

83651

JURİ ÜYELERİ

Prof.Dr.Fevzi KELEŞ

F.Keleş.....

Doç.Dr.Kemalettin KARA

Kemalettin Kara.....

Yrd.Doç.Dr.Gürbüz KOTANCILAR

Gürbüz Kotancılar.....

01/10/1999 tarihinde 29/191 kararla kurulan jürimiz iş bu Yüksek Lisans tezini tarihinde kabul etmiştir.

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

PATATESİN KONTROLLÜ VE KONTROLSÜZ
ORTAMLARDA DEPOLANMASI

Canan KAYA

83651

Yönetici: Prof. Dr. Fevzi KELEŞ

TC. YÖNETİM
DOKÜ

TRULU
KELEŞİ

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Kontrollü ve kontrolsüz ortamlarda muhafaza edilen patatesin depolama süresince bazı kalite özelliklerinde meydana gelen kimyasal ve fiziksel değişimler ile depolama sonunda patateslerden elde edilen cips ve parmak patateslerin duyusal özelliklerinin tespiti amacıyla bu çalışma planlanmıştır. Araştırmada Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum, tarafından tescil ettirilmiş olan Pasinler-92 çeşidi ile Erzurum-Oltu yöresinde yerel olarak üretimi yapılan Oltu patatesi (Şamki) kullanılmıştır.

Deneme materyali hasattan 10 gün sonra yaklaşık 20 kg'lık miktarlar halinde fileler içerisinde depolara yerleştirilmişlerdir. Muhafaza müddetince depo şartları; kontrollü ortamda $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 85-90 nispi nem, kontrolsüz ortamda ise $10\pm 3^{\circ}\text{C}$ ve % 45-65 nispi nem olup her iki ortam da karanlıktır. Deneme materyalleri bu ortamlarda 6 ay süreyle muhafaza edilmiş, sıcaklık ve nem durumu termohigrografla sürekli olarak takip edilmiştir.

Şeker tayininde Luff-Schoorl, askorbik asit tayininde ksilen ekstraksiyon metodu uygulanmış olup, diğer özellikler yaygın olarak kullanılan standart yöntemlerle tespit edilmiştir.

Depolama başlangıcında yapılan analizlere göre Pasinler-92 çeşidinde kurumadde % 20.45, özgül ağırlık 1.071 g/cm^3 , nişasta %12.1, protein %3.27, askorbik asit 23.6 mg/100 g, toplam şeker 0.339 g/100g, indirgen şeker 0.250 g/100 g, sakkaroz 0.085 g/100 g; Oltu patatesinde ise kurumadde % 24.08, özgül ağırlık 1.085 g/cm^3 , nişasta % 14.9, protein % 2.89, askorbik asit 15.7 mg/100 g, toplam şeker, 0.319 g/100 g, indirgen şeker 0.216 g/100 g, sakkaroz 0.097 g/100 g olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; yumruların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde çeşit, depolama ortamı ve depolama süresine bağlı olarak önemli değişimler tespit edilmiştir. Genelde kontrollü ortamda muhafaza edilen çeşitlerde meydana gelen ağırlık kaybı kontrolsüz ortamdan daha düşük olmuştur. Toplam şeker ve indirgen şeker miktarı da kontrollü ortamda daha yüksek bulunmuştur. Muhafaza müddetinin sonunda ağırlık kaybı, kurumadde, özgül ağırlık, nişasta, indirgen şeker ve toplam şeker miktarı artarken, protein ve askorbik asit miktarı azalmış, sakkaroz miktarında ise önemli bir değişim görülmemiştir. Kontrolsüz depolama ortamında erken sürgünler ve yumru yüzeyinde pörsümeler meydana gelmiştir.

Yapılan duyusal analizlerde; cips, parmak patates, haşlanmış ya da fırında pişirilmiş patates ürünleri lezzet, tekstür ve yağlılık bakımından oldukça beğenilmiş; kontrollü depoda muhafaza edilenlerde renk koyu olarak değerlendirilmiştir. Oltu yerel patates çeşidi kumlu tekstürü nedeniyle haşlanmış ve fırında pişirilmiş ürünlerde daha fazla tercih edilmiştir. Kontrolsüz depoda muhafaza edilenler cips ve parmak patatese daha uygun gibi görünmektedir. Burada patatesin soğuğa duyarlılığının ve sonuçta oluşan indirgen şekerlerin özellikle renk koyulaşmasını artırmada etkili olduğu söylenebilir.

SUMMARY

This study was carried out to determine the effects of different controlled and uncontrolled storage conditions on the quality characteristics of potato tubers. Two varieties were used for study: Pasinler-92 which was registered by Eastern Anatolia Agricultural Research Institute, Erzurum, and the local variety called potato Oltu (Şamki) which is commonly planted in Erzurum-Oltu area.

Experimental materials, ca.20 kg was stored in net sacks approximately 10 days after harvest for 6 months. Temperature and relative humidity were 5°C and 85-90 % under controlled conditions and 10°C and 45-65 % under uncontrolled conditions. Both of the storage conditions were dark. Temperature and relative humidity conditions during storage periods were measured by thermohygrograph.

Luff-Schoorl method for sugar analysis and xsilen method for ascorbic acid analysis were used. Standard methods for other physical and sensory analyses were used.

At the beginning of the storage, dry matter was % 20.45, specific gravity 1.071 g/cm³, starch %12.1, protein %3.27, ascorbic acid 23.6 mg/100 g, total sugar 0.339 g/100 g, invert sugar 0.250 g/100 g, saccharose 0.085 g/100 g for variety Pasinler-92; dry matter % 24.08, specific gravity 1.085 g/cm³, starch % 14.9, protein % 2.89, ascorbic acid 15.7 mg/100 g, total sugar 0.319 g/100 g, invert sugar 0.216 g/100 g, saccharose 0.097 g/100 g for the ecotype Şamki.

According to the results, some significant changes were determined in the chemical and physical properties of the tubers kept at different temperature during the storage period. In general, the weight losses in uncontrolled conditions were higher than those kept in controlled conditions. Total and invert sugar contents were also higher under controlled conditions. There were significant increase in weight loss, dry matter, specific gravity, starch, invert and total sugar, however; protein and ascorbic acid amount were decreased significantly. There was early coming sprouts and changes on tuber skin under uncontrolled storage condition.

At the end of the storage period, products processed from potatoes stored in controlled conditions, were liked panelists for their flavor, texture and oilness. But they had darker than products processed from potatoes stored in uncontrolled conditions. Potatoes from uncontrolled storage appeared more suitable for chips and french fries processing. It can be contemplate that sensitivity to coldness and invert sugar accumulation resulted from cold with controlled conditions cause the increase in darkness of color.

TEŐEKKÜR

Bu araştırmanın planlanmasından sonuna kadar her aşamasında büyük bir özveri ile bana yardımcı olan, fikir ve önerilerini esirgemeyen Prof. Dr. Fevzi KELEŞ'e öncelikle teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarım sırasında gerekli kolaylığı gösteren Gıda Mühendisliği Bölüm Baőkanı Prof. Dr. Selahattin SERT'e, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Muammer SAVAŐ'a, laboratuvar çalıőmalarım ve malzeme temininde yardım ve desteklerini gördüğüm Araő.Gör. İhsan ŐAT, Hüseyin TÜRKOĞLU, Nesimi AKTAŐ'a, ayrıca grafiklerin çizilmesinde yardım ve desteklerini gördüğüm Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü elemanlarından Zir.Yük.Müh. Murat OLGUN, Abdurrahman KARA, Dr. Abdurrahman AĞSAKALLI'ya, çalıőmalarım esnasında manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve diğer çalışma arkadaşlarıma teőekkür ederim.

Erzurum, 1999

Canan KAYA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Ö Z E T	i
S U M M A R Y	ii
T E Ş E K K Ü R	iii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	6
2.1. Materyal	6
2.1.1. Araştırmada Kullanılan Patatesler.....	6
2.1.2. Araştırmada Kullanılan Depolar.....	6
2.2. Metot	6
2.2.1. Analiz Örneklerinin Hazırlanması.....	7
2.2.2. Kimyasal Analiz Metotları.....	7
2.2.2.1. Toplam Kurumadde (KM) Tayini.....	7
2.2.2.2. Yumru özgül Ağırlığı Tayini.....	7
2.2.2.3. Nişasta Tayini.....	8
2.2.2.4. Protein Tayini.....	8
2.2.2.5. Sakkaroz, İndirgen ve Toplam Şeker Tayini	8
2.2.2.6. Askorbik Asit (C vitamini) Tayini	8
2.2.3. Fiziksel Analiz Metotları.....	9
2.2.3.1. Ağırlık Kaybı Tayini.....	9
2.2.3.2. Yumruların Sürgün Verme Süresi ve Sürgün Uzunluğu.....	9
2.2.4. Duyusal Değerlendirmeler	9
2.2.5. İstatistik Analizler	10
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	11

3.1. Yeni Hasat Edilmiş Patatesin Kimyasal Bileşimi	11
3.2. Kurumadde (KM) Miktarında Meydana Gelen Değişmeler	15
3.3. Özgül Ağırlıkta Meydana Gelen Değişmeler	21
3.4. Nişasta Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler	23
3.5. Protein Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler	27
3.6. Toplam Şeker Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler	29
3.7. İndirgen Şeker Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler	33
3.8. Sakkaroz Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler	37
3.9. Askorbik Asit (AA) Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler	41
3.10. Ağırlık Miktarında Meydana Gelen Değişmeler	44
3.11. Yumruların Sürgün Verme Süresi ve Sürgün Uzunluğu	47
3.12. Karakterler arasındaki ilişkiler (Korrelasyonlar).....	48
3.13. Duyusal Değerlendirmeler	50
4. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER	52
K A Y N A K L A R	54

E K L E R

EK 1. Panel Form Örneği (1 adet)

GİRİŞ

Dengeli beslenmenin temel ilkesi; vücut için ihtiyaç duyulan besin maddelerinin yeterince alınmasıdır. Oysa dünya nüfusunun hızla artması, tarımsal üretimin sınırlı kalması nedeniyle açlık sorunu ortaya çıkmıştır. Bu açlık sorununa cevap verebilecek en önemli bitkilerden biriside patatestir. Halen dünya ülkelerinin % 79'unda yetiştirilen patates, üretim miktarı bakımından buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü sırada yer almaktadır.

İnsan beslenmesinde önemli bir gıda maddesi olan patatesin bulundurduğu protein, karbonhidrat, mineral ve vitaminler patatesi ülkemizin önemli bir besin maddesi haline getirmiştir. Buğday ve patatesi besin enerjisi yönünden karşılaştırdığımızda; 1 kg patatesin besin enerjisi 900 kalori, 1 kg buğdayın enerjisi ise 3500 kaloridir. 1996 yılı istatistiklerine göre buğdayın verimi 198.5 kg/da, aynı yılın patates verimi 2357.6 kg/da olmuştur (Alibaş ve Yüksel, 1985). Bu değeri göz önüne alarak hesaplama yaptığımızda, patatesten buğdaya göre birim alandan 3.054 kat daha fazla besin enerjisi alındığı görülmektedir.

Patates yumrusunun ortalama kimyasal bileşimi şöyledir: % 23.7 kurumadde, % 17.5 nişasta, % 0.3 indirgen şeker, % 0.5 toplam şeker, % 0.71 ham selüloz, % 2 ham protein, % 1.1 kül, % 0.12 lipid, % 0.6 organik asit, 10.25 mg/100g askorbik asit, 3-10 mg/100g glikoalkaloid (Şenol, 1973; Lisinska ve Leszczynski, 1989). Yumrunun bileşimi; çeşide, hasat dönemine, uygulanan kültürel işlemlere ve depolama şartlarına bağlı olarak değişmektedir (McCay ve McCay, 1968).

Patates taze olarak tüketime sunulabildiği gibi endüstri hammaddesi olarak kullanılmakta, patates unu, cips, parmak patates (French fries), püre, nişasta ve alkol gibi mamüllere de işlenmektedir. Parmak patates ve cips işlenmiş en önemli patates ürünlerindedir (Storey and Davies, 1992).

Patatesin yüksek adaptasyon yeteneği sonucu, bugün dünyadaki dikim alanı 18.000.000 ha, üretimi 266.000.000 ton, verimi ise 1459 kg/ da' dır (Anon., 1994). Ülkemizde ise

hemen hemen bütün bölgelerde patates yetiştiriciliği yapılmakta olup, dikim alanı 210.000 ha, üretimi 4.950.000 ton, verimi ise 2357.6 kg/ da'dır. Özellikle tohumluk patates üretimi için en uygun şartlara sahip olan Erzurum'da ise dikim alanı 10.117 ha, üretimi 158.760 ton, verim ise 1570.2 kg/ da'dır (Anon., 1996).

Ülkemizde üretilen patatesin % 13'ü tohumluk, % 16'sı patates üreten işletmelerde aile tüketiminde, % 3'ü hayvan beslenmesinde kullanılmakta, % 68'i pazara arz edilmektedir (Anon., 1989). Dolayısıyla üretilen patatesin yaklaşık 3.4 milyon tonu satış için pazara çıkmaktadır. İç ticarete konu olan 3.4 milyon ton patatesin % 40-50'si (1.4-1.7 milyon ton) çeşitli şekillerde depolanıp, peyderpey satışa sunulmaktadır. Ülke genelinde patates depolama kayıplarının iyimser bir tahminle % 20 civarında olduğu göz önüne alındığında depolanan patateslerdeki kayıpların en az 300.000 ton civarında olabileceği tahmin edilmektedir.

Bir endüstri bitkisi ve bir sebze olarak patatesin yetiştirilmesi ve ıslahı kadar, onun depolanması sırasında kalite değerlerinde meydana gelecek olan değişmelerin bilinmesi de önemli bir konu olmaktadır. Bu hem üretici ve hem de endüstride kullanımı bakımından üzerinde durulması gereken bir husustur. Bu amaçla, Erzurum' da yetiştiriciliği yapılan Pasinler-92 ve Oltu (Şamki) yerel çeşidinin farklı depolama ortamında ve sürelerinde bünyelerinde meydana gelebilecek bazı fiziksel ve kimyasal değişiklikleri incelemek için bu çalışma planlanmıştır.

Uygun şartlar altında patates çeşitlerinin yaklaşık olarak 12 aya kadar taze olarak depolanabildiği ve diğer sebze ve meyve ürünleri gibi hasadı müteakip canlılığını sürdürdüğü ve depolama süresince bünyesinde değişmeler olduğu bildirilmektedir (Augustin, 1975). Taze patatesin uygun bir depolama süresi için optimum depo sıcaklığı 2.3-4.5°C arasında olması gereklidir. Bununla birlikte depo sıcaklığı ürünün kullanım amacına uygun olarak da değişir. Tohumluk patatesten 2-4 °C, cips üretilecek olanlarda 7-10°C ve parmak patatese işlenecek olanlarda ise 5-8°C en uygun depo sıcaklıklarıdır (Rastowski, 1987; Burton, 1992; Okuroğlu ve Örüng, 1995). Sıcaklıkla birlikte depo nispi neminin de tavsiye edilen oranda uygulanması gerekmektedir. Depolarda uygun nem oranı % 85-95 arasında olmalıdır (Alkan,1972; Cemeroğlu ve Acar,1986).

Patates yumrusunun yüksek oranda su içeren ve yaşayan bir varlık olması, bu sebeple hasattan sonraki yaşantısını devam ettirirken solunumda bulunması, madde tüketiminden dolayı bir ağırlık kaybına uğraması kaçınılmazdır (Esendal, 1990). Sparks (1973) depolama esnasında ağırlık kaybının havadaki nispi nemin % 95 olduğu 9 aylık depolama süresince sağlıklı yumruların ağırlığının yaklaşık olarak % 4 oranında azaldığını, depodaki rutubet oranının artması ile ağırlık kaybının azaldığını tespit etmiştir.

Kubicki ve Zagorska (1980), 21 patates çeşidinin dormansi, hastalıklara dayanıklılık, terleme (transpirasyon), solunum (respirasyon), sürgünlenmeden kaynaklanan ağırlık kaybı ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada; patatesleri 2 hafta süreyle 15°C ve % 90-95 nispi nem ortamında beklettikten sonra 6°C' ye kadar soğutarak 7 ay süreyle 2, 4, 6 ve 8°C de depolamışlardır. Bu çalışmada solunum ve terlemeden kaynaklanan ağırlık kaybının % 7.2-18.3 arasında değiştiği, 2-4°C' de meydana gelen ağırlık kaybının 6-8°C' den daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Musil and Phorela (1977), depolama süresince en yüksek ağırlık kaybının ilk ayda meydana geldiğini ve takip eden aylarda bu miktarın azaldığını belirtmiştir.

Muhafaza sıcaklığının yumrulara kurumadde oranına etkisinin tespiti amacıyla yapılan bir çalışmada; yumrular 4.4°C ve 10°C' de muhafaza edilmiş ve muhafaza müddetince sıcaklığın kuru madde oranına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Aynı araştırmada düşük sıcaklıkta muhafaza edilen patateslerde şeker oranının muhafaza süresi uzadıkça arttığı bildirilmiştir (Şenol, 1973).

Toma ve ark. (1978), % 95 rutubet, 3.3 ve 7.2°C sıcaklık şartlarında 8 ay süreyle depolanan patateslerin kurumadde değerlerinin % 17.4 ve 25.4 arasında değiştiğini ve depolama süresinin ise kuru madde muhtevasına çok etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Talley ve ark. (1961), Katahdin patates çeşidini 3.3°C'de ve oldukça yüksek nispi nemde 6 ay depolamışlar ve depolama süresi sonunda özgül ağırlıkta bir artışın meydana geldiğini belirlemişlerdir. Bunun nedeni de depolama sırasında içsel yapılardaki su ve

kurumaddenin belli oranda azalmasıyla açıklamışlardır. Daha sonra, Cuningham (1959), yaptığı bir çalışmada, patatesin özgül ağırlığı üzerine 3.3, 3.7 ve 11.1°C depo sıcaklıklarının etkilerini araştırmıştır. Sonuçta, altı ay süreyle 3.3°C' de depolanan patateslerin özgül ağırlığında önemli bir değişme olmamasına karşın, 7.2 ve 11.1°C' lerde depolananlarda bir artış olduğu gözlenmiştir.

