



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**BORNOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA PAÇULİ
(*Pogostemon cablin*) BİTKİSİNİN BAZI MORFOLOJİK,
AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
KARAKTERİZASYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Yüksek Lisans Tezi

Elvide HATİBOĞLU

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İzmir
2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**BORNOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA PAÇULİ
(*Pogostemon cablin*) BİTKİSİNİN BAZI MORFOLOJİK,
AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
KARAKTERİZASYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Elvide HATİBOĞLU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çiğdem SÖNMEZ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Yüksek Lisans Programı

İzmir
2024

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Bornova Ekolojik Koşullarında Paçuli (*Pogostemon cablin*) Bitkisinin Bazı Morfolojik, Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Karakterizasyonu Üzerine Araştırmalar**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

24 / 01 / 2024

Elvide HATİBOĞLU

ÖZET**BORNOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA PAÇULİ
(*Pogostemon cablin*) BİTKİSİNİN BAZI MORFOLOJİK,
AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
KARAKTERİZASYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

HATİBOĞLU, Elvide

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çiğdem SÖNMEZ

Ocak 2024, 59 sayfa

Paçuli (*Pogostemon cablin*) bitkisinin materyal olarak kullanıldığı araştırma 2022 yılı İzmir-Bornova ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Araştırmada bitkinin Bornova koşullarındaki bazı morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada üzerinde durulan özellikler ve sonuçları; bitki boyu en düşük 5 cm, en yüksek 58 cm; dal sayısı en düşük 2 adet, en yüksek 9 adet; yan dal sayısı en düşük 1 adet, en yüksek 21 adet; yeşil herba verimi en düşük 9 g/bitki, en yüksek 266 g/bitki; drog herba verimi en düşük 1,41 g/bitki, en yüksek 54 g/bitki; drog yaprak verimi en düşük 1,10 g/bitki, en yüksek 31 g/bitki; drog sap verimi en düşük 0,25 g/bitki, en yüksek 21 g/bitki; uçucu yağ oranı en düşük %0.17, en yüksek %1,30 ve uçucu yağ verimi en düşük 0,002 ml/bitki, en yüksek 0,341 ml/bitki olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde; *P. cablin* bitkisinin anavatanı tropik iklim kuşağı olmasına rağmen İzmir ilinde de yetiştiriciliğinin yapılabileceği, ancak paçuli bitkisinin verim ve kalite değerlerinin ikinci yıl verilerinin de dikkate alınması uygun olacaktır. Bitki ortalama sıcaklık verileri yüksek olan Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Bornova ekolojik koşullarına adaptasyonu başarılı olarak sonuçlanmıştır. Türkiye özel konumu nedeniyle birçok bitkiyi barındıran ve çeşitli endemik bitkiye ev sahipliği yapan bir coğrafyaya sahiptir. Yapılan çalışma sonucuna göre, İzmir-Bornova ekolojik koşullarına adapte olan *P. cablin* bitkisinin

iklim isteklerinin karşılandığı farklı bölgelerimizde de tarımın yapılabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paçuli, *Pogostemon cablin*, yetiştiricilik, uçucu yağ.



ABSTRACT**STUDIES ON THE CHARACTERIZATION OF SOME
MORPHOLOGICAL, AGRONOMIC AND QUALITY PROPERTIES
OF PATCHOULI (*Pogostemon cablin*) PLANT IN BORNOVA
ECOLOGICAL CONDITIONS**

HATİBOĞLU, Elvide

Master Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Çiğdem SÖNMEZ

January 2024, 59 pages

The present research on Patchouli (*Pogostemon cablin*) plant was conducted in ecological conditions of İzmir-Bornova in 2022. In this research it was aimed to observe the plant's morphological, agronomical and quality parameters in Bornova conditions. The parameters addressed before and their results are calculated as; minimum plant height to be 5 cm, maximum plant height to be 58 cm; minimum number of branches to be 2 per plant, maximum number of branches to be 9 per plant; minimum number of secondary branches to be 1 per plant, maximum number of secondary branches to be 21 per plant; minimum fresh herbage yield to be 9 g/plant, maximum fresh herbage yield to be 266 g/plant; minimum drug herbage yield to be 1,41 g/plant, maximum drug herbage yield to be 54 g/plant; minimum drug leaf yield to be 1,10 g/plant, maximum drug leaf yield to be 31 g/plant; minimum drug stem yield to be 0,25 g/plant, maximum drug stem yield to be 21 g/plant; minimum essential oil ratio to be %0.17, maximum essential oil ratio to be %1,30 and minimum essential oil yield to be 0,002 ml/plant, maximum essential oil yield to be 0,341 ml/plant.

When the results are evaluated, despite the fact that *Pogostemon cablin* plant originates from tropical climate zones; it is shown that it could potentially be cultivated in İzmir as well. However, it would be appropriate to consider the second year data of the yield and quality values of the patchouli plant. The adaptation of

the plant to the ecological conditions of Bornova, where the Mediterranean climate prevails with high average temperature data, has been successful. Due to its special geographical location, Türkiye harbours various plants including valuable endemic ones. According to the results obtained from this research, *P. cablin* plant can adapt to the ecological conditions of İzmir-Bornova and it is set forth to be cultivated in various lands in our country where climate demands of this plant are met.

Keywords: *Patchouli, Pogostemon cablin, Cultivation, Essential oil.*



ÖNSÖZ

E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümünde hazırlanan bu tezi, üniversitemiz ve bölümün imkanları kullanılarak sizlere sunduğumu belirtmek isterim.

Tezde paçuli bitkisi bütün detaylarıyla incelenmiş aynı zamanda Türkiye’de bir ilk olmasının getirdiği sorumluluk ile araştırma metotlarının daha iyi kavranması için açık ve anlaşılır bir dille yazılmıştır.

Bu tezdeki bilgilerin elde edilmesinde bizzat kendi kurduğum denemeden alınan örneklerden büyük ölçüde yararlanılmış, eksik kalan bilgiler ise şimdiye kadar yurtdışında yapılan araştırmaların taranmasından elde edilip, zengin bir literatür listesi ile hazırlanarak tezin son kısmında kaynakçada gösterilmiştir. Türkiye florasında yer almayan paçuli bitkisi yetiştiriciliğiyle ilgili bilgisini genişletmek isteyenler için hazırlanan bu tezi sizlere takdim ediyorum.

İZMİR

24 / 01 / 2024

Elvide HATİBOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇ KAPAK	ii
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
İÇİNDEKİLER.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
TABLolar DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	13
3.1 Gereç.....	13
3.1.1 Denemede kullanılan bitki.....	13
3.1.2 Deneme yeri ve ekolojik özellikleri.....	15

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2 Yöntem.....	19
3.2.1 Kültürel işlemler	20
3.2.2 Verilerin elde edilmesi	25
3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi	26
4. BULGULAR.....	27
4.1 Bitki Boyu (cm)	31
4.2 Dal Sayısı	33
4.3 Yan Dal Sayısı	34
4.4 Yeşil Herba Verimi (g/bitki).....	35
4.5 Drog Herba Verimi (g/bitki)	36
4.6 Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	37
4.7 Drog Sap Verimi (g/bitki).....	38
4.8 Uçucu Yağ Oranı (%)	39
4.9 Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki).....	40
4.10 Uçucu Yağ Oranı (%) ve Drog Yaprak Verimi (g/bitki) Karşılaştırılması.....	41

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5. TARTIŞMA.....	43
5.1 Bitki Boyu (cm).....	43
5.2 Dal Sayısı.....	44
5.3 Yan Dal Sayısı.....	44
5.4 Yeşil Herba Verimi (g/bitki).....	45
5.5 Drog Herba Verimi (g/bitki).....	46
5.6 Drog Yaprak Verimi (g/bitki).....	47
5.7 Drog Sap Verimi (g/bitki).....	48
5.8 Uçucu Yağ Oranı (%).....	48
5.9 Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki).....	49
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	53
TEŞEKKÜR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. <i>Pogostemon cablin</i> (paçuli) bitkisinin genel görünümü.	13
3.2. <i>P. cablin</i> bitkisinin yapraklarının genel görünüşü.	14
3.3. <i>P. cablin</i> bitkisinin meyve şekli.	14
3.4. Bornova 2022 yılı sıcaklık ve yağış grafiği.	16
3.5. Bornova 2022 yılı oransal nem grafiği.	17
3.6. Bornova uzun yıllar sıcaklık ve yağış ortalamaları grafiği.	18
3.7. Bornova uzun yıllar oransal nem grafiği.	18
3.8. <i>P. cablin</i> karık sulama.	21
3.9. <i>P. cablin</i>	21
3.10. Deneme alanında en çok görülen yabancı ot “ <i>Stellaria media</i> ”	22
3.11. <i>P. cablin</i> hasadı.	23
3.12. <i>P. cablin</i> hasadı.	23
3.13. <i>P. cablin</i> bitkisi kurutma işlemi.	24
3.14. Yarı kurutulmuş <i>P. cablin</i> yaprağı.	24
3.15. Distilasyon işlemi.	26
3.16. <i>P. cablin</i> uçucu yağı görüntüsü.	26

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı bitki boyu frekans dağılım verileri.	32
4.2. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı dal sayısı frekans dağılım verileri.	34
4.3. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı yan dal sayısı frekans dağılım verileri.....	35
4.4. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı yeşil herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.....	36
4.5. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı drog herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.....	37
4.6. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı drog yaprak verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.....	38
4.7. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı drog sap verimi (g/bitki) verileri.	39
4.8. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ oranı (g/bitki) frekans dağılım verileri.....	40
4.9. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ verimi (ml/bitki) frekans dağılım verileri.....	41
4.10. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ oranı (%) ve drog yaprak verimi(g/bitki) değerlerinin karşılaştırılması.	42

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. <i>Pogostemon cablin</i> bitkisinin zararlıları, coğrafi konumları, taksonomileri.....	7
2.2. Organik ve inorganik gübrelerin <i>P. cablin</i> gelişimine etkisi.	8
2.3. Organik ve inorganik gübrelerin <i>P. cablin</i> verimine etkisi.	9
3.1. Bornova 2022 yılı iklim değerleri.	16
3.2. Bornova uzun yıllar iklim verileri.	17
3.3. Bornova toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.	19
4.1. Güney Amerika Orijinli <i>P. cablin</i> 'in tek bitki verileri.	27
4.2. <i>P. cablin</i> popülasyonundaki tek bitkilerine ait bazı istatistiki veriler.	31
4.3. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı bitki boyu frekans dağılım verileri.	32
4.4. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı dal sayısı frekans dağılım verileri.	33
4.5. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı yan dal sayısı frekans dağılım verileri.	34
4.6. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı yeşil herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.	35
4.7. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı drog herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.	36
4.8. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı drog yaprak verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.	37

TABLolar DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.9. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı drog sap verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.....	38
4.10. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ oranı (%) frekans dağılım verileri.....	39
4.11. <i>P. cablin</i> bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ verimi (ml/bitki) frekans dağılım verileri.....	40
5.1. <i>P. cablin</i> bitkisinin bitki boyu minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	43
5.2. <i>P. cablin</i> bitkisinin dal sayısı verileri minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	44
5.3. <i>P. cablin</i> bitkisinin yan dal sayısı minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	45
5.4. <i>P. cablin</i> bitkisinin yeşil herba verimi minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	46
5.5. <i>P. cablin</i> bitkisinin drog herba verimi minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	46
5.6. <i>P. cablin</i> bitkisinin drog yaprak minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	47
5.7. <i>P. cablin</i> bitkisinin drog sap minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	48

TABLULAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
5.8. <i>P. cablin</i> bitkisinin uçucu yağ oranı minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	49
5.9. <i>P. cablin</i> bitkisinin uçucu yağ verimi minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.....	50



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
da	Dekar
ha	Hektar
kg	Kilogram
l	Litre
ml	Mililitre

Kısaltmalar

CV.	Değişkenlik Katsayısı
LSD	Least Significant Difference Test
Ort.	Ortalama
Sx.	Ortalamanın Standart Sapması

1. GİRİŞ

İnsanın var olduğu zamandan beri çoğu hastalığın (şeker, sarılık, vb.) tedavisinde bitki ve bitkilerin çeşitli kısımları kullanılarak tedavi edilmeye çalışılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dört milyar kadar kişinin sağlık sorunlarını başlangıçta bitkisel droglarla çözüm aradıklarını duyurmuşlardır. Bu dünya nüfusunun %80'ini oluşturmaktadır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Tarihin ilk zamanlarından beri insanlar bitkilerden hem besin hemde sağlık sorunlarını çözüm bulmak için yararlanmışlardır (Adıgüzel ve Kızılaslan, 2016). Tıbbi bitkiler nedir, sorusuna tam olarak cevap bulamayız. "Tıbbi" ve "aromatik" bitkiler sözcükleri günümüzde sıklıkla beraber kullanılmaktadır. Hastalıklardan korumak, sağlığı devam ettirmek veya hastalıkları iyileştirmek için tıbbi ve aromatik bitkiler kullanılmaktadır (Bayram vd., 2010). Bu tedavi yöntemine, "fitoterapi" denir. "Fitoterapi" yi ilk kullanan isim doktor Henri Leclerc'dir (Faydaloğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım yoğunluğunun fazla olduğu alan tedavi amaçlı olanlardır. Bitkilerle tedavi, ilk sırada geride kalmış ülkeler ve dünyanın pek çok ülkesi olmak üzere geleneksel, tamamlayıcı veya doğal tedavi olarak bilinir. Bitkiyle tedavi hakkındaki ilk veriler milattan önce 5000'li yıllarda Mezopotamya uygarlığında bulunmuş ve o verilere göre 250 adet bitkisel drog kullanılmıştır (Demirezer, 2010).

Günümüzde en çok kullanılan tıbbi bitkilerin sayısı dört ile altı bin iken, pazarı olan bitki tür sayısının üç bin olduğu belirtilmiştir (Acıbuca ve Budak, 2018). Dünya pazarına bakıldığında tıbbi aromatik bitkilerin ülkemizde bitki çeşitliliği ve yetiştirme olanakları bakımında oldukça şanslı bir konumda olduğu söylenebilmektedir. Doğadan toplayıcılıkla pazarı oluşan bu bitkiler Türkiye'nin hemen hemen bütün bölgelerinde varlığını sürdürebilir. İhtiyacın fazla olması nedeniyle bu bitkilerden alınan verim ve kalitenin de yüksek düzeyde olması istenir. Bu gibi nedenlerden bitkilerin sadece doğadan toplanmayla değil, aynı zamanda iyi kaliteyi elde etmek ve doğaya zarar vermemek için tarımının yapılması ve ıslah

edilip çeşit geliştirilmesi önemlidir. Bu işlemler gerçekleştirildiğinde üretim artacak ve arz karşılanacaktır (Faydaloğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Ateşin buluşuyla insanlık tarihinin başladığı düşünülürse, parfümlerin tarihinin de o zamana uzandığını söyleyebiliriz. Ateş yakmayı öğrenen insanlar, yanan ağaç ve reçine kokularını Tanrı'ya sunarlar. Antik çağdaki insanlar Tanrı ile haberleşmek ve ona yakın olmak için daha çok tütsü şeklinde kokular kullanmışlardır. İlk parfümün bulunuş tarihi tam belli olmasa da yapılan çalışmalarda M.Ö. 3000'li yıllarda Mısır'da ortaya çıkmış olduğu bilinmektedir. Kokular günümüzdeki gibi kozmetik amaçlarla değil, daha çok dini ritüeller için kullanılmıştır (Tarım Orman Bakanlığı, 2019).

