T.C.
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GAZİANTEP YÖRESİNE AİT KURUTMALIK PATLICAN VE KABAKTA ASİT VE HORMON UYGULAMALARININ BESİN ELEMENT İÇERİĞİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

FULYA BALARISI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ŞUBAT 2022

ONUR SÖZÜ

Yüksek lisans olarak sunduğum ‘Gaziantep yöresine ait kurutmalık patlıcan ve kabakta asit ve hormon uygulamalarının besin element içeriği ve verim üzerine etkileri’ başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksınız tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım tüm kaynakların, hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde belirttiğimi onurumla doğrularım.

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GAZİANTEP YÖRESİNE AİT KURUTMALIK PATLICAN VE KABAKTA ASİT VE HORMON UYGULAMALARININ BESİN ELEMENT İÇERİĞİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

FULYA BALARISI

Malatya Turgut Özal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

2021
Danışman: Doç. Dr. Özlem ALTUNTAŞ

Günümüzde küresel olarak artan insan nüfusu ve paralelindeki iyi yaşam beklentileri kısıtlı olan kaynak ve enerjinin doğru kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu anlamda yaş olarak üretilen sebze-meyvelerin kurutularak değerlendirilmesi ve ekonomik olarak piyasaya sunulması büyük önem taşımaktadır. Kurutma sırasında meyve ve sebzelerin bünyesindeki %80-95 oranındaki su %10-20 seviyelerine düşürülerek ürünlerin uzun süre dayanması sağlanır. Ancak, bu sırada tat, renk, besin değeri ve rehidrasyon yeteneği mümkün olduğunca korunmalıdır. Yapılan çalışmada; Gaziantep yöresinde ekonomisi olan kurutmalık sebzelerden dolmalık patlıcan ve kabak yetiştiriciliğinde toprağa fosforik asit ve hormon uygulaması ile farklı kurutma şekillerinin ürünlerde verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır.

Toprak pH'sı bitki beslenmesi açısından son derece önemlidir. pH'sı 7.5 üstünde olan topraklarda bitki çinko, demir, mangan gibi mikro elementleri alamadıklarından kloroz hastalığı yaygındır. pH'yı düşürmek için ortamın asit reaksiyonun arttırılması gerekir. Bu çalışmada; yetiştiricilik sırasında toprağa fosforik asit uygulamasıyla pH düşürülerek besin elementi kullanım etkinliğini arttırmak ve hormon uygulaması ile ürünlerde kuru madde oranlarının arttırılması ve verime etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmanın bir diğer amacı da; bitkisel üretimde, hasat sonrası hızlı bir bozulma ve kalite kaybı sürecinin önüne geçilmesi için kullanılan ve gıda sanayinde farklı koruma yöntemlerinden en eski ve en ucuz olan güneşte kurutma teknolojisinin kullanılması ve ürünlerde besin değerleri bakımından fırında kurutma yöntemi ile karşılaştırılmasıdır. Araştırma, Gaziantep/Oğuzeli üretici koşullarında arazi denemesi olarak yürütülmüş, güneşte kurutma yine aynı bölgede

yapılmış, fırında kurutma Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Yetiştiricilik sırasında bitki büyüme değerleri ile hasat sonrası meyve boyu, çapı, pH ve SÇKM değerleri ölçülmüş, uygulamalara ait verim değerleri belirlenmiştir. Yaprak ve meyvelerde besin elementi içerikleri de analiz edilmiştir. Sonuç olarak, fosforik asit ve hormon birlikte kullanılan uygulama patlıcanda verimi belirgin şekilde arttırmıştır. Fırında kurutma ile güneşte kurutma arasında kuru meyvelerde besin değerleri bakımından özellikle patlıcanda fırında kurutmada daha yüksek değerler elde edilmiştir. Her iki sebzede de besin değerleri hormon + fosforik asit uygulanan parsel meyvelerinde diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Patlıcan, kabak, fosforik asit, giberellik asit, verim, kurutma, besin değeri.

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF ACID AND HORMONE APPLICATIONS ON NUTRITIONAL ELEMENT CONTENT AND YİELD İN DRİED EGGPLANT AND ZUCCHİNİ FROM GAZİANTEP REGION

Malatya Turgut Özal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

2021

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özlem ALTUNTAŞ

Today, the globally increasing human population and the parallel good life expectancy necessitate the correct use of limited resources and energy. In this sense, it is of great importance that the vegetables and fruits produced as fresh are evaluated by drying and presented to the market economically. During drying, 80-95% water in the fruit and vegetables is reduced to 10-20% levels, ensuring that the products last for a long time. However, at this time, taste, color, nutritional value and rehydration ability should be preserved as much as possible. In the study; The effects of phosphoric acid and hormone application to the soil and different drying methods on the yield and quality of the products were investigated in the cultivation of stuffed eggplant and zucchini, which are dried vegetables that are economical in Gaziantep region.

Soil pH is extremely important for plant nutrition. Chlorosis is common in soils with a pH above 7.5, since the plant cannot take in microelements such as zinc, iron and manganese. In order to lower the pH, the acid reaction of the environment must be increased. In this study; It was aimed to increase the efficiency of nutrient use by decreasing the pH with the application of phosphoric acid to the soil during aquaculture and to increase the dry matter ratios in the products with hormone application and to determine the effect on yield. In addition, another aim of the study is; The aim of this study is to use sun drying technology, which is the oldest and cheapest of the different preservation methods in the food industry, which is used in plant production to prevent a rapid post-harvest deterioration and quality loss process, and to compare the products with the oven drying method in terms of nutritional values. The research was carried out as a field experiment in Gaziantep/Oğuzeli producer conditions, sun drying was done in the same region, and oven drying was carried out in the laboratory of Malatya Apricot Research Institute. During cultivation, plant growth values and post-harvest fruit length, diameter, pH and SÇKM

values were measured, and yield values of applications were determined. Nutrient contents of leaves and fruits were also analyzed. As a result, the application of phosphoric acid and hormone together increased the yield of eggplant significantly. Between drying in the oven and drying in the sun, higher values were obtained in terms of nutritional values in dried fruits, especially in eggplant drying in the oven. The nutritional values of both vegetables were found to be higher in the fruits of the parcel with hormone + phosphoric acid applied compared to the other applications.

KEYWORDS: Eggplant, pumpkin, phosphoric acid, gibberellic acid, yield, drying, nutritional value.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince bana her konuda yardımda bulunan, bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, beraber çalışmaktan ve her zaman öğrencisi olmaktan gurur duyduğum çok kıymetli danışmanım Sayın Doç. Dr. Özlem ALTUNTAŞ'a çok teşekkür ederim. Çalışmamın istatistik analizlerin yapılmasında yardımlarını gördüğüm Sayın Doç. Dr. Fırat Ege KARAAT ve Sayın Arş. Gör. İbrahim Kutalmış KUTSAL'a ve çalışmamda benden desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Sayın Arş. Gör. Lale ERSOY'a teşekkür ederim.

Değerli jüri üyelerim Sayın Prof. Dr. Melek EKİNCİ ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Halil YANARDAĞ'a teşekkür ederim.

Tezimin yazım aşamasında bana yardımcı olan sevgili arkadaşım Merve BAYRAKÇI'ya teşekkür ederim.

Hayatım boyunca benden sevgisini, desteğini esirgemeyen ve her daim yanımda olan değerli aileme; annem Şengül BALARISI'na, abim Furkan BALARISI'na ve rahmetli babam Hüseyin Vedat BALARISI'na çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İçindekiler

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	:Santigrat derece
%	:Yüzde
kg	:Kilogram
m	:Metre
cm	:Santimetre
mm	:Milimetre
l	:Litre
ml	:Mililitre
mg	:Miligram
da	:Dekar
g	:Gram
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	:Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GA_3	:Giberellin / Giberellik asit

1. GİRİŞ

Dünya'da sebze üretiminde 4. Sırada olan Türkiye, yaklaşık 30 milyon ton civarında sebze üretim değerine sahiptir. TÜİK 2020 verilerine baktığımızda ülkemizde 31,2 milyon ton civarında üretilen sebzenin yaklaşık % 75 - 80'i açık alanda yapılan sebze tarımından elde edilmektedir (TÜİK, 2020).

TÜİK 2020 verilerine bakıldığında sebze üretim miktarı 2020 yılında, 2019 yılına göre %0,3 artarak yaklaşık 31,2 milyon ton civarına ulaşmıştır. Sebze ürünlerinin diğer grupları incelendiğinde ise üretim miktarları, yumru ve kök sebzeler %0,7 ile artış gösterirken başka yerde gruplandırılmamış diğer sebzeler de %3,4 oranında artış göstermiştir. Sebzeler grubunun önemli ürünlerinden olan domateste %2,8 oranında bir artış, kuru soğanda %3,6 oranında bir artış, salçalık kapya biberde ise %4,6 oranında bir artış gözlemlenirken karpuzda %9,8 oranında bir azalış, kavunda %2,9 oranında bir azalış ve hıyarda ise %1,6 oranında azalış gözlemlenmiştir. Patlıcan ve kabak üretimindeki değişim tabloda gösterilmiştir (TÜİK, 2020).

Çizelge 1.2019-2020 yıllarındaki patlıcan ve kabak üretim değerleri ve değişimleri

Sebzeler	**2019 (ton)**	**Pay (%)**	**2020 (ton)**	**Pay (%)**	**Değişim (%)**
Patlıcan	822 659	2.6	835 422	2.7	1.6
Kabak	447 830	1.4	547 208	1.8	22.2

Türkiye'deki sebzecilik faaliyetleri, yıllar içinde gelişme ve süreklilik gösteren önemli bir sektör haline gelmiştir. Ülkemizin Akdeniz, Marmara, Ege, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinde özellikle açık alan ve örtü altı, ayrıca sanayi sebzeciliği şeklinde yürütülen sebzecilik faaliyetleri; İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde ekolojik koşullardan dolayı açık alanda sebze üretimi şeklindedir. Sadece bu bölgelerde jeotermal alanlarda ısıtmalı seraların devreye girmesiyle son yıllarda örtü altı sebzeciliği de yapılmaya başlanmıştır.

Patlıcan Solanacea familyasına aittir ve dünyada *Solanum melongena L.*, eggplant, aubergine, brinjal ya da melanzani gibi farklı isimlerle bilinmektedir. Patlıcanın anavatanı Çin ve Hindistan olarak bilinmekle birlikte Afrika'da da yabani türlere rastlanmıştır. Patlıcan Mısır üzerinden Kuzey Afrika'ya oradan Araplar tarafından İspanya'ya Türkler tarafından da Balkanlar üzerinden Avrupa'ya taşınmıştır. Patlıcan tropik iklim bölgelerinde çok yıllık olarak ağaççık formunda yaşarken serin iklim bölgelerinde 1 sene kadar yaşamaktadır. Ülkemizde ise patlıcan yetiştiriciliği açık alanda ve örtü altı koşullarda yapılmaktadır (Yıldırım ve ark., 2013). Dünya patlıcan üretiminde Türkiye; Çin, Hindistan ve Mısır'dan sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2019).

Patlıcan, 10-15˚C'de yaklaşık 10 günlük raf ömrüne sahiptir (Brasiello ve ark., 2013). Raf ömrü sınırlı olan patlıcanın raf ömrünün uzatılması, özellikle kış aylarında tüketimi için en eski

muhafaza yöntemi olan kurutma işlemi kullanılmaktadır. Özellikle Güneydoğu Anadolu'da bu yöntem kullanılarak pazara sunulmaktadır.

Patlıcan mutfaklarda en çok tercih edilen sebzelerin başında gelmektedir. Hem dünyada hem de Türkiye'de çokça tercih edilen patlıcanın musakka, imambayıldı, patlıcan kebabı, dolma ve daha birçok yemeği yapılmaktadır aynı zamanda turşu, konserve ve reçel yapımında da kullanılmaktadır.

Patlıcanı besin değeri bakımından önemli bir sebze türü olup, 100 gr patlıcanda 20-29 kalori vardır. Ayrıca, 100 gr patlıcanda 1.1-1.3 protein, 0.1-0.2 yağ ve 4-5.5 karbonhidrat bulunmaktadır. A ve C vitaminleri bakımından fakir olan patlıcan B grubu vitaminlerini ihtiva eder. Patlıcanın protein ve yağ içeriği de yok denecek kadar az olması sebebiyle iyi bir diyet sebzesidir (Özel Sebzecilik kitabı,2008, 331syf).

Cucurbitaceae familyasına ait olan kabağın anavatanı Kuzey Amerika ile Güney Amerika arasında kalan ılıman bölgeler olarak kabul edilmektedir. Squash, Pumpkin, Vegetable marrow diye farklı isimlerle de anılmaktadır. *Cucurbita pepo L.* yazlık kabaklara verilen addır. Ayrıca *Cucurbita moschata Duch. Ex Lam*: balkabağı, *Cucurbita maxima Duch. Ex Lam*: kestane kabağı, helvacı kabağı, Cucurbita mixta Pang: kışlık kabak gibi türleri vardır.

Dünya'da kabak üretiminde Çin Halk Cumhuriyeti birinci sırada gelmektedir. Hindistan kabak üretiminden ikinci sırada yer alırken Ukrayna üçüncü ve Türkiye' de ülkeler arasında 8. sırada yer almaktadır.

Kabak besin değeri ve sağlık açısından önemli bir yere sahip olup, 100 gr kabak yaklaşık 26 kaloridir. Kabağın 100 gr'ında 0.5-1.4 protein, 0.1-0.3 yağ, 3.3-5.3 karbonhidrat bulunmaktadır. A vitamini açısından oldukça zengindir (Özel Sebzecilik kitabı,2008, 393,394syf).

Her ne kadar meyve ve sebzeler sağlıklı beslenme için çok önemli gıdalar olsalar da, yüksek su içeriği nedeniyle raf ömrü günler veya saatler içinde çok sınırlıdır. Bu nedenle, bozulabilir ürünler olarak sınıflandırılırlar (Barrett ve Lloyd, 2012). Meyve ve sebzelerin büyük bir çoğunluğu yalnızca dünyanın belirli bölgelerinde kısa dönemler içerisinde yetiştirilmekte hasat sonrasında yeni ve taze ürünlerin uzak pazarlara taşınması ve nakliyesi sırasında önemli kayıplar olabilmektedir.

Hasat edilen tarımsal ürünler solunum faaliyetlerine devam ederler ve bu sebeple hızlı bir şekilde bozulmaya başlarlar. Hasat ile tüketim arasında geçen süre zarfında, ürün kaybını en aza indirerek önlemek, ürünün kullanılabilir ekonomik ömrünü arttırmak, ürünün kalitesini korumak ve ürün kalitesini artırmak için geçmişten günümüze birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden biri de kurutma yöntemidir (Ayhan, 2005; Er, 2011; Alibaş, 2012). Kurutmanın tarihsel gelişimine bakıldığında, kurutma işleminin ilk olarak 18. yüzyılda yapıldığı ve kurutulan tarımsal ürünün de sebze olduğu görülmektedir. Kurutma işlemi, eski tarihlerde sadece güneş ile doğal yolla yapılmaktaydı (Saldamlı ve Saldamlı 2004). Gıdalardaki mevcut nemin büyük bir kısmının üründen

uzaklaştırılması işlemi olan kurutma, doğanın insana öğrettiği ve ilk çağlardan bu yana kullanılan en eski muhafaza yöntemidir (Ayhan,2005; Er, 2011; Alibaş, 2012).

