

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



ORGANİK VE KONVANSİYONEL YETİŞTİRİCİLİĞİN
BÖĞÜRTLEN MEYVELERİNİN FİZİKO-KİMYASAL
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU TAY

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MÜTTALİP GÜNDOĞDU

BOLU, AĞUSTOS - 2021

KABUL VE ONAY SAYFASI

Cansu TAY tarafından hazırlanan “**ORGANİK VE KONVANSİYONEL YETİŞTİRİCİLİĞİN BÖĞÜRTLEN MEYVELERİNİN FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir. 10/08/2021

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU
BAİBÜ Ziraat Fakültesi

.....

Üye
Doç. Dr. Erdal AĞLAR
SCÜ Şuşehri Timur Karabal Meslek
Yüksekokulu

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi M. Kenan GEÇER
BAİBÜ Ziraat Fakültesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Osman GÖRÜR
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 16/06/2021 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 22 olarak tespit edilmiştir.

.....
CANSU TAY

ÖZET

ORGANİK VE KONVANSİYONEL YETİŞTİRİCİLİĞİN BÖĞÜRTLEN MEYVELERİNİN FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE

ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU TAY

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MÜTTALİP GÜNDOĞDU)

BOLU, AĞUSTOS - 2021

XI + 42

Bu çalışmada, organik ve konvansiyonel tarım yöntemleriyle üretilen Jumbo böğürtlen çeşidinin bitki ve meyve kalite özellikleri ile fiziko-kimyasal içerikleri yetiştirme modeli bakımından karşılaştırılmış ve farklılıkların tespitine çalışılmıştır. Çalışmada sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı ve sürgün sayısı gibi bitki özelliklerinin yanı sıra meyve özellikleri ile şçkm, pH ve titre edilir asitlik, organik asit, C vitamini ve fenolik bileşik içerikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; bitki özellikleri bakımından konvansiyonel ve organik üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($P<0,05$). Bunun yanında meyve özellikleri bakımından yine konvansiyonel yetiştiricilik daha yüksek değerler vermiştir. Organik tarım yöntemleriyle üretilen böğürtlen meyvelerinin organik asit içerikleri konvansiyonel üretime göre daha yüksek bulunmakla birlikte en yüksek değerdeki ana organik asit 6,92 g/kg ile sitrik asit olmuştur. Aynı şekilde C vitamini içeriği de 41,66 g/kg ile organik yetiştiricilikte elde edilen böğürtlen meyvelerinde daha yüksek ölçülmüştür. Fenolik bileşiklerden protokateşuik asit, kateşin ve vanilik asit içerikleri (sırasıyla 4,45 mg/100g, 216,99 mg/100g ve 0,86 mg/100g) konvansiyonel üretimle elde edilen meyvelerde daha yüksek bulunmuşken bunlar dışındaki fenolik bileşik içerikleri organik tarım yöntemiyle üretilen böğürtlen meyvelerinde daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). İstatistiksel anlamda bazı veriler açısından, konvansiyonel ve organik yetiştiricilik arasındaki farklılıklar önemsiz çıksa da organik yetiştiricilik yöntemleri ile üretilen böğürtlen meyvelerinin hem taze tüketim açısından hem fonksiyonel ürün olarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Böğürtlen, Organik, Konvansiyonel, Biyokimyasal

ABSTRACT

EFFECTS OF ORGANIC AND CONVENTIONAL CULTIVATION ON PHYSIO-CHEMICAL PROPERTIES OF BLACKBERRY FRUITS

MSC THESIS

CANSU TAY

BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR: PROF. DR. MÜTTALIP GÜNDOĞDU)

BOLU, AUGUST 2021

XI+42

In this study, plant and fruit quality characteristics and physico-chemical contents of the Jumbo blackberry variety produced by organic and conventional farming methods were compared in terms of the cultivation model and the differences were tried to be determined. Addition to plant characteristics such as shoot length, shoot thickness and shoot number, fruit characteristics and scaling, pH and titratable acidity, organic acid, vitamin C and phenolic compounds were determined. In the results of study; There was no statistical difference between conventional and organic production methods in terms of plant characteristics ($P < 0.05$). In addition, conventional cultivation gave higher values in terms of fruit characteristics. Organic acid contents of blackberry fruits produced by organic farming methods were found to be higher than conventional production. Citric acid was the main organic acid with the highest value with 6.92 g/kg. Likewise, the vitamin C content of 41.66 g/kg was higher in blackberry fruits obtained in organic cultivation. Among the phenolic compounds, protocatechuic acid, catechin and vanillic acid contents (4.45 mg/100g, 216.99 mg/100g and 0.86 mg/100g, respectively) were determined higher in fruits obtained with conventional production. Other phenolic compounds were found to be higher in blackberry fruits produced by organic farming method ($P < 0.05$). Although the differences between conventional and organic cultivation are insignificant in terms of some statistical data, it is important to evaluate blackberry fruits produced by organic cultivation methods both in terms of fresh consumption and as a functional product.

KEYWORDS: Blackberry, Organic, Conventional, Biochemical

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZETHata! Yer işareti tanımlanmamış.	
ABSTRACTHata! Yer işareti tanımlanmamış.	
İÇİNDEKİLER	vii
TABLO LİSTESİ	viii
FOTOĞRAF LİSTESİ	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1 Materyal	15
3.1.1 Çalışmada Kullanılan Böğürtlen Çeşidi (Jumbo).....	15
3.1.2 Çalışma Yapılan Yerin Konumu	15
3.1.3 Çalışma Alanına Ait Özellikler	19
3.2 Metot.....	21
3.2.1 Morfolojik Özellikler.....	21
3.2.2 Pomolojik Özellikler	21
3.2.3 Kimyasal Özellikler.....	24
3.3 İstatistiksel Analizler	27
4. BULGULAR	28
4.1 Morfolojik Gözlemler	28
4.2 Pomolojik Gözlemler.....	28
4.3 Kimyasal Özellikler	29
4.3.1 SÇKM, pH ve TEA	29
4.3.2 Organik Asitler ve C Vitamini	30
4.3.3 Fenolik Bileşikler	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
6. KAYNAKLAR	38

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. Yıllara göre Türkiye böğürtlen üretimi ve üretim alanı.....	2
Tablo 1.2. İllere göre, 2020 yılı böğürtlen üretim miktarları ve üretim alanı.....	3
Tablo 1.3. Bartın ilinde yıllar itibariyle böğürtlen üretim miktarı	4
Tablo 3.1. Bartın iline ait 1961-2020 arası meteorolojik veriler.....	19
Tablo 3.2. 2020 yılı Bartın ili meteorolojik verileri.....	20
Tablo 4.1. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinde sürgün uzunluğu (cm), sürgün kalınlığı (mm), sürgün sayısı (adet).....	28
Tablo 4.2. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinden toplanan meyvelerin meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm), meyve sap çukuru eni ve derinliği (mm) ve meyve şekil indeksi.....	29
Tablo 4.3. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinden toplanan meyvelerde SÇKM (%), pH ve asitlik (%).....	30
Tablo 4.4. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yapılan bahçelerden toplanan meyvelerde organik asitler ve C vitamini (g/kg).....	30
Tablo 4.5. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yapılan bahçelerden alınan meyvelerdeki fenolojik bileşikler (mg/100g).....	31

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1. Jumbo böğürtlen çeşidi.	16
Fotoğraf 3.2. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesi.	17
Fotoğraf 3.3. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesinin uydu görünümü.	17
Fotoğraf 3.4. Organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesi.	18
Fotoğraf 3.5. Organik Jumbo böğürtlen bahçesi.	18
Fotoğraf 3.6. Organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesinin uydu görünümü.	18
Fotoğraf 3.7. Böğürtlende sürgün boylarının ölçülmesi.	22
Fotoğraf 3.8. Böğürtlende sürgün kalınlığının ölçülmesi.	22
Fotoğraf 3.9. Böğürtlende pomolojik ölçümler.	23
Fotoğraf 3.10. Meyvelerde meyve eni ve boyunun ölçülmesi.	23
Fotoğraf 3.11. Meyve ağırlığının ölçülmesi.	24
Fotoğraf 3.12. Suda çözünür kuru madde içeriğinin ölçülmesi.	25
Fotoğraf 3.13. pH Metre ve meyve sularında pH ölçümü.	25
Fotoğraf 3.14. Meyve suyunda titre edilebilir asit miktarının ölçülmesi.	26

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

cm	: Santimetre
da	: Dekar
dk	: Dakika
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
g	: Gram
HPLC	: Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
mm	: Milimetre
Nm	: Nanometre
ppm	: Part per million
Rpm	: Round per minute
SÇKM	: Suda çözünür kuru madde miktarı
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TEA	: Titre edilebilir asitlik
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece
H₂SO₄	: Sülfirik Asit
µm	: Mikrometre
µL	: Mikrolitre

TEŞEKKÜR

Bu tez konusunun belirlenmesi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında düŐünce ve katkılarıyla beni yönlendiren ve maddi manevi her konuda yanımda olarak benden desteklerini esirgemeyen saygıdeğer DanıŐmanım Prof. Dr. Mttalip GüNDOğDU hocama Őükranlarımı sunarım.

Tez çalıŐmam sırasında ve analiz sürecinde benden yardımlarını esirgemeyen Őęr. Gör. Dr. Akgl TAŐ 'a, her zaman yanımda olup beni her anlamda destekleyen sevgili annem ve babama, hayatımın her alanında olduğu gibi tez çalıŐmamı hazırlarken de bana yardımcı olan eŐim Şahin TAY'a, bitanecik kızım ve oğluma en içten teŐekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Konvansiyonel tarım, organik tarım karşıtı olarak kullanılmaktadır. Klasik tarımda yetiştiricilik yapılırken göz önünde tutulan esas konu, birim alandan en yüksek verime ulaşabilmektir. Ancak bu yapılırken de aşırı kimyasal kullanmak hem çevre hem de bu ürünleri tüketecek insanlar üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Er ve Başalma, 2008). Bu olumsuzlukların bertaraf edilmesi gün geçtikçe zorlaşmakta ayrıca tarımsal üretimin sürdürülebilir olabilmesi de mümkün olamamaktadır.

Dünya nüfusundaki artış beslenme talebini de artırdığı için üretim ve devamlılığı da giderek önem kazanmaktadır. Tarımda sürdürülebilirliğin de esasını organik tarım uygulamaları oluşturmaktadır. Organik tarım; yanlış uygulamalar sonucu bozulan ekolojik dengeyi yeniden oluşturmak, insan ve çevreye dost, sentetik kimyasalların kullanımının sınırlandırıldığı ve organik gübrelerin kullanıldığı, ekim nöbeti, toprak su muhafazası ve üretimin her aşamasında hastalık ve zararlılara karşı direnç artırmaya yönelik ürün miktarı ve kalitesini yükselten bir üretim şeklidir (Zengin, 2007; Er ve Başalma, 2008).

Organik ürün ise organik tarım faaliyeti esaslarına uygun olarak üretilen işlenmiş veya ham haldeki sertifikalı üründür. Üretimdeki tüm aşamalar belgelendirilmiş ve ürün etiketinde yer almıştır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2012).

Günümüzde beslenme ve sağlıklı yaşama verilen önemin artması sonucu dünyada ve ülkemizde organik olarak üretilmiş ürünlere talepte giderek artmaktadır. Tüketilen çeşitli yapay ürünlerin insan sağlığına zararlı hale gelmesi de organik tıbbi bitkilerin alternatif tedavi yöntemleri arasında yer almasına yol açmıştır. Böğürtlen de bu organik bitkiler arasında önemli bir yere sahiptir (Yavuz ve Erdoğan, 2019).

Böğürtlen uzun zamandır dünyanın birçok bölgesinde taze ve ticari tüketim için toplanan bir ürün olarak oldukça sevilen bir meyve türüdür (Strik vd., 2007).

Böğürtlen Rosacea familyasının Rubus cinsinin Eubatus alt cinsinde yer almakta ve Rubus fruticosus, Rubus discolor ve Rubus laciniatus türleri Eubatus alt cinsi içerisinde bulunmaktadır (Kurt vd., 2003; Şener ve Duran, 2020). Ayrıca yabani böğürtlenler Rubus fruticosus türü içerisinde yer alırken bugün Rubus

arcticus, Rubus chamaemorus ve Rubus caesius türleri içinde değerlendirilmektedirler (Demirsoy, 2021).

Böğürtlenler XIX. yüzyılın ikinci yarısına kadar tarım alanlarında imha edilmesi gereken bir bitki olarak görülmüş, birçok böğürtlen çeşidi 1850'lerde yabancı formdaki hibrit böğürtlenlerin araştırmacılar tarafından keşfedilmesi ve Amerika'da kültüre alınıp yetiştirme çalışmalarının başlamasıyla geliştirilmiştir (Poling, 1997). Dikensizlik, meyve kalite özellikleri ve primocane meyve veren çeşitler geliştirmek amacıyla 1964 yılında Arkansas Üniversitesi böğürtlen ıslah programında 10'u patentli olmak üzere 13 çeşit yayılım göstermiştir (Clark, 1999; Clark ve Moore, 2000).

Üzümsü meyvelerin doğal yayılma alanı içerisinde yer alan ülkemiz uygun iklim özellikleri ile önemli üzümsü meyve yetiştirme potansiyeline ve çeşitliliğine sahiptir (Ağaoğlu, 2006). Ülkemizin her bölgesinde böğürtlene rastlamak mümkündür. Bu alanların başında Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri'nde özellikle Çorum, Amasya, Yozgat, Gümüşhane ve Rize illeri yer almaktadır. Ayrıca Akdeniz Bölgesi'nin kıyı şeritleri de bu alanlara dahildir (Onur, 1977; Gerçekçioğlu, 1999). Böğürtlen üretim miktarları ile ilgili istatistikler 2012 yılı itibarıyla TÜİK veri tabanlarına işlenmeye başlamıştır. Bu veriler incelendiğinde; ülkemiz böğürtlen üretim alanlarının giderek arttığı görülmektedir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Yıllara göre Türkiye böğürtlen üretimi ve üretim alanı (TÜİK, 2021).