Uzun süreli depolamayla patatesin kalite kriterlerinde meydana gelen değişmeler üzerine yapılan bir çalışmada nişasta miktarında 270-300 gün sonra önemli bir düşüşün olduğu tespit edilmiştir (Bergthaller ve Putz, 1978).

Patatesin kuru maddesinin % 60-80'i nişastadan meydana geldiği için nişasta ile kuru madde arasında önemli bir korelasyon söz konusudur. Kurumadde içeriği cips, parmak patates gibi kızartılmış ürünlerde ve haşlanmış patateste büyük öneme sahiptir (Es ve Hartmans, 1987).

Farklı patates çeşitlerinin askorbik asit miktarına depolamanın etkisinin incelendiği bir araştırmada (Gauher, et al. 1976), 4.4°C ve % 85-90 NR'de 4 aylık muhafaza müddeti sonunda toplam kurumadde artmış, askorbik asit ise % 40.7-49.6 civarında azalmıştır.

Keijbets, et al. (1984) ise, 5-6°C'de Kasım-Haziran döneminde yaptıkları depolama çalışmasında askorbik asitte çeşide bağlı olarak % 21-47 ile % 21-60 (Keijbets, et al. 1990) azalmanın meydana geldiğini ve bu azalmanın ilk 4 ayda daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Depolama süresince şeker içeriğini etkileyen en önemli faktörler; patates çeşidi ve depo sıcaklığıdır (Schwimmer ve Burr, 1967). Dogras, et al. (1989), 6°C' de toplam ve indirgen şeker içeriğinin 10°C'den yüksek olduğunu, 6°C de 8 haftalık depolamada hiç sürgün görülmediğini bildirmişlerdir. Depolanmış patates yumrularında düşük sıcaklıkta teşvik edilmiş indirgen şeker birikmesi, işleme kalitesinde önemli bir düşüklüğe sebep olmaktadır. (Dubles, et al., 1996).

Staikov (1977), protein içeriğinin 0-5°C'de çok az değiştiğini, aynı depolama sıcaklığında şeker içeriğinin çok fazla yükseldiğini, askorbik asitin ise oldukça düştüğünü tespit etmiştir. Depolama sıcaklığı düştükçe toplam çözüner protein de azalmaktadır (Pinto et al. 1993 a).

Herrman, et al. (1996), iki farklı depolama sıcaklığında depolanan patates çeşitleri ile yaptıkları çalışmada; patatesin kimyasal içeriği ile cips görünüşü arasındaki doğrusal ilişkinin depolama sıcaklığına bağlı olarak değiştiğini tespit etmişlerdir.

Farklı sürelerde depolanan bazı patates çeşitlerinin yumrularında meydana gelen kimyasal ve fiziksel değişmelerin incelenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada; depolama süresine bağlı olarak yumru ağırlığının azaldığı, cips verimliliği ve cipsin yağ çekme oranının arttığı ve protein oranındaki değişimin stabil olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca çeşitler arasında kurumadde, özgül ağırlık, nişasta ve cips verimi ile yağ çekme oranı bakımından önemli farklılıkların olmadığı da tespit edilmiştir (Kara, 1996).

Kim, et al. (1993), depolama şartlarının işleme kalitesine etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada; 5°C'de 28 günlük bir depolamadan sonra 15°C'de 20 gün muameleye (Reconditioning) tabi tutulan patatesten, indirgen şeker içeriğinin yavaş bir şekilde azaldığı ve ayrıca şartlama süresi ne kadar uzun olursa cips renginin o kadar iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Öte yandan uzun süreli depolamalarda sürgün oluşumunun kontrol altında tutulabilmesi için en uygun ortam sıcaklığı 2.5°C' dir (Letnes ve Kirkerød, 1977).

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırmada Kullanılan Patatesler

Araştırmada Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş olan Pasinler-92 çeşidi ile Oltu (Şamki)'da yerel olarak yetiştirilen köy çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait bazı özellikler Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Patates Çeşitleri ve Bazı Özellikleri

Çeşidin Adı	Özellikleri
Pasinler-92	Yuvarlak ve orta büyüklükte, kabuk rengi koyu sarı, yumru et rengi sarı, göz sayısı çok ve derin.
Oltu (Şamki)	Yumru şekli düzensiz , kabuk rengi beyazımsı ve ince, yumru et rengi beyaz, göz sayısı orta ve yüzlek sayılabilir.

2.1.2. Araştırmada Kullanılan Depolar

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsündeki modern depo (Kontrollü: $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 85-90 NR) ve kiler (Kontrolsüz: $10\pm 3^{\circ}\text{C}$ ve NR'i aylara göre % 45-65 arasında değişen) kullanılmıştır. Depolama süresince ortamların sıcaklık ve nem durumu termohidrografla sürekli olarak takip edilmiştir.

2.2. Metot

Hasat edilen patatesler içerisinde yemeklik ebatlardan (5.0 cm) olanlar seçilmiş, seçilen bu yumrular depoya konmadan önce 2 hafta süreyle $12-15^{\circ}\text{C}$ 'de tutularak yumruların iyileştirilmesi (curing) sağlanmıştır. Kimyasal analizlerde kullanılacak

patatesler 20 kg, ağırlık kaybı ve fiziksel özelliklerin inceleneceği numuneler ise 10 kg olmak üzere filelere konarak, ışık almayan depolara 25 Kasım 1998 tarihinde konulmuş, 25 Nisan 1999 tarihine kadar 6 ay süreyle depolanmıştır.

Deneme de 2 patates çeşidi (Pasinler-92, Oltu-Şamki)x 2 depo ortamı (kontrollü, kontrolsüz) x 3 depolama süresi (0., 3., 6. ay) faktör olarak seçilmiştir. Araştırma faktöryel düzende Tam Şansa Bağlı Deneme Planına göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

2.2.1. Analiz Örneklerinin Hazırlanması

Depolama başlangıcında (0. ay), 3. ve 6. aylarda fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Patateslerden örnek alınırken farklı depolama ortamlarında saklanan her parti iyice karıştırıldıktan sonra tüm kitleyi temsil edecek şekilde alınan örnekler küçük parçalara ayrılıp homojen hale getirilerek fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılmıştır. Kimyasal analiz yapmak amacıyla hazırlanan homojen patates kitleleri 30 dakika içerisinde kullanılmıştır.

2.2.2. Kimyasal Analiz metotları

2.2.2.1. Toplam Kurumadde (KM) Tayini

Çoğunluğu temsil edecek şekilde alınan yumrular blenderde homojen hale getirildikten sonra alüminyum kaplara konarak 60 °C'lik etüvde 24 saat kurutulmuştur. Daha sonra sıcaklık 105 °C'ye çıkarılarak sabit ağırlık elde edinceye kadar kurutma sürdürülmüştür. Elde edilen değerler yaş ağırlığa oranlanarak % KM miktarı belirlenmiştir (Esendal.,1990).

2.2.2.2. Yumru Özgül Ağırlığı Tayini

Yumru özgül ağırlığı “ Havada- Suda Tartma ” metodu uygulanarak tespit edilmiştir (Esendal, 1990). Örneklerin önce normal tartımları yapılmış ve daha sonra özgül ağırlık

terazisinde suda tartımları yapılarak elde edilen değerlerle gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

2.2.2.3. Nişasta Tayini

Yumru özgül ağırlığı ile nişasta ve kurumadde arasındaki korelasyona göre Maercker. M-Landwerks tarafından hazırlanan tablodan faydalanarak nişasta tayini yapılmıştır (Şenol,1971; Esendal, 1990).

2.2.2.4. Protein Tayini

Patatesin protein miktarı Kjeldahl metodu (AOAC, 1975; Anon.,1995) ile belirlenmiştir. Tayinde iyice homojen hale getirilen örneklerden 4-5 g alınarak sülfirik asit, potasyum sülfat ve bakır sülfat ilave edildikten sonra berrak yeşil renk alıncaya kadar yakılmıştır. Daha sonra üzerine saf su ve doymuş NaOH eklenerek destilasyona tabi tutulmuştur. Destilat, içerisinde saf su ve 0,1 N sülfirik asit bulunan erlenlere toplandıktan sonra 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan NaOH miktarından hesap yoluyla saf azot miktarı tespit edilmiştir. Bulunan azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak % protein oranı bulunmuştur (Augustin, 1975)

2.2.2.5. Sakkaroz, İndirgen ve Toplam Şeker

Her üç şekerin tayininde Luff-Schoorl metodu kullanılmıştır (Cemeroğlu, 1992; Anon., 1995). İndirgen şeker miktarı inversiyondan önce, toplam şeker miktarı ise örneklerin 70°C' de inversiyona uğratılmasından sonra belirlenmiştir. Sakkaroz miktarı ise toplam şeker miktarından indirgen şeker miktarı çıkarıldıktan sonra elde edilen değer 0.95 ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

2.2.2.6. Askorbik Asit (C Vitamini) Tayini

Patateste C vitamini miktarı titrasyon metodu (Keleş, 1983; Cemeroğlu, 1992) ile belirlenmiştir. Tayinde, % 2'lik okzalik asit çözeltisi, 2,6-Diklorofenolindofenol boya çözeltisi, boya çözeltisini standardize etmek amacıyla askorbik asit çözeltisi ile sülfirik

eter kullanılmıştır. Analiz yapılırken 150 ml % 2'lik okzalik asit çözeltisi içerisine 150 g patates ilave edilerek blenderde homojen hale getirilmiş ve süzölmüştür. Süzöntüden 10 ml alınarak üzerine bir miktar eter ilave edildikten sonra gül kurusu pembe renk göröölünceye kadar boya çözeltisi ile titre edilmiştir. Kullanılan boya çözeltisi miktarından C vitamini hesaplanmıştır.

2.2.3. Fiziksel Analiz metotları

2.2.3.1. Ağırlık Kaybı Tayini

İki patates çeşidinden 10'ar kg olarak ayrılan patatesler 3'er aylık periyotlarla tartımları yapılarak % ağırlık kayıpları orantı yoluyla tespit edilmiştir.

2.2.3.2. Yumruların Sürgün Verme Süresi ve Sürgün Uzunluğu

Yumruların depoya konulduğu tarihten itibaren ilk sürgünlerin göröölüğü tarihe kadar geçen süre hafta olarak , depolamanın sonunda ise sürgün uzunlukları ölçölerek cm olarak verilmiştir.

2.2.4. Duyusal Değerlendirmeler

Duyusal değerlendirmede hedonik değerlendirme metodu kullanılmıştır (Amerine, et al., 1965). Panelistler Gıda Mühendisliği öğretim elemanlarından olup, 8 kişiden oluşmuştur.

Depolamanın sonunda haşlanmış, fırında pişirilmiş, cips ve parmak patates hazırlanarak duyusal analizler yapılmıştır.

Haşlanmış patates; yıkanmış patates yumruları soyulmadan kaynamakta olan suya 5-6 adet atılarak, çeşide göre 50-55 dakika haşlanarak (Esendal, 1990), fırında patates ise iyice yıkanmış ve kurulanmış olan yumrular daha önce sıcaklığı $219\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanmış kurutma dolabında 30 dakika süreyle pişirilerek hazırlanmıştır (Keleş, 1981).

Patatesler iyice yıkandıktan sonra cips dilimleyicisi yardımıyla üniform şekilde dilimlendikten sonra tekrar sudan geçirilerek kağıt havlu ile iyice kurularak 190°C'ye kadar kızdırılmış sıvı yağ içerisinde 2 dakika süreyle kızartılmıştır (Anon, 1995).

Parmak patates hazırlamak için yıkanan yumrular soyulduktan sonra 10x10mm kalınlık ve 3cm uzunlukta üniform bir şekilde dilimlenmiştir. Patates dilimleri yeniden yıkayıp, kurulanmış ve 150±5°C'de 4 dakika kızartıldıktan sonra soğutulmuş ve ikinci kez 180°C'de 2 dakika süreyle kızartılmıştır (Anon, 1995).

Hazırlanan ürünler beyaz tabaklarda kod numaraları yazılarak panelistlere sunulmuştur. Panelistler ürünleri renk, lezzet (tat ve koku), tekstür ve yapı ile yağlılık bakımından değerlendirerek, görüşlerini panel formlarında (Ek 1) bildirmişlerdir.

2.2.5. İstatistik Analizler

Araştırmada bulunan değerlere varyans analizi uygulanarak muameleler arasındaki farklar bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli olan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyonlar ve diğer istatistiki analiz sonuçları tablolar halinde verilmiştir. Önemli bulunan ikili interaksiyonların grafikleri çizilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1994). İstatiksel analizlerde MSTAT (1989) paket programı kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Yeni Hasat Edilmiş Patatesin Kimyasal Bileşimi

Taze gıdalardan olan patates, vücuda sağladığı protein, vitaminler, mineral maddeler ve gıda posası bakımından önemli bir yiyecek maddesidir. Çalışma şartları sebebiyle hızlı beslenme eğiliminde olan insanlar, çabucak hazırlanan ve tüketilen gıdalarla (fast-food) beslenmektedir. Patates bu gıdalar içinde önemli paya sahip olan bir sebzedir. Parmak patates, cips, haşlanmış, fırında patates v.b. ürünler özellikle genç nüfus tarafından sevilerek yenilmektedir. Patates aynı zamanda düşük gelirli tüketicilerin temel gıdalarındandır.

Kullanılan taze patateslerin bileşimi **Tablo 3.1** de gösterilmiştir. Farklı patates çeşitlerinin bileşimleri de farklıdır. Patates yumrusunun kimyasal bileşimi; çeşit, olgunluk, büyüme periyodu, ekolojik şartlar, uygulanan yetiştirme tekniklerine bağlı olarak artar veya azalır. Bu faktörler aynı zamanda depolamada meydana gelen değişiklikler üzerine depolama süresi ve depolama sıcaklığıyla birlikte etkilidirler.

Tablo 3.1. Taze Patatesin Kimyasal Özellikleri

Bileşim Çeşit	KM, %	Özg. ağı., g/cm ³	Nişasta, %	Protein, %	Ask.asit, mg/100g	İnd.Şek., g/100g	Top.Şek., g/100g	Sakkaroz, g/100g
Pasinler-92	20.40	1.075	12.10	3.27	23.60	0.250	0.339	0.085
Oltu (şamki)	24.08	1.085	14.90	2.89	15.70	0.216	0.319	0.097

Patates, nişastaca zengin bir gıda olarak dikkat çekmesine karşılık, vitamin, mineral madde, protein bakımından da küçümsenmeyecek değere sahiptir. Karadoğan ve Özer (1997), Patatesin protein içeriğinin az olmasına rağmen biyolojik değerinin oldukça yüksek olduğunu, önemli miktarda nişasta, C, B₁, B₂, B₃, B₆ vitaminleri ile K, P, Mg, Cl, S içerdiğini kaydetmişlerdir. Augustin (1975) ve Keleş (1981), çiğ patateste yaklaşık 20 mg/100g seviyesinde C vitamini bulunduğunu, pişirme ile bir miktar kayıp olmakla birlikte insanın günlük C vitamini ihtiyacının önemli bir bölümünün patatesten geldiğini

belirtmişlerdir. Yapılan araştırma da Pasinler-92 çeşidinin C vitamini içeriği 23.6 mg/100g, Oltu çeşidinin ise 15.7 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Meyve ve sebzeler su oranı oldukça yüksek olan gıdalardır. İşlenecek patateslerin kurumadde ve özgül ağırlığının yüksek olması istenmekte olup; kurumadde yüzdesi arttıkça elde edilen cips miktarı artmakta, parmak patatesin yağ absorpsiyonu azalmakta, yüksek özgül ağırlıklı patateslerden daha açık renkli cipsler elde edilmektedir. Bu ilkedan hareketle Oltu patatesinin kurumadde içeriği (% 24.08), Pasinler-92 çeşidinin kurumadde içeriğinden (% 20.45) bir hayli yüksek olup , işlemeye daha elverişli olduğu söylenebilir.

Protein meyve ve sebzelerde az miktarda bulunan bir besin elementidir. Proteinlerin yapıtaşları olan aminoasitler indirgen şekerlerle birlikte kızartılmış patateslerde renk gelişiminden sorumludurlar. Yaptığımız çalışmada taze ağırlıkta protein Pasinler-92'de % 3.27, Oltu çeşidinde ise % 2.89 olarak tespit edilmiştir.

Çeşitli ürünlere işlenecek olan patateslerin indirgen şeker miktarının düşük olması arzu edilmektedir. Çünkü özellikle cips ve parmak patates üretiminde uygulanan yüksek sıcaklık derecelerinde amino asitler ile indirgen şekerlerin verdiği Maillard reaksiyonları sonucunda arzu edilen renk, lezzet ve dış kabuk oluşmaktadır (Pala ve Saygı, 1987). Araştırmada kullanılan Oltu çeşidinin indirgen şeker içeriği 0.216 g/100g olup, Pasinler-92 çeşidinin indirgen şeker içeriğinden (0.250 g/100g) daha düşüktür.