Ateşin keşfiyle beraber parfüm yapımı da hız kazanmıştır. Dini törenlerde kullanılan ağaç veya odun parçalarının yakılması sonucu çıkan koku insanlar tarafından fark edilmiş ve parfüm yapılabileceği anlaşılmıştır. İleriki zamanlarda dönemin bilinen kadınları “Kraliçe Kleopatra”, “Çin İmparatoriçesi Yang Guifei” gibi kişiler en güzel kokuları kullanmışlardır (Demir ve ark., 2020).

Kokuların kullanım alanı oldukça geniştir, sadece parfümlerde değil aynı zamanda temizlik malzemeleri, cilde uygulanan krem, serum gibi kişisel ürünlerde istenmeyen kokuları azaltmak için kullanılabilir. Aromaterapide ve içeriğinin antiseptik özelliği sebebiyle cilde direkt olarak uygulanabilmektedir. Şimdilerde parfümlerin kullanımı oldukça yaygın hale gelmiş ve kullanan insanlar üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (Demir ve ark., 2020).

Parfümeri sanayinin önemli bitkilerinden biri de *Pogostemon cablin*'dir. *P. cablin*, halk arasında paçuli olarak bilinen (*Lamiaceae*), içeriğinde uçucu yağlar barındıran tıbbi ve aromatik bitkilerden biridir (Ribeiro et al., 2018). Yaklaşık 130 türden oluşan *Pogostemon* cinsi Tropikal Asya'ya özgü bir bitkidir (Sharma and Sarma, 2015). Paçuli Filipinler, Malezya, Çin, Singapur ve Hindistan'da yabancı olarak yetişmektedir. Paçuli ekimi ilk olarak 1834'te Penang (Malezya)'da başlamıştır. Günümüze kadar Singapur, Endonezya, Hindistan ve Tropik Asya'nın tamamına yayılmıştır (Tripathi et al., 2005).

Paçuli uçucu yağı, bitki yapraklarının kurutulup distile edilmesiyle elde edilmektedir. Erkek ve kadın parfümlerinde kullanımının yanı sıra kozmetik sanayisinin de vazgeçilmez bir bileşenidir. En çok üretim Endonezya'da gerçekleşir. Uçucu yağlar açısından en önemli ilk on yağ arasına girmiştir (Beek and Joulain, 2017). Paçuli uçucu yağına iç ve dış pazarlarda ilgi artmaktadır. Paçuli uçucu yağı zengin, baharatlı bir kokusu olduğundan egzotik parfümlerde sık sık kullanılır. Karışım olarak kullanıldığı gibi tek başına da parfüm olarak kullanımı yapılabilir. Ayrıca özellikle sabun ve parfümlerde iyi bir sabitleyicidir (Ramya et al., 2013).

İçeriğinde uçucu yağ barındıran çok sayıda bitki türü vardır bunlar; *Asteraceae*, *Lamiaceae* ve *Apiaceae* ailesine aittir. Bu bitkilerin kullanım alanları, baharat, bitkisel ilaç, pestisit, repellent, kozmetik, ilaç ve bitkisel sağlık içecekleri olarak belirtilebilir (Ramya et al., 2013).

Ülkemiz koşullarında birçok parfümeri bitkisinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu bitkilere ek olarak paçuli bitkisinin gerek sağlık gerekse kozmetik alanlarında kullanımının fazla olması ve birim alandan alınan ürünün kar marjının yüksek olması sebebiyle, bu çalışmada bitkinin İzmir ili Bornova ilçesi şartlarındaki adaptasyonu, bazı agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, *P. cablin* bitkisinin bölgemiz koşullarında üretiminin yapılabileceği ancak çalışmanın tek yıllık olması nedeniyle birkaç yıl tekrarlanacak denemelerle daha net bir sonuca ulaşılabileceği ifade edilebilir.

2. GENEL BİLGİLER

P. cablin bitkisine ait özellikler;

Bitki Taksonomisi: (*Sharma and Sarma, 2015*).

- Bölüm: *Magnoliophyta*
- Sınıf: *Magnoliopsida*
- Altsınıf: *Astaridae*
- Takım: *Lamiales*
- Familya: *Lamiaceae*
- Cins: *Pogostemon*
- Tür: *Pogostemon cablin*

Ticareti Yapılan Farklı Dillerde Drog Adları: (*Sharma and Sarma, 2015*).

- Malezya: Dhalum wangi, Tilam wangi, Nilam
- Vietnam: (Ho (aws) ch (uw) (ow) ng)
- İngiltere: Patchouli
- Endonezya: Nilam wangi, Nialm, Singalom
- Tayland: Phimsen (Bangkok)
- Çin: Guang huo xiang
- Filipinler: Kabling (Tagalog); Katlue (Bisaya) Kadlum (Bikol, Bisaya, Sulu)
- Kore: Hyangdulkkaephul
- Hindistan: Pachi (Sanskrit); Pachauli (Hindi); Pachapat, Patchouli (Bengali); Pachila, Kattam (Malayalam); Pacha, Sugandhipandi (Gujarati); Panch (Marathi)

Botanik Özellikleri:

Pogostemon cablin, çok yıllık, otsu yapıda, dik gelişen, 1,5 m kadar boylanabilen, geniş yapraklı, çiçekleri beyaz-pembe olan yapraklı bir bitki olduğu belirtilmiştir (Baydar, 2020).

İklim İsteği:

Paçuli bitkisi Subtropik iklim kuşağında doğal olarak yetişir. Yeterli sıcaklık ve yağış varsa denizden yüksekliği 1.200 m² kadar olan alanlarda da yetiştirilebilir. Su isteği çok yüksek olan bu bitkinin yıl boyunca 150-300 cm³ yağış, %70-90 nem, 24-28 °C sıcaklığa ihtiyacı vardır (Ramya et al., 2013).

Kullanım Şekilleri:

Paçuli'nin genel olarak kullanım alanları incelendiğinde kozmetik sanayide %97,5 oranında kullanımı bulunmaktadır (Bhatia et al., 2008). Kokusu bakımından sabun, deterjan, parfümlerde sık sık kullanılır (Swamy and Sinniah, 2016). Patchapat adıyla uzun zamandır çarşafaları, yünlü şalları, kilimleri güvelerden ve diğer hayvanlardan uzak tutmak için (repellent) yararlanılmaktadır (Chakrapani et al., 2013).

Kullanım Amaçları:

Paçuli uyku problemleri, anksiyete, gerginlik ve kaygıyı azaltmaya yardımcı olan bir bitkidir. Birincil antiseptik olması nedeniyle ayak mantarında, kepek tedavisinde, yara izlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Sharma and Sarma, 2015).

Yetiştiriciliği:

Paçuli, Filipinler'de doğal olarak yayılış göstermekte ve çoğu Güney Asya ülkelerinde yabancı formları yetişmektedir. Şu an da Endonezya, Malezya, Çin, Singapur ve bazı batı ülkelerinde de ticari amaçlı yetiştiriciliği yapılmaktadır (Ramya et al., 2013).

Paçuli derin, iyi drene edilmiş, humusça zengin, verimli, hafif asitli, tınlı topraklarda iyi verim verir. Toprağın pH değeri 5.5-7.5 aralığında olmalıdır. (Ramya et al., 2013). Paçuli bitkisinin tohum üretme gücü oldukça azdır, bu nedenle bitkinin vejetatif olarak çoğaltılması tercih edilir. Bitkinin iyi köklenmesi ve gövde oluşumu için iki yapraklı gövde çeliklerinin kullanılması önerilir. Daha önce

yapılan bir çalışmaya göre; yapraksız çeliklerin köklenme oranının yapraklı çeliklerin köklenme oranından daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Swamy and Sinniah, 2016).

Paçuli, yetiştiriciliği asıl olarak yapraklardaki uçucu yağı içindir aynı zamanda saptada iz miktarda uçucu yağ bulunmaktadır. Hasadı yapıp gölgede kurutulan paçuli yapraklarında ortalama olarak %2,5-3,5 aralığında uçucu yağ vardır (Ramya et al., 2013).

Gölgede kurutulan bitkilerden distilasyon sonrası sarı renkli yağ elde edilir. Paçulinin içeriğindeki uçucu yağ parfümlerde, kozmetik sanayide, temizlik malzemelerinde de dahil olmak üzere birçok alanda kullanılır. Paçuli uçucu yağının karakteristik hoş, odunsu, topraksı ve kafur bir kokusu vardır. Aynı zamanda yağlar için sabitleyici özelliği bulunmaktadır. Paçuli uçucu yağı diğer bitki uçucu yağlarıyla iyi karışımlar oluşturmaktadır. İyi karışım gösterdiği bazı bitkiler; vetiver, sandal ağacı, sardunya, lavanta ve karanfildir (Murugan R. and Livingstone C., 2010).

Uçucu yağın başlıca bileşenleri patchoulol (%44,52), δ -guaïen (%12,64) ve α -guaïen (%8,89)'dir (Deguerry et al., 2006). Seskiterpen *Patchoulol* (*Patchouli alcohol*) bileşenleri paçuli için ana bileşendir ve paçuli kokusundan sorumludur. Bu karakteristik özellikler, paçuli bitkisinin dünya çapında çeşitli uygulamalar için büyük endüstriyel öneme sahip ticari bir ürün olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Ramya et al., 2013).

Dünya'daki (2007) paçuli uçucu yağı hacim raporlarına bakıldığında toplam üretilen yağın %91,7'sini Endonezya karşılamaktadır (1100 ton yağ) (Lawrence, 2009). Uçucu yağların başlıca tüketicisi gelişmiş ülkelerden Amerika Birleşik Devletleri olup bu sırayı Fransa, Almanya, İngiltere ile Japonya takip etmektedir (Ramya et al., 2013).

Bitki Zararlıları:

Paçuli bitkisinin büyümesini engelleyen birçok zararlısı vardır. Bu zararlıların en bilinenleri, coğrafi konumları, taksonomileri Tablo 2.1.'de verilmiştir. Bunlar: *Paçuli X virüsü (PatVX)*, *Paçuli hafif mozaik virüsü (PaMMV)*, *Paçuli benek virüsü (PaMoV)*, *Biber halkası leke virüsü (PRV)*, *Fıstık şeridi virüsü (PStV)*, *Paçuli mozaik virüsü (PaMV)*, *Tütün nekroz virüsü (TNV)* ve *Paçuli sarı mozaik virüsü (PaYMV)*'dür (Zaim et al. 2013).

Tablo 2.1. *Pogostemon cablin* bitkisinin zararlıları, coğrafi konumları, taksonomileri (Zaim et al. 2013).

Virüs adı	Coğrafi konum	Taksonomi
<i>Paçuli X virüsü (PatVX)</i>	Brazilya	<i>Alphaflexiviridae, Potexvirus</i>
<i>Paçuli hafif mozaik virüsü (PaMMV)</i>	Japonya	<i>Secoviridae, Fabavirus</i>
<i>Paçuli benek virüsü (PaMoV)</i>	Japonya	<i>Potyviridae, Potyvirus</i>
<i>Biber halkası leke virüsü (PRV)</i>	Brazilya	<i>Virgaviridae, Tobravirus</i>
<i>Fıstık şerit virüsü (PStV)</i>	Hindistan	<i>Potyviridae, Potyvirus</i>
<i>Paçuli mozaik virüsü (PaMV)</i>	Brazilya	
<i>Tütün nekroz virüsü (TNV)</i>	Brazilya	<i>Tombusviridae, Necrovirus</i>
<i>Paçuli sarı mozaik virüsü (PaYMV)</i>	Hindistan	<i>Potyviridae, Potyvirus</i>

Gübreleme:

Paçuli; bol gübreleme gerektiren bir bitkidir. Bitki hem organik hem de inorganik gübrelere iyi yanıt vermektedir. Bu nedenle, organik gübre kullanımının yanı sıra kimyasal gübre uygulaması da gereklidir. Mahsulün ekonomik kısmı sadece yapraklarıdır. Bu nedenle, azotun büyük bir rolü olduğu açıktır (Swamy and Sinniah, 2016).

Singh et. al. (2015)'in yaptığı çalışmaya bakıldığında Tablo 2.2; Organik ve inorganik gübrelerin bitkinin gelişimine etkisi olduğu görülmektedir. Kontrol, NPK ve VC (solucan gübresi) yüzdeliklerine bakılırsa organik ve inorganik maddelerin

bitki boyu (cm), bitki habitusu (cm) ve dal sayını etkilediğini görebiliriz. En yüksek gelişim %75 VC+ %25 NPK uygulamasında gerçekleşmiştir.

Tablo 2.2. Organik ve inorganik gübrelerin *P. cablin* gelişimine etkisi (Singh et. al., 2015).

Uygulama	Bitki boyu (cm)	Bitki habitusu (cm)	Dal sayısı (adet)
Kontrol	46.60	42.70	9.64
%100 NPK	52.70	52.12	13.94
%25 VC+ %75 NPK	50.90	51.32	11.49
%50 VC + %50 NPK	51.50	52.12	12.20
%75 VC+ %25 NPK	53.37	56.67	14.85
%100 VC	48.57	48.42	12.65

- %100 NPK= 66:60:60 kg ha⁻¹
- %25 Verm Compost+%75 NPK = 1,25 t ha⁻¹ solucan gübresi+49.5:45:45 kg ha⁻¹
- %50 Verm Compost+%50 NPK = 2,50 t ha⁻¹ solucan gübresi+33:30:30 kg ha⁻¹
- %75 Verm Compost+%25 NPK = 3,75 t solucan gübresi+16.5:15:15 kg ha⁻¹
- %100 Verm Compost=5 t ha⁻¹ solucan gübresi

Singh et. al (2015)'in yaptığı çalışmaya bakıldığında Tablo 2.3; organik ve inorganik gübrelerin bitkinin verimine etkisi olduğu görülmektedir. Kontrol, NPK ve VC yüzdeleri incelendiğinde organik ve inorganik maddelerin yeşil herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimini etkilediği söylenebilir. Yeşil herba veriminin en yüksek olduğu değer %100 NPK uygulaması, uçucu yağ oranının en yüksek olduğu değerler %25 VC + %75 NPK, uçucu yağ veriminin en yüksek olduğu değer ise %75 VC+%25 NPK uygulamalarıdır. Genel olarak üç özelliğe isteniyorsa %75 VC+%25 NPK uygulaması önerilebilir.

Tablo 2.3. Organik ve inorganik gübrelerin *P. cablin* verimine etkisi (Singh et. al., 2015).

Uygulama	Yeşil herba verimi (t ha ⁻¹)	Uçucu Yağ oranı (%)	Uçucu Yağ verimi (kg ha ⁻¹)
Kontrol	2,60	2,07	6,47
% 100 NPK	8,72	2,15	22,55
% 25 VC + % 75 NPK	5,37	2,20	14,12
% 50 VC + % 50 NPK	6,43	2,17	16,71
% 75 VC + % 25 NPK	8,68	2,20	23,02
% 100 VC	5,55	2,07	14,19

- % 100 NPK= 66:60:60 kg ha⁻¹
- % 25 Verm Compost+75 % NPK= 1,25 t ha⁻¹ solucan gübresi+49.5:45:45 kg ha⁻¹
- % 50 Verm Compost+50 % NPK= 2,50 t ha⁻¹ solucan gübresi+33:30:30 kg ha⁻¹
- % 75 Verm Compost+25 % NPK= 3,75 t ha⁻¹ solucan gübresi+16.5:15:15 kg ha⁻¹
- % 100 Verm Compost=5 t ha⁻¹ solucan gübresi

Önceki Çalışmalar:

Asangi and Vasundhara (2013), yürüttükleri çalışmada bitki düzenleyicilerinin *P. cablin* üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Kontrol dahil sekiz doz uygulanan çalışmada 45 günlük çelikler tarlaya aktarılmıştır. En etkili sonucun Benzil Adenin (300 ppm) dozunun yapraklara püskürtülmesiyle olduğu tespit edilmiştir.

