

Domates Kurutmada Üretim Basamaklarının ve Mekanizasyon Taleplerinin İncelenmesi

Determination of Dried Tomato Production Steps and Mechanization Requirements

İsmail Boyar^{1,*}, Kamil Ekinci², Can Ertekin¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Antalya, Türkiye.

² Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Isparta, Türkiye.

* Corresponding author (Sorumlu Yazar): İ. Boyar, e-mail (e-posta): ismailboyar@akdeniz.edu.tr

Makale Bilgisi

Alınış tarihi : 09 Mart 2020
Düzeltilme tarihi : 26 Mart 2020
Kabul tarihi : 26 Mart 2020

Anahtar Kelimeler:

Kuru Domates
Kurutma
Ürün İşleme
Tarımsal Mekanizasyon

ÖZET

Kurutulmuş domates ihracatı, Türkiye'nin kurutulmuş sebze ihracat kalemleri arasında hem miktar hem de satış değeri açısından uzun yıllardır ilk sırada yer almaktadır. Salçalık domates olarak üretilen bu domatesler, dikine boyuna tam ortadan ikiye dilimlenerek yere serilmekte ve çeşitli koruyucu uygulamalarından sonra güneşte kurutulmaktadır. Çoğunlukla Ege Bölgesi'nde yapılan kurutulmuş domates üretiminde büyük oranda insan iş gücü kullanılması, kalite ve üretim miktarı açısından çeşitli problemlere yol açmaktadır. Bu doğrultuda sektörün kaliteyi ve verimi artırmak için mekanizasyona dair beklentileri yüksektir. Bu çalışmada Ege Bölgesi'nde bulunan, 47 işletmeye ait 93 adet kurutma alanı ziyaret edilmiştir. Ziyaretler esnasında işletmelere ait, genel işletme, üretim, koruyucu uygulama, kurutma alan, işletme-gider, işçilik bilgileri ve sektörde karşılaşılan sorunları kapsayan birtakım sorular oluşturulmuş ve cevaplar kayıt altına alınarak değerlendirilmiştir. Yerinde gözlem ve incelemeler yapılarak sektöre ait kritik kalite parametreleri ve kurutulmuş domates çeşidine ait bazı fiziksel özellikler belirlenmiştir. Sonuç olarak, tarladan hasat edilen domateslerin, kurutulup, paketlenip raflarda yerini alana kadar geçirdiği aşamalar belirlenmiştir. Domates kurutma sektöründe kaliteli bir kurutma işleminin yapılabilmesi için üç etmene dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Sektörün mekanizasyona dair en büyük beklentisinin, bu üç etmeni başarı ile gerçekleştirecek bir makina sistemi olduğu anlaşılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda belirlenen kriterlerin, gelecekte üretilecek makine sistemlerine ışık tutacağı düşünülmektedir.

Article Info

Received date : 09 March 2020
Revised date : 26 March 2020
Accepted date : 26 March 2020

Keywords:

Dried Tomatoes
Drying
Product Processing
Agricultural Mechanization

ABSTRACT

Dried tomatoes exports are the first among Turkey's dried vegetable export items in terms of both quantity and sales value in many years. Produced as tomato paste tomatoes, these tomatoes are sliced vertically and sliced from the middle and dried in the sun after various preservative applications. The use of a large proportion of manpower in the production of dried tomatoes, which are mostly produced in the Aegean Region, causes various problems in terms of quality and production amount. Accordingly, the sector has high expectations for mechanization in order to increase quality and efficiency. In this study, 93 drying areas belonging to 47 enterprises in Aegean Region were visited. During the visits, a number of questions about the enterprises, including general business information, production information, protective application information, drying area information, operational - expense information, labor information and problems faced in the sector were created and the answers were recorded and evaluated. Critical quality parameters and some physical properties of dried tomato varieties were determined by observations and investigations on site. As a result, the stages of the tomatoes harvested from the field until they were dried, packed and placed on the shelves were determined. In the tomato drying sector, three factors have to be taken into consideration in order to achieve a quality drying process. It is understood that the biggest expectation of the sector in mechanization is a machine system that will successfully realize these three factors. It is thought that the criteria determined as a result of the study will shed light on the machine systems to be produced in the future.

1. GİRİŞ

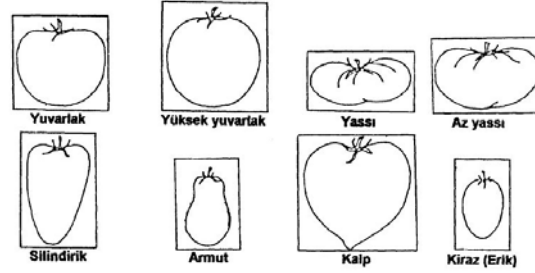
Günümüzde domates üretimi gıda ve sanayide oldukça önemli bir yer tutarken, Türkiye 12.75 milyon ton/yıl ile Çin ve Hindistan'ın arkasından üçüncü büyük üreticidir (FAO, 2017). Hasat zamanı gelen domatesler tarladan toplandıktan sonra tarım arabaları ve traktör yardımı ile plastik kasalarda taşınmaktadır. Bu aşamadan sonra domatesler sanayi üretimi, kurutma işletmeleri/alanları ve sebze hali olmak üzere üç farklı alanda işlenmeye veya tüketime gönderilmektedir. Sanayi üretimine giden domatesler; salça, ketçap, domates suyu ve domates konservesi gibi ürünlere dönüştürülerek tüketime sunulmaktadır. Kurutma işletmesi ve kurutma alanlarına (sergisine) giden domatesler ise yarı kuru (semi dried) veya güneşte/tam kuru (sun dried) olarak tüketilmektedir. Sebze haline giden domatesler ise pazar ve manavlarda sofralık tüketim olarak yerini almaktadır.