İstatistiki analizlerde kullanılan değerler % 'de taze ağırlık üzerinden (**Tablo 3.2**) verilmiş olup, depolamayla meydana gelen değişmeler ayrıca **Tablo 3.3**'de kurumadde üzerinden gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Depolama Süresince Patatesin Kimyasal Özelliklerine Ait Sonuçların Ortalama Değerleri, % kurumadde üzerinden

Çeşit	Depo ort.	De.sü. ay	KM, %	Özg. ağı., g/cm ³	Nişasta, %	Protein, %	Ask.asit, mg/100g	İnd.şek., g/100g	Top.şek., g/100g	Sakkaroz, g/100g
Pasinler-92	Kontrollü	0	20.45	1.071	59.00	15.90	115.40	1.22	1.66	0.40
		3	22.30	1.072	55.00	13.20	40.60	1.30	1.57	0.27
		6	22.03	1.090	72.60	10.90	41.56	1.97	2.08	0.10
	Kontrolsüz	0	20.45	1.071	59.00	15.90	115.40	1.22	1.66	0.40
		3	21.80	1.091	74.00	14.50	56.00	0.70	0.91	0.19
		6	26.74	1.095	63.90	11.90	35.90	0.42	0.95	0.50
Oftu (Şamki)	Kontrollü	0	24.08	1.085	61.90	12.00	65.20	0.89	1.32	0.40
		3	24.08	1.103	75.00	10.80	33.95	0.90	1.08	0.16
		6	26.4	1.105	72.70	9.16	30.72	1.66	1.73	0.07
	Kontrolsüz	0	24.08	1.085	61.90	12.00	65.20	0.89	1.32	0.40
		3	24.7	1.105	77.00	12.82	36.70	0.84	1.103	0.19
		6	28.1	1.11	72.30	10.62	30.96	0.39	0.96	0.53

2. Kurumadde (KM) Miktarında Meydana Gelen Değişmeler

Patateste kurumadde düzeyi çok önemlidir ve belirleyici en önemli faktör çeşidin genetik yapısıdır. Kurumaddenin % 60-80'i nişastadır. Kurumaddenin dolayısıyla nişastanın düzeyi patatesin yemeklik ve endüstriyel kalitesini belirler. Nişasta düzeyi yüksek patates çeşitleri pişirildiklerinde kumlu (tanecikli) ve gevrek bir yapı ortaya koyarlar ki, bu bir takım tüketicinin arzu ettiği bir durumdur. Kurumaddeyi yüksek patates çeşitlerinden daha kaliteli, az yağ çeken veya açık renkli cipsler ve parmak patatesler elde edilir. Ayrıca kurumadde oranı yükseldikçe üretilen işlenmiş ürünün verimi, sözgelimi cips verimi de artmaktadır. Bu durum sanayici için önemli bir avantaj sağlamaktadır (Rastowski, 1987). Araştırmada kullanılan Oltu patates çeşidinin kurumadde ve nişasta düzeyi Pasinler-92'den yüksek olduğu ve panelistlere sunulduğunda kumlu-gevrek yapı gösterdiği belirlenmiştir. Depolama şartlarına bağlı olarak sıcaklık ve süre arttıkça patates yumrusunda ağırlık kaybı oluşmakta ve kurumadde oranı yükselmektedir (Linneman, et al., 1985). Patateste ağırlık kaybının daha çok rutubet kaybından kaynaklandığı sanılmaktadır. Araştırmada daha çok kontrolsüz ortamda ağırlık kaybının artışına paralel olarak kurumaddenin arttığı belirlenmiştir. Kurumaddenin artışı kurumaddeyi oluşturan kimyasal bileşim öğelerinin artışı demektir ve nitekim nişasta, protein ve toplam şeker değerlerinin depolama süresi ilerledikçe görünüşte arttığı ortaya çıkmıştır. Ancak gerçekte artış değil azalış beklenir, çünkü solunum ile madde kaybı söz konusudur. Nitekim dalgalanma görülmekle beraber kurumadde üzerinden hesaplanan nişasta ve protein değerlerinde düşüşler tespit edilmiştir (Tablo 3.3). Özellikle 6. ay sonunda kurumadde artışı çok daha belirgin durumdadır. Patateslerin filizlenmesinin (sürgün vermesi) de kurumadde değişiminde etkili olduğu sanılmaktadır. Nitekim Kolbe, et al. (1985), sürgün kütlesi ile ağırlık kaybının doğru orantılı olduğunu belirtmişlerdir.

Farklı ortamlarda ve sürelerde depolanan patates çeşitlerinin kurumadde (KM) miktarında meydana gelen değişimler **Tablo 3.4** ile varyans analizi sonuçları ise **Tablo3.5**'te verilmiştir.

Tabloda görüldüğü gibi kontrollü ortamda depolanan patateslerin KM oranı % 23.33, kontrolsüz ortamda depolananlarda ise % 24.30 olmuş, yapılan varyans analizleri sonucunda, istatistiki olarak KM miktarındaki farklılık üzerine depolama ortamının etkisinin çok önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.5). Depolama ortamları arasındaki bu farklılık kontrolsüz ortamda kontrollü ortama göre rutubetin az sıcaklığın yüksek olmasından kaynaklanabilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, kurumadde oranında meydana gelen değişmelerin çeşide, depolama ortamının sıcaklığına ve nispi neme bağlı olduğu bildirilmiştir (Lisinska ve Leszczynski, 1989).

Tablo 3.4. Faklı Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Kurumadde Miktarı, %

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	20.40	22.30	22.00	21.56
	Oltu	24.10	24.80	26.40	25.10
	Ortalama	22.25	23.55	24.40	23.33 b
Kontrolsüz	Pasinler-92	20.40	21.80	26.70	22.97
	Oltu	24.10	24.70	28.10	25.63
	Ortalama	22.25	23.25	27.40	24.30 a
Genel Ortalama		22.25 c	23.40 b	25.80 a	23.82
Çeşitlerin ortalaması:		Pasinler-92:	22.26 b	Oltu:	25.37 a

Çeşitlerin ve depolama ortamlarının ortalaması olarak, depolama başlangıcında yumruların kurumadde oranı % 22.25, 3.ayda % 23.40 ve 6.ayda % 25.80 olmuştur. Bu değerler arasında istatistiki olarak çok önemli farklar ($P<0.01$) bulunmuştur. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testinde KM miktarının başlangıçta diğer aylara oranla daha düşük olduğu ve depolama süresine paralel olarak artış göstererek, depolamanın 6. ayında en yüksek düzeye ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo3.6). Depolama süresi uzadıkça kurumadde oranının artması yumrunun depolama süresince solunun yapması neticesinde su kayıp etmesinden kaynaklanmaktadır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, depolanan patatesin kurumadde içeriğinin, hasattan hemen sonraki kurumadde içeriğinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Mica, 1975).

Tablo 3.5. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patates Çeşitlerinin Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri									
		Ağırlık Kaybı	Kurumadde	Özgül Ağırlık	Nişasta	Protein	Askorbik Asit	İndirgen Şeker	Toplam Şeker	Sakkaroz	
Çeşit (A)	1	1.13	3000.14**	52.19**	3852.10**	97.04**	6636.26**	34.62**	23.43**	1.90	
Depolama Ortamı (B)	1	120.12**	293.45**	4.16	352.08**	164.45**	341.96**	2845.54**	2815.14**	251.90**	
Depolama Süresi (C)	2	333.38**	1366.06**	29.06**	2247.59**	51.51**	24409.01**	149.81**	943.04**	119.52**	
A X B	1	1.13	59.59**	1.64	102.08**	1.64	83.76**	72.22**	205.41**	8.40*	
A X C	2	0.38	29.84**	1.48	106.08**	27.06**	23094.56**	16.77**	22.08**	5.63*	
B X C	2	71.38**	389.32**	1.36	115.58**	90.76**	171.90**	1449.85**	1051.95**	297.03**	
Hata	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* : P < 0.05 düzeyinde önemli ** : P < 0.01 düzeyinde önemli

Tablo 3.6. Depolama Sürelerine Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

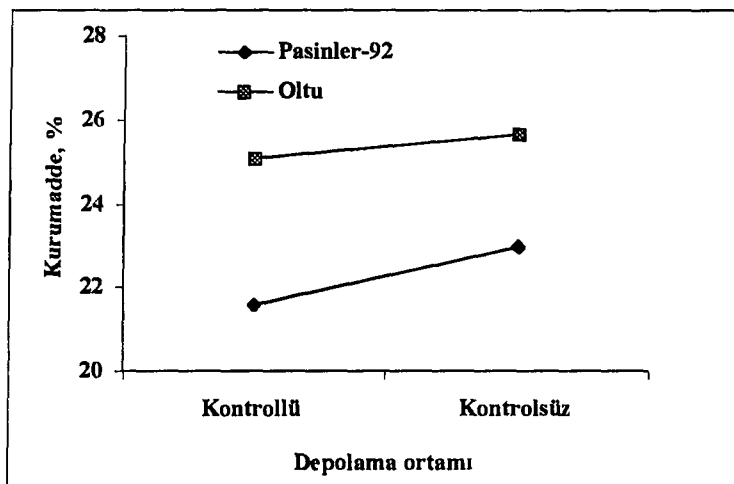
Depolama süresi, ay	n	Ağ. Kay., %	KM, %	Özg. Ağ., g/cm ³	Nişasta, %	Protein, mg/100g	Sakkaroz, %	Top. Şek., %	İnd. Şek., %	Ask. Asit, mg/100g
0	16	0.0000 c	22.24 c	1.078 c	13.50 c	3.026 a	0.09100 a	0.3290 b	0.2330 b	19.65 a
3	16	4.250 b	23.40 b	1.098 b	16.63 b	2.995 a	0.04775 b	0.2680 c	0.2230 b	9.715 b
6	16	14.50 a	25.80 a	1.100 a	18.15 a	2.753 b	0.08225 a	0.3598 a	0.2470 a	8.892 c

* : Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir (P<0.01).

KM : Kurumadde

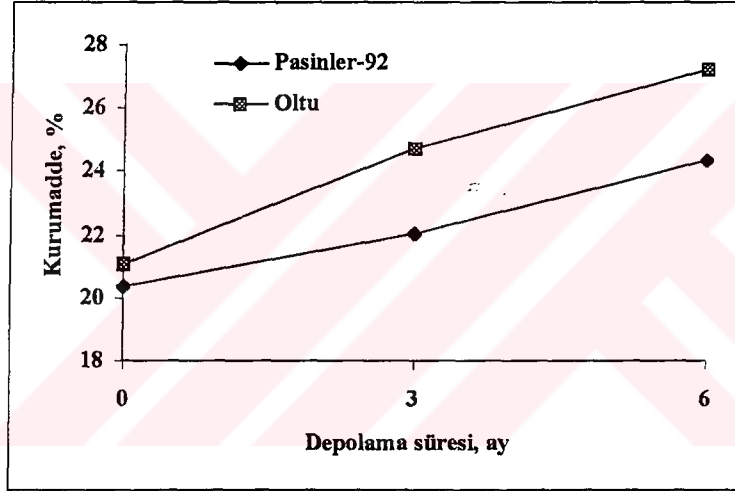
Farklı ortamlarda depolama süresi sonunda, Pasinler-92 çeşidinin kurumadde oranı % 22.26, Oltu (Şamki) çeşidinin ise % 25.37 olmuştur. Kurumadde oranı bakımından çeşitler arasında görülen bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Tablo 3.5). Bu farklılık çeşit, olgunluk, iklim durumu, yetiştirme süresi ve tekniği kaynaklanmaktadır. Yapılan diğer çalışmalarda patatesin KM içeriğini ; Toma et al. (1978) % 17.36-25.42 ; Augustin (1975) % 22.48 ; Lisinska ve Leszczynski (1989) % 13.1-36.8; Kara (1996) % 18.72-21.77 olarak kaydetmişlerdir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin KM düzeyini % 26.68 olarak belirlemişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar konu ile ilgili literatürlerle benzerlik göstermektedir.

Çeşitlerin kurumadde oranı değişimlerinin depolama ortamlarına göre istikrarsızlık göstermesi çeşit x depolama ortamı interaksiyonunun olarak çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur (Tablo 3.5). Tablo 3.4 ve şekil 3.1'de görüleceği gibi Pasinler-92 çeşidinin kurumadde oranı kontrollü ortamda % 21.56, kontrolsüz ortamda % 22.97, Oltu yerel çeşidinin KM içeriği ise kontrollü ortamda % 25.10 ve kontrolsüz ortamda % 25.63 olmuştur. Oltu patatesinin KM düzeyi Pasinler-92'den yüksek olup, rutubet kaybına daha duyarlı olduğu söylenebilir.



Şekil 3.1. Farklı çeşitlerin KM miktarları üzerine depolama ortamının etkisi.

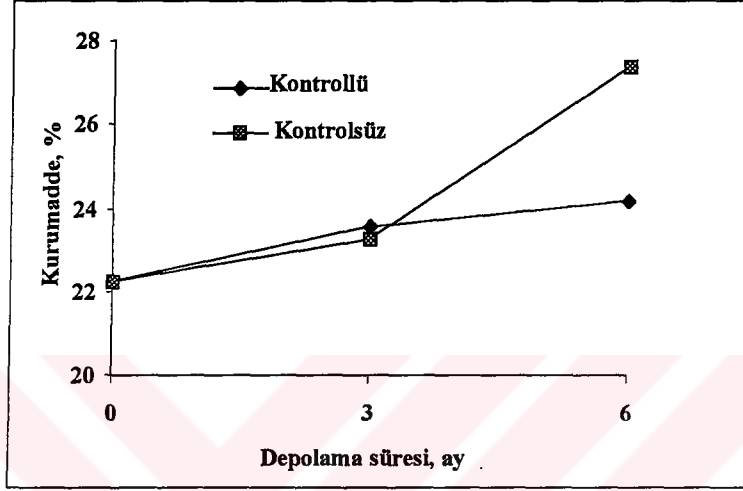
Pasinler-92 çeşidinin depolama başlangıcında, depolamanın 3. ve 6. ayında KM değişimleri sırasıyla % 20.40, 23.80 ve 24.35, Oltu yerel çeşidinin ise sırasıyla % 24.10, 24.75 ve 27.25 olmuştur. Çeşitlerin KM oranı değişimlerinin depolama sürelerine göre istikrarsızlık göstermesi çeşit X depolama süresi interaksyonunun istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Bu durum Şekil 3.2 ile gösterilmiştir. Şekil 3.2 'e göre çeşitlerin KM içerikleri depolama başlangıcında birbirlerine yakın olup, depolama süresince farklı oranlarda artış göstermiştir. Depolamanın sonunda ise Oltu patatesinin KM içeriğinin daha yüksek olduğu görülmüştür.



Şekil 3.2. Farklı çeşitlerin KM miktarları üzerine depolama süresinin etkisi.

Yumruların kurumadde oranı değişimlerinin depolama ortamları ve depolama sürelerine göre istikrarlı olmaması depolama ortamı x depolama süresi interaksyonunun istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur. İnteraksiyonun gidişi Şekil 3.3 ile verilmiştir. Buna göre çeşitlerin kontrollü ortamda depolama başlangıcında, depolamanın 3. ve 6. aylarında yumruların KM değişimleri sırasıyla % 22.25, 23.55 ve 24.20, kontrolsüz ortamda ise % 22.25, 23.25 ve 27.40 olmuştur. KM miktarı depolama süresine bağlı olarak değişik depolama ortamlarında farklı olmuştur. Kontrolsüz şartlarda depolanan çeşitlerde KM miktarı kontrollü şartlarda depolananlardan daha yüksektir. Başlangıçtan itibaren KM miktarı her iki depolama ortamında da birbirine yakın oranlarda artmakla birlikte 3. aydan itibaren bu oran oldukça değişmiş ve

kontROLSÜZ depoda KM miktarında meydana gelen değişiklik daha fazla olmuştur. KontROLSÜZ depolama ortamında sıcaklık daha yüksek nispi nem oranı ise daha düşük olduğundan bu durum beklenen bir sonuçtur.



Şekil 3.3. Depolama süresince KM miktarı üzerine farklı depolama ortamlarının etkisi.

Depolama süresince her iki depolama ortamında da belli oranlarda yumruda terleme solunumdan kaynaklanan su kaybı meydana gelmiş olup dolayısıyla kurumadde miktarı ve kurumaddeyi oluşturan bileşenlerin miktarı da artmıştır. Bu artışın kontROLSÜZ depolama ortamında kontrollü depolama ortamına oranla daha fazla olduğu söylenebilir.

3.3. Özgül Ağırlıkta Meydana Gelen Değişmeler

Patateste özgül ağırlık ve KM arasında yakın ilişki olup, sıcaklık, nispi rutubet ve depolama süresine göre değişiklik göstermektedir.

Patates çeşitlerinin değişik ortam ve sürelerde depolanmasıyla özgül ağırlıkta meydana gelen değişmeler **Tablo 3.7** , varyans analiz sonuçları **Tablo 3.5** ile verilmiştir.

Kontrollü ortamlarda depolanan patateslerin özgül ağırlıkları 1.082, kontrolsüz ortamda depolananların ise 1.099 olmuştur. Depolama ortamlarına göre yumruların özgül ağırlıkları arasında rakamsal farklılık olmasına rağmen istatistiksel farklılık olmamıştır.

