

**KIRAZIN HASADINDA YÖNELİK ÖZELLİKLERİNİN**

**SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Ersen OKUR**

**Doktora Tezi**

**Tarım Makinaları Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof.Dr.Selçuk ARIN**

**2011**

T.C.  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

KİRAZIN HASADINA YÖNELİK ÖZELLİKLERİNİN  
SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ersen OKUR

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof.Dr.Selçuk ARIN

TEKİRDAĞ-2011

Her hakkı saklıdır

Prof.Dr.Selçuk ARIN danışmanlığında, Ersen OKUR tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof.Dr.Poyraz ÜLGER

*İmza :*

Üye : Prof.Dr.Selçuk ARIN

*İmza :*

Üye : Prof.Dr.Salih Çelik

*İmza :*

Üye : Doç.Dr.Türkan AKTAŞ

*İmza :*

Üye : Yrd.Doç.Dr.Gıyaseddin ÇİÇEK

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı

kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

# ÖZET

Doktora Tezi

## KİRAZIN HASADINA YÖNELİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ersen OKUR

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr.Selçuk ARIN

Kiraz, çeşitli zorluklar ve kısıtlardan ötürü el ile hasat edilen bir meyvedir. Bu da, yüksek oranda insan gücü kullanılması sonucunu doğurmaktadır. Türkiye'nin yıllık kiraz üretimi, 338 bin ton seviyelerindedir. Kiraz hasadı için geliştirilebilecek çeşitli alet ya da makinalar bu alandaki üretime büyük katkı sağlayabilecek potansiyeldedir. Kiraz üretiminde, hasat için gerekli olan işgücünün, toplam işgücü gereksinimi içindeki payı %70 seviyelerindedir.

Bu araştırmada kiraz meyvesinin fiziksel ve mekanik özelliklerinin saptanarak, kiraz hasadının mekanize edilebilmesi için gerekli verilerin toplanması ve bu konuda temel bir çalışma yapılması amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda; 4 adet kiraz çeşidi için (0900 Ziraat, Starks Gold, Merton Late, Lambert) meyvenin sapından kopma kuvveti, ağırlık, kalınlık, genişlik, yükseklik, küresellik, yüzey alanı, hacim, yoğunluk, net meyve eti ağırlığı, çekirdek ağırlığı, kalınlık, genişlik, yükseklik, küresellik, yüzey alanı, sapların daldan kopma kuvveti, uzunlukları, ağırlıkları tespit edilmiştir. 0900 Ziraat çeşidi için meyvenin saptan kopma kuvveti 0,263 kg, daldan kopma kuvveti 0,718 kg, ağırlık 9,223 g olarak bulunmuştur. Elde edilen verilerin

değerlendirilmesi ve analizi sonucunda 0900 Ziraat çeşidinin mekanik hasat için en uygun çeşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kiraz, meyve hasadı, mekanizasyon

**Yıl 2011, 69 sayfa**

## **ABSTRACT**

Ph.D. Thesis

### **A STUDY ON THE DETERMINATION OF HARVEST PROPERTIES OF SWEET CHERRY**

Ersen OKUR

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Machinery

Supervisor : Prof.Dr.Selçuk ARIN

Sweet cherries are harvested by hand, because of the difficulties in harvesting. Therefore, harvesting by hand resulted in high usage of manpower. In Turkey, yield of sweet cherry trees is approximately 338000 tons per year. The developing different tools and machines might have potentially great effect at this area. Labour requirement of sweet cherry harvesting is nearly 70% of labour force of whole sweet cherry production process.

The objective of recent study was to determine physical, mechanical properties of fresh fruits of sweet cherry and in light of the foregoing data would be the basic research for developing harvest mechanization of these fruit species.

Several physical, biological and mechanical properties of four sweet cherry varieties (0900 Ziraat, Starks Gold, Merton Late, Lambert) were determined and compared in terms of rupture force of fruit, weight, thickness, length, width, sphericity, surface area, volume, fruit mass, net fruit weight, weight of stone, width of stone, length of stone, sphericity, rupture force of branch, peduncle length, weight. Rupture force of fruit, rupture force of branch and weight of the fruit of 0900 Ziraat variety were found 0.263 kg, 0.718 kg, 9.223 g,

respectively. The results of the research revealed that 0900 Ziraat is the most suitable variety for mechanic harvest.

**Keywords :** Sweet cherry, fruit harvesting, mechanization

**Year 2011, 69 pages**

## **TEŞEKKÜR**

Bu alıőmada öneri ve eleőtirileriyle beni yönlendiren, destekleyen danışman hocam Prof.Dr.Selçuk ARIN'a, katkıları için değerli bölüm hocalarıma, denemelerin yürütölmesi konusundaki yardımları için Zir.Yük.Müh.Gürkan Güvenç AVCI'ya teşekkür ederim.

Ayrıca sağladığı destek ve katkıları için Araő.Gör.Dr.M.Recai DURGUT'a, aileme, her zaman yanımda olan sevgili eőim Aylin AĞMA OKUR'a ve oğlum Umut'a teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1.Kirazın Bileşimi .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	8
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	12
3.1. Materyal .....	12
3.1.1. Denemelerde kullanılan çeşitler .....	12
3.1.2. Denemelerde kullanılan alet ve ekipmanlar .....	15
3.2.Yöntem .....	17
3.2.1. Meyve sapının, meyveden kopma kuvveti .....	17
3.2.2. Meyve sapının daldan kopma kuvveti .....	17
3.2.3. Meyve ağırlığı .....	18
3.2.4. Meyve - çekirdek boyutları ve küresellik .....	18
3.2.5. Meyve hacmi .....	20
3.2.6. Meyvenin yoğunluğu .....	20
3.2.7. Çekirdek ağırlığı .....	20
3.2.8. Meyve sapının ağırlığı .....	20
3.2.9. Meyve sapı boyutları .....	20
3.2.10. Net meyve eti ağırlığı .....	20
3.2.11. pH analizi .....	21
3.2.12. Renk analizi .....	21
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	22
4.1. pH Değerleri .....	22
4.2. Renk Ölçüm Sonuçları .....	22
4.3. Kütle / Kopma Direnci Oranı Sonuçları (m/R) .....	23
4.4. Meyve Parametreleri Ölçüm Sonuçları .....	23
4.5. Meyve Çekirdek Parametreleri Ölçüm Sonuçları .....	28
4.6. Meyve Sapı Parametreleri Ölçüm Sonuçları .....	31
4.7. Meyve Çeşitlerinin Korelasyon Analizi .....	34

4.8. Meyve Çekirdeklerinin Korelasyon Analizi .....	42
4.9. Meyve Saplarının Korelasyon Analizi .....	46
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>50</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>53</b>
ÖZGEÇMİŞ .....	56

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Polonyalı Weremczuk firması tarafından üretilen kiraz-vişne hasat makinası (Anonim 2011b) .....	7
Şekil 2.1. Şekil 2.1. Geliştirilmiş olan kiraz hasat makinası Peterson, D.L. ve Wolford, S. D. (2001) .....	8
Şekil 3.1. 0900 Ziraat kiraz çeşidi (Orijinal) .....	12
Şekil 3.2. Starks Gold kiraz çeşidi (Orijinal) .....	13
Şekil 3.3. Lambert kiraz çeşidi (Orijinal) .....	14
Şekil 3.4. Merton Late kiraz çeşidi (Orijinal) .....	14
Şekil 3.5. Kuvvet ölçümünde kullanılan el dinamometresi .....	15
Şekil 3.6. L, a, b renk skalası .....	16
Şekil 3.7. Renk ölçümünde kullanılan HunterLab D25LT cihazı .....	16
Şekil 3.8. Meyve sapının meyveden kopma kuvvetinin ölçümü .....	17
Şekil 3.9. Saplarından koparılan meyveler tartılarak diğer ölçümler için numaralandırılmıştır .....	18
Şekil 3.10. Meyvelerin genişlik, kalınlık ve yüksekliklerinin ölçümü .....	19
Şekil 3.11. pH analizi için sıkılmış kiraz suyu .....	21
Şekil 3.12. Renk ölçümü için hazırlanmış kiraz örnekleri .....	21

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 100 gr Kirazın besin içeriği .....	1
Çizelge 1.2. Ülkemizde kiraz ağacı sayısı ve üretilen kiraz miktarı .....	3
Çizelge 1.3. 2008 Yılı Dünya kiraz üretimi değerleri .....	4
Çizelge 1.4. Bazı meyve türlerinde hasat için gerekli olan işgücünün, toplam işgücü gereksinimi içindeki payı (%).....	5
Çizelge 4.1. Kiraz çeşitlerinin pH analiz sonuçları .....	22
Çizelge 4.2. Kiraz çeşitlerinin renk analiz sonuçları .....	22
Çizelge 4.3. Kütle/kopma direnci ölçüm sonuçları ve hesaplanan değerler .....	23
Çizelge 4.4. Denemeleri yapılan çeşitlerin fizikomekanik özellikleri .....	24
Çizelge 4.5. Araştırılan meyve parametrelerin kiraz çeşitlerine göre değişimleri ve farklılıkları .....	25
Çizelge 4.6. Denemeleri yapılan çeşitlerin çekirdeklerinin özellikleri .....	28
Çizelge 4.7. Araştırılan çekirdek parametrelerinin kiraz çeşitlerine göre değişimleri ve farklılıkları .....	29
Çizelge 4.8. Denemeleri yapılan çeşitlerin saplarının özellikleri .....	31
Çizelge 4.9. Araştırılan kiraz sapı parametrelerinin kiraz çeşitlerine göre değişimleri ve farklılıkları .....	32
Çizelge 4.10. 0900 Ziraat çeşidinin meyve korelasyon analizi .....	34
Çizelge 4.11. Starks Gold çeşidinin meyve korelasyon analizi .....	36
Çizelge 4.12. Merton Late çeşidinin meyve korelasyon analizi .....	38
Çizelge 4.13. Lambert çeşidinin meyve korelasyon analizi .....	40
Çizelge 4.14. 0900 Ziraat çeşidinin çekirdek korelasyon analizi .....	42
Çizelge 4.15. Starks Gold çeşidinin çekirdek korelasyon analizi .....	43
Çizelge 4.16. Merton Late çeşidinin çekirdek korelasyon analizi .....	44
Çizelge 4.17. Lambert çeşidinin çekirdek korelasyon analizi .....	45
Çizelge 4.18. 0900 Ziraat çeşidinin saplarının korelasyon analizi .....	46

Çizelge 4.19. Starks Gold çeşidinin saplarının korelasyon analizi .....	47
Çizelge 4.20. Merton Late çeşidinin saplarının korelasyon analizi .....	48
Çizelge 4.21. Lambert çeşidinin saplarının korelasyon analizi .....	49
Çizelge 5.1. Kütle/kopma direnci oranları ve makinalı hasada yatkinlık .....	50

## 1. GİRİŞ

Botanik sınıflandırma olarak Rosaceae familyası, prunus cinsi cerasus alt cinsine giren Kiraz (Prunus Avium L.) , ülkemiz meyve üretiminde önemli yere sahiptir. Kirazın anavatanı Hazar Denizi ile Karadeniz arasındaki bölgedir. Geliştirilen çeşitlerle kiraz üretimi, çok erkenden çok geçe kadar geniş bir yetiştirme dönemine sahiptir.

Dünyada 1500 civarında kiraz çeşidi mevcuttur. Devam eden ıslah çalışmaları ile günden güne bu sayı artmaktadır. Bunun yanında bölgeler itibariyle; aynı çeşit farklı isimlerle, farklı çeşitlerde aynı isimlerle adlandırılmıştır ( Çakaryıldırım 2003).

### 1.1. Kirazın Bileşimi

Ortalama olarak 100 gr ağırlığındaki kirazın su içeriği % 82,2, yağ oranı % 0, protein oranı ise % 1,1'dir. Sağlık açısından değerlendirilecek olursa kiraz düşük doymuş yağ içeriğine, düşük kolesterole ve düşük sodyum değerlerine sahip olması bakımından iyi bir besindir. Ayrıca diyet lifi ve vitamin C bakımından iyi bir kaynak olarak görülmektedir. Karbonhidrat bakımından zengin olması ise kan şekerini yükseltmesi bakımından zararlıdır. Kirazın enerji, mineral ve su içeriği Çizelge 1.1'de gösterilmiştir (Anonim 2011a).

Çizelge 1.1. 100 gr Kirazın besin içeriği (Anonim 2011a).