Ülkemizde tamamına yakını ihracat ürünü olan kurutulmuş domateslerin üretimi, son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. Endüstriyel domates kurutma, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında yapılmakta ve tarla üretimi olan sanayi tipi silindirik-eliptik şekilli taze domatesler kullanılmaktadır. Kurutma işlemi mevsimsel sıcak iklim koşullarının getirdiği avantajlar değerlendirilerek beyaz örtü ile kaplı, açık alanlarda güneş altında gerçekleştirilmektedir. Tarladan kasalara kurutma alanına getirilen domatesler, yoğun işçilik gerektiren bir işlem zincirinden geçmektedir. Yaygın kullanılan kurutma süreci, sergi alanına kasaların eşit aralıklarla boşaltılması, bıçakla domatesin ikiye bölünmesi (dilimlenmesi), dilimlerin kesik yüzeyleri üste gelecek şekilde serilmesi, koruyucu olarak isteğe bağlı tuz ya da sodyum metabisülfite uygulaması ile başlamaktadır. İklimsel koşullara bağlı olarak ortalama 7 gün süren kuruma işlemi ürünün toplanıp çuvallanması ile son bulmaktadır. Güneşte kurutma sürecinde belirlenen temel sorunların çoğunlukla işçilik kaynaklı olduğu ve uygulama hataları içerdiği görülmektedir (Boyar, ve ark., 2014).

Ülkemizde, domates işleme sanayinde salça, ketçap ve konserve önemli ürünler olarak öne çıkarken, kurutulmuş domates üretimine yönelik ilk girişimler 1980'li yılların başında çok küçük alanlarda olmuştur (Düzyaman ve Duman, 2003). Sofralık ve salçalık olarak 2 grupta değerlendirilen domates üretimi 1990 yılında 6 milyon ton iken, 2010 yılında 10 milyon tona yükselmiş, 2018 yılına gelindiğinde 2010 yılına göre %21.5 artışla 12.15 milyon tona ulaşmıştır. Toplam üretimin 2018 yılında %69.3'ü sofralık iken, %30.7'si kurutulmuş domates üretiminde de yoğun olarak kullanılan salçalık tip domatestir (TÜİK, 2019). 2018 yılında Türkiye'de kurutulmuş ve kısmi kurutulmuş domates ürünleri, kurutulmuş sebze ihracatının miktar olarak (kg) %99.74'ünü, değer olarak (\$) %97.30'unu oluşturmaktadır (TÜİK, 2019). Kurutulmuş domates ihracatı ilk olarak 1991 yılında 106 ton ile başlamış, 1994 yılında 1,246 ton, 2005 yılında 14,488 ton (Ayan, 2010), 2010 yılında 15,540 ton ve 2018 yılında 2010 yılına göre %21.4 artışla 19,771 tona yükselmiştir. İhracat değeri olarak da 2010 yılında 57.06 milyon \$'dan 2018 yılında %7.32 artışla 61.57 milyon \$'a ulaşmıştır.

Türkiye önemli bir meyve ve sebze üreticisi olmasına rağmen yeterli altyapı ve organizasyon olmayışı %25'lere varan bir üretim kaybına yol açmaktadır. Üretimin sadece %7-8'i ihraç edilebilmektedir. Uluslararası standartlara ve tüketici tercihlerine uygun üretim yapılamaması nedeniyle, pazarda yer alan diğer ihracatçı ülkelerle rekabette geri kalmaktadır (Şeniz ve ark., 2005). Dünya kurutulmuş domates ihracatında İtalya ile Türkiye önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır. Kurutulmuş domatesin en çok ihraç edildiği ülkelerin başında ABD ve İtalya yer alırken, Avustralya, Almanya, Bulgaristan, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İsveç, Japonya, Kanada, Norveç, Polonya, Romanya ve Rusya gibi ülkelere de ürün gönderilmektedir (İzgi, 2012'den; Anonim, 2003; Anonim, 2013; TÜİK, 2019). Fakat İtalya'nın, Tunus ve Fas'ta üretim yapması ülkemizin ihracatını tehdit etmektedir. Ülkemizin iklimden kaynaklanan kurutulmuş üründe yüksek kalite avantajı, domates kurutma işlemine gereken özenin gösterilmemesi ve önem verilmemesi ile ilişkili olarak rakipler karşısında ihracattaki konumun korunmasını zorlaştırmaktadır (Anonim, 2013). Diğer tarım ürünlerinin çoğunda olduğu gibi güneşte kurutulmuş domatesten de bizleri iki önemli tehlike beklemektedir. Bunlardan ilki gereksiz iç rekabet nedeni ile dış satım fiyatlarının talep artmasına karşın düşmesi; ikincisi de kalitenin iyileştirilmesi yerine "elimde hiç mal kalmasın satayım" ile noktalanmış bir düşünceye sahip olmaktır (Ayan, 2010; Ural, 1996).

İlk kurutulmuş domates üretiminin Ege Bölgesi'nde İzmir ve Manisa illeri ile çevresinde başladığı (Ayan, 2010), günümüzde de üretimin büyük bir bölümünün yine bu bölgede yapıldığı görülmektedir. Son yıllarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde de kurutulmuş domates üretimi yapılmaya başlanmıştır. Sektörün ortalama 15,000.00 ton kurutulmuş domates üretim öngörüsü üzerinden değerlendirme yapıldığında, üretimin %93'ünün İzmir, Manisa ve Aydın illerinde olduğu ifade edilmektedir (Boyar ve ark., 2014). Taze domates (*Lycopersicon lycopersicum* L.) için sınıflandırma ve özelliklerinin tarif edildiği standarda göre, kurutulmuş domates üretiminde yaygın kullanılan Rio Grande çeşidi domatesin tipi; uzun kenarı ve kısa kenarı arasında 0.7 kat fark bulunmakta (silindirik, armut) ya da kiraz (erik) olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1) (TS., 2002; Codex Alimentarius Standards, 2008; Codex Alimentarius Standards, 2013).



