

## Bazı Patates Çeşitlerinde Yumru Anormallikleri ve Anormal Yumruların Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma

Sebiha SARI<sup>1</sup>, Tahsin KARADOĞAN<sup>2</sup>, Arif ŞANLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 32100, Isparta

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 32100, Isparta

(Alınış / Received: 23.08.2016, Kabul / Accepted: 17.01.2017, Online Yayınlanma / Published Online: 07.03.2017)

### Anahtar Kelimeler

Patates,  
Çeşit,  
Anormal yumru,  
Yumru kalitesi

**Özet:** Bu çalışma 2013 yılı üretim sezonunda adaptasyon denemesine alınan 8 patates çeşidinin yumru anormalliklerine duyarlılıkları ve anormal yumruların kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çeşitlerin pazarlanabilir dekara yumru verimi 2007-5075 kg arasında değişmiştir. Amorf, çatlak ve tomurcuklanma gösteren yumru oranları çeşitlere göre sırası ile %4.07-26.7, 2.0-19.7, 2.0-13.0 arasında değişim göstermiştir. Kuru madde oranı çeşitlere göre değiştiği gibi yumru anormalliklerine göre de farklılık arz etmiştir. Yumrunun soyulması esnasındaki kabuk + et fire oranı çeşitlere ve anormalliklere göre değişim göstermiştir. Uzun yumru oluşturan Russet Burbank çeşidinde fire oranı en yüksek olmuştur. Ortalama olarak en fazla kabuk fire oranı amorf yumrulara en az fire oranı ise normal yumrulara tespit edilmiştir. Parmak patates veriminin çeşide ve yumru anormalliklerine göre önemli oranda değiştiği, çatlak yumrulara ise parmak patates veriminin daha az olduğu belirlenmiştir. Çeşitler bazında parmak patatesin kararma derecesinin çok değişken olduğu, normal yumrulara rengin daha açık olduğu, çatlak yumrulara ise kararmanın arttığı tespit edilmiştir. Çalışmada, yumru kalitesinin anormal yumru oluşumuna bağlı olarak önemli oranda değişim gösterdiği, pazar değeri düşük olan ve 2. sınıf olarak değerlendirilen amorf ve çatlak yumruların hem yemeklik hem de parmak patates sanayinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

## Determination of Tuber Abnormalities of Some Potato Cultivars and Quality of Abnormal Tubers

### Keywords

Potato,  
Variety,  
Tuber abnormalities,  
Tuber quality

**Abstract:** This research was carried out to determinate tuber abnormalities of potato cultivars and quality of abnormal tubers in 2013 production season. Marketable tuber yield were changed 2007-5075 kg/da. Amorf, crack and secondary growth tuber content were changed 4.07-26.7, 2.0-19.7, 2.0-13.0% according to cultivars, respectively. Dry matter content and crust wastage content of tubers for meal and crips were changed according to cultivars and tuber abnormalities. The highest wastage was obtained from Russet Burbank cultivars. The highest crust wastage content was obtained from amorf tubers and the lowest wastage of tuber content was obtained from normal tubers. Crips yield was changed based on potato cultivars and abnormal tubers. The lowest crips yield was obtained from crack tubers. Crips colors were changed potato cultivars. Crips colors of crack tuber were to be dark and crips color normal tuber were to be yellow. Cooking times of potato cultivars and crust wastage after cooking content different to cultivars and abnormal tubers. It might be concluded that crack and amorf tuber can be using crips and meal.

### 1. Giriş

Patateste yumru kalitesi yetiştirme şartları ve kültürel işlemlere göre farklılık arz etmektedir[1, 2]. Yemeklik

olarak tüketilecek patateslerde protein ve kuru madde oranının yüksek ve dağılma özelliğinin az olması istenir. Nişasta ve ispiroto sanayinde kullanılacak olan patateslerin nişasta oranlarının

yüksek olması gerekmektedir. Cips veya kızartma olarak değerlendirilecek yumruların ise cips veya kızarmış patates veriminin yüksek, yağ çekme oranlarının düşük ve renklerinin açık olması arzu edilmektedir [3].