Tablo 3.7. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerinde Özgül Ağırlık, g/cm³

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	1.071	1.072	1.090	1.078
	Oltu	1.085	1.103	1.105	1.098
	Ortalama	1.078	1.088	1.098	1.088
Kontrolsüz	Pasinler-92	1.071	1.091	1.095	1.086
	Oltu	1.085	1.105	1.110	1.100
	Ortalama	1.078	1.098	1.103	1.093
Genel Ortalama		1.078 c	1.093 b	1.100 a	1.090
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	1.082 b	Oltu:	1.099 a

Pasinler-92 patates çeşidinin özgül ağırlığı 1.082, Oltu yerel çeşidinin ise 1.099 olup, bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Bu farklılık çeşidin genetik yapısı, ekolojik şartlar, uygulanan teknik işlemler ve depolama şartlarından kaynaklanmaktadır. Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda özgül ağırlık birbirinden farklı bulunmuştur. Talburt ve Smith (1975) 1.0485-1.151 ; Kara (1996) 1.0800-1.0845 ; Şenol (1971) 1.056-1.107 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin özgül ağırlığını 1.09 olarak belirlemişlerdir. Oltu yerel çeşidinin özgül ağırlığı, Pasinler-92 çeşidinden daha yüksek olup, bu durum öncelikle Oltu çeşidinin KM içeriğinin yüksekliğinden kaynaklanmaktadır. KM içeriği yükseldikçe özgül ağırlığında yükseldiği söylenebilir.

Depolama ortamı ve çeşitlerin ortalaması olarak depolama süresi uzadıkça özgül ağırlıkta artış olmuştur. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; çeşitlerin özgül ağırlığı depolama süresince artış göstererek 6. ayda en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Tablo 3.6). Şöyle ki; başlangıçta 1.078, 3.ayda 1.093 ve 6.ayda 1.100 olmuştur. Bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada depolama süresi uzadıkça özgül ağırlığın arttığı belirtilmiştir (Terman, et al.,

1950). Uzun süreyle depolamada özgül ağırlıkta meydana gelen artış terleme ile meydana gelen su kaybından kaynaklanmaktadır (Lisinska ve Leszczynski, 1989).

3.4. Nişasta Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler

Nişasta yumrunun temel bileşeni olup, kurumaddenin 3/4' ünü teşkil etmekle birlikte, bu oran çeşide ve büyüme devrelerine göre değişir.

Farklı ortam ve sürelerde depolanan patates çeşitlerinin nişasta oranları **Tablo 3.8** ve ilgili varyans analiz sonuçları ise **Tablo 3.5** ile verilmiştir.

Çeşitlerin ve depolama sürelerinin ortalaması olarak kontrollü ortamda depolanan yumruların nişasta oranı % 15.55, kontrolsüz ortamda ise % 16.63 olarak tespit edilmiştir. Depolama ortamları arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Nişasta oranlarındaki farklılık yumruların kurumadde ve özgül ağırlıkları ile ilgilidir. Kontrolsüz ortamın kontrollü ortama göre sıcaklığının yüksek ve nispi nemin düşük olması nedeni ile nişasta oranı da yüksek olmuştur.

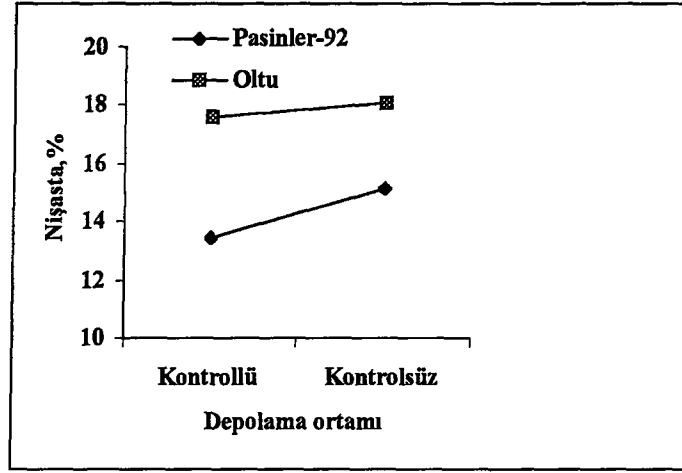
Depolama ortamlarının ve sürelerinin ortalaması olarak Pasinler-92 çeşidinin nişasta oranı % 14.30, Oltu (Şamki) çeşidinin ise % 17.88 olmuştur. Nişasta oranı bakımından çeşitler arasındaki bu farklılık çok önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Bu durum başta çeşidin genetik özelliğinden, yetiştirme ve depolama şartlarından kaynaklanabilir. Daha önce yapılan çalışmalarda nişasta oranını; Şenol (1971) % 10.4-19.7; Lisinska ve Leszczynski (1989) % 8-29.4 ; Kara (1996) % 14.73-13.03 ; Altun (1996) % 13.015 olarak kaydetmişlerdir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin nişasta düzeyini % 14.38 olarak belirlemişlerdir.

Tablo 3.8. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Nişasta, %

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	12.10	12.30	16.00	13.47
	Oltu	14.90	18.80	19.20	17.63
	Ortalama	13.50	15.55	17.60	15.55 b
Kontrolsüz	Pasinler-92	12.10	16.20	17.10	15.13
	Oltu	14.90	19.20	20.30	18.13
	Ortalama	13.5	17.70	18.70	16.63 a
Genel Ortalama		13.50 c	13.63 b	18.15 a	16.09
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	14.30 b	Oltu:	17.88 a

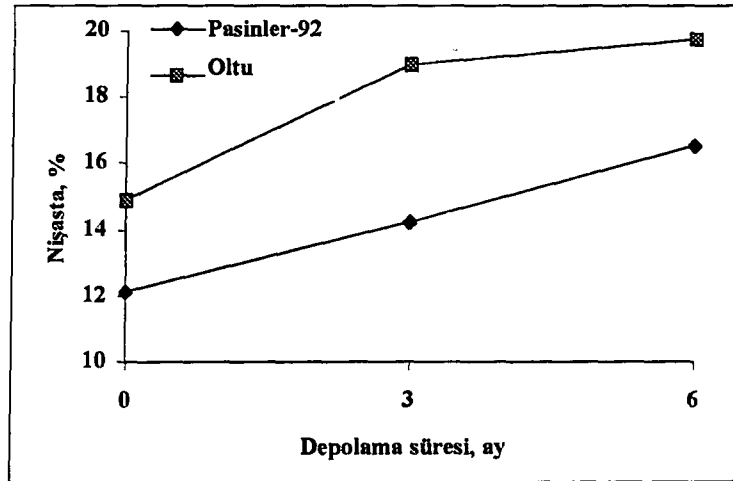
Her iki oramda da çeşitlerin depolama süresi uzadıkça nişasta oranında artış olmuştur. Depolama ortamlarının ve çeşitlerin ortalaması olarak başlangıçta yumruların nişasta oranı % 13.50, 3. ayda % 13.63 ve 6. ayda % 18.15 olmuştur. Depolama süreleri arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) olmuştur (Tablo 3.5).

Pasinler-92 çeşidinin kontrollü ortamda nişasta oranı % 13.47, kontrolsüz ortamda ise % 15.3; Oltu yerel çeşidinin nişasta oranının kontrollü ortamda % 17.63, kontrolsüz ortamda % 18.13 olması nedeniyle çeşit x depolama ortamı interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 3.5). interaksyonunun gidişi Şekil 3.4 ile verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi çeşitlerin nişasta miktarının kontrolsüz depoda depolama ortamının yüksek sıcaklık ve düşük nispi nemine bağlı olarak kontrollü depoya oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.



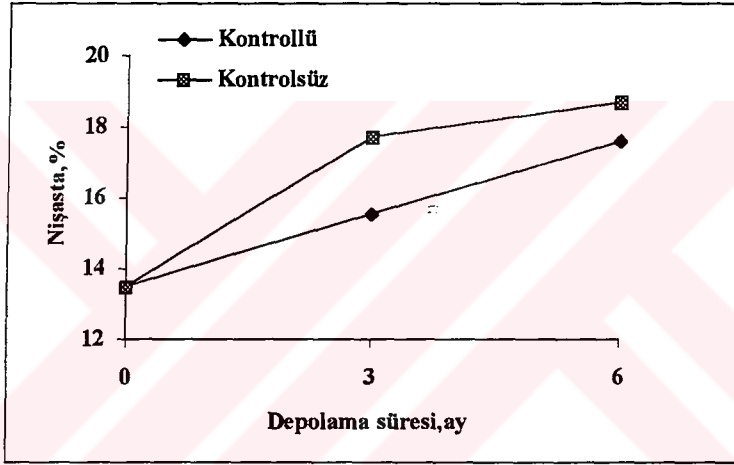
Şekil 3.4. Farklı çeşitlerin nişasta miktarı üzerine depolama ortamının etkisi.

Çeşitlerin nişasta değişimlerinin depolama sürelerine göre kararsızlık göstermesi çeşit x depolama süresi interaksiyonunun istatistiki olarak çok önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 3.5). Nitekim, Pasinler-92 çeşidinin kontrollü ortamda depolama başlangıcında, depolamanın 3. ve 6. aylarındaki nişasta değişimleri % 12.1, 14.25 ve 16.55, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise % 14.90, 19.00 ve 19.75 olmuştur. Şekil 3.5' de görüldüğü gibi nişasta miktarı her iki çeşitte de artmış olup, Pasinler-92 çeşidinde artışın depoya konduğu tarihten itibaren doğrusal olduğu gözlenmiştir. Oltu çeşidinde ise depolama süresinin ilk yarısında daha hızlı bir artış gözlenmiştir.



Şekil 3.5. Farklı çeşitlerin nişasta miktarları üzerine depolama süresinin etkisi.

Yumruların nişasta oranlarındaki değişimlerini depolama ortamları ve sürelerine göre istikrarlılık göstermemesi depolama ortamı x depolama süresi interaksiyonlarının çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Depolama başlangıcında, depolamanın 3. ve 6. ayında kontrollü ortamda yumruların nişasta değişimleri sırası ile % 13.50, 15.55 ve 17.60, kontrolsüz ortamda ise 13.50, 17.70 ve 18.70 olmuştur. İnteraksiyonun gidişi Şekil 3.6 ile gösterilmiştir. Şekil 3.6. de görüldüğü gibi nişasta miktarı her iki depolama ortamında da artmıştır. Kontrollü şartlarda nişasta miktarındaki artış doğrusal olurken, kontrolsüz şartlarda depolamanın ilk üç ayında artış hızı daha yüksek olmuştur.



Şekil 3.6. Depolama süresince nişasta miktarı üzerine farklı depolama ortamlarının etkisi.

Yumuru kurumaddesinin % 70-80 'ni nişasta olup, depolama süresince KM artışına paralel olarak nişasta miktarı da artacaktır. Bu durum Tablo 3.18'de verilen korelasyon değerleriyle doğrulanmaktadır. Nişasta özgül ağırlık ile $P<0.01$ seviyesinde pozitif korelasyonla ($r=0.999$), KM ile de $P<0.01$ düzeyinde pozitif korelasyonla ($r=0.830$) değişmektedir. Benzer bir çalışmada da nişasta miktarı depolama süresince azalmamıştır (Mica,1975). Ayrıca yaptığımız çalışmada nişasta miktarı; özgül ağırlık tespit edildikten sonra Maercker. M-Landwerks tarafından hazırlanan cetvellerden faydalanılarak tespit edilmiştir (Esendal, 1990). Tespit edilen özgül ağırlığa karşılık gelen nişasta değeri bu cetvellerden çıkarılmıştır.

3.5. Protein Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler

Depolama ortamları ve sürelerine göre çeşitlerin protein oranları **Tablo 3.9** ve ilgili varyans analiz sonuçları **Tablo 3.5**'de gösterilmiştir.

Tablo 3.9. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Protein, %

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	3.270	2.950	2.400	2.873
	Oltu	2.890	2.690	2.420	2.667
	Ortalama	3.080	2.820	2.410	2.770 b
Kontrolsüz	Pasinler-92	3.270	3.430	3.200	3.300
	Oltu	2.890	3.170	2.990	2.945
	Ortalama	3.080	3.300	3.095	3.158 a
Genel Ortalama		3.080 a	3.060 a	2.753 b	2.925
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	3.087 a	Oltu:	2.842 b

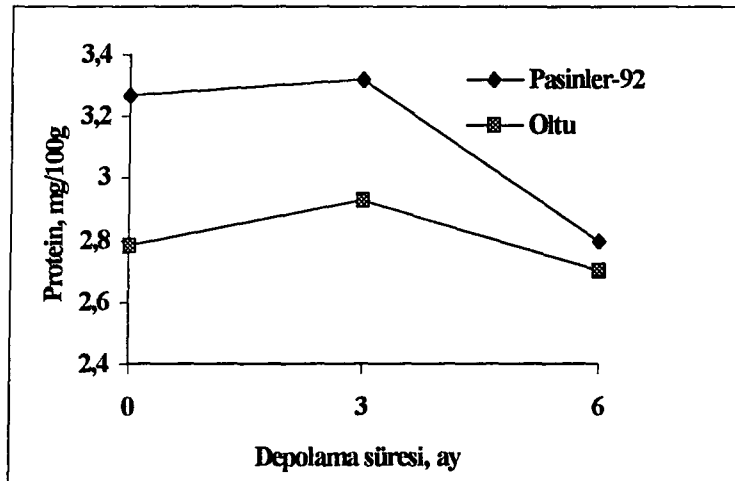
Depolama ortamlarının yumruların protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) olmuştur. Kontrollü ortamda depolanan yumruların protein oranı % 2.770, kontrolsüz ortamdakilerin % 3.158 olmuştur. Kontrolsüz ortamda tespit edilen protein içeriği kontrollü ortamdaki protein miktarından daha yüksektir.

Çalışmada kullandığımız Pasinler-92 çeşidinin protein içeriği % 3.087, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise % 2.842 dir. Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Protein oranı bakımından çeşitler arasındaki bu farklılık çeşitlerin kalıtsal yapısından kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda değişik patates çeşitlerine ait tespit edilen protein içerikleri ise; Şenol (1971), % 1.75-3.67 ; Altun (1996), % 1.720 ; Lisinska ve Leszczynski (1989), % 0.69-4.63 olarak kaydedilmiştir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin protein düzeyini % 2.87 olarak belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların birbirine benzer olduğu görülmektedir. Ancak çeşit, yetiştirme tekniği ve ekolojik şartlara bağlı olarak tamamen aynı değildir. Taze ağırlıkta protein düşük görünmekle beraber kurumadde üzerinden ifade edildiğinde patatesin % 10-15 protein içeriğine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu düzey

tahılların protein içeriğine yakın olup beslenme açısından patatesin gözardı edilmemesi gerekir.

Depolama süresinin yumruların protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Nitekim depolama başlangıcında yumruların ortalama protein oranı % 3.080, 3. ayında % 3.060 ve 6. ayında % 2.753 olmuştur. Yani depolamanın süresi uzadıkça protein oranı azalmıştır. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; depolamanın 0. ve 3. ayında protein miktarlarının istatistiki olarak farklarının olmadığı, 6. ayda ise azaldığı anlaşılmaktadır (Tablo 3.6).

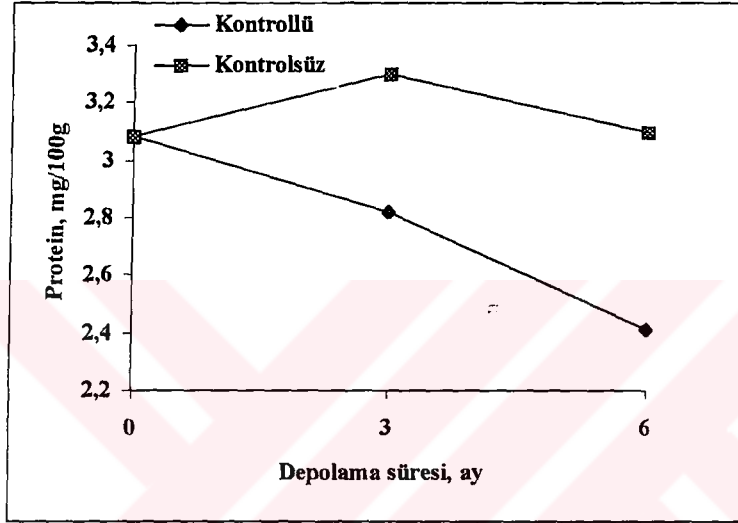
Çeşitlerin protein miktarlarındaki değişmelerin depolama süresince istikrarlı bir durum göstermemesi çeşit x depolama süresi interaksiyonunun çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur ve interaksiyonun gidişi Şekil 3.7. de verilmiştir. Depolamanın başlangıcında , 3. ve 6. ayında Pasinler-92 çeşidinin nişasta değişimi sırasıyla % 3.270, 3.190 ve 2.705, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise sırasıyla % 2.890, 2.930 ve 2.705 olmuştur. Depolama süresi sonundaki protein miktarının başlangıçtaki protein miktarından daha düşük olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3.7. Farklı çeşitlerin protein miktarları üzerine depolama süresinin etkisi.

Yumruların protein oranındaki değişimin depolama ortamı ve depolama sürelerine göre kararlılık göstermemesi depolama ortamı x depolama süresi İnteraksiyonun istatistiki

olarak çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Nitekim kontrollü ortamdaki yumruların depolama başlangıcı, depolamanın 3. ve 6. aylarında ki protein oranları sırasıyla % 3.080, 2.820 ve 3.200, kontrolsüz ortamda ise % 3.080, 3.30 ve 3.095 olmuştur. İnteraksiyonun gidişi Şekil 3.8 ile verilmiştir. Şekil 3.8'e göre kontrollü ortamda depolama süresince protein miktarı azalırken, kontrolsüz ortamda çok az olmakla birlikte artmıştır.



Şekil 3.8. Depolama süresince protein miktarı üzerine farklı depolama ortamlarının etkisi.

3.6. Toplam Şeker Miktarında Meydana Gelen Değişmeler

Patatesin toplam şeker içeriği glukoz ve fruktozdan oluşan indirgen şekerler ve indirgen olmayan sakkarozdan oluşmaktadır. Yumrunun şeker oranı çeşit, olgunluk ve fizyolojik yaşa bağlı olarak büyük ölçüde değişiklikler gösterebilmektedir.

