

Depolamanın Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Fiziksel Özelliklerine Etkisi

Erdoğan ÖZTÜRK Taşkın POLAT Sibel TARAKÇI
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240, Erzurum,
(erozturk@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi :22.08.2016

Kabul Tarihi : 12.12.2016

ÖZET : Patatesin yetiştirilmesi ve ıslahı kadar, depolama sırasında kalite ve fizyolojik özelliklerinde meydana gelecek değişimlerin bilinmesi de önemlidir. Bu araştırmayla, 6 patates çeşidinin (Binella, Granola, Bamba, Natascha, Toscana, Slaney ve Marfona) 4-6 °C sıcaklık ve %90-98 nem şartlarındaki depolanma süresi sonunda ağırlık kaybı, uyanma gösteren/sürgün veren yumru oranı ve yumrudaki göz ve sürgün sayısı, sürgün boyu ve eni gibi fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada, Erzurum ekolojisinde 2013 ve 2014 yıllarında üretilen patates çeşitlerine ait yumrular kullanılmıştır. Depolama dönemi sonunda, yumruların fiziksel özelliklerindeki değişimlerde yıllara göre önemli farklılık söz konusu olmazken, patates çeşitleri arasında farklılıklar belirlenmiştir. Patates çeşitlerinin genel ortalamasına göre depolama sonunda patates yumrularında %2.03 ağırlık kaybı olmuş, bu yumruların %94.6'sı uyanma göstermiş, %92.9 oranında sürgün vermiştir. Belirlenen göz ve sürgün sayıları 6.3 - 7.5 adet olmuştur. Oluşan sürgünler, 0.99 cm boy ve 0.36 cm çap değerlerine sahip olmuştur. Depolama süresi sonunda, ağırlık kaybı en az olan çeşitler içerisinde yer alan, tohumluk yumru özelliğini en iyi koruyan, gerek sürgün veren yumru ve göz sayısı gerekse sürgün boyu ve çapı yönünden Slaney ve yine ağırlık kaybı haricinde diğer özellikler yönünden en iyi sonuçlar alınan Marfona çeşitleri ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Patates, depolama, fiziksel özellikler, çeşit

Effect of Storage on the Physical Properties of the some Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivars

ABSTRACT : Knowledge the changes that will occur in the quality and physiological values during storage is an important issue as well as potato growing and breeding. The parameters were examined tuber weight loss variations, the rates of waking up showing, giving shoot tubers, the average number of bud and shoot, shoot length and diameter of potato varieties (Binella, Granola, Bamba, Natascha, Toscana, Slaney ve Marfona) at the end of the storage period at 4-6 °C temperature and 90-98% humidity conditions. In the study, tubers of potato cultivars produced in Erzurum ecology in 2013-2014 years. Changes in the physical properties was determined significant on by. According to the overall average of potato varieties at the end of storage, 2.03% weight loss, 94.6% waking up 92.9% shoot in potato tubers was recorded. The numbers of eye and shoot determined have been 6.3 and 7.5 units. Consisting shoots have values 0.99 cm in length and 0.36 cm in width. As a result, the potatoes stored in long-term controlled and suitable conditions resulted in weight loss. According to potato varieties, the physical properties of potato tubers showed changes. At the end of storage period, Slaney cv was superior in terms of least weight loss number with higher shoots and bud as well as shoot length and diameter and Marfona cv was superior with all parameters except weight loss.

Keywords: Potato, storage, physical properties, variety

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir besin kaynağı olan patates, dünyanın giderek büyüyen açlık problemlerine cevap verebilecek en önemli kültür bitkilerinden biridir. Patates yumruları %20-30 nişasta, %2 protein, %3.3 diyet lifi, B1, B2, ve C vitaminleri ile potasyum ve fosfor içermektedir. Besin değeri açısından ön plana çıkan patates proteininin biyolojik değeri son derece yüksektir (Warman ve Havard, 1998; Kumlay ve Onaran, 2000; Burlingame vd., 2009). Gerek iyi bir gıda maddesi, gerekse çeşitli tüketim şekline sahip olması nedeniyle pek çok ülkenin temel ihtiyaçları arasında yer almaktadır.

Yaygın bir tüketim ve kullanım alanına sahip olan patatesin, üretimin olmadığı zamanlar da kısa ya da uzun süreli olarak depolanması gerekmektedir. Böylelikle patateslerin depolanmasıyla, patates işleme endüstrisinin yanı sıra ev tüketimi için de sürekli olarak ham madde tedarik edilebilmektedir.

