

## ALTERNATİF DOĞAL TATLANDIRICI: STEVYA

A. Levent İnanç\*, İnci Çınar

Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Geliş tarihi / Received: 06.08.2008

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 11.05.2009

Kabul tarihi / Accepted: 05.06.2009

### Özet

Gıda endüstrisinin en temel amaçlarından biri, dünyada değişerek gelişen bilinçli tüketici taleplerini karşılamaya yönelik çalışmaları yönlendirmektir. Gıda endüstrisi çalışanları genel eğilime paralel olarak gıdalardaki şeker miktarını düşürmeyi (diyabet, obezite, kronik hastalıklar vb sebeplerle) hedeflemektedir. Gıda tatlandırıcıları bu sektörde geniş tüketici kitlesine hitap etmektedir. Bu açıdan sektör tüketiciye daha sağlıklı, doğal, besleyici özelliği olan ve kalori içeriği düşük tatlandırıcılar sunmaya çalışmaktadır.

Güney Amerika orijinli stevya (*Stevia rebaudiana*) bitkisinin ekstraktları yıllardır Japonya, Çin, Kore ve Brezilya başta olmak üzere birçok ülkede doğal tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Bu bitkiyi diğerlerinden farklı kılan başlıca özellikler ısıya dayanıklı, kimyasal içermeyen, ağızda acı tat bırakmayan, lif içeriği yüksek olmasıdır.

Bu açıdan çalışmamızın amacı stevya bitkisini genel hatlarıyla tanıtarak kimyasal özellikleri, doğal kaynakları, ekstraksiyon teknikleri, saklama koşulları, fonksiyonları ve gıda katkısı olarak güvenliği ile ilgili literatürden elde edilen detaylı bilgileri sunmaktır.

**Anahtar kelimeler:** Tatlandırıcılar, stevya

## AN ALTERNATIVE NATURAL SWEETENER: STEVIA

### Abstract

One of the major purposes of food industry is to lead the studies to meet the dynamically changing demands of health conscious consumers. Taking into account the general consumption trends, food industry operators aim at reducing the amount of the sugar in foodstuffs with a view to lower the incidences of diseases such as diabetes, obesity and other chronic illnesses. Food sweeteners, are intended for a large group of consumers, and one of the main points of the sector operators is to provide healthier, natural, nutritional and low calorie sweeteners to these consumers..

Extracts of stevia plant (*Stevia rebaudiana*), a sweet herb native to South America, have been used as natural sweetener for years in many countries, mainly in Japan, China, Korea, and Brazil. The main advantages of this extract, compared to others, are its heat resistance and high fiber content. In addition, it does not contain any external chemicals substituent and does not leave a metallic taste in mouth.

The aim of this study is to introduce the general characteristics of stevia plant and to review the literature on its chemical properties, natural sources, extraction techniques, storage conditions and safety and functionality as a food additive.

**Keywords:** Sweetener, stevia

\* Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author

✉ linanc@ksu.edu.tr, ☎ (+90) 219 1580, 📠 (+90) 344 219 1526

## GİRİŞ

Günümüzde şeker yerine kullanılan birçok tatlandırıcılar mevcuttur (1). Fakat yiyecek ve içecek endüstrisi ile Gıda Mühendisleri daha güvenli ürün geliştirmek ve tüketicilerin beklentilerine cevap vermek için üretilen gıda ürünlerinin duyu kalitesini iyileştirme çalışmalarına sürekli olarak devam etmektedirler (2, 3).

Geçmiş yıllarda özellikle diyabet ve şişmanlık gibi diğer bazı hastalıkları olan insanlar için düşük kalorili ürünler üretilmiş olmakla birlikte ürün çeşidinin azlığı ve yüksek fiyattan satılması gibi olumsuzlukların yanında ürünlerin tat ve aromalarının yeteri kadar iyi olmayışı diğer bir olumsuzluk olarak görülmekteydi, bugün ise bu ürünler makul fiyata satın alınabilmekte ve tat ve aromaları önceki ürünlerle kıyaslandığında daha gelişmiş durumdadır (4). Acesulfame-K, aspartam, neotame, sakkarin ve sukraloz FDA'nın güvenli olarak kabul ettiği yapay tatlandırıcılarıdır (5). Fakat yapay tatlandırıcıların birçoğunun ağızda acımsı ve metalimsi bir tat bıraktığı bilinmektedir (6). Bunun yanında fenil-ke-tonurya (phenly-ke-tonuria) metabolik hastalığı olan kişilerin aspartam alımından kaçınmaları gerektiği ve yüksek miktarlarda sakkarin kullanımının da mesane kanser riskini artırabileceği bildirilmiştir (7). Birçok suni tatlandırıcılar mevcut gıdalarda bulunmakta ve toksikolojik çalışmalar henüz tam olarak yapılmamaktadır (8). Diğer yandan birçok tatlı ve düşük kalorili bileşikler doğada bulunmaktadır. Thaumatin, glycyrhizin, xylitol, phyllo-dulcin, mogroside ve stevioside bu doğal ürünlerden bazılarıdır (9). Stevyaya bitkisinden elde edilen ürünler Japonya ve Paraguay gibi bazı ülkelerde uzun yıllar gıda ve ilaç olarak tüketilmekteydi. Bugün de hala ticari olarak ilgi odağı durumundadır

### Stevya Bitkisinin orijini

*Stevia rebaudiana*, Paraguay ve Brezilya'da yetişen chrysanthemum ailesinden, yabani, küçük bir çalı türüdür. Nemli ortamları seven, 60-90 cm boyunda, ortalama 25 °C'de ve bazı türleri 2300-2900 m yüksekliklerde yetişebilen bir bitki türüdür (10). *Stevia rebaudiana*'nın anavatanı Güney Amerika'dır. Paraguay, Brezilya, Kolombiya, Meksiko, Uruguay, Guatemala, Peru, Japonya ve Güney Kore'de yetiştirilmektedir.

Ayrıca Kaliforniya ve İngiltere'de de yetiştirilmektedir. Kuzey Amerika'da tespit edilebilen 80'den fazla çeşidi, Güney Amerika'da ise 200'den fazla yerli türü olduğu tahmin edilmektedir (11-13).

