



**ÜRETİMİ YAPILAN BAZI DOMATES
ÇEŞİTLERİNİN KURUTMAYA
UYGUNLUKLARININ BELİRLENMESİ**

Kadirhan AKMAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

DANIŞMAN: Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

**TEKİRDAĞ-2019
Her hakkı saklıdır**

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÜRETİMİ YAPILAN BAZI DOMATES ÇEŞİTLERİNİN KURUTMAYA
UYGUNLUKLARININ BELİRLENMESİ**

Kadirhan AKMAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

TEKİRDAĞ-2019, 49 sayfa

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ danışmanlığında, Kadirhan AKMAN tarafından hazırlanan ‘retimi Yapılan Bazı Domates eşitlerinin Kurutmaya Uygunluklarının Belirlenmesi’ isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Dr. Öğretim yesi Seçkin KAYA

imza :

ye: Dr. Öğretim yesi Erdinç BAL

imza:

ye (Danışman): Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

imza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÜRETİMİ YAPILAN BAZI DOMATES ÇEŞİTLERİNİN KURUTMAYA UYGUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

Kadirhan AKMAN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

Araştırma Marmara Bölgesinde yetiştirilen bazı sanayilik domates çeşitlerinin kurutmaya uygunluklarının belirlenmesi amacı ile 2017 ilkbahar-yaz yetiştirme periyodunda yürütülmüştür. Bu amaçla bölgede sanayilik olarak yaygın yetiştirilen 13 çeşit seçilmiştir. Belirlenen çeşitlere ait fideler Bursa/Mustafakemalpaşa’da üretici bahçesinde açığa dikilmişlerdir. Hasadı takiben 4 parçaya bölünen meyveler şilteler üzerine yerleştirilmiş ve üzerine tuz serpildikten sonra üç gün süreyle güneşte kurumaya bırakılmıştır. Taze meyvelerde verim ve meyve ile ilgili kriterler, hem taze hem kuru meyvelerde EC, pH, toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve renk ile ilgili indisler ile kuru meyvelerde su aktivitesi ve besin elementi içeriğine ait veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Tek meyve ağırlığı ve meyve çapı hariç, verim ve verimle ilgili karakterlerin hiçbirisi önemli bulunmamıştır. Kurumuş domateslerin, toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik değerlerinde önemli artışlar olurken pH’da değişim görülmemiştir. Renk a^* , b^* ve L^* indislerine ait değerler kurutma işlemi sırasında azalış göstermiştir. Toplam renk değişimi (ΔE) değerleri 256 ile 587, kahverengileşme indeksi 106,12 ile 139,28 arasında değişiklik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneşte kurutma, renk, sanayi domatesi, kalite, verim

2019, 49 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DRYING PERFORMANCE of SOME CULTIVATED PROCESSING TOMATO CULTIVARS

Kadirhan AKMAN

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Associate professor Süreyya ALTINTAŞ

An experiment was conducted to investigate the drying performance of some cultivated processing tomato cultivars in Marmara Region in spring-summer growing period in 2017. A total of 13 commercial processing tomato cultivars are commonly grown in the region selected for this purpose. Seedlings of selected cultivars planted in a field of local producer in Bursa/Mustafakemalpaşa district. Following the harvest sliced in quarters, tomato fruits were placed on a screen and sprinkled with salt and left in the sun for three days for sun drying. The data regarding yield and fruit characteristics of fresh fruits, and EC, pH, total soluble solids, titratable acidity and color indices of both fresh and dried fruits and water activity and nutrient content of dried fruits were analyzed statistically. None of the yield and yield related characteristics of cultivars were not significant except for individual fruit weight and fruit diameter. There was an considerable increase in total soluble solids and titratable acidity in dried tomatoes while pH did not differ between fresh and dried fruits. a^* , b^* and L^* values were decreased by drying process. Overall color change (ΔE) varied between 256 and 587. Browning index of dried fruits varied between 106,12 and 139,28.

Key words: Sun drying, color, processing tomato, quality, yield

2019, 49 sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	iv
ŞEKİL DİZİNİ.....	v
1 GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL ve METOT.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Toprak hazırlığı, dikim ve bakım işlemleri.....	14
3.2.2. Hasat, kurutma ve analizler.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	23
4.1. Bitki Başına ve Dekarda Toplam Meyve Ağırlığı.....	23
4.2. Bitki Başına ve Dekarda Toplam Meyve Sayısı ve Ortalama Tek Meyve Ağırlığı...	25
4.3. Meyve Boyu, Meyve Çapı ve Meyvenin Boyuna Kesitinin Şekli.....	26
4.4. Taze ve Kuru Meyve Suyunda EC.....	29
4.5. Taze ve Kuru Meyve Suyunda pH.....	30
4.6. Taze ve Kuru Meyve Suyunda Titre Edilebilir Asitlik.....	32
4.7. Taze ve Kuru Meyve Suyunda Suda Çözünebilir Kuru Madde.....	33
4.8. Kuru Meyvede Su Aktivitesi.....	35
4.9. Yaş ve Kuru Meyvede Renk ile İlgili Özellikler.....	36
4.10. Kuru Meyvenin Makro ve Mikro Element İçeriği.....	42
5. SONUÇ	44
6. KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	49

ÇİZELGE DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 : Kurutmanın yapıldığı günlere ait bazı iklim verileri.....	17
Çizelge 4.1 : Çeşitlere göre bitki başına ve dekarda toplam meyve verimi.....	23
Çizelge 4.2 : Çeşitlere göre bitki başına ve dekarda toplam meyve sayıları ve ortalama tek meyve ağırlığı.....	25
Çizelge 4.3 : Çeşitlere göre ortalama meyve boyu ve çapı, meyvede boy/çap oranı ve meyvenin boyuna kesitinin şekli.....	27
Çizelge 4.4 : Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda EC (ds/m).....	29
Çizelge 4.5 : Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda pH.....	31
Çizelge 4.6 : Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda titre edilebilir asitlik.....	32
Çizelge 4.7 : Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde (%).....	34
Çizelge 4.8 : Çeşitlere göre, kuru meyvede su aktivitesi	36
Çizelge 4.9 : Çeşitlere göre yaş meyvede bazı renk değerleri.....	38
Çizelge 4.10 : Çeşitlere göre kuru meyvede bazı renk değerleri.....	40
Çizelge 4.11 : Bazı renk özellikleri bakımından kurutma öncesi ve sonrası arasındaki değişimleri.....	41
Çizelge 4.12 : Çeşitlere göre kuru meyvede bazı makro ve mikro element miktarları.....	43

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 : Denemede kullanılan çeşitlerin bitki ve meyvelerine ait görüntüler	13
Şekil 3.2 : Deneme alanından bir görüntü.....	15
Şekil 3.3 : Çeşitlere ait örneklerin kurutulmak üzere serilmesi ve kuruma sonrası görüntüleri	16
Şekil 3.4 : a)Taze örneklerin parçalanması ve b)analizler için elde edilen çözelti	18
Şekil 3.5 : Kuru örneklerin analizler için hazırlanması	19
Şekil 3.6 : a)Su aktivitesi (a_w) ve b-c) renk analizlerinin yapılışında kullanılan cihazlar.....	20
Şekil 4.1 : Çeşitlerin dekarda toplam yaş ve kuru meyve ağırlıklarının karşılaştırılması madde.....	24
Şekil 4.2 : Çeşitlerin bitki başına toplam meyve ağırlığı ve meyve sayısı ile ortalama tek meyve ağırlıklarının karşılaştırılması	26
Şekil 4.3 : Çeşitlerin ortalama meyve çapı ve ortalama meyve boyu	28
Şekil 4.4 : Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin elektriksel iletkenliklerinin karşılaştırılması.....	30
Şekil 4.5 : Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin elektriksel iletkenliklerinin karşılaştırılması	31
Şekil 4.6 : Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin titre edilebilir asitlik içeriklerinin karşılaştırılması.....	33
Şekil 4.7 : Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin SÇKM içeriklerinin karşılaştırılması.....	35
Şekil 4.8 : Çeşitlerin kuru meyvelerinin su aktivitelerinin karşılaştırılması.....	36

1.GİRİŞ

Dünyada toplam 4,6 milyon hektar alanda domates ekimi yapılmaktadır. Domates üretiminde dünyada önde gelen ülkeler sırasıyla Çin (50,5 milyon ton), Hindistan (18,2 milyon ton), ABD (12,5 milyon ton), Türkiye (11,8 milyon ton) ve Mısır (8,5 milyon ton)'dır. Çin dünya üretiminin yaklaşık üçte birini tek başına gerçekleştirmekte olup, ülkemizin küresel domates üretiminden aldığı pay ise %7,2 seviyesindedir (Anonim 2019).

Türkiye'de 2018 yılında, 784.000 hektar alanda 27 578,234 ton sebze üretimi gerçekleşmiştir. Aynı yıl içerisindeki domates üretimi ise, 269 584 ha alanda toplam 12 150 tondur (TÜİK 2019).

Ülkemizde sanayi için üretilen domateslerin yaklaşık %83-85'i salça olarak işlenirken, yıllara göre değişmekle birlikte, yaklaşık olarak % 8-10'u kurutularak işlenmektedir (Duman 2016). Bu hesaba göre 2015 yılında gerçekleşen 4 018 753 ton sanayi domates üretiminin yaklaşık 3,3-3,4 milyon tonu salçalık; 321-400 bin tonu ise kurutmalık olarak işlenmiştir.

Domates çiğ veya işlenmiş olarak tüketilen bir sebzedir. Domatesin muhafaza süresini uzatmak için meyveleri çürüme ve mikrobiyal bozulmaya yüksek oranda hassas hale getiren nem içeriklerinin azaltılması, yani işlenmesi gerekmektedir (Azeez ve ark. 2019, Yassihüyük 2012). Domateslerin işlenmesi kurutma, konserve, domates suyu ve sos gibi çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir (Ashebir ve ark. 2009).

Kurutmaya uygun sanayi domates çeşitleri ile sözleşmeli domates üretiminden elde edilen ürün, doğrudan güneşte ve özel kurutma fırınında olmak üzere iki farklı yöntemle kurutulmaktadır (Duman 2016).

Güneşte kurutulan kurutulan domatesler günümüzde dünya çapından popüler olmaya başlamıştır (Joshi ve ark. 2009).

Ülkemizde, doğrudan kurutmalık olarak değerlendirilen hibrit çeşitler; AB 23, AB 24, Bella, Concorde, VF6203, Hypell 303 Standart çeşitler ise Rio Grande ve Rio Fuego'dur (Demiray 2009). Bu çeşitleri kurutmalık olarak işleyen 25'in üzerinde firma (Duman 2016) bulunmaktadır.

Kurutulan ürünlere olan ilginin gün geçtikçe artması, üreticilerin kendi koşullarında çok büyük yatırım maliyeti gerektirmeden kurutma yapabilmelerinden yola çıkarak, önümüzdeki yıllarda kurutmalık domates üretimine daha fazla yer verileceği beklenebilir. Buradan yola

ıkarak, bu çalışma sanayi domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı Bursa ve yöresinde, sanayi domatesi üretiminde tercih edilen bazı eşitlenin kurutma öncesi ve sonrası performanslarını belirlemek ve bunları kurutmalık olarak yetiştirilen çeşitlerle karşılaştırmak amacı ile planlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasından olup ana vatanı Güney ve Orta Amerika olan tek yıllık bir bitki olup Amerika'dan Avrupa'ya, buradan da tüm dünyaya yayıldığı bilinmektedir. Özellikle son dönemlerde tüketicilerde sağlıklı ve dengeli beslenme bilincinin oluşması, temel ürün olarak domatesin önemini arttırmıştır (Kabaş ve İlbi 2016).

Domates, dünyada ve ülkemizde en çok üretilen ve katma değeri yüksek bir sebzedir. Yüksek sıcaklıklara duyarlı ve adaptasyon kabiliyeti yüksek bitki türlerinin başında gelmektedir. Bitki büyümesi ve gelişimi için gerekli olan optimum sıcaklıklar gündüz 26°C, gece 20°C'nin üzerinde olduğu zaman, bitkinin vejetatif ve generatif gelişimini olumsuz etkilenmektedir Domates yetiştiriciliğinde ortam sıcaklığı 35°C ve üzerine çıktığında, bitkinin vejetatif ve generatif gelişmesi önemli ölçüde zarar görmekte ve hatta durmaktadır (Akhoundnejad 2016).

Yüksek sıcaklıkta, bitkilerin yapraklarında kıvrılmalar, yeni yaprak ve sürgün üretiminin azalması veya durması, yeşil aksamın çökmesi gibi vejetatif olarak gözlemlenen sorunlar meydana gelirken, generatif olarak ise bitkilerin çiçeklerinde dökümler meydana gelmektedir. 35°C ve üzerindeki ortam sıcaklıklarında, domates bitkisinin çiçeklerinin erkek organları içerisindeki çiçek tozu üretim miktarının, canlılığının ve çimlenme oranlarının önemli derecede sekteye uğradığını, bu nedenle ise meyve tutumu gerçekleşmediği için çiçek dökümlerinin meydana geldiği bilinmektedir (Akhoundnejad 2016).

Domates aroması, besin değeri, kısa yaşam döngüsü (60–150 gün) ve yüksek verimliliğinden dolayı dünyada en çok yetiştirilen sebze türlerinden birisi olup, hermafrodit çiçeklere sahiptir. Domates çiçekleri erseliktir. Çiçek kuruluşu 5'lidir. 5 adet çanak, 5 adet taç yapraklı, 5 adet sarı renkte erkek organ ve bu erkek organların arasından çıkan yeşil renkli dişi organ vardır. Günümüzde kültüre alınmış bütün domates varyeteleri kendine döllenmekte olup, hermafrodit çiçek yapısına sahiptir (Keskin 2014).

Domates yetiştirilecek toprağın pH'sı 5,5-7,0 arasında olması gerekir. Domates bitkisi toprak ve sulama suyundaki tuzluluğu sevmez, yüksek tuzluluktan zarar görür. Bunun yanı sıra sulama suyundaki bor (B) miktarının da yüksek olmaması gerekir. Sanayi domatesinin besin elementi ihtiyacı vejetatif organlarıyla 1 ha alanda 35-50 kg azot, 10-13 kg fosfor, 60-85 kg potasyum, 75-90 kg kalsiyum ve 22-30 kg magnezyuma ihtiyaç duymaktadır. 1 ton domates

meyve elde edebilmek için 1,5-2,5 kg azot, 0,6-1,0 kg fosfor, 3,5-5,0 potasyum, 0,20-0,25 kg kalsiyum ve 0,25-0,40 kg magnezyuma ihtiyaç duymaktadır (Özdoğan ve Seferoğlu 2015).

FAO verilerine göre domates yaklaşık 163,4 milyon tonluk üretim ile dünyada en çok yetiştirilen yaş sebze ürünüdür (Anonim_m 2019)

Dünyada toplam 4,6 milyon hektar alanda domates ekimi yapılmaktadır. Domates üretiminde dünyada önde gelen ülkeler sırasıyla Çin (50,5 milyon ton), Hindistan (18,2 milyon ton), A.B.D (12,5 milyon ton), Türkiye (11,8 milyon ton) ve Mısır (8,5 milyon ton) iken, en yüksek verimin alındığı ülke ise Belçika'dır. Çin dünya üretiminin yaklaşık üçte birini tek başına gerçekleştirmekte olup, ülkemizin küresel domates üretiminden aldığı pay %7,2 seviyesindedir (Anonim_m 2019)

Domates, 2015 yılı itibarıyla dünyada ihracatı en fazla yapılan yaş sebze ürünüdür. Domates ihracatı yaklaşık olarak 8,4 milyar dolar civarında olmuş, küresel yaş sebze ihracatındaki payı ise %20,9 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu ürünün ihracatında Meksika 1,8 milyar dolarlık ihracat ve %21,6 pay ile dünyada birinci sıradadır. Ardından bu ülkeyi 1,6 milyar dolar ve %19,9'luk pay ile Hollanda, 1 milyar dolar ve %12,7 pay ile İspanya, 660 milyon dolar ve %7,9 pay ile Fas izlemektedir. Ülkemiz ise, 2015 yılında dünyada 365 milyon dolarlık domates ihracatı gerçekleştirerek beşinci sırada yer almıştır (TÜİK 2019).