Son yıllarda kurutulmuş sebze sektörü gıda sanayisinin önemli alt dallarından biri haline gelmiştir. Türkiye'de üretilen kurutulmuş sebzelerin pek çok çeşidi ABD ve Avrupa Birliği başta olmak üzere birçok ülkede gıda sanayi firmaları tarafından kullanım alanı bulmaktadır. Türkiye'de son yıllarda kurutulmuş sebzelerin giderek artan miktarda gıda sanayi firmalarınca kullanıldığı görülmektedir. Kurutulmuş sebzeler tüketiciye birçok alanda kullanım hizmeti sunmaktadır bunları örneklendirecek olursak; hazır çorbalar, soslar, hazır yemekler, bebek mamaları, çeşitli et, balık ve süt ürünleri gibi çok farklı ürünlerde kullanım alanının bulunduğunu görmekteyiz (Kahyaoğlu-Aytaç 2009). Ülkemizin hemen her bölge ve yöresinde kurutulmuş gıdalara rastlanılsa da özellikle Gaziantep'in kabak, biber ve patlıcan dolmaları, Karadeniz'in kurutulmuş yeşil fasulye kavurması ve Konya'nın kuru bamya çorbası kışın tüketilen kurutulmuş sebzelerden oluşan yemeklerimizin en bilinenleridir (Dinçel ve ark., 2015).

Küresel ihracat sıralaması incelendiğinde Türkiye, dünyada kurutulmuş sebze ürünlerinde 9. sırada yer almaktadır. Ülkemizde 2020 yılı kurutulmuş sebze ihracatı 21 bin tondur ve değeri 64,5 milyon dolardır. Domates, patlıcan, biber, kabak, mantar ve bamya kurutularak ihracatı yapılan sebze ürünlerimizdir. Çoğunlukla Avrupa ülkelerinin ilgi gösterdiği kurutulmuş sebze ürünlerimiz dış ticaretimizde önemli bir paya sahiptir ve ABD, İtalya, Almanya ve Polonya dış ticaretimizde önemli ülkelerdir. Kurutulmuş sebze ihracatımızın yaklaşık % 85'ini kurutulmuş domatesten sağlarken, % 14,5'ini de kurutulmuş biber ihracatından sağlamaktayız (Anonim, 2021).

Dünyada ticareti yapılan kurutulmuş sebzelerin yaklaşık %98'i kontrollü ortam ve şartlarda sıcak hava ile kurutulmaktadır. Bu şekilde sıcak hava ile kurutulan sebzeler yüksek kalitede ve tüketime hazır durumdadır (Kocayiğit, 2010).

Doğal, tabii kurutma olarak da isimlendirilen güneşte kurutma, açık havada güneş enerjisinden faydalanılarak yapılan bir kurutma yöntemidir. Güneşte kurutmanın en büyük avantajı düşük maliyetli bir kurutma yöntemi olmasıdır (Doymaz 2005). Ülkemizde elverişli iklim koşullarının yaşanması sebebiyle, hemen her çeşit sebze ve meyvenin kurutulması işlemi çoğunlukla doğada güneşe sererek yapılmaktadır. Bu şekilde güneşe sererek kuruttuğumuz ürünlerimizden özellikle üzüm, kayısı ve incirin ülke ekonomisine katkısı çok büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca dünya sebze pazarında büyük bir ticari öneme sahip olan biber, patlıcan, domates ve kabak gibi sebzelerin ülkemizde açık alan koşullarında kurutma potansiyelleri oldukça fazladır (Kocayiğit, 2010).

Endüstriyel olarak yapılabilen kurutma işlemleri için günümüze kadar birçok kurutma sistemi geliştirilmiştir (Doymaz 2003). Bu amaçla geliştirilen kurutma sistemlerinden bazıları şöyledir; tepsili kurutucular, vakum kurutucular, kabin tipi kurutucular, mikrodalgalar, tünel kurutucular, akışkan yataklı kurutucular ve püskürtmeli kurutuculardır (Cemeroğlu 2004, Günerhan, 2005). Endüstriyel

alanlarda uygulanan kurutma işlemleri büyük enerji ihtiyacına gerek duyulan işlemlerdir. Enerji giderlerinin yüksek olması nedeniyle, yeni kurutma sistemlerinin geliştirilmesi ve kurutucu tasarımlarının yapılması, yeni enerji kaynaklarının kullanımının araştırılıp enerji girdilerinin düşürülmesi, çevreyi kirletmeyip doğayı koruyan yöntemlerin araştırılması gerekmiştir. Bu amaç doğrultusunda, güneş enerjili konvektif kurutucular tasarlanmıştır. Güneş enerjili konvektif kurutucularda, kolektörler kurutma fırınlarının birer parçasıdır. Kolektörlerde toplanan enerji ile ısınan hava bir fan ile emilir ve kurutma fırını içindeki meyve ve sebzelerin üzerinden geçirilerek ürünlerin nemini alıp kurumayı sağlamış olur. Kurutma işlemi için kullanılan hava güneş enerjisi ile ısıtıldığı için enerji maliyetleri düşmektedir (Wang, Sheng, 2006).

Hem ürün kalitesinin arttırılması hem de enerji tasarrufunun sağlanması ve zaman kazanmak amacıyla yeni gıda işleme teknolojilerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple kurutma işlemleri sırasında alternatif enerji kaynağı olarak infrared ısı kaynaklarından yararlanılmaya başlanmıştır. Geleneksel kurutma teknolojisine göre infrared kurutma teknolojisi daha yüksek enerji etkinliğine, iyi ürün kalitesine ve çok daha düşük enerji maliyetine sahiptir. Ayrıca infrared kurutma teknolojisi ile kurutma süresinin kısalması, kurutma işlemi sırasında ürün sıcaklığının homojen dağılması ve yerden tasarruf edilmesi gibi avantajlar da sağlanmaktadır. Bu üstünlüklerinden dolayı infrared kurutma teknolojisinin yaygın hale geleceği ve kurutma sektöründe enerji maliyetlerinin düşeceği düşünülmektedir (Wang, Sheng, 2006; Nasıroğlu, 2007; Özkoç, 2010). Bu teknolojinin kullanıldığı kurutucular kabin kurutucular olarak da bilinmektedir (Cemeroğlu 2010). Kabin tipi kurutucular genellikle dilimlenmiş ve taneli ürünler için (fındık, ceviz, elma, erik ve mantar) uygundur ve raflar üzerine düzgünce serilerek kurutma işlemi gerçekleştirilmektedir. Kabin tipi kurutucularda ürünlere göre belli bir hava hızı uygulanarak ürün kısa sürede kurutulmaktadır (Olgun ve Rzayev, 2000).

Tepsili kurutucular, sıcaklığı veren bir motor, fan ve birçok tepsiden oluşmaktadır. Tepsili kurutucularda genellikle sıcaklık 40-180 °C, hava hızı ise 0-6 m/s aralığında değişmektedir. Tepsili kurutucularda, kurutulacak olan meyve ve sebzeler, tepsi üzerine homojen olarak serilirek kurutma işlemi gerçekleştirilir. Tepsi, birçok kattan oluşabilmektedir. Tepsili kurutucu çeşitlerinde meyve ve sebze ürünlerinin miktarlarındaki değişimi sürekli olarak ölçen bir terazi bulunur. Bu şekilde ürün içeriğindeki nem kaybının zamana bağlı olarak değişimi gözlemlenebilmektedir. Tepsili kurutucularda tepsiler üzerinde çoğu zaman aynı kurutma hızı sağlanamamaktadır ve tepsinin farklı yerlerinde hava sıcaklığı ve hava hızı değerlerinde değişim gözlemlenebilmektedir böylece homojen bir kurutma işlemi gerçekleştirilememektedir bu da tepsili kurutucuların dezavantajıdır. Tepsili kurutuculara dair başka bir dezavantaj ise günlük kapasitelerinin sınırlı olmasıdır. Tepsili kurutucularda günlük kapasite bu sebeple en fazla 10 ton yaş ürün işlenebilmektedir. Tepsili kurutucular genellikle laboratuvar ölçekli çalışmalarda çok tercih edilir (Cemeroğlu 2010).

Meyve ve sebzelerin kurutulmasında birçok kurutma yönteminden yararlanılmaktadır. Bu yöntemlerden en fazla kullanılanların bir tanesi de sıcak havalı kurutmadır. Kurutma esnasında

kurutulan ürün ile sıcak hava doğrudan temas halindedir. Bu gibi kurutuculardaki yüksek sıcaklıkta kurutuma yönteminin uygulanması indirekt ısıtıcılı ünitelerle sağlanır. Kabin tipi kurutucular ve konvektif kurutucular ise hava akımının en yaygın olarak uygulandığı ve meyve ve sebzelerin kurutulmasında çoğunlukla kullanılan sistemlerdir. Hem düşük maliyetli olmaları hem de yapım aşamalarının kolay olması sebebiyle bu gibi kurutucular çoğunlukla tercih edilirler (Ceylan, Aktaş, Doğan, 2006).

Tuzluluk olayı genellikle kurak ya da yarı kurak iklim sahalarında yaşanılan önemli bir sorundur. Bu bölgelerde yağışlar sonucu yıkanan toprağın taban suyu seviyesi yükselir ve bu bölgelerde yıkanarak yeraltı sularına karışan çözünebilir tuzlar taban suyuyla birleşirler. Bunun sonucunda buharlaşmanın meydana gelmesiyle birlikte su topraktan ayrılır, tuz ise toprak yüzeyinde ya da toprak yüzeyine yakın bölgelerde kalır ve birikinti oluşturur bu olaya tuzluluk denir (Ergene, 1982; Kwiatowsky, 1998, Kara, 2002). Sıcaklık ve nemlilik toprak tuzluluğunu etkileyen iklimsel özelliklerdir. Hem toprak yüzeyinde meydana gelen buharlaşmayı hem de bitkilerdeki terleme olayları sıcaklık ve nemlilik ile doğrudan ilişkilidir. Buharlaşmanın ve terlemenin artış göstermesiyle birlikte bitkinin kök bölgesinde olan ve toprak yüzeyinde bulunan su miktarındaki azalma hızlıca gerçekleşir (Kanber ve ark., 1992; Yurtseven, 1999).

Türkiye topraklarındaki tuzluluk sorunu yaklaşık 1.5 milyon hektarlık alanda bulunmaktadır bu da sulamaya uygun bölge arazilerinin yaklaşık olarak %32,5 ‘ine denk gelmektedir. Topraklardaki tuzluluğun artması öncelikle iklim etmenlerinden daha sonra sulama, drenaj ve toprak özelliklerinden etkilenmektedir (Kanber ve ark., 2005).

Sebzeler ile kültür bitkileri incelendiğinde sebzelerin tuzluluğa karşı daha duyarlı olduğu görülmektedir. Genellikle sebzeler için tuzluluk sınır değeri 1.0-3.8 dS/m civarıdır ve bu değerlerde verimde azalmalar görülmeye başlanır (Ekmekçi ve ark., 2005).

Apatit mineralleri topraklarda bulunan fosforun kaynağıdır. Toprakta bulunan fosfor kaya ve minerallerin parçalanması ile serbest hale geçer ve bitkiler tarafından kullanılabilir hale gelir. Fosfor ayrıca organik madde yapısında da bulunduğu için toprak içerisinde organik fosfor bileşikleri de bulunmaktadır (Çepel, 1996; Aktaş ve Ateş, 1998; Kantarcı, 2000).

Bitkiler, ATP sentezi, şeker oluşumu ve nükleik asitlerin oluşumu için fosfora ihtiyaç duyarlar. Bitkide enerjiyi sağlayan ATP bu bileşiklerden en önemlisidir ve bitkide genetik özellikleri belirleyen DNA’nın oluşumu için gereklidir. Fosforun bitkide meydana getirdiği faaliyetleri sıralayacak olursak; köklerin suyu almasını kolaylaştırarak bitkinin suyu etkili bir biçimde kullanmasını sağlar, potasyum alımını kolaylaştırır, hücre bölünmesi olaylarını düzenler, çiçek ve meyve oluşumunda etkindir, bitkilerin olgunlaşmasını hızlandırıcı etkiye sahiptir, bitkinin hastalık ve zararlılara karşı direnç mekanizmasını kuvvetlendirir (Foth, 1984; Plaster, 1992; Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001; McCauley ve ark.., 2009).

Fosfora ihtiyaç duyan genç bitkilerde yaşlı bitkilere nazaran fosfor eksikliği çok daha erken fark edilir (McCauley ve ark., 2009). Bitkide fosfor eksikliğinin görüldüğü durumlarda en çok generatif organlar (tohum, çiçek, meyve) zarar görürler. Fosfor eksikliğinin görüldüğü bitkilerde meydana gelen olaylara bakıldığında ağaçlarda sürgün ve tomurcuk oluşumunda azalmalar meydana gelir, yapraklar normalden daha koyu yeşil renkte olurlar, bitkilerin büyüme ve gelişimleri yavaşlayıp geriler ve kök gelişimleri zayıflar, bitki don olaylarına karşı daha duyarlı olur ve hastalıklara karşı dayanıklılığı azalır (Foth, 1984; Plaster, 1992; Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001). Bitkilerde fosfor fazlalığı pek karşılaşılan bir durum olmasa da bitkiler üzerindeki etkisi dolaylı olarak meydana gelir. Toprakta fazlaca bulunan fosfat iyonları toprağa sıkı bir şekilde tutunurlar ve bitkinin fosfat iyonlarını alması zorlaşır. Toprakta fosforun fazla olduğu durumlarda toprakta mikro besin elementlerinin noksanlığı meydana gelir (Aktaş ve Ateş, 1998).

Yüksek pH değerine sahip olan topraklarda bitki besin elementlerinden özellikle fosfor kalsiyum çözünmez ve Ca-fosfatlar halinde bağlanarak yarayışsız hale gelmeleri bu toprakların pH'ya bağlı olarak ortaya çıkan özellikleridir (Fox ve ark., 1965).

Fosforik asit geniş kullanım yelpazesine sahip olan önemli bir kimyasaldır. Bitkiler ATP sentezi için fosfora ihtiyaç duyarlar ve bu durumdan ötürü fosforik asidin de gübre olarak kullanılmaktadır. Fosforik asit halk tarafından fosfor asidi olarak adlandırılmaktadır. Fosfor bitkide olgunlaşmayı hızlandırdığı gibi köklerin gelişmesini de sağlamaktadır. Bu durum kurak yerler için özellikle önemlidir. Kurak yerlerde bitkinin köklerinin gelişmesi ve olgunlaşmasında sıkıntı yaşanabilir ve fosfor da bu sıkıntıyı kökten çözebilir (Anonim, 2021).

Toprakta asitliği düzenleyici olarak kullanılan tek organik asit fosforik asit (H_3PO_4) ve tuzlarıdır (sodyum, potasyum, kalsiyum). Toprak asitliğini düzenleyici olarak kullanılan asitlerden özellikle en düşük pH'yı veren fosforik asittir ve aynı zamanda diğer asitlerin içinde en kuvvetlisi ve maliyeti en düşük olandır (Altuğ, 2000).

Toprakta pH kontrolü için farklı asitler kullanılmaktadır. Toprak pH'sını düşürmek için genellikle fosforik asit (H_3PO_4), nitrik asit (HNO_3), sülfürik asit (H_2SO_4) kullanıldığı gibi hidroklorik asit (HCl) de kullanılmaktadır. Nitrik asidin ve fosforik asidin tek başına kullanımlarının yanında nitrik asit ve fosforik asidin birlikte kullanımı da yaygındır (Gül, 2008).

Keşfedilmelerinden bu yana, doğal ve sentetik bitki büyüme düzenleyicileri (BBD), bitki gelişim süreçlerini kontrol ederek verimi ve kaliteyi (çimlenme, vejetatif büyüme, üreme gelişimi, olgunluk, yaşlanma ve hasat sonrası koruma) değiştirmek için tarımda giderek daha fazla kullanılmaktadır (Basra, 2000). Bunlar arasında, giberellinler (GA_3'ler), çeşitli fizyolojik mekanizmaları düzenleyerek bitki gelişimini kontrol eden bitkilerde ve mantarlarda bulunan temel endojen hormonlardır (Hooley,1994). Japon araştırmacılar tarafından 1926 yılında yapılan çalışmada giberellinler pirinç bitkisinde yüksek düzeyde boy artışı sağlayan Gibberella fujikuroi ismindeki

mantarda keşfedilmiş ve ismini de buradan almıştır. Sonraki çalışmalarda bu madde ayrıştırılmış ve giberellik asit (GA_3) olarak adlandırılmıştır (Vardar, 1970; Kılıç, 2007; Morsünbül, 2010). Yapılan son araştırmalara göre günümüzde giberellinlerin sayısı 125'in üzerine çıkmıştır (Taiz ve Zeiger, 2008). GA_3 giberellinler içerisinde en yaygın kullanılan türevdir ve yalnızca GA_3 ticari öneme sahiptir. Giberellinler dışarıdan alınabildiği gibi bitkinin kendi bünyesinde farklı kısımlarda da (embriyo, tomurcuk, kambiyum, kök, çiçek, genç yaprak ve meyve) bulunurlar (Baktır, 2010).