### Kurutulmuş Stevyaya Yaprak Ekstrat'ın Kimyasal Bileşenleri

Stevya yapraklarından kurutulmuş elde edilen ekstraktlar flavonoid, alkaloit, suda çözünen klorofil ve ksantofil, hidroksisinnamik asit (kafeik, klorojenik, vs), nötral suda çözünen oligosakkarit, serbest şeker, aminoasit, lipit, esansiyel yağlar ve iz elementleri (alüminyum, demir, çinko vs.) ihtiva etmektedirler (14).

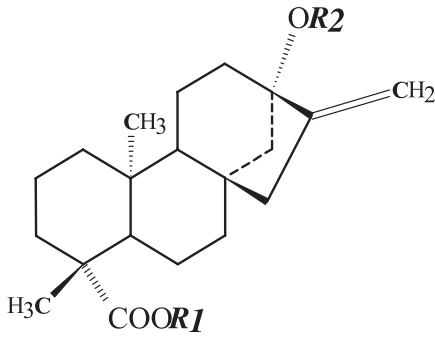
### Tatlı Bileşiklerin (Steviol Glikosid) Biyosentezi ve Kimyasal Yapıları

Stevya yapraklarında bulunan tatlı bileşikler diterpen glikozit (steviol glikozit) bileşiklerdir. Önemli bir bitki hormonu olan gibberellin asidin başlangıç aşamasına çok benzeyen bir oluşum mekanizması kullanılarak sentez edilirler. Steviol glikozit ve gibberellin mekanizmaları ara bileşik kauren sentezinden sonra ayrılır. Stevyadaki lauren steviol'a (tatlı glikozidin temel yapısı) dönüştürülür, daha sonra esas tatlandırıcıları oluşturmak için glikolize veya rhaminoz edilirler (15). Steviol glikozitlerin kimyasal yapıları şekil 1'de gösterilmiştir, burada esas ana tatlandırıcı bileşik stevioside'dir, diğer tatlandırıcı bileşikler de mevcut olmakla birlikte düşük konsantrasyonlarda bulunmaktadır, bitkinin yetiştirme şartları ve cinsine bağlı olarak kuru yapraklardaki ağırlıkları % 4-20 arasında değişmektedir (16).

### Stevya Üretimi

Stevya üretimi üç şekilde gerçekleşmektedir; birincisi direkt stevyaya yapraklarının kurutulmuş öğütülmesi ve paketlenmesi ile elde edilen toz stevyadır, diğer ikisi konsantre stevyaya ekstraktı ve toz stevyaya ekstraktıdır. Bugün stevyaya ekstrakt üretimi için birçok patentli metotlar mevcut olmakla birlikte üretimin akış diyagramları temel olarak birbirlerine çok yakındır (şekil 2).

Filtrasyon ve saflaştırma aşamalarındaki farklılıklar metotlar arasındaki farkları oluşturmaktadır. Genel olarak ekstraksiyon aşamaları; stevyaya 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 kurutmadır. Ön-kurutma işlemi 50-85 °C'ler arasında yapılmaktadır. Kurutulmuş stevyaya yaprakları yaklaşık 2 mm çapına küçültmek için öğütme işlemi gerçekleştirilir. Ekstraksiyon işlemi için kazan veya kolon tipi

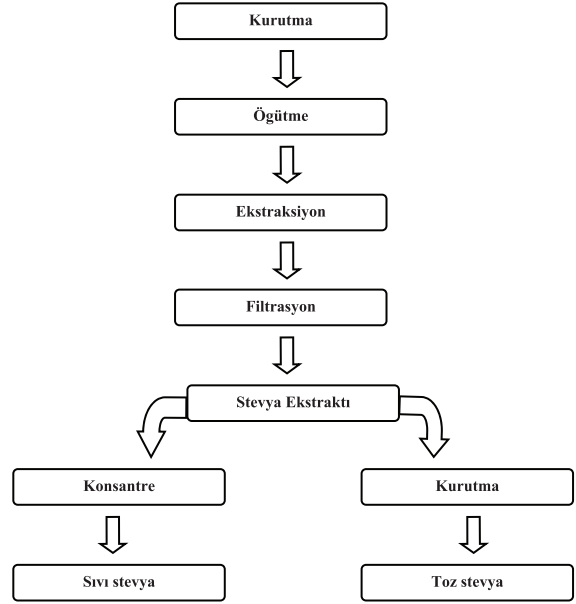


Bileşik Adı	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
steviol	H	H
Steviolbioside	H	β-Glc- β-Glc(2→1)
stevioside	β-Glc	β-Glc- β-Glc(2→1)
Rebaudioside A	β-Glc	β-Glc- β-Glc(2→1)   β-Glc(3→1)
Rebaudioside B	H	β-Glc- β-Glc(2→1)   β-Glc(3→1)
Rebaudioside C (Dulcoside B)	β-Glc	β-Glc- α-Rhas(2→1)   β-Glc(3→1)
Rebaudioside D	β-Glc- β-Glc(2→1)c	β-Glc- β-Glc(2→1)   β-Glc(3→1)
Rebaudioside E	β-Glc- β-Glc(2→1)	β-Glc- β-Glc(2→1)
Rebaudioside F	β-Glc	β-Glc- β-Xyl(2→1)   β-Glc(3→1)
Dulcoside A	β-Glc	β-Glc- α-Rhas(2→1)

Şekil 1. Steviol glikozit'lerin kimyasal yapıları

aletler kullanılmaktadır. Her iki metot için alkol veya su çözümler madde olarak kullanılabilir. Kazan içerisinde stevya ile çözümler madde sürekli karıştırılarak işlem 24 saatte tamamlanır. Kolon ekstraksiyonunda ortam sıcaklığı 0-25 °C arasında tutulmalı, yaprak/çözgen madde oranı 0.02-0.1 (g/g) olmalı, sistemin akış hızı 20-35 mL/min aralığında olmalı ve eğer su çözümler madde olarak kullanılıyorsa pH'sının H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ile 2-4 arasına ayarlanması gerekmektedir. Filtrasyon işlemi ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon teknikleri kullanılabilir. Filtrasyon sıcaklığı 30-85 °C'de tutulurken uygulanan basınç değerleri 200-1300 kpa olmalıdır.

Bu aşamada protein gibi yüksek molekül ağırlığına sahip bileşikler ham stevya ekstraktından uzaklaştırılır. İyon-değiştirme reçineleri, elektrolitik teknikler ya da çöktürme ajanları ile de saflaştırma işlemi yapılabilmektedir. Ekstra renk ağartma işlemi



Şekil 1. Stevya üretim diyagramı

yapılmasa bile filtrasyon veya saflaştırma aşamalarında renk maddeleri belirli düzeyde uzaklaştırılabilmektedir. Bu aşamadan sonra istenen ürün şekline göre ya konsantre edilerek konsantre stevya üretimine geçilir ya da kurutulur toz stevya elde edilir. Kurutma sisteminde püskürtme kurutucular kullanılmaktadır (17-19).