Türkiye'de 2018 yılında 784 bin hektar alanda, toplam 27.578.234 ton sebze üretimi gerçekleştirilmiştir. Sebze gruplarına göre üretim miktarı 2018 yılında bir önceki yıla göre %2,6 azalmış ve yaklaşık olarak 30 milyon ton olmuştur. Sebze ürünleri alt gruplarında üretim miktarları incelendiğinde, yumru ve kök sebzeler %2,5, meyvesi için yetiştirilen sebzeler %2,9 oranında azalırken, başka yerde sınıflandırılmamış diğer sebzeler ise %1,4 oranında arttığı görülmüştür (TÜİK 2019).

Türkiye'de üretilen domatesin yaklaşık % 25-30'u gıda sanayinde işlenmekte, kalan miktar taze tüketime gitmektedir. İşlenen toplam miktarın % 80'i salça, %15'i konserve domates üretimi için kalan kısım ise ketçap, domates suyu vb. domates ürünlerinin imalatı için kullanılmaktadır (Ertürk ve Çirka 2014).

Kurutulmuş domates ihracatı ülkemizde 1990'larda başlamış, ihracat değerleri 2000 yılında 4275 tonlara ulaşmıştır Domates toplam kurutulmuş sebze ihracatının yaklaşık olarak %68'inden fazlasını oluşturmaktadır. Günümüzde 27 ülkeye ihraç edilmekle birlikte ilk sıraları ABD, İtalya ve İngiltere almaktadır (Akdeniz ve Bağdathoğlu 2007).

Türkiye’de taze domates üretimi açıkta ve seralarda, işleme sanayine hammadde olarak ise açıkta (tarlada) yapılmaktadır. Domates üretim miktarımız son iki yıldır düşmektedir. Türkiye’de tüketilen her dört kilogram sebzenin yaklaşık bir kilogramı seralarda üretilmektedir. Örtü altı sebze üretiminin %50’sini domates oluşturmaktadır. Bu verilere göre Türkiye domates üretiminin yıllara göre farklılıklar olmakla birlikte %70’inin açıkta, %30’unun ise örtü altında yapıldığı anlaşılmaktadır (Güvenç 2019).

Domates, taze tüketimi yanında gıda sanayinde dondurulmuş, salça, sos, ketçap, turşu, domates suyu, domates püresi, soyulmuş domates, dilimlenmiş domates, küp şeklinde doğranmış domates, kurutulmuş domates, domates konservesi gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptir (Kazak ve ark. 2018).

Domatesin taze tüketimi yanında gıda sanayinde dondurulmuş, salça, sos, ketçap, turşu, domates suyu, domates püresi, soyulmuş domates, dilimlenmiş domates, küp şeklinde doğranmış domates, kurutulmuş domates, domates konservesi gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olması önemini artırmaktadır (Bashimow 2016).

Domates meyvesinin %93-95’i su olup %5-7 oranında da inorganik bileşikler, organik asitler (sitrik asit ve malik asit), alkolde çözünemeyen katı maddeler (proteinler, selüloz, pektin, polisakkaritler), karotenoidler ve lipitler bulunmaktadır. Yüksek oranda potasyum, organik asitler, A ve C vitaminleri bakımından önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır (Sönmez 2016).

Kurutma işlemi ile nem içeriği düşürülerek, hacim azaltılır ve kuru madde oranı artırılarak paketlenme, depolama ve taşıma işlemlerinin maliyetleri azaltılmış olur. Mikroorganizma etkinliği minimuma düşürüldüğünden ürünün raf ömrü artırılarak gıdaların dört mevsim tüketilmesi söz konusu olmuştur (Anonim 2010).

Kurutma işlemi, üründeki su miktarını azaltmak veya çok düşük düzeylere düşürmek amacı ile yapılan ve olası mikrobiyolojik ve kimyasal bozulmaların önlenmesini, bu yolla tarımsal ürünlerin uzun sürelerle depolanmasını ve ürünlerin üretim mevsimi dışında da tüketilmesini sağlayan, çok eski çağlardan bu yana uygulanan bir işlemdir. Kurutma işlemi bu tür avantajlarının yanı sıra, kuru ürünlerin yüksek gelir getirmesi sebebiyle de giderek artan bir uygulama haline gelmiştir. Sebze ve meyve gibi ürünlerin içerdikleri nemi uzaklaştırırken, ürünün kalitesine en az zarar gelecek şekilde gerçekleştirilmelidir. Kurutma esnasında uygulanan yüksek sıcaklıklar ve doğru olarak seçilmeyen diğer şartlar ürünün hem

görünüşünde, hem de besin içeriğinde olumsuz sonuçlar meydana getirebilmektedir (Şahin 2010).

Çeşitli ürünlerin kurutulmasına yönelik, geliştirilmiş kurutma yöntemleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (Şahin 2010):

1)*Konvansiyonel tekniklerle ısıtılmış sıcak hava ile kurutma:* Kurutulacak ürün (sebze veya meyve) güneş enerjisi dışındaki bir enerji kaynağı ile ısıtılmış sıcak hava ile kurutulur.

2)*Akışkan yatakta kurutma:* Kurutulacak ürünün hareket ettiği yöne dik olarak gönderilen sıcak hava, ürünü hareketli, akışkan bir yatak durumuna dönüştürür. Bu kurutma yönteminde sıcak hava ile kurutulan ürünün arasında iyi bir ısı geçişi sağlanarak daha hızlı ve homojen bir kurutma işlemi sağlanır.

3)*Dönen silindirler üzerinde kurutma:* Sıvı veya yarı katı (pelte, salça vb.) gıda maddeleri dönen, ısıtılmış (genelde yüksek sıcaklıktaki buhar veya kızgın yağ) silindirler üzerine dökülerek ince bir tabaka halinde kurutulur ve kuru ürün silindirlerden sıyrılarak elde edilir.

4)*Püskürterek Kurutma:* Bu yöntemde sıvı gıda maddelerinin kurutulmasında kullanılır. Kurutulacak sıvının sıcak hava akımı içinde zerrecik olarak püskürtülmesi ile oluşan sıvı damlacıklarının kurutulması esasına dayanmaktadır. Hava ile birlikte sürüklenen kuru ürün siklon ve torbalı filtre benzeri ayırıcılar kullanılarak elde edilir.

5)*Pnömatik kurutma:* Basıncı hava ile kolaylıkla nakledilecek un vb. nitelikteki ürünlerin kurutulmasında uygulanan bir teknik olup bir besleyiciden gelen ürün, hareketi iletirken aynı zamanda kurur. Pnömatik iletilip kuruyan ürün siklon veya torbalı filtre benzeri ayırıcılar kullanılarak elde edilir.

6)*Vakum altında kurutma:* Kurutucunun içerisine vakum uygulanarak, buharlaşma ve dolayısıyla kurutma işlemi daha düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilir. Sebze, meyve kurutulması için pahalı bir yöntemdir. Daha çok laboratuvarındaki kuru madde tayini ve analizlerde kullanılır.

7)*Köpük Kurutma:* Sıvı olan gıda maddelerinin kurutulmasında kullanılan bir yöntemdir. Kurutulacak olan sıvı, herhangi bir biçimde köpüklendirildikten sonra, sıcak hava tüneli içinde hareket eden bant üzerinde kurutulur.

8)*Dondurarak Kurutma:* Kurutulacak gıda maddesinin içerdiği su önce dondurularak buz haline dönüştürülüp, sonra buzun vakum altında, erimeden buhar fazına geçmesi sağlanır

(Süblimasyon). Bu yöntemle elde edilen ürün daha üstün kalitededir. Burada belirtilen kurutma yöntemlerinden başka kızartarak, tuz çözeltileri veya solventlerle yapılan kurutma gibi yöntemler de vardır.

Ayrıca kurutmada kızılötesi ışınlar veya mikrodalga gibi enerji kaynaklarından da yararlanılabilir.

Domates kurutmaya en uygun kurutucu olarak, ara dolaşimli (bantlı), tünel, kesikli malzeme arasından sirkülasyonlu ve tepsi-kabin tipi kurutucular belirlenmiştir (Yılmaz ve ark. 1998).

Domateslerin kurutulmasında en yaygın ve ekonomik kurutma yöntemi güneşte kurutmadır ve ülkemizde domateslerin çok büyük bir kısmı güneşte kurutulmaktadır. Domateslerin güneşte kurutulması ve korunması, ürünlerin dış etkilere açık ve kolay kirlenmesi nedeniyle hijyenik ürün elde edilmesi mümkün olmamaktadır. Buna ek olarak, güneşte yapılan kurutma işlemi dış hava şartlarına bağlı olduğundan ve hava koşullarının ürünün kalitesine olan doğrudan etkisi nedeniyle yüksek kalitede kurutulmuş ürün elde edilememektedir. Güneşte kurutulan domateslerde kontrol edilemeyen renk değişimleri, tekrar su kazanımdaki yetersizlik, mikrobiyal yükteki artış ve bazı besin ve vitamin kayıpları da önemli sakıncalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Temiz, hijyenik ve her zaman aynı kalitede kurutulmuş ürün temini ancak özel kurutucuların kullanılmasıyla mümkün olabilmektedir. Bu nedenle, daha hızlı, güvenilir ve kontrol edilebilen kurutma yöntemleri ve sistemleri geliştirilmiştir. Geliştirilen yapay kurutma yöntemleriyle ürünün kuruma süresi kısaltmakta, ürünlerin daha temiz ve standart kalitede kurutulması sağlanmakta, daha az besin ve vitamin kayıpları meydana gelmektedir. Yapay kurutma yönteminin bu gibi avantajlarının yanında, ilk yatırım ve işletme masraflarının güneşte kurutmaya oranla çok yüksek olması, ülkemiz gibi güneş enerjisi bakımından zengin ülkelerde tarımsal ürünlerin genellikle güneşte kurutulmasını teşvik etmekte, özel yapay kurutucuların kullanım alanını büyük ölçüde sınırlandırmaktadır (Demiray 2009).

Gıda maddelerinin dayanıklılığı üzerine en etkili faktörlerden birisi de onların su içeriğidir. Kurutmada doğal olarak kuru madde oranı artıp reaksiyona giren maddeler yoğunlaştıkça, ayrıca ürün işleme şartlarına bağlı sıcaklık, süre ve enzim aktivasyonu gibi faktörlerin etkisi ile degradatif reaksiyonlar da hız kazanır (Akdeniz ve Bağdatlıoğlu 2007).

Ticari yapay kurutma yöntemlerinde, kurutmanın oldukça hızlı bir şekilde gerçekleşmesi ve son üründe su miktarının %6'lara kadar düşürülmesi ürünü hiçbir yardımcı madde olmadan dayanıklı kılabilmektedir. Ancak koruyucu madde kullanımı güneş altında doğal koşullarda yapılan kurutma işleminde mikrobiyal faaliyetler sonucu gelişen enzimatik etkinliği, renk ve yapı üzerindeki olumsuzlukları önlemede son derece önem kazanmaktadır. Kükürt dioksit antimikrobiyal etkisi yanında indirgen ve antioksidan özelliği nedeni ile meyve ve sebzelerde kurutulma öncesi renk stabilizasyonu amacı ile de kullanılmaktadır. Kükürt dioksit, domateste likopen gibi kolaylıkla okside olabilen ögelerin korunmasını sağlar ve böylece besin ögeleri ile birlikte ürünün rengi de korumuş olur. Tuz antimikrobiyal bir madde kabul edilmemesine karşın belli bir dozun üzerinde bu etkiye sahip olmaktadır. Genelde %6'dan sonra koruyucu etkisi başlamakta iken, esas etkisi %10'ların üzerinde görülmektedir. Kükürt, mikrobiyolojik bozulmanın önlenmesi yanında antioksidan olarak da askorbik asit, karoten veya diğer okside olabilen biyolojik bileşiklerin korunmasında yüksek oranda etkili inhibitörlerden birisidir ve ayrıca üründe daha önce oluşmuş esmer rengin açılıp düzeltilmesini de sağlamaktadır (Akdeniz ve Bağdatlıoğlu 2007).

Likopenin stabilitesi üzerine yapılan çalışmalar, kurutma işlemi sırasında likopenin oldukça stabil olduğunu göstermiştir. Farklı kurutma yöntemleri ile domatesleri %50-55 ile %3-4 nem düzeyine kadar kurutmuşlar ve bu örneklerde all-trans ve cis izomerlerin miktarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada domatesler; sıcak hava ile 95°C'de 6-10 saat, vakum altında 55°C'de 4-8 saat ve 65° brix'teki sakaroz çözeltisi ile 25°C'de 4 saat ozmotik olarak ve daha sonra da vakum altında 55°C'de 4-8 saat süreyle kurutulmuşlardır. Kurutma işlemi sırasında toplam likopen (all-trans) miktarında önemli bir değişim gözlenmemiştir. Bununla birlikte, en fazla likopen kaybı ve cis izomer oluşumu sıcak hava ile kurutulan domateslerde saptanmıştır. Buna karşın, ozmotik ve vakum kurutma birlikte uygulandığında, vakum ve sıcak hava ile kurutmaya göre daha az likopen ve cis izomer oluşumu gözlenmiştir. Bunun başlıca nedeni, ozmotik kurutma sırasında şeker çözeltisinin, oksijenin likopen ile temas etmesini engelleyerek, likopen oksidasyonunu önlemesidir (İzgi 2012).

Babalık ve Pazır'ın (1997) domates kurutmasında kükürt dioksit uygulaması ile ilgili çalışmasına göre, 30°C' de depolanan örneklerde, başlangıçta kükürt dioksit oranı yüksek olan örneklerin SO₂ miktarında meydana gelen azalma, kükürt oranı düşük olan örneklerde meydana gelen azalmaya göre, çok daha fazla olmuştur. Kurutulmuş domateslerin depolama süresi arttıkça esmerleşme derecesi de artmış, özellikle bu artışın ise 30°C' de depolanan örneklerin 5°C'de depolanan örneklere oranla çok kısa sürede ve çok fazla olduğu görülmüştür. 30°C' de

21 günlük depolama sonunda esmerleşmede meydana gelen artış hemen hemen tüm örneklerde iki katına ulaşırken, 5°C’de depolanan 135 günlük depolama sonunda esmerleşme derecesindeki artış sadece %50 dolaylarında olmuştur. Yüksek kükürt içerikli örneklerde meydana gelen esmerleşmenin daha düşük düzeylerde kaldığını bildirmişlerdir.



3.MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

Deneme 2017 yılında İlkbahar-Yaz döneminde, Bursa'nın Mustafakemalpaşa ilçesinin Yamanlı Mahallesi mevkiinde kurulmuştur. Önceki yıllarda arazide danelik mısır yetiştiriciliği yapılmıştır.

Toprak yapısı kumlu-tınlıdır. Arazide yetiştirilecek olan ürünler yeraltından çıkarılan su ile sulanmaktadır.

Yıllık yağış miktarı 688 mm(Anonim 2017a), uzun yılların ortalama sıcaklığı 14.2 °C, (Anonim 2017 b), en yüksek sıcaklık 43.8 °C ile Temmuz ayı, en düşük sıcaklık ise -25.7 °C ile Şubat ayıdır.(Anonim 2017 a).

Denemede kullanılan fideler, Agromar, Marmara Fide ve Fidaş Fide'den sağlanmış ve 13 çeşit; 1015 F₁ (Heinz), 4007 F₁ (Heinz), 5803 F₁ (Heinz), 9661 F₁ (Heinz), 293 F₁ (Heinz), Delfo F₁ (Nunhems), Arte F₁ (May Tohum), Kendras F₁ (Nunhems), Zeplin F₁ (Vilmorin), Toro F₁ (Vilmorin), Tonton F₁ (VA Seeds), Albion F₁ (VA Seeds), AB2 F₁ (Seminis) kullanılmıştır (Şekil 3.1).

