

Demleme Sıcaklığı ve İmalat Prosedürünün Bir Fonksiyonu Olarak Çay Kateşinlerinin Ekstrakte Edilebilirliği

Vaishali Sharma, Ashu Gulati, S.D. Ravindranath

Yüksek Bölge Çay Bilimi Şubesi, IHBT, CSIR, Palampur (HP) 176 061, Hindistan
Kabul 28.06.2004 ; Formun gözden geçirilerek kabulü 13.10.2004 ; Onay 13.10.2004

Özet

Yeşil çaylar stimlemeden, bir fırında ısıtmaya veya **mikrodalga** aracılığıyla **inaktivasyonla**, termal inaktivasyonda içine alan farklı inaktivasyon prosedürleriyle üretildi, ardından ya **tek yönlü** yada **çift yönlü kıvrıldı** ve kurutuldu. Çaylar, çay seramonilerinde ki demleme yöntemi ile **farklı sıcaklıklarda** (**80** ve **100°C**) demlendi ve HPLC de xanthine alkaloidi (kafein) ve çay kateşinleri için analiz edildi. **Mikrodalga inaktivasyon**, çift yönlü kıvrırma ve kurutmanın ardından imal edilen çaylarda, HPLC yoluyla kateşinler ve methyl xanthine 'nin daha yüksek olduğu görüldü ve demlerinde ekstrakte edilen kateşinler ve kafein daha yüksekti. Kateşinler, özellikle EGCG, EGC ve EC farklı sıcaklıklarda ekstrakte edildiği zaman göze çarpan farklılıklar gösterdi. Çay seramonilerinin yapımı, Japonya da yapıldığı gibi aynı yaprak 4-5 kez tekraren demlendiği zaman her seferinde kafein ve kateşinler önemli miktarlarda ekstrakte edilebildi.

1. Takdim

Çay, Camellia sinensis'in yapraklarının işlenmiş bir ürünüdür. Alttan sürmüş üçüncü yaprak ve körpe tepe tomurcuğunu içeren sürgünler çayı vermesi için işlenir ve bu sıcak/soğuk suyla demlendiğinde alkolsüz bir içecek verir. Çay sürgünleri kateşinlerce zengindir ve çayın kalitesiyle tadını bunların miktarı ve oranı belirler. Çay; fermente edilmiş siyah çay, yarı fermente oolong çay ve fermente edilmemiş yeşil çay olarak imal edilmektedir (1). Yeşil çaylar veya fermente olmamış çaylar çay sürgünlerinin toplanmasından sonra derhal PPO enziminin inaktive edilmesiyle tanımlanırlar.

Bu enzim siyah çayların tat ve renklerinden sorumlu çay pigmentleriyle, thearubiginler ve theaflavinler'e kadar kateşinlerin oksidasyonundan sorumlu dur. Çay sürgünlerinde ya kavurma, kızartma yada stimleme yoluyla inaktivasyon başarılıdır. Geleneksel olarak, **Çin halkı metal bir kızartıcıda çay sürgünlerini kızartır ve tek yönde dönen bir kıvrırma kullanarak çay sürgünlerini işler. Bu tip kıvrırma yapraklara bir bükülme ve küçük partiküller verir. Çin yeşil çayı kavruk bir kokuyla tanımlanır.** Diğer taraftan, **Japonlar stimleme yoluyla çay sürgünlerini inaktive etmenin ardından çift yönlü kıvrırmadan geçirir. Bu kıvrırma sürgün yüzeyinde düzleşmeye ve tüm yüzey üzerine yaprak öz suyunun yayılmasına neden olur.** Yeşil çay, anti kanserden anti ülsere kadar sıralanan tıbbi özelliklerinden dolayı popülaritesini arttırmaktadır (2). Bu farmakolojik özelliklerinin başlıca nedeni, suda çözünen ve demlendiğinde kolaylıkla ekstrakte olabilen kuru ağırlık esaslı üzerinden % 30'a kadar içerdiği kateşinlerin mevcudiyetidir. **Ekstrakte edilen kateşinlerin miktarı, genetik karaktere, imalat sitiline ve demleme sıcaklığına göre değişmektedir.** Bu çalışmayla, geleneksel çay seramonilerinde birbirini takip eden fincanlarla tüketilen ekstraktların içinde ekstrakte olmuş kateşinlerin miktarı, farklı sıcaklıklarda ki demler içinde ekstrakte olan kateşinlerin miktarları üzerine tekrarlanan ekstraksiyonun önemi, dem içinde ekstrakte edilebilen başlıca kateşinler ve dem karakteristikleri üzerine imalatın farklı sitemlerinin etkileri sunulmuştur.