Sarma and Kanjilal (2000), yaptıkları dikim zamanı denemesinde drog verimi (3,78 t/ha) ile uçucu yağ (26,6 kg/ha) verimini karşılaştırmışlardır. Şubat ayında dikimi yapılan paçulinin, Mart ayında dikimi yapılan paçuliye göre istatistiksel olarak daha avantajlı olduğunu bulmuşlardır.

Swamy and Sinniah (2016)'nın dikim normunun uçucu yağ verimine etkisini araştırdıkları çalışmada, dikim normu 45×45 cm olacak şekilde yetiştirilen paçuli bitkilerinin, dikim normu 60×45 cm aralığına kıyasla daha yüksek uçucu yağ verimine sahip olduklarını bildirmişlerdir (46,86 kg/ha).

Rao et al. (1998), bitki büyümesi için en uygun sulama yöntemini araştırdıkları denemede, en uygun sulama yönteminin karık sulama olduğunu bulmuşlardır. Bitkinin büyüme periyodu sırasında oluşacak nem stresinin yaprak verimini ciddi ölçüde düşüreceğini bildirmişlerdir.

Swamy and Sinniah (2016), Saha et al. (1989) dört eşit parselde 140 kg/ha azot kullanımının, Hindistan'ın Arunaçal ve Pradeş bölgelerinde en yüksek drog verimini verdiğini bildirmişlerdir. En yüksek uçucu yağ verimi 160 kg/ha azot kullanımında elde edilmiştir.

Misra (2009), Cimap bölgesinde besin elementi olarak fakir olan P ve Zn alımının kolaylaşması için *G. fasciculatum* mantarlarından yararlanmışlardır. Yapılan çalışmada *G. fasciculatum* uygulanmasından sonra *P. cablin* dikimi kolaylaşmış ve fakir olan toprağın besin elementi açısından zenginleştiği bildirilmiştir.

Verma et al. (2019)'da bitki ve bitki parçalarının uçucu yağ oranlarını incelemişlerdir. Yapılan araştırmanın analiz sonuçlarına göre; uçucu yağ oranları gölgede kurutulmuş yapraklarda, çiçeklerde, bütün bitki kısımlarında ve paçuli kökünde sırasıyla %1,6-1,7-1,1-0,49 olarak bulunmuştur.

Kshirsagar et al. (2022), yapılan çalışmada bazı bitkilerin *Aedes aegypti* sivrisineğinin yaşam faaliyetlerini ne kadar etkilediğini bulmak amaçlanmıştır. *Aedes aegypti* sineğinin püskürtülen dozlara olan tepkisinin sonuçları incelendiğinde, *P. cablin* bitkisinin püskürtüldüğü sivrisineklerden %50'sinin 2 dakikada %95'inin de 3,9 dakikada öldüğü tespit edilmiştir.

Bhaskar and Kumar (2000), paçuli bitkisinde iki büyüme düzenleyicisinin (triyodobenzoik asit ve kinetin) yağ içeriğine ve yağ verime olan etkisi

araştırılmıştır. Her iki büyüme düzenleyicisinin de bitki yağ verimine (kg/ha) etkisi iki katından fazla bulunmuştur. Yağ içeriğine bakıldığında ise bu rakam %25 olarak bildirilmiştir.

Mısra (1995)'in paçuli bitkisinin farklı yetiştirme koşullarına göre yürüttüğü çalışmada; bitkinin güneşli veya gölgeli alanlarda yetiştirilmesinin yağ içeriğini etkilemediğini bildirmiştir.

Verma et al. (2019)'da *P. cablin* bitkisinin farklı kısımlarının uçucu yağ içeriğiyle ilgili yaptıkları çalışmada; paçuli uçucu yağının sırasıyla en yüksek yapraklarda (%57,7), toprak üstü kısımlarında (%55,7) ve çiçeklerinde (%46,6) olduğu belirlenmiştir. En düşük uçucu yağ oranının ise (%4,0) köklerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Singh et al. (2015), yürüttüğü çalışmada *P. cablin*'de organik ve inorganik gübre uygulaması yapılmıştır. Yapılan çalışmada gübrelemenin bitki boyu, bitki dal sayısı ve bitki yayılımına etkisi göz önüne alınmıştır. Çalışmada vermicompost (solucan gübresi) ve %100 NPK gübrelere karıştırılarak uygulanmıştır. En yüksek veriler %100 NPK ve %75 VC+%25 NPK uygulamalarından alınmıştır. İki gübreleme sonucunda önemli bir fark gözlenmemiştir. Ancak %75 VC+%25 NPK'nın %100 NPK'ya göre bitki boyunda %9 ve dal sayısında %7 oranında bir artma olduğu bildirilmiştir.

Swamy et al. (2015)'te *P. cablin* bitkisinin morfolojik ve verim parametrelerini araştırmak için 6 farklı çeşit incelenmiştir. Çalışmada çeşitlerin bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı, taze ot verimi (g/bitki) ve uçucu yağ oranı (%) araştırılmıştır. Yapılan çalışmada çeşitler KSM1, KSM2, KSM3, KSM4, KSM5 ve KSM6 diye kodlandırılmıştır. En yüksek değerler KSM 6 çeşidinde ortaya çıkmıştır. Özelliklerine göre KSM 4 çeşidinin sırasıyla bitki boyu 95,7 cm, dal sayısı 37,3, yaprak sayısı 689, yaprak alanı 6509 cm², yeşil herba verimi 686 g/bitki, uçucu yağ oranı ise %2,8 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmanın sonucuna göre bitkinin uçucu yağ içeriği ve kalitesi dikileceği yere, iklim özelliklerine ve distilasyonuna bağlı olduğu gibi genotipinin de etkisinin olabileceği sonucuna varılmıştır.

Pandey et al. (2020) yaptıkları çalışmada, *P. cablin* bitkisinin kontrollü sıcaklık uygulanan kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimine ve kalitesine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada; doğrudan güneş ışığında kurutma, gölgede kurutma, 30 °C’de kurutma, 40 °C’de kurutma, 50 °C’de kurutma ve 60 °C’de kurutma koşullarıyla kurutulma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kurutma sıcaklıklarının farklılığı sonuçların da farklı olmasına yol açmıştır. Analiz değerleri incelendiğinde; en yüksek uçucu yağ veriminin 40 °C kurutma yönteminde %2,80 bulunduğu bildirilmiştir. En düşük uçucu yağ veriminin ise güneş ışığında kurutulduğunda %1,40 olarak bulunmuştur.

Donelian et al. (2009), yaptıkları çalışmada paçuli esansiyel yağının farklı basınç koşulları (8,5 ve 14 MPa) altında süperkritik karbon dioksit (scCO₂) ile farklı sıcaklıklar (40 °C ve 50 °C) yöntemiyle karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Yapılan çalışmada süperkritik karbon dioksit ile ekstraksiyonun daha yüksek verim sağladığı bildirilmiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde, en yüksek verim değerlerinin 14 MPa basınç ve 40°C sıcaklıkta olduğu tespit edilmiştir.

Singh (2008), Bangalore’de (Yarı Kurak Tropik İklim) yaptığı çalışmada *P. cablin* bitkisinin, farklı sıra arası mesafelerle (60 cmx 45 cm, 75 cm x 45 cm) ve birlikte ekimi yapılan bitkilerle (paçuli, paçuli+soya fasulyesi, paçuli+backgram, paçuli+hanım parmağı) bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında; mevsimsel farklılıkların bitkinin boyunu etkilemediği, birlikte ekimin ise bitki boyunda farklılıklara yol açtığı ifade edilmiştir. Tek başına dikimi yapılan paçuli bitkilerinde bitki boyu; 38,17 cm olarak belirlenirken, birlikte dikimi yapılan bitkiler arasında en yüksek bitki boyu değeri paçuli+soya fasulyesi’nde 35,84 cm olarak bulunmuştur. 2. yıl hasadında ise bitki boyları arasında bir farklılık gözlemlenmemiştir. Biyokütle verimi sıra arası mesafelere bakıldığında, birinci ve ikinci hasatta önemli ölçüde yükselmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Gereç

3.1.1 Denemede kullanılan bitki

Araştırma materyali olarak 165 adet *P. cablin* genotipi kullanılmıştır. Bitkiler, Güney Amerika orjinli olup Antalya’da fide üretimi yapan özel bir firmadan temin edilmiştir.



Şekil 3.1. *Pogostemon cablin* (paçuli) bitkisinin genel görünümü (Orijinal).



Şekil 3.2. *P. cablin* bitkisinin yapraklarının genel görünüşü (Orijinal).

Bitki yaprakları 5-10 cm uzunluğunda ve 2 cm genişliğindedir. Yapraklar loblu ve kenarları tırtıklıdır. Tüylere, yaprağın üst kısmında bulunmaktadır (Swamy and Sinniah, 2016).



Şekil 3.3. *P. cablin* bitkisinin meyve şekli (Orijinal).

3.1.2 Deneme yeri ve ekolojik özellikleri

3.1.2.1 İklim koşulları

Araştırma 2022 yılında E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında gerçekleştirilmiştir. Araştırma yerine ait iklim özellikleri, Bornova’da bulunan Zeytincilik Arş. (TAGEM) Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu’ndan temin edilmiştir (Tablo 3.1).

Sıcaklık: Sıcaklık değerleri dikkate alındığında, denemenin gerçekleştirildiği 2022 yılında en düşük ortalama sıcaklık 7,9 °C ile ocak ayında, 29,9 °C ile de en yüksek ortalama sıcaklık temmuz ayında tespit edilmiştir (Tablo 3.1).

Uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri tablosuna göre, en düşük 8,8 °C’le ocak ayında, en yüksek 27,9 °C ile yine Temmuz ayındadır.

Yağış: Tablo 3.1’de yağış değerleri incelendiğinde, araştırmanın yürütüldüğü yıl olan 2022’de temmuz ve eylül ayları yağışsız geçerken, en yüksek ortalama yağış şubat ayında (132 mm) saptanmıştır. Uzun yıllar ortalama değer tablosu incelendiğinde ortalama yağış en düşük 4,1 mm ile temmuz ayında, en yüksek 146,8 mm ile aralık ayında ölçülmüştür.

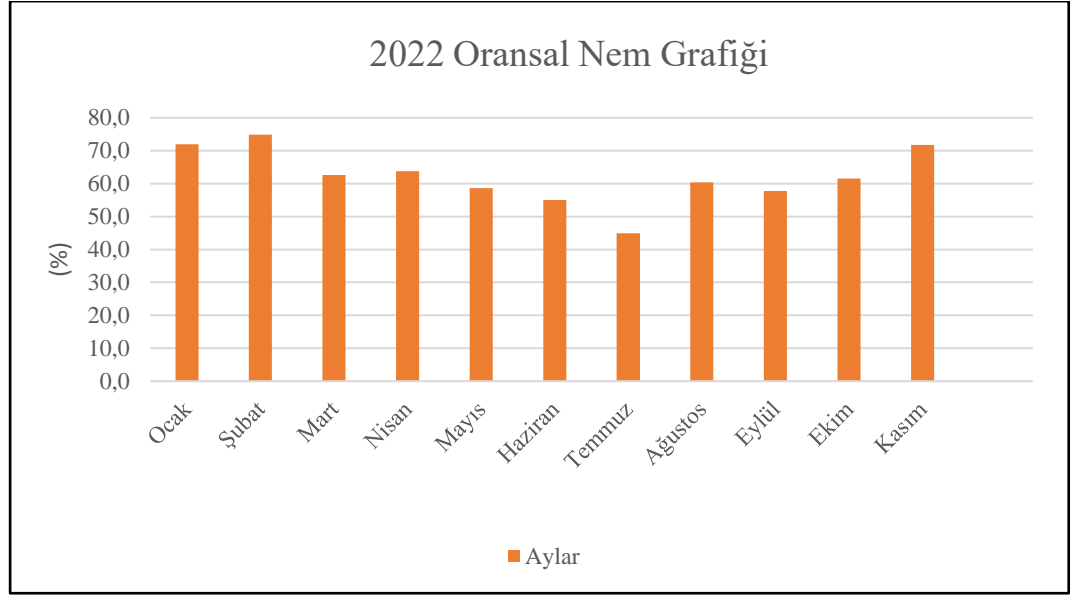
Oransal Nem: Tablo 3.1’deki oransal nem değerleri karşılaştırıldığında, denemenin gerçekleştirildiği yılda (2022) ortalama en düşük nem değeri Temmuz (%44,9), en yüksek ortalama nem değeri ise Şubat (%74,8) ayında ölçülmüştür. Uzun yıllar ortalama nem değer tablosuna bakıldığında ise; en düşük nem temmuz ayında %44,9, en yüksek nem şubat ayında %74,8 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.1. Bornova 2022 yılı iklim değerleri.

Aylar	2022 Yılı İklim Verileri		
	Ortalama Sıcaklık(°C)	Ortalama Yağış(mm)	Ortalama Nem(%)
Ocak	7,9	34,1	71,9
Şubat	10	132,2	74,8
Mart	8,6	24,8	62,6
Nisan	17,7	18,4	63,8
Mayıs	22,3	6,1	58,6
Haziran	27,5	14,1	55
Temmuz	29,9	0	44,9
Ağustos	29,3	51,5	60,4
Eylül	25,0	0	57,7
Ekim	20,2	0,1	61,5
Kasım	15,8	70,6	71,7
Ortalama	19,5	32	62,1
Toplam	214,2	351,9	682,9



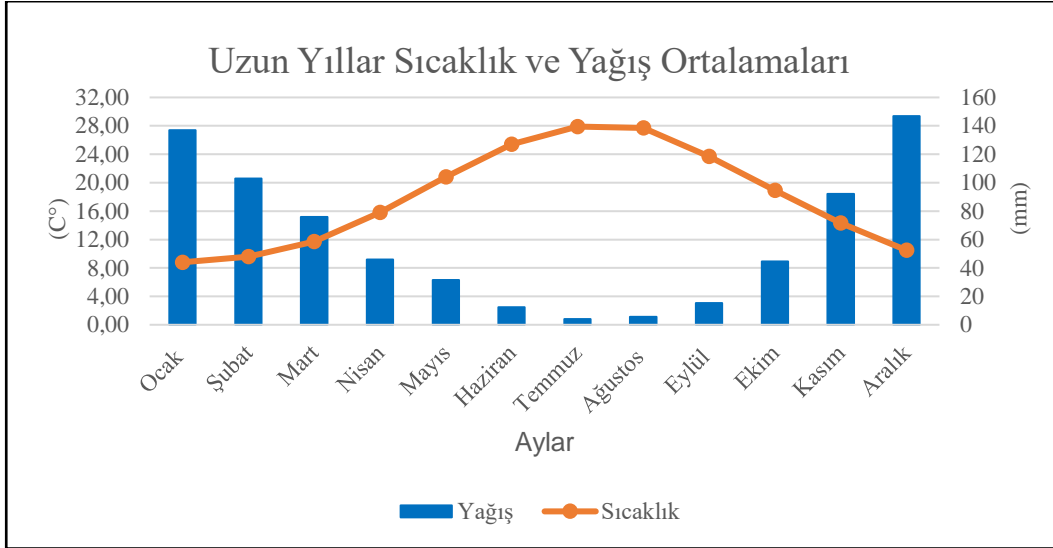
Şekil 3.4. Bornova 2022 yılı sıcaklık ve yağış grafiği.



