

## Yeşil Çay Polifenollerinin Biyoyararlılığının Enkapsülasyon Yöntemleri ile Arttırılması

Sevinç TAY<sup>1\*</sup>, Murat YILMAZTEKİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gıda Teknolojisi/Darende Bekir Ilıcak MYO, İnönü Üniversitesi, Türkiye

<sup>2</sup>Gıda Mühendisliği/Mühendislik Fakültesi, İnönü Üniversitesi, Türkiye

\*Corresponding author: [sevinc.tay@inonu.edu.tr](mailto:sevinc.tay@inonu.edu.tr)

<sup>+</sup>Speaker: [sevinc.tay@inonu.edu.tr](mailto:sevinc.tay@inonu.edu.tr)

Presentation/Paper Type: Poster / Abstract

**Özet-** Yeşil çay *Camellia sinensis* yapraklarının, siyah çay ve oolong çaya göre çok az fermente edilmesi veya hiç fermente edilmemesi ile elde edilen bir üründür. Yeşil çayın daha çok fermente edilen siyah çay ve oolong çaya göre daha iyi sağlıksal etkilere sahip olduğu bildirilmektedir. Yeşil çayın sahip olduğu bu sağlıksal faydaları sağlayan başlıca bileşenler polifenollerdir. Yeşil çayda bulunan bu polifenoller; Epikateşin (EC), Epikateşingallat (ECG), epigallocateşin (EGC) ve epigallocateşingallat (EGCG)'dır. Epidemiyolojik çalışmalar, çay tüketiminin bazı kanser türlerinin, kardiovasküler rahatsızlıkların, diyabetin, obezite, alzaymır gibi bazı kronik ve dejeneratif hastalıkların riskini azaltabildiğini göstermiştir. Aynı zamanda yeşil çaydan elde edilen kateşinlerin antioksidan, antikarsinojenik ve antienflamatuar gibi çeşitli biyolojik özellikleri sergilediği bildirilmektedir. Bu biyolojik özellikler, yeşil çay polifenollerinin fonksiyonel gıda üretiminde kullanımını mümkün kılmaktadır. Yeşil çay kateşinleri fonksiyonel gıda üretmek amacıyla ile ekmek, kek, bisküviler, et ürünleri, yoğurt gibi çeşitli gıda ürünlerine eklenmektedir. Fonksiyonel gıda üretiminde karşılaşılan önemli problemlerden biri ise, söz konusu biyoaktif bileşenlerin gıda işleme, depolama ve gastrointestinal sistem boyunca aktivitelerinin korunmasıdır. Nutrasötik ürünlerin hastalıkları önlemedeki etkinliği aktif ingrediyeentin biyoyararlılığını korumasına bağlıdır. Çünkü yeşil çay kateşinlerinin sıcaklık, pH (özellikle nötrü yakın veya alkali pH'da), ışık, oksijen ve enzimatik olaylar gibi çevresel etkilere maruz kaldıklarında degradasyon/epimerizasyona uğradıkları bildirilmiştir. Ayrıca midedeki kalış süresinin yetersizliği, bağırsaktaki düşük geçirenlik ve/veya çözünürlükten dolayı ağız yolu ile verildikten sonra bu bileşenlerin sadece çok az bir oranı mevcut kalır. Bunun yanı sıra fonksiyonel gıda üretiminde, fenolik bileşenler proteinler gibi gıda bileşenleri ile ilişkiye girebilirler ve bu durum da agregasyona ve çökmelere sebep olarak polifenollerin miktar ve /veya fonksiyonellik kaybına sebep olurlar. Aynı zamanda bu kateşinlerin çoğu birçok tüketicinin sevmediği acı ve buruk bir tada da sahiptir. Bu durum yeşil çay tüketimini ve yeşil çay polifenollerinin eklendiği gıdaların tüketimini de etkilemektedir. Bunun yanı sıra gıdaların işlenmesi ve depolanması esnasında karşılaşılan şartlar altında veya gastrointestinal sistemde (enzimler, pH veya diğer besinlerin varlığı) bu bileşenlerin stabil olmayışı, polifenoller de içeren nutrasötik bileşenlerin bahsedilen potansiyel sağlık etkilerini ve aktivitelerini de sınırlandırır. Dolayısıyla bu bileşenlerin hedeflediği fizyolojik etkenleri gösterebilmesi için tüketilene kadar ve tüketim esnasında bir takım koruyucu mekanizmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, yeşil çay polifenollerini, biyoyararlılıkları ve biyoyararlılıklarının korunabilmesinde kullanılan ve kullanılabilecek yenilikçi yaklaşımlardan olan enkapsülasyon yöntemlerinden bahsedilmiştir.

**Anahtar kelimeler-** Yeşil çay, polifenoller, biyoyararlılık, enkapsülasyon

## Increasing The Bioavailability of Green Tea Polyphenols by Encapsulation

**Abstract-** Green tea, is a product obtained from less or non-fermented leaves of *Camellia sinensis* than black or oolong tea. It has been reported that green tea has more health benefits compared to black and oolong teas which are more fermented. The main components that ensure health benefits of green tea are its polyphenolics. These compounds can be listed as Epicatechin (EC), Epicatechin gallate (ECG), Epigallocatechin (EGC) and Epigallocatechin gallate (EGCG). Epidemiological studies show that the consumption of tea can reduce the risk of certain chronic and degenerative diseases like certain forms of cancers, cardiovascular diseases, diabetes, obesity, and Alzheimer's disease, etc. It is also reported that catechins that are obtained from green tea exhibit various biological properties including antioxidant, anti-carcinogenic, and anti-inflammatory activities. These biological properties make it possible to use green tea polyphenols in functional food production. Green tea catechins can be added to various foods, like breads, cakes, biscuits, meats and yoghurts in order to produce functional foods. One of the most important challenge in producing functional foods is to preserve these bioactive ingredients' activity during food processing, storage and gastrointestinal tract. The effectiveness of nutraceutical products in preventing diseases depends on preserving the bioavailability of the active ingredients. This is a critical problem since green tea catechins have been reported to undergo degradation/epimerization when exposed to the environmental effects including temperature, pH (especially nearly neutral or alkali), light, oxygen and enzymatic actions. Moreover, only a small proportion of the molecules remain available following oral administration, due to insufficient gastric residence time, low permeability and/or solubility within the gut. Because of these

reasons, we utilize the low level of the green tea polyphenols which have many bioavailability. Beside this, in the production of functional foods, phenolic components can be associated with food components such as proteins. And this leads to loss of quantity and/or functionality of polyphenols as a result of aggregation and precipitation. At the same time, most of these green tea polyphenols have a bitter and stringent taste that many consumers do not like. This situation also affects the consumption of green tea and the consumption of these polyphenols added foods. Moreover, these ingredients are unstable under conditions encountered in food processing and storage (temperature, oxygen, light), or in the gastrointestinal tract (pH, enzymes, presence of other nutrients). All of these conditions limit the activity and potential health benefits of the nutraceutical components, including polyphenols. Therefore, in order to ensure the physiological effectiveness of these active compounds, it is necessary to provide series of protective mechanisms during consumption and until consumed. In this study, green tea polyphenols, their bioavailabilities and innovative approaches including encapsulation methods that are used to preserve green tea polyphenols are presented.

*Keywords- Green tea, polyphenols, bioavailability, encapsulation*