Mineral Madde	Miktarı
<b>Kalsiyum</b>	13 mg
<b>Demir</b>	0,4 mg
<b>Magnezyum</b>	11 mg
<b>Fosfor</b>	21 mg
<b>Potasyum</b>	222 mg
<b>Su</b>	82,2 gr
<b>Şeker</b>	12,8 gr
<b>Kalori</b>	63 kcal

Kiraz iklimsel olarak; sıcak bir büyüme sezonuna, kış mevsiminde bir süre dinlenmeye ve yağmursuz bir hasat dönemine ihtiyaç duyar. Ağacın gövde ve ana dalları -28°C'lere dayanabilir. Doğal drenajı iyi, kuzey rüzgârlarına kapalı, rakımı yüksek, verimli, yaz aylarında sulanabilen topraklarda iyi gelişir.

Fidan dikimi genellikle sonbaharda yaprak dökümünden itibaren, ilkbaharda ağaçlara su yürümesinden önceki tarihlerde yapılabilir. Kışı yumuşak geçen bölgelerde sonbaharda, sert geçen bölgelerde ilkbaharda yapılması uygundur.

Kiraz çeşitlerinin büyük bir kısmı kendine kısırdır, bu nedenle toplam plantasyon içinde, dölleyici çeşit payının %15-20 olması önerilir.

Kiraz, ılıman iklim meyveleri arasında en erken olgunlaşandır. Bu durum, kirazın genetik özelliğinden ileri gelmektedir. Geliştirilen çeşitlerle kiraz üretimi çok erkenden çok geçe kadar geniş bir yetiştirme dönemine sahiptir. Kirazların gösterişli, sevilerek yenilen bir meyve olması ve dış pazarlarda aranması, özellikle son yıllarda talebin artmasına neden olmuştur (Anonim 2005).

Kiraz, ülkemiz ekonomisi ve halkımızın beslenmesi için önemli bir meyvedir. Ege, Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri başta olmak üzere, ülkemizin hemen hemen bütün bölgelerinde yetiştirilmektedir. Türkiye'de iyi bir kiraz ekolojisi vardır. Birçok kiraz çeşidinin soğuklama gereksinimleri (7,2°C'nin altında) 1000 saatten fazla olduğu için, yayla bölgeleri ya da kışları soğuk geçen bölgelerde yetiştiricilik yoğunlaşmıştır.

Türkiye'nin coğrafi yapısı ve iklim koşulları birçok bölgede kiraz yetiştiriciliğine uygundur. Avrupa ülkeleri kiraz üretimi yönünden Türkiye'ye rakiptir. Uluslararası pazarda Türk Kirazına karşı talebin artmasında sebepler; kirazın kalitesi, uzun hasat dönemi, rekabetçi fiyat oluşturulması, ürünün işlenmesi ve muhafazası ile ilgili yapının ihracatçılar tarafından oluşturulması ile nakliyyede soğuk zincirin sağlanması, istikrarlı miktar ve kalitenin sağlanmış olmasıdır. Türkiye'de kiraz üretiminin büyük bölümü yurt içinde taze olarak tüketilirken bir kısmı da gıda işleme sanayinde kullanılmaktadır (Taner 2001).

Ülkemizde kiraz ağacı sayısı ve buna bağlı olarak üretilen kiraz miktarı her geçen yıl artış göstermektedir. 1988 yılında 4,693 milyon adet ağaçtan 135.000 ton olan üretimimiz, 2000 yılında 7,450 milyon ağaçtan 230.000 tona ve 2010 yılında 14,740 milyon ağaç ve 417.905 tona kadar yükselmiştir.

Çizelge 1.2. Ülkemizde kiraz ağacı sayısı ve üretilen kiraz miktarı (Anonim 2010)

	Ağaç sayısının (Bin)			Üretim (Ton)
	Toplam	Meyve veren	Meyve vermeyen	
<b>1988</b>	5998	4693	1305	135 000
<b>1989</b>	6086	4786	1300	134 000
<b>1990</b>	6294	4924	1370	143 000
<b>1991</b>	6391	5000	1391	150 000
<b>1992</b>	6710	5160	1550	155 000
<b>1993</b>	6844	5337	1507	155 000
<b>1994</b>	7189	5454	1735	160 000
<b>1995</b>	8150	6050	2100	186 000
<b>1996</b>	8320	6230	2090	200 000
<b>1997</b>	8333	6368	1965	215 000
<b>1998</b>	9310	6850	2460	195 000
<b>1999</b>	9675	7150	2525	250 000
<b>2000</b>	9965	7450	2515	230 000
<b>2001</b>	10250	7620	2630	250 000
<b>2002</b>	10520	7850	2670	210 000
<b>2003</b>	11600	8400	3200	265 000
<b>2004</b>	12500	8750	3750	245 000
<b>2005</b>	13832	9385	4447	280 000
<b>2006</b>	15853	10616	5237	310 254
<b>2007</b>	18482	12048	6434	398 141
<b>2008</b>	19543	12542	7001	338 361
<b>2009</b>	20219	13284	6935	417 694
<b>2010</b>	21879	14740	7409	417 905



Dünya kiraz üretiminin tamamına yakın bölümü Kuzey yarım kürede gerçekleşmekte ve özellikle Avrupa Kıtası'nda yoğunlaşmaktadır. Üretimin yoğun olduğu ülkeler; Türkiye, İran, A.B.D, İtalya'dır.

Çizelge 1.3. 2008 Yılı Dünya kiraz üretimi değerleri (FAO 2008)

Sıralama	Ülke	Üretim (ton)
1	Türkiye	338.361
2	ABD	225.073
3	İran	198.768
4	İtalya	134.407
5	Ukrayna	74.700
6	Romanya	67.664
7	Rusya Federasyonu	63.000
8	İspanya	62.900
9	Özbekistan	61.000
10	Şili	60.000
11	Suriye	48.300
12	Yunanistan	42.000
13	Polonya	40.818
14	Fransa	39.576
15	Lübnan	30.000
16	Sırbistan	29.551
17	Avusturya	26.790
18	Almanya	25.166
19	Çin	25.000
20	Japonya	16.600

2008 yılı FAO verilerine göre Türkiye, Dünya kiraz üretiminde üretilen kiraz miktarı olarak ilk sırada yer almaktadır.

Türkiye'de 2008 yılında üretilen 338.361 ton kirazın ancak 32.601 tonu ihraç edilmiş ve bu da toplam üretimin ancak %9,6'sını oluşturmaktadır. İhraç edilen kirazın da %73'ü AB üyesi ülkelere satılmıştır (Anonim 2008).

Hem Dünyada hem de Türkiye’de meyve hasadı hala büyük oranda elle yapılmaktadır. Bu yüzden, meyvecilikte birim alana düşen işgücü ihtiyacının büyük olduğu alanların başında hasat gelmektedir ve elle hasat toplam üretim maliyetinin %30-60’ını oluşturmaktadır (Moser 1989; Gezer 2001).

Gezer (2001) Türkiye’de mekanik meyve hasadının durumu ile ilgili yaptığı çalışmada birim alana düşen işgücü ihtiyacının en fazla olduğu işlemin hasat olduğunu ve hasadın büyük oranda elle yapılması sebebiyle bu işlemde insan işgücünün büyük bir orana sahip olduğunu belirlemiştir (Çizelge 1.4).

Ayrıca, ekonomik öneme sahip meyveler başta olmak üzere, her meyve çeşidi için mekanik hasat çalışmalarında veri olarak kullanılmak üzere temel araştırmalar yapılması gerektiğini ve bu araştırmaların, ilgili meyvenin üretim alanı, potansiyel gelişimi, ekonomik değeri, ağaç ve meyvesinin fiziksel ve mekaniksel özellikleri, iş gücü gereksinimi, hasadındaki özel zorluklar ve mekanik hasat için kullanılabilir muhtemel hasat sistemlerini kapsaması gerektiği önerilmektedir.

Çizelge 1.4. Bazı meyve türlerinde hasat için gerekli olan işgücünün, toplam işgücü gereksinimi içindeki payı (%) (Gezer 2001)

Meyve	Hasat işgücü/Toplam işgücü oranı (%)
<b>Vişne ve Kiraz</b>	70
<b>Zeytin</b>	50-70
<b>Üzüm</b>	24
<b>Elma</b>	41
<b>Kayısı</b>	43
<b>Şeftali</b>	38
<b>Çilek</b>	63
<b>Fındık</b>	74
<b>Turunçgiller</b>	31

Tarımsal ürünlerin biyolojik özelliklerinin bilinmesi, makinelerin tasarımında, yapımında, çalıştırılmasında ve kontrolünde, verimlerinin saptanmasında ve analizinde

bitkisel ya da hayvansal orijinli yeni ürünlerin tüketiciye sunulmasında ve ürünlerin kalitesinin değerlendirilmesinde gerekli ve önemli olmaktadır. Bu özelliklerin bilinmesi yalnızca mühendisler için değil aynı zamanda gıda bilimcileri ve işleyicileri, bitki yetiştiriciliği ve hayvan üretimi yapan diğer tasarımcı ve yaratıcı uzmanlar içinde yarar sağlamaktadır (Mohsenin 1980).

Şekil, hacim, küresellik, biçim, aritmetik ve geometrik çap gibi geometrik özelliklerin, hasat makinelerinin tasarımında, ürünlerin mekanik, pnömatik ve elektrostatik sistemler yardımıyla temizlenmelerinde, ısı transfer işlemlerinde bilinmesi gerekmektedir. Tarımsal ürünlerin mekanik özelliklerinin bilinmesi kurutma, ezme, öğütme, paketlenme gibi ürün işleme yöntemlerinde, depolama, iletim ve hasat işlemlerinde ve mühendislik tasarımında önemli olmaktadır.

Kiraz hasadı çok büyük bir oranda el ile yapılmaktadır. Hasadın el ile yapılmasının nedenleri; meyvelerin yumuşak ve darbe dayanımının az olması, kiraz ağaçlarının yapısından dolayı meyvelerin dallarda düzensiz olarak bulunması, özellikle sofralık olarak tüketiminde meyvelerin sapları ile birlikte toplanma zorunluluğu, çeşit fazlalığı ve eş zamansız olgunlaşma olarak sıralanabilir.

Kiraz hasadının mekanize edilebilmesi için, öncelikle meyvenin fiziksel, biyolojik ve mekanik özelliklerinin bilinmesi zorunludur. Ancak bu veriler elde edildikten sonra, kiraz hasadının mekanizasyonuna yönelik çalışmalar yapılabilir.

Bu nedenlerden dolayı, yapılmış olan bu araştırmada kiraz meyvesinin fiziksel, biyolojik ve mekanik özelliklerinin saptanarak, kiraz hasadının mekanize edilebilmesi için gerekli verilerin toplanması ve bu konuda temel bir çalışma yapılması amaçlanmıştır.

Kiraz, çeşitli zorluklar ve kısıtlardan ötürü el ile hasat edilen bir meyvedir. Bu da, yüksek oranda insan gücü kullanılması sonucunu doğurmaktadır. Bilindiği gibi mekanizasyonun amacı, verimliliği arttırarak insan emeğini mümkün olduğu kadar azaltmak ve hatta mümkünse işleri otomatik hale getirmektir.

Türkiye'nin yıllık kiraz üretimi yıllık 417 bin ton seviyelerindedir(Anonim 2010). Kiraz hasadı için geliştirilebilecek çeşitli alet ya da makinalar bu alandaki üretime büyük katkı sağlayabilecek potansiyelindedir. Özellikle hasat döneminde yağış gibi faktörler meyve kalitesini olumsuz yönde etkilediğinden, hasadın en kısa sürede bitirilmesi meyve kayıplarını azaltmada büyük yarar sağlar.

Kiraz üretiminde, hasat için gerekli olan işgücünün, toplam işgücü gereksinimi içindeki payı %70 seviyelerindedir. Kirazın mekanik yollarla hasat edilmesine yönelik çeşitli çalışmalar olsa da bunlar henüz araştırma ve geliştirme aşamasında olan deneysel çalışmalardır.

Meyvelerin yumuşak ve darbe dayanımının az olması, kiraz ağaçlarının yapısından dolayı meyvelerin dallarda düzensiz olarak bulunması, özellikle sofralık olarak tüketiminde meyvelerin sapları ile birlikte toplanma zorunluluğu makina ile hasat yapılabilmesini kısıtlayan faktörlerdir. Bu nedenlerle hasat için yapılan çalışmalarda genellikle silkeleyici şeklinde makinalar üzerinde durulmuştur. Silkeleyici ile hasat edilen kirazlar, saplarından koparak dökülmekte ve meyvede bir miktar hasar oluşmaktadır. Bundan dolayı hasat edilen kirazlar sofralık olarak değil sanayide kullanılabilir niteliktedir.

Silkeleyici yöntemiyle çalışan kiraz (vişne) hasat makinalarına ticari olarak satılan bir örnek Polonyalı Weremczuk firması tarafından üretilen hasat makinasıdır.