Ancak, patates yumruları hasattan sonra bile, solunum yapan canlı organizmalardır. Solunum sırasında madde kaybına uğrayarak ağırlığını ve kalitesini büyük ölçüde kaybedebilir. Patates yumrularının yüksek nem içeriği ve metabolik aktiviteye sahip olmaları, depolama süresince ağırlık ve besin maddesi kayıplarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Gottschalk ve Ezhekiel, 2006). Bu kayıplar büyük ölçüde solunum, terleme ve sürgün gelişiminden kaynaklanmaktadır (Burton vd., 1992). Sürgün gelişimi yumrulara ağırlık kaybını, büzüşme ve toksik alkaloid birikimini artırmakta, yumru tekstürü, sertliği ve besin değerini azaltmaktadır (Sorice vd., 2005; Delaplace vd., 2008). Patateslerin uzun süre depolanması sırasında su kaybının %5'i geçmesi halinde, aşırı pörsüme ve yumuşamadan ötürü kalitelerinde önemli değişimlerin olacağı belirtilmiştir (Smith 1952; Joiner ve Mackey, 1962; Sparks, 1965; Burton, 1966; Schippers, 1971).

Burton (1966), uzun süre depolama periyodunun son birkaç aylık zaman dilimi içerisinde ortalama %0.15 ağırlık kaybı oluştuğunu belirtmiştir. Schippers (1971), depolama süresi uzadıkça yumru ağırlığında oluşan kayıplarında doğrusal bir artış gösterdiğini bildirmiştir. Patates yumrularının düşük sıcaklıklarda (2-4 °C) depolanması sürgün gelişiminin uzun süre engellendiği, buna ilaveten cips kalitesini olumsuz yönde etkileyen indirgen şeker birikiminin artış gösterdiği bildirilmektedir (Daniels-Lake ve Prange, 2007; Kumar vd., 2007). Depolanacak patates yumrularında, uzun süren depolama sürecinde filizlenmenin engellenmesi önemli bir zorunluluktur. Çünkü gözlerinin sürmesi, hem doğrudan besin maddesi kaybına hem de filizlenme bölgesindeki geçirgen yüzeyden kaynaklanan su kaybına neden olmaktadır (Baydar ve Karadoğan, 1999). Farklı depolama süresine bağlı olarak, bazı patates çeşitlerinin yumrularında yumru ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir (Kara, 1996). Yine, depolama süresi uzadıkça yumruların ağırlık kaybının azaldığı, diğer özelliklerin ise depolama süresince kararlı bir durum göstermediği, yumrulara sürgün oluşumunun başlamasının ağırlık kaybını arttırdığı bildirilmektedir (Kara, 1998). Bazı patates çeşitlerine ait yumruların adı depolarda depolama süresi sonunda ağırlık kayıplarının %5.78-13.49, uyanma gösteren yumru oranının %4.68-35.40, sürgün veren yumru oranını %17.73-62.17 ve sürgün vermeyen yumru oranını %0.59-43.22 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Kara, 2004). Depolamanın patates yumrularının ağırlık değişimine etkisinin incelendiğinde çalışmada, en yüksek değişimin % 9.5 ile Milva çeşidinde, en düşük ise %7.2 ile Agria çeşidinde tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, çeşitlere göre uyanma gösteren, sürgün oluşturan yumru sayıları ile sürgün uzunluğunun kullanılan Agria, Burren Hermes, Marfona ve Milva patates çeşitlerine göre önemli farklılık gösterdiği de bildirilmektedir (Okur, 2008). Golmohammadi ve Afkari-Sayyah (2013), uzun süreli depolanan değişik patates çeşitlerine ait yumruların fiziksel özelliklerinde önemli değişimlerin olduğunu belirtmişlerdir. Patates depolanması süresince oluşacak fiziksel kalite kayıpların yanında kimyasal kalite kayıplarında da önemli değişimler oluşabilmektedir. Öztürk ve Polat (2016), uzun süreli depolanan patateslerde çeşitlere göre değişimle birlikte kimyasal özelliklerden özsül ağırlık, nişasta, protein, kuru madde ve cips verimliliğinde artma ve azalmaların olduğunu, yumrulara meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlerin patates çeşitlerine bağlılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Depolama, patates gibi ürünlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bunların varyasyonlarının belirlenmesi, tüketici tercihi ve yüksek ürün