Bitki büyüme düzenleyiciler Türkiye'de ilk defa 1960'lı yıllarda kulanılmıştır. Giberellik asit (GA) çekirdeksiz üzümde öncelikle çekirdeksizliği teşvik etmek daha sonra meyve ve salkım büyüklüğünü artırmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Zaman geçtikçe bitki büyüme düzenleyicilerinin çok farklı alanlarda etkili olduğu anlaşılmış ve kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Türkiye'de bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımının değerlendirilmesine yönelik yapılan bir çalışmada sebze üreticilerinin % 96'sının bitki büyüme düzenleyici kullandığı belirtilmiştir (Babaoğlu, 2002).

Giberellik asit bitkilerde hücrelerin büyümesini sağlayarak hücre bölünmesinde yani meristem dokunun oluşmasında büyük bir öneme sahiptir. Bundan dolayı giberellik asit büyüme ve gelişmeyi doğrudan etkileyen önemli bir bitki büyüme düzenleyicidir. Giberellik asit bazı bitkilerde dormansinin kırılmasında kullanılmaktadır. Kereviz ve enginar gibi sebzelerde verim artışı için kullanılırken kabakgillerde cinsiyet özelliğini kontrol etmek için kullanılırlar. Ayrıca hibrit tohum üretiminde ebeveyn hatları muhafaza etmek için de kullanılırlar (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

Giberellin uygulamalarının meyvelerde hem gözle görülen düzeyde meyvede hacim artışını hem de meyve ağırlığı arttırdığını çalışmalarda ortaya konmuştur (Jackson, 2003; Stern et al., 2007; Chen et al., 2012). Giberellinler gövde ve kök uzamasını, yaprak genişlemesini, çiçeklenmeyi, meyve yaşlanmasını, tohum çimlenmesini veya dormansiyi uyarabilir (Hedden, 2015). Büyüme sırasında meydana gelen hücre uzaması ve hücre bölünmesi ile ilgili genlerin transkripsiyonunu indüklerler (Davis, 2004) Ayrıca nişastanın şekere dönüştürülmesinde rol oynayan hidrolitik enzimlerin ekspresyonunu da uyarabilirler (Basra, 2000). Nişasta birikimini ve kullanımını kontrol ederek, giberellin genel bitki büyümesini etkileyebilir. Böylece bitki dokusundaki giberellin sinyali, gen ekspresyonu, bitki fizyolojisi ve morfolojisindeki değişikliklere dönüştürülebilir (Davis, 2004). Gibberellin bazlı ürünler ticari olarak temin edilebilir hale geldiğinde, birçok ürüne uygulanmasından elde edilen şaşırtıcı sonuçlar, sürekli olarak artan bitki verimliliğine ilişkin büyük beklentileri artırmıştır (Rodrigues, Leite, 2004). Giberellinlerin eksojen uygulamalarının vejetatif büyüme, çiçeklenme ve çiçek morfolojisi, erkencilik, meyve tutumu, iyon taşınması ve ozmoregülasyon gibi çeşitli fizyolojik aktiviteleri aktif olarak etkilediği gösterilmiştir (Azuma, Ueno, Uchida, Yasuda, 1997-1999; Yang, Lin, Guo, 1992). Giberellinler, klorofil üretimi ve yıkımı, translokasyon gibi bu özellikleri etkileyen birçok metabolik yolda anahtar rol oynayabilir.

Yapılan bu tezde, Gaziantep bölgesinde ekonomik değere sahip kurutulmuş patlıcan ve kabak üzerinde çalışılmıştır. Araştırmada, yetiştiricilik sırasında alkali toprakta besin elementlerinden bitkinin daha iyi faydalanması için toprağa fosforik asit verilmiş, meyve kalitesi için hormon uygulanmıştır. Hasat sonrasında ise geleneksel olarak bölge halkının kullandığı güneşte kurutma ve fırında tepsili kurutma kullanılmıştır. Bitkide fosforik asit ve hormon kullanımının büyüme ve verime etkisi araştırılmış, kurutma yöntemlerinin de kurutmadan sonraki besin değeri üzerine etkisi araştırılmıştır. Tez çalışması, hem yetiştiricilik sırasında ölçülen değerler hem de hasat sonrasında kurutma tekniklerinin meyvelerdeki besin değerleri bakımından değerlendirilmesi olarak iki aşamalıdır. Amacımız; yetiştiricilikte bölge topraklarındaki alkalilik durumunda fosforik asit kullanımı ile besin element alım etkinliğini arttırmak, kuru madde oranını arttırmak için hormon kullanımı ile kurutmalık patlıcan ve kabakta bitki büyümesi ve verime etkisini araştırmak; aynı zamanda hasat sonrası güneşte ve fırında kurutma tekniklerinin kuru meyvelerdeki besin değerine etkisini araştırmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Akdeniz ve Bağdatlıoğlu'nun 2007'de kurutulmuş sebzelerle ilgili yaptıkları bu çalışmada güneşte kurutulmuş domatesler üzerinde depolama koşullarının etkisini incelemişlerdir. İşlem gören domatesler azot, vakum ve normal ortamda paketlemiş ve hem 4°C'de hem de 20°C'de 9 ay boyunca depolamışlardır. Bu süreç içerisinde alınan örnekler çeşitli değerler (nem, pH, SO_2 gibi) açısından incelemişlerdir. Çalışma sonunda depolama süresi boyunca farklı koşullardaki depo ortamının herhangi bir kimyasal bozulmanın önüne geçtiği görülürken yapılan uygulamanın kurutulan domateslerin kalite özelliklerinin korunmasında önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca farklı ortamlarda paketlenen ürünlerde özellikle nem ve oksijen geçirgenliği düşük olan paketlerin ürün kalitesini uzun süre koruduğu, 20°C'de vakum uygulanan ve SO_2 'de muhafaza edilen örneklerin 4°C'de muhafaza edilen örneklerden önemli fark göstermediğini gözlemlemişlerdir (Akdeniz ve Bağdatlıoğlu, 2007).

Çelen ve arkadaşlarının 2018'de yaptığı bu çalışmada amaç; kabak dilimlerinin güneş enerji destekli laboratuvar tipi bantlı mikrodalga kurutucuda kurutulmasıyla toplamda geçen kurutma süresini düşürmek için bir kontrol mekanizması oluşturmaktır. Çalışmada kullanılan mikrodalga kurutucusu 0.245 m/dk bant hızı ile 0.7, 1 ve 1.4 kW mikrodalga gücünde çalıştırılmıştır. Ayrıca çalışmada enerji tasarrufunu sağlamak amacıyla güneş enerjisinden elde edilen sıcak hava da kurutma havası olarak kullanılmıştır. Yapılan çalışmada kabak dilimleri 5 mm kalınlığında kesilmiş ve kuruma davranışları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar için çeşitli kurutma modelleri kullanılmış (Page, Henderson & Pabis ve Wang & Singh) ve karşılaştırmaları yapılmıştır. Bütün sonuçlar değerlendirildiğinde ise uygulanan kuruma şartlarında Page Modelinin, ürünlerin kuruma davranışını açıklamada diğer modellere göre daha uygun olduğu belirlenmiştir (Çelen, Arda, Karataşer, 2018).

Rehidrasyon teknolojisinin en önemli yönü, rehidrasyon aşamalarının matematiksel modellenmesidir. Bunun amacı, mühendislerin en uygun çalışma şartlarını seçebilmelerini sağlamaktır. Kervancı'nın 2015'de yaptığı bu çalışmada, kurutulmuş dolmalık biber ve patlıcanın rehidrasyonu ve modellenmesi incelenmiştir. Ön işlemin (%1 şeker ve %1 tuz katkısı) rehidrasyon oranına etkisi gözlemlenmiş ve 25, 45, 65 ve 85°C'lerde yapılan deneylerden elde edilen sonuçlara göre, tüm sıcaklıklar için en yüksek rehidrasyon oranına ön işlemsiz deneyde ulaşıldığı görülmüştür. Bunu sırasıyla %1 şeker katkılı rehidrasyon ve %1 tuz katkılı rehidrasyon takip etmiştir. Ayrıca, sıcaklığın rehidrasyon oranına etkisini gözlemlemek amacıyla, ön işlemli ve ön işlemsiz rehidrasyonlar için ayrı ayrı grafikler oluşturulmuş ve hepsi için en yüksek rehidrasyon oranına 85°C'de ulaşılmıştır. Böylelikle, sıcaklık artışının rehidrasyon oranı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Dolmalık biber ve patlıcanın rehidrasyon kinetiğinin belirlenmesi için, elde edilen deneysel verilere Peleg, Weibull, First-order ve Eksponensiyel modeller uygulanarak en uygun model belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Peleg modelinin dolmalık biber ve patlıcanın rehidrasyon davranışını diğer modellerden daha iyi açıkladığı belirlenmiştir (Kervancı, 2015).

Santos ve Silva'nın yaptığı bu derlemede, meyve ve sebzelerin kurutma işlemlerini ve C vitamini içeriğine etkisi sunulmuştur. Vitamin C insanlar için önemli ve önemli bir besin maddesidir ve besinlerin kalite indeksi olarak kabul edilir. Birçok araştırmacı Farklı kurutma yöntemlerinin C vitamini içeriği üzerine etkisini bildirmişlerdir. Vitamin C bozulma mekanizmalarında önerilen kinetiği tanımlamak için uygulanan modeller ve ayrıca son zamanlarda bu besin maddelerinin yüksek tutulmasını amaçlayan kurutma işlemlerinde ilerlemeler sağlanmıştır (Santos, Silva, 2008).

Yaldız ve Ertekin'in 2001'de yaptığı bu çalışmada, güneş enerjisinden oluşan bir güneş kabini kurutucu, kurutma deneylerinde ısıtıcı ve kurutma kabini kullanılmıştır. Kabak, yeşilbiber, dolmalık biber, yeşil fasulye ve soğan ince tabakalar halinde kurutulmuştur. Üç farklı kuru hava hızı etkilerini belirlemek için kurutma işlemine uygulanmıştır. Bunların kuruma eğrilerini açıklamak için ürünler farklı nem oranı modelleri gerçekleştirilmiştir ve belirleme katsayılarına (R2) göre değerlendirilmiştir. Sonuçlar, kurutma havası sıcaklığının yaklaşık 46 °C 'ye kadar yükseldiğini göstermiştir. Kurutma havası hızının kurutma işlemi üzerindeki etkisi de önemli bulunmuştur. Güneş tarafından farklı sebzeler için 30.29 ve 90.43 saat kurutma gerçekleşmiştir (Yaldız, Ertekin, 2001).

Seçkin ve Taşeri 2015'de meyve ve sebzelerin kurutulması ve muhafaza edilmesine yönelik incelemeler yapmışlardır. Tüketim açısından bakıldığında genelde kuru meyveler direkt olarak tüketilmeye hazır durumdadır fakat kuru sebzelerin tüketime hazır duruma gelmesi için birtakım işlemlerden (haşlama, pişirme vb.) geçmesi gerekmektedir. Son dönemlerde ürünlerdeki içerik kayıplarını en aza indirerek yeme kalitesinin en üst seviyelere taşındığı yeni ürün ve yeni metodlar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Gıda teknolojisi gün geçtikçe gelişmektedir ve bununla birlikte geleneksel gıda muhafaza işlemlerine ek olarak yeni muhafaza yöntemleri de geliştirilmektedir. Bu

yöntemlerden özellikle su aktivitesinin (aw) azaltılmasıyla birlikte pH'nın düşürülmesi, hafif ısıtma yöntemleri, koruyucu kullanımı gibi çeşitli etkenlerin birlikte ve belirli düzeylerde kullanılmasıyla birlikte ürünlerin asıl özelliklerinin çok az değiştiği görülmektedir. Son yıllarda tüketiciler kurutulan ürünlerin yanında bunlarla arasında tat ve dokuda çok az fark olan 'yarı kurutulmuş' ya da 'orta nemli' ürünlere de talep göstermektedir. Orta nemli meyve ve sebze grubuna dahil olan ürünlerin su aktiviteleri 0.50 ile 0.95 arasında değişmektedir ve nem miktarları %26 ile %60 arasında değişmektedir. Yarı-kurutulmuş ya da orta nemli ürün elde etmek için ya tamamen kuru olan meyve ve sebzelerin su ile rehidre edilerek nem içeriklerinin istenilen düzeye getirilmesi sağlanır ya da ilk kurutma sürecinde ürünün nem içeriği istenilen seviyeye düştüğü zaman kurutma işlemine son verilir. Tüketici tarafından daha çok tercih edilen ürünler yarı kurutulmuş ürünlerdir. Bunlar yeme kalitesi açısından çok daha yumuşak bir yapıya sahip olduğu gibi taze ürüne daha benzer yapıdadırlar (Seçkin ve Taşeri, 2015).

Ayan'ın 2010'da yaptığı bu çalışmada, hem güneşte hem de hava ile güçlendirilmiş fırınlarda 40°C, 50°C ve 60°C'lik sıcaklıklarda domateslerin kurutma işlemini gerçekleştirip özelliklerini karakterize etmişlerdir. Böylece kuru madde, likopen, renk parametreleri, Hidroksimetil Furfural (HMF), β-karoten, antioksidan aktiviteleri başta olmak üzere kurutulan domateslerde ve taze domateslerde kurutmanın fiziksel ve kimyasal karakteristikleri üzerine çalışmışlardır. Yapılan çalışmada 40°C, 50°C ve 60°C'lik fırınlarda kurutulan domateslerde 91.2, 126.7, ve 102.4 mg/g likopen, 35.26, 21.33 ve 29.48 mg/g β-karoten ölçümü yapılırken güneşte kurutulan domateslerde 111.4 mg/g likopen, 20.84 mg/g β-karoten ve taze domateslerde 19.93 mg/g likopen, 4.158 mg/g β-karoten ölçümleri yapılmıştır. HMF ise yalnızca 60°C'lik fırında kurutulmuş domateslerde 29.9-31.147 mg/g aralığında bulunmuş olup 40°C ve 50°C 'de ve güneşte kurutulan domatesler ile taze domateslerde bulunamamıştır. Çalışmada kullanılan domateslerin toplam antioksidan aktiviteleri incelendiğinde, doğal ortamda veya fırında kurutulan domateslerin antioksidan aktivitelerinin taze domateslere göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Ancak doğal ortam veya fırında kurutulan domateslerin antioksidan aktiviteleri arasında önemli düzeyde bir fark bulunmamıştır. Ayrıca domateslerin suda çözünür kuru madde içerikleri ile CIE-L*a*b*a/b renk parametrelerinin kurutma ile değişimi de incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda doğal ortamda ve fırında kurutulan domateslerin karakteristik özelliklerinde önemli bir fark görülmezken, tazeleri ile arasında fark görülmüş ve kromatogramlar da bu bulguları doğrulamıştır. Sonuç olarak, farklı şekillerde kurutma işlemi domatesin karakteristik özelliklerini çok fazla etkilemezken asıl önemli olan domatesin taze ya da kurutulmuş olup olmadığıdır (Ayan, 2010).