Şekil 1. Başlıca domates şekilleri

Yapılan çalışmalarda, Rio Grande'nin (Bağdatlıoğlu ve Demirbükler, 2001; Günhan, 2005; Gürlek, 2005; Demirbükler ve Bağdatlıoğlu, 2007; Demiray, 2009; Demiray ve Tülek, 2012; Mechlouch ve ark., 2012), en çok kullanılan domates çeşidi olduğu görülmektedir. Bunun dışında, çalışmalarda kullanılmak üzere bölgede üretilen ve/veya ulaşılabilen 8354 (Hastürk Şahin, 2010), Selinus (Polatçı, 2013), Bursa (İzgi, 2012), Yüksel Y-67-F1 (Mutlu, 2007), Süper Red F1 (Erden, 2008; Tezer Or, 2010), Kiraz (Kutlu, 2013), Toro F1 (Kocabiyyık ve ark., 2012) Elba F1 ve Dorador (Bağdatlıoğlu ve Demirbükler, 2001) gibi domates çeşitleri de farklı denemelerde örnek olarak kullanılmıştır. Bu çalışmalarda domatesin meyve özellikleri üzerinde durulmamış olup, kurutma ve kurutma sonrası yeni bilgi üretimine odaklanıldığı görülmektedir. Shi ve Le Maguer, (2000) yaptığı çalışmada domateste bulunan likopen değişimini incelemiş, domatesin olgunluk ve çeşidine bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada ise, kurutmalık domates üretiminde sadece ince uzun eliptik yapıya sahip genel olarak Rio Grande çeşidinin kullanıldığı ve herhangi bir analiz yapılmaksızın olgun ve iri domateslerin kurutma için seçildiği belirlenmiştir. Olorunda ve ark, (1990), kurutmalık domates üretiminde kurutulmuş domateslerin kalitesinin ve hijyenikliğini iyileştirilmesine yönelik çalışmalarında kurutma öncesi işlemlerin önemine değinirken, yapılan inceleme ve gözlemler sonucunda işletmelerin %90'ından fazlasının kurutma öncesi işlemleri gerekli titizlik ve özen göstererek gerçekleştirmediğini tespit etmişlerdir. Bu sebeplerden dolayı da kuruma sonrası kontaminasyonlara ve ürün kayıplarına hatta ihraç edilmek istenen ürünlerin geri dönmeye rastlandığını vurgulamışlardır.

Bu çalışma, güneşte domates kurutulmasında karşılaşılan sorunların ortaya çıkarılması ve bunların çözümüne yönelik mekanizasyona dair yapılabilecek gelişmeleri belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Kurutulmuş domates üretiminin Ege Bölgesi başta olmak üzere İç Anadolu Afyon'da ve Güney Doğu Anadolu Şanlıurfa'da yapıldığı bilinmektedir. Türkiye'de kurutmalık domates üretiminin yapıldığı Ege Bölgesi'nde bu üretimi yapan işletmelerin bulunduğu, İzmir / Bergama ve Kınık ilçelerinde ve bu ilçelere bağlı köy ve kasabalarda toplam 47 işletmeye ait 93 kurutma sergisinde veri toplama, yerinde gözlem ve inceleme çalışmaları yapılmıştır. Önceden belirlenen işletmeler ile telefon görüşmesi yapılarak işletmelerin çalışma takvimine göre uygun günleri belirlenmiş ve ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Veri toplama formu, işletmeler yerinde ziyaret edilerek gerekli olan bilgilerin toplanması ile doldurulmuştur. Araştırma materyalini oluşturan işletmelerde yüz yüze yapılan görüşmelerle elde edilen bilgilerden yararlanılmıştır. Veri toplama amacıyla, formun yüz yüze doldurulması, ölçüm ve gözlem olmak üzere üç ayrı uygulama gerçekleştirilmiştir.

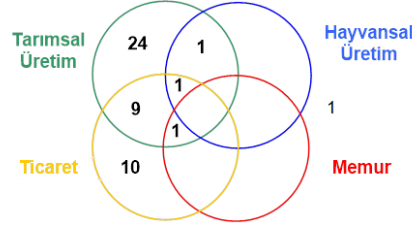
İşletme ziyareti ve yüz yüze görüşme sonrasında işletmede bazı ölçümler, tasarım ve iş başarısı için gerekli görülmüş ve yapılmıştır. Bu öngörülere istinaden ölçümler, kronometre, el kantarı, şerit metre, dijital kumpas ve 1 m²'lik çerçeve kullanılarak yerinde gözlem esnasında gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümlerde, birim alana serilen ürün miktarı, ortalama kasa kütleleri, birim zamanda dilimlenen ürün miktarı ve boy-çap gibi domateslerin temel fiziko-mekanik ölçüleri belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Genel İşletme Bilgileri

Domates kurutmacılığı yapan ve veri toplama çalışması kapsamında seçilen 47 işletmenin %62'si Bergama, %26'sı Kınık, %6'sı Menemen ve %6'sı Torbalı'da bulunmaktadır. İşletme yetkililerinin yaşlarına bakıldığında %42.6'sının 41-50, %31.9'unun 31-40, %17'sinin 51 yaş ve üzerinde, %8.5'inin de 18-30 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. İşletmecilerin eğitim durumları incelendiğinde %34 ile en çok üniversite mezunu olduğu görülmüştür. Bunun ardından ise %27.7 ile ilkököl, %21.3 ile lise ve %17 ile ortaokul mezunları gelmektedir. İşletmelerin üretim durumları incelendiğinde, kendi işletmesi olan 20 ve fason üretim yapan 27 işletme olduğu tespit edilmiştir. Fason üretim yaptıran 8, kendisi üretim yapan 11, serbest üretim yapan 5 ve sözleşmeli üretim yapan 22 işletme olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 47 işletmeden bir tanesi hem fason hem de kendisi üretim yapmaktadır. Kurutulmuş domates üretimine başlamış en eski işletme bu işi 1994 yılından beri yapmakta iken, en yeni işletme 2013 yılından bu yana faaliyet göstermektedir. 47 işletmenin kuruluş yılları ortalama 2004'tür. %34'lük bir oranla işletmelerin büyük bir kısmı 2001-2005 yılları arasında kurularak domates üretimine başlamıştır. İşletmelerin %34'ünün 6-10, %25.5'inin 11-15, %23.4'ünün 0-5 ve %17'sinin 16-21 yıldır domates kurutma sektöründe faaliyet gösterdiği belirlenmiştir.