Patatesin pazar değerini ve kullanım etkinliğini önemli seviyede sınırlayan şekil bozuklukları (fizyolojik anormallikler) düşük ve yüksek sıcaklık, topraktaki nem eksikliği ya da fazlalığı, ışıklanma, hava nispi nemi, rüzgâr, besin elementi noksanlığı ya da toksisitesi gibi çeşitli stres faktörlerinin varlığı durumunda ortaya çıkmaktadır [4-11]. Bunların dışında, çeşit [12-13], hastalık, tohumluk yumrunun fizyolojik yaşı, dikim zamanı, kültürel uygulamalar gibi faktörler de anormal yumru gelişimi üzerine etkili olmaktadır [12-17]. Yumru anormallikleri yukarıda belirtilen faktörlere bağlı olarak bazı durumlarda toplam üretimin %30-40'larına kadar çıkabilmektedir [11]. Bu kadar ürünün ıskarta olarak ayrılması önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, çalışmada ıskartaya ayrılan tip dışı yumruların kalite özellikleri araştırılarak gıda sektöründe değerlendirilme imkânları üzerine durulmuştur.

Bu çalışmamızda bazı patates çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarında pazarlanabilir verim durumları ve çeşitlerde görülen yumru anormallikleri ile bu anormal yumruların kalite özelliklerindeki değişimler incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışma 2013 yılı yetiştirme sezonunda adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla Nisan ayında denemeye alınan 8 patates çeşidi (Granola, Marabel, Russet Burbank, Hermes, Agria, Marfona, Orchestra ve Melody) materyal olarak kullanılmıştır.

### 2.2. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Adaptasyon çalışması Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında (45'K, 33 D" rakım 997) 2013 yılında yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllar ortalaması iklim verileri karşılaştırıldığında sıcaklık ve nispi nem itibariyle birbirine benzer olduğu, temmuz ayında uzun yıllar ortalamasına göre çok fazla yağış düştüğü görülmüştür [18].

Deneme tarlası toprağı; tekstür bakımından tınlı. pH8.2, toplam tuz içeriğı %0.025 ve katyon değişim kapasitesi %36, kireççe zengin (%25.5), organik madde miktarı bakımından fakir (%1.3) (Walcley-Black metoduna göre), alınabilir fosfor (16.8 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) bakımından fakir, potasyum bakımından (179 kg/da K<sub>2</sub>O) zengindir [18].

## 2.3. Yöntem

Araştırmada kullanılmış olan patates çeşitleri, adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla 2013 yılı Nisan ayının ikinci haftasında 70x30 cm dikim normunda 6 m uzunluğunda 4 sıradan oluşan parsellere patates dikim makinesi ile dikilmiştir. Adaptasyon çalışması, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Dikim öncesi 10 kg/da saf azot, fosfor ve potasyum gelecek şekilde kompoze (15-15-15) gübre, çiçeklenme döneminde ise 20 kg/da amonyum nitrat (%33 N) gübresi (6.6 kg/da saf azot) uygulanmıştır. Bitkiler 10-15 cm boylandığında boğaz doldurma işlemi yapılmış, yabancı otlarla 2-3 kez el ile mücadele edilmiştir. Vegetasyon döneminde bitki ve toprak durumuna bağlı olarak 7-8 günde 1 kez olacak şekilde yağmurlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Parsellerde olgunlaşma belirtisi görüldükten sonra çeşitlerin olgunlaşma durumları dikkate alınarak 15 Eylül-22 Ekim tarihleri arasında patates söküm makinası ile yapılmıştır.

Her parselin kenarlarından 1'er sıra kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra ortadaki iki sıradaki tüm bitkiler patates hasat makinesi ile sökülmüştür. Her parselde hasat alanı içerisindeki tüm yumrulardan 25 mm çapındaki eleğın üzerinde kalan yumrular değerlendirmeye alınmıştır. Hasat alanı içerisindeki yumrulara aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır.

Çalışmada farklı patates çeşitlerinin arazi koşullarında pazarlanabilir yumru verimi [19] ile amorf, çatlak ve tomurcuklanmış yumru oranları [13] belirlenmiştir. Arazi çalışması sonucu elde edilen yumrular normal ve anormal gelişme gösterme (amorf, çatlak ve tomurcuklanma gösteren) durumlarına göre sınıflandırılmıştır. Her bir gruptan 5'er kg yumru örneğı alınmış ve bu örneklerde kuru madde oranı [20], soyma esnasındaki fire oranı (el ile tek kişi tarafından yapılmıştır), parmak patates verimi [11], parmak patates rengi (1-10 skalası)[21] ve haşlanma süresi [22] incelenmiştir.

