

Güney Hindistan CTC Çaylarının Kalitesi Üzerine Mekanize Çay Hasadının Etkisi

Ramaswamy Ravichandran & Ramaswamy Parthiban
Çay Teknolojisi Bölümü, UPASI Çay Araştırma Enstitüsü, Valparai 642127, Hindistan
(Kabul 30 Mayıs 1997, gözden geçirilerek onay 29 Eylül 1997)

Özet

Siyah çayların kimyasal kalite parametreleri ve duyusal değerlendirmesi toplama metodu ile değişir. Elle toplanan çaylar, makasla hasat edilen çaylardan yeşil yapraklardaki biyokimyasal prekürsörlerce (öncüler) daha zengin ve mamul çayının kalite bileşenleri daha yüksektir. Kalitedeki bozulma çoğunlukla, makas ile hasattaki seçici olmayan toplama ve mekanik yaralanmalardan kaynaklanır. Bununla birlikte, uzunca bir periyot sürekli makas kullanılan bir tarladan makasla hasat yoluyla elde edilen çayında kaliteli olduğu tespit edilmiş tir. Elle toplama ile karşılaştırıldığında makasların kullanımı, üretim maliyetinde net bir azalma ile hasat ortalamasını artırırken verimi düşürmüştür.

Takdim

Siyah çay, bazı tropikal ve sıcak ülkelerde yetişen *Camellia sinensis* (L) O.Kuntze'nin genç körpe sürgünlerinden imal edilen ve dünya genelinde rağbet gören ucuz, alkol içermeyen bir canlandırıcıdır (1). Hindistan, çayın en büyük üreticisi, tüketicisi ve ihracatçısıdır. İşletmelerin karlılığı, toplanan sürgünlerin kalite ve kantitesi ile yönetilir. (2). Günümüze kadar çay yaprakları mekanik hasara neden olmaksızın elle toplanarak hasat ediliyordu ve kaliteyi sürdürmek için optimal koşullarda üretiliyordu (3). Bununla birlikte iş gücü maliyetindeki keskin yükselişten kaynaklanan iş gücü eksikliği ile birlikte üretim/enerji maliyetinin çok yükselmesi Güney Hindistan'da ki çay endüstrilerini kar edemez hale getirdi (4). Böylece, ekonomik görünümdeki bu değişim ile bilim adamlarına karlılığın nasıl arttırılacağı soruldu. Bu, elle çalışan makasların kullanımı yoluyla sürgün hasadının kısmi mekanizasyonuna neden oldu (5) Bu uygulama, toplama hızını arttırdı ve insan gücü gereksinimini azalttı. Bu yönde UPASI TRI (6), mevsime bağlı olarak elle toplamaya alternatif olarak makas kullanılarak hasat edilmesi yönünde yeni bir öneri sundu (7). Bununla birlikte makasla hasatta toplamadaki seçicilik kayboldu ve hasat edilen yapraklarda çok büyük mekanik hasarlar meydana geldi (8). Bu, kesinlikle çay kalitesinin bozulmasına yol açarak fiyat ve karlılığı azaltacaktır (9). Bu çalışma, Güney Hindistan koşulları altında makasla toplanan sürgünler ve elle toplananlardan elde edilen siyah çay ile hasat edilen sürgünlerin biyokimyasal ve kalite bileşenlerindeki değişimleri karşılaştırmayı amaçlamıştır.

Materyal ve Metod

Çay yaprakları, UPASI TRI deneme çiftliğindeki (rakım 1050 MSL) UPASI-9 (Çin varyetesi) klonundan 3 tekrarlı toplandı. Elle toplama; yapraklarının sayısına bakılmaksızın uygun olan tüm genç sürgünlerin alınması yoluyla zedelemeksizin yapılmıştır. Yapraklar, dikildiğinden buyana (30 yıl) sürekli elle toplanan tarladan, elle toplama ile birlikte makasla da toplandı (Makasla toplama A). Yapraklar, son 5 yıl süresince sürekli makas kullanılan tarladan sadece makasla toplandı (Makasla toplama B).

Yapraklar, (CT) ezme, yırtma ve bükme metoduyla üç tekrarlı olarak imal edilerek kimyasal analize ve duyusal değerlendirmeye tabi tutuldu. Hindistan'da ki farklı bölgelerde bulunan profesyonel tadımcılar, çayları tanımadan ve tarafsızca değerlendirdi.

Hem yeşil yaprakların hem de mamul çayın biyokimyasal bileşenleri ve kalite parametreleri AOAC (1996) ve diğerleri (10) tarafından rapor edilen metodlar uygulanarak analiz edildi.

Lipitler, 5 dakika süreyle örneklerin kloroform: metanol (2:1) ile homojenizasyonu ile ekstrakte edildi, filtre edilerek konsantrasyon için kurutuldu.