Kurutmalık domates üretimi yapan tüm işletmeler incelendiğinde, işletme sahiplerinin hayatlarını sürdürmek için tek gelir kaynağının bu sektör olmadığı görülmüştür. Ek gelir olarak tarımsal üretim yapan 24 ve ticaret yapan 10 işletme yetkilisi bulunmaktadır. Ayrıca 1 işletme hem tarımsal hem de hayvansal üretim yaparken, 9 işletme hem tarımsal üretim hem de ticaret, 1 işletme tarımsal üretim, hayvansal üretim ve ticaret ve 1 işletme tarımsal üretim, ticaret ve memurluk yapmaktadır. Son olarak 1 işletme de sadece kurutma yaparak geçimini sağlamaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. İşletmelerin ek gelir olarak meslek grupları

3.2. Üretim Bilgileri

3.2.1. Taze / Kuru domates fiyatları

Yaklaşık 6 hafta süren kurutma sezonu boyunca taze domates alış fiyatı (Ağustos-2015) en yüksek 0.35 TL/kg olurken, en düşük 0.27 TL/kg olmuştur. Ağırlıklı olarak sezon boyunca ortalama 0.30 TL/kg'dan alım yapılmıştır. Kuru domates satışı, koruyucu olarak tuz veya Sodyum Metabisülfid uygulanan birim fiyatlar arasında değişiklik göstermektedir. Tuz ile kurutulmuş 1 kg kuru domates satışı 6.2 TL iken, Sodyum Metabisülfid ile kurutulmuş 1 kg kuru domates satışı 7.0 TL'dir. Bu fiyatlar Temmuz-Ağustos-Eylül 2015 tarihleri için geçerlidir. Piyasa durumu, ürün kalitesi ve arz/talep oranına göre değişiklik gösterebileceği bilinmelidir. Fason üretim yapan ve yaptıranlar arasında yapılan net olmayan bir hesaplama göre, kuru domatesin kilogram fiyatı (Taze domates alış fiyatı x 14 + (işletme masrafları = 2.0 veya 2.5 TL)) olarak belirlenmektedir. Net olmayan bu formül tam satış fiyatını vermese de o yıl üretimi yapılan kuru domatesin kg satış fiyatının, işletmelerin önünü görebilmesi ve bir nevi gelir-gider hesabı yapabilmesi için aşağı yukarı tahmin edilmesinde yardımcı olmaktadır. Ağustos 2015 ayında 1 ABD Doları, 2.8535 liradan değer bulmaktadır.

3.2.2. Kuru domates üretim miktarı

Ziyaret edilen işletmelerin geçmiş yıllara ait kuru domates üretimleri 2012'de 8.146 ton, 2013 de 11.823 ton, 2014 de 11.331 ton ve 2015 tahmini rakam 18.100 ton olarak belirlenmiştir. Fakat işletmelerin düzensiz veri kaydından dolayı bu rakamlar gerçeği tam olarak yansıtmamaktadır. Genel olarak bakıldığında geçmiş yıllardan günümüze kadar yıllık kuru domates üretimi yıl geçtikçe artmaktadır. 2013 yılında genel anlamda yaşanan iklimsel olaylardan dolayı birçok işletmenin zarar ettiği ve bu yüzden de 2014 yılındaki üretimde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

3.3. Kurutma Alanı Bilgileri

Domates kurutma sergileri, genellikle verimli arazilerin işgalini önlemek amacıyla kullanılmayan çayır ve meralarda kurulmaktadır. Bunun yanında sene başında buğday, arpa vb. hububat ekimi yapılan arazilerin hasadı gerçekleştirildikten sonra anız olarak nadasa bırakılan araziler kurutma sezonu açıldığında sergiler kurularak üretime hazırlanmaktadır. Ziyaret edilen işletmelerden 34 tanesi her yıl aynı, 14 tanesi ise her yıl farklı alanlarda sergi açmaktadır. Genel olarak bakıldığında kurutma sergilerinin büyük bir oranı yaşam alanının hemen dışında veya yaşam alanına uzak bölgelerde olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin hiçbirinde yemekhane bulunmamaktadır. Kurutma sergisine 100-200 m uzaklığa kazılan çukurların etrafı kapatılarak tuvalet olarak kullanılmaktadır. Çukur kullanılamaz hale geldiğinde yenisi kazılarak tuvaletin yeri değiştirilmektedir. Hijyenik olmayan bu koşullarda insan sağlığı tehdit içerisindedir. Aynı zamanda bu olumsuz koşullar ürün kalitesini de kötü yönden etkilemektedir.

Hiçbir işletmede banyo bulunmaz iken, kazılan bu çukurlarda insanlar ateşte su ısıtarak banyo yapmakta, yaşamsal ihtiyaçlarını bu şekilde karşılamaktadırlar. Kazılan bu çukurlar foseptik gideri olarak kullanılmaktadır. Günümüzde tarımsal sulamalardan dolayı arazilerde tarımsal elektrik hattı yaygın bir hal almıştır. Bu durumdan kaynaklı olarak kurutma sergi alanında elektrik bulmak zor olmamaktadır. İşletmelerin tümü şebekeden elektrik alarak ihtiyaçlarını gidermektedir. Yaşam alanına yakın kurulan sergi alanları şebekeden su ihtiyacını karşılarken, yakınında derin kuyu sondaj olan işletmeler su ihtiyacını buradan karşılamaktadır. Bu iki imkana da sahip olmayan işletmeler ise, tankerle taşıma yapıp ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Çoğunlukla Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden mevsimlik olarak çalışmaya gelen işçilerin hepsi kendi kurdukları çadırlarda yaşamaktadırlar. Bir işletme ise fabrikada yarı kuru üretim yaptığı için o bölgeye ait işçiler ile çalışmaktadır. Bu durumdan dolayı o işçiler kendi evlerinde yaşamaktadırlar (Çizelge 1).