Şekil 1.1. Polonyalı Weremczuk firması tarafından üretilen kiraz-vişne hasat makinası (Anonim 2011b)

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çetinkaya (1989) yaptığı araştırmada, vişne hasadında mekanizasyon olanaklarını araştırmıştır. Yaptığı alışma sonucunda, kablolu bir silkeleyici geliştirilerek hasat için gerekli özellikler tespit edilmiştir. Silkeleme frekans ve genliğinin değişik kombinasyonları ile iki değişik ethrel konsantrasyonu denenmiş, %93,6 ya kadar dūřürme gerçekleştirilmiştir.

Kocabıyık ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada elma, şeftali, kayısı, kiraz ve erik hasadında insan enerji maliyeti ve iş başarısının ve meyve kopma kuvveti, meyve kütlesinin kopma direncine oranı gibi bazı fiziko mekanik özelliklerin belirlenmesini amaçlamışlardır. Ölçümlere ve değerlendirme sonuçlarına göre bütün meyvelerde iş başarısı 10,26 ile 230,97 kg/h arasında değişmiştir. İnsan enerjisi tüm meyveler için 11,58 ile 260,22 MJ/ton arasında olmuş ve en yüksek insan enerjisi girdisi kiraz hasadı için belirlenmiştir.

Peterson ve Wolford (2001) yaptıkları araştırmada, geliştirdikleri hasat makinası ile sapsız olarak hasat edilen kirazların pazar kalitesini tespit etmişlerdir. Kirazların tutunma kuvvetlerini azaltmak ve hasadı kolaylaştırmak için ethrel uygulanmıştır. Silkeleyici yardımıyla dökülen kirazlar taşıyıcı bant yardımı ile toplanmaktadır. Araştırma sonucunda geliştirdikleri makina ile hasat edilen kirazların, klasik olarak elle hasat edilen kirazlardan yalnızca %2-6 oranında daha fazla hasar gördüğü ve kirazların %85-92 oranında pazara sunulabilir olduğunu belirlemişlerdir.



şekil 2.1. Geliştirilmiş olan kiraz hasat makinası (Peterson ve Wolford 2001)

Vursavuş ve ark. (2006) yürüttükleri çalışmada 3 kiraz çeşidinin (Van, Noir De Guben ve 0900 Ziraat) fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerini saptamış ve karşılaştırmışlardır. Araştırılan parametreler; uzunluk, genişlik, kalınlık, hacim, yüzey alanı, geometrik ortalama çap, meyve kütlesi, küresellik, çekirdek uzunluğu, genişliği, ağırlığı, et/çekirdek oranı, meyve yoğunluğu, et yoğunluğu, renk, meyve suyu üretimi, pH, toplam çözünebilen katı, toplam fenolik bileşikler, antisyoinler, askorbik asit, ekstrakt, toplam şeker gibi özelliklerdir. Ayrıca, araştırılan kiraz çeşitleri için çoklu lineer modeller geliştirilerek, meyve kütlesi tahminleri elde edilmiştir. Kiraz çeşitlerinde bakılan tüm özellikler arasındaki farklılıklar genellikle önemli bulunmuştur, ekipman ve hasat sonrası teknoloji dizaynı yapan mühendisler için çeşitli veriler sunmuştur.

Timm ve Guyer (2005) yaptıkları derleme çalışmalarında belirttikleri üzere 1950 lerin sonlarında ilk kez mekanik hasata başlanmıştır. Metotlar hasatın güvenli, dikkatli ve kaliteli olabilmesi için geliştirilmiştir. Bununla birlikte son yıllarda meyve kalitesi endüstriyel çapta bir problem haline gelmiştir. Meyvenin parçalanmasını ve yara almasını önlemek için 1960-1970 yılları arasında, mekanik hasat makinelerinin sert, düz yüzeyleri, darbenin hızını kesen materyaller ile değiştirilmiştir. Parçalanmış, yaralı ve yumuşak meyveler gelir kaybına ve çekirdek çıkartılma aşamasında problemlere sebep olabilirler. Üretim pratiklerinin ve meyve bahçelerinin karakteristiklerinin, meyvenin dayanıklılığı, yumuşaklığı ve mekanik zararlar ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Meyve dayanıklılığı, mekanik hasat yapılmadan önce 31 meyve bahçesinde ortalama 650 N/m, mekanik hasatın ardından %35 düşerek 421 N/m olarak bulunmuştur. Değişik hasat makinelerinin meyveyi toplarken verdiği zarar ortalama %12 dir. Düşme testleri sonucunda, kirazların dayanıklılığı saptanmış ve darbenin hızını kesen yastık benzeri materyallerin meyvenin dayanıklılığını arttırabildiği gözlenmiştir. Dayanıklılık; 0,9 metrede sert bir yüzeye düşen meyveler için ortalama %28, 4 farklı yumuşak materyalde ise ortalama %6-10 arasında değişmiştir. 4 metre yükseklikten koruma materyali olmayan sıkı, gergin bir tente üzerine düşen kirazlar %35 dayanıklılık kaybına uğrarken, koruma materyali kullanılan yüzeylere düşen kirazlarda bu değer, yalnızca %14-28 arasında değişmiştir. Kirazlarda oluşabilecek mekanik zararı en aza indirmek ve dayanıklılık sürdürmek için, hasat makinelerinin tüm yüzeyleri yeterli miktarda yumuşak, koruyucu yüzey ile kaplanmalıdır.

Özgüven ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada, vişnenin mekanik hasadına ilişkin bazı parametreleri saptamışlardır. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, 10 Hz frekans, 20 mm genlik oluşturabilen bir sarsıcı kullanılarak ve büyüme düzenleyici madde kullanmasızın %77'lik dökme etkinliğine ulaşmanın mümkün olduğunu belirtmişlerdir.

Erdoğan ve Çetinkaya (1988) yaptıkları çalışmada, kablolu bir silkeleyici ile şemsiye tipli bir tutma platformu kullanılarak, etkili vişne hasadı için gerekli özellikler araştırılmıştır. Silkeleme frekans ve genliğinin değişik kombinasyonları ile iki değişik etherel konsantrasyonu denenmiş, %93,6'ya kadar düşürme gerçekleştirilmiştir.

Pırlak ve Güteryüz (2000) yaptıkları araştırmada, meyve türlerinin mekanik yolla hasadını araştırmışlardır. Araştırmalarında, vişne hasadı için gerekli insan işgücü ihtiyacının yüksek olduğunu, ucuz ve hızlı hasat yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Taze tüketim ve fabrikasyon için meyve hasadı , meyvelerin zedelenebilirlik derecesine göre farklı hasat yöntemleri, farklı plantaj ve ağaç şekli budamasını gerektirmektedir.

Elle meyve hasadı meyveden meyveye geçmekle beraber ortalama olarak 450-2000 iş.g.h/ha arasında insan işgücü gerektirmektedir. Bu rakam üretim için toplam çalışma zamanının %40-80'ini, toplam üretim maliyetinin %30-60'ını oluşturmaktadır. Meyve hasadı tahıla göre işgücü bakımından 100-250, üretim masrafı bakımından ise yaklaşık 40 defa fazladır.

Vursavuş ve Özgüven (2000), yaptıkları çalışmaya göre; elmadaki zedelenmenin büyüklüğü; meyvenin düşme mesafesine, çarpma enerjisine, çarpma yüzeyinin tipine ve meyve olgunluğuna bağlıdır. Ayrıca çeşitler arasındaki farklılık ve depolama süresi gibi faktörlerin mekanik özellikler üzerindeki etkisi de meyvelerin çarpma zedelenme hassasiyetleri üzerinde etkili olmaktadır. Çalışmada, 4 elma çeşidinde zedelenme hacmi; tahmin yöntemi görüntü işleme tekniği kullanılarak ölçülen gerçek hacim değerleri ile karşılaştırılmıştır. Tahmin yöntemleri, küçük zedelenme boyutlarında; geniş hata tahminleri

ile birbirinden farklı bulunmuştur. Tüm zedelenme hacmi tahmin yöntemleri gerçek zedelenme hacmi tahmininde hatalar içermiştir.

Erdoğan (1988) çalışmasında, bahçe bitkilerinin tarımında insan işgücü ihtiyaçlarını hasat mekanizasyonu açısından değerlendirmiştir. Çalışmada varılan sonuçlara göre çilek, kiraz ve vişne hasadında insan işgücü ihtiyaçları, diğer meyvelerden yüksek bulunmuştur.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu araştırma kullanılan kiraz meyveleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü meyve bahçesinden temin edilmiştir. Araştırmada 0900 Ziraat, Lambert, Merton Late ve Starks Gold olmak üzere dört farklı kiraz çeşidi kullanılmıştır. Buradan toplanan kirazlar ile yapılan denemeler laboratuvar şartlarında yürütülmüştür.

##### 3.1.1. Denemelerde kullanılan çeşitler

###### *0900 Ziraat*

Son yıllarda en favori çeşitlerin başında gelen, kabuk rengi kırmızı, meyveleri yuvarlakça kalp şeklinde, meyve eti sert, ihracatta tercih edilen en önemli çeşittir.



Şekil 3.1. 0900 Ziraat kiraz çeşidi (Orijinal)

Anadolu kökenli Salihli, Akşehir Napolyonu, Uluborlu ve Dalbastı olarak bilinen ve en fazla yetiştirilen bir çeşit olup, ihracatımızın % 90'nı bu çeşit oluşturmaktadır. Meyve iriliği ve diğer kalite özelliklerinden dolayı dış pazardan talep gelmektedir. Ağaçları çok kuvvetli, yarı dik gelişir ve geniş taç oluşturur. Kendine uyuşmazdır. Meyveleri çok iri, koyu parlak kırmızı renkli, sert, gevrek, uzun saplıdır. Meyve eti sulu, çatlamaya ve taşımaya çok dayanıklıdır. Olgunlaşması Haziran ayının son haftasıdır. Dölleyicileri, Lambert, Starks Gold, Regina, B. Gaucher, Lapins, Metron Late. Noble çeşitleridir. Anonim (2005)

### *Starks Gold*

Kuvvetli bir yapısı olup, verimi yüksektir. Meyve iri ve gösterişlidir. Meyve rengi sarıdır. Kalitesi çok iyi, aroması yüksek olup raf ömrü uzundur.



Şekil 3.2. Starks Gold kiraz çeşidi (Orijinal)

Orjini Kanada'dır. Ağaçları yarı kuvvetli ve dik gelişir. Çok verimlidir. Meyveleri orta irilikte meyve kabuğu sarı renktedir, meyve eti sert, orta sulu ve lezzetlidir. Sofralık kalitesi iyi değildir. Sanayiye uygun bir çeşittir. Çekirdekleri çıkarılarak ihraç edilmekte ve değişik gıda boya ile boyanarak, gıda sanayinde kullanılmaktadır.

Haziranın 15'inde olgunlaşır ve Haziran ayının son haftasında hasat edilir. Reçel üretimi ve salamura olarak ta değerlendirilmektedir. Endüstri çeşidi olarak gittikçe öneminin artacağı tahmin edilmektedir. % 3 oranında meyve çatlaması yapar ve taşımaya dayanıklılığı azdır. Lambert, 0900 Ziraat çeşitleri tarafından tozlanır. Bol ve geç çiçek açması nedeniyle bir çok kiraz çeşidine tozlayıcı olarak kullanılmaktadır.

### *Lambert*



Şekil 3.3. Lambert kiraz çeşidi (Orijinal)

ABD kökenli, ağaçları orta kuvvette, dik gelişen çok verimli bir çeşittir. Bir çok çeşide tozlayıcı olarak kullanılır. Meyveleri iri, kalp şeklinde, meyve kabuğu morumsu kırmızı renktedir. Meyve eti sert, kırmızı renkli, orta sulu ve kalitelidir. Yola dayanımı iyi, ancak çatlamaya hassas bir çeşittir. Haziran ayının üçüncü haftasında olgunlaşır. Dölleyicisi Van B. Gaucher, Marton Bigarreau çeşitleridir.

### *Merton Late*

İngiltere orjinli olan Merton Late çeşidi yarı dik ve çok kuvvetli gelişir. Çok aşırı meyve vermesi yüzünden meyveleri küçük ve yuvarlaktır. Kuvvetli budanırsa meyve irileşir, çok tatlı ve geçici olduğu için sofralık olarakta kullanılır. Ancak iyi bir tozlayıcı olmasından dolayı bol çiçek vermesi için az budanır. Meyve eti sert dokulu, krem- pembe renklidir. Çekirdek iri, ete çok az bağlıdır. Bakteriyel kansere duyarlı olup, geçici bir çeşittir.