Bunlardan Zeplin F₁, Toro F₁, Tonton F₁, Albion F₁ bölgede ağırlıklı olarak taze/sanayilik, Arte F₁, Albion F₁ ve AB2 F₁ çeşidi salçalık/kurutmalık olarak değerlendirilmekte, diğer çeşitler ise çeşitli şekillerde işlenmek üzere fabrikalara verilmektedir.

Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Özellikleri

Delfo F₁ (Nunhems)

Orta ve orta geç döneme uygundur ve salçalık ve küp kesim olarak değerlendirilir. Güçlü ve meyveyi iyi kapatan bitki yapısına, ayrıca çok sağlam ve iri meyve yapısına sahiptir ,meyve 75 – 80 gr ağırlığında ve dikdörtgen şekillidir. Farklı çevre ve yetiştirme şartlarına yüksek adaptasyona sahiptir. Makineli hasada uygundur (Anonim 2017 c).

Kendras F₁ (Nunhems)

Orta geçci bir domates çeşididir. Salçalık ve küp kesime uygun bir çeşittir. Meyve ağırlığı 75 – 80 g, şekli dikdörtgendir (Anonim 2017 c).

293 F₁ (Agromar)

Geççi bir hibrit çeşittir. Bitki yapısı çok güçlü, hastalık ve dayanımı yüksektir. Yüksek verim ve brix değerine sahiptir. İri ve sert meyvelidir. Ortalama meyve ağırlığı 100 g'dır. Hasat olgunluğundan sonra tarlada bekletilmeye uygundur (ortalama 20 gün) (Anonim 2017 e).

1015 F₁ (Heinz)

Bitkisi orta büyüklükte, geniş ve bol yapraklıdır, meyvelerini iyi kapatır, adaptasyonu yüksek ve orta erkenci-orta (105 gün) dir. Meyveleri ortalama 85 g, köşeli, eti kalın, sıkı ve çok kırmızı renge sahiptir. Yüksek brix değerine sahiptir ve birçok farklı kullanım amacına uygundur. Meyveleri hasat olgunluğuna gelse de tarlada bekletilmeye (EFS) uygundur (Anonim 2017 e).

4007 F₁ (Heinz)

Bitkisi orta-iri büyüklükte, geniş ve bol yaprakları ile meyvelerini iyi kapatmakta, yüksek sıcaklıkta bile çiçeklenme ve yüksek oranda meyve tutumu göstermektedir. Orta erkenci (110 gün) gruptandır. Meyveleri ortalama 75 gr'dır. Meyvesi köşeli olup meyve eti kalın, sıkı ve kırmızı renge sahiptir. Yüksek brix değerine sahiptir ve birçok farklı kullanım amacına uygundur. Meyveleri hasat olgunluğuna gelse de bekletilmeye uygundur. (Anonim 2017 e).

5803 F₁ (Heinz)

Geççi (120 gün) grupta yer alır. Meyveleri ortalama 90 g, iri, köşeli şekilli, kalın etli ve sıkıdır. Renk değerleri çok iyi, yüksek Brix değerine sahiptir. Meyveleri hasat olgunluğuna gelse de bekletilmeye uygundur (Anonim 2017 f).

9661 F₁ (Heinz)

Erkenci (100gün) grupta yer alır. Geniş ve bol yaprakları ile de meyvelerini hasada kadar çok iyi kapamaktadır. Orta büyüklükteki bitkisi çift sıralı veya sık dikime (3500 adet/da) uygundur. Meyveleri ortalama 75 g, orta irilikte yuvarlak- oval şekilli, kalın etli ve sıkı meyvelidir. Meyveleri hasat olgunluğuna gelse de, tarla koşullarında, bekletilmeye uygundur (Anonim 2017 f).

Arte F₁ (May Tohum)

Ana sezon üretimine uygun, hibrit sanayi domates çeşididir. Sanayi ve kurutmalık vasıfları üstün bir çeşittir. Bitki yapısı çok güçlü, kapatması iyidir, yaprakları büyük ve etli, meyve şekli bloktur. Meyve ağırlığı ortalama 95-110 gr. arasındadır. Yaklaşık brix değeri %5,7, pH 4,27 ve renk 2,71'dir (Anonim 2017 g).

Tonton F₁ (Va Seeds)

Orta erken sanayi çeşididir. 130-150 gr meyve ağırlığına sahiptir. Meyveyi iyi örten çift amaçlı sanayi tipi domatesidir (Anonim 2017 h).

Albion F₁ (Va Seeds)

Orta erkenci sanayi çeşididir. Salça, domates suyu, kurutulmuş domates ve kasalık olarak tavsiye edilir. Güçlü yapıda bitkiye sahip ve yaprakların meyveyi örtmesi çok iyidir. Meyve 110-120 gr köşeli ve düzgün yapıdadır. Yeşil yaka yok, albenisi yüksek ve iyi renk oranına sahip. Meyve sert ve nakliye dayanıklıdır. Brix değeri yüksektir (Anonim 2017 h).

Zeplin F₁ (Vilmorin)

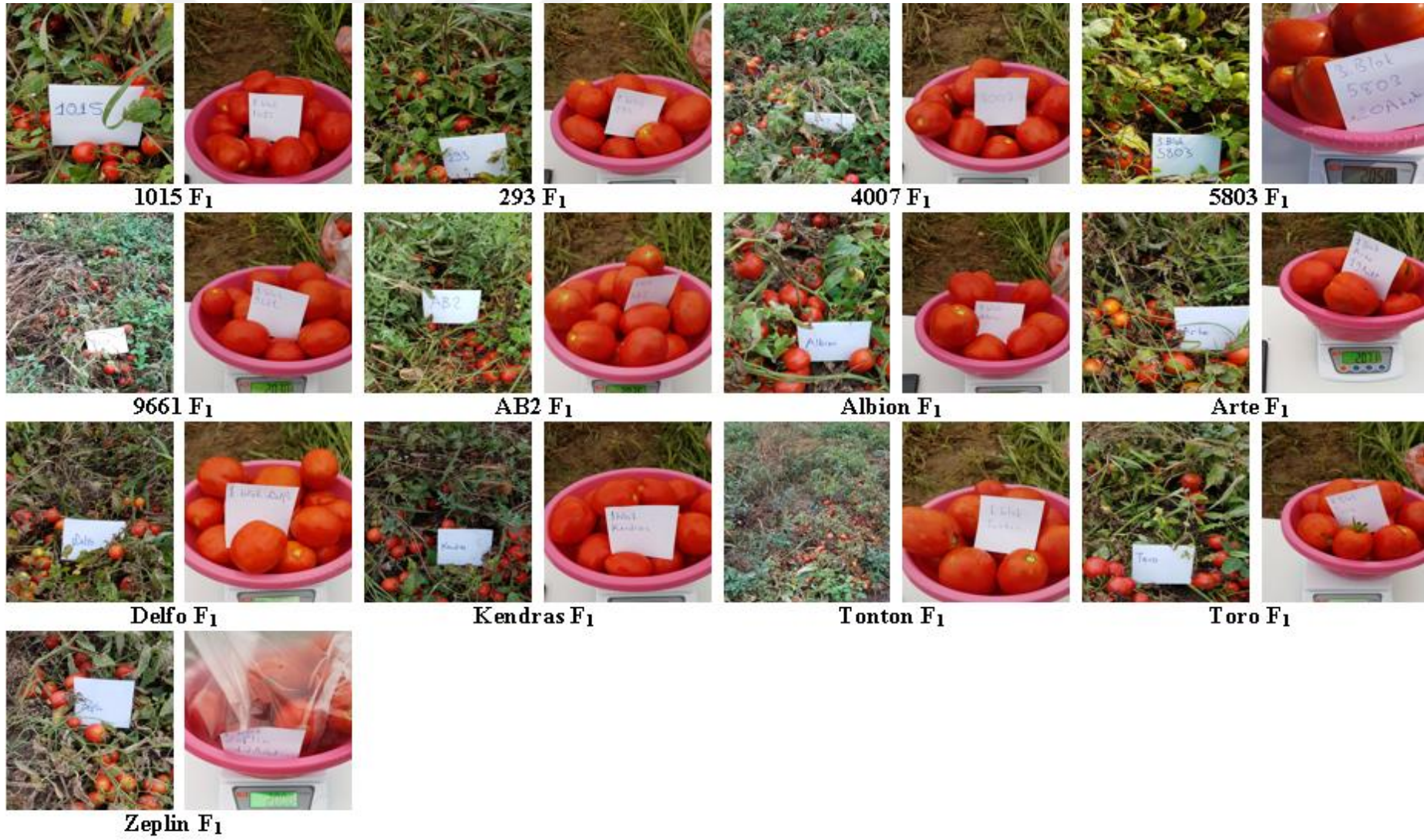
Bitki yapısı güçlü, erkenci – orta erkencidir. Sanayilik ve sofralık tüketime uygundur. Meyve ağırlığı 120 - 130 g, rengi parlak kırmızı, şekli oval ve dilimsizdir (Anonim 2017 i).

Toro F₁ (Vilmorin)

Bitki yapısı orta güçlü, orta erkenci olup sanayilik ve sofralık olarak tüketilmektedir. Meyve ağırlığı 110 – 120 g, meyve rengi parlak kırmızı, şekli basık – oval ve dilimsizdir (Anonim 2017 j).

AB2 F₁ (Seminis)

Orta erkenci bir çeşittir. Brix değeri ve verim potansiyeli yüksek bir salçalık domatestir. Bitki yapısı yüksektir ve meyveleri örter. Salçalık, kurutmaya ve makinalı hasada uygundur (Anonim 2017 k).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan çeşitlerin bitki ve meyvelerine ait görüntüler

3.2. Metot

3.2.1. Toprak hazırlığı, dikim ve bakım işlemleri

Fide dikim tarihinden 15 – 20 gün önce toprak, yapısına uygun olarak pulluk ve diskaro ile sürülerek, 15 – 15 – 15- 15 SO₃ taban gübresi dekara 80 kg gelecek şekilde uygulanmıştır. Gübre saçıldıktan sonra yatay fireze ile toprak incelterek fide dikimine hazır hale getirilmiştir.

Fideler dikim öncesi, böcek zararına karşı imidacloprid, çökertene karşı ise propamocarp ile fosetly- al etken maddeli ilaçlar içeren suya bandırılmıştır.

Dikim parselinde bitki sıraları arası mesafe, bölgedeki dikimlere uygun olarak 140 cm, sıra üzeri mesafe ise 30 cm olacak şekilde belirlenmiş ve çeşitlere ait fideler, 20 Mayıs 2017 tarihinde, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak dikilmiştir. Her tekerrürde her çeşide ait sınır bitkileri hariç net 60 bitki, üç tekerrürde toplam 180 bitki ve 13 çeşitte toplam 2340 bitki bulunmaktadır (Şekil 3.2).

Dikim sıraları çizici makinası açılmıştır. Çizici açım işleminden sonra, yer altı suyunu çekecek olan motopomp, hidrosiklonlu filtre ve damla sulama sisteminin kurulumu yapılmıştır. Damla sulama sisteminde 90 mm çaplı ana borular ve saatte 2,2 litre kapasiteye sahip, damlatıcı aralığı 30 cm olan tek yıllık lateraller kullanılmıştır.

Dikimden 12 gün sonra, kaymak tabakasını kırmak ve boğaz doldurmak için birinci çapa, dikimden 30 gün sonra da, kaymak tabakasını kırmak ve ot temizliği için ikinci çapa yapılmıştır. Hasattan bir hafta öncesinde tekrar ot alma işlemi yapılmıştır.

Fertigasyon işlemi, sezon boyunca dekara toplamda 20 kg N, 12 kg P₂O₅, 15 kg K₂O, 6kg CaO ve 5 kg MgO gelecek şekilde, her sulamada, yapılmıştır. Bitkiye toplamda verilen azotun yaklaşık %60'ı amonyum sülfat, geri kalan kısmı ise kalsiyum nitrat ve üre gübrelerinden karşılanmıştır.

Dikimden sonraki yaklaşık ilk 30 günlük sürede sulama sıklığı 3- 4 günde bir iken, ilerleyen dönemde sulamalar arasındaki süre yaklaşık 2 - 3 güne ve hasattan 1 ay öncesinde 2 güne düşmüş, hasata 15 gün kala sulamalara son verilmiş, bu şekilde toplamda 28 sulama yapılmıştır.

Deltamethrin, chlorantraniliprole ve indoxacarb etken maddeli insektisitler, bakırlı preparatlar, azoxystrobin, mancozeb ve famoxadone + cymoxanil etken maddeli fungusitler

sezon boyunca; metribuzin ve haloxyfob (R) methyl ester aktif maddeli herbisitler dikimden yaklaşık 45 gün sonra bir seferde uygulanmıştır. İlaçlamalar, hasatla son uygulama arasında geçmesi gereken süre bırakılarak sonlandırılmıştır.



Şekil 3.2. Deneme alanından bir görüntü

3.2.2. Hasat, kurutma ve analizler

Hasat işlemi tek seferde elle ve her çeşit için ayrı yapılmıştır. Hasadı takiben yaş meyvelerde; bitki başına toplam meyve ağırlığı, bitki başına toplam meyve sayısı, her tekerrürden tesadüfi seçilmiş 20 meyvenin çapı ve boyu, meyvenin boyuna kesitinin şekli kriterlerine ölçülmüştür.

Son hasattan elde edilen meyvelerde renk, meyve suyunda suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TA), pH, EC ölçümleri ile meyvelerin kurutulması sonrası kuru meyve örneklerinde (Şekil 3.3) meyvelerde renk, meyve suyunda suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, pH, EC, ve bazı mikro ve makro element analizleri yapılmıştır.

Meyvelerde renk, meyve suyunda SÇKM, TA, pH, EC ve su aktivitesi analizleri T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında yapılmıştır.

Kuru meyvelerde bazı makro ve mikro element analizleri için örnekler Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarına gönderilmiştir.

Çeşitlere ait taze meyvelerin kurutulması için açıkta yere siyah renkli çuval bezi serilmiş ve meyveler dört eşit parçaya ayrılarak bu bezin üzerine birbirine değmemesi için özen gösterilerek tek sıralı olarak dizilmiştir (Şekil 3.3). Daha sonra parçalanmış meyvelerin üzerine, bölge üreticilerinin uygulamalarına benzer şekilde, bir ton yaş meyveye 13-15 kg hesabına göre tartılmış kaya tuzu homojen bir şekilde serpilerek meyveler kurumaya bırakılmıştır.



Şekil 3.3. Çeşitlere ait örneklerin kurutulmak üzere serilmesi ve kuruma sonrası görüntüleri

Meyvelerin kurutma için serildiği ve kurumuş meyvelerin toplandığı, 28 Ağustos 2017 ile 02 Eylül 2017 tarihleri arası kurutmanın yapıldığı bölgeye ait günlük sıcaklık, nem ve rüzgar durumu, Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Mustafakemalpaşa/17675 istasyonundan alınarak Çizelge 3.1’de sunulmuştur.



Çizelge 3.1. T.C. Kurutmanın yapıldığı günlere ait bazı iklim verileri

İklim öğeleri	Günler					
	28 Ağustos	29 Ağustos	30 Ağustos	31 Ağustos	01 Eylül	02 Eylül
Günlük maksimum sıcaklık, °C	30,0	29,6	25,9	26,9	28,1	31,1
Günlük minimum sıcaklık, °C	17,6	16,8	19,6	13,7	12,6	13,3
Günlük ortalama sıcaklık, °C	23,3	23,3	23,0	20,5	20,3	21,5
Günlük maksimum nispi nem, %	91,0	90,0	81,0	88,0	91,0	88,0
Günlük minimum nispi nem, %	51,0	49,0	44,0,	42,0	34,0	30,0
Günlük ortalama nispi nem, %	74,3	71,3	61,4	66,0	65,0	62,0
Günlük maksimum rüzgâr hızı, m/sn	9,4	9,7	11,4	9,3	5,6	5,1
Günlük ortalama rüzgâr yönü adı ve hızı, m/sn	SE 2,3	NE 2,8	NNE 4,4	ENE 2,6	E 1,9	E 2,0

Laboratuvar analizleri

Taze meyvelerde yapılan ölçümler için örnekler saf su ile temizlendikten sonra Waring Commerical 8011ES, HGB2WT93 modeli blender ile parçalanmıştır (Şekil 3.4a). Parçalanmış örnekler 45 dakika süreyle Dragonlab MX- RD pro modeli ile 50 devir/dk çalkalandıktan sonra Hettich Universal 320 R modeli santrifiruj aletinde 4500 rpm’de 10 dakika tutulmuştur.