Araştırmada arazi koşullarında yürütülen adaptasyon çalışmasından elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında, çeşitlerin yumru gruplarına göre kalite değişimlerinden elde edilen veriler ise Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Düzenlemeye göre SAS (2009) istatistik paket programında GLM prosedürü kullanılarak (ANOVA) analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine (%0.05) göre belirlenmiştir.

## 3. Bulgular

### 3.1. Pazarlanabilir yumru verimi

Çeşitler arasında pazarlanabilir yumru verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit

edilmiştir. Pazarlanabilir yumru verimi bakımından Marfona (5075 kg/da) ve Melody (4750 kg/da) çeşitleri diğer çeşitlerden daha yüksek verime sahip olmuşlardır. En düşük pazarlanabilir yumru verimi ise Russet Burbank (2007 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1).

Pazarlanabilir yumru verimi hasat edilen yumrunun iriliği [19] ve anormal yumru miktarları[5, 28] ile yakından ilişkilidir. Kullandığımız çeşitler arasında yumru anormalliklerinin (Çizelge 1) ve dekara yumru verimlerinin farklı seviyelerde olması (18) ve aynı zamanda yumru iriliklerinin değişiklik göstermesi pazarlanabilir yumru verimlerinin çeşitlere göre değişim göstermesine neden olmuştur. Pazarlanabilir yumru verimlerinin çeşitlere göre değiştiği yapılan birçok çalışmada da teyit edilmiştir [19, 23, 24].

### 3.2. Yumru anormallikleri

Patates yumrusunun pazar değerini düşüren amorf, çatlak ve tomurcuklanma gösteren yumru oranları bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Bazı patates çeşitlerinin pazarlanabilir yumru verimi ile fizyolojik yumru anormallikleri

Çeşitler	PYV (kg/da)	AYO (%)	ÇYO (%)	TYO (%)
Marabel	3787 c	11.33 b	4.67 de	5.33 cd
Russet	2007 e	25.00 a	9.33 c	8.00 cb
Melody	4750 a	4.67 c	8.33 c	3.33 de
Granola	3798 c	5.33 c	2.00 f	13.00 a
Orchestra	4068 bc	12.33 b	13.33 b	2.00 e
Hermes	4333 b	12.33 b	2.67 ef	1.33 e
Marfona	5075 a	10.33 b	5.67 d	6.33 c
Agria	2543 d	26.67 a	19.67 a	9.67 b
F Değerleri	89.0**	56.8**	60.31**	22.7**

PYV: Pazarlanabilir Yumru Verimi, AYO: Amorf Yumru Oranı, ÇYO: Çatlak Yumru Oranı, TYO: Tomurcuklanan Yumru Oranı

En fazla amorf yumru oranı Agria (%26.7) ve Russet Burbank (%25.0) çeşitlerinde, en düşük ise Granola (%5.3) ve Melody (%4.7) çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 1). En yüksek çatlak yumru oranı Agria (%19.7) ve Orchestra (%13.3) çeşitlerinde, en düşük çatlak yumru oranı ise Hermes (%2.7) ve Granola (%2.0) çeşitlerinde görülmüştür (Çizelge 1). Araştırmada Granola (%13.0) çeşidinin tomurcuklanan yumru oranı bakımından diğer çeşitlerden daha yüksek orana sahip olduğu, en düşük tomurcuklanan yumru oranının ise Melody (% 3.3), Orchestra (%2.0) ve Hermes (% 1.3) çeşitlerinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Yumru anormallikleri toprak sıcaklığındaki ani değişimler [25], sulama rejimi [10] besin elementleri noksanlıkları ve dengesiz gübreleme [16] hastalıklar (özellikle virüsler) gibi faktörler [26, 27] tarafından oluşturulmakta olup, çeşitlerin bu anormalliklere duyarlılıklarının oldukça farklı olduğu daha önce yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir [12, 28, 35]. Anormal yumru gelişiminin farklı patates çeşitlerine göre önemli derecede varyasyon gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir [34, 35].

### 3.3. Kuru madde oranı

Patates kuru madde oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, yumru anormallikleri ve çeşitler arasındaki farklılıklar ile anormallik × çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli derecede ( $P < 0.01$ ) farklılık göstermiştir (Çizelge 2).

