

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2020-YL-054

**BAZI ARONYA ÇEŞİTLERİNİN (*Aronia
melanocarpa L.*) GELİŞME
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

ABDULLAH ÖZDER

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU**

AYDIN-2020

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdullah ÖZDER tarafından hazırlanan “Bazı Aronya Çeşitlerinin (*Aronia melanocarpa L.*) Gelişme Performanslarının Belirlenmesi” başlıklı tez, 30/11/2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı-Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof.Dr. H. Güner SEFEROĞLU	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye : Prof.Dr. Engin ERTAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye : Dr. Öğr. Üyesi H. Zafer CAN	Ege Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun... Sayılı kararıyla .../.../2020 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

25/12/2020

Abdullah ÖZDER

ÖZET

BAZI ARONYA ÇEŞİTLERİNİN (*Aronia melanocarpa L.*) GELİŞME PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Abdullah ÖZDER

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU

2020, 49 Sayfa

Bu çalışma, üzüksü meyve türleri içerisinde meyveleri antosiyan bakımından zengin ve antioksidan kapasitesi yüksek olan aronyanın; Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinin gelişme performanslarının belirlenmesi amacıyla Aydın ili Kuyucak ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Çeşitlerin 2018-2019 yılları boyunca bu ekolojideki fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi neticesinde; geçici bir çeşit olan Hugin'in ilk yıl itibariyle Nero ve Viking çeşitlerine göre daha erkenci bir fenolojik özellik göstermiş, Viking çeşidi ise en iyi morfolojik gelişime sahip olmuş ve pomolojik incelemelere bakıldığında da Nero çeşidinin diğer çeşitlere göre daha iyi özellikler gösterdiği saptanmıştır. Çeşitlerin biyokimyasal özelliklerinin Viking çeşidinde dikkate değer bir farklılık göstermediği, Nero ve Hugin çeşitlerinde titre edilebilir asit miktarı ile SÇKM'lerinde çalışma süresince önemli derecede bir farkın ve azalışın bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aronya, Adaptasyon, Antioksidan, Fenoloji, Morfoloji, Pomoloji

ABSTRACT

DETERMINATION OF GROWTH PERFORMANCES SOME ARONIA (*Aronia melanocarpa L*) CULTIVARS

Abdullah ÖZDER

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU

2020, 49 Sayfa

In this study, among the berry fruit varieties, aronia, whose fruits are rich in anthocyanin and have high antioxidant capacity; It was carried out in Kuyucak district of Aydın to determine the development performance of Nero, Viking and Hugin varieties. As a result of determining the phenological, morphological, pomological and biochemical characteristics of the varieties in this ecology during 2018-2019; Hugin, a late season variety, showed an earlier phenological feature compared to the Nero and Viking varieties as of the first year, the Viking variety had the best morphological development and when looked at the pomological studies, it was determined that the Nero variety showed better features than other varieties. It has been determined that the biochemical properties of the cultivars do not show a remarkable difference in the Viking variety, and there is a significant difference and decrease in the titratable acidity amount and total soluble solids in Nero and Hugin varieties during the study.

Key Words: Aronia, Adaptation, Antioxidant, Phenology, Morphology, Pomology

ÖNSÖZ

Aronya; ülkemizde henüz yetiştiricilik anlamında pek fazla tanınmamakta olup; bu bitkinin üretimini yaygınlaştırmak ve alternatif ürün haline getirmek amaçlanmıştır. Özellikle aynı bahçe içerisinde ikinci bir ara ürün bitkisi olarak yetiştiriciliğini sağlayarak ekonomik olarak üreticilerimize katkı sağlamaktır. Bu nedenle Aydın İli Kuyucak İlçemiz Bucak Köyü Mahallesiinde yapılmış olan çalışmalarda aronyanın adaptasyonu ve gelişme potansiyeli araştırılmıştır.

Bu çalışmamda denemenin kurulmasından, tezin yazımına kadar olan sürede tezimin planlaması, yürütülmesi ve yazımı sırasında değerli bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren hocam Sayın Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ ve Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU' na,

Tez çalışmam sırasında laboratuvar çalışmalarında desteğini hiç esirgemeyen hocam Sayın Dr. Öğretim üyesi Gülsüm KARAKAYA' ya,

Tez çalışmam sonuç işlemlerinde istatistiki analizler konusunda desteğini hiç esirgemeyen hocam Sayın Dr. Öğretim üyesi Mustafa ÇELİK' e,

Tez projemde denememin kurulması için gerekli olan araziyi sağlayan ve çalışmamın en başından en sonuna kadar aronyaların bakımında desteklerini hiç eksik etmeyen, yaptıkları yardım ve fedakârlıklarından dolayı babam Rasim ÖZDER ve annem Müzeyyen ÖZDER' e,

Tez çalışmam sırasında manevi olarak her türlü destek ve imkânı sunan eşim Emine ÖZDER, oğullarım Rasim Alaz ÖZDER ve Adil Araz ÖZDER' e teşekkür ederim.

Abdullah ÖZDER

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal	12
3.2. Yöntem.....	16
4. BULGULAR	24
4.1. Fenolojik Gözlemle İlgili Bulgular	25
4.2. Morfolojik İncelemeler ile İlgili Bulgular.....	29
4.3. Pomolojik İncelemeler ile İlgili Bulgular.....	31
4.4. Biyokimyasal İncelemeler ile İlgili Bulgular	35
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	38
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	49

KISALTMALAR DİZİNİ

SÇKM : Suda Çözünebilir Kuru Madde



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de Aronya üretim alanı ve fidan sayıları	5
Çizelge 3.1. Nero Çeşit Özellikleri	13
Çizelge 3.2. Viking Çeşit Özellikleri	15
Çizelge 3.3. Hugin Çeşit Özellikleri	16
Çizelge 4.1. Aronya çeşitlerinin bitki özellikleri ve yaprak boyutları.	24
Çizelge 4.2. Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinin 2018 yılı ve 2019 yılına ait karşılaştırmalı fenolojik gözlemleri.....	27
Çizelge 4.3. Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinin 2018 ve 2019 yılı morfolojik incelemeleri istatistiki analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.4. Nero, Viking ve Hugin 2018 ve 2019 yılı pomolojik incelemeleri istatistiki analiz sonuçları	33
Çizelge 4.5. Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinde 2018 ve 2019 yılı Biokimyasal incelemelere ilişkin istatistiki analiz sonuçları	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sonbahar Yaprak Renginin Kırmızıya Dönüşü (orijinal)	12
Şekil 3.2. Nero Çeşidi Meyvesi (orijinal).....	13
Şekil 3.3. Viking Çeşidi Meyvesi (orijinal)	14
Şekil 3.4. Hugin Çeşidi Meyvesi İlk Gelişim Devresi (orijinal)	15
Şekil 3.5. Çiçeklenme Dönemi (orijinal).....	17
Şekil 3.6. Meyve Hasat Dönemi (orijinal)	18
Şekil 3.7. a-b-c Meyve Çekirdek Ölçümlerinden Görüntüler	20
Şekil 3.8. Analiz İçin Sıkılmış Meyve Suyu Görüntüsü	20
Şekil 3.9. a-b Titre Edilebilir Asit Miktarı Ölçümü İlk ve Son Hali	21
Şekil 3.10. a-b-c Titre Edilebilir Asit Miktarı Ölçümü.	22
Şekil 3.11. a-b SÇKM Ölçümlerinden Görüntüler.....	22
Şekil 4.1. Nero Çeşidinde Uyanma (orijinal)	25
Şekil 4.2. Elle Meyve Hasat (orijinal).....	26

1. GİRİŞ

Botanik olarak bakıldığında aronya; Angiosperms (Kapalı tohumlular) Bölümü, Eudicotyledon (İki çenekliler) Alt Bölümü, Meloideae Sınıfı, Rosales Takımını Rosaceae (Gülgiller) Familyasının Amygdaloideae Altfamilya yapısından *Maleae* Cinsinden Aronya şeklinde tanımlanmıştır. Bu cins içerisinde *Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot (Black chokeberrey), *Aronia prunifolia* (Marsh) (Purple chokeberry) ve *Aronia arbutifolia* (L.) Elliot (Red chokeberry) olmak üzere bilinen üç tür mevcuttur. Avrupa’da en yaygın aronya çeşitleri arasında ‘Aron’ (Danimarka), ‘Nero’(Çek Cumhuriyeti), ‘Viking’ (Finlandiya), ‘Rubin’ (Rusya), ‘Kurkumachki’ (Finlandiya), ‘Hugin’ (İsveç), ‘Fertödi’ (Macaristan) ‘Albigowa’, ‘Dabrowice’, ‘Egerta’, ‘Kutno’ ‘Nova’ ‘Wies’, ‘Hakkija’, ‘Ahonnen’, ‘Serina’, ‘Autum Magic’, ‘McKenzie’, ‘Morton’, ‘Galicjanka’ (Polonya) yer almaktadır (Poyraz Engin 2016).

Anavatanı Kuzey Amerika olup; ayrıca bir üzümü meyve olan aronya (chokeberry) 1900’lü yılların başında Rusya’ya getirilmiş ve yetiştiricilik çalışmalarına başlanmıştır. 1950 yılından bu yana Almanya başta olmak üzere Doğu Avrupa da ticari olarak yetiştirilmektedir. Özellikle 2009 yılından bu yana Amerika’da Orta Batı Aronya Birliği kurulmuş ve her yıl yetiştiriciliğin artması için toplantı ve etkinlikler düzenlenmektedirler. Aronya, Avrupa’da doğallaştırılmış olup; inter generik hibrit bir form olarak yetiştirilmektedir. En yaygın olarak Kuzey Amerika’da ağaç altlarında ve bataklıklarda yetiştirilmektedir. Aronya üzümü meyveler içerisinde oldukça yüksek bir antioksidan kapasitesine sahip olması nedeni ile dünyada taze meyve olarak tüketilebildiği gibi işlenerek gıda sanayinde ve eczacılıkta da kullanılmaktadır (Poyraz Engin, 2018).

Yüzyıllarca yerliler tarafından ilaç olarak kullanılmıştır. Meyvelerini kurutup yemeklere ilave olarak kullanmışlar ve yapraklarını kurutup çay yapmışlardır.

Antioksidan açısından oldukça zengindir. En çok Antioksidan içeren meyvedir. Ayrıca vitamin ve mineral kaynağıdır. B12 ve D vitamini hariç tüm vitaminleri içermektedir. Bu yüzden aronya ya ‘Süper Meyve’ denilmektedir. Güller sınıfına dâhil olan meyve Aronya Berry ve Black Chokeberry isimleriyle de anılmaktadır (Tokusoglu, 2017).

Genellikle nemli ve güneşli veya kısmi güneşli yerlerde iyi yetişirler. Soğuğa oldukça dayanıklıdır. -25C ye kadar dayanabilir. Her çeşit toprak özelliğinde yetiştiricilik yapılabilmektedir. Daha az verimli topraklar, bitkileri daha küçük hacimde tutabilmek için daha çok tercih edilir. Yüksek kireçli toprakları pek sevmezler.

Aronya zaman zaman süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. Çalı formunda bir bitkidir. Bahçe tesisinde 1 m x 4 m mesafeyle dikilirler. Sonbaharda yaprakları çok güzel bir şekilde kırmızılaşır. Güzel yaprakları sayesinde süs bitkisi olarak da kullanılmaktadırlar. Kış döneminde yapraklarını dökerler. İlkbaharda çiçek açarlar. Meyveleri Ağustos ayında olgunlaşmakta ve uzun süre üzerinde kalabilmektedir. Ekşi meyveler, çalılıktan çiğ olarak yenabilir olduğu kadar işlenerek tüketilmesi de tercih edilmektedir. Aronya meyveleri antosiyaninler gibi polifenik bileşiklerce zengin olması sebebiyle, meyveler büzme özelliği kazanarak ağız içerisinde büzüştüren bir his yarattığı için **chokeberry** ismiyle de anılmaktadır.

Aronya taze olarak yenilebilir, meyve salataları veya soslu dondurmalarda ya da kurutulmuş meyve olarakta değerlendirilir. Geniş ölçüde meyve suları, yumuşak içecekleri ve şarapları yapılır. Aronya, yaban mersinleri, elderberry ve lingon berrylerden daha yüksek bir antioksidan içeriği vardır. Bundan dolayı aşırı derecede sağlığa yararlı bir meyvedir.

Aronia melanocarpa yetiştirmesi kolaydır, her toprak tipinde ve yükseklikte yetişmektedir. Genellikle bir fundadır, uzunluğu 1,5 - 2m'dir. Kendine verimlidir. Tozlayıcıya gerek duymaz. Çoğaltılması çoğunlukla dal çeliklerinden olmakla birlikte tohumdan ebeveyninin birebir aynı özelliklerini taşıyan bitkiler çoğaltılabilmektedir. Aronya, 3 ila 8 USDA bölgelerinde soğuğa dayanıklı, ısıya karşı toleranslı olarak kabul edilir, böceklere, kirliliğe ve hastalığa karşı dayanıklıdır. Aronya, bakımı, yabancı otların yok edilmesi ve sulamaktan ibarettir. Ayrıca ilaçlama ve bakım yapmaya gerek yoktur. Sadece gübreleme ve sulama yeterlidir. Sulama iyi verim ve kaliteyi artırır.

Büyüme bakımından aronya yavaş büyüyen bir bitkidir. Bitkinin büyümesine bağlı olarak ikinci ve üçüncü yaşlarında meyve vermeye başlar. Maksimum gelişimine ve tam verimine bitki başına 8-10 kg meyve verdiği ortalama 10 yaşındayken ulaşır. Meyveler, çoğunlukla elle hasat edilir, mekanik olarak ta hasat edilir.

Eylül'den Ekim'e kadar hasat yapılabilir. Hasat için hiçbir zaman geç olmaz. Olgunlaşmış meyveler çürümez, kurtlanma olmaz ve kopması zordur.

Aronya bitkileri, meyve bahçelerinde, ya da peyzaj bitkisi olarak iyi bir şekilde gelişir. Bahçeler için çekici süs bitkileridir. Doğal olarak alçaltıcı ve orman kenarı bitkileridir ve ağaçların altına iyi yetişirler. *Chokeberries* *A. arbutifolia* 'Brilliant' ve *A. melanocarpa* 'Autumn magic' dâhil olmak üzere bir dizi çeşit, çarpıcı sonbahar yaprak renkleri için yetiştirilir.