Kalıntı 1M alkolik KOH (2 saat süreyle geri soğutucuda) ile hidrolizden sonra ince petrol (b.p. 40–60°C): diethyl ether (1:1) (sabunlaşmayanları kaldırmak için) ile yıkandı, asitlendirildi ve diethyl ether'le ekstrakte edildi.

Yağ asitlerinin metilasyonu 2 saat süreyle konsantre H₂SO₄'den her defasında 2 damla ile susuz metanol içerisinde geri soğutucu kullanılarak tamamlandı.

Yağ asidi metil esterleri, 4°C/dk.'da 120'den 190°C'ye programlanan, %10 DEGS kolon ile FID kullanılan GC'de belirlendi.

Tablo 1: Hasadın mekanizasyonuna bağlı olarak siyah çayın kimyasal kalite parametrelerinde ki değişimler ^a

Parameters	Hand-plucked	Shear-plucked-A	Shear-plucked-B
Theaflavins (%)	0.78	0.71	0.76
Thearubigins (%)	7.60	8.10	7.90
High polymerised substances (%)	7.10	7.70	7.30
Total liquor colour	2.60	2.50	2.60
Water extract (%)	41.90	40.70	41.60
Crude fibre (%)	15.40	14.90	15.20
Caffeine (%)	3.30	3.00	3.10
Lipid (%)	3.00	3.30	3.10
Protein (%)	16.0	16.6	16.2
Taster's score:			
A	33.00	30.00	32.00
B	36.00	32.00	33.00
Yield (kg/ha/year)	11 250	11 064	—
Leaf distribution	good	poor	good
Plucking average (kg/worker)	24.00	30.00	—
Cost of production (Rs/kg)	34.30	31.00	—

^a %1'den daha az standart sapma ile üç denemenin ortalaması

Uçucular, dichloromethane kullanılan eş zamanlı destilasyon ve ekstraksiyon aparatının da ekstrakte edildi. Onlar, 20°C/dk 'da 50'den 230°C'ye programlanan, DB-Wax erimiş silika kapiller kolon kullanılan GLC yoluyla analiz edildi. Tanımlama, Sigma'dan elde edilen orijinal kimyasal standartlar ile karşılaştırılarak yapıldı.

Sonuçlar ve Tartışma

Makasla hasada bağlı olarak siyah çay kalite parametrelerindeki değişimler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Hasat için makas kullanıldığında kalite parametrelerinin çoğunda bir azalma görüldü. Kalite ile arasında direkt bir ilişki olan önemli kalite parametresi theaflavin (TF)'de makas kullanımı ile bir azalma gösterdi. Aynı zamanda, belirli bir değerden sonra istenilmeyen thearubigin (TR) ve yüksek polimerize maddelerde (HPS) makas kullanımı ile artış gösterdi.

Tadımıcılar tarafından önemle gözlemlenen toplam likör renginde (TLC) makas kullanımı ile küçük bir azalma gözlemlendi. Ayrıca dem verme değerini belirleyen su ekstraktı değeri makas kullanımı ile azaldı. %16'lık bir limiti geçmesi istenmeyen ve bir kalite parametresi olan ham selüloz içeriği makas kullanımı ile azaldı.

Elle toplama ile karşılaştırıldığında makas kullanımında lipit içeriğinde hafif bir artış meydana gelmesi ile birlikte kafein içeriği de hafifçe azaldı. Elde edilen analitik veri duyuşal değerlendirme ile tamamlandı. Profesyonel tadımıcılar elle toplanan yapraklardan yapılan çaya, makasla toplama yapılarak elde edilenden çok daha yüksek derece verdi. Özellikle, elle toplanan yapraklardan elde edilen çay deminin gerek aroması ve gerekse renginin makasla hasat yoluyla elde edilenden daha belirgin farklara sahip olduğunu ifade ettiler.

Makas kullanılarak hasat edilen yeşil yaprakların miktarı elle toplama uygulanandan çok daha yüksekti. Makasla hasat toplayıcı sayısında azalmayı gerekli kılmıştır. Tüm hesaplamalarda dikkat çekici olan, makas kullanımıyla ürün maliyetinin düşüyor olduğudur. Makas kullanımı toplama aralığını arttırırken, net ürün / verimliliği azaltmıştır. Bununla birlikte, verimlilikteki azalma önemli değildi.

Tarla gözlemlerinde, makas kullanılan tarlalarda yaprak dağılımının zayıfladığı görüldü. Ayrıca, elle hasatta üretilen yaprak, makas kullanılandan çok daha iyiydi. Gerçekte elle toplayarak hasat sadece üç yaprak ve bir tomurcuğu içerirken, makasla hasatta standart yapraktan daha kaba ve daha mekanik hasarlı yapraklar toplandı.

