

Farklı Olum Dönemlerinde Derilen Domateslerde Depolama Süresince Etilen ve Solunum Değişimleri

Erdoğan Bal¹, Pavlos I. Tsouvaltzis²

¹Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

²Aristotle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Selanik

e-posta: ebal@nku.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, 3 farklı olum döneminde derilen iki farklı domates çeşidinin soğukta depolanma sürecinde üçer gün ara ile etilen üretimi ve solunum hızı değişimleri tespit edilmiş, depolama periyodu sonunda ise antioksidan, toplam klorofil, flavonoid ve likopen içerikleri belirlenmiştir. Bu amaçla CLX 37 468 F1 ve Aphén F1 domates çeşitleri yeşil olum, turuncu olum ve kırmızı olum dönemlerinde derimi yapılarak 10°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren koşullarda 12 gün süre ile depolanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, her iki çeşitte de yeşil olum dönemindeki meyvelerde depolanmanın sonlarına doğru hem etilen üretimi hem de solunum hızları artmıştır. Kırmızı olum dönemindeki meyvelerde ise 3. günden itibaren etilen üretimi azalmıştır. Kırmızı olum döneminde bulunan domateslerde antioksidan, flavonoid ve likopen içeriklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Domates, solunum, etilen, depolama, kalite

Ethylene and Respiration Variations in Tomatoes Harvested at Different Maturity Periods

Abstract

In this research, variations of ethylene production and respiration were determined in 2 different tomato cvs. harvested at 3 different maturity periods at 3 day intervals during the cold storage and antioxidant content, total chlorophyll content, flavonoid content and lycopene content were also determined. For this aim, CLX 37 468 F1 and Aphén F1 tomato cv. were harvested at green maturity stage, orange maturity stage and red maturity stage and were also stored at 10°C and 85-90% relative humidity throughout 12 day. According to research results, both ethylene production and respiration velocity towards end of storage period increased in both cvs. at green maturity stage. On the other hand, ethylene production decreased from 3rd day to end of storage period in tomato fruits at red maturity stage. Higher values were obtained from tomatoes at red maturity stage in terms of antioxidant content, flavonoid content and lycopene content.

Keywords: Tomato, respiration, ethylene, storage, quality

Giriş

Sebzelerin neredeyse tamamı, içerdikleri maddeler nedeniyle insan sağlığını koruyucu ve iyileştirici etkilere sahip olmakla birlikte özellikle türler öne çıkmaktadır. Bu türlerin başında gelenlerinden birisi de, domatestir (Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

Domates ülkemizde ve dünyada sevilen ve en çok üretimi yapılan önemli sebze türlerinden birisidir. Türkiye’de ortalama 45 milyon ton yaş meyve sebze üretilmekte ve domates üretimi tek başına yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık çeyreğini oluşturmaktadır. Türkiye’de üretilen 11.8 milyon ton domatesin yaklaşık %20-30’u gıda sanayinde işlenmekte, kalan miktar taze tüketime gitmektedir (Anonim, 2014).

Meyve ve sebzelerin büyük bir kısmı üretildikleri yerde tüketilemezler. Bunun için yüksek kalitede tüketiciye sunulabilmeleri

konusunda taşıma tekniğinin yanında meyvenin derim zamanı ile derimden sonraki olgunlaşma dönemleri de çok önemlidir.

Domates gibi klimakterik meyveler, klimakterik olmayanlardan artan solunum ve etilen biyosentez hızları ile ayrılmaktadır. Domatesin gelişimi, hücre duvarı bileşenlerinde ve polisakkaritleri parçalayıcı enzimlerdeki önemli değişimler ile takip edilebilmektedir (Fraser ve ark., 1994; Tomassen ve ark., 2007). Bu enzimlerin aktivitesi doğrudan meyvenin raf ömrü ile ilişkilidir ve domatesin özellikle pazardaki önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır (Burg ve Burg 1965; Carrari ve ark., 2007).