Kök gelişimi, ağaç tacının alanında 1,5-2 metreye kadar derinliğe inebilmekte olup; bu sayede iyi miktarda su ve bitki besin elementi toplayabilmektedir. İdeal bir gelişim için nem değeri tarla kapasitesinin % 75 idir. Bu da toprak gözeneklerinin nemli olması gerektiği anlaşılmaktadır.

Aronya ne kadar yüksek bölgelerde yaşarsa o kadar çok UV ışınlarına maruz kalır. Bu durum meyvede istemiş olduğumuz Anthocyanin ve Proanthocyanin v.s. üretimini sağlar.

Aronya ABD'de gelişmekte olan en önemli yeni ürünlerden biridir. Sekiz kısa yılda, kayıtlı Aronya üretimi 2010 yılında 65 dekarın % 2.698 artışla 2017 yılında 1819 dekar olmuştur (Anonim 2019).

Kuzey Dakota'da, 90 dekarın ekildiği bilinmektedir ve bunun yaklaşık 70 dekarının kayıtları vardır. ABD'de Iowa, yaklaşık 1.055 dekarlık en büyük alana sahip olup; ABD'nin yaklaşık % 4' lük üretimine sahiptir. Doğu eyaletlerinde Nebraska, Minnesota ve Wisconsin'deki yetiştiricilerin sayısı gitgide dekar olarak artmaktadır. Yetiştiriciler üçüncü yıl ve üzeri bitki başına üç kilo meyve hasat edebilirler ve bitki 5 yaşında geldikten sonra bitki başına 15 kiloya kadar ürün alınabilmektedir (Anonim 2019)

Aronya, Rusya' da 1940'lardan itibaren ve Doğu Avrupa ülkelerinin çoğunda 1950'lerden itibaren ticari bir ürün olarak yetiştirilmiştir. 2010 yılından bu yana, Avrupa aronya alanı çoğunlukla fiyatlardaki dalgalanma nedeniyle sabit kalmıştır. Iowa Extension'un belirttiği üzere, Polonya'da 300 dekarlık alanda aronya yetiştirildiği (yaklaşık 360.000 bitki, 2010) ve ülkenin diğer bölgelerine birçok yeni tesis bahçeleri kurulmuş olduğu bilinmektedir. Dünyadaki aronya üretiminin çoğu Polonya'da bulunmaktadır. Polonya yaklaşık 15.000 dekarlık üretimi ile hala dünya üretiminde 1. Sırada yer almaktadır. Gazeta Wyborcza 9 Mart 2008'de

Polonya üretiminin 35-40.000 ton veya bunun dünya üretiminin % 90'ı olduğunu bildirmektedir. Üretimin % 90'ı ABD'ye ve diğer ülkelere meyve suyu konsantresi için ihraç edilmektedir. Polonya, %10'luk kalan meyvelerin kullanmaktadır (Anonim 2019).

Ülkemizde bu meyve çok geç fark edilmiştir. Halen üretimi yaygınlaşmamıştır. Aronyayı ülkemizle ilk tanıştıranların başında iş adamı Osman Nuri Günay gelmektedir. Aronyanın ülkemizde yetiştirilmesi ve yaygınlaşması adına çalışmalar yapmış ve hala yapmaktadır. 2008 yılında Tataristan' ın başkenti Kazan' dan 30 adet fidan alıp Ankara' da yetiştirdiklerini, aronyadan istedikleri verimi alınca meyvenin anavatanının Amerika olduğu için buradan yeni çeşitleri getirmek için çalışmalarda bulunmuşlar.

Ülkemizde aronya yetiştiriciliği ile ilgili ilk çalışmalar 2012 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde fidan üretimi ile başlamış ve deneme alanında plantasyon oluşturulmuştur. 2017 yılında ilk hasat şenliği düzenlenmiş ve meyvenin tanıtım ve yayım çalışmalarına başlanmıştır. Ayrıca Yalova, Sakarya, Kayseri ve Zonguldak'ta İl Tarım Orman Müdürlükleri tarafından yayım projeleri hazırlanmıştır (Poyraz Engin ve Boz, 2019).

2016 yılında TAGEM tarafından kabul edilen 'Aronya ve Mürver Meyvelerinin Farklı Ekolojilerde Yetiştiriciliği Meyve Karakteristik Bileşenleri ve Biyoyararlılığı'nın İncelenmesi' isimli proje kapsamında Yalova, Tokat, Edirne ve Malatya illerinde 4 aronya çeşidi ile 2017 yılında denemeler kurulmuştur. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü koordinatörlüğünde yürütülen bu projede 4 lokasyonda da morfolojik ve pomolojik incelemelerin yanında meyve biyokimyasal içerik analiz çalışmaları da yapılmaktadır. Proje 2021 yılında sona erecektir.

2017 yılı şubat ayında 'Viking', 2018 yılı Ekim ayında ise 'Nero' aronya çeşitleri Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Bu iki çeşidin sertifikasyon işlemleri devam etmektedir. Üreticilerin ve özel sektörün ilgisi bu meyve türüne gün geçtikçe giderek artmaktadır.

2014 yılında Yalova ve Kırklareli'de küçük bahçeler kurulmuş, 2017 yılında ticari anlamda yetiştiricilik çalışmaları başlamış ve ilk büyük aronya bahçeleri 2017 yılında Kırklareli'de 60 da ve Manisa'da 50 da olarak kurulmuştur. Bunların

dışında yine 2017 yılında başta Yalova olmak üzere Çanakkale, Samsun, İstanbul, Antalya ve Bursa'da küçük bahçeler kurulmaya başlanmıştır. 2018 ve 2019 yıllarında yine Kırklareli Ankara, Bursa, İzmir, Çanakkale, Bolu, Trabzon, Giresun, Kırşehir ve Tekirdağ'da aronya bahçeleri kurulmaya devam etmiştir. Bugün aronya yetiştiriciliği yapılan iller, üretim alanları ve fidan sayıları Çizelge 1,1'de gösterilmiştir (Poyraz Engin ve Boz, 2019).

Çizelge 1.1. Türkiye'de aronya üretim alanı ve fidan sayıları (2019).

İller	Fidan Sayısı (Adet)	Üretim Alanı (da)
Kırklareli	40.000	240
Bursa	23.500	141
Manisa	15.000	90
Kırşehir	8.000	48
Yalova	8.000	48
Çanakkale	7.000	42
Samsun	6.000	36
İzmir	5.000	30
Ordu	3.000	28
Antalya	3.000	18
İstanbul	3.000	18
Bolu	2.000	12
Ankara	2.000	12
Sakarya	1.500	9
Giresun	1.000	6
Amasya	500	3
Çorum	500	3
Tekirdağ	500	2
Trabzon	300	1
Toplam	129.800	777

Kaynak: (Poyraz Engin vd. 2019).

Kurutma firmaları, meyve suyu firmaları ve gıda takviyesi ürün firmaları, üretilen ürüne talep göstermektedir. Türkiye'de üretimin artması ile sanayisinin daha da gelişeceği düşünülmektedir.

Bu araştırma ile aronya çeşitlerinin Aydın ili ekolojisinde ki adaptasyonu ve yetiştirme performanslarının araştırılması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Aronia melanocarpa (siyah aronya), polifenollerin, özellikle antosiyaninlerin yoğun içeriklerinden kaynaklanan derin mor ve hemen hemen siyah pigmentasyonu nedeniyle bilimsel ilgiyi çekmiştir. Toplam polifenol içeriği 100 g kuru ağırlık başına 1752 mg'dır. Antosiyanin içeriği 100 g kuru ağırlık başına 1480 mg'dır ve pro-antosiyanidin konsantrasyonu 100 g taze ağırlık başına 664 mg'dır. Bu değerler, bugüne kadar olan bitkilerde ölçülen en yüksek değerler arasındadır. Siyah aronya türleri, mor (*Aronya prunifolia*) veya kırmızı aronya (*Aronya arbutifolia*) 'dan daha yüksek seviyede antosiyanin içerirken, kırmızı ve mor aronya fenolik asit ve pro-antosiyaninlerde daha zengindir (Anagnostopoulou, 2006).

Aronyadaki polifenollerin analizi, içerisindeki kimyasalları şu şekilde tanımlanmıştır: Siyanidin -3- galaktosid, siyanidin-3-arabinosid, kuersetin -3-glikozit, epikateşin, kafeik asit, delfinidin, petunidin, pelargonidin, peonidinve malvidin. Tüm bunlar kafeik asit hariç fenoliklerin flavonoid kategorisi üyeleridir (Tolic, 2015).

Bitki, bu pigmentleri esas olarak yaprakların ve tohumların ultraviyole radyasyona ve serbest radikallerin üretimine karşı sürekli üretmektedir. Mavi gözenekli spektrumdaki UV ışınlarını emerek, yaprak ve cilt pigmentleri yoğun güneş ışığını filtreleyerek, antioksidan fonksiyonlara hizmet eder ve böylece türlerin yenilenmesini sağlar. Parlak renkli pigmentasyon kuşları ve diğer hayvanları çeker.

Aronia photinia'ya (Robertson vd. 1991) morfolojik incelemelerde ki kanıtlarla çeşitlere dâhil edilmiştir. Ancak Kalkman (2004) bu sonuca şüphe duymuştur; Campbell vd. (2007), tarafından bir filogenetik analiz kloroplast ve nükleer DNA dizi verilerini kullanarak *A. arbutifolia* ve *P. villosa* arasında yakın bir ilişki bulamamışlardır. Tarihsel olarak, Aronya türleri çeşitli *Adenorachis*, *Crataegus*, *Halmia* M.Roemer, *Malus*, *Mespilus*, *Pyrus* ve *Sorbus'a* tahsis edilmiştir. *Aronya latifolia* Kentucky'den Riddell bir *Amelanchier canadensis* formu gibi görünmüştür. Aronya İsveç için meyve suyu, şarap, reçel ve bir meşrubat aroması olarak yetiştirilmektedir. (Hovmalm vd. 2004). Örneğin Eski Sovyetler Birliği'nde (*A. mitschurinii* AK Skvortsov & Maitulina gibi) çeşitler yaprak rengi için bir süs bitkisi olarak yetiştirilir (Hovmalm vd. 2004).

Kuzey Amerika'da Hardin (1973) tarafından yapılan deneyler, aronya türlerinin çeşitli nitelikte, kendinden uyumlu veya apomiktik olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca intergenerik hibrid \times Sorb Aronya oluşturan *Sorbus* ile melezlenebilirler. Bu mezlemede birincil polinatörlerin küçük arılar olduğu düşünülmektedir. Hardin (1973), iki türün oldukça farklı olduğunu, ancak aronya \times *prunifolia*'nın aralarındaki sınırı gizleme eğiliminde olduğunu ve anlamlı bir tanımlama yapılmasını zorlaştırdığı sonucuna varmıştır.

Evans (1999) Rosaceae familyası üyeleri arasındaki ilişkiyi morfolojik yönden incelemiş, Maloideae alt familyasının 25-30 cins tanımlamış. *Aronia* cinsinin Rosaceae familyası Maloideae alt familyası içerisinde *Pomae* olarak tanımlandığını belirlemiştir.

Tolic vd. (2015) aronya meyvesinden elde edilen meyve suyunun antioksidan düzeyi çok yüksek, insanlarda bio aktivite düzeyini artırır. Yaşam için gereken "Fenoller, lökoantosiyeninler, katekinler, flavonoller, ve flavonların kaynağı olarak bilinir. Aronyanın içindeki bu pigmentler güçlü hücre koruyucu ve aynı zamanda kronik hastalıkların gelişimine karşı azaltıcı anti-enflamatuar özelliklere sahiptir. Bu aronyanın sunduğu faydaların sadece bazılarıdır. Bilim adamları, aronya da kafeik asit, siyanidin-3 galaktozid, delfinidin, epikateşin, malvidin ve birçok özel maddeler saptamışlardır (Sosnowska, 2016, Bolling, 2017).

Bu özel maddeler, anti-bakteriyel, anti-viral ve anti-diyabetiktir. Bunlar arteriyel plak oluşumuna karşı savaşır, serum kolesterolünü düşürür ve karaciğeri toksinlere karşı korur. Aronya kan şekerini düşürür ve vücudun kendi doğal üretimi olan insülinin artmasına sağlar. Aronya içinde bulunan bazı bileşikler doğal kanser savaşçılarıdır (Oszmianski, 2016).

Günümüzde, çoğunlukla meyve suyu, reçel ve şarap üretimi için kullanılır. Meyveleri güçlü antioksidan potansiyele sahip, antosiyeninler ve prosiyaidinler içerirler. Sağlık alanında sayısız faydaları vardır.

Kullanım alanı bakımından geniş bir yelpazesi bulunan aronya; Litvanya'da aronya şarabı, Polonya'da, reçellere ve meyve sularına eklenir veya bazen kara frenk üzümü gibi diğer maddelerle harmanlanmış bir bitki çayı yapmak için kurutulur. Bosna-Hersek'te, meyveler taze olarak yada dondurulmuş olarak satılıyor. Meyve sularına, reçellere veya çaylara katılmaktadır. Aronya ayrıca

ıcecekler veya yoğurtlar için bir tatlandırıcı veya renklendirici olarak kullanılmaktadır. Olgun meyvelerden elde edilen meyve suyu bzcdr, yarı tatlı (ılımlı Çeker içeriği), ekşi (düŐük pH) ve düŐük düzeyde C vitamini içerir. Meyvelerin bir tart aroması vardır ve meyve suyuna ek olarak ekmeklerle de piŐirilebilir. Amerika BirleŐik Devletleri ve Kanada'da, aronya suyu konsantresi, üretilen meyve suyu karıŐımlarında kullanılmaktadır.

Aronya da dal, tomurcuk ve yaprak özellikleriyle ilgili de çalışmalar yapılmıştır. Nitekim Viking, Nero ve Hugin aronya çeşitlerinde bitki habits, dal yapısı ve yapraklarına ait özellikleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Ocak Şeklinde büyüme özelliği gösteren çeşitler her yıl dipten yayılmacı bir Şekilde yeni bitkiler çıkarmaktadır. Tek lider gövde bırakıldığı ilk yılın sonunda dipten yayılmacı bir Şekilde ikinci yılda yeni bitkiler meydana gelmektedir.