Patates çeşitleri arasında en yüksek kuru madde oranı Hermes (%23.2) çeşidinde en düşük kuru madde oranı ise Granola (%18.9) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 2). Yumru anormallikleri dikkate alındığında ortalama olarak en yüksek kuru madde oranı normal yumrularda (%21.8), en düşük kuru madde oranı ise tomurcuklanma gösteren yumrularda (%19.1) tespit edilmiştir. Çatlak ve amorf yumruların kuru madde oranları normal yumruya göre düşük olmuş, fakat bu iki anormallik arasında kuru madde oranı bakımından farklılık çıkmamıştır (Çizelge 2). Çeşitlerin yumru anormalliklerine bağlı olarak kuru madde oranları değişmiştir (Çizelge 2). En düşük kuru madde oranı Orchestra ve Marfona çeşitlerinde amorf yumrularda, Granola ve Agria çeşitlerinde çatlak yumrularda, Hermes çeşidinde ise tomurcuklanan yumrularda belirlenmiştir (Çizelge 2).

Kuru madde oranı çeşitlere bağlı olarak değişmekte olup, sanayilik çeşitlerin kuru madde oranları sofralık çeşitlere göre daha yüksek olduğu yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir [19, 29, 30]. Kuru madde içeriğinin yumru anormalliklerine göre değişmesinin anormal yumru oluşumu esnasında besin maddesi harcanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle tomurcuklanma ile besin maddesinin diğer yumrulara doğru taşınması söz konusu olmaktadır. Yumru çatlamasının fazla olması da bitkinin yarayı kapatmak için besin maddesi harcamasına bağlı olarak kuru madde oranını düşürdüğü sanılmaktadır. Ortaya çıkan yumru anormalliklerinin çeşitlere göre farklı seviyelerde (çatlak derinliği, sekonder büyüme, amorf çıkıntı miktarı) olması (Çizelge 1), kuru madde oranı bakımından çeşit × yumru anormallikleri etkisinin önemli çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

### 3.4. Soyma esnasındaki fire oranı

Patates yemek veya kızartma yaparken kabukları soyulmakta ve pürüzler genellikle giderilmektedir. Bu işlemde ortaya çıkan fire oranları bakımından çeşitler arasında farklılık olduğu gibi, yumru anormalliklerine bağlı olarak ta fire oranı değişmiştir (Çizelge 3).

Ortalama olarak en yüksek fire oranı Russet Burbank çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşidi sırası ile Marabel ve Marfona çeşitleri takip etmiştir. En düşük kabuk fire oranı ise Agria çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Amorf yumruların parmak patates veya yemeklik olarak kullanılması halinde kabuk fire oranı en yüksek (%12.5) olurken, normal gelişme gösteren yumrularda kabuk fire oranı en düşük (%11.3)

çıkıştır (Çizelge 3). Kabuk fire oranı çeşitlerin oluşturdukları anormalliklere göre de önemli seviyede farklılık göstermiştir. Marabel ve Granola çeşitlerinde çatlak ve tomurcuklanan, Orchestra ve Hermes çeşidinde amorf, Agria çeşidinde ise çatlak yumrularda fire oranı daha yüksek olmuştur (Çizelge 3).

Yumruların şekli ve göz derinliklerinin farklı olmasının fire miktarlarının çeşide bağlı olarak değişim göstermesine sebep olduğu düşünülmektedir. Amorf yumrudaki çıkıntılarının fazla olması fire oranını artırmıştır. Çeşitler bazında anormal yumrularda oluşan fire oranlarındaki farklılık, çeşitlerin amorf yumrularındaki çıkıntılarının

ve çatlak derinliklerinin değişik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 3.5. Parmak patates verimi

Parmak patates verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, yumru anormallikleri ve çeşitler arasındaki farklılıklar ile anormallik x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4).

Ortalama olarak en yüksek parmak patates verimi Agria (%38.4) ve Orkestra (%38.0) çeşitlerinde belirlenmiştir. Marfona (%35.5) ve Melody (%35.4) çeşitleri ise en düşük parmak patates verimine sahip olmuşlardır (Çizelge 4). Çeşitlerin yumru belirgin olmuştur.