Makasla toplama seçici değildir ve uygun sürgünlerin yanı sıra kısa bir dönem içerisinde sürgünlerin sonraki jenerasyonunu büyütecek olan tüm olgunlaşmamış sürgünleri de kaldırır.

Toplamanın mekanizasyonu üzerinde yeşil yaprak kalite prekürsörleri (öncüleri)'ndeki değişim Tablo 2 'de gösterilmiştir.

A uygulamasında, makasla hasada bağlı olarak toplam kateşin ve toplam polifenol içeriğinde önemli azalmalar görüldü. Bu, mamul çay kalite parametrelerindeki azalmaya çok fazla yansır.

Pigmentlerin durumunda mekanizasyonla karotenoidlerde bir azalma görülürken, klorofiller (a ve b) artmıştır. Makas kullanımı ile lipoxygenase aktivitesi artmış ancak polifenol oksidaz aktivitesi ile ters yönde olduğu gözlem lenmiştir. Mekanik hasat ile hem toplam yağ hem de toplam protein arttı.

Makas kullanımı ile yağ asidi kompozisyonundaki değişimler hakkındaki veri Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 2 : Makineyle toplamaya bağlı olarak yeşil yaprağın biyokimyasal bileşenlerindeki değişimler ^a

Parameters	Hand-plucked	Shear-plucked-A	Shear-plucked-B
Total catechins (%)	18.4	17.8	18.2
Total polyphenols (%)	27.7	26.6	27.5
Carotenoids (mg/100 g)	71.0	66.0	69.1
Chlorophyll a (mg/100g)	1091	1201	1137
Chlorophyll b (mg/100 g)	448	493	482
Lox activity (U/mg protein)	11.5	14.0	12.9
PPO activity (U/mg protein)	24.4	23.1	23.0
Total lipid (%)	6.3	7.7	7.3
Total protein (%)	14.1	15.3	15.1

^a %1'den daha az standart sapma ile üç denemenin ortalaması

Tablo 3 : Makas kullanımına bağlı olarak yağ asidi kompozisyonundaki değişimler (%)^a

Fatty acid	Hand-plucked	Shear-plucked-A	Shear-plucked-B
Palmitic (16:0)	15.3	14.6	14.9
Stearic (18:0)	8.0	7.7	8.0
Oleic (18:1)	7.4	8.8	8.1
Linoleic (18:2)	20.7	22.5	21.3
Linolenic (18:3)	37.2	37.0	36.8
Others	11.4	9.4	10.9

^a %1'den daha az standart sapma ile üç denemenin ortalaması

Doymuş yağ asidi içeriğinde bir azalma görülürken, doymamış yağ asitlerinden linolenik asit'in bir artış göstermesi beklenirken hemen hemen sabit kalmıştır. Uçucu aroma bileşenlerindeki (VFC) değişim Tablo 4'de verilmiştir. Genel olarak, mekanik hasat ile I.gruptaki tüm VFC bir artış gösterirken, II.grup VFC azalmıştır. Bundan dolayı makasla hasatta aroma indeksi değeri düşmüştür.

Çay üretimindeki tüm tarımsal uygulamaların en pahalısı hasattır. Halihazırda, çok hassas bir dengeleyicidir. Hasat, ocak sağlığına ve son ürün kalitesine zarar vermeksizin maksimum sürgün üretimini amaçlar.

Hasat metodu; verim, kalite ve maliyet arasındaki optimum uyumu sağlamada rol oynar.

Elle toplama beraberinde, kısa toplama aralığı getirir (yılda yaklaşık 32 kez), ancak makasların kullanımı beraberinde uzun toplama aralığı getirir (yılda yaklaşık 24 kez) (11). En yüksek verim sadece elle toplama yanında, kısa toplama aralığıyla elde edilir. Bununla birlikte, makasla hasatta maliyet çok düşmüştür.

Makas kullanımına karşı her bir klonun vereceği farklı yanıtlar ve göstereceği efor, makas kullanımına uygun yanıtı verebilen elit klonları tanımak için uygulamaların kayıt altına alınması gereklidir.

Bu çalışmada, makasların kullanımıyla kalitenin azaldığı görülmüştür. Bununla birlikte, Güney Hindistan'da çoğunlukla RC (kırmızı renkli) CTC çaylar üretilirken, kalite/aroma'dan yoksun ve genellikle yalın koyu likör üreten çaylar göze çarpmaya başlamıştı.

Makas kullanımından kaynaklanan kalitedeki düşüşün piyasada yeteri kadar önemli bir etkiye sahip olmaması endişe vericiydi.