### Stevya'nın Özellikleri, Kullanım Alanları, Güvenliği ve Sağlık Açısından Değerlendirilmesi

Stevya tatlandırıcısı; sakkarozaya göre 250-300 kat daha fazla tatlı olması, ısı ve pH stabilitesinin yüksek olması, pişirme ve fırın stabilitesinin olması, alkol içerisinde çözünmesi, ağızda metalimsi tadın olmaması gibi özelliklerinin yanında en büyük özelliği doğal elde edilidir (20). Bugün tüm sıcak-soğuk içeceklerde, reçel, komposto, muhallebi vb gibi kaynatılarak pişirilen yiyeceklerde, pasta, kek, kurabiye gibi fırında yüksek ısıda pişirilen tüm unlu gıdaların içerisinde (21), deniz ürünlerinde, şekerleme sanayinde, bazı sebzelerde, çay şekeri yerine (11) ve suşi, soya sosu, yoğurt (22) gibi birçok gıda üretiminde kullanılmaktadır.

ABD'de resmi bir kuruluş olan Gıda ve İlaç Organizasyonu (FDA) 23/02/2008 tarihinde stevya hakkında bir uyarı raporu yayınlamıştır. Stevya ile ilgili olarak daha önceki raporları yeniden düzenleyen

bu rapora göre stevyanın kabul edilebilir bir gıda katkı maddesi olmadığı ve ABD içerisinde “GRAS (güvenli)” olarak kabul edilmediği bildirilmiş, gerekçe olarak ta bir gıda katkı maddesi olarak ya da GRAS statüsünde olması için stevya üzerinde yeterli toksikolojik bilginin mevcut olmadığını gösterilmiştir. Fakat bir gıda maddesinin bileşenlerinden biri olmasının herhangi bir sakınca yaratmayacağı da rapor edilmiştir (23). Stevya ekstraktlarının insan sağlığı üzerine olumlu etki yaptığı tahmin edilmektedir (12). Bazı araştırmacılara göre antihipertansiyon, antihiperglisemik ve anti-human rotavirus hastalıkları iyileştirici özelliği bulunduğu bildirilmiştir (24-28). Tadhani vd (12) yaptıkları çalışmada stevya yapraklarının ve stevyadan elde edilen bir ürünün kuvvetli bir antioksidant özelliği olduğu belirlenmiştir. Stevioside'nin toksikolojisi üzerine yapılan önceki çalışmalarda stevioside'nin mutajenik olmadığı bildirilmiş (29-32) ve kanserojenik olabileceği ile ilgili bir bulguya rastlanmamıştır (33-35). Aze ve ark. (36) steviosideyle besledikleri farelerin ciğerlerindeki histopatolojik değişimleri gözlemlemişler, bu değişimlerin doz-cevap ilişkisinden kaynaklanmadığını dolayısıyla spesifik olmayan bir etki olduğunu düşünmüşler. Fakat diğer bir çok araştırmada ise steviosidenin fare, sıçan ve hamsterlerde düşük bir oral toksitesiye sebep olduğunu bildirilmiştir (37-40). Nunes vd (11) steviosidenin memeli canlı hücrelerindeki kromozomal DNA'larında lezyonlar oluşturabileceğini tespit etmişlerdir. Geuns'un (16) bildirdiğine göre günde 250 mg/kg vücut ağırlığı kadarki dozlarda steviol ile beslenen hamster'larda kandaki maksimum steviol konsantrasyonunun toksik olma ihtimalinin olmadığı belirtilmiştir.

## SONUÇ

Paraguay, Brezilya, Kolombiya, Meksiko, Uruguay, Guatemala, Peru, Japonya ve Güney Kore gibi Güney Amerika'nın birçok ülkesinde yetiştirilen bu stevya bitkisi ve budan elde edilen ürünler bu bölgede yıllardır kullanılmaktadır. Doğal bir tatlandırıcı olması bilim adamların ilgisini çekmiş ve yapılan araştırmalar neticesinde dünyada kullanımı yaygınlaşmıştır. Çay şekerine göre stevya ekstraktının 250-300 kat daha fazla tatlandırıcı özelliği ve doğal olması ile birlikte şeker hastaları ile diğer insanların normal dozda stevya ekstraktını sınırlama olmaksızın kullanılabilmesi sonucuna varılmakla birlikte (41), hala kullanımı ile ilgili bazı şüpheler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar stevya bitkisinin ve çeşitlerinin içerisindeki mesela flavonoid gibi bazı bileşiklerin antioksidant, antimik-

robiyel, anti fungal, antikarsinojenik, antiinflamatör ve antiradikal aktivitelerinin bulunduğunu (42, 43) bildirmelerine rağmen FDA bunların gıda katkı maddesi (gıda koruyucu maddesi) olarak kullanılmayacağı çünkü henüz üzerinde yeterli bulguların olmadığını beyan etmiş ama gıda bileşenlerinden biri olarak güvenle kullanılabilmesi de ifade edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Nabor LO. 2002. Sweet choices: sugar replacements for foods and beverages. *Food Tech*, 56(7) 28-35.
2. Cardoso JMP, Bolini HMA. 2007. Different sweeteners in peach nectar: ideal an equivalent sweetness. *Food Res Int*, 40(2007):1249-1253.
3. Portmann MO, Kilcast D. 1998. Descriptive profiles of synergistic mixture of bulk and intense sweeteners. *Food Quality and Preference*, 9(4): 221-229.
4. Nabors LO, Lemieux R. 1993. *History of the commercial development of low-calorie foods*. In A M Altschul (ed). *Low Calorie Foods Handbook*. Marcel Dekker Inc, New York.
5. FDA. 2006. Sweeteners. [http://www.fda.gov/fdac/features/2006/406\\_sweeteners.html](http://www.fda.gov/fdac/features/2006/406_sweeteners.html) (01.12.2008).
6. Pol J, Hohnova B, Hyötyläinen T. 2007. Characterisation of stevia rebaudiana by comprehensive two-dimensional liquid chromatography time-of-flight mass spectrometry. *J of Chromatogr A*, 1150(1-2): 85-92.
7. Grenby TH. 1991. Trends. *Food Sci Tech*, 2(1991):2.
8. Weihsrauch MR, Diehl-Ann V. 2004. Artificial sweeteners-do they bear a carcinogenic risk? *Ann Oncology*, 15(10):1460-1465.
9. Nabor OL, Gelardi RC. 1986. *Alternative sweeteners*. Marcel Dekker, New York.
10. Cortes R, Hernandez-Ceruelos A, Torres-Valencia JM, Gonzalez-Avila M, Arriaga-Alba, M, Mmadrigal-Bujaidar E. 2007. Antimutagenicity of stevia pilosa and stevia eupatoria evaluated with the ames test. *Toxicology in vitro*, 21(4): 691-697.
11. Nunes APM, Ferreira-Machado SC, Nunes RM, Nantas FJS, de Mattas JCP, Caldeira-de-Araujo A. 2007. Analysis of genotoxic potentiality of stevioside by comet assay. *Food and Chem Toxicol*, 45(2007): 662-666.
12. Tadhani MB, Patel VH, Subhash R. 2007. In vitro antioxidant activities of stevia rebaudiana leaves and callus. *J Food Compos Anal*, 20(2007):323-329.
13. Richard D. 2009. Questions and answers about stevia [www.stevia.com/SteviaArticle.asp?Id=2269](http://www.stevia.com/SteviaArticle.asp?Id=2269) (erişim tarihi 25.01.2009).