kalitesine ulaşmada önemli özelliklerden biridir. Uzun süreli depolama koşullarında bu değişikliklerin kapsamını belirlemeyi amaçlayan çalışmalar ürünün fiziksel kalitesi üzerinde olumsuz depolama etkisini en aza indirmek için değerlidir. Dolayısıyla, patatesin yetiştirilmesi ve ıslahı kadar, depolama sırasında kalite ve fizyolojik özelliklerinde meydana gelecek olan değişimlerin bilinmesi de önemli bir konudur. Bu araştırmayla, Erzurum ekolojisinde yetiştirilen bazı patates çeşitlerinin (Binella, Granola, Bamba, Natascha, Toscana, Slaney ve Marfona) 4-6 °C sıcaklık ve %90-98 nem şartlarında depolanması sonrasında yumrulardaki ağırlık kaybı ile uyanma gösteren, sürgün veren yumru oranları ve yumruda ortalama göz ve sürgün sayısı, sürgün boyu ve çapı gibi fiziksel özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2013 ve 2014 yılları yetiştirme sezonunda adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla denemeye alınan 6 patates çeşidi (Binella, Granola, Bamba, Natascha, Toscana, Slaney ve Marfona) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin yetiştirildiği her iki deneme yılında kaydedilen sıcaklık ve nispi nem değerlerinin birbirine yakın olduğu, ikinci deneme yılında ise daha fazla yağış düştüğü kaydedilmiştir. Deneme alanı toprakları; hafif alkali karakterde, kireç, toplam azot ve elverişli fosfor miktarı az, organik madde çok az ve bitkilere yararlı potasyumca zengindir (Sezen 1991).

Çeşitler ve önemli özellikleri;

Binella; erkenci bir çeşit olup, verimi yüksek ve yemeklik olarak tüketilmektedir. Yumru şekli oval, kabuk rengi sarı ve düzgün, et rengi ise açık sarı ve göz derinliği yüzlektir.

Granola; orta geçici bir çeşit olup, verimi yüksek, kuru madde oranı orta ve pazar kalitesi iyidir. Yumru şekli kısa oval çok pürüzlü kabuk, sarı etli ve oldukça derin gözlüdür.

Bamba; çok Geçici bir çeşit olup, verimi yüksek ve kuru madde oranı ortadır. Yumru şekli oval ve yumru göz derinliği yüzeyseldir. Yumru kabuk rengi sarı ve yumru et rengi açık sarı renktedir. Parmak patatese uygundur.

Natascha; orta -erkenci ve verimli bir çeşittir. Yemeklik olarak tüketilmektedir. Yumru şekli oval, yumru kabuk rengi sarı ve et rengi koyu sarıdır. Yumrular düzgün şekilli, parlak renkli, cazip ve çok lezzetli olup pazarlanabilir yumru sayısı yüksektir.

Marfona; orta erkenci, yüksek verimli ve kuru madde oranı düşüktür. Yumru şekli kısa oval, açık

sarı etli, kabuk pürüzsüz, çok iri, pazar kalitesi oldukça iyi ve üreticiler tarafından arzu edilir.

Toscana; yemeklik ve orta olum gurubundadır. Pazar kalitesi iyi, et rengi sarı ve yumru şekli oval çeşittir.

Slaney; çok geçici ve yemeklik olarak kullanılmaktadır. Yumru şekli kısa oval, kabuk rengi sarı ve et rengi ise kremidir.

Yöntem

Depolama işleminde, Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 2013 ve 2014 yıllarında üretilen ve hasat edilen patates çeşitlerine (Binella, Granola, Bamba, Natascha, Toscana, Slaney ve Marfona) ait yumruların faydalanılmıştır. Hasat edilen patates yumrularından, başlangıç materyali olarak her bir çeşitten üç adet 5'er kg'lık file torbalara yerleştirilmiş ve sıcaklığı 4-6°C ve depo nemi %90-98 arasında değişen depoya konulmuştur. Bu işlemler depolamanın yapıldığı 2013-2014 ve 2014-2015 dönemlerinde aynen tekrarlanmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Araştırmada toplam 18 adet ve her birinde 5 kg yumru bulunan file torba yer almıştır. Toplam depolama süresi her iki dönemde de 24 hafta olmuştur. Depolama süresi sonunda, her fileden rastgele 30 yumru seçilerek yumruların fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

Patates çeşitlerinden alınan yumru örneklerinin analizleri için şu metotlar kullanılmıştır:

-Ağırlık kaybı: Her çeşide ait mevcut yumruların 3x5 kg tartılıp depolanmıştır. Depolanan bu yumrular depolama süresi sonrasında tekrar tartılarak aradaki fark, ilk tartıma oranla %'de cinsinden ağırlık kaybı olarak ifade edilmiştir.