Yıllar	Üretim (ton)	Alan (da)
2012	2363	2426
2013	2403	2470
2014	2402	2550
2015	2425	2464
2016	2468	3138
2017	2739	3079
2018	2540	2807
2019	2708	2956
2020	2511	2999

Ülkemiz tarım istatistiklerinde böğürtlen üretimi ilk olarak 1995 yılında 1.319 ton olarak yer almıştır. Yetiştiriciliğin en fazla olduğu yer Marmara Bölgesidir. Türkiye'de 2.511 ton böğürtlen üretimi yapılmakta ve bu üretimin %74'ü Marmara Bölgesinde yapılmaktadır. Marmara (1.860 ton) Bölgesini,

Akdeniz (484 ton), Batı Karadeniz (102 ton), Doğu Karadeniz (8 ton), Ege (27 ton), Batı Anadolu (6 ton) ve Orta Anadolu Bölgelerinde (20 ton) izlemektedir (TÜİK, 2021). Üretim miktarlarına bakıldığında üretimin en çok yapıldığı il 1.855 tonla Bursa'dır (Tablo 1.2).

Tablo 1.2. İllere göre, 2020 yılı böğürtlen üretim miktarları ve üretim alanı (TÜİK, 2021).

İller	Üretim (ton)	Alan (da)
Bursa	1855	2335
Mersin	210	140
Kahramanmaraş	148	145
Adana	89	67
Samsun	51	34
Bartın	43	48
Hatay	37	23
Malatya	20	38
Muğla	19	26
Zonguldak	6	6

Böğürtlen geniş bir değerlendirme alanına sahip olmakla birlikte tüketiciler tarafından çok talep edilen bir meyve türüdür. Ayrıca gelir seviyesi yüksek olan ülkelerde çok fazla tüketildiğinden dünyada büyük bir pazara sahiptir. Erken meyveye yatan, çit bitkisi olarak kullanılan ve kolay çoğalabilen böğürtlen türleri, meyve bahçelerinde ara ziraatı şeklinde de yetiştirilmektedir. Son yıllarda kültür formları tanınmaya başlayan böğürtlenlerin Türkiye'de uzun yıllar yabancı formları tüketilmiştir (Onur, 1977; Gerçekçioğlu, 1999).

Yapılan ekonomik analizler sonucunda, üzüksü meyvelerin birim alandan getirisi en fazla olan tarım ürünleri arasında olduğu görülmüştür. Kısa sürede meyve alınması, maksimum verime çabuk ulaşmaları açısından da birçok meyve türünden daha avantajlıdır (Esmek vd., 2011; Özel ve Şat, 2015). Üzümsü meyveler sadece beslenme ve sağlık açısından sahip oldukları özellikler ve ekonomik getirileri bakımından değil aynı zamanda bu meyveler, kendilerine has cezbedici renk, tat ve aroması ile de gıda endüstrisi için önemli bir yere sahiptir (Çağlar ve Demirci, 2017; Poyraz Engin ve Boz, 2019).

Bartın ilinde ekolojik koşullar incelendiğinde bölgenin böğürtlen yetiştiriciliğine uygun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yetiştiriciliğin kolay olması, birim alandan elde edilen gelirin fazla olması nedeniyle daha çok küçük ölçekli

çiftçiye sahip olan Bartın ilinde böğürtlen yetiştiriciliğine ilgi artmaya başlamıştır. İlde Jumbo çeşidi ile bahçeler kurulmuştur. Bartın ilinde böğürtlen üretimi ilk defa 2014 yılında 36 dekarlık alanda 40 tonluk üretim ile Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarına girmiştir (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Bartın ilinde yıllar itibariyle böğürtlen üretim miktarı (TÜİK, 2021).

Yıllar	Üretim (ton)	Alan (da)
2013	0	4
2014	40	36
2015	40	36
2016	26	36
2017	42	48
2018	43	48
2019	44	48
2020	43	48

Bu çalışmada, Bartın ili Merkez ilçede konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinden meyve örnekleri alınmış ve bu meyvelerin bazı kimyasal içerikleri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin böğürtlen meyveleri üzerinde fizikokimyasal özellikler bakımından ne tür farklılıklara neden olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Üzümsü meyvelerin kültür çeşitleri ülkemize ilk olarak 1967 yılında gelmiştir. 1977 yılında Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'ne getirilen bu çeşitlerle ilgili yapılan çalışmaların makaleleri yayınlanmıştır. Sonrasında 1992 yılına kadar üzümsü meyveler ile ilgili yapılan araştırmalara ara verilmiştir (Onur vd., 1999).

Böğürtlen yetiştiriciliğinde terbiye şekilleri ve sistemlerinin uygulanması ve yapılan ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen büyük meyveli çeşitler ile birim alandan daha yüksek verim alınmaya başlanmıştır. Bu gelişmeler özellikle küçük ölçekli üreticilerin bu meyveye olan ilgisini artırmıştır (Çetiner vd., 1993).

Böğürtlenle ilgili adaptasyon çalışmaları ilk olarak 1960'lı yıllarda başlamış olup, gerek böğürtlen meyvesinin bünyesinde barındırdığı biyoaktif bileşikler ve bunların insan sağlığı açısından faydaları nedeniyle, gerekse farklı tüketim olanaklarının yaratmış olduğu ekonomik avantajlardan dolayı hız kazanmıştır (Fidan vd., 1976; Ağaoğlu, 1986; Okay, 1998; Akbulut vd., 2003; Cangi ve İslam, 2003; Kurt vd., 2003; Balcı ve Keleş, 2019; Şener ve Duran, 2020).

Castrejón vd. (2008) tür ve çeşit, çevre ve iklim şartları, meyvenin olgunlaşması, muhafaza koşulları, hasat zamanı gibi faktörlerin üzümsü meyvelerdeki fenolik bileşik çeşitliliğini ve miktarını etkilediğini bildirmiştir.

Diğer meyve türlerine göre yetiştiriciliği daha pratik olan üzümsü meyveler; toprak isteği yönünden seçici olmamaları, eğimli arazilerde de kolay yetiştirilebilmeleri, sentetik gübre isteklerinin az olması, erken meyveye yatmaları, üretim girdilerinin daha az olması ve kültürel işlemlerin daha kolay yapılması nedeniyle yetiştiriciler açısından büyük faydalar sağlamaktadır. Ayrıca bu meyvelerin vitaminler, fenolik asitler, antioksidan kapasite ve mineral maddeler yönünden zengin özellikte olması önemlerini artırmaktadır. Böğürtlenin başka bir avantajı da ülkemizde yeni yeni kültüre alınması nedeniyle hastalık ve zararlılarının yoğun olmamasıdır (Ertürk ve Geçer, 2012).

Bazı ülkelerde üzümsü meyvelerde ıslah çalışmalarının yapılması ve bunların kültüre alınmaları 100 yılı aşmış olmasına rağmen ülkemizde birçok bölgemizin doğal florasında (özellikle Karadeniz Bölgesi sahil ve geçiş alanlarında) geniş alanlarda ve yoğun olarak bulunmaları, bu meyvelerin

tüketimini ve değişik şekillerde değerlendirilmelerini kolaylaştırmıştır. Ancak sahip olduğumuz potansiyele rağmen Türkiye de çeşit ıslahı ve bilimsel çalışmalar diğer birçok meyve türüne göre daha geç başlamıştır (Ağaoğlu, 1986; Onur, 1999; Özel ve Şat, 2015).

İnsan sağlığı bakımından faydaları ile ön plana çıkması, vitamin, mineral, antioksidan kapasitesi açısından zengin olması, sanayide kullanım alanlarının artması gibi nedenlerle son yıllarda böğürtlen yetiştiriciliğine ülkemizde de ilgi artmıştır. Böğürtlen bahçelerinin ticari amaçla kurulumu Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde yaygınlaşmaktadır (Kaplan vd., 1999). Günümüzde dünyanın en değerli ticari meyvelerinden biri haline gelen böğürtlenin ülkemizde de üretimi ve tüketimi yıldan yıla artmaktadır. (Akın vd., 2016, Şener ve Duran, 2020).

Üzümsü meyveler grubunda yer alan böğürtlen meyveleri hoş tat ve lezzetlerinin yanı sıra içerdikleri mineral maddelerle hastalıkları önleyerek insan sağlığına çok fayda sağlamaktadır. Ayrıca birçok hastalığa karşı korunmada etkili olan fonksiyonel bileşenleri içerdiği bilinmektedir. Bu fonksiyonel bileşenler sebebiyle böğürtlen gıda ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır (Berk ve Tuna, 2016).

Böğürtlenlerde bulunan fenolik bileşiklerin yaşlanmaya bağlı nörolojik hastalıklara ve kemik erimesine karşı koruyucu olduğu, antimitojenik, antitümör olduğu, düşük yoğunluklu lipoprotein ve liposomal oksidasyonu engellediği belirlenmiştir (Gündoğdu vd., 2016).

Rubus fruticosus bitki habitusu; gevşek, 2 m yüksekliğinde, çok dallı çalı karakterindedir. Sürgünleri yay şeklinde, ışığa bakan yüzü kırmızımtırak, alt kısmı tüysüz, keskin kenarlı, kuvvetli yay gibi kıvrık dikenlerle kaplıdır. Yaprakları 5 parçalı olup, yaprakların üst yüzü parlak ve koyu yeşil, alt yüzü daha açık gri, az veya çok kalın beyaz tüylerle kaplıdır (Yıldız, 2011).

İklim istekleri bakımından seçici olmayıp farklı iklim şartlarına kolayca uyum sağlayabilen böğürtlenler, ılıman iklim meyve türlerindedir. Genellikle bol güneşli olan, rüzgârdan korunmuş, hasat zamanı yağmur olmayan, yeterli toprak rutubetine sahip ve kışları ılık geçen yerlerde rahatça yetiştirilirler. Toprak istekleri diğer üzümsü meyvelerden farklı değildir. Ürün miktarını arttırmak için orta ağır (kumlu-killi), organik maddece zengin, su tutma kapasitesi yüksek ve iyi drene olabilen topraklar tercih edilir (Göktaş, 2011).

Üç yıllık bir gelişim sürecine sahip olan böğürtlenlerde, ilk yıl köklerde veya taçta (kök gövdesinde) gözler oluşur, ikinci yıl vegetatif sürgünler gelişir.

Üçüncü yıl bu sürgünler üzerinde çiçek ve meyveler oluşur. Aynı yıl içinde hasat sonrasında bu meyveli sürgünler kurur. İlkbaharda bir böğürtlen çalısı 1 ve 2 yıllık sürgünler ve önceki yılların kurumuş sürgünlerinden oluşur (Demirsoy, 2021).

Kış sonu ve ilkbahar başı ekolojiye göre budama için en uygun zamanlardır. Budama zamanında meyve veren 2 yıllık dallar hasattan sonra veya ilkbahar başında toprak seviyesinden kesilirler. Bu işlemin hasattan hemen sonra yapılması hastalıkların yayılmasını önlemek açısından yararlı olur (Göktaş, 2011).

Hasatta en önemli husus meyvelerin kolayca salkımdan ayrılacak durumda olmasıdır (Göktaş, 2011). Böğürtlenin bileşimi diğer meyvelerde olduğu gibi, tür, çeşit, iklim ve toprak özellikleri, hasat dönemi ve toplama saatine bağlı olarak değişim göstermekte olup, meyvenin olgunlaşma döneminin izlenmesinde de pratik bir indeks olan suda çözünür toplam kuru madde miktarı, böğürtlenlerde %4–12 arasında değişmektedir (Ayvaz Sönmez vd., 2017). Black Satin böğürtlen çeşidinde suda çözünür kuru madde %8 olarak bulunmuş, Drickson Thornless çeşidinde %9,40 olarak saptanmıştır (Tosun ve Artık, 1998).

Böğürtlenin yapraklı gövde, kök sürgünleri, uç daldırması, yaprak çelikleri ve kök çelikleri ile çoğaltılması mümkündür. Kimeral yolla elde edilmiş böğürtlenleri de içine alan tüm sürünücü böğürtlen çeşitlerinin çoğaltılmasında doku kültürü ile çoğaltma kullanılabilir. Çelikle çoğaltım daha hızlı ve kolay bir yöntem olması nedeni ile ticari olarak fidan üretiminde daha çok kullanılmaktadır. Özellikle dikensiz böğürtlenlerin yeteri kadar dip ve kök sürgünü vermeyip 5–7 metreye kadar uzayabilen yazlık sürgünlerinin olması, çelikle çoğaltmayı daha avantajlı hale getirmektedir (Çekiç vd., 2011).

Türkiye'nin 16 yöresinde yapılan deneme, 14 çeşitle (Navaho, Waldo, Chester, Arapaho, Black Satin, Drickson Thornless, Boysenberry, Bartın 1, Bursa 1, Bursa 2, Bursa 3, Ness, Jumbo) kurulmuş, ilk izlenim olarak bütün çeşitlerin bütün yörelerde yetiştirilebileceği, ancak çeşitler arasında farklılıkların olacağı gözlemlenmiştir (Onur vd., 1999).

Düzce ilinde Bursa 2 ve Jumbo çeşitleriyle yürütülen çalışmada, böğürtlenlerin bölgeye adaptasyonu incelenmiştir. Çalışmada en fazla sürgün sayısı Bursa 2 çeşidinde belirlenmiştir. 2 yıllık kümülatif değerler dikkate alındığında verim bakımından en iyi sonuçlar, Bursa 2 çeşidinden alınmıştır. Jumbo çeşidi sürgün başına verim, meyve ağırlığı ve meyve tadı ve bitki gelişimi

açısından değer kazanmıştır. Ayrıca Jumbo çeşidinin hasat açısından dayanımının yüksek olması tüketim açısından da ön plana çıkmasını sağlamıştır. İncelenen özellikler açısından Jumbo çeşidi Düzce yöresi için alternatif ürün olarak önerilmiştir (Sakinoğlu Oruç ve Oruç 2013).