**Çizelge 2.** Patates çeşitlerinin yumru gruplarına göre kuru madde oranları (%)

Çeşitler	Normal Yumru	Amorf Yumru	Çatlak Yumru	Tomurcuklanan Yumru	Ort.
Marabel	20.6	19.3	19.3	18.1	19.3 de
Russet Bur	20.7	19.5	19.3	18.1	19.4 d
Melody	22.6	20.4	19.0	17.8	19.9 c
Granola	21.3	18.4	18.2	18.8	18.9 e
Orchestra	21.3	20.7	21.8	21.2	21.2 b
Hermes	25.3	24.7	22.8	20.1	23.2 a
Marfona	21.2	17.7	19.6	19.1	19.4 d
Agria	21.7	19.1	18.8	19.7	20.1 c
Ort.	21.8 a	19.8 b	19.7b	19.1c	
F değerleri	Yumru Anor.: 146.6**, Çeşit: 106.5**, Y. Anor. x Çeşit: 20.0**				
LSD Anor x Çeşit:	1.06				

**Çizelge 3.** Patates çeşitlerinin yumru gruplarına göre kabuk fire oranları (%)

Çeşitler	Normal Yumru	Amorf Yumru	Çatlak Yumru	Tomurcuklanan Yumru	Ort.
Marabel	11.4	12.7	13.4	13.9	12.9 b
Russet Bur	14.4	15.3	14.6	14.4	14.7 a
Melody	11.3	11.5	11.6	11.6	11.5 e
Granola	9.8	11.3	12.5	13.5	11.8 d
Orchestra	11.6	13.7	11.2	9.4	11.5 e
Hermes	11.1	12.7	10.6	11.0	11.4 e
Marfona	11.2	13.3	11.2	11.2	12.2 c
Agria	9.1	9.7	10.2	10.1	9.8 f
Ort.	11.3 c	12.5 a	11.9 b	11.9 b	
F değerleri	Yumru Anor.: 46.57**, Çeşit: 258.4**, Y. Anor. x Çeşit: 38.1**				
LSD Anor x Çeşit:	0.65				

**Çizelge 4.** Patates çeşitlerinin yumru gruplarına göre parmak patates verimleri (%)

Çeşitler	Normal Yumru	Amorf Yumru	Çatlak Yumru	Tomurcuklanan Yumru	Ort.
Marabel	32.2	32.5	32.0	31.8	32.1 f
Russet Bur	36.7	36.7	36.5	35.6	36.4 d
Melody	36.4	36.1	34.4	34.6	35.4 e
Granola	37.8	37.4	37.2	37.4	37.4 c
Orchestra	37.0	37.5	37.6	37.9	38.0 b
Hermes	38.4	38.0	37.4	37.2	37.8 c
Marfona	34.9	34.8	34.5	34.5	35.5 e
Agria	38.2	38.8	37.8	38.8	38.4 a
Ort.	36.4 b	36.6a	35.9 c	36.6 a	
F değerleri	Yumru Anor.: 36.48**, Çeşit: 230.3**, Y. Anor. X Çeşit: 13.5**				
LSD Anor x Çeşit:	1.00				

anormalliğine bağlı olarak parmak patates verimleri farklı olmuş, yalnızca Melody ve Hermes çeşidinde çatlak ve tomurcuklanmış yumruların parmak patates verimleri normal gelişme gösteren yumrulara göre düşük olurken, diğer çeşitlerde yumru anormallikleri parmak patates verimini önemli seviyede etkilememiştir (Çizelge 4).

Parmak patates verimi ve yağ çekme oranı, kuru madde miktarı ile yakından ilişkili olup [13]. Genelde kuru madde oranı yüksek olan çeşitlerde parmak patates veriminin yüksek olduğu, çatlak yumrulara ise parmak patates veriminin daha az olduğu belirlenmiştir.

### 3.6. Kızarmış Patates Rengi (1-10 skalası)

Kızarmış patates rengine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, yumru anormallikleri ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 5).

Çalışmada Russet Burbank, Orchestra, Agria ve Hermes çeşitlerinden elde edilen cipsler açık renkli olurken, Marabel ve Granola çeşitlerinin cips renkleri koyu olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Normal yumruların elde edilen cipsler daha açık renkli olurken, anormal yumrulara cips renginin koyulaştığı tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin cips renklerindeki değişim yumru anormalliklerine göre farklılık göstermiştir. Russet Burbank çeşidinde çatlak ve tomurcuklanan, Agria çeşidinde ise tomurcuklanan yumruların elde edilen cipslerin rengi daha koyu olmuştur. Orchestra ve Hermes çeşitlerinde ise yumru anormalliklerine bağlı olarak parmak patates rengine önemli bir değişim meydana gelmemiştir (Çizelge 5).

