

Farklı Koşullarda Depolanan Agria ve Bettina Patates Çeşitlerinde Meydana Gelen Duyusal Değişimler

Cemal Kasnak, Nevzat Artık, Recep Palamutoğlu

^{1,3}Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Afyonkarahisar.

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.

e-posta:ckasnak@aku.edu.tr

Geliş Tarihi:22.06.2015; Kabul Tarihi:07.10.2015

Özet

Dünyada tarım ürünleri arasında tüketim açısından üçüncü sıraya sahip olan patates ekonomik olması sebebiyle geniş halk kitlelerinin diyetinde yer almaktadır. Önemli bir nişasta içeriğine sahip olmasının yanında biyolojik değeri yüksek protein ihtiva eden patates aynı zamanda B grubu vitaminler, C vitamini ve potasyum gibi mineral maddeleri içermektedir. Yaygın bir tüketim ve kullanım alanına sahip olması üretimin olmadığı zamanlar için depolanarak saklanması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Uygun olmayan koşullarda depolandığında patatesin duyusal özelliklerinde ve besin öğelerinde değişiklikler meydana gelmektedir. Farklı depolama koşullarında bu değişikliklerin kapsamını belirlemeyi amaçlayan çalışmalar ürün kalitesi üzerinde olumsuz depolama etkisini en aza indirmek için değerlidir. Bu nedenle araştırmamızda Agria ve Bettina patates çeşitleri materyal olarak kullanılarak özellikle evsel ortamlardaki depolama koşullarının patatesin duyusal özelliklerine etkilerinin araştırması yapılmıştır. SPSS kullanılarak yapılan testlerde patates çeşidi ile renk ve sertlik arasında anlamlı bir ilişki bulunurken ($p < 0,05$), sürgün durumu ile ilgili anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Hem depolama koşulları ile hem de depolama süresi ile renk, sertlik ve sürgün durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$). Doğru depolama koşulları seçilerek patateslerin raf ömrü artırılabilir.

Anahtar kelimeler

Patates; Duyusal
Değerlendirme; Renk;
Setlik; Sürgün Durumu

Sensory Changes Occurrence in Agria and Bettina Potato Varieties Stored in Different Conditions

Abstract

Potatoes with third place in terms of consumption of agricultural products in the world is situated in the diet of the masses due to the economic. Potato, as well as being an important source of starch, contains high biological value protein, also contains such as potassium mineral substances, B group vitamins and vitamin C. Potatoes having a common consumption and usage should be kept stored for times when there is no production. The potatoes are stored in unsuitable conditions changes in the sensory properties and nutrients occurs. Studies aimed at determining the extent of these changes in different storage conditions on the adverse effects of storage product quality is valuable for minimize. Therefore, especially in the domestic environment the storage conditions using the material of potato varieties Agria and Bettina research has been conducted to investigate the effects of the sensory properties of the potato. SPSS using tests that found a significant correlation between the color and hardness of the potato varieties ($p < 0.05$), there was no significant relationship regarding shoot status. Both with storage time and with storage conditions between color, hardness and in shoot status significant relationship was found ($p < 0.05$). The shelf life of potatoes can be improved by selecting the right storage conditions.

Keywords

Potato; Sensory
analysis; Color;
Hardness; Sprout
status

1. Giriş

Günümüzden 8000 yıl öncesinde Peru'nun Merkez Andes bölgesinde ekimi yapılmış patatesin (*Solanum tuberosum* L.), dünyada tropik ve alt tropik bölgelere yayılmış yaklaşık 5000 üyeyi içerdiği bilinmektedir (Lutaladio ve Castaldi 2009). Patates, dünya üzerinde pirinç ve buğdaydan sonra en çok tüketilen bitkisel kaynaklı gıdadır. Bir milyardan fazla insan patates tüketmekte ve küresel toplam üretim 300 milyon metrik tonu aşmaktadır (Int Kyn. 1). Patates (*Solanum tuberosum* L.) dünyanın en önemli bitkisel gıdalarından birisidir ve gerekli besin elementlerinin alınması bakımından çok önemli bir kaynaktır (Ji vd. 2012). Patates yumruları %20-30 civarında nişasta, %2 civarında protein, % 3,3 diyet lifi, B₁, B₂, ve C vitaminleriyle 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 birçok ülkenin temel ihtiyaçları arasında yer almaktadır. Gıdaları muhafaza etmek ihtiyacı insanlık tarihi ile başlamış ve çağlar içerisinde teknolojiye bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Muhafaza yöntemlerinden en yaygın uygulananlardan birisi uygun koşullarda depolamadır. Ürünün muhafaza edileceği deponun özelliği ve tipi ürünün, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini korumasında yardımcı olacak biçimde seçilmelidir (Int Kyn. 2). Doğru koşullarda depolanan gıdanın raf ömrü yanlış koşullarda depolanana göre şüphesiz daha uzun olacaktır. Patates uygun olmayan koşullarda depolandığında patatesin duyusal özelliklerinde ve besin öğelerinde değişiklikler meydana gelmektedir (Şengül ve Keleş 2005). Duyusal özellikler birçok gıda maddesinde olduğu gibi patateste de önemli bir kalite vasfı olarak görülmektedir (Thybo vd. 2004; Nourian vd. 2003). Duyusal kalite kontrolü, insanların duyu organları vasıtasıyla besinlerin çeşitli özelliklerinin değerlendirmesidir. Besinlerin tüketici tarafından beğenilmesi oldukça önemlidir. Tüketici satın aldığı

besin maddesinin rengine, kokusuna, tadına ve aromasına, ağıza alındığında verdiği kırılma ve ezilme özelliğine dikkat eder. Dolayısıyla duyusal kalite direk tüketiciye hitap eder ve ürünün satışında oldukça önemli bir role sahiptir (Ertas ve Doğruer 2010). Patatesi yanlış koşullarda depolanması üründe fiziksel, duyusal ve kimyasal kalite kaybına yol açarak tüketici kabul edilebilirliğini olumsuz etkiler. Farklı depolama koşullarında bu değişikliklerin kapsamını belirlemeyi amaçlayan çalışmalar ürün kalitesi üzerinde olumsuz etkisi en aza indirmek için değerlidir (Nourian vd. 2003). Bu çalışmada Agria ve Bettina patates çeşitleri materyal olarak kullanılarak özellikle evsel ortamlardaki depolama koşullarının patatesin duyusal özelliklerine etkilerinin araştırması yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılmak için Türkiye'de çok yaygın bir şekilde üretimi yapılan ve ticari değeri nedeniyle üreticiler tarafından çok tercih edilen Agria; bakterilere, mantarlara, zararlılara karşı dirençli, özellikle patates virüslerine karşı oldukça dirençli olan Bettina patates çeşitleri tercih edilmiştir. Bu çeşitler patatesin yoğun olarak yetiştirildiği Niğde'den 'Niğde Patates Araştırma İstasyonu' aracılığıyla 2014 yılı Ekim ayında hasattan bir hafta sonra temin edilmiştir. Yumrular, akan suyun altında yıkanmış ve oda sıcaklığında (~25 °C) kurumaya bırakılmıştır. Bundan sonra, orta büyüklükte 30 yumrudan oluşan Agria ve Bettina çeşitlerine ait partiler hazırlanmıştır. Her parti Çizelge 1'deki koşullara 8 hafta süreyle depolanmıştır. Dolaylı güneş ışığı koşullarında tutulan yumrular yaklaşık 10 saat bu koşullara maruz kalırken, diğer depolama koşullarındaki tüm yumrular sürekli belirtilen koşula maruz bırakılmıştır. Dolaylı güneş ışığına ve floresan ışığına maruz bırakılan yumrular ışığa tamamen maruz kaldıklarından emin olmak için 24 saatlik aralıklarla döndürülmüşlerdir. Güneş ışığına maruz kalım

boyunca, ölçümler farklı aydınlık koşulları (güneşli ve bulutlu günler) ile yapılmıştır. Işık yoğunluğu, Digital Light Lux Meter illuminometer cihazı

kullanılarak düzenli aralıklarla ölçülmüştür. Çizelge1’de deneyler süresince izlenen parametrelerin değişimi gösterilmektedir.

