

Vişne ve İnsan Sağlığı

Ebru ÖNEM^{1,*}

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Isparta
*ebruonem@sdu.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Birçok meyve yapısında bulunan polifenoller, karotenoidler, vitaminler, hormonlar gibi besin değeri yüksek fitokimyasallar ile serbest radikalleri nötralize ederek toksik etkilerine karşı hücrelerde koruma sağlarlar. Vişne de zengin içeriğe sahip meyvelerden biri olup, buruk ekşi tadından dolayı genellikle meyve suyu, reçel ya da kurutularak tüketilmektedir. Antioksidan içeriği yüksek, sağlık için yararlı olduğu kanıtlanmış antosiyanin ve melatonin gibi maddeler yönünden de zengindir. Sahip olduğu fitokimyasallar sayesinde inflamasyonu azalttığı, kardiyovasküler hastalıklara ve kansere karşı koruyucu özelliği olduğu ve hatta uyku bozukluğunu düzenlemeye yardımcı olduğu bildirilmiştir. Bu derlemede, vişnenin fitokimyasal içeriği ve içerdiği kimyasal bileşenlerin insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden bahsedilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Prunus cerasus* L., polifenol, antioksidan

Sour Cherry and Human Health

Abstract

Phytochemicals in fruits and vegetables, such as polyphenolics, carotenoids, vitamins, hormones have nutritional value. Sour cherry has a rich content and because of acrid taste of sour cherry it has been commonly used for in juice and dried forms. Despite its sour taste; sour cherries are rich in antioxidants; it actually proved that sour cherries are benefit for human health via naturally-occurring phytonutrients, including anthocyanin and melatonin, which have protective feature against some diseases. A number of recent research studies suggest consumption of sour cherries may help reduce inflammation, have anti-cancer, anti-cardiovascular functions and also help maintain healthy sleep patterns. This report provides an overview of the phytochemicals composition of sour cherry and also scientific evidence, and potential benefits of sour cherry consumption.

Keywords: *Prunus cerasus* L., polyphenolics, antioxidant

1. Giriş

Bitkilerle tedavi çok eski tarihlere kadar uzanan bir geçmişe sahip olup, günümüzde halen popülerliğini korumakta ve her geçen gün bu alana olan ilgi artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yayınladığı bir raporda, Avrupa, Avustralya ve Kuzey Amerika'da yaşayan insanların yaklaşık % 50'sinin alternatif-destekleyici tedavi metotlarından (Complementary & Alternative Medicine-CAM) birini kullandıklarını ve bu metotlar içinde en çok kullanılanın da bitkisel ilaçlar olduğunu açıklamıştır (Gürün, 2004). Sadece hastalıkların tedavisi değil bunun yanında hastalıklardan korunmak, sağlıklılık halinin devamı ve vücudun zindeliğini sağlamak amacıyla da bitkilerden yararlanma insanlık tarihi boyunca popülerliğini korumuştur. Yapılan bilimsel araştırmalar doğrultusunda, bitkilerin yapısında bulunan fitokimyasalların aydınlatılması ve bu bileşenlerin yararlarının ortaya konması ile birlikte bitkile-

rin kullanımına olan ilgi artmış ve bu durum bitki içeriklerinin araştırılmasını hedef alan bilimsel araştırmaların her geçen gün ivme kazanarak devam etmesiyle sonuçlanmıştır. Latince adı *Prunus cerasus* L. olan ve gülgiller (*Rosaceae*) familyasına ait vişne sahip olduğu zengin fitokimyasal içeriği bakımından dikkat çeken ve araştırmalara konu olan meyvelerden biridir. Vişne; kiraza benzemekle birlikte içerdiği şeker oranı daha düşük (vişne:8 mg.100gr⁻¹-kiraz:13 mg.100gr⁻¹) ve ekşi tattadır. Tadındaki bu ekşilik yapısında bulunan ve bir organik asit olan malik asitten kaynaklanmaktadır (Ferretti vd., 2010). Vişne sahip olduğu bu özelliğinden dolayı daha çok meyve suyu, reçel, komposto şeklinde tüketilir. Her iklim koşulunda yetişmekte olan vişne ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilmektedir. Vişnenin yapısında bulunan bileşenlerden bir tanesi karotenoidler olup, özellikle yüksek oranda β-karoten içerirken daha az miktarda da lutein+zeaksantin

içermektedir. β -karotenin kardiyovasküler sistem ve bazı kanser türleri üzerinde koruyucu etkiye sahip olduğu, lutein ve zeaksantin ise, gözde ışığa bağlı gelişen oksidatif hasara karşı (lens proteinlerinin oksidatif hasarı ve neticede katarakt oluşumu) koruyucu olduğu bildirilmiştir (Rao ve Rao, 2007; Yılmaz, 2010; Ma ve Lin, 2010). Vişne ayrıca suda çözünen (C,B) ve yağda çözünen (A,E,K) vitaminler yanında kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum gibi mineralleri de içermektedir.

Bütün bitkiler metabolizmalarında, sekonder metabolit olarak, kendilerini bazı zararlılara karşı korumada rolleri olduğu sanılan çok sayıda fenolik madde oluşturmaktadırlar. Fenolik maddeler; fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere başlıca 2 grup altında toplanmakta olup, Fenolik asitler; hidroksisünamik asitler ve hidroksibenzoik asitlerden oluşmaktadır (Özaydın, 2013). Flavonoidler ise gıdalarda en yaygın bulunan polifenoller olup antosiyanidinler, flavonlar ve flavonoller, flavanonlar, kateşinler, izoflavonoidler olarak sınıflandırılırlar (Shi vd., 2003, Ignat vd.,2011).

Yapılan çalışmalarda *P. cerasus*'ün önemli antosiyanin kaynaklarından biri olduğu, ayrıca yüksek oranda klorojenik asit, gallik asit, p-kumarik asit-1, ve kuersetin gibi antioksidan maddelere sahip olduğu gözlenmiştir (Wang vd.,1999).

2. Antioksidan etki

Aerobik canlıların varlıklarını sürdürebilmeleri için moleküler oksijen vazgeçilmez olup, metabolizması sırasında az miktarda oluşan süperoksit radikali (O_2^-), hidrojen peroksit (H_2O_2) ve hidroksil radikali ($OH\cdot$) gibi reaktif oksijen türlerinin (ROS) artışı ise hücre hasarının önemli nedenlerindedir (Altınışık, 2017). Ayrıca kararsız yapıya sahip olan bu moleküllerin kanser, kalp hastalıkları ve yaşlanma ile ilgili oldukları bilinmektedir. Antioksidan maddeleri içeren gıdalar, insanları reaktif oksijen ve nitrojen türleri gibi serbest radikallerin neden oldukları oksidatif zararlara karşı korumaktadırlar (Güleşçi ve Aygül, 2016). Bitkilerin yapısında 150 den fazla flavonoid çeşidi görülmekte olup bunlar içerisinde en fazla antioksidan özelliğe sahip olan antosiyanindir. Siyanidin 3-glikozit, siyanidin 3-rutinozit, siyanidin 3-soforozit, pelargonidin 3-glikozit, pelargonidin 3-rutinozit, 3-glikozit ve peonidin 3-rutinozit, yapılan çalışmalarda vişnenin yapısında bulunan antosiyaninlerdendir (Chandra, 2001). Amerika'da yapılan bir çalışmada kültüre alınmış vişne ve kirazların içerikleri karşılaştırılmış ve siyanidin 3-glikosit rutinozit vişnede majör antosiyanin olarak bulunmuştur (Kim vd., 2005). Vişnenin şaşırtıcı ve bir o kadar da tüketilmesini zorunlu kılacak özelliklerinden bir tanesi de güçlü melatonin kaynağı olmasıdır. Melatonin vücutta pineal bezden çoğunlukla gece salgılanan, biyoritmi düzenleyen, yaşlılık



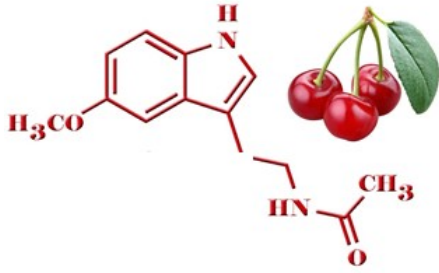
Şekil 1. *Prunus cerasus* L. (Vişne)

Figure 1. *Prunus cerasus* L. (Sour Cherry)

geciktirici özelliğe sahip güçlü bir antioksidandır (Burkhardt vd., 2001). 20 sağlıklı ve gönüllü bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, gönüllülere 1 hafta boyunca vişne suyu içirilmiş ve bir hafta sonu idrar örnekleri incelendiğinde melatonin seviyelerinde % 15-16 civarında bir artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca araştırma süresince aktigrafi cihazına bağlanarak uyku ve uyanıklık halleri monitorize edilmiş ve sonuçta vişne suyu içen bireylerin total uyku sürelerinin ortalama 25 dk, etkin uykunun ise % 6 oranında arttığı gözlenmiştir (Howatson vd., 2012).

3. Antimikrobiyal etki

Vişne meyve ekstraktlarının antioksidan özellik taşıması yanında yüksek antimikrobiyal etkiye sahip olduğu da bilinmektedir. Antimikrobiyal etkinlik üzerine yapılmış birçok çalışma olup farklı yöntemlerle elde edilmiş toplam fenolik miktarı farklı olan 3 vişne meyve ekstraktının Gram(+) *Listeria spp.* üzerinde antibakteriyel etki gösterdiği, Gram(-) *Salmonella* ve *E. coli* O157:H7 üzerinde ise herhangi bir etki göstermediği gözlenmiştir (Kolodziejczyk vd., 2013). Gram(+) bakterilerin birçoğu bitki ekstraktlarına karşı Gram(-) bakterilerden daha duyarlı olup, bunun nedeninin Gram(-) bakterilerde hücre duvarından başka lipopolisakarit ve proteinden oluşan bir dış zara sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Lipopolisakarit yapı, hidrofobik bileşiklerin difüzyonunu sınırlamakta ve böylece bakteri hücrelerini korumaktadır. Vişne ekstraktı ve meyve suyu ile yapılan bir çalışmada Gram(+) *Arcanobacterium haemolyticum*, *Rhodococcus equi* ATCC 6939, *Enterococcus sp.* ve *Streptococcus agalactiae* üzerine antibakteriyel etki gözlenmiştir (Tamara vd., 2016). Macaristan da yapılan ve 2011 yılında ilk kez rapor edilen bir çalışmada ise 4 farklı vişne türünden elde edilen meyve sularının antibakteriyel etkileri araştırılmış ve önceki çalışmalardan çok farklı olarak sadece Gram(-) bakteriler üzerinde inhibisyon etki gözlenirken Gram(+) bakteriler üzerinde herhangi bir inhibisyon etki gözlenmemiştir (Hevesi vd., 2012). Genel olarak



Şekil 2. Melatonin'in organik formülü
Figure 2. Organic formula of melatonin

polifenollerin mikroorganizmalar üzerindeki inhibisyon etkisi sitoplazmik zarın yapısını ve fonksiyonunu değiştirerek ya da oksidize bileşenlerin sülfüdril gruplarla reaksiyona girerek enzimlerin inaktivasyonun gerçekleşmesi ile sağlanmaktadır. Flavon ve flavonoidler de ekstraselüler ve çözülmüş proteinlerle ve hücre duvarı ile etkileşime girebilme özelliklerinden dolayı antibakteriyel etki gösterdikleri düşünülmektedir (Cowan, 1999, Evren ve Tekgüler, 2011; Kołodziejczyk vd., 2013). Fakat yapılan birçok araştırma farklı bölgelerde yetişen ya da aynı dönemde hasat edilmeyen türler arasında total fenolik madde içeriğinin değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuş olup bu durum benzer çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmesini açıklamaktadır (Ferretti vd., 2010). Ayrıca epigallokateşin gallat (EGCG) gibi antibakteriyel etkiye sahip bitki fenollerinin instabil yapıda olmaları da bu durumu açıklamaktadır (Hatano, 2008).

4. Anti-inflamatuar etki

İnflamasyon, organizmanın iç (endojen) veya dış (ekzojen) uyaranlara karşı başlattığı yanıt olup bu yanıtın biyolojik amacı, uyarının neden olduğu hücre yaralanmayı tamir etmek, hücre ve yabancı cisim atıklarını temizleyerek organizma üzerine olan zararlı etkileri engellemektir (Wang vd., 1999; Gürün, 2004). İnflamasyon birçok hastalığın seyrinde rol oynar. Örneğin eklemde inflamasyon artrit olarak isimlendirilir ve artrit en yaygın iki formu romatoid artrit ve osteoartritir. 2007 yılında yapılan bir çalışmada vişne ile hazırlanan kapsüller 8 hafta boyunca çalışmaya katılan osteoartrit hastaları üzerinde denenmiş ve sonuçta dizlerinde ağrının azaldığı ve fonksiyonunu daha rahat yerine getirdiği tespit edilmiştir. 2012 yılında yapılan bir çalışma da ise yaşları 40 ile 70 arasında değişen 20 bayan osteoartrit hastasına 3 hafta süreyle günde iki kez 0,5 lt vişne suyu içirilmiş ve deneme sonunda serumlarında inflamasyon göstergesi olan C-reaktif protein miktarında anlamlı azalmanın olduğu görülmüştür. Araştırmanın başlangıcında araştırmaya alınan hastaların

çok yüksek inflamasyon seviyesine sahip olup elde edilen azalma oranı dikkat çekici olmuştur (Kuehl vd., 2012). İnflamasyonun etkin olduğu gut hastalığı ise kanda yüksek oranda nitrik asit birikimi ile karakterize olup yüksek oranda kalp rahatsızlığı ya da mortalite riski taşımaktadır. Vişne ekstraktları ile yapılan bir çalışmada, vişne ekstraktının gut ataklarını % 45 oranında azalttığı görülmüştür. Sonrasında yapılan çalışmalarda daha ilginç sonuçlar elde edilmiş olup, gut tedavisinde sıklıkla kullanılan allopurinol ile vişne ekstraktları birlikte kullanıldığında % 75 oranında ataklarda azalmanın olduğu kaydedilmiştir (Zhang vd., 2012).

Cerasus alt cinsinde yer alan türler önemli miktarda antioksidan ve diğer besin maddeleri içermekle birlikte *P.cerasus* L. diğer bir çok türden özellikle de *Prunus avium* L. (kiraz)' dan çok daha fazla miktarda ve sayıda antosiyanin madde içermektedir. Ayrıca sahip olduğu bu fenolik bileşikler ve besin maddeleri daha yüksek oranlardadır.

6. Anti-kanser etki

Kolon, meme, endotel, karaciğer, keratinosit hücre kültürleri ile yapılan in vitro çalışmalarla antosiyaninin antikarsinojenik etkisi gösterilmiştir (Ferretti vd., 2010). Antosiyaninlerin antikarsinojenik etkisi hücre apoptozu indüklemesi ve farklı sinyal transdüksiyon yollarını modüle ederek hücre proliferasyonu azaltması ile gerçekleşmektedir (Wang, 2008). İnsan kolon kanseri modeli APC (Min) farelerle yapılan bir çalışmada düzenli olarak vişne tüketen (375–3,000 mg/kg) farelerin kolon kanserinin en sık görüldüğü kalın bağırsağın başlangıç kısmı çekumdaki iyi huylu tümörlerin insidansını inhibe ederek boyutunu küçülttüğü gözlenmiştir. Aynı çalışmanın devamında vişne antosiyaninlerinin insan kolon kanseri hücre hattını azalttığı da tespit edilmiştir (Kang vd., 2003). Meme kanseri hücre hattında vişnenin etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada ise memeli adenokarsinoma hücrelerinde anti proliferatif aktiviteyi inhibe ettiği gözlenmiştir (Ogur vd., 2014). *Prunus cerasus*'un anti kanser özelliğinde rol alan bir diğer bileşende monoterpen sınıfında yer alan peril alkoldür (POH). Peril alkol kanserli hücre bölünmesini durdurarak ya da tümör hücrelerini sağlıklı ya da başka bir hücreye dönüştürerek kanser hücrelerinin artmasını engellemektedir. Ayrıca kanserli hücrelere kan akışını azaltarak daha az oksijen ve besin maddesi gitmesini sağlayıp kanserli hücrelerin beslenmesini engelleyerek de anti kanser özellik göstermektedir (Lourari vd., 2004).

5. Kardiyovasküler etki

Vücuttaki LDL (low-density lipoprotein) kolesterol düzeyindeki artış, ateroskleroz ve diğer kardiyovasküler hastalıklarla sonuçlanmaktadır.

LDL kolesterol seviyesini düşürmek için statin ilaç grubu ya da benzer ilaçlar kullanılmakta fakat bu ilaçlar, kaslarda ağrı, karaciğer yetmezliği ya da böbrek rahatsızlıkları gibi ciddi yan etkilere sebep olmaktadır. Yapılan bir çalışmada vişnece zengin diyet uygulanan ratlarda kolesterolün düşmesi, toplam yağ oranının azalması, karın yağı oranının azalması ve kilo kaybı gibi sonuçlar gözlenerek kardiyovasküler risk faktörlerinin azaldığı ortaya konmuştur (Seymour vd., 2009). Vişnenin yapısında bulunan bir başka fenolik madde olan kuersetinin LDL'yi oksidatif hasara karşı koruduğu ve böylece aterosklerozu azalttığı görülmüştür (Safari ve Shejkh, 2003)

2011 yılında yayımlanan bir raporda vişne tozu ile 90 gün boyunca beslenen farelerde plazma trigliserid ve toplam kolesterolün % 26 oranında azaldığı bunun yanında erken ölümlerin de % 65 oranında düştüğü gözlenmiştir. Azalan mortalitenin kardiyovasküler sağlığın korunması ile gerçekleştiği düşünülmüştür (Seymour vd., 2011).

7. Sonuç

Vişnenin yapısında yer alan bileşenler yapılan çalışmalarla ortaya konmuş ve birçok hastalığın tedavisi ya da engellenmesinde etkili olabileceği gözlenmiştir. Yapılan in vitro ve in vivo çalışmalar vişnenin kalp damar hastalıklarından antikanser etkiye, antimikrobiyal etkiden obeziteye, uyku bozukluklarından inflamasyona kadar pek çok hastalık ve reaksiyonlara karşı etkili olduğunu göstermiştir. Piyasada vişnenin meyve, sap, çekirdek yada yaprağından hazırlanan preperatlar mevcut olup gıda takviyesi olarak pazarlanmaktadır. Ama bitkisel drog olarak kullanılması konusunda yapılan çalışmalar devam etmektedir. Sonuç olarak meyveleri sadece tatlarından dolayı değil içerikleri ve faydalarını dikkate alarak ideal miktarlarda tüketmek sağlık açısından oldukça önemlidir.

Kaynaklar

Altınışık M. Serbest Oksijen Radikalleri Ve Antioksidanlar. Erişim Tarihi: 24.11.2017. <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/21-adsem-01b.pdf>.

Burkhardt S, Tan DX, Manchester LC, Harde-land R, Reiter RJ, 2001. Detection And Quantification Of The Antioxidant Melatonin In Montmorency And Balaton Tart Cherries (*Prunus cerasus*). Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49: 4898-4902.

Chandra A, Rana J, Li Y, 2001. Separation, Identification, Quantification, and Method Validation of Anthocyanins In Botanical Supplement Raw Materials by HPLC and HPLC-MS. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49: 3515-3521.

Cowan, MM, 1999. Plant Products As Antimi-

crobial Agents. Clinical Microbiological Review, 12: 564-582.

Evren M, Tekgüler B, 2011. Uçucu Yağların Antimikrobiyel Özellikleri. Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi, 9(3):28-40.

Ferretti G, Bacchetti T, Belleggia A, Neri D, 2010. Cherry Antioxidants: From Farm to Table. Molecules, 15: 6993-7005.

Güleşçi N, Aygül İ, 2016. Beslenmede Yer Alan Antioksidan Ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler. Gümüşhane University Journal of Health Sciences, 5(1): 109-129.

Gürün MS, 2004. Bitkisel Tıp. Ankem Derg; 18 (2): 133-136. Wang H, Nair MG, Strasburg GM, Booren AM, Gray JI, 1999. Novel Antioxidant Compounds From Tart Cherries (*Prunus cerasus*). Journal of Natural Products, 62: 86-88.

Hatano T, Tsugawa M, Kusuda M, Taniguchi S, Yoshida T, Shiota S, Tsuchiya T, 2008. Enhancement Of Antibacterial Effects Of Epigallocatechin Gallate, Using Ascorbic Acid, Phytochemistry, 69: 3111-3116.

Hevesi M, Blázovics A, Kállay E, Végh A Máté, MS, Ficzek G, Tóth M, 2012. Biological Activity of Sour Cherry Fruit on the Bacterial Flora of Human Saliva in vitro. Food Technology Biotechnology, 50 (1): 117-122.

Howatson G, Bell PG, Tallent J, Middleton B, McHugh MP, Ellis J, 2012. Effect of Tart Cherry Juice (*Prunus cerasus*) on Melatonin Levels and Enhanced Sleep Quality. European Journal of Nutrition, 51(8): 909-16.

Ignat I, Volf I, Popa VI, 2011. A Critical Review Of Methods For Characterization Of Polyphenolic Compounds In Fruits And Vegetables. Food Chemistry, 126(4): 1821-1835.

Kang SY, Seeram NP, Nair MG, Bourquin LD, 2003. Tart Cherry Anthocyanins Inhibit Tumor Development in Apc(Min) Mice And Reduce Proliferation Of Human Colon Cancer Cells. Cancer Letter, 194(1): 13-9.

Kim DaO, Heo HJ, Kim YJ, Yang HS, Lee CY, 2005. Sweet and Sour Cherry Phenolics and Their Protective Effectson Neuronal Cells. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 9921-9927

Kołodziejczyk K, Sójka M, Abadias M, Vinas I, Guyot S, Baron A, 2013. Polyphenol Composition, Antioxidant Capacity, And Antimicrobial Activity Of The Extracts Obtained From Industrial Sour Cherry Pomace. Industrial Crops and Products, 51: 279-288.

Kuehl KS, Elliot DL, Sleigh A, Smith J, 2012. Efficacy Of Tart Cherry Juice To Reduce Inf-

- lamination Biomarkers Among Women With Inflammatory Osteoarthritis. *The International Journal of Food Studies*, 1: 14-25.
- Loutrari H, Hatziapostolou M, Skouridou V, Papadimitriou E, Roussos C, Kolisis FN, Papatropoulos A, 2004. Perillyl Alcohol is An Angiogenesis Inhibitor. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 311: 568-575
- Ma L, Lin XM, 2010. Effects of Lutein And Zeaxanthin On Aspects Of Eye Health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90: 2-12.
- Ogur R, Istanbuluoglu H, Korkmaz A, Barla A, Tekbas OF, Oztas E, 2014. Report: Investigation of Anti-Cancer Effects of Cherry In Vitro. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27 (3): 587-92.
- Özaydın A, 2013. Farklı Kurutma Koşullarının Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Aroma, Fenolik Madde ve Diğer Kalite Bileşenleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Doktora Tezi, 181s, Isparta.
- Rao AV, Rao LG, 2007. Carotenoids And Human Health. *Pharmacol Research*, 55: 207-16.
- Safari MR, Sheikh N, 2003. Effects Of Flavonoids On The Susceptibility Of Low-Density Lipoprotein To Oxidative Modification. *Prostaglandin Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 69: 73-77.
- Seymour EM, Kondoleon MG, Huang MG, Kirakosyan A, Kaufman PB, Bolling SF, 2011. Tart Cherry-Enriched Diets Reduce Atherosclerosis And Mortality In Mice. *FASEB J*. 25: 980:10.
- Seymour EM, Urcuyo-Llanes D, Bolling SF, Bennink MR, 2009. Regular Tart Cherry Intake Alters Abdominal Adiposity, Adipose Gene Transcription, And Inflammation In Obesity-Prone Rats Fed A High Fat Diet. *J Med Food*, 12(5): 935-42.
- Shi J, Yu J, Pohorly JE, Kakuda Y, 2003. Polyphenolics In Grape Seeds-Biochemistry And Functionality. *Journal of Medicinal Food*, 6 (4): 291-299.
- Tamara K, Ljiljana S, Srdan S, Zagorka CL, Jadranka D, Ivana Č, Velhner M, Stefanović Vladana, 2016. Antimicrobial Activity Of Sour Cherry. *Agro Food Industry Hi Tech* 27(1).
- Wang H, Nair MG, Strasburg GM, Booren AM, Gray JI, 1999. Novel Antioxidant Compounds From Tart Cherries (*Prunus cerasus*). *Journal of Natural Products*, 62: 86-88.
- Wang, LS, Stoner, GD, 2008. Anthocyanins And Their Role In Cancer Prevention. *Cancer Letter*, 269: 281-290.
- Yılmaz İ, 2010. Karotenoidler. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 17(3): 223-231.
- Zhang Y, Neogi T, Chen C, Chaisson C, Hunter DJ, Choi HK, 2012. Cherry Consumption And Decreased Risk Of Recurrent Gout Attacks. *Arthritis Rheumatology*. 64(12): 4004-11.