Olgunlaşma sırasında domates çok geniş kapsamlı metabolik reaksiyonlara maruz kalmakta ve bu reaksiyonlar sonucunda da meyvenin son bileşimi oluşmaktadır. Domatesin olgunlaşması meyvenin yumuşaması, klorofilin

parçalanması ve solunum hızında, etilen üretiminde ve ayrıca asitlerin, şekerlerin ve likopenin sentezinde artış ile ayırt edilebilmektedir (Toor ve Savage 2005; Hernandez-Suarez ve ark., 2008)

Domatesin rengine dönüşen değişimler olgunlaşmanın en önemli göstergelerinden birisidir. Domates meyvesinin renginin değişmesi domatesten oluşan renk maddeleri olan klorofil, b-karoten ve likopen pigmentlerinin niceliklerine bağlıdır. Olgun yeşil aşamaya kadar domateslerde baskın pigment klorofil'dir. Olgunlaşma süresince kloroplastlar kromoplastlara dönüşmekte ve olgun meyvelerde kırmızı rengi veren likopen sentezi başlamaktadır (Madhavi ve Salunkhe, 1998).

Domates meyvesinin depo ömrü uygun depolama koşullarında, domates meyvesinin olgunluğuna bağlı olarak 2 ile 4 hafta arasında değişmektedir (Karaçalı, 2012). Kırmızı olum döneminde derilen domates meyvelerinin depolama ve raf ömrü sınırlı olup, meyvenin kalite özelliklerinden sertlik ve asitlik azalmakta, tat ve lezzette bozulmalar görülmektedir (Kader, 2008).

Meyve ve sebzelerin bünyelerinde bulunan vitamin ve antioksidantlar insan beslenmesinde önemli bir paya sahiptir. Muhafaza edilen ürünlerde ise bu biyokimyasal bileşiklerin korunması en önemli amaçlardan birisidir. Olgunlaşma sırasında antioksidanların artışı veya azalmasında rol alan mekanizmaların işleyişi ve etkileşimi konusunda bilinmeyen bazı noktalar vardır ve bu noktalar pek çok çalışmaya konu olmaya devam etmektedir (Çapanoğlu ve Boyacıoğlu, 2010). Bu çalışmada da iki farklı domates çeşidinin soğukta depolama sürecinde etilen üretimi, solunum hızı ve bazı biyokimyasal bileşiklerin değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2014 yılında Aristotle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde ve bölgede örtü altında domates yetiştiriciliği yapan firmadan alınan CLX 37 468 F1 (kırmızı) ve Aphen F1 (pembe) domates çeşitleri kullanılarak yürütülmüştür. Yeşil olum, turuncu olum ve kırmızı olum dönemlerinde domates meyvelerinin derimi yapılmış ve hemen aynı üniversitenin derim sonrası fizyolojisi laboratuvarına getirilmiştir.

Meyvelerin bir kısmı kontrol analizi için ayrılırken, diğer meyveler kasalara

yerleştirilerek 10°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 12 gün süre ile muhafazaya alınmıştır. Muhafaza süresince üçer gün ara ile solunum hızı ($\text{ml CO}_2^{-1} \text{ s}^{-1}$) ve etilen üretim miktarı ($\mu\text{l kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$) içerisinde bir meyve olan gaz geçirmez cam kavanozlar (1000 ml) 22°C'de 1saat bekletildikten sonra tepe boşluğundan çekilen 1 ml gaz örneklerinin gaz kromatografisine (Varian Instruments, 3300 model) verilmesi ile saptanmıştır (Claypool ve Keefer, 1942). Muhafaza sonunda ise antioksidan kapasitesi ($\text{mg AAE } 100 \text{ g}^{-1} \text{ f.w}$) (Brand-Williams ve ark., 1995), toplam klorofil ($\mu\text{g g}^{-1} \text{ f.w}$) (Ağar ve ark., 1997), flavonoid ($\mu\text{g rt g}^{-1} \text{ f.w}$) (Zhishen ve ark., 1999) ve likopen ($\mu\text{g g}^{-1} \text{ f.w}$) (Sadler ve ark. 1990) içerikleri tespit edilmiştir.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrürde 6 adet meyve olacak şekilde kurulmuştur. Denemeden elde edilen veriler Taris istatistik paket programı kullanılarak analize tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Etilen birçok meyve ve sebzelerin büyüme, gelişme ve depolama sürecinde çeşitli etkilere sahip olan doğal olarak meydana gelen bir bitki büyüme maddesidir. Klimakterik ürünlerde olgunlaşmanın başlaması ile birlikte etilen üretiminde önemli değişimler meydana gelmektedir. Etilenin etkisi meyve çeşidine, meyvenin olgunluk safhasına ve ne amaçla kullanılacağına bağlı olarak zararlı ya da faydalı olabilmektedir (Saltveit, 1999). Domates meyvelerinin de olgunlukların etilen üretim miktarı üzerine etkisi ve etilene karşı hassasiyeti yüksektir.

Araştırmada yeşil olum, turuncu olum ve kırmızı olum aşamasındaki domateslerin muhafaza süresince etilen miktarında meydana gelen değişimler Şekil 1'de gösterilmiştir. Genel olarak CLX 37 468 F1 çeşidi domateslerin etilen üretim miktarı Aphen F1 çeşidi domates meyvelerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de yeşil olum dönemindeki meyveler derim döneminde etilen miktarı $0.18 \mu\text{l kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$ olarak belirlenmiş ve depolama süresi sonuna kadar sürekli artış göstermiştir. Kırmızı olum dönemindeki domatesler ise derimden sonra 3. günde bir yükseliş göstermiş ve sonrasında bunu düşüşler takip etmiştir.

Araştırmada depolama sonunda en yüksek etilen miktarı her iki çeşitte de turuncu olum dönemindeki domateslerde görülmüştür. Bu

dönemde CLX 37 468 F1 çeşidinde $3.50 \mu\text{l kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ ve Aphen F1 çeşidinde ise $6.91 \mu\text{l kg}^{-1}\text{s}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Turuncu olum dönemindeki domateslerde belirlenen yüksek etilen miktarı, olgunlaşmanın ve renk dönüşümünün diğer olum seviyelerindeki meyvelerden daha hızlı ilerlediğini göstermektedir. Muhafaza süresi sonunda da her iki çeşittin turuncu olum seviyesindeki meyvelerinin olgunlaştığı, yeşil olum seviyesindeki meyvelerin ise olgunlaşmasını tamamlayamadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Batu (1999), Criterium çeşidi domates meyvelerinin olgunlaşması üzerine ortam sıcaklığı ve derim olgunluğu üzerine etkilerini incelemek için yapmış olduğu çalışmada en fazla etilen renk dönüşümüne pembe olum aşamalarında derimi yapılan meyvelerde tespit etmiştir.

Meyvelerin solunum hızı üzerine, meyve tür ve çeşidi ile depolama sıcaklığı gibi faktörler oldukça etkili olmaktadır. Anderson ve Poapst (1983) farklı domates çeşitlerinin solunum hızlarının aynı ortamlarda bile farklı değerler gösterebildiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmada da çeşitler arasında farklı solunum hızı değerleri tespit edilmiştir (Şekil 2).