Çizelge 1. İşletme yapıları varlığı bilgileri

İşletme Yapıları Varlığı		İşletme Sayısı (adet)
Yemekhane		0
Tuvalet		47
Banyo		0
Fosseptik		47
Atık depolama		47
Elektrik	Şebeke	47
	Jeneratör	0
İçme suyu	Şebeke	14
	Sondaj	22
	Tanker	11
İşçi yaşam alanı	Ev	1
	Prefabrik yapı	0
	Çadır	46

En küçük kurutma alanı 12.5 da iken, en büyük kurutma alanı 160 da'dır. Ortalama kurutma alanı büyüklüğü 68 da'dır. Domates kurutma işlemini en çok etkileyen ve zarar veren etkenlerden biri olan rüzgar, çevredeki tozların henüz kurumamış olan domateslerin üzerine yapışmasına yol açmaktadır. Bu durum ürün kalitesini kötü yönde etkilediği için istenmemektedir. Toz oluşumu rüzgar dışında çevre yollarda kullanılan traktörlerden de kaynaklanmaktadır. Bu sebepten dolayı kurutma alanları genelde asfalt yol kenarlarına veya bu yollara yakın bölgelere kurulmaya çalışılmıştır. Asfalt yol bittiğinde ve tarla yoluna geçildiğinde ise kurutma alanında kullanılan beyaz plastik örtüler tarla yollarına çiviler ile çakılarak traktörler için tozsuz bir yol oluşturulmuştur.

3.4. İşletmenin Ürün Akışı ve Uygulanan İşlemler

3.4.1. Yıkama - Temizleme - Ayıklama

İşletmede ürün akışı ve uygulanan işlemler incelenecek olursa; tarladan toplanan domatesler, ezilmeyi önlemek amacıyla kasalara doldurularak taşıyıcı römorklara yüklenir. Bu aşamadan sonra tartıma yönelik iki farklı işlem yapılmaktadır. Birincisi, 60-70 ton kapasiteli büyük kantarlarda traktörle birlikte ölçümü yapılan taşıyıcı römork boşaltıldıktan sonra darası alınarak toplam ürün miktarı belirlenmektedir. İkincisi ise taşıyıcı römorktaki kasalar sayılıp ortalama kasa ağırlığı (25 kg) ile çarpılarak toplam ürün miktarı bulunmaktadır. Sonuç olarak kesme işleminin yapılacağı sergiye getirilen domatesler işletmeye göre farklılık göstererek temizleme, ayıklama ve yıkama gibi bazı işlemlerden geçirilmektedir. Alıcının isteğine bağlı olarak ikiye veya dörde dilimlenen domatesler, yine isteğe bağlı uygulanan koruyucu işlemleri sonucunda ortalama 7 günlük bir kuruma evresinden sonra toplanıp çuvallanıp paketlenmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Güneşte domates kurutulmasında ürün akış şeması

Uygulanan işlemlere bakılacak olursa; 47 işletmenin 45'inde tartım yapılmaktadır. Tartım yapılmayan işletmelerde genelde kendi üretimi olduğu için, arazisinden topladığı domatesleri kendi kurutma sergisinde kesip-kurutup öyle satmasından kaynaklanmaktadır. 13 işletmede temizleme, 47 işletmede çürük, olgunlaşmamış domates ve boyutsal (küçük domateslerin çıkarılması) ayıklama ve 8 işletmede kurutma öncesi yıkama işlemi yapılmaktadır. İkiye veya dörde dilimlenen domatesler ortalama 7 gün kurumaya bırakıldıktan sonra süpürülüp çuvallanarak paketlenmek üzere fabrikalar gönderilmektedir.

3.4.2. Koruyucu uygulama

Yapılan görüşmeler sonucu işletmelerin kurutma esnasında koruyucu madde olarak %65'inin tuz, %35'inin Sodyum Metabisülfid kullandığı belirlenmiştir. Sezon başlangıcında koruyucu madde olarak tuz kullanılırken, genelde sezon sonuna doğru Sodyum Metabisülfid kullanıldığı öğrenilmiştir. İşletmeler koruyucu madde seçimini genelde alıcının isteğine göre belirlemektedir. Bunun yanında bazı işletmeler koruyucu karışımına küf ve maya oluşumunu engellemek amacıyla belirli oranlarda Askorbik ve Sitrik asit karıştırmaktadır. İsteğe ve sezona bağlı olarak değişim gösteren koruyucu uygulama yöntemi ile, içerik ve dozajlarına yönelik aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir;

- Sadece sodyum metabisülfite kullanılacak ise, 400 litre suya 65-100 kg arasında isteğe bağlı olarak sodyum metabisülfite karıştırılıp eritilerek pülverizatör ile uygulama yapılmaktadır (Şekil 4).
- Sadece tuz uygulaması yapılacak ise, herhangi bir genel kural ya da yöntem bulunmamaktadır. El ile saçma/serpme yapılarak ortalama 25 kg domates üzerine 400 g tuz gelecek şekilde bu işlem yapılmaya çalışılmaktadır (Şekil 5), fakat işçilerin özen göstermeyerek yaptığı bu işlemin göz kararı bir saçma/serpme ile yapıldığı tespit edilmiştir.
- Bunların yanında tuz, sodyum metabisülfite, askorbik asit ve sitrik asitten oluşan karışımlar uygulanmak istenirse, 400 litre suya 3 kg sitrik asit, 1 kg askorbik asit ve 10 kg tuz karıştırılıp eritilerek uygulanmaktadır. Bir başka örnek 400 litre suya 8 kg tuz ve 8 kg sodyum metabisülfite karışımı olurken, diğer bir örnekte 400 litrelik suya %8-14 katı halde tuz, asgari 3000 ppm sıvı halde sodyum metabisülfite karıştırılmasıdır.



