후 실시하였으며, 모든 패널들에게 입안을 행굴 수 있는 생수, 비스킷, 뱀을 수 있는 컵을 함께 제공하였다.

3) 예비평가

시음방법은 SCAA Cupping Form(Fig. 1)을 사용하였으며, 평가항목은 아로마, 산미, 바디감, 향미, 투명함, 균

Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form

Quantity score: 5- Average, 4- Fair, 3- Poor, 2- Very poor, 1- Unacceptable, 0- Not present

Directions: (1) Mark the relative darkness of the sample. (2) Mark the intensity of fragrance/aroma of the dry, crust and break on the vertical scale. (3) Rate the quality of fragrance/aroma on the horizontal scale. (4) Upon tasting the liquor, evaluate intensity of acidity and level of body. (5) Mark the quality of the flavor attribute on the horizontal 1-10 scale. If the score changes, note the change with an arrow. Mark any taints or defects found, along with the number of cups in which it was found. (6) Enter the final quality score of each flavor component in the upper right box. (7) Add all component scores together. (8) Subtract defects and taints to get final sample score.

Sample # []

Roast Level of Sample []

Fragrance/Aroma Score: []

Dry: [] Qualities: [] Break: []

Acidity Score: []

Intensity: [] high: [] LOW: []

Body Score: []

Level: heavy [] thin []

Flavor Score: []

Sweetness: [] Balance: []

Clean Cup Score: []

Uniformity Score: []

Overall Score: []

Defects (subtract)

Taint=2 [] # cups Intensity []

Fault=4 [] X [] = []

Final Score []

Notes: []

Fig. 1. SCAA Cupping Form.

Table 2. Description of listed sensory attributes terms of cupping

Attribute	Description
Fragrance / Aroma	The aromatic aspects include fragrance(defined as the smell of the ground coffee when still dry) and aroma(the smell of the coffee when infused with hot water).
Flavor	Flavor represents the coffee's principal character, the "mid-range" notes, in between the first impressions given by the coffee's first aroma and acidity to its final aftertaste. It is a combined impression of all the gustatory(taste bud) sensations and retro nasal aromas that go from the mouth to nose.
Aftertaste	Aftertaste is defined as the length of positive flavor(taste and aroma) qualities emanating from the back of the palate and remaining after the coffee is expectorated or swallowed.
Acidity	Acidity is often described as "brightness" when favorable or "sour" when unfavorable. At its best, acidity contributes to a coffee's liveliness, sweetness, and fresh-fruit character and is almost immediately experienced and evaluated when the coffee is first slurped into the mouth.
Body	The quality of body is based upon the tactile feeling of the liquid in the mouth, especially as perceived between the tongue and roof of the mouth.
Balance	How all the various aspects of flavor, aftertaste, acidity and body of the sample work together and complement or contrast to each other is balance.
Sweetness	Sweetness refers to a pleasing fullness of flavor as well as any obvious sweetness and its perception is the result of the presence of certain carbohydrates. The opposite of sweetness in this context is sour, astringency or "green" flavors.
Clean Cup	Clean cup refers to a lack of interfering negative impressions from first ingestion to final aftertaste, a "transparency" of cup. In evaluating this attribute, notice the total flavor experience from the time of the initial ingestion to final swallowing or expectoration.
Uniformity	Uniformity refers to consistency of flavor of the different cups of the sample tasted.
Overall	The "overall" scoring aspect is meant to reflect the holistically integrated rating of the sample as perceived by the individual panelist. A sample with many highly pleasant aspects, but not quite "measuring up" would receive a lower rating. A coffee that met expectations as to its character and reflected particular origin flavor qualities would receive a high score.

일성, 단맛, 맛의 조화, 후미, 선호도로 10가지 항목이었다. 평가전에 패널들이 참고할 수 있도록 평가 순서가 설명된 가이드라인과 기준척도표(Table 2)를 제공하여 패널들에게 충분히 실험에 관한 설명과 질의응답의 시간을 가진 후 실시하였다. 또한 본 실험을 수행하기 전에 패널들 간에 기준점이 필요하여 3가지 시료를 예비 관능 평가를 2회 수행하여 각 평가 항목의 기준점을 패널들 간에 정한 다음 본 실험을 진행하였다. 사용된 척도는 서수척도로 1점 대단히 약함부터 10점 대단히 훌륭함이었다.