Kızartma sonucu ortaya çıkan renk değişimleri özellikle sanayilik patatesler için önemli olan bir kalite kriteri olup, rengin koyulaştığını ifade eden düşük renk değerleri istenmeyen bir durumdur [19].

Kızartma rengi önemli bir çeşit özelliği olup, yumruların içerdiği indirgen şeker miktarından önemli ölçüde etkilenmektedir [19, 31]. Renk değişimindeki farklılık çeşitler bazında anormal yumruların içermiş oldukları indirgenen şeker benzeri maddelerin farklı olmasından [2] kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 3.7. Haşlama süresi

Haşlama süresine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, yumru anormallikleri ve çeşitler arasındaki farklılıklar ile anormallik x çeşit etkileşimi istatistiksel olarak ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Patates çeşitlerinin haşlama süreleri incelendiğinde, en uzun haşlanma süresinin Russet Burbank ve Marabel çeşitlerinde en kısa haşlanma süresinin ise Agria çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Ortalama olarak normal ve amorf yumrularını sırası ile 31.4 ve 31.7 dakika sürede haşlandıkları görülmüştür. Tomurcuklanma gösteren yumruların en uzun sürede haşlandıkları belirlenmiştir. Bu farklılık Orkestra ve Granola çeşitlerinde daha belirgin olmuştur. Melody ve Hermes çeşitlerinde ise haşlama süresi üzerine yumru anormalliklerinin belirli bir etkisi yokken diğer çeşitlerde yumru anormallikleri haşlama süresini etkilemiştir (Çizelge 6). Pişme süresi yumrunun besinsel içeriği (amiloz/amilopektin oranı; protein içeriği, vb.) [32,33] kabuk firesi ise kabuk kalınlığı ve göz derinliği ile ilgili olup, kullandığımız çeşitlerin bu özellikler itibarıyla farklı olması [33,34] çeşit bazında haşlanma sürelerini farklı kılmıştır. Kullanılan 2 çeşitte (Granola ve Orchestra) tomurcuklanma gösteren yumruların haşlanma süreleri daha uzun sürerken, diğer çeşitlerde haşlanma süreleri yumru anormalliklerinden fazla etkilenmemiştir (Çizelge 6). Bu anormal yumruların besin içeriklerinin farklı olmasına bağlı olarak pişme sürelerinin değiştiği düşünülmektedir.

**Çizelge 5.** Patates çeşitlerin yumru gruplarına göre kızarmış patates renkleri (1-10 skalası)

Çeşitler	Normal Yumru	Amorf Yumru	Çatlak Yumru	Tomurcuklanan Yumru	Ort.
Marabel	3.3	3.3	3.3	4.0	3.5 e
Russet Bur	8.7	8.5	7.0	7.0	7.8 a
Melody	6.3	6.0	5.8	6.7	6.2 b
Granola	5.2	4.2	4.3	5.5	4.8 d
Orchestra	8.0	8.3	8.0	8.3	8.0 a
Hermes	8.0	7.7	7.5	7.5	7.9 a
Marfona	6.2	5.7	4.8	5.7	5.6 c
Agria	8.3	7.3	7.7	6.7	7.5 a
Ort.	6.8 a	6.4 b	6.1 c	6.4b	
F değerleri	Yumru Anor.: 31.72**, Çeşit: 214.1**, Y. Anor. x Çeşit: 2.07 *				
LSD <sub>Anor x Çeşit</sub>	0.5				