Değişik ortam ve sürelerde depolanan farklı patates çeşitlerinin toplam şeker miktarında meydana gelen değişmeler Tablo 3.10 ile ilgili varyans analiz sonuçları ise Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.10. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Toplam Şeker, g/100g

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	0.339	0.350	0.458	0.382
	Oltu	0.319	0.269	0.458	0.349
	Ortalama	0.329	0.310	0.458	0.366 a
Kontrolsüz	Pasinler-92	0.339	0.199	0.254	0.264
	Oltu	0.319	0.254	0.269	0.281
	Ortalama	0.329	0.227	0.262	0.272 b
Genel Ortalama		0.329 b	0.268 c	0.360 a	0.319
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	0.323 a	Oltu:	0.315 b

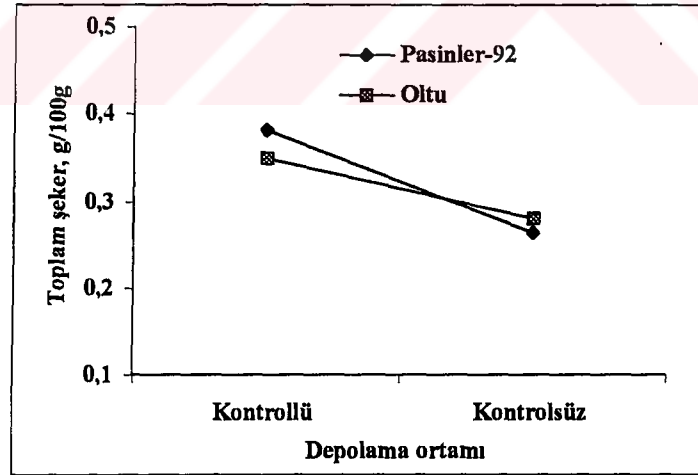
Tabloda görüldüğü gibi, kontrollü ortamda yumruların toplam şeker miktarı değişimi 0.366 g/100g, kontrolsüz ortamda ise 0.272 g/100g olmuştur. Depolama ortamları arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Kontrollü ortamda muhafaza edilenlerde toplam şeker miktarı kontrolsüz şartlarda saklananlardan daha yüksektir. Letnes ve Kirkerod (1977), depo sıcaklığı düştükçe şeker içeriğinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Şeker ve nişasta dönüşümü söz konusu olup düşük sıcaklıklarda nişastanın şekere dönüşme miktarı daha fazladır.

Depolama ortamı ve sürelerinin ortalaması olarak çeşitlerin toplam şeker miktarları arasındaki farklar varyans analizi neticesinde çok önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Şöyle ki; Pasinler-92 çeşidinin toplam şeker miktarı 0.323 g/100g, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise 0.315 g/100g olmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda toplam şeker miktarını Şenol (1973) 0.132-0.228 g/100g ; Es ve Hartsman (1987) 0.14-0.71 g/100g ; Dogras et al. (1989) 0.350-0.824 g/100g olarak belirlemişlerdir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin toplam şeker içeriğini 0.72 g/100g olarak belirlemişlerdir. Araştırmada tespit edilen değer daha önce belirlenen değerlerle uyum içindedir ve mevcut fark çeşit farklılığı, ekolojik şartlar ve yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabilmektedir. Zgorska ve Frydecka (1982), tarafından yapılan bir çalışmada da çeşidin çok önemli olduğu bildirilmiştir.

Depolama başlangıcında yumruların toplam şeker miktarı 0.329 g/100g, depolamanın 3. ayında 0.269 g/100g, 6. ayında 0.360 g/100g olmuştur. Yapılan varyans analizi

neticesinde depolama süresinin $P<0.01$ seviyesinde çok önemli etkisinin olduğu anlaşılmaktadır.

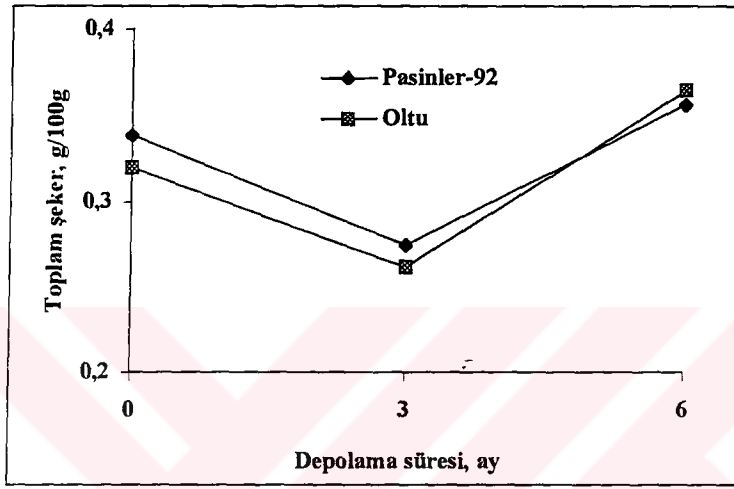
Çeşitlerin toplam şeker miktarının depolama ortamına göre istikrarlı olmaması çeşit X depolama ortamı interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur. (Tablo 3.5). Nitekim, Pasinler-92 çeşidinin kontrollü ortamda toplam şeker miktarı 0.382 g/100g, kontrolsüz ortamda 0.264 g/100g, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise kontrollü ortamda 0.349 g/100g, kontrolsüz ortamda ise 0.281 g/100g. Bu durum Şekil 3.9 ile verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi kontrollü depoda muhafaza edilen her iki çeşidin toplam şeker içeriği kontrolsüz depoda saklananlardan daha yüksektir. Ayrıca Pasinler-92 çeşidinin toplam şeker içeriği kontrollü depoda Oltu yerel çeşidinden daha yüksek olmakla birlikte kontrolsüz depoda Oltu yerel çeşidinin toplam şeker içeriğinden daha düşük bir değere sahiptir. Bu durum depolamada toplam şeker miktarına çeşitlerin etkisinin önemli olmasıyla açıklanabilir.



Şekil 3.9. Farklı çeşitlerin toplam şeker miktarı üzerine depolama ortamının etkisi.

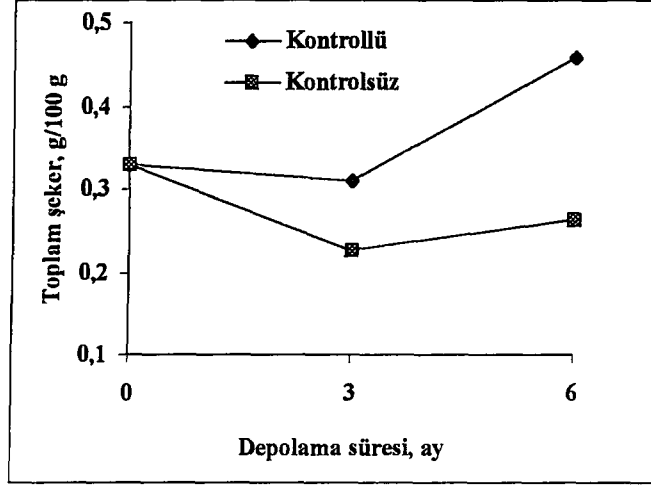
Depolamanın başlangıcında, 3. ve 6.ayında Pasinler-92 çeşidinin toplam şeker miktarı sırasıyla 0.329 g/100g, 0.275 g/100g, 0.356 g/100g, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise 0.319 g/100g, 0.262 g/100g ve 0.364 g/100g olmuştur. Çeşitlerin toplam şeker

miktarları değişiminin depolama sürelerine göre istikrarlı olmaması çeşit x depolama süresi interaksyonunun istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur (Tablo3.5). Bu durum Şekil 3.10 ile verilmiştir. Buna göre depolama süresinin ilk üç ayında her iki çeşidin toplam şeker miktarları hızlı bir azalış gösterirken 3. aydan itibaren aynı hızla arttığı gözlenmiştir.



Şekil 3.10. Farklı çeşitlerin toplam şeker miktarı üzerine depolama süresinin etkisi.

Çeşitlerin ortalaması olarak depolama başlangıcı, depolamanın 3. ve 6. aylarında kontrollü ortamda yumruların toplam şeker miktarı değişimleri sırasıyla 0.329 g/100g, 0.310 g/100g ve 0.458 g/100g, kontrolsüz şartlarda ise sırasıyla 0.329 g/100g, 0.227 g/100g ve 0.360 g/100g olmuştur. Yumruların toplam şeker miktarı değişimlerinin depolama ortamı ve depolama sürelerine göre istikrarlı olmaması depolama ortamı X depolama süresi interaksyonunun istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Bu durum Şekil 3.11' de gösterilmiştir. Şekil 3.11 incelendiğinde toplam şeker miktarı kontrollü ortamda belirgin bir artış göstermiştir. Kontrolsüz ortamda ise depolama süresinin ilk yarısında hafif bir azalma ardında artış gözlenmiştir. Verma, et al. (1974), depolama ortamının sıcaklığına bağlı olarak toplam şeker içeriğinin 3-6 kat arttığını ve bu artışın soğuk depoda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 3.11. Depolama süresince toplam şeker miktarına farklı depolama ortamlarının etkisi.

3.7. İndirgen Şeker Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler

İndirgen şekerler (glukoz + fruktoz) patatesin yemeklik ve endüstriyel kalitesini yakından ilgilendirmektedirler. Özellikle soğuğa duyarlı çeşitlerde depo sıcaklığının yaklaşık 4 °C'nin altına düştüğü durumlarda sıcaklığın düştüğü oranda artmaktadırlar. Depolama ortamında sıcaklığa bağlı olarak sakkarozun inversiyona uğraması sonucu da indirgen şeker miktarı artmaktadır. Düşük sıcaklıklarda nişastanın indirgen şeker dönüşüm hızı yükselmektedir. İndirgen şekerler ile azotlu bileşiklerin amino grubu arasında meydana gelen reaksiyonlar sonucu (Maillard reaksiyonu) koyu renkli pigmentler, tat ve aromayı etkileyen kimyasal bileşikler oluşmaktadır. Bu reaksiyonların hızı sıcaklık arttığında artmakta, cips ve parmak patatese işlenen patateslerde indirgen şeker düzeyi ile doğru orantılı olarak ürünün rengine koyulaşmalar meydana getirmektedir. İndirgen şeker düzeyi artan patateslerin tatlı oldukları ve yemeklerinin pek beğenilmediği bilinmektedir. Kısaca değinilen bu gerçekler sebebiyle patates çeşitlerine uygun depolama şartlarının belirlenerek uygulamada göz önünde tutulması gerekmektedir.

Patates hasattan sonra bile bazı kimyasal reaksiyonlar açısından önem taşımaktadır. Ortama bağlı olarak kimyasal biyomoleküller ve bunları etkileyen enzimler arasında dönüşümlü yani ileri ya da geriye doğru reaksiyonlar meydana gelmektedir. Bu reaksiyonları etkileyen faktörlerin sayısı çoktur ve yumrunun, depolanma süresi içerisinde depolama şartlarına nasıl cevap vereceğini; bileşiminin nasıl değişeceğini kestirmek de kolay değildir. Patateste şimdiye kadar yapılan çalışmalarda bir çok konu aydınlatılmıştır, ancak bu alanda yapılacak bir çok şeyin olduğu da bir gerçektir (Lisinska ve Leszczynski, 1989)

Değişik ortam ve sürelerde depolanan patates çeşitlerinin indirgen şeker miktarları **Tablo 3.11** ve varyans analiz sonuçları **Tablo 3.5** ile verilmiştir.

Tablo 3.11. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde İndirgen Şeker, g/100g

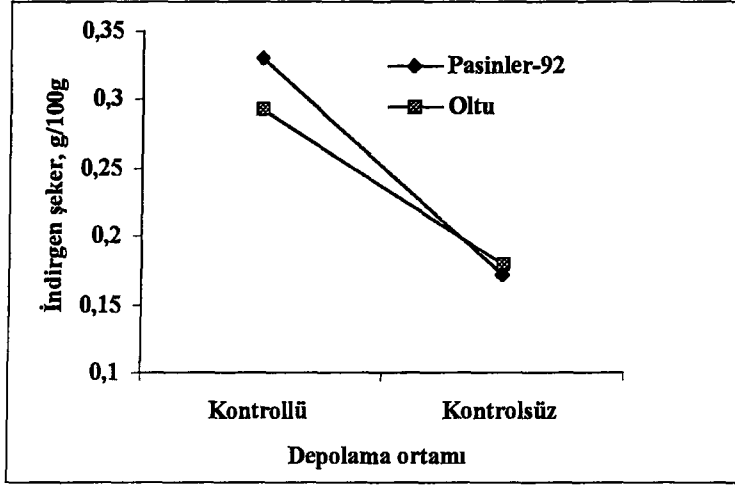
Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	0.250	0.305	0.434	0.330
	Oltu	0.216	0.225	0.438	0.293
	Ortalama	0.233	0.265	0.436	0.311 a
Kontrolsüz	Pasinler-92	0.250	0.154	0.112	0.172
	Oltu	0.216	0.208	0.112	0.179
	Ortalama	0.233	0.181	0.112	0.175 b
Genel Ortalama		0.233 b	0.223 b	0.274 a	0.243
Çeşitleri Ortalaması:		Pasinler-92:	0.251 a	Oltu:	0.236 b

Kontrollü ortamda depolanan patates çeşitlerinin indirgen şeker miktarı 0.311 g/100g, Kontrolsüz ortamda depolanan çeşitlerin ise 0.175 g/100g dir. Depolama ortamları arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. İndirgen şeker miktarı bakımından depolama ortamları arasındaki bu farklılık depo sıcaklığı ile ilgilidir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda depo sıcaklığı düştükçe indirgen şeker miktarının arttığı (Letnes ve Kirkerod, 1977; Herman, et al., 1996) ve 6°C' de depolamada toplam ve indirgen şeker miktarı 10°C de depolanandan daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Dogras, et al.,1989).

Yapılan varyans analizinde indirgen şeker miktarının çeşitlere göre istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.5). Pasinler-92 çeşidinin indirgen şeker miktarının (0.251 g/100g) Oltu yerel çeşidinden (0.236 g/100g) yüksek olduğu belirlenmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda indirgen şeker miktarını Dogras et al. (1989) 0.169-0.629 g/100g; Altun (1996) 0.153 g/100g olarak tespit etmişlerdir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin indirgen şeker içeriğini 0.47 g/100g olarak belirlemişlerdir. Tespit edilen indirgen şeker miktarlarındaki mevcut farkın çeşit, olgunluk, ekolojik şartlar ve depolama öncesi işlemlerden kaynaklandığı söylenebilir.

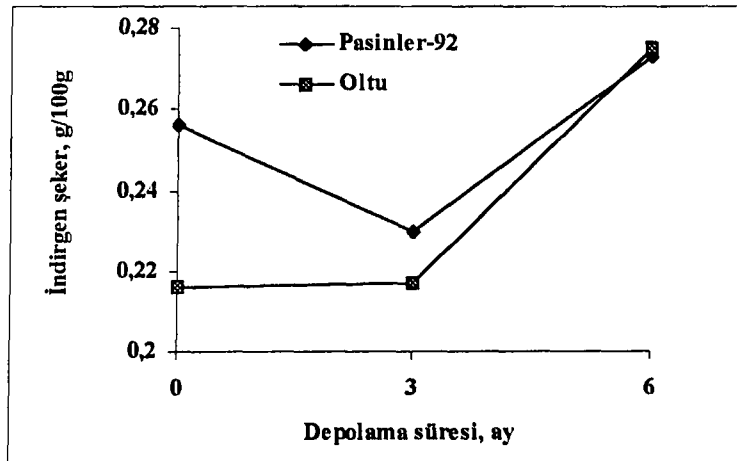
Depolama sürelerine göre indirgen şeker miktarı farklılık göstermiştir. Depolama başlangıcında 0.233 g/100g, depolamanın 3. ve 6. ayında 0.223 g/100g ve 0.274 g/100g olmuştur. Depolama süreleri arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre 0. ve 3. ayda indirgen şeker miktarlarının birbirinden farklı olmadığı tespit edilmiştir. Depolama süresinin sonunda ise indirgen şeker miktarı önceki aylara oranla artmıştır. Benzer bir çalışmada kontrollü şartlarda depolama süresi uzadıkça indirgen şeker içeriği artmıştır (Mehta ve Kaul, 1988).

Çeşitlerin depolama ortamlarına göre indirgen şeker miktarı değişimlerinin istikrarsızlık göstermesi çeşit x depolama ortamı interaksyonunun çok önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Nitekim; Pasinler-92 çeşidinin kontrollü ortamda indirgen şeker miktarı 0.330 g/100g kontrolsüz ortamda ise 0.172 g/100g, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin kontrollü ortamda 0.293 g/100g, kontrolsüz ortamda ise 0.179 g/100g olmuştur. Bu durum **Şekil 3.12'** de verildiği gibidir. Çeşitlere göre farklı olmak üzere kontrolsüz depoda muhafaza edilen patateslerin indirgen şeker miktarı, kontrollü şartlarda saklananlardan daha düşük olup, her iki depolama ortamında da meydana gelen değişimler birbirine oldukça yakındır.