Taze örneklerin suda çözünür kuru madde tayini için, hazırlanan örneklerden (Şekil 3.4b) alınan bir damla direkt olarak refraktometrenin prizmasına konulup suda çözünür katı madde miktarları bulunarak °Brix cinsinden kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

Taze örneklerin pH’sı, pH metre ile saptanmıştır. *Elektriksel iletkenlik* (EC, dS/m), EC metre ile ölçülmüştür.

Taze örneklerin titre edilebilir asitlik tayini için, 5 g örnek saf su ile 50 ml’ye tamamlanarak süzünüden 10 ml örnek alınmış ve 0.1 N NaOH ile pH 8.1’e ulaşana kadar titre edilmiştir. Harcanan baz miktarından yola çıkarak sitrik asit cinsinden titrasyon asitliği hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).



Şekil 3.4. a)Taze örneklerin parçalanması ve b)analizler için elde edilen çözelti

Kuru örneklerde suda çözünür kuru madde, pH, elektriksel iletkenlik ve titre edilebilir asitlik tayini için kuru domates örnekleri önce bazı işlemlerden geçirilmiştir.

Kurutulmuş örnekler Waring Commerical 8011ES, HGB2WT93 modeli blender ile 1 – 2 mm büyüklüğünde parçalara ayrılana dek, yaklaşık 3–4 dakika süre ile parçalanmıştır. Parçalanmış örnekten 4 gr alınarak kaynama sıcaklığındaki saf su ile 40 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen yeni çözelti 45 dakika süreyle Dragonlab MX- RD pro modeli ile 50 devir/dk çalkalandıktan sonra Hettich Universal 320 R modeli santifirüj aletinde 4500 rpm'de 10 dakika tutulmuştur (Şekil 3.5).

Hazırlanan çözeltiden alınan örneklerde pH ve EC, SÇKM ölçümleri taze örneklerde anlatıldığı gibi yapılmıştır.

Titre edilebilir asitlik ölçümü için bu çözeltiden 5 ml alınıp, 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e ulaşana kadar titre edilmiştir. Harcanan baz miktarından yola çıkarak sitrik asit cinsinden titrasyon asitliği hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

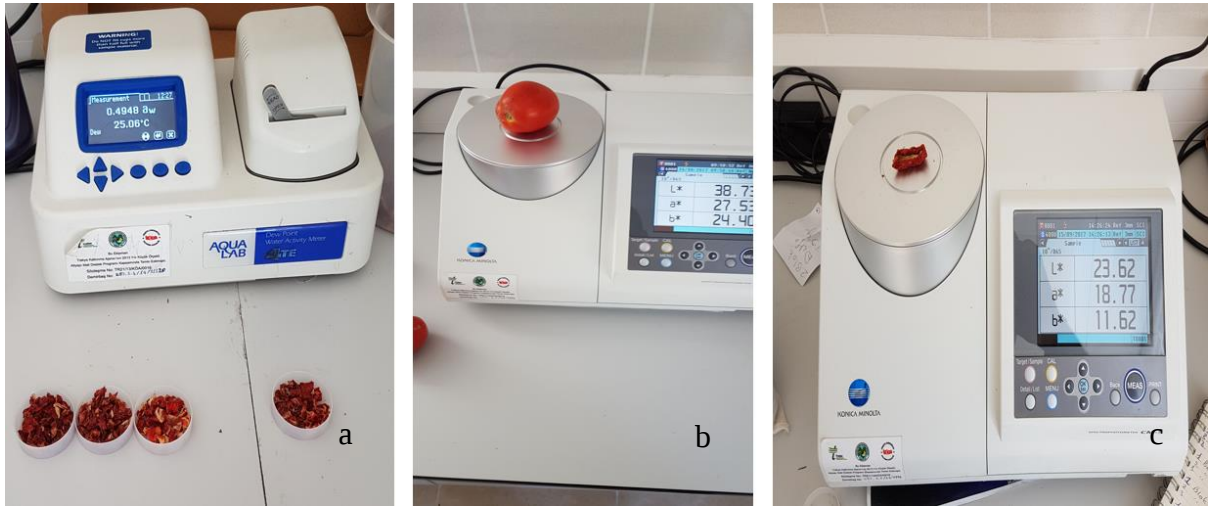


Şekil 3.5. Kuru örneklerin analizler için hazırlanması

Kuru örneklerin su aktivitesi (a_w) tayini, 25°C'de su aktivitesi ölçüm cihazı, AQUA LAB 4 TE Decagon Device, Pullman WA, ABD, ile yapılmıştır (Şekil 3.6a). Küçük parçalar halinde parçalanmış kuru meyveler cihazın özel ölçüm kabı içerisine koyulduktan sonra 25°C sıcaklıkta, inkübatörde 30 dk bekletilmiş, ardından cihazdaki ilgili kısma yerleştirilip su aktivitesi değerleri okunmuştur (Jaworska ve ark. 2014).

Taze ve kuru örneklerde renk tayini, Hunter-Lab kolorimetre (D25LT, Hunter Associates Laboratory, Reston, Virginia, ABD) sistemi kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.6 b ve

c). Renk değeri belirlenecek olan ürün cam petri kaplarına, yukarıdan bakıldığında boşluk kalmamasına dikkat ederek dizildikten sonra kolorimetrenin ilgili kabının içerisine yerleştirilip, renk değeri okumaları gerçekleştirilmiştir. $L^*a^*b^*$ renk koordinat sisteminde L^* değeri renk parlaklığını göstermekte olup değeri 0 ile 100 arasında değişmektedir. a^* ve b^* koordinat değerleri ise belirli bir ölçüm aralığına sahip olmayıp, a^* değeri pozitif olduğunda kırmızı, negatif olduğunda yeşil rengi ifade ederken, b^* değeri pozitif olduğunda sarı, negatif olduğunda ise mavi rengi göstermektedir.



Şekil 3.6. a) Su aktivitesi (a_w) ve b-c) renk analizlerinin yapılışında kullanılan cihazlar

Hunter-Lab kolorimetre ile belirlenen $L^*a^*b^*$ değerleri dışında renk ile ilgili bazı indisler de $L^*a^*b^*$ değerleri referans alınarak hesaplanmıştır. Bu indislerin hesaplanmasında kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

Chroma (C^*) değerinin hesaplanmasında kullanılan formül aşağıdaki gibidir (Pathare ve ark. 2013):

$$C^* = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Toplam renk değişimi (ΔE) hesabı için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Pathare ve ark. 2013):

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta a^{*2} + \Delta b^{*2} + \Delta L^{*2}}$$

Beyazlık indeksinin (WI) hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Pathare ve ark. 2013, Ding ve Ling 2014):

$$WI = \sqrt{(100 - L^{*2}) + a^{*2} + b^{*2}}$$

Sarılık indeksinin (YI) hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Pathare ve ark. 2013):

$$YI = \frac{142.86b^*}{L^*}$$

Kahverengilik indeksinin (BI) hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Pathare ve ark. 2013):

$$BI = 100 \times \left(\frac{X - 0.31}{0.17} \right)$$

$$X = \frac{(a^* + 1.75L)a}{(5.645L + a^* - 3.012b^*)}$$

Renk indeksinin (CI) hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Pathare ve ark. 2013):

$$CI = \frac{2000a^*}{L \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}}$$

Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analiz yöntemleri

Araştırmadan elde edilen tüm verilerin istatistiksel analizleri tesadüf bloklarında tamamen şansa bağlı deneme desenine göre yapılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testinden yararlanılmıştır (Açıkgöz 1993).

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Başına ve Dekarda Toplam Meyve Ağırlığı

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitlerin bitki başına ve dekarda verimleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Çeşitlere göre bitki başına ve dekarda toplam meyve verimi

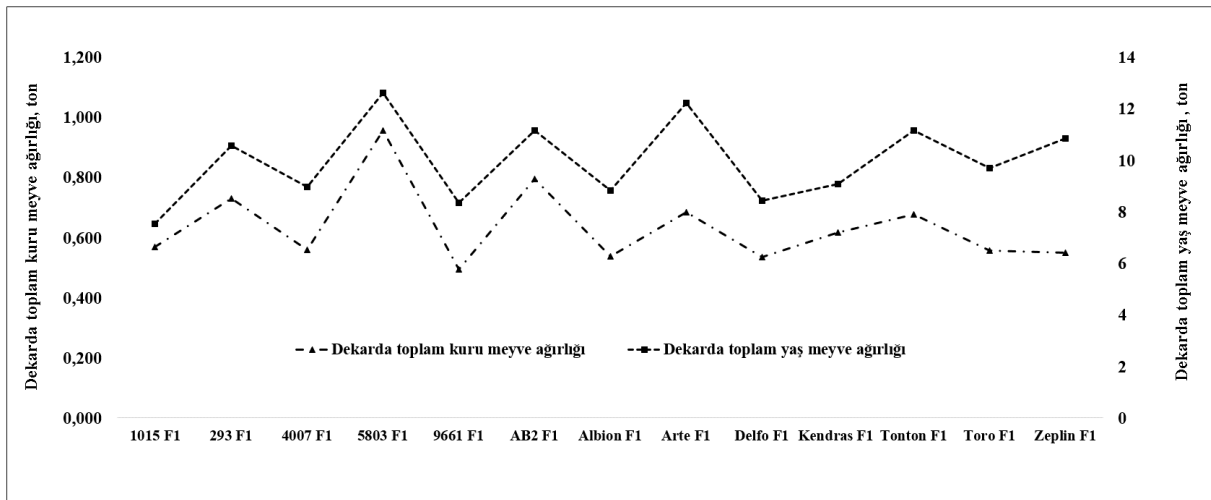
Çeşit	Bitki başına toplam meyve ağırlığı (gr)	Dekarda toplam yaş meyve ağırlığı (ton)	Dekarda toplam kuru meyve ağırlığı (ton)	Yaş meyve/kuru meyve oranı*
1015 F ₁	3170	7,55	0,568	13,28
293 F ₁	4442	10,57	0,729	14,49
4007 F ₁	3474	8,98	0,559	16,07
5803 F ₁	5303	12,62	0,955	13,21
9661 F ₁	3504	8,34	0,495	16,86
AB2 F ₁	4690	11,16	0,796	14,02
Albion F ₁	3709	8,83	0,537	16,44
Arte F ₁	5140	12,23	0,684	17,89
Delfo F ₁	3545	8,44	0,534	15,80
Kendras F ₁	3813	9,07	0,617	14,70
Tonton F ₁	4689	11,16	0,678	16,45
Toro F ₁	4071	9,69	0,556	17,42
Zeplin F ₁	4561	10,86	0,550	19,73
% 5 LSD	Ö.D	Ö.D	Ö.D	-

*Bir ton kuru meyve elde etmek için gerekli yaş meyve miktarı (ton olarak)

Çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmasa da Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi bitki başına en yüksek verimler sırasıyla 5,303kg ile 5803 F₁ isimli çeşitten ve 5,140 kg ile Arte F₁ isimli çeşitten elde edilmiştir. Benzer şekilde aynı çeşitlerden sırasıyla 12,62 ve 12,23 ton olmak üzere dekarda da en yüksek verimler elde edilmiştir. 1015 F₁, 4007 F₁, 9661 F₁, Albion F₁, Delfo F₁ ve Kendras F₁ çeşitlerinden dekarda 9 ton ve altında verim sağlanmış, bunlar arasında hem bitki başına hem de dekarda en düşük verim 1015 F₁ çeşidinden elde edilmiştir. 293 F₁, AB2 F₁, Tonton F₁, Toro F₁ ve Zeplin F₁ isimli çeşitler ise dekarda 9,69 ile 11,16 ton arasında değişen verimler ile orta sıralarda yer almıştır. Denemenin kurulduğu bölgede ağırlıklı olarak yetiştirilen 1015 F₁, 4007 F₁, Delfo F₁, Kendras F₁ ve Zeplin F₁ isimli

çeşitlerden dekarda sağlanan verimler yaklaşık olarak 8 ile 16 ton arasında değişmektedir. Ancak denemenin kurulduğu yıl bölgede yağış ve bakteriyel hastalıklar nedeniyle verimler daha düşük seyretmiştir. Bu denemeden elde edilen verimler bölgede aynı yıl sağlanan verimlere benzer olurken 5803 F₁ ve Arte F₁ isimli çeşitlerden elde edilen verimlerin bölge ortalamasının üzerinde olduğu söylenebilir.

Diğer yandan en yüksek verimlerin elde edildiği çeşitlerin kuru meyve ağırlıkları farklılık göstermiştir. 5803 F₁ çeşidinde kuru meyve ağırlığı da en yüksek olurken Arte F₁ çeşidinde kuru meyve ağırlığı düşük bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1). Buna ilaveten, 5803 F₁ çeşidinden sonraki en yüksek kuru meyve ağırlıkların, dekarda verimleri sırasıyla 10,57 ve 11,16 ton olan 293 F₁, AB2 F₁ çeşitlerinden elde edildiği de görülmüştür. Gerçekten de yaş meyve ağırlıkları kuru meyve ağırlıklarına oranlandığında, bir ton kuru meyve elde etmek için gerekli yaş meyve ağırlığı en az olan çeşitler arasında, 1015 F₁ ve Kendras F₁ gibi, düşük verimlerin alındığı çeşitler de bulunmaktadır. Görüldüğü gibi bu üç kriter bakımından, yani, toplam yaş meyve ağırlığı, toplam kuru meyve ağırlığı ve bir ton kuru meyve elde etmek için gereken yaş meyve ağırlığı bakımından en iyi sonuçları veren çeşit 5803 F₁'dir. Bu çeşitte bir ton kuru meyve elde etmek için 13,21 ton yaş meyve gerekirken, taze meyve ağırlığı 12,23 ton/da ile 5803 F₁'e çok yakın olan Arte F₁ çeşidinde 17,89 ton yaş meyve gerektiği anlaşılmaktadır. Yaş meyve ağırlığı en düşük (7,55 ton /da) olan 1015 F₁ çeşidinin yaş meyve ağırlığı/kuru meyve ağırlığı bakımından 5803 F₁ ile benzer sonucu verdiği (13,28) de görülmüştür.



Şekil 4.1. Çeşitlerin dekarda toplam yaş ve kuru meyve ağırlıklarının karşılaştırılması

Bu açıdan verimler yorumlandığında, yani bir ton kuru meyve için gerekli yaş meyve ağırlığı da hesaba katıldığında, 9661 F₁ ve 293 F₁ çeşitlerinin bu üç kriter bakımından hemen 5803 F₁'in ardında yer aldığı ve yaş meyve ağırlığı bakımından orta sıralarda yer aldığı ifade edilen Zeplin F₁ çeşidinin de, yaş meyve ağırlığı/kuru meyve ağırlığının en yüksek (19,73) olması nedeniyle, en alt sırada yer aldığı söylenebilir.

4.2. Bitki Başına ve Dekarda Toplam Meyve Sayıları ve Ortalama Tek Meyve Ağırlığı

Yapılan analizlere göre, bitki başına toplam meyve sayısı ve dekarda toplam meyve sayısı, istatistiki olarak önemli bulunmamış iken ortalama tek meyve ağırlığı önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2).