4) 본 시료 평가

평가 순서는 패널들마다 통일될 수 있도록 물을 붓은 후부터 패널들에게 시간을 알려 원활하게 평가할 수 있도록 하였다. 첫 번째로 아로마를 평가하기 위해 우선 가루 상태의 향을 맡은 후 물을 붓고 3분 정도 기다렸다. 부풀어 오른 커피 가루를 컵핑 전용 스푼을 이용하여 break하여 코로 올라오는 향기를 평가한 후 종합적으로 아로마의 최종 점수에 반영하였다.

두 번째로 커피 가루에 물을 부은 후 8~10분 정도 지나 온도가 70°C 정도로 식었을 때 향미, 후미, 산미, 바디,

맛의 조화 순으로 평가하였다. 컵핑 스푼으로 커피를 입안으로 강하게 빨아들여 혀와 입천장에 끌고루 퍼질 수 있도록 하여 시음하였다. 온도가 조금씩 떨어지면서 차이가 있을 수 있으므로 2,3번 반복 시음 한 후 최종적으로 cupping form에 점수를 기록하였다.

세 번째 단계에서는 온도가 40°C 정도 식었을 때 단맛, 균일성, 투명함을 평가하였다. 한 샘플 당 5개의 잔을 시음 한 후, 한 잔에 2점씩 총 10점을 기준으로 평가하였다. 그리고 마지막으로 선호도 항목을 평가하여, 패널이 개인적으로 선호하는 정도를 측정하였다.

평가 결과는 NY2, NY3/4, NY4/5 등급별 내추럴 커피, 펄프드 내추럴 커피, 워시드 커피등 3그룹으로 나누어 등급에 따른 비교분석하였다. 또한 가공법에 따른 차이도 알아보기 위해 NY2 등급의 3가지 커피 샘플을 비교분석하였다.

4. 통계처리

본 연구의 자료 분석은 SPSS (version 16.0) 통계 프로그램을 이용하여 분산분석을 실시하였다. $p < 0.05$ 수준에서 유의성 검정을 실시하였고, Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 결점두 함량

1) 등급에 따른 결점두 함량

생두 샘플 300 g안에 결점두 함량을 골라낸 결과 NY2 등급은 1.5~2.5%, NY3/4 등급은 4.17~5.50%, NY4/5 등급은 7.5~8.17%로 등급이 낮아질수록 결점두 함량이 많은 것을 확인할 수 있었다(Table 3). Black, sour와 half black 결점두는 NY2 등급의 모든 커피에서 발견되지 않았다. SCAA(2009b)의 생두 등급 분류에서는 결점두를 primary defects와 secondary defects로 두 종류로 구분하는데, 스페셜티 커피 등급에는 primary defects를 허용하지 않고 있으며 black과 sour는 모두 primary defects에 해당하는 결점두이다. ISO(2004), Farah A(2006)에 의하면 black 결점두는 너무 익은 체리를 수확한 경우 생성되며 거친 향미를 가지며, sour 결점두는 햇볕에서 천천히 건조되는 과정에서 발효되어 생성되며 시큼한 향미, 감자, 와인, 양파 같은 결점 향미가 형성된다고 보고 하였다.

2) 가공법에 따른 결점두 함량

같은 등급의 생두를 가공별로 비교해 보면 총 결점두 함량에는 차이가 없었으나, 결점두 종류에서는 차이가 있었다. 갈색을 띠는 half sour 결점두는 등급이 낮아질수록 워시드 커피보다 내추럴 커피에서 더 많이 발견되었다. 이는 워시드 커피는 체리 껍질과 점액질 층을 모두 제거한 후 건조하는 반면, 내추럴 커피는 체리 그대로 햇볕에 건조시켜 층이 두껍기 때문에 더 쉽게 발효되는 것으로 사료된다. 또한 insect damage 결점두도 내추럴 커피와 펄프드 내추럴 커피에서 많이 발견되었는데, 이는

체리와 점액질인 당분 성분이 있는 상태에서 건조 과정 시 insect damage에 더 많이 노출되는 것으로 사료된다.