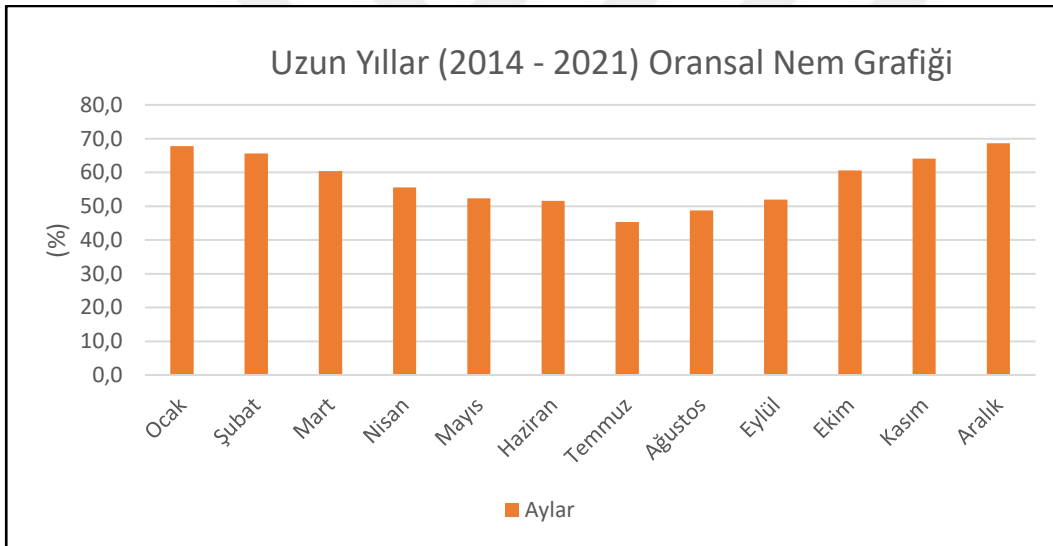
Şekil 3.5. Bornova 2022 yılı oransal nem grafiği.

Tablo 3.2. Bornova uzun yıllar iklim verileri.

Aylar	Uzun Yıllar Ortalaması		
	Ortalama Sıcaklık(°C)	Ortalama Yağış(mm)	Ortalama Nem (%)
Ocak	8,8	136,9	67,8
Şubat	9,6	102,9	65,6
Mart	11,7	75,8	60,4
Nisan	15,8	46	55,6
Mayıs	20,8	31,5	52,3
Haziran	25,4	12,3	51,6
Temmuz	27,9	4,1	45,3
Ağustos	27,7	5,6	48,7
Eylül	23,7	15,3	52
Ekim	18,9	44,6	60,6
Kasım	14,3	92	64,1
Aralık	10,5	146,8	68,6
Ortalama	17,9	59,5	57,7
Toplam	215,1	713,8	692,6



Şekil 3.6. Bornova uzun yıllar sıcaklık ve yağış ortalamaları grafiği.



Şekil 3.7. Bornova uzun yıllar oransal nem grafiği.

3.1.2.2 Toprak özellikleri

Araştırma, 2022 yılında yürütülmüştür. Tablo 3.3'de deneme yeri ve toprak özellikleri bulunmaktadır. Tablo incelendiğinde; toprak derinliği 0-20 cm'de milli-killi bünyeye sahip, 20-40 cm'de killi-tınlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanının 0-20 cm derinliğinde pH 8,2 orta alkali bir bünyeye sahipken, 20-40 cm derinliğinde pH 7,8 hafif alkali bünyeye sahip olduğu bildirilmiştir.

Tablo 3.3. Bornova toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri (Sönmez, 2015).

ÖZELLİKLER	BORNOVA	
	Örnek Derinliği (cm)	
	0-20	20-40
Kum (%)	24,72	32,72
Kil (%)	32,56	30,56
Mil (%)	42,72	36,72
Bünye	Milli-Kil	Killi-Tın
pH	8,2	7,8
Eriyebilir Toplam Tuz	0,095	0,075
Kireç (%)	21,52	18,64
Organik Madde (%)	1,130	1,150
Toplam Azot (%)	0,101	0,123
Faydalı Fosfor (ppm)	0,40	0,40
Faydalı Potasyum (ppm)	400	300
Faydalı Kalsiyum (ppm)	5400	5100
Faydalı Sodyum (%)	20	20
Faydalı Demir (%)	13,6	16,2
Faydalı Bakır (%)	2,6	3
Faydalı Çinko (%)	1,92	1,54
Faydalı Mangan (%)	6,9	5,8

3.2 Yöntem

Çalışma E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü Deneme alanında yürütülmüş olup kalite analizleri Tıbbi Bitkiler Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

Tarla Denemesi:

Güney Amerika orijinli olan *P. cablin* genotipleri, Antalya'dan fide üretimi yapan özel bir firmadan temin edilmiştir. Araştırma materyali 165 adet bitki olup

60x40 cm olacak şekilde 7 Temmuz 2022 tarihinde deneme alanına şaşırtılmıştır. Bitkinin gelişimini teşvik etmek amaçlı dekara 5 kg saf azot olacak biçimde azotlu gübre (Amonyum sülfat) uygulaması yapılmıştır. Deneme alanı 6,60 m genişliğinde ve 5,60 m uzunluğunda olup 11 sıradan her sırada 15 bitkiden oluşmuştur. Toplam deneme alanı 6,60 m x 5,60 m=36,96 m²'dir.

3.2.1 Kültürel işlemler

3.2.1.1 Bakım

EÜZF Tarla Bitkileri Bölümü'nün çalışma alanında bulunan paçuli genotipleri, dikimin yapıldığı 07.07.2022 tarihinden itibaren 25.08.2022 tarihine kadar gerek havanın çok sıcak olması gerekse fidelerin daha iyi uyum sağlamaları için günde iki defa karık yöntemiyle sulanmıştır.

Büyüme periyodu boyunca herhangi bir nem stresinin, yaprak verimini önemli ölçüde azaltacağı bilinmektedir. En uygun sulama yöntemi karık sulamadır (Swamy and Sinniah, 2016). Deneme alanı hasat zamanına kadar (06.11.2022) iki günde bir olacak şekilde sulanmaya devam edilmiştir. Bu sulamalar neticesinde popülasyon İzmir şartlarına uyum sağlamıştır.

Sulamalar neticesinde deneme alanındaki yabancı ot kontrolü, toprak üzerinde oluşan kaymak tabakanın kırılması ve bitkinin köklerini havalandırmak için iki haftada bir çapalama ve elle yolma işlemi gerçekleştirilmiştir. Denemede en çok görülen yabancı ot kuş otu (*Stellaria media*)'dur.



Şekil 3.8. *P. cablin* karık sulama (Orijinal).



Şekil 3.9. *P. cablin* (Orijinal).



Şekil 3.10. Deneme alanında en çok görülen yabancı ot “Stellaria media” (Orijinal).

3.2.1.2 Hasat

Paçuli bitkisinin hasadı genel olarak dikimden yaklaşık beş ay sonra yapılmaktadır. Bitkinin doğru zamanda hasat yapılması, verimini ve yağ kalitesini doğrudan etkiler. Yapraklar yeşilden kahverengiye döndüğünde, etrafına tipik bir paçuli kokusu yaydığı zaman hasadı gerçekleştirilebilir. Küçük keskin bıçak veya bağ makası yardımıyla hasadı yapılır. Hasat edilen kısım yetiştiği iklim özelliklerine de bağlı olmak şartıyla 40-60 cm aralığında değişim gösterir. Hasat yapılırken bitkinin çabuk toparlanabilmesi için taban kısmında 4-6 adet genç yaprak bırakmak gerekmektedir. İlk hasat sonrasında da bölgesel farklılıklar olsa da her 3-4 ayda bir hasat edilebilir. En iyi verim ve kaliteli yağ eldesi 2. veya 3. hasatta elde edilir (Ramya et al., 2013).

Çalışmada; paçuli bitkisinin hasadı 06.11.2022 tarihinde sabahın erken saatlerinde yerden beş cm yükseklikten bağ makası yardımıyla yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler ayrı kese kağıtlarına konulmuş ve zaman kaybetmeden tartım işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.11. *P. cablin* hasadı (Orijinal).

Şekil 3.12. *P. cablin* hasadı (Orijinal).

3.2.1.3 Kurutma

Paçuli bitkisinin kurutulması için hasat edilen bitki gölgede ince tabakalar halinde serilir. Bitkilerin düzgünce kuruması, ıslaklık ve küflenme olmaması için periyodik olarak alt üst edilmesi gerekir. Doğru kurutma işlemi verim, kalite ve kokusu için çok önemlidir. Paçulinin karakteristik kokusu uygun şekilde kurutulan yapraklarda, taze yapraklara göre daha yoğun olarak bulunur (Ramya et al., 2013).

Bazı bölgelerde paçuli bitkileri kurutulurken üst üste balyalanması ile istenmeyen bir fermantasyon gerçekleşebilir. Fermantasyon sonucu bitkilerde küflenmeler ve kötü koku ortaya çıkabilir. Bu yüzden fermantasyondan kaçınmak gerekir (Ramya et al., 2013).

Yapılan çalışmada, paçuli bitkilerinin hemen kurutulması için hasat öncesi hazırlıklara başlanmıştır. Bitkiler tartıldıktan sonra kurutma raflarında (oda sıcaklığı) her biri ayrı olacak şekilde kurutma kutularına konulmuştur. Kurutma

işlemi süresince bitkilerin üst üste gelmemesi ve çürümemesi için her gün alt üst etme işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen bitkilerin kurutma işlemi beş gün sonunda tamamlanmıştır.



Şekil 3.13. *P. cablin* bitkisi kurutma işlemi (Orijinal).



Şekil 3.14. Yarı kurutulmuş *P. cablin* yaprağı (Orijinal).

3.2.2 Verilerin elde edilmesi

3.2.2.1 Tarla çalışmaları

Bitki Boyu (cm): Biçimden yapmadan önce her bitki toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan yükseklikten cm olarak uzunlukları ölçülmüştür.

Yeşil Herba Verimi (g/bitki): Toprak yüzeyinden beş cm ölçülerek biçimi yapılan bitkilerin tartılması parsel verimini vermektedir.

Drog Herba Verimi (g/bitki): Taze herbadan alınan örnekler, kurutma kaplarında kurutularak % nem kaybı hesaplanıp drog herba verimi bulunmuştur.

Drog Yaprak Verimi (g/bitki): Drog yaprak oranının, drog yaprak verimi ile çarpılıp sonucun 100'e bölünmesi ile belirlenmiştir.

Yaprak ve Sap Kuru Ağırlığı (g/bitki): Örnekleri, yapraklar ve sapsar ayrılarak 35 °C' de kurutulmuştur.

Dal Sayısı (adet): Her uygulamaya ait alınacak bitkilerin dal sayıları belirlenmiştir.

Yan Dal Sayısı (adet): Her uygulamaya ait alınacak bitkilerin yan dal sayıları belirlenmiştir.

3.2.2.2 Laboratuvar çalışmaları

Uçucu Yağ Oranı (%): Paçuli drog yapraklarında uçucu yağ analizi su distilasyonu yöntemi kullanılarak Neo-Clevenger Apereyinde volümetrik olarak gerçekleştirilmiştir. Uçucu yağ oranları hava kurusu üzerinden mm/100 gram (%) olarak verilmiştir (Witchtl, 1971).

Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki): Uçucu yağ oranıyla drog yaprak veriminin çarpılması ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.15. Distilasyon işlemi (Orijinal).



Şekil 3.16. *P. cablin* uçucu yağı görüntüsü (Orijinal).

3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi

Yapılan çalışma sonrasında elde edilen değerler, Tohum Teknoloji Merkezi tarafından geliştirilen TOTEM STAT istatistik paket programından yararlanarak analiz edilmiştir (Açıkgöz, 1993). Bütün bitkilerin tek tek min., max., ortalama değerleri, Cv, Sx ve standart sapma değerleri bulunmuş ayrıca frekans dağılım tablolarında gösterilmiştir.

4. BULGULAR

Yapılan tarla çalışması ve laboratuvar çalışmaları Tablo 4.1.'de verilmektedir. Bazı bitkilerin tarlanın direkt güneş gören kısmında yer almasına bağlı olarak yapraklarında sararmalar gözlemlenmiştir. Bu bitkiler sırayla; 16, 39, 40, 48 ve 51 no'lu genotiplerdir. Yapılan distilasyon işlemine incelendiğinde bu bitkilerden %60'ının uçucu yağ oranının düşük olduğu tespit edilmiştir ve bu oran değişiminde yaprak sarılığının etkisi olabileceği düşünülmektedir. Yürütülen çalışmanın değerleri incelendiğinde; 85 adet bitkide uçucu yağ oranının %0,17–1,30 aralığında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4.1. Güney Amerika Orijinli *P. cablin*'in tek bitki verileri.

Bitki Numarası	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı	Yan Dal Sayısı	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	Drog Sap Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)
1	27	5	11	73	12	9	3	0,5	0,045
2	19	5	9	36	7	5	2	0,8	0,040
3	25	6	7	52	10	7	3	0,6	0,042
4	25	3	8	44	9	6	2	0,8	0,048
5	32	5	6	40	8	5	3	0,6	0,030
6	33	6	12	133	29	16	12	0,5	0,080
7	36	8	12	129	25	16	9	0,9	0,144
8	37	7	13	200	39	24	15	0,8	0,192
9	42	9	20	180	35	20	15	1,2	0,240
10	48	9	7	266	54	31	21	1,1	0,341
11	33	5	7	92	17	12	6	1,3	0,156
12	26	5	6	36	6	4	2	0,5	0,020
13	20	6	5	36	7	4	2	1,13	0,045
14	27	4	5	53	11	7	3	1,1	0,077
15	29	4	15	108	20	12	7	0,9	0,108
16	25	2	10	46	9	6	3	0,3	0,018
17	10	2	3	9	1,41	1,1	0,25	0,25	0,002
18	32	4	14	132	29	18	11	0,9	0,162
19	22	4	5	27	5	4	1	0,88	0,035

Tablo 4.1. Güney Amerika Orijinli *P. cablin*'in tek bitki verileri (devam).

Bitki Numarası	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı	Yan Dal Sayısı	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	Drog Sap Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)
20	30	7	15	91	18	12	6	0,8	0,096
21	36	4	19	137	29	17	9	1	0,170
22	43	5	21	257	49	29	19	1,1	0,319
23	37	6	15	164	33	20	11	1	0,200
24	43	4	16	147	29	18	10	1,3	0,234
25	34	5	11	108	18	12	6	0,9	0,108
26	26	3	9	25	13	8	4	0,7	0,056
27	13	2	5	14	2,5	2,05	0,45	0,25	0,005
28	20	4	8	30	6	4	1	0,25	0,010
29	20	4	7	31	5	4,3	0,7	1	0,043
30	25	4	10	46	9	7	2	0,6	0,042
31	36	5	12	125	25	16	9	1,2	0,192
32	44	4	18	179	35	21	14	1,1	0,231
33	58	5	15	243	48	28	20	1,1	0,308
34	29	4	11	65	11	7	3	0,9	0,063
35	35	5	12	139	27	18	9	0,8	0,144
36	32	4	14	82	16	10	5	0,7	0,070
37	30	3	10	70	14	10	3	1,2	0,120
38	36	3	9	106	18	11	6	0,9	0,099
39	22	3	5	35	5,9	4,35	1,45	0,38	0,016
40	15	2	5	18	3,05	2,4	0,6	0,25	0,006
41	22	4	7	67	13	7	4	0,9	0,063
42	37	5	13	148	31	18	13	1,1	0,198
43	31	4	10	87	19	11	6	1	0,110
44	24	3	12	71	13	10	3	1,3	0,130
45	30	4	10	75	14	9	4	0,8	0,072
46	23	2	6	36	7	4	3	0,5	0,020
47	30	4	13	140	25	16	9	0,4	0,064
48	34	5	6	82	16	11	4	1	0,110
49	29	3	6	34	7	6	1	0,7	0,042

Tablo 4.1. Güney Amerika Orijinli *P. cablin*'in tek bitki verileri (devam).