-Uyanma gösteren, sürgün veren, sürgün vermeyen yumru oranı tespiti: Ağırlık değişimi tespitinde kullanılan ve her çeşide ait 3x5 kg'lık yumrular depolama süresi sonunda sayılarak sürgün veren, sürgün vermeyen ve uyanma gösteren şeklinde tasnif edilmiş, tasnif edilen bu yumrular toplam yumru sayısına oranlanarak % olarak sürgün veren, sürgün vermeyen ve uyanma gösteren yumru oranları ifade edilmiştir.

-Yumruda ortalama göz ve sürgün sayısı ile sürgün boyu ve sürgün çapı tespiti: Depolama sonunda her numuneden rastgele seçilen 3x30 adet patates yumrusunda gözler ve oluşan sürgünler sayılmış, ortalamaları alınarak yumrudaki ortalama göz ve sürgün sayısı adet olarak ifade edilmiştir. Yine, bu yumrulara oluşan sürgünlerin boyu ve çapı ölçülerek cm olarak belirlenmiştir.

Elde edilen verilerde yıllar arasında önemli bir farkın olmaması nedeniyle yılların birleştirilmiş ortalaması üzerinden analiz yapılmıştır. İstatistiki analizler SPSS paket programında yapılmış ve

ortalamalar arasındaki farklılıklar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile tespit edilmiştir (SPSS, Version 20.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Patates çeşitlerinde depolama sonrası belirlenmiş olan ağırlık değişimi, uyanma gösteren ve sürgün veren yumru oranları ile yumruda ortalama göz ve sürgün sayısı, sürgün boyu ve çapı gibi fiziksel değerlendirmeler Çizelge 1'de verilmiştir. Başlangıç değerlerine göre, depolama süresi sonucunda patates çeşitleri arasında yumruların fiziki özelliklerinden ağırlık değişimi, uyanma gösteren yumru sayısı, ortalama göz ve sürgün sayısı ile sürgün eni bakımından $p<0.01$, sürgün veren yumru oranı ve sürgün boyu yönünden ise $p<0.05$ ihtimal seviyesinde istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir.

Ağırlık Kaybı: Depolama süresi sonucunda patates çeşitlerinde belirlenen ağırlık kaybı ortalama % 2.03 olmuştur. Patates çeşitlerinde belirlenen ağırlık kaybı %2.74 ile %1.32 oranında değişmiştir. En fazla ağırlık kaybı Banba (%2.74) çeşidinde tespit edilmiş, bu çeşidi Granola (%2.54), Marfona (%2.49), Slaney (%1.88), Toscana (%1.59) ve Natascha (%1.68) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler içerisinde en az ağırlık kaybı ise Binella (%1.32) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 1, Şekil 1).

Çeşitlerde oluşan ağırlık kayıplarının farklı oluşu, solunum ve terleme olayının çeşitlerde farklı gelişmesi nedeniyle olabilir. Ayrıca, ağırlık kaybının yumruların sürgün verme oranıyla da doğru orantılı olduğu bildirilmiştir (Kolbe vd., 1995). Patates yumrularının hasattan sonra solunum faaliyetlerini devam ettirmesi su kaybetmesine, dolayısıyla ağırlık kaybına neden olduğu bilinmektedir. Patates solunum yapan canlı varlık olması sebebiyle uygun depo şartlarında dahi %7-9 oranında dahi depolama kayıplarının olabileceği belirtilmektedir (Er ve Uranbey, 1999). Depolama boyunca oluşan ağırlık kayıplarının, depolama süresinin uzamasına ve nispi nem oranına bağlı olarak değiştiği birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Schippers, 1971; Sparks, 1973; Karadoğan, 1994; Kara, 1999). Benzer şekilde, depolama süresinin uzamasıyla patates çeşitlerine ait yumrulara ağırlık kayıplarının arttığı belirtilmektedir (Kubicki ve Zagroska, 1980; Kara, 2000; 2004).