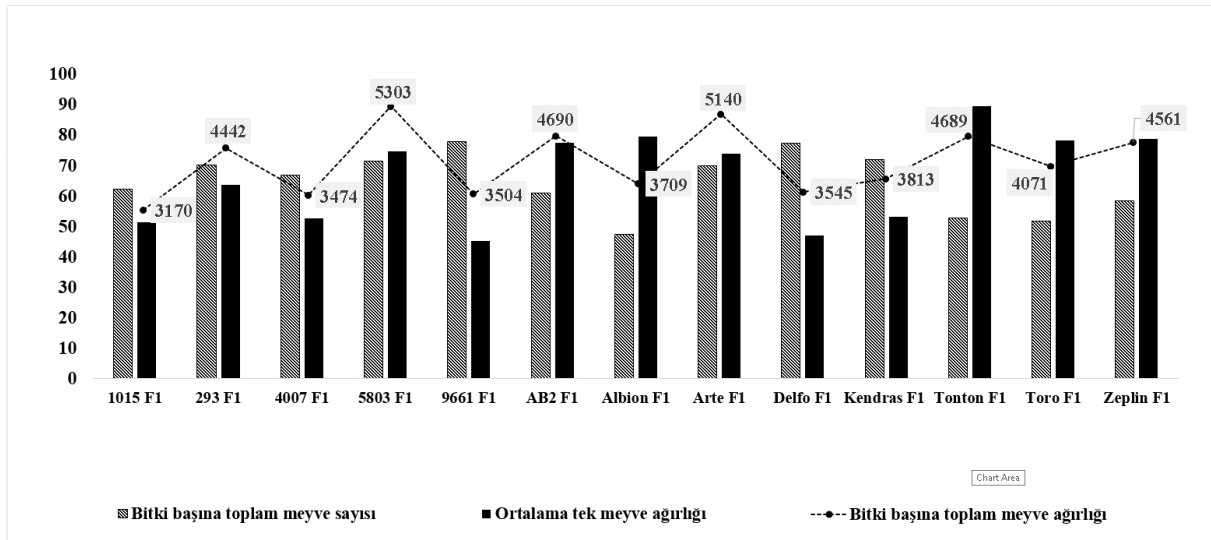
Çizelge 4.2. Çeşitlere göre bitki başına ve dekarda toplam meyve sayıları ve ortalama tek meyve ağırlığı

Çeşit	Bitki başına toplam meyve sayısı	Dekarda toplam meyve sayısı	Ortalama tek meyve ağırlığı (g)
1015 F ₁	62,0	147,560	51,16 e
293 F ₁	70,0	166,600	63,54 cd
4007 F ₁	66,8	159,460	52,47 e
5803 F ₁	71,3	168,980	74,54 b
9661 F ₁	77,8	185,640	45,19 e
AB2 F ₁	60,7	145,180	77,29 b
Albion F ₁	47,2	111,860	79,41 ab
Arte F ₁	69,7	166,600	73,63 bc
Delfo F ₁	77,2	183,260	46,96 e
Kendras F ₁	71,8	171,360	52,98 de
Tonton F ₁	52,7	126,140	89,28 a
Toro F ₁	51,7	123,760	78,11 b
Zeplin F ₁	58,2	138,040	78,65 ab
% 5 LSD	Ö.D	Ö.D	10,923

Tonton F₁ çeşidinin ortalama tek meyve ağırlığı, 89,28 g ile en yüksek olurken, bunu sırasıyla 79,41 g, 78,65 g ile Albion F₁ ve Zeplin F₁ çeşitleri izlemiştir. En düşük ortalama tek

meyve ağırlığı ise sırasıyla: 52,47 g; 51,16 g; 46,96 g ve 45,19 g olmak üzere yine sırasıyla 4007 F₁, 1015 F₁, Delfo F₁ ve 9661 F₁ çeşitlerinden elde edilmiştir.

Bu sonuçlar incelendiğinde, dekar başına toplam verim bakımından en iyi sonuçları veren 5803 F₁ ve Arte F₁ çeşitlerinin ortalama tek meyve ağırlıklarının orta grupta yer aldığı, dekar başına toplam verimde en düşük grupta yer alan 1015 F₁, 4007 F₁, 9661 F₁, Delfo F₁ ve Kendras F₁ çeşitlerinin ise ortalama tek meyve ağırlığının düşük olduğu görülmüştür. Buna ek olarak en yüksek tek meyve ağırlığının sağlandığı Tonton F₁ ve bunu takip eden Albion F₁ ve Zeplin F₁ çeşitlerinin dekar başına toplam verimlerinin orta veya düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Çeşitlerin bitki başına toplam meyve ağırlığı ve meyve sayısı ile ortalama tek meyve ağırlıklarının karşılaştırılması

4.3. Meyve Boyu, Meyve Çapı ve Meyvenin Boyuna Kesitinin Şekli

Ortalama meyve boyu ve çapı bakımından çeşitler arasındaki farklar istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.3).

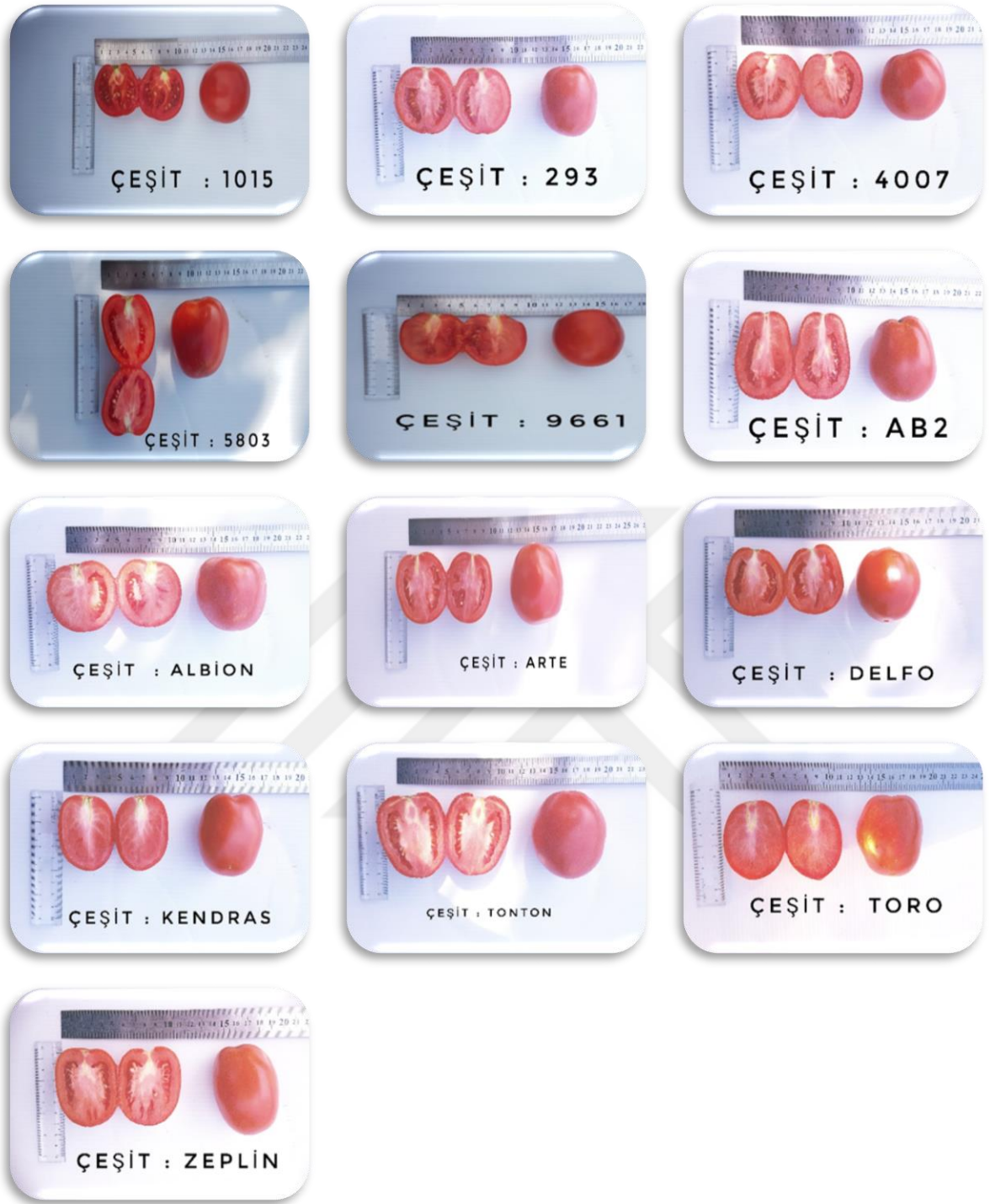
Çizelge 4.3. Çeşitlere göre ortalama meyve boyu ve çapı, meyvede boy/çap oranı ve meyvenin boyuna kesitinin şekli

Çeşit	Ortalama meyve boyu (mm)	Ortalama meyve çapı (mm)	Meyve boy/çap oranı	Meyve boyuna kesitinin şekli
1015 F ₁	54,33 de	50,15 a-d	1,08	Oblong -paralel
293 F ₁	57,36 cd	47,71 cde	1,20	Eliptik
4007 F ₁	52,63 e	47,43 cde	1,10	Eliptik
5803 F ₁	58,11 cd	51,41 abc	0,13	Oblong -paralel
9661 F ₁	46,18 f	46,21 de	0,99	Oblong -paralel
AB2 F ₁	67,36 a	53,36 a	1,26	Silindirik -paralel
Albion F ₁	60,88 bc	52,33 ab	1,16	Silindirik -paralel
Arte F ₁	60,40 bc	51,53 abc	1,17	Silindirik -paralel
Delfo F ₁	55,03 de	48,28 b-e	1,13	Eliptik
Kendras F ₁	57,55 cd	44,86 e	1,28	Silindirik -paralel
Tonton F ₁	67,25 a	52,65 a	1,27	Silindirik -paralel
Toro F ₁	59,86 bc	52,40 a	1,14	Silindirik -paralel
Zeplin F ₁	64,18 ab	49,98 a-d	1,28	Silindirik -paralel
% 5 LSD	4,654	4,110		

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere ortalama meyve boyunun, AB2 F₁ ve Tonton F₁ çeşitlerinde en yüksek, 9661 F₁ çeşidinde en düşük olduğu belirlenmiştir.

Ortalama meyve çapı en geniş olan çeşitler Toro F₁, Tonton F₁ ve AB2 F₁ olmuş ve bunları Albion F₁ çeşidi takip etmiştir. En küçük çaplı meyveler ise Kendras F₁ çeşidinden elde edilmiştir.

Meyvenin boyuna kesitinin şekli ile ilgili bilgiler, çeşitlerin sebze işleme sanayiinde hangi amaçla kullanılabileceği konusunda faydalı olabilir. Meyvelerin morfolojik olarak benzerlik ve farklarının ortaya konulmasında faydalı olabileceği düşünülerek meyvenin boyuna kesitinin şekli belirlenmek istenmiş, bunun için T.T.S.M ve UPOV (TG/44/11 Rev)'den yararlanılmıştır. Bu konuda karar vermekte yardımcı olacağı düşünülerek meyve boyunun çapına oranı da belirlenmiştir. Bu ölçümün de yardımıyla yapılan değerlendirmeye göre; meyvenin boyuna kesitinin şekli 7 çeşitte silindirik -paralel, üç çeşitte oblong -paralel ve üç çeşitte eliptik bulunmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Çeşitlerin ortalama meyve çapı ve ortalama meyve boyu

4.4.Taze ve Kuru Meyve Suyunda EC

Çeşitlerin taze meyvelerinden alınan örneklerde yapılan EC analizlerine göre çeşitler arasındaki farklar önemli bulunurken, kuru meyvelerinde yapılan analizlerde çeşitlerin EC arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

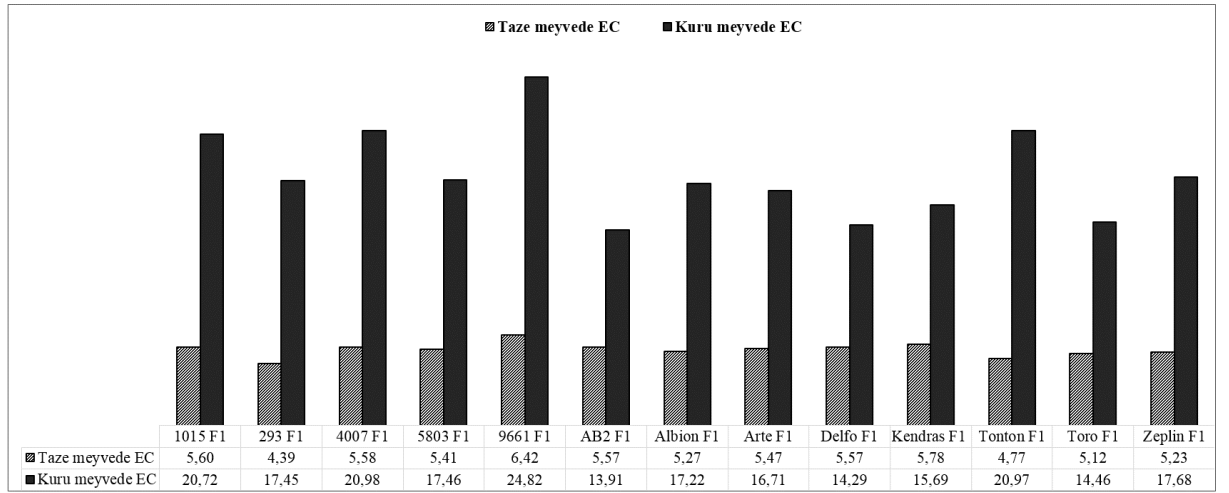
Çeşitlerin taze meyvelerinde ölçülen EC değerleri 4,77 (Tonton F₁) ile 6,41 dS/m (9661 F₁) arasında değişirken kurutma işleminin EC değerini artırdığı ve değerlerin 13,91 (AB2 F₁) ile 24,82 dS/m (9661 F₁) değiştiği görülmüştür. Çizelge ve Şekil 4.4’de görüldüğü gibi kuru meyvelerin EC’leri taze meyvelerde ölçülenin 4,4 katına ulaşmıştır.

Çizelge 4.4. Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda EC (dS/m)

Çeşit	Taze meyvede EC	Kuru meyvede EC	Değişim, %
1015 F ₁	5,60 b	20,72	370
293 F ₁	5,39 de	17,45	324
4007 F ₁	5,58 cd	20,98	376
5803 F ₁	5,41 ed	17,46	323
9661 F ₁	6,42 a	24,82	387
AB2 F ₁	5,57 cd	13,91	250
Albion F ₁	5,27 ef	17,22	327
Arte F ₁	5,47 de	16,71	305
Delfo F ₁	5,57 cd	14,29	256
Kendras F ₁	5,78 bc	15,69	271
Tonton F ₁	4,77 g	20,97	440
Toro F ₁	5,12 f	14,46	282
Zeplin F ₁	5,23 ef	17,68	338
% 5 LSD	0,261	Ö.D	

Kurutma işlemi ile nem uzaklaştırılması kuru madde bileşenlerinin oransal içeriğini artırdığı için elektriksel geçirgenliği artışıyla alabilir. Ancak bu artışın bu denli yüksek olmasının ana nedeni meyvelere kurutma aşamasında sofraya tuzu serpilmesi olabilir. Bu durumda çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin EC içeriklerinin ve kurutma sonrası değişimlerin karşılaştırılması bize çeşitler arasında bu karakter bakımından farkları ve değişimleri vermeyecektir. Bu ölçüm ile elde edilen en önemli bilgi, tuz serpilek yapılan kurutmada kuru

meyvelerin tuzluluk seviyeleri hakkında olacaktır. Çizelge 4.4’den de anlaşılacağı üzere, tuz serpilerek kurutulmuş meyvelerin EC’leri 13,9 ile 24,8 dS/m arasında değişiklik göstermektedir. Bu durumda tuzluluğun yüzde olarak karşılığı yaklaşık olarak 1.11 ile 1.98 (EC>5 için; EC (dS/m) x 800/10000) arasında değişmektedir. Duman (2016)’a göre tuzlu kuru domates ürünleri genelde %12-15 oranında tuz içermektedir. Maksimum tuz oranı %15 olmalıdır. Denemedeki tuz oranlarının Duman’ın bildirdiğinden oldukça düşük olması, kurutma sırasında yeteri kadar tuzlamanın yapılamamış olmasından kaynaklanabilir.