Broken & crushed 결점두의 경우 내추럴 커피보다 펄프드 내추럴 커피와 워시드 커피에 더 많이 발견되었는데, 이는 펄프드 내추럴 커피와 워시드 커피는 수확 후 곧바로 껍질을 벗기는 pulping과정을 거치는데 생 체리를 기계로 껍질을 벗겨내는 과정에서 생두가 부서지거나 뭉개지는 확률이 높은 것으로 사료된다. ISO(2004)에 의하면 broken & crushed 결점두는 로스팅 과정 시 골고루 열이 전달되지 않아 산미가 부족하고 전체적인 향미에 부정적인 영향을 미친다고 보고 하였다.

Green(immature) 결점두는 내추럴 커피보다 워시드 커피에서 더 많이 발견되었다. NY3/4 등급과 NY4/5등급의 워시드 커피에서 발견된 green bean은 대부분 black green 이었다. Farah 등(2006)에 의하면 green bean은 덜 익은 체리를 수확한 경우 발견되며, green bean의 겉 표면이 산화되어 부분 검은색으로 black green 결점두로 변하게 된다고 보고 하였다. ISO(2004)에서는 black green bean은 덜 익은 체리를 높은 온도에서 건조시키는 과정에서 생성되며, 썩은 생선 향미를 가진다고 보고 하였다. Green과 black green 결점두가 워시드 커피에서 더 많이 발견된 것은 내추럴 커피는 체리상태에서 햇볕에 건조시키는 반면, 워시드 커피는 껍질을 제거하고 내과피 상태에 건조되어 강한 햇볕에 더 노출되기 때문인 것으로 사료된다.

2. 관능평가

1) 등급 분류에 따른 관능 평가

NY2, NY3/4, NY4/5 등급의 내추럴 커피를 전문 패널

Table 3. Distribution of defective beans in green coffee samples of 300g classified by NYBOT grade and processing methods

	NY2			NY3/4			NY4/5		
	NC	FNC	WC	NC	FNC	WC	NC	PNC	WC
Black	0	0	0	2	2	2	3	0	2
Sour	0	0	0	8	5	2	6	16	7
Half black	0	0	0	2	9	17	8	11	31
Half sour	4	3	0	18	12	3	29	22	18
Green	2	4	7	9	22	36	14	22	28
Insect damage	16	6	0	28	8	4	32	14	3
Broken&crushed	9	19	21	6	14	16	13	29	23
Others	4	3	3	13	7	11	13	7	16
Total Defects	35	35	31	86	79	91	118	121	128
Weight (g)	5.5	65	4.5	12.5	14	16.5	22.5	23.5	24.5
%	1.83	2.50	1.50	4.17	4.67	5.50	7.50	7.83	8.17

NC: Natural Coffee

PNC: Pulped Natural Coffee

WC: Washed Coffee

Table 4. Cupping results of natural coffee samples classified by NY grade system¹⁾ (mean±SD)

	NY2	NY3/4	NY4/5	F-value
Aroma	8.25±1.16 ^b	7.05±1.60 ^{ab}	6.37±1.06 ^a	4.230*
Acidity	8.12±.35 ^a	7.25±1.16 ^{ab}	6.25±1.39 ^a	6.194**
Body	9.62±.52 ^c	7.87±.99 ^b	6.75±.89 ^a	24.746**
Flavor	8.25±1.03 ^b	7.31±1.22 ^b	5.87±.83 ^a	10.524**
Clean	8.75±.89 ^c	7.50±.92 ^b	6.25±1.49 ^a	9.722**
Uniformity	9.00±1.07 ^c	7.50±1.07 ^b	5.87±1.12 ^a	16.497**
Sweetness	9.37±.74 ^b	7.87±1.12 ^a	6.75±1.58 ^a	9.632**
Balance	8.25±.89 ^b	7.35±.92 ^b	5.75±.89 ^a	16.022**
Aftertaste	8.37±.51 ^b	7.62±1.41 ^b	5.62±.92 ^a	15.699**
Overall	9.12±.35 ^c	7.12±1.12 ^b	5.50±.75 ^a	40.282**

¹⁾ Specialty Coffee Association of America(SCAA) cupping form (0: not present, 5: average, 10: exceptional)

* significant at p<0.05, ** significant at p<0.01

^{abc} Means in a row are significantly different at the p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

들로 구성하여 SCAA 기준으로 컵핑한 결과는 Table 4와 같다. 등급이 낮아질수록 아로마, 산미, 바디감, 향미, 투명함, 균일성, 단맛, 맛의 조화, 후미, 선호도 등 10개의 모든 항목이 낮아져 유의적인 차이가 있었다. NY2 등급 샘플은 모든 항목이 8.12-9.26으로 가장 높은 점수를 나타내었으며, NY3/4 등급 샘플은 7.05-7.87로 중간 값을 나타내었고, NY4/5 등급 샘플은 5.50-6.75로 가장 낮은 값을 나타내어 등급이 낮아질수록 모든 특성 또한 낮아졌다.