Bitki Numarası	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı	Yan Dal Sayısı	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	Drog Sap Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)
50	12	5	4	29	4	3	1	0,17	0,005
51	30	3	10	58	11	8	3	0,8	0,064
52	20	3	5	35	7	5	2	0,9	0,045
53	30	4	9	55	10	7	3	1,1	0,077
54	30	5	11	82	16	10	5	0,8	0,080
55	27	4	11	56	10	7	3	1	0,070
56	16	5	3	24	3	2	1	0,25	0,005
57	17	4	1	14	2,85	2,35	0,4	0,25	0,005
58	33	4	8	172	34	23	11	0,9	0,207
59	26	4	10	72	12	8	3	1	0,080
60	23	3	10	58	12	9	3	0,5	0,045
61	19	2	4	11	2,25	1,75	0,42	0,25	0,004
62	24	3	6	29	6	4	2	0,88	0,035
63	25	4	4	41	7	6	1	0,8	0,048
64	8	3	3	11	2,1	1,75	0,27	0,25	0,004
65	25	4	5	69	13	9	4	0,7	0,063
66	33	4	7	67	13	9	4	0,9	0,081
67	25	5	3	33	6	4	2	0,88	0,035
68	27	4	9	72	14	11	3	0,7	0,077
69	24	4	6	58	11	8	3	0,8	0,064
70	16	4	1	10	2	1,46	0,4	0,25	0,003
71	18	4	3	18	3	2	1	0,25	0,005
72	25	4	8	81	16	11	2	0,7	0,077
73	26	4	8	86	18	12	6	0,6	0,072
74	42	5	10	177	33	21	12	0,8	0,168
75	31	5	10	105	20	13	6	0,9	0,117
76	37	4	9	115	21	13	8	0,9	0,117
77	25	4	4	43	8	5	3	1,3	0,065
78	29	4	5	58	10	9	1	0,6	0,054
79	30	5	6	102	20	14	6	0,6	0,084

Tablo 4.1. Güney Amerika Orijinli *P. cablin*'in tek bitki verileri (devam).

Bitki Numarası	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı	Yan Dal Sayısı	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	Drog Sap Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)
80	33	4	6	85	19	12	6	0,8	0,096
81	28	4	6	73	13	10	2	0,8	0,080
82	31	2	4	33	6	4	2	0,63	0,025
83	21	4	2	31	5	4	1	0,75	0,030
84	18	4	4	20	4	2,5	1	0,25	0,006
85	5	2	2	10	1,5	1,2	0,27	0,25	0,003

Güney Amerika orjinli *P. cablin* bitkilerinin istatistiki analiz sonuçları Tablo 4.2.'de belirtilmiştir. Buna göre, bitki boyu en düşük 5 cm, en yüksek 58 cm, ortalama ise 27,7 cm olarak tespit edilmiştir. Dal sayısı en düşük 2 adet, en yüksek 9 adet, ortalama 4,2 adet olarak bulunmuştur. Yan dal sayısı en düşük 1 adet, en yüksek 21 adet, ortalama olarak ise 8,4 adet olarak saptanmıştır. Yeşil herba verimi en düşük 9 g/bitki, en yüksek 266 g/bitki, ortalama ise 78,08 g/bitki olarak belirlenmiştir. Drog herba en düşük 1,4 g/bitki, en yüksek 54 g/bitki, ortalama olarak 15,1 g/bitki'dir. Drog yaprak verimi en düşük 1,1 g/bitki, en yüksek 31 g/bitki, ortalama 9,8 g/bitki olduğu saptanmıştır. Drog sap verimi en düşük 0,25 g/bitki, maksimum 21 g/bitki, ortalamanın ise 4,9 g/bitki olduğu dikkati çekmektedir. Uçucu yağ oranının değerleri incelendiğinde minimum %0,17, maksimum %1,3 ve ortalamanın ise %0,758 olduğu bulunmuştur. Uçucu yağ verimi en düşük 0,002 ml/bitki, en yüksek 0,341 ml/bitki, ortalamanın ise 0,085 ml/bitki olduğu görülmektedir.

Hem varyans hem de standart sapma değerleri birlikte ele alındığında yeşil herba verimi, drog herba verimi ve bitki boyu özelliklerinin en yüksek (varyans ve standart sapma) değerler Tablo 4.2.'de görülmektedir.

Bitkinin Sx değerinin yüksek olması istenmektedir. Buna göre yeşil herba veriminin en yüksek değere (6,303) sahip olduğu görülmektedir. Bu değerleri sırasıyla drog herba verimi (1,255) ve bitki boyu (0,962) izlemektedir.

Tablo 4.2. *P. cablin* popülasyonundaki tek bitkilerine ait bazı istatistikî veriler.

Değişken İsmi	Bitki Adedi	En düşük	En yüksek	Ortalama	Varyans	Standart Sapma	Sx	CV (%)
Bitki Boyu(cm)	85	5	58	27,776	78,77	8,875	0,96 2	31,952
Dal Sayısı	85	2	9	4,224	1,889	1,374	0,14 9	32,549
Yan Dal Sayısı	85	1	21	8,494	19,157	4,377	0,47 4	51,529
Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	85	9	266	78,082	3377,243	58,114	6,30 3	74,426
Drog Herba Verimi (g/bitki)	85	1,41	54	15,16	134,014	11,576	1,25 5	76,364
Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	85	1,1	31	9,814	45,927	6,777	0,73 5	69,052
Drog Sap Verimi (g/bitki)	85	0,25	21	4,944	22,493	4,742	0,51 4	95,936
Uçucu Yağ Oranı (%)	85	0,17	1,3	0,758	0,093	0,306	0,03 3	40,426
Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)	85	0,02	0,341	0,085	0,006	0,076	0,00 8	88,888

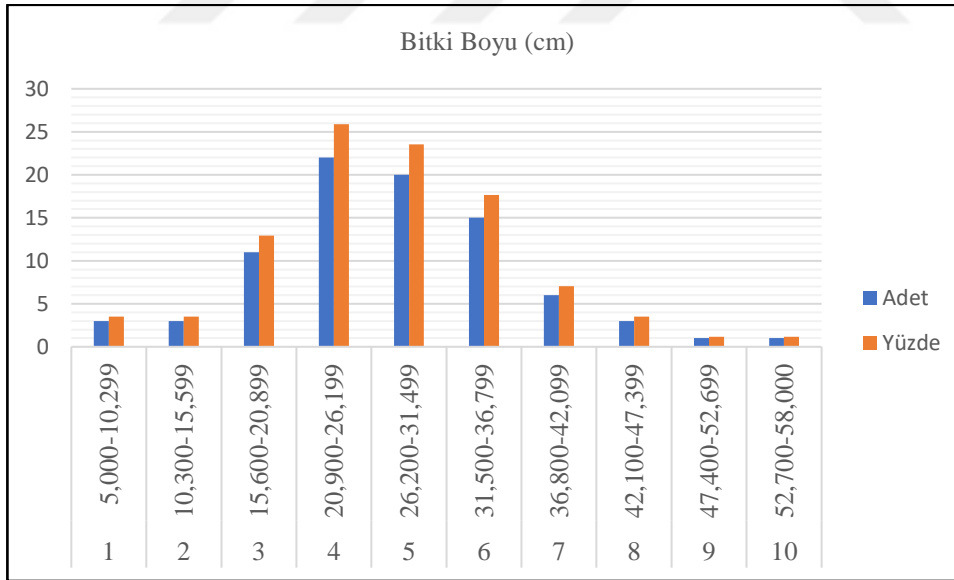
4.1 Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu için 2022 yılı yetiştirme dönemine ait değerler aşağıda sunulmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı bitki boyu frekans dağılım verileri.

Bitki Boyu (cm)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	5,000-10,299	3	3,529
2	10,300-15,599	3	3,529
3	15,600-20,899	11	12,941
4	20,900-26,199	22	25,882
5	26,200-31,499	20	23,529
6	31,500-36,799	15	17,647
7	36,800-42,099	6	7,059
8	42,100-47,399	3	3,529
9	47,400-52,699	1	1,176
10	52,700-58,000	1	1,176

Frekans dağılım tablosundaki değerlerin yaklaşık %80'in (Şekil 4. 1) 15,6-36,79 cm aralığında olduğu görülmektedir.

Şekil 4.1. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı bitki boyu frekans dağılım verileri.

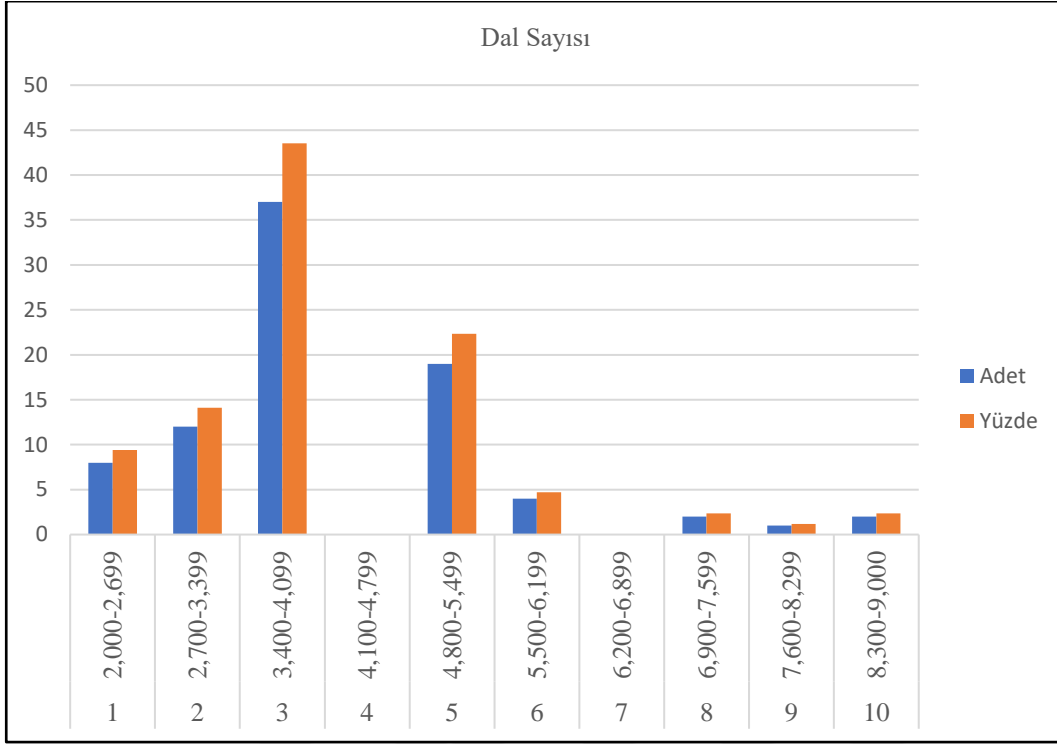
4.2 Dal Sayısı

P. cablin bitkilerindeki 2022 yılı yetiştirme dönemine ait dal sayısı verileri Tablo 4.4'de görülmektedir.

Tablo 4.4. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı dal sayısı frekans dağılım verileri.

Dal Sayısı			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	2,000-2,699	8	9,412
2	2,700-3,399	12	14,118
3	3,400-4,099	37	43,529
4	4,100-4,799	0	0
5	4,800-5,499	19	22,353
6	5,500-6,199	4	4,706
7	6,200-6,899	0	0
8	6,900-7,599	2	2,353
9	7,600-8,299	1	1,176
10	8,300-9,000	2	2,353

Şekil 4.2'de dal sayısı verilerinin %57,65'inin, 2,7-4,09 değerleri arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.2. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı dal sayısı frekans dağılım verileri.

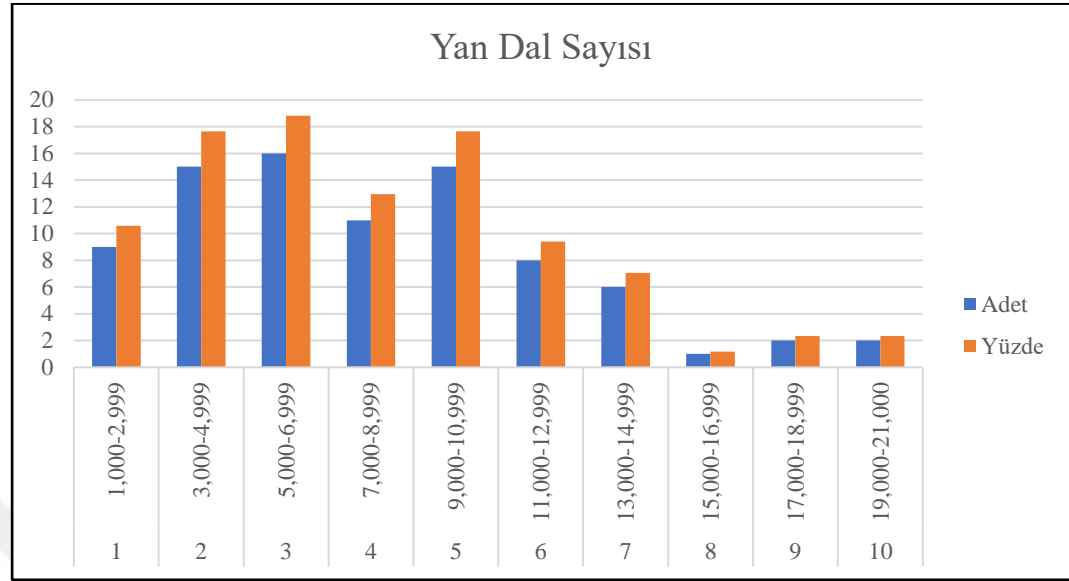
4.3 Yan Dal Sayısı

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait yan dal sayısı verilerinin frekans dağılım tablosu Tablo 4.5’de görülmektedir.

Tablo 4.5. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı yan dal sayısı frekans dağılım verileri.

Yan Dal Sayısı			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	1,000-2,999	9	10,588
2	3,000-4,999	15	17,647
3	5,000-6,999	16	18,824
4	7,000-8,999	11	12,941
5	9,000-10,999	15	17,647
6	11,000-12,999	8	9,412
7	13,000-14,999	6	7,059
8	15,000-16,999	1	1,176
9	17,000-18,999	2	2,353
10	19,000-21,000	2	2,353

Frekans tablosuna bakıldığında; (Şekil 4.3) bitkide yan dal sayısı değerlerinin %67,06'sının 3,00-10,99 aralığında yer aldığı gözlenmiştir.



Şekil 4.3. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı yan dal sayısı frekans dağılım verileri.

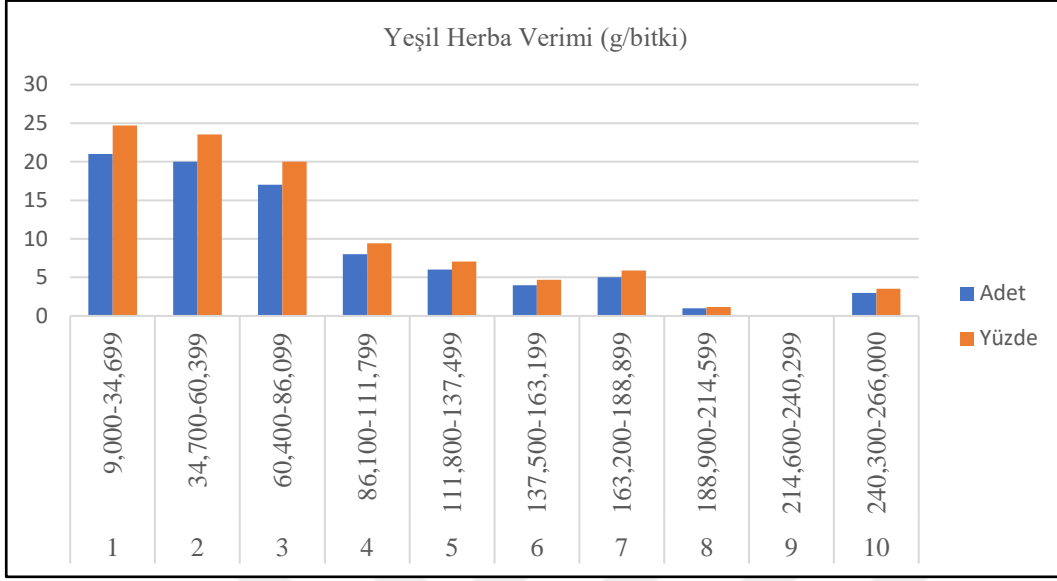
4.4 Yeşil Herba Verimi (g/bitki)

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait yeşil herba verimi frekans dağılım tablosu Tablo 4.6'da görülmektedir.

