

Depolama Sürelerinin Bazı Patates Çeşitlerine Ait Farklı Büyüklükteki Yumruların Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Kemalettin KARA

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.11.1998

Özet : Bu çalışmada depolama sürelerinin farklı ebatlardaki (3.5-5.0 cm, 5.0-6.5 cm ve 6.5 cm'den büyük) patates çeşitlerinin (Agria, Famosa, Granola ve Marfona) bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda, depolama süresinin kuru madde oranı hariç incelenen diğer özelliklere istatistiki etkisi olmuştur. Depolama süresi uzadıkça yumruların ağırlık kaybının azaldığını, diğer özelliklerin ise depolama süresince kararlı bir durum göstermediği tespit edilmiştir. Yumru ebatları arasında özgül ağırlık, kuru madde, nişasta ve protein oranı, cips verimliliği yönünden istatistiki olarak farklılık olmamış, ağırlık kaybı ve cipsin yağ çekme oranı yönünden ise farklılık olmuştur.

Depolama süresince incelenen özellikler yönünden Agria çeşidinin 5.0-6.5 cm. ebadındaki yumrularından en iyi sonuç elde edilmiştir.

The Effects of Storage Periods on Some Quality Features of Various-Sized Potato Varieties

Abstract : In this study, the effects of storage periods on some quality features of various dimensioned potatoes types were examined (2.5-5.0 cm, 5.0-6.5 cm and greater than 6.5 cm).

The effects of storage duration on all properties except for the dry matter content were statistically significant. It was observed that with the extension of storage period, weight gain of the tubers decreased, and the other properties were not stable. There was no statistical significance among the tuber sizes in terms of specific weight, dry matter, the ratio of starch and protein and chip productivity, but weight loss and fat absorption ratio of the chips.

The best results were obtained from 5.0-6.5 cm dimensioned tubers of Agria species with regard to features examined during storage.

Giriş

Patates, değişik amaçlar için kullanılan bir besin maddesidir. Patatesin yetiştirilmesi ve ıslahı kadar, depolama sırasında kalite değerlerinde meydana gelecek olan değişimlerin bilinmesi de önemli bir konudur. Patateste hasattan sonra özellikle depolama sırasında meydana gelen kayıpları azaltarak, tüketim ve sanayide hammadde ihtiyacın karşılayabilecek kalitede, standartlara uygun patateslerin temini, her şeyden önce değişik depolama şartlarında ve sürelerinde yumrulara oluşan fizyolojik değişimlerin tespit edilmesi ile mümkündür. Erzurum yöresinde yetiştiriciliği yapılan Agria, Famosa, Granola ve Marfona patates çeşitlerinin değişik ebatlarda ve süre-

erde depolanması sonucu bünyelerinde meydana gelen bazı kalite değişikliklerini tespit etmek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Patates yumrusu, hasattan sonrada canlılık faaliyetlerini devam ettirdiğinden solunum yapmaktadır. Solunum nedeniyle depolama sırasında patateslerde meydana gelen su kaybı toplam su kaybının yaklaşık % 10'unu oluşturmaktadır. Araştırmacılar, patatesin depolama şartlarında su kaybı ile ilgili yaptıkları çalışmalarda, patateslerin %5'den fazla su kaybına dayanmadığını, muhafaza sırasında su kaybını %5'i geçtiği hallerde ise aşırı pörsüme ve yumuşamadan dolayı kalitelerinde önemli değişmelerin olduğunu bildirmişlerdir (1, 2, 3, 4 ve 5).

Burton (4), 0°C'de muhafaza edilen patateslerin ilk ayındaki depolama periyodunda solunum nedeniyle oluşan ortalama ağırlık kaybının % 0.12 olduğunu, daha sonraki birkaç aylık depolama periyodunda ise bu oranı % 0.08'e düşüğünü, sürgünlenmenin başlamasıyla birlikte, tekrar artarak depolama son birkaç aylık zaman dilimini içeren depolama periyodunda ise aylık ortalamanın % 0.15'e yükseldiğini belirtmiştir. Yine Schippers (6), depolama süresi uzadıkça yumru ağırlığındaki kaybın hemen hemen doğrusal bir artış gösterdiğini ileri sürmüştür.

Murphy ve Göven (7), özgül ağırlıkta meydana gelen değişmelerin doğrudan depolama sırasındaki sıcaklık, nispi nem, depolama sürelerinde buharlaşma nedeniyle oluşan su kaybıyla orantılı olduğunu, yüksek depolama sıcaklıkları ve düşük oranda nemin patateslerin özgül ağırlığını artırdığını tespit etmişlerdir. Heinze ve ark (8) ise depo atmosferindeki nispi nemin % 85'den düşük olduğu durumda patateslerin özgül ağırlığında artışın meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Talley ve ark (9) 3.3°C'de oldukça yüksek nispi nemde 6 ay süreyle depolanan Katahdin çeşidinin özgül ağırlığında, depolama süresinin sonlarına doğru artış olduğunu gözlemiştir. Araştırmacılar bu durumu, depolama sırasında patateslerin bünyelerindeki su ve kuru madde miktarının belli oranlarda azalmasıyla açıklamışlardır.