Şekil 3.4. Merton Late kiraz çeşidi (Orijinal)

Lambert, Gaucher, Merton Marvel, Karabadur tozlayıcılarıdır. Bütün bölgelere tavsiye edilmektedir. 0900 Ziraat ile bahçe tesisinde dikkate alınmalıdır. Çok geç olgunlaşması üstün bir özelliğidir. % 4 oranında meyve çatlaması yapar. Taşınmaya karşı dayanıklıdır.

### 3.1.2. Denemelerde kullanılan alet ve ekipmanlar

Denemelerde kullanılan alet ve ekipmanlar, teknik özellikleriyle aşağıda verilmiştir.

#### *Dijital Kumpas*

Ölçüm aralığı : 0-150 mm

Hassasiyet : 0,01 mm

Gösterim : LCD

#### *Hassas Terazî*

Kapasite : 3000 g

Hassasiyet: 0,001 g

#### *El Dinamometresi*

Marka : LUTRON FG 5020

Ölçüm aralığı : 0,01-20 kg

Hassasiyet : 1 gr



Şekil 3.5. Kuvvet ölçümünde kullanılan el dinamometresi

### *pH ölçümü*

Her çeşitten alınan kirazların suları sıkılmış, ardından standardizasyonu yapılan pH metrede (Hanna Instruments pH 211 Microprocessor pH meter) ölçümler yapılmıştır.

### *Renk ölçümü*

HunterLab D25LT (Reston, VA) renk ölçüm cihazı ile ortalama  $L^*$  (parlaklık),  $a^*$  (kırmızılık),  $b^*$  (sarılık) değerleri ölçülmüştür (Şekil 3.6, Şekil 3.7).



Şekil 3.6. L, a, b renk skalası



Şekil 3.7. Renk ölçümünde kullanılan HunterLab D25LT cihazı

### 3.2. Yöntem

Bu çalışmada kiraz meyveleri için; meyvenin sapından kopma kuvveti, ağırlık, kalınlık, genişlik, yükseklik, küresellik, yüzey alanı, hacim, yoğunluk, net meyve eti ağırlığı, çekirdek ağırlığı, kalınlık, genişlik, yükseklik, küresellik, yüzey alanı, sapların daldan kopma kuvveti, uzunlukları, ağırlıkları değerleri tespit edilmiştir.

#### 3.2.1. Meyve sapının, meyveden kopma kuvveti (N)

Meyve sapının meyveden kopma kuvvetinin belirlenebilmesi için el dinamometresinin ucuna, meyveyi saptan koparacak bir aparat yapılmıştır. Bu aparat yardımıyla her çeşitten rastgele seçilen 103 adet örnek sapından kopartılarak, kopma kuvvetleri N olarak belirlenmiştir. Kopartılan meyvelerin zarar görmemesi için alçak mesafeden, yumuşak bir zemine düşmeleri sağlanmıştır. Kopartılan meyveler, sonraki ölçümler için numaralandırılarak ayrılmıştır.

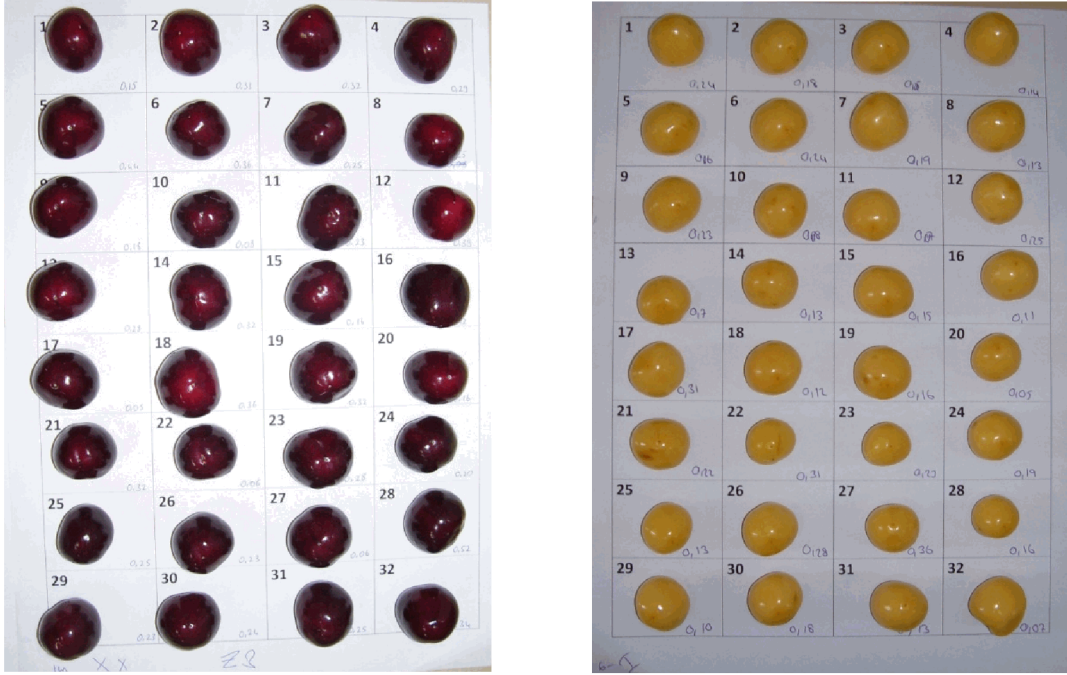


Şekil 3.8. Meyve sapının meyveden kopma kuvvetinin ölçümü

#### 3.2.2. Meyve sapının daldan kopma kuvveti (N)

Daldan kopma dirençlerinin belirlenebilmesi için, her çeşitten rastgele seçilen 103 adet örnek ağaçlardan el dinamometresi yardımıyla koparılmıştır. Dinamometrenin ucuna sapları

sağlam tutacak bir aparat eklenerek, saplar çekilmiş ve çekmeye maruz bırakılarak daldan kopma kuvvetleri saptanmıştır. Kopan meyveler çeşitlerine göre numaralandırılarak etiketlenmiştir.



Şekil 3.9. Saplarından koparılan meyveler tartılarak diğer ölçümler için numaralandırılmıştır

### 3.2.3. Meyve ağırlığı (g)

Meyve ağırlığı, her çeşide ait rastgele seçilmiş olan ağaçlardan, rastgele alınan 103 adet meyvenin hassas terazi ile tartılması ile bulunmuştur.

### 3.2.4. Meyve - çekirdek boyutları ve küresellik

Her çeşide ait rastgele seçilmiş olan ağaçlardan, rastgele alınan 103 adet meyvenin ve çekirdeklerinin kalınlık, genişlik ve uzunluk değerleri dijital kumpasla ölçülmüştür.



Şekil 3.10. Meyvelerin genişlik, kalınlık ve yüksekliklerinin ölçümü

Bu değerlerin bulunmasının ardından küresellik değerleri, aşağıda verilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Moser 1989).

$$\phi = \frac{(xyz)^{1/3}}{z}$$

$\phi$  = Küresellik (%).

x : Meyvenin kalınlığı (mm),

y : Meyvenin genişliği (mm),

z : Meyvenin uzunluğu (mm).



### **3.2.5. Meyve hacmi (cm<sup>3</sup>)**

Her çeşide ait rastgele seçilmiş olan ağaçtan, rastgele alınan 103 adet meyve, ölçülü kaba konularak, hacimleri belirlenmiştir.

### **3.2.6. Meyvenin yoğunluğu (g/cm<sup>3</sup>)**

Örnek olarak alınan meyveler için bulunmuş olan ağırlık ve hacim değerleri kullanılarak, meyvelerin yoğunlukları hesaplanmıştır.

### **3.2.7. Çekirdek ağırlığı (g)**

Çekirdek ağırlığı, her çeşide ait rastgele seçilmiş olan ağaçtan, rastgele alınan 103 adet meyvenin çekirdeğinin hassas terazi ile tartılması ile bulunmuştur.

### **3.2.8. Meyve sapının ağırlığı (g)**

Meyve sapı ağırlığı, her çeşide ait rastgele seçilmiş olan ağaçtan, rastgele alınan 103 adet meyvenin sapının hassas terazi ile tartılması ile bulunmuştur.

### **3.2.9. Meyve sapı boyutları (mm)**

Her çeşide ait rastgele seçilmiş olan ağaçtan, rastgele alınan 103 adet meyvenin saplarının uzunlukları dijital kumpasla ölçülmüştür.

### **3.2.10. Net meyve eti ağırlığı (g)**

Toplam meyve ağırlığından, meyve sapı ve çekirdeğinin ağırlığı çıkartılarak hesaplanmıştır.

### 3.2.11. pH analizi

Kirazların suları sıkılarak, beherlere aktarılmış ve pH metre beherlerin içine daldırılarak yapılmıştır.



Şekil 3.11. pH analizi için sıkılmış kiraz suyu

### 3.2.12. Renk analizi

Hazırlanmış olan örnekler, renk ölçüm cihazına konularak renk değerleri ölçülmüştür.



Şekil 3.12. Renk ölçümü için hazırlanmış kiraz örnekleri

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. pH Değerleri

Suları sıkılan kirazlar, beherlere aktarılmış ve pH metre beherlerin içine daldırılarak saptanmıştır. Her çeşit için hazırlanan 3 örnekten ölçüm yapılarak, ortalamaları tabloda özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Kiraz çeşitlerinin pH analiz sonuçları

Çeşit	pH
Starks Gold	3,95
Merton Late	3,97
0900 Ziraat	3,86
Lambert	4,24

Ölçüm sonuçlarına göre pH değeri en yüksek çeşit Lambert, en düşük çeşit ise 0900 Ziraat olarak bulunmuştur.

### 4.2. Renk Ölçüm Sonuçları

Renk ölçüm cihazı ile ortalama L\* (parlaklık), a\* (kırmızılık), b\* (sarılık) değerleri ölçülmüştür. Her çeşit için rastgele hazırlanan 3 örnekten ölçüm yapılarak, ortalamaları tabloda özetlenmiştir.

Çizelge 4.2. Kiraz çeşitlerinin renk analiz sonuçları

Çeşit	Renk
<b>Starks Gold</b>	L 60,32
	a 0,55
	b 28,19
<b>Merton Late</b>	L 15,86
	a 6,93
	b 1,28
<b>0900 Ziraat</b>	L 18,25
	a 9,25
	b 2,66
<b>Lambert</b>	L 13,83
	a 1,56
	b 0,23

Renk ölçüm sonuçlarına göre parlaklık (L) ve sarılık (b) değerleri en yüksek olan çeşit Starks Gold, kırmızılık (a) değeri en yüksek olan çeşit 0900 Ziraat olarak bulunmuştur.

#### 4.3. Kütle / Kopma Direnci Oranı Sonuçları (m/R)

Moser (1989), kütlenin, kopma direncine oranının (m/R) 1'e eşit yada 1'den büyük olması durumunda meyvenin makine ile hasat edilebilir nitelikte olduğunu belirtmiştir. Yine araştırmacıya göre, hasat makinelerinin toplama ünitelerinin tasarlanmasında, özellikle hasat yönteminin seçimi açısından ürünün kopma direncinin, ürün kütlesi ile ilişkisi çok önemlidir.