Uyanan Yumru Oranı

Depolama süresi sonunda çeşitlerde uyanan yumru oranı değerlerinin ortalaması %94.6 olarak belirlenmiştir. Patates çeşitlerinden, Slaney yumrularının gözleri daha fazla uyanma (%98.3) gösterirken, bu çeşidi Marfona (%96.4) ve Granola (%95.9) çeşitleri izlemiştir. En az uyanma Binella (%90.9) ve Banba (%91.1) çeşitlerinde tespit edilirken, Toscana ve Natascha çeşitlerinde ise

Çizelge 1. Patates çeşitlerinde belirlenen fiziksel özelliklere ait değerler

| Uygulamalar | | Ağırlık Değişimi (%) | Uyanan Yumru Oranı (%) | Sürgün Veren Yumru Oranı (%) | Göz Sayısı (adet) | Sürgün Sayısı (adet) | Sürgün Boyu (cm) | Sürgün Çapı (cm) |
|---------------|-------------|----------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Yıl | 2013-2014 | -2.02 | 93.3 | 92.8 | 7.2 | 6.1 | 0.95 | 0.34 |
| | 2014-2015 | -2.04 | 95.9 | 93.0 | 7.7 | 6.5 | 1.02 | 0.37 |
| Çeşit | Marfona | -2.49 bc | 96.4 b | 95.6 ab | 9.3 a | 7.4 b | 1.09 ab | 0.41 a |
| | Toscana | -1.59 a | 94.8 d | 93.7 abc | 7.7 ab | 5.5 c | 0.80 b | 0.31 c |
| | Binella | -1.32 a | 90.9 e | 91.0 bc | 6.2 b | 4.5 c | 0.98 b | 0.36 bc |
| | Banba | -2.74 c | 91.1 e | 90.3 c | 6.3 b | 5.8 bc | 0.94 b | 0.40 ab |
| | Slaney | -1.88 ab | 98.3 a | 96.5 a | 9.4 a | 9.0 a | 1.35 a | 0.44 a |
| | Granola | -2.54 bc | 95.9 c | 91.0 bc | 4.3 c | 4.2 c | 0.88 b | 0.34 c |
| | Natascha | -1.68 a | 95.1 d | 92.3 abc | 9.1 a | 7.2 b | 0.86 b | 0.25 d |
| | Ortalama | -2.03 | 94.6 | 92.9 | 7.5 | 6.3 | 0.99 | 0.36 |
| Önem Seviyesi | Yıl | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Çeşit | ** | ** | * | ** | ** | * | ** |
| | Yıl x Çeşit | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |

Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ** %1 (çok önemli) ve * %5 (önemli) seviyesinde önemlidir; ^{öd}: önemli değil.

sırasıyla %94.8 ve 95.1 olmuştur (Çizelge 1, Şekil 1). Çeşitler arasında yumruların uyanma oranı bakımından farklılıkların olduğunu Kara (2004) çalışmasında da belirtmiş, bu farklılığın çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklandığını vurgulamıştır.

Sürgün Veren Yumru Oranı

Depolama süresi boyunca patates yumrularının ortalama %92.9 oranında sürgün oluşturdıkları belirlenmiştir. Sürgün oluşturan yumru miktarı en fazla Slaney (%96.5) ve Marfona (%95.6), en az Banba (%90.3) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Binella ve Granola çeşitlerinde %91.0 olan sürgün veren yumru oranı, Toscana, ve Natascha çeşitlerinde ise %93.7 ve 92.3 olmuştur (Çizelge 1, Şekil 1).