2. Materyal ve Metod

2.1 Yeşil Çay

Japonya da, Shizuoka da ki bir yerel marketten ticari Japon yeşil çayı satın alındı.

2.2 Bitkisel Materyal

Alttan sürmüş üçüncü yaprak ve tepe tomurcuğundan oluşan Çin hibriti çay sürgünleri, Enstitünün Banoori çay deneme çiftliğinde 7 günlük düzenli toplama altındaki parsellerden hasat edildi. Yaklaşık 5 kg çay sürgünü hasat edildi ve her biri 1 kg'lık beş eşit parçaya bölündü.

2.3 İmalat Prosesi

2.3.1 Proses 1

Yaprakların 1 kg'lık ilk bölümü, çay sürgünleri kapaklı cam bir kaba konularak 1 dakika süreyle (en yüksek 600 W) mikrodalga enerjiyle inaktivasyona tabi tutuldu ve bu sırada çay sürgünleri kap içinde tutulduğundan sürgünlerin inaktivasyonuna yeterli gerekli stimi üretti. İnaktive olan sürgünler tek yönlü dönen bir orthodox piezy kıvrırma içinde basınç altında kıvrıldı. İşlem süresince sürgünler, sürgünlerin içinden sızan öz su ile kaplandı. Kıvrılmış sürgünler daha sonra yerel bir fabrika laboratuvarının tablalı kurutucusunda kurutuldu. Yerel fabrika kurutucusu başaram için standardize edildi. Bu imalat, yeşil çayın Çin tipine özdeştir.

2.3.2 Proses 2

Toplanan sürgünlerin ikinci bölümü, 3 dakika süreyle %60 güçte ki mikrodalgada iki kez inaktive edildi. İnaktive olan sürgünler bir tel kafes üzerinde sağa – sola çift yönlü döndürme yoluyla kıvrıldı. Basıncında arttırılmasıyla dışarı sızan öz su ile sürgünler kaplandı. Kıvrılmış çaylar proses 1 de ki gibi kurutuldu.

2.3.3 Proses 3

Toplanmış çay sürgünlerinin üçüncü bölümü proses 2 de ki gibi imal edildi, farkı onlar camla kapatılmıştı, 1 dakika süreyle maksimum 600 W 'lık mikrodalgada inaktive edildi.

2.3.4 Proses 4

Çay sürgünlerinin kalan 2 kg'ı bir fırında ısıtılarak termal inaktivasyon/stimleme yoluyla inaktivasyona bırakılarak işlendi ve Gulati, Rawat, Singh ve Ravindranath (2003) tarafından tanımlandığı üzere çift yönlü dönen bir piezy kıvrımda kıvrıldı.

2.4 Çay Demleri

Çaylar, Güneydoğu Asya ülkelerinde uygulandığı gibi 80 ve 100°C de demlendi.