Aronya odunsu çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Yıllık dallar ve vejetasyon dönemindeki sürgünler yarı odunsu yapıda, daha yaşlı dallar odunsu yapıdadır. Her üç çeşitte de yapılan incelemelerde yeni sürgünlerin kırmızımtırak parlak kahverengi olduğu görülmüŐ daha yaşlı dallarda kabuklar daha koyu kahverengindedir. Hugin eŐidinin dal yapısı daha ince ve daha parlak açık renklidir (Poyraz Engin vd. 2016).

Yapraklar, oval Şekilli, sivri uçlu ve kenarları ince diŐlidir. Alternat yaprak diziliŐine sahiptir. Yaprakların st yüzeyi koyu yeşil renkli, alt yüzeyi ise, açık yeşil renkte ve tüylüdür (Poyraz Engin vd. 2016; Poyraz Engin, 2018).

Tomurcuklar dal üzerinde her çeşitte de dal üzerinde ki diziliŐlerinin aynı olduğu görülmüŐ 1 yaşlı sürgünlerin boğumların karşılıklı çapraz olarak sıralandığı gözlemlenmiştir. Tomurcuklar uzun sivri uçlu ve kırmızımsı renktedir. Tomurcuklar bir önceki yıl meyve hasat zamanında belirgin bir Şekilde görülmeye baŐlanır. KarıŐık tomurcuk yapısına sahip olup; o tomurcuklardan bulunduğu sürgünler meydan gelmektedir (Poyraz Engin vd. 2016).

Aronya da iek yapısı üzerine de incelemeler de bulunulmuştur. iek salkımları yalancı Şemsiye tabir edilen birkaç salkımın bir araya gelmesiyle oluŐtuęu gözlemlenmiştir. Yapılan sayımlarda bir salkım da ortalama 25-35 arasında iek oluŐtuęu görülmüştür. Çiçeklenme kademeli olarak meydana gelmektedir. Çiçeklerin açma düzeni her salkımda merkezden dışarıya doğrudur. İlk önce

merkezdeki çiçekler açmakta ve bu dışarıya doğru devam etmektedir. İnce dallardaki çiçekler kalın dallardakilerine göre daha erken açmaktadır. Çiçeklenme periyodunun sıcaklığa bağlı olarak değişmekle birlikte yaklaşık olarak ortalama 20 gün sürdüğü belirlenmiştir. Phipps vd. (1991) çiçeklenme periyodunun 15-25 gün arasında devam ettiğini bildirmişlerdir (Poyraz Engin vd. 2016).

Aronyaların çiçek yapısı erseliktir. Çiçeklerde hem dişi hem de erkek organlar bulunmaktadır. Weryszko-Chemiele vd. çalışmalarında Rosaceae familyası türlerinde nektar yoğunluğu en fazla aronya da bulunduğunu bildirmişlerdir. Buda arı ve böcek gibi dış tozlayıcıları çekim etkisi yapmaktadır. İncelenen üç çeşitte de çiçeklerin çanak ve taç yaprak sayısı 5 olup 1 adet yumurtalık bulunmaktadır. Poyraz Engin vd. (2016) ovaryum inferior tiptedir. Stil sayısı 5 ve taban kısmı bileşiktir şeklinde bildirmişlerdir.

Aronya da meyve yapısı üzerine de yapılmış olan çalışmalar bulunmaktadır. Ekşi meyveler, çalılıktan çiğ olarak yenabilir ancak daha çok işlenir. Aronya meyveleri, antosiyaninler gibi polifenolik bileşiklerce zengin olması sebebiyle, meyveler büzme özelliği kazanarak ağız içerisinde büzüştüren bir his yaratır. Bu nedenle chokeberry ismiyle de anılmaktadır. Meyvelerin bir tart aroması vardır. Parlak, siyah meyveleri, yapraklar belirmeden önce asılı şekilde görünmeye başlar. Aronya meyveleri kendi başına yenabilir veya börek, meyve suları ve çay gibi yiyeceklerde bir bileşen olarak kullanılabilir. Meyveleri Ağustos ayında olgunlaşmakta ve uzun süre üzerinde kalabilmektedir. Knudson'nun bildirdiği gibi aronya türü botanik bakımında yalancı meyvedir.

Çeşitler üzerinde yapılan incelemelerde meyve iriliği genellikle sürgünü kuvvetli olan ağaçlarda daha fazla ve salkımdaki meyve sayıları da fazlalaşmaktadır.

Dünya üzerinde aronya türleri bakımından, meyve rengi, kırmızı aronya ve siyah aronya adı verilen iki iyi bilinen tür vardır. Ayrıca, kökeni ikisi için doğal bir melez olan mor aronya vardır.

Siyah aronya, *Aronia melanocarpa* (*Photinia melanocarpa*), 1 m boyunda ve 3 m genişliğinde nadiren daha küçük olma eğilimindedir ve kök filizleriyle kolayca yayılır. Yapraklar, 6 cm'den genişliğinde, yaprak dişlerindeki terminal bezleri tüsüzdür. Meyveler, 6–9 mm genişliğinde olup; meyveler kışa kadar devam

etmez. Seleksiyon sonucu yeni kültür çeşitleri üretilmiştir (Nero, Viking, Hugin Çeşitleri).

Kırmızı aronya, *arbutifolia* (*Photinia pyrifolia*), nadiren 1–2 m genişliğe ve 2-4 m boyuna kadar büyür. Yapraklar 5–8 cm genişliğindedir. Nisan ayında çiçek açar, beyaz ila açık pembe çiçek kümeleri içerir. Meyveleri kışın devam eder, kırmızı renkli ve 4–10 mm genişliğindedir (Robertson ve Phipps 1991). Sonbaharda yaprakları parlak kırmızıya boyanır. Parlak meyveler, siyah kuş üzümünden biraz daha büyüktür.

Mor aronya, *Aronya prunifolia* (*Photinia floribunda*) siyah ve kırmızı aronya'nın bir melezi olarak ortaya çıkmış ancak bir melezden ayrı bir tür olarak kabul edilebilir (Hardin, 1973).

Aronyanın sağlık açısından faydaları olduğu bilinmekte olup; konu ile ilgili olarak çalışmalar bulunmaktadır. Nitekim aronyanın önerilen sağlık yararlarının çoğu, polifenol içeriğine bağlıdır. Gıda Teknolojisi ve Biyoteknoloji'de 2015 yılında yapılan bir incelemede, daha önce yapılan araştırmaların 143 bitkinin içerisinde en yüksek polifenol içeriğine aronyanın sahip olduğunu tespit etmiştir (Tolic vd. 2015).

Aronya meyvelerinin başta anti-kanser özellikleri olmak üzere birçok hastalıklara ve insan sağlığına faydası bulunulmuştur. 2004 tarihli bir çalışmada, kolon kanseri büyümesinin önlenmesinde üzüm, aronya ve yaban mersini ekstrelerinin etkilerine bakılmıştır. Çalışmada, tüm ekstraktların kanser hücrelerinin büyümesini inhibe ederken, aronyanın en güçlü etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Olsson vd. 2004).

2009 yılında yapılan bir çalışmada aronya ekstresinin meme kanserine bağlı olarak hücre hasırını azaltmaya yardımcı olduğu bulunmuştur. Çalışmanın, aronya ekstresinin meme kanserine yakalanan kişilerde koruyucu özelliklere sahip olduğu sonucuna varmışlardır (Kim vd. 2016, Tokusoglu, 2017).

2015 yılında yapılan bir çalışmada, bir aronya ekstresinin bağışıklık sistemini güçlendirmeye ve diyabetle iltihaplanmayı azaltmaya yardımcı olduğu bulunmuştur. İnsüline dirençli sıçanlara bakarak yapılan bir 2012 araştırması, aronya ekstresinin çeşitli düzeylerde insülin direnci ile savaştığını ortaya koymuştur. Bu sonuç potansiyel olarak diyabetin gelişmesini önlemede etkili bir yardımcı olur (Atanasova vd.1997, Kim vd. 2016, Tokusoglu, 2017).

2019 yılında yapılan bir çalışmada kan glikoz düzeyleri ve obezitenin aronyadan olumlu etkilendiği bulunmuştur (Sidor vd. 2019).

2016 yılında yapılan bir çalışmada, organ sağlığı açısından aronya meyve suyunun, karaciğer hasarı olan sıçanlarda görülen etkilerine bakılmıştır. Araştırmacılar, meyve suyunun karaciğer hasarının şiddetini ve semptomlarını azalttığını bulmuşlardır.

Jurikova vd. (2017) aronya meyvesinin kronik hastalıkları önleme üzerine yaptıkları çalışmalarında, aronya meyvesinin antioksidan aktivitesinin yüksek olduğunu, fenolik bileşiklerinin çok değerli olduğunu, antosiyanin ve prokyanidinlerin önemini belirtmişlerdir. Aronya meyvesinin fenolik bileşen içeriğinin meyvenin olgunluk dönemi, çeşit ve ekolojiiye bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kardum vd. (2015) yılında yaptıkları çalışmada aronyanın koroner arter hastalığına karşı koruyabileceği bulunmuştur. Aronyanın, arterlerin içinde gelişen plaklara karşı koruma sağladığı düşünülüyordu. Hem aronya hem de yaban mersini ekstreleri, kan dolaşımını hızlandıracak olan dokunun rahatlamasına yardımcı olmaktadır. Bu çok önemlidir, çünkü birçok kardiyovasküler hastalık arterlerin sertleşmesine ve kan damarlarının rahatlama kabiliyetinin azalmasına neden olur. Bu aynı zamanda kan basıncının düştüğü anlamına da gelebilir.

Kapçı vd. (2013) aronya meyvesi, meyve suyu ve konsantresi, aronya çayı ve kuru meyvesinin kimyasal bileşiminin incelendiği çalışmasında, kurutulmuş meyvenin toplam fenolik madde miktarının taze meyve, meyve suyu konsantresi ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Aronyanın kan basıncını düşürmede etkili olduğunu ve atardamarlarda yüksek tansiyonla mücadelede yardımcı olabileceğini keşfetmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Nero-Viking-Hugin çeşitlerine ait 3 yaşlı fidanlar materyal olarak kullanılmıştır. Yapılan adaptasyon çalışmasında; kullanılan çeşitler **MAVİDAL Tarım Ürünleri Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.** Osmangazi / Bursa, Aralık 2017 tarihinde 3 yaşlı olarak getirtilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde tesis edilmiş ve sonuçlar deneme istatistikî olarak değerlendirilmiştir.

Nero çeşidi çalı formunda bir bitkidir. Bahçe tesisinde 1 m x 4 m mesafeyle dikilirler. Sonbaharda yaprakları çok güzel bir şekilde kırmızılaşır ve şekil 3.1' de gösterilmiştir. Güzel yaprakları sayesinde süs bitkisi olarak da kullanılmaktadırlar. Kış döneminde yapraklarını dökerler. İlkbaharda çiçek açarlar çiçekleri de inanılmaz bir manzara oluşturmaktadır (Anonim 2005; Anonim 2020).



Şekil 3.1. Sonbahar Yaprak Renginin Kırmızıya Dönüşü (orijinal).

Meyveleri Ağustos ayında olgunlaşmakta ve uzun süre üzerinde kalabilmektedir. Antioksidan açısından oldukça zengindir. En çok antioksidan içeren meyvedir. Ayrıca vitamin ve mineral kaynağıdır. B12 ve D vitamini hariç tüm vitaminleri içermektedir. Genellikle nemli ve güneşli veya kısmi güneşli yerlerde iyi yetişirler. Soğuğa oldukça dayanıklıdır. -25C ye kadar dayanabilir. Yüksek kireçli toprakları pek sevmezler (Sidor vd. 2019; Anonim 2005; Anonim 2019; Anonim 2020).



Şekil 3.2. Nero Çeşidi Meyvesi (orijinal).

Çizelge 3.1. Nero Çeşit Özellikleri

Nero	Erkenci
Çeşit Özellikleri	
Erişkinlik Boyu	1,8 m.-2,5 m.
Yayılım	1,2 m.-1,8 m.
Çiçeklenme Zamanı	Nisan sonu
Tozlanma Durumu	Kendine verimlidir
Güneşlenme İsteği	İdeali tam güneşlenme, ancak yarı güneşlenmede de gelişir.
Hasat Başlangıcı	Ağustos ortası
Çalı Başına Verim	8 – 17 kg.
Soğuklara Dayanım	-29°C (USDA – zone 4).

Yaz aylarında orta - koyu yeşildir, ancak sonbaharda parlak bir kırmızıya dönüşür. Yaz sonunda, şekil 3.2' de görüldüğü gibi bitki çok sayıda tatlı meyveler üretir. Kendini verimlidir. Bitki boyu 1-1,5 m. arasında değişirken, bitkinin genişliği 2 m.'ye kadar büyüyebilir.

Viking çeşidi ısı ve kuraklığa karşı toleranslıdır. Soğuk koşullarda da dayanıklıdır. Viking çeşidi, kısmi gölgelik veya tam güneşi seven dayanıklı bitkilerdir. İyi drene edilmiş topraklarda en iyi şekilde büyürler. Kokulu beyaz çiçek kümeleri parlak ortam arasında ilkbaharda başlar. Yoğun dallıdır. Meyveler şekil 3.3' te görüldüğü gib inanılmaz derecede bol, erken sonbaharda olgunlaşır. C vitamini, ferrum ve iyot bakımından zengindirler. Budama gerektirmez.



Şekil 3.3. Viking Çeşidi Meyvesi (orijinal)

Doğal bir çalı olarak zararlılara ve hastalıklara karşı oldukça dayanıklıdır. Diğer bir deyişle, tamamen sorunsuz ve çok az bakım gerektirir. Verime 2-3 Yaşında başlar (Jakobek vd. 2012; Anonim 2004; Anonim 2013; Anonim 2019; Anonim 2020).

Çizelge 3.2. Viking Çeşit Özellikleri

Viking	Orta
Çeşit Özellikleri	
Erişkinlik Boyu	1,8 m.-2,5 m.
Yayılım	1,2 m.-1,8 m.
Çiçeklenme Zamanı	Nisan sonu
Tozlanma Durumu	Kendine verimlidir
Güneşlenme İsteği	İdeali tam güneşlenme, ancak yarı güneşlenmede de gelişir.
Hasat Başlangıcı	Ağustos sonu
Çalı Başına Verim	7 – 15 kg.
Soğuklara Dayanım	-29°C (USDA – zone 4).