NY2, NY3/4, NY4/5 등급의 펄프드 내추럴 커피를 전문 패널들로 구성하여 컵핑 한 결과 아로마와 산미 특성에서는 유의적 차이를 보이지 않았으나 바디감, 향미, 투명함, 맛의 조화, 단맛, 균일성, 후미, 선호도 등의 특성에서는 등급이 낮아질수록 점수 또한 낮아져 모두 유의적인 차이가 있었다(Table 5). NY2 등급은 모든 항목이

8.25~9.74로 가장 높은 점수를 나타냈으며, NY3/4 등급 샘플은 7.37~8.12로 중간 값을 나타내었고, NY4/5 등급 샘플은 6.37~7.75로 가장 낮아 등급이 낮아질수록 특성 또한 낮아졌다.

NY2, NY3/4, NY4/5 등급의 워시드 커피를 컵핑한 결과 아로마, 바디감, 단맛, 맛의 조화 항목은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 산미, 향미, 투명함, 후미, 선호도, 균일성 등 6가지 항목이 등급이 낮아질수록 점수 또한 낮아져 유의적인 차이가 있었다(Table 6). NY2 등급은 산미, 향미, 투명함, 후미, 선호도, 균일성이 가장 높은 값을 나타내었으며, NY4/5 등급이 낮은 값을 나타내어 내추럴 커피와 펄프드 내추럴 커피 시료와 유사한 경향을 보였다.

SCAA(2009a)에서는 컵핑 결과에 따라 10가지 항목의 점수 합계가 90점 이상일 경우는 스페셜티 등급, 80~89

Table 5. Cupping results of pulped natural coffee samples classified by NY grade system¹⁾ (mean±SD)

	NY2	NY3/4	NY4/5	F-value
Aroma	8.37±.52	8.00±1.51	7.75±1.03	0.656
Acidity	9.00±.75	8.00±1.41	7.62±1.50	2.506
Body	9.25±.71 ^b	7.87±.99 ^a	7.12±.99 ^a	11.312**
Flavor	8.25±.89 ^c	7.75±1.83 ^b	6.50±.92 ^a	3.900*
Clean	8.50±1.41 ^b	8.12±1.36 ^b	6.37±.92 ^a	6.599**
Uniformity	9.00±1.19 ^c	7.75±2.05 ^b	6.62±.74 ^a	5.467*
Sweetness	9.75±.46 ^b	7.50±1.19 ^a	7.37±1.30 ^a	12.840**
Balance	9.37±.74 ^b	7.62±1.30 ^a	7.25±1.39 ^a	7.389**
Aftertaste	8.62±.52 ^b	7.37±1.18 ^a	6.87±1.12 ^a	6.618**
Overall	9.37±.74 ^b	7.00±1.51 ^a	7.12±.99 ^a	11.220**

¹⁾ Specialty Coffee Association of America(SCAA) cupping form (0: not present, 5: average, 10: exceptional)

* significant at p<0.05, ** significant at p<0.01

^{abc} Means in a row are significantly different at the p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

Table 6. Cupping results of washed coffee samples classified by NY grade system¹⁾ (mean±SD)

	NY2	NY3/4	NY4/5	F-value
Aroma	8.50±1.41	7.75±1.49	7.87±1.12	.707
Acidity	9.12±.64 ^b	7.50±1.07 ^a	7.62±.92 ^a	8.201**
Body	8.25±1.16	7.37±1.06	7.25±1.28	1.727
Flavor	9.25±.71 ^b	7.75±1.28 ^a	7.12±1.37 ^a	7.188**
Clean	9.25±.46 ^b	7.75±1.70 ^a	7.12±.83 ^a	7.744**
Uniformity	9.62±.74 ^b	8.00±1.41 ^a	6.87±.99 ^a	12.975**
Sweetness	8.37±1.06 ^a	8.00±1.85 ^a	7.00±1.31 ^a	1.934
Balance	8.37±1.30	7.62±1.85	7.37±1.06	1.043
Aftertaste	8.62±1.06 ^b	7.62±1.68 ^a	6.62±.74 ^a	5.312*
Overall	9.37±.74 ^b	7.50±1.93 ^a	7.25±1.16 ^a	5.756*