Çizelge 1 Yumruların 8 haftalık depolanma süresi boyunca izlenen parametreler

Depolama Koşulları	Sıcaklık °C	Işık Yoğunluğu (Lüks)	Nem
Dolaylı güneş ışığında depolama	21-22	335 - 1061	% 35 - % 43
Oda sıcaklığında karanlıkta, havalandırılmayan ortamda depolama	20-21	-	% 55 - % 83
Karanlık buzdolabında depolama	4-6	-	% 22 - % 39
Floresan ışıkta depolama	22-23	300 - 1036	% 33 - % 47

2.2. Duyusal analiz

Çalışmamızda kullandığımız parametreler Thybo ve Martens (2000)’ in patates çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmadaki duyusal kriterlerdedeğişiklikler yapılarak belirlenmiştir. Taze ve farklı koşullarda depolanmış patateslerin duyusal analizi 20 kişilik panelist grubu tarafından puanlama testi kullanılarak yapılmıştır. Panelistlerin tamamı Afyon Kocatepe Üniversitesi öğrencileri arasından seçilmiştir. Yumrular “Renk”, “Sürgün Durumu” ve “Sertlik” parametreleri bakımından değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Değerlendirmelerde her panelist için 5 adet yumru örnek olarak kullanılmıştır. Duyusal panelde kullanılan panel formu Çizelge 2’ de verilmiştir. Duyusal analizin puanlandırılması Thybo ve Martens (2000)’in çalışmasındaki duyusal analiz parametrelerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Taze ve farklı koşullarda depolanmış patateslerde 20 kişilik panelist grubu tarafından puanlama testi kullanılarak duyusal analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20 istatistik programında değerlendirilmiştir. Düzenlenen patates puanlandırma formu Çizelge 3’ de verilmiştir.

Çizelge 2 Taze ve farklı koşullarda depolanmış patateslerde uygulanan duyusal panel formu

Duyusal Panel Formu			
Parametre	Patates		
	Normal	Kısmi Renk Farkı	Tam Renk Farkı
Renk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Normal: Ürünün doğal renginde olması		
	Kısmi Renk Farkı: Ürün yüzeyinin % 25’inden fazlasının çeşidin doğal renginden farklı olması,		
Tam Renk Farkı: Ürün yüzeyinin % 75’den fazlasının çeşidin doğal renginden farklı olması,			
Sürgün Oluşumu	1. Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1. Sınıf: Sürgün oluşturmamış		
	2. Sınıf: Sürgün oluşturan ürün sayısı toplam yumruların % 25’inden fazla ise		
3. Sınıf: Sürgün oluşturan ürün sayısı toplam yumruların % 75’inden fazla ise			

	Sert	Yarı Sert	Yumuşak
	□	□	□
Sertlik	Sert: Ürünün doğal sertliğinde olması		
	Yarı Sert: Ürünün sertliğinin %25'inden fazlasının çeşidin doğal sertliğinden farklı olması		
	Yumuşak: Ürünün sertliğinin %75'inden fazlasının çeşidin doğal sertliğinden farklı olması		

Çizelge 3 Patates puanlandırma formu

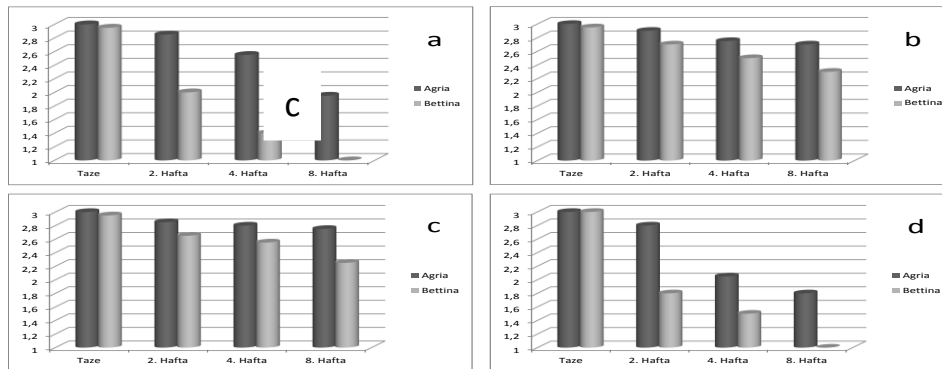
Değerlendirilen Özellik	Puan	Yumrunun Özelliği
Renk	3	Normal
	2	Kısmi renk farkı
	1	Tam renk farkı
Sürgün Oluşumu	3	1.sınıf
	2	2.sınıf
	1	3.sınıf
Sertlik	3	Sert
	2	Yarı sert
	1	Yumuşak

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

3.1. Renk

Farklı koşullarda depolanan patateslerde taze ve 14, 28 ve 56.günlerde yapılan panellerde, panelistlerin renk parametresi için kullandıkları puanların aritmetik ortalamalarının depolama koşulları ve süresiyle değişimi Şekil 1'de ve renk parametresinin ortalamadan sapma değerlerinin her bir panelist için dağılımı Şekil 2' de görülmektedir.Şekil 1'den görüldüğü gibi Agria çeşidine ait taze örneklerin tüm depolama koşullarındaki ortalama panelist puanları **Normal** renk karşılığı olan 3 puandır. Ortalama panelist puanlarındaki **Tam Renk Farkına** doğru en büyük düşüş floresan ve güneş ışığındaki depolama koşullarında görülmüştür.

Floresan ışıkta depolamada ortalama panelist puanı 8 hafta sonunda taze materyale göre % 40 düşüşle 1.8 puana, dolaylı güneş ışığında depolamada ise 8 hafta sonunda % 35 düşüşle 1.95 puana gerilemiştir. Karanlık buzdolabında depolamada ortalama panelist puanı 8 hafta sonunda taze materyale göre % 8.3, karanlık odada depolamada ortalama panelist puanı 8 hafta sonunda taze materyale göre % 10 düşüşle **Kısmi Renk Farkına** doğru bir azalış meydana gelmiştir. Bettina çeşidine ait taze örneklerin tüm depolama koşullarındaki ortalama panelist puanları **Normal** renk karşılığı olan 3 puana çok yakın bir değer olarak elde edilmiştir.



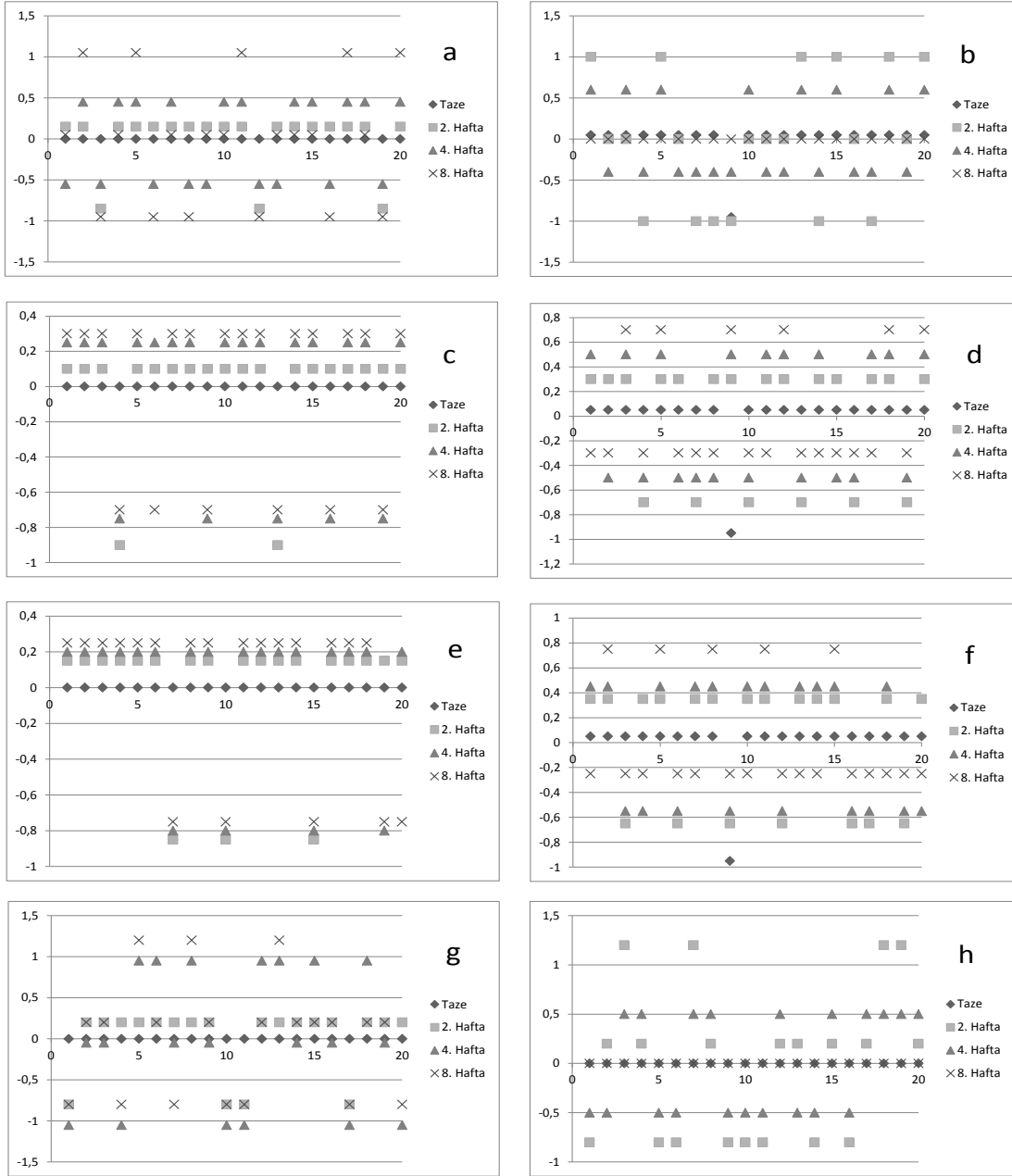
Şekil 1. Renk parametresi için ortalama puan panelist değerlendirmesi (a) Dolaylı güneş ışığında depolama (b) Karanlık odada depolama (c) Karanlık buzdolabında depolama (d) Floresan ışıkta depolama