Hugin çeşidi Nero ve Viking çeşitlerine göre daha kısa ve kompakt bir yapıdadır. İri siyah meyveleri vardır. Kendine verimlidir. Aşırı soğuklara (-37 C) dayanıklıdır. Hugin çeşidi yaklaşık 1,5 - 2 m yükseklikte büyüyen yaprak döken bir çalıdır. Güzel beyaz çiçekler ve meyvelerle birlikte çiçek açmaktadır. Toprak ve iklim için özel bir isteği yoktur. Kötü topraklarda ve elverişsiz iklim koşullarında bile büyür. Çok sayıda çiçek ve güzel sonbahar renkleri ile 1 m uzunluğunda kompakt-büyüyen çalı formundadır. Şekil 3.4'te görüldüğü üzere çok sayıda meyve verir. Bal arıları için bir besin kaynağı olarak uygundur. Oldukça beyaz bahar çiçekleri, koyu siyah meyvelerin bir sonbahar mahsulü takip eder. Çarpıcı sonbahar rengi ile kendi başına güzel bir çalıdır.



Şekil 3.4. Hugin Çeşidi Meyvesi İlk Gelişim Devresi (orijinal).

Antioksidan bakımından yüksektir. Kireçli topraklara toleranslıdır. Kendini Verimli. Tam güneş veya kısmi gölgede gelişir. Yayılma ve büyüme yaklaşık 2 metre boyunda olur (Anonim 2007; Anonim 2019; Anonim 2019; Anonim 2020; Anonim 2020).

Çizelge 3.3. Hugin Çeşit Özellikleri

Hugin	Geççi
Çeşit Özellikleri	
Erişkinlik Boyu	1,4 m.-2,0 m.
Yayılm	1,2 m.-1,6 m.
Çiçeklenme Zamanı	Mayıs Ortası
Tozlanma Durumu	Kendine verimlidir
Güneşlenme İsteği	İdeali tam güneşlenme, ancak yarı güneşlenmede de gelişir.
Hasat Başlangıcı	Eylül ortası
Çalı Başına Verim	5 – 10 kg.
Soğuklara Dayanım	-29°C (USDA – zone 4).

3.2. Yöntem

Araştırma, Aydın ili Kuyucak ilçesi Bucak Köyü Mahallesinde tesadüf parsel deneme desenine uygun olarak kurulmuştur. Bu araştırma ile aronya yetiştiriciliğinin gerek kapama halde gerekse de ara bitkisi olarak kullanılabilme olanaklarına katkı sağlamak amacıyla Aydın ekolojisinde çeşit performanslarının araştırılması hedeflenmiştir.

2018 yılı Şubat ayı içerisinde 1 x 3,5 ve 2 x 3,5 m. dikim aralıklarına fidanların dikim işlemleri yapılmıştır. İki yıl boyunca fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal incelemeleri yapılmıştır.

Tomurcukların kabarmasından itibaren meyvelerin olgunlaşmasına kadar geçen sürede yapılan gözlemlerde tomurcukların, çiçeklerin ve meyvelerin gelişimleri ayrıntılı bir şekilde kayıt edilmiş, fotoğraflar çekilerek bu dönemler açıklanmaya çalışılmıştır. Birinci ve ikinci yıldaki fenolojik gözlemler düzenli olarak yapılmıştır. Fotoğraf çekimleri yapılarak iki yıl içerisinde ki gözlemler not edilmiştir. Ayrıca morfolojik olarak da detaylı incelemeler ölçümler yapılmıştır. Pomolojik olarak meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, salkımdaki meyve sayısı, çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlıkları incelenmiştir. Biyokimyasal incelemeler olarak titre edilebilir asit miktarları ile SÇKM' leri ölçülmüştür.

Fenolojik Gözlemler:

Aronya çeşitlerinde vegetasyon döneminde; tomurcuk irileşme, tomurcuk uyanma, çiçeklenme, meyve tutumu, hasat zamanı ve yaprak döküm tarihleri gözlemlenerek kayıt altına alınmıştır.

Tomurcuk irileşme; Aronya çeşitleri üzerinde bulunan tomurcukların irileşme tarihi fenolojik gözlemlerle tespit edilmiştir.

Tomurcuk uyanma; Aronya çeşitleri üzerinde bulunan tomurcukların uyanma tarihi % 50-60' ının uyanması baz alınmıştır.

Çiçeklenme tarihi; Şekil 3.5' te olduğu gibi, çiçeklerin % 50-60' ının açıldığı tarih baz alınmıştır.



Şekil 3.5. Çiçeklenme Dönemi (orijinal).

Meyve tutumu; Aronya çeşitleri üzerinde meyve tutum tarihi fenolojik gözlemlerle tespit edilmiştir.

Hasat zamanı; Farklı dönemlere rastlayan hasatlar için ilk hasat tarihi belirlenmiştir. Hasat için meyvelerin tam renk düzeyine ve iriliklerine ulaştıkları şekil 3.6'daki duruma geldiği tarihler baz alınmıştır.



Şekil 3.6. Meyve Hasat Dönemi (orijinal).

Yaprak dökümü; Fenolojik gözlemlerle tespit edilmiştir.

Morfolojik gözlemler;

Çalışmada yer alan aronya çeşitlerinin büyüme şekilleri belirlenmiş, gövde çapı ölçümü (mm), yan dal sayıları (adet), sürgün sayıları (adet) ve sürgün uzunlukları (cm) ölçülmüştür.

Gövde çapı ölçümü (mm); Bitkiler dinlenme dönemindeyken her tekerrürden seçilmiş 5'er adet bitkinin yerden ortalama 7 cm yükseklikten dijital kumpas yardımıyla 0,01 mm' ye hassas ölçülerek belirlenmiştir.

Yan dal sayıları (adet); Dinlenme dönemindeyken oluşan yan dal sayılarak belirlenmiştir.

Sürgün sayıları (adet); Dinlenme dönemindeyken oluşan sürgünler sayılarak tespit edilmiştir.

Sürgün uzunlukları (cm); Bitkiler dinlenme dönemindeyken, oluşan sürgün uzunlukları ölçülerek belirlenmiştir.

Pomolojik gözlemler;

Aronya çeşitlerinin verim özelliklerini belirlemek amacıyla meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve ağırlığı (gr), salkımdaki meyve sayısı (adet), çekirdek sayısı (adet) ve çekirdek ağırlıkları (gr) ölçülerek meyve kalite özellikleri saptanmaya çalışılmıştır.

Meyve eni (mm); Beş bitkiden seçilmiş 15' er meyvenin, meyve tanesinin ekvatorial bölgesinden dijital kumpas yardımıyla ölçülerek tespit edilmiştir.

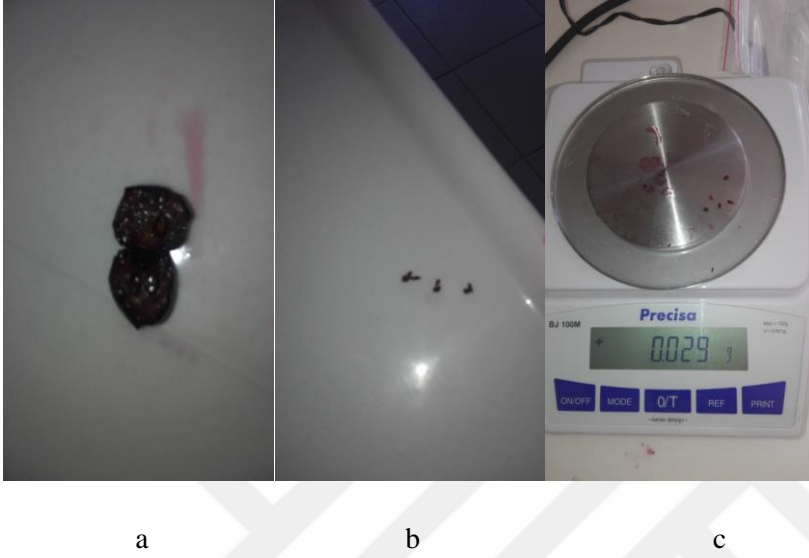
Meyve boyu (mm); Beş bitkiden seçilmiş 15' er meyvenin, meyve sapı ile meyve ucu arasındaki uzaklık dijital kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı (gr); Tesadüfi beş bitkiden seçilmiş 15' er meyvenin, meyve ağırlıkları hassas terazide tartılarak bulunmuştur.

Salkımdaki Meyve Sayısı (adet); Her tekerrürde seçilen 5' er bitkideki 5 salkımdaki meyveler sayılarak bulunmuştur.

Çekirdek Sayısı (adet); Hassas terazide tartımı yapılan meyveler 5 bitkiden seçilen 15' er meyve kesilerek çekirdek sayıları tespit edilmiştir.

Çekirdek Ağırlığı (gr); Sayılan çekirdek sayıları hassas terazide şekil 3.7 a-b-c' de görüldüğü gibi tartılarak ortalama ağırlıkları bulunmuştur.



Şekil 3.7. a-b-c Meyve Çekirdek Ölçümlerinden Görüntüler.

Biyokimyasal incelemeler;



Şekil 3.8. Analiz İçin Sıkılmış Meyve Suyu Görüntüsü.

Titre edilebilir asit miktarı; Titrasyon asitliliğini belirlemek için elle titrasyon yönteminden faydalanılmıştır. Hazırlanan meyveler, meyve pulpundan süzülerek Şekil 3.8’de olduğu gibi, 10 mg meyve suyu hazırlanmıştır. Hazırlanan meyve suları sitrik asit cinsinden Şekil 3.9 a-b ve Şekil 3.10 a-b-c’ deki görüntüler gibi elle titre edilerek renk dönüşümüne göre sonuçlar bulunmuştur.



a



b

Şekil 3.9. a-b Titre Edilebilir Asit Miktarı Ölçümü İlk ve Son Hali.

Titrasyon işleminde $A = (S \cdot N \cdot F \cdot E / C) \cdot 100$ formülü kullanılarak bulunmuştur.

A= Titreedilebilir asit miktarı g/100 ml

S= Harcadığımız sodyum hidroksit miktarı. İlk pembe renge dönüşümdeki kullanılan miktar.

N: Sodyum hidroksitin normalitesi. (0,1 g)

F= Sodyum hidroksitin faktörü (0,9340 g/L)

E= Meyve türünün equivalent değeri (0,064 m/L sitrik asit cinsinden)

C= Kullanılan örnek miktarı (10 ml)



Şekil 3.10. a-b-c Titre Edilebilir Asit Miktarı Ölçümü.

Su çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM); Meyvelerin SÇKM' leri, meyve suyunun el refraktometresi Şekil 3.11 a-b'de olduğu gibi ile yüzde olarak saptanmıştır.



a



b

Şekil 3.11. a-b SÇKM Ölçümlerinden Görüntüler.

İstatistik Analizler;

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Denemeden elde edilen verilerde varyans analizi yapılarak önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklar için karşılaştırma testi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çeşitler içerisinde seçilen 5'er bitkide yapılan boy ölçümlerinde, ortalama fidan gövde boyları Viking çeşidinde de 100 cm, Nero çeşidinde de 120 cm ve Hugin çeşidinde de 90 cm olarak ölçülmüştür. Viking ve Nero çeşitlerinin bitki gelişiminin Hugin çeşidine göre daha kuvvetli olduğu tespit edilmiştir. Nero ve Viking çeşitleri içerisinde ise Viking çeşidinin gelişiminin Nero çeşidine göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Knudson (2009) yaptığı çalışmalarda da Nero çeşidinin Viking çeşidine göre gelişiminin daha zayıf olduğunu vurgulamış, Poyraz Engin vd. çalışmaların da Knudson' un (2009) çalışmalarıyla ve yapılan çalışma ile örtüşen sonuçlar ortaya koymuştur.

Yapılan incelemelerde her üç çeşidin yapraklarının oval şekilli, sivri uçlu ve kenarlarının ince dişli olduğu görülmüştür. Üç çeşidin de yaprak boyları birbirine çok yakındır. Ortalama 5 bitki de yaprak enleri Nero çeşidi 4,75 cm, Viking çeşidi 5,10 cm ve Hugin çeşidi 4,70 cm dir. Yapraklarının ortalama boyları ise; Viking çeşidinde de 7,22 cm, Nero çeşidinde de 6,93 cm ve Hugin çeşidinde de 6,83 cm olarak ölçülmüş olup; çeşitlere ait genel bitki özellikleri Çizelge 4.1' te verilmiştir.

Çizelge 4.1. Aronya çeşitlerinin bitki özellikleri ve yaprak boyutları.

Çeşit	Büyüme Habitüsü	Büyüme Şekli	Ocaktaki Bitki Sayısı (adet)	Ortalama Gövde Boy Uzunluğu (cm)	Ortalama Yaprak Eni (cm)	Ortalama Yaprak Boyu (cm)
Nero	Ocak Şeklinde	Dik	1-5	100 cm	4.75	6.93
Viking	Ocak Şeklinde	Dik	1-5	120 cm	5.10	7.22
Hugin	Ocak Şeklinde	Dik	1-5	90 cm	4.70	6.83

Ayrıca çeşitler fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal olarak incelenmiş gelişim safhaları not edilmiş, gelişimleri fotoğraflanarak detaylı bir şekilde kayıt altına alınmıştır.

4.1. Fenolojik İncelemeler

Tomurcukların kabarmasından itibaren meyvelerin olgunlaşmasına kadar geçen sürede haftalık fenolojik gözlemler yapılmış, çiçeklerin ve meyvelerin gelişimleri gözlemlenme suretiyle detaylı bir şekilde kayıtlar alınarak, bu dönemlere ait gelişimler fotoğraflanmıştır.



Şekil 4.1. Nero Çeşidinde Uyanma (orijinal).

Her üç aronya çeşidinde yapılan fenolojik gözlemlerde çiçeklenmenin ilk yıl şubat mart aylarında gerçekleştiği, ikinci yılda ise mart ayında başlayıp nisan ayı başına kadar sürdüğü gözlemlenmiştir. Meyve tutumları ortalama olarak nisan ve mayıs aylarına rastlamakta ve meyvenin renklenmeye başlaması haziran – temmuz aylarında gerçekleşmektedir. Meyve olgunlaşması ağustos ayı gibi başlamakta olup eylül ayı ortalarına kadar devam etmekte, hasat eylül ayı sonlarına rastlamakta ve Şekil 4.1’de olduğu gibi elle hasat edilmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar Poyraz Engin vd. ile Risrvey vd. çalışmalarındaki zamanlarla büyük ölçüde uyularak aynı dönemlere geldiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.2. Elle Meyve Hasat (orijinal).

Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinin fenolojik olarak tomurcuk irileşmesinden itibaren başlanarak tomurcuk uyanma, çiçeklenme, meyve tutum tarihleri, hasat zamanı ve yaprak dökümüne kadar olan tüm zamanları incelenmiştir.

Tomurcuk şekli ve tomurcukların dal üzerindeki sıralanışı her üç çeşitte de aynı olduğu belirlenmiştir. Tomurcuklar dallar üzerinde karşılıklı olarak sürgünlerin boğumlarında çapraz bir şekilde sıralanmışlardır. Sivri uçlu, kırmızımsı renkte ve uzun yapıdadırlar.

Yapılan fenolojik incelemeler sonucunda 2018 yılı ile 2019 yılları arasında çok küçük farklılıklar tespit edilmiştir. Bunun da sebebinin ilk yıl dikimde aronyaların nakil ve dikim sırasında yaşamış olduğu stresten kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Dikim yılında aronya çeşitlerinden Nero çeşidi, tomurcuk irileşme tarihinden yaprak dökümüne kadar geçen sürede ikinci yıla göre daha erkenci davranmıştır. 2018 yılı haziran ayında meydana gelen dolu olayı, aronyalara zarar vererek özellikle meyve miktarında ve kalitesinde düşürlere sebep olmuştur. Elde edilen veriler yıllar itibariyle topluca Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinin 2018 yılı ve 2019 yılına ait karşılaştırmalı fenolojik gözlemleri.

2018 YILI FENOLOJİK İNCELEMELER						
Çeşit	Tomurcuk İrileşme Tarihi	Tomurcuk Uyanma Tarihi	Çiçeklenme Tarihi	Meyve Tutum Tarihi	Hasat Zamanı	Yarapak Dökümü
Nero	10 Şubat 19 Şubat	15 Şubat 10 Mart	8 Mart 1 Nisan	30 Mart 20 Nisan	20 Ağustos 5 Eylül	30 Eylül-15 Kasım
Viking	15 Şubat 25 Şubat	27 Şubat 17 Mart	20 Mart 7 Nisan	5 Nisan 27 Nisan	25 Ağustos 10 Eylül	30 Eylül-15 Kasım
Hugin	10 Şubat 17 Şubat	16 Şubat 17 Mart	15 Mart 3 Nisan	1 Nisan 23 Nisan	20 Ağustos 5 Eylül	30 Eylül-15 Kasım
2019 YILI FENOLOJİK İNCELEMELER						
Çeşit	Tomurcuk İrileşme Tarihi	Tomurcuk Uyanma Tarihi	Çiçeklenme Tarihi	Meyve Tutum Tarihi	Hasat Zamanı	Yarapak Dökümü
Nero	19 Şubat 4 Mart	23 Şubat 13 Mart	8 Mart 1 Nisan	30 Mart 20 Nisan	31 Ağustos 16 Eylül	30 Eylül-15 Kasım
Viking	18 Şubat 28 Şubat	22 Şubat 17 Mart	15 Mart 7 Nisan	5 Nisan 25 Nisan	31 Ağustos 16 Eylül	30 Eylül-15 Kasım
Hugin	23 Şubat 28 Şubat	26 Şubat 17 Mart	15 Mart 15 Nisan	8 Nisan 27 Nisan	31 Ağustos 17 Eylül	30 Eylül-15 Kasım

Viking çeşidi orta mevsimli bir özelliğe sahip olmalarına rağmen hemen hemen erkenci çeşit olan Nero çeşidi ile benzer dönemlerde gelişmeler göstermiştir. Viking çeşidi ilk yıl tatminkâr bir gelişim gösterirlerken ikinci yıl kısmen daha zayıf bir gelişim göstermişlerdir. Özellikle çiçek ve meyve gelişimi yönünden ilk yıla göre daha küçük ve daha az miktarda olmuştur. Viking çeşidi ilk yıl çiçeklenme daha erken olarak gözlemlenmiştir. Ancak dolu olayının vermiş olduğu zarar en fazla Viking çeşidinde hissedilmiştir. Bu da Viking çeşidinin ikinci yıl ki gelişiminin daha yavaş olmasına ve diğer kalite parametrelerinin daha kötü seyretmesine neden olmuş ve ikinci yılda çiçek ve meyve kalitesinin düşmesine neden olduğu gözlenmiştir.

Aronyalar içerisinde Hugin çeşidinde farklı gelişimlerle karşılaşılmıştır. Özellik bakımından geççi bir çeşit olmasına rağmen ilk yıl Nero ve Viking çeşitlerine göre daha erkenci bir görünüm gösterdiği, ikinci üretim yılında da geççi bir çeşit olmasına rağmen erken uyanmalar, erken çiçeklenme, erken meyve tutumu ve erken meyve olgunlaşmaları göstermiştir. Çeşit diğerlerine oranla soğuğa dayanıklı ve geççi bir çeşit olduğu için bölgemizdeki sıcaklıkların daha fazla olması nedeniyle daha erken bir gelişim göstermiştir. İkinci yılda meyve kalitesi bu yüksek sıcaklıklar nedeniyle düşmüştür. İzlenimi yapılan fenolojik gözlemler yıllar itibariyle çizelge 4.2' de verilmiştir.

4.2. Morfolojik İncelemeler

Nero çeşidinde ilk yılki gelişimleri ile ikinci yılki gelişimleri arasında çok bariz farklılıklar görülmesi de ikinci yıl ki gelişimleri daha iyi olduğu izlenmiştir. İkinci yılda ki sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu gelişiminin yavaş olmasının en önemli sebeplerinin başında ilk yıl yaşanan dolu zararının etken olabileceği düşünülmektedir. Buna rağmen gelişimleri normal seviyede olup; bulunduğu ortama diğer çeşitlere göre en iyi adapte olmuştur. Sıcaklık nedeniyle çok fazla olumsuz etki olmasa da bir fidanın kurduğu birkaç fidanın da büyüme ve gelişmelerinin olumsuz etkilendiği saptanmıştır.

Viking çeşidi ikinci yılki sürgün sayıları ve sürgün özellikleri ilk yıla göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. İkinci yıl gerçekleşen yüksek sıcaklıktan Hugin çeşidinden sonra Viking çeşidi etkilenmiştir. Sıcaklık nedeniyle birkaç ağacın gelişimlerinin durduğu gözlemlenmiştir. Her ne kadar gelişim bakımından diğer çeşitlere göre iyi görünse de ilk yıl ki meyve kalitesi alınmamıştır.

Hugin çeşidi geççi bir çeşit olmasına rağmen erkenci olan çeşitlerden daha erken gelişimler göstermiştir. Özellikle ilk yıl sürgün sayısı daha fazla ve daha dallı bir görüntü sunmuştur. İkinci yılda gelişimleri daha yavaş ve daha zayıf olarak gözlemlenmiştir. Ocak şeklinde dip sürgünleri en fazla gösteren çeşit olmuştur. Ancak ikinci yılda aşırı sıcak nedeniyle gelişimleri daha az ve daha yavaş kalmıştır.

2018 ve 2019 yılları itibariyle çeşitlerin gelişimleri incelendiğinde en iyi gelişimi Viking çeşidinin gösterdiği anlaşılmıştır. Özellikle Viking çeşidinin ilk yıl ki gelişimi diğerlerine göre çok hızlı olmuştur. Ancak gövde yapısı olarak Nero çeşidi, Viking çeşidine göre daha kalın bir yapıya sahipken Hugin çeşidi daha ince yapılıdır. Oluşturdukları yan dal gelişimlerinde Hugin çeşidi daha dallı ve daha zayıf bir gelişim göstermiştir. İki yılın verileri göz önüne alındığında yan dal sayısı miktarı her ne kadar Nero çeşidinde daha fazla görülse de iki yıl arasındaki yandal oluşumunda Viking çeşidi daha hızlı bir gelişme göstermiştir. Ortalama sürgün sayılarında Nero ve Hugin çeşitlerinde ikinci yıl bir azalma görülürken Viking çeşidinde bir artış görülmüştür. Aynı şekilde sürgün uzunluklarında Nero ve Hugin çeşidinde azalma yaşanırken Viking çeşidinde bir artış olmuştur. Üç çeşidi yıl bazında ele aldığımızda 2018 yılında özellikle Viking ve Hugin çeşitleri çok iyi bir gelişim göstermiştir. 2019 yılında Nero ve Hugin çeşitlerinin gelişimi

zayıflamıştır. Viking çeşidinin gelişiminde bir gerileme olmasa da ilk yıl ki hızlı gelişimine göre ikinci yıl zayıf kalmıştır.

2018 ve 2019 yıllarına ait morfolojik gözlemlere ait yapılan yukarıda bahis edilen ölçümler, karşılaştırmalı veriler ve istatistiki sonuçları alınarak Çizelge 4.3. sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinin 2018 ve 2019 yılı morfolojik incelemeleri istatistiki analiz sonuçları.

2018 YILI MORFOLOJİK İNCELEMELER İSTATİSTİKİ ANALİZ SONUÇLARI				
	Gövde Çapı Ölçümü (mm)	Yan Dal Sayısı (adet)	Sürgün Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)
Nero	0.091 a	7.400	7.333 b	11.667
Viking	0.093 b	6.533	9.533 b	10.800
Hugin	0.867 c	8.400	13.467 a	6.800
Lsd Değeri	0.087 **	2.873 öd	3.045 **	2.726 öd
2019 YILI MORFOLOJİK İNCELEMELER İSTATİSTİKİ ANALİZ SONUÇLARI				
	Gövde Çapı Ölçümü (mm)	Yan Dal Sayısı (adet)	Sürgün Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)
Nero	1.115 a	8.867	7.067 b	10.533 a
Viking	1.057 a	8.200	10.733 a	12.733 a
Hugin	0.929 b	6.400	12.067 b	5.200 b
LSD (%5)	0.092 **	4.293 öd	3.439 *	2.246 **

öd = Önemli Değil; * = Önemli %5 alfa seviyesinde; ** = Önemli %1 alfa seviyesinde

Genel olarak ortalamalarına bakıldığında Nero çeşidinin ortalama gövde çapı 0,091 mm.’ den 1,115 mm.’ ye yükselmiştir. Oluşturduğu yan dal sayısı 7,40 ‘tan 8,867’ ye yükselmiştir. Ancak bu gelişimlerinin yanında sürgün sayısı ve sürgün uzunluğunda azalma olmuştur. Sürgün sayısı ilk yıl ortalama 7,333 iken ikinci yıl 7,067 ye düşmüştür. Sürgün uzunluğu ise; 11,667 cm.’ den 10,533 cm.’ ye düşmüştür. Viking çeşidi gövde çapı ölçümü 0,093 mm.’ den 1,057 mm.’ ye yükselmiştir. Oluşturduğu yan dal sayısı 6,533’ ten 8,20’ ye çıkmıştır. Ortalama sürgün sayısı 9,533’ ten 10,733’ e sürgün uzunluğu da 10,80 cm.’ den 12,733 cm.’ ye yükselmiştir. Hugin çeşidi gövde çapı 0,867 mm.’ den 0,929 mm.’ ye, yan dal sayısı ise 8,40 tan 6,40, sürgün sayısı 13,467’ den 12,067’ ye ve sürgün uzunluğu da 6,80 cm.’ den 5,20 cm.’ ye gerilemiştir.

2018 yılı itibariyle çeşitlerin morfolojik bazı özellikleri üzerinde yapılmış olan istatistikî analizlere göre; ortalama gövde çapının Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinde istatistiki olarak önemli ve birbirinden farklı olduğu saptanmıştır. Nero çeşidinin en yüksek ortalama gövde çapına sahip çeşit olarak bulunurken bunu sırasıyla Viking ve Hugin çeşitleri izlemiştir. Ortalama yan dal sayısı 2018 yılında çeşitler itibariyle istatistikî olarak farksız bulunmuştur. 2018 yılı değerlendirmelerinde ortalama sürgün sayısı da çeşitler itibariyle istatistikî olarak farklı bulunmuştur. Ortalama sürgün sayısı itibariyle Hugin çeşidi diğer iki çeşitten daha fazla sürgün sayısına sahip olan çeşit olarak dikkat çekerken Nero ve Viking çeşitleri istatistiki olarak birbirinden farksız olarak değerlendirilmiştir. Ortalama sürgün uzunluğu da yapılan istatistiki analizlere göre önemsiz bir farklılık ortaya koymuştur.

2019 yılına göre yapılan istatistiki analizlerde ise; ortalama gövde çapının Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinde istatistiki olarak önemli olduğu Nero ve Vikingin çeşitlerinin birbirinden farksız olduğu Hugin çeşidinin ise gövde çapının daha ince olduğu saptanmıştır. 2019 yılında ortalama yan dal sayılarının birbirinden farksız olduğu bulunmuştur. Ortalama sürgün sayılarında ise önemli olduğu, Nero ve Hugin çeşitlerinin birbirinden farksız olduğu Viking çeşidinin ise diğerlerinden daha fazla yan dal oluşturduğu değerlendirilmiştir. Ortalama sürgün uzunlukları bakıldığında önemli olduğu belirlenmiş, Nero ve Viking çeşitlerinin birbirinden farksız olarak bulunmuşken Hugin çeşidinde sürgün uzunluklarının daha kısa olduğu ortaya konulmuştur. Genel olarak bakıldığında sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu bakımından 2019 yılındaki gelişimlerin geriye gittiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.3. Pomolojik İncelemeler

Nero çeşidine ait pomolojik incelemelerde; 2018 yılı meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, salkımdaki meyve sayısı, çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlığı ölçümleri ile 2019 yılı ölçümleri ile elde ettiğimiz veriler sonucunda ikinci yıl daha iyi ve kaliteli bir meyve gelişimi olduğu anlaşılmıştır.