Çizelge 4.3. Kütle/kopma direnci ölçüm sonuçları ve hesaplanan değerler

			0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
Meyve kopma kuvveti		<i>N</i>	2,579	2,187	2,246	1,530
Sapın daldan kopma kuvveti		<i>N</i>	7,041	6,355	7,669	7,522
Ağırlık		<i>g</i>	9,592	6,000	7,13	3,684
Meyve kopma kuvvetine göre	<i>m/R</i> oranı	<i>g/N</i>	<b>3,719</b>	<b>2,744</b>	<b>3,175</b>	<b>2,408</b>
Sapın daldan kopma kuvvetine göre	<i>m/R</i> oranı	<i>g/N</i>	<b>1,362</b>	<b>0,944</b>	<b>0,930</b>	<b>0,490</b>

#### 4.4. Meyve Parametreleri Ölçüm Sonuçları

Dört farklı çeşitten, her çeşide ait 103'er adet örnek meyvenin ölçülmesi ile bulunmuş olan özellikler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve sonuçlar çizelge 4.4'te özetlenmiştir. Bu özellikler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Denemeleri yapılan çeşitlerin fizikomekanik özellikleri

		0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
<b>Meyve Kopma Kuvveti (kg)</b>	Ortalama	0,263	0,223	0,229	0,156
	Standart Sapma	0,114	0,089	0,068	0,082
	Minimum	0,020	0,050	0,070	0,030
	Maksimum	0,590	0,490	0,510	0,420
<b>Ağırlık (g)</b>	Ortalama	9,592	6,000	7,130	3,684
	Standart Sapma	1,095	0,948	1,592	0,732
	Minimum	5,930	2,880	3,580	2,320
	Maksimum	11,970	8,170	11,220	6,390
<b>Genişlik (mm)</b>	Ortalama	26,351	22,526	23,424	15,917
	Standart Sapma	1,384	1,474	1,885	1,133
	Minimum	22,680	17,010	17,280	12,800
	Maksimum	29,640	25,270	26,970	20,570
<b>Kalınlık (mm)</b>	Ortalama	23,213	19,858	20,143	17,557
	Standart Sapma	1,201	1,236	1,719	1,496
	Minimum	19,260	15,950	15,770	13,750
	Maksimum	25,890	22,550	24,550	22,280
<b>Yükseklik (mm)</b>	Ortalama	24,957	21,267	20,850	16,467
	Standart Sapma	1,121	1,096	1,550	1,208
	Minimum	22,380	17,030	16,230	13,770
	Maksimum	27,120	24,500	24,630	20,280
<b>Küresellik (%)</b>	Ortalama	0,939	0,938	0,912	1,042
	Standart Sapma	0,022	0,022	0,025	0,032
	Minimum	0,890	0,890	0,860	0,950
	Maksimum	1,000	1,030	1,040	1,120
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Ortalama	19,228	14,049	14,402	8,672
	Standart Sapma	1,712	1,514	2,188	1,260
	Minimum	14,270	8,660	8,710	6,230
	Maksimum	23,210	17,570	19,680	13,700
<b>Hacim (cm<sup>3</sup>)</b>	Ortalama	9,850	5,728	6,966	3,528
	Standart Sapma	1,544	1,066	1,621	0,760
	Minimum	6,000	2,000	3,750	1,750
	Maksimum	13,500	8,250	11,750	6,000
<b>Yoğunluk (g/cm<sup>3</sup>)</b>	Ortalama	0,984	1,061	1,027	1,063
	Standart Sapma	0,097	0,122	0,059	0,181
	Minimum	0,790	0,790	0,760	0,710
	Maksimum	1,330	1,570	1,240	2,180
<b>Net Meyve Eti Ağırlığı (g)</b>	Ortalama	9,223	5,623	6,794	3,403
	Standart Sapma	1,090	0,927	1,567	0,717
	Minimum	5,620	2,560	3,240	2,070
	Maksimum	11,600	7,690	10,850	6,130

Duncan testi sonuçlarına göre (Çizelge. 4.4.-4.5.), meyve kopma kuvveti, yüzey alanı, genişlik, kalınlık ve yüksekliği, hacmi ve ağırlığı en yüksek olan çeşit 0900 Ziraat olarak saptanmıştır. En düşük olan çeşit ise Lambert çeşididir.

Çizelge 4.5. Araştırılan meyve parametrelerin kiraz çeşitlerine göre değişimleri ve farklılıkları

	Kiraz Çeşitleri			
	0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
<b>Meyve kopma kuvveti (kg)</b>	0,263±0,114 <b>a</b>	0,223±0,089 <b>b</b>	0,229±0,068 <b>b</b>	0,156±0,082 <b>c</b>
<b>Ağırlık (g)</b>	9,592±1,095 <b>a</b>	6,000±0,948 <b>c</b>	7,130±1,592 <b>b</b>	3,684±0,732 <b>d</b>
<b>Genişlik (mm)</b>	26,351±1,384 <b>a</b>	22,526±1,474 <b>c</b>	23,424±1,885 <b>b</b>	15,917±1,133 <b>d</b>
<b>Kalınlık (mm)</b>	23,213±1,201 <b>a</b>	19,858±1,236 <b>b</b>	20,143±1,719 <b>b</b>	17,557±1,496 <b>c</b>
<b>Yükseklik (mm)</b>	24,957±1,121 <b>a</b>	21,267±1,096 <b>b</b>	20,850±1,550 <b>c</b>	16,467±1,208 <b>d</b>
<b>Küresellik (%)</b>	0,939±0,022 <b>b</b>	0,939±0,022 <b>b</b>	0,912±0,025 <b>c</b>	1,042±0,032 <b>a</b>
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	19,228±1,712 <b>a</b>	14,049±1,514 <b>b</b>	14,402±2,188 <b>b</b>	8,672±1,260 <b>c</b>
<b>Hacim (cm<sup>3</sup>)</b>	9,850±1,544 <b>a</b>	5,728±1,066 <b>c</b>	6,966±1,621 <b>b</b>	3,528±0,760 <b>d</b>
<b>Yoğunluk (g/cm<sup>3</sup>)</b>	0,984±0,097 <b>c</b>	1,061±0,122 <b>a</b>	1,027±0,059 <b>b</b>	1,063±0,181 <b>a</b>
<b>Net meyve eti ağırlığı (g)</b>	9,223±1,090 <b>a</b>	5,623±0,927 <b>c</b>	6,794±1,567 <b>b</b>	3,403±0,717 <b>d</b>

a-d: Her satırdaki farklı harfler istatistiki farklılıkları göstermektedir (P<0,05); n=103

Meyvelerin sapından kopma kuvvetleri incelendiğinde, en yüksek değer (0,263 kg) 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük değer ise (0,156 kg) Lambert çeşidinde ölçülmüş ve diğer çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Bununla birlikte Starks Gold ve Merton Late çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır.

Meyvelerin ağırlıkları incelendiğinde tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuş, 9,592 g ile en yüksek değer 0900 Ziraat, en düşük değer ise 3,684 g ile Lambert çeşidinde saptanmıştır.

Meyvelerin genişlikleri bakımından, tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuştur. 26,351 mm ile en yüksek değer 0900 Ziraat, en düşük değer ise 15,917 mm ile Lambert çeşidinde saptanmıştır.

Meyvelerin kalınlıkları incelendiğinde, en yüksek değer (23,213 mm) 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük değer ise (17,557 mm) Lambert çeşidinde ölçülmüş ve diğer çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bununla birlikte Starks Gold ve Merton Late çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır.

Meyvelerin yükseklikleri incelendiğinde tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuş, 24,957 mm ile en yüksek değer 0900 Ziraat, en düşük değer ise 16,467 mm ile Lambert çeşidinde saptanmıştır.

Meyvelerin küresellik değerleri hesaplanmış, en yüksek değer (% 104) Lambert çeşidinde, en düşük değer ise (% 91) Merton Late çeşidinde hesaplanmış ve diğer çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bununla birlikte 0900 Ziraat ve Starks Gold çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır.

Meyvelerin yüzey alanı değerleri hesaplanmış, en yüksek değer (19,228 cm<sup>2</sup>) 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük değer ise (8,672 cm<sup>2</sup>) Lambert çeşidinde hesaplanmış ve diğer çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bununla birlikte Merton Late ve Starks Gold çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır.

Meyvelerin hacimleri incelendiğinde tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuş, 9,850 cm<sup>3</sup> ile en yüksek değer 0900 Ziraat, en düşük değer ise 3,528 cm<sup>3</sup> ile Lambert çeşidinde saptanmıştır.

Meyvelerin yoğunluk değerleri hesaplandığında, en yüksek değerler Lambert ve Starks Gold eşitlerinde, en düşük değer ise 0900 Ziraat eşidinde hesaplanmıştır ve farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyvelerin net meyve eti ağırlıkları incelendiğinde tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuş, 9,223 g ile en yüksek değer 0900 Ziraat, en düşük değer ise 3,403 g ile Lambert eşidinde saptanmıştır.



#### 4.5. Meyve Çekirdek Parametreleri Ölçüm Sonuçları

Dört farklı çeşitten, alınan 103'er adet örnek meyvenin çekirdeklerinin ölçülmesi ile bulunmuş olan değerler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.6'da özetlenmiştir. Bu özellikler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Denemeleri yapılan çeşitlerin çekirdeklerinin özellikleri

		<b>0900 Ziraat</b>	<b>Starks Gold</b>	<b>Merton Late</b>	<b>Lambert</b>
<b>Ağırlık (g)</b>	Ortalama	0,369	0,377	0,336	0,284
	Standart Sapma	0,041	0,042	0,046	0,044
	Minimum	0,260	0,240	0,230	0,160
	Maksimum	0,490	0,480	0,460	0,370
<b>Genişlik (mm)</b>	Ortalama	11,126	10,332	10,581	9,472
	Standart Sapma	0,421	0,440	0,429	0,506
	Minimum	9,900	9,310	9,770	7,530
	Maksimum	12,110	11,330	12,010	10,640
<b>Kalınlık (mm)</b>	Ortalama	7,153	6,988	7,360	6,821
	Standart Sapma	0,323	0,291	0,373	0,390
	Minimum	5,940	6,090	6,600	6,110
	Maksimum	7,910	7,680	8,670	7,520
<b>Yükseklik (mm)</b>	Ortalama	9,240	8,901	8,976	8,302
	Standart Sapma	0,342	0,385	0,372	0,353
	Minimum	8,030	6,620	8,210	7,620
	Maksimum	9,920	9,730	9,850	9,320
<b>Küresellik (%)</b>	Ortalama	0,810	0,834	0,837	0,856
	Standart Sapma	0,023	0,022	0,029	0,024
	Minimum	0,740	0,770	0,750	0,800
	Maksimum	0,860	0,880	0,910	0,990
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Ortalama	2,547	2,330	2,462	2,067
	Standart Sapma	0,155	0,159	0,147	0,188
	Minimum	2,060	1,840	2,120	1,740
	Maksimum	2,890	2,740	2,770	2,500

Duncan testi sonuçlarına göre, çekirdek ağırlığı en yüksek olan çeşit Starks Gold, genişlik, yükseklik ve yüzey alanı en yüksek olan çeşit 0900 Ziraat olarak ölçülmüştür. En

yüksek küresellik değeri Lambert çeşidinde bulunmuş, diğer parametrelerde en düşük değerler Lambert çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Araştırılan çekirdek parametrelerinin kiraz çeşitlerine göre değişimleri ve farklılıkları

	Kiraz Çeşitleri			
	0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
<b>Ağırlık (g)</b>	0,369±0,041 <b>a</b>	0,377±0,042 <b>a</b>	0,336±0,046 <b>b</b>	0,284±0,044 <b>c</b>
<b>Genişlik (mm)</b>	11,126±0,421 <b>a</b>	10,332±0,440 <b>c</b>	10,581±0,429 <b>b</b>	9,473±0,506 <b>d</b>
<b>Kalınlık (mm)</b>	7,153±0,323 <b>b</b>	6,988±0,291 <b>c</b>	7,360±0,373 <b>a</b>	6,823±0,390 <b>d</b>
<b>Yükseklik (mm)</b>	9,240±0,342 <b>a</b>	8,901±0,385 <b>b</b>	8,976±0,372 <b>b</b>	8,300±0,353 <b>c</b>
<b>Küresellik (%)</b>	0,810±0,023 <b>c</b>	0,834±0,022 <b>b</b>	0,837±0,029 <b>b</b>	0,856±0,024 <b>a</b>
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	2,547±0,155 <b>a</b>	2,330±0,159 <b>c</b>	2,462±0,147 <b>b</b>	2,067±0,188 <b>d</b>

a-d: Her satırdaki farklı harfler istatistiki farklılıkları göstermektedir (P<0,05; n=103)

Meyve çekirdeklerinin ağırlıkları incelendiğinde, en yüksek değerler 0900 Ziraat ve Starks Gold çeşitlerinde, en düşük değer ise Lambert çeşidinde ölçülmüş ve farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve çekirdeklerinin genişlikleri bakımından, tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuştur. 11,126 mm ile en yüksek değer 0900 Ziraat, en düşük değer ise 9,473 mm ile Lambert çeşidinde saptanmıştır.

Meyve çekirdeklerinin kalınlıkları bakımından, tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuştur. 7,360 mm ile en yüksek değer Merton Late, en düşük değer ise 6,823 mm ile Lambert çeşidinde saptanmıştır.

Meyve çekirdeklerinin yükseklikleri incelendiğinde, en yüksek değer (9,240 mm) 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük değer ise (8,300 mm) Lambert çeşidinde ölçülmüş ve diğer çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bununla birlikte Starks Gold ve Merton Late çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır.

Meyve çekirdeklerinin küresellik değerleri hesaplanmış, en yüksek değer (% 85) Lambert çeşidinde, en düşük değer ise (% 81) 0900 Ziraat çeşidinde hesaplanmış ve diğer çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bununla birlikte Merton Late ve Starks Gold çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır.

Meyve çekirdeklerinin yüzey alanları incelendiğinde, tüm çeşitler istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0,05$ ). En yüksek değer ( $2,547 \text{ cm}^2$ ) 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük değer ise ( $2,067 \text{ cm}^2$ ) Lambert çeşidinde ölçülmüştür.

