

Depolama Süresinin Balo Dolmalık Biber Çeşidinin Bazı Dayanım Parametreleri Üzerine Etkisi

Önder Kabaş

Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makine Programı, Antalya

e-posta: okabas@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, domatesten sonra ihracat açısından oldukça önemli bir ürün grubu olan dolmalık biberin mekanik özellikleri üzerine depolama süresinin etkisini belirlemek amacıyla sıkıştırma test düzeneğinde testler yapılmıştır. Denemeler sonunda dolmalık biberin biyolojik akma noktası görülmediğinden, deformasyon oranı, max. kuvvet, elastiklik modülü, deformasyon enerjisi ve poisson oranı gibi bazı mekanik özellik değerleri belirlenmiştir. SPSS istatistik programında Duncan çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre ürünün bazı mekanik özelliklerinin depolama süresine bağlı olarak önemsiz, bazı özelliklerinin ise %5 ve %1 seviyelerinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dolmalık biber, balo, dayanım, depolama

Effect of Storage Time on Soma Strength Properties of Balo Bell Pepper Variety

Abstract

In this study, to determine the effect of the storage time of Balo bell pepper, a critical product to export after tomato in our country, mechanical properties on compression test, bench tests were performed in a series. Trials to the point of tearing the shell is not detected at the end of the pour point of biological bell pepper, deformation, max. strength, modulus of elasticity, mechanical properties such as deformation energy were determined. Duncan's multiple comparison tests were performed using SPSS. According to variance analysis results, the some mechanical properties of the product, depending on storage period, were determined to be significant at the 5% and 1% levels and some of them are not significant.

Keywords: Bell pepper, balo, strength, storage

Giriş

Meyve ve sebzelerin, üretiminden pazarlanmasına kadar geçen her aşamasında tarım teknolojilerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Meyve ve sebzeler hasat edildikten sonra, iç ve dış pazarlara sunulmakta, işlenmek üzere gıda sanayine verilmekte ya da tohumluk olarak kullanılmaktadır. Meyve ve sebzelerin hasat sonrasında kullanım amaçlarına göre işlenmesi ve hazırlanması gerekmektedir.

Meyve ve sebzelerde meydana gelen kayıpların en aza indirilmesi, kayıpların tekrar ülke ekonomisine girdi olarak kazandırılabilmesi, ürünlerin kalite ve standardının korunması, üretici ve tüketici açısından ürüne albeni kazandırılması hasat ve hasat sonrası tekniğine uygun yapılan işlemlerle mümkün olmaktadır.

Yaş meyve ve sebzeler, üreticiden tüketiciye kadar geçen bu süre içinde mekanik etkilere maruz kalırlar. Bu etkiler, statik ya da dinamik kuvvetler şeklinde olabilir. Uygulanan kuvvet, malzemede deformasyon ve akma davranışına neden olabilir. Malzemelerin verdiği tepkide temel olarak etkili olan; büyüklük, uygulanma süresi, kuvvetin yapısı ya da uygulanma şeklidir.

Tarımsal ürünlerin mekanik özelliklerinin bilinmesi hasat, taşıma-iletim, sınıflandırma, doldurma, boşaltma, paketleme gibi işlemlerde kullanılan makinaların tasarımında-geliştirilmesinde, ürün işleme aşamalarında, iş başarılarının belirlenmesinde, ürün kalite kontrol aşamasında ve tüketiciye sunulması aşamalarında oldukça önem taşımaktadır.