2.4.1 Demleme Seramonisi

100°C deki sıcak saf su bir porselen demliğe konuldu. 80 ml ölçüsünde kapaklı üç küçük porselen kase serisi kullanıldı. Her biri sıcak suyla çalkalandı. İlk fincana 40 ml su konuldu, 2 dk süreyle açık bırakıldı ve suyun sıcaklığı bir laboratuvar termometresiyle kontrol edildi. Su, ilk fincandan 3 gr yeşil çay içeren ikinci fincanın üzerine boşaltıldı ve bir kapakla kapatıldı. İlk fincan demliktaki sıcak su ile tekrar dolduruldu. 2 Dakika sonra demin sıcaklığı bir termometreyle ölçüldü ve dem ikinci fincandan üçüncü fincana aktarıldı. Birinci fincandaki su, ikinci fincandaki demlenmiş çay üzerine döküldü ve birinci fincan tekrar sıcak su ile dolduruldu. Üçüncü fincanda ki dem , kateşinler ve xanthine alkaloidleri için analiz edildi. Birinci fincan – ikinci fincan – üçüncü fincan sıralamasında ki döngü 4-5 kez tekrar edildi ve aynı demlenmiş çaylar kullanıldı.

2.4.2 Çift Dem

100 °C de çift dem için imalat prosesi 2 altında tanımlandığına göre, 2 gr çaya 100 °C de 100 ml sıcak saf su ilave edildi ve 3 dk süreyle bir kapakla kapatıldı ve filtre edildi. Bu birinci demdi. İkinci dem, birinci demde demlenmiş olan çayı içeren sıcak saf suya 2 gr çay ilave etmek yoluyla hazırlandı ve 3 dk süreyle kapatıldı. Dem ayrı bir fincana filtre edildi. Bu ikinci dem, çift dem olarak servis edildi.

2.4.3 100 ve 80°C de Tekrarlamalı Demleme

Saf su 100 C/80°C 'ye kadar ısıtıldı ve suyun ısısı bir termometre ile ölçüldü. İmalat prosesi 2 nin altında tanımlandığı üzere 3 gr çaya (125 ml) sıcak su ilave edildi, 3 dk süreyle kapatıldı ve dem ikinci fincana aktarıldı. Kap içerisindeki demlenmiş aynı çaya tekrar 100°C/80°C de sıcak su ilave edildi ve 3 dk süreyle kapatıldı. Bu ikinci demdi. Üçüncü dem, ikinci demlemedeki benzer prosedür izlenerek ayrıca hazırlandı.

2.5 Kateşinlerin Tayini

Çay demleri Sharma, Gulati, Ravintranath ve Kumar (2004) tarafından tanımlanan metoda uygun olarak kafein ve kateşinler için bir Merc – Hitachi model C-18 guard column, ters faz C-18 250 x 4.0 mm, 5 µm column ile donatılmış D-7000 HPLC de analiz edildi.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1 Kateşinlerin ekstraksiyonu üzerine imalat prosedürünün etkisi

Demli bir çayın kompozisyonunu ; çayın harmanı, imalat uygulamaları ve içeceği hazırlamanın metodu etkiler (3). Farklı imalat stillerine bağlı olarak çaylar analiz edildiği zaman kateşinler ve xanthine alkaloidinde kalitatif ve kantitatif farklılıklar gözlemlendi. Kateşinlerin ekstraksiyonu üzerine imalat prosedürünün etkisi Tablo 1A-1F de verilmiştir. **Kateşin düzeyleri en yüksek görülen Japon yeşil çayının ardından, mikrodalga inaktivasyon ve çift yönlü kıvırmayla imal edilen çaydı.**

(Tablo 1A-1F) Bu daha fazla açık yüzeye sahip partiküller kateşinlerin daha çok ekstraksiyonuna neden olurken, tek yönü kıvırmayla partiküllerde küçülme ve kateşinlerin ekstraksiyonu için daha çok zamana ihtiyaç duyulması sonucunda olabilir (Tablo 1A-1F). Kafeinde farklı bir seyir görülmezken, mikrodalga uygulamasıyla ve stimle inaktivasyonda, fırınla inaktivasyondan daha yüksek düzeylerde kateşin ekstrakte edildi (Tablo 3).

Mikrodalga inaktivasyon ve fırınla inaktivasyon yoluyla yapılmış yeşil çaylarda stim yoluyla inaktivasyondan daha yüksek miktarlarda kafein ekstrakte edildi.