Şekil 4. Sodyum metabisülfite koruyucusu uygulanması



Şekil 5. Koruyucu tuz uygulaması

3.4.3. Kurutma ve toplama

Yağışsız ve kurutmaya uygun güneşli bir sezonda 6 partiye (kurutma alanının 6 defa kesilmiş domates ile doldurulduktan sonra kurutulup toplanması) kadar ürün kurutulabilirken, kötü geçen bir sezonda bu rakam 3'te kalmaktadır. Edinilen bilgiye göre işletme masraflarının karşılanabilmesi ve işletmenin kar elde edebilmesi için bir sezonda minimum 5 parti ürünün kurutulması gerekmektedir.

Bölgeye ait iklime ve yağış durumuna bağlı olarak minimum 6, maksimum 8 ve ortalama 7 günde kurumayı tamamlayan domatesler, işçiler tarafından süpürgeler ile toplanıp, kızışmayı önlemek amaçlı delikli plastik çuvallara doldurulmaktadır (Şekil 6). Bazı işletmelerde isteğe bağlı olarak patozdan geçirilen kuru domateslerin tozdan ve istenmeyen maddelerden ayrılması sağlanmaktadır (Şekil 6). Bazı işletmelerde ise kıyılarak küçük parçalara ayrılan domatesler çuvallanmaktadır. Her şekilde çuvallanan domatesler ürün işleme tesislerine götürülüp istenilen ambalaj, ağırlık ve özellikle paketlenip satış noktalarında yerini almaktadır.



Şekil 6. Kuruyan domateslerin toplanıp çuvallanması ve patozdan geçirilmesi

3.4.4. İşçi ve işçilik bilgileri

Veri toplama formunun doldurulması, yerinde gözlem ve inceleme sonuçlarında edinilen bilgilere göre işletmelerde toplam 6,905 kişinin çalıştığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Çalışma gruplarının içerisinde %75 ile dilimleme ve serme işçileri en büyük orana sahiptir. İşletmelerde çalışan mevsimlik işçilerin %93'ü Şanlıurfa (Suruç, Siverek, Viranşehir), Gaziantep, Diyarbakır ve Suriye bölgelerinden gelmektedir.

Çalışma Grupları	Temizleme Ayıklama	Çizelge 2. Çalışma alanlarına göre işçi sayıları			Diğer	Toplam
		Dilimleme Serme	Koruyucu Uygulama	Boşaltma Toplama		
Çalışan Sayısı (kişi)	584	5,161	310	752	98	6,905

2014 yılına ait, 10 dekarlık bir kurutma işletmesinin işçilik hariç bir sezonluk giderleri düşünüldüğünde ortalamalar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. İşletme giderleri (TL)	
Beyaz Plastik Örtü	10,000.00 TL
Çadır	
Yakıt	800.00 TL
Çivi	2,500.00 TL
Koruyucu Madde	5,000.00 TL
Nakliyat	2,500.00 TL
Beslenme	İşçilere ait
Vergi	Yok
TOPLAM	20,800.00 TL

Temizleme, ayıklama, koruyucu uygulama, boşaltma, toplama ve diğer gruptaki işçiler gündelik usulü çalışmaktadırlar. Bu işçi gruplarında erkekler günlük 50 TL alırken kadınlar günlük 40 TL'ye çalışmaktadırlar.

3.5. Yapılan İncelemeler ve Ölçümler

Domateslerin hasattan sonra taşınmasında kullanılan dolu kasaların kütlesi 25-30 kg aralığında değişiklik göstermektedir. Önceden hazırlanmış ve yer kaplamaması amacı ile katlanabilir şekilde tasarlanan 1m²'lik çerçeve ile sergi alanlarında yapılan ölçümler sonucu, 1m² alana 10-11 kg dilimlenmiş taze domates yerleştirildiği belirlenmiştir. Farklı işçiler ile yapılan birçok deneme sonucu ortalama 10.5 kg bir sonuca ulaşılmıştır. Yine aynı çerçeve ve bir kronometre kullanılarak bir işçinin 1m² alana kaç dakikada domatesleri dilimleyip yerleştirebileceği ölçülmüştür. Yapılan ölçümler 03:00-04:30 dakika arasında değişirken, süre kıaldıkça dilimleme hatalarının arttığı tespit edilmiştir. Kilo hesabı çalışan işçiler "ne kadar çok domates dilimlersek o kadar çok para kazanırız" diye düşündükleri için dilimleme işini oldukça hızlı yapmaya çalışmaktadırlar. Bu durum ise işçilerin dilimlemesinden kaynaklı zararları oldukça arttırmaktadır. Her sektörde ve iş kolunda olduğu gibi tecrübeli işçinin bu sektörde de etkisi çok büyüktür. Son yıllarda işçi bulma sıkıntısının artmasından dolayı Suriye'li göçmenler bu sektörde ucuz iş gücü olarak görülmeye başlanmıştır. Fakat tecrübesiz olan bu işçi grubundan dolayı zararların oldukça arttığı belirlenmiştir. Ziyaret edilen bir işletmede ise 12 yıldır aynı işçilerin çalıştığı ve devamlılığın sağlandığı bilgisi alınmıştır. Bu işçi grubunun çalışmaları incelendiğinde ise kesmeye bağlı hataların daha az olduğu görülmüştür. Ayrıca işçiler tecrübe ile daha hızlı ve hatalı kesmenin yanlış, önemli olanın düzgün ve tam ortadan ikiye kesmek olduğunu belirtmişlerdir. Bu işçi grubunun 1m² alandaki taze domatesleri dilimlemesinin 05:00 dakikanın üzerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