Ürünün hasadından tüketiciye sunulduğu ana kadar oluşan zedelenmeler kalite ve pazar değeri kaybının temel sebebidir. Meyve ve sebzeler toplama, paketleme, taşıma ve diğer iletim aşamalarında birbirlerine ya da sert bir yüzeye çarparak zedelenirler. Tarımsal ürünlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar meyveler üzerinde yoğunlaşmasına rağmen sebzeler üzerinde de birçok çalışma yapılmıştır. Finney ve Hall (1967), çalışmalarında patatesin elastiklik özelliklerini belirlemek için geliştirdikleri yöntemle patates yumrularının elastiklik modülü ve poisson oranı değerlerini ortaya koymuşlardır. Olorunda ve Tung (1985), yeşil, kırmızı ve renk dönüşümündeki domatesler için kabuk yırtılma noktasından veri olarak sıkıştırma kuvvet-deformasyon karakteristiklerini ortaya koymuşlardır. Kara ve Turgut (1988), araştırmalarıyla Erzurum'da yaygın biçimde

üretimi yapılan bazı patates çeşitlerinin (Isola, Granula, Famosa, Marfona, Pasinler ve Narman) tarımsal mekanizasyon açısından önemli bazı mekanik özelliklerini belirlemeye ve bu özelliklerin depolama süresi ve koşullarıyla değişimini ortaya koymaya çalışmışlardır. Akdemir (1990), soğan arpacığı mekanizasyonuna yönelik bazı fiziksel ve fiziko mekaniksel özellikleri saptamıştır. Denemeye alınan arpacıkların ortalama uzunluğunu 29.10 mm, genişliğini 15.11 mm, hacmini 1.40 cm³, ağırlığını 2.41 g, küresellik katsayısını %51.92, doğal yığılma açısını 30.86° olarak belirlenmiştir. Gezer ve ark., (2000), elma, üzüm, erik ve kayısı meyveleri ile hıyar, biber, patlıcan ve domates sebzelerinin boyut özellikleri, kütle, kopma direnci, kütle/kopma direnci, suda eriyebilir kuru madde miktarı, meyve sertliği ve elastiklik modülü değerlerini belirlemişlerdir. Kabas (2010) dolmalık biberin hasat zamanına bağlı olarak tasarım parametrelerini saptamış ve bu saptanan özelliklere dayanarak dolmalık biberin aerodinamik özelliklerinden yararlanarak sınıflandırma düzeneğinin tasarlamıştır.

Bu çalışmada Balo tipi dolmalık biberin bazı mekanik özelliklerinin belirlenmesi ve bu belirlenen özelliklere depolama süresinin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada deneme materyali olarak, ticari amaçlı en çok üretimi yapılan Balo tipi dolmalık biber kullanılmıştır. Denemede kullanılan Balo tipi dolmalık biberler, Antalya'nın, Serik ilçesinin Kayaburnu köyünde aynı seradan hasat edilmiştir. Ürünler seradan hasat edildikten sonra havası alınmış naylon içinde taşınabilir buzdolabı ile laboratuvara getirilmiştir. Dolmalık biberler 2°C, %90 nem de depolanmıştır. Örneklerden 0. gün kontrol olmak üzere 14, 28 ve 42. günde örnekler alınmıştır. Denemeler 3 tekerürlü olarak yürütülmüştür.

Dolmalık biberin dayanım parametrelerinin belirlenmesi için sıkıştırma test düzeneği kullanılmıştır. Sıkıştırma test düzeneği; 2000 N kapasiteli yük hücresi, sonsuz bir vida, elektrik motoru, ölçme ucu ve bir çatıdan oluşmaktadır. Ölçme sisteminde kullanılan uç, 5 mm çapında silindirik bir malzemeden imal edilmiştir (Şekil 1). Ölçme ucunun hızı 5-60 mm/min arasında hız

ayar ünitesi sayesinde kontrol edilebilmektedir (Kabas ve ark., 2008).

Yük hücresiyle sistemde yapılan ölçümler veri aktarma düzeneği ile ölçümlerin okunacağı yazılıma aktarılmaktadır. Ölçüm hassasiyeti 0.0015 m olup sistem 1 ms-1s aralığında 1-30000 adet sinyal algılama ve aktarma yapabilmektedir. Veri ve hız kontrol ünitesiyle düzeneğin hız ve yük kontrolü yapılabilmektedir. Ölçme sistemi yazılımına anlık gönderilen veriler kaydedilmekte ve daha sonra okunmak üzere kuvvet-deformasyon grafiğine dönüştürülmektedir. Ayrıca yazılım sayesinde ölçüm düzeneği bilgisayar üzerinden kontrol edilmektedir

Yöntem

Ürünün mekanik özelliklerinden olan biyolojik akma noktası, deformasyon, poisson oranı ve elastikiyet modülü değerleri biyolojik materyal test düzeneğinde belirlenmiştir. Ürüne 5 mm çapında bir uç ile ve 30 mm/min sabit ilerleme hızında bası gerilmesi uygulanmıştır. Ölçümler oda sıcaklığında yapılmıştır.