Patates yumrusundaki kuru madde; çeşitlere, ekolojik şartlara ve yetiştirme tekniklerine göre değişmektedir (10). Toma ve ark (11), %95 rutubet, 3.3 ve 7.2°C sıcaklık şartlarında 8 ay süreyle depolanan patateslerin kuru madde değerlerinin % 17.4 ve % 25.4 arasında değiştiğini ve depolama süresinin kuru madde muhtevasına çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Toplam karbonhidrat içeriğinin % 90'ını ve kuru madde içeriğinin %70'ini nişasta oluşturmaktadır (12), Kara (13). 14 gün aralıklarla 140 gün süre ile depolanan patateslerin nişasta oranının % 13.8 -14.7 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Patates yumrularında cips verimliliğinin yumru özgül ağırlığına bağlı olduğunu (14,15 ve 16) ve kuru madde miktarının artması ile elde edilen cips miktarının da arttığı (17) değişik araştırmalarda ortaya konulmuştur. Yine Cunnigham-Stevenson (18) özgül ağırlığı yüksek olan patateslerin daha fazla cips verimliliğine sahip olduğunu ve kızarma esnasında daha az yağ çektiğini bildirmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma, 1995/1996 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü patates deposunda yürütülmüş ve deponun sıcaklığı 4-10°C, nispi nemi ise %70-80 arasında olmuştur. Denemede Agria, Famosa, Granola ve Marfona patates çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Dört patates çeşidi 3 yumru ebadı, 12 depolama süresi ve bir kontrolün (6 Kasım 1995) yer aldığı, 4 x 3 x 13 şeklindeki faktöriyel düzenleme tam şansa bağlı deneme planına göre 2 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Depolama sürelerinde önemli bulunan farklılıklar için "Duncan" çeşit ve yumru ebatları içinde "LSD" testi uygulanmıştır.

Her çeşitten alınan yumrular 3.5-5.0 cm, 5.0-6.5 cm ve 6.5 cm'den büyük olarak sınıflandırılmış, sınıflandırılan bu yumrular 6 Kasım 1995 tarihinde patates deposuna konulmuş ve 15'er gün aralıklarla alınan örneklerde Şenol (10)'un uygulamış olduğu metodlar esas alınarak bazı kalite özellikleri incelenmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Ağırlık Kaybı

Araştırmada patateslerin ağırlık kaybı üzerine çeşidin, yumru ebatlarının ve depolama süresinin önemli etkisi belirlenmiştir (Tablo 1). Nitekim, depolama süresi boyunca patates yumrularındaki ağırlık kaybı % 0.0-4.9 arasında değişmiş ve depolama süresi uzadıkça ağırlık kaybı doğrusal olarak artmıştır. Genel olarak yumru ebatlarına göre ağırlık kayıpları ise 3.5-5 cm ebadındaki yumrulara %2.2, 5.0-6.5 cm ebadındaki yumrulara % 2.6 ve 6.5 cm'den büyük yumrulara ise % 2.0 olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Çalışmada kullanılan çeşitler değerlendirildiğinde en fazla ağırlık kaybı Famosa çeşidinde (%3.1) tespit edilmiş, bunu Marfona (%2.5), Agria (%1.8) ve Granola (% 1.7) çeşitleri izlemiştir.

Araştırmadaki çeşitlerin ağırlık kaybının depolama sürelerince ve yumru ebatlarına göre istikrarlı olmaması çeşit x depolama süresi ve ebat x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 2, F = 3.13 ve 11.34).

Patates yumruları hasattan sonra solunum faaliyetlerini devam ettirmesi su kaybetmesine, dolayısıyla ağırlık

Tablo 1. Değişik Ebatlardaki Patates Çeşitlerinin Depolama Süresince Ağırlık Kaybı Değişimleri (%).

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.				
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma		Ort			
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 h			
15	0.2	0.3	0.3	0.0	0.2	0.6	0.3	0.3	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	gh			
30	0.2	0.3	0.3	0.0	0.2	0.6	1.3	0.3	1.0	0.8	0.2	0.0	0.0	1.0	0.3	0.4	fg			
45	0.2	1.3	0.3	0.0	0.5	0.6	1.3	0.3	2.0	1.1	0.2	0.0	0.0	2.0	0.6	0.7	fg			
60	0.2	2.3	0.3	1.0	1.0	0.6	2.3	0.3	2.0	1.3	1.2	0.0	0.0	2.0	0.8	1.0	f			
75	0.2	3.3	2.3	2.0	2.0	1.7	3.3	0.3	3.0	2.1	2.2	0.0	0.0	3.0	1.3	1.8	e			
90	2.2	3.3	2.3	2.0	2.5	2.7	4.2	2.3	3.0	3.1	2.2	2.9	2.6	3.0	2.7	2.8	d			
105	2.2	3.3	2.3	2.0	2.5	2.7	4.2	2.3	3.0	3.1	2.2	2.9	2.6	3.0	2.7	2.8	d			
120	2.3	4.2	2.3	2.7	2.9	2.7	6.3	3.3	3.0	3.8	2.2	2.9	2.6	3.0	2.7	3.1	cd			
135	3.2	4.2	2.3	3.0	3.2	2.7	6.3	3.3	4.0	4.1	2.2	4.2	2.6	4.0	3.3	3.5	bc			
150	3.2	5.3	3.3	4.0	4.0	3.6	7.2	3.3	4.0	4.5	2.2	4.2	2.6	4.0	3.3	3.9	b			
165	4.2	6.3	3.3	4.0	4.5	3.6	7.2	3.7	5.0	4.9	2.7	5.0	4.0	5.0	4.2	4.5	a			
180	4.2	7.3	3.8	5.0	5.1	4.2	8.2	4.3	5.0	5.4	3.2	5.0	4.0	5.0	4.3	4.9	a			
Ebat Ort.	1.7	3.2	1.8	2.0	2.2 b	2.0	4.0	1.8	2.7	2.6 a	1.6	2.1	1.6	2.7	2.0 b	2.3				
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 1.8 c					Famosa : 3.1 a					Granola : 1.7 c					Marfona : 2.5 b				
Depolama Süresi : 126.4**						Ebat : 21.08**					Çeşit : 57.79**									
Depolama süresi x Ebat : 0.84						Depo.Sür. x Çeşit : 3.13**					Ebat x Çeşit : 11.34**									

(**) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

kaybına neden olmaktadır. Nitekim bu konuda yapılan çalışmalarda depolama süresinin uzamasıyla ağırlık kaybının arttığı tespit edilmiştir (4 ve 6). Özellikle yumrulara sürgünlenmenin başlaması ağırlık kaybını arttırmaktadır (4). Bu çalışmada kullanılan Famosa çeşidinde ağırlık kaybının fazla olması, sürgünlenmenin erken dönemde başlaması ile ilgili olduğu düşünülmektedir (19).