Viking çeşidinde 2018 ve 2019 yılı ölçümleri ile pomolojik ölçümlerde meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve salkımdaki meyve sayısı önemli bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Nero çeşidin de iki yıl arasında artışlar saptanırken Viking çeşidin de meyve eninde bir değişiklik olmamıştır. Meyve boyu ve meyve ağırlığı bakımından çok az bir farklılık olmuş ikinci yıl biraz daha kalite yükselmiştir. Viking çeşidinin yan dal oluşumu sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu Nero çeşidine göre ikinci yıl daha fazla gelişim gösterse de meyve kalitesi ve salkımdaki meyve sayısı bakımında daha küçük ve daha yavaş bir gelişim göstermiştir. Meyve deki çekirdek sayısı bir miktar artış göstermiş ancak çekirdek ağırlığı her iki yılda da aynı kalmıştır.

Hugin çeşidi üzerinde özellikle ilk yıl bol yan dallı yapısının her noktasında meyveler görülmüştür. Hugin çeşidinin meyveleri Viking ve Nero çeşitlerine göre daha küçüktür. Özellikle meyve yapısı ikinci yıl biraz daha küçük ve az miktarda olmuştur. 2019 yılında salkımdaki meyve sayısı artarken, meyve eni ve çekirdek sayısında azalma görülürken meyve boyu ve meyve ağırlığında çok farklı denecek kadar değişim olmamıştır. Çekirdek ağırlığında herhangi bir değişiklik saptanmamıştır.

Hugin çeşidinde 2018 ve 2019 yılı ölçümleri ile pomolojik ölçümlerde meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve salkımdaki meyve sayısı yıllar itibariyle pomolojik ölçümlerde önemli bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

2018 ve 2019 yıllarına ait pomolojik incelemelere bakıldığında, morfolojik gelişmeler bakımından çok iyi bir gelişim gösteren Viking çeşidi meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, salkımdaki meyve sayısı ve çekirdek sayısı bakımında iyi bir gelişme gösterememiştir. Ancak Nero çeşidinin morfolojik gelişimi çok iyi olmasa da özellikle ikinci yılında alınan ürün miktarı ve kalitesi yönünden çok iyi bir gelişme göstermiştir. Hugin çeşidinin sıcaklık konusunda diğerlerine göre hassasiyetinin daha az olduğu görülmüştür. Çünkü geççi bir çeşit olmasına rağmen erkenci olan Nero çeşidi ile birlikte gelişim göstermiş, ilk yıl çok iyi bir gelişim göstermesine rağmen ikinci yıl bazılarında gelişme durmuş bazılarında gerilemiş hatta kurumalar görülmüştür.

2018 ve 2019 yıllarına ait pomolojik gözlemlere ait yapılan ölçümler, karşılaştırmalı veriler ve istatistiki sonuçları alınarak Çizelge 4.4. 'de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Nero, Viking ve Hugin 2018 ve 2019 yılı pomolojik incelemeleri istatistiki analiz sonuçları.

2018 YILI POMOLOJİK İNCELEMELER İSTATİSTİKİ ANALİZ SONUÇLARI						
	Salkımdaki Meyve Sayısı (adet)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Ağırlığı (gr)	Çekirdek Sayısı (adet)	Çekirdek Ağırlığı (gr)
Nero	16.600 a	12.123 a	10.711	1.206 a	4.200 a	0.028
Viking	8.733 b	10.729 b	10.305	0.818 b	2.733 b	0.022
Hugin	10.133 b	9.142 c	9.234	0.646 b	2.400 b	0.013
Lsd (%5)	5.874 *	0.974 **	4.629 öd	0.189 **	1.115 *	3.285 öd
2019 YILI POMOLOJİK İNCELEMELER İSTATİSTİKİ ANALİZ SONUÇLARI						
	Salkımdaki Meyve Sayısı (adet)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Ağırlığı (gr)	Çekirdek Sayısı (adet)	Çekirdek Ağırlığı (gr)
Nero	23.000 a	12.355 a	11.466 a	1.340 a	5.667 a	0.034 a
Viking	12.667 b	10.372 b	10.591 b	0.850 b	3.267 b	0.022 b
Hugin	12.667 b	9.291 c	9.245 c	0.637 c	2.133 c	0.013 c
Lsd (%5)	6.062 **	0.650 **	0.514 **	0.174 **	1.058 **	0.007 **

öd=Önemli Değil; *=Önemli %5 alfa seviyesinde; **=Önemli %1 alfa seviyesinde

Nero çeşidine ait pomolojik incelemelerde; 2018 yılı salkımdaki meyve sayısı 16,60 adet, meyve eni 12,123 mm. meyve boyu 10,711 mm, meyve ağırlığı 1,206 gr. çekirdek sayısı 4,20 adet ve çekirdek ağırlığı 0,028 gr. olarak ölçülmüştür. 2019 yılında salkımdaki meyve sayısı 23,00 adet, meyve eni 12,355 mm. meyve boyu 11,466 mm, meyve ağırlığı 1,34 gr. çekirdek sayısı 5,667 adet ve çekirdek ağırlığı 0,034 gr. olarak ölçülmüştür. Elde ettiğimiz veriler sonucunda ikinci yıl daha iyi ve kaliteli bir meyve gelişimi olduğu anlaşılmaktadır. Salkımdaki ortamlar meyve sayısı 16,60 tan 23,00'e, meyve eni 12,123 mm den 12,355 mm ye, meyve boyu 10,711 mm den 11,466 mm ye artış göstermiştir. Meyve ağırlığı 1,206 gr dan 1,34 gr'a, çekirdek sayısı 4,20 den 5,667 ve çekirdek ağırlığı 0,028 den 0,034 çıkmıştır.

Viking çeşidinde 2018 yılı itibariyle salkımdaki meyve sayısı 8,733, meyve eni 10,729 mm. meyve boyu 10,305 mm. ve meyve ağırlığı 0,818 gr. olarak saptanmıştır. Meyvelerde ki çekirdek sayıları 2,733 ve çekirdek ağırlığı 0,022 gr. olarak ölçülmüştür. Aynı çeşidin 2019 yılı meyve özellikleri ise; salkımdaki meyve sayısı 12,667, meyve eni 10,372 mm. meyve boyu 10,591 mm. meyve

ağırlığı 0,85 gr. olarak ölçülmüştür. Meyvelerdeki çekirdek sayısı 3,267 ve çekirdek ağırlığı 0,022 gr. olarak saptanmıştır. Yıllar itibariyle önemli bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Hugin çeşidinde 2018 yılı itibariyle salkımdaki meyve sayısı 10,133, meyve eni 9,142 mm. meyve boyunun 9,234 mm. ve meyve ağırlığı 0,646 gr. olarak saptanmıştır. Meyvelerde ki çekirdek sayıları 2,40 ve çekirdek ağırlığı 0,013 gr. olarak ölçülmüştür. Aynı çeşidin 2019 yılı meyve özellikleri ise; salkımdaki meyve sayısı 12,667, meyve eni 9,291 mm. meyve boyu 9,245 mm. ve meyve ağırlığı 0,637 gr. olarak ölçülmüştür. Meyvelerdeki çekirdek sayısı 2,133 ve çekirdek ağırlığı 0,013 gr. olarak saptanmıştır. Yıllar itibariyle pomolojik ölçümlerde önemli bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

2018 yılı itibariyle çeşitlerin pomolojik bazı özellikleri üzerinde yapılmış olan istatistikî analizlere göre; Ortalama salkımdaki meyve sayısı itibariyle önemli olduğu, Nero çeşidi diğer iki çeşitten daha çok salkım sayısına sahip çeşit olarak dikkat çekerken Viking ve Hugin çeşitleri istatistiki olarak birbirinden farksız olarak değerlendirilmiştir. 2018 yılı ortalama meyve eninin Nero çeşidinin, Viking ve Hugin çeşitlerinde istatistiki olarak önemli ve birbirinden farklı olduğu saptanmıştır. Nero çeşidi en geniş meyve enine sahip çeşit olarak bulunurken bunu sırasıyla Viking ve Hugin çeşitleri izlemiştir. Ortalama meyve boyu 2018 yılında çeşitler itibariyle istatistikî olarak farksız bulunmuştur. 2018 yılı değerlendirmelerinde ortalama meyve ağırlığı da çeşitler itibariyle istatistikî olarak önemli bulunmuş, Nero çeşidinin meyve ağırlığının diğerlerine göre en fazla olduğu, bunu sırasıyla Viking ve Hugin çeşitlerinin meyve ağırlıklarının izlediği saptanmıştır. Ortalama çekirdek sayısı önemli olarak bulunmuş ve Nero çeşidi diğerlerinden farklı bir sonuç verirken, Viking ve Hugin çeşitleri ise birbirinden farksız bulunmuştur. Ortalama çekirdek ağırlıkları da yapılan istatistiki analizlere göre birbirinden farksız oldukları görülmüştür.

2019 yılı itibariyle çeşitlerin pomolojik bazı özellikleri üzerinde yapılmış olan istatistikî analizlere göre; ortalama salkımdaki meyve sayısı itibariyle önemli olduğu, Nero çeşidi diğer iki çeşitten daha çok salkım sayısına sahip çeşit olarak dikkat çekerken Viking ve Hugin çeşitleri istatistiki olarak birbirinden farksız olarak değerlendirilmiştir. 2019 yılı ortalama meyve eni Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinde istatistiki olarak önemli ve birbirinden farklı olduğu saptanmıştır. Nero çeşidinin en büyük meyve enine sahip çeşit olarak bulunurken bunu sırasıyla

Viking ve Hugin çeşitleri izlemiştir. 2019 yılında ortalama meyve boyu Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinde istatistiki olarak önemli ve birbirinden farklı olduğu bulunmuş, meyve boyu Nero çeşidin de daha önemli bulunurken Nero' çeşidini önem sırasınca Viking ve Hugin çeşitleri izlemiştir. 2019 yılı değerlendirmelerinde ortalama meyve ağırlığı da çeşitler itibariyle istatistiki olarak önemli bulunmuş Nero çeşidinin meyve ağırlığı diğerlerine göre daha büyük olduğu, sırasıyla Viking ve Hugin çeşitleri izlemiştir. Ortalama çekirdek sayısı önemli olarak bulunmuş ve Nero çeşidi en fazla çekirdek sayısına sahip çeşit olarak bulunurken, sırasıyla Viking ve Hugin çeşitleri önemli bulunmuştur. Ortalama çekirdek ağırlıkları da yapılan istatistiki analizlere 2019 yılında önemli bulunmuş ve çekirdek ağırlığı açısından Nero çeşidi daha öneme sahipken Viking ve Hugin çeşitleri Nero çeşidine takip ettiği görülmüştür.

4.4. Biyokimyasal İncelemeler

2018 ve 2019 yıllarına ait yapılan biokimyasal ölçümler, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarlarında yapılmış olup; istatistiki değerlendirmeler şeklinde Çizelge 4.5. de sunulmuştur.

2018 yılına ait titre edilebilir asit miktarlarına bakıldığında; Viking çeşidine ait titre edilebilir asit miktarı 0,136 gr/100 gr iken, Nero çeşidinde 0,945 gr/100 gr ve Hugin çeşidinde ise; 0,886 gr/100 gr olarak ölçülmüştür. 2019 yılına ait titre edilebilir asit miktarlarına bakıldığında; Viking çeşidine ait titre edilebilir asit miktarı 0,169 gr/100 gr iken, Nero çeşidinde 0,343 gr/100 gr ve Hugin çeşidinde ise; 0,267 gr/100 gr olarak ölçülmüştür. SÇKM ise en yüksek Nero çeşidin de ölçülmüş ve bunu sırasıyla, Hugin ve Viking çeşitleri takip etmiştir. 2019 yılı SÇKM'lerinde özellikle Nero ve Hugin çeşitlerinde önemli azalışlar yaşanırken Viking çeşidin de o kadar bir azalma olmamıştır. Çeşitler içerisinde iki yıl arasında en az etkilenen Viking çeşidi olmuştur.

Özellikle 2018 yılı ve 2019 yılı titre edilebilir asit miktarları ve SÇKM' leri incelendiğinde Viking çeşidinde çok fazla bir farklılık olmamıştır. Ancak Nero ve Hugin çeşitlerinde titre edilebilir asit miktarı ile SÇKM' lerinde önemli derecede bir fark ve azalış olduğu tespit edilmiştir. İlk yıldaki çıkan sonuçlarımızda Nero ve Hugin çeşitlerinde ki bu farklılık yaşamış oldukları strese ya da getirmiş olduğumuz fidancıda ki bakımları, farklı sonuçlar almamıza neden olduğu tahmin edilmektedir.

2018 ve 2019 yıllarına ait biyokimyasal değerlendirmeler ait yapılan yukarıda bahsi geçen ölçümler, karşılaştırmalı veriler ve istatistiki sonuçları alınarak çizelge 4.5 sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Nero, Viking ve Hugin çeşitlerinde 2018 ve 2019 yılı Biokimyasal incelemelere ilişkin istatistiki analiz sonuçları.

2018 YILI BİYOKİMYASAL İNCELEMELER İSTATİSTİKİ ANALİZ SONUÇLARI		
	Suda Çözünbilir Kuru Madde Miktarı %	Titre Edilebilir Asit Miktarı (Sitrik Asit) g/100 ml
Nero	21.633 a	0.945 a
Viking	16.767 c	0.136 c
Hugin	19.900 b	0.886 b
Lsd (%5)	1.379 **	0.015 **
2019 YILI BİYOKİMYASAL İNCELEMELER İSTATİSTİKİ ANALİZ SONUÇLARI		
	Suda Çözünbilir Kuru Madde Miktarı	Titre Edilebilir Asit Miktarı (Sitrik Asit)
Nero	13.067	0.343 a
Viking	14.33	0.169 c
Hugin	13.170	0.267 b
Lsd (%5)	4.091 öd	0.023 **

öd=Önemli Değil; *=Önemli %5 alfa seviyesinde; **=Önemli %1 alfa seviyesinde

2018 yılına ait SÇKM'lerine bakıldığında; % olarak, Nero çeşidi % 21,633, Viking çeşidi % 16,767 ve Hugin çeşidinde ise % 19,900 olarak ölçülmüştür. 2019 yılı itibariyle SÇKM'lerine bakıldığında; % olarak, Nero çeşidi % 13,067, Viking çeşidi % 14,33 ve Hugin çeşidinde ise % 13,17 olarak ölçülmüştür. 2018 yılına titre edilebilir asit miktarlarına bakıldığında; Nero çeşidi 0,945 g/100 ml. Viking çeşidi 0,136 g/100 ml ve Hugin çeşidinde ise 0,886 g/100 ml olarak ölçülmüştür. 2019 yılı itibariyle titre edilebilir asit miktarlarına bakıldığında; Nero çeşidi 0,343 g/100 ml, Viking çeşidi 0,169 g/100 ml ve Hugin çeşidinde ise 0,267 g/100 ml olarak ölçülmüştür

2018 yılı biyokimyasal değerlendirmeleri itibariyle yapılan istatistiki analiz sonuçlarında çeşitler arasında titre edilebilir asit miktarı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Nero önem bakımından daha önemli

bulunurken ikinci sırada hugin ve viking üçüncü sırada yer almıştır. SÇKM bakımından 2018 yılı istatistiki analiz açısından çeşitler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. Nero çeşidi önem bakımından ilk sırada yer alırken Hugin çeşidi ikinci sırada ve Viking çeşidi üçüncü sırada yer almıştır.