#### 4.6. Meyve Sapı Parametreleri Ölçüm Sonuçları

Çizelge 4.8. Denemeleri yapılan çeşitlerin saplarının özellikleri

		0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
<b>Sapın Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>	Ortalama	0,718	0,648	0,782	0,767
	Standart Sapma	0,285	0,244	0,263	0,262
	Minimum	0,110	0,150	0,150	0,160
	Maksimum	1,340	1,270	1,300	1,250
<b>Adet (Buketeki sap sayısı)</b>	Ortalama	1,320	2,350	1,728	1,727
	Standart Sapma	0,546	0,667	0,795	0,800
	Minimum	1,000	1,000	1,000	1,000
	Maksimum	3,000	4,000	4,000	4,000
<b>Ağırlık (g)</b>	Ortalama	0,137	0,106	0,176	0,170
	Standart Sapma	0,024	0,016	0,060	0,054
	Minimum	0,080	0,070	0,060	0,050
	Maksimum	0,200	0,150	0,560	0,490
<b>Uzunluk (mm)</b>	Ortalama	55,680	41,630	54,534	54,325
	Standart Sapma	5,549	4,381	5,917	6,105
	Minimum	41,540	31,510	39,060	38,200
	Maksimum	69,330	52,550	69,370	68,250
<b>Kalınlık (mm)</b>	Ortalama	1,113	1,196	1,156	1,164
	Standart Sapma	0,143	0,086	0,163	0,157
	Minimum	0,210	1,010	0,650	0,640
	Maksimum	1,390	1,410	1,430	1,440

Duncan testi sonuçlarına göre, meyve sapının daldan kopma kuvveti (0,782 kg) ve ağırlığı (0,176 g) en yüksek olan çeşit Merton Late, sap uzunluğu en fazla (55,680 mm) olan çeşit 0900 Ziraat, kalınlığı fazla (1,196 mm) olan çeşit ise Starks Gold olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.9. Araştırılan kiraz sapı parametrelerinin kiraz çeşitlerine göre değişimleri ve farklılıkları

	Kiraz Çeşitleri			
	0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>	0,718±0,285 <b>ab</b>	0,648±0,244 <b>b</b>	0,782±0,263 <b>a</b>	0,767±0,262 <b>a</b>
<b>Adet (Buketteki sap sayısı)</b>	1,320±0,546 <b>c</b>	2,350±0,667 <b>a</b>	1,728±0,795 <b>b</b>	1,727±0,795 <b>b</b>
<b>Sap Ağırlığı (g)</b>	0,137±0,024 <b>b</b>	0,106±0,016 <b>c</b>	0,176±0,060 <b>a</b>	0,170±0,063 <b>a</b>
<b>Sap Uzunluğu (mm)</b>	55,680±5,549 <b>a</b>	41,630±4,381 <b>b</b>	54,534±5,917 <b>a</b>	54,325±6,105 <b>a</b>
<b>Sap Kalınlığı (mm)</b>	1,113±0,143 <b>c</b>	1,196±0,086 <b>a</b>	1,156±0,163 <b>b</b>	1,164±0,157 <b>b</b>

a-c: Her satırdaki farklı harfler istatistiki farklılıkları göstermektedir ( $P<0,05$ ;  $n=103$ )

Kiraz saplarının daldan kopma kuvvetleri hesaplanmış, 0900 Ziraat çeşidi ile incelenen diğer çeşitler arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.9). Bununla beraber en yüksek değerler Merton Late ve Lambert çeşitlerinde, en düşük değer ise Starks Gold çeşidinde bulunmuştur.

Kiraz saplarının buketteki adetleri tespit edilmiş, Merton Late ve Lambert çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır ( $P<0,05$ ). En yüksek değer 2,350 adet ile Starks Gold, en düşük değer ise 1,320 adet ile 0900 Ziraat çeşidinde ölçülmüştür.

Kiraz saplarının, sap ağırlıkları tespit edilmiş, Merton Late ve Lambert çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır ( $P<0,05$ ). En yüksek değer 0,176 g ile Merton Late, en düşük değer ise 0,106 g ile Starks Gold çeşidinde ölçülmüştür.

Kiraz saplarının, sap uzunlukları tespit edilmiş, Merton Late, 0900 Ziraat ve Lambert çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Kiraz saplarının, sap kalınlıkları tespit edilmiş, Merton Late ve Lambert çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır ( $P<0,05$ ). En yüksek değer 1,196 mm ile Starks Gold, en düşük değer ise 1,113 mm ile 0900 Ziraat çeşidinde ölçülmüştür.

## Yon Analizi

ştırılmış olan meyve parametrelerin birbirleri ile olan ilişkileri (korelasyon) istatistiki olarak incelenmiş ve bu etkileri saptanmıştır (Çizelge 4.10; 4.11; 4.12; 4.13).

Ziraat çeşidinin meyve korelasyon analizi

Meyve Parametresi (g)	Ağırlık (g)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Yükseklik (mm)	Küresellik (%)	Yüzey Alanı (cm <sup>2</sup> )	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Net Meyve Eti Ağırlığı (g)
	0,008	0,059	0,000	0,073	-0,011	0,048	-0,038	0,030	0,003
08		<u>0,868</u>	<u>0,774</u>	<u>0,860</u>	-0,183	<u>0,926</u>	<u>0,790</u>	-0,106	<u>0,999</u>
59	<u>0,868</u>		<u>0,622</u>	<u>0,810</u>	<u>-0,528</u>	<u>0,905</u>	<u>0,677</u>	-0,071	<u>0,872</u>
00	<u>0,774</u>	<u>0,622</u>		<u>0,718</u>	<u>0,278</u>	<u>0,867</u>	<u>0,695</u>	-0,231	<u>0,770</u>
73	<u>0,860</u>	<u>0,810</u>	<u>0,718</u>		-0,049	<u>0,928</u>	<u>0,673</u>	-0,083	<u>0,859</u>
011	-0,183	<u>-0,528</u>	<u>0,278</u>	-0,049		-0,121	-0,082	-0,108	-0,192
48	<u>0,926</u>	<u>0,905</u>	<u>0,867</u>	<u>0,928</u>	-0,121		<u>0,759</u>	-0,146	<u>0,925</u>
038	<u>0,790</u>	<u>0,677</u>	<u>0,695</u>	<u>0,673</u>	-0,082	<u>0,759</u>		<u>-0,682</u>	<u>0,792</u>
80	-0,106	-0,071	<u>-0,231</u>	-0,083	-0,108	-0,146	<u>-0,682</u>		-0,109
03	<u>0,999</u>	<u>0,872</u>	<u>0,770</u>	<u>0,859</u>	-0,192	<u>0,925</u>	<u>0,792</u>	-0,109	

0900 Ziraat çeşidi için yapılan korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.10'da belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre;

Meyve kopma kuvveti ile meyve ağırlığı ve diğer özellikler arasında ilişki bulunmamıştır.

Meyve ağırlığı ile küresellik ve yoğunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz, genişlik, kalınlık, yükseklik, yüzey alanı, hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve genişliği ile yoğunluk arasındaki ilişki önemsiz, kalınlık, yükseklik, yüzey alanı, hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Ayrıca meyve genişliği ile küresellik arasında ters korelasyon görülmüştür.

Meyve kalınlığı ile yükseklik, küresellik, yüzey alanı, hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Ayrıca meyve kalınlığı ile yoğunluk arasında ters korelasyon görülmüştür.

Meyve yüksekliği ile küresellik ve yoğunluk arasındaki ilişki önemsiz, yüzey alanı, hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur .

Meyve küreselliği ile yüzey alanı, hacim ve yoğunluk arasındaki ilişki bulunmamıştır.

Meyve yüzey alanı ile hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve hacmi ile net meyve eti ağırlığı ve yoğunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve hacmi ile yoğunluk arasında ters korelasyon görülmüştür.



ld çeşidinin meyve korelasyon analizi

Meyve Ağırlığı (g)	Ağırlık (g)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Yükseklik (mm)	Küresellik (%)	Yüzey Alanı (cm <sup>2</sup> )	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Net Meyve Eti Ağırlığı (g)
	<u>0,281</u>	<u>0,291</u>	<u>0,249</u>	<u>0,224</u>	-0,152	<u>0,281</u>	<u>0,231</u>	-0,033	<u>0,284</u>
81		<u>0,823</u>	<u>0,886</u>	<u>0,823</u>	-0,167	<u>0,902</u>	<u>0,840</u>	-0,136	<u>0,999</u>
91	<u>0,823</u>		<u>0,830</u>	<u>0,797</u>	-0,566	<u>0,940</u>	<u>0,707</u>	-0,189	<u>0,826</u>
49	<u>0,886</u>	<u>0,830</u>		<u>0,814</u>	-0,075	<u>0,946</u>	<u>0,739</u>	-0,128	<u>0,888</u>
24	<u>0,823</u>	<u>0,797</u>	<u>0,814</u>		-0,045	<u>0,917</u>	<u>0,718</u>	-0,197	<u>0,818</u>
52	-0,167	-0,566	-0,075	-0,045		-0,257	-0,162	0,122	-0,173
81	<u>0,902</u>	<u>0,940</u>	<u>0,946</u>	<u>0,917</u>	-0,257		<u>0,765</u>	-0,164	<u>0,903</u>
31	<u>0,840</u>	<u>0,707</u>	<u>0,739</u>	<u>0,718</u>	-0,162	<u>0,765</u>		-0,620	<u>0,841</u>
033	-0,136	-0,189	-0,128	-0,197	0,122	-0,164	-0,620		-0,139
84	<u>0,999</u>	<u>0,826</u>	<u>0,888</u>	<u>0,818</u>	-0,173	<u>0,903</u>	<u>0,841</u>	-0,139	

3)

Starks Gold çeşidinin korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.11’de belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre;

Meyve kopma kuvveti ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur .

Meyve ağırlığı ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve genişliği ile (yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Meyve genişliği ile küresellik arasında ise negatif korelasyon gözlemlenmiştir.

Meyve kalınlığı ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve yüksekliği ile yüzey alanı, hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Küresellik arasında ise ilişki bulunmamış, yoğunluk ile arasında ise ters korelasyon görülmüştür.

Meyve küreselliği ile yüzey alanı arasındaki ters korelasyon görülmüş, hacim, yoğunluk ve net meyve eti ağırlığı arasında ilişki bulunmamıştır.

Meyve yüzey alanı ile hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve hacmi ile net meyve eti ağırlığı ve yoğunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Meyve hacmi ile yoğunluk arasında ters korelasyon görülmüştür.

n Late çeşidinin meyve korelasyon analizi

Meyve Kopma Kuvveti (kg)	Ağırlık (g)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Yükseklik (mm)	Küresellik (%)	Yüzey Alanı (cm <sup>2</sup> )	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Net Meyve Eti Ağırlığı (g)
	-0,068	-0,144	-0,138	-0,034	0,097	-0,101	-0,032	-0,129	-0,071
0,068		<u>0,897</u>	<u>0,932</u>	<u>0,920</u>	0,007	<u>0,966</u>	<u>0,967</u>	0,038	<u>1,000</u>
0,144	<u>0,897</u>		<u>0,881</u>	<u>0,828</u>	<u>-0,352</u>	<u>0,942</u>	<u>0,856</u>	0,077	<u>0,898</u>
0,138	<u>0,932</u>	<u>0,881</u>		<u>0,873</u>	0,066	<u>0,967</u>	<u>0,917</u>	-0,019	<u>0,932</u>
0,034	<u>0,920</u>	<u>0,828</u>	<u>0,873</u>		0,164	<u>0,944</u>	<u>0,895</u>	0,027	<u>0,920</u>
0,097	0,007	<u>-0,352</u>	0,066	0,164		-0,030	0,049	-0,151	0,004
0,101	<u>0,966</u>	<u>0,942</u>	<u>0,967</u>	<u>0,944</u>	-0,030		<u>0,941</u>	0,017	<u>0,967</u>
0,032	<u>0,967</u>	<u>0,856</u>	<u>0,917</u>	<u>0,895</u>	0,049	<u>0,941</u>		<u>-0,212</u>	<u>0,965</u>
0,129	0,038	0,077	-0,019	0,027	-0,151	0,017	-0,212		0,043
0,071	<u>1,000</u>	<u>0,898</u>	<u>0,932</u>	<u>0,920</u>	0,004	<u>0,967</u>	<u>0,965</u>	0,043	

Merton Late çeşidinin korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.12'de belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre;

Meyve kopma kuvveti ile meyve ağırlığı ve diğer özellikler arasındaki ilişki bulunmamıştır.

Meyve ağırlığı ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve genişliği ile (yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Meyve genişliği ile küresellik arasında ise negatif korelasyon gözlemlenmiştir.

Meyve kalınlığı ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve yüksekliği ile yüzey alanı, hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Küresellik ve yoğunluk arasında ise ilişki bulunmamıştır.