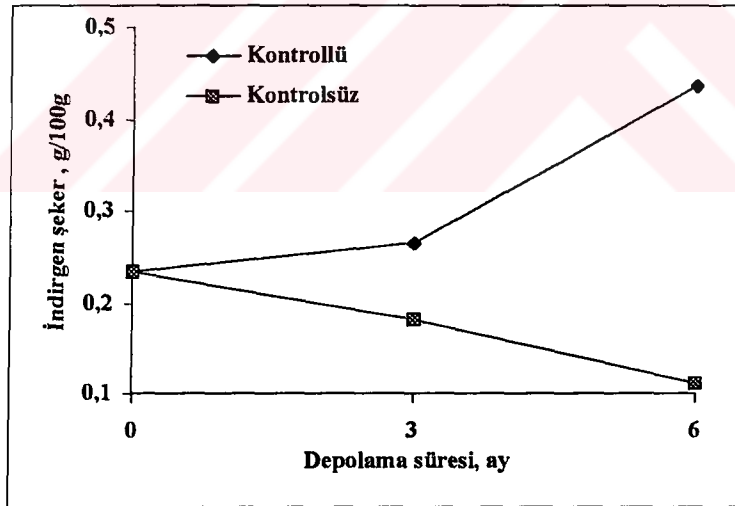
Şekil 3.12. Farklı çeşitlerin indirgen şeker miktarları üzerine depolama ortamının etkisi.

Çeşitlerin indirgen şeker miktarı değişimlerinin depolama sürelerinde istikrarsızlık göstermesi çeşit x depolama süresi interaksiyonunun çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Tablo 3.13'den görüleceği gibi Pasinler-92 çeşidinin depolama süresince değişimi farklılık göstermiş, bu farklılık istikrarlı olmamıştır. Depolamanın başlangıcında indirgen şeker miktarı 0.250 g/100g depolamanın 3. ayında 0.230 g/100g depolamanın 6. ayında ise 0.273 g/100g olmuş, Oltu (Şamki) yerel çeşidinde ise depolamanın başlangıcında 0.216 g/100g, depolamanın 3. ayında 0.217 g/100g ve depolamanın 6. ayında ise 0.275 g/100g olmuştur. Bu durum Şekil 3.13 ile verilmiştir. Depolama süresi sonunda indirgen şeker miktarı artmıştır.



Şekil 3.13. Farklı çeşitlerin indirgen şeker miktarları üzerine depolama süresinin etkisi.

Yumruların indirgen şeker miktarı değişimlerinin depolama ortamlarına ve sürelerine göre istikrarsızlık göstermesi depolama süresi x depolama ortamı interaksyonunun istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Şöyle ki; kontrollü ortamdaki depolama sürelerine göre yumruların indirgen şeker miktarı değişimleri depolama başlangıcında 0.233 g/100g, depolamanın 3. ayında 0.265 g/100g ve 6. ayında 0.456 g/100g; kontrolsüz ortamda ise depolama başlangıcında 0.233g/100g, depolamanın 3. ayında 0.181 g/100g ve 6. ayında 0.112 g/100g olmuştur. Bu durum **Şekil 3.14** ile gösterilmiştir. Farklı depolama ortamları ve sürelerinde indirgen şeker miktarı farklı olmuştur. Kontrollü depoda muhafaza edilen yumruların indirgen şeker içeriği kontrolsüz ortamda depolanarlardan daha yüksektir. Kontrollsüz depolama ortamında ise depolama süresi uzadıkça indirgen şeker miktarı azalmıştır. Bu duruma kontrolsüz depolama ortamında sürgün gözlerinin erken uyanması ve sürmeye başlaması neden olarak gösterilebilir (El-Baz, et al. 1979).



Şekil 3.14. Depolama süresince indirgen şeker üzerine farklı depolama ortamlarının etkisi.

3.8. Sakkaroz Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler

Farklı depolama ortamlarında ve sürelerde depolanan patates çeşitlerinin sakkaroz miktarı değişimleri **Tablo 3.12** ile verilmiştir.

Tablo 3.12. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Sakkaroz, g/100g

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	0.085	0.061	0.023	0.056
	Oltu	0.097	0.041	0.020	0.053
	Ortalama	0.091	0.051	0.022	0.055 b
Kontrolsüz	Pasinler-92	0.085	0.042	0.136	0.087
	Oltu	0.097	0.047	0.150	0.098
	Ortalama	0.091	0.045	0.143	0.093 a
Genel Ortalama		0.091 a	0.048 b	0.082 a	0.074
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	0.072	Oltu:	0.075

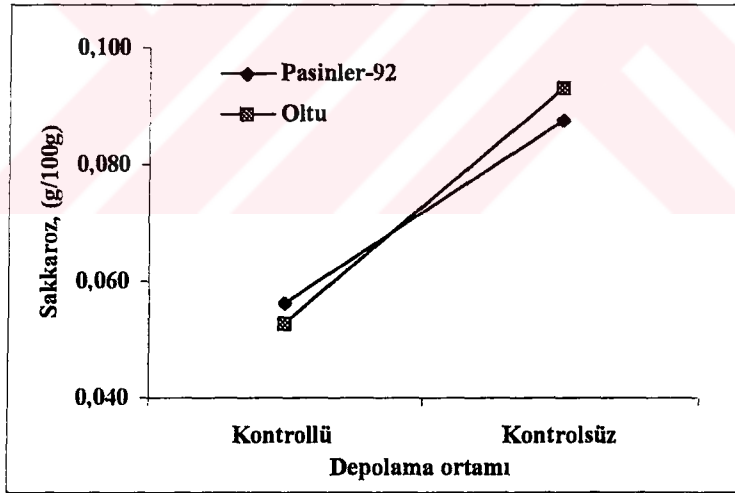
Yapılan varyans analizi neticesinde depolama ortamlarının yumruların sakkaroz miktarlarındaki değişimler üzerine istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) etkisi olmuştur. Kontrolsüz ortamda depolanan yumruların sakkaroz miktarı değişimi (0.055g/100g) kontrollü ortama göre 0.09 g/100g fazla olmuştur. Sakkaroz miktarı ile indirgen şeker içeriği arasında $P<0.01$ düzeyinde ($r=-0.731$) negatif bir korelasyon mevcut olup (Tablo 3.15.), indirgen şeker miktarı arttıkça sakkaroz miktarı azalacaktır (Es ve Hartsman, 1989). Bu durum sürgün oluşumuyla alakalıdır.

Yapılan varyans analizinde çeşitlerin sakkaroz miktarlarının istatistiki olarak farklı olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan Pasinler-92 çeşidinin sakkaroz miktarı değişimi 0.072 g/100g, Oltu (Şamki) yerel çeşidinin ise 0.093 g/100g olup, Şenol (1973) değişik patates çeşitlerinin sakkaroz içeriğini % 0.109-0.118; Didin ve Fenercioğlu (1995) % 0.023-0.261 olarak tespit etmişlerdir. Keleş ve Şengül (1998) Oltu patatesinin sakkaroz miktarını 0.25 g/100g olarak belirlemişlerdir.

Depolama ortamı ve çeşitlerin ortalaması olarak depolama sürelerinin yumruların sakkaroz miktarı değişimi üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) olmuştur. Depolama sürelerine göre yumruların sakkaroz miktarı değişimi istikrarlı olmamıştır. Şöyle ki; depolama başlangıcında yumruların sakkaroz miktarı değişimi 0.091 g/100g, depolamanın 3. ayında 0.048 g/100g ve depolamanın 6. ayında ise 0.083 g/100g

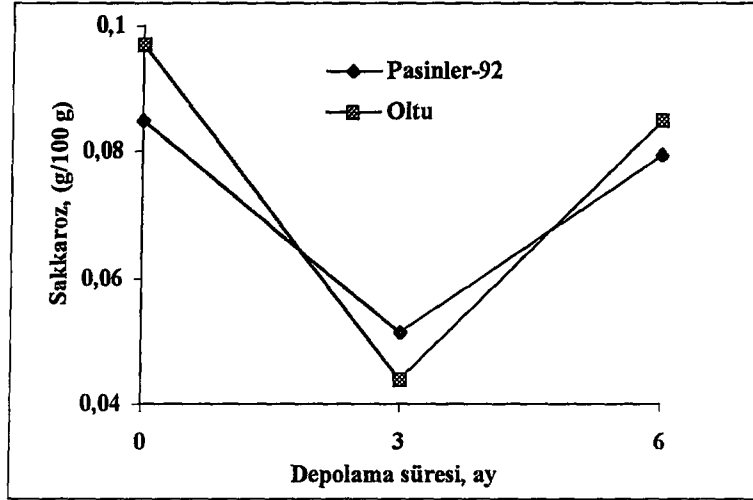
olmuştur. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçlarından 0. ve 6. ayda sakkaroz miktarlarının istatistiki olarak birbirine benzediği, 3. ayda ise diğer aylara oranla azalmanın olduğu görülmektedir. Es ve Hartsman (1987) farklı sıcaklıklarda depoladıkları patateslerde sakkaroz miktarının önce bir miktar azalması ve ardından önemli miktarda artış göstermesinin sürgün oluşumundan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Çeşitlerin depolama ortamlarına göre sakkaroz miktarlarının değişimlerinin kararlı olmaması çeşit x depolama ortamı interaksiyonunun önemli ($P<0.05$) çıkmasına neden olmuştur (Tablo 3.5). interaksiyonunun gidişi Şekil 3.15 ile gösterilmiştir. Tablo 3.14' de görüldüğü gibi Pasinler-92'nin kontrollü ortamda sakkaroz miktarı değişimi 0.056 g/100g, kontrolsüz ortamda ise 0.087 g/100g; Oltu yerel çeşidinin kontrollü ortamda sakkaroz miktarı değişimi 0.053 g/100g, kontrolsüz ortamda ise 0.093 g/100g olmuştur.



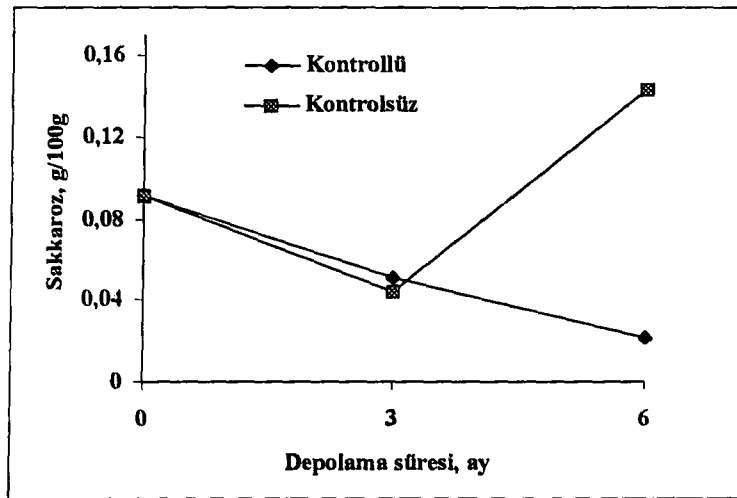
Şekil 3.15. Farklı çeşitlerin sakkaroz miktarları üzerine depolama ortamının etkisi.

Çeşitlerin depolama süresince sakkaroz miktarları değişimlerinin istikrarlı olmaması çeşit x depolama süresi interaksiyonunun önemli ($P<0.05$) çıkmasına sebep olmuştur (Tablo 3.5). Bu durum Şekil 3.16 ile gösterilmiştir. Nitekim; Pasinler-92 çeşidinin depolama başlangıcında sakkaroz değişim miktarı 0.085 g/100g depolamanın 3. ve 6. ayında 0.052 g/100g ve 0.080 g/100g, Oltu yerel çeşidinin ise sırasıyla 0.097 g/100g, 0.044 ve 0.085 g/100g olmuştur.



Şekil 3.16. Farklı çeşitlerin indirgen şeker miktarları üzerine depolama süresinin etkisi.

Kontrollü ve kontrolsüz ortamdaki yumruların depolanmasının başlangıcında 3. ve 6. aylarında sakkaroz değişimlerinin farklı olması ve bu farklılığın depolama sürelerine göre istikrarlı olmaması depolama ortamı x depolama süresi interaksyonunun istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Bu durum Şekil 3.17 ile verilmiştir. Her iki depolama ortamında depolama süresinin 3. ayına kadar sakkaroz miktarında azalma gözlenmektedir. Kontrollü depoda 3. aydan sonrada düşüş devam ederken, kontrolsüz şartlarda hızlı bir artış izlenmiştir. Bu durum sakkarozun yüksek sıcaklıkta daha fazla inversiyona uğramasından kaynaklanmaktadır. Kontrolsüz ortamda sürgünlenmenin başlamasıyla sakkaroz miktarı yeniden artmıştır. Kontrollü ortamda saklanan çeşitlerde ise sakkaroz miktarı depolamanın sonuna kadar azalış göstermiştir.



Şekil 3.17. Depolama süresince sakkaroz miktarı üzerine depolama ortamlarının etkisi.

3.9. Askorbik Asit (AA) Miktarında Meydana Gelen Değişiklikler

Antiskorbutik bir vitamin olan C vitamini bitkisel kökenli gıdaların içerdiği temel vitamindir. C vitamini ısı, ışık, oksijen ve metal iyonlarına hassas olup vücudun bir çok hastalığa direncini artırır.

Değişik ortamlarda ve sürelerde depolanan patates çeşitlerinin askorbik asit (C vitamini) miktarları **Tablo 3.13**, varyans analiz sonuçları ise **Tablo 3.5** ile verilmiştir.

Tablo 3.13. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Askorbik Asit, g/100g

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	23.60	9.07	9.16	13.94
	Oltu	15.70	8.42	8.11	10.74
	Ortalama	19.65	8.75	8.64	12.34
Kontrolsüz	Pasinler-92	23.60	12.30	9.60	15.17
	Oltu	15.70	9.07	8.70	11.16
	Ortalama	19.65	10.69	9.15	13.16
Genel Ortalama		19.65 a	9.72 b	8.89 c	12.75
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	14.56 a	Oltu:	10.95 b

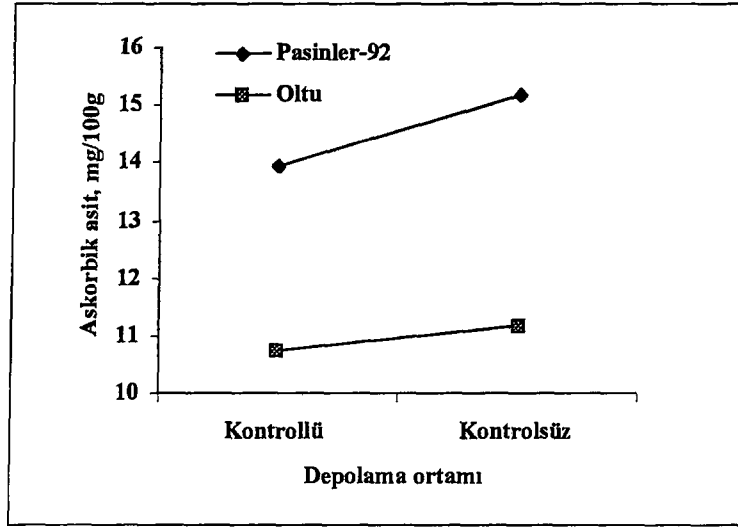
Tabloda görüldüğü gibi, kontrollü ortamda depolanan patateslerin AA miktarı 12.34 mg/100g, kontrolsüz ortamda ise 13.16 mg/100g'dır. Askorbik asit miktarı yönünden ortamlar arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) olmuştur. Kontrolsüz ortamda AA miktarının yüksek olması, depo ortamının nispi rutubet oranının düşük ve sıcaklığın yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda da depolama ortamının AA miktarı üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (Smith,1968; Lisinska ve Leszczynski 1989). Zgorska and Frydecka (1982), 6-8°C ve %85-90 nispi nem ortamında depolanan patateslerde AA kaybının fazla olduğunu bu durumun düşük sıcaklığın karbonhidrat metabolizmasını hızlandırması ve dolayısıyla askorbik asitin biyosentezi ile açıklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Denemede kullanılan Pasinler-92 çeşidinin ortalama AA miktarı 14.56 mg/100g, Oltu yerel çeşidinin ise 10.95 mg/100g olmuştur. Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki

olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Nitekim; konu ile ilgili literatürlerde yumruların AA miktarları; İlisulu (1968), 20-40 mg/100g; Altun (1996) 20.8 mg/100g ; Lisinska ve Leszczynski (1989) 10-25 mg/100g; Karadoğan ve Özer (1997) 30 mg/100g; Augustin (1975) 20 mg/100g ; Keleş (1981) Oltu patatesinin AA miktarını 17.12 mg/100g olarak bildirmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da depolamayla AA miktarında meydana gelen değişiklikler üzerine çeşitlerin etkisinin önemli olduğu bildirilmektedir (Smith, 1968; Zgorska ve Frydecka, 1982; Keijbets, et al., 1984).

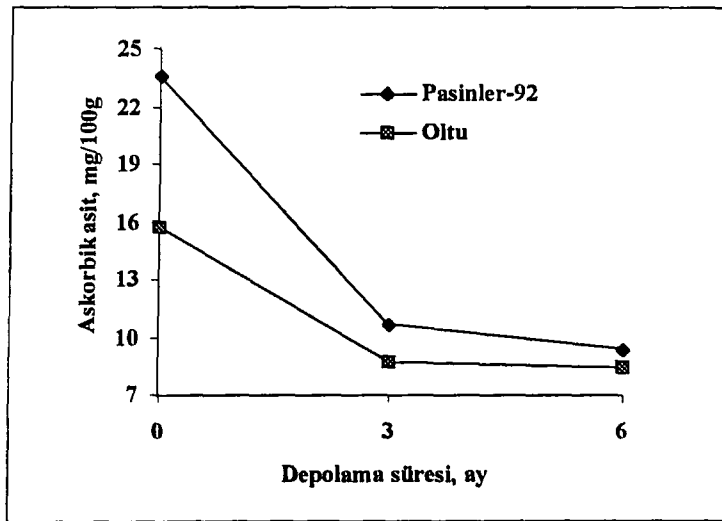
Depolama süresi uzadıkça yumruların AA miktarı azalmaktadır. Şöyle ki başlangıçta yumruların AA miktarı 19.65 mg/100g, 3.ayda 9.72 mg/100g ve 6 ayda ise 8.90 mg/100g olmuştur. Depolama süreleri arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testinde AA miktarının başlangıçta en yüksek seviyede olduğu, depolama süresince azaldığı ve en düşük düzeye 6.ayda ulaştığı görülmüştür. Keijbets, et al. (1984), 5-6° C'de 7 aylık depolama süresi sonunda AA miktarının 8-12 mg/100g olduğunu kaydetmişlerdir.