**Çizelge 6.** Patates çeşitlerin yumru gruplarına göre haşlama süreleri (dakika)

Çeşitler	Normal Yumru	Amorf Yumru	Çatlak Yumru	Tomurcuklanan Yumru	Ort.
Marabel	38.0	36.7	37.3	35.0	36.8 a
Russet	38.0	36.0	38.0	36.0	37.0 a
Melody	25.0	25.0	25.3	25.0	25.1 f
Granola	32.0	29.7	30.0	43.0	33.7 c
Orchestra	32.0	29.7	30.0	43.0	33.7 c
Hermes	36.3	35.7	36.0	35.7	35.9 b
Marfona	23.7	25.7	35.3	34.7	29.8 d
Agria	26.0	35.0	28.7	25.0	28.7 e
Ort.	31.4 c	31.7 c	32.6 b	34.7 a	
F değerleri	Yumru Anor.: 101.08**, Çeşit: 422.4**, Y. Anor. x Çeşit: 99.1 **				
LSD Anor x Çeşit	1.5				

#### 4. Sonuç

Araştırmada patates çeşitlerinin yumru anormalliklerine duyarlılık derecelerinin farklı olduğu ve genellikle sanayilik çeşitlerde anormal yumru gelişiminin daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada anormal gelişme gösteren yumruların normal yumrulara göre tüketime yönelik kalite özelliklerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Bununla beraber amorf ve çatlak yumruların hem yemeklik hem de parmak patates sanayinde kullanım imkânlarının olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada, anormal yumrulara kalite değişimlerine neden olan biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin ve bu faktörlerin etkinlik derecelerinin araştırılarak ıskartaya ayrılan yumruların kullanım potansiyellerinin ortaya konulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### Teşekkür

Bu çalışma SDÜ 3887-YL-14 numaralı proje ile SDÜ-BAP tarafında desteklenmiştir. Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

#### Kaynakça

- [1] Gray, D., Hughes, J., C., 1978. Tuber Quality. In The Potato Crop. (Ed.). London. Chapman ve Hall. p504-533.
- [2] Günel, E., Karadoğan, T., 1992. Bazı Stres Şartlarında Patatesin Kalitesine Etkisi. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. 2(1) 125-137.
- [3] Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E., 1997. Gübrelemenin Bazı Patates Kalitesi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. 28(3) 441-453.
- [4] Hiller, L., K., Thornton, R., E., 2008. Managing Physiological Disorders. In Potato Health Management: Plant Health Management Series.
- [5] In Johnson D.A. (Ed.). 235-245. St. Paul. MN: The American Phytopathological Society.
- [6] Jefferies, R., A., MacKerron, D., K., L., 1987. Observations on the Incidence of Tuber Growth Cracking in Relation to Weather Patterns. Potato Res. 30(4) 613-623.
- [7] Iritani, W., M., 1981. Growth and Preharvest Stress and Processing Quality of Potatoes. Amer. Potato Jour. 58(1) 71-80.
- [8] Rich, A., E., 1983. Potato Diseases. Academic Press. New York. 283p.
- [9] Iritani, W., M., Weller L., D., Knowles, N., R., 1984. Factors Influencing Incidence of Internal Brown Spot in Russet Burbank Potatoes. Amer. Potato Jour. 61(6) 335-343.
- [10] Levy, D., 1986. Tuber Yield and Tuber Quality of Several Potato Cultivars Effected By Seasonal High Tempatures and By Water Deficit in a Semiarid Environment. Potato Res.. 29: 95-107.
- [11] Günel, E., Karadoğan, T., 1993. Effect of Different Irrigation Levels Applied at Different Growth Stages and Time of Ceasing Irrigation on Tuber Abnormalities of the Potatoes Grown Under Ecological Conditions of Erzurum. Potato Res. 36: 391.
- [12] Karadoğan, T., 1994. Patateste Gübre Uygulamalarına Bağlı Yumru Anormallikleri. Tarla Bitkileri Kongresi Agronomi Bildirileri. 25-29 Nisan. İzmir. 263-266.
- [13] Pfannenstiel, M., A., Slack, S., A., 1980. Response of Potato Cultivars to Infecting by the Potato Spindle Tuber Viroid. Phytopathology. 70. 922-926.
- [14] Karadoğan, T., 1994. Bazı Patates Çeşitlerinin Cips ve Parmak Patates Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. 25. 30-38.
- [15] Rykbost, K., A., Carlson, H., Voss, R., 1990. Potato Varieties. Introduction to Variety Characteristics. Management and Performance