Meyve küreselliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki bulunmamıştır.

Meyve yüzey alanı ile hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve hacmi ile net meyve eti ağırlığı ve yoğunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Meyve hacmi ile yoğunluk arasında ters korelasyon görülmüştür.

meyve korelasyon analizi

Meyve Toplama Ağırlığı (kg)	Ağırlık (g)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Yükseklik (mm)	Küresellik (%)	Yüzey Alanı (cm <sup>2</sup> )	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Net Meyve Eti Ağırlığı (g)
	<u>0,511</u>	<u>0,494</u>	<u>0,459</u>	<u>0,450</u>	0,014	<u>0,520</u>	<u>0,490</u>	-0,033	<u>0,514</u>
<u>0,511</u>		<u>0,818</u>	<u>0,841</u>	<u>0,832</u>	0,182	<u>0,914</u>	<u>0,766</u>	0,171	<u>0,998</u>
<u>0,494</u>	<u>0,818</u>		<u>0,771</u>	<u>0,720</u>	<u>-0,245</u>	<u>0,909</u>	<u>0,667</u>	0,096	<u>0,821</u>
<u>0,459</u>	<u>0,841</u>	<u>0,771</u>		<u>0,749</u>	<u>0,337</u>	<u>0,923</u>	<u>0,685</u>	0,088	<u>0,837</u>
<u>0,450</u>	<u>0,832</u>	<u>0,720</u>	<u>0,749</u>		<u>0,383</u>	<u>0,897</u>	<u>0,666</u>	0,117	<u>0,833</u>
0,014	0,182	<u>-0,245</u>	<u>0,337</u>	<u>0,383</u>		0,173	0,123	0,045	0,174
<u>0,520</u>	<u>0,914</u>	<u>0,909</u>	<u>0,923</u>	<u>0,897</u>	0,173		<u>0,742</u>	0,107	<u>0,915</u>
<u>0,490</u>	<u>0,766</u>	<u>0,667</u>	<u>0,685</u>	<u>0,666</u>	0,123	<u>0,742</u>		<u>-0,477</u>	<u>0,765</u>
0,033	0,171	0,096	0,088	0,117	0,045	0,107	<u>-0,477</u>		0,169
<u>0,514</u>	<u>0,998</u>	<u>0,821</u>	<u>0,837</u>	<u>0,833</u>	0,174	<u>0,915</u>	<u>0,765</u>	0,169	

Lambert çeşidi için yapılan korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Meyve kopma kuvveti ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve ağırlığı ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve genişliği ile (yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Meyve genişliği ile küresellik arasında ise negatif korelasyon gözlemlenmiştir.

Meyve kalınlığı ile (yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve yüksekliği ile (yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve küreselliği ile yüzey alanı, hacim, yoğunluk ve net meyve eti ağırlığı arasında ilişki bulunmamıştır.

Meyve yüzey alanı ile hacim ve net meyve eti ağırlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve hacmi ile net meyve eti ağırlığı ve yoğunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Meyve hacmi ile yoğunluk arasında ters korelasyon görülmüştür.

#### 4.8. Meyve Çekirdeklerinin Korelasyon Analizi

İncelenen çeşitler için, çekirdek parametrelerinin birbirleri ile olan ilişkileri (korelasyon) istatistiki olarak incelenmiş ve bu parametrelerin birbirleri üzerindeki etkileri saptanmıştır (Çizelge 4.14; 4.15; 4.16; 4.17).

Çizelge 4.14. 0900 Ziraat çeşidinin çekirdek korelasyon analizi

	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Genişlik (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>	<b>Yükseklik (mm)</b>	<b>Küresellik (%)</b>	<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Ağırlık (g)</b>		<u>0,302</u>	<u>0,250</u>	<u>0,342</u>	-0,001	<u>0,385</u>
<b>Genişlik (mm)</b>	<u>0,302</u>		<u>0,224</u>	<u>0,423</u>	<u>-0,617</u>	<u>0,693</u>
<b>Kalınlık (mm)</b>	<u>0,250</u>	<u>0,224</u>		<u>0,471</u>	<u>0,534</u>	<u>0,777</u>
<b>Yükseklik (mm)</b>	<u>0,342</u>	<u>0,423</u>	<u>0,471</u>		<u>0,297</u>	<u>0,813</u>
<b>Küresellik (%)</b>	-0,001	<u>-0,617</u>	<u>0,534</u>	<u>0,297</u>		0,131
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	<u>0,385</u>	<u>0,693</u>	<u>0,777</u>	<u>0,813</u>	0,131	

(P<0,05; n=103)

0900 Ziraat çeşidinin çekirdeği için yapılan korelasyon analizinde;

Çekirdek ağırlığı ile (küresellik hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek genişliği ile tüm özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Çekirdek genişliği ile küresellik arasında ise negatif korelasyon gözlemlenmiştir.

Çekirdek kalınlığı ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek yüksekliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek küreselliği ile yüzey alanı arasında ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.15. Starks Gold çeşidinin çekirdek korelasyon analizi

	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Genişlik (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>	<b>Yükseklik (mm)</b>	<b>Küresellik (%)</b>	<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Ağırlık (g)</b>		<u>0,568</u>	<u>0,643</u>	<u>0,557</u>	0,038	<u>0,733</u>
<b>Genişlik (mm)</b>	<u>0,568</u>		<u>0,404</u>	<u>0,488</u>	<u>-0,581</u>	<u>0,786</u>
<b>Kalınlık (mm)</b>	<u>0,643</u>	<u>0,404</u>		<u>0,511</u>	<u>0,364</u>	<u>0,788</u>
<b>Yükseklik (mm)</b>	<u>0,557</u>	<u>0,488</u>	<u>0,511</u>		<u>0,314</u>	<u>0,835</u>
<b>Küresellik (%)</b>	0,038	<u>-0,581</u>	<u>0,364</u>	<u>0,314</u>		0,039
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	<u>0,733</u>	<u>0,786</u>	<u>0,788</u>	<u>0,835</u>	0,039	

(P<0,05; n=103)

Starks Gold çeşidinin çekirdeği için yapılan korelasyon analizinde;

Çekirdek ağırlığı ile (küresellik hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05).

Çekirdek genişliği ile tüm özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Çekirdek genişliği ile küresellik arasında ise negatif korelasyon gözlemlenmiştir.

Çekirdek kalınlığı ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek yüksekliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek küreselliği ile yüzey alanı arasında ilişki bulunmamıştır.



Çizelge 4.16. Merton Late çeşidinin çekirdek korelasyon analizi

	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Genişlik (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>	<b>Yükseklik (mm)</b>	<b>Küresellik (%)</b>	<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Ağırlık (g)</b>		<u>0,587</u>	-0,014	<u>0,296</u>	<u>-0,345</u>	<u>0,385</u>
<b>Genişlik (mm)</b>	<u>0,587</u>		-0,093	<u>0,326</u>	<u>-0,682</u>	<u>0,538</u>
<b>Kalınlık (mm)</b>	-0,014	-0,093		<u>0,369</u>	<u>0,695</u>	<u>0,690</u>
<b>Yükseklik (mm)</b>	<u>0,296</u>	<u>0,326</u>	<u>0,369</u>		<u>0,329</u>	<u>0,813</u>
<b>Küresellik (%)</b>	<u>-0,345</u>	<u>-0,682</u>	<u>0,695</u>	<u>0,329</u>		<u>0,242</u>
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	<u>0,385</u>	<u>0,538</u>	<u>0,690</u>	<u>0,813</u>	<u>0,242</u>	

(P<0,05; n=103)

Merton Late çeşidinin çekirdeği için yapılan korelasyon analizinde;

Çekirdek ağırlığı ile (kalınlık hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Çekirdek ağırlığı ile küresellik arasında ise ters korelasyon bulunmuştur.

Çekirdek genişliği ile (kalınlık hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Çekirdek genişliği ile küresellik arasında ise ters korelasyon bulunmuştur.

Çekirdek kalınlığı ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek yüksekliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek küreselliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Lambert çeşidinin çekirdek korelasyon analizi

	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Genişlik (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>	<b>Yükseklik (mm)</b>	<b>Küresellik (%)</b>	<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Ağırlık (g)</b>		<u>0,348</u>	<u>0,616</u>	<u>0,563</u>	<u>0,278</u>	<u>0,563</u>
<b>Genişlik (mm)</b>	<u>0,348</u>		<u>0,669</u>	<u>0,611</u>	<u>-0,542</u>	<u>0,864</u>
<b>Kalınlık (mm)</b>	<u>0,616</u>	<u>0,669</u>		<u>0,783</u>	<u>0,208</u>	<u>0,924</u>
<b>Yükseklik (mm)</b>	<u>0,563</u>	<u>0,611</u>	<u>0,783</u>		<u>0,243</u>	<u>0,879</u>
<b>Küresellik (%)</b>	<u>0,278</u>	<u>-0,542</u>	<u>0,208</u>	<u>0,243</u>		<u>-0,053</u>
<b>Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	<u>0,563</u>	<u>0,864</u>	<u>0,924</u>	<u>0,879</u>	<u>-0,053</u>	

(P<0,05; n=103)

Lambert çeşidinin çekirdeği için yapılan korelasyon analizinde;

Çekirdek ağırlığı ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur .

Çekirdek genişliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Çekirdek genişliği ile küresellik arasında ise ters korelasyon bulunmuştur.

Çekirdek kalınlığı ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek yüksekliği ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çekirdek küreselliği ile yüzey alanı arasında ilişki bulunmamıştır.

#### 4.9. Meyve Saplarının Korelasyon Analizi

İncelenen çeşitler için, araştırılmış olan meyve sapı parametrelerinin birbirleri ile olan ilişkileri (korelasyon) istatistiki olarak incelenmiş ve bu parametrelerin birbirleri üzerindeki etkileri saptanmıştır (Çizelge 4.18; 4.19; 4.20; 4.21).

Çizelge 4.18. 0900 Ziraat çeşidinin saplarının korelasyon analizi

	<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>	<b>Adet</b>	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Uzunluk (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>
<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>		0,178	0,006	-0,062	<u>0,209</u>
<b>Adet</b>	0,178		<u>-0,433</u>	-0,092	0,177
<b>Ağırlık (g)</b>	0,006	<u>-0,433</u>		<u>0,348</u>	0,083
<b>Uzunluk (mm)</b>	-0,062	-0,092	<u>0,348</u>		-0,100
<b>Kalınlık (mm)</b>	<u>0,209</u>	0,177	0,083	-0,100	

(P<0,05; n=103)

0900 Ziraat çeşidinin saplarının yapılan korelasyon analizi Çizelge 4.18’de belirtilmiştir.

Daldan kopma kuvveti ile kalınlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Adet, ağırlık ve uzunluk arasında ise ilişki bulunmamıştır.

Buketteki sap adedi ile ağırlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Kalınlık ve uzunluk arasında ise ilişki bulunmamıştır.

Sap ağırlığı ile uzunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sap uzunluğu ile kalınlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Starks Gold çeşidinin saplarının korelasyon analizi

	<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>	<b>Adet</b>	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Uzunluk (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>
<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>		0,051	0,125	-0,174	-0,130
<b>Adet</b>	0,051		-0,156	0,071	0,096
<b>Ağırlık (g)</b>	0,125	-0,156		<u>0,327</u>	<u>0,197</u>
<b>Uzunluk (mm)</b>	-0,174	0,071	<u>0,327</u>		0,087
<b>Kalınlık (mm)</b>	-0,130	0,096	<u>0,197</u>	0,087	

(P<0,05; n=103)

Starks Gold çeşidinin saplarının korelasyon analizi Çizelge 4.19’da belirtilmiştir.

Daldan kopma kuvveti ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Buketteki sap adedi ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur .

Sap ağırlığı ile uzunluk ve kalınlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sap uzunluğu ile kalınlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Merton Late çeşidinin saplarının korelasyon analizi

	<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>	<b>Adet</b>	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Uzunluk (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>
<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>		0,037	0,046	<u>0,219</u>	-0,034
<b>Adet</b>	0,037		<u>-0,331</u>	-0,148	0,289
<b>Ağırlık (g)</b>	0,046	<u>-0,331</u>		<u>0,327</u>	-0,029
<b>Uzunluk (mm)</b>	<u>0,219</u>	-0,148	<u>0,327</u>		<u>-0,269</u>
<b>Kalınlık (mm)</b>	-0,034	<u>0,289</u>	-0,029	<u>-0,269</u>	

(P<0,05; n=103)

Merton Late çeşidinin saplarının korelasyon analizi Çizelge 4.20’de belirtilmiştir.

Daldan kopma kuvveti ile uzunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Adet, ağırlık ve kalınlık arasında ise ilişki bulunmamıştır.