Kocayiğit'in 2010'da yaptığı çalışmada kırmızıbiber ve bezelye sebzeleri kullanılmıştır. Bu sebzeler sıcak havalı bir kurutucuda kurutulmuş ve kurutma işleminin sebzeler üzerinde karakteristik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kırmızıbiber ve bezelyelerin kurutulması sonucunda kuruma hızı ve süresi, ön işlemlerin etkileri, etkin difüzyon katsayısı ve aktivasyon enerjisindeki değişim, son

ürünün rengi ve rehidrasyon kapasitesi çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca, kuruma kinetiğini belirlemek için nem oranı-kuruma süresi eğrileri ampirik denklemlerden Newton, Henderson ve Pabis, Page ve Logaritmik kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda ön işlemlerin yapılması ve kurutma sıcaklığının arttırılması kullanılan sebzelerin kurutma sürelerini azaltttığı ve difüzyon katsayısıyla birlikte redihrasyon kapasitesini de arttırdığı gözlemlenmiştir. Kırmızıbiber ve bezelyenin kurutulmasında yapılan ön işlemlerin ve kurutma sıcaklığının ürünlerin renkleri üzerine etki ettiği de gözlemlenmiştir. Ayrıca kurutulan sebzelerin dilim kalınlığının azalmasıyla birlikte kurutma süresinin de düştüğü gözlemlenmiştir (Kocayiğit, 2010).

Kurutma geçmişten günümüze kadar gelen bir muhafaza yöntemidir. Kurutma gıda ürünlerinin hem dayanıklılığını arttırmak hem de mikrobiyal bozulmalarını önleyerek kimyasal reaksiyonların yavaşlatılması ya da durdurulması suretiyle ürün içindeki suyun uzaklaştırılması işlemidir. Meyve ve sebzelerin kurutulmasında doğal koşulların yanında birçok yapay kurutma yöntemleri de geliştirilmiştir bunlar; konvansiyonel kurutma, vakum kurutma, kızılötesi ışınlar ile kurutma, ozmotik kurutma, dondurarak kurutma ve mikrodalga kurutma yöntemleridir. Karabacak ve arkadaşlarının 2015'de yaptığı bu çalışmada, meyve sebzelerin kalite özellikleri üzerine mikrodalga kurutma yönteminin avantajları ve dezavantajları ele alınmıştır. Bunun yanında kurutulan meyve ve sebzelerde mikrodalga kurutma ile diğer kurutma yöntemlerinin karşılaştırılması yapılarak meyve ve sebzelerdeki kurutma süreleri, kuruma hızları ve kalite özelliklerine etkisi değerlendirilme kapsamına alınmıştır (Karabacak, Sinir, Suna, 2015).

Polatçı 2008'de tıbbi aromatik bitkilerden olan reyhanda farklı kurutma koşulları ve farklı kurutuculardа çalışma yapmıştır. Bu çalışma sırasında etüvde kurutma, gölgede kurutma, güneşte kurutma, mikrodalgada kurutma ve doğrudan değmeli kurutma olmak üzere 5 farklı kurutma yöntemini kullanılmıştır. Çalışmada kurutulan ürünlerin kuruma performansı, kuruma kinetiği, renk analizi ve uçucu yağ analizi yapılmıştır. Doğruda değmeli kurutucuda kurutma işlemi 63-66 saat civarı sürerken iki farklı karıştırma sıklığında kurutma işlemi yapılmıştır ve sonucunda karıştırmanın kuruma zamanına bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Etüvde kurutma işlemi 35ºC, 45ºC ve 55ºC'lik sıcaklıklarda yapılmış ve kurutma işlemi sırasıyla 52, 50 ve 34 saat sürmüştür. Etüvde 55ºC'de yapılan kurutmanın diğer sıcaklıklara göre daha hızlı kuruma sağladığı görülmüştür. Mikrodalgada kurutma iki farklı güç seviyesinde yapılırken kurutma işlemi diğer kurutma yöntemlerine göre çok hızlı gerçekleşmiştir yaklaşık 9-22 dakika içerisinde tamamlanmıştır. Ancak mikrodalgada yapılan kurutmanın reyhan bitkisinin kalite özellikleri bakımından olumsuz sonuç verdiği ve uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Gölgede ve güneşte kurutulan reyhan bitkilerinin yine kalite özellikleri olumsuz yönde etkilenmiştir. Doğrudan değmeli kurutucuda karıştırılarak yapılan kurutulma işleminde ise reyhan bitkisinin kalite özellikleri açısından herhangi bir problemle karşılaşılmamış ve uygun bir kurutma yöntemi olduğu gözlemlenmiştir (Polatçı, 2008).

Vural ve Duman 2001'de yaptıkları çalışmada domatesin kurutma işlemi öncesinde hem bozulmasını yavaşlatmak hem de muhafaza süresini arttırmak amacıyla tuzlama işlemi yapmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda tuzlama işleminin yapıldığı domateslerde rengin metasülfit uygulaması yapılarak kurutulanlar kadar kırmızı olmadığı kirli kiremit kırmızısı rengini aldığı ve kurutulan domateslerin kısa bir süre sonra bu rengi de kaybedip iyice karardığı gözlemlenmiştir (Vural, Duman, 2001).

Noori ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışma, 2017-18 yıllarında Irak'ın Kerkük Eyaleti Kombetlar köyünde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı fosfor ve giberellik asidin üzüm (*Vitis vinifera L.*) büyüme ve verimine etkisini değerlendirmektir. Bu deneydeki ilk faktör, %46 fosfor içeren fosfatlı gübre ile sağlanan üç seviyeli (0.5 ve 10 g/l) P_2O_5 formundaki fosfordu. İkinci faktör, giberellik asit konsantrasyonlarının üç seviyesi (0,100 ve 200 ml/l) idi. Deneme tamamen tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve bir asma tek parsel olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, fosfor ve giberellik asidin üzümün yaprak alanı, klorofil içeriği, karbonhidratlar, salkım sayısı, salkım ağırlığı, meyve sayısı, meyve suyu yoğunluğu, toplam çözünür katı madde miktarı ve toplam asitliği üzerine önemli etkilerini göstermiştir (Noori, Lateef, Muhsin, 2018).

El-Ghamry'nin 2009'da ve Hashmi'nin 2017'de yaptıkları çalışmalarda hümik asitler, fosforik asitler ve aminoasitler kök büyümesini iyileştirmiş ve toprağa eklendiğinde aktiviteyi artırmıştır (El-Ghamry 2009; Hashmi 2017).

Mitchell ve Walters'in 2004'de yaptığı bu çalışmada tarımda bitkiler için fosfor kaynağı olarak fosforik asit gibi inorganik bileşikler esas olarak kullanıldı ve yaprak spreyi bitkilerde hastalık direncini artırmıştır (Mitchell, Walters, 2004).

Üzüm (*Vitis vinifera L.*) ılıman bölgelerin en nadide meyve bitkilerinin her birinde yer almakla birlikte, tropikal ve subtropikal tarımsal iklim koşullarında başarıyla yetiştirilmiştir. Bu çalışmada, Giberellik asidin üzüm kalitesi ve verimine etkileri değerlendirilmiştir. Bitki hormonları, gelişimsel faaliyetlerin entegrasyonu içinde olağanüstü derecede gerekli ajanlar GA_3 olarak da adlandırılır. Ancak giberellik terimi genellikle tüm giberellinleri tanımlamak için kullanılır. Aktif giberellinler her biri üzüm bitkisinde bulunan giberellin tipine bağlı olarak birçok fizyolojik etki gösterir. Bu çalışmada sonuç olarak yalnızca giberellik asitten (farklı kimyasallarla birleştirilen) yaprak spreyleri önerilmektedir. Farklı gelişim evrelerinde çeşitli konsantrasyonlar üzümde hem kaliteyi hem de verimi artırmıştır (Pahi, Rout, Saxena, 2020).

Kaya ve Zengin'in 2018'de yaptığı bu çalışmada çinko noksanlığına sahip olan sera toprağında yetiştirilen marul bitkisinin verimi üzerine etkilerini araştırmak suretiyle toprağa artan dozlarda 0, 1, 2 ve 3 kg şeklinde $ZnSO_4$-ÇS da^{-1} (çinko sülfat) ve yaprağa da yine artan dozlarda 0, 10, 50, ve 250 mg GA_3 (giberellik asit) uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek verim

değerlerinin 3 kg ÇS da^{-1} uygulamasında, yaprakta en yüksek N, P, K 250 mg GA_3 L^{-1} uygulamasında, en yüksek Zn içeriği ise 50 mg GA_3 L^{-1} uygulamasından elde edilmiştir. Genellikle toprağa 3 kg ÇS da^{-1} ile yaprağa 50 mg GA_3 L^{-1} 'in birlikte uygulandığı bitkilerde ayrı ayrı uygulanan bitkilere göre verimi önemli derecede arttırdığı gözlemlenmiştir. Sadece ÇS dozlarının söz konusu parametrelere etkileri, sadece GA_3 dozlarının etkilerinden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, yaprağın N, P, K kapsamına 3 kg ÇS da^{-1} ile 250 mg GA_3 L^{-1}'in birlikte uygulanmasının etkileri daha yüksek görülürken, Zn konsantrasyonuna 3 kg ÇS da^{-1} ile 50 mg GA_3 L^{-1}'in birlikte uygulanmasının etkileri daha yüksek çıkmıştır. Bunun yanında yaprağın Zn konsantrasyonu sadece ÇS uygulamasıyla kontrole (33.14 mg kg^{-1}) göre %84 artarken (61.10 mg kg^{-1}), sadece GA_3 uygulaması ile %45 oranında artmıştır. Yaprağın Zn konsantrasyonunda en yüksek artış %123 ile 3 kg ÇS da^{-1} ve 50 mg GA_3 L^{-1} uygulamasından elde edilmiştir (Kaya, Zengin, 2018).

Akkuş ve Binici'nin 2005'de yaptığı bu çalışmada tuzlu toprak koşullarında yetiştirilen buğday bitkisinin gelişme fizyolojisiyle birlikte birtakım besin elementlerinin alımı üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla giberellik asit (GA_3) ve absisik asit (ABA) kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak; ekmeklik Karacadağ- 98 ve makarnalık Fırat-93 buğday çeşitleri kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı kum, torf ve perlit (1:1:1) olarak saksıda hazırlanmıştır. Bitkilere topraktan yüksek seviyede tuz konsantrasyonu uygulanırken yapraktan GA_3 ve ABA uygulanmıştır. Yaprak ve kök kuru madde ağırlığı, klorofil içeriği, membran permabilitesi, kök ve yaprakta Na, Ca, ve K içerikleri belirlenmiştir. Uygulamalar; (i) sadece besin solüsyonu (K), (ii) besin solüsyonu + NaCl (100 mmol/L) (K+T); (iii) besin solüsyonu + NaCl (100 mmol/L) + 50 ppm ABA; (iv) besin solüsyonu + NaCl (100 mmol/L) + 100 ppm ABA; (v) besin solüsyonu + NaCl (100 mmol/L) + 50 ppm GA_3 ve (vi) besin solüsyonu + NaCl (100 mmol/L) + 100 ppm GA_3. Yapılan çalışma sonucunda tuz stresi koşulları altında uygulanan fitohormonlar, bitkinin morfolojik ve fizyolojik gelişimi üzerine olumlu etki ettiği gözlemlenmiştir. Yapraklarda tuzlu koşullar altında klorofil içeriği düşmüş ve membran permabilitesi artmıştır ve böylece GA_3 ve ABA uygulaması ile kontrole yaklaştığı gözlemlenmiştir. Tuz uygulaması sonucu Na içeriği artış göstermiş, Ca ve K içerikleri azalış göstermiştir. Yapılan fitohormon uygulamalarıyla Ca ve K içeriklerinde kısmen de olsa kontrol değerlerine yaklaştığı gözlemlenmiştir (Akkuş Binici, 2005).

Tüketici talepleri son yıllarda hem Dünya'da hem de Türkiye pazarında gıdaların işlenmesinde kimyasal etkilerin en aza indirilmesi yine gıdaların en az düzeyde işlenmiş olması, doğal ürüne, organik ürüne doğru artış göstermektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda tüketiciler artık hem kendi bölgelerindeki ürünleri hem de kendi bölgelerinde olmayan ürünleri yaş ya da kuru olarak tüketme alışkanlığı kazanmışlardır. Son yıllarda kurutulmuş meyve ve sebzeler, diğer işlenmiş gıdalara oranla özellikle besin değeri açısından birçok önemli faktörü içinde barındırdığından önemi giderek artmaktadır. Tüketici taleplerinin yanında besin değeri açısından da önemi artan kurutma sektörü, günümüzde aranılan ve tercih edilen bir alan haline gelmiştir. Günümüzde hazır ve işlenmiş gıdaların giderek artması ve bunun paralelinde tüketiminin de yaygınlaşması bu tür gıdaların temeli olan

kurutulmuş meyve ve sebzelerin de popülaritesini giderek arttırmıştır. Yapılan çalışmada Gaziantep yöresindeki dolmalık olarak kurutulan patlıcan ve kabak sebzeleri ile çalışılmıştır. Bu sebzeler iç pazarda talep gördüğü gibi, özellikle Avrupa ülkelerinde yaşayan Türk vatandaşları talebi üzerine yurtdışına da pazarlanmaktadır. Bu nedenle ekonomik değeri olan neredeyse markalaşmış bu ürünler üzerine yapılan bu çalışma özgündür.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Çalışmamızda bitkisel materyal olarak Gaziantep yöresine özgü yerel çeşitler olan Antep dolmalık kabak ve Antep patlıcanı olarak adlandıracağımız yerel popülasyonlar kullanılmıştır. Şekil 1'de kabak ve patlıcana ait görünümler verilmiştir. Topraktan asit uygulaması için; Fosforik asit kullanılmıştır. Yapraktan, içeriğinde benziladenin ve giberellin hormonu bulunan Agrobest firmasına ait Pulsufer ürünü kullanılmıştır.

Şekil 1 Denemede kullanılan Gaziantep yöresine ait yerel kabak ve patlıcan meyveleri

3.2. Yöntem

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiştir. Topraktan fosforik asit ve yapraktan hormon uygulamaları yapılmış, bu uygulamaların kabak ve patlıcanda verim ve meyve kalite özellikleri üzerine etkisi geleneksel yetiştiricilik yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu uygulamalardan sonra hasat edilen ürünler güneşte ve fırında kurutulmuş ve meyvelerin besin değerleri kurutma yöntemi bakımından da karşılaştırılmıştır.

3.2.1. Uygulamalar

1. Topraktan Fosforik asit uygulaması (2 litre/da)
2. Topraktan Fosforik asit + yapraktan Giberellik asit uygulaması (500 ml/da + 30 ml/100 litre su)
3. Kontrol – bölge üreticilerinin geleneksel yetiştirdiği (Tabana 20-20 ve üst gübrelemede 18-46 kompoze gübreler/ kimyasal gübre uygulaması)

Fosforik asit uygulaması topraktan; patlıcanda dikimden 30,40,50 ve 60 gün sonra olmak üzere 4 kez yapılmıştır. Kabakta ise tohum ekiminden 20, 30, 40 ve 50 gün sonra 4 kez yapılmıştır. Toplamda 2 litre/da toprağa verilmiştir. Giberellik asit uygulaması ise yapraktan; çiçeklenme öncesi 1 kez, 1. hasattan hemen sonra, 2. hasattan hemen sonra ve 3. hasattan hemen sonra olmak üzere 4 kez uygulanmıştır. Toplamda 120 ml/ 100 litre su hesabı verilmiştir. Şekil 2'de hem giberellik aside ait hem de giberellik asidin uygulanmasına ait bir görünüm verilmiştir.

Şekil 2 Hormon uygulamasından kullanılan materyal ve arazide bitkilere uygulanması

Hasattan sonra meyveler geleneksel olarak güneşte ve Malatya Kayısı Araştırma Merkezindeki kurutma fırınlarında kurutulmuştur. Tüm parametreler, kurutma metoduna göre ayrı ayrı hesaplanıp sonuçları sunulmuştur. Şekil 3'te güneşte ve fırında kurutulan kabaklara ait görünümler verilmiştir.