Özgül Ağırlık

Patates çeşitlerinin farklı ebatlardaki yumrularının depolama süresince özgül ağırlık değişimleri istikrarlı olmamıştır. Yumrulara en düşük özgül ağırlık depolamanın 165'nci gününde (1.070) en yüksek ise depolamanın 135'nci gününde (1.091) tespit edilmiştir. Depolama sürelerinin yumru özgül ağırlığı üzerine etkisi önemli olmuştur (Tablo 2, F=10.29). Bu durum depolama süresince depodaki sıcaklık ve nispi nemin değişiminden kaynaklanabilir.

Yumru özgül ağırlığı, yumru ebatlarına göre önemli çıkmamıştır (Tablo 2, F = 0.73). 3.5-5.0 cm ebadındaki yumruların özgül ağırlığı 1.079, 5.0-6.5 cm ve 6.5 cm'den büyük olan yumruların özgül ağırlığı ise 1.080 olmuştur (Tablo 2).

Çeşitler arasında özgül ağırlık bakımından farklılık önemli bulunmuştur (Tablo 2, F=7.94). Agria, Famosa, Granola ve Marfona çeşitlerinin özgül ağırlıkları sırası ile 1.082, 1.081, 1.078 ve 1.076 olmuştur (Tablo 2). Bu durum, Stevenson ve ark (20) belirttiği gibi çeşitlerin kalıtsal yapısından kaynaklanmaktadır.

Çeşitlerin özgül ağırlığının yumru ebatlarına ve depolama sürelerine göre istikrarlı olmaması çeşit x ebat ve çeşit x depolama süresi interaksiyonlarının önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 2, F= 3.90 ve 2.70).

Kuru madde Oranı

Depolama sürelerince yumruların kuru madde oranı %20.4-22.3 arasında değişmiştir. Depolama sürelerinin yumruların kuruma oranı üzerine etkisi önemli olmamıştır (Tablo 3, F=1.79). Depolamanın başlangıcından 45'nci gününe kadar yumruların kuru madde oranında artış olmuştur. Bu tarihten sonra depolamanın 75'nci gününe kadar azalmış, 90'nci gününde tekrar artış olmuş 90'nci günden sonra depolamanın sonuna kadar kuru madde oranındaki değişim istikrarlı olmamıştır. Bu durum; depolama süresince deponun sıcaklığı ve buna bağlı olarak da deponun nemindeki değişikliklerden kaynaklanabilir. Den-

Tablo 2. Değişik Sürelerde Depolanan Farklı Ebatlardaki Patates Çeşitlerinin Özgül Ağırlıkları.

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.	
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma		Ort
0	1.076	1.074	1.079	1.063	1.073	1.078	1.076	1.079	1.072	1.076	1.078	1.078	1.070	1.076	1.076	1.075 cde	
15	1.086	1.071	1.072	1.073	1.076	1.066	1.076	1.072	1.070	1.071	1.082	1.079	1.065	1.074	1.075	1.074 de	
30	1.081	1.074	1.087	1.073	1.079	1.087	1.086	1.080	1.073	1.082	1.089	1.071	1.085	1.084	1.082	1.081 bcd	
45	1.086	1.089	1.081	1.078	1.084	1.076	1.083	1.085	1.074	1.080	1.079	1.096	1.077	1.083	1.084	1.083 b	
60	1.088	1.079	1.055	1.080	1.083	1.091	1.080	1.073	1.075	1.080	1.079	1.083	1.079	1.076	1.079	1.081 bc	
75	1.078	1.068	1.070	1.091	1.077	1.081	1.084	1.076	1.078	1.080	1.078	1.073	1.059	1.076	1.072	1.076 bcde	
90	1.081	1.072	1.068	1.073	1.074	1.081	1.089	1.082	1.076	1.082	1.082	1.079	1.065	1.080	1.077	1.078 bcd	
105	1.091	1.082	1.076	1.075	1.081	1.082	1.085	1.079	1.078	1.081	1.090	1.091	1.080	1.079	1.085	1.082 b	
120	1.084	1.074	1.089	1.070	1.079	1.090	1.084	1.074	1.078	1.082	1.080	1.094	1.082	1.082	1.085	1.082 b	
135	1.083	1.086	1.080	1.113	1.091	1.081	1.101	1.080	1.099	1.090	1.082	1.102	1.080	1.102	1.092	1.091 a	
150	1.091	1.077	1.070	1.077	1.079	1.099	1.096	1.076	1.075	1.087	1.086	1.076	1.064	1.095	1.080	1.082 b	
165	1.071	1.062	1.078	1.065	1.069	1.072	1.059	1.073	1.071	1.069	1.069	1.079	1.074	1.068	1.073	1.070 e	
180	1.087	1.082	1.079	1.074	1.081	1.080	1.084	1.070	1.082	1.081	1.082	1.081	1.078	1.079	1.080	1.081 bc	
Ebat Ort.	1.083	1.076	1.078	1.077	1.079	1.082	1.083	1.077	1.077	1.080	1.081	1.083	1.074	1.081	1.080	1.079	
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 1.082 a					Famosa : 1.081 ab					Granola : 1.076 c					Marfona : 1.079 bc	
Depolama Süresi : 10.29**						Ebat : 0.79					Çeşit : 7.94**						
Depolama süresi x Ebat : 0.93						Depo.Sür. x Çeşit : 2.70**					Ebat x Çeşit : 3.90**						

(**) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

emeden elde edilen bu bulgular, Toma ve ark (11) ve Kara (13)'nin tespit ettiği sonuçlarla uyum halindedir.