3.2 Kateşinlerin ekstraksiyonu üzerine demleme suyunun sıcaklığının etkisi

Çayın aroma ve tadını belirleyen ana faktör demleme metodudur. Çayda kateşinlerin ekstraksiyonu üzerine, demleme suyunun sıcaklığı imalat prosedürüne benzer bir etkiye sahiptir (4). 100°C de ki çay demlerinde, 80°C de hazırlanmış olan çay demlerinde daha yüksek düzeylerde methly xanthine (özellikle kafein) ve kateşinler (özellikle EGCG ve EGC görüldü (Tablo 2A ve 3).

Düşük sıcaklıklarda yapılan demlemeler (80°C), yüksek sıcaklıkta yapılmış olan (100°C) demlemelerden çay tadıncıları tarafın dan daha çok takdir edildi ve tatları daha tatlıydı (Tablo 2B).

80 veya 100°C de hazırlanmış demler sırayla, 80°C/100°C aynı çay tekraren üç kez demlendiğinde kateşinler önemli düzeylerde ekstrakte olabildi (Tablo- 2A). Aynı çay, 80°C/100°C üç kez demlendiği zaman, birinci ve ikinci demlerde ki kateşinlerin önemli farklılıklar gözlemlenirken üçüncü demde ki

kateşinlerin düzeylerinde bir gerileme gözlemlendi. Çift dem yapılmış olduğu zaman, ikinci demlemede kateşinlerin düzeylerinde % 10–15'lik bir artış gözlemlendi (Tablo 3)

Japonya ve bazı diğer Güneydoğu Asya ülkelerinde insanlar aynı çay yapraklarıyla üç veya dört kez çay demleri yapmaya alışkındır ve bu seramoni popüler çay seramonisi olarak bilinir. Bu tip seramonilerde, insanlar demlerin tat değişimini fark eder. Bu demlemelerde, ikinci demlemede methyl xanthine ve kateşinler özellikle EGCG ve EGC in en yüksek düzeylerini gösterir sonraki demlerde bütün biyokimyasallar (kateşinler ve methly xanthine) yavaş yavaş azalır (Tablo 1A–1E). Ayrıca 1. demden, 5. deme kadar tada da derece derece değişim gözlenmiştir (Tablo 1F). 1.Dem karbonhidratların mevcudiyetine bağlı olarak tatlıydı ki onlar ilk demde kolaylıkla ekstrakte olabilmekte ve suda çözüne bilmektedir. Çay demleme seramonilerinde, ilk fincan da 60°C den, ikinci fincanda 48°C ve üçüncü fincanda 40°C ye kadar demleme suyunun sıcaklığında ki düşme ayrıca gözlemlendi.

Bu çalışmada, tekrarlanan demlemeler ve demleme seramonilerinde olduğu gibi aynı çayın tekrarlanan demlemesiyle her zaman kateşinler ve antioksidanların önemli miktarlarda ekstrakte edilmesiyle, çayların yeniden ekstrakte olabilirliği görüldü. Demleme sıcaklığı ve imalat prosedürü demlemeler de kateşinlerin ekstraksiyonunu ayrıca etkiledi.

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

Kaynak: Sharma,V., Gulati,A., Ravindranath, S.D. 2004 “ [Extractability of tea catechins as a function of manufacture procedure and temperature of infusion](#)” Hill Area Tea Science Division, IHBT, CSIR, Palampur (HP) 176 061, India.Food Chemistry 93 (2005) 141 – 148

Not: Tablolara yukarıdaki bağlantıdan ücretli olarak ulaşabilirsiniz.

1)Lin, Lin Liang, Lin – Shiau & Juan, 1998

2)Jankum, Selman , Swierch & Skrzypczak - Jankum, 1997 ; Sakanaka, Kim, Taniguchi & Yamamoto, 1998 ; Yang 1997

3) Graham, 1992

4) Khokhar & Magnusdottir, 2002