Karanlık odada ve karanlık buzdolabında depolama sürecinde yumruların panelist ortalama puanlarında **Kısmi Renk Farkına** doğru bir değişim görülmüştür. Karanlık oda koşullarında depolamada ortalama panelist puanı 8. hafta sonunda taze materyale göre % 23.3 düşüşle 2.3 puana, karanlık buzdolabı koşullarında ise ortalama panelist puanı 8. Hafta sonunda taze materyale göre % 25 düşüşle 2.25 puana gerilemiştir. Agria çeşidine benzer olarak Bettina çeşidinde de ortalama panelist puanlarındaki en büyük düşüş ışıktaki depolama sonucu gerçekleşmiştir. Dolaylı güneş ışığında ve floresan ışık altında depolanan yumrular 8. hafta sonunda ortalama panelist puanı 1'e düşerek **Tam Renk Farkı** görülmüştür. Şekil 2' deki sıfır sapmaya karşılık gelen referans çizginin pozitif bölgesi 3 ve 2 puan kullanan panelistlerin sayısını, alttaki negatif bölge ise 2 ve 1 puan kullanan panelistlerin sayısının dağılımını göstermektedir. Şekil 2' den görüldüğü gibi doğal güneş ışığında, karanlık odada, karanlık buzdolabında ve floresan ışıkta depolanan Agria çeşidi yumruları için 8. hafta sonunda panelistlerin kısmi renk değişikliği yönündeki eğilimleri sırasıyla toplam panelist sayısının % 45, % 30, % 25, % 50 oranında gerçekleşmiştir. Tam renk değişikliği yönündeki eğilimleri ise sırasıyla toplam panelist sayısının % 30, % 0, % 0, % 35 oranında gerçekleşmiştir. 8. haftanın bitiminde materyallerin doğal rengini kaybetmediğini düşünenlerin oranı ise sırasıyla % 25, % 70, % 75, % 15 oranında gerçekleşmiştir. Doğal güneş ışığında, karanlık odada, karanlık buzdolabında ve floresan ışıkta depolanan Bettina çeşidi yumruları için 8. hafta sonunda panelistlerin kısmi renk değişikliği yönündeki eğilimleri sırasıyla toplam panelist sayısının % 0, % 70, % 75, % 0 oranında gerçekleşmiştir. Tam renk değişikliği yönündeki eğilimleri ise sırasıyla toplam panelist sayısının % 100, % 0, % 0, % 100 oranında gerçekleşmiştir. 8. haftanın bitiminde Bettina yumrularının doğal rengini kaybetmediğini düşünenlerin oranı ise sırasıyla % 0, % 30, % 25, % 0 oranında gerçekleşmiştir. Panelistlere göre aydınlık ortamda depolanan her iki patates çeşidinde de renk değişimi karanlık ortamda depolananlara kıyasla

daha fazladır. Bunun sebebi özellikle ışığa maruz kalan patates yumrularının yeşillenmesidir. Bu durum aynı zamanda glikoalkaloid birikiminin göstergesi olduğu düşünülse de yeşil renk oluşumu klorofille ilgilidir ve glikoalkaloid biyosentezinden bağımsızdır (Edwards 1997, Väänänen 2007). Şengül ve Keleş (2005)'te yaptıkları çalışmada depolanan patates yumrularının ışığa maruz kalması sonucu yeşillik giderek arttığını belirtmişlerdir. Panelistlere göre karanlık buzdolabında yapılan depolamalarda yumrulardaki renk değişimleri kısmi renk farkına doğru ilerleyiş göstermektedir. Bu renk değişimi ise yeşillenmeden ziyade renkte koyulaşma olarak görülmüştür. Bunun yumrulara meydana gelen maillard reaksiyonu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Pala ve Saygı (1991) düşük sıcaklıklarda indirgen şeker oranında da önemli yükselmeler meydana geldiğini ve indirgen şekerlerin patatesteki bulunan azotlu bileşiklerle reaksiyona girerek patatesin endüstriyel işlenmesi sırasında istenmeyen koyu kahverenginin oluşmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Panellerden çıkan sonuçlara göre Bettina çeşidindeki renk değişimi Agria çeşidine oranla daha fazladır. Özellikle dolaylı güneş ışığında ve floresan altında yapılan depolamalarda tüm panelistler tam renk farkının oluştuğunu belirlemişlerdir. Çizelge 4 ve 5'te ise Agria ve Bettina çeşitlerinin farklı depolama koşullarındaki panelist puanlarının istatistiksel değerlendirilmesi görülmektedir. Çizelge 4' den görüldüğü gibi Agria yumrularının depolama süresince panelist puanları arasındaki yaygınlığın ölçüsü olan standart sapma değerinde, floresan ışıkta depolama hariç tüm depolama koşullarında artış olduğu görülmektedir. Floresan ışıkta depolamada ise ilk 3 panelde artıştan sonra 4. Panelde düşüş gözlenmiştir. Standart sapmadaki bu düzenli artış normal rengin karanlıkta depolama koşullarında kısmi renk farkına doğru, ışıkta depolama koşullarında ise tam renk farkına doğru değiştiğinin ve panelistlerin kararlılığında bir yayılma olduğunun göstergesidir. Ortalama değerlerden sapmanın ölçüsü olan varyans değerleri de, depolama süresince renk yönünden

olumsuz bir değişim olduğunu destekleyici niteliktedir. Çizelge 5'te ise Bettina yumrularının depolama süresince panelist puanları arasındaki yaygınlığın ölçüsü olan standart sapma değerinin tüm depolama koşullarında önce bir artış sonra bir azalma olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri özellikle depolama süresinin ortaları olan

2. ve 4. haftada panelistlerin kararlılığında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir. Floresan ve dolaylı güneş ışığında depolamanın 8. haftadaki standart sapmaları yumrulara tam renk farkı oluşumunun kesinliğini ifade etmektedir. Varyans değerleri bulguları desteklemektedir.