Biyolojik akma noktası, deformasyon kuvvet-deformasyon grafiği ile deformasyon enerjisi de kuvvet-deformasyon eğrisinin altında kalan alanın hesaplanması ile belirlenmiştir.

Dolmalık biberin poisson oranı ve elastikiyet modülü aşağıda verilen eşitlikler yardımı ile hesaplanmıştır (Mohsenin, 1980; Kabas ve ark., 2008).

$$\gamma = \frac{\Delta D}{\Delta L} = \frac{D - D_0}{L_0 - L}$$

Burada;

γ = Poisson oranı

ΔD = Çaptaki değişim miktarı (mm)

ΔL = Boydaki değişim miktarı (mm)

D_0 = Ürünün deforme olmadan önceki çapı (mm)

D = Ürünün deforme olduktan sonraki çapı (mm)

L_0 = Ürünün deforme olmadan önceki uzunluğu (mm)

L = Ürünün deforme olduktan sonraki uzunluğu (mm)'dur.

$$E = \frac{F(1 - \gamma^2)}{D \cdot \Delta L}$$

Burada;

E = Elastikiyet modülü (N/mm²)

F = Materyale uygulanan kuvvet (N)

γ = Poisson oranı

D = Silindirik uç çapı (mm)
ΔL =Deformasyon miktarı (mm)'dir.

Bulgular ve Tartışma

Dolmalık biber için depolama süresine bağlı olarak için yapılan ölçümler ile oluşturulan kuvvet-deformasyon grafiklerinde biyolojik akma noktası görülmemiştir. Biyolojik akma noktası görülmediğinden maksimum kopma kuvveti (N), deformasyon (%), kopma enerjisi (Nmm), elastikiyet modülü (N/mm²) ve poisson oranı değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi en yüksek kopma kuvveti, 28.21 N ile kontrol grubunda saptanmıştır. Depolama süresi artıça kopma kuvvetide azalmaktadır. Deformasyon değerlerinin depo süresine göre değişimi görülmektedir. Bu değişim depolama süresiyle birlikte artma şeklindedir. En düşük kopma enerjisi 159.81 Nmm ile 42 günlük depolama süresinde saptanmıştır. Elastiklik modülü değişimleri artma şeklinde olup bu depolama süresiyle ürünler elastiki bir yapı göstermektedir. En düşük kopma kuvveti, ve enerjisi ise sırasıyla 19.33 N ve 159.81 Nmm ile 42 günlük depolama süresinde ölçülmüştür. Kabas (2010)'da yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar göstermektedir.

Yapılan denemeler sonucunda ürünün tespit edilen mekanik özellikleri arasında depolama süresine bağlı olarak istatistiksel olarak farklılık varyans analizi uygulanarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Ürün poisson oranı değerinin depolama süresinden istatistiksel olarak etkilenmediği saptanmıştır. Maksimum kopma kuvveti ve kopma enerjisi depolama süresine bağlı olarak %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Deformasyon ve elastikiyet modülü depolama süresine göre %5 önem düzeyinde farklılık göstermiştir.