Şekil 4.4. Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin elektriksel iletkenliklerinin karşılaştırılması

4.5. Taze ve Kuru Meyve Suyunda pH

Çeşitlerin taze ve kuru meyvelerinin pH’ları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Taze meyvede en yüksek pH, Kendras F₁ ve 4007 F₁ çeşitlerinden, en düşük pH ise 5803 F₁, Toro F₁, Arte F₁ ve AB2 F₁ çeşitlerinden elde edilmiştir.

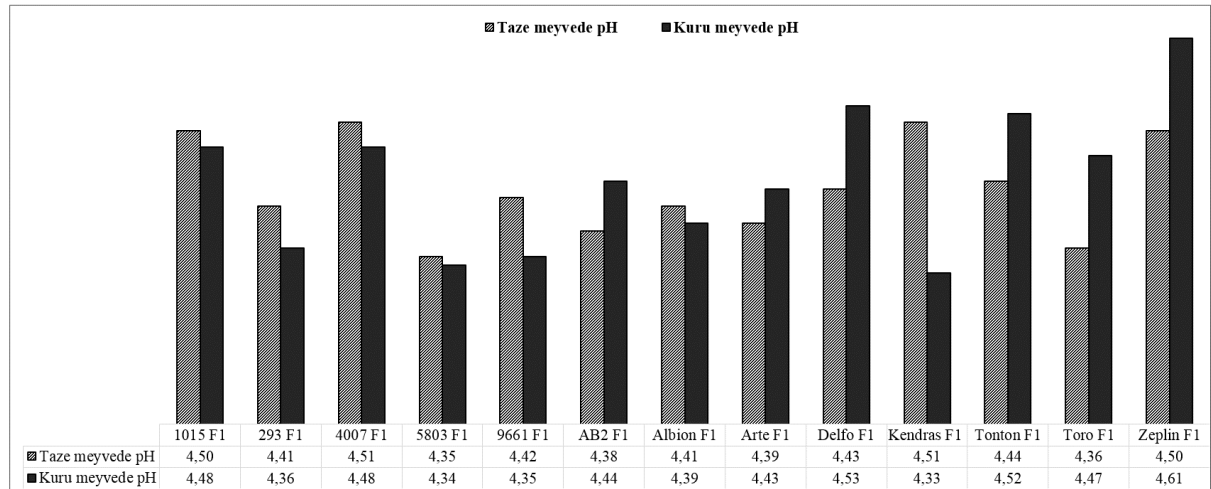
Kuru meyvede en yüksek pH ise Zeplin F₁ çeşidinden, en düşük pH Kendras F₁, 5803 F₁, 293 F₁ ve 9661 F₁ çeşitlerinden elde edilmiştir. Taze meyvelerinin pH içeriği en yüksek çeşit olan Kendras F₁’in kuru meyvelerinin pH’ı en düşük olduğu görülmüştür.

Taze ve kuru meyvelerin pH’ları karşılaştırıldığında kurutma işlemi sırasında pH içeriklerinin bazı çeşitlerde düştüğü bazı çeşitlerde arttığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.5. Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda pH

Çeşit	Taze meyvede pH	Kuru meyvede pH	Değişim, %
1015 F ₁	4,50 ab	4,48 abc	-0,44
293 F ₁	4,41 bc	4,36 c	-1,13
4007 F ₁	4,51 a	4,48 abc	-0,66
5803 F ₁	4,35 c	4,34 c	-0,23
9661 F ₁	4,42 abc	4,35 c	-0,07
AB2 F ₁	4,38 c	4,44 bc	+1,58
Albion F ₁	4,41 bc	4,39 bc	-0,45
Arte F ₁	4,39 c	4,43 bc	+0,91
Delfo F ₁	4,43 abc	4,53 ab	+2,26
Kendras F ₁	4,51 a	4,33 c	-3,99
Tonton F ₁	4,44 abc	4,52 ab	+1,80
Toro F ₁	4,36 c	4,47 abc	+2,52
Zeplin F ₁	4,50 ab	4,61 a	+2,44
% 5 LSD	0,092	0,159	-

pH içeriğinde azalış en fazla %3,99 iken artış en fazla %2,52 olmuştur. Ancak hem kuru hem taze meyvelerin pH içerikleri genellikle 4,5'in altında olmuştur (Şekil 4.5). Bu sonuçların, Compos ve ark. (2006) bildirdiği, endüstriyel olarak kurutulan domatesler için uygun pH değerlerine, yani 4,3-4,4 değerlerine yakın olduğu söylenebilir.



Şekil 4.5. Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin pH'larının karşılaştırılması

4.6. Taze ve Kuru Meyve Suyunda Titre Edilebilir Asitlik

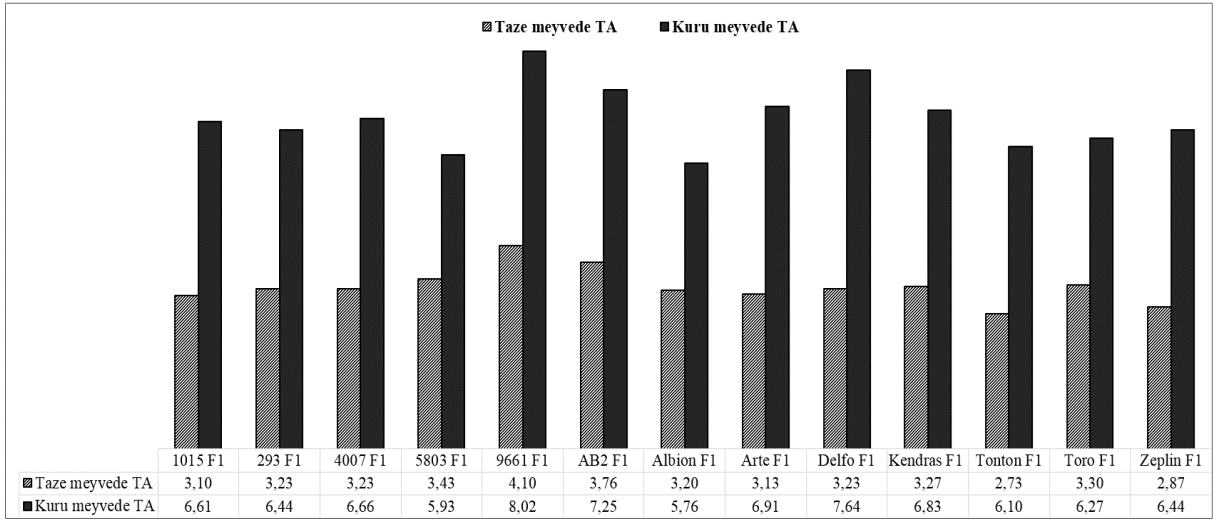
Taze ve kuru meyvede titre edilebilir asitlik (TA) değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (izelge 4.6).

Çizelge 4.6. Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda titre edilebilir asitlik

eşit	Taze meyvede titre edilebilir asitlik	Kuru meyvede titre edilebilir asitlik	Değişim, %
1015 F ₁	3,10 cde	6,61 bcd	213
293 F ₁	3,23 cd	6,44 bcd	199
4007 F ₁	3,23 cd	6,66 bcd	206
5803 F ₁	3,43 bc	5,93 d	173
9661 F ₁	4,10 a	8,02 a	196
AB2 F ₁	3,73 ab	7,25 abc	194
Albion F ₁	3,20 cd	5,76 d	180
Arte F ₁	3,13 cde	6,91 a-d	221
Delfo F ₁	3,23 cd	7,64 ab	236
Kendras F ₁	3,27 cd	6,83 a-d	209
Tonton F ₁	2,73 e	6,10 cd	223
Toro F ₁	3,30 bcd	6,27 cd	190
Zeplin F ₁	2,87 de	6,44 bcd	224
% 5 LSD	0,464	1,209	-

Hem taze hem kuru meyvede TA içeriği en yüksek olan çeşit 9661 F₁ olmuştur. En düşük TA içeriği, taze meyvede Tonton F₁ eşidinde, kuru meyvede Albion F₁ ve 5803 F₁ eşitlerinde gözlenmiştir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.6’da görüldüğü kurutma sırasında TA içerikleri ykselmişt, kurutulmuşt domateslerin TA içerikleri taze meyvelerinkine göre %180 ile %236 arasında artış göstermiştir. Bu sonuçlar 5-6 günlük güneşte kurutma ile TA içeriklerinin düştüğünü bildiren Bashir ve ark. (2014) ile çelişirken, kurutma sırasında TA içeriğinde artış olduğunu bildiren Toor ve Savage (2006) ile uyumludur.



Şekil 4.6. Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin titre edilebilir asitlik içeriklerinin karşılaştırılması

4.7. Taze ve Kuru Meyve Suyunda Suda Çözünabilir Kuru Madde

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) içeriği bakımından çeşitler arasındaki farklar taze meyveler için önemli ancak kuru meyveler için önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7).

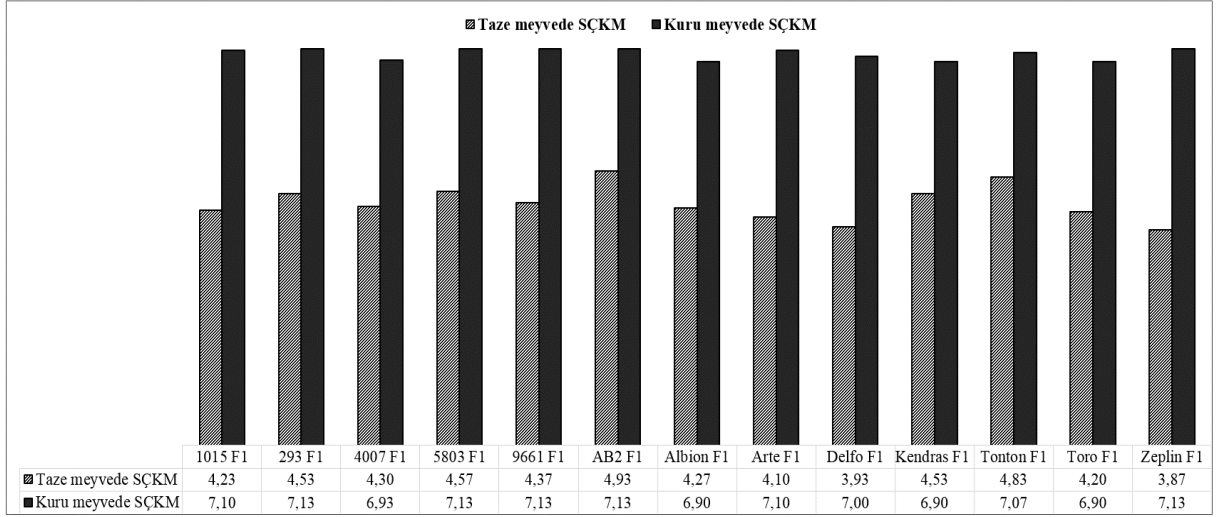
Taze meyvede SÇKM içeriği % 3,87 ile 4,93 arasında değişirken, en yüksek AB2 F₁ çeşidinde, en düşük SÇKM Zeplin F₁ ve Delfo F₁ çeşitlerinde ölçülmüştür. Çeşitlerin kuru meyvelerinde SÇKM içerikleri birbirine oldukça yakın olmuş, % 6,90 ile 7,13 arasında değişim göstermiştir. Görüldüğü gibi kurutma işlemi domatestede SÇKM içeriğini önemli ölçüde artırmış, bu artışlar, yüzde olarak ifade edildiğinde, en az 44,6 en çok 84,2 olmuş, iki çeşit hariç tüm çeşitlerde %50'nin üzerinde gerçekleşmiştir (Şekil 4.7).

Kurutma işleminin domateslerde SÇKM miktarını artırdığı bildirilen çok sayıda literatür bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalarda bildirilen SÇKM miktarları değişiklik gösterdiği gibi, kurutma yöntemi ve çeşit gibi faktörlerin de SÇKM içeriği üzerine önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin Yusufe ve ark. (2017)'nin bildirdiğine göre taze meyvelerin SÇKM içeriği %7,30 iken kurutma süresi ve sıcaklığa bağlı olarak değişmekle birlikte kurutma sonrası %42,5 ile 53,5 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.7. Çeşitlere göre taze ve kuru meyve suyunda suda çözünabilir kuru madde (°Brix)

Çeşit	Taze meyvede SÇKM	Kuru meyvede SÇKM	Değişim, %
1015 F ₁	4,23 cd	7,10	67,8
293 F ₁	4,53 abc	7,13	57,4
4007 F ₁	4,30 cd	6,93	61,2
5803 F ₁	4,57 abc	7,13	56,0
9661 F ₁	4,37 bcd	7,13	63,1
AB2 F ₁	4,93 a	7,13	44,6
Albion F ₁	4,27 cd	6,90	61,6
Arte F ₁	4,10 cd	7,10	73,2
Delfo F ₁	3,93 d	7,00	78,1
Kendras F ₁	4,53 abc	6,90	52,3
Tonton F ₁	4,83 ab	7,07	46,4
Toro F ₁	4,20 cd	6,90	64,3
Zeplin F ₁	3,87 d	7,13	84,2
% 5 LSD	0,532	Ö.D	

Bashir ve ark. (2014)'na göre de toplam şeker içeriği başlangıçta %3,12 iken, ozmo kurutmada %11,1, sıcak hava ile kurutmada %2,7 ve güneşte kurutmada %2,2 olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi Bashir ve ark. (2014)'nin kullandığı çeşidin (yerel) hem taze hem de, ozmo kurutma hariç, diğer üç yöntemde kurutulanlarında SÇKM içerikleri bizim çalışmamızda kullandığımız tüm çeşitlerin taze ve kuru meyvelerinden oldukça düşük olmuş, hatta yine ozmo kurutma hariç diğer yöntemlerde başlangıç değerinin de altına düşmüştür. Toor ve Savage (2006) ise, 42 °C'de 18 saat süreyle kurutma sonrası kuru madde içeriğinin çeşitlere göre % 4,2 ile 5,1 değiştiğini küçük meyveli çeşidin en yüksek SÇKM içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.7. Çeşitlerin yaş ve kuru meyvelerinin SÇKM içeriklerinin karşılaştırılması

SÇKM içeriği çeşitlerin sanayide işlenmeye uygunluğu bakımından en önemli faktördür. Ancak yukarıda verilen çalışmalardan da anlaşıldığı üzere kurutma metodu SÇKM içeriğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu etkinin bir kısmı kurutma sırasında nem miktarının azalmasına bağlı olabilir (Yusufoğlu ve ark. 2006). Taze meyvelerinin SÇKM içeriği en yüksek olan AB2 F₁ çeşidinin kuru meyvelerinde de SÇKM yüksektir ve bu çeşidin aynı zamanda su aktivitesi (a_w) en düşük olan çeşit olduğu da anlaşılmaktadır (Çizelge 4.8).

4.8. Kuru Meyvede Su Aktivitesi

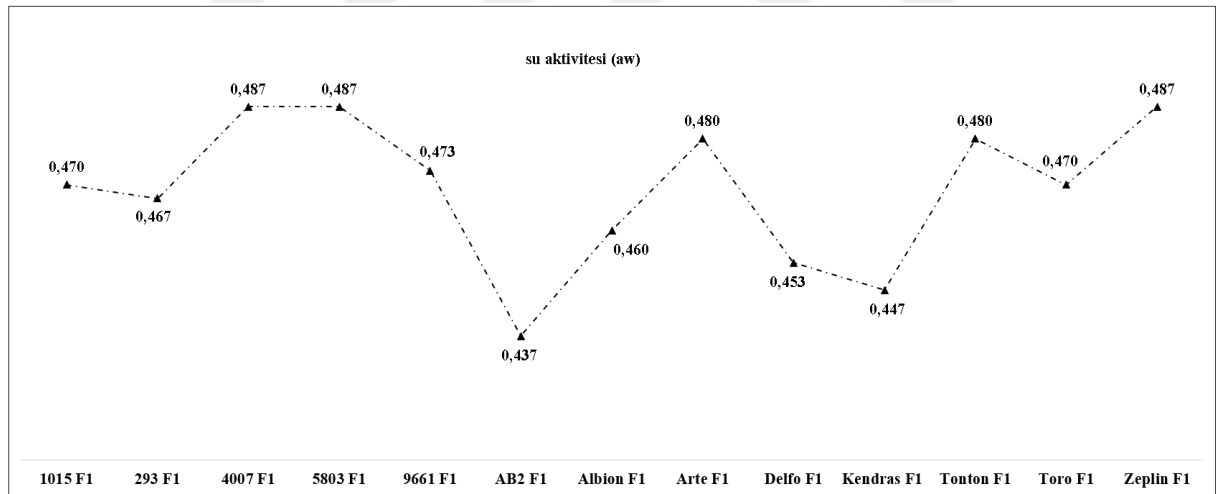
Kuru meyvede su aktiviteleri bakımından çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8.).