- in the Klamath Basin. Agricultural Experiment Stations Oregon State University. Corvallis University of California. Davis. 28p.
- [16] Mackerron, D., K., L., Jefferies, R.A., 1985. Observations on the Effects of Relief of Late Water Stress in Potato. *Potato Res.* 28(3) 349-359.
- [17] Zotarelli, L., Hutchinson, C., Byrd, S., Gergela, D., Rowland, D., L., 2012. Potato Physiological Disorders-Growth Cracks. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS18200.pdf> (Erişim Tarihi: 12.12.2013)
- [18] Eleroğlu, H., Korkmaz, K. 2016. Farklı Organik Gübrelerin Tohumluk Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Der.* 4(7) 566-578.
- [19] Sarı, S., 2016. Bazı patates çeşitlerinde yumru anormallikleri ve anormal yumruların kaliteleri üzerine bir araştırma. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, Isparta.
- [20] Şanlı A., Karadoğan, T., 2012. Isparta Ekolojik Koşullarda Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Der.. 16(1) 33-41.
- [21] Şenol, S., 1973. Patates Muhafazasında. Sıcaklık, Müddet, Yumru Özgül Ağırlığı ve Çeşit Özelliğinin Yumruda Şeker, Kuru Madde ve Cips Matbaası Kalitesine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. Ankara. 159: 76-49.
- [22] Ludwig, J., W., 1972. Determination of the dry matter content of potatoes by weighing in water. Institute for Storage and Processing of Agriculture Produce (IBVL), Wageningen, Holland.
- [23] Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı: Patates (*Solanum tuberosum*) Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Kontrol Tescil ve Sertifikasyon Müd. Ankara.
- [24] Yılmaz, G., 1995. Farklı tohumluk yumru büyüklüklerinin patatesteki (*Solanum tuberosum* L.) verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkileri. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. 12, 152-161.
- [25] Çalışkan, M., E., 2001. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Der.6 (1-2), 39-50.
- [26] Bodlaender, K., B., A., Lugt C., Goodijk, G., 1964. Observations on the Induction of Second-Growth in Potato Tubers. *European Potato Jour.* 7(4) 219-227.
- [27] Li, I., Paul, H., 1985. Potato Physiology. Chapter: Physiological Disorders of potato Tubers. United Kingdom Edition Published by. Academic Press Inc. (London) Ltd. 24-28 Oval Road. London NW1 7DX. pp: 389-443.
- [28] Hutchinson, C.M. 2003. Potato Physiological Disorders-Growth Cracks. University of Florida. Extension. Institute of Food and Agricultural Sciences.
- [29] Karadoğan, T. 1995. Tohumluk Kaynağına Uygulanan Farklı Çeşit ve Dozlardaki Gübrelerin Patates Verimi, Verim Unsurları ve Kalitesine Etkileri. *Türkiye Tarım ve Orman Der.* 19: 373-377.
- [30] Pawelzik, E., Delgado E., Poberezný J., Rogozińska I. 1999. Effect of different climatic conditions on quality of certain German and Polish potato varieties. In: Abstracts of 14th Triennial Conference, EAPR, Sorrento: 635-636.
- [31] Asmamaw, Y., Tekalign, T., Workneh, T.S. 2010. Specific Gravity, Dry Matter Concentration, Hand Crisp-making Potential of Ethiopian Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivars as Influenced by Growing Environment and Length of Storage Under Ambient Conditions. *Potato Res.* 53: 95-109.
- [32] Hassanpanah, D., Hassannabadi, H., Azizi Chakherchaman, S. H. 2011. Evaluation of Cooking Quality Characteristics of Advanced Clones and Potato Cultivars. *American Journal of Food Technology.* 6(1), 72-79.
- [33] Karaoglu, M. M., Kotancılar, H. G., Çelik, İ. 1998. Modifiye nişasta eldesi ve fırın ürünlerinde kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Dergisi* 29 (2) 359-368.
- [34] Nural, A., Shiagenob L.S.M., Hasbimoto, Z. T. N., M. e. H. Yamouchi, C., Noda, T. 2009. Enzymatic hydrolysis of potato starches containing different amounts of phosphorus. *Food Chemistry.* 112(1): 57-62.
- [35] Karlsson, M. E., A. M., Leeman. İ. M. E., Björck. A., Eliasson, C. 2007. Some physical and nutritional characteristics of genetically modified potato varying in amylose/amylopectin ratios. *Food Chemistry* 100: 136-146.
- [36] Karadoğan T. 1995. Bazı Patates Çeşitlerinin Yumru Anormallikleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. 26(2) 223.