Bütün bu faktörlere karşı UPASI TRI, dikkatleri önerdiği entegre hasat sistemi'ne çekiyor; Ocak'tan Mart'a kadar ana yaprağında ilavesiyle elle toplama, ardından Nisan'dan Haziran'a kadar makasla hasat, Temmuz'dan Eylül'e kadar el seviyesinde toplam ve Ekim'den Aralık'a kadar makas kullanmak (12).

Tablo 4 : Siyah çayın VFC kompozisyonu üzerine mekanize hasadın etkisi ^a

VFC	Hand plucked	Shear plucked-A	Shear plucked-B
Group I			
1-Penten-3-ol	0.05	0.09	0.09
n-Hexanal	0.24	0.30	0.28
n-Hexanol	0.04	0.09	0.08
cis-3-Hexenal	0.33	0.42	0.39
trans-2-Hexenal	3.11	3.14	3.13
cis-3-Hexenol	0.07	0.12	0.11
trans-2-Hexenol	0.11	0.16	0.14
Pentanol	0.05	0.08	0.08
Group II			
Linalool	0.92	0.87	0.91
Linalool oxides	0.13	0.11	0.13
Methyl salicylate	0.49	0.40	0.47
Phenyl acetaldehyde	1.31	1.21	1.30
Geraniol	1.07	1.01	1.05
Benzyl alcohol	0.15	0.11	0.14
2-Phenyl ethanol	0.43	0.39	0.41
Benzaldehyde	0.07	0.06	0.06
α -Ionone	0.36	0.36	0.35
β -Ionone	0.27	0.28	0.28
Sum of VFC Group I	4.00	4.40	4.30
Sum of VFC Group II	5.20	4.80	5.10
Flavour Index (II/I)	1.30	1.10	1.20

^a Dahili standardın, pik alanına oranına göre, %1'den daha az standart sapma ile üç denemenin ortalaması

En az 18 ay süreyle, budanmış tarlalarda makas kullanımı mantıklı değildir.

El ve makasın kullanıldığı bu çeşit karma bir hasat; optimum verim, kalite ve karlılığı elde etmede Güney Hindistan Çay Endüstrisine yardımcı olur. Ayrıca, mekanik çay hasadı yapanlara iyi çay üretebilmenin sadece körpe sürgün hasadı ile sağlanabileceği kanıtlanmalıdır. Körpe sürgün hasadı, belirli aralıklarla toplama pozisyonunu yükseltme yoluyla elde edilir.

Diğer taraftan makine kullanarak hasat edenler, toplama tablasının dışına sadece körpe sürgünlerin çıkmasına izin vermek ve sadece körpe sürgün hasadına olanak sağlayan yatay bir düzlemde ana yaprak üniformitesini koruyarak birkaç yılda bir toplama tablasının seviyesini değiştirmelidirler.

Birkaç yıldan fazla süreyle makas kullanılan tarlalardan, makasla hasat yoluyla elde edilen hem yeşil yaprak hem de mamul çayın kalite parametrelerindeki değişimler üzerinde elde edilen veriler başlangıç bölümündeki tablolarda sunulmuştur (makasla toplama - B).

Beklendiği gibi tüm kalite parametrelerinde, elle toplananların daha iyi sonuç verdiği ve geliştiği tespit edilmiştir. Elde edilen verilerle, makas kullanımıyla kalitenin bozulduğu ve zamanla azaldığı, sürekli makas kullanılan birkaç yıldan sonra normaleştiği görülmüştür.

Tercüme: Kamil Engin İSLAMOĞLU, Ziraat Mühendisi, [E-Mail](#)

Kaynak : Ramaswamy Ravichandran & Ramaswamy Parthiban. 1997 "[The impact of mechanization of tea harvesting on the quality of south Indian CTC teas](#)". *Tea Technology Division, UPASI Tea Research Institute, Valparai 642127, India*

- 1) Hampton, 1992
- 2) Mamedar ve Dzhafarof, 1974 ; Baruahet al.,1986 ;Obanda ve Owuor, 1995; Owuor ve Odhiambo , 1993
- 3) Balmer – Jones, 1977 ; Tanton, 1979 ; Mahanta et al.,1993 ;Owuor et al., 1987
- 4) Sharma, 1987 ; Sharma et al.,1981)
- 5) Fay,1950;Harler,1949; Gokhale,1959;Myers,1967;Shih et al.,1974;Othieno ve Anyuka,1982
- 6) UPASI Çay Araştırma Enstitüsü
- 7) UPASI, 1996 a,b
- 8) Dutta,1956; Mwakha,1986;1990; Owuor et al.,1991
- 9) Shkvatsaba, 1972; Mwakha ve Anyuka,1984
- 10) Mahanta et al.,1993; Owuor ve Odhiambo,1993 ; Obanda ve Owuor,1995
- 11) UPASI, 1996 b
- 12)UPASI, 1996 a