Buketteki sap adedi ile kalınlık ve ağırlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Uzunluk arasında ise ilişki bulunmamıştır.

Sap ağırlığı ile uzunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli, sap ağırlığı ile kalınlık arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Sap uzunluğu ile kalınlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Lambert çeşidinin saplarının korelasyon analizi

	<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>	<b>Adet</b>	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>Uzunluk (mm)</b>	<b>Kalınlık (mm)</b>
<b>Daldan Kopma Kuvveti (kg)</b>		0,035	0,105	0,189	-0,035
<b>Adet</b>	0,035		<u>-0,364</u>	-0,144	<u>0,270</u>
<b>Ağırlık (g)</b>	0,105	<u>-0,364</u>		<u>0,337</u>	-0,071
<b>Uzunluk (mm)</b>	0,189	-0,144	<u>0,337</u>		<u>-0,254</u>
<b>Kalınlık (mm)</b>	-0,035	<u>0,270</u>	-0,071	<u>-0,254</u>	

(P<0,05; n=103)

Lambert çeşidinin saplarının korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Daldan kopma kuvveti ile diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Buketteki sap adedi ile kalınlık ve ağırlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Uzunluk arasında ise ilişki bulunmamıştır.

Sap ağırlığı ile uzunluk arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli, sap ağırlığı ile kalınlık arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Sap uzunluğu ile kalınlık arasındaki negatif korelasyon bulunmuştur.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada kiraz meyvesinin fiziksel, biyolojik ve mekanik özelliklerinin saptanarak, kiraz hasadının mekanize edilebilmesi için gerekli veriler araştırılmıştır. Ülkemizde en yaygın olarak üretimi yapılan ve tüketilen çeşit 0900 Ziraat olduğundan ve araştırma sonuçlarında makinalı hasada en uygun çeşit olarak belirlendiğinden, özellikle bu çeşide ait değerler özetlenmiştir.

Kütlenin, kopma direncine oranının ( $m/R$ ) 1'e eşit yada 1'den büyük olması durumunda meyvenin makine ile hasat edilebilir nitelikte olduğunu belirtilmiştir (Moser 1989). Araştırma sonuçları incelendiğinde meyvenin saplı yada sapsız olarak toplanması durumunda makinalı hasat için en uygun çeşidin 0900 Ziraat olduğu tespit edilmiştir. Makinalı hasat için en az uygun olan çeşit ise Lambert çeşididir (Çizelge 5.1)

Çizelge 5.1. Kütle/kopma direnci oranları ve makinalı hasada yatkınlık

		0900 Ziraat	Starks Gold	Merton Late	Lambert
Meyvenin sapından kopma kuvvetine göre	$m/R$ oranı (g/N)	3,719	2,744	3,175	2,408
Sapın daldan kopma kuvvetine göre	$m/R$ oranı (g/N)	1,362	0,944	0,930	0,490

Kirazların (0900 Ziraat) sapından koparılabilmesi için ortalama olarak 0,263 kg kuvvet yeterlidir.

Kirazlar (0900 Ziraat) ortalama olarak 9,592 g ağırlıktadır. İncelenen örnekler içerisinde en yüksek ağırlık değerleri olarak 11,970 g, en düşük ağırlık değerleri olarak 5,930 g ölçülmüştür.

Kirazların (0900 Ziraat) genişliği için 26,351 mm, kalınlığı için 23,213 mm ve yüksekliği için 24,957 mm ortalama değerleri bulunmuştur. Ölçülen üç boyut içerisinde maksimum 29,640 mm boyut değerleri bulunmuştur.

Kirazların (0900 Ziraat) küresellik değerleri ortalama % 93,9 olarak hesaplanmıştır.

Net meyve eti ağırlığı ortalama olarak 9,223 g hesaplanmıştır. Buradan da meyvenin % 96,15'inin net meyve eti olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Kiraz (0900 Ziraat) çekirdekleri ortalama olarak 0,369 g ağırlığa sahiptir.

Ortalama çekirdek genişliği 11,126 mm, kalınlığı 7,153 mm, yüksekliği ise 9,240 mm olarak ölçülmüş olup, bu değerler sonucunda küresellik % 81 olarak hesaplanmıştır.

Kiraz (0900 Ziraat) saplarının daldan kopma kuvveti değeri ortalama 0,718 kg'dır.

Bir Buketteki sap (meyve) sayısı da ortalama olarak 1,32 adet ve sap uzunluğu 55,68 mm olarak ölçülmüştür.

Sonuçlar kirazın mekanik yollarla hasat edilebilmesi açısından değerlendirildiğinde, şu şekilde yorumlanabilir;

0900 Ziraat çeşidi için meyvenin daldan kopma kuvveti ortalama 0,263 kg, meyve sapının daldan kopma kuvveti ortalama 0,718 kg olarak bulunmuştur. Bu nedenle meyvenin çekilerek toplanması halinde önce meyve saptan ayrılacak, sap dalda kalacaktır.

Kirazların sapsız olarak toplanması istendiğinde daha düşük bir kuvvet uygulanarak toplanabilir, ancak sapı kopan meyvenin üst kısmı açılacağı için dayanma süresi azalacaktır. Ayrıca sapsız toplama tercih edildiğinde meyvenin yanlarından sıkılarak değil, üst kısmından aşağı doğru çekilmesi daha az zarar görmesini sağlayacaktır.

Meyvelerin saplarından kopma kuvvetleri değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunduğundan, yapılacak tasarımlarda çekme kuvvetinin sabit değil ayarlanabilir olması yararlı olacaktır.

Kirazların ağırlık, genişlik, kalınlık, yükseklik, hacim değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu nedenle tasarlanabilecek sistemde bu değerlerden yararlanılması halinde (çok sayıda çeşide uyabilmesi için) sabit değil, gerektiğinde ayarlanıp değiştirilebilecek nitelikte olması gerekmektedir.

Kirazlar saplı olarak toplanmak istenirse, meyveden değil sapından çekilerek toplanmalıdır. Bunun için (en az 0,11 kg, en çok 1,34 kg) ortalama 0,718 kg kuvvet uygulanması gereklidir. Sapların kalınlığı ortalama 1,113 mm gibi küçük bir değer



olduğundan, çekerken meyve sapı kaymayacak şekilde sıkı tutacak bir tasarım yapılmalıdır. Ayrıca ortalama 55,68 mm olarak bulunmuş olan sap uzunluğu, sapın bir aparat tarafından tutulabilmesi için yeterli uzunluktadır.

0900 Ziraat çeşidi için buketteki sap sayısı ortalama olarak 1,32 adet bulunmuştur. Daldaki kirazların büyük kısmı buket şeklinde değil, tek tek dala bağlıdır. Bu nedenle meyvenin sapıyla birlikte toplanması durumunda tek seferde birden fazla meyve toplama olasılığı düşüktür. Starks Gold çeşidinde ise buketteki i sap sayısı ortalama olarak 2,35 adet bulunmuştur. Bu çeşit için tek seferde iki yada daha fazla meyve toplanabileceği için, zaman açısından daha avantajlı olduğu düşünülebilir.

Kiraz çekirdeklerinin ağırlık, genişlik, kalınlık, yükseklik, küresellik gibi değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kirazların çekirdekleri ile ilgili bir sistem tasarımı yapıldığında bu dikkate alınmalı, sabit değil, gerektiğinde ayarlanıp değiştirilebilecek nitelikte olmalıdır.

Kiraz saplarının daldan kopma kuvvetleri ve sap uzunlukları arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır. Bu nedenle ortalama sap uzunluğu ve daldan kopma kuvveti dikkate alınarak düzenleme yapılabilir.

Yapılan korelasyon analizlerinde 0900 Ziraat ve Merton Late çeşidi için meyvenin sapından kopma kuvveti ile meyve ağırlığı ve diğer özellikler arasında bir ilişki bulunmamıştır. Dolayısıyla meyvenin sapından koparılması için yapılacak tasarımda ana parametre olarak ortalama kopma kuvveti değeri kullanılabilir. Meyve ağırlığı yada büyüklüğüne göre bir değişim yoktur. Starks Gold ve Lambert çeşitlerinde ise meyvenin sapından kopma kuvveti ile (küresellik ve yoğunluk hariç) diğer özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak; bu çalışmada kiraz hasadının mekanizasyon olanakları belirlenmiş, hasadın mekanize edilebilmesi için gerekli fiziksel, biyolojik ve mekanik özellikler saptanmıştır.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analizi sonucunda 0900 Ziraat çeşidinin mekanik hasat için en uygun çeşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler sonucunda mekanizasyona geçiş aşamasında yararlı olabilecek konularda öneriler yapılmış, kiraz hasadının mekanize edilebilmesi için temel bir çalışma yapılması amaçlanmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- Anonim (2005). Kiraz/Vişne Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 125s. ISBN:975-8377-21-3, İstanbul.
- Anonim (2008). Dünya Kiraz Üretim Değerleri. <http://faostat.fao.org/> (erişim tarihi, 25.10.2011).
- Anonim (2010). Türkiye’de Kiraz Ağacı Sayısı Ve Üretilen Kiraz Miktarları. [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab\\_id=71](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=71) (erişim tarihi, 03.11.2011).
- Anonim (2011a). Kirazın Besin İçeriği. <http://nutritiondata.self.com/facts/fruits-and-fruit-juices/1867/2> (erişim tarihi, 02.11.2011).
- Anonim (2011b). <http://weremczukagro.pl/new/index.php/galeria/photos/54> (erişim tarihi, 25.10.2011).
- Çakaryıldırım N (2003). Kiraz. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Bakış Dergisi, Sayı 3 Nüsha 12, Haziran 2003, ISSN 1303-8346.
- Çetinkaya S (1989). Vişne Hasadında Mekanizasyon Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan D (1988). Bahçe Bitkileri Tarımında İnsan İşgücü İhtiyaçlarının Hasat Mekanizasyonu Açısından Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Ankara.
- Erdoğan D ve Çetinkaya S (1988). Vişnenin makine ile hasadı üzerinde çalışmalar. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi, s. 363-372, Erzurum.
- Gezer İ (2001). Türkiye’de Mekanik Meyve Hasadının Durumu. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, s. 251-256, Şanlıurfa.

- Kocabıyık H, Kavdır İ, Özpınar S (2009). Çanakkale İlinde Bazı Meyvelerin Elle Hasadının Teknik ve Ekonomik Analizi ve Meyvelerin Makineli Hasada Yönelik Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009-6:45-53.
- Mohsenin NM (1986). Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers, Inc. ISBN 0-677-21370-0: 891p, New York.
- Moser E (1989). Bağ Bahçe Sebze ve Endüstri Kùltürlerinde Mekanizasyon Uygulamaları (Çeviri: İ.K. Tuncer ve F. Özgüven). T.Z.D.K. Mesleki Yayınları, Yayın No:52, s.98, Ankara.
- Özgüven F, Vursavuş K ve Özgüven A I (2001). Determination of Some Parameters Related to Mechanical Harvesting of Sour Cherry and Similar Fruits under the Laboratory Conditions. Fruit, Nut, and Vegetable Production Engineering.p:111-115. Proceeding of the 6th International Symposium, 11th –14th Sep. 2001, Posdam /Germany.
- Taner Y (2001). Sert Çekirdekli Meyve ve Özellikle Kiraz İhracatında Pazarlama Politikaları ve Stratejilerin Belirlenmesi, I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova.
- Timm EJ ve Guyer DE (2005). Tart Cherry Firmness And Quality Changes During Mechanical Harvesting And Handling. Applied Engineering in Agriculture, Vol. 14(2):153-158.
- Peterson DL ve Wolford SD (2001). Mechanical Harvester For Fresh Market Quality Stemless Sweet Cherries. Transactions of the ASAE, 2001 Vol. 44(3): 481–485.
- Pırlak L ve Güteryüz M (2000). Meyve Türlerinin Mekanik Yolla Hasatı Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 253-258, 1-2 Haziran 2000, Erzurum.
- Vursavuş K ve Özgüven F (2000). Çarpma durumunda elmanın fiziko-geometrik özelliklerinin mekanik zedelenme üzerindeki etkisinin araştırılması. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 489-494, Erzurum.

Vursavuş K, Kelebek H, Selli S (2006). A study on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherry varieties (*Prunus avium* L.) in Turkey. *Journal of Food Engineering* 74 (2006): 568–575.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1980 yılında Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Türkiye'nin çeşitli illerinde tamamladıktan sonra 1997 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümüne girdi. 2001 yılında Lisans eğitimini tamamlayıp, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans eğitimine başladı ve 2004 yılında mezun oldu. 2004 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları anabilim dalında Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı ve 2006 yılından bu yana da Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünde Araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.