Şekil 3 Güneşte ve fırında kurutulan kabaklardan birer görünüm

3.2.2. Deneme alanının özellikleri

Çalışmanın yapıldığı Oğuzeli ovası Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan Gaziantep il merkezinin güneyinde yer almaktadır (Şengün ve Boyraz, 2008).Oğuzeli ilçesi koordinat olarak 36°51′ enlemleri ve 37°33′ boylamları arasında yer almaktadır (https://www.haritamap.com/yer/oguzeli-oguzeli). Oğuzeli ilçesinde akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında kalan geçiş iklimi diyebileceğimiz bir iklim tipi görülmektedir. Yazları kurak geçen bölgede yıllık yağışların büyük bir kısmı ilkbahar ve kış aylarında yağmur şeklinde gerçekleşmektedir. İlçe ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalıdır ve iklimsel özelliklerinin elverişli olması sebebiyle hem ürün çeşidi (bakliyat ürünleri; buğday, arpa, nohut vb., sebzeler; patlıcan, kabak, biber, vb., meyveler; nar, vb.) bakımından zengindir hem de yıl içinde 3 kez ürün alınabilmektedir. (http://www.oguzeli.bel.tr/).

Ülkemizin birçok yöresinde kurutmalık sebzeler önceleri sadece ailenin tüketimi için yapılırken son yıllarda Ankara Beypazarı, Ege bölgesinde özellikle Aydın ve ilçeleri, Gaziantep gibi yerlerde ticari olarak da pazarı olduğundan daha fazla miktarlarda üretilip kurutulmaktadır. Tez çalışmasını yaptığımız Gaziantep'te yaz aylarında yetiştirilen patlıcan, kabak ve acur gibi sebzeler kurutularak kış aylarında tüketilmek üzere neredeyse ülkemizin her bölgesine gönderildiği gibi aynı zamanda dış ülkelere de ihracatı yapılmaktadır. Kurutmalıkların elde edilmesi genellikle dolma yapımına uygun olan düzgün ürünlerin içinin oyulmasıyla dışından da iplere geçirilerek güneşte kurumaya bırakılmasıyla gerçekleşir.

Şekil 4. Deneme alanından bir görünüm

3.2.3. Bitkide yapılan olan ölçüm ve analizler

Kabak ve patlıcan bitkilerine ait büyüme parametreleri ölçümleri yapılmıştır. Bitki boyu ve gövde çapı dikimden 1 ay, 2 ay ve 3 ay sonra olmak üzere 3 kez ölçülmüştür.

Kabak ve patlıcan meyvelerinin pH ve SÇKM değerleri 3. hasatta alınan meyvelerde (orta hasat dönemi) ölçülmüştür.

Kabak ve patlıcan bitkilerinden her parselden 3. hasatta alınan (orta hasat dönemi) 20 adet meyvenin ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapı ölçümü yapılmıştır.

Kabak ve patlıcan bitkilerine ait yeşil aksam (yaprak) örnekleri her uygulamadaki olgun yapraklardan 10'ar adet toplanıp ölçümleri yapılmıştır.

3.2.4. Bitki boyu (cm)

Bitkilerin kök boğazından büyüme ucuna kadar olan bölge cm cinsinden metre ile ölçülmüştür.

3.2.5. Gövde çapı (mm)

Bitkilerin kök boğazı yakınında birinci ve ikinci boğum ortasında dijital bir kumpas ile mm cinsinden gövde çap ölçümü yapılmıştır.

Şekil 5. Bitki boyu ve gövde çapı ölçümünden bir görünüm

3.2.6. Bitki yeşil aksam (yaprak) yaş ve kuru ağırlıkları (g/bitki)

Kabak ve patlıcan bitkilerine ait yeşil aksam (yaprak) örnekleri her uygulamadaki olgun yapraklardan 10'ar adet toplanıp hassas terazide tartılarak g (± 0,1) yaş ağırlıkları belirlenmiş daha sonra %0.1' lik deterjan ile yıkanmış ve durulandıktan sonra 3 kez saf su ile yıkanmıştır ve yaprak örnekleri etüvde 65 °C 'de 48 saat kurutulmuştur. Kurutulan yapraklar iyice öğütülerek analize hazır hale getirilmiş ve yapraklarda makro ve mikro besin elementleri analizleri yapılmıştır.

Şekil 6. Kabak ve patlıcan bitkilerine ait yaprakların etüvde kurutulması

3.2.7. Meyve boyu (cm)

Her parselden 20 adet meyvenin boyu kumpas yardımıyla cm olarak ölçülüp ortalaması alınmıştır.

3.2.8. Meyve çapı (cm)

Her parselden 20 adet meyvenin çapı kumpas yardımıyla cm olarak ölçülüp ortalaması alınmıştır.

3.2.9. Suda çözünebilir kuru madde SÇKM (%)

Her parselden tesadüfi olarak alınan 10 adet olgun meyveden suda çözünür kuru madde miktarları refraktometre yardımı ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.10. pH

Her parselden tesadüfi olarak alınan 10 adet olgun meyvede ph ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.11. Verim (kg/m^2)

Toplam verim her uygulamaya ait parselde meyvede olgunluk kriterlerine göre hasat edilip tartılarak ortalamaları alınmıştır. Şekil 7'de kabak ve patlıcan hasadına ait görünümler verilmiştir.

Şekil 7. Kabak ve patlıcan meyvelerinden birer görünüm

3.2.12.Toprak analizleri

Deneme öncesi ve sonrası uygulamalara ait yapılan toprak analizinde, deneme parsellerinden 0-20 cm'den alınan toprak örnekleri önce hava kurusu duruma getirilip daha sonra bu örnekler analizler için 2 mm'lik elekte elenmiştir. Toprak örneklerinde yapılan analizler aşağıda verilmiştir.

Toprak reaksiyonu (pH), doygunluk çamurunda; arıtma çamurunda pH, toprak-su karışımında (1:2.5) cam elektrotlu pH-metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Jackson,1967).

Toprak tuzluluğu (EC25, mmhos/cm), toprak-su karışımında (1:2.5) EC-metre ile ölçülmüştür (Richards, 1954).

Toprak organik maddesi (OM, %), yaş yakma yöntemi ile yakılan toprak örneklerinde organik C saptanmış ve organik madde hesaplanmıştır (Jackson,1962).

Toprak kireci (%), Scheiblerkalsimetresinde HCl ile tepkimeye giren $CaCO_3$'dan çıkan CO_2 hacminin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Richards, 1954).

Toprakta tane irilik dağılımı-toprak bünyesi- (Kum, Silt, Kil), Bouyoucous silindiri ve hidrometre ile saptanmıştır (Bouyoucous, 1951).

Toprakta toplam azot (N) salisilik-sülfürik asit karışımıyla yaş yakılan örnekler, damıtma setinde damıtılarak borik asit-indikatör karışımına alınıp, H_2SO_4 ile titre edilerek belirlenmiştir (Bremner, 1965).

Değişebilir potasyum (K), 1 N amonyum asetat ile ekstrakte olan Kun alev fotometrede okunması ile belirlenmiştir (Pratt, 1965).

Bitkiye yarayışlı fosfor (P), 0.5 M $NaHCO_3$ (pH 8.5) ile ekstrakte edilen P spektrofotometrik olarak saptanmıştır (Olsen vd.,1954).

3.2.13.Yaprak ve meyvede besin element analizleri

Hasat edilen kabak ve patlıcan meyveleri hem güneşte hem de fırında kurutulmuştur. Bu kurutma işlemlerinden güneşte kurutma, tezin arazi uygulamasının yapıldığı Gaziantep'in Oğuzeli ilçesinde yapılırken fırında kurutma işlemi Malatya Kayısı Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır. Kurutulan kabak ve patlıcan örnekleri gerekli öğütme işlemlerinden geçirildikten sonra A Kalite Analiz Laboratuvarı'nda analizleri yapılmıştır.

Bitki üzerinde genç ve yaşlı yapraklar olmamak üzere bitki üzerindeki orta yaşlı yapraklar alınmıştır, kontaminasyona karşı %0.1'lik deterjan ile yıkanıp durulandıktan sonra 3 defa saf su ile yıkanmış ve etüvde 65^{o}C'de 48 saat boyunca sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler yaprak öğütme değirmeninde (20 mesh) öğütülmüştür. Öğütülen örnekler 550 ^{o}C'de 8 saat süreyle yakılmış ve oluşan kül % 3.3' lük (v/v) HCI asitte çözülmüştür (Kacar ve İnal, 2008). Bu hazırlanan örnekler tüm makro ve mikro element okumalarında kullanılmıştır.

Toplam azot konsantrasyonu için Bowman ve ark.(1988) tarafından bildirilen ve Kjeldahl yönteminin değiştirilmiş şekli olan bir yöntem kullanılmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Fosfor tayini; Vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi (Barton, 1948) ile spektrofotometrede ölçülmüştür. Potasyum, kalsiyum ve magnezyum tayini; Varian markave FS 220 model atomik absorbsiyon spektrometrede emisyon modunda okunmuştur (Jones Junior, 1972 ; Kacar and İnal, 2008).

Kuru yakma yöntemine göre yakılan bitki örneklerindeki Fe, Mn, Mg, Zn, Cu atomik absorbsiyon spektrometresi ile belirlenmiştir (Plank, 1992; Hanlon 1998; Kacar ve İnal 2008). Kurutulan patlıcan ve kabak örnekleri değirmende öğütülüp analize hazır hale getirilmiştir ve aynı yöntemle besin element okumaları yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1.Toprak Analiz Sonuçları

Deneme öncesi ve sonrası uygulamalara ait yapılan toprak analizinde, deneme parsellerinden alınan toprak örnekleri önce hava kurusu duruma getirilmiştir sonra bu örnekler analiz için 2 mm'lik elekten elenmiştir ve analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinde yapılan analizler Çizelge 2'de verilmiştir.

Kontrol parselinden alınan toprak örnekleri sonuçları incelendiğinde toprağın potasyum ve kalsiyum bakımından zengin olduğu görülmüştür. En yüksek değerler kalsiyumda 165.45 mg/da ve potasyumda 117.85 kg/da gözlemlenirken en düşük değerler bakırda 0.13 mg/da ve borda 0.12 mg/kg olarak gözlemlenmiştir. Toprağın pH değeri 7.05 olarak gözlemlenmiştir ve toprak nötr değerdedir. Toprak tuzluluğu orta düzeyde çıkmıştır ve değeri 2.31 dS/cm olarak gözlemlenmiştir. Patlıcan bitkilerine topraktan uygulanan fosforik asidin etkisi incelendiğinde toprakta potasyum ve kalsiyumda değişimler görülmüştür. Potasyum değeri 117.85 kg/da iken artmış ve 148.64 kg/da olmuş, kalsiyum değeri ise 165.45 mg/kg iken azalmış ve 125.45 mg/kg olarak gözlemlenmiştir. Fosforik asit uygulaması kontrol toprağına göre bakır ve bor düzeyini arttırmıştır. 7.05 olan toprak pH'sı fosforik asit uygulamasıyla birlikte 6.03 olarak ölçülmüş böylece fosforik asidin toprak pH'sını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Fosforik asidin toprak tuzluluğuna 0.56 dS/cm arttırıcı olarak etkisi gözlemlenmiştir.

Kabak bitkilerine topraktan uygulanan fosforik asidin etkisi incelendiğinde toprakta potasyum ve kalsiyumda değişimler gözlemlenmiştir. Potasyum değeri 117.85 kg/da iken artmış ve 137.85 kg/da olmuş, kalsiyum değeri ise 165.45 mg/kg iken azalmış ve 152.24 mg/kg olarak gözlemlenmiştir. Fosforik asit uygulaması kontrol toprağına göre bakır ve bor düzeyini arttırmıştır. 7.05 olan toprak pH'sı fosforik asit uygulamasıyla birlikte 6.13 olarak ölçülmüş böylece fosforik asidin toprak pH'sını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Fosforik asidin toprak tuzluluğuna 1.8 dS/cm arttırıcı olarak etkisi gözlemlenmiştir. Toprak, organik madde miktarı bakımından incelendiğinde hem kontrol parselinin hem de fosforik asit uygulanan kabak ve patlıcan bitkilerinin bulunduğu parsellerin organik madde miktarı düşüktür. Kontrol toprağındaki organik madde miktarı %1.63 olarak görülürken patlıcan ve kabak bitkilerinin olduğu parsellerde fosforik asit uygulaması ile birlikte organik madde miktarı artış göstermiş olup sırasıyla %2.32 ve %2.41 'e ulaşmıştır. Hem kontrol parseli hem de fosforik asit uygulanan kabak ve patlıcan bitkilerinin bulunduğu parseller özellikle demir, çinko ve bor bakımından yetersiz görülmüştür.

Çizelge 2. Toprağa fosforik asit uygulandıktan sonra deneme arazisindeki toprak analiz değerleri

Parametre	Birim	Kontrol	Patlıcan	Kabak
Organik Madde	%	1.63	2.32	2.41
Fosfor (P_2O_5)	kg/da	28.31	34.64	47.09
Potasyum (K_2O)	kg/da	117.85	148.64	137.85
Kireç	%	54.28	47.97	48.56
pH	-	7.05	6.03	6.13
İletkenlik	dS/cm	2.31	2.87	4.11
Kalsiyum	mg/kg	165.45	125.45	152.24
Magnezyum	mg/kg	18.05	16.98	17.17
Sodyum	mg/kg	27.03	5.83	5.82
Demir	mg/kg	1.63	2.45	3.54
Çinko	mg/kg	3.54	4.65	5.2
Bakır	mg/kg	0.13	0.29	0.46
Mangan	mg/kg	3.77	29.70	44.76
Bor	mg/kg	0.12	0.27	0.23
Kum	%	30.6	31.4	34.6
Kil	%	34.2	35.5	33.3
Silt	%	35.2	33.1	32.1

Patlıcan: Organik madde miktarının düşük olduğu için 30 kg/da hümik asit veya dekara 2 ton yanmış ahır gübresi ekim ve ekimden önce verilmesi önerilmektedir. Demir, çinko ve bor yetersiz olduğundan ağırlıklı yaprak gübresi uygun olarak en az 2 defa uygulanması önerilmektedir.

Kabak: Organik madde miktarının düşük olduğu için 30 kg/da hümik asit veya dekara 2 ton yanmış ahır gübresi ekim ve ekimden önce verilmesi önerilmektedir. Demir, çinko ve bor yetersiz olduğundan ağırlıklı yaprak gübresi uygun olarak en az 2 defa uygulanması önerilmektedir.

Kontrol: Organik madde miktarının düşük olduğu için 40 kg/da hümik asit veya dekara 2-3 ton yanmış ahır gübresi ekim ve ekimden önce verilmesi önerilmektedir. Demir, çinko ve bor yetersiz olduğundan ağırlıklı yaprak gübresi uygun olarak en az 2 defa uygulanması önerilmektedir.

Araştırmada toprak pH'sını düşürmek için kullandığımız fosforik asit patlıcan üretim alanında pH'yı 6.03, kabak üretim alanında ise 6.13 değerine çekmiştir. Bu pH değeri topraktan bitki besin element alımını kolaylaştıracak ve bitki beslenmesi üzerine olumlu etkisi olacaktır. Bu durumda meyve verimi de artacaktır. El-Ghamry (2009) da fasulyede yaptığı çalışmada amino ve hümik asit kullanımının özellikle makro element alımını arttırdığını buna bağlı olarak bitki büyüme ve gelişmesini arttırarak verimi arttırdığını ortaya koymuştur. Noori ve ark. (2018) de üzümde yaptıkları çalışmada fosfor ve giberellik asit kullanımının yaprakta klorofil, KH salkım sayısı ve ağırlığını, meyve suyunda SÇKM ve asitliği arttırdığını tespit etmişlerdir. Rengrudkij ve Partida (2003) te avakadoda hümik ve fosforik asidin etkisini araştırmışlardır. Sonuçta, her iki asidin de toprağın pH yapısını düzenleyerek bitki büyümesini arttırdığını tespit etmişlerdir.