Yumru ebatlarına göre kuru madde oranı; 3.5-5.0 cm ebadındaki yumrulara %21.2, 5.0-6.5 cm ebadındaki yumrulara %21.3 ve 6.5 cm'den büyük yumrulara ise %20.9 olmuştur (Tablo 3). Yumru ebatlarının kuru madde oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmakla (Tablo 3, F=0.76) birlikte 6.5 cm'den büyük yumrulara kuru madde oranı daha düşük bulunmuştur. Nitekim, Wurr ve Allen (21), yumru çapı 4-5 cm'ye kadar büyüdükçe kuru madde oranının arttığını, daha büyük yumrulara ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Depolama sürelerinin ve ebatlarının ortalaması olarak, çeşitlerin kuru madde oranları Agria'da %21.5, Famosa'da %21.9, Granola'da %20.9 ve Morfona'da %20.5 olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık önemli bulunmuştur (Tablo 3, F=6.86). Bu durum, çeşitlerin yetiştirme süreci dönemindeki fotosentez etkinliklerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Nişasta Oranı

Depolama süresince yumruların nişasta oranı değişkenlik göstermiş ve denemenin yürütüldüğü dönem-

lerde yumruların nişasta oranı %11.8-16.0 arasında değişmiştir. Nitekim, depolamanın 105,120 ve 150'nci gününde yumruların nişasta oranı %14.2 olmuş, 165'nci gününde ise %11.8'e düşmüştür (Tablo 4). Depolama sürelerinin yumruların nişasta oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4, F= 8.71).

Depolama sürelerinin ve çeşitlerinin ortalamasına göre, 3.5-5.0 cm ebadındaki yumruların nişasta oranı %13.5, 5.0-6.5 cm ve 6.5 cm'den büyük yumrulara %13.8 olmuştur (Tablo 4). Nişasta oranı bakımından ebatlar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır (Tablo 4, F=0.62).

Çeşitler arasında nişasta oranı yönünden önemli farklılıklar belirlenmiş (Tablo 4, F=6.92) ve en fazla nişasta oranı Agria çeşidinde (%14.2), en az ise Granola çeşidinde (%13.1) tespit edilmiştir. Famosa çeşidinin nişasta oranı %13.9, Morfona çeşidinin ise %13.5 olmuştur (Tablo 4). Nişasta oranının yüksek olması patateslerin özgül ağırlığı ile ilgilidir (10). Nitekim, özgül ağırlığı fazla olan patates çeşitlerinin hem kuru madde hem de nişasta oranları fazla olmuştur.

Nişasta oranlarının çeşitlerin ebatlarına ve depolama sürelerine göre farklılık göstermesi, ebat x çeşit ve çeşit x

Tablo 3. Değişik Sürelerde Depolanan Farklı Ebatlardaki Patates Çeşitlerinin Kuru Madde Oranları (%).

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	
0	206	18.3	21.4	18.8	19.8	19.7	21.0	20.9	20.6	20.4	22.7	20.4	19.2	18.7	20.1	20.1
15	20.9	22.0	20.9	22.0	21.5	19.4	21.2	20.0	19.6	20.1	21.2	21.8	17.9	18.8	19.7	20.4
30	19.2	21.8	21.3	19.1	20.4	19.6	23.6	22.5	19.3	21.3	21.5	20.4	19.2	20.6	20.4	20.7
45	23.0	25.4	20.9	23.0	23.1	22.0	23.1	23.9	19.7	22.2	19.9	22.6	19.9	23.8	21.6	22.3
60	21.6	22.5	22.7	21.1	22.0	25.1	22.2	20.0	21.2	22.1	21.6	22.5	20.3	19.6	21.0	21.7
75	20.9	22.7	19.8	22.7	21.5	20.1	22.8	18.6	20.6	20.5	24.0	19.1	22.0	16.4	20.4	20.8
90	22.7	22.0	21.3	21.6	21.9	21.2	22.4	22.6	22.4	22.2	20.8	22.4	19.8	24.5	21.9	22.0
105	22.0	19.7	21.3	19.1	20.5	21.2	21.1	22.5	22.6	21.9	20.8	24.6	19.9	19.5	21.2	21.2
120	21.1	20.3	21.5	20.8	21.0	24.4	22.7	20.2	20.2	21.9	20.6	21.5	22.0	20.3	21.1	21.3
135	20.5	22.5	19.9	20.1	20.8	21.3	20.5	21.4	19.0	20.6	22.4	22.2	20.1	20.6	21.3	20.9
150	23.3	20.9	19.8	22.2	21.6	24.6	24.6	21.7	18.5	22.4	22.8	18.0	19.5	21.7	20.5	21.5
165	20.9	23.0	19.8	19.3	20.8	19.8	24.1	19.2	20.4	20.9	19.5	24.0	20.8	18.9	20.8	20.8
180	22.5	21.3	21.2	20.8	21.5	21.7	20.0	21.1	20.6	20.9	22.1	23.5	21.8	21.2	22.2	21.5
Ebat Ort.	21.5	21.7	21.1	20.8	21.2	21.6	22.3	21.1	20.3	21.3	21.5	21.8	20.4	20.3	20.9	21.2
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 21.5 ab					Famosa : 21.9 a					Granola: 20.8 bc					Marfona : 20.5 c
Depolama Süresi : 1.79						Ebat : 0.76					Çeşit : 6.86**					
Depolama süresi x Ebat: 0.55						Depo.Sür. x Çeşit : 0.75					Ebat x Çeşit : 0.45**					

(**) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

Tablo 4. Değişik Sürelerde Depolanan Farklı Ebatlardaki Patates Çeşitlerinin Nişasta Oranları (%).