Kurt vd. (2003) 2000-2003 yıllarında 14 böğürtlen çeşidi ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Hasat haziranın ilk haftası başlayıp eylülün son haftasına kadar sürmüş ve ilk hasada gelen çeşit Arapaho en geç hasada başlanan çeşit ise Bartın olmuştur. Meyve ağırlığı bakımından 7,93 g ile Jumbo öne çıkarken, en düşük meyve ağırlığı 3,30 g ile Boysenberry çeşidinde tespit edilmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı en yüksek çeşit Navaho (%13,33), en düşük çeşit Bursa I (%9,20) olarak saptanmıştır. Bitki başına sürgün sayısı bakımından Navaho (7 adet) ön plana çıkmış olup, Bartın ve Bursa I birer adet sürgün vermiştir. Sürgün çapı en kalın olan çeşit ise Navaho (16,5 mm) olmuş, Bartın ve Bursa III çeşitlerinde sürgün çapı 8.7 mm olmuştur. Sürgün boyu en uzun çeşit Boysenberry (350 cm), en kısa çeşitler Bursa I ve Nessy (180 cm) olarak bulunmuştur. Dekara en yüksek verim Jumbo çeşidinden (3493 kg/da) alınmış, bunu Cherooke (1787 kg/da), Nessy (1809 kg/da), Arapaho (1373 kg/da) ve Navaho (1300 kg/da) takip etmiştir.

Bursa'da 1998 yılı itibariyle 30 da alanda 24 ton böğürtlen üretimi yapılırken, Çorum, Amasya, Tokat, Yozgat, Gümüşhane ve Rize dolaylarında böğürtlen bahçelerinin özellikle 500 m rakımın üzerindeki serin ve nemli alanlarda ise yaygın olarak bulunmaktadır. Bu durum böğürtlen yetiştiriciliği için bu bölgelerin son derece uygun olduğunu göstermektedir (Sakinoğlu Oruç ve Oruç, 2013).

Böğürtlenlerde tür, çeşit ve olgunluk derecesine göre asit çeşidi ve miktarı değişmektedir. Böğürtlenlerde malik ve sitrik asit oranının $1\pm 0,05$ olduğu bildirilmiştir (Tosun ve Artık, 1998).

Karadeniz Bölgesinde ise böğürtlenler ile ilgili ilk sonuçlar, Giresun Fındık Araştırma Enstitüsüne ABD'den getirilen 6 böğürtlen çeşidinin adaptasyon çalışması ile belirlenmiş, Arapaho ve Waldo bölgeye uygun çeşitler olarak tespit edilmiştir (Okay, 1998).

Eskimez vd. (2019) Isparta koşullarında 4 farklı böğürtlen çeşidi (Jumbo, Bursa 1, Chester ve Bursa 2) ile yapılan çalışmada; çeşitlerin fenolojik, verim ve meyve kalitesi incelenmiştir. Jumbo ve Bursa 1 çeşitleri erkencilik ile öne

çıkarken, 5135,2 g ile bitki başına en yüksek verim Bursa 1 çeşidinde, en düşük verim Bursa 2 (1137,4 g) çeşidinde gözlemlenmiştir. Çeşitlerin meyve eni 16,30-17,23 mm, meyve boyu 17,20-23,26 mm, meyve ağırlığı 3,25-4,75 g ve şekil indeksi 1,06-1,35 arasındadır. En yüksek değerler Jumbo çeşidinde gözlemlenirken, en düşük değerler Chester çeşidinde gözlemlenmiştir. Sırasıyla pH, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve olgunlaşma indeksi; 3,04 (Chester) -3,16 (Bursa 1), 7,10 (Jumbo) – 9,52 (Chester), 0,98 (Chester) – 1,07 (Bursa 1) ve 7,17 (Jumbo) – 9,71 (Chester) değerler arasında tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda Isparta ekolojik koşullarına en uygun çeşit olarak Bursa 1 görülmüştür.

Gündüz vd. (2013) 2009 yılında dikilmiş olan Bursa 4 ve Jumbo böğürtlen çeşitlerinde 2 yıllık sürgünler üzerinde oluşan yan dallardaki farklı kesim mesafelerinin meyve ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri incelemiş ve farklı budama uzunluklarının 2 çeşitte de meyve kalite özellikleri üzerinde önemli bir etki oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Bursa 4 çeşidinde en yüksek verim yan sürgünleri 50 cm'den budanan bitkilerde (3339,4 g/bitki) tespit edilmiş ve bu uygulamayı 75 cm'den budanan (3030,3 g/bitki) uygulama izlemiştir. Bitki başına en düşük verim ise 25 cm'den budanan ve kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. Jumbo çeşidinde, 75 cm kesim ile 2412,2 g ve 50 cm kesim ile 1960,9 g olmak üzere en yüksek verim elde edilmiştir. En düşük verim ise 25 cm kesim mesafesinden elde edilmiştir. Çeşitlerden Bursa 4 verim bakımından Jumbo çeşidinden verimli bulunmuştur. Bursa 4 çeşidinden bitki başına verim 2467,9 g/bitki olarak belirlenmiştir.

Busby ve Himelrick (1998), dikenli ve dik büyüyen böğürtlenlerde elle ve mekanik yöntemlerle yapılan budama çalışması sonucunda budama yöntemlerinin meyve kalite özellikleri üzerinde etkili olmadığını bildirmiş ve en düşük verimi 15 cm'den kesilen sürgünlerden elde etmişlerdir.

Tokat'ta yürütülen seleksiyon çalışmasında 57 tip değerlendirmeye alınmış ve tiplerin suda çözünür kuru madde içerikleri %10,50 – 14,70 toplam asitlikleri 7,04-17,41 g/l ve pH değerleri ise 2,56-3,35 arasında bulunmuştur. 1997 yılında ise SÇKM %10,00-13,80, toplam asitlik 7,30-19,2 g/l ve pH 2,65-3,48 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları göz önünde bulundurularak 57 böğürtlen tipi içinden, "Çeşmeli 4, Çeşmeli 5, DY 2, Yaylalı 2, Kozlu 2, Gümüş A 2 ve Akgün

1" en iyi özellik gösteren tipler olarak tespit edilmiş ve bu tiplerin kültüre alınma çalışmalarına başlanmıştır (Gerçekçioğlu, 1999).

2017-2018 yıllarında Jumbo, Chester, Bursa 2 ve Bursa 1 böğürtlen çeşitlerinin Yozgat ekolojik koşullarına adaptasyonu araştırılmıştır. Çalışmada Bursa 1 sürgün başına verim (579.92-3003,67 g arasında) ve ortalama meyve ağırlığı (4,85-4,97 g arasında) değerleri bakımından öne çıkan çeşit olmuştur. Jumbo çeşidi suda çözünebilir kuru madde bakımından her iki deneme yılında da (%16,10-13,6) öne çıkarken, Bursa 2 çeşidi C vitamini içeriği bakımından diğer çeşitlerden yüksek değerler vermiştir. Bursa 1 çeşidinin denemenin iki yılında da sürgün kalınlığı (7,85-9,78 cm), sürgün uzunluğu (67,88-152,69 cm), sürgün sayısı (3,00-3,58 adet) bakımından verdiği sonuçlar iyi adapte olduğunu göstermiştir (Balcı ve Keles, 2019).

2017 ve 2018 yıllarında Jumbo, Chester, Arphe, Boata çeşitlerinin Konya ekolojik koşullarına adaptasyonu araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre ilk çiçeklenme 20 Mayıs-15 Haziran arasında ve en erken çiçeklenen çeşit Jumbo olurken en geç çiçeklenen çeşit Boata olmuştur. İlk hasat da 5 Temmuz-22 Temmuz arasında yapılmış ve en erken hasada gelen çeşit Jumbo olurken en geç hasat edilen çeşit ise Arphe olmuştur. Meyve ağırlığı bakımından sırasıyla Jumbo (3,60 g), Chester (2,82), Arphe (1,19 g), Boata (0,72g) olarak tespit edilmiş, bu sonuçlar ışığında Jumbo ve Chester çeşitlerinin Konya ekolojisine uygun olduğu belirlenmiştir (Altunbaş ve Pırlak, 2019).

Demirsoy vd. (2006) Samsun'un Bafra ilçesinde 1999-2005 yılları arasında 12 böğürtlen çeşidi ile yürütmüş oldukları çalışma sonucu, çiçeklenmenin mayıs başı ve haziran başı arasında, en erken çiçeklenen çeşitleri Arapaho ve Cherokee çeşitleri, en geç çiçeklenen çeşitlerin de Bursa ve Bartın çeşitleri olduğunu belirtmişlerdir. Hasat, temmuzun 2. haftası ile ağustosun ilk haftası başlayıp, ağustosun sonuna kadar devam etmiştir. Verim bakımından en iyi sonuçlara Ness, Chester ve Bursa 1 çeşitlerinden ulaşılmıştır. En iri meyveler ortalama meyve ağırlığı dikkate alındığında Jumbo çeşidinden alınmıştır. Çeşitlerin suda çözünür kuru madde içerikleri %8-12,1 arasında değişmiştir. Bitki başına sürgün sayısı 1,3- 6,2 arasında değişmiş en fazla sürgün sayısını sırasıyla Bursa 1, Bursa 3 ve Bursa 2 çeşitleri vermiştir. Sürgün çap gelişimi bakımından en iyi sonuçlar sırasıyla Chester, Bursa 3 Ness ve Cherokee; sürgün boyu bakımından ise Bursa 2, Bartın, Jumbo, Ness ve Bursa 3 çeşitleri en iyi sonuçları

sağlamıştır. Çalışmada kümülatif verim, tat, ortalama meyve ağırlığı, sürgün çapı ve sürgün boyu bakımından yapılan derecelendirmede Chester, Ness, Bursa 1, Jumbo ve Bursa 2 çeşitleri en yüksek puanları almışlardır.

Bazı böğürtlen çeşitlerinin Tokat ekolojisine adaptasyonu üzerine yürütülen çalışmada çeşitlerin çiçeklenme süresinin 7-23 gün sürdüğünü ve hasadın temmuz ayının ikinci haftasında başladığı gözlemlenmiştir. Meyve ağırlıkları ortalama 2,77-6,61 g arasında olurken, sürgün başına kümülatif verimlerin Jumbo (13437,26 g) ve Bursa-1 (11791,85 g) çeşitlerinde en yüksek olduğunu tespit edilmiştir (Gerçekçioğlu vd., 2003; Yıldız, 2011).

Finlandiya'da böğürtlenin kültür çeşitlerinin yaygın olmamasına rağmen yerel çeşitlerden şaşırtıcı sonuçlar alındığı tespit edilmiştir. Finlandiya 'da toprak çeşitliliğinin zenginliği ve iklim şartlarının uygunluğu bazı tiplerin uygun bölgelerde iyi performans göstermesine izin vermiştir. Kısa büyüme sezonunun meyve olgunlaşması döneminde, böğürtlen yetiştiriciliğinde problemler oluşturduğu, yetiştiricilikte uygun zamanda uygun metotlar kullanıldığında bazı çeşitlerin çok yüksek verimli olduklarını da belirtmişlerdir (Immonen, 1986; Yıldız, 2011).

Çelik vd. (2010) Trabzon'da organik olarak yetiştirilen böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonunu incelemiş ve meyve ağırlığı, salkım sayısı, verim, meyve sayısı ve suda çözünür kuru madde değerlerini araştırmışlardır. Üç yıllık verilere göre Orkan çeşidi en yüksek verime sahip olmasına rağmen Phomopsis'e hassasiyet göstermiş olduğu için organik tarıma uygun mücadele yöntemi de yapılamadığından, verim bakımından ikinci sırada yer alan Jumbo (676,74 g/sürgün) ile iri meyveli olan Chester ve Ness çeşitlerinin başlıca çeşitler olduklarını belirtmişlerdir.

Eyduran vd. (2007) Ankara (Ayaş) koşullarında 12 böğürtlen çeşidi ile yaptıkları adaptasyon çalışmasında, böğürtlenin sürgün sayısı, sürgün çapı, sürgün boyu ve sürgün başına düşen verim miktarlarını karşılaştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, Boysenberry çeşidi en fazla sürgün sayısına sahip (20,04 adet) çeşit olarak belirlenmiştir. Loch Ness çeşidi ise sürgün sayısı en az olan çeşit (8,30 adet) olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar, Chester Thornless (266,78 cm) çeşidinin en fazla sürgün boyuna sahip olduğunu, Bursa 1 (171,02 cm) çeşidinin ise en az sürgün boyuna sahip çeşit olduğunu belirtmişlerdir. En fazla sürgün çapına sahip çeşidin Chester Thornless (24,16 mm), en az sürgün çapına sahip

çeşidin Bursa 1 (12,96 mm) olduğunu saptamışlardır. Sürgün verimine bakıldığında ise verimi en fazla olan çeşidin Chester Thornless (206,60 g), verimi en az olan çeşidin ise Jumbo (56,88 g) olduğu gözlemlenmiştir.

Yıldız (2011), Trabzon'nun Hayrat ilçesinde 2009-2010 yıllarında 7 böğürtlen çeşidi ile (Jumbo, Ness, Chester, Orkan, Gazda, Bursa 1, Black Satin) yaptığı çalışma sonucunda; ortalama meyve ağırlığı bakımından Jumbo çeşidinin 5,99 g ile en yüksek değeri verirken, ortalama meyve ağırlığı en az olan çeşidin ise 2,26 g ile Gazda çeşidi olduğu belirlenmiştir. Ortalama meyve eni en fazla olan çeşit Ness (20,52 mm), en az olan çeşit ise Gazda (14,79 mm); ortalama meyve boyu en fazla olan çeşit Bursa 1 (26,06 mm), en az olan çeşit ise Gazda (16,71 mm) çeşidi olmuştur. pH değeri en fazla olan çeşit 2,69 ile Gazda, en az olan çeşit ise 2,25 ile Black Satin çeşidi olarak belirlenmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı en yüksek olan çeşit Gazda (%9,45), en düşük olan çeşitler ise Bursa 1 (%6,36) ve Black Satin (%6,45) çeşitleri olarak tespit edilmiştir. Titre edilebilir asit miktarı en fazla olan çeşit Orkan (%1,57), en düşük olan çeşit ise Chester (%0,93) çeşidi olmuştur. C vitamini içeriği en yüksek Orkan (%21,95) çeşidinde, en düşük de Bursa 1 (%6,50) ve Chester (%6,70) çeşitlerinde ölçülmüştür. Salkımda meyve sayısı en fazla olan Gazda (8,66 adet) çeşidi, en az olan Black Satin (4,61 adet) çeşidi; sürgün başına verim miktarı en fazla Orkan (1355,41 g) çeşidinde, en az Gazda (314,95 g) çeşidinde tespit edilmiştir.

