

**T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA DEREOTUNDA (*Anethum graveolens* L.)
ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ**

Hüseyin AYHAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2016**

**T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA DEREOTUNDA (*Anethum graveolens* L.)
ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ**

Hüseyin AYHAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2016**

Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL danışmanlığında, Hüseyin AYHAN'ın hazırladığı “**Harran Ovası Koşullarında Dereotunda (*Anethum graveolens* L.) Ontogenetik Varyabilitenin Belirlenmesi**” konulu bu çalışma 27/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU

.....

Üye : Doç. Dr. Özlem TONÇER

.....

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 15077

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.2. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri	11
3.3. Yöntem	15
3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler	22
3.4.1. Herba hasadı için incelenen özellikler	22
3.4.1.1. Bitki boyu (cm)	22
3.4.1.2. Dal sayısı (adet/bitki)	22
3.4.1.3. Yaprak oranı (%)	22
3.4.1.4. Taze herba verimi (kg/da)	22
3.4.1.5. Kuru herba verimi (kg/da)	22
3.4.1.6. Yaprak verimi (kg/da)	23
3.4.1.7. Taze herbada uçucu yağ oranı (%)	23
3.4.1.8. Kuru herbada uçucu yağ oranı (%)	23
3.4.1.9. Kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%)	23
3.4.1.10. Taze herbada uçucu yağ verimi (l/da)	23
3.4.1.11. Kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da)	23
3.4.1.12. Yaprakta uçucu yağ verimi (l/da)	24
3.4.2. Tohum hasadı için incelenen Özellikler	24
3.4.2.1. Bitki boyu (cm)	24
3.4.2.2. Dal sayısı (adet/bitki)	24
3.4.2.3. Şemsiye sayısı (adet/bitki)	24
3.4.2.4. Şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye)	24
3.4.2.5. Bin tane ağırlığı (g)	24
3.4.2.6. Tane verimi (kg/da)	24
3.4.2.7. Tohumda uçucu yağ oranı (%)	25
3.4.2.8. Tohumda uçucu yağ verimi (l/da)	25
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Herba Hasadına İlişkin Bulgular	26
4.1.1. Bitki boyu (cm)	26
4.1.2. Dal sayısı (adet/bitki)	28
4.1.3. Yaprak oranı (%)	30
4.1.4. Taze herba verimi (kg/da)	31
4.1.5. Kuru herba verimi (kg/da)	33
4.1.6. Yaprak verimi (kg/da)	35
4.1.7. Taze herbada uçucu yağ oranı (%)	37
4.1.8. Kuru herbada uçucu yağ oranı (%)	38
4.1.9. Kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%)	40
4.1.10. Taze herbada uçucu yağ verimi (l/da)	42
4.1.11. Kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da)	44
4.1.12. Kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da)	45
4.2. Tohum Hasadına İlişkin Bulgular	47
4.2.1. Bitki boyu (cm)	47

4.2.2. Dal sayısı (adet/bitki)	48
4.2.3. Şemsiye sayısı (adet/bitki)	50
4.2.4. Şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye).....	51
4.2.5. Bin tane ağırlığı (g)	53
4.2.6. Tane verimi (kg/da).....	55
4.2.7. Tohumda uçucu yağ oranı (%)	56
4.2.8. Tohumda uçucu yağ verimi (l/da)	58
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR	62
ÖZGEÇMİŞ.	66



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA DEREOTUNDA (*Anethum graveolens* L.) ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ

Hüseyin AYHAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Yıl: 2016, Sayfa: 66

Harran Ovası koşullarında dereotundan yüksek kalite ve verimin alınabileceği uygun hasat zamanlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma 2014–2015 üretim sezonunda Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Yerleşkesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada bitki hasadında uygun zamanı belirlemek için 8 farklı zamanda hasat yapılmıştır. Araştırma sonunda; Bitki boyu 42.10–117.65 cm, dal sayısı 2.30–5.90 adet/bitki, taze herba verimi 964.35–4195 kg/da, kuru herba verimi 239.04–1010.16 kg/da, yaprak oranı % 11.83–63.82, yaprak verimi 56.46–256.45 kg/da, uçucu yağ oranları sırasıyla; Taze herbada % 0.01–0.30, kuru herbada % 0.13–1.15 ve kuru yaprakta % 0.10–1.80, uçucu yağ verimleri sırasıyla; Taze herbada 0.20–4.38 l/da, kuru herbada 0.31–6.38 l/da ve kuru yaprakta 0.15–2.65 l/da, şemsiye sayısı 5.10–5.80 adet/bitki, şemsiyede tane sayısı 898.33–1461.33 adet/şemsiye, bin tane ağırlığı 1.20–1.55 g, tane verimi 35.68–105.89 kg/da, tohumdaki uçucu yağ oranı % 1.52–2.20, tohumdaki uçucu yağ verimi 0.54–2.03 l/da olarak belirlenmiştir. En yüksek taze herba verimi 2. hasatta, en yüksek kuru herba verimi 3. hasatta, en yüksek uçucu yağ verimi 5. hasatta, en yüksek tohum verimi ise 7. hasatta elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: *Anethum graveolens* L., Dereotu, Hasat Zamanı, Tohum