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	
0	13.0	12.6	13.6	10.4	12.4	13.4	13.0	13.6	12.2	13.1	13.4	13.4	11.8	13.0	12.9	12.8 cde
15	14.0	12.1	12.2	12.4	12.7	11.0	13.0	12.2	11.8	12.0	14.2	13.6	10.8	12.6	12.8	12.5 de
30	14.0	12.6	15.2	12.4	13.6	15.2	14.6	13.8	12.4	14.0	15.6	12.1	14.8	14.6	14.3	13.9 bc
45	15.0	15.6	14.0	13.4	14.5	13.0	14.4	14.8	12.6	13.7	13.6	17.0	13.2	14.4	14.6	14.3 b
60	15.4	13.6	14.8	13.8	14.4	16.0	13.8	12.4	12.8	13.8	13.0	13.8	13.6	13.0	13.4	13.9 bc
75	13.4	11.4	11.8	16.0	13.1	14.0	14.6	13.0	13.4	13.8	13.4	12.9	9.8	13.0	12.3	13.1 bcde
90	14.0	12.2	11.4	12.4	12.5	14.0	15.6	14.2	13.0	14.2	14.2	13.6	10.8	13.8	13.1	13.3 bcd
105	15.8	14.2	13.0	12.8	13.9	14.2	14.8	13.6	13.4	14.0	15.8	16.0	13.8	13.6	14.8	14.2 b
120	14.6	12.6	15.6	11.8	13.7	15.8	14.6	12.6	13.4	14.1	13.8	16.6	14.2	14.2	14.7	14.2 b
135	14.4	15.0	13.8	20.4	15.9	14.0	18.4	13.8	17.6	16.0	14.2	18.2	13.8	18.2	16.1	16.0 a
150	16.0	13.2	11.8	13.2	13.6	17.6	17.0	13.0	12.8	15.1	15.1	13.0	10.6	16.8	13.9	14.2 b
165	12.1	10.2	13.4	10.8	11.6	12.2	9.8	12.4	12.1	11.6	11.6	13.6	12.6	11.4	12.3	11.8 e
180	15.2	14.2	13.6	12.6	13.9	13.8	14.6	13.6	14.2	14.1	14.2	14.0	13.4	13.6	13.8	13.9 bc
Ebat Ort.	14.0	13.0	13.4	13.5	13.5	14.2	14.5	13.3	13.2	13.8	14.0	14.4	12.6	14.0	13.8	13.7
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 21.5 ab					Famosa : 21.9 a					Granola: 20.8 bc					Marfona : 20.5 c
Depolama Süresi : 1.79						Ebat : 0.76					Çeşit : 6.86**					
Depolama süresi x Ebat: 0.55						Depo.Sür. x Çeşit : 0.75					Ebat x Çeşit : 0.45**					

(**) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

depolama süresi etkilerinin önemli çıkmasına sebep olmuştur. (Tablo 4, F=3.22 ve 2.55).

Protein Oranı

Genel olarak yumruların protein oranı üzerine depolama süresinin etkisi önemli olmuştur (Tablo 5, F=7.78). Fakat, yumruların protein oranı depolama sürelerine göre değişkenlik göstermiştir. Depolamanın başlangıcında %9.0, 15'nci gününde %9.3, 30 ve 165'nci gününde %8.9, 135'nci gününde %8.1, 60 ve 90'nci gününde %7.9, 105' nci gününde %7.8 ve 45'nci gününde ise %7.7 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Denemeden elde edilen bulgular Erten (19)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Araştırmacı depolama süresi boyunca yumruların toplam azot ve protein içeriklerinde istatistiksel yönden önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmiştir.

Yumru ebatlarına göre protein oranları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (Tablo 5, F=0.36). Ebatları 3.5-5.0 cm ve 6.5 cm'den büyük olan yumruların protein oranı %8.4, 5.0-6.5 cm arasındaki yumruların protein oranı ise %8.5 bulunmuştur (Tablo 5).

Değişik sürelerde ve ebatlarda depolanan patates çeşitlerinin yumrularının protein oranları arasında farklılık olmamıştır (Tablo 5, F=1.7). Granola çeşidinin protein

oranı %8.6, Agria ve Marfona çeşidinin %8.4 ve Famosa çeşidinin ise %8.2 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Yumru büyüklüğüne göre protein oranlarının depolama süresince değişkenlik göstermesi ebat x depolama süresi etkisinin önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 5, F=1.71).

Cips Verimliliği

Farklı ebatlardaki patates çeşitlerinin depolama süresince cips verimliliği Tablo 6'da verilmiştir. Depolama sürelerince cips verimliliği istikrarlı olmamıştır. Depolama süresince en düşük cips verimliliği %31.4 ile depolamanın 45'nci gününde, en fazla ise %36.9'la depolamanın 90'nci gününde tespit edilmiştir. Depolama süresinin yumruların cips verimliliğine etkisi %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 6, F=7.45).

Değişik ebatlardaki patates yumrularının ortalama cips verimlilikleri oranındaki farklılık önemli bulunmamıştır (Tablo 6, F=0.16). 3.5-5.0 cm, 5.0-6.5 cm ve 6.5 cm'den büyük yumrularda cips verimlilikleri sırası ile %33.4, 33.2 ve 32.9 olmuştur (Tablo 6).

Genel olarak çeşitlerin cips verimliliği %32.7-33.6 arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki bu farklılık ista-

Tablo 5. Değişik Sürelerde Depolanan Farklı Ebatlardaki Patates Çeşitlerinin Protein Oranları (%).

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	
0	9.3	7.5	8.6	8.7	8.5	9.3	8.6	9.5	9.6	9.3	9.5	8.9	9.3	9.1	9.2	9.0 ab
15	8.1	9.3	8.5	8.8	8.7	9.3	9.5	9.2	9.4	9.4	9.9	10.1	10.3	9.5	9.9	9.3 a
30	10.3	8.2	7.2	8.4	8.5	8.7	10.2	9.0	8.7	9.2	8.1	9.8	9.3	9.1	9.1	8.9 abc
45	8.2	7.3	8.3	7.8	7.9	7.9	6.9	8.9	9.3	8.3	6.6	6.8	7.9	6.4	6.9	7.7 f
60	8.3	7.4	7.9	7.0	7.7	7.9	8.2	8.1	8.0	8.1	6.1	8.7	7.6	7.0	7.9	7.9 ef
75	7.4	7.3	9.2	8.6	8.1	9.3	7.0	8.5	8.0	8.2	8.2	6.9	7.7	8.8	7.9	8.1 def
90	8.1	7.7	7.6	8.4	7.9	8.7	8.0	7.3	7.4	7.9	7.5	8.1	8.2	7.2	7.8	7.9 ef
105	8.3	8.3	7.6	6.8	7.8	8.2	7.4	7.3	7.3	7.6	7.6	7.5	8.5	8.0	7.9	7.8 ef
120	7.1	8.7	8.7	8.8	8.3	8.0	7.1	8.1	7.6	7.7	8.0	7.7	9.4	8.1	8.3	8.1 cdef
135	10.2	8.0	9.6	8.2	9.0	8.7	9.0	10.4	9.2	9.3	7.8	7.1	8.2	9.0	8.1	8.8 abcd
150	9.2	9.2	9.3	8.4	9.1	7.2	8.9	7.5	8.5	8.1	8.4	7.9	9.0	9.3	8.7	8.6 abcde
165	8.9	8.6	8.4	8.5	8.6	9.4	8.2	9.0	8.5	8.8	9.4	8.6	9.0	10.5	9.4	8.9 abc
180	8.6	8.2	9.3	9.1	8.8	7.4	8.6	8.6	10.1	8.7	7.9	8.9	7.9	7.1	7.9	8.4 abcdef
Ebat Ort.	8.6	8.1	8.5	8.3	8.4	8.5	8.3	8.6	8.6	8.5	8.2	8.2	8.6	8.4	8.4	8.4
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 8.4					Famosa : 8.2					Granola : 8.6					Marfona : 8.4
Depolama Süresi : 7.71**						Ebat : 0.36					Çeşit : 1.71					
Depolama süresi x Ebat: 1.71**						Depo.Sür. x Çeşit : 1.05					Ebat x Çeşit : 0.56					

(**) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

Tablo 6. Değişik Sürelerde Depolanan Farklı Ebatlardaki Patates Çeşitlerinin Cips Verimliliği (%).

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.				
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma		Ort			
0	31.8	34.0	32.9	31.7	32.6	33.0	33.1	33.9	31.6	32.9	33.3	34.5	32.2	34.3	33.6	33.0 cd				
15	33.0	29.8	33.2	29.4	31.4	37.0	32.9	31.6	31.3	33.2	34.0	31.6	29.1	33.5	32.1	32.2 cd				
30	32.3	30.6	30.0	32.3	31.3	33.5	34.1	31.2	31.3	32.5	33.3	30.6	35.8	32.5	33.1	32.3 cd				
45	32.7	30.0	33.2	32.1	32.0	29.6	30.0	31.4	31.7	30.7	32.2	31.5	31.8	30.4	31.5	31.4 d				
60	32.3	33.0	33.2	30.9	32.4	32.3	32.5	32.1	32.6	32.4	31.0	33.7	30.9	31.2	31.7	32.1 cd				
75	36.5	34.6	30.1	33.3	33.6	31.2	32.0	31.0	31.2	31.4	31.3	30.5	31.3	29.7	30.7	31.9 cd				
90	36.4	40.8	36.2	37.6	37.8	35.3	37.6	39.4	32.6	36.2	36.4	33.9	34.3	41.7	36.6	36.9 a				
105	34.7	33.3	33.0	32.7	33.4	33.0	34.3	33.4	31.9	33.1	33.5	37.3	32.3	32.6	33.9	33.5 c				
120	37.7	33.5	32.2	33.2	33.4	34.2	33.8	34.2	33.7	33.9	32.3	34.1	33.9	34.8	34.0	33.8 bc				
135	38.9	33.6	38.3	34.0	36.2	35.7	35.2	35.3	34.9	35.3	36.4	34.9	33.9	34.7	34.9	35.5 ab				
150	34.6	33.6	34.4	33.3	33.9	37.1	35.8	34.2	31.4	34.6	33.5	33.6	30.5	34.7	33.1	33.9 bc				
165	33.9	32.0	34.4	33.7	33.5	32.8	32.7	32.9	32.9	32.8	29.0	34.9	32.3	31.3	31.9	32.7 cd				
180	33.8	33.0	33.2	31.4	32.9	30.6	32.4	30.6	33.6	31.8	31.5	31.8	30.7	31.5	31.4	32.0 cd				
Ebat Ort.	34.3	33.2	33.4	32.7	33.4	33.5	33.6	33.2	32.4	33.2	33.0	33.3	32.2	33.0	32.9	33.2				
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 3.36					Famosa : 33.4					Granola: 32.9					Marfona : 32.7				
Depolama Süresi : 7.45**						Ebat : 0.16					Çeşit : 1.11									
Depolama süresi x Ebat: 1.04						Depo.Sür. x Çeşit : 0.64					Ebat x Çeşit : 0.87									

(**) İşaretili F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

tistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 6, F=1.11). Cips verimliliği patatesin özgül ağırlığı ve kuru madde oranı ile ilişkilidir (17, 18 ve 22). Nitekim kuru madde oranı ile özgül ağırlığı fazla olan Agria ve Famosa çeşitlerinde cips verimliliği de fazla bulunmuştur (Tablo 6).

Cipsin Yağ Çekme Oranı

Yumruların yağ çekme oranları depolama süresince istikrarsızlık göstermiştir. Depolama sürelerinin cipslerin yağ çekme oranına etkisi önemli olmuştur (Tablo 7, F=9.92). Depolama süresinin 30'ncü gününe kadar cipsin yağ çekme oranı azalmış, 45'nci gününde en yüksek düzeye ulaşmıştır (%41.9). 45'nci günden sonra 120'nci güne kadar istikrarsız bir durum, 135 ve 150'nci güne kadar da istikrarlı bir durum göstermiştir. 150'nci günden sonra da tekrar azalmıştır (Tablo 7). Bu durum, yumrunun kuru maddesi ile ilgilidir.

Depolama sürelerinin ve çeşitlerin ortalaması olarak farklı ebatlardaki yumru cipslerinin yağ çekme oranları; 3.5-5.0 cm ebadındaki yumrulara %36.9, 5.0-6.5 cm ebadındaki yumrulara %35.5 ve 6.5 cm'den büyük yumrulara ise %35.8 olarak tespit edilmiş ve bu farklılıklar

istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 7, F = 4.68).

Patates çeşitleri yağ çekme oranı yönünden karşılaştırıldığında en fazla yağ çekme oranı Granola'da (%37.0) belirlenmiş olup bunu Marfona (%36.2), Famosa (%35.8) ve Agria (%35.1) çeşitleri izlemiş ve çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 7, F=4.93).

Çeşitlerin ve farklı ebatlardaki yumruların depolama süresince cipsin yağ çekme oranı üzerine olan etkilerinin farklı olması ebat x depolama süresi ve çeşit x depolama süresi interaksiyonlarının önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 7, F=2.28 ve 2.11).

Cipsin yağ çekme oranının özgül ağırlıkla ilişkili olduğu bildirilmiştir (23). Nitekim bu çalışmada özgül ağırlığı yüksek olan Agria ve Famosa çeşitlerinin yağ çekme oranları da düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, depolama süresi uzadıkça ağırlık kaybının arttığını, diğer incelenen özelliklerinde depolama süresince istikrarlı olmadığı tespit edilmiştir. Yumru ebatları arasında özgül ağırlık, kuru madde, nişasta, protein oranı ve cips verimliliği yönünden farklılık olmamış, 5.0-

Tablo 7. Değişik Sürelerde Depolanan Farklı Ebatlardaki Patates Çeşitleri Cipsinin Yağ Çekme Oranları (%).

Ebat	3.5-5.0 cm					5.0-6.5 cm					6.5 cm >					Genel Ort.
	Çeşit	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	Ort	Ag	Fa	Gr	Ma	
0	39.0	41.0	41.5	36.5	39.5	36.0	35.0	35.0	35.5	35.4	41.0	36.5	41.0	33.5	38.0	37.6 b
15	36.0	37.0	38.0	35.5	36.6	46.5	37.5	38.0	37.0	39.8	32.5	30.0	37.0	30.5	32.5	36.3 bcde
30	32.5	37.0	34.5	36.0	35.0	32.5	35.5	34.5	35.0	34.4	30.0	37.0	34.5	34.0	33.9	34.4 cde
45	41.0	41.5	42.5	43.5	42.1	43.0	41.5	41.5	44.5	42.6	41.0	42.0	39.5	41.5	41.0	41.9 a
60	33.0	31.5	31.0	42.5	32.0	33.5	35.0	35.5	36.0	35.0	41.5	28.5	35.0	36.5	35.4	34.1 de
75	30.0	35.5	35.0	32.0	33.1	33.5	31.5	31.0	31.5	31.9	32.5	38.5	33.5	35.5	35.0	33.3 e
90	30.5	38.5	41.0	36.5	36.6	28.0	32.5	40.5	30.0	32.8	33.5	33.0	44.0	38.5	37.3	35.6 bcde
105	31.5	35.5	38.0	33.5	34.6	33.0	30.0	33.0	36.0	33.0	27.5	34.5	35.0	34.0	32.3	33.3 e
120	35.0	36.0	39.0	45.5	38.9	35.0	34.5	42.0	34.5	36.5	35.5	34.0	35.5	35.5	35.1	36.8 bcd
135	36.0	38.0	38.5	38.5	37.8	38.0	37.5	34.5	37.0	36.8	39.0	35.0	37.0	37.5	37.1	37.2 bc
150	36.0	40.0	37.0	40.0	38.3	35.0	40.0	37.0	36.0	37.0	38.0	36.0	39.0	38.0	37.8	37.7 b
165	36.5	34.5	36.0	41.0	37.0	32.0	34.0	32.5	35.5	33.5	37.0	33.5	35.5	35.0	35.3	35.3 bcde
180	37.0	39.5	41.5	37.0	38.8	32.0	32.5	36.0	31.1	32.9	32.0	38.5	33.5	34.5	34.6	35.4 bcde
Ebat Ort.	34.9	37.3	37.9	37.5	36.9 a	35.2	35.1	36.2	35.3	35.5 b	35.4	35.1	36.9	35.7	35.8ab	36.1
Çeşitlerin Ortalaması	Agria : 35.1 b					Famosa : 35.8 b					Granola : 37.0 a					Marfona : 36.2 ab
Depolama Süresi : 9.92**						Ebat : 4.68**					Çeşit : 4.93**					
Depolama süresi x Ebat : 2.28**						Depo.Sür. x Çeşit : 2.11**					Ebat x Çeşit : 1.26					

(**) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Seviyesine Göre Önemlidir.

6.5 cm ebadındaki yumrulara ağırlık kaybı kuru madde, nişasta ve protein oranı en fazla, cipsin yağ çekme oranı en az tespit edilmiştir. Depolama süresince incelenen özel-

likler yönünden 5.0-6.5 ebadındaki Agria çeşidinin yumrularından en iyi sonuç elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Smith, W.L. Jr. Effect of Storage Temperatures, Injury and Exposure on Weight Loss Surface Discoloration on New Potatoes. Am. Potato J., 29: 55-61, 1952.
- Joiner, S. and A. Mackey. Weight Loss, Specific Gravity and Mealiness During Storage of Russet Burbank Potatoes. Am. Potato J., 39: 320-325, 1962.
- Spark, W.C. Effect of Storage Temperature on Storage Losses of Russet Burbank Potatoes. Am. Potato J., 42: 241-246, 1965.
- Burton, W.G. The Potato. A Survey of Its History and of Factors Influencing Its Yield, Nutritive Value, Quality and Storage. H.Veenman and Zonen N.V., Wageningen, Holland, 382 s, 1966.
- Schippers, P.A. The Relation Between Storage Conditions and Changes in Weight and Specific Gravity of Potatoes. Am. Potato J., 48: 313-319, 1971 a.
- Schippers, P.A. The Influence of Curing Conditions On Weight Loss of Potatoes During Storage. Am. Potato J., 46: 278-286, 1971 b.
- Murphy, H.J. and M.J. Goven. Factors Affecting The Specific Gravity of The White Potato in Maine. Maine Agr. Expt. Sta. Bull., 583, 1959.
- Heinze, P.H., C.C. Craft, B.M. Mountjoy and H.E. Kirkpatrick. Variations In Specific Gravity of Potatoes. Am. Potato J., 29: 31-37, 1952.
- Talley, E.A., T.J. Fitzpatrick, W.L. Porter and H.J. Murphy. Chemical Composition of Potatoes. I. Preliminary Studies On The Relationships Between Specific Gravity and The Nitrogenous Constituents. J. Food Sci., 26: 351-355, 1961.
- Şenol, S. Patateslerin Teknolojik ve Yemelik Özellikleri ve Bunlara Etkili Faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ayyıldız Matbaası. Ankara, 1970.
- Toma R.B Augustin, J., Smith, R.N., True R.H., Hopan, J.M. Proximate Composition of Freshly Harvested and Stored Potatoes (Solanum tuberosum L.) Journal of Food Science 43:1702-1704, 1979.

12. Booth R. and R. Shaw. Simple Processing of Dehydrated Potatoes and Starch 1984.
13. Kara K. Değişik Sürelerde Depolanan Patates Çeşitlerinin Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi 21 (3) 215-225,1996.
14. Şenol, S. Patates Muhafazasında Sıcaklık Müddeti, Yumru Özgül Ağırlık ve Çeşit Özelliğinin Yumrudaki Şeker Cips Kalitesi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv. Yayın No:159, Ziraat Fakültesi Yayın No: 76,1973.
15. Smith, O. Potatoes. Production, Storing, Processing. The Avi. Publ. Co., Inc., Westport, Connecticut,1968.
16. İlisulu, K. Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :960,1986.
17. Rogers Mabel, c., Roger, C.F., Alice. M., Child The Making of Potato Chips in Relation to Some Chemical Properties of Potatoes. American Potato Journal. XIV: 269-289, 1937.
18. Cunningham, C.E. and F.J. Stevenson. Inheritance of Factors Affecting Potato Chip Color And Their Association With Specific Gravity. American Potato Journal. 40: 253-265; r963.
19. Ertan, Ü. Adapazarı ve Çevresinde Tarımı Yapılan Önemli Patates Çeşitlerinin Derin Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Proje No: TOAG-281. s 280. Adana,1980.
20. Stevenson, F.J., R.V. Akeley, and C.E. Cunningham. The Potato - Its Genetic and Environmental Variability. Amer. Potato J., 41: 46-53, 1964. '
21. Wurr, D.C.E., and E.J. Allen. Some Effects of Planting Density and Variety On The Relationship Between Tuber Size and Tuber Dry Matter Percentage In Potatoes. J. Agric. Sci. Camb., 82: 277-282,1974.
22. Hyde, R.B., and Walkof. A Potato Seedling That Chips From Storage Without Conditioning. American Potato Journal, 39: 266-270,1962.
23. Kunkel, R.P.F. Gifford, A.D. Edgar and A.M. Binkley. The Mechanical Separation of Potatoes Into Specific Gravity Groups. Colorado Agriculture and Mechanical College Bulletin, 422 A,1953.