14. Komissarenko NE, Derkach AI, Kovalyov IP and Bublik NP. 1994. Diterpene glycosides and phenylpropanoids of stevia rebaudiana bertonii, *Rast Res*, 1(2):53-64.
15. Smith J and Vanstadin H. 1992. Subcellular pathway for glycoside synthesis. *South Afr J Sci*, 88:206.
16. Geuns JMC. 2003. Stevioside. *Phytochemistry*, 64(2003):913-921.
17. WIPO. 2008. The World Intellectual Property Organization; www.wipo.int/patentscopeddb/en (erişim tarihi 25.01.2009)
18. Richard D. 1999. *Stevia Rebaudiana : Natures Sweet Secret (Paperback)* Vital Health Publishing; 3 edition (August 1999)
19. Stevya. 2008. Stevyanın içeriği. www.stevya.com.tr/Tr/Content2.asp?m1=1&m2=2 (erişim tarihi 25.01.2009)
20. Soliman M. 1997. Stevia plant, natural concentrated sweeteners. Egyptian society of sugar technologists, 28<sup>th</sup> Annual Conference, December 2-4 1997.
21. Stevyanın özellikleri 2008. stevyanın içeriği. www.stevya.com.tr/ Tr/ Content 2.asp?m1 =1&m2=4 (erişim tarihi 25.01.2009).
22. Kinghorn AD, Wu CD. and Soejarto DD. 2001. Alternative Sweeteners (3.ed), revised and expanded, In: *Stevioside, O'Brien Nabors, L. (ed)*, Dekker, New York, pp. 167-183.
23. FDA. 2008. Food and Drug Organization, stevyanın içeriği. www.fda.gov/ora/fiars/ora\_import\_ia4506.html - Stevya. 2008.
24. Lee CN, Wong K, Liu J, Chen Y, Chen J, Chan P. 2001. Inhibitory effect of stevioside on calcium influx to produce anti-hypertension. *Planta Medica*, 67:796-799.
25. Chan P, Tomlinson B, Chen Y, Liu J, Hsieh M. and Cheng J. 2000. A double blind placebo-controlled study of the effectiveness and tolerability of oral stevioside in human hypertension. *Br J Clin Pharmacol*, 50:215-220.
26. Jeppesen PB, Gregersen S, Alstrup KK, Hermansen K. 2000. Stevioside acts directly on pancreatic alfa cells to secrete insulin: actions indepent of cyclic adenosine monophosphate and adenosine triphosphate-sensitive K+ channel activity. *Metabolism*, 49:208-214.
27. Jeppesen PB, Gregersen S, Alstrup KK, Hermansen K. 2002. Stevioside induces antihyperglycaemic, insulinotropic and glucagonostatic effects in vivo:studies in the diabetic goto-kakizaki(GK) rats. *Phytomedicine*, 9:9-14.
28. Das S, Das AK, Murphy RA, Punwani IC, Nasution MP, Kinghorn AD. 1992. Evaluation of the cariogenic potential of the intense natural sweeteners stevioside and rebaudioside A. *Caries Res*, 26:363-366.
29. Klongpanichpak S, Temcharoen P, Toskulkao 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.
30. Matsui M, Matsui K, Kawasaki Y, Oda Y, Noguchi T, Kitagawa Y, Sawada M, Hayashi M, Nohmi T, Yoshihira K, Ishidate M, Sofuni T. 1996. Evaluation of the genotoxicity of stevioside and steviol using six in vitro and one in vivo mutagenicity assays. *Mutagenesis* 11:573-579.
31. Suttajit M, Vinitketkaumnun U, Meevatee U, Buddhasukh D. 1993. Mutagenicity and human chromosomal effect of stevioside, a sweetener from stevia rebaudiana bertonii. *Environ Health Perspect*, 101:53-56.
32. Pezzuto JM, Compadre CM, Swanson SM, Nanayakkara D, Kinghorn AD. 1985. Metabolically activated steviol, the aglycone of stevioside, is mutagenic. *Proc Natl Acad Sci [in USA]*, 82: 2478-2482.
33. Toyoda K, Matsui H, Shoda T, Uneyama C, Takada K, Takahashi M. 1997. Assessment of the carcinogenicity of stevioside in F344 rats. *Food Chem Toxicol*, 35: 597-603.
34. Ito N, Fukushima S, Shirai T, Hagiwara A, Imaida K. 1984. In: *Drugs, Food Additives and Natural Products as Promoters in Rat Urinary Bladder. Carcinogenesis*, 56:399-407.
35. Hagiwara A, Fukushima S, Kitaori M, Shibata M, Ito N. 1984. Effects of three sweeteners on rat urinary bladder carcinogenesis initiated by N-butyl-N-(4-hydroxybutyl) nitrosamine. *Gann J*, 75:763-768.
36. Aze Y, Toyoda K, Imaida K, Hayashi Y, Takahashi M. 1991. Subchronic oral toxicity of stevioside in F344 rats. *Eisei Shikenjo Hokoku - Bull. Natl Inst Hygienic Sci*, 109:48-54.
37. Toskulkao C, Chaturat L, Temcharoen P, Glinsukon T. 1997. Acute toxicity of stevioside, a natural sweetener, and its metabolite, steviol, in several animal species. *Drug Chem Toxicol*, 20: 31-44.
38. Medon PJ, Pezzuto JM, Hovanec-Brown JM, Nanayakkara NP, Soejarto DD, Kamath SK, Kinghorn AD. 1982. Safety assessment of some stevia rebaudiana sweet principles. *Fed Proc*, 41:1568.
39. Katayama O, Sumida T, Hayashi H, Mitsuhashi H. 1976. In: *The Practical Application of Stevia and Research and Development Data*. ISU Company, Japan, pp. 747.
40. Asaki H, Yokoyama Y. 1975. Dried-leaf extracts of stevia. Toxicological tests. *Shokukin Kogyo*, 18(20):34-43.
41. Boeckh-Haebisch EMA. 1992. Pharmacological Trial of a concentrated crude extract of Stevia rebaudiana (Bert) Bertonii in healthy volunteers. *Arq Biol Tecnol*, 35(2):299-314.
42. Cerda-García-Rojas CM, Pereda-Miranda R. 2002. The phytochemistry of Stevia: a general survey. In: *The Genus Stevia, Kinghorn D (ed)*. Taylor & Francis, New York, pp. 86-118.
43. Okawa M, Kinjo J, Nohara T, Masateru O. 2001. DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging activity of Xavonoids obtained from some medicinal plants. *Biol Pharm Bull*, 24:1202-1205.



---

## **Author Instructions**

GIDA (2009) 34 (1): 59-63

[www.gidadernegi.org](http://www.gidadernegi.org) / English / The Journal of FOOD /Author Instructions

## **Manuscript Submission and Copyright Release Form**

GIDA (2009) 34 (1): 67

[www.gidadernegi.org](http://www.gidadernegi.org) / English / The Journal of FOOD /Manuscript Submission and Copyright Release Form

## **Final Check List**

GIDA (2009) 34 (1): 68

[www.gidadernegi.org](http://www.gidadernegi.org) / English / The Journal of FOOD /Final Check List

*can be reached from those addresses. Authors must read carefully the author instructions and prepare the manuscript accordingly.*

# FERMENTE SÜTLER VE KOLON KANSERİ

2000 yılında, Avrupa'da 363 bin yeni kolorektal kanser vakası (CRC) saptanmıştır. Bu kanser, dünyada en yaygın görülen dördüncü kanser tipidir ve pek çok sanayileşmiş ülkede kanser kaynaklı ölümlerin en yaygın ikinci sebebidir. Söz konusu ülkelerde kanser vakalarının erkeklerde %12.6' sını, kadınlarda ise %14.1'ini kolorektal kanser vakaları oluşturmaktadır olup bu rakamlar giderek artmaktadır.

Batı'daki beslenme alışkanlıkları çerçevesinde büyük miktarlarda tüketilen süt ve süt ürünlerinin rolü pek çok çalışmaya konu olmuştur. Özellikle de fermente süt ürünlerinin pek çok bileşeninin yararlı etki sahibi olduğu saptanmıştır.

## Kalsiyum

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarının yanı sıra, insanlar üzerinde yapılan pek çok epidemiyolojik çalışma, kalsiyumun CRC'e karşı bir etkisi olduğunu göstermiştir. İlk büyük çaplı epidemiyolojik çalışma Garland ve meslektaşları tarafından 1959 ve 1978 yılları arasında Chicago'da "Western Electric" bünyesinde çalışan 1954 erkek üzerinde yapılmıştır. Bu prospektif çalışmada, yetkililer kalsiyum alımı en yüksek olan erkeklerde CRC riskinin en az olduğunu saptamıştır. Söz konusu çalışmada, günlük 1200 mg kalsiyum alımının CRC riskini %75 oranında azalttığı gösterilmiştir. Bu azalma, epidemiyoloji çalışmalarının çoğunda bildirilmiştir, ancak bu sonucu bildirmeyen bazı çalışmalar da mevcuttur. Newmark ve meslektaşları tarafından 1984 yılında sunulan hipotez sonrasında pek çok tedavi çalışması yapılmıştır. Hipotez, artmış kalsiyum alımının intestinal lümendeki serbest yağ asidi konsantrasyonunu azalttığını öne sürmektedir. Genel olarak bu çalışmalar, diyet yoluyla kalsiyum alımının artması ile CRC riskinin erken ve geç mukozal markörlerinde ortaya çıkan değişiklikleri vurgulamıştır.

## Laktik Asit Bakterileri

Fareler üzerinde yapılan pek çok çalışma ile insanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar, laktik asit bak-

terilerinin CRC riskinin azaltılmasında çeşitli düzeylerde fayda sağlayabileceğini göstermiştir. Laktobasil, streptokok ve bifidobakteriumlar ile çeşitli mukozal ve fekal markörlerde değişiklikler gözlenmiştir. Fareler üzerinde yapılan pek çok çalışma, laktik asit bakterilerinin dışarıdan besin yoluyla alınmasının CRC geliştirme riskini farklı düzeylerde etkilendiğini ortaya koymuştur.

## D Vitamini

Epidemiyolojik veriler, D vitamini ile CRC riskinin azalması arasında bir ilişki olabileceğini ortaya koymaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde, güneydoğu ve batı'daki güneşli bölgeler ile kuzeydeki bölgeler kıyaslandığında, CRC vakalarının Kuzey'deki bölgelerde %40 oranında daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu gözlem temelinde, Garland ve Garland, üretimi güneşe maruziyet yoluyla uyarılan D vitamininin CRC riskinin azaltımı ile ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. "Western Electric" çalışanları arasında yapılan çalışma da, yüksek miktarda D vitamini tüketen kişilerin aynı şekilde daha düşük risk taşıdıklarını göstermiştir.

## Sonuç

Fermente süt ürünleri gibi en düşük enerji yoğunluğuna sahip süt ve süt ürünleri ile kolorektal kanser riski azaltımı arasında bir ilişkiden bahsedilebilir. Süt ve fermente süt ürünleri bünyesinde mevcut bileşenlerin büyük bir kısmı CRC gelişiminin farklı evrelerine etki etmektedir. Kalsiyum kullanılarak insanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen verilerin pek çoğu, kalsiyumun CRC riskini azalttığını ve adenomatöz polip reküransını inhibe ettiğini göstermektedir. Fermente süt ürünlerine özgü olan laktik asit bakterilerinin de CRC gelişiminin farklı evrelerinde risk azaltımında payı olduğu görülmektedir. İnsanlar üzerinde yapılmakta olan tedavi çalışmaları söz konusu etkileri daha açık olarak sunacaktır.

**Kaynak:** Fermented Milks and Colon Cancer, DANONE NUTRITOPICS Magazine • N°26 / MARCH 2003

**"Nutritopics" Hakkında:** Nutritopics, Daniel Carraso Araştırma Merkezi tarafından yayınlanan süreli dergidir. Söz konusu yayınların amacı, beslenme ve sağlık ile ilgili güncel konuların ticari ürünlere atıfta bulunmaksızın uluslararası bilim literatürü göz önüne alınarak tartışılmasıdır.

# FERMENTED MILKS AND COLON CANCER

During the year 2000, 363 thousand new cases of colorectal cancer (CRC) were identified in Europe. It is the fourth most common form of cancer in the world, and the second commonest cause of cancer deaths in many industrialized countries. In these countries, it accounts for 12.6% of cancer cases in men and 14.1% in women, and is increasing steadily.

The role of dairy products, which are present in large quantities in Western diets, has been investigated in many studies. In particular, several constituents of fermented dairy products (FDPs) have been shown to have beneficial effects.

## Calcium

Many epidemiological and intervention studies in Man, as well as animal studies suggest that calcium has an effect against CRC. The first large-scale epidemiological study was carried out by Garland *et al.* between 1959 and 1978 in 1954 men employed by “Western Electric” in Chicago. In this prospective study, the authors found that the risk of CRC was lowest in the men with the highest intake of calcium. In this study, a daily intake of 1200 mg of calcium was associated with a 75% reduction in the risk of CRC. This reduction was reported in most of the epidemiological studies, but not all of them. The hypothesis suggested by Newmark *et al.* in 1984 in fact led to many intervention studies. They suggested that an increased calcium intake leads to a reduction in the concentration of free fatty acids in the intestinal lumen. Overall, these studies revealed a change in the early and late mucosal markers of the risk of CRC, after an increase in the dietary intake of calcium.

## Lactic Acid Bacteria

Several studies in the rat and the mouse, and some studies in Man, suggest that lactic acid bacteria

(LAB) may have a beneficial effect, at various levels, on the reduction of the risk of CRC.

Changes in various mucosal and fecal markers have been observed with *Lactobacillus*, *Streptococcus* and *Bifidobacterium* bacteria. Several studies in the rat have shown that the dietary intake of LAB affects the development of CRC at various levels.

## Vitamin D

Epidemiological data suggest that there may be a link between vitamin D and the reduction in the risk of CRC. In the United States, the incidence of CRC is 40% higher in the regions at northern latitudes than in the sunny regions of the Southeast and West. On the basis of this observation, Garland and Garland have suggested that vitamin D, the production of which is stimulated by exposure to the sun, may be associated with a reduction in the risk of CRC. In the study carried out amongst “Western Electric” employees, they also found a lower risk in high vitamin-D consumers.

## Conclusion

The dairy products with the lowest energy density, such as fermented dairy products (FDPs), seem to be associated with a reduction of the risk of colorectal cancer (CRC). Many of the constituents of milk and FDPs act at various stages of the development of CRC. The many data obtained in Man and in animals using calcium show that it reduces the risk of CRC, and that it inhibits the recurrence of adenomatous polyps. Lactic acid bacteria, which are specific to FDPs, have also been shown to have the effect of reducing the risk, at various stages of the development of CRC. Human intervention studies currently in progress should clarify their effects.

**Reference:** Fermented Milks and Colon Cancer, DANONE NUTRITOPICS Magazine • N°26 / MARCH 2003

**About “Nutritopics”:** Nutritopics are periodic journals published by Daniel Carraso Research Center. The objective of these publications is to discuss current topics related to nutrition and health based on the international scientific literature without reference to commercial products.



## GIDA Dergisi 34. Cilt İndeksi / The Journal of FOOD; Index of Volume 34

İçindekiler / Content	
Adıgüzel Çaylak B, Yücel U, Çetinkaya N; Farklı Bölgelerin Üzümlerinden Üretilen Türk Şaraplarında Resveratrol Düzeyleri; <i>Resveratrol Content of Turkish Wines Produced from Grapes of Different Regions</i>	GIDA 34 (6): 381-386
Akin A, Özbalt N, Güngör A; <i>Equilibrium Moisture Content and Equations for Fitting Sorption Isotherms of Capsicum annuum</i> ; Capsicum annuum'un Denge Nem İçeriği ve Sorpsiyon İzotermine Uygun Denklemleri	GIDA 34 (4): 205-211
Atayeter S, Terzioğlu E; Bir Su Ürünleri İşleme Tesisinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Analizi Uygulaması; <i>Application of Occupational Health and Safety Risk Analysis in A Fishery Processing Plant</i>	GIDA 34 (5): 287-293
Bağder S, Özçelik F; Saccharomyces Dışındaki Mayaların Şarap Aromasına Etkileri; <i>Effects of Non-Saccharomyces Yeasts on Wine Aroma</i>	GIDA 34 (4): 239-244
Baysal T, Ersus S, Apaydın E; Yenilebilir Mısır Zeini Filmi Kaplamanın Orta Nemli Domates Kalitesi Üzerine Etkisi; <i>The Effect of Corn Zein Edible Film Coating on Quality of Intermediate Moisture Tomatoes</i>	GIDA 34 (6): 359-366
Bozkurt H, İçier F; UV-C ve Ultrason Önlemlerinin Çilek Kalitesi Üzerine Etkileri; <i>Effects of UV-C and Ultrasound Pre-Treatments on the Quality of Strawberry</i>	GIDA 34 (5): 279-285
Certel M, Erem F, Karakaş B; Farklı Depolama Koşullarında Normal ve Kepekli Ekmeklerin Mikrobiyolojik Özellikleri, Su Aktivitesi ve Sünme Durumunun Değişimi; <i>Variation of Microbiological Properties, Water Activity and Ropiness of White and Whole Meal Breads Under Different Storage Conditions</i>	GIDA 34 (6): 351-358
Çalıköglü E, Bayrak A. Çay İşleme Sırasında Aroma Maddelerindeki Değişim; <i>The Changes of Aroma Compounds During Black Tea Manufacture</i>	GIDA 34 (2): 115-119
Çelik Ş, Durmaz H, Şat İG, Şenocak G; Andız Pekmezi İçeren Set Tipi Yoğurtların Bazı Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri; <i>Physicochemical and Microbiological Properties of Set Type Fruit Yogurt with Juniper Molasses</i>	GIDA 34 (4): 213-218
Çınar İ; Ozmotik Dehidrasyon, Mekanizması ve Uygulamaları; <i>Osmotic Dehydration, Mechanism and Applications</i>	GIDA 34 (5): 325-329
Demir MK, Elgün A, Argun MŞ. Sütçülük Yan Ürünlerinden Peynir Altı, Yayı Altı ve Süzme Yoğurt Suları Katkılarının Bazı Ekmek Özelliklerine Etkileri Üzerine bir Araştırma; <i>A Research on the Effects of Supplementation of Cheese Whey, Buttermilk and Dried Yoghurt Whey as Dairy by Products on some Bread Properties</i>	GIDA 34 (2): 99-106
Dertli E, Akın N. Süt ve Ürünlerinde CO <sub>2</sub> Uygulamaları III: Çeşitli Süt Ürünleri; <i>CO<sub>2</sub> Application on Milk and Dairy Products III: Various Dairy Products</i>	GIDA 34 (2): 121-130
Diraman H, Çam M, Özder Y; Yerli ve Yabancı Kökenli Bazı Zeytinyağlarının Trigliserit Düzeylerine Göre Kemometrik Sınıflandırılması; <i>Classification of Virgin Olive Oils of Domestic and Foreign Origin Based on Their Triacylglycerol Profiles with Chemometrical Methods</i>	GIDA 34 (3): 157-164
Diraman H, Özdemir D, Gündüz HH, Demirci M; Trakya Bölgesinde Üretilen Çeşitli Süt Ürünlerinin Nitrat ve Nitrit Düzeylerine Göre Kemometrik Yöntemlerle Sınıflandırılması; <i>Classification of Various Milk Products Manufactured in Thrace Region of Turkey Based on their Nitrate and Nitrite Contents Using Chemometric Methods</i>	GIDA 34 (6): 387-394
Dikbaş N, Kotan R, Dadaşoğlu F; İçme Sularından İzole Edilen Bakterilerin Tanısı ve Yağ Asidi Metil Esterleri ile Antibiyotik Duyarlılıkları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi; <i>Identification of Bacteria Isolated from Drinking Water and Determination of Relationship Between their Antibiotic Susceptibilities and Fatty Acid Methyl Esters</i>	GIDA 34 (4): 225-230
Dizlek H, Gül H; Kabartma Tozları ve Unlu Mamullerde Kullanımları; <i>Baking Powders and their Use in Bakery Products</i>	GIDA 34 (6): 403-410
Dizlek H, Özer MS, İnanç E, Gül H; Karabuğday'ın ( <i>Fagopyrum Esculentum</i> Moench) Bileşimi ve Gıda Sanayiinde Kullanım Olanakları; <i>Composition of Buckwheat (Fagopyrum Esculentum Moench) and its Possible Uses in Food Industry</i>	GIDA 34 (5): 317-324
Doğan İS, Yıldız Ö; Ekmek Makinelerinde Kullanılan Farklı Bileşen Seviyelerinin Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi; <i>The Effects of Various Ingredients Used in Bread Machine on Bread Quality</i>	GIDA 34 (5): 295-301
Eksi A, Özhamamcı İ; <i>Chemical Composition and Guide Values of Pomegranate Juice</i> ; Nar Suyunun Kimyasal Bileşimi ve Tanı Değerleri	GIDA 34 (5): 265-270
Engin B, Güneşer O, Karagül- Yüceer Y; Ultraviyole Işıklarının Sütün Mikrobiyel Özellikleri Üzerine Etkisi; <i>Effect of Ultraviolet Light on Microbiological Properties of Milk</i>	GIDA 34 (5): 303-308
Ergül ŞŞ, Özbaş ZY. <i>Comparison of Different Selective Media for the Recovery of Some Yeasts From Fruit Yoghurt</i> ; Seçici Özellikteki Farklı Besiyerlerinin bazı Mayaların Meyveli Yoğurttan Geri Kazanımları Amacı ile Karşılaştırılmaları	GIDA 34 (1): 5-9
Ergül ŞŞ, Özbaş ZY; Şarap Fermantasyonlarında Endojen Çoklu Starter Kültürlerin Kullanılma Olanakları; <i>The Possible Utilization of Endogenic Multistarter Cultures in Wine Fermentations</i>	GIDA 34 (3): 183-191
Ertekin B, Okur ÖD, Güzel-Seydim Z. Peynirde Aminoasit Katabolizması ile Lezzet Bileşenlerinin Oluşumu; <i>Formation of Flavor Compounds by Amino Acid Catabolism in Cheese</i>	GIDA 34 (1): 43-50
Gül H, Dizlek H. Pentozanların Kimyasal Bileşimleri ve Yapıları; <i>Chemical Composition and Structure of Pentosans</i>	GIDA 34 (1): 37-42

Güler Z, Taşdelen A, Şenol H, Kerimoğlu N, Temel U; <i>The Determination of Volatile Compounds in Set-Type Yogurts Using Static Headspace Gas Chromatographic Method</i> ; Statik Tepe Boşluğu-Gaz Kromatografik Metot Kullanılarak Set Tip Yoğurtlarda Uçucu Bileşenlerin Belirlenmesi	GIDA 34 (3): 137-142
Gün İ, Ekinci FY; <i>Biyofilmler: Yüzeylerdeki Mikrobiyal Yaşam; Biofilms: Microbial Life on Surfaces</i>	GIDA 34 (3): 165-173
Gün İ, Güzel-Seydim Z, Seydim AC; <i>Modifiye Atmosferde Paketlemenin Farklı Tipteki Peynirlerin Bazı Niteliklerine Etkisi; The Effect of Modified Atmosphere Packaging on Some Properties of Various Types of Cheese</i>	GIDA 34 (5): 309-316
Güven M, Karaca OB; Van ve Şırnak İllerinden Temin Edilen Kurutulmuş Yoğurtların (Kurut) Bileşim Özellikleri; <i>Compositional Properties of Dried Yoghurt (Kurut) Provided From Van and Şırnak</i>	GIDA 34 (6): 367-372
Işıksal S, Soyer A, Ercan R. <i>Sucuk ve Pastırmanın Desorpsiyon İzotermine Sıcaklığın Etkisi; Effect of Temperature on Desorption Isotherms of Sucuk and Pastırma</i>	GIDA 34 (1): 11-20
İnanç AL, Çınar İ; <i>Alternatif Doğal Tatlandırıcı: Stevia; An Alternative Natural Sweetener: Stevia</i>	GIDA 34 (6): 411-415
İrkin R, Korukluoğlu M; <i>Gıda Kaynaklı Bir Patogen: Arcobacter; A Foodborne Pathogen: Arcobacter</i>	GIDA 34 (5): 331-335
İşleroğlu H, Dirim SN, Kaymak-Ertekin F. <i>Gluten İçermeyen, Hububat Esaslı Alternatif Ürün Formülasyonları ve Üretim Teknolojileri; Gluten-Free Alternative Cereal Based Product Formulations and their Production Technologies</i>	GIDA 34 (1): 29-36
Karagül Yüceer Y, İşleten M, Mendeş M; <i>Ezine Peyniri. I. Aroma Karakterizasyonu; Ezine Cheese I. Aroma Characterisation</i>	GIDA 34 (6): 373-380
Kılıç K, Baş D, Boyacı İH. <i>An Easy Approach for the Selection of Optimal Neural Network Structure; Optimum Yapay Sinir Ağı Yapısının Belirlenmesinde Kolay bir Yaklaşım</i>	GIDA 34 (2): 73-81
Koç B, Sakin M, Balkır P, Ertekin FK; <i>Yoğurt Tozu; İşleme Teknolojisi, Depolama Ve Kullanım Alanları; Yoghurt Powder: Processing Technology, Storage And Possible Fields of Use</i>	GIDA 34 (4): 245-250
Kola O, Kaya C, Özer MS, Altan A. <i>Altıntop Dilim Konservesi Üretiminde Enzim Kullanımı: I. Kabuk Soyma; Use of Enzyme in the Production of Canned Grapefruit Segment I. Peeling</i>	GIDA 34 (1): 21-28
Kola O, Kaya C, Özer MS, Altan A; <i>Altıntop Dilim Konservesi Üretiminde Enzim Kullanımı: II. Dilim Zarı Soyma; Use of Enzym in the Production of Canned Grapefruit Segment II. Degradation of Segment Membrane</i>	GIDA 34 (3): 149-156
Küçükakgöl Ö, Koçak C, Sezen F, Yıldız F; <i>Yağ İkame Maddesi Kullanılarak (Litesse®Ultra™) Kurumadde Artırımının Yağsız Yoğurdun Kalitesi Üzerine Etkisi; Effect of Fortification of Dry Matter Using Fat Substitute (Litesse®Ultra™) on the Quality of Non Fat Yoghurt</i>	GIDA 34 (5): 271-278
Meral R, Doğan İS; <i>Fonksiyonel Öne Sahip Doğal Bileşenlerin Unlu Mamullerin Üretiminde Kullanımı; The Use of Natural Compounds Having Functional Properties in the Production of Bakery Products</i>	GIDA 34 (3): 193-198
Öz AT, Eriş A. <i>Kontrollü Atmosfer (KA) ve Normal Atmosfer (NA) Koşullarında Depolamanın Farklı Zamanlarda Derilen "Hayward" (Actinidia Deliciosa) Kivi Çeşidinin Kalite Değişimine Etkisi; The Effect of CA (Controlled Atmosphere) and NA (Normal Atmosphere) Storage on Quality Changes of Differently Harvested "Hayward" (Actinidia Deliciosa) Kiwifruits</i>	GIDA 34 (2): 83-89
Soykut E. A, Tunail N. <i>Süt Endüstrisinde Sorun Yaratan Termofilik Fajlar; Thermophilic Phages that Cause Failure in Dairy Industry</i>	GIDA 34 (2): 107-113
Soykut Ea, Tunail N; <i>Termofilik Faj Taksonomisi; Taxonomy of Thermophilic Phages</i>	GIDA 34 (4): 251-258
Şengül M, Başlar M, Erkaya T, Ertugay MF; <i>Ultrasonik Homojenizasyon İşleminin Yoğurdun Su Tutma Kapasitesi Üzerine Etkisi; The Effect of Ultrasonic Homogenization on Water Holding Capacity of Yogurt</i>	GIDA 34 (4): 219-222
Tavman Ş, Kumcuoğlu S, Akkaya Z; <i>Bitkisel Ürünlerin Atıklarından Antioksidan Maddelerin Ultrason Destekli Ekstraksiyonu; Ultrasound-Assisted Extraction of Antioxidant Materials from By-Products of Plant Food Processing</i>	GIDA 34 (3): 175-182
Tiryaki GY, Akbay C; <i>Kahramanmaraş'ta Dondurma Tüketim Alışkanlığı; Habitual Consumption of Ice Cream in Kahramanmaraş, Turkey</i>	GIDA 34 (3): 143-148
Yetişemiyen A, Eren SÖ; <i>Laktöz Kristalleşmesinin Fizikokimyası; Physicochemistry of Lactose Crystallization</i>	GIDA 34 (4): 231-237
Yıldız Ö, Doğan İS; <i>Kimyasal Kabartılan Ürünlerde Kabartma Asitlerinin Fonksiyonel Özellikleri; Functional Properties of Leavening Acids Used in Chemically Leavened Products</i>	GIDA 34 (6): 395-401
Yüksekdağ Z. N, Beyatlı Y. <i>Bazı Laktik Asit Bakterilerinin Fizyolojik, Biyokimyasal, Plazmit DNA ve Protein Profil Özelliklerinin İncelenmesi; Studying of Physiological, Biochemical, Plasmid DNA and Protein Profiles of some Lactic Acid Bacteria</i>	GIDA 34 (2): 91-98
Yüksel Z, Erdem YK; <i>Modification of Bovine Milk Protein System by Transglutaminase; Transglutaminaz ile İnek Sütü Protein Sisteminin Modifikasyonu</i>	GIDA 34 (6): 345-350

GIDA Dergisi Yazım Kuralları	GIDA 34 (1): 55-58
Makale Gönderimi ve Telif Hakkı Devir Formu	GIDA 34 (1): 63
Son Kontrol Listesi	GIDA 34 (1): 64
"THE JOURNAL OF FOOD" Author Instructions	GIDA 34 (1): 65
Manuscript Submission and Copyright Release Form	GIDA 34 (1): 66
Final Checklist	