En genel ve yaygın olarak kullanılan güneşte kurutma yöntemi doğal bir yöntem olup, beraberinde kontaminasyon başta olmak üzere birçok problem ortaya çıkarmaktadır. Her yerde ve her zaman güneş ısısından faydalanarak kurutmanın mümkün olmaması, ürünün böcek v.b dış etkiye maruz kalması, kurutmayla birlikte hafif bir fermantasyon meydana gelebilme riski yapay kurutma sistemlerinin zamanla güneşte kurutmaya tercih edilme nedenleri arasında yer almaktadır (Cemeroğlu, 2004). Oldukça uzun zaman alan bir yöntem olması, daha hızlı, hijyenik ve homojen özellik taşıyan endüstriyel boyutlu farklı kurutma metotlarının gelişimini teşvik etmiştir (Doymaz, 2003). Ürün kalitesi ve sağlık açısından bakıldığında güneşte kurutmanın birçok dezavantaja sahip olmasına rağmen, kurutmalık domates üretim sektörünün yılda maksimum 8 haftalık bir sürede sonuçlanması gerektiği düşünülecek olursa, bu miktarlardaki domates kurutma işleminin maliyet açısından çok yüksek oranlara mal olacağı göz önüne alınıp tüm sektör tarafından dezavantajlarının bilinmesine rağmen güneşte kurutma tercih edilmektedir. Ayrıca güneşte domates kurutma işleminin Ege Bölgesi'nde yapıldığı bölgeler incelendiğinde özellikle nemsiz ve rüzgar alan bölgelerin yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Yerinde inceleme çalışmalarında yapılan ölçümler sonucu kurutmada kullanılan (Rio Grande) domateslere ait bazı boy ve çap değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Kurutmada kullanılan domateslerin boy ve çap (mm) uzunlukları

	Ortalama	Minimum	Maksimum	Std. Sapma
Boy (mm)	63.98	55.25	73.80	4.41
Çap (mm)	53.11	43.34	63.21	4.23

4. SONUÇ

Daha öncede bahsedildiği gibi kaliteli bir kuru domates elde etmek için; domateslerin tam ortadan ikiye kesilmesi, kesilen domateslerin kesik yüzeylerinin yukarıya bakarak kurutma alanına serilmesi ve kurutma alanından maksimum seviyede faydalanmak için domateslerin boşluksuz bir şekilde serilmesi en büyük üç gerekliliktir. Bunların ardından sistemin koruyucu uygulama işlemini de yapabiliyor olması ekstra işçilikleri ortadan kaldıracığından, sisteme artılar katacağı düşünülmektedir. El değmeden yapılan bir üretim ile standart kalitede ve hijyenik olarak elde edilen kuru domateslerin ülkemizi bu sektörde dünya liderleri arasına taşıyacağı beklenmektedir. Bakıldığında ülkemizin kuru sebze ihracatının hem parasal hem de miktar olarak %90'ından fazlasını kuru domatesin oluşturduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu sektörün gelişmeye açık ve üzerinde çalışma yapılmaya müsait olduğu belirlenmiştir.

İşletmelerin sıkıntılarının %70'inden fazlasını çalışan işçiler oluşturmaktadır. İşçiyi tamamen ortadan kaldıran bir sistem olmasa bile işçi sayısını azaltıp, el değmeden bu işlemleri gerçekleştirebilen bir makinenin çok büyük ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Gelecek çalışmaların bu konuda yoğunlaşmasına ve bu sektördeki sorunun çözülmesine yönelik adımlar atılmasına faydalı olacaktır.

Çalışmalar çerçevesinde yapılan görüşme ve araştırmalarda sabit yatırım gerektirmemesi nedeniyle en yaygın uygulamanın kurutulmuş domates üretiminde mekanizasyon uygulamalarının henüz yeterince yer bulamadığı, sektörün kullanımı için üretilmiş sınırlı sayıda boylama ve dilimlemede mekanizasyon uygulamaları başarısının beklentileri karşılamakta yetersiz kaldıkları ifade edilmektedir.

Yapılan görüşmeler ve yerinde inceleme çalışmaları sonucu domates kurutma sektöründeki en büyük kaybın işçilerden kaynaklı yaşandığı tespit edilmiştir. Kurutma sergilerindeki en büyük zarar, işçi kaynaklı hatalı kesim, hatalı ve boşluklu serme olarak gerçekleşmektedir. Günümüz teknolojisi ve Ar-Ge çalışmaları sonucu yapılabilecek domates kesme, serme ve koruyucu uygulama işlemlerini yapabilen bir sistemin oluşturulması ile işçi kaynaklı zararların büyük oranda giderilebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında, domatesi eşit olarak yarıya kesebilen, en az ve homojen bir şekilde koruyucu madde (tuz/sodyum metabisüfit) uygulayabilen, minimum boşlukla domatesleri güneşe serebilen, kurutma süresini kısaltan bir prototip sistemin geliştirilmesi gerekli görülmektedir. Sistem, kısmi kurutma ünitesi için kurutma havasını üreten ve aynı zamanda domates dilimleme başarısını artırmak üzere domates yıkama suyunu soğutabilen ısı pompasıyla donatılmalıdır. Kurutulmuş domates üretim sürecini iyileştirici mekanizasyon uygulamalarını içeren prototip sistemde dilimleme, koruyucu uygulama, kısmi kurutma ve serme düzenlerinin farklı domates boylarına göre hızlarının kontrol edilebileceği, sıcaklık, nem, hava hızı, ağırlık kaybı verilerinin izlenebildiği otomasyon sisteminin geliştirilmesi ve sistem performansının belirlenmesine yönelik çalışmalar ile donatılır ise başarılı bir makine ile bu sektörün sorunlarına çözüm bulunabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Doç. Dr. Serkan BOYAR tarafından sunulan SDÜ-BAP 4180-Sİ-14 numaralı Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Sanayi İş Birliği projesi kapsamında desteklenmiştir, katkılarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. Türkiye kurutulmuş meyve ve sebze ihracatı verileri, Devlet İstatistik Enstitüsü Bilgi İşlem Merkezi (DİE BİM) Kayıtları.
- Anonim, 2013. TOBB İzmir İl Kadın Girişimciler Kurulu, "Gonca Harman, Kurutulmuş domatesi matematikle formüle etti" www.izmirkadingirisimci.com/?l=tr&p=46 Erişim Tarihi: 03.03.2015.
- Ayan, H., 2010. Güneşte ve yapay kurutucuda kurutulmuş domates (*Lycopersicon esculentum*) üretimi ve proses sırasındaki değişimlerin belirlenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 109 s. Ankara.
- Bağdatlıoğlu, N., Demirbükler, B., 2001. Kurutulmuş domateslerin raf ömrü üzerine depolanma koşullarının etkisinin araştırılması. TÜBİTAK, TOGTAG-2572.
- Boyar, S., Dikmen, E., Boyar, İ., Akdeniz, R.C., 2014. Dried tomato production and mechanization in Turkey, 18th World Congress of CIGR, Poster No: 148, 16-19 September, Beijing -China.
- Cemeroğlu, B.S., 2004. Meyve sebze işleme teknolojisi, 2. cilt. ISBN 975-98578- 2-0.
- Codex Alimentarius- International Food Standards, 2008. Codex Standard For Tomatoes (CODEX STAN 293-2008) www.codexalimentarius.org/download/standards/11013/CXS_293e.pdf, Erişim Tarihi: 17.01.2020.
- Codex Alimentarius-International Food Standards, 2013. Codex Standard For Preserved Tomatoes (CODEX STAN 13-1981). Formerly CAC/RS 13-1969 Rev.1. Revision 2007. Amendment 2013. Codex Committee on Processed Fruits and Vegetables www.codexalimentarius.org/download/standards/225/CXS_013e.pdf, Erişim Tarihi: 17.01.2020.