4.2.Bitki Büyüme Parametreleri

Kabak ve patlıcan bitkilerine ait büyüme parametreleri ölçümleri yapılmıştır.

4.2.1.Bitki boyu ve gövde çapı

Kabak bitkisinin bitki büyüme parametrelerinden bitki boyu ve gövde çapı ölçümleri Çizelge 3'te gösterilmiştir. Kabak bitkilerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarının bitki boyuna etkisine baktığımızda 1. ve 2. ölçümlerde gözle görülebilecek düzeyde boy artışı gözlemlenmiştir. En yüksek boy artışı 53.8 cm ile kontrol grubunda gözlemlenirken en düşük boy artışı 50.8 cm ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında gözlemlenmiştir. Kabak bitkilerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarının bitki gövde çapına etkisine baktığımızda 1. ve 2. ölçümlerde belirli düzeyde kalınlık artışı gözlemlenmiştir. En fazla kalınlık artışı 7.33 mm ile fosforik asit uygulamasında görülürken en az kalınlık artışı 7.06 mm ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 3. Kabak bitkisinde fosforik asit ve giberellik asit uygulamalarının bitki boyu ve gövde çapı üzerine etkileri

Bitki	**Uygulama**	**Bitki Boyu (cm)**		**Gövde Çapı (mm)**	
		1.Ölçüm	**2.Ölçüm**	**1.Ölçüm**	**2.Ölçüm**
Kabak	Kontrol	25.07 a	78.87 a	14.87 a	22.13 a
	Fosforik Asit	23.80 ab	75.87 ab	13.47 b	20.80 b
	Fosforik Asit + GA_3	22.87 b	73.67 b	14.67 a	21.73 ab

Patlıcan bitkisinin bitki büyüme parametrelerinden bitki boyu ve gövde çapı ölçümleri Çizelge 4'te gösterilmiştir. Patlıcan bitkilerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarının bitki boyuna etkisine baktığımızda 1. ve 2. ölçümlerde gözle görülebilecek düzeyde boy artışı gözlemlenmiştir. En yüksek boy artışı 44.6 cm ile kontrol uygulamasında görülürken en düşük boy artışı 36.74 cm ile fosforik asit uygulamasında gözlemlenmiştir. Patlıcan bitkilerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarının bitki gövde çapına etkisine baktığımızda belirli düzeyde kalınlık artışı gözlemlenmiştir. En fazla kalınlık artışı 5.4 mm ile fosforik asit uygulamasında görülürken en az kalınlık artışı 4.07 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 4. Patlıcan bitkisinde fosforik asit ve giberellik asit uygulamalarının bitki boyu ve gövde çapı üzerine etkileri

Bitki	**Uygulama**	**Bitki Boyu (cm)**		**Gövde Çapı (mm)**	
		1.Ölçüm	**2.Ölçüm**	**1.Ölçüm**	**2.Ölçüm**
Patlıcan	Kontrol	27.53 b	72.13 ab	19.40 a	23.47 a
	Fosforik Asit	32.73 a	69.47 b	13.80 c	19.20 b
	Fosforik Asit + GA_3	30.07 ab	74.40 a	14.47 b	19.07 b

Rengrudkij ve Partida (2003) avakado fidanlarında humik ve fosforik asit kullanımının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; fosforik asidin bitki boyunu %21,7, gövde çapında %19,2 oranında bir artış sağladığını tespit etmişlerdir. Kaya ve ark. (2018) de marulda çinko sülfat ve giberellik asidin farklı dozlarını denemişlerdir. Uygulamaların bitki boyunu arttırdığını belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda bitki boyunu uygulamalar arttırırken gövde çapı kontrol bitkilerinde daha yüksek bulunmuştur.

4.2.2.Kabak ve patlıcan meyvelerinin meyve suyu pH ve SÇKM değerleri

Kabak ve patlıcan meyvelerinde pH ve SÇKM değerleri ölçülmüştür ve sırasıyla Çizelge 5 ve Çizelge 6'da gösterilmiştir. Kabak meyvelerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarına baktığımızda en yüksek SÇKM değeri 4.27 ile fosforik asidin uygulandığı kabak meyvesinde ölçülürken en düşük SÇKM değeri ise 3.83 ile fosforik asit + GA_3' ün uygulandığı kabak meyvesinde ölçülmüştür. Kabak meyvelerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarına baktığımızda en yüksek en yüksek pH değeri 6.41 ile kontrol uygulamasında ölçülürken en düşük pH değeri 6.26 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında ölçülmüştür.

Çizelge 5. Kabak meyvelerinde pH ve SÇKM değerleri analiz sonuçları

Bitki	Uygulamalar	pH	SÇKM
Kabak	Kontrol	6.41 ö.d	4.43 a
	Fosforik Asit	6.30 ö.d	4.27 a
	Fosforik Asit + GA_3	6.26 ö.d	3.83 b

Patlıcan meyvelerinde kontrol, fosforik asit ve fosforik asit + GA_3 uygulamalarına baktığımızda en yüksek SÇKM değeri 5.10 ile fosforik asidin uygulandığı patlıcan meyvesinde ölçülürken en düşük SÇKM 3.93 ile kontrol uygulamasından alınan patlıcan meyvesinde ölçülmüştür. Patlıcan meyvelerinden alınan örneklere baktığımızda en yüksek pH değeri 5.69 ile fosforik asit uygulamasında ölçülürken en düşük pH değeri 5.54 ile kontrol uygulamasında ölçülmüştür.

Çizelge 6. Patlıcan meyvelerinde pH ve SÇKM değerleri analiz sonuçları

Bitki	Uygulamalar	pH	SÇKM
Patlıcan	Kontrol	5.54 ö.d	3.93 b
	Fosforik Asit	5.69 ö.d	5.10 a
	Fosforik Asit + GA_3	5.62 ö.d	4.03 b

Noori ve ark. (2018) de üzümde yaptıkları çalışmada fosfor ve giberellik asit kullanımının meyve suyunda asitlik ve SÇKM arttırdığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da pH'yı çok etkilemezken SÇKM' yi belirgin şekilde arttırdığı bulunmuştur.

4.2.3.Kabak ve patlıcan meyvelerinin fiziksel özellikleri

Kabak ve patlıcan meyvelerine ait örneklerden meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapı ölçümleri yapılmıştır ve Çizelge 7 ve Çizelge 8'de gösterilmiştir. Kabak meyvelerinden alınan örneklere baktığımızda meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapının en yüksek ölçüldüğü uygulama kontrol uygulamasından alınan örneklerde görülürken en düşük ölçümler fosforik asit uygulamasından alınan örneklerde görülmüştür.

Çizelge 7. Kabak meyvelerinin meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapının ölçüm değerleri

Bitki	Uygulamalar	Meyve Ağırlığı	Meyve Boyu	Meyve Çapı
Kabak	Kontrol	438.61 a	23.14 a	67.85 a
	Fosforik Asit	318.86 c	20.82 b	59.31 c
	Fosforik Asit + GA_3	389.07 b	23.05 a	65.82 b

Patlıcan meyvelerinden alınan örneklere baktığımızda meyve ağırlığının en yüksek ölçüldüğü uygulama 129.82 gr ile fosforik asit + GA_3 uygulamasından alınan meyvelerde ölçülürken meyve boyunun en yüksek ölçüldüğü uygulama 17.01 cm ile kontrol uygulamasından alınan meyve örneklerinde ölçülmüştür, meyve çapının en yüksek olduğu uygulama ise 51.91 mm ile fosforik asit uygulamasından alınan meyvelerde ölçülmüştür.

Çizelge 8. Patlıcan meyvelerinin meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapının ölçüm değerleri

Bitki	Uygulamalar	Meyve Ağırlığı	Meyve Boyu	Meyve Çapı
Patlıcan	Kontrol	129.13 a	17.01 a	51.18 ö.d
	Fosforik Asit	118.21 b	16.12 b	51.91 ö.d
	Fosforik Asit + GA_3	129.82 a	16.65 ab	51.71 ö.d

Noori ve ark. (2018) de üzümde yaptıkları çalışmada fosfor ve giberellik asit kullanımının yaprakta klorofil, KH, salkım sayısı ve ağırlığını arttırdığını saptamışlardır. Kaya ve ark. (2018) de çinko sülfat ve giberellik asit uygulamalarında hasattaki yaprak sayısının arttığını belirtmişlerdir. Farklı araştırmacılar giberellin uygulamalarının elma ve armut meyvelerinde meyve iriliğini ve ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir (Jackson, 2003; Stern et al., 2007; Chen et al., 2012).

4.2.4.Bitki yeşil aksam (yaprak) yaş ve kuru ağırlıkları

Kabak ve patlıcan bitkilerine ait yaprakların yaş ve kuru ağırlıkları Çizelge 9 ve Çizelge 10'da gösterilmiştir. Kabak bitkisine ait yaş ve kuru yaprak ağırlıkları Çizelge 9'da gösterilmiştir. Kabak bitkisinin yaprak yaş ağırlığı incelendiğinde en yüksek ağırlığa sahip olan 640 gr ile fosforik asit uygulamasında gözlemlenirken en düşük kuru yaprak ağırlığına sahip olan uygulama da yine fosforik asit uygulamasında 41 gr olarak gözlemlenmiştir.

Çizelge 9. Kabak ve patlıcan bitkisinin yeşil aksam (yaprak) yaş ve kuru ağırlıklarının ölçüm sonuçları

Yaprak Ağırlığı		Yaş (gr)	Kuru (gr)
Kabak	Kontrol	475	44
	Fosforik Asit	640	41
	Fosforik Asit + GA_3	410	43

Patlıcan bitkisine ait yaş ve kuru yaprak ağırlıkları Çizelge 10'da gösterilmiştir. Patlıcan bitkisinin yaprak yaş ağırlığı incelendiğinde en yüksek ağırlığa sahip olan 365 gr ile kontrol uygulamasında gözlemlenirken en düşük kuru yaprak ağırlığına sahip olan uygulama da yine 41 gr ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Kaya ve ark. (2018) de marulda çinko sülfat ve giberellik asidin farklı dozlarını denemişlerdir. En iyi doz olarak 50 mg/ L giberellik asit, 3 kg/da çinko sülfat olarak saptanmıştır. Bu dozların uygulandığı bitkilerde yeşil aksam yaş ve kuru ağırlığı, bitki boyu ve hasattaki yaprak sayısı artmıştır.

Çizelge 10. Patlıcan bitkisinin yeşil aksam (yaprak) yaş ve kuru ağırlıklarının ölçüm sonuçları

Yaprak Ağırlığı		Yaş (gr)	Kuru (gr)
Patlıcan	Kontrol	365	41
	Fosforik Asit	325	42
	Fosforik Asit + GA_3	320	43

4.2.5.Yaprakta Besin Element Analizleri

4.2.5.1.Yapraklarda makro besin elementleri analiz sonuçları

Yaprak analiz sonuçlarında makro besin element değerleri Çizelge 11 ve Çizelge 12'de gösterilmiştir. Kabak yapraklarındaki makro besin elementi analiz sonuçları Çizelge 11'de verilmiştir. Kabak yapraklarında azot en fazla 0.26 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.09 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Fosfor değeri kabak yapraklarında en fazla 0.36 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.02 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Kabak yapraklarında potasyum değerlerine baktığımızda en fazla 1.26 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 1.02 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Kalsiyum değeri kabak yapraklarında en fazla 1.05 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.4 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Kabak yapraklarında magnezyum değerlerine baktığımızda en fazla 0.37 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.22 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 11. Uygulamaların Kabak yapraklarındaki makro besin elementler içeriğine etkisi ve referans değerleri (Karaman,2012).

Numune Özelliği	Uygulama	Azot	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum
		(%)				
Kabak	Kontrol	0.09 c	0.02 c	1.02 ö.d	0.4 c	0.22 b
	Fosforik asit	0.14 b	0.13 b	1.17 ö.d	0.83 b	0.25 b
	Fosforik asit + GA_3	0.26 a	0.36 a	1.26 ö.d	1.05 a	0.37 a
	Referans Değerleri	4.00-6.00	3.00-5.00	3.00-5.00	1.20-2.50	0.30-1.00

Patlıcan yapraklarındaki makro besin elementi analiz sonuçları Çizelge 12'de verilmiştir. Patlıcan yapraklarında azot en fazla 0.21 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.12 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Fosfor değeri patlıcan yapraklarında en fazla 1.43 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.17 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Patlıcan yapraklarında potasyum değerlerine baktığımızda en fazla potasyum 1.4 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az potasyum 1.14 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Kalsiyum değeri patlıcan yapraklarında en fazla 0.79 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.51 ile fosforik asit uygulamasında gözlemlenmiştir. Patlıcan yapraklarında magnezyum değerlerine baktığımızda en fazla 0.28 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 0.22 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 12. Uygulamaların Patlıcan yapraklarındaki makro besin elementler içeriğine etkisi ve referans değerleri (Karaman,2012).

Numune Özelliği	Uygulama	Azot	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum
		(%)				
Patlıcan	Kontrol	0.12 b	0.17 c	1.14 ö.d	0.78 a	0.22 b
	Fosforik asit	0.18 b	0.95 b	1.26 ö.d	0.51 b	0.24 b
	Fosforik asit + GA_3	0.21 a	1.43 a	1.4 ö.d	0.79 a	0.28 a
	Referans Değerleri	4.00-6.00	0.30-1.20	3.50-5.00	1.00-2.50	0.30-1.00

El-Ghamry (2009)'da fasulyede aminoasit ve hümik asit kullanımının özellikle makro besin elementi içeriğini arttırdığını bildirmiştir. Akkuş Binici (2005)'te buğday bitkisinde yaptığı çalışmada, tuz stresi altında giberellik asidin Ca ve K içeriği kontrol bitkilerine yakın bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da potasyum hariç makro besin element içeriği üzerine uygulamaların olumlu etkisi olmuştur. Uygulamalar özellikle fosforik asit + giberellik asit uygulaması makro besin elementlerin topraktan alımını arttırmıştır.

4.2.5.2.Yapraklarda mikro besin elementleri analiz sonuçları

Yaprak analiz sonuçlarında mikro besin element değerleri analiz sonuçları Çizelge 13 ve Çizelge 14'te gösterilmiştir. Kabak yapraklarında mikro besin elementi analiz sonuçları Çizelge 13'de gösterilmiştir. Kabak yapraklarında bakır değeri en fazla 3.79 ile fosforik asit uygulamasında görülürken en az 2.10 değeri ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında gözlemlenmiştir. Demir değeri kabak yapraklarında en fazla 249.79 ile fosforik asit uygulamasında görülürken en az 146.97 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Mangan değeri kabak yapraklarında en fazla 44.73 değeriyle fosforik asit uygulamasında görülürken en az 7.01 değeriyle fosforik asit + GA_3 uygulamasında gözlemlenmiştir. Kabak yapraklarındaki çinko değerine baktığımızda ise en fazla çinko 92.32 değeriyle kontrol uygulamasında görülürken en az 59.49 ile fosforik asit uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 13. Uygulamaların Kabak yapraklarındaki mikro besin elementleri içeriğine etkisi ve referans değerleri (Karaman,2012).

Numune Özelliği	Uygulama	Bakır	Demir	Mangan	Çinko
		(%)			
Kabak	Kontrol	3.36 a	146.97 b	24.36 b	92.32 a
	Fosforik asit	3.79 a	249.79 a	44.73 a	59.49 b
	Fosforik asit + GA_3	2.10 b	223.59 a	7.01 c	65.82 b
	Referans Değerleri	5-9	50-100	50-250	20-200

Patlıcan yapraklarında mikro besin elementi analiz sonuçları Çizelge 14'te gösterilmiştir. Patlıcan yapraklarında bakır değeri en fazla 2.96 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 2.21 değeriyle kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Demir değeri patlıcan yapraklarında en fazla 402.67 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 216.61 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Mangan değeri patlıcan yapraklarında en fazla 55.86 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az 19.69 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Patlıcan yapraklarındaki çinko değerine baktığımızda ise en fazla çinko 55.3 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en az çinko 14.89 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 14. Uygulamaların Patlıcan yapraklarındaki mikro besin elementler içeriğine etkisi ve referans değerleri (Karaman,2012).

Numune Özelliği	Uygulama	Bakır	Demir	Mangan	Çinko
		(%)			
Patlıcan	Kontrol	2.21 b	216.61 c	19.69 c	14.89 c
	Fosforik asit	2.76 a	315.02 b	28.43 b	47.75 b
	Fosforik asit + GA_3	2.96 a	402.67 a	55.86 a	55.3 a
	Referans Değerleri	8-60	50-300	40-250	20-250

4.2.6.Meyve Besin Elementi Analiz Sonuçları

Hasat edilen kabak ve patlıcan meyveleri hem güneşte hem de fırında kurutulmuştur. Bu kurutma işlemlerinden güneşte kurutma, tezin arazi uygulamasının yapıldığı Gaziantep'in Oğuzeli ilçesinde yapılırken fırında kurutma işlemi Malatya Kayısı Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır. Kurutulan kabak ve patlıcan örnekleri gerekli öğütme işlemlerinden geçirildikten sonra A Kalite Analiz Laboratuvarı'nda analizleri yapılmıştır.

4.2.6.1.Meyvelerde makro besin elementleri

Güneş ve fırında kurutulan kabak ve patlıcan meyvelerine ait makro besin elementleri analiz sonuçları sırasıyla Çizelge 15 ve Çizelge 16'da gösterilmiştir. Güneşte kurutulan kabak örnekleri incelendiğinde en yüksek azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.41, 13.54, 1.01, 0.29 ve 0.16 ile fosforik asit + giberellik asit uygulamasında görülürken en düşük azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.34, 2.17, 0.81, 0.15 ve 0.07 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Fırında kurutulan kabak örnekleri incelendiğinde en yüksek azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.56, 12.75, 0.95, 0.19 ve 0.16 ile fosforik asit + giberellik asit uygulamasında görülürken en düşük azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.29, 12.18, 0.89, 0.13, 0.10 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 15. Güneşte ve fırında kurutulan kabak meyvelerinin makro besin elementleri analiz sonuçları

Numune Özelliği	Kurutma	Uygulama	Azot	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum
			(%)				
Kabak	Güneş	Kontrol	0.34 c	2.17 d	0.81 c	0.15 c	0.07 c
		Fosforik asit	0.37 c	7.88 c	0.95 b	0.25 ab	0.10 bc
		Fosforik asit + GA_3	0.41 ab	13.54 a	1.01 a	0.29 a	0.16 a
	Fırın	Kontrol	0.29 d	12.18 b	0.89 b	0.13 c	0.10 bc
		Fosforik asit	0.49 ab	12.55 b	0.91 b	0.16 c	0.12 b
		Fosforik asit + GA_3	0.56 a	12.75 b	0.95 b	0.19 b	0.16 a

Çizelge 16'ya bakılıp güneşte kurutulan patlıcan örnekleri incelendiğinde en yüksek azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.35, 18.95, 0.89, 0.17 ve 0.13 ile fosforik asit + giberellik asit uygulamasında görülürken en düşük azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.29, 10.09, 0.77, 0.08 ve 0.09 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Fırında kurutulan patlıcan örnekleri incelendiğinde en yüksek azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.35, 13.46, 0.91, 0.14 ve 0.16 ile fosforik asit + giberellik asit uygulamasında görülürken en düşük azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri sırasıyla 0.29, 1.05, 0.77, 0.05 ve 0.10 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 16. Güneşte ve fırında kurutulan patlıcan meyvelerinin makro besin elementleri analiz sonuçları

Numune Özelliği	Kurutma	Uygulama	Azot	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum
			(%)				
Patlıcan	Güneş	Kontrol	0.29 b	10.09	0.77 b	0.08 b	0.09 c
		Fosforik asit	0.33 a	12.72 b	0.85 a	0.12 a	0.12 b
		Fosforik asit + GA_3	0.35 a	18.95 a	0.89 a	0.17 a	0.13 a
	Fırın	Kontrol	0.29 b	1.05 c	0.77 b	0.05 b	0.10 bc
		Fosforik asit	0.32 a	12.87 b	0.86 a	0.09 b	0.13 a
		Fosforik asit + GA_3	0.35 a	13.46 b	0.91 a	0.14 a	0.16 a

Meyvelerde makro besin element içerikleri üzerine uygulamaların olumlu etkisi olmuş, ancak kurutma yöntemleri arasında fark bulunmamıştır. Her iki kurutma yönteminde de (fırında ve güneşte) fosforik asit + giberellik asit uygulaması en yüksek değeri vermiştir.

4.2.6.2.Meyvelerde mikro besin elementleri

Güneşte ve fırında kurutulan kabak ve patlıcan meyvelerine ait mikro besin elementi değerleri sırasıyla Çizelge 17 ve Çizelge 18'de verilmiştir. Güneşte kurutulan kabak örnekleri incelendiğinde en yüksek bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 8.98, 554.78, 19.52 ve 52.38 ile fosforik asit+ giberellik asit uygulamasında görülürken en düşük bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 2.67, 61.04, 7.05, 25.54 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Fırında kurutulan kabak örnekleri incelendiğinde en yüksek bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 21.21, 522.39, 14.96 ve 42.63 ile fosforik asit + giberellik asit uygulamasında görülürken en düşük bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 2.66, 42.28, 7.05 ve 22.79 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 17. Güneşte ve fırında kurutulan kabak meyvelerinin mikro besin elementleri analiz sonuçları

Numune Özelliği	Kurutma	Uygulama	Bakır	Demir	Mangan	Çinko
			(%)			
Kabak	Güneş	Kontrol	2.67 d	61.04 c	7.05 d	25.54 c
		Fosforik asit	6.53 b	492.70 b	11.02 c	31.94 bc
		Fosforik asit + GA_3	8.98 b	554.78 a	19.52 a	52.38 a
	Fırın	Kontrol	2.66 d	42.28 c	7.05 d	22.79 c
		Fosforik asit	3.72 c	50.89 c	9.95 cd	38.52 bc
		Fosforik asit + GA_3	21.21 a	522.39 a	14.96 b	42.63 b

Çizelge 18'e bakılıp güneşte kurutulan patlıcan örnekleri incelendiğinde bakır, mangan ve çinko değerleri sırsıyla 2.60, 11.04 ve 36.78 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en yüksek demir değeri 78.99 ile fosforik asit uygulamasında gözlemlenmiştir. En düşük bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 1.73, 31.26, 3.25 ve 31.22 olup kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Fırında kurutulan patlıcan örnekleri incelendiğinde en yüksek bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 2.98, 70.76, 11.16 ve 36.67 ile fosforik asit + GA_3 uygulamasında görülürken en düşük bakır, demir, mangan ve çinko değerleri sırasıyla 1.85, 35.55, 6.93 ve 22.52 ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 18. Güneşte ve fırında kurutulan patlıcan meyvelerinin mikro besin elementleri analiz sonucu

Numune Özelliği	Kurutma	Uygulama	Bakır	Demir	Mangan	Çinko
			(%)			
Patlıcan	Güneş	Kontrol	1.73 b	31.26 c	3.25 c	31.22 b
		Fosforik asit	2.14 ab	78.99 a	6.91 b	34.04 b
		Fosforik asit + GA_3	2.60 a	68.55 ab	11.04 a	36.78 a
	Fırın	Kontrol	1.85 b	35.55 b	6.93 b	22.52 c
		Fosforik asit	2.41 a	45.51 b	8.56 ab	31.44 b
		Fosforik asit + GA_3	2.98 a	70.76 a	11,16 a	36,67 a

Meyvelerde mikro besin element içerikleri bakımından uygulamalar arasında fosforik asit + giberellik asit uygulaması en yüksek değeri verirken kurutma yöntemleri fark meydana getirmemiştir.

Ceylan ve ark.(2006)'da elma kurutmada güneş kolektörlü kurutma fırınının doğal kurutmaya göre süreyi kısalttığı ve kaliteyi arttırdığını belirlemişlerdir. Çelen ve ark.(2018)'de güneş enerji destekli mikrodalgada kabak dilimlerini kurutmuş ve süreyi kısaltmışlardır. Doymaz ve Aktaş (2018)'de patlıcan dilimleri için 40, 50, 60 ve 70 ^{0}C sıcaklıklarda fırında kurutma yapmışlar sıcaklık arttıkça kuruma süresi kısalmıştır. Hastürk Şahin (2010)'da domatesin kurutulmasında farklı yöntemleri karşılaştırmış, kırmızılık açısından güneşte kurutulana en yakın değer sıcak havalı kabin tipindeki kurutucu saptanmıştır. Ancak besin değeri açısından sıcak havalı kurutucularda sıcaklık arttıkça likopen azalmıştır. Karabacak ve ark.(2015)' te mikrodalgada meyve ve sebzelerin kurutulması ile ilgili yaptıkları derlemede, mikrodalganın süreyi kısalttığını fakat her ürünün kurutulması için uygun olmadığını, maliyet ve enerji giderinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Polatcı (2008)'de reyhan bitkisinin kurutulmasında farklı yöntemleri kullanmıştır. Kalite ve etken madde kaybı bakımından doğal kurutmanın uygun bir yöntem olmadığını saptamıştır. Çok yüksek sıcaklıklar özellikle sakıncalı bulunmuştur. Mikrodalga en kısa süreli kurutucudur ancak renk ve etken madde kaybı fazladır. Yüksek olmayan derecelerde fırında kurutma en uygun olarak rapor edilmiştir. Ayan (2010)'da bizim çalışmamızda olduğu gibi güneşte ve fırında kurutulan domateslerde prosesler sırasındaki değişiklikleri belirlemiştir. Kurutulmuş domateslerdeki antioksidanların taze domateslere göre fazla olduğunu saptamıştır. Bizim çalışmamızdaki gibi güneşte ve fırında kurutulan domates bileşenlerinde fazla bir fark olmadığını da bildirmiştir.

4.2.7.Kabak ve Patlıcan Verim Değerleri

Kabak ve patlıcan sebzeleri ilk hasat tarihi olan 19.07.2019'dan itibaren başlamak üzere kabaklar 2 günde bir hasat edilmiş patlıcanlar da 3-4 günde bir hasat edilmiş ve ilk 5 hasadın ortalama verim değerleri alınmıştır. Hasat değerleri hatlara göre belirlenmiş olup her hatta 20 bitki olmak üzere toplam 3 hasadın ortalama verim değerleri alınarak fosforik asit uygulaması hasat değerleri, fosforik

asit + giberellik asit uygulaması hasat değerleri ve kontrol uygulaması hasat değerleri olarak Çizelge 19 ve Çizelge 20'de belirtilmiştir. Kabaktaki verim değerleri birbirine çok yakın olup istatistiksel olarak önemli bir sonuç vermemiştir (Çizelge 19).

Çizelge 19. Kabak fosforik asit ve giberellik asidin verim üzerine etkisinin ölçüm değerleri

Bitki	**Uygulamalar**	**Verim (kg/m^2)**
Kabak	Kontrol	37.60
	Fosforik Asit	37.83
	Fosforik Asit + GA_3	37.87

Patlıcan verim değerleri arasında istatistiksel açıdan farklar gözlemlenmiş en yüksek verim değeri 51.57 ile fosforik asit + giberellik asit uygulamasında ölçülürken en düşük verim değeri 45.70 ile kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 20).

Çizelge 20. Patlıcanda fosforik asit ve giberellik asidin verim üzerine etkisinin ölçüm değerleri

Bitki	**Uygulamalar**	**Verim (kg/m^2)**
Patlıcan	Kontrol	45.70 c
	Fosforik Asit	48.63 b
	Fosforik Asit + GA_3	51.57 a

Noori ve ark. (2018) de üzümde fosfor ve giberellik asidin, El-Ghamry (2019)'da fasulyede amino ve hümik asidin verimi arttırdığını bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2018)'de marulda çinko sülfat ve giberellik asit uygulamalarının verimi % 123 arttırdığını saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da kabakta uygulamalar istatistiki önemde fark yaratmazken, patlıcanda istatistiki önemde ve kontrole göre fosforik asit uygulamasında % 5.7, fosforik asit + giberellik asit uygulamasında % 11.38 oranında verimi arttırmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toprak reaksiyonu ile toprak verimliliği arasında önemli bir ilişki vardır. Toprağın pH değeri öncelikle toprakta bulunan besin elementlerinin elverişliliğine, toprağın üretkenliği ve verimliliğini arttırmaya yardımcı olan mikroorganizma, mantar ya da bakterilerin aktivitesine ve toprak yapısının oluşumuna hem doğudan hem de dolaylı olarak etki sağlamaktadır (Sezen, 1991). Çalışmanın yapıldığı Gaziantep Oğuzeli ilçesindeki toprak pH'sı yapılan analiz sonucunda 7.05 olarak tespit edilmiştir. Sebze yetiştiriciliğinde ise önerilen pH değeri 6-6.5 arasındadır. Fosforik asit uygulaması ile topraktaki pH değeri 6 civarına düşürülmüştür. Bunun sonucunda, patlıcan ve kabak bitkilerinin besin element alımı arttırılması öngörülmüş ve bu artış sonuçlarımızda rakamsal olarak ortaya konmuş, buna bağlı olarak bitki biyokütle artışı ve verim artışı sağlanmıştır. Ayrıca fosforik asit kullanımı bitkinin fosfor ihtiyacı için de faydalı olmuştur. Çünkü fosfor bitkilerde özellikle nükleik asitlerin oluşumunu, RNA ve protein sentezi için hayati fonksiyonların arttırılmasında önemli bir role sahiptir. Ayrıca fosfor bitkilerin hücre zarları, enzimler ve enerji için ihtiyaç duyduğu bir elementtir.

Giberellik asit vejetatif büyümeyi, hücrelerin uzamasını, bitkinin yaşamsal aktivitelerinin aktivasyonunu arttırmada önemli rol oynamaktadır (Makakouti, 2006; Korkutal vd. 2008; Noori vd. 2018). Yapraktan yaptığımız uygulama ile vejetatif büyümeyi arttırmayı amaçladık, böylece bitkinin fotosentez alanının arttırarak, biyokütle ve verim artışını öngördük. Sonuçlarımızda da özellikle fosforik asit tek başına olan uygulamamıza göre fosforik asit ve giberellik asidin birlikte kullanıldığı uygulama birçok parametrede en yüksek sonuçları vermiştir. Bu da giberellik asidin bitki büyümesi ve verimdeki etkisini ortaya koymaktadır.

Tez çalışmamızda topraktan yapılan fosforik asit uygulaması, yapraktan yapılan giberellik asit uygulaması patlıcan ve kabak bitkilerinde bitki büyümesi, besin element alımı ve patlıcanda verimi olumlu yönde etkilemiştir. Dozları üzerinde daha farklı çalışmalar yapılabilir. Ayrıca diğer kurutmalık sebzelerde de (domates, biber gibi) denemeler yapılabilir.

Kurutma yöntemleri arasında ise pek fark bulunmamış her iki kurutma yönteminde de besin değerleri birbirine yakın değerler almıştır. Sadece fırında kurutmak kabakta 7-8 saat civarı sürerken patlıcanda 12-13 saat civarı sürmüştür bu da zaman açısından hız kazandırmıştır. Antep bölgesinde kurutulmuş sebzelerin hem yurt içi hem de yurt dışında yaşayan vatandaşlarımız için önemli bir ekonomik değere sahip olduğunu düşünürsek, fırın hız ve daha fazla sebze kurutma açısından tercih edilebilir. Domates gibi renk, ya da tıbbi aromatik bitkiler gibi etken madde içeriği patlıcan ve kabakta sorun olmadığı için üreticiler güneşi fazla olan ülkemizde enerji giderleri düşünüldüğünde zaman sorun değilse güneşte de kurutabilirler.

7. KAYNAKLAR

1. Akdeniz, B., Kavak, D. D., &Bagdatlioglu, N. (2012). Use of factorial experimental design for analyzing the effect of storage conditions on color quality of sun dried tomatoes. *Scientific Research and Essays*, *7*(4), 477-489.
2. Aktaş M ve Ateş A (1998). Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanınmaları. Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara
3. Akkuş Binici, S. İ. B. E. L. (2005). Tuzlu koşullarda yetişen buğday bitkisinin fizyolojik ve bazı besin elementlerinin alımı üzerine gibberellik ve absisik asitlerin etkileri/The effects of gibberellic acid and abscisic acid on growth physiology and some nutrients uptake in wheat plants grown at high salinity (Doctoral dissertation).
4. Alibaş, İ. Asma yaprağının (*Vitis vinifera L.*) Mikrodalga enerjisiyle kurutulması ve bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences. 2012, 18, 43-53.
5. Altuğ, T., "Gıda Katkı Maddeleri", Meta Basımevi, (2000).
6. Anonim. 2019. Fao.org (Erişim tarihi: 15.12.2019).
7. Ayan, H. Y., & Artık, N. T. D. (2010). Güneşte ve yapay kurutucuda kurutulmuş domates *(Lycopersitcum esculentum)* üretimi ve proses sırasındaki değişimlerin belirlenmesi (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı).
8. Ayhan, A. Çeşitli Tarımsal Ürünlerin Vakumla Kurutulmasında Kurutma Parametrelerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Bursa, 2005, 123s (Yüksek Lisans Tezi)
9. Azuma, T.; Ueno, S.; Uchida, N.; Yasuda, T. Gibberellin-induced elongation and osmoregulation in internodes of floating rice. Physiol. Plant. 1997, 99, 517–522.
10. Babaoğlu M (2002) Bitki Büyüme Düzenleyicileri Türkiye'deki Durum ve Sağlık Açısından Değerlendirmeler. Ders Notları, Selçuk Üniversitesi
11. Baktır İ (2010) Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. Hasad Yayıncılık
12. Barrett, D. M.,& Lloyd, B. (2012). Advanced preservation methods and nutrientretention in fruits and vegetables. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(1), 7-22.
13. Basra, A. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their Role and Commercial Uses; CRC Press Inc.: Boca Raton, FL, USA, 2000.
14. Bayraktaroğlo Urun, G. (2015).Organik Patlıcan Ve Kabağın Farklı Kurutma Şartlarında Kuruma Karakteristiklerinin Ve Raf Ömrünün Belirlenmesi.Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
15. Boşgelmez A, Boşgelmez İ İ, Savaşçı S ve Paslı N (2001). Ekoloji – II (Toprak), Başkent Klişe Matbaacılık, Kızılay-Ankara.

16. Brasiello, A., Adiletta, G., Russo, P., Crescitelli, S., Albanese, D., & Di Matteo, M. (2013).Mathematical modeling of eggplant drying: shrinkage effect. *Journal of food engineering*, *114*(1), 99-105.

17. Cemeroğlu, B. 2004. Meyve Sebze İsleme Teknolojisi, 2. cilt. ISBN 975-98578-2-0, Ankara.

18. Cemeroğlu, B. 2010. Gıda Mühendisliğinde Temel İşlemler. ISBN 978-975-98246-1-7, Ankara.

19. Ceylan, İ., Aktaş, M., Doğan, H. Güneş enerjili kurutma fırınında elma kurutulması. Politeknik Dergisi. 2006, 9(4), 289-294.

20. Chen, X., Bao, J., Chen, Y., Zhang, C. and Huang, X. 2012. Effect of Hormone Treatments on Deformed Fruit Development in Pear, 10207-10209.

21. Çelen, S., Arda, S. O., & Karataşer, M. A. (2018). Güneş Enerji Destekli Mikrodalga Konveyör Kurutucu Kullanılarak Kuruma Davranışının Modellenmesi. *El-CezeriJournal of ScienceandEngineering*, *5*(1), 267-271.

22. Çelik, S. 1982. Bitkisel hormonların bağcılıkta kullanılması Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı ziraat işleri genel müdürlüğü Bağcılık semineri, Yalova.

23. Çepel N, 1996 Toprak ilmi. İÜ Yayın No 3945, Orman Fakültesi Yayın No: 438. İstanbul.

24. Dinçel, E., Bostan, K., Yalçın, S., & Alçay, A. Ü. (2015). Orta Asya'dan Anadolu'ya kurutulmuş gıdalar. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, (37), 83-93.

25. Doymaz, İ., & Aktaş, C. (2018). Patlıcan dilimlerinin kurutma ve rehidrasyon karakteristiklerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 33(3), 833-842.

26. Doymaz, İ. 2003. Convective Air Drying Characteristics of Thin Layer Carrots. Journal of Food Engineering, Vol: 61; pp. 359–364

27. Doymaz, İ. 2005. Sun Drying of Figs: an experimental study. Journal of Food Engineering, Vol: 71; pp. 403-407.

28. Ekmekçi, E., Mehmet, A. P. A. N., & Tekin, K. A. R. A. (2005). Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, *20*(3), 118-125.

29. El-Ghamry MA, Abd El-Hai MK, Ghoneem MK. 2009. Amino and humic acids promote growth, yield and disease resistance of faba bean cultivated in clayey soil. Aust J Basic Appl Sci. 3:731–739.

30. Ergene, A., 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum

31. Er, T. Kırmızı Pancarın Bazı Fiziksel ve Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Farklı Kurutma Sıcaklıklarının Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 2011, 65s (Yüksek Lisans Tezi).

32. Foth H D (1984). Fundamentals of Soil Science. 7th Edition, John Wiley and Sons, New York

33. Fox, R.L.; S.K. Datta; I.M. Wang, 1965. Phosphorus and Aluminum Uptake by Plants From Lotosols in Relation to Liming Trans, gth InL Congr. Soil Sci., 4,595-603.

34. GÜL, A. 2008. Topraksız Tarım Hasat Yayıncılık 106-107 ISBN 978-975-8377-66-4

35. Günerhan, H. 2005. Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Dergisi, "Endüstriyel kurutma sistemleri), s. 13.

36. Hashmi ZUH, Khan MJ, Akhtar M, Sarwar T, Khan MJ. 2017. Enhancing phosphorus uptake and yield of wheat with phosphoric acid application in calcareous soil. J Sci Food Agric. 97(6):1733–1739.

37. Hastürk-Şahin, F. Domates Kurutmada Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Tekirdağ, 2010, 154s. (Doktora tezi)

38. Hedden, P.; Sponsel, V. A Century of Gibberellin Research. J. Plant Growth Regul. 2015, 34, 740–760.

39. Hooley, R. Gibberellins: Perception, transduction and responses. Plant Mol. Biol. 1994, 26, 1529–1555.

40. Hopkins, W:G:, 1995 Introduction to plant physiology. John Wiley and Sons, Inc, USA

41. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2020-33737

42. https://www.haritamap.com/yer/oguzeli-oguzeli

43. https://tr.wikipedia.org/wiki/O%C4%9Fuzeli

44. http://www.oguzeli.bel.tr/

45. http://www.turktarim.gov.tr/Haber/638/kurutulmus-meyve-urunlerinde-dunyada-ikinci siradayiz (anonim2021)

46. Jackson, J. 2003. Biology of Apples and Pears. Cambridge University Press, Cambridge, England.

47. Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım LTD. ŞTİ. Yayın No:1241, Ankara, Türkiye, 115-140.

48. Kahyaoğlu-Aytaç, G. 2009. Kurutulmuş Sebzeler, T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.

49. Kahyaoğlu-Aytaç, G. 2009. Kurutulmuş Sebzeler, T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.

50. Kanber, R., Çullu, M. A., Kendirli, B., Antepli, S., & Yılmaz, N. (2005). Sulama, drenaj ve tuzluluk. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 3-7.

51. Kantarcı M D (2000). Toprak İlmi. İÜ Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İ Ü Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.

52. Kara, T., 2002. Irrigation Scheduling to Present Soil Salinization from a Shallow Water Table, Acta Horticulture, Number 573, pp. 139-151

53. KARABACAK, A. Ö., SİNİR, G. Ö., & Senem, S. U. N. A. (2015).Mikrodalga ve mikrodalga destekli kurutmanın çeşitli meyve ve sebzelerin kalite parametreleri üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi ziraat fakültesi dergisi, *29*(2).

54. Karabayır, C. Kurutulmuş sebzeler. Başbakanlık, DTM, ANKARA, 2006).

55. Karaman, M. R., Adiloğlu, A., Brohi, R., Güneş, A., İnal, A., Kaplan, M., ... & Zengin, M. (2012). Bitki besleme. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi, 2, 272-281.

56. Kaya, Y., & Zengin, M. (2018). Gibberellik Asit ve Çinko Uygulamalarının Marulun Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, *32*(3), 373-380.

57. Kervancı Z., Nisan, 2015. "Kurutulmuş Dolmalık Biber ve Patlıcanın Rehidrasyon Karakteristiklerinin İncelenmesi", Yıldız Teknik Üniversitesi.

58. Kılıç Y (2007) Fitohormonların Saplı Meşe (Quercus Robur L.) 1+0 Yaslı Fidan Morfolojik Karakterleri Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi, 74 Ankara.

59. Kocabıyık, H., Demirtürk, B. S. Nane yapraklarının infrared radyasyonla kurutulması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2008, 5(3), 239-246.

60. Kocayiğit Fergün,2010, Bazı Sebzelerin Kurutma Karakteristiklerinin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniveritesi Fen Bilimleri Enstitüsü

61. Korkutal, I., Bahar, E. and Gökhan, Ö. (2008). The characteristics of substances regulating growth and development of plants and the utilization of gibberellic acid (GA3) in viticulture. World J. Agric. Sci. 4 : 321-25.

62. KUMLAY, A. M., & ERYİĞİT, T. (2011). Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi düzenleyici maddeler: bitki hormonları. *Journal of the Institute of Science and Technology*, *1*(2), 47-56.

63. Kwiatowsky, J., 1998. Salinity Classification, Mapping and Managment in Alberta. http://www.agric.gov.ab.ca/sustain/soil/salinity/

64. Malakouti, M. J. (2006). Increasing the yield and quality of pistachio nuts by applying balanced amounts of fertilizers. Acta Hort.

65. McCauley A, Jones C ve Jacobsen J (2009). Nutrient Management. Nutrient management module 9 Montana State University Extension Service. Publication, 4449-9, p.1–16.

66. Mitchell AF, Walters DR. 2004. Potassium phosphate induces systemic protection in barley to powdery mildew infection. Pest Manag Sci. 60(2):126–134.

67. Morsünbül T, Solmaz SKA, Üstün GE, Yonar T (2010) Bitki Gelişim Düzenleyici (BGD)'lerin Çevresel Etkileri ve Çözüm Önerileri. Uludağ Üniversitesi MühendislikMimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 15, Sayı 1

68. Nasıroğlu, Ş. Kırmızı Biber, Elma ve Pırasanın Kurutulmasında İnfrared Kurutma Tekniğinin Kullanılması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Çanakkale, 2007, 43s. (Yüksek Lisans Tezi).

69. Noori, A. M., Lateef, M. A. A., & Muhsin, M. H. (2018). Effect of phosphorus and gibberellic acid on growth and yield of grape (Vitis vinifera L.). *Research on Crops*, *19*(4), 643-648.

70. Olgun, H. ve Rzayev, P., (2000), "Fındığın Üç Farklı Sistemde Güneş Enerjisi ile Kurutulması", Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences, 24:1-14.

71. Özel Sebzecilik kitabı,2008, 331syf

72. Özel Sebzecilik kitabı,2008, 393,394syf

73. Özkoç, S. Ö. Kızılötesi ve kızılötesi-kombinasyon ısıtma teknolojilerinin gıda işleme uygulamalarında kullanımı. Gıda dergisi. 2010, 35(3), 211-218.

74. Pahi, B., Rout, C. K., & Saxena, D. (2020). Effects of gibberellic acid (GA3) on quality and yield in grapes. *IJCS*, *8*(6), 2362-2367.

75. Plaster E J (1992). Soil Science and Management. 2nd Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.

76. Polatcı, H. (2008). Farklı kurutma yöntemlerinin reyhan (*Ocimum basilicum*) bitkisinin kuruma süresine ve kalitesine etkisi (Master's thesis, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

77. Rengrudkij, P., & Partida, G. J. (2003). The effects of humic acid and phosphoric acid on grafted Hass avocado on Mexican seedling rootstocks. In *Actas V Congreso Mundial del Aguacate* (pp. 395-400).

78. Rodrigues, T.D.J.; Leite, I.C. Fisiologia vegetal-hormônios das plantas. Jaboticaba 2004, 19–37.

79. Saldamlı, İ. ve Saldamlı, E. 2004. Gıda Endüstrisi Makineleri. Savaş Yayınları, s. 547 Ankara

80. Santos, P. H. S.,&Silva, M. A. (2008). Retention of vitamin C in drying processes of fruitsandvegetables—A review. *Drying Technology*, *26*(12), 1421-1437.

81. Seçer, M., Doğal büyüme düzenleyicilerin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar, Derim, 6: (3),109-124, 1989.

82. Seçkin, G. U.,&Taşeri, L. (2015). Yarı-kurutulmuş meyve ve sebzeler.

83. Sezen Y (1991) Fertilizers and fertilization. Ataturk University Faculty of Agriculture, Publication no. 679, pp 39–96

84. Soysal, Y., (2004), "Microwave Drying Characteristics of Parsley", Biosystems Engineering, 89:167-173.

85. Stern, R.A., Doron, I. and Ben-Arie, M. 2007a. Plant Growth Regulators Increase the Fruit Size of 'Spadona' and 'Coscia' Pears (Pyrus communis) in a Warm Climate. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 82(5): 803-807.

86. Sun, T.P. Gibberellin Signal Transduction in Stem Elongation&Leaf Growth. In Plant Hormones; Davis, P.J., Ed.; Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands, 2004; pp. 308–328.

87. Şengün, M. T., & BOYRAZ, M. (2008). Oğuzeli (Gaziantep) Ve Yakın Çevresi'nde Jeomorfolojik Ana Birimler İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler. *TÜCAUM Ulusal Coğrafya Sempozyumu, 16-17.*

88. Taiz L.,Zeiger E., 2008 Bitki fizyolojisi 3. baskı (Çeviri editörü Türkan Ġ.) Palme yayıncılık Ankara (syf.461-491).

89. tarimspot.com/fosforik-asit-h3po4 (anonim2021)

90. Vardar Y (1970) Bitki Fizyolojisine Giriş. Ege Univ. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, İzmir.

91. Vural, H., & Duman, İ. (2001). Güneşte kurutulmuş domates üretimi ve bu üretimin sanayi domatesi üretimi içindeki yeri.

92. Wang J., Sheng K. Far-infrared and microwave drying of peach. LWT. 2006, 39, 247-255.

93. Yaldiz, O., Ertekin, C., & Uzun, H. I. (2001). Mathematical modeling of thinlayer solar drying of sultana grapes. *Energy*, *26*(5), 457-465.

94. Yang, Y.Z.; Lin, D.C.; Guo, Z.Y. Promotion of fruit development in cucumber (Cucumis sativus) by thidiazuron. Sci. Hortic. 1992, 50, 47–51.

95. Yıldırım, O., Pak, M. C., Ergüner, A. A., Avşar, O., & Cerrahoğlu, D. (2013). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce-Haymana Çiftliği tarihi ve ilgili tarımsal politikalar. *Fatma Doğuş Özdemir, HIST 200-12 (2012-2013 Spring); 10*.

96. Yurtseven, E., 1999. Sürdürülebilir Tarım ve Tuzluluk Etkileşimi. VII. Kültür teknik Kongresi Bildirileri, 11-14 Kasım 1999, Kapadokya, 237-245.) (Kanber, R., Kırda, C. ve Tekinel, O., 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6, Adana.

ÖZGEÇMİŞ