Tablo 4.6. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı yeşil herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	9,000-34,699	21	24,706
2	34,700-60,399	20	23,529
3	60,400-86,099	17	20
4	86,100-111,799	8	9,412
5	111,800-137,499	6	7,059
6	137,500-163,199	4	4,706
7	163,200-188,899	5	5,882
8	188,900-214,599	1	1,176
9	214,600-240,299	0	0
10	240,300-266,000	3	3,529

Şekil 4.4'deki frekans grafiğine bakıldığında; yeşil herba verimi değerlerinin %68,23'ü 9,00-86,09 g/bitki aralığında değişmiştir.



Şekil 4.4. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı yeşil herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

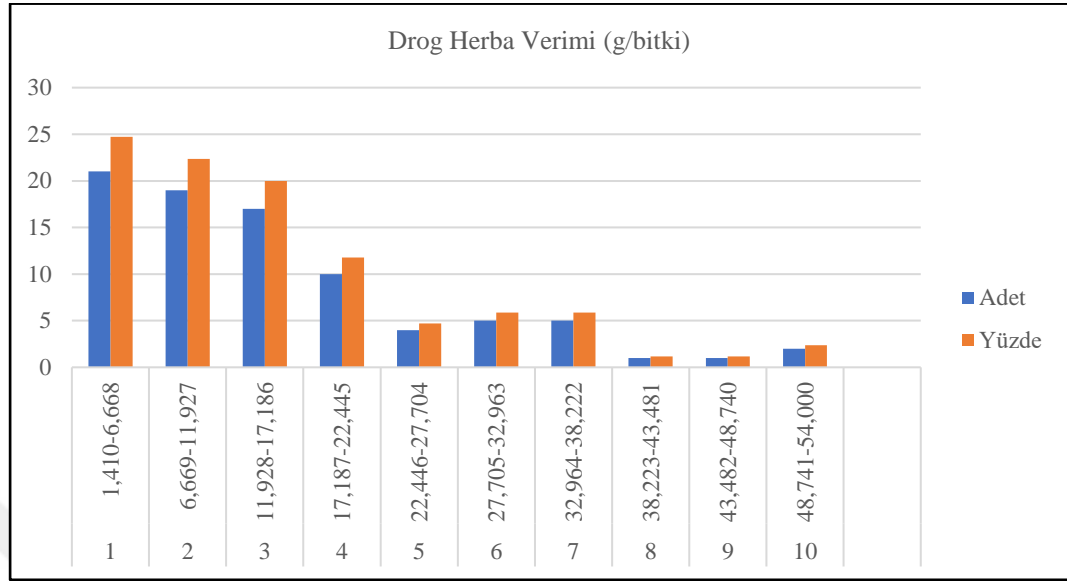
4.5 Drog Herba Verimi (g/bitki)

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait drog herba verimi frekans dağılım tablosu Tablo 4.7'de yer almıştır.

Tablo 4.7. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı drog herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

Drog Herba Verimi (g/bitki)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	1,410-6,668	21	24,706
2	6,669-11,927	19	22,353
3	11,928-17,186	17	20
4	17,187-22,445	10	11,765
5	22,446-27,704	4	4,706
6	27,705-32,963	5	5,882
7	32,964-38,222	5	5,882
8	38,223-43,481	1	1,176
9	43,482-48,740	1	1,176
10	48,741-54,000	2	2,353

Şekil 4.5'deki frekans grafiği incelendiğinde; elde edilen değerlerin %78,82'sinin; 1,41-22,44 g/bitki aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı drog herba verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

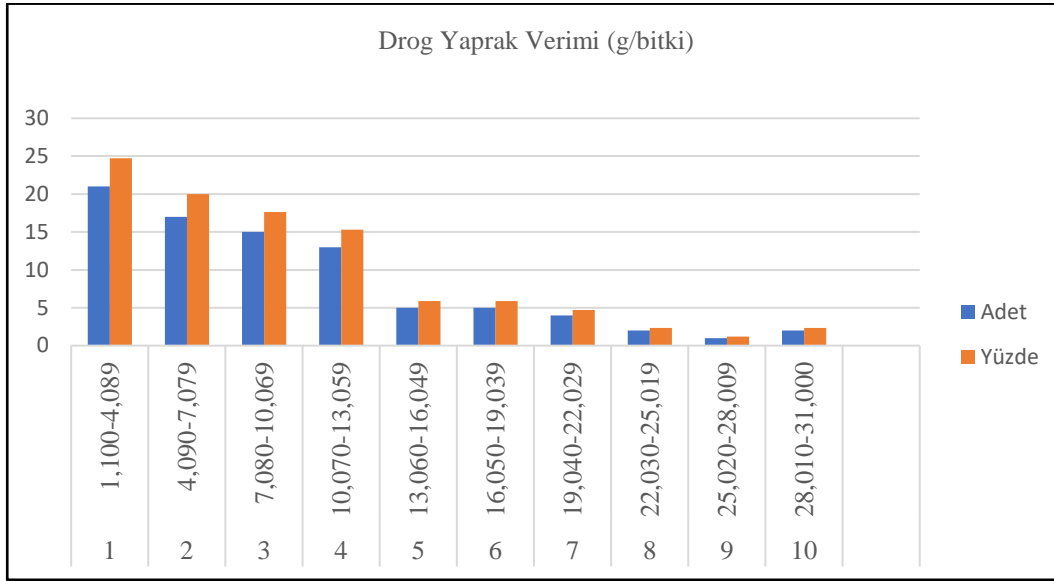
4.6 Drog Yaprak Verimi (g/bitki)

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait drog yaprak verimi frekans dağılım tablosu Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4.8. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı drog yaprak verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

Drog Yaprak Verimi (g/bitki)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	1,100-4,089	21	24,706
2	4,090-7,079	17	20
3	7,080-10,069	15	17,647
4	10,070-13,059	13	15,294
5	13,060-16,049	5	5,882
6	16,050-19,039	5	5,882
7	19,040-22,029	4	4,706
8	22,030-25,019	2	2,353
9	25,020-28,009	1	1,176
10	28,010-31,000	2	2,353

Şekil 4.6'daki frekans grafiği incelendiğinde; drog yaprak verimine ait verilerin %77,64'ünün 1,10-13,05 g/bitki aralığında olduğu dikkati çekmektedir.



Şekil 4.6. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı drog yaprak verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

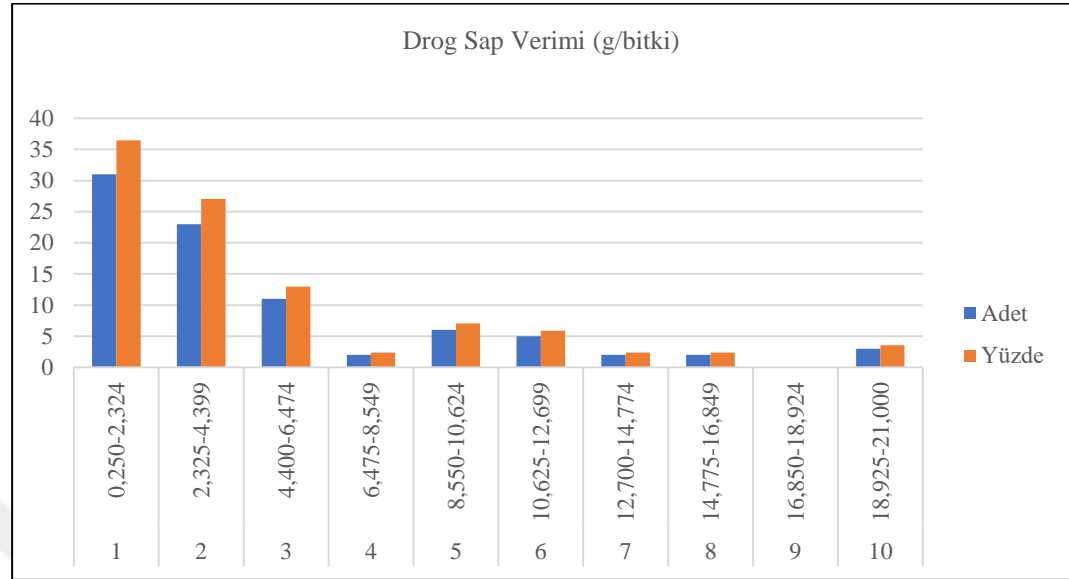
4.7 Drog Sap Verimi (g/bitki)

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait drog sap verimi frekans dağılım tablosu Tablo 4.9'da görülmektedir.

Tablo 4.9. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı drog sap verimi (g/bitki) frekans dağılım verileri.

Drog Sap Verimi (g/bitki)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	0,250-2,324	31	36,471
2	2,325-4,399	23	27,059
3	4,400-6,474	11	12,941
4	6,475-8,549	2	2,353
5	8,550-10,624	6	7,059
6	10,625-12,699	5	5,882
7	12,700-14,774	2	2,353
8	14,775-16,849	2	2,353
9	16,850-18,924	0	0
10	18,925-21,000	3	3,529

Şekil 4.7'deki frekans grafiğine bakıldığında; drog sap veriminin %76,47'sinin 0.25-6,47 g/bitki aralığında olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.7. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı drog sap verimi (g/bitki) verileri.

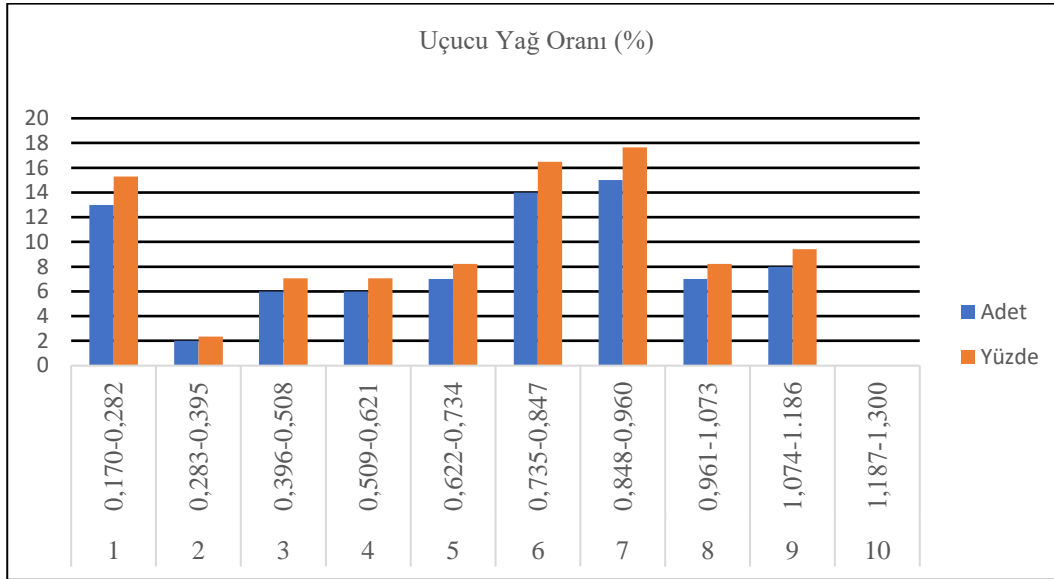
4.8 Uçucu Yağ Oranı (%)

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait uçucu yağ oranı frekans dağılım tablosu Tablo 4.10'da görülmektedir.

Tablo 4.10. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ oranı (%) frekans dağılım verileri.

Uçucu Yağ Oranı (%)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	0,170-0,282	13	15,294
2	0,283-0,395	2	2,353
3	0,396-0,508	6	7,059
4	0,509-0,621	6	7,059
5	0,622-0,734	7	8,235
6	0,735-0,847	14	16,471
7	0,848-0,960	15	17,647
8	0,961-1,073	7	8,235
9	1,074-1,186	8	9,412
10	1,187-1,300	7	8,235

Şekil 4.8'deki frekans grafiği dikkate alındığında; uçucu yağ oranına ilişkin verilerin %68,23'ünün, %0,622-1,30 arasında yer almaktadır.



Şekil 4.8. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ oranı (g/bitki) frekans dağılım verileri.

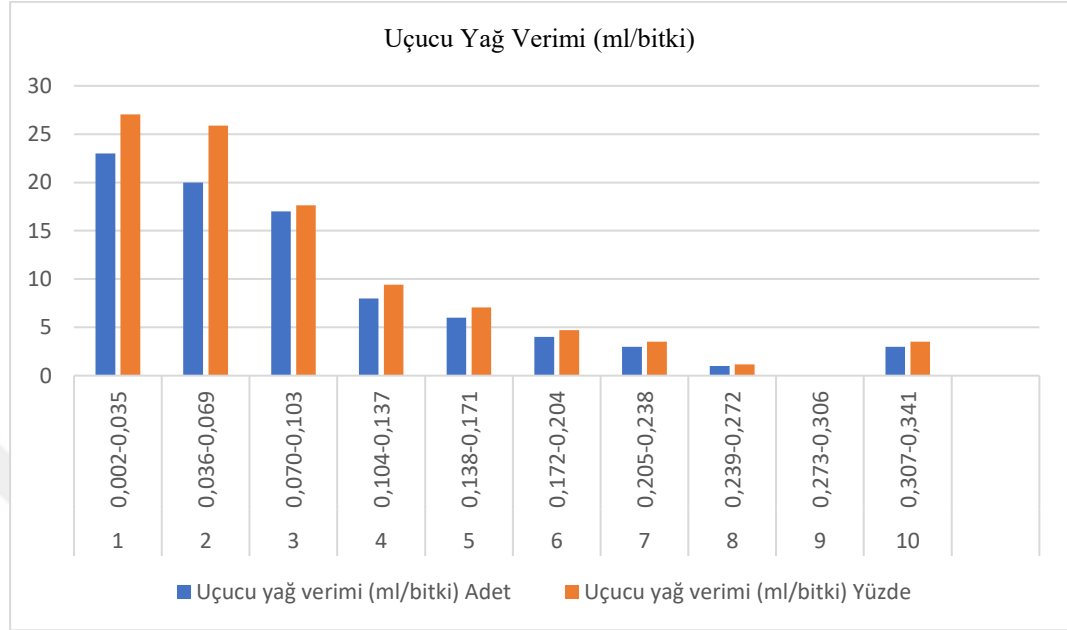
4.9 Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait uçucu yağ verimi frekans dağılım tablosu Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ verimi (ml/bitki) frekans dağılım verileri.