Sonuç

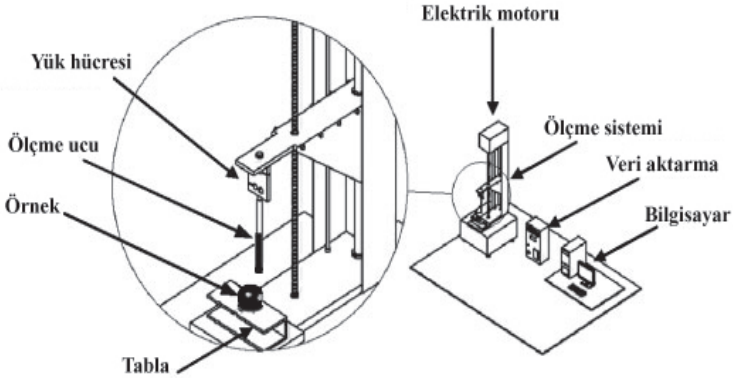
Balo tipi dolmalık biberde; depolama süresi, poisson oranı üzerinde istatistiksel olarak etkili bulunmazken, maksimum kopma kuvveti ve kopma enerjisi üzerinde depolama süresi %1 önem seviyesinde, deformasyon ve elastikiyet modülü üzerinde %5 önem seviyesinde etkili

olmuştur. Depolama süresindeki artışla elastiklik modülü artarken deformasyon duyarlılığı azalmıştır.

Çalışmanın daha sonraki araştırmalara ışık tutması ve uygulamaya aktarılması açısından dolmalık biber çeşitleri hasat edilen gün de dahil olmak üzere depolama ömrü boyunca dayanımını azaldığı için sıkıştırma kuvvetlerinin etkisinde kalacağı tüm koşullarda özenle toplanmalı, taşınmalı ve iletilmelidir. Bu çalışmanın verilerinin ışığı altında yapılacak yeni çalışmalarla, farklı dolmalık biber çeşitlerinin, farklı sürelerinde depolanmasının ürünün biyoteknik özelliklerinin araştırılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Akdemir, B., 1990. Arpacıktan kuru soğan üretiminde dikim ve hasat mekanizasyonu ve bitkinin mekanizasyonuna yönelik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Trakya üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Tarım Makinaları ABD.
- Finney, E.E. Jr., Hall, C.W., 1967. Elastic properties of potatoes. Transaction of the ASAE, 10(1): 4-9.
- Kabaş, Ö., Çelik, H.K., Ozmerzi A., Akıncı, I., 2008. Drop test simulation of a sample tomato with finite element method. J Sci Food Agric, 88:1537-1541.
- Kabaş, Ö., 2010. Balo tipi dolmalık biberin aerodinamik sınıflandırma olanaklarının belirlenmesi. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Tarım Makinaları ABD, Antalya, 121s.
- Kara, M., Turgut, N., 1988. Erzurum yöresinde yetiştirilen patates çeşitlerinin önemli bazı mekanik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 302-313, Erzurum.
- Mohsenin, N.N., 1980. Physical properties of plant and animal materials. Gordon and Breach Science Publisher, NewYork, London, Paris.
- Olorunda, A.O., Tung, M.A., 1985. Simulated transit studies on tomatoes; effect of compressive load, container, vibration and maturity on mechanical damage. J. of Food Techno., 20:669-678.



Şekil 1. Biyolojik materyal test düzeneği

Çizelge 1. Depolama süresine bağlı olarak ürünün mekanik özellikleri arasındaki ilişkiye ait Duncan testi sonuçları

	Kontrol	14.gün	28.gün	42.gün	Önem Düzeyi
Maksimum kopma kuvveti (N)	28.21±0.72 ^a	23.67±0.62 ^b	20.47±0.54 ^b	19.33±0.52 ^c	***
Deformasyon (%)	4.78±0.35 ^c	6.17±0.30 ^b	7.34±0.47 ^a	7.98±0.21 ^a	**
Kopma enerjisi (Nmm)	243.03±9.65 ^a	207.41±6.41 ^b	185.42±5.40 ^c	159.81±1.45 ^d	***
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	1.41±0.07 ^c	1.51±0.09 ^c	1.98±0.09 ^b	2.65±0.11 ^a	**
Poisson oranı	0.21±0.03	0.23±0.04	0.26±0.04	0.29±0.06	ns

***%1 önem seviyesi, **%5 önem seviyesi, ns önemsiz