

Bir Biyo-Tatlandırıcı Olarak Steavia

***Öğr. Gör. Ekin DİNÇEL, Dr. Öğr. Üyesi Ayla ÜNVER ALÇAY,
Öğr. Gör. Meryem BADAYMAN¹
İstanbul Aydın Üniversitesi ABMYO Gıda Teknolojisi Programı***

Öz

Günümüzde sağlığımıza zararlı etkileri olan yapay tatlandırıcılar yerine doğal tatlandırıcılar tercih edilmektedir. Sakarin, aspartam, asesulfam-K gibi bu yapay tatlandırıcılara doğal bir alternatif olan Stevia; son zamanlarda en çok üzerine çalışma yapıldığı doğal tatlandırıcılardandır. Stevia bal yaprağı, şeker yaprağı ve tatlı yaprak olarak da bilinmektedir. Stevia'nın diğer tatlandırıcılarla karşılaştırıldığında fenilketonuri ve diabet hastaları üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Sıcak ve soğuk içecek üretiminde, reçel, komposto vb. gibi kaynatılarak pişirilen yiyecekler ile pasta, kek, kurabiye gibi fırın ürünleri yapımında ve şekerleme sanayinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada stevia'nın genel özellikleri, kimyasal bileşenleri, üretim yöntemleri, gıda uygulamaları ve sağlığa yararlarıyla ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Stevia, gıda, tatlandırıcı*

Stevia as Bio-Sweetener

Abstract

Today, natural sweeteners are preferred instead of artificial sweeteners, due to the harmful health effects of the latter. Stevia which have been the most studied natural sweetener recently, is a natural alternative to these artificial sweeteners such as saccharin, aspartame, and acesulfame-K. Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) is a member of the Compositae (Papatyagiller) family and is commonly known as honey leaf, sugar leaf and sweet leaf. Stevia is known to have positive effects on phenylketonuria and diabetes when compared to other sweeteners. It is used in the production of hot and cold beverages, jam, compote, etc. as well as baking products such as pastry, cake, cookies, and in the confectionary industry. This study includes information on the general characteristics of Stevia, its chemical components, methods of production, food applications and health benefits.

Keywords: *stevia, food, sweetener*

GİRİŞ

Günümüzde sağlığımıza zararlı etkileri olan yapay tatlandırıcılar yerine doğal tatlandırıcılar tercih edilmektedir. Sakarin, aspartam, asesulfam-K gibi bu yapay tatlandırıcılara doğal bir alternatif olan Stevia; son zamanlarda en çok üzerine çalışma yapıldığı doğal tatlandırıcılardandır.

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), Compositae (Papatyagiller) ailesi üyesidir ve bu bitki yaygın olarak bal yaprağı, şeker yaprağı ve tatlı yaprak olarak da bilinmektedir (Şekil 1). Bu bitki ilk defa 1887 yılında Güney Amerikalı doğa bilimci Antonio Bertoni tarafından keşfedilmiştir (Cortes ve ark., 2007). Stevia, Paraguay ve Brezilya'da yüzyıllardan beri tatlandırıcı ve tedavi edici özellikleri nedeniyle kullanılan Stevia; Japonya'da da otuz yılı aşkın bir süredir milyonlarca kişi tarafından tatlandırıcı ve gıda katkısı olarak kullanılmaktadır (Nakayama, ve ark., 1986). Stevia özellikle Hindistanın Rajasthan, Maharashtra, Kerela and Orissa bölgesinde yetiştirilmektedir.

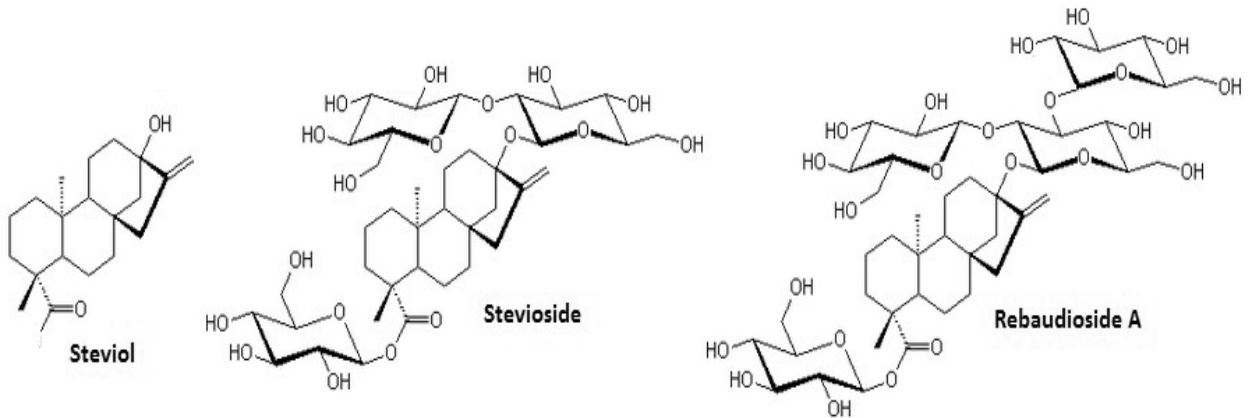
Stevia nemli ortamları seven, 60-90 cm boyunda, ortalama 25 °C'de ve bazı türleri 2300-2900 m yüksekliklerde yetişebilen bir bitki türüdür. Bu bitkinin tuz toleransı azdır. Stevia doğal olarak asit topraklarında pH 4 ila 5 arasında yetiştirilmektedir, ancak az da olsa pH 6.5-7.5 nötr-asit topraklarda da gelişebilmektedir (Cortes ve ark., 2007). Stevia bitkisinin üretiminin önündeki en önemli problemin bitkilerin yeteri düzeyde tohum bağlamaması ve oluşan tohumların çimlenme oranının çok düşük olmasıdır (Yücesan ve ark., 2016). Bu bitkinin ülkemizde doğal yetişen bir bitki olmaması nedeni ile tohumları yurt dışından getirilmekte, getirilen tohumların ise fide verme kapasitesinin (10%) çok düşük olduğu bu nedenle ticari boyutta bir fide üretiminin ve ekiminin yapılamadığı bilinmektedir (Turgut ve ark., 2015).



Şekil 1: Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) (Anonim, 2017)

Stevia'nın Kimyasal Bileşimi

Stevianın yaklaşık 150 alt türü vardır (Nunes ve ark., 2007). Stevia, yapraklarında birden çok Steviol glikozit bileşiği (5–10%) ihtiva etmekte olup bunlar; Rebaudioside A (2–4%), Rebaudioside C (1–2%), Dulcoside A (0.5–1%), Rebaudioside B (< %1), Rebaudioside D (< %1), Rebaudioside E (< %1), Rebaudioside F (< %1) olarak bilinmektedir (Şekil 2). Bu Steviol glikozitler arasında, en değerlisi normal şekere göre 400-500 kat daha tatlı olan Rebaudioside A (Reb A) bileşiğidir Stevia'nın yaprakları 0.3% dulcoside A, 0.6% rebaudioside C, 3.8% rebaudioside A and 9.1% stevioside içermektedir (Lemus-Mondaca ve ark., 2012). Dahası, Stevia yaprakları yüksek fenolik bileşiklere sahiptir. C vitamini, karotenoidler, klorofiller (Abou-Arab ve ark., 2010; Lemus-Mondaca ve ark., 2012) antimikrobiyal ve antioksidan özelliklere sahiptir. (Belda-Galbis ve ark., 2014). Bunun yanında yine bu Stevia yaprakları, flavonoidleri, alkaloidleri, suda çözünür klorofiller ve ksantofiller, hidroksisinnamik asitler (kafeik, klorojenik, vb.), nötr suda çözünür oligosakaritler, serbest şekerler, amino asitler, lipidler, uçucu yağlar ve eser elementler içermektedir (Derkach ve Bublik, 1994). Bu bitki mineral olarak da kobalt, magzenyum, demir, potasyum ve fosfor içermektedir (Gupta ve ark., 2013).



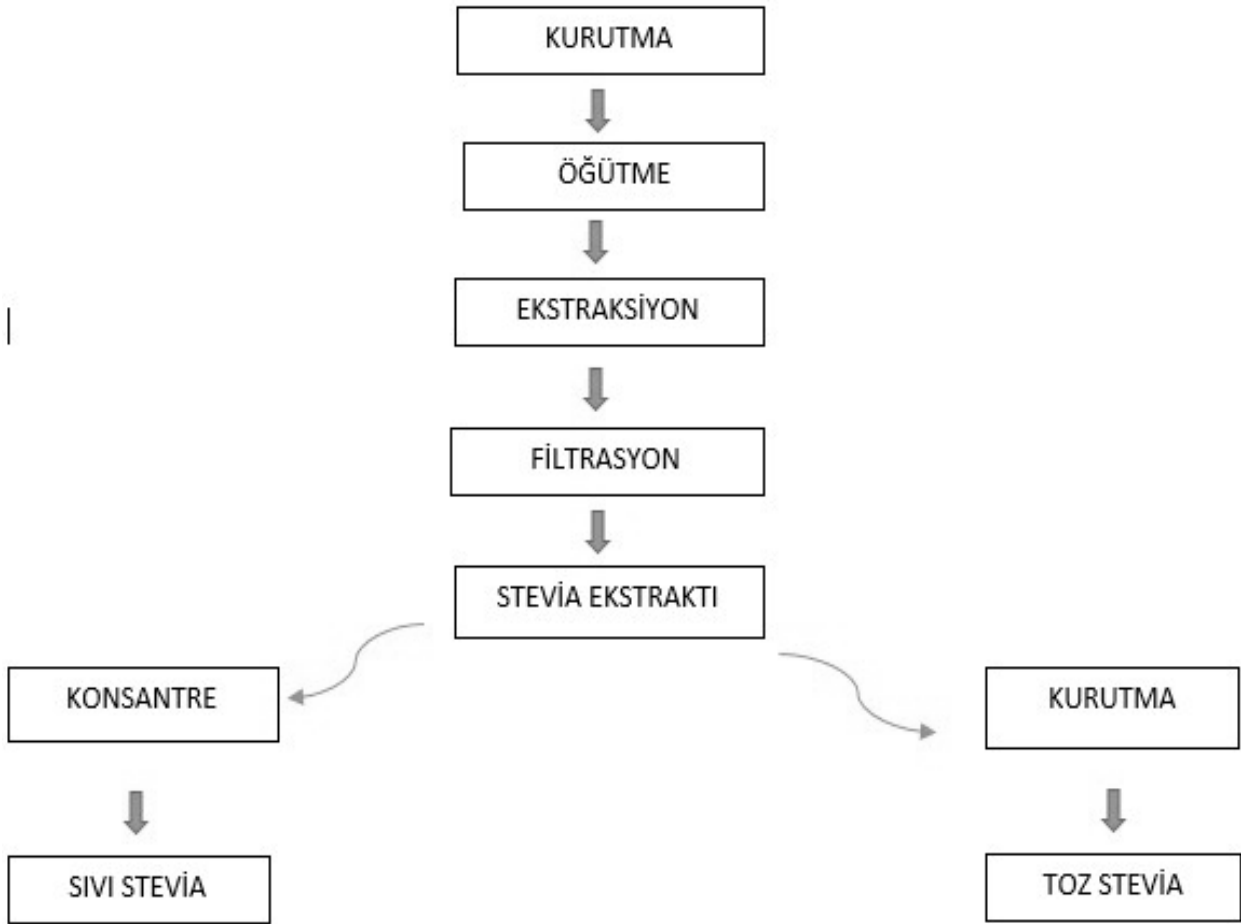
Şekil 2: Steviol, Steviosid ve Reb A Kimyasal Yapısı (Nunes ve ark., 2007)

Stevia Üretimi

Stevia üretimi temelde üç yonteme dayanmaktadır. Birinci yontemde stevia yapraklarının kurutulup öğütülmesi ve ambalajlanması ile elde edilen toz steviadır. Diğer yontemler ise konsantre stevia ekstraktı ve toz stevia ekstraktıdır (Şekil 3). Gelişmekte olan sistemlerde stevia ekstraktının üretimi için birçok farklı metod oluşturulmuştur.

Gelişen sistemlerdeki bu farklılık filtrasyon ve saflaştırma aşamalarından kaynaklanmaktadır. Genel olarak ekstraksiyon aşamaları; stevia yapraklarının ön-kurutma işlemi, öğütme, ekstraksiyon, filtrasyon veya saflaştırma birlikte renk maddelerinin eliminasyonu, sıvı ya da toz ürün isteğine bağlı olarak konsantre etme ya da kurutmadan oluşmaktadır. Ön kurutma işlemi 50-85 °C arasında olmakla birlikte kurutulan bu yaprakların öğütülmesi gerekmektedir.

Ekstraksiyon işlemi için kazan veya kolon tipi aletler kullanılmaktadır. Çözücü olarak her iki metotta da alkol veya su kullanılmaktadır. Filtrasyon işleminde ise ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon teknikleri kullanılmaktadır. Bu basamakta protein gibi yüksek molekül ağırlığına sahip bileşikler ham stevia ekstraktından uzaklaştırılır. Bunun yanında İyon-değiştirme reçineleri, elektrolitik teknikler ya da çöktürme ajanları ile de saflaştırma işlemi de uygulanabilmektedir. Bazı sistemlerde ekstra renk ağartma işlemi yapılmaktadır ancak bu işlem yapılmasa bile filtrasyon ve saflaştırma aşamalarında renk maddeleri belirli oranlarda uzaklaştırılmaktadır. Bu aşamadan sonra da istenen ürün şekline göre konsantre Stevia ya da toz Stevia elde edilir (Ghanta ve ark., 2007).



Şekil 3: Stevia Üretim Akış Şeması

Stevia'nın Gıdalarda Kullanımı

Günümüzde stevia bitkisi ve ekstraktının tatlandırıcı olarak gıda katkı maddesi olarak kullanımına birçok ülkede izin verilmektedir. Steviol glikozitlerin gıda katkı maddesi olarak kullanımına ABD'de 2008, Avrupa'da 2011, Türkiye'de ise 2013 yılından itibaren izin verilmiştir. Stevia E960 olarak gıda ambalaj etiketlerinde yer almaktadır. Stevia; yapraklarının içerdiği bileşikler sayesinde yaş halde normal şekerden 10-15 kat, kurutma işlemi görmüş yapraklarda ise 200-300 kat daha fazla tatlandırıcı özelliğe sahiptir (Ghanta ve ark., 2007). Bu özelliklerinden yararlanılarak da Japonya, Kore ve Brezilya'da

başta alkolsüz içecekler olmak üzere soju (geleneksel Kore içkisi) yapımında, soya sosu ve yoğurt gibi ürünlerde kullanıldığı bilinmektedir (Serio, 2010; Chhaya ve ark., 2013).

Bunların yanında stevia'nın ısı ve pH stabilitesinin yüksek olması, pişirme, fırınlama ve dondurma gibi teknolojik işlemler sırasında stabilitenin sağlanması, alkol içerisinde çözünmesi, ağızda metalimsi tat bırakmaması önemlidir (Soliman, 1997). Aynı zamanda bu olumlu özellikleri nedeniyle sıcak ve soğuk içecek üretiminde, reçel, komposto vb. gibi kaynatılarak pişirilen

yiyecekler ile pasta, kek, kurabiye gibi fırın ürünleri yapımında ve şekerleme sanayinde (Nunes ve ark., 2007) kullanılmaktadır. Stevia gıdaların enerji içeriğini azaltmak amacıyla da çeşitli içecek, şekerleme, sakız, pişmiş ürün, yoğurtta, dondurma, çay üretiminde kullanılmaktadır. Aynı zamanda diş macunları ve ağız gargaraları gibi kişisel bakım ürünlerin bileşenini oluşturmaktadır. Stevia sıvı, toz ve tablet şeklinde kullanılabilir (Yadav ve ark., 2011; Lemus-Mondaca ve ark., 2012). Bunlara ek olarak stevia ve ekstraktlarının hazır gıda ürünleri ve tuzlu gıdaların üretiminde yararlandığı da bilinmektedir. Stevia'nın salamura sebze, kurutulmuş deniz ürünleri ve soya sosları üretimi sırasında özellikle steviosid bileşeninin sodyum klorür ile oluşturduğu kombinasyonun tekstür bakımından yumuşaklık hissi oluşturduğu da tespit edilmiştir (Tadhani ve Subhash, 2006; Goyal ve ark., 2010). Bakteriostatik olmasından ve fermente olmamasından dolayı içinde kullanıldığı gıdaların raf ömrünü uzattığı da belirlenmiştir (Swithers, 2013).

Stevia'nın Sağlık Üzerine Etkileri

Stevia'nın ekstraktlarının insans sağlığına olumlu etkileri yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Stevioside'nin toksikolojisi üzerine yapılan önceki çalışmalarda stevioside'nin mutajenik olmadığı kanıtlanmıştır ve kanserojenik olabileceği ile ilgili bir bulguya rastlanmamıştır (Klongpanichpak ve ark., 1997).

Stevia'nın diğer tatlandırıcılarla karşılaştırıldığında fenilketonuri ve diabet hastaları üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Özellikle Steviol glikozitlerin sukrozun yerine geçerek obezite, hipertansiyon ve diyabet hastalarının rahatlıkla kullanabileceği belirtilmiştir (Jaroslav ve ark., 2007).

Stevia'nın içerdiği steviosidin yanında içerdiği Rebaudioside A ve dulcoside'in anti-inflamatuar, anti-hiperglisemik, anti-kanser, anti ishal, immünomodülatör ve diüretik etkileri olduğu görülmüştür (Chatsudthipong ve Muanprasat, 2009). Ayrıca S. rebaudiana'nın sulu ekstraktlarının dişi sıçanların çoğalmasını engellemediği görülmüştür. Bu nedenle gebelik sırasında kullanılmasının olumsuz etkisinin olmayacağı da tespit edilmiştir (Saenphet ve ark., 2006). S. rebaudiana'nın ekstraktları anti-rotavirüs aktivitesini hem in-vitro hem de in-vivo ortamlarda göstermektedir (Takahashi ve ark., 2001). Bunlara ek olarak bazı çalışmalarda Stevia rebaudiana'nın sulu ekstraktlarında doğal inhibitör olarak bulunan polifenol oksidaz ve peroksidazın gıdalara ek olarak ilave edilen kimyasal katkı kullanımını azalttığı ve bu katkıların zararlı etkilerini azalttığı belirtilmiştir (Barba ve ark., 2014). Yapılan başka bir çalışmada da günde 250 mg/kg vücut ağırlığındaki dozlarda steviol ile beslenen hamsterların kanlarındaki maksimum steviol konsantrasyonunun toksik olmadığı kanıtlanmıştır (Geuns, 2003).

Stevia ve diğer ilave edilen tatlandırıcıların yoğurt üretim prosesi veya pH üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı kanıtlanmıştır. Sadece stevia katılmış ürünlerde acı tat oluşumu ve istenmeyen lezzet oluşumu görülmüştür (Guggisberg ve ark., 2011).

Sütlü çikolata üzerine yapılmış bir çalışmada şekersiz, yağı azaltılmış, sükraloze ve steviosid katkılı çikolata üretimleri gerçekleştirilmiştir. Üretilen çikolata örnekleri arasında önemli derecede bir farkın olup olmadığı incelenmiş olup lezzet, görünüş açısından önemli derecede bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir (De Melo ve ark., 2009).

Glutensiz jel tatlı üretimi ile ilgili yapılan bir çalışmada tatlı formülasyonuna kestane unu ve pirinç unu ilave edilmiş olup sakkaroz yerine kullanılan stevia ve ksilitolun tatlı üzerindeki reolojik, tekstürel etkisi incelenmiştir. Sakkarozun ve ksilitolun varlığının jel sıklılığını önemli ölçüde azalttığı görülmüştür. Stevianın etkisinin çok az olduğu görülmüştür **(Torres ve ark., 2013)**.

Böğürtlen yaprağı ve kurutulmuş elma, erik, incir, üzüm, kayısı, havuç, tatlı patates, stevia yaprağı ve meyan kökü gibi doğal tatlandırıcılardan oluşan karışımların besin değeri, biyoaktif özellikleri, biyolojik aktivitesi ve duyuşal özelliklerinin incelendiğı bir çalışmada bu karışımlarda stevia katkılı örneklerin fenolik bileşik varlığı araştırıldığında, en yüksek oranda klorojenik asit miktarının kurutulmuş elmalardan sonra en çok stevia yapraklarında bulunduğı tespit edilmiştir **(Komes ve ark., 2014)**.

Karbonatlı içeceklerde de tatlandırıcı olarak sukroz ve stevia'nın kullanıldığı bir diğerk çalışmada; farklı miktarlarda sukroz ve stevia'nın kullanımının tüketici kabul edilirliliğı açısından herhangi bir sorun yaratmadığı görülmüştür. Bunun yanında stevianın ürünün fiziksel özelliklerini etkilemediğı gibisukroz konsantrasyonunun azaltılması ve aynı zamanda stevia miktarının arttırılması, karbonatlanmış içeceğin viskozitesini düşürmüştür **(Parpinello ve ark.,2001)**.

Bu çalışmaların yanında diyet çilek reçelinde tatlandırıcı olarak rebaudioside A ve sukroz kullanılarak bu ürün tüketicilerin beğenisine sunulmuştur. Duyusal analiz sonuçlarından yola çıkılarak sadece sukrozdan yapılan reçele göre daha çok beğeni kazanmıştır **(Carvalho ve ark., 2013)**.

SONUÇ

Tatlandırıcılar, aynı miktardaki şekerden daha tatlı olan ve daha az enerji içeren kimyasal maddelerdir. Stevia da kullanımı çok yaygınlaşan doğal tatlandırıcı olup şekerleme, sakız, pişmiş ürün, yoğurtta, dondurma, çay üretiminde kullanılmaktadır. Özellikle obezite, hipertansiyon ve diyabet hastalarının da güvenle kullanabileceğı bir tatlandırıcıdır. Gıda ile ilgili yapılacak çoğı çalışmayla da birlikte stevianın kullanım alanlarının artacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abou-Arab, A.E., Abou-Arab, A.A., Abu-Salem, M.F. (2010).** Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant. *Afr. J. Food Sci.*, 4: 269–281.
- Anonim (2017).** *Stevia*. /https://nubeleaf.com/wp-content/uploads/Stevia-Leaf-2_SS_2017.jpg./ (Erişim 18.12.2017).
- Carvalho, A.C.G, Oliveira, R.C.G., Navacchi, M.F.P, Costa, C.E.M, Mantovani, D., Dacoême, A.S., Seixas FAV, Costa, S.C. (2013).** Evaluation of the potential use of rebaudioside-A as sweetener for diet jam. *Food Sci Technol (Campinas)*, 33:555–560.
- Chatsudthipong, V. ve Muanprasat, C. (2009).** Stevioside And Related Compounds: Therapeutic Benefits Beyond Sweetness. *Pharmacol. Therapeut.*, 121:41-54.
- Cortes, R., Hernandez-Ceruelos, A., Torres-Valencia, J.M., Gonzalez-Avila, M., Arriaga-Alba, M., Madrigal-Bujaidar, E. (2007).** Antimutagenicity of *stevia pilosa* and *stevia eupatoria* evaluated with the ames test. *Toxicology in vitro*, 21(4): 691-697.
- De Melo, L.L.M.M., Bolini, H.M.A., Efraim, P. (2009).** Sensory profile, acceptability, and their relationship for diabetic/reduced calorie chocolates. *Food Qual Prefer*, 20:138-143.
- Geuns, J.M.C. (2003).** Stevioside. *Phytochemistry*, 64 (2003) :913-921.
- Goyal, S., Samsheri, G. R. (2010).** *Stevia (Stevia Rebaudiana)* A Biosweetener: A Review. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 61:1-10.
- Guggisberg, D., Piccinali, P., Schreirer, K. (2011).** Effects of sugar substitution with *Stevia*, Actilight™ and *Stevia* combinations or Palatinose™ on rheological and sensory characteristics of low-fat and whole milk set yoghurt. *Int Dairy J*, 21: 636-644.
- Gupta, E., Purwar, S., Sundaram, S. ve Rai, G. K. (2013).** Nutritional and therapeutic values of *Stevia rebaudiana*: A review. *J. Med. Plant Res.*, 7 (46):3343–3353.
- Jaroslav, P., Barbora, H. ve Tuulia, H. (2007).** Characterization of *Stevia rebaudiana* by comprehensive two-dimensional liquid chromatography time-of-flight mass spectrometry. *J. Chromatogr. A.*, 1150:85–92.
- Klongpanichpak, S., Temcharoen, P., Toskulkaeo, C., Apibal, S., Glinsukon, T. (1997).** Lack of mutagenicity of stevioside and steviol in salmonella typhimurium TA98 and TA100. *J Med Assoc Thai*, 80(1):121–128.
- Komes, D., Belscak-Cvitanovic, A., Ljubicic, I., Durgo, K., Cindric, I., Busic, A., Vojvodic, A. (2014).** Formulating blackberry leaf mixtures for preparations of infusion with plant derived sources of sweeteners. *Food Chem*, 151:385-393.
- Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L., Ah-Hen, K. (2012).** *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: a comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chem.*, 132: 1121–1132.
- Nakayama, K., Kasahara, D., Yamamoto, F. (1986).** Absorption, distribution, metabolism and excretion of stevioside in rats. *Journal of the Food and Hygienic Society, Japan* 27: 1–8.
- Nunes, A.P.M., Ferreira-Machado, S.C., Nunes, R.M., Nantas, F.J.S., de Mattas, J.C.P, Caldeira-de-Araujo, A. (2007).** Analysis of genotoxic potentiality of stevioside by comet assay. *Food and Chem Toxicol*, 45: 662-666.
- Parpinello, G.P., Versari, A., Castellari, M., Galassi, S. (2001).** Stevioside as a replacement of sucrose in peach juice: sensory evaluation. *J Sens Stud*, 16:471–484.

Saenphet, K., Aritajat,S., Saenphet ,S., Manosroi,J., Manosroi, A. (2006). Safety Evaluation of Aqueous Extracts from *Aegle marmelos* and *Stevia rebaudiana* on Reproduction of Female Rats. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.*, 37(3):203-205.

Swithers, S.E. (2013). Artificial sweeteners produce the counterintuitive effect of inducing metabolic derangements. *Trends Endocrinol Metab.*, 24(9): 431– 441.

Tadhani, M.B., Subhash, R. (2006). In vitro antimicrobial activity of *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. *Trop. J. Pharm. Res.* 5 (1): 557–560.

Takahashi, K., Matsuda, M., Ohashi K., Taniguchi, K. , Nakagomi, O., Abe, Y., Mori, S., Sato, N., Okutani, K., Shigeta, S. (2001). Analysis of anti-rotavirus activity of extract from *Stevia rebaudiana*. *Antiviral Research* 49: 15–24.

Torres, MD, Raymundo, A, Sousa, I. (2013). Effect of sucrose, stevia and xylitol on rheological properties of gels from blends of chestnut and rice flours. *Carbohydr Polyme*, 98: 249-256.

Turgut, K., Uçar, E., Tütüncü, B., Özyiğit, Y. (2015). *Stevia rebaudiana* Bertoni could be an alternative crop in the Mediterranean region of Turkey. In: Geuns, J.M.C., Ceunen, S. (Eds.), *Stevia: Growth in Knowledge and Taste*, Proceedings of the 8th EUSTAS Stevia Symposium.

Yadav, A. K., Singh, S., Dhyani, D., Ahuja, P. S. (2011). A Review On The Improvement Of *Stevia* [*Stevia Rebaudiana* (Bertoni)]. *Can. J. Plant Sci.*, 91:1-27.

Yücesan, B., Büyükgöçmen, R., Mohammed, A., Sameeullah, M., Altuğ, C., Gurel, S., Gürel, E. (2016). An efficient regeneration system and Steviol glycoside analysis of *Stevia rebaudiana* Bertoni, a source of natural highintensity sweetener. *In Vitro Cell.Dev.Biol. Plant*, 52:330–337.