Uçucu yağ verimi (ml/bitki)			
Aralık No	Aralık Değerleri	Adet	Yüzde
1	0,002-0,035	23	27,059
2	0,036-0,069	20	25,882
3	0,070-0,103	17	17,647
4	0,104-0,137	8	9,412
5	0,138-0,171	6	7,059
6	0,172-0,204	4	4,706
7	0,205-0,238	3	3,529
8	0,239-0,272	1	1,176
9	0,273-0,306	0	0
10	0,307-0,341	3	3,529

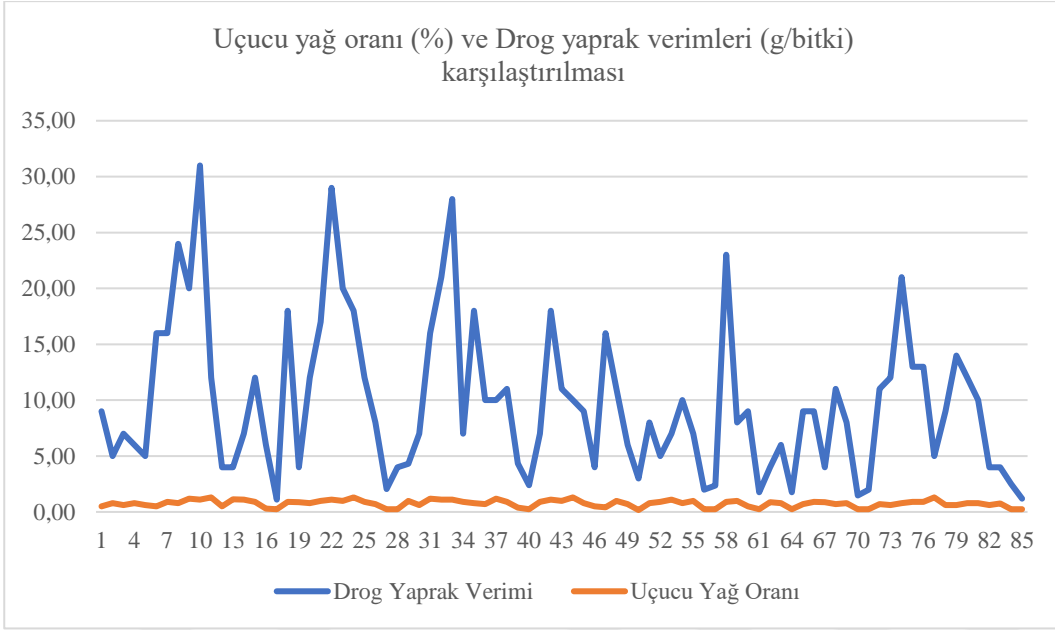
Şekil 4.9'daki frekans grafiği dikkate alındığında; uçucu yağ verimi değerlerinin %70,59'unun 0,002-0,103 ml/bitki aralığı arasında değiştiği belirlenmiştir.



Şekil 4.9. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ verimi (ml/bitki) frekans dağılım verileri.

4.10 Uçucu Yağ Oranı (%) ve Drog Yaprak Verimi (g/bitki) Karşılaştırılması

P. cablin bitkisinin 2022 yılı yetiştirme dönemine ait uçucu yağ oranı - drog yaprak verimi karşılaştırılması Şekil 4.10'da verilmiştir. Çalışmada genellikle drog yaprak verimi yüksek olan bitkilerin aynı zamanda uçucu yağ oranlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Genel olarak uçucu yağ oranı ile drog yaprak verimleri arasında benzer bir eğilim olduğu saptanmıştır. Ancak bazı bitkilerde uçucu yağ oranları ortalamanın üzerinde tespit edilmesine rağmen aynı bitkilerdeki drog yaprak verimlerinin ortalamanın altında kaldığı görülmüştür.



Şekil 4.10. *P. cablin* bitkisine ait 2022 yılı uçucu yağ oranı (%) ve drog yaprak verimi(g/bitki) değerlerinin karşılaştırılması.

5. TARTIŞMA

5.1 Bitki Boyu (cm)

P. cablin'in bitki boyu verileri (Tablo 5.1) incelendiğinde, en düşük bitki boyunun 5 cm, en yüksek bitki boyunun 58 cm, ortalama değerinin ise 27,77 cm olduğu görülmektedir. Singh et al. (2015) *P. cablin* (Blanco) Bent bitkisinde organik ve inorganik gübrenin etkilerini araştırdıkları çalışmada; gübre verilmeyen çeşitte en yüksek bitki boyunu birinci hasatta 56,3 cm ve ikinci hasatta da 56,6 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmalarında hem NPK (200:50:50) hem de solucan gübresi 10 ton/ha + %50 NPK (100:25:25) kg/ha uygulamışlardır. Sadece NPK (200:50:50) kg/da uygulamasında en yüksek bitki boyu değerlerine ulaşılmış, birinci hasatta 73,8 cm, ikinci hasatta ise 65,9 cm olarak bulmuşlardır. Solucan gübresi ve NPK birlikte uygulandığında ise en yüksek bitki boyu birinci hasatta 73,5 cm, ikinci hasatta ise 65,5 cm olarak elde edilmiştir.

Tablo 5.1. *P. cablin* bitkisinin bitki boyu minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min. (cm)	5,0
Max. (cm)	58,0
Ortalama (cm)	27,7
CV (%)	31,9

Çalışmadaki veriler incelendiğinde en yüksek bitki boyunun yapılan diğer çalışmalara göre değerinin yakın olduğunu ancak ortalamanın altında kaldığı görülmektedir. Değerlerin ortalamanın altında kalma sebepleri arasında iklimsel faktörlerin olduğunu düşünülmektedir. Bitki boyu bakımından belirlenen CV değeri (%31,9) nispeten düşük düzeyde olup, seleksiyondaki başarı arzulanan düzeyde olmayabilir.

5.2 Dal Sayısı

Dal sayısı değerlerinin en düşük 2 adet, en çok 9 adet ve ortalama 4,2 adet olduğu Tablo 5.2.'de görülmektedir. Swamy et al. (2015) farklı *P. cablin* bitkisinde bazı morfolojik ve verim özelliklerini altı farklı çeşitte incelemiştir. Çalışmalarında en yüksek dal sayısı KSM 4 çeşidinde 37,3 adet olarak ve en düşük dal sayısı da 25,8 adet ile KSM 2 çeşidinde saptanmıştır.

Tablo 5.2. *P. cablin* bitkisinin dal sayısı verileri minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min.	2,0
Max.	9,0
Ortalama	4,2
CV (%)	32,5

Çalışmamızdaki dal sayısı incelendiğinde; Swamy et al. (2015)'nin elde ettiği ortalama değerlerin çok altında olduğu görülmektedir. Bitkide dal sayısı için hesaplanan CV değeri düşük düzeydedir (%32,5). Bu durum bitkide fazla dal sayısı yönünde bir seleksiyon için arzulanan bir değer değildir. Aynı zamanda ortalama değerinde diğer çalışmalar (Swamy et al., 2015) göz önüne alındığında oldukça düşük olması popülasyonun bu özellik bakımından ümitvar olmadığına işaret etmektedir.

5.3 Yan Dal Sayısı

Yan dal sayısı verileri incelendiği zaman en düşük 1adet, en yüksek 21 adet ve ortalama değeri 8,4 adettir (Tablo 5.3). Bu tür üzerine yapılan çalışmalarda yan dal sayısının incelenmediği saptanmıştır.

Tablo 5.3. *P. cablin* bitkisinin yan dal sayısı minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min	1
Max	21
Ortalama	8,4
CV (%)	51,5

Yan dal sayısının CV değeri (%51,5) ortalamanın biraz üzerinde oluşu nedeniyle fazla yan dal sayısı bakımından seleksiyon yapılabileceği söylenebilir.

5.4 Yeşil Herba Verimi (g/bitki)

Tablo 5.4'de yeşil herba verimine ilişkin istatistiksel değerler sunulmuştur. Paçuli bitkisinin yeşil herba verimi en düşük 9 g/bitki, en yüksek 266 g/bitki ve ortalama 78,08 g/bitki olarak ölçülmüştür. Lal et al. (2018) tarafından yapılan çalışmada, 14 farklı Jahor çeşidinin yapraklarına gama ışını uygulanmıştır. Çalışmada, gama ışınının çeşitlerin bazı özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Denemedeki çeşitlerin karşılaştırılması sonucunda en yüksek yeşil herba verimi 960 g/bitki olarak 9. çeşitte ve en düşük yeşil herba verimi de 7. çeşitte 214 g/bitki olarak tespit edilmiştir.

Swamy et al. (2015)'da farklı *P. cablin* çeşitlerini incelemişlerdir. Altı farklı çeşit arasında en yüksek yeşil herba verimi KSM 4 çeşidinde 686 g/bitki olarak bulunmuştur. En düşük yeşil herba verimi ise KSM 1 çeşidinde 580 g/bitki olarak kaydedilmiştir. Singh and Rao (2008), farklı N ve K dozlarının *P. cablin*'in bitkisinin verim ve kalitesine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada da en yüksek yeşil herba verimi 200 N kg/ha + 41,5 K kg/ha doz uygulamasıyla 1. hasatta 452,7 g/bitki, 2. hasatta ise 1233,3 g/bitki olarak elde edilmiştir.

Tablo 5.4. *P. cablin* bitkisinin yeşil herba verimi minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistikler	
Min (g/bitki)	9
Max (g/bitki)	266
Ortalama (g/bitki)	78,08
CV (%)	74,4

Lal et al. (2018), Swamy et al. (2015) ve Sing and Rao (2008)'in tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, araştırmamızdaki yeşil herba verim değerlerinin oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır. Yeşil herba verimi bakımından saptanan CV değeri oldukça yüksek bulunmuştur (%74,4). Bu durumda incelenen popülasyonda yeşil herba verimi yüksek bitkilerin bulunduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla bu özellik bakımından etkili bir seleksiyon yapılabilir.

5.5 Drog Herba Verimi (g/bitki)

Drog herba verimleri en düşük 1,41 g/bitki, en yüksek 54 g/bitki ve ortalama 15,1 g/bitki olarak bulunmuştur (Tablo 5.5). Singh and Rao (2008), değişik N ve K dozlarının *P. cablin* bitkisinin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırmışlardır. En yüksek drog herba verimi 200 N (kg/ha) + 83 K (kg/ha) 26,16 t/ha uygulamasında elde edilmiştir. Lal et al. (2018), tarafından yapılan çalışma, 14 farklı Jahor çeşidinin yapraklarına gama ışını uygulanmıştır. Çalışmada, gama ışınının çeşitlerin bazı özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar en yüksek drog herba verimini 230 g/bitki ile 9. çeşitte saptamışlardır. En düşük drog herba verimi ise kontrol çeşidinde 62 g/bitki olarak bulunmuştur.

Tablo 5.5. *P. cablin* bitkisinin drog herba verimi minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistikler	
Min (g/bitki)	1,41
Max (g/bitki)	54,0
Ortalama (g/bitki)	15,1
CV (%)	76,3

Singh and Rao (2008) ve Lal et al. (2018) çalışmalarının oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Öyle ki Lal et al. (2018)'in yaptığı araştırmadaki en düşük değer bile altında kaldığı görülmüştür. Drog herba veriminde saptanan yüksek CV değeri (76,3) popülasyonda ortalama verimin üzerinde değere sahip bitkilerin bulunduğuna işaret etmektedir. Buna göre, popülasyonda seleksiyon yoluyla drog herba veriminin artırılması mümkündür.

5.6 Drog Yaprak Verimi (g/bitki)

P. cablin'in drog yaprak verimi değerleri Tablo 5.6'da yer almıştır. Bitkinin en düşük 1,10 g/bitki, en yüksek 31 g/bitki, ortalama değeri ise 9,80 g/bitki olarak tespit edilmiştir.

Ekren vd. (2009), fesleğen (*Ocimum basilicum*) bitkisiyle yaptıkları çalışmada değişik dikim sıklıklarını kullanarak bitkinin verim ve kalite özelliklerindeki değişimleri bulmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, ilk yıl drog yaprak verimi değeri 93,4-608,4 kg/da ve ikinci yılda da 92,5-465,5 kg/da arasında değişmiştir.

Tablo 5.6. *P. cablin* bitkisinin drog yaprak minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min	1,10
Max	31,0
Ortalama	9,80
CV (%)	69,05

Ekren vd. (2009), yapmış oldukları çalışmada drog yaprak veriminin değerinin çok yüksek olduğu görülmektedir.

Drog yaprak verimi bakımından saptanan CV değeri yüksek bulunmuştur (69,05). Bu durumda popülasyondan seleksiyonla drog yaprak verimi nispeten yüksek bitkilerin elde edilebileceğini söylemek mümkündür.

5.7 Drog Sap Verimi (g/bitki)

Drog sap verimi değerleri Tablo 5.7’de sunulmuştur. Çalışmamızda en düşük değer 0,25 g/bitki, en yüksek 21 g/bitki ve ortalama da 4,90 g/bitki olarak bulunmuştur. Gerçekgil (2019), 2016 ve 2017 yıllarında yaptığı çalışmada *Satureja hortensis* L. bitkilerinde bazı agronomik özellikleri incelemiştir. Araştırmacı, sözü edilen yıllardaki drog sap verimlerini sırasıyla 92,50 kg/da ve 80,88 kg/da olarak elde etmiştir.

Tablo 5.7. *P. cablin* bitkisinin drog sap minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min	0,25
Max	21
Ortalama	4,90
CV (%)	95,90

Drog sap verimi için hesaplanan CV değeri %95,90 gibi çok yüksek bir orana sahiptir. Popülasyonda drog sap verimi bakımından çok yüksek değerlere sahip bitkilerin oldukça fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle drog sap verimi açısından popülasyonun etkili bir seleksiyon için son derece uygun olacağı açıktır.

5.8 Uçucu Yağ Oranı (%)

P. cablin bitkisinin uçucu yağ oranları Tablo 5.8’de verilmiştir. Uçucu yağ oranı en düşük %0,17, en yüksek %1,30 ve ortalama %0,75 olarak hesaplanmıştır. Swamy et al. (2015)’da farklı *P. cablin* çeşitlerini incelemiştir. 6 farklı çeşit arasında en yüksek uçucu yağ oranı %2,8’le KSM 4 çeşidinde saptanmıştır. En düşük uçucu yağ oranı ise %1,9 ile KSM 3 çeşidinde belirlenmiştir.

Verma et al. (2019)’da *P. cablin*’de farklı bitki kısımlarının uçucu yağı içeriği üzerine yaptıkları çalışmada uçucu yağ oranlarını sırasıyla yapraklarda %1,6, toprak üstü kısımlarında %1,1, çiçeklerde %1,7 ve köklerde de %0,49 olarak belirlemiştir. Singh and Rao (2008), çeşitli N ve K dozlarının *P. cablin*’in farklı

bitki özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Uçucu yağ oranı bakımından 200 N (kg/ha) +83 K (kg/ha) doz uygulamasının en yüksek değeri (%3,33) verdiği bulunmuştur.

Tablo 5.8. *P. cablin* bitkisinin uçucu yağ oranı minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min	0,17
Max	1,30
Ortalama	0,75
CV (%)	40,42

Bu çalışmadaki veriler incelendiğinde; *P. cablin* bitkisinin uçucu yağ oranlarının diğer çalışmaların değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedenleri olarak değişik çevresel faktörleri ve incelenen genotiplerin farklı olmasından kaynaklanabileceği söyleyebilir.

Uçucu yağ oranı için belirlenen CV değeri ortalamanın altında (%40,42) kalmıştır. Ortalama yağ değerinin de düşük olduğu göz önüne alınacak olunursa bu popülasyonda yüksek uçucu yağ için seleksiyonun başarılı olmayacağı izlenimi edilmiştir.

5.9 Uçucu Yağ Verimi (ml/bitki)

Paçuli bitkisinin uçucu yağ verimi Tablo 5.9'da görülmektedir. Veriler incelendiğinde uçucu yağ veriminin en düşük 0,002 ml/bitki, en yüksek 0,341 ml/bitki ve ortalama 0,085 ml/bitki olduğu bulunmuştur.

Swamy et al. (2015)'te farklı *P. cablin* çeşitlerinin morfolojik ve verim parametlerini araştırmak için altı farklı çeşit incelenmiştir. Altı çeşit incelendiğinde en yüksek uçucu yağ verimi KSM 4 çeşidinde 19,3 g/bitki olarak bulunmuştur. En düşük uçucu yağ verimi ise KSM 1 çeşidinde 14,5 g/bitki olarak kaydedilmiştir.

Singh et al. (2015) yapılan çalışmada, çeşitli organik ve inorganik gübrelerin (%100 NPK, %25 VC+ %75 NPK, %50 VC+ %50 NPK, %75 VC + %25 NPK ve

%100 VC) *P. cablin* bitkisinin büyümesine, gelişmesine ve uçucu yağ verimine etkileri araştırılmıştır. Söz konusu çalışmada, en yüksek uçucu yağ verimi %75 VC + %25 NPK dozu uygulanmasıyla 23,02 kg/ha olarak bildirilmiştir.

Tablo 5.9. *P. cablin* bitkisinin uçucu yağ verimi minimum, maksimum, ortalama ve CV verileri.

Temel istatistik	
Min	0,002
Max	0,341
Ortalama	0,085
CV (%)	88,888

Swamy et al (2015)'nin değerleriyle karşılaştırıldığında uçucu yağ verimi bakımından değişim aralığının çalışmamızda çok daha geniş olduğu gözlenmiştir. Uçucu yağ verimi için belirlenen CV değeri ortalamanın üstünde yüksek bir değere sahiptir (%88,888). Buna göre, popülasyonda uçucu yağ verimi bakımından çok yüksek değerlere sahip bitkilerin seçilebileceği anlaşılmaktadır. Bu sebeple uçucu yağ verimi yüksekliği açısından popülasyonun etkili bir seleksiyon için son derece uygun olacağı belirtilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bornova ekolojik koşullarında 2022 yılında yürütülen denemede Paçuli (*Pogostemon cablin*) tek bitkilerinin bazı morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Araştırma bulguları genel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Bitki boyu verileri incelendiğinde; en yüksek bitki boyunun 58 cm olduğu görülmektedir. Bitki dal sayısı incelendiğinde en fazla dal sayısının 9 adet, bitki yan dal sayısının ise 21 adet olduğu bulunmuştur. *P. cablin* bitkisinde yeşil herba verimine (g/bitki) bakıldığında; en yüksek değer 266 g/bitki olduğu saptanmıştır. Drog herba verimi incelendiğinde ise en yüksek değeri 54 g/bitki ile 10 no'lu genotip vermiştir. En yüksek drog yaprak verim değeri 31 g/bitki, en yüksek drog sap verim değeri 21 g/bitki olarak bulunmuş olup her iki özellik açısından yine aynı genotip öne çıkmıştır.

P. cablin bitkisinin bazı kalite özellikleri incelendiğinde en yüksek uçucu yağ oranının %1,3 olduğu saptanmıştır. Uçucu yağ veriminde ise en yüksek ve dikkat çeken değer 0,341 ml/bitki olduğu bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, incelenen özellikler arasında uçucu yağ verimi, drog herba verimi, yeşil herba verimi ve drog yaprak verimi özelliklerinin nispeten yüksek (sırasıyla %88,888, %76,364, %74,426, %69,052) CV değerlerine sahip olduğu anlaşılmıştır. Aynı özelliklere ilişkin en yüksek ve en düşük değerler bakımından nispeten geniş değişim aralıklarının bulunduğu gözlenmiştir.

Paçuli bitkilerinin seçiminde en önemli parametrelerden ikisi drog yaprak verimi ile uçucu yağ oranlarıdır. Bu nedenle bitki seçiminde bu iki özelliğin dikkate alınması önemlidir. Bu çalışmada da her iki parametrenin de yüksek olduğu tek bitkiler mevcuttur. Buna göre hem uçucu yağ hem de drog yaprak verimi yüksek bitkilerin incelediğimiz popülasyondan etkili bir seleksiyonla elde edilebileceği söylenebilir. Islah çalışması için popülasyonun uygun olduğu düşünülmektedir. Bitkinin optimum gelişim gösterdiği sıcaklık değerleri yaklaşık olarak 24-28°C'dir.

İzmir iklim koşullarında temmuz ayında dikimi yapılan paçuli yüksek sıcaklık değerlerine dayanıklılık göstermiştir. Ancak bitkiler düşen hava sıcaklığına uyum gösterememiştir. Bu bilgiler ışığında, bitkinin sıcak havalara soğuk havalardan daha iyi uyum sağladığı sonucuna varılabilir. Paçuli yetiştiriciliğinde, İzmir Bornova koşullarında bitkinin sağlıklı gelişmesi için uygun dikim zamanının bahar ayları olduğu (mart-nisan-mayıs) ifade edilebilir. Ülkemizde bu bitki hakkında daha önce yürütülmüş herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu araştırma bitki üzerinde yürütülen ilk tarımsal araştırma niteliği taşımaktadır. Bu açıdan bundan sonra yapılacak çalışmalara önemli katkılar sağlayacağı ve kaynak olabileceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acıbuca, V. ve Budak, B.D.**, 2018, Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi, Çukurova Tarım Gıda Bil. Der., 33(1): 37-44.
- Adıgüzel F. ve Kızılaslan N.**, 2016, İstanbul ilinde tıbbi, aromatik ve baharat bitkileri satışı yapan aktarların yapısal özellikleri ve mevzuat hakkındaki görüşleri, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31 (2016) 40-59.
- Asangi, H. and Vasundhara, M.**, 2013, Effect of pinching and growth regulators on growth, herbage yield, essential oil content and oil yield of patchouli (*Pogostemon patchouli Pellet*), J. Hortl. Sci. Vol. 8(2):214-216.
- Baydar, H.**, 2020, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi, (8. Basım), Nobel Yayın Evi, Ankara, 160-161.
- Bayram. E., Kırıcı.S., Tansı. S., Yılmaz. G., Arabacı.O., Kızıl. S. ve Telci. İ.**, 2010, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-1. Ocak-Ankara.
- Beek, T.A.V. and Joulain D.**, 2017, The essential oil of patchouli, *Pogostemon cablin*: A review. Flavour and Fragrance Journal, Volume 33, January 2018, 1-127 pp.
- Bhaskar, S. and Kumar, T.V.**, 2000, Agronomic bottlenecks, genetic barriers and marketing impediments in patchouli production, J. Med. Aromat. Plant Sci., 22:396-403.
- Bhatia, S.P., Letizia, C.S. and Api, A.M.**, 2008, Fragrance material review on patchouli alcohol, Food and Chemical Toxicology, 46, 255–256 pp.
- Chakrapani, P., Venkatesh, K., Singh, B.C.S., Jyothi, A., Kumar, P., Amareshwari, P. and Rani, R.**, 2013, Phytochemical, Pharmacological importance of Patchouli (*Pogostemon cablin (Blanco) Benth*) an aromatic medicinal plant, International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 21(2), Jul – Aug 2013; n:2, 7-15.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Deguerry, F., Pastore, L., Wu, S., Clark, A., Chappel, J. and Schalk M., 2006,** The diverse sesquiterpene profile of patchouli, *Pogostemon cablin*, is correlated with a limited number of sesquiterpene synthases, *Archives of Biochemistry and Biophysics* 454 (2006) 123-136.
- Demir, B., Timur, S.S. ve Gürsoy, N.R., 2020,** Parfümler: Formülasyonları, Dünyü, Bugünü ve Yarını, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fak. Der. Cilt 40/ Sayı 1/ Ocak 2020/ 20-33 s.
- Demirezer, L.Ö., 2010,** Bitkilerin Tıpta Kullanılması Konusundaki Sorumluluklarımız, Bitkilerle Tedavi Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 87- 88 s.
- Donelian, A., Carlson C.H.L., Lopes J.T. and Machado F.A.R., 2009,** Comparison of extraction of patchouli (*Pogostemon cablin*) essential oil with supercritical CO₂ and by steam distillation, *The Journal of Supercritical Fluids*, 48 (1), 15–20.
- Ekren, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S. ve Bayram, E., 2009,** Farklı Dikim Sıklıklarının Fesleğen (*Ocimum basilicum L.*) Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2009, 46 (3): 165-173 ISSN 1018 – 8851.
- Faydahoğlu, E. ve Sürücüoğlu, S.M., 2011,** Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi, *Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi*, 2011, 11 (1): 52 – 67.
- Gerçekgil, A., 2019,** Farklı Kökenli Sater (*Satureja hortensis L.*) Genotiplerinin Bursa Ekolojik Koşullarında Tarımsal Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranlarının Belirlenmesi, *Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi* (yayınlanmıştır).
- Göktaş, Ö. ve Gıdık B., 2019,** Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1.
- Kshirsagar, R. Wavhal, L. and Phal, D., 2022,** Novel method for screening Mosquitocidals against *Aedes aegypti*, *International Journal of Mosquito Research* 2022; 9(5): 12-16.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lal M., Pandey K.S., Dutta S., Munda S., Baruah J. and Paw M.,** 2018, Identification of High Herbage and Oil Yielding Variety (Jor Lab P-1) of *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth Through Mutation Breeding, TEOP 21 (1) 2018 131 – 138 pp.
- Lawrence, B.M.,** 2009, A preliminary report on the world production of some selected essential oils and countries, Perfumer and Flavorist. 34: 38-44.
- Mishra, A.,** 2009, Occurrence of vesicular–arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi in Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.), The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI. / <https://escholarship.org/uc/item/1nw5577g/>
- Misra, M.,** 1995, Growth, Photosynthetic Pigment Content and Oil Yield Of *Pogostemon Cablin* Grown Under Sun and Shade Conditions, Aromatic and Medicinal Plants Division, Biologia Plantarum 37 (2): 219-223, 1995.
- Murugan, R. and Livingstone, C.,** 2010, Origin of the name ‘Patchouli’ and it’s history, Current Science, Vol:99, No:9.
- Pandey, K.S., Sarma, N., Begum, T. and Lal, M.,** 2020, Standardization of Different Drying Methods of Fresh Patchouli (*Pogostemon cablin*) Leaves for High Essential Oil Yield and Quality, TEOP 23 (3) 2020 484 – 492 pp.
- Ramya, H.G., Palanimuthu, V. and Singla, R.,** 2013, An introduction to patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) – A medicinal and aromatic plant: It’s importance to mankind, Agric Eng Int: CIGR Journal, July 2013, Vol. 15, No.2 /243.
- Rao, E.V.S.P., Gopinath, C.T. and Rao, R.S.G.,** 1998, Alternate furrow irrigation for geranium (*Pelargonium graveolens*) and patchouli (*Pogostemon cablin*), Journal of Medicinal Aromatic Plant Sciences, 20 (4), 1036–1037.
- Ribeiro, A.S., Riberiro, M.S., Bertolucci, S., Bittencourt W.J.M., Carwalho, A.D., Tontes, W.N., Alves, E. and Pinto, J.P.,** 2018, Colored shade nets induced changes in growth, anatomy and essential oil of *Pogostemon cablin*, Anais da Academia Brasileira de Ciências (2018) 90(2): 1823-1835.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sarma, P.C. and Kanijal, P.B.,** 2000, Effect of planting time and row spacing on growth yield and quality of patchouli (*Pogostemon patchouli* Benth). Advances in Plant Sciences 2000 Vol.13 No.1 pp.201-204 ref.13.
- Sharma P. and Sarma J.,** 2015, *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. (Lamiaceae): It's Ethnobotany & in vitro regeneration, Pharmacognosy Journal, May-Jun 2015, Volume 7, Issue 3.
- Singh M. and Rao R.S.G.,** 2008, Influence of sources and doses of N and K on herbage, oil yield and nutrient uptake of patchouli [*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.] İn semi-arid tropics, Industrial crops and products 29 (2009) 229–234.
- Singh, M.,** 2008, Influence of spacing and intercropping on biomass and essential oil yield of patchouli [*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.]. Journal of Spices and Aromatic Crops Volume 17 (3) : 235–239 (2008).
- Singh, R., Singh, M., Srinivas, A., Rao, E.V.S.P. and Puttanna K.,** 2015, Assessment of Organic and Inorganic Fertilizers for Growth, Yield and Essential Oil Quality of Industrially Important Plant Patchouli (*Pogostemon cablin*) (Blanco) Benth., Journal of Essential Oil Bearing Plants, 18:1, 1-10.
- Sönmez, Ç.,** 2015, Bitki-Su İlişkilerinin Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis L.*)'nın Verim, Uçucu Yağ Üretimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri: Biyometrik ve Fizyolojik İncelemeler, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 17s. (yayımlanmış).
- Swamy M.K., Mohanty S.K, Sinniah U.R. and Maniyam A.,** 2015, Evaluation of Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) Cultivars for Growth, Yield and Quality Parameters, Journal of Essential Oil Bearing Plants, 18:4, 826-832.
- Swamy, K.M. and Sinniah, R.U.,** 2016, Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.): Botany, agrotechnology and biotechnological aspects, Industrial Crops and Products, 87/161-176.
- Tarım Orman Bakanlığı,** 2019, Parfüm Bitkileri Çalıştayı, Tagem, Isparta, 6s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tripathi Y.C., Kaushik P.K. and Pandey B.K.,** 2005, *Patchouli (Pogostemon cablin)*: A Promising Medicinal and Aromatic Crop for North-eastern India. Recent Progress in Medicinal Plants, Volume 9:289-309.
- Vermaa, R.S., Padaliab, R.C., Chauhan, A. and Singh, V.R.,** 2019, Chemical composition of leaves, inflorescence, whole aerial-parts and rootessential oils of patchouli {*Pogostemon cablin (Blanco) Benth.*}, Journal Of Essential Oil Research 2019, Vol. 31, No. 4, 319–325.
- Wichtl. M.,** 1971, Die Pharmakognostichemische Analys. Band 2.. 1971. Frankfurt/M.
- Zaim, M., Ali, A., Joseph, J. and Khan, F.,** 2013, Serological and molecular studies of a novel virus isolate causing yellow mosaic of patchouli (*Pogostemon cablin (Blanco) Benth.*), Plos One 8 (December 2013), Volume 8, Issue 12.

TEŞEKKÜR

Hazırladığım tezde araştırmalarım ve fikirlerime katkıda bulunan desteğini hiç esirgemeyen sayın danışman hocam Doç. Dr. ığdem SÖNMEZ'e, tezimle ilgili yaptığım istatistiksel analizlerimde yol gösteren ve tecrübelerini esirgemeyen emekli öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Metin ALTINBAŞ'a, Prof. Dr. Emine BAYRAM'a, içinde bulunduğum şartları benim için kolaylaştıran ve yolumdan şaşmadan ilerlememi sağlayan başta annem Hacer HATİBOĞLU'na, babam Orhan HATİBOĞLU'na, abim Burhan HATİBOĞLU'na ve bütün aileme çok teşekkür ederim.

Bu süreçte beni hep motive eden, beni hiç yalnız bırakmayan Murat YILMAZ'a, deneme kurarken benimle aynı ölçüde çalışan hep yanımda olan ekip arkadaşım Yük. Zir. Müh. Elif BÜYÜKKAYHAN'a, omuz desteklerini hep hissettiğim, tarla çalışmalarım destek veren arkadaşlarım Yük. Pey. Mim. Gizem ÇOŞKUN'a, Yük. Zir. Müh. Elif Can İLİŐ'e, Zir. Müh. Mazlum ÇELİK'e ve Zir. Müh. Halit ALPASLAN'a çok teşekkür ederim.

Araştırma materyalimizi sağlayan sayın Kazım ŐİMŐEK beye teşekkür ederim.

24 / 01 / 2024

Elvide HATİBOĞLU

ÖZGEÇMİŞ

Elvide HATİBOĞLU, ilköğretim ve lise eğitimini İstanbul'da tamamlamıştır. Lisans eğitimine 2014 yılında İzmir'de Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde başlamış, 2018 yılında tamamlamıştır. 2021 yılının Mart ayında aynı bölümde Yüksek Lisans eğitimine başlamış ve 2024 yılında bitirmiştir.