Şekil 2. Renk parametresi için ortalamadan sapma panelist değerlendirmesi (a) Dolaylı güneş ışığında depolanan Agria çeşidi (b) Dolaylı güneş ışığında depolanan Bettina çeşidi (c) Karanlık odada depolanan Agria çeşidi (d) Karanlık odada depolanan Bettina çeşidi (e) Karanlık buzdolabında depolanan Agria çeşidi (f) Karanlık buzdolabında depolanan Bettina çeşidi (g) Floresan ışıktaki depolanan Agria çeşidi (h) Floresan ışıktaki depolanan Bettina çeşidi

Çizelge 4. Farklı depolama koşullarında Agria çeşidine ait renk parametreleri için istatistiksel değerlendirme

		AGRIA ÇEŞİDİ			
Depolama Koşulları	İstatistiksel Testler	DEPOLANMA SÜRESİ			
		Taze	2. hafta	4. hafta	8. hafta
Dolaylı Güneş Işığı	Ortalama	3	2,85	2,55	1,95
	Standart sapma	0,000	0,366	0,510	0,759
	Varyans	0,000	0,134	0,261	0,576
Karanlık Oda	Ortalama	3	2,9	2,75	2,7
	Standart sapma	0,000	0,308	0,444	0,470
	Varyans	0,000	0,095	0,197	0,221
Karanlık Buzdolabı	Ortalama	3	2,85	2,8	2,75
	Standart sapma	0,000	0,366	0,410	0,444
	Varyans	0,000	0,134	0,168	0,197
Floresan Işık	Ortalama	3	2,8	2,05	1,8
	Standart sapma	0,000	0,410	0,826	0,696
	Varyans	0,000	0,168	0,682	0,484

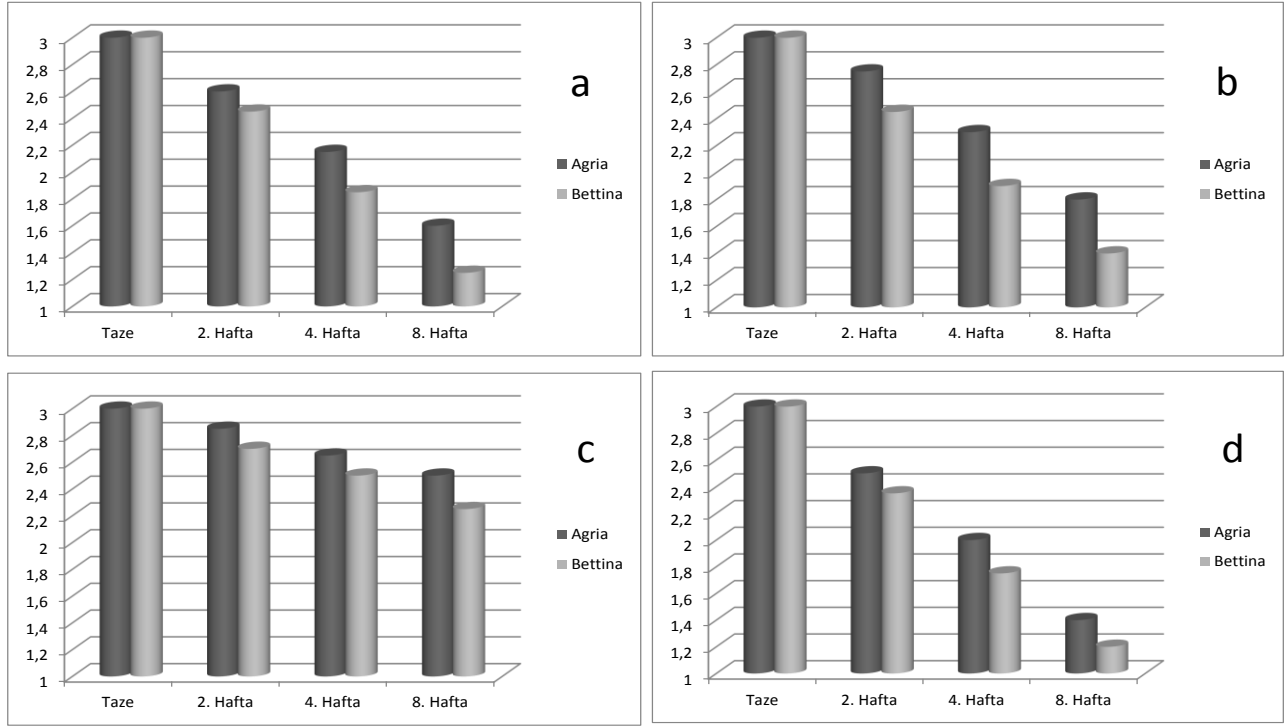
Çizelge 5. Farklı depolama koşullarında Bettina çeşidine ait renk parametreleri için istatistiksel değerlendirme

		BETTİNA ÇEŞİDİ			
Depolama Koşulları	İstatistiksel Testler	DEPOLANMA SÜRESİ			
		Taze	2. hafta	4. hafta	8. hafta
Dolaylı Güneş Işığı	Ortalama	2,95	2	1,4	1
	Standart sapma	0,224	0,795	0,503	0,000
	Varyans	0,050	0,632	0,253	0,000
Karanlık Oda	Ortalama	2,95	2,7	2,5	2,3
	Standart sapma	0,224	0,470	0,513	0,470
	Varyans	0,050	0,221	0,263	0,221
Karanlık Buzdolabı	Ortalama	2,95	2,65	2,55	2,25
	Standart sapma	0,224	0,489	0,510	0,444
	Varyans	0,050	0,239	0,261	0,197
Floresan Işık	Ortalama	3	1,8	1,5	1
	Standart sapma	0,000	0,768	0,513	0,000
	Varyans	0,000	0,589	0,263	0,000

3.2. Sertlik

Hasattan sonra 56 gün farklı koşullarda depolanan patateslerde panelistlerin sertlik parametresi için kullandıkları puanların aritmetik ortalamalarının depolama koşulları ve süresiyle değişimi Şekil 3'de, sertlik parametresinin ortalamadan sapma değerlerinin her bir panelist için dağılımı Şekil 4' de görülmektedir. Şekil 3'de görüldüğü gibi panelistler

sertliğin korunması bakımından en iyi depolama koşulunun karanlık buzdolabında depolama olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Agria çeşidi Bettina çeşidine kıyasla tüm depolama koşullarında daha az bir yumuşama göstermiştir. Her iki çeşide ait taze örneklerin tüm depolama koşullarındaki ortalama panelist puanları **sert** karşılığı olan 3 puandır.



Şekil 3. Sertlik parametresi için ortalama puan panelist değerlendirmesi (a) Dolaylı güneş ışığında depolama (b) Karanlık odada depolama (c) Karanlık buzdolabında depolama (d) Floresan ışıkta depolama

8. hafta sonunda Agria çeşidine ait ortalama panelist puanları taze materyale göre dolaylı güneş ışığında depolamada % 46.7 düşerek 1.6 puana, karanlık odada depolamada % 40 düşerek 1.8 puana, karanlık buzdolabında depolamada % 16.6 düşerek 2.5 puana, floresan ışık altında depolamada % 53.3 düşerek 1.4 puana gerilemiştir. Bettina çeşidine ait ortalama panelist puanları taze materyale göre dolaylı güneş ışığında depolamada % 58.3 düşerek 1.25 puana, karanlık odada depolamada % 53.3 düşerek 1.4 puana, karanlık buzdolabında depolamada % 25 düşerek 2.25 puana, floresan ışık altında depolamada % 60 düşerek 1.2 puana gerilemiştir. Hem Agria hem de Bettina çeşidi yumrularının sert yapısını en iyi koruyan depolama koşulu karanlık buzdolabı olmuştur. Karanlık buzdolabında saklanan tüm yumrular 2 puana karşılık gelen **yarı sert** yapıya doğru bir azalış gözükürken diğer depolama koşullarında 1 puana karşılık gelen **yumuşak** yapıya doğru bir azalış gözükmektedir. Şekil 4' deki sıfır sapmaya karşılık gelen referans çizginin pozitif

bölgesi 3 ve 2 puan kullanan panelistlerin sayısını, alttaki negatif bölge ise 2 ve 1 puan kullanan panelistlerin sayısının dağılımını göstermektedir. Şekil 4'den görüldüğü gibi doğal güneş ışığında, karanlık odada, karanlık buzdolabında ve floresan ışıkta depolanan Agria çeşidi yumruları için 8. hafta sonunda panelistlerin yarı sert yapı yönündeki eğilimleri sırasıyla toplam panelist sayısının % 60, % 80, % 50, % 40 oranında gerçekleşmiştir. Yumuşak yapı yönündeki eğilimleri ise sırasıyla toplam panelist sayısının % 40, % 20, % 0, % 60 oranında gerçekleşmiştir. 8. hafta bitiminde sert yapının hala devam ettiği yönünde eğilim gösteren panelistler yalnızca karanlık buzdolabı koşullarında saklananlarda % 50 oranında görülmüştür. Doğal güneş ışığında, karanlık odada, karanlık buzdolabında ve floresan ışıkta depolanan Bettina çeşidi yumruları için 8. hafta sonunda panelistlerin yarı sert yapı yönündeki eğilimleri sırasıyla toplam panelist sayısının % 25, % 40, % 75, % 20 oranında gerçekleşmiştir. Yumuşak yapı yönündeki eğilimleri ise sırasıyla toplam panelist sayısının % 75, % 60,