2019 yılı biyokimyasal istatistiki analizleri sonucunda ise; titre edilebilir asit miktarı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Nero önem bakımından daha önemli bulunurken ikinci sırada hugin ve viking üçüncü sırada yer almıştır. SÇKM bakımından her üç çeşidimizde de önemsiz bulunmuş ve birbirinden farksız olduğu tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın hedefi bölgemizde yapılan tarımsal üretimlere yeni bir tür dahil ederek alternatif ürün sunmak ve /veya mevcut ürün desenini içerisine ara ürün dahil ederek daha fazla gelir getirecek bitki yetiştiriciliğini teşvik etmektir, Ayrıca tıbbi anlamda da pazarı ve talebi çok yüksek olan aronyanın çiftçilerimiz tarafından tanınmasını ve üretilmesini sağlamaktır.

Bu çalışmada Nero, Viking ve Hugin aronya çeşitlerinin Aydın İlindeki adaptasyonlarının araştırılması yanında her üç çeşidin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal özellikleri de incelemesi gerçekleştirilmiştir.

Nero ve Hugin çeşitlerinin yaprak boyutları birbirine daha yakın Viking çeşidinin biraz daha büyük olduğu ölçülmüştür. Nero çeşidinin ortalama yaprak eni 4,75 cm. Viking çeşidinin ortalama 5,10 cm. ve Hugin çeşidinin ortalama 5,10 cm. olarak ölçülmüştür. Yaprak boyları da Nero çeşidin de 6,93 cm. Viking çeşidin de 7,22 cm. ve Hugin çeşidin de 6,83 cm. olarak bulunmuştur. Jong ve Hop (1994) yaptıkları çalışmalar sonucunda yaprak boyutlarını 4 x 7 cm. olarak belirlemişler, yaprak yapısı tanımlamaları çalışmamızdaki bulgularımızla örtüşmektedir.

Phipps vd. (1991) çiçeklenme periyodunun 15-25 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir. Poyraz Engin vd. Nero ve Viking çeşitlerinde yaptıkları çalışmalarda, bir yaşlı dallar üzerindeki tomurcukların sürmesi ile çiçek salkımlarının meydan geldiğini, çiçek salkım yapılarının birkaç salkımın bir araya gelmesi ile yalancı şemsiye şeklinde olduğunu ve çiçeklenme süresinin 20 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Çiçeklenmenin nisan ayında meydana geldiğini belirtmektedirler. Çalışmamızda çiçeklenme süresinin 20-25 gün arasında değişen sürelerle olduğu tespit edilmiş olup; bu durumda diğer çalışmalarla büyük ölçüde örtüşmektedir. Ancak çiçeklenme tarihi ise diğer çalışmalar göre daha erken olup; Mart ayında başlayıp en geç nisan ortalarında sonlanmaktadır. Bu durum bölgemizin ekolojik olarak daha erkenci olması ile ilişkilidir.

İlk önce merkezdeki çiçekler açmakta ve dışarıya doğru devam etmektedir. İnce dallardaki çiçekler kalın dallardaki çiçeklere göre daha erken açmaktadır. Çalışmamızda Nero çeşidi erkenci, Viking çeşidi orta ve Hugin çeşidi geçici çeşitler kullanılmış, ancak çiçeklenme periyotları aşağı yukarı benzer dönemlerde olduğu tespit edilmiştir.

Bitki boyları incelediğın de Viking çeşidi ve Nero çeşidin de çok farklılıklar olmayıp; Hugin çeşidin de ise Viking ve Nero çeşitlerine göre daha alçak ve yayılcı olup; daha dallı bir yapıda görüntü vermektedir.

Rasaceae familyası türleri içerisinde nektar yoğunluğu en fazla Aronya da bulunmaktadır (Weryszko-Chemiele vd. 1997). Çalışmada tozlayıcı planatörlerin çok fazla geldiği gözlemlenerek nektar yoğunluğunun fazla olduğunu görülmüştür. Çiçekler ilk oluşumları sırasında yeşildir ve daha sonra beyaz renge dönüşmüştür.

Meyve tutum tarihleri mart sonu ile başlamakta ve nisan sonuna kadar devam etmiştir. Meyveler ilk önce yeşil renkte ve üzerleri yoğun tüylerle kaplıdır. Meyve gelişimi arttıkça üzerindeki tüylenme de azalmıştır. Meyvelerde renklenme meyve ucundan başlamıştır. Meyve rengi önce pembe, sonra pembe- mor ve daha sonra mordan siyaha dönmüştür. Meyveler tam iriliğe ulaştığında artık tamamen siyah renge dönmüştür. Her ne kadar meyve siyah renge dönmüş olsa da olgunlaşmanın devam ettiği ve hasata kadar meyve iriliğinin arttığı görülmüştür.

Nero ve Viking çeşitlerinin meyve yapıları birbirine daha yakın ve daha iri olarak tespit edilirken Hugin çeşidinin meyve yapısı daha küçük olarak tespit edilmiştir. Yaprak dökümü ise 30 Eylül'den itibaren başladığı ve Kasım sonuna kadar sürdüğü gözlemlenmiştir.

Bu araştırma da morfolojik olarak ise; gövde çapı, yan dal sayısı, sürgün sayıları ve sürgün uzunlukları ele alınmıştır.

Aronya odunsu çok yıllık çalı formunda büyüyen bir bitkidir. Yıllık dallar ve vejetasyon dönemindeki sürgünler yarı odunsu yapıda olup; daha yaşlı dallar odunsu yapıdadır. Her üç çeşidimizde de yaşlı dalların dış rengi kahve ve gri rengindedir. Yeni sürgünlerin daha parlak ve kırmızımtırak olduğu görülmüştür.

Pomolojik olarak yapılan incelemelerimizde ise; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, salkımdaki meyve sayıları, çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlıkları ele alınmıştır.

Yaptığımız fenolojik gözlemlerde kuvvetli sürgünlerde daha kaliteli ve salkım sayısındaki meyve sayısı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Erken olgunlaşan meyvelerin daha iri oldukları gözlemlenmiştir. Hugin çeşidi Nero ve Viking çeşitlerine göre salkımdaki meyve yapısı daha seyrek bir yapıda görülmüştür.

Aronya da ortalama meyve iriliği 5-14 mm. ağırlığı ise 0,5-2 gr. arasında değişir. Ochmian ve ark. (2012) Aronya meyve boyutlarının 12-17 mm. 100 adet meyve ağırlığının 32-112 gr. olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda ortalama meyve boyutları 9-13 mm. ortalama meyve ağırlığı 0,64-1,34 gr olarak ölçülmüştür. Meyve boyutları ile meyve ağırlıkları daha önceki çalışmaya yakın ürün elde edilmiştir.

Biyokimyasal incelemelerimizde, titre edilebilir asit miktarı ile SÇKM' leri ölçülmüştür. Ochmian vd. (2012) SÇKM' lerini % 14-20 arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişler. Sitrik asit cinsinden belirlemiş oldukları titre edilebilir asit miktarını 0.75-1.05 gr/ 100 gr arasında değiştiğini bildirmişler. Kulling ve Rawel (2008), aronya meyvesinde pH değerinin 3.3-3.7 arasında değiştiğini, Ochmian ve ark. toplam asit değerinin malik asit cinsinden 0.70 gr / 100 gr olduğunu, Hudec vd. (2006) SÇKM' sini %15-24 arasında değiştiğini ifade etmişler. Çalışmadaki titre edilebilir asit miktarımız sitrik asit cinsinden 0.1294 ile 0.9560 g/100 gr arası olarak değiştiği bulunmuştur. SÇKM' ları ise % 13,07-21,63 arasında ölçülmüş olup; diğer çalışmacıların SÇKM' ları ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Nero ve Hugin çeşitlerinde titre edilebilir asit miktarları ikinci yıl belirgin bir düşüş olmuş, SÇKM' larında belirgin oranda düşme gözlemlenmiştir. Viking çeşidinde iki yıl arasında çok belirgin bir değişim olmadığı tespit edilmiştir.

Soğuğa dayanıklı olan aronyalar sıcak ve kuraklığa karşı da toleranslıdır. Çiçeklenmeleri için soğuklamaya ihtiyaç duyarlar. Geç çiçeklenmesi nedeni ile ilkbahar geç donlarından zarar görmezler (Trinklein, 2007; Hannan, 2013; Fidancı, 2015). Ancak çiçeklenmesi için gereken soğuklama ihtiyacı üzerinde herhangi bir çalışma yapılmamış 800- 1000 saat olduğu tahmin edilmektedir. Bölgemizde yeterli soğuklama ihtiyacını karşılayamamakta olup; erken çiçeklenme göstererek ilkbahar geç donlarından zarar görebilmektedir. Sıcaklık ve kuraklığa karşı toleranslı olsa da adaptasyon çalışmasını yaptığımız bölgede sık sulama isteği tespit edilmiştir.

Poyraz Engiz vd. (2018) Yalova koşullarında hasatı ağustos sonu eylül ortalarında yaptıklarını bildirmektedirler. Çalışmada ki hasat dönemi çalışmacıların hasat dönemi ile aynı dönemlere geldiği tespit edilmiştir.

Nero, Viking ve Hugin Aronya çeşitlerinin Aydın ekolojik koşullarında yürütülen adaptasyon çalışmasında 3 yaşındaki Aronya plantasyonlarında herhangi bir hastalık ve zararlara rastlanılmamıştır.

Aronya yetiştiriciliğinin kolay olması, toprak isteği bakımında seçici olmaması, oldukça verimli bir tür olması, soğuğa, sıcağa, kuraklığa toleranslı olması, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık gibi birçok avantajı nedeniyle yetiştiricilikte tercih edilir olmaktadır.

İnsan beslenmesindeki önemi, çeşitli hastalıklar üzerindeki olumlu etkileri yetiştiricilikte ön plana çıkmaktadır.

Ülkemiz için alternatif yeni bir ürün olabilecek ve ikinci bir ara ürün olarak yetiştirilebilecek olan aronya gıda ve tıbbi alanda faydalanılabilecek bir meyve türüdür.

Yapılan bu adaptasyon çalışmasında özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştiriciliği için faydalı olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın yapıldığı bölgedeki yaşayan insanlardan olumlu tepkiler alınması insanların merakla bu bitkileri incelemeleri ve bitki hakkında araştırmalar yapmaya başlamaları bu bölge için önemini artırmaktadır

Bu çalışmada Nero, Viking ve Hugin Aronya çeşitlerini fenolojik morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada, bölgemiz de ara ürün bitkisi olarak yetiştiriciliği yapılmak istenmekte olup; yaz sıcaklık ve kuraklıklarına dayanıklı olmalarına rağmen, kuraklık ve susuzluktan aşırı derece etkilendikleri gözlemlenmiş ve sık sık sulama ihtiyacı tespit edilmiştir.

Çalışma bölgemizde yüksek sıcaklıklar nedeniyle yetiştiriciliği zor görünse de bu bölgelerin yüksek kesimlerinde veya zeytin, narenciye gibi meyve türleri arasında çok rahat yetiştiriciliğinin yapılacağı tahmin edilmektedir.

Özellikle yapılan çalışma da aronya ara ürün bitkisi olarak düşünülmektedir. Aronyanın yetişmesi fundalık şeklinde olduğu için yayılmacı bir özelliği bulunmaktadır. Bu özelliği ara ürün bitkisi olarak yetiştirildiğinde, diğer meyve ağaçlarının bakım ve hasatlarını güçleştireceği düşünülmektedir.

Nero, Viking ve Hugin çeşitleri yaz sıcaklığı ve kuraklığına her ne kadar dayanıklı olsalar da yaz ayları çok sıcak ve kurak olan Akdeniz İkliminde sulamaya özen göstermek ve yeterli sulama ile yetiştiriciliği bu bölgede gerçekleştirilebilir.

Aronya özellik olarak geç çiçeklenen ve ilkbahar geç donlarından zarar görmemesi önemli özellikleri arasındadır. Çeşitler üzerinde yapılan fenolojik gözlemlerde çiçeklenmenin ve meyve tutumunun daha erken olduğu, çiçeklenmenin şubat ayında başladığı ve meyve tutumunun nisan ayında meydana geldiği belirlenmiştir. Çalışma bölgemizdeki ilkbahar geç donlarından zarar göreceği, alınacak ürün miktarı açısından kayıplar olacağı tahmin edilmektedir.

Adaptasyon çalışması yaptığımız bölgede büyük bir yetiştiricilikten söz etmemiz iklim nedeniyle (yaz dönemi aşırı sıcak ve kuraklık) zor görünmektedir. Aronyanın sağlık açısından önemi göz önüne alındığında bölgede yaşayan halka evlerinin önündeki bahçelerde aile ihtiyacı kadar ağaç yetiştirmeleri önerilerek Aronyanın faydalarından bölge halkı yararlandırılabilir.

Gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda, tanımlanan bu temel bilgilerin ileride yapılacak olan birçok çalışmaya faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., 2013. Giriş, Bölüm 1. s. 19-54. Ed: Y. S. Ağaoğlu ve R. Gerçekcioğlu. Üzümsü Meyveler. Tomurcukbağ Bağcılık ve Şarapçılık Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, Kalecik, Ankara.
- Anonim, 2005. https://www.fidanistanbul.com/urun/4647_aronia-melanocarpa-nero-rus-yaban-mersini,-saksida.html Erişim Tarihi: 20.09.2019
- Anonim, 2020. <https://moonshinedesignsnursery.com/product/aronia-black-chokeberry-nero/> Erişim Tarihi: 01.04.2020
- Anonim, 2004. https://www.fidanistanbul.com/urun/2004_aronia-melanocarpa-viking-rus-yaban-mersini,-saksida.html Erişim Tarihi: 20.09.2019
- Anonim, 2020. <https://www.esfloraonline.com/urun/aronia-prunifolia-viking-viking-aronya-fidani> Erişim Tarihi: 01.04.2020
- Anonim, 2020. <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=273919> Erişim Tarihi: 01.04.2020
- Anonim, 2013. <https://www.fidandeposu.com/viking-aronia-berry-fidani> Erişim Tarihi: 20.09.2019
- Anonim, 2020. <https://www.esfloraonline.com/urun/aronia-melanocarpa-hugin-aronya-fidani> Erişim Tarihi: 01.04.2020
- Anonim, 2020. <https://www.paramountplants.co.uk/plant/amh/aronia>
- Anonim, 2020. <https://www.paramountplants.co.uk/plant/amh/aronia-melanocarpa-hugin-chokeberry.html> Erişim Tarihi: 01.04.2020
- Anonim, 2007. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/65/8245/Apfelbeere-Hugin.html> Erişim Tarihi: 20.09.2019
- Anonim, 2020. <https://www.thompson-morgan.com/p/aronia-melanocarpa-hugin/t58448TM> Erişim Tarihi: 01.04.2020
- Anonim, 2019. <https://www.fidanlar.gen.tr/aronia-fidani.html> Erişim Tarihi: 20.09.2019
- Anonim. www.freshplaza.com/article/116131/Poland-One-of-the-largest-producers-of-berrirs-in-the-world Erişim Tarihi: 19.03.2020

Aronia Berry Based **New Food Products and Shelf Life Stability Studies** Özlem TOKUŞOĞLU^{1,2}, Celal Bayar University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, Manisa, Turkey Dokuz Eylül University Technology Development Zone, DEPARK Technopark, SPİL INNOVA Ltd.Şti, İzmir, Turkey

A. Sidor and A. Gramza-Michalowska Black Chokeberry *Aronia melanocarpa* L.—A **Qualitative Composition, Phenolic Profile and Antioxidant Potential** 2019

Bolling, BW; Taheri, R.; Pei, R.; Kranz, S.; Yu, M.; Durocher, SN; Brand, MH Harvest date Aronya juice affects polyphenols, sugars and antioxidant activity, but not anthocyanin stability. **Food Chem.** 2015, 187, 189-196.

Campbell C.S., Evans R.C., Morgan D.R., Dickinson T.A., Arsenault M.P., 2007 Phylogeny of the subtribe Pyrinae (formerly the Maloideae, Rosaceae): Limited resolution of a complex evolutionary history **Plant Syst. Evol.** 266:119145

Evans, R.C. 1999. Molecular morphological and ontogenetic evaluation of relationships and evolution in the rosaceae. Ph.D. Thesis, Philosophy Graduate Department, Botany, University Toronto, Canada.

Fidancı, A., 2015. Türkiye İçin Yeni Bir Minör Meyve: Aronya Bitkisi Ve Yetiştirme Teknikleri. **VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Bahçe** (Özel Sayı), Cilt I: Meyvecilik, s: 1177-1180

Hannan, J. M., 2013. *Aronia Berries*. Iowa State University Extension and Outreach, Commercial Horticulture Field Specialist.

Hardin JW. 1973. **The enigmatic chokeberries (*Aronia*, Rosaceae)**. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 100: 178–184.

Hudec J., Bakos D., Mravec D., Kobida L., Burdova M., Turianica I., 2006. Content of Phenolic Compounds and Free Polyamines in Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) **After Application of Polyamine Biosynthesis Regulators**. **Agric Food Chem.** 54:3625-3628

Jakobek L Drenjancevic E, Jukic V Seruga M. Antiradical activity between phenolic acids, flavonols, anthocyanins and 'Nero', 'Viking', 'Galicianka' and wild bird cherry. **Sci Hortic** (Amsterdam). 2012; 147: 56-63. 10.1016/j.scienta.2012.

- Jong P.C., M.E.C.M. Hop, 1994. *Aronia. Dendroflara* 31:24-28
- Jurikova, T., Mlcek, J., Skrovankova, S., Sumczynski, D., Sochor, J., Hlavacova, I., Snopek, L., Orsavova, J 2017. Fruits of *Black Chokeberry Aronia melanocarpa* in the Prevention of Chronic Diseases. *Molecules*, (22):944:1-23
- Kalkman C. 2004 Rosaceae In: Kubitzki K. The families and genera of vascular plants VI flowering plants Dicotyledons Celastrales, Oxalidales Rosales, Comales, Ericales p Berlin, Heidelberg New York, Hong Kong, London, Milan, Paris and Tokyo: Springer 343-386.
- Kapçı, B.; Neradova, E.; Cizkova, H.; Voldrich, M.; Rajchl, A.; Çapanoğlu, **Investigation of antioxidant potential of E. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) products. *J. Food Nutr. Res.* 2013, 52, 219-229.**
- Kardum, N.; Milovanovic, B.; Savikin, K.; Zdunic, G.; Mutavdzin, S.; Gligorijevic, T.; Spasic, S. Beneficial effects of polyphenol-rich chokeberry juice consumption on blood pressure level and lipid status in hypertensive patients. *J. Med. Food* 2015, 18, 1231—1238
- Kim, H. G., Bae, J. H., Jastrzebski, Z., Cherkas, A., Heo, B. G., Gorinstein, S., et al. (2016). Binding, antioxidant and anti-proliferative properties of bioactive compounds of sweet paprika (*Capsicum annuum L.*). ***Plant Foods for Human Nutrition***, 71, 129-136
- Knudson M. 2009. Plant Guide for black chokeberry (*Photinia melanocarpa*) (Michx). USDA-Natural Resources Conservation Service, https://usdasearch.usda.gov/search?affiliate=nrcs_www_plantmaterials9994&commit.x=0&commit.y=0&dc=null&page=3&query=knudson&utf8=%E2%9C%93
- Krivoruchko, E. V., Kovalev V. N., 2011. **Essential Oil From *Aronia melanocarpa* Flowers. *Chemistry of Natural Compounds***, 47:4.
- Kulling S.E. ve Rawel H.M. Chokeberry (*Aronya Melonocarpa*)-A Review on the Characteristic Components and Potential Health Effects 2008
- Leonard P, Brand M, Connolly B, Obae S. 2013. Investigation of the Origin of *Aronia mitschurinii* using Amplified Fragment Length Polymorphism Analysis. *HORTSCIENCE* 48(5):520–524. 2013.

- Lindley J. 1837. **Stranvaesia glaucescens. Grey-leaved Stranvaesia.** 23: 1956
- Lindley J. 1845. **Nagelia denticulata. Botanical Register** 31: 40.
- Malik M., Zhao C., Schoene N., Guisti M.M, Moyer M.P. ve Magnuson B.A
Published online: 18 Nov 2009
- Ochmian I., Grajkowski J., Smolik M., 2012. **Comparison of Some Morphological Features, Quality and Chemical Content of Four Cultivars of Chokeberry Fruits (*Aronia melanocarpa*).** Not Bot Horti Agrobo, 40(1):253-260
- Olsson, ME; Gustavsson, KE; Andersson, S.; Nilsson, Å.; Duan, RD Fruit and fruit extracts and in vitro cancer cell proliferation inhibition and correlations with antioxidant levels. J. Agric. Food Chem. 2004, 52, 7264-7271.
- Oszmianski J. ve Woldylo A. *Aronya melanocarpa* phenolics and their antioxidant activity – Received: 28 February 2005 / Published online: 16 August 2005 / Springer-Verlag 2005
- Oszmiański, J.; Effect of dried fruit and juice production on the content and antioxidative activity of bioactive compounds from Lachowicz, S. Chokeberry (*Aronya melanocarpa* L.). Molecules 2016, 21, 1098.
- Petko D., Milan C., Gabriela A., Antonin L., Irina Y., Maria K. **Solid-phase extraction of berries' anthocyanins and evaluation of their antioxidative properties** 2010.
- Phipps JB, Robertson KR, Rohrer JR, Smith PG. 1991. **Origins and evolution of subfam. Maloideae** (Rosaceae). Systematic Botany 16: 303-332
- Poyraz Engin, S., Boz, Y., 2019. **Türkiye ve Dünyada Aronya Yetiştiriciliği.** VI. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 5-7 Eylül 2019, Samsun (Basım aşamasında).
- Poyraz Engin, S., Mert, C. 2018. Mürver Bitkisinin Türkiye Açısından Önemi. N. Keskin (Eds): Ziraat Bilimlerinde Güncel Akademik Çalışmalar. Iype, Jentenice, Montenegro, pp: 25-37.
- Poyraz Engin S., Boz Y., Mert C., Fidancı A. ve İkinci A. Growing Aronya Berry (*Aronya melanocarpa* (Michx) Elliot) 1. International Gap Agriculture&Livestock Congress 25-27 April 2018 – Şanlıurfa/Turkey

- Poyraz Engin S., Mert C., Fidancı A. ve Boz Y. Aronya (*Aronya melonocarpa* (*Michx*) *Elliot*) **Meyve Türünde Morfolojik İncelemeler 2016 Bahçe 45** (Özel Sayı 2): 71-78
- Poyraz Engin, S., 2018. **Aronya Meyve Türünün Bitkisel Özellikleri ve Adaptasyonuna İlişkin Gözlemler.** Bahçe Haber 7(1): 8-11.
- Poyraz Engin, S., Mert, C., Fidancı, A., Boz, Y., 2016. Aronya (*Aronia melanocarpa* (*Michx.*) *Elliot*) **Meyve Türünde Morfolojik İncelemeler. Bahçe 45** (Özel Sayı 2): 71-78.
- Robertson KR, Phipps JB, Rohrer JR, Smith PG. 1991. **A synopsis of genera in Maloideae** (Rosaceae). Systematic Botany 16: 376-394
- Roemer MJ. 1847. **Familiarum naturalium regni vegetabilis synopsis.**
- Schneider CK. 1906. Gattung 159. Stranvaesia LDL. In: Schneider CK ed. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Jena: Verlag von Gustav Fischer. 1: 712–713.
- Slimestad R., Torkskangerpoll K., Natelpand H.S., Johannessen T. ve Giske N.H. Original Article Flavonoids from black chokeberries, *Aronia melanocarpa* – Received 20 February 2003; received in revised form 28 jull 2003; accepted 2 December 2003
- Smolik M, Ochmian I, Smolik B (2011). RAPD and ISSR methods used for fingerprinting selected, closely related cultivars of *Aronia melanocarpa*. Not Bot Horti Agrobo 39(2):276-28
- Snebergrova, J., Cizkova, H., Neradova, E., Kapci, B., Rajchl, A., Voldrich, M., 2014. Variability of Characteristic Components of Aronya. Czech J. Food Sci., 32: 25-30.
- Sosnowska, D.; Podsedek, A.; Kucharska, AZ; Redzynia, M.; Opchowska, M.; Koziolkiewicz, M. 2016- **Comparison of in vitro anti-lipase and antioxidant activities and composition of commercial chokeberry juices. Euro. Food Res. Technol.** , 242, 505-515-
- Atanasova VK, Goranova, Dimova PI, and Pvicharova GT. 1997-**The effect of food products on endogenous production of n- nitrosamines in**
- Trinklein, D., 2007. Aronya: A Berry Good Plant. Missouri Environment and Garden, 13 (9): 86.

- Tokusoglu Ö. 2017a. Proje Director. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Projesi. Proje Yöneticisi. DEPART Teknopark Univ.Sanayii İşbirliği Projesi BSTB 047226. Aronya (Aronia melanocarpa) Meyvesi Sağlık Ürünleri (Ekstrakt,Toz ve Aronya Çayı ve Tableti) Üretimi: İnovatif Ürünlerde Biyoyararlılık, Antioksidan Fenolik Profil ve Seçimlenmiş Kanser Hücre Hattı Üzerinde Olası Antikarsinojenik Etkilerinin Tesbiti. Baş.Tarihi: 05.01.2018 Bitiş Tarihi: Devam Ediyor. SPİL INNOVA Arge Gıda Danışm. Ltd.Şti., DEPART TEKNOPARK, Dokuz Eylül Üniversitesi Teknoloji Geliştirme Bölgesi, İnciraltı Yerleşkesi, Balçova, İZMİR*
- Tokusoğlu Ö. 2017b. Proje Researcher Aronya (Aronia melanocarpa (Michx) Elliot) ve Mürver (Sambucus nigra L.) Meyve Türlerinin Farklı Ekolojilerde Yetiştiriciliği, Meyve Karakteristik Bileşenleri ve Biyoyararlılığının İncelenmesi. TAGEM Projesi- YABK Enstitüsü-Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı- Ankara TAGEM BBAD /17/A08/P10/01 –*
- Tolic, MT; Jurcevic, IL; Krbavcic, IP; Markovic, K.; Vahcic, N. Phenolic content, antioxidant capacity and quality of chokeberry (Aronia melanocarpa) products. Food Technol. Biotechnol. 2015, 53, 171-179.*
- Tosun, İ., Yüksel, S., 2003. Üzümsü Meyvelerin Antioksidan Kapasitesi. Gıda,28(3).*
- TÜİK. (2019). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/>.*
- Weryszko-Chmielewska E., M. Masierowska, A. Konarska, 1997. Surfaces of The Nectaries and Nectar Production of Four Pomoideae Representatives (Rosaceae). Acta Hort 437:359-367*
- Wu X., Gu L., Prior R.L. ve McKay S. 2004 Characterization of Anthocyanins and Proanthocyanidins in Some Cultivars of Ribes, Aronia and Sambucus and Their Antioxidant Capacity 2004.*
- Yamane, T., Kozuka, M., Wada-Yoneta, M., Sakamoto, T., Nakagaki, T., Nakano, Y., et al. 2017. Aronia juice suppresses the elevation of postprandial blood glucose levels in adult healthy Japanese. Clinical Nutrition Experimental, 12 ,20-*

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Abdullah ÖZDER
Doğum Yeri Ve Tarihi : Nazilli, 24.07.1980

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın
Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Eskişehir
Yüksek Lisans Öğrenimi :Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen
Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim
Dalı, Aydın
Yabancı Diller : -----

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

-
-
-
-

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : abduhahozder09@hotmail.com
Tarih : 25/12/2020