¹⁾ Specialty Coffee Association of America(SCAA) cupping form (0: not present, 5: average, 10: exceptional)

* significant at p<0.05, ** significant at p<0.01

^{abc} Means in a row are significantly different at the p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

점 일 경우는 프리미엄 등급, 70~79점 일 경우는 상업용 등급, 60점 이하일 경우는 상업용 이하 등급으로 구분하고 있다. BSCA(2005)에서는 브라질의 커피 등급을 결점두 함량 측정과 함께 컵핑 결과가 80점 이상인 경우만 스페셜티 커피 등급으로 인정된다고 보고하였다.

2) 가공법에 따른 관능 평가

가공법에 따라 내추럴 커피, 펄프드 내추럴 커피, 워시드 커피의 관능 특성의 차이가 있는지 알아보기 위해 9가지 샘플 중 NY2 등급의 3개 시료를 비교 분석하였다 (Table 7). 아로마 특성은 내추럴 커피가 8.25로 가장 낮았고, 펄프드 내추럴 커피는 8.37로 중간 값을 나타내었으며, 워시드 커피는 8.50로 가장 높았지만 샘플 간에 유의적인 차이는 없었다. 산미는 워시드 커피가 9.25로 가

장 높았으며 펄프드 내추럴 커피가 9.00, 내추럴 커피가 8.12로 가장 낮아 유의적인 차이가 있었다. 후미 또한 산미 특성과 마찬가지로 워시드 커피가 9.12로 가장 높았고, 펄프드 내추럴 커피가 8.62, 내추럴 커피가 8.37로 낮아 유의적인 차이가 있었다. Silva CF(2000), Gonzalez-Rios O 등(2007), Abreu LM 등(2008) 등은 습식법으로 가공한 워시드 커피는 기분 좋고 섬세한 산미와 후미가 풍부하게 형성된다고 보고 하였다. 바디 특성은 내추럴 커피가 9.62로 가장 높았으며, 펄프드 내추럴 커피가 9.25, 워시드 커피가 8.26으로 가장 낮아 유의적인 차이가 있었다. Abreu LM 등(2008)에 의하면 내추럴 커피는 가공 과정 중 햇볕 건조 시 과육 성분들이 그대로 생두에 흡수되어 자연적인 미생물의 발효에 의해 풍부한 바디감이 형성된다고 보고하였다. 향미 특성은 워시드 커피가 9.25,

Table 7. Cupping results of coffee samples classified by green coffee processing methods¹⁾ (mean±SD)

	NY2	NY3/4	NY4/5	F-value
Aroma	8.25±1.16	8.37±.52	8.50±1.41	.103
Acidity	8.12±.35 ^a	9.00±.75 ^b	9.25±.46 ^b	9.196**
Body	9.62±.52 ^b	9.25±.71 ^b	8.62±.52 ^a	5.914**
Flavor	8.25±1.03	8.25±.89	9.25±.71	3.394
Clean	8.75±.89	8.50±1.41	9.25±.46	1.167
Uniformity	9.00±1.07	9.00±1.19	9.62±.74	1.000
Sweetness	9.37±.74 ^b	9.75±.46 ^b	8.25±.46 ^a	14.891**
Balance	8.25±.89 ^a	9.37±.74 ^b	8.62±.74 ^{ab}	4.160*
Aftertaste	8.37±.52 ^a	8.62±.52 ^{ab}	9.12±.64 ^b	3.698*
Overall	9.12±.35 ^a	9.37±.74 ^{ab}	9.87±.35 ^b	4.356*

¹⁾ Specialty Coffee Association of America(SCAA) cupping form (0: not present, 5: average, 10: exceptional)

* significant at p<0.05, ** significant at p<0.01

^{abc} Means in a row are significantly different at the p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