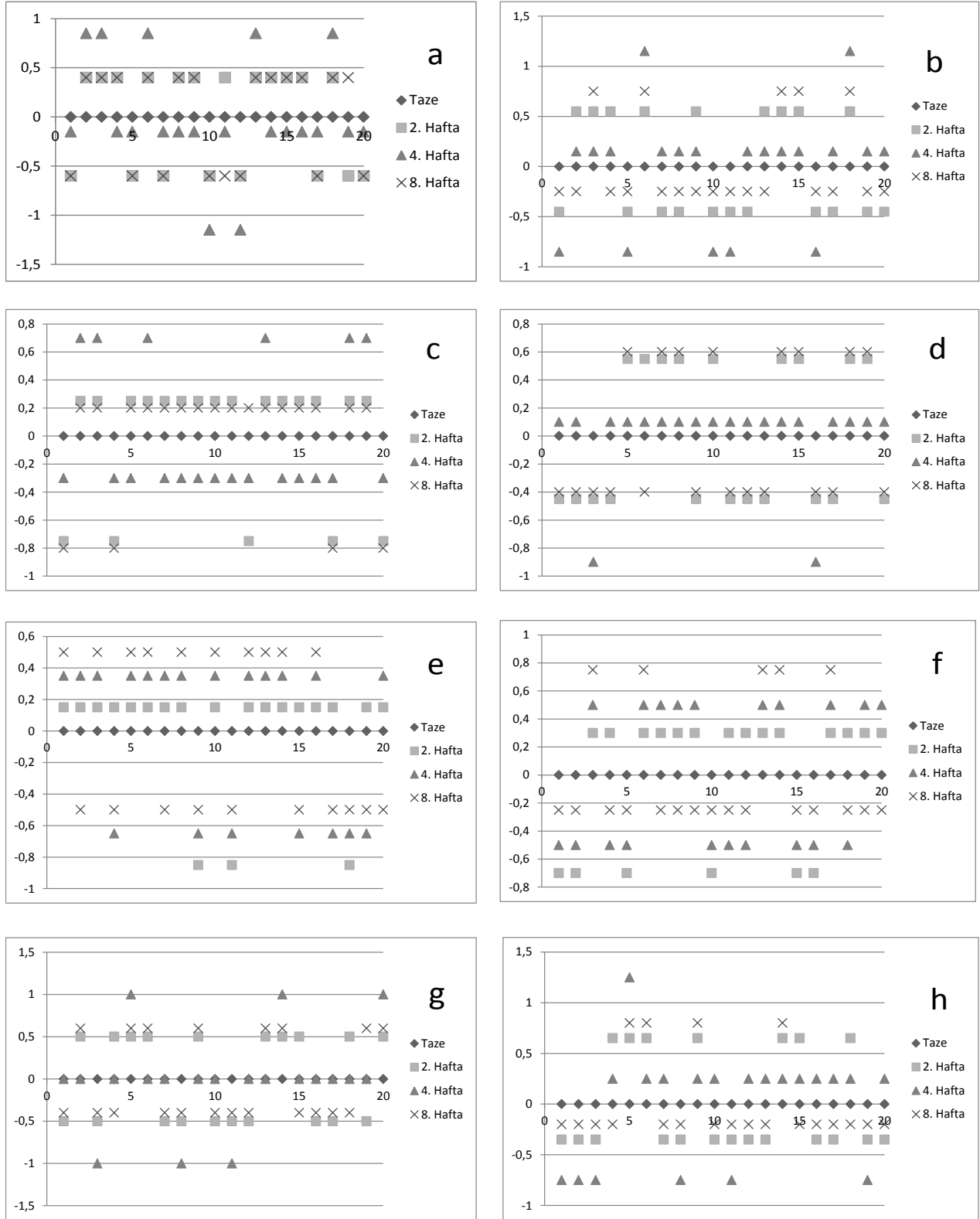
%0, % 80 oranında gerçekleşmiştir. 8. hafta bitiminde sert yapının hala devam ettiği yönünde eğilim gösteren panelistler yalnızca karanlık buzdolabı koşullarında saklananlarda % 25 oranında görülmüştür.

Panelistlerin değerlendirmeleri sonucu ortaya çıkan duruma göre 4-6 °C'de karanlık buzdolabında depolanan yumruların sertliklerini diğer oda sıcaklığı koşullarında depolanan yumrulara göre çok daha iyi muhafaza ettiği görülmektedir. Pala ve Saygı (1991) birçok patates çeşidi için optimum depolama sıcaklığının 4 °C olduğunu bildirmektedir. Bu sıcaklıkta maksimum depolama süresinin sağlandığı gibi yumuşamanın ve diğer kayıpların en az düzeye indirildiğini vurgulamaktadır. Nourian vd. (2003) yaptıkları çalışmada 4-8-12-16-20 °C'de depoladıkları patateslerin sertliklerini ölçmüşler ve sertliğin en iyi 4 °C'de depolanan yumrularda görüldüğünü bildirmişlerdir. Çizelge 6 ve 7'de sertlik bakımından Agria ve Bettina çeşitlerinin farklı depolama koşullarındaki panelist puanlarının istatistiksel değerlendirilmesi görülmektedir. Çizelge 6'dan görüldüğü gibi Agria yumrularının depolama süresince panelist puanları arasındaki yaygınlığın ölçüsü olan standart sapma değerlerinde karanlık

buzdolabı koşullarında saklama hariç tüm depolama koşullarında önce bir artış sonra bir düşüş görülmüştür. Standart sapma değerleri sertten yumuşağa bir geçişin olduğunu, özellikle 2. ve 4. haftada panelistlerin kararlılığında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir. Ortalama değerlerden sapmanın ölçüsü olan varyans değerleri de, depolama süresince sert yapıdan yumuşak yapıya doğru kısmi bozulmaların olduğunu destekleyici niteliktedir. Karanlık buzdolabı koşullarında depolamada artan standart sapma değeri sert yapıdan yarı sert yapıya geçiş olduğunu ve panelistlerin fikirlerinde giderek artan bir yayılma olduğunu göstermektedir. Çizelge 7'ye baktığımızda Bettina çeşidi yumruların depolama süresince panelist puanları arasındaki yaygınlığın ölçüsü olan standart sapma değerlerinde tüm depolama koşullarında önce bir artış sonra bir düşüş görülmüştür. Burada da benzer olarak standart sapma değerleri sertten yumuşağa bir geçişin olduğunu, özellikle 2. ve 4. haftada panelistlerin kararlılığında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir. Ortalama değerlerden sapmanın ölçüsü olan varyans değerleri de, depolama süresince sert yapıdan yumuşak yapıya doğru kısmi bozulmaların olduğunu destekleyici niteliktedir.

Çizelge 6. Farklı depolama koşullarında Agria çeşidine ait sertlik parametreleri için istatistiksel değerlendirme

		AGRIA ÇEŞİDİ			
Depolama Koşulları	İstatistiksel Testler	DEPOLANMA SÜRESİ			
		Taze	2. hafta	4. hafta	8. hafta
Dolaylı Güneş Işığı	Ortalama	3	2,6	2,15	1,6
	Standart sapma	0,000	0,503	0,587	0,503
	Varyans	0,000	0,253	0,345	0,253
Karanlık Oda	Ortalama	3	2,75	2,3	1,8
	Standart sapma	0,000	0,444	0,470	0,410
	Varyans	0,000	0,197	0,221	0,168
Karanlık Buzdolabı	Ortalama	3	2,85	2,65	2,5
	Standart sapma	0,000	0,366	0,489	0,513
	Varyans	0,000	0,134	0,239	0,263
Floresan Işık	Ortalama	3	2,5	2	1,4
	Standart sapma	0,000	0,513	0,562	0,503
	Varyans	0,000	0,263	0,316	0,253



Şekil 4. Sertlik parametresi için ortalamadan sapma panelist değerlendirmesi (a)Dolaylı güneş ışığında depolanan Agria çeşidi (b)Dolaylı güneş ışığında depolanan Bettina çeşidi (c)Karanlık odada depolanan Agria çeşidi (d)Karanlık odada depolanan Bettina çeşidi(e) Karanlık buzdolabında depolanan Agria çeşidi(f) Karanlık buzdolabında depolanan Bettina çeşidi (g)Floresan ışıkta depolanan Agria çeşidi (h)Floresan ışıkta depolanan Bettina çeşidi

Çizelge 7. Farklı depolama koşullarında Bettina çeşidine ait sertlik parametreleri için istatistiksel değerlendirme

		BETTİNA ÇEŞİDİ			
Depolama Koşulları	İstatistiksel Testler	DEPOLANMA SÜRESİ			
		Taze	2. hafta	4. hafta	8. hafta
Dolaylı Güneş Işığı	Ortalama	3	2,45	1,85	1,25
	Standart sapma	0,000	0,510	0,587	0,444
	Varyans	0,000	0,261	0,345	0,197
Karanlık Oda	Ortalama	3	2,45	1,9	1,4
	Standart sapma	0,000	0,510	0,508	0,503
	Varyans	0,000	0,261	0,095	0,253
Karanlık Buzdolabı	Ortalama	3	2,7	2,5	2,25
	Standart sapma	0,000	0,470	0,513	0,444
	Varyans	0,000	0,221	0,263	0,197
Floresan Işık	Ortalama	3	2,35	1,75	1,2
	Standart sapma	0,000	0,489	0,550	0,410
	Varyans	0,000	0,239	0,303	0,168

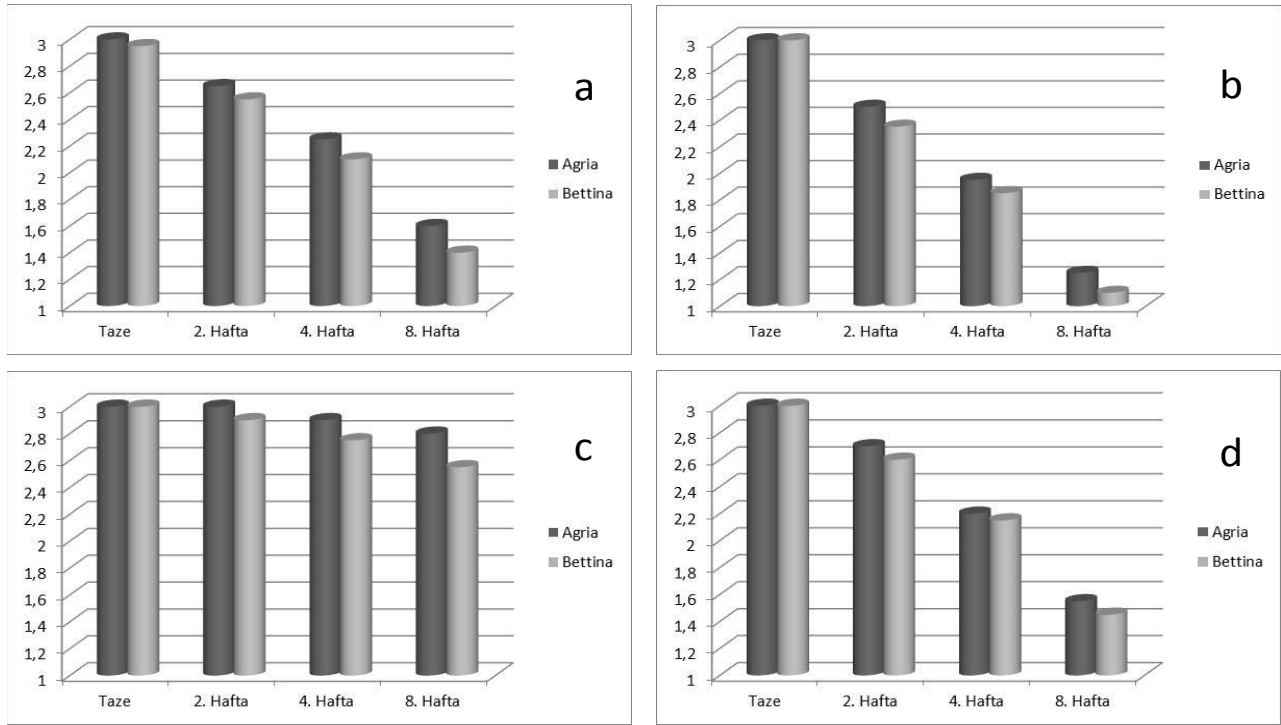
3.3. Sürgün Oluşumu

Hasattan sonra 8 hafta süresince farklı koşullarda depolanan patateslerde panelistlerin sürgün oluşumu parametresi için kullandıkları puanların aritmetik ortalamalarının depolama koşulları ve süresiyle değişimi Şekil 5’de, sürgün oluşumu parametresinin ortalamadan sapma değerlerinin her bir panelist için dağılımı Şekil 6’da görülmektedir. Sürgün durumu parametresiyle ilgili her iki çeşide ait taze örneklerin tüm depolama koşullarındaki ortalama panelist puanları **1. sınıf** karşılığı olan 3 puana çok yakın bir değerdir. 8. hafta sonunda Agria çeşidine ait ortalama panelist puanları taze materyale göre dolaylı güneş ışığında depolamada % 46.7 düşerek 1.6 puana, karanlık odada depolamada % 58,3 düşerek 1.25 puana, karanlık buzdolabında depolamada % 6.66 düşerek 2.8 puana, floresan ışık altında depolamada % 48.3 düşerek 1.65 puana gerilemiştir. Bu sonuçlar Agria çeşidi yumruları sürgün oluşumu açısından en iyi saklama koşulunun karanlık buzdolabı olduğunu işaret etmektedir. Çünkü karanlık buzdolabında saklanan yumruların 56. gün sonundaki ortalama

panelist puanları 1. sınıfın karşılığı olan 3 puana çok yakın bir değer olan 2.8 puan olarak göze çarpmaktadır. Diğer depolama koşullarında 56. gün sonunda 3. sınıf karşılığı olan 1 puana doğru bir gidiş söz konusudur. Panelistlere göre özellikle oda sıcaklığında karanlıkta saklanan yumrulara yoğun bir sürgün oluşumu olduğu şekil 5’teki puan ortalamaları grafiklerinden görülmektedir. Düşen standart sapma ve varyans değerleri panelistlerin oda koşullarında karanlıkta saklanan yumrulara yoğun bir sürgün oluşumu olduğu konusunda fikir birliğinin arttığını da ortaya koymaktadır. Bettina çeşidine ait ortalama panelist puanları 56. gün sonunda taze materyale göre dolaylı güneş ışığında depolamada % 52.54 düşerek 1.4 puana, karanlık odada depolamada % 63.3 düşerek 1.1 puana, karanlık buzdolabında depolamada % 15 düşerek 2.55 puana, floresan ışık altında depolamada % 51,6 düşerek 1.45 puana gerilemiştir. Bettina çeşidinin aynı süre ve depolama koşullarında Agria çeşidine göre daha fazla sürgün oluşturduğu şekil 5’te görülmektedir. Ortalama panelist puanlarına göre yine bu çeşit için de en iyi saklama koşullarının karanlık buzdolabı koşulları, en kötü saklama koşullarının ise karanlık odada depolama olduğu

görülmektedir. Diğer depolama koşullarında 56. gün sonunda 3. sınıf karşılığı olan 1 puana doğru bir gidiş söz konusudur. Şekil 6' dan görüldüğü gibi doğal güneş ışığında, karanlık odada, karanlık buzdolabında ve floresan ışıktaki depolanan Agria çeşidi yumruları için 8. hafta sonunda panelistlerin sürgün durumu bakımından 2. sınıf olduğu yönündeki eğilimleri sırasıyla toplam panelist sayısının % 60, % 25, % 20, % 55 oranında gerçekleşmiştir. Sürgün durumu bakımından 3. sınıf olduğu yönündeki eğilimleri ise sırasıyla toplam panelist sayısının %40, % 75, % 0, % 45 oranında gerçekleşmiştir. 8. haftanın bitiminde yalnızca karanlık buzdolabı koşullarında depolananlarda materyallerin 1. sınıf olduğunu düşünen panelistler

% 80'lik bir oranla karşımıza çıkmaktadır. Doğal güneş ışığında, karanlık odada, karanlık buzdolabında ve floresan ışıktaki depolanan Bettina çeşidi yumruları için 8. hafta sonunda panelistlerin sürgün durumu bakımından 2. sınıf olduğu yönündeki eğilimleri sırasıyla toplam panelist sayısının % 40, % 10, % 45, % 45 oranında gerçekleşmiştir. Sürgün durumu bakımından 3. sınıf olduğu yönündeki eğilimleri ise sırasıyla toplam panelist sayısının % 60, % 90, % 0, % 55 oranında gerçekleşmiştir. 8. haftanın bitiminde yalnızca karanlık buzdolabı koşullarında depolananlarda materyallerin hala 1. sınıf olduğunu düşünen panelistler % 55'lik bir oranla karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 5. Sürgün durumu parametresi için ortalama puan panelist değerlendirmesi (a) Dolaylı güneş ışığında depolama (b) Karanlık odada depolama (c) Karanlık buzdolabında depolama (d) Floresan ışıktaki depolama

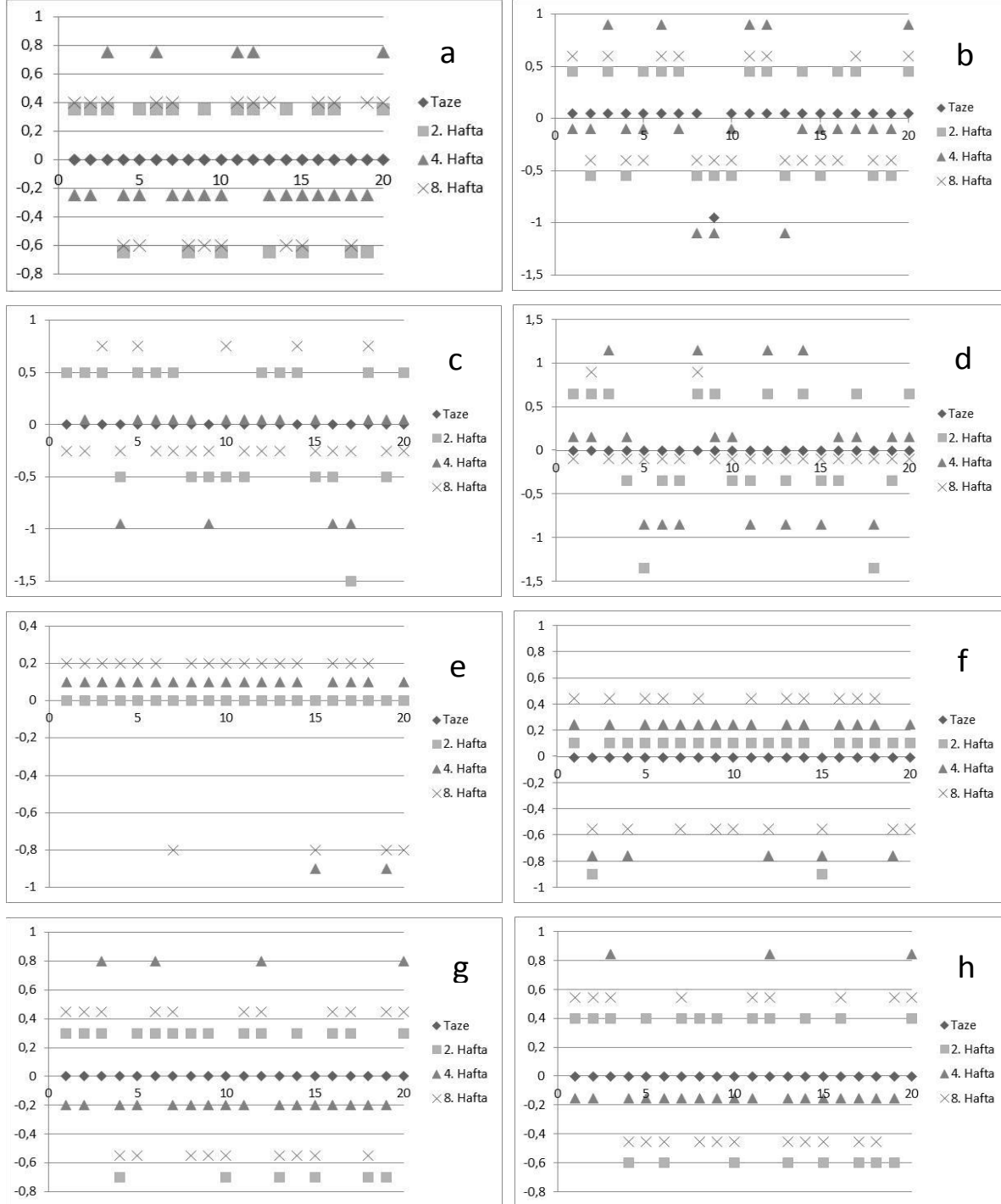
Patateslerde, dinlenme (uyku) döneminden sonra 4.4 °C'nin üzerinde filizlenme meydana gelebilir. Bu yüzden patateslerin depolanması için 4 °C uygun bir sıcaklıktır. Bu sıcaklıkta filizlenme en düşük düzeye indirilmektedir. Depolama sıcaklığının 3 °C'nin altında olması halinde, patateslerde istenmeyen bir tatlanma görülmektedir. Bazı patates çeşitlerinde 0-1 °C'de depolama, soğuk zararına ve renkte

esmerleşmeye neden olmaktadır (Pala ve Saygı 1991). Patates yumrularının yüksek nem içeriği ve metabolik aktiviteye sahip olmaları depolama sırasında ağırlık ve besin maddesi kayıplarına neden olmaktadır. Meydana gelen bu kayıpların önemli bir kısmı solunum, transpirasyon ve sürgün gelişiminden kaynaklanmaktadır. Sürgün gelişimi ile birlikte yumrulara ağırlık kaybının yanı sıra yumru

tekstürü, sertliği ve besin değeri azalmakta, büzüşme ve toksik alkaloid birikimi artmaktadır. Düşük sıcaklıklarda (2-4 °C) depolama ile sürgün gelişimi uzun süre engellenmekle birlikte, cips

kalitesini olumsuz yönde etkileyen indirgen şeker birikimi artış göstermektedir (Şanlı ve Karadoğan 2013).

Şekil 6. Sürgün durumu parametresi için ortalamadan sapma panelist değerlendirmesi (a)Dolaylı güneş ışığında



depolanan Agria çeşidi (b)Dolaylı güneş ışığında depolanan Bettina çeşidi (c)Karanlık odada depolanan Agria çeşidi (d)Karanlık odada depolanan Bettina çeşidi(e) Karanlık buzdolabında depolanan Agria çeşidi(f) Karanlık buzdolabında depolanan Bettina çeşidi (g)Floresan ışıkta depolanan Agria çeşidi (h)Floresan ışıkta depolanan Bettina çeşidi

Çizelge 8'de Agria ve Bettina çeşitlerinin farklı depolama koşullarındaki sürgün durumu panelist puanlarının istatistiksel değerlendirilmesi görülmektedir. Çizelge 8'den görüldüğü gibi ışıklı ortamda depolanan Agria yumrularının depolama süresince panelist puanları arasındaki yaygınlığın ölçüsü olan standart sapma değerlerinde 2. ve 8. haftada panelistlerin kararlılığında küçük bir yayılma görülse de birbirine çok yakın olan bu değerler sürgün durumun 1. sınıftan 3. sınıfa doğru bir geçiş olduğunu desteklemektedir. Karanlık

odada depolamada standart sapma değerlerin önce bir artış ve daha sonra düşüş görülmektedir. Standart sapma değerleri sürgün durumun 1. sınıftan 3. sınıfa doğru bir geçişin olduğunu, özellikle 2. ve 4. haftada panelistlerin kararlılığında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir. Karanlık buzdolabında depolanan Agria yumrularının standart sapma değerleri ise ilk 2 panelde sürgün oluşumu görülmediği ve akabindeki 2 panelde panelistlerin kararlılığında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir.