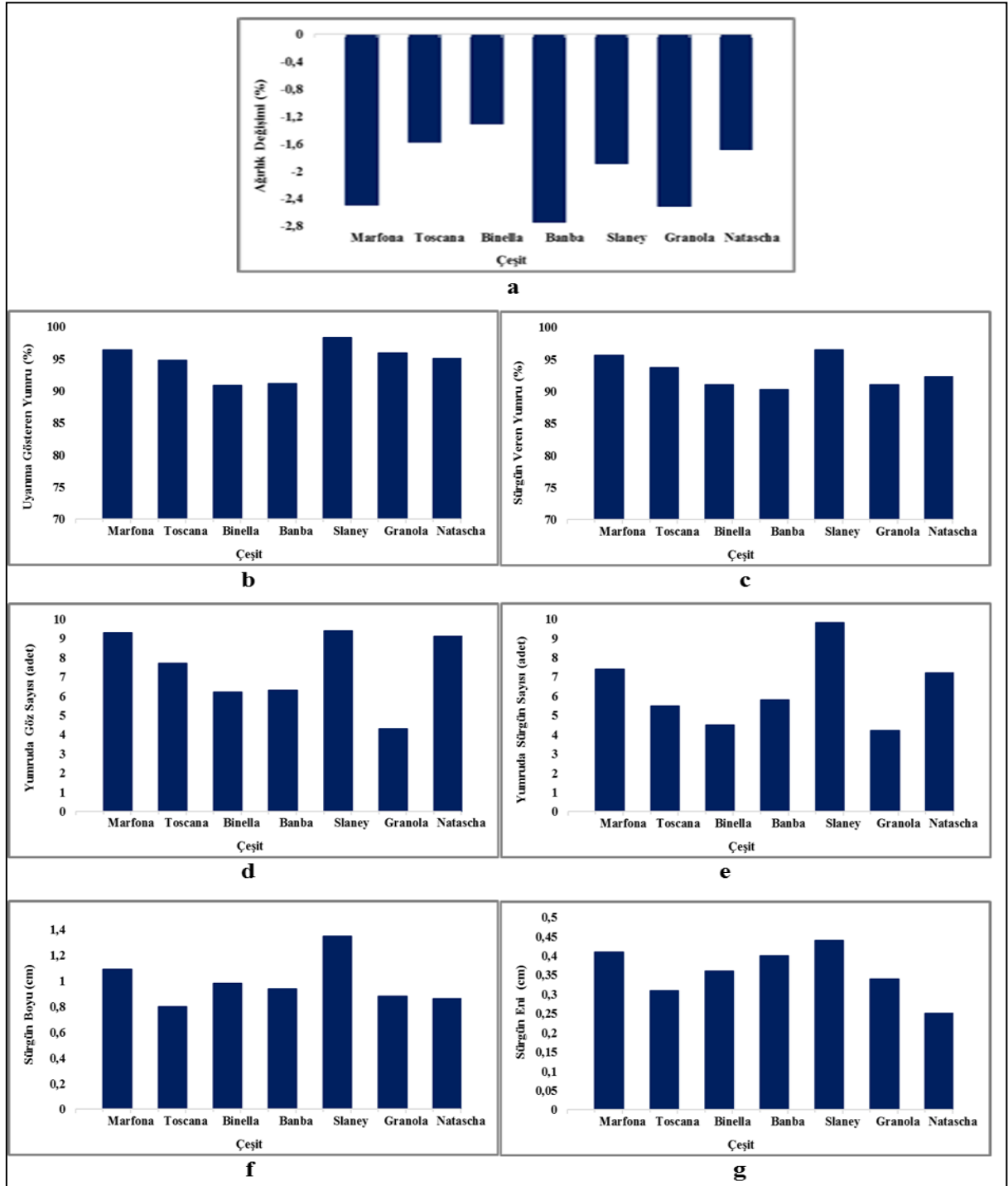
Patates yumrularında terleme ile su kaybı ve artan solunumla karbohidrat kaybının fazla olması ile yumru üzerinde sürgünlerin meydana gelmesine neden olmaktadır (Arioğlu, 2000). Depolama sonunda depo sıcaklığının artması ve depo rutubetinin normal sınırların üzerine çıkması sürgün verme oranını ve büyümesini artırmış olabilir. Ayrıca, depolama süresine paralel olarak uygun şartlarda sürgün verme oranının artması, ilk dönemlerde yumrularda görülen dinlenme periyodunun da ortadan kalkması etkili olabilmektedir. Kara (2004) yaptığı çalışmasında çeşit farklılığı da göz önüne alındığında sürgün verme oranını %17.73-62.17 olarak belirlemiştir.

Yumruda Ortalama Göz ve Sürgün Sayısı, Sürgün Boyu ve Sürgün Eni

Depolama süresi sonunda çalışmada kullanılan patates yumrularında ortalama göz sayısı 7.5 adet, sürgün sayısı 6.3 adet, sürgün boyu 0.99 cm ve sürgün çapı 0.36 cm olmuştur (Çizelge 1, Şekil 1). Yumrulara belirlenen en fazla göz (9.4 adet) ve

sürgün sayısı (9.0 adet) ile sürgün eni (1.35 cm) ve boyu (0.44 cm) Slaney (9.4 adet) çeşidinde olmuştur. Bu çeşidi 9.3 adet göz ve 7.4 adet sürgün sayısı ile 1.09 cm sürgün boyu ve 0.41 cm sürgün eni değerleriyle Marfona çeşidi takip etmiştir. Çalışma sonucunda en az göz (4.3 adet) ve sürgün sayısı (4.2 adet) Granola, sürgün boyu (0.80 cm) Toscana, sürgün eni (0.25 cm) ise Natascha çeşitlerinde belirlenmiştir.