Çeşitlerin AA miktarları değişimlerinin depolama ortamlarına göre kararlı olmaması çeşit x depolama ortamı İnteraksiyonun önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Nitekim Pasinler-92 patatesinin AA miktarı kontrollü ortamda 13.94 mg/100g, kontrolsüz ortamda ise 15.17 mg/100g , Oltu yerel çeşidinin kontrollü ortamdaki AA miktarı 10.74 mg/100g, kontrolsüz ortamda ise 11.16 mg/100g olmuştur. Bu durum **Şekil 18** ile verilmiştir. Çeşitlere göre farklı olmak üzere, kontrolsüz depoda muhafaza edilen patateslerin AA içeriği, kontrollü şartlarda saklananlardan daha yüksek olup, farklı depolama ortamında değişik çeşitlerde meydana gelen değişimler paralellik arz etmektedir.



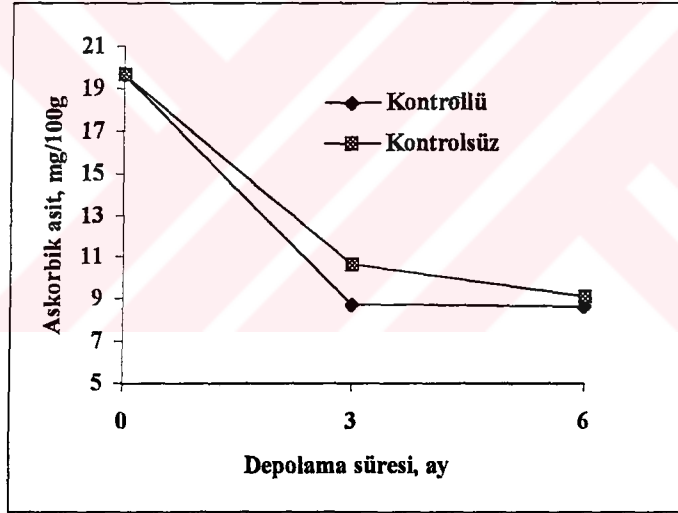
Şekil 3.18. Farklı çeşitlerin AA miktarı üzerine depolama ortamının etkisi.

Çeşitlerin AA miktarı değişimlerinin depolama sürelerine göre kararlılık göstermemesi çeşit x depolama süresi interaksyonunun çok önemli ($P < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur. Bu durum seyri Şekil 3.19 ile verilmiştir. Pasinler-92 çeşidinin AA miktarı değişimleri depolama başlangıcında, depolamanın 3. ve 6. ayında sırasıyla 23.60 mg/100g, 10.69 mg/100g ve 9.38 mg/100g, Oltu yerel çeşidinin ise 15.70 mg/100g, 8.74 mg/100g ve 8.40 mg/100g olmuştur. AA miktarındaki azalma depolama süresinin ilk yarısında daha fazla olmuştur. Keijbets ve Ebbenhorst (1990) 8 aylık depolama süresince AA içeriğinin büyük bir kısmının depolamanın ilk yarısında azaldığını kaydetmişlerdir.



Şekil 3.19. Farklı çeşitlerin AA miktarı üzerine depolama süresinin etkisi

Yumruların AA miktarı değişimlerinin depolama ortamı ve sürelerine göre istikrarlı olmaması depolama ortamı x depolama süresi interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur ve bu durum Şekil 3.20'de gösterilmiştir. Depolama başlangıcı, depolamanın 3. ve 6. aylarında kontrollü ortamda yumruların AA değişimi sırasıyla 19.65 mg/100g, 8.75 mg/100g ve 8.64 mg/100g kontrolsüz ortamda ise 19.65 mg/100g, 10.69 mg/100g ve 9.15 mg/100g olmuştur. Farklı depolama ortamları ve sürelerinde AA miktarı farklı olmuştur. Her iki depolama ortamında da depolama süresi uzadıkça AA miktarı azalmıştır. Kontrollü depoda muhafaza edilen yumruların AA içeriği kontrolsüz ortamda depolananlardan daha düşüktür.



Şekil 3.20. Depolama süresince AA miktarı üzerine farklı depolama ortamlarının etkisi.

3.10. Ağırlık Miktarında Meydana Gelen Değişmeler

Değişik depolama ortamında ve sürelerde depolanan patates çeşitlerinin ağırlık kayıpları Tablo 3.14 ile varyans analiz sonuçları ise Tablo 3.5 'de verilmiştir.

Kontrollü ortamda depolanan yumruların ağırlık kaybı (% 3.667) kontrolsüz ortama (% 8.833) göre daha fazla olmuştur. Ağırlık kaybı bakımından depolama ortamları arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Kontrolsüz şartlarda ağırlık kaybının yüksek olması, depodaki nispi nemin düşük ve sıcaklığın

yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Konu ile ilgili olarak Linneman, et al. (1985), farklı sıcaklıklarda depolanan patateslerin süre ve sıcaklıkla artan oranlarda olmak üzere ağırlık kaybının arttığını ve bu kaybın 7, 16, 28 °C'de sırasıyla % 2, 9, 17.1 olduğunu kaydetmiştir. Kimyasal bileşiminin % 70-80' lik kısmı su olan patates yumrusunda 8°C'nin üzerindeki depo sıcaklıklarında meydana gelen ağırlık kaybı solunum, terleme, sürgün oluşması ve çürümelerden kaynaklanır (Pinto, et al. 1993 b). Yapılan bir çalışmada yumruda meydana gelen ağırlık kaybı üzerine depo sıcaklığı ve nispi nemin önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Butcbaker, et al.,1973). Bu sebeple farklı sıcaklık ve nemli ortamların etkileri farklı olmuş ve doğal olarak kontrolsüz ortamda daha fazla ağırlık kaybı (fire) meydana gelmiştir.

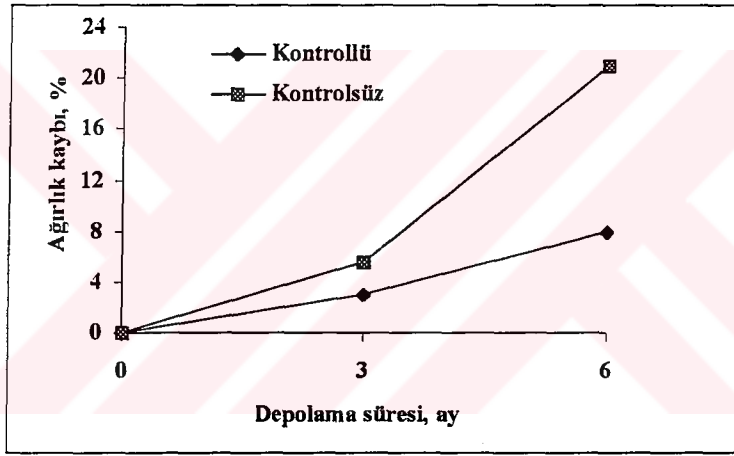
Tablo 3.14. Değişik Ortam Ve Sürelerde Depolanan Patateslerde Ağırlık Kaybı, %

Depolama Ortamı	Çeşit	Depolama Süresi, Ay			Ortalama
		0	3	6	
Kontrollü	Pasinler-92	0.00	3.00	8.00	3.70
	Oltu	0.00	3.00	8.00	3.70
	Ortalama	0.00	3.00	8.00	3.70 b
Kontrolsüz	Pasinler-92	0.00	5.00	20.00	8.37
	Oltu	0.00	6.00	22.00	9.37
	Ortalama	0.00	5.50	21.0	8.80 a
Genel Ortalama		0.00 c	4.25 b	14.50 a	6.25
Çeşitlerin Ortalaması:		Pasinler-92:	6.03	Oltu:	6.50

Depolama süresi uzadıkça ağırlık kaybında artış olmuştur. Depolamanın 3. ayında ağırlık kaybı % 4.25, 6. ayında ise % 14.5 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda depolama süresince meydana gelen ağırlık kaybının; Musil ve Phorela (1977) % 3.24-1.91; Kubicki ve Zagorska (1980) % 7.2-18.3 ; Kara (1996) % 1.25-2.20 arasında değiştiğini bildirmişlerdir

Yumruların ağırlık kaybının depolama ortamı ve sürelerine göre istikrarsızlık göstermesi depolama ortamı x depolama süresi interaksyonunun çok önemli ($P<0.01$)

çıkmasına neden olmuş bu durum Şekil 3.21 ile gösterilmiştir. Depolanan patates çeşitlerinin kontrollü ortamda depolama sürelerine göre ağırlık kayıpları istikrarlı olmuştur. Fakat çeşitlerin ağırlık kayıpları kontrolsüz ortamda depolama sürelerine göre istikrarlı olmamıştır. Şekil 3.21'e göre depolama süresince her iki depolama ortamında da ağırlık kaybı görülmekle birlikte, kontrolsüz ortamda depolanan çeşitlerin ağırlık kaybı, kontrollü ortamda saklanarlardan daha yüksektir. Depolama süresinin ilk yarısında depolama ortamlarında vuku bulan ağırlık kaybı birbirine yakın, 6.ayda ise birbirinden oldukça farklı olup kontrolsüz ortamda daha hızlı bir ağırlık kaybı meydana gelmiştir.



Şekil 3.21. Depolama süresince ağırlık kaybı üzerine depolama ortamlarının etkisi.

Patates yumrusu patates bitkisinin bir organıdır ve hasattan sonrada canlılığını sürdürmektedir. Canlılığının gereği olarak solunum ve terleme yapmaktadır. Solunumla başta şekerler olmak üzere karbonlu bileşikler harcanmakta terleme ile yumru rutubet kaybetmektedir. Bu her iki fizyolojik olayın büyüklüğü ortam sıcaklık ve nispi rutubetiyle orantılıdır. Sıcaklık arttıkça solunum ve terleme hızlanmakta ve dolayısıyla ağırlık kaybı artmaktadır. Terlemenin düşük nispi rutubetli ortamda daha fazla olması doğaldır. Kontrolsüz depoda hem sıcaklık nispeten yüksek hem de nispi rutubet düşük olup ağırlık kaybının daha fazla olacağı beklenmekle birlikte araştırma sonuçları da bu doğrultuda çıkmıştır. Şurası da hatırlanmalıdır ki rutubet kaybı ve madde kaybı nispi oranlarda solunumla ilgilidir. Solunumla madde kaybı terleme ile rutubet kaybından yüksek olursa kurumadde ve bunu oluşturan unsurlar azalmakta, tersinde ise

yani rutubet kaybı nispeten fazla ise kurumadde ve bunu oluşturan unsurlarda artış görülmektedir. Bu sebeple bileşim öğelerinin taze ağırlık yanında kurumadde de verilmesi ve tartışma ve yorumlarda birlikte dikkate alınması faydalı olacaktır.

3.11. Yumruların Sürgün Verme Süresi ve Sürgün Uzunluğu

Kontrollü ve kontrolsüz olmak üzere iki ayrı depolama ortamında 6 ay süreyle depolanan yumrularda dış görünüş, sürgün verme ve sürgün uzunluğu bakımından gözlemler yapılmıştır. İncelemelerin sadece görsel olarak yapılması ve ayrıca kontrollü depo ortamında muhafaza edilen yumrularda belirgin bir değişiklik olmaması nedeniyle elde edilmiş olan veriler varyans analizine tabi tutulmamışlardır.

Kontrollü depolama ortamında depolama süresince yumru dış görünüşü ve sürgün yönünden önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Ancak depolama süresi sonunda çok az olmakla birlikte birkaç yumruda sürgün gözlerinin aktif hale geldiği görülmüştür.

Kontrolsüz depolama ortamında muhafaza edilen yumrularda ocak ayının 4. haftasından itibaren (depoya yerleştirildikleri tarihten yaklaşık 10-11 hafta sonra) sürgün teşekkülü başlamış, yumrularda belirgin bir şekilde pörsüme ve ağırlık kaybı olduğu gözlenmiş, sürgün miktarı arttıkça ağırlık kaybı da artmıştır. Kolbe, et al. (1995), ağırlık kaybı ve sürgün arasında pozitif doğrusal bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Depolama süresince sürgün boyları ve kalınlıkları çeşitlere göre değişmiştir. Depolama süresi sonunda Oltu çeşidinin sürgün boyları 14-16 cm olup oldukça incedir. Pasinler-92 çeşidinin sürgün boyları ise 8-10 cm olup, bir hayli kalındır. Depolama süresince sürgün teşekkülünde çeşit, depo sıcaklığı, ortamın nispi nem durumu ve çeşidin olgunluk derecesi etkilidir. Olgun olmayan yumruların dormansi periyodu olgun yumrulardan daha uzundur.

3.12. Karakterler Arasındaki İlişkiler (Korrelasyonlar)

Deneme kapsamı içerisinde ele alınmış olan karakterler arasındaki korelasyonlar hesaplanmış ve elde edilen katsayılar **Tablo 3.15'**de verilmiştir.

Tablo 3.18'de görüldüğü gibi ağırlık kaybı ile kurumadde, özgül ağırlık, nişasta oranı arasında pozitif ve önemli, protein ve sakkaroz miktarı ile pozitif ve önemsiz; askorbik asit, indirgen şeker ve toplam şeker miktarı ile negatif ve önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Kurumadde ile özgül ağırlık ve nişasta oranı arasında pozitif ve önemli, sakkaroz miktarı ile pozitif ve önemsiz, protein oranı, askorbik asit, indirgen şeker ve toplam şeker miktarları arasında negatif ve önemsiz ilişki bulunmuştur.

Özgül ağırlıkla nişasta oranı arasında pozitif ve önemli, askorbik asit miktarı ile negatif ve önemli, protein oranı, askorbik asit, indirgen şeker ve toplam şeker miktarı ile de negatif ve önemsiz ilişki belirlenmiştir.

Nişasta oranı ile askorbik asit miktarı arasında negatif ve önemli, protein oranı, indirgen şeker, toplam şeker ve sakkaroz miktarı ile negatif ve önemsiz ilişki bulunmuştur.

Protein oranı ile askorbik asit ve sakkaroz miktarı arasında pozitif ve önemsiz, indirgen şeker ve toplam şeker miktarı arasında negatif ve önemli ilişki tespit edilmiştir.

Askorbik asit miktarı ile indirgen şeker miktarı arasında negatif ve önemsiz, toplam şeker ve sakkaroz miktarı arasında pozitif ve önemsiz ilişki bulunmuştur.

İndirgen şeker miktarı ile toplam şeker miktarı arasında pozitif ve önemli, sakkaroz miktarı ile negatif ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Toplam şeker miktarı ile sakkaroz miktarı arasında negatif ve önemsiz ilişki bulunmuştur.

Tablo 3.15. Patates Yumrusunun Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerine Ait Korelasyon Değerleri (n=24)

	Kurumadde	Özgül Ağ.	Nişasta	Protein	Ask. Asit	İnd. Şek.	Top. Şeker	Sakkaroz
Ağırlık kaybı	0.736**	0.612*	0.630*	0.030	-0.563	-0.338	-0.187	0.471
Kurumadde	-	0.825**	0.830**	-0.263	-0.673*	-0.278	-0.159	0.367
Özgül ağırlık		-	0.999**	-0.340	-0.746**	-0.142	-0.196	-0.050
Nişasta			-	-0.328	-0.744**	-0.143	-0.191	-0.038
Protein				-	0.488	-0.696*	-0.673*	0.481
Askorbik asit					-	-0.095	0.019	0.230
İndirgen şeker						-	0.923**	-0.731**
Toplam şeker							-	-0.416

*: P<0.05 düzeyinde önemli

**: P<0.01 düzeyinde önemli

3.13. Duyusal Değerlendirmeler

Duyusal değerlendirmeye tabi ürünler renk, lezzet, tekstür, yağlılık bakımından panelistlerin değerlendirmesine sunularak tüketime uygunlukları bakımından analiz edilmiştir.

Panelistlere 4 nolu örnek olarak sunulan ve kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu yerel çeşidi işlendiği tüm ürünlerde en çok beğenilen çeşit olmuştur. Kontrolsüz şartlarda depolanan Pasinler-92 çeşidi ise ikinci beğeni toplayan çeşit olmuştur. Parmak patates ve cipse işlenen çeşitlerde kontrollü şartlarda depolananlarda renk daha koyu olup, panelistlerce beğenilmemiştir.

Patates cipsi olarak panelistlere sunulan ürünlerde, renk, lezzet, tekstür ve yapı bakımından kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu yerel çeşidi daha çok beğenilmiştir. Yine kontrolsüz şartlarda depolanan Pasinler-92 çeşidi cipste ikinci sırada beğenilmiştir. Ancak Pasinler-92 çeşidi Oltu yerel çeşidine oranla daha yağlı bulunmuştur. Lezzet ve tekstür bakımından kontrollü ve kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu yerel çeşidi Pasinler-92 çeşidinden daha çok beğenilmiştir.

Cipsin en önemli kalite ölçüsü rengi olup, iyi bir cipste altın sarısı renk arzu edilir. Rengi etkileyen en önemli faktörlerden olan indirgen şeker içeriği kontrolsüz şartlarda depolananlarda daha düşük olduğu için elde edilen cips kontrollü şartlarda depolananlara oranla daha açık renkli olmuştur.