Araştırmada derim zamanında her iki çeşitte de domates meyvelerinin solunum hızı en yüksek turuncu olum dönemindeki meyvelerde tespit edilmiş ve bunu kırmızı olum ve yeşil olum meyveleri takip etmiştir. Yeşil olumda derimi yapılan domateslerin solunumu yavaş olup solunum hızı olum aşamasının turuncu ve açık kırmızı oluma ulaşmasına kadar artmıştır. Domateslerde muhafaza sürecinde düşük sıcaklığında etkisiyle solunum hızı yavaşlamıştır. Depolama periyodunda CLX 37 468 F1 çeşidinde en yüksek solunum hızı 6. günde turuncu olum dönemindeki domateslerde ($2.95 \text{ ml kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$), en düşük solunum hızı ise 3.günde yeşil olum dönemindeki domateslerde ($1.47 \text{ ml kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$) belirlenmiştir. Aphen F1 çeşidinde de yine 6.günde turuncu olum dönemindeki domateslerde ($3.74 \text{ ml kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$), en düşük solunum hızı ise 3.günde yeşil olum dönemindeki domateslerde ($1.52 \text{ ml kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$) tespit edilmiştir.

Domates ve ürünlerinin sağlığı koruyucu etkileri, içeriğinde bulunan likopen, β karoten, askorbik asit ve fenolik bileşikler gibi biyoaktif bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Pravettoni ve ark., 2009; Ye ve ark., 2009; Mahieddine ve ark., 2011). Bunlar arasında özellikle likopen,

domates ve ürünlerine özgü tipik kırmızı rengini veren temel bileşik olup, aynı zamanda güçlü bir doğal antioksidandır.

Meyvelerde olgunlaşma ile birlikte meydana gelen değişikliklerin en önemlilerinden birisi renk pigmentlerinin birikimi veya yıkımı sonucu ortaya çıkan renk değişimleridir. Olgun yeşil aşamaya kadar domateslerde baskın pigment klorofil'dir. Olgunlaşma süresince kloroplastlar kromoplastlara dönüşmekte ve olgun meyvelerde kırmızı rengi veren likopen sentezi başlamaktadır (Madhavi ve Salunkhe, 1998). Araştırmada domateslerin depolanma süresi sonunda en yüksek toplam klorofil miktarları yeşil olum seviyesindeki meyvelerde en düşük toplam klorofil miktarları ise kırmızı olum seviyesindeki meyvelerde tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Domateste olgunlaşma süresince likopenin artış gösterdiği ifade edilmektedir (Thompson ve ark., 2000; Omoni ve Aluko, 2005; Erge, 2007). Likopen, domateste en fazla bulunan karotenoid olup, domateste bulunan pigmentlerin %80-90'nını oluşturmaktadır. Ancak, taze domateste likopen miktarının çeşide ve olgunluk durumuna göre değiştiği, çevre koşullarının bunu artı veya eksi yönde etkilediği bilinmektedir (Omoni ve Aluko, 2005; Sekin ve ark., 2005; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014). Yapılan çalışmada muhafaza sonunda en yüksek likopen ve flavonoid içeriği CLX 37 468 F1 çeşidi domateslerin kırmızı olum seviyesinde olan meyvelerinde $54.21 (\mu\text{g g}^{-1})$ ve $0.104 (\mu\text{g rt g}^{-1})$ olarak tespit edilmiştir. Farklı dönemlerinde derilerek elde edilen domates meyvelerinde çeşitli metabolitlerin değişiminin incelendiği pek çok çalışmada da flavonoid ve likopen miktarlarının olgunlaşmamış domateste düşük, olgunlaşmış olanlarda ve özellikle kırmızı rengin artmasıyla birlikte yüksek oranlarda bulunduğu ortaya konmuştur (Kozukue ve Friedman, 2003; Wold ve ark., 2004; Veazie ve ark., 2006; İlahy ve ark., 2011).

Meyve ve sebzelerin bünyelerinde bulunan antioksidantlar insan beslenmesinde önemli bir paya sahiptir. Muhafaza edilen ürünlerde bu özelliklerin korunması en önemli amaçlardan birisidir. Farklı antioksidanların meyve gelişim evrelerinde gösterdiği değişimlerin farklı olduğu ve her antioksidanın domatesin farklı bir dokusunda birikme eğilimi gösterdiği ortaya konmuştur (Moco ve ark., 2007).

Araştırmada olgunlaşma ile birlikte antioksidan içeriği artmış ve en yüksek antioksidan içeriği kırmızı olum dönemindeki domateslerde CLX 37 468 F1 çeşidinde 26.43 mg 100 g⁻¹ ve Aphen F1 çeşidinde 27.88 mg 100 g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Giovanelli ve ark. (1999)'de dalında ve derim sonrası olgunlaşan domateste antioksidan içeriği, likopen, β -karoten, askorbik asit ve toplam fenolikleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, domatesleri renk değerlerine göre yedi farklı olgunluk döneminde derim yapmışlardır. Olgunlaşma şartları, hem antioksidan içeriğindeki birikim hızını hem de, olgunlaşma sonundaki birikim miktarını etkilemiş, derim sonundaki olgunlaşma aşamasında en yüksek değere ulaşmıştır.

Sonuç

Domateslerin derim sonrası ömrünü çeşidin genotipinin etkisinin yanında olgunluk seviyesi ve depo koşulları da etkilemektedir. Yakın pazarlara satış için olgun dönemde derimi yapılırken, uzak pazarlara satışında ve depolamada yeşil olgun veya turuncu-pembe dönemde derilen domateslerin olgunlaşma sürecinde solunum hızı, etilen üretimi ve biyokimyasal yapısındaki değişimlerinin bilinmesi önem kazanmaktadır. Muhafaza süresi sonunda CLX 37 468 F1 ve Aphen F1 domates çeşitlerinin turuncu olum seviyesindeki meyveleri tamamen olgunlaşmış ve kısa süreli depolamalarda turuncu olgunluk seviyesindeki meyvelerin seçilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr Erişim: Haziran 2015.

Ağar, İ.T., Kafkas, S., Kaşka, N., 1997. Variation in kernel chlorophyll content of different pistachio varieties grown in six countries. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds, Acta Horticulturae 470, 372-377.

Anderson, M.G., Poapst, P.A., 1983. Effect of cultivar, modified atmosphere and ripening and decay of mature green tomatoes. Can. J. Plant Sci. 63:509-514.

Batu, A., 1999. Domatesin solunum hızı üzerine ortam sıcaklığı ve hasat olgunluğunun etkileri. Tr. J. Agriculture and Forestry, 23: 473-481.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT-Food Science and Technology, 28:25-30.

Burg, S.P., Burg, E.A., 1965. Ethylene action and the ripening of fruits. Science 148: 1190-1196.

Carrari, F., Asis, R., Fernie, A.R., 2007. The metabolic shifts underlying tomato fruit development. Plant Biotechnology, 24: 45-55.

Claypool, L.L., Keefer, R.H., 1942. A Chlorometric method for CO₂ determination in respiratory studies. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 40:170-178.

Çapanoğlu, E., Boyacıoğlu, D., 2010. Domatesin gelişimi sırasında antioksidan bileşiklerinde meydana gelen değişimler. Akademik Gıda, 8(1):44-48.

Erge, S.H., 2007. Domateste (*Lycopersicon esculentum*) karotenoid madde dağılımı ve antioksidan aktivite. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Gıda Müh. Anabilim Dalı, 91s.

Fraser, P.D., Truesdale, M.R., Bird, C.R., Schuch, W., Bramley, P.M., 1994. Carotenoid biosynthesis during tomato fruit development. Plant Physiology, 105: 405-413.

Giovanelli, G., Lavelli, V., Peri, C., Nobili, S., 1999. Variation in antioxidant components of tomato during vine and post-harvest ripening. J. Sci. Food Agric., 79: 1583-1588.

Hernandez-Suarez, M., Rodriguez Rodriguez, E.M., Diaz Romero, E., 2008. Chemical composition of tomato (*Lycopersicon esculentum*) from Tenerife, the Canary Islands. Food Chemistry 106: 1046– 1056.

İlahy, R., Hdider, C., Lenucci M.S., Tlili, I., Dalessandro, G., 2011. Antioxidant activity and bioactive compound changes during fruit ripening of high lycopene tomato cultivars. J. Food Composition and Analysis, 24: 588-595.

Kader, A.A., 2008. Perspective flavor quality of fruits and vegetables. J. Sci. Food Agric., 88:1863-1868.

Karaçalı, İ., 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova-İzmir.

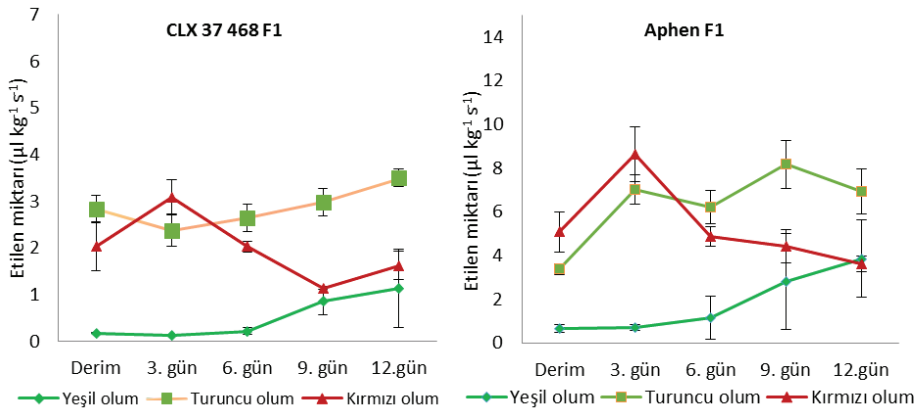
Kozukue, N., Friedman, M., 2003. Tomatine, chlorophyll, β -carotene and lycopene content in tomatoes during growth and maturation. J. Sci. Food Agric., 83: 195-200.

Madhavi, D.L., Salunke, D.L., 1998. Tomato. In: Salunke, D.K., Kadam, S.S., (Eds.) Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Storage and Processing, 171-201, Marcel Dekker, New York.

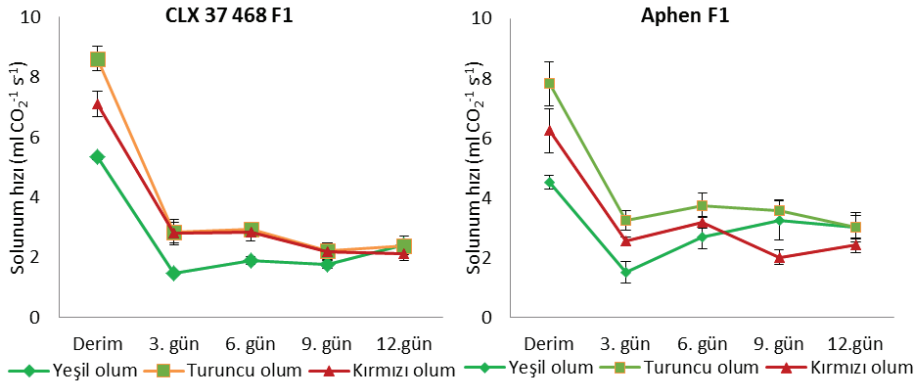
Mahieddine, B., Faouzi, S.M., Hedjer, S., Moussa, H., Aïssa, B., Mahmoud, S., 2011. Heat treatment effect on the technological quality of processed tomato paste. Canadian Journal on Chemical Engineering and Technology, 2(3): 27-40.

Moco, S., Capanoglu, E., Tukinov, Y., Bino, R., Boyacıoğlu, D., Hall, R.D., Vervoort, J., De

- Vos, R., 2007. Tissue specialization at the metabolite level is perceived during the development of tomato fruit. *Journal of Experimental Botany*, 58 (15): 4131- 4146.
- Omoni, A.O., Aluko, R.E., 2005. The anti-carcinogenic and anti-atherogenic effects of lycopene a review. *Trends Food Sci. Technol.*, 16: 344-350.
- Pravettoni, V., Primavesi, L., Farioli, L., Brenna, O. V., Pompei, C., Conti, A., Scibilia, J., Piantanida, M., Mascheri, A., Pastorello, E. A., 2009. Tomato allergy: Detection of ige-binding lipid transfer proteins in tomato derivatives and in fresh tomato peel, pulp, and seeds. *J. Agric. Food Chem.*, 57:10749-10754.
- Sadler, G., Davis, J., Dezman, D., 1990. Rapid extraction of lycopene and β carotene from reconstituted tomato paste and pink grapefruit homogenates. *J. Food Sci.*, 55:1460-1461.
- Saltveit, M.E., 1999. Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 279-292.
- Sekin, Y., Bağdatlıoğlu, N., Kırdinli, Ö., 2005. Domates konservesi üretiminde çeşitli faktörlerin likopen niceliğine etkisi. *C.B.Ü. Fen Bil. Dergisi*, 7- 13.
- Sönmez, K., Ellialtıoğlu, Ş., 2014. Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim*, 31 (2):107-130.
- Thompson, K.A., Marshall, M.R., Sims, C.A., Wei, C.I., Sargent, S.A., Scott, J.W., 2000. Cultivar, maturity, and heat treatment on lycopene content in tomatoes. *J. Food Sci.*, 65: 791-795.
- Tomassen M.M.M., Barrett D.M., Valk H.C.P.M., Woltering E.J., 2007. Isolation and characterization of a tomato non-specific lipid transfer protein involved in polygalacturonasemediated pectin degradation. *Journal of Experimental Botany* 58: 1151-1160.
- Toor, R.K., Savage, G.P., 2005. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes. *Food Research International* 38: 487-494.
- Ye, S., Qiu, Y., Song, X., Luo, S., 2009. Optimization of process parameters for the inactivation of lactobacillus sporogenes in tomato paste with ultrasound and 60Co-g irradiation using response surface methodology. *Radiation Physics and Chemistry*, 78: 227-233.
- Veazie, P.P., Roberts, W., Collins, J.K. 2006. Lycopene content among organically produced tomatoes. *Journal of Vegetable Science*, 12(4): 93-106.
- Wold, A.B., Rosenfeld, H.J., Holte, K., Baugerod, H., Blomhoff, R., Haffner, K., 2004. Colour of post-harvest ripened and vine ripened tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as related to total antioxidant capacity and chemical composition. *Inter. J. Food Sci. Tech.*, 39: 295-302.
- Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W., 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64:555-559.



Şekil 1. Depolama süresince CLX 37 468 F1 ve Aphén F1 domates çeşitlerinin etilen üretim miktarlarında meydana gelen değişimler



Şekil 2. Depolama süresince CLX 37 468 F1 ve Aphen F1 domates çeşitlerinin solunum hızlarında meydana gelen değişimler

Çizelge 1. Depolama süresi sonunda tespit edilen bazı biyokimyasal bileşikler

		Toplam klorofil ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Likopen ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Flavonoid ($\mu\text{g rt g}^{-1}$)	Antioksidan (mg AAE 100 g^{-1})
CLX 37 468 F1	Yeşil olum	29.53a	18.12c	0.065b	19.66
	Turuncu olum	18.91b	25.38bc	0.098a	22.11
	Kırmızı olum	14.38cd	54.21a	0.104a	26.43
Aphen F1	Yeşil olum	17.95bc	6.32d	0.068b	21.35
	Turuncu olum	13.06d	29.79b	0.084ab	21.39
	Kırmızı olum	12.53d	51.77a	0.098a	27.88