Bütün çeşitlerde sürgünlerin büyümesi aynı oranda gerçekleşmez. Bir yumrudan meydana gelen sürgün sayısı çeşitlere göre değişmektedir. Benzer dikim ve kültürel uygulamalara tabi tutulmalarına karşın, farklı çeşitlerin yumru başına oluşturmuş oldukları sürgün sayısının değişik olabileceği belirtilmektedir (Arioğlu, 2000). Patates çeşitlerinde meydana gelen sürgün sayısı yumruların göz sayısına da bağlı olabilmektedir. Göz sayıları fazla olan çeşitlerin sürgün sayıları fazla olmuştur. Ayrıca, yumru büyüklüğü de sürgün sayısında etkili olan bir faktördür. Normal şartlarda büyük yumrular küçük yumrulara nazaran daha fazla sürgün oluşturmaktadırlar. Yine, çeşitler arasında sürgün sayısı yönünden oluşan farklılığın nedeni olarak, çeşitlerin sahip olduğu yumru büyüklüğünün de etkisi olabilir. Diğer taraftan, patatesin yumru sürgünleri, ışıklı ortamda klorofil içeren ve daha kısa boylu olan bir özellik doğrultusunda oluşurlar. Buna karşılık karanlıkta büyüyen sürgünler renksiz, ince ve daha uzun boylu olurlar (Kara, 2011). Depolama sonuna doğru kontrolsüz depolarda mevsim gereği sıcaklık derecesinin artması ile birlikte ortamın aynı zamanda aydınlık tutulması sonucu oluşan sürgünler daha renkli, kısa, kalın ve güçlü olurlar. Patates çeşitleri üzerindeki sürgünlerin kalınlığının farklı olması üzerine en başta çeşit özelliği etkili olurken,



Şekil 1. Depolama sonrası patates çeşitlerine ait (a) ağırlık kaybı, (b) uyanan yumru oranı, (c) sürgün veren yumru oranı, (d) yumruda göz sayısı, (e) yumruda sürgün sayısı, (f) sürgün boyu (g) sürgün çapı değerleri

yumru büyüklüğü, depo ortamının sıcaklığı, nem ve ışıklandırma durumu da etkili olabilmektedir (Arioğlu 2000). Depo sıcaklığı arttıkça gözlerin sürme hızı artmaktadır. Büyük yumruya sahip çeşitlerin sürgünlerinin büyüme hızı, küçük olanlara nazaran

daha fazla olmaktadır. Ayrıca Kara (2011) sürgün büyümesinin, yumruların fizyolojik olarak içinde buldukları safhaya (yumruların fizyolojik yaşı) ve sürgünler arasındaki rekabete (yumru büyüklüğü ve sürgün sayısı) bağlı kalabileceğini de belirtmiştir.

Sonuç olarak; uzun süreli depolamanın, patates yumrularında morfolojik değişimlere neden olduğu görülmektedir. Depolama süresi sonunda patates çeşitlerinin, kendi çeşit özelliklerine bağlı olarak bir takım farklılıklar gösterdikleri belirlenmiştir. 4-6 °C sıcaklık ve %90-98 nem şartlarında depolanan patateslerin depolama süresi sonunda, ağırlık kaybı en az olan çeşitler içerisinde yer alan, tohumluk yumru özelliğini en iyi koruyan, gerek sürgün veren yumru ve göz sayısı gerekse sürgün boyu ve çapı yönünden Slaney ve yine ağırlık kaybı haricinde diğer özellikler yönünden en iyi sonuçlar Marfona çeşitlerinde belirlenmiştir. Dolayısıyla, sunulan bu çalışmanın sonuçları, uzun süreli ve kontrollü şartlarda depolamada yumrulara meydana gelen fiziksel değişimlerin patates çeşitlerine bağlılık gösterdiğini doğrulamıştır.