Cips kalitesini etkileyen bir diğer faktör ise özgül ağırlık olup, yüksek özgül ağırlıklı çeşitlerden elde edilen cipsler sertlik bakımından arzu edilen neticeyi verirler. Depolama süresince kontrolsüz şartlarda depolanan çeşitlerde özgül ağırlık ve kurumadde daha yüksek olup, depolama süresi uzadıkça özgül ağırlıkta artmıştır.

Parmak patatesin kalitesini etkileyen faktörlerde cips kalitesini etkileyen faktörlerle hemen hemen aynıdır. Parmak patateste de altın sarısı renk tercih edilir. Bu ürüne işlenecek patateslerde de yüksek özgül ağırlık ve kurumadde istenir.

Panelistlere sunulan parmak patateslerden kontrolsüz şartlarda depolanan çeşitler daha çok beğenilmiştir. Kontrollü şartlarda depolanan çeşitlerde ise özellikle Pasinler-92'den elde edilen parmak patates ise koyu renkli ve yağlı olduğu için beğenilmemiştir.

Fırında pişirilen patateslerden Oltu yerel çeşidi kumlu olarak değerlendirilmiş ve kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu patatesi daha çok beğenilmiştir. Renk bakımından kontrollü şartlarda depolanan Pasinler-92 ile kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu patatesi iyi olarak değerlendirilmiş, kontrolsüz şartlarda depolanan Pasinler-92 çeşidinde ise yer yer kararmalar olduğu belirtilmiştir.

Lezzet ve tekstür bakımından kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu patatesi en iyi, kontrollü Oltu yerel çeşidi ise iyi olarak değerlendirilmiş, kontrolsüz şartlarda depolanan Pasinler-92 çeşidinde sabunlaşma olduğu belirtilmiştir.

Haşlanmış patates olarak panelistlere sunulan örneklerde de yine kontrolsüz şartlarda depolanan Oltu patatesi ilk sırayı, kontrollü şartlarda depolanan Pasinler-92 çeşidi ikinci sırayı almıştır. Sunulan çeşitlerde lezzet ve tekstür bakımından önemli bir fark görülmemiştir. Renk değerlendirmesi yapılırken kontrolsüz şartlarda depolanan Pasinler-92 çeşidinde kararmalar olduğu için beğenilmemiştir.

4. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Patatesin klasik yöntemlerle depolanması sonucu besin değeri azalmakla birlikte insan sağlığını tehdit eden bileşikler meydana gelmekte ve fiziksel özellikleri de değişmektedir. Yapılan bu çalışmayla bölgemizde özellikle uzun olan kış mevsimi süresince muhafaza edilen patateslerin özelliklerinden fazla bir şey kaybetmeden kullanım amacına uygun olarak depolanma şartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada patateslerin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine depolama ortamı ve süresinin etkileri araştırılmıştır. Patatesler kontrollü (% 85-90 NR ve $5\pm 1^{\circ}\text{C}$) ve kontrolsüz (% 45-65 NR ve $10\pm 3^{\circ}\text{C}$) ortamlarda 6 ay süreyle depolanmışlardır. Depolamanın 6. ayında kontrolsüz deponun sıcaklığı $15-17^{\circ}\text{C}$ ' ye kadar yükselmiştir. Muhafaza müddetince belli aralıklarla fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde patateslerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişmelerin meydana geldiği tespit edilmiş ve bu değişmelerin kontrolsüz ortamda muhafaza edilenlerde daha belirgin olduğu görülmüştür.

Depolamanın sonunda yapılan duyusal değerlendirmede özellikle cips ve parmak patateste kontrolsüz depoda muhafaza edilenler daha çok beğenilmiştir. Kontrolsüz depolama ortamında önemli bir indirgen şeker birikimi görülmemiş olup, bu nedenle ürünlerde arzulan renk meydana gelmiştir. Bu durum bir ikilem oluşturmaktadır. Bir yandan nispeten yüksek sıcaklıktaki ortam patateste madde kaybı, filizlenme ve bunlara bağlı olarak taze patatesin kalitesinin düşmesine yol açarken diğer taraftan cips ve parmak patates renginin kararmasına sebep olan indirgen şeker birikmesini engellemektedir. Bu bakımdan soğuğa duyarlı olan ve düşük sıcaklıklarda depolanmaları esnasında tatlanma (şekerlenme) gösteren patatesler için en uygun depolama şartlarının bulunması ve uygulanması gerekmektedir.

Kontrolsüz depolama ortamının; terleme, sürgün oluşumu ve çürümelerden kaynaklanan yüksek ağırlık kaybı nedeniyle pratikte uzun süreli muhafaza için uygun olmadığı kanaati oluşmuştur.

Kontrollü depolama ortamında muhafaza edilen patatesler gerek pazarlanabilir özelliklerini gerekse yemeklik ve tohumluk özelliklerini kaybetmemişlerdir. Kontrolsüz ortamda saklananlar ise 6 aylık depolamanın sonunda kullanılabilirlik özelliklerini kaybetmişlerdir.

Bu nedenle 2-3 aylık kısa süreli depolamalarda kontrolsüz depoların uygun olacağı söylenebilir. Ancak uzun süreli depolamalarda patateslerin başlangıçtaki özelliklerinden fazla bir şey kaybetmemesi için mümkün olduğunca kontrollü depolama ortamlarının kullanılması daha isabetli olacaktır. Depolama şartlarının patatesin kullanım amacına göre değişeceği de bir gerçektir



KAYNAKLAR

- Alibaş, K. Ve Yüksel, G.,1985. Patates Tarımının Mekanizasyonu. Türkiye Zırai Donatım Kurumu Meslek Yayınları. Yay. No: 38, Ankara.
- Alkan, Z., 1972. Zırai İnşaat. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:19 Erzurum.
- Altun, M., 1996, Depolama Sıcaklığının Patatesin Nişasta Ve C Vitamini Düzeyleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Kimya Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Amerine, M.A., Pangborn, R.M. and Roessler, E.B., 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press. New York and London.
- Anonymous, 1989. Istanbul Trade Newspaper.
- Anonymous, 1994. Production yearbook.
- Anonymous, 1996 a. Devlet İstatistik Enstitüsü. Ekonomik ve Sosyal Göstergeler. Erzurum.
- Anonymous, 1995. 24th International Potato Course: Product Storage and Seed Technology. In " *Methods Of Assesment For Potatoes And Potato products*". Wageningen, the Netherlands
- AOAC, 1975. Official Methods of Analysis. 12th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Augustin, J., 1975. Variations in the nutritional composition of fresh potatoes. *J Food sci.* (40): 1295-1299.
- Bergthaller, W., Putz, B., 1978. Landwirtschaftliche-Forschung. Publ. 1978. *Sonderheft* 34-1, 134-143
- Burton, W.G, .Es, A.V and Hartmans, K.J., 1992. The Physics and Physiology Of Storage. In" *The Potato Crop*". Ed. By P. Harris. Department of Agriculture University of Reading. Chapman & Hall. U.K
- Butchbaker, A.F., Promersberger, W.J. and Nelson, D.C., 1973. Weight loss of potatoes as affected by age, temperature, relative humidity and air velocity. *Am Potato J* (50): 124-131

- Cemeroğlu, B. Ve Acar J., 1986. Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Yay No:6, Ankara.
- Cemeroğlu, B.,1992. Meyve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav yayınları, Ankara.
- Cuningham, C.E., 1966. Effect of storage temperature and sprouts inhibitors on mealiness, solughing and specific gravity of Russet Burbank potatoes. *Am Potato J* (43): 10-21
- Didin, M. ve Fenercioğlu, H., 1995. Nevşehir-Niğde yöresinde yetiştirilen farklı patates çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. II. Ulusal Patates Kongresi, 28-30 Haziran1999, Erzurum. s.273-281.
- Dogras, C., Siomos, A. and Psomakelis, C., 1989. Sugar content dry matter and sprouting of potato (*Solanum Tuberosum L*) tubers storage at 6°C and 10°C in relation to cultivar and area of production. *Acta-Hort.* No:258 547-554
- Duplesis, P.M., Sullivan, J.E., Kozempel, M.E. and Yada, R.Y., 1996. A mechanism for low temperature induced sugar accumulation in stored potato tubers. The potential Role Of The Alternative Pathway and Invertase. *Am Potato J* (73):484-492.
- El-Baz, EA., Omran, AF., Bakri, AM., Saharara, AM. And Fayad AN., 1979. Some factors affecting specific gravity and some chemical constituents of potato tubers. *Res. Bull.*, Faculty of Agriculture, Ain Shamas University. No.1049, pp 17.
- Es ,A.V.and Hartmans, K.J., 1987. Structure and chemical composition of the potato. In " Potato Storage" Ed.by A. Rastowski, A.Van Es et al. Pudoc Wageningen.
- Esendal, E., 1990. Nişasta ve Şeker Bitkileri Islahı. Cilt.1. 19 Mayıs Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Samsun.
- Gauher, A., Kerim, F. And Khan, MJ. 1976. Effect of storage on the cannig quality and ascorbic acid retention of different potato varieties. *Agriculture-Pakistan.* 27:1, 33-39
- Herrman, TJ., Love, SL., Shaffi, B. And Dwelle, RB., 1996. Chipping performance of three processing potato cultivars during long term storage at two temperature regimes. *Am. Potato J* 73:9, 411-425
- İlisulu, K., 1968, Nişasta şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 960, ders Kitabı 279, Ankara

- Kara, K.,1996. Değişik sürelerde depolanan patates çeşitlerinin bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda* 21 (3) : 215-225.
- Karadoğan, T. Ve Özer, H., 1997. Patatesin besin değeri ve insan beslenmesi yönünden önemi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.28 (2): 306-317.
- Keijbets, MJH., Winiger, FA. and Stockli, A., 1984. Vitamin C during long-term storage of potatoes. Abstracts of conference papers of the 9th triennial conference of the European Association for Potato Research, Interlaken, 1-6 july 1984. 390-391
- Keijbets, MJH. and Ebbenhorst, G.S., 1990. Loss of vitamin C (L-ascorbic acid) during long-term cold storage of Dutch table potatoes. *Potato Res.* 33:1, 125-130
- Keleş, F., 1981. Suda haşlanan ve fırında pişirilen patateslerde askorbik yitimi üzerine araştırma . *Gıda* (3):23-28.
- Keleş, F., 1983, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Laboratuvar Notları. Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Keleş, F. ve Şengül, M., 1998. Oltu patatesinin bileşimi ve bazı teknolojik özellikleri. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu. 1-3 Temmuz 1998. Oltu-Erzurum.
- Kim, H.O., Lee S.K. and Saltveit, M.E., 1993. Effects of curing and storage conditions on processing quality in potatoes. In: International symposium on the physiological basis of post harvest technology, 10-13-1992. Univ. Of California, Davis. USA. Ed. *Acta Hort.* (343):73-76
- Kolbe, H., Hippie, J., Altoona, G. and 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 long-term storage at 4°C. *Agribiological Res.* 48:1, 14-25
- Kubicki, K. and Zagorska, K., 1980. Causes of storage losses in potatoes. *International-Zeitschrift-der-Landwirtschaft.* No.6, 577-580
- Letnes, A. and Kirkerøed, T., 1977. Potato storage research. *Forskning-og-Forsøk-i-Ladbruget.* 28:6, 675-697

- Linneman, A.R., Es, A.V. and Hartmans, K.j., 1985. Changes in the content of L-ascorbic acid, glucose, fructose, sucrose and total glycoalkaloids in potatoes (cv. Binjite) stored at 7, 17, 28°C. *Potato Res.* , 28,271-8
- Lisinska, G. And Leszczynski, W., 1989. Potato tubers as a raw material for processing and nutrition. In" *Potato Science And Technology*" Edited by G. Lisinska and W. Leszczynski. Department of Storage and Food Technology, Agricultural Academy, Wroclaw, Poland.
- McCay, C.M. and McCay, J.B., 1968. The Nutritional value of Potatoes. In" *Potato Processing*" Ed. Talbur W.P. and O. Smith. P.172. The Avi Publishing Co., Inc. Westport.
- Mehta, A., Kaul, HN., 1988. High temperature storage of potato (*Solanum Tuberosum* L) for processing a feasibility study. *Plants Foods for Human Nutrition.* 38:3, 263-268
- Mica, B., 1975. Characteristics of starch of selected potato cultivars. 1. Changes of starch content and starch granule size during storage. *Starke.* 6, 181-185
- Musil, J. And Phorela, M., 1977. Losses caused by respiration of potato tubers during winter storage. *Vedecke -Prace-Vyzkumneho-a-Slechtitelskeho-Ustavu-Bramborarskeho-v-Havlickove-Brode.* 6: 151-156
- Okuroğlu, M. Ve Örüng, İ., 1995. Erzurum ili merkez ilçede bulunan patates koruma depolarının planlama ve çevre koşulları üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.* 26 (1): 122-144
- Pala, M. Ve Saygı, Y.B., 1987. Değişik patates çeşitlerinin parmak patates işlemeye uygunlukları. *Gıda* 87 (6): 377-386
- Pinto, JEBP., Pinto, CABP., Brasil, JEPP. And Brasil, CAPP., 1993 a. Changes in reducing sugar and sucrose during storage of potato tubers from new clones. *Ciencia-Rural.* 23:3, 277-280 .
- Pinto, JEBP., Pinto, CABP., Barbosa, MHP., 1993 b. Effects of different storage temperatures on protein quantities in potato tubers. *Revista- Brasileria-de-Fisiologia Vegetal.* 5:2, 167-170
- Rastowski, A., 1987. Storage Conditions. In" *Storage of Potatoes*" Ed. A. Rastowski. A. Van Es et al. Pudoc Wageningen.

- Schipper, P.A., 1971. The relation between storage conditions and changes in weight and specific gravity of potatoes. *Am Potato J.* 48:313-319.
- Schwimmer, S. And Burr, H.K., 1967. Structure and Chemical Composition of the Potato Tuber. In" *Potato Processing*" Ed. Talbur W.P. and O. Smith. P. 172. The Avi Publishing Co., Inc. Westport.
- Smith, O., 1968. Effect of transit and storage conditions of potatoes. In "Potato Processing" Ed. Talbur W.P. and o.Smith.P.172.The Avi Publising Co.,Inc. Westport.
- Sparks, W.C. 1973. İnfluence of Ventilation and Humidity During Storage on Weight and Quality Changes of Russet Burbank Potatoes. *Potato Res* 16:213
- Staikov, G., 1977. Changes in chemical composition of tubers during storage in some potato. *Rasteniev"dni-Nauki.* 14:8, 19-25
- Storey, R.J.M. and Davies, H.V., 1992. Tuber Quality. In" *The Potato Crop*". Ed. By P. Harris. Department of Agriculture University of Reading. Chapman & Hall. U.K
- Şenol,S., 1971.Erzurum Ekolojik Şartları Altında Yerli ve Yabancı Önemli Bazı Patates Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. No.83 Ziraat Fak. Yay. No.30 Araştırma Serisi.10 Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- Şenol S., 1973. Patates Muhafazasında, Sıcaklık, Müddet, Yumru Özgül Ağırlığı ve Çeşit Özelliğinin Yumruda Şeker, Kurumadde ve Chips Kalitesine Etkisi. Atatürk Üniv. Yay. No.159. Ziraat Fak. Yay. No.76. Araştırma No.49. Baylan Matbaası. Ankara.
- Talburt,W.F. and Smith, O. 1975. *Potato Processing*, 3rd edn, AVI Publishing Co., Westport.
- Talley, E.A.,, Fitzparrick, T.J., Porter, W., Murphy, 1961. Chemical composition of potatoes. I. Preliminary Studies On The Relationships Between Specific Gravity and Nitrogenous Constituents. *J. Food Sci.*, 26: 351-355.
- Terman, G.L., Goven, M. And Cunningham, C.E., 1950. Effect of storage temperature and size of French-fry quality, shrinkage and specific gravity of Maine potatoes. *Am Potato J.* 27, 417-424.
- Toma, R.B., Augustin, J., Smith, R.N., True, R.H. and Hopan, J.M., 1978. Proximate composition of freshly harvested and stored potatoes (*Solanum tuberosum* L.) *J Food Sci.* 43: 1702-1704

Verma, SC., Sharma, TR., and Verma, SM., 1974. Effects of extended high temperature storage on weight losses and sugar content of potato tubers. *Indian J. Agric. Sci.* 44:11; 702-706

Yıldız, N. Ve Bircan, H., 1994. Uygulamalı İstatistik. Atatürk Üniv., Zir. Fak., yayınları No:704, Erzurum.

Zgorska, K. And Frydecka, M.A.,1982. The effect of conditions during the growing season and temperature of storage on changes in quality characteristics in 26 potato cultivars. *Biul. Inst. Ziemn.*, 1982, No.28, 135-148



E K L E R

EK 1. Panel Form Örneği (1 adet)

**Ek 1
PANEL FORMU**

.../.../1999

Panelistin Adı ve Soyadı:

FIRINDA PATATES

Örnek No:	Renk	Lezzet (Tat ve koku)	Tekstür ve Yapı
1			
2			
3			
4			
Belirtmek istediğiniz Hususlar.....			

HAŞLANMIŞ PATATES

Örnek No:	Renk	Lezzet (Tat ve koku)	Tekstür ve Yapı
1			
2			
3			
4			
Belirtmek istediğiniz Hususlar.....			

PATATES CİPSİ

Örnek No:	Renk	Lezzet (Tat ve koku)	Tekstür ve Yapı	Yağlılık
1				
2				
3				
4				
Belirtmek istediğiniz Hususlar.....				

PARMAK PATATES

Örnek No:	Renk	Lezzet (Tat ve koku)	Tekstür ve Yapı	Yağlılık
1				
2				
3				
4				
Belirtmek istediğiniz Hususlar.....				

**Kötü:1-2, Orta:3-4 İyi:5-6-7 Çok iyi:8-9