Ağaoğlu vd. (2007) Ankara (Ayaş) ekolojisinde 5 yıl boyunca (2002-2006) 11 böğürtlen çeşidi (Arapaho, Black Satin, Bursa 1, Bursa 2, Bursa 3, Cherokee, Chester, Dirksen Thornless, Jumbo Navaho ve Ness) incelenerek pomolojik özellikleri (meyve ağırlığı, toplam asit ve suda çözünebilir kuru madde miktarı) karşılaştırılmıştır. 5 yıllık çalışmada ortalama meyve ağırlığına bakıldığında en fazla meyve ağırlığına sahip çeşidin 5.19 g ile Chester, en az meyve ağırlığına sahip çeşidin ise 2.01 g ile Black Satin olduğu anlaşılmıştır. Toplam asitlik miktarlarına bakıldığında en fazla toplam asitliğe sahip çeşit 31.80 g/l ile Dirksen Thornless çeşidi, en az toplam asitliğe sahip çeşit 24.58 g/l ile Bursa 3 çeşidi olduğu tespit edilmiştir. 5 yıl boyunca çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde miktarlarına bakıldığında en fazla suda çözünebilir kuru madde miktarına sahip çeşidin %19,31 ile Bursa 2 çeşidinin olduğu, en az suda çözünebilir kuru madde miktarına sahip çeşidin ise %11,40 ile Bursa 3 çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında 5 yıl boyunca devam eden çalışmada

görüldüğü üzere, pomolojik özellikler çeşit açısından belirleyici faktörler olup yöreye göre farklılıklar göstermektedir. Pomolojik çalışmaların sonuçlarına bakılarak ekolojinin bitki adaptasyonu üzerinde çok büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilmektedir.

Gerçekçioğlu vd. (2003) 2000-2002 yılları arasında Tokat'ta yapılmış olan çalışmada Jumbo çeşidinin 6.59 g meyve ağırlığı ile en fazla meyve ağırlığına sahip olan çeşit olarak saptamışlardır.

Yalova ekolojik koşullarında 11 çeşit ile yapılmış bir adaptasyon çalışmasında; en fazla meyve ağırlığına Jumbo çeşidinin (6.30 g) sahip olduğu, en az meyve ağırlığına ise Bursa 1 (2.63 g) çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir (Ağaoğlu vd., 2007).

Jumbo böğürtlen çeşidinden alınan odun çeliklerinde indol butirik asidin farklı dozları ve uygulama yöntemlerinin köklenme üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışma sonucunda, köklenme oranının 1000 ppm doz uygulamasında en yüksek (%96,66) ve kontrol uygulamasında en düşük (%6,67); kök sayısının ise 2000 ppm doz uygulamasında en yüksek (10,82 adet) ve kontrol uygulamasında en düşük (0,67 adet); kök uzunluğunun 1000 ppm üstten uygulama yapıldığında en yüksek (55,34 mm) ve kontrol uygulamasında en düşük (2,70 mm); kök çapının da 1000 ppm alttan uygulama yapıldığında en yüksek (1,36 mm), 2000 ppm uygulamasında ise en düşük (0,55 mm) bulunmuş ve ayrıca üstten IBA uygulamalarında gözlerin uyanmasının geciktiği tespit edilmiştir (Öztürk Erdem vd., 2016).

Eğirdir' de 2010, 2011, 2012 yılları arasında yürütülen araştırmada 11 böğürtlen çeşidi (Ness, Bursa 1, Navaho, Bursa 2, Bartın, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa 3, Arapho, Dirksen Thornless çeşitleri) üzerinde fenolojik gözlemler (vegetatif gözlerin kabarması, vegetatif gözlerin patlaması, çiçeklenme, meyve olgunluğu-hasat zamanı, meyve rengi, tanelenme, meyve sertliği) yapılmıştır. Tüm böğürtlen çeşitleri Mart ayının 3. ve son haftası ve Nisan ayının ilk haftası döneminde uyanmıştır. Çiçeklenme en erken Navaho çeşidinde gerçekleşmiş olup Mayıs ayının son haftası ve Haziran ayının ilk haftasıdır. Chester hariç diğer çeşitlerde ise çiçeklenme Haziranın ilk ve 2. haftası gerçekleşmiş, Chester da çiçeklenme Haziranın son haftası ve Temmuzun ilk haftası görülmüştür. Böğürtlenlerde hasat olgunluğu Temmuzun 3. haftasıyla ağustosun ilk haftası arasında olduğu tespit edilmiştir. Bursa 1, Black Satin, Arapho ve Navaho çeşitleri

Temmuz ayının 3. ve 4. haftasında hasat olgunluğuna gelerek en erken olgunlaşmış çeşitlerdir. En geç hasat olgunluğuna gelen eşitler Jumbo ve Chester eşitleridir. Hiçbir çeşitte tanelenmeye rastlanmamış; tım çeşitlerin siyah renge sahip olduğu konik silindirik ve yuvarlak meyve şekli yapısına sahip oldukları görülmüştür. Genelde meyveler orta sertlikte olmasına rağmen, Bursa 1, Navaho ve Dr. Thornless eşitlerinde yumuşak meyve yapısı belirlenmiştir (Gargın, 2016).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada Bartın ili Merkez ilçede 2014 yılında organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan Jumbo böğürtlen bahçeleri incelenmiştir. Hasat olgunluğuna gelmiş meyvelerden örnekler alınarak organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin böğürtlen meyvelerinin fiziko-kimyasal özellikleri üzerine etkileri tespit edilmiştir.

3.1.1 Çalışmada Kullanılan Böğürtlen Çeşidi (Jumbo)

Sürgünlerinin büyümesi hızlı ve kuvvetlidir. Meyveleri çok iridir. Taşımaya uygun olmayıp, reçel ve meyve suyu yapımında kullanılır. Yarı dik büyüme gösterdiğinden desteklenmeye ihtiyaç duyar (Demirsoy vd., 2006). Meyve büyüklüğü uzun ve konik yapıda olup verimli bir çeşittir. Meyveleri siyah renkte, parlak ve alımlıdır. Sürgün verimi orta derecededir (Fotoğraf 3.1). Dikensiz bir böğürtlen çeşididir. Sofralık tüketiminin yanında dondurma sanayinde de oldukça kullanılan bir çeşittir (Keleş vd., 2019).

3.1.2 Çalışma Yapılan Yerin Konumu

Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Bartın ili, 41°-53' kuzey enlemi ile 32°-33' doğu boylamı arasında yer almaktadır. Kuzeyinde 59 km²'lik sahil şeridiyle Karadeniz bulunmaktadır. Doğusunda Kastamonu, güneydoğusunda Karabük, batısında ise Zonguldak illeriyle komşudur. Yüzölçümü 2.143 km² dir. Bartın; doğu, batı ve kuzeyden yüksekliği 2.000 m'yi geçmeyen dağlarla çevrilidir. Dağlar, yüksek olmamakla birlikte oldukça dik, sahillere doğru sarp ve kayalıktır. Ortalama yükseklik 25 metredir ve Bartın'ın 2.143 km² olan yüzölçümünün %46'sını ormanlar, %34,7'sini tarımsal alanlar ve kalan %19,3 ünü ise diğer araziler oluşturmaktadır (Anonim, 2021a).



Fotoğraf 3.1. Jumbo böğürtlen çeşidi.

3.1.2.1 Konvansiyonel Yetiştiricilik Yapılan Böğürtlen Bahçesi

Bartın İli Merkez İlçede Bedil Köyü'nde 2014 yılında kurulmuş olan ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan 600 m² lik böğürtlen bahçesidir. Böğürtlenler sıra arası ve sıra üzeri mesafe 2,5x1 olacak şekilde dikilmiş, telli terbiye sistemi kullanılmıştır (Fotoğraf 3.2, 3.3). Gübre olarak her yıl yanmış hayvan gübresi kullanılmaktadır. Sulama damlama sulama şeklinde yapılmakta ve ilaç olarak çeşitli fungusitler ve kükürt uygulanmaktadır.



Fotoğraf 3.2. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesi.



Fotoğraf 3.3. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesinin uydu görünümü.

3.1.2.2 Organik Yetiştiricilik Yapılan Böğürtlen Bahçesi

Bartın ili Merkez ilçe Ağdacı Mahallesiinde 2014 yılında kurulan ve organik yetiştiricilik yapılan 4.600 m² böğürtlen bahçesidir. Böğürtlenler sıra arası ve sıra üzeri mesafe 2,5x1 m olacak şekilde dikilmiş olup telli terbiye sistemi kullanılmıştır (Fotoğraf 3.4, 3.5, 3.6). Yıl içerisinde herhangi bir gübreleme ve ilaçlama yapılmamıştır. Sulama bahçede bulunan su kuyusundan yapılmaktadır.



Fotoğraf 3.4. Organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesi.



Fotoğraf 3.5. Organik Jumbo böğürtlen bahçesi.



Fotoğraf 3.6. Organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesinin uydu görünümü.

3.1.3 Çalışma Alanına Ait Özellikler

3.1.3.1 İklim Özellikleri

Karadeniz iklimine sahip olan ilde yazları sıcak hava hakimken, kışları ılıman geçmektedir. Denize yakınlığı ve yüksek olmayan dağ sıralarının kıyıya paralel olması genellikle nemin artmasına ve kıyı kesiminde sıcaklık farkının daha az olmasına neden olmaktadır. Karadeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgede uzun yıllar (1961-2020) ortalamalarına göre tespitler yapılmıştır (Tablo 3.2). Buna göre; ortalama sıcaklık 12,8 °C'dir. En düşük sıcaklık ortalaması 7,7 °C, en düşük ölçülen sıcaklık -18,6 °C dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 19.1 °C; ölçülen en yüksek sıcaklık ise 42,8 °C dir. Ortalama yağış miktarı 1043,8 mm olmakla birlikte alt bölgeler arasında belirgin bir fark bulunmamaktadır. Yağışlı geçen gün sayısı ise 148,9 gün kadardır. 2020 meteorolojik verilerine göre yıl boyunca ortalama max sıcaklık 21,5°C, ortalama min sıcaklık 8,5°C, ortalama sıcaklık 14,2°C, ortalama nem 84,5 ve ortalama toplam yağış 842,6 mm olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2021b) (Tablo 3.1 ve Tablo 3.2).

Tablo 3.1. Bartın iline ait 1961-2020 arası meteorolojik veriler.

Aylar	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Ort. Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	9,2	0,4	4,0	117,5
Şubat	10,6	0,7	4,8	86,2
Mart	13,4	2,5	7,3	77,2
Nisan	18,0	5,9	11,4	57,9
Mayıs	22,3	10,0	15,8	54,7
Haziran	26,1	13,6	19,8	70,7
Temmuz	28,2	15,7	22,0	61,6
Ağustos	28,3	15,7	21,8	77,2
Eylül	25,1	12,2	18,0	85,5
Ekim	20,6	8,9	13,8	109,8
Kasım	15,9	4,6	9,2	113,7
Aralık	11,2	2,0	5,8	131,8
Ortalama	19,1	7,7	12,8	1043,8

Tablo 3.2. 2020 yılı Bartın ili meteorolojik verileri.

Aylar	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Ort. Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	9,5	0,2	4,0	120,9
Şubat	13,3	1,8	6,6	139,7
Mart	16,2	4,3	9,2	38,5
Nisan	17,9	3,5	10,4	32,5
Mayıs	23,0	9,6	15,8	87,0
Haziran	27,1	14,3	20,5	49,7
Temmuz	30,1	17,4	23,7	56,4
Ağustos	31,6	15,0	23,1	1,9
Eylül	29,6	15,6	21,5	76,1
Ekim	26,7	11,8	17,6	91,0
Kasım	17,0	4,2	9,1	120,2
Aralık	16,2	4,7	9,1	28,7
Ortalama	21,5	8,5	14,2	842,6

3.1.3.2 Bitki Örtüsü

Bartın genel olarak orman örtüsüne sahip bir ildir ve ormanlar iğne yapraklı ağaçlardan oluşur. İlin toplam yüzölçümü 222.000 hektardır. Bunun 68.729 ha alanında tarım yapılmakta, 137.804 hektarlık alan orman, 1.28 hektarlık alan çayır mera ve 14.18 hektarlık alan ise yerleşim ve diğer alanlardan ibarettir (Anonim, 2021c).

3.1.3.3 Toprak Özellikleri

Bartın ilinde iklim, topografya ve ana madde farklılıkları nedeniyle çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Bartın'da Bartın Çayı boyunca alüvyal topraklar, Merkez ilçe Ulus çevresinin yanı sıra küçük akarsu vadilerinde kolüvyal topraklar, Merkez kıyı kesiminde kırmızı-sarı podzolik topraklar, Ulus ilçesi civarında gri-kahverengi podzolik topraklar bulunmaktadır. Merkez İlçenin civarında, eğimin dik, derinliğin sığ olduğu yerlerde yayılış gösteren kahverengi orman topraklarının ise yarısı ormanlarla kaplı olup ancak %30'unda işlemeli tarım yapılmaktadır. Amasra'nın doğu ve batısında dik ve sığ yerlerde kireçsiz kahverengi orman toprakları görülür (Anonim, 2021c).

3.2 Metot

Bartın'da 2014 yılında Jumbo böğürtlen çeşidiyle kurularak, organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçelerdeki hasat olgunluğuna gelmiş meyvelerden örnekler alınıp; organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin böğürtlen meyvelerinin fiziko-kimyasal özellikleri üzerine etkilerini inceleyebilmek amacıyla; morfolojik (sürgün boyu, sürgün çapı, sürgün sayısı) pomolojik (meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve sap çukuru eni, meyve sap çukuru derinliği, meyve şekil indeksi, sürgün başına düşen verim), kimyasal (suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik, organik asitler ve C vitamin ve fenolik bileşik içerikleri) özellikleri incelenerek karşılaştırılmıştır.

3.2.1 Morfolojik Özellikler

Bitkilerin bir bölgeye adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesinde en önemli göstergelerden birisi morfolojik özellikler olup, böğürtlen çeşitlerinin bölgelere adaptasyonlarını genellikle sürgün sayıları, uzunlukları ve kalınlıkları gibi morfolojik özellikler belirlemektedir (Cangi ve İslam, 2003; Ağaoğlu, 2006; Demirsoy vd., 2006; Eyduran vd., 2007, Balcı ve Keles, 2019). Çalışma yapılan bahçelerde bitki başına düşen sürgün sayısı (adet), sürgün boyu (cm), sürgün kalınlığı (mm) incelenmiştir.

3.2.1.1 Bitki Başına Düşen Sürgün Sayısı

Her iki bahçeden tesadüfi 12 bitki seçilerek yıllık sürgünler (adet) sayılmıştır.

3.2.1.2 Sürgün Boyu

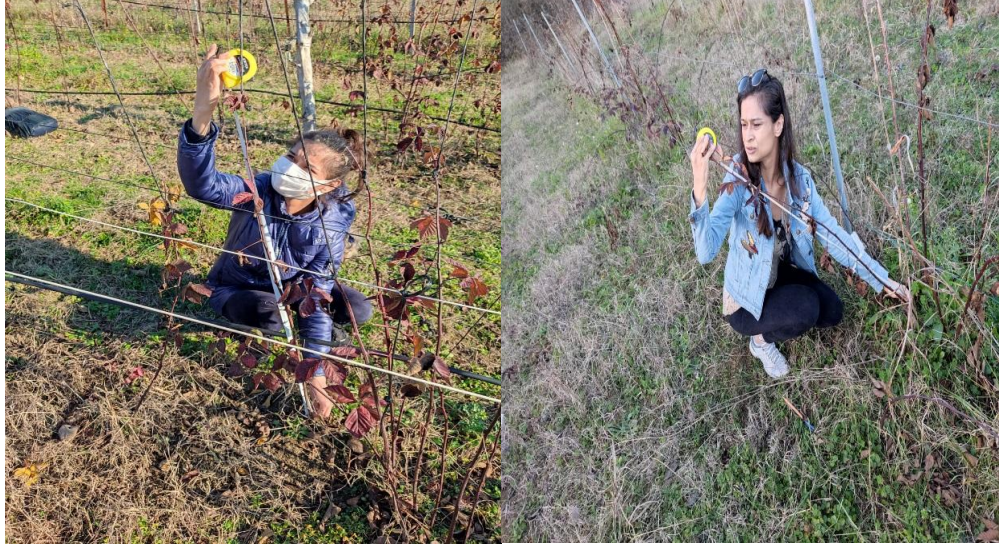
Her iki bahçeden tesadüfi olarak 12 bitki seçilmiş ve sürgün boyları (cm) ölçülmüştür (Fotoğraf 3.7).

3.2.1.3 Sürgün Kalınlığı

Her iki bahçeden tesadüfi olarak 12 bitki seçilmiş ve dijital kumpas yardımıyla sürgünlerin kalınlığı (mm) ölçülmüştür (Fotoğraf 3.8).

3.2.2 Pomolojik Özellikler

Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçelerden alınan hasat olgunluğuna erişmiş meyvelerde; meyve eni ve boyu (mm), meyve ağırlığı (g), meyve sap çukuru derinliği (mm), meyve sap çukuru eni (mm), meyve şekil indeksi ve sürgün başına düşen verim bulunmuştur (Fotoğraf 3.9).



Fotoğraf 3.7. Bögürtlende sürgün boylarının ölçülmesi.



Fotoğraf 3.8. Bögürtlende sürgün kalınlığının ölçülmesi.



Fotoğraf 3.9. Bögürtlende pomolojik ölçümler.

3.2.2.1 Meyve Eni ve Boyu

Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçelerden tesadüfi olarak toplanan 10 meyvenin eni ve boyu dijital kumpas ile ölçülerek, meyvelerin ortalama boy ve enleri belirlenmiştir (Fotoğraf 3.10).



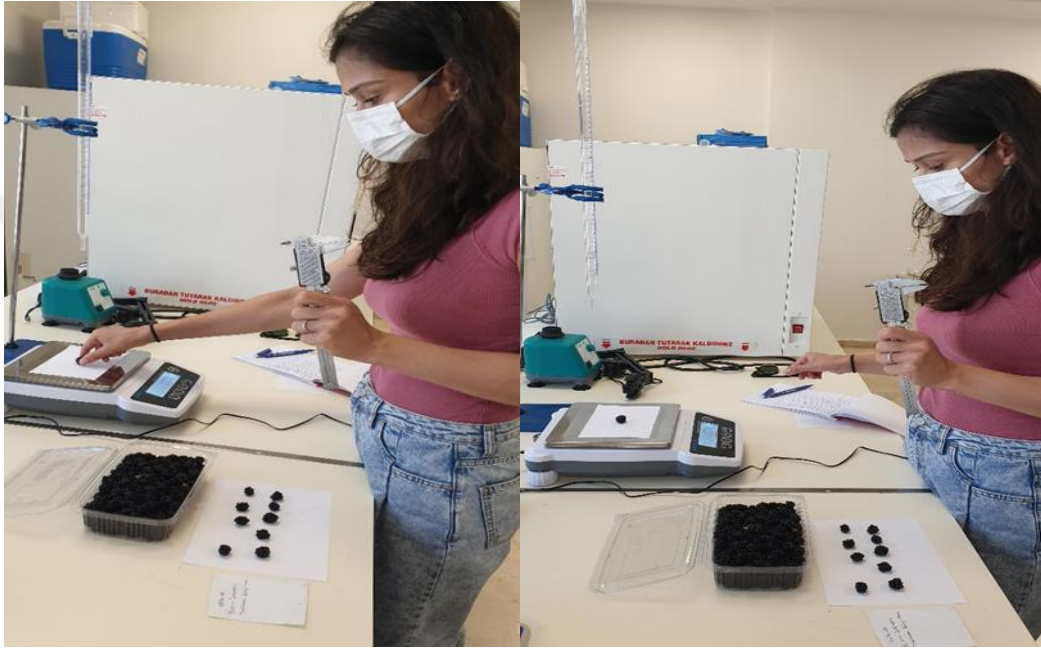
Fotoğraf 3.10. Meyvelerde meyve eni ve boyunun ölçülmesi.

3.2.2.2 Meyve Sap Çukuru Eni ve Derinliği

Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçelerden tesadüfi olarak alınan 10 meyvenin sap çukuru eni ve derinliği dijital kumpas ile ölçülerek, ortalama meyve sap çukuru eni ve derinliği belirlenmiştir.

3.2.2.3 Meyve Ağırlığı

Hasat olgunluğu döneminde tesadüfi olarak alınan 10 meyve hassas terazide tartılarak, ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır (Fotoğraf 3.11).



Fotoğraf 3.11. Meyve ağırlığının ölçülmesi.

3.2.2.4 Sürgün Başına Verim

Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçelerden elde edilen toplam ürün miktarının parseldeki ortalama sürgün sayısına bölünmesiyle hesap edilmiştir.

3.2.2.5 Meyve Şekil İndeksi

Meyve boyunun meyve enine oranlanması ile tespit edilmiştir.

3.2.3 Kimyasal Özellikler

3.2.3.1 Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

SÇKM oranı; her tekerrür için tesadüfi olarak alınan meyvelerden meyve suyu elde edilmiş ve meyve suyunda el refraktometresiyle tespit edilmiştir (Fotoğraf 3.12).



Fotoğraf 3.12. Suda çözünür kuru madde içeriğinin ölçülmesi.

3.2.3.2 pH

Meyvelerin suyu çıkarılıp yeteri kadar meyve suyu 3 tekrerr olacak şekilde hazırlanmış ve Orion marka pH metre ile pH değerine bakılmıştır (Fotoğraf 3.13).



Fotoğraf 3.13. pH Metre ve meyve sularında pH ölçümü.

3.2.3.3 Titr Edilebilir Asitlik

Tesadüf olarak alınan meyvelerden elde edilen 10 ml meyve suyunda titrasyon tekniği ile sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır. Meyvenin asitliğini belirlemek için rastgele seçilen meyvelerden meyve suyu elde edilmiştir. Oda sıcaklığında 10 ml meyve suyuna dijital el pH metresinin elektrodu daldırılmış ve pH metrenin değeri 8,1'e gelinceye kadar karıştırılarak yavaş yavaş 0,1 N NaOH

ilave edilmiştir (Fotoğraf 3.14). Ölçülen değer formülde yerine konularak sitrik asit cinsinden % olarak toplam asitlik bulunmuştur (Karaçalı, 2012).

$$TEA = \frac{\text{Harcanan NaOH (ml)} \times 0,1 \times 0,061 (\text{sitrik asit}) \times 100}{\text{Kullanılan meyve suyu miktarı (ml)}}$$



Fotoğraf 3.14. Meyve suyunda titre edilebilir asit miktarının ölçülmesi.

3.2.3.4 Organik Asit Analizi

Hasat edilen meyve örnekleri analiz için derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Organik asitlerin ekstaksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen metot modifiye edilerek kullanılmıştır. Elde edilen meyve örneklerinden 5 g alınarak santrifüj tüplerine aktarılmıştır. Bu örnekler üzerine 20 ml 0.009 N H₂SO₄ eklenerek homojen hale getirilmiştir (Heidolph Silent Crusher M, Almanya). Daha sonra çalkalayıcı (Heidolph Unimax 1010, Germany) üzerinde 1 saat karıştırılmış ve 15 dakika 15000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0,45 µm membran filtreden (Millipore Millex-HV Hydrophilic PVDF, Millipore, ABD) ve son olarak SEP-PAK C18 kartuşundan geçirilmiştir. Organik asitler, Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından belirtilen yöntem kullanılarak yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazında (Agilent HPLC 1100 series G 1322 A, Almanya) analize tabi tutulmuştur. HPLC

sisteminde Aminex HPX- 87 H, 300 mm x 7,8 mm kolon (Bio-Rad Laboratories, Richmond, CA, ABD) kullanılıp, cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla kumanda edilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü (Agilent, ABD) 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmıştır. Çalışmada mobil faz olarak 0,45 µm membran filtreden geçirilen 0,009 N H₂SO₄ kullanılmıştır.

3.2.3.5 C Vitamini Miktarı

Böğürtlen meyve örneğinden 5 g alınarak test tüpüne aktarılmış ve üzerine 5 ml %2,5 M-fosforik asit çözeltisi eklenmiştir. Karışım + 4 °C’de 6500 x g’ de 10 dakika süre ile santrifüjlenmiştir. Santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0,5 ml alınarak ve %2,5’lik M-fosforik çözeltisi ile 10 ml’ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0,45 µm teflon filtreden geçirilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. HPLC analizlerinde C vitamini C18 kolonda (Phenomenex Luna C18, 250 x 4,60 mm, 5 µ) gerçekleştirilmiştir. Kolon fırını sıcaklığı 25 °C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 1 ml/dakika akış hızında pH düzeyi H₂SO₄ ile 2,2’e ayarlanmış ultra saf su kullanılmıştır. Okumalar DAD dedektörde 254 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. C vitamini pikinin tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda (50, 100, 500, 1000, 2000 ppm) hazırlanan L-askorbik asit (Sigma A5960) kullanılmıştır (Cemeroğlu vd., 2004).

3.2.3.6 Fenolik Bileşik Analizi

Fenolik bileşiklerin HPLC ile ayrılmasında Rodriguez-Delgado vd. (2001) tarafından belirlenen yöntem kullanılmıştır. 5 g böğürtlen örneği homojenizatörde parçalandıktan sonra 1:1 oranında distile su ile sulandırılıp 15 dk. 15000 rpm’de santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstte kalan kısım 0,45µm millipor filtrelerle filtre edilmiş ve HPLC’ye enjekte edilmiştir. Kromotografik ayırım, Agilent 1100 HPLC sisteminde, DAD dedektörü ilentve 250*4,6 mm, 4µm ODS kolon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak çözücü A Metanol-asetik asit-su (10:2:88), Çözücü B Metanol-asetik asit-su (90:2:8) kullanılmıştır. Ayırım 254 ve 280 nm de gerçekleştirildi ve akış hızı 1mL/dk, enjeksiyon hacmi 20 µL olarak belirlenmiştir.

3.3 İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf parsellerine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması Duncan testi ve elde edilen verilerin analizleri Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) istatistik programı ile yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Morfolojik Gözlemler

Sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı ve sürgün sayısı ile ilgili yapılan inceleme sonucunda organik yetiştiricilik yapılan bahçede sürgün uzunluğu 175,55 cm, konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede sürgün uzunluğu 175,57 cm olduğu belirlenmiştir. Sürgün kalınlığına bakıldığında konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede sürgün kalınlığı 7,14 mm, organik yetiştiricilik yapılan bahçede sürgün kalınlığı 7,63 mm olarak bulunmuştur. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede sürgün sayısı 4,75 adet iken organik yetiştiricilik yapılan bahçede sürgün sayısı 2,92 adettir. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilikte sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı ve sürgün sayılarında istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinde sürgün uzunluğu (cm), sürgün kalınlığı (mm), sürgün sayısı (adet).

Bitki Özellikleri	Yetiştiricilik Şekli	
	Konvansiyonel	Organik
Sürgün Uzunluğu (cm)	175,57 ± 13,62 a*	175,55 ± 15,60 a
Sürgün Kalınlığı (mm)	7,14 ± 0,41 a	7,63 ± 0,38 a
Sürgün Sayısı (adet)	4,75 ± 0,88 a	2,92 ± 0,30 a

* Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p < 0,05$ seviyesinde önemli değildir.

4.2 Pomolojik Gözlemler

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, konvansiyonel yetiştiricilik ile üretilen meyvelerde meyve ağırlığı (6,25 g), organik yetiştiricilik ile üretilen meyvelerdeki meyve ağırlığına (4,14 g) göre daha büyüktür. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçedeki meyvelerde meyve eni 20,21 mm, organik yetiştiricilik yapılan bahçedeki meyvelerde meyve eni 17,16 mm olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçedeki meyve eni, organik yetiştiricilik yapılan bahçedeki meyve enine göre büyüktür. Meyve boyu konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede 28,80 mm iken; organik yetiştiricilik yapılan bahçede 25,93 mm’dir ve istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. Meyve sap çukuru eni ölçümlerinde istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. Meyve sap çukuru derinliği konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede (4,65 mm), organik yetiştiricilik yapılan bahçeye (2,74 mm) göre daha büyük

bulunmuştur. Meyve şekil indeksi konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede (1,42) organik yetiştiricilik yapılan bahçeye (1,51) göre küçüktür. Sürgün başına düşen verim konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede 438,52 g, organik yetiştiricilik yapılan bahçede 185,85 g olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinden toplanan meyvelerin meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm), meyve sap çukuru eni ve derinliği (mm) ve meyve şekil indeksi.

Meyve Özellikleri	Yetiştiricilik Şekli	
	Konvansiyonel	Organik
Meyve Ağırlığı (g)	6,25 ± 0,40 a*	4,14 ± 0,07 b
Meyve Eni (mm)	20,21 ± 0,34 a	17,16 ± 0,28 b
Meyve Boyu (mm)	28,80 ± 1,40 a	25,93 ± 0,56 a
Meyve Sap çukuru eni (mm)	3,04 ± 0,21 a	3,14 ± 0,19 a
Meyve Sap çukuru derinliği (mm)	4,65 ± 0,28 a	2,74 ± 0,39 b
Şekil İndeksi	1,42 ± 0,08 b	1,51 ± 0,09 a
Sürgün Başına Verim (g)	438,52 ± 2,16 a	185,95 ± 1,55 b

* Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p < 0,05$ seviyesinde önemli değildir.

4.3 Kimyasal Özellikler

4.3.1 SÇKM, pH ve TEA

Meyvelerin suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik miktarlarına bakıldığında konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçeden toplanan meyvelerde suda çözünür kuru madde miktarı (%9,23), organik yetiştiricilik yapılan bahçeden toplanan meyvelerdeki suda çözünür kuru madde miktarına (%7,10) göre daha büyüktür. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçeden toplanan meyvelerde pH 3,20 iken organik yetiştiricilik yapılan bahçeden toplanan meyvelerde pH 3,07 olarak saptanmıştır ve istatistiki açıdan önemli bir fark görülmemiştir. Organik yetiştiricilik yapılan bahçede titre edilebilir asitlik miktarı (%0,91), konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçedeki titre edilebilir asitlik miktarına (%0,67) göre daha büyüktür (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçelerinden toplanan meyvelerde SÇKM (%), pH ve asitlik (%).

	Yetiştiricilik Şekli	
	Konvansiyonel	Organik
SÇKM (%)	9,23 ± 0,03 a*	7,10 ± 0,10 b
pH	3,20 ± 0,05 a	3,07 ± 0,00 a
Asitlik (%)	0,67 ± 0,03 b	0,91 ± 0,02 a

* Aynı satır içersinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0,05 seviyesinde önemli değildir

4.3.2 Organik Asitler ve C Vitamini

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi, konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesinden toplanan meyvelerde yapılan analiz sonucunda, konvansiyonel yetiştiricilikte okzalik asit 0,23 g/kg, sitrik asit 6,28 g/kg, malik asit 3,60 g/kg, süksinik asit 2,90 g/kg ve fumarik asit 0,33 g/kg bulunmuştur. Organik yetiştiricilikte okzalik asit 0,28 g/kg, sitrik asit 6,92 g/kg, malik asit 3,79 g/kg, süksinik asit 3,23 g/kg ve fumarik asit 0,39 g/kg bulunmuştur. C vitamini değerlerine bakıldığında konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede 33,89 g/kg olarak saptanırken, organik yetiştiricilik yapılan böğürtlen bahçesinde 41,66 g/kg olarak saptanmıştır. Okzalik asit, malik asit, süksinik asit, fumarik asit ve C vitamini değerlerinde iki bahçede de istatistiki olarak önemli bir fark görülmezken konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçede sitrik asit miktarı daha büyük bulunmuştur. (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yapılan bahçelerden toplanan meyvelerde organik asitler ve C vitamini (g/kg).

	Yetiştiricilik Şekli	
	Konvansiyonel	Organik
Okzalik Asit	0,23 ± 0,01 a*	0,28 ± 0,02 a
Sitrik Asit	6,28 ± 0,10 b	6,92 ± 0,06 a
Malik Asit	3,60 ± 0,06 a	3,79 ± 0,09 a
Süksinik Asit	2,90 ± 0,04 a	3,23 ± 0,08 a
Fumarik Asit	0,33 ± 0,01 a	0,39 ± 0,03 a
Vitamin C	33,89 ± 1,23 a	41,66 ± 1,51 a

* Aynı satır içersinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 seviyesinde önemli değildir

4.3.3 Fenolik Bileşikler

Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçeden alınan meyvelerdeki fenolik bileşik içeriklerine bakıldığında gallik asit 4,45 mg/100g, protokateşuik asit 0,87 mg/100g, kateşin 216,99 mg/100g, kafeik asit 1,18 mg/100g, vanilik asit 0,86 mg/100g, sirinik asit 0,18 mg/100g, p-kumarik asit 1,57 mg/100g, klorojenik asit 1,15 mg/100g, o-kumarik asit 1,28 mg/100g, ferulik asit 0,83 mg/100g, rutin 3,07 mg/100g, kuersetin 2,18 mg/100g olarak bulunmuştur. Organik yetiştiricilik yapılan bahçeden toplanan meyvelerde yapılan analizlerde gallik asit 7,26 mg/100g, protokateşuik asit 0,64 mg/100g, kateşin 159,97 mg/100g, kafeik asit 1,70 mg/100g, vanilik asit 0,69 mg/100g, sirinik asit 0,24 mg/100g, p-kumarik asit 2,73 mg/100g, klorojenik asit 3,99 mg/100g, o-kumarik asit 1,90 mg/100g, ferulik asit 1,08 mg/100g, rutin 6,09 mg/100g, kuersetin 3,39 mg/100g olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak; gallik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, klorojenik asit, o-kumarik asit, ferulik asit, rutin ve kuersetin değerleri organik yetiştiricilik yapılan bahçede, konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçeye göre daha büyük, protokateşuik asit ve kateşin değerleri daha küçüktür. Vanilik asit ve sirinik asit değerlerinde istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yapılan bahçelerden alınan meyvelerdeki fenolojik bileşikler (mg/100g).

	Yetiştiricilik Şekli	
	Konvansiyonel	Organik
Gallik Asit	4,45 ± 0,22 b*	7,26 ± 0,11 a
Protokateşuik asit	0,87 ± 0,01 a	0,64 ± 0,01 b
Kateşin	216,99 ± 8,34 a	159,97 ± 4,28 b
Kafeik Asit	1,18 ± 0,05 b	1,70 ± 0,02 a
Vanilik Asit	0,86 ± 0,08 a	0,69 ± 0,04 a
Sirinik Asit	0,18 ± 0,01 a	0,24 ± 0,02 a
p-Kumarik Asit	1,57 ± 0,04 b	2,73 ± 0,06 a
Klorojenik Asit	1,15 ± 0,05 b	3,99 ± 0,07 a
o-Kumarik Asit	1,28 ± 0,05 b	1,90 ± 0,08 a
Ferulik Asit	0,83 ± 0,03 b	1,08 ± 0,03 a
Rutin	3,07 ± 0,08 b	6,09 ± 0,08 a
Kuersetin	2,18 ± 0,06 b	3,39 ± 0,06 a

* Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p < 0,05$ seviyesinde önemli değildir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Jumbo böğürtlen çeşidinde konvansiyonel ve organik yetiştiriciliğin fiziko-kimyasal özellikler üzerine etkisi araştırılmış ve yetiştiriciliğin istatistiksel olarak farklılıklar meydana getirdiği görülmüştür.

Çalışmada, böğürtlen meyvelerinde ağırlık incelenmiş ve konvansiyonel yetiştiricilik ile daha fazla meyve ağırlığı elde edilmiştir. Ankara (Ayaş) koşullarında Ağaoğlu vd. (2007) tarafından 11 çeşit ile yapılan çalışmada; 5,19 g meyve ağırlığı ile Chester çeşidi ilk sırayı alırken, 4,14 g meyve ağırlığı ile Jumbo çeşidi 3. sırayı almıştır. Tokatta yapılmış bir çalışmanın sonuçlarına göre; 6,59 g ile Jumbo ve 5,64 g ile Bursa 1 çeşitleri en fazla meyve ağırlığına sahip çeşitler olarak bulunmuştur (Gerçekçioğlu vd. 2003). Jumbo çeşidi ile yapılan farklı çalışmalara göre, konvansiyonel yetiştiricilikte meyve ağırlığı Yozgat' ta 2,95-2,51 g (Balcı ve Keles, 2019), Konya'da 3,60 g (Altınbaş ve Pırlak, 2019), Samsun'un Bafra ilçesinde 5,3 g (Demirsoy vd. 2006) ve Isparta'da 4,79 g (Eskimez vd. 2019) olarak bildirilmiştir. Çalışma Gerçekçioğlu vd. (2003)'nin bulguları ile uyumla birlikte, araştırmaların farklı illerde yapılmış olmasına bağlı olarak ekolojik sebeplerden dolayı farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Ayrıca, Trabzon'da yapılan farklı bir çalışmada, organik olarak yetişmekte olan 8 böğürtlen çeşidi karşılaştırılmış (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa-1, Bursa-2) ve en yüksek meyve ağırlığına (5,99 g) Jumbo çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir (Yıldız, 2011). Yine aynı bölgede yapılan bir diğer araştırma sonuçlarına göre (Çelik vd. 2010) organik olarak yetiştirilen Jumbo çeşidinin meyve ağırlığı (4,79 g) ile bizim çalışmamızda organik yetiştiricilik yapılan bahçemizdeki meyve ağırlığı (4,13 g) yaklaşık aynıdır. Bunlara ilave olarak, organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırıldığı çalışmalara bakıldığında ise meyve ağırlığı açısından farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Üzümde yapılan çalışmada (Yeşilyurt Er ve Altındişli, 2010) meyve ağırlığının yetiştiricilikten etkilenmediği, çilekte (Ersoy, 2011) ise çalışmamızla benzer şekilde konvansiyonel yetiştiricilik ile daha fazla meyve ağırlığı elde edildiği bildirilmiştir. Sonuçlardan anlaşılacak üzere farklı ekolojik koşullar ve yetiştirme sistemlerinde aynı çeşitlerin farklı meyve ağırlığına sahip olduğu gözlemlenmiş olup, ekolojik şartların, yetiştirilen türün ve yetiştiricilik şeklinin meyve ağırlığını etkilediğini söylemek mümkündür.

Yapılan çalışmada, farklı yetiştiricilik sistemlerinin böğürtlende meyve boyutlarına olan etkisi incelenmiştir. Meyve eni açısından konvansiyonel ancak meyve şekil indeksi açısından organik yetiştiricilik ön plana çıkmıştır. Eskimez vd. (2019) Isparta ekolojisinde yapmış oldukları çalışmada kullanılan çeşitlerde (Jumbo, Chester, Bursa 1 ve Bursa 2) meyve eni, meyve boyu, meyve şekil indeksine bakıldığında Jumbo çeşidinin en iyi çeşit olduğu tespit edilmiş olup; meyve eni 17,23 mm, meyve boyu 23,26 mm, meyve şekil indeksi 1,35 olarak bulunmuştur. Yıldız (2011), Trabzon (Hayrat) koşullarında yapılan çalışmada Jumbo çeşidinin meyve eni 20,52 mm, meyve boyu 24,74 mm ve meyve şekil indeksi 1,20 olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçedeki meyvelerin eni, Trabzon koşullarında yapılan çalışmada Jumbo çeşidinin meyve eni ile yaklaşık aynı olmakla birlikte, Isparta koşullarında yetiştirilen Jumbo çeşidinin meyve enine göre daha büyüktür. Meyve boyu ve meyve şekil indeksi Isparta ve Trabzon'da yapılan çalışmaların sonuçlarına göre daha büyüktür. İki yetiştiriciliğin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise kayıslarda (Atay vd. 2011) meyve eni ve boyu değerlerinin, konvansiyonel yetiştiricilikte organik yetiştiriciliğe kıyasla daha fazla olduğu ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalar ile aradaki farkın kullanılan türler ve ekolojik faktörlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada Jumbo çeşidinde suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik miktarları organik ve konvansiyonel yetiştiricilikte kıyaslanmıştır. SÇKM ve pH açısından konvansiyonel ancak TEA açısından organik yetiştiricilik üstün bulunmuştur. Fernandez-Salvador vd. (2015) böğürtlenlerde yaptıkları organik üretim çalışması sonucunda; suda çözünür kuru madde içeriğini %11,5-14,4, pH'yı 3,43-3,85 ve titre edilir asitlik değerini %0,7-1,2 arasında tespit etmişlerdir. Jumbo çeşidi ile yapılan farklı çalışmalarda konvansiyonel yetiştiricilik ile SÇKM miktarı, Samsun'da %10,3 (Akbulut vd., 2015), Konya ilinde %16,03 (Altunbaş ve Pırlak, 2019) ve Giresun'da %9,98 (Kurt vd., 2003) olarak bulunmuştur. Çelik vd. (2010); Trabzon Nuhoglu Vakfı Hayrat Örnek Meyve Bahçesinde organik olarak yetiştirilen Jumbo çeşidinin SÇKM değerini %8,86 olarak bildirmiştir. Yine Yıldız (2011), Trabzon Hayrat ilçesinde yapmış olduğu çalışmada organik Jumbo çeşidinin SÇKM değerini %7,69 olarak tespit etmiştir. Yürütülen çalışmamızda konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçedeki meyvelerde SÇKM değeri Ankara (Ayaş), Yozgat, Konya ve Samsun

ekolojilerinde yetiştirilen Jumbo çeşidinin SÇKM değerlerine göre düşük, Giresun ekolojisinde saptanan SÇKM değeri ile yaklaşık aynı, Isparta ve Trabzon koşullarında elde edilen sonuçlara göre yüksektir. Organik yetiştiricilik yapılan bahçedeki SÇKM ise Trabzon Hayrat koşullarında organik olarak yetiştirilen Jumbo çeşidinin SÇKM değerinden düşüktür. Altunbaş ve Pırlak (2019), Konya koşullarında SÇKM'nin Karadeniz bölgesinde yetiştirilen böğürtlenlerden yüksek olma nedenini; sıcaklığın yüksek, nispi nemin düşük, gece ve gündüz sıcaklık farklarının yüksek olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Ayrıca rakımın yükselmesinin, kuru madde birikiminin artmasında etkili olduğunu bildirmiştir. pH miktarlarına bakıldığında ise konvansiyonel olarak yetiştirilen böğürtlen Altunbaş ve Pırlak (2019) ile uyumlu bulunurken, organik yetiştiricilik yapılan Yıldız (2011)'in değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Diğer çalışmalarda titre edilebilir asitlik değerlerine bakıldığında ise Isparta koşullarında Jumbo çeşidinin asitlik değeri %0,99 (Eskimez vd. 2019); Hayrat (Trabzon) koşullarında %1,11 (Çelik vd.2010); Yozgat ekolojisindeki çalışmada ilk yıl %1,32, 2. Yıl %1,80 (Balcı ve Keles, 2019) olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda konvansiyonel ve organik olarak yetiştiricilik yapılan bahçelerden elde edilen TEA değeri, diğer ekolojik koşullarda yapılan çalışmalara göre daha düşüktür. Bununla birlikte, yetiştirme sistemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda SÇKM, pH ve TEA açısından farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Çalışmamızın aksine, Loch Ness ve Chester Thornless böğürtlen çeşitleri ile yapılan çalışmada, SÇKM miktarının her iki çeşitte de organik yetiştiricilikte daha yüksek olduğu ve asitlik miktarının yetiştiriciliğe göre değişmediği ifade edilmiştir (Pinto vd., 2018). Benzer şekilde kivi meyvesinde organik yetiştiricilik ile daha yüksek SÇKM (Nunes-Damaceno vd., 2013), yine portakal meyvesinde organik yetiştiricilik ile daha yüksek SÇKM ancak daha düşük TEA değeri (Letaief, 2016) bulunduğu bildirilmiştir. Önceki çalışmalar ile aradaki farkın, kullanılan tür ve çeşitlerin farklılığı ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Organik ve konvansiyonel böğürtlen yetiştiriciliğinde bitkilerin sürgün uzunluğu, kalınlığı ve sayısı tespit edilmiş ve istatistiksel olarak farkın olmadığı görülmüştür. Jumbo çeşidinde yapılan farklı çalışmalarda sürgün boyu, sürgün kalınlığı, sürgün sayısına bakılmıştır. Sürgün boyu konvansiyonel yetiştiricilik yapılan Ankara Ayaş koşullarında 209,40 cm (Ağaoğlu vd., 2007) ve organik

yetiştiricilik yapılan Hayrat Trabzon koşullarında 225,60 cm (Yıldız, 2011) olarak bildirilmiştir. Düzce Çimli İlçesi'nde Bursa 2 ve Jumbo çeşitleri ile yapılan çalışmada sürgün boy gelişimlerinin yüksek olduğu ifade edilmiş ve Bursa 2 çeşidinde 3,2-4,3 metre arasında değişim sürgün boyu ölçülmüştür (Sakinoğlu Oruç ve Oruç, 2013). Bizim çalışmamızda sürgün boyları 2 yetiştiricilikte de yaklaşık aynı olmakla birlikte Ankara (Ayaş), Hayrat (Trabzon) ve Konya'da yapılan çalışmalarda tespit edilen sürgün boyuna göre daha düşük değerler göstermiştir. Çalışmada, istatistiksel olarak fark olmamasına rağmen konvansiyonel yetiştiricilikte daha fazla sürgün sayısı elde edilmiştir. Bu değerler Hayrat (1,23 adet), Yozgat (3,71-2,08 adet), Konya (2,50 adet), Samsun (2,0-2,2 adet) ekolojilerinde yapılan çalışmalardaki Jumbo çeşidinin vermiş olduğu sürgün sayısına göre fazladır. Ayrıca, konvansiyonel ve organik yetiştiriciliğin kıyaslandığı kiraz bitkisinde, kontrol grubunun daha fazla gövde çapına sahip olduğu, buna rağmen organik gübrelemenin arttıkça sürgün boyu ve sürgün çapının da konvansiyonele kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir (Atay vd., 2014). Yetiştirme şekli, kullanılan tür ve çeşitler ve ekolojinin, sürgün gelişimlerini etkileyen faktörler olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmada, sürgün başına verim konvansiyonel yetiştiricilik yapılan organik yetiştiricilik yapılan bahçeye kıyasla 2 kattan daha fazla miktarda saptanmıştır. Ankara'da (Ayaş) 5 yıl boyunca yapılan çalışmada Jumbo çeşidinden sürgün başına ortalama 56,88 g verim alınmış olup; en yüksek verim ise 2005 yılında 60,70 gram olarak saptanmıştır. Çalışmada verimi en düşük çeşit Jumbo olarak bulunmuştur (Ağaoğlu vd., 2007). Ordu ekolojisinde 2000-2002 yıllarında yapılan başka bir adaptasyon çalışmasında en verimli çeşit 1195,02 g ile Navaho olurken; en az verimlilik 44,0 g ile Jumbo çeşidinde olmuştur (Cangi ve İslam, 2003). Hayrat (Trabzon) da yapılan çalışmada organik Jumbo çeşidinin sürgün başına verimi ortalama 897,37 gram olarak tespit edilmiştir (Yıldız, 2011). Çalışmalarda saptanan verimlerdeki farklılıkların bitkilerin yaşlarından ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Organik ve konvansiyonel üzüm yetiştiriciliğinin yapıldığı farklı çalışmalarda, Erdal vd. (2010) verimin konvansiyonel tarımda daha yüksek olduğunu bildirirken, Yeşilyurt Er ve Altındışli (2010) yetiştiricilikler arasında verim açısından herhangi fark olmadığını bildirmiştir. Araştırmalarda görülmektedir ki yetiştirme sistemleri,

ekolojik faktörler ve kültürel tedbir gibi faktörler verim açısından farklılıklar oluşturmaktadır.

Jumbo çeşidinde organik ve konvansiyonel olarak yetişen meyvelerde organik asit ve C vitamini miktarı incelenmiştir. Sitrik asit miktarı organik yetiştiricilikte daha yüksek bulunurken, diğer asitler ve C vitamini açısından fark görülmemiştir. Çelik vd. (2010) Hayrat (Trabzon) koşullarında yapılan çalışmada Jumbo çeşidin de C vitamini değeri 13,51 mg/100g, Yozgat koşullarında yürütülen çalışmada (Balcı ve Keles, 2019) C vitamini değeri 2017 yılında 52,47 mg/100g, 2018 yılında 64,75 mg/100g olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada istatistiksel olarak fark olmasa da, organik asit ve C vitamini içerikleri, organik yetiştiricilik yapılan bahçeden alınan böğürtlen meyvelerinde konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçeden alınan meyvelere kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Tosun ve Artık (1998) böğürtlen meyvelerinde HPLC yöntemiyle tespit edilen organik asitleri okzalik asit (0,022 g/kg), tartarik asit (0,026 g/kg), malik asit (5,335 g/kg), sitrik asit (0,112 g/kg) ve süksinik asit (0,079 g/kg) olarak belirlemişlerdir. Bununla birlikte organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin kıyaslandığı çilekte, C vitamin miktarının organik yetiştiricilikte daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Crecente-Campo vd., 2012). Aksine, Cardoso vd. (2011) ise konvansiyonel çilekte organik yetiştiriciliğe kıyasla daha yüksek C vitamini olduğu ifade edilmektedir. Önceki çalışmalarda ifade edildiği gibi, aradaki farkın kullanılan tür ve çeşide, ekolojik faktörlere göre değiştiği düşünülmektedir. Böğürtlenlerde tespit edilen C vitamini, organik asit içeriği ve şeker içeriklerinin çeşide göre farklılık gösterdiği Kafkas vd. (2006) tarafından bildirilmektedir. Ayrıca aynı tür içerisinde kullanılan yetiştirme sistemlerine bağlı olarak kültürel tedbirlerden kaynaklanan farklılıkların olduğu da görülmektedir.

Organik ve konvansiyonel böğürtlen yetiştiriciliğinde, meyvenin fenolik bileşik içeriği incelenmiş, kateşin ve protokateşuik asit içeriği açısından konvansiyonel yetiştiricilik daha yüksek değerlere sahip olarak bulunmuştur. Gallik, kafeik, vanilik, siringik, klorojenik, o-kumarik, ferulik ve p-kumarik asit, kuersetin ve rutin açısından ise organik yetiştiriciliğin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Bursa'da yetiştirilen beş ahududu (Aksu kırmızısı, Rubin, Newburgh, Hollanda boduru, Heritage) ve dört böğürtlen (Bursa 1, Bursa 2, Chester, Jumbo) çeşidinin fenolik madde içerikleri ölçülmüştür. Ellagik asidin ahududu ve böğürtlen türlerinin ana fenolik bileşiği olduğu tespit edilmiştir.

Ellagik asit (1350,36-727,90 mg/kg taze meyve), feruik asit (820,78-338,27 mg/kg taze meyve), kafeik asit (754,85- 202,78 mg/kg taze meyve), para-kumarik asit (361,68-142,63 mg/kg taze meyve), parahidroksibenzoik asit (534,20-233,29 mg/kg taze meyve) and kuersetin (46,97-27,31mg/kg taze meyve) ahududu çeşitlerinin, ellagik asit (1828,07-1555,13 mg/kg tazemeyve), ferulik asit (757,69-413,82 mg/kg taze meyve), kafeik asit (736,85-337,89 mg/kg taze meyve), para-kumarik asit (877,45-287,15 mg/kg taze meyve) ve kuersetin (74,69-56,78 mg/kg taze meyve) böğürtlen çeşitlerinde elde edilmiştir (Sarıburun, 2009). Pinto vd. (2018) organik ve konvansiyonel böğürtlen yetiştiriciliğini 2 çeşitte kıyaslamış ve klorojenik asit açısından fark bulmazken, kafeik ve ferulik asit ile kuersetin açısından organik yetiştiriciliğin daha yüksek değerlere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde kuersetin, klorojenik asit ve kafeik asit miktarları ahududu meyvesinde organik yetiştirilen sistemde daha fazla tespit edilmiştir (Ponder ve Hallmann, 2019). Bunun aksine ahudududa yapılan başka bir çalışmada ise klorojenik ve kafeik asit miktarlarının konvansiyonel tarımda daha yüksek ölçüldüğü bildirilmiştir (Anjos vd., 2020). Yapılan çalışmalarda yetiştirilen meyve türüne göre de değişikliklerin olduğu görülmüştür. Bazı araştırmacılar organik olarak yetiştirilen meyvelerde fenolik bileşik miktarının daha yüksek bulunmasını pestisit veya herbisit gibi ilaçların yokluğunda bitkilerin savunma mekanizmalarının gelişmesine ve bu nedenle bitkilerin daha fazla fenolik bileşik sentezlediğine bağlamaktadır (Carbonaro vd., 2002; Karaosmanoğlu vd., 2018).

Sonuç olarak bu araştırmada, böğürtlende verim, büyüme ve meyve kalite ölçütlerini incelemek amacıyla yapılan organik ve konvansiyonel tarım uygulamaları arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. İstatistiksel olarak farklılıklar az çıkmasına rağmen organik böğürtlen yetiştiriciliğinin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

6. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Ağaoğlu, S. (1986). *Üzümsü Meyveler*. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınlan: 984, Ders Kitabı: 290, 377 s. Ankara.
- Ağaoğlu, Y. S. (2006). Türkiye’de Üzümsü Meyvelerin Bugünkü Durumu ve Geleceği. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Tokat.
- Ağaoğlu, S., Eydur, S. P., & Eydur, E. (2007). Ayaş koşullarında yetiştirilen böğürtlen çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(1), 69-74.
- Akbulut, M., Kaplan, N., Macit, İ., & Özdemir, C. (2003). Samsun Çarşamba Ovası Koşullarına Uygun Böğürtlen Çeşitlerinin Belirlenmesi. *I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ordu.
- Akbulut, M., Yazıcı, K., & Şavşatlı, Y. (2015). Üzümsü Meyveler Raporu. Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı. 03.06.2021 tarihinde https://www.doka.org.tr/dosyalar/page_492/attachment/tr90-dogu-karadeniz-bolgesi-uzumsu-meyveler-raporu.pdf adresinden erişildi.
- Akin, M., Eydur, S.P., Ercisli, S., Yılmaz, I., & Cakir, O. (2016). Phytochemical profiles of wild grown blackberry and mulberry in Turkey. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 15, 3-12.
- Altunbaş, F., & Pırlak, L. (2019). Adaptation of some blackberry varieties in Konya ecological conditions. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 34(1), 1-6.
- Anjos, R., Cosme, F., Gonçaves, A., Nunes, F. M., Vilela, A., & Pinto, T. (2020). Effect of agricultural practices, conventional vs organic, on the phytochemical composition of ‘Kweli’ and ‘Tulameen’ raspberries (*Rubus idaeus* L.). *Food Chemistry*, 328, 126833.
- Anonim, (2021a). T. C. Bartın Valiliği. Bartın ili coğrafik konum. 07.06.2021 tarihinde <http://www.bartın.gov.tr/bartın-tarihi-ve-cografi-yapisi> adresinden erişildi.
- Anonim, (2021b). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Bartın ili iklim verileri 07.06.2021 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BARTIN> adresinden erişildi.
- Anonim, (2021c). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bartın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bartın tarım Strateji Belgesi 2015-2019 yılları. 07.06.2021 tarihinde <https://bartın.tarımorman.gov.tr/Belgeler/SolMenu/Bart%C4%B1n%20stratejik%20plan.pdf> adresinden erişildi.
- Atay, S., Şahin, S., Öztürk, K., Öztürk, B., & Demirtaş, M. N. (2011). Organik ve konvansiyonel kayısı yetiştiriciliğinin meyve verim ve kalitesine etkisi. *Alatırım*, 10(1), 1-6.
- Atay, S., Demirtaş, M. N., Şahin, S., & Çolak, S. (2014). Kirazda Organik ve Konvansiyonel Bitki Besleme Yöntemlerinin Morfolojik Gelişime Etkisi. *Ziraat Mühendisliği*, (361), 13-17.
- Ayvaz Sönmez, D., Kafkas, E., & Aysan, M. (2017). Prime® Ark 45 böğürtlen çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe 46*(Özel Sayı 1), 231–236.
- Balcı, G., & Keles, H. (2019). Bazı böğürtlen çeşitlerinin Yozgat ekolojisinde adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 45-52

- Berk, S., & Tuna, S. (2016). Böğürtlenin (*Rubus fruticosus*) biyolojik aktivitesi ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Bahçe*, 45(Özel Sayı-Cilt I: Meyvecilik), 644-647.
- Bevilacqua, A. E., & Califano, A. N. (1989). Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *Journal of Food Science*, 54(4), 1076-1076.
- Busby, A. L., & Himelrick, D. G. (1998). Handand Mechanical Pruning of Thorny, Erect-Type Blackberries in Alabama. *Journal of the American Pomological Society*, 52, 32-37.
- Cangi, R., & İslam, A. (2003). Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Ordu Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar (2000-2002 Gözlem Sonuçları). *I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ordu.
- Carbonaro, M., Mattera, M., Nicoli, S., Bergamo, P., & Cappelloni, M. (2002). Modulation of antioxidant compounds in organic vs conventional fruit (peach, *Prunus persica* L., and pear, *Pyrus communis* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(19), 5458-5462.
- Cardoso, P. C., Tomazini, A. P. B., Stringheta, P. C., Ribeiro, S. M., & Pinheiro-Sant'Ana, H. M. (2011). Vitamin C and carotenoids in organic and conventional fruits grown in Brazil. *Food chemistry*, 126(2), 411-416.
- Castrejón, A. D. R., Eichholz, I., Rohn, S., Kroh, L. W., Huyskens-Keil, S. (2008) Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during fruit maturation and ripening. *Food Chem.* 109:564-572.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., & Özkan, M. (2004) *Meyve ve sebzelerin bileşimi, 1. meyve ve sebze işleme teknolojisi*. Ankara: 2. Başkent Klişe Matbaacılık.
- Clark, J. R. (1999). The Blackberry Breeding Program at the University of Arkansas: Thirty-Plus years of Progress and Developments for the Future. *Acta Horticulture*, 505, 73-77.
- Clark, J. R., & Moore, J. N. (2000). *Apache Thornless Blackberry Produces and Higher Yields Than Previous Thornless, Erect Cultivars*. Department of Horticulture, Arkansas Agricultural Experiment Station, Fayetteville, AR, USA.
- Crecente-Campo, J., Nunes-Damaceno, M., Romero-Rodríguez, M. A., & Vázquez-Odériz, M. L. (2012). Color, anthocyanin pigment, ascorbic acid and total phenolic compound determination in organic versus conventional strawberries (*Fragaria* × *ananassa* Duch, cv Selva). *Journal of Food Composition and Analysis*, 28(1), 23-30.
- Çakmakçı, R., & Erdoğan, Ü. (2012). *Organik Tarım*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 236, 370 s, Erzurum.
- Çağlar, M. Y., & Demirci, M. (2017). Üzümsü meyvelerde bulunan fenolik bileşikler ve beslenmedeki önemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(11), 18-26.
- Çekiç, Ç., Sarı, S., & Öztürk Erdem, S. (2011). Orta ve Doğu Karadeniz bölgesi doğal popülasyonundan örneklenen böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterleri ile morfolojik olarak tanımlanması. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28(2), 117-126.
- Çelik, H., İslam, A., & Nuhoğlu, F. (2010). Karadeniz Bölgesi tarımına destek yeni ve organik ürünler “Nuhoğlu Vakfı Hayrat Örnek Meyve Bahçesi” bölge için önemi ve elde edilen bazı sonuçlar. *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Erzurum.
- Çetiner, M. S., Yalçın, N. Y., & Açar, T. (1993). “Nessy” ve “Theodor Reimers” Böğürtlen Çeğitlerinin in vitro Klonal Çoğaltılması. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 9, 55-64.
- Demirsoy, L., Demirsoy, H., Bilginer, Ş., Öztürk, A., Ersoy, B., Çelikel, G., & Balcı, G. (2006). Samsun'da yapılan böğürtlen çeşit adaptasyon çalışmaları. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Tokat.

- Demirsoy, L. (2021). Üzümsü Meyveler, Böğürtlen Yetiştiriciliği Ders Notları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 03.06.2021 tarihinde <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/demirsoy/66716/Hafta%2012.pdf> adresinden erişildi.
- Er, C., & Başalma, D. (2008). *Organik Tarımdaki Gelişmeler*. Nobel Yayınları No: 1354, 310 s, Ankara.
- Erdal, Ü., Sökmen, Ö., Üner, K., Bilir, L., Göçmez, S., Okur, N., ... & Çakmak, R. (2010). Bağ Yetiştiriciliğinde Organik ve Konvansiyonel Tarım Uygulamalarının Verim, Kalite ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. In *Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010* (pp. 333-340). TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- Ersoy, N. (2011). Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen 'Camarosa' Çilek Çeşidinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ve Antioksidan Kapasiteleri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(3), 73-78.
- Eskimez, İ., Polat, M., Korkmaz, N., & Mertoğlu, K. (2019). Investigation of some blackberry cultivars in terms of phenological, yield and fruit characteristics. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 3(2), 233-238.
- Esmek, İ., Kızılcı, G., Karadoğan, B., & Karadoğan, N. N. (2011). Bazı böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşitlerinin Erzincan yöresine adaptasyonu. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, Şanlıurfa.
- Eyduran, S. P., Özdemir, T., & Ağaoğlu, S. (2007). Ankara (Ayaş) koşullarında yetiştirilen böğürtlen çeşitlerinin bazı bitkisel özellikleri. *Alatırım*, 6(1), 18-25.
- Ertürk, Y.E., Geçer, M.K., 2012. Üzümsü Meyveler Ekonomisi. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya.
- Fernandez-Salvador J., Strik, B. C., Zhao, Y., & Finn, C. E. (2015). Trailing blackberry genotypes differ in yield and postharvest fruit quality during establishment in an organic production system. *HortScience* 50(2), 240-246.
- Fidan, Y., Ağaoğlu, Y. S., & Çelik, M. (1976). Ankara şartlarında yetiştirilen muhtelif ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin bazı özelliklerinin tespiti üzerine bir araştırma. *Ankara Ü., Zir. Fak. Yıllığı* 25(4), 904-917.
- Gargın S, 2016 Bazı ahududu, böğürtlen, frenküzümü çeşitlerinin Eğirdir ilçesinde 3 yıllık fenolojilerinin ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe*, 45(Özel Sayı-Cilt I: Meyvecilik), 341-345.
- Gerçekçiöğlü, R. (1999). Tokat yöresinde doğal olarak yetişen böğürtlenlerin (*Rubus fruticosus* L.) seleksiyonu üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(S 4), 977-981.
- Gerçekçiöğlü, R., Esmek, I., Güneş, M., & Edizer, Y. (2003). Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Tokat Yöresine Adaptasyonu (2000-2002 Yılları Gözlem Sonuçları). *I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ordu.
- Göktaş, A. (2011). Ahududu ve böğürtlen yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 38, Isparta.
- Gündoğdu, M., Kan, T., & Canan, İ. (2016). Bioactive and antioxidant characteristics of blackberry cultivars from East Anatolia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(3), 344-351.
- Gündüz, K., Özdemir, E., & Serçe, S. (2013). Bazı böğürtlen çeşitlerinde budamanın verim ve meyve kalite özellikleri üzerindeki etkileri. *Meyve Bilimi*, 1(1), 7-11.

- Immonen, A.S.T. (1986). Variation within the blackberry group under extreme climatic conditions in Finland. *Acta Hortic.* 183, 25-32.
- Kafkas, E., Koşar, M., Türemiş, N., & Başer, K. H. C. (2006). Analysis of sugars, organic acids and vitamin C contents of blackberry genotypes from Turkey. *Food Chemistry* 97, 732-736.
- Kaplan, N., Demirsoy, H., Demirsoy, L., & Onur, C. (1999). Karadeniz bölgesinde frenk üzümü, ahududu ve böğürtlen yetiştiriciliğinin önemi ve geleceği. Karadeniz Bölgesinde Tarımsal Üretim ve Pazarlama Sempozyumu, Samsun.
- Karaçalı, İ. (2012). *Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, 486s, İzmir.
- Karaosmanoğlu, H., Üstün, N. Ş., & Turan, A. (2018). Organik ve Konvansiyonel Yöntemlerle Yetiştirilen Gıdaların Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Meyve Bilimi*, 5(2), 34-42.
- Kurt, H., Turan, A., & Ruşen, M. (2003). Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Giresun ekolojik koşullarına adaptasyonu. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ordu.
- Letaief, H., Zemni, H., Mliki, A., & Chebil, S. (2016). Composition of Citrus sinensis (L.) Osbeck cv «Maltaise demi-sanguine» juice. A comparison between organic and conventional farming. *Food chemistry*, 194, 290-295.
- Nunes-Damaceno, M., Muñoz-Ferreiro, N., Romero-Rodríguez, M. A., & Vázquez-Oderiz, M. L. (2013). A comparison of kiwi fruit from conventional, integrated and organic production systems. *LWT-Food Science and Technology*, 54(1), 291-297.
- Okay, A. N. (1998). *Doğu Karadeniz Bölgesinde Ahududu ve Böğürtlen Tarımı*. Doğu Karadeniz Bölgesi Tarımsal ve Sosyoekonomik Problemlerinin Çözümleri Sempozyum ve Paneli. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı Yayınları, 111-116.
- Onur, C. (1977). Ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin introduksiyonu. *Bahçe*, 8(1), 24-32.
- Onur, C., Türemiş, N., Derin, K., Çincaner, T., Ağaoğlu, Y. S., Çelik, M., Çalışkan, M. ... & Erenoğlu, B. (1999). Bazı Frenküzümü (Ribes spp.) Ahududu ve Böğürtlen (Rubus spp) Çeşitlerinin Evaluasyonu. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı*, Ankara.
- Özel, N., & Şat, İ. (2015). Bazı Böğürtlen (Rubus fruticosus L.) Çeşitlerinin Antioksidan Özellikleri. https://www.researchgate.net/publication/318108487_Antioxidant_Properties_of_Some_Blackberry_Types_Rubus_fruticosus_L
- Öztürk Erdem, S., Çekiç, Ç., Saraçoğlu, O., & Yıldız, K. (2016). Jumbo böğürtlen (Rubus fruticosus L.) çeşidinin odun çeliklerinde farklı IBA doz ve uygulama yöntemlerinin köklenme üzerine etkileri. *Bahçe*, 45(Özel Sayı 2), 93-99.
- Pinto, T., Vilela, A., Pinto, A., Nunes, F. M., Cosme, F., & Anjos, R. (2018). Influence of cultivar and of conventional and organic agricultural practices on phenolic and sensory profile of blackberries (Rubus fruticosus). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(12), 4616-4624.
- Poling, E. B. (1997). Blackberries. *Journal of Small Fruit & Viticulture*, 4(1-2), 33-69, DOI: 10.1300/J065v04n01_02.
- Ponder, A., & Hallmann, E. (2019). Phenolics and carotenoid contents in the leaves of different organic and conventional raspberry (Rubus idaeus L.) cultivars and their in vitro activity. *Antioxidants*, 8(10), 458.

- Poyraz Engin, S., & Boz, Y. (2019). Ülkemiz üzümü meyve yetiştiriciliğinde son gelişmeler. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 1(5), 108-115.
- Rodriguez-Delgado, M. A., Malovana, S., Perez, J. P., Borges, T., & Garcia Montelongo, F. J. (2001). Separation of phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. *Journal Chromatography A* 912, 249-257.
- Sakinoğlu Oruç, F. Ç., & Oruç, S. H. (2013). Düzce’de yapılan böğürtlen çeşit adaptasyon çalışmaları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 88-90.
- Sarıburun, E. (2009). *Bursa’da yetiştirilen bazı ahududu (Rubus idaeus L.) ve böğürtlen (Rubus fruticosus L.) çeşitlerinin fenolik bileşiklerinin sıvı kromatografisi kütle spektrometresi (LC-MS) ile incelenmesi ve antioksidan aktivite tayinleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Ulusal Tez Merkezi (246463).
- Strik, B. C., Clark, J. R., Finn, C. E., & Banados, M. P. (2007). Worldwide blackberry production. *HortTechnology* 17(2), 205-213.
- Şener, S., & Duran, C. N. (2020). Farklı mikrobiyal gübrelerin boysenberry çeliklerinin köklenmesi üzerine olan etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33(3), 309-313.
- Tosun, İ., & Artık, N. (1998). Böğürtlenin (Rubus L.) kimyasal bileşimi üzerine araştırma. *Gıda*, 23(6), 403-413.
- TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistik Veri Portalı Bitkisel Üretim İstatistikleri. 07.06.2021 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> adresinden erişildi.
- Yavuz, A., & Erdoğan, Ü. (2019). Organik tıbbi ve aromatik bitkilerin Türkiye’de üretim miktarı ve değerlendirilmesi. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 124-130.
- Yeşilyurt Er, A., & Altındişli, A. (2010). Bornova Misketi Ve Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşitlerinde Organik Ve Konvansiyonel Yetiştiriciliğin Asmanın Gelişimine, Üzüm Ve Şarap Kalitesine Etkisi. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, Erzurum.
- Yıldız, A. (2011). *Hayrat (Trabzon) koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). Ulusal Tez Merkezi (309091).
- Zengin, M. (2007). *Organik Tarım*. Hasad Yayıncılık 135 s, İstanbul.