NC: Natural Coffee, PNC: Pulped Natural Coffee, WC: Washed Coffee

펠프드 내추럴 커피가 8.25, 내추럴 커피가 8.25 순으로 워시드 커피가 높은 향미 값을 나타내었지만, 유의적인 차이는 없었다. 투명함 특성은 내추럴 커피가 8.75, 펄프드 내추럴 커피가 8.50, 워시드 커피가 9.25로 모두 8.5 이상을 높은 점수가 나왔으며, 유의적인 차이는 없었다. 이는 모두 스페셜티 등급인 NY2 등급으로 전문패널들이 결점향미를 거의 발견되지 않은 것으로 사료된다. 균일성 특성 또한 투명함 특성과 마찬가지로 모두 높은 점수로 유의적인 차이가 없었는데, 내추럴 커피와 펄프드 내추럴 커피가 9.00으로 같았고, 워시드 커피는 9.62로 가장 높았다. 단맛은 펄프드 내추럴 커피가 9.75로 가장 높았으며, 내추럴 커피가 9.37, 워시드 커피가 8.25로 가장 낮아 유의적인 차이가 있었다. Illy A와 Viani R(2004)에 의하면 펄프드 내추럴 커피는 점액질이 남아있는 상태에서 햇볕에 건조되기 때문에 워시드 커피보다 더 풍부한 단맛이 형성된다고 보고하였다. 맛의 조화는 펄프드 내추럴 커피가 9.37로 가장 높았으며, 워시드 커피가 8.62, 내추럴 커피가 8.25로 가장 낮아 유의적($p < 0.05$)인 차이가 있었다. BSCA(2007)에 의하면 펄프드 내추럴 커피는 내추럴 커피와 워시드 커피의 중간적인 특징을 가지고 있어 조화로운 맛으로 인해 특히, 일본 커피시장에 인기가 있다고 보고 하였다. 선호도에서는 국내 전문패널들은 세척커피가 9.87로 가장 선호하였고, 펄프드 건조커피가 9.37, 건조커피가 9.12 순으로 선호하여 유의적인 차이가 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 최근 들어 증가하고 있는 원두커피 시장 규모 및 국내에서 직접 생두를 수입하여 원두커피를 제조하는 업체의 증가에 따라 전 세계적으로 통일된 커피품질 평가 방법인 생두 결점두 함량과 컵핑 방법으로 관능적 특성을 비교하였다. NY2, NY3/4, NY4/5 등급의 커피를 가공법에 따라 내추럴 커피, 펄프드 내추럴 커피, 워시드 커피로 세분화하여 총 9가지 시료를 연구에 사용하였다. 각 생두 샘플 300 g 안에 결점두 함량을 측정하고, 3가지 가공법 커피 모두 등급이 낮아질수록 결점두 함량이 많아지는 결과가 나타났다. 결점두의 함량은 같은 등급일 경우 비슷했지만, 내추럴 커피, 펄프드 내추럴 커피, 워시드 커피 등 가공법에 따라 발견된 결점두 종류에서는 차이가 있었다.

전문패널들을 모집하여 커피의 전통적인 관능 평가법인 컵핑을 실시한 결과 3가지 가공법 모두 등급이 낮아질수록 낮은 점수를 나타내었다. 특히 3가지 가공법 커피 샘플에서 모두 등급이 낮아질수록 향미, 투명함, 후미, 선호도, 균일성 등의 특성이 낮아졌다. 생두 가공법에 따른 향미 특성을 비교하고자 NY2 등급의 내추럴 커피, 펄

프드 내추럴 커피, 워시드 커피 3가지 샘플만을 다시 비교한 결과 내추럴 커피 샘플은 바디감이 가장 풍부하고, 펄프드 내추럴 커피는 단맛과 맛의 조화가 가장 좋았으며, 워시드 커피는 산미와 향미가 가장 높게 나타났다.