Kuru meyvede su aktivitesi en yüksek olan çeşit 4007 F₁, 5803 F₁ ve Zeplin F₁ iken, su aktivitesi en düşük çeşit 293 F₁ olmuştur.

Seçkin ve Taşeri (2015)'ye göre genel olarak, kuru sebzelerin su aktivitesi 0.30 ve 0.40 arasındadır. Su aktivitesi enzimatik olmayan kahverengileşme ve mikrobiyal büyüme üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Birçok mikroorganizmanın ürünü bozacak faaliyetleri düşük nem seviyelerinde engellendiği için ürünün raf ömrü artmaktadır (Joshi ve ark 2009).

Çizelge 4.8. Çeşitlere göre, kuru meyvede su aktivitesi

Çeşit	Kuru meyvede su aktivitesi (a_w)
1015 F ₁	0,470 d
293 F ₁	0,467 e
4007 F ₁	0,487 a
5803 F ₁	0,487 a
9661 F ₁	0,473 c
AB2 F ₁	0,437 i
Albion F ₁	0,460 f
Arte F ₁	0,480 b
Delfo F ₁	0,453 g
Kendras F ₁	0,447 h
Tonton F ₁	0,480 b
Toro F ₁	0,470 d
Zeplin F ₁	0,487 a
% 5 LSD	0,0016



Şekil 4.8. Çeşitlerin kuru meyvelerinin su aktivitelerinin karşılaştırılması

4.9. Yaş ve Kuru Meyvede Renk ile İlgili Özellikler

Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10’da görüldüğü gibi hem taze hem kuru meyvede L^* , a^* , b^* , C^* değerleri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Tüm çeşitlerin hem yaş hem de kuru meyvelerinde a^* (kırmızılık/yeşillik) değerinin pozitif olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9 ve Çizelge 10'da). a^* 'nın pozitif olması kırmızı rengi ifade ettiğinden tüm çeşitlerde kırmızı rengin oluştuğu söylenebilir. Bunda, denemede kullanılan çeşitlere ait bitkilerin hasadı için kırmızı olum dönemi beklenip, ardından ürünün tarlada 2 hafta bekletilmesinin etkili olduğu söylenebilir.

Buradan yola çıkarak kırmızılık değerinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği söylenebilir. Yaş meyvelerinde kırmızılık oranı en yüksek (33,64) olan çeşit 1015 F1, en düşük (28,02) olan çeşit ise Arte F1 olmuştur. Kuru meyvede kırmızılık değeri en yüksek (24,30) olan çeşit Toro F1, en düşük (18,85) olan çeşit ise 9661 F1 olmuştur. Sonuçlardan da anlaşılacağı üzere kuru meyvelerin kırmızılık oranı yaş meyvelere göre düşüktür. Kırmızılık bakımından değişimleri oransal olarak ifade ettiğimizde farkların %16,10 ile %37,6 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.11).

Bu sonuçlar ürünün kuruması sırasında kırmızılıkta azalmanın meydana geldiğini bildiren çalışmalarla da paraleldir (Joshi ve ark. 2009, Pék ve Helyes 2010, López Camelo ve Gómez 2004).

Kurutma sırasında renkte kayıplar meydana gelmesinin nedenleri arasında karotenler, özellikler likopen gibi pigmentlerin bozulması; çeşitli şekerler, amino asitler ve askorbik asit oksidasyonu sonucu enzimatik olmayan kahverengileşme sayılabilir (Pathare ve ark. 2013). Özellikle yüksek sıcaklıklar ve aşırı kurutma önemli derecede renk değişimlerine sebep olabilmektedir. Domateste kurutmanın kalite üzerine etkisi kurutma öncesi uygulamalar ve çeşit yanında kurutma yöntemi, kurutmada kullanılan ısı kaynağı, kaynağın miktarı ve süresi ile ürünün nem içeriğinde de önemli derecede etkilenmektedir ((Pathare ve ark. 2013, Joshi ve ark. 2009).

Joshi ve ark. (2009)'na göre güneşte kurutmada sıcaklık, diğer kurutma yöntemlerine göre, düşük olsa da, kurutma süresi uzun olduğu için bozulmalar daha fazla olabilir. Bizim çalışmamızda kurutma sürecini hızlandırmak için meyveleri dört parçaya bölmüş olsak da kurutma süresi yaklaşık 72 saati bulmuştur. Bunun renk kayıplarının %37 gibi yüksek oranlara ulaşmasında etkisi olmuş olabilir.

Çizelge 4.9. Çeşitlere göre yaş meyvede bazı renk değerleri

Çeşit	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>	<i>C*</i>	<i>h*</i>	<i>b*/a*</i>	<i>a*.b*</i>	<i>a*/b*</i>	WI	YI	CI
1015 F₁	40,89 abc	33,64 a	28,32 bc	44,01 a	40,05	0,84	952,6	1,19	19,01	98,94	37,41
293 F₁	41,24 ab	30,34 ef	28,84 ab	41,89 b	43,49	0,95	874,7	1,05	12,28	99,87	35,15
4007 F₁	40,91 abc	32,21 bc	27,83 bcd	42,60 ab	40,75	0,86	896,37	1,16	15,43	97,18	36,99
5803 F₁	41,86 a	32,04 bcd	30,27 a	44,11 a	43,31	0,94	969,22	1,06	17,01	103,27	34,73
9661 F₁	38,33 d	28,91 gh	25,50 e	38,64 f	41,13	0,88	736,9	1,13	10,78	95,00	39,14
AB2 F₁	39,89 c	29,83 fg	26,32 de	39,81 def	41,40	0,88	785,1	1,13	9,55	94,26	37,59
Albion F₁	40,74 abc	31,05 de	27,76 bcd	41,69 bc	41,71	0,89	861,3	1,12	13,18	97,31	26,60
Arte F₁	40,37 bc	28,02 h	26,17 de	38,38 f	42,35	0,93	733,2	1,07	-7,73	92,61	36,21
Delfo F₁	40,34 bc	31,05 cde	27,22 b-e	41,33 bcd	41,18	0,87	844,8	1,14	13,31	96,36	37,29
Kendras F₁	40,99 abc	32,69 ab	27,65 bcd	42,83 ab	40,20	0,84	903,6	1,18	15,95	96,37	37,25
Tonton F₁	40,08 bc	29,88 fg	26,96 cde	40,33 cde	41,90	0,90	805,3	1,11	10,61	96,09	37,04
Toro F₁	40,51 bc	31,12 cde	27,73 bcd	41,73 bc	41,62	0,89	862,9	1,12	14,01	97,79	36,86
Zeplin F₁	40,68 abc	28,76 gh	26,46 de	39,16 ef	42,48	0,92	760,4	1,08	-5,35	92,89	36,18
LSD % 5	1,300	1,155	1,855	1,524	Ö.D						

a^* (kırmızılık/yeşillik) / b^* (sarılık/mavilik) oranının tüm çeşitlerin yaş meyvelerinde 1'in üzerinde olduğu ve 1,06 ile 1,19 arasında değiştiği, kuru meyvelerde ise yine 1'in üzerinde olduğu ve 1,33 ile 1,78 arasında değiştiği görülmüştür.

a^*/b^* oranının 1'in üzerinde oluşu likopen içeriğinin daha fazla olduğunu işaret ettiğinden bir olgunluk indeksi olarak da değerlendirilebilir. Ancak İdris ve ark.(2013)'e göre bu oranın 2'nin altında olması olgunlaşma oranın azlığını veya renkte bozulmalar olduğunu işaret etmektedir.

Renkte bozulmaların bir belirteci olabilecek L^* değerlerine bakıldığında; en yüksek L^* değerine sahip çeşidin yaş meyvelerde 5803 F_1 , kuru meyvelerde 4007 F_1 olduğu görülmektedir. En düşük L^* değerini veren çeşidin yaş meyvelerde 9661 F_1 , kuru meyvelerde Kendras F_1 olduğu görülmüş, bunun yanı sıra L^* değerinde kayıpların en fazla olduğu çeşidin de Kendras F_1 olduğu gözlenmiştir.

L^* değeri yaş meyvelerde 38,33 ile 41,86, kuru meyvelerde 25,17 ile 32,16 arasında değişmiş ve kurutma sırasında L^* değerinde kayıplar %21,3 ile %38,6 arasında olmuştur. Bu sonuçlar kurutma sırasında meyvelerde parlaklık kaybı olduğunu bildiren çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ashebir ve ark. (2009) domates dilimlerinin kuru hava ile kurtulması sırasında L^* değerlerindeki azalmaların tüm çeşitlerde %13,5 olduğunu bildirirken, azalışların kurutma sıcaklığı ve süresi ile ilgili olarak değişiklik gösterdiğine işaret etmişlerdir. Göreceli olarak düşük sıcaklık ve daha uzun sürelerle kurutmalarda azalmaların daha fazla olabileceğini ve bunun da renk pigmentlerinde bozulmalar ve/veya kahverengileşmeden ileri gelebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre düşük sıcaklıklarda daha uzun süreli kurutma periyodu, yüksek sıcaklıklarda kısa süreli kurutmalardan daha fazla zarar verebilmektedir.

a^* ve b^* değerlerinde azalmalara rağmen a^* / b^* oranı kuru meyvelerde yaş meyvelerden daha yüksek olmuştur. Kahverengileşme indeksi 106,12 ve 139,28 arasında değişirken; toplam renk değişimlerinin 252,0 ile 587,3 arasında ve kroma değişimlerinin 13,25 ile 19,78 arasında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.10. Çeşitlere göre kuru meyvede bazı renk değerleri

Çeşit	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>	<i>C*</i>	<i>h*</i>	<i>b*/a*</i>	<i>a*.b*</i>	<i>a*/b*</i>	WI	YI	CI
1015 F₁	27,50 bcd	22,85 c	16,03 ab	27,93 abc	34,98 ab	0,701	366,2	1,42	11,08	83,27	59,54
293 F₁	28,59 bc	20,41 e	14,88 bc	25,30 cde	35,92 a	0,729	303,7	1,37	-8,91	74,35	56,54
4007 F₁	32,16 a	24,08 ab	17,37 a	29,75 a	35,66 a	0,721	418,2	1,38	-7,26	77,16	50,43
5803 F₁	30,37 ab	20,32 e	14,31bc	24,91 de	35,23 ab	0,704	290,7	1,42	-14,30	67,31	53,84
9661 F₁	28,08 bc	18,85 f	14,16 bc	23,64 e	36,32 a	0,751	266,9	1,33	-11,51	72,04	56,96
AB2 F₁	26,61 cd	20,29 e	14,20 bc	24,84 de	35,10 ab	0,699	288,1	1,43	2,28	76,23	61,59
Albion F₁	28,54 bc	21,31 d	14,84 bc	25,99 cde	34,63 ab	0,696	316,2	1,43	-6,34	74,28	57,52
Arte F₁	28,27 bc	23,49 bc	13,17 c	27,30 a-d	31,05 c	0,560	309,3	1,78	5,10	66,55	61,71
Delfo F₁	27,14 cd	20,92 de	15,50 ab	26,11 b-e	36,08 a	0,740	324,2	1,35	6,42	81,58	59,22
Kendras F₁	25,17 d	20,40 e	14,00 bc	24,77 de	34,20 ab	0,686	285,6	1,49	8,86	79,46	65,52
Tonton F₁	31,69 a	22,80 c	15,29 b	27,57 a-d	33,89 ab	0,670	348,6	1,60	-12,27	68,92	52,42
Toro F₁	28,49 bc	24,30 a	15,17 bc	28,91 ab	32,91 bc	0,624	368,6	1,40	10,44	76,06	59,56
Zeplin F₁	32,02 a	20,86 de	14,88 bc	25,63 cde	35,47 ab	0,713	310,3		-16,39	66,38	50,85
LSD % 5	2,871	0,797	2,035	2,866	2,564						

Çizelge 4.11. Bazı renk özellikleri bakımından kurutma öncesi ve sonrası arasındaki değişimleri

Çeşit	L_0^*	L^*	% değişim	a_0^*	a^*	% değişim	b_0^*	b^*	% değişim	ΔE^*	ΔC^*	BI
1015 F₁	40,89	27,50	32,7	33,64	22,85	32,1	28,32	16,03	43,4	446,7	16,35	139,28
293 F₁	41,24	28,59	30,7	30,34	20,41	32,7	28,83	14,88	48,4	543,2	17,12	120,14
4007 F₁	40,91	32,16	21,4	32,209	24,08	25,2	27,83	17,37	37,6	252,0	13,25	125,99
5803 F₁	41,86	30,37	27,4	32,03	20,32	36,5	30,26	14,31	52,7	523,5	19,78	108,35
9661 F₁	38,33	28,08	26,7	28,91	18,85	34,8	25,49	14,16	44,4	334,6	15,15	114,53
AB2 F₁	39,89	26,61	33,3	29,83	20,29	31,9	26,32	14,20	46,0	414,2	15,42	125,53
Albion F₁	40,74	28,54	29,9	31,04	21,31	31,3	27,75	14,84	46,5	410,1	16,16	121,99
Arte F₁	40,37	28,27	29,9	28,02	23,49	16,1	26,17	13,17	49,7	335,9	13,76	116,93
Delfo F₁	40,34	27,14	32,7	31,05	20,92	32,6	27,21	15,50	43,0	413,9	15,48	133,43
Kendras F₁	40,99	25,17	38,6	32,68	20,40	37,6	27,65	14,00	49,3	587,3	18,36	132,73
Tonton F₁	40,08	31,69	20,9	29,87	22,80	23,7	26,96	15,29	43,3	256,5	13,64	113,42
Toro F₁	40,51	28,49	29,7	31,12	24,30	21,9	27,73	15,17	45,3	348,7	14,29	130,49
Zeplin F₁	40,68	32,02	21,3	28,75	20,86	27,4	26,45	14,88	43,7	271,1	14,00	106,12

4.10. Kuru Meyvenin Makro ve Mikro Element İçeriği

Kuru meyvede bazı makro ve mikro element miktarları izelge 4.12’de görülmektedir. Çizelgeden de anlaşılabacağı üzere çeşitlerin Mn içeriği 11 ile 25,3 ppm, Zn içeriği 16,4 ile 37,3 ppm, Cu içeriği 6,5 ile 10,7 ppm, Na içeriği %1,46 ile 2,83, Mg içeriği %0,14 ile 0,22, K içeriği %0,79 ile 2,76, Ca içeriği %0,42 ile 0,97, P içeriği %0,22 ile 0,36 ve S içeriği %0,16 ile 0,20 arasında değişmiştir.

USDA Agricultural Research Service, Nutritional Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release Basic Report 11956’a göre güneşte kurutulmuş ve yağda paketlenmiş domateslerde bulunan mineral madde miktarları şoyledir: 100 gramda; 47 mg Ca, 81 mg Mg, 139 mg P, 1565 mg K, 266 mg Na ve 0,78 mg Zn. Bu değerler bizim çalışmanın sonuçları ile karşılaştırıldığında, Ca içeriğinin çok yüksek, günlük alınması gereken miktarın neredeyse 4-5 katı kadar, Mg, P ve Zn’nin oldukça yüksek, K içeriğinin bazı çeşitlerde düşük bazılarında neredeyse 2 katı kadar olduğu, Na içeriğinin ise 10 katına kadar çıktığı görülmektedir. Sodyum içeriğinin yüksek oluşunun en önemli nedeni kurutma öncesi domates dilimlerine tuz serpilmiş olmasıdır. Buradan da güneşte kurutulan domateslerde sodyum içeriğinin günlük ihtiyaımızın üzerine çıkabildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.12. Çeşitlere göre kuru meyvede bazı makro ve mikro element miktarları

Çeşit	Mn (mg/L)	Zn (mg/L)	Cu (mg/L)	Na (%)	Mg (%)	K (%)	Ca (%)	P (%)	S (%)
1015 F ₁	15,0	23,9	8,6	2,51	0,17	0,99	0,73	0,30	0,19
293 F ₁	13,7	28,8	10,7	2,65	0,17	2,76	0,48	0,28	0,17
4007 F ₁	12,4	37,1	8,8	2,51	0,18	1,55	0,58	0,28	0,16
5803 F ₁	11,2	22,1	6,5	2,59	0,14	0,79	0,47	0,22	0,18
9661 F ₁	13,3	27,3	9,3	2,52	0,19	1,39	0,49	0,34	0,20
AB2 F ₁	12,2	31,2	9,6	1,71	0,18	1,77	0,60	0,32	0,17
Albion	13,2	21,3	8,7	2,83	0,16	1,39	0,50	0,26	0,17
Arte F ₁	14,4	34,8	8,8	2,32	0,18	1,67	0,91	0,27	0,17
Delfo F ₁	25,3	37,3	13,1	1,46	0,22	2,14	0,70	0,36	0,21
Kendras	12,8	16,4	8,8	1,92	0,16	1,01	0,42	0,28	0,17
Tonton	14,7	35,1	9,50	2,65	0,19	2,12	0,48	0,34	0,19
Toro F ₁	11,0	19,7	9,0	1,68	0,19	1,57	0,97	0,32	0,17
Zeplin	17,4	24,8	9,9	1,84	0,19	1,41	0,56	0,33	0,19
% 5 LSD									

5. SONUÇ

Taze meyvelerde verim ve meyve kalitesi ile ilgili kriterler, hem taze hem kuru meyvelerde EC, pH, toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve renk ile ilgili indisler ile kuru meyvelerde su aktivitesi ve besin elementi içeriğine ait veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Tek meyve ağırlığı ve meyve çapı hariç, verim ve verimle ilgili karakterlerin hiçbiri önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin taze meyve verimleri bitki başına 3,17 ila 5,3 kg, dekarda 7,55 ila 12,62 ton arasında değişmiştir.

Kuru meyve verimleri yine dekarda 0,534 ile 0,955 ton arasında değişmiştir. Bitki başına ve dekarda taze meyve verimleri en yüksek olan çeşitler 5803 F₁ ile Arte F₁ isimli çeşitler olmuştur. Hem bitki başına hem de dekarda en düşük verim ise 1015 F₁ çeşidinden elde edilmiştir.

Diğer yandan en yüksek verimlerin elde edildiği çeşitlerin kuru meyve ağırlıkları farklılık göstermiştir. 5803 F₁ çeşidinde kuru meyve ağırlığı da en yüksek olurken Arte F₁ çeşidinde kuru meyve ağırlığı düşük bulunmuştur.

Yaş meyve ağırlıkları kuru meyve ağırlıklarına oranlandığında, bir ton kuru meyve elde etmek için gerekli yaş meyve ağırlığı en az olan çeşitler arasında, 1015 F₁ ve Kendras F₁ gibi, düşük verimlerin alındığı çeşitler de bulunmaktadır.

Toplam yaş meyve ağırlığı, toplam kuru meyve ağırlığı ve bir ton kuru meyve elde etmek için gereken yaş meyve ağırlığı bakımından en iyi sonuçları veren çeşit 5803 F₁'dir. Bu çeşitte bir ton kuru meyve elde etmek için 13,21 ton yaş meyve gerekirken, taze meyve ağırlığı 12,23 ton/da ile 5803 F₁'e çok yakın olan Arte F₁ çeşidinde 17,89 ton yaş meyve gerektiği anlaşılmaktadır. Yaş meyve ağırlığı en düşük (7,55 ton /da) olan 1015 F₁ çeşidinin yaş meyve ağırlığı/kuru meyve ağırlığı bakımından 5803 F₁ ile benzer sonucu verdiği (13,28) de görülmüştür.

Kurumuş domateslerin, toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik değerlerinde önemli artışlar olurken pH'da önemli bir değişim görülmemiştir.

Çeşitlerin taze meyvelerinde ölçülen EC değerleri 4,77 (Tonton F₁) ile 6,41 dS/m (9661 F₁) arasında değişirken kurutma işleminin EC değerini artırdığı ve değerlerin 13,91 (AB2 F₁)

ile 24,82 dS/m (9661 F₁) değiştiği görülmüştür. Kuru meyvelerin EC'leri taze meyvelerde ölçülenin 4,4 katına ulaşmıştır.

Taze ve kuru meyvelerde pH değerleri çeşitlere göre farklılık göstermiş ancak kurutmaya bağlı önemli farklar meydana gelmemiştir.

Diğer yandan kurutma işlemi titre edilebilir asitlik ve suda çözünür kuru madde miktarlarını önemli ölçüde etkilemiştir. Kurutma sırasında titre edilebilir asitlik içerikleri yükselmiş, kurutulmuş domateslerin titre edilebilir asitlik içerikleri taze meyvelerinkine göre %34,9 ile %84,8 arasında artış göstermiştir. Taze meyvede SÇKM içeriği % 3,87 ile 4,93 arasında değişirken, çeşitlerin kuru meyvelerinde SÇKM içerikleri birbirine oldukça yakın olmuş ve % 6,90 ile 7,13 arasında değişim göstermiştir. Kurutma nedeniyle SÇKM içeriğinde meydana gelen artışlar, yüzde olarak ifade edildiğinde, en az 44,6 en çok 84,2 olmuş, iki çeşit hariç tüm çeşitlerde %50'nin üzerinde gerçekleşmiştir.

Ca içeriğinin çok yüksek, günlük alınması gereken miktarın neredeyse 4-5 katı kadar, Mg, P ve Zn'nin oldukça yüksek, K içeriğinin bazı çeşitlerde düşük bazılarında neredeyse 2 katı kadar olduğu, Na içeriğinin ise 10 katına kadar çıktığı görülmüştür. Sodyum içeriğinin yüksek oluşunun en önemli nedeni kurutma öncesi domates dilimlerine tuz serpilmiş olmasıdır. Buradan da güneşte kurutulan domateslerde sodyum içeriğinin günlük ihtiya ımızın üzerine çıkabildiği anlaşılmaktadır. Renk *a**, *b** ve *L** indislerine ait değerler kurutma işlemi sırasında azalış göstermiştir. Toplam renk değişimi (ΔE) değerleri 256 ile 587, kahverengileşme indeksi 106,12 ile 139,28 arasında değişiklik göstermiştir.

Araştırmanın sonuçları domatesi açıkta, güneşte kurutmanın ürünün kalitesini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Her ne kadar ürünün kalitesi ile ilgili önemli bir özellik olan renkle ilgili değerler olumsuz etkilenmiş olsa da kurutma ile suda çözünebilir kuru madde miktarı artmıştır. Bu çalışmada da görüldüğü gibi, kurutulmuş domateslerin kalsiyum, potasyum, magnezyum gibi bazı besin elementleri bakımından zengin olmalarının yanı sıra, insan sağlığı açısından önemli fitokimyasalları içermesi bunların insan beslenmesi için önemini artırmaktadır. Bunlara ek olarak taze domateslerin hızlı bozulabilir olması, göreceli olarak kısa raf ve depo ömrüne sahip olması kurutmayı en önemli alternatiflerden biri haline getirmiştir. Bu çalışmada kullanılan on üç çeşitten bazılarının denemede dikkate alınan kriterler bakımından diğer çeşitlerden daha üstün sonuçlar verdiği görülmüş, bunlar arasında 5803 F₁ çoğu kriter bakımından en üst sırada yer almıştır. Hali hazırda bölgede yetiştiriciliği yapılan çeşitlerden AB2 F₁'in kurutma bakımından performansı kayda değer bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz N (1993). Tarımsal Araştırma ve Deneme Metotları. 230 s, Bornova.
- Akdeniz BD, Bağdatlıoğlu N (2007). Değişik depolama koşullarının güneş-kurusu domateslerin bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi Sayı 1:1-6 ISSN: 1306-7648
- Akhoundnejad Y (2016). Domateste Yüksek Sıcaklığa Dayanıklılığın Fizyolojik Ve Tarımsal Açidan İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana
- Anonim (2010). Kurutmalık sebze çeşitleri üretimi. Gıda Teknolojisi, T.C Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara
- Anonim (2017 a). <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BURSA> (Erişim Tarihi 04.04.2017).
- Anonim (2017 b). <https://tr.climate-data.org/location/19331/> (Erişim Tarihi 04.04.2017).
- Anonim(2017c).[http://nunhems.com.tr/www/NunhemsInternet.nsf/CropData/TR_TR_TOP/\\$file/TR_TOP_Brochure.pdfm](http://nunhems.com.tr/www/NunhemsInternet.nsf/CropData/TR_TR_TOP/$file/TR_TOP_Brochure.pdfm) Erişim Tarihi 04.04.2017
- Anonim (2017d). <http://www.agromar.com.tr/Kategori/16/sanayi-domatesi.html> Erişim Tarihi: 04.04.2017
- Anonim (2017e). <http://bestom.com.tr/tr/urunlerimiz/> Erişim tarihi: 04.04.2017
- Anonim (2017f). <http://www.anatoh.com/products-page/sanayilik-oturak/> Erişim Tarihi: 04.04.2017
- Anonim (2017g). : <http://www.may.com.tr/urunler/domates> Erişim Tarihi 04.04.2017
- Anonim (2017h). http://www.vatohum.com/sebze_grubu.php Erişim Tarihi 04.04.2017
- Anonim (2019 i). : <http://www.vilmorin.com.tr/domates/zeplin-f1> Erişim Tarihi 04.04.2017
- Anonim (2019j). <http://www.vilmorin.com.tr/domates/toro-f1> Erişim Tarihi 04.04.2017
- Anonim (2019k). <https://www.seminis.com.tr/> Erişim Tarihi: 04. 04. 2017
- Anonim(2019l).[https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Yas Meyve ve Sebez e.pdf](https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Yas_Meyve_ve_Sebez_e.pdf) Erişim Tarihi 10.05.2019
- Azeez L, Adebisi SA, Oyedeji AO, Adetoro RO, Tijani KO (2019). Bioactive compounds' contents, drying kinetics and mathematical modelling of tomato slices influenced by drying temperatures and time. Journal of Saudi Society of Agricultural Sciences, V:18 (2):120-126.
- Ashebir D, Jezik K, Weingartemann H, Gretzmacher R (2009). Change in color and other fruit quality characteristics of tomato cultivars after hot-air drying at low final-moisture content. International Journal of Food Sciences and Nutrition, V:60(7):308-315.
- Babalık Ö, Pazır F (1997). Domates kurutmasında kükürt dioksit uygulaması. Gıda Teknolojisi Derneği Dergisi Sayı: 3(22):193-199.

- Bashimow G (2016). Türkiye'nin domates ihracaat performansı ve rekabet gücü. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi, Sayı 2:1-2.
- Bashir N, Bhat MA, Dar BN, Shah MA (2014). Effect of different drying methods on the quality of tomatoes. Advances in Food Sciences, 36(2):65-69
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34. Bizim Büro Basımevi, 535s, Ankara.
- Compos
- Demiray E (2009).Kurutma İşleminde Domatesin Likopen, B-Karoten, Askorbik Asit ve Renk Değişim Kinetiğinin Belirlenmesi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli
- Ding P, Ling YS (2014). Browning assessment methods and polyphenol oxidase in UV-C irradiated Berangan banana fruit. International Food Research Journal, 21 (4):1667-1674.
- Duman İ (2016). Sanayilik domates yetiştiriciliği. TÜRKTOB Dergisi, sayı 17: 18-21.
- Ertürk Y, Çirka M (2014). Türkiye'de ve Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi (KDAB)'nde domates üretimi ve pazarlaması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi Sayı 25(1):84-97.
- Güvenç İ (2019). Türkiye'de domates üretimi, dış ticareti ve rekabet gücü. K.S.Ü Tarım ve Doğa Dergisi, Cilt 22 (1):57-61.
- İdris YMA, İbrahim YA, Mariod AA (2013). Color of dehydrated tomato: effects of gum arabic. International Journal of Food Properties, 16:838-851.
- İzgi C (2012). Farklı Kurutma Metotlarının Domatesteki Likopen Miktarına Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ
- Jaworska G, Pogon K, Bernas E, Skrzypczak A (2014) Effect of different drying methods and 24-month storage on water activity, rehydration capacity, and antioxidants in *Boletus edulis* mushrooms. Drying Technology, 32: 291-300.
- Joshi N, Orsat V, Vijaya Raghavan GS (2009). Physical attributes of different cuts of tomatoes during hot air drying. Fresh Produce, 3(1) : 32-36.
- Kabaş A, İlbi H (2016). Hibrit domates tohum üretimi ve teknolojisi. TÜRKTOB Dergisi, Sayı 17:16-17.
- Kazak G, Özşenler S, Artukoğlu MM, Yıldız Ö (2018). Sanayi domatesi üretimi ve pazarlamasında karşılaşılan sorunlar. Tarım Ekonomisi Dergisi Sayı: 2(24):215-223.
- Keskin L (2014). Bazı Domates (*Solanum lycopersicum*) Genotiplerinin Melezlenmesi, Ebeveyn ve Melezlerin Morfolojik Karakterizasyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 97 sy, Konya.
- López Camelo AF, Gómez PA (2004). Comparison of color indexes for tomato ripening. Horticultura Brasileira, 22 (3):

- Pathare PB, Opara UL, Al-Said FAJ (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6(36-60).
- Seçkin UG, Taşeri L (2015). Yarı kurutulmuş meyve ve sebzeler. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilim Dergisi Sayı: 21(9):414-420*.
- Sönmez K (2016). Domatesin besin içeriği ve gıda olarak değerlendirilmesi. *TÜRKTOB Dergisi, Sayı 17:32-35*.
- Şahin FH (2010). Domates Kurutmada Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 154 sy, Tekirdağ*.
- Özdoğan N, Seferoğlu S (2015). Aşağı Büyük Menderes Havzasında sanayi domatesi yetiştiriciliği yapılan arazilerin toprak özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 12(2):109-115*.
- Pék Z, Helyes L (2010). Color changes and antioxidant content of vine and postharvest-ripened tomato fruits. *HortScience*, 45 (3):466-468.
- Toor RK, Savage GP (2006). Effect of semi-drying on the antioxidant components of tomatoes. *Food Chemistry*, 94(1):90-97.
- TUİK (2019). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. (erişim tarihi:10.07.2019)
- Yassıhüyük N (2012). Kurutulmuş Domates, Kurutulmuş Biber ve Biber Salçasında Ergosterol ve Patulin Düzeyi. *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Denizli*
- Yılmaz HN, Güngör A, Özbalt N (1998). Tarımsal kurutucular, domates kurutma, kurutulmuş domatesin dünya ve ülke pazarındaki yeri. *Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, Tekirdağ*.
- Yusufe M, Ibrahim AM, Satheesh N (2017). Effect of duration and drying temperature on characteristics of dried tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) Cochoro variety. *Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology*, 21(1).

ÖZGEÇMİŞ

23 Ocak 1989 yılında Bursa ili Mustafakemalpaşa ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini aynı ilçe de tamamladıktan sonra, üniversite eğitimi için 2008 yılında Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksek Okulu'na başladı ve 2010 yılında Fidan Yetiştiriciliği Bölümünden mezun oldu. 2010 yılında ÖSS sınavına girerek

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünü kazandı ve 2014 yılında mezun oldu. Lisans öğreniminin ardından 2015 yılında Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yüksek lisans eğitimine başladı.