- Demiray, E., 2009. Kurutma işleminde domatesin likopen, β -karoten, askorbik asit ve renk değişim kinetiğinin belirlenmesi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 113 s. Denizli.
- Demiray, E., Tulek, Y., 2012. Thin-layer drying of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill. cv. Rio Grande) slices in a convective hot air dryer, *Heat Mass Transfer*. 48: 841–847.
- Demirbüker Akdeniz, B., Bağdathoğlu, N., 2007. Değişken depolama koşullarının güneş-kurusu domateslerin bazı kalite özellikleri üzerine etkisi, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 1: 1-6.
- Doymaz, İ., 2003. Convective air drying characteristics of thin layer carrots, *Journal of Food Engineering*. 61: 359–364.
- Düzyaman, E., Duman, İ., 2003. Dried tomato as a new potential in export and domestic market diversification in Turkey, *Proceedings of the English International ISHS Symposium on the Processing Tomato, Acta horticulturae*. 613: 433-436.
- Erden, M., 2008. Kurutma sürecindeki bazı tarımsal ürünlerin elektriksel iletkenlik, nem ve sıcaklık değerleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 88 s. Aydın.
- FAO, 2017. FAOSTAT Agricultural Database Web Page. <http://faostat.fao.org/site/567/desktopdefault.aspx#ancor> Erişim Tarihi: 15.12.2017.
- Günhan, T., 2005. Farklı kurutma havası şartlarının rio grande çeşidi domatesin kuruma karakteristiklerine etkilerinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 3-8 s. İzmir.
- Gürlek, G., 2005. Tünel tipi kurutucuda domates kurutma koşullarının araştırılması, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 145 s. İzmir.
- Hastürk Şahin, F., 2010. Domates kurutmada farklı yöntemlerin karşılaştırılması, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 154 s. Tekirdağ.
- İzgi, C., 2012. Farklı kurutma metodlarının domatesteki likopen miktarına etkisi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 48 s. Tekirdağ.
- Kocabıyık, H., Sümer, S.K., Tuncel N.B., Büyükcan, M.B., Yılmaz, N., 2012. İnfrared kurutma yönteminin domates kurutmada kullanılması ve kurutulmuş domatesin bazı kalite özellikleri ve özgül enerji tüketimi üzerine etkilerinin belirlenmesi, TÜBİTAK Proje No: 109 O 578.
- Kutlu, N., 2013. Domates, kabak ve patlıcanın kurutma karakteristiklerinin belirlenmesi ve modellenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 148 s. Ankara.
- Mechlouch, R.F., Elfalleh, W., Ziadi, M., Hannachi, H., Chwikhi, M., Ben Aoun, A., Elakesh, I., Cheour, F., 2012. Effect of different drying methods on the physico-chemical properties of tomato variety 'rio grande', *International Journal of Food Engineering*. 8: 2, 4.
- Mutlu, A., 2007. Tokat'ta güneş enerjili rafli kurutucu ile domates kurutma koşullarının belirlenmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 66 s. Tokat.
- Olorunda, A.O., Aworh, O.C., Onuoha, C.N., 1990. Upgrading quality of dried tomato: effects of drying methods, conditions and pre-drying treatments, *Science of Food and Agriculture*. 52 (4): 447-454.
- Polatçı, H., 2013. Tokat ilinde güneş enerji destekli ısı pompalı bir kurutucu sistem geliştirilmesi ve domates kurutma performansının farklı kurutma sistemleri ile karşılaştırılması, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 25 s. Erzurum.
- Shi, J., Le Maguer, M., 2000. Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing, *Critical Reviews in Biotechnology*. 40 (1): 1-42.
- Şeniz, V.B., Eser, Y., Daşgan, N., Akbudak, H., İlbi Sürmeli, N., Başar, S., 2005. Sebze üretiminde gelişme ve hedefler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 1. 557-563.
- Tezer Or, D., 2010. İnfrared enerji ve infrared enerji – sıcak hava kombinasyonu ile domatesin kurutulması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 38 s. Çanakkale.
- TS, 2002. Türk Standard TS 794/Nisan Domates (*Lycopersicon lycopersicum* L.) ICS 67.080.20.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Meyvesi İçin Yetiştirilen Sebzeler, www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim Tarihi: 15.12.2019.
- Ural, A., 1996. Kurutulmuş domates yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Meyve Sebze İşleme Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Semineri. İzmir.