본 연구 결과로 한 생산국가에서 재배한 커피일지라도 생두 등급과 가공법에 따라 결점두 함량과 종류가 다르며, 관능적 특성에 차이가 있다는 것을 알 수 있었다. 본 연구는 국내 생두 유통에 있어 품질을 평가하는 객관적인 방법인 결점두 함량 측정과 주관적인 방법인 컵핑 관능 평가에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 점차 성장하는 국내 원두커피시장에 맞춰 단지 양적인 성장이 아닌 질적으로 성장하기 위해 생두 등급에 따른 컵핑 관능 평가뿐만 아니라 소비자의 최종 음용 형태인 에스프레소, 드립 등의 다양한 추출방법으로 묘사분석, 소비자 검사 등 추후 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 감사의 글

이 논문은 브라질 커피 농장에서 생두를 제공받고 컵핑 관능 평가를 실시하는데 있어 (주)구스토커피의 도움을 받아 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 월간커피 2009. 통계치로 본 2009 커피시장. pp. 63-65. In: 월간커피 9월호. (주)아이비라인. 서울
- Abreu LM, Silva CF, Batista HR, Dias ES, Schwan RF. 2008. Succession of bacterial and fungal communities during natural coffee(*Coffea Arabica*) fermentation. Food Microbiology 25(8):951-957
- Alejandro M, Feria-Morales AM. 2002. Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading systems/expert tasters in sensory evaluation for quality control. Food Qual Prefer 13(6):355-367
- BSCA. Coffee Certification: Coffee Tasting and Classification. Available from: http://www.bsca.com.br/downloads/PCA_004_coffee_tasting_and_classification.pdf. Accessed December 19, 2005
- BSCA. 2007. A Revista Da BSCA, CUP. Brazil Specialty coffee Association, Brazil, pp 5-8
- Coltro L, Mourad AL, Oliveira PPLV, Braddini JPOA, Kletecke RM. 2006. Environmental profile of Brazilian green Coffee. Int J of Life Cycle Assessment 11(1):16-21
- Farah A, Monteiro MC, Calado V, Franca AS, Trugo LC. 2006. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. Food Chem 98(2):373-380
- Franca AS, Mendonca JCR, Oliveira SD. 2005. Composition of green and roasted coffees of different cup qualities. Lebensmittel-Wissenschaft und-Tech 38(7):709-715

- Gonzalez-Rios O, Suarez-Quiroz ML, Boulanger R, Barel M, Guyot B, Guiraud JP, Schorr-Galindo S. 2007. Impact of "ecological" post-harvest processing on the volatile fraction of coffee beans: I. Green coffee. *Food Composition and Analysis* 20(s3-4):289-296
- Illy A, Viani R. 2004. Espresso Coffee: The Science of Quality, Second Edition, Elsevier Academic press. San Diego, CA, USA. pp 91-95, 99-101, 116, 193, 300-311
- ISO(International Standardization Organization). 2004. Green coffee-defect reference chart. ISO 10470/2004. Prepared by Technical Committee ISO/TC 34, Agricultural food products. Switzerland
- Kim KO, Kim H, Lee HS, Shin JY. 2007. Sensory properties and consumer acceptability of coffee drinks contained sucrose and acesulfame-K. *Korean J. Food Sci. Technol.* 39(5):527-533
- Lingle, Ted R. 2003. The basics of cupping coffee, Specialty coffee association of America, Long Beach, CA. U.S.A. pp 1-4
- Oliveira SD, Franca AS, Gloria BA, Borges LA. 2005. The effect of roasting on the presence of bioactive amines in coffees of different qualities. *Food Chem* 90(s1-2):287-291
- Smith AW. 1985. Coffee volume 1: Chemistry. Elsevier Applied Science. London. pp. 1-41
- SCAA. SCAA Protocols Cupping Specialty Coffee. Available from: <http://www.scaa.org/PDF/PR%20-%20CUPPING%20PROTOCOLS%20V.21NOV2009A.pdf>. Accessed November 21, 2009a
- SCAA. SCAA Protocols Grading Green Coffee. Available from: <http://www.scaa.org/PDF/PR%20-%20GREEN%20GRADING%20PROTOCOLS%20V.22NOV2009A.pdf>. Accessed November 21, 2009b
- Schwan RF, Wheals AE, Batista LR, Chalfoun SM, Prade G. 2003. Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans (*Coffea arabica L.*). *International J of Food Microbiology* 85(3):293-300
- Seo HS, Lee SY, Hwang IK, Park MH. 2007. Sensory characteristics of Diluted Espresso(Americano) in relation to Dilution rates. *Korean J. Food Cookery Sci* 23(6):839-847
- Silva CF. 2000. Microbial diversity during maturation and natural processing of coffee cherries of *Coffea Arabica* in Brazil. *Food Microbiology* 60(s2-3):251-260

2009년 12월 7일 접수; 2009년 12월 17일 심사(수정); 2009년 12월 17일 채택