Çizelge 8. Farklı depolama koşullarında Agria ve Bettina çeşidine ait sürgün durumu parametrelerinin istatistiksel değerlendirmesi

AGRIA ÇEŞİDİ					
Depolama Koşulları	İstatistiksel Testler	DEPOLANMA SÜRESİ			
		Taze	2. hafta	4. hafta	8. hafta
Dolaylı Güneş Işığı	Ortalama	3	2,65	2,25	1,6
	Standart sapma	0,000	0,489	0,444	0,503
	Varyans	0,000	0,239	0,197	0,253
Karanlık Oda	Ortalama	3	2,5	1,95	1,25
	Standart sapma	0,000	0,607	0,605	0,444
	Varyans	0,000	0,368	0,366	0,197
Karanlık Buzdolabı	Ortalama	3	3	2,9	2,8
	Standart sapma	0,000	0,000	0,308	0,410
	Varyans	0,000	0,000	0,095	0,168
Floresan Işık	Ortalama	3	2,7	2,2	1,55
	Standart sapma	0,000	0,470	0,410	0,510
	Varyans	0,000	0,221	0,168	0,261
BETTİNA ÇEŞİDİ					
Depolama Koşulları	İstatistiksel Testler	DEPOLANMA SÜRESİ			
		Taze	2. hafta	4. hafta	8. hafta
Dolaylı Güneş Işığı	Ortalama	2,95	2,55	2,1	1,4
	Standart sapma	0,224	0,510	0,641	0,503
	Varyans	0,050	0,261	0,411	0,253
Karanlık Oda	Ortalama	3	2,35	1,85	1,1
	Standart sapma	0,000	0,671	0,745	0,308
	Varyans	0,000	0,450	0,555	0,095
Karanlık Buzdolabı	Ortalama	3	2,9	2,75	2,55
	Standart sapma	0,000	0,308	0,444	0,510
	Varyans	0,000	0,095	0,197	0,261
Floresan Işık	Ortalama	3	2,6	2,15	1,45
	Standart sapma	0,000	0,503	0,366	0,510
	Varyans	0,000	0,253	0,134	0,261

Çizelge 8'e baktığımızda dolaylı güneş ışığı ve karanlık odada depolanan Bettina çeşidi

yumrularında depolama süresince panelist puanları arasındaki yaygınlığın ölçüsü olan standart sapma

değerlerinde önce bir artış sonra bir düşüş görülmüştür. Standart sapma değerleri 1. sınıftan 3. sınıfa bir geçişin olduğunu, özellikle 4. haftada panelistlerin kararlılığında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir. Ortalama değerlerden sapmanın ölçüsü olan varyans değerleri de, depolama süresince sürgün oluşturan yumru miktarının arttığını destekleyici niteliktedir. Floresan ışıkta depolanan Bettina çeşidi yumruların standart sapma değerlerinde 2. ve 8. haftada panelistlerin kararlılığında bir yayılma olmuştur. Karanlık buzdolabı koşullarında depolamada artan standart sapma değerleri panelistlerin fikirlerinde giderek artan bir yayılma olduğunu göstermektedir.

SPSS kullanılarak yapılan testlerde patates çeşidi ile renk ve sertlik arasında anlamlı bir ilişki bulunurken ($p < 0,05$), sürgün durumu ile ilgili anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Dolayısıyla patateslerin depolama esnasındaki renk ve sertlik-yumuşaklık değişimleri çeşide bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Depolama koşulları ile renk, sertlik ve sürgün durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$). Doğru depolama koşulları seçilerek patateslerin raf ömrü artırılabilir. Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz verilerin ışığında en iyi depolama koşulunun 4-6 °C'de karanlık buzdolabında olduğu saptanmıştır. Bu depolamada renk, sertlik ve sürgün oluşumu diğer depolama koşullarına göre daha stabil kalmıştır. 4-6 °C'de yapılan bu depolamanın tek dezavantajı indirgen şeker oluşumunu artırması ve dolayısıyla endüstriyel işlenmesi sırasında koyu kahverengi renge neden olmasıdır (Pala ve Saygı 1991).

Depolama süresi ile renk, sertlik ve sürgün durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$). Depolama koşulları doğru seçilse bile patatesin depolama süresi uzadıkça renk değişimi, sürgün oluşumu ve yumuşama görülecektir. Solunum sonucu biyokimyasal değişimler olacak ve besin değerinde kayıplar meydana gelecektir.

Özellikle ışıklı ortamda depolanan yumrulara tam renk farkı görülmüştür. Bunun nedeni ışıklı ortamlarda patatesin yüzeyinde yeşil pigmentin (klorofil) oluşmasıdır. Bu durum yeşillenme olarak isimlendirilir. Her ne kadar klorofil oluşumu toksik glikoalkaloid birikiminden bağımsız olsa da glikoalkaloid oluşumun ön habercisi olabilir.

4. Sonuç

Uygun koşullarda uzun süre saklanabilen patates oldukça dayanıklı bir sebzedir. Ancak kötü koşullarda saklanan patatesler kolayca bozulabilir ve sağlık için tehdit oluşturabilir. Bu yüzden ışık yoğunluğu fazla olan ortamlarda patates depolanmamalıdır. Aksi takdirde yumruda toksik α -solanin ve α -chaconin içeriği artar. Depolama için 4-6 °C'deserin ve nemli ortamlar tercih edilebilir. İndirgen şeker miktarının yükselmemesi için depo sıcaklığı 4 °C'nin altına düşmemelidir. Çünkü indirgen şeker maillard reaksiyonuna yol açarak patatesin esmerleşmesine ve kalite kaybınaneden olur. Bodrum, mahzen ya da güneş almayan karanlık odalar patates için ideal saklama alanlarıdır.

Kaynaklar

- Burlingame, B., Mouille, B. and Charrondiere, R. 2009. Nutrients, Bioactive Non-Nutrients and Anti-Nutrients in Potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis* 22, 494–502.
- Edwards, E.J. 1997. The Accumulation of Chlorophylls and Glycoalkaloids in Stored Tubers. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements of The Nottingham Trent University for the degree of Doctor of Philosophy, England, 192.
- Ertaş, N. ve Doğruer, Y. 2010. Besinlerde Tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 7(1) 35-42.
- Ji, X., Rivers, L., Zielinski, Z., Xu, M., MacDougall, E., Stephen, J., Zhang, S., Wang, Y., Chapman, R.G., Keddy, P., Robertson, G.S., Kirby, C.W.,

- Embleton, J., Worall, K., Murphy, A., De Koeyer, D., Tai, H., Yu, L., Charter, E. and Zhang, J. 2012. Quantitative analysis of phenolic components and glycoalkaloids from 20 potato clones and in vitro evaluation of antioxidant, cholesterol uptake, and neuroprotective activities. *Food Chemistry* 133, 1177–1187.
- Kumlay, A. ve Onaran, H. 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Sanayi Bitkileri Alt Komisyon Raporu, Patates, DPT: 2648, ÖİK: 656, 306-348, Ankara.
- Lutaladio, N. and Castaldi, L. 2009. Potato: The hidden treasure. *Journal of Food Composition and Analysis* 22, 491–493.
- Nourian, F., Ramaswamy, H.S. and Kushalappa, A.C. 2003. Kinetics of quality change associated with potatoes stored at different temperatures. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie* 36; 49–65.
- Pala, M. ve Saygı, Y.B. 1991. Türkiye’de patates soğan üretimi, işlenmesi, depolanması ve kayıpların azaltılması. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1990-28.
- Şanlı, A. ve Karadoğan, T. 2013. Kimyasal ve Doğal Sürgün Gelişimi Engelleyicileri ile Depo Sıcaklığının Patates (*Solanum tuberosum* L.)’de Cips Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 23(2): 172–184.
- Şengül, M. ve Keleş, F. 2005. Patatesin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Depolama Şartlarının Etkisi. *Gıda* 30 (2): 103-108.
- Thybo, A.K. and Martens, M. 2000. Analysis of sensory assessors in texture profiling of potatoes by multivariate modelling. *Food Quality and Preference* 11; 283-288.
- Thybo, A.K., Szczypinski, P.M., Karlsson, A.H., Donstrup, S. Stodkilde-Jorgensen, H.S. and Andersen, H.J. 2004. Prediction of sensory texture quality attributes of cooked potatoes by NMR-imaging (MRI) of raw potatoes in combination with different image analysis methods. *Journal of Food Engineering* 61; 91–100.
- Väänänen, T. 2007. Glycoalkaloid content and starch structure in *Solanum* species and interspecific somatic potato hybrids (dissertation) EKTseries 1384. University of Helsinki, Department of Applied Chemistry and Microbiology. Food Chemistry Division, Finland, 79.
- Warman, P.R. and 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.

İnternet kaynakları

1. Anonymous 2014. Web Sitesi: <http://cipotato.org/potato/>. Erişim Tarihi: 24.09.2014.
2. Anonim 2010. Tahılları Depolama. Web Sitesi: <http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/TahillariDepolama.pdf>. Erişim Tarihi: 25.09.2014.