KAYNAKLAR

- Aroğlu, H., 2000. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Genel Yayın No:188, Ders Kitapları Yayını No: A-57. 234s.
- Baydar, H., Karadoğan, T., 1999. Patateste Filizlenmenin Engellenmesinde Kullanılabilecek Doğal ve Etkili Bir Madde: Karaman Kimyonu (*Carum carvi* L.) Uçucu Yağından Elde Edilen S(+)-Carvone. II. Ulusal Patates Kong., s366-374, Erzurum.
- Burlingame, B., Mouille, B., Charrondiere, R., 2009. Nutrients, Bioactive Non-Nutrients and Anti-Nutrients in Potatoes. Journal of Food Composition and Analysis 22, 494–502.
- Burton, W.G., 1966. The Potato A Survey of Its History and of Factors Influencing Its Yield. Nutritive Value. Quality and Storage. H. Veen-man and Zonen N.V., Wageningen. Holland. 382 s.
- Burton, W.G., Van, Es.A., Harmants, K.J., 1992. The physics and physiology of storage. In P. M. Harris (Ed.), The potato crop. London, Chapman and Hall.
- Daniels-Lake, B.J., Prange, R.K., 2007. The canon of potato science, 41. Sprouting. Potato Research, 50: 379-382.
- Delaplace, P., Brostaux, Y., Fauconnier, M.L., Jardin, P., 2008. Potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber physiological age index is a valid reference frame in postharvest ageing studies. Postharvest Biol Technol 50:103-106.
- Er, C., Uranbey, S., 1999. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:1504, Ders Kitabı: 458, 334s, Ankara.
- Golmohammadi, A., Afkari-Sayyah, A.H., 2013. Long-Term Storage Effects on the Physical Properties of the Potato. International Journal of Food Properties, 16:104–113.
- Gottschalk, K., Ezhekiel, R., 2006. Storage. In: Handbook of potato production, improvement, and postharvest management. Food Products Press, New York London, pp 489–522.
- Jonier, S., Mackey, A., 1962. Weight Loss, Specific Gravity and Mealinness During Storage of Russert Burbank Potatoes. Am. Potato J., 39:320-325.
- Kara, K., 1996. Değişik sürelerde depolanan patates çeşitlerinin bazı özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda 21 (3): 215-225.
- Kara, K., 1998. Depolama Sürelerinin Bazı Patates Çsitlelerine Ait Farklı Büyüklükteki Yumruların Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Türk J Agric For 24 (2): 561-569.
- Kara, K., 1999. Değişik tarihlerde ön-sürgünlendirilen ve toprak üstü aksamı öldürülen patates bitkisinin (*Solanum tuberosum* L.) verim, verim unsurları üzerine etkileri. II. Ulusal Patates Kongresi, 28-30 Haziran 1990, s.298-318.
- Kara, K., 2000. Depolama sürelerinin bazı patates çeşitlerine ait farklı büyüklükteki yumruların kalite özellikleri üzerine etkileri. Türk J Agric For 24: 561-569.
- Kara, K., 2004. Bazı patates çeşitlerinin depolama sonrası kalite ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi. Gıda 29 (1): 63-71.
- Kara, K., 2011. Nişasta-Şeker Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No:241, Erzurum.
- Karadoğan, T., 1994. Farklı Gübre Uygulamalarının Depolama Esnasında Patatesin Kalitesi Üzerine Etkisi. I. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, s:180-184, İzmir.
- Kubicki, K., Zagorska, K., 1980. Causes of storage losses in potatoes. International- Zeitschrift-der-Landwirtschaft. No.6, 577-580.
- Kumar, S., Khade, H.D., Dhokane, V.S., Behere, A.G., and Sharma, A., 2007. Irradiation in Combination with Higher Storage Temperature Maintains Chip- Making Quality of Potato. Food Sci. J. 72:402.
- Kumlay, A., Onaran, H., 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Sanayi Bitkileri Alt Komisyon Raporu, Patates, DPT: 2648, ÖK: 656, 306-348, Ankara.
- Kolbe, H., Hippie, J., Altoona, G., Mueller, K., 1995. Relation between nitrogen, phosphorus and potassium concentrations at harvest time and changes in weight loss and chemical composition of potato tubers during log-term storage at 4°C. Agribiological Res. 48:1, 14-25.
- Okur, H., 2008., Pir Öldürmenin Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Verim Kalite ve Depolama Özelliklerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk, E., Polat, T. 2016. The Effect of Long Term Storage on Physical and Chemical Properties of Potato. Turk J Field Crops, 21(2): 218-223.
- Schippers, P.A., 1971. The Relation Between Storage Conditions and Changes in Weight and Specific Gravity of Potatoes. American Potato Journal 48:313-319.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniv. Y.: 679, Ziraat Fak. Y.:303, Erzurum.
- Smith, W.L., 1952. Effect of Storage Temperature, Injury and Exposure on Weight Loss Surface Discoloration on New Potatoes. American Potato Journal 29,55-61.
- Sorce, C., Lorenzi, R., Parisi, B., Ranalli, P., 2005. Physiological mechanisms involved in potato (*Solanum tuberosum*) tuber dormancy and the control of sprouting by chemical suppressants. Acta Horti, 684:177–186
- Sparks, W.C., 1965. Effect of Storage Temperature on Storage Losses of Russert Burbank Poatoes. American Potato Journal 42:241-246.
- Sparks, W.C., 1973. Influence of Ventilation and Humidity During Storage on Weight and Quality Changes of Russet Burbank Potatoes. Potato Research 16:213.
- Warman, P. R., Havard, K.A., 1998. Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown potatoes and sweet corn. Agriculture, Ecosystems and Environment 68: 207–216.