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF THE ONTOGENETIC VARIABILITY ON DILL (*Anethum graveolens* L.) UNDER THE HARRAN PLAIN CONDITIONS

Hüseyin AYHAN

Harran University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Year: 2016, Page: 66

This study was conducted to investigate determination on suitable harvesting times for high quality and yield on dill (*Anethum graveolens* L.), at Harran University, Faculty of Agriculture, Eyyubiye Campus, Agricultural Research and Application Station, during 2014–2015 growing season under The Harran Plain conditions. The experiment was arranged in randomized blocks design with three replications and different 8 harvesting periods for suitable harvesting. In the research, it were determined that plant height beetwen 42.10–117.65 cm, branch number 2.30–5.90 per plant, fresh herb yield 964.35–4195 kg/da, dry herb yield 239.04–1010.16 kg/da, leaf content % 11.83–63.82, leaf yield 56.46–256.45 kg/da, essential oil contents in fresh herb % 0.01–0.30, in dry herb % 0.13–1.15 and in dry leaf % 0.10–1.80, essential oil yields in fresh herb 0.20–4.38 l/da, in dry herb 0.31–6.38 l/da and in dry leaf 0.15– 2.65 l/da, umbel number 5.10–5.80 per plant, seed number per umbel 898.33–1461.33, thousand seed weight 1.20–1.55 g, seed weight 35.68–105.89 kg/da, seed essential oil content % 1.52–2.20, seed essential oil yield 0.54–2.03 l/da. The highest fresh herb yield were obtained 2th harvest time the highest dry herb yield were obtained 3th harvest time, the highest essential oil yield were obtained 5th harvest time and the highest seed weight were obtained 7th harvest time.

KEY WORDS: *Anethum graveolens* L., Dill, Harvesting Time, Seed

TEŞEKKÜR

Bizlerden yardım ve desteğini esirgemeyen, akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de fikirleriyle yetişme ve gelişmemize katkıda bulunan çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL'e; Araştırmada kullanılan tohumlukların teminini sağlayan meslektaşım Ziraat Yüksek Mühendisi İslim KOŞAR'a; Denemenin kurulması ve ekim aşamasında bana yardımcı olan meslektaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Ömer Emre BALYEMEZ'e; Çalışmalarımın her aşamasında yanımda olan kardeşim Halil AYHAN'a ve manevi desteklerini benden esirgemeyen anneme, babama ve eşime teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
Kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
l	Litre
LSD	Least Significant Difference
m	Metre
m ²	Metrekare
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
pH	Power of Hydrogen

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili ortalama sıcaklık değerleri	13
Şekil 3.2. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili güneşlenme süresi değerleri	13
Şekil 3.3. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili ortalama nispi nem değerleri	14
Şekil 3.4. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili yağış toplamı değerleri	14
Şekil 3.5. Denemede ekimden görüntüler	15
Şekil 3.6. Ekim sonrası yağmurlama sulamadan görüntüler	16
Şekil 3.7. Çıkıştan sonra denemeden görüntüler	16
Şekil 3.8. 1. Hasat döneminden görüntüler	17
Şekil 3.9. 2. Hasat döneminden görüntüler	18
Şekil 3.10. 3. Hasat döneminden görüntüler	18
Şekil 3.11. 4. Hasat döneminden görüntüler	19
Şekil 3.12. 5. Hasat döneminden görüntüler	19
Şekil 3.13. 6. Hasat döneminden görüntüler	20
Şekil 3.14. 7. Hasat döneminden görüntüler	20
Şekil 3.15. 8. Hasat döneminden görüntüler	21
Şekil 3.16. Örneklerin gölgede kurutulması ve uçucu yağ distilasyonundan görüntüler	25
Şekil 4.1. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri	27
Şekil 4.2. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri	29
Şekil 4.3. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak oranı (%) değerleri	31
Şekil 4.4. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimi (kg/da) değerleri	32
Şekil 4.5. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri	34
Şekil 4.6. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak verimi (kg/da) değerleri	36
Şekil 4.7. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri	38
Şekil 4.8. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri	39
Şekil 4.9. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri	41
Şekil 4.10. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri	43
Şekil 4.11. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri	45
Şekil 4.12. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri	46
Şekil 4.13. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri	47
Şekil 4.14. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri	49
Şekil 4.15. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama şemsiye sayısı (adet/bitki) değerleri	51
Şekil 4.16. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye) ortalama değerleri	52
Şekil 4.17. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri	54
Şekil 4.18. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tane verimi (kg/da) değerleri	55
Şekil 4.19. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri	57
Şekil 4.20. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme yılı ve uzun yıllara ait Şanlıurfa ili aylık ortalama iklim verileri	12
Çizelge 3.2. Araştırmada uygulanan hasat tarihleri ve bitkinin gelişme dönemleri	17
Çizelge 4.1. Denemede elde edilen fenolojik gözlemler	26
Çizelge 4.2. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları ...	26
Çizelge 4.3. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve oluşan gruplar	27
Çizelge 4.4. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.5. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar	29
Çizelge 4.6. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.7. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar	30
Çizelge 4.8. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	31
Çizelge 4.9. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar	32
Çizelge 4.10. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru herba verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	33
Çizelge 4.11. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar	34
Çizelge 4.12. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	35
Çizelge 4.13. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar	36
Çizelge 4.14. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.15. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	37
Çizelge 4.16. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	39
Çizelge 4.17. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	39
Çizelge 4.18. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru yaprakta uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	40
Çizelge 4.19. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	41
Çizelge 4.20. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	42
Çizelge 4.21. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	43
Çizelge 4.22. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.23. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	44
Çizelge 4.24. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	45
Çizelge 4.25. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	46
Çizelge 4.26. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları	47
Çizelge 4.27. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri	47
Çizelge 4.28. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları....	49
Çizelge 4.29. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri	49
Çizelge 4.30. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama şemsiye sayısına ilişkin varyans	

analizi sonuçları.....	50
Çizelge 4.31. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama şemsiye sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar	50
Çizelge 4.32. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede ortalama tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	52
Çizelge 4.33. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	52
Çizelge 4.34. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.35. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar	54
Çizelge 4.36. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	55
Çizelge 4.37. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tane verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar	55
Çizelge 4.38. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	56
Çizelge 4.39. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	57
Çizelge 4.40. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tohumda uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	58
Çizelge 4.41. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	58

1. GİRİŞ

Dereotu (*Anethum graveolens* L.), Maydanozgiller [*Apiaceae* (Şemsiyeçiçekliler (*Umbelliferae*))] familyasından tek yıllık bir baharat bitkisidir. Anavatanı Avrupa'nın güneyi ve Asya'nın batısıdır. Türkiye'de de yabancı olarak bulunduğu gibi, tarımı da yapılmaktadır. Dünyada, uçucu yağ üretimi için birçok Avrupa ülkesinde ve Güney Amerika'da yetiştirilmektedir (Agarwal, 2008).

Botanik yönden, dereotunun 3 formu bulunmaktadır. Bunlar, form *minus*, form *submarginatum* ve form *hortorum*'dur. Bunlardan *hortorum* formu ıslah edilmiş kültür çeşitlerini içerir (Ceylan, 1997).

Dereotu bitkisinin yaprak, sap ve meyvelerinde uçucu yağ bulunmaktadır. Bu nedenle taze sebze, kuru baharat ve uçucu yağı çok farklı şekillerde kullanılır. Dereotu süt ürünlerinde, hazır çorbalarda, et ürünleri, içeceklerde (alkollü ve alkolsüz), kanatlı ve av etlerinde, salata, sebze, pirinç ve kuru baklagillerde, hazır ve ev yapımı soslarda, şekerli ürünlerde kullanılmaktadır (Ceylan, 1995).

Dereotu meyveleri sabit yağ, uçucu yağ, tanen, reçine ile uçucu yağında carvon ve phellandren gibi maddeleri içerir. Dereotu uçucu yağı, bazı sebze zararlılarını (lepidopter larvaları) uzaklaştırmakta kullanılmaktadır (Ceylan, 1995).

Baydar (2007)'ın bildirdiğine göre dereotu tohumunun enerji değeri 305 kcal dir ve % 2.5 uçucu yağ, % 10.0 su, % 16 protein, % 14.5 yağ, % 55.2 karbonhidrat % 6.6 kül içermektedir.

Dereotu uçucu yağı ağırlıklı olarak carvon, limonen ve önemli miktarda α -phellandren'den oluşmaktadır. Herba uçucu yağı belirgin bir şekilde tohumun uçucu yağına göre daha yeşilimsidir. Dereotu herbası uçucu yağı Dünyanın pek çok yerinde gıdalarda çeşni verici ve parfümeri sanayinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Dereotu uçucu yağında bulunan dillapiol oranının düşük olması eczacılıkta daha fazla tercih edilmektedir. Avrupa kökenli dereotu uçucu yağı, Hindistan kökenli dereotuna oranla daha az dillapiol içermektedir (Agarwal, 2008).

Dereotu ülkemizde fazlaca bilinen ve kullanılan bir baharattır. Türkiye’de taze sebze olarak dereotu üretimi 2015 yılında 4777 da alanda 4488 tondur (Anonim, 2016a).

Ülkemizde tarımı yapılan dereotu (*Anethum graveolens* L.)’nun tohumları tababette kullanılır. Meyveleri spazm çözücü, sakinleştirici, diüretik ve bebeklerde gaz giderici olarak kullanılır. Taze yaprakları ise salatalara ve yemeklere tat ve aroma vermek için kullanılır. Herbasından elde edilen uçucu yağda carvon ve limonen ana bileşenlerdir ve ayrıca az miktarda apiol ve miristisine de saptanmıştır (Öztürk ve ark. 2004).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin önemini belirleyen ana unsur, içerdiği etken maddelerdir. Bitkilerin içerdiği bu etken maddeler, özellikle uçucu yağlar, başta bitkinin genetik yapısı olmak üzere, iklim, çevresel faktörler, kültürel uygulamalar, bitkinin yetiştirildiği bölge, bitkinin değişik kısımları (morfogenetik varyabilite) (Singh ve Randhawa, 1991), bitkinin gelişme dönemleri (ontogenetik varyabilite) (Özel, 2000) ve gün içerisindeki sıcaklık değişimleri (diurnal varyabilite) (Kaçar ve Özkan, 2005) gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişim göstermektedir (Uyanık, 2013).

Uçucu yağ bitkileri ve özellikle herbası ve tohumu ayrı ayrı değerlendirilen dereotu gibi bitkilerde, bitkinin gelişme dönemlerine göre etken madde miktarını ve dağılımını bilmek önemlidir. Kaliteli üretim için uygun hasat zamanının, bölgelere göre tespit edilmesi gerekmektedir. Bu durum ayrıca, bitkinin gelişim dönemi boyunca etken madde miktar ve dağılımında oluşan değişimler konusunda bilgi birikimi sağlayacaktır. Dereotu bitkisinin Harran Ovası koşullarında yetişebileceği Özel ve ark. (2001) tarafından bildirilmiş ancak, bölgemiz koşullarında yapılan başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bilindiği gibi *Umbelliferae* familyası bitkilerinde, tohum üretiminde karşılaşılan en önemli problem tohum dökme problemidir. Tohum üretiminde hasadın erken yapılması verim ve kalite kaybına neden olurken, hasatta geç kalınması, tohum dökme dolayısıyla verim kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle tohum üretimi içinde uygun hasat döneminin belirlenmesi gerekmektedir.

Harran Ovası koşullarında kışlık ürün yetiştirme döneminde yetişebilen dereotundan, yüksek kalite ve verimin alınabileceği uygun hasat zamanlarının belirlenmesi, bölgemizde yapılacak dereotu yetiştiriciliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bölgemizde yetişebilen alternatif kışlık bitkilerden biri olan dereotunda kaliteli herba ve tohum için en uygun hasat zamanını belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma; dereotunun içerdiği uçucu yağ miktarının, taze ve kuru herba veriminin, taze ve kuru yaprak veriminin; tohum veriminin; bitkinin hangi gelişme döneminde en fazla olduğunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Dolayısıyla, dereotu için Harran Ovası koşullarında optimum hasat zamanının belirlenmesi, ileride yapılacak çalışmalara yardımcı olması açısından önem taşımaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

El-Gengaihi ve Hornok (1978), dereotunda taze herba veriminin dallanma başlangıcında 3322 kg/da, çiçeklenme başlangıcında 544 kg/da, tam çiçeklenmede 1150 kg/da, kuru herba veriminin dallanma başlangıcında 64.5 kg/da, çiçeklenme başlangıcında 82.7 kg/da ve tam çiçeklenme döneminde 189.7 kg/da olduğunu, taze herbadaki uçucu yağ oranının bu dönemlerde sırasıyla % 0.242, % 1.032 ve % 1.266, yapraktaki oranın ise % 0.440, % 1.142 ve % 1.254 olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bitkilerde gelişme ilerledikçe, uçucu yağ oranının da buna bağlı olarak bir artış gösterdiğini, ancak tohum bağlama döneminden sonra, tohum dışında kalan diğer bitki organlarında uçucu yağ oranında bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Garrabrants ve Craker (1987), dereotunu 15, 20, 50 cm sıra aralığında ve sıra üzeri 10 ve 20 cm olacak şekilde ekmişlerdir. Geniş sıra aralıklarında bitki başına düşen taze herba verimi ve şemsiyelerin çapı genişlerken bitki boyunun düşük olduğu bildirilmiştir. Buna göre 50 cm sıra aralığında yetişen bitkilerde bitki boyu 20 cm iken, daha dar sıra aralığında bitki boyunun 121 cm'ye kadar çıkabildiğini, ortalama bitki boyunun ise 108.7 olduğunu, 15 cm sıra aralığında ana şemsiye çapının 24-29 cm, 50 cm sıra aralığında ise ana şemsiye çapının 31-33 cm arasında değişim gösterdiğini, dekara 6 kg azot uyguladıkları, 6, 8 ve 10 haftalık bitkilerde taze herba verimlerinin ise sırasıyla 1600, 5200 ve 6800 kg/da olduğunu, azot dozunun artmasıyla bitki başına düşen taze herba veriminin de artacağını, ancak şemsiye oluştuktan sonra azot gübrelemesinin faydalı olmayacağını bildirmişlerdir.

Hälvä ve Houkalahti (1987), Batı Almanya, Kuzey, Orta ve Güney Finlandiya lokasyonlarında, 1985 yılında, farklı çeşit ve lokasyonların dereotunda verime etkisinin incelendiği çalışmada, üç farklı dereotu çeşidini (Dura, Duka ve Mammot), denemeye almışlardır. Bütün lokasyonlarda, bitkiler tam çiçeklenme başlangıcında biçilmiş ve yaprak veriminin, kuzeye doğru gidildikçe 1760 kg/da'dan 100 kg/da'a kadar düştüğünü bildirmişlerdir.

Randhawa ve ark. (1987), Hindistan'da 1982-83 ve 1983-84 üretim dönemlerinde, dereotunda farklı ekim tarihlerinin kalite ve verime etkisinin

incelendiği çalışmada; dereotunda tohum verimi, ekimin gecikmesine bağlı olarak düştüğünü, Ekim ayı ortasında yapılan ekimlerden en yüksek tohum verimi aldıklarını, farklı tarihlerde yapılan ekimlerde, tohum veriminin 27.9-130.7 kg/da arasında değiştiğini, bitki başına düşen şemsiye sayısında da benzer durumun görüldüğünü ve bitki başına 11.4-36.8 adet/şemsiye bulunduğunu, buna karşın tohumlardaki uçucu yağ oranında tam aksi bir durum gösterdiğini, maksimum uçucu yağ oranının ilk ekimlerden alındığını, daha sonra yapılan ekimlerde uçucu yağ oranının % 2.72'lerden, % 1.68'lere düştüğünü bildirmişlerdir. Bu durumun dereotunun vejetasyon süresiyle ilgili olduğunu ve erken ekilen bitkilerde tohumların daha uzun bir sürede fotosentez yaparak uçucu yağ oranını arttırdığını, ancak, tohumdaki uçucu yağ oranının bitki sıklıklarından ve tohumluk miktarından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, artan azot dozlarının, tohumdaki uçucu yağ oranını olumsuz yönde etkilediğini ve uçucu yağ verimini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Bali (1988), Hindistan koşullarında, dereotunda, farklı sıra aralıklarında ve azot dozlarında yürüttüğü çalışmada, en yüksek tohum veriminin 9 kg/da azot uygulamasından 75.4 kg/da olarak alındığını, sıra aralıklarında ise en yüksek tohum veriminin 69.0 kg/da olarak, 30 cm sıra aralığından alındığını bildirmiştir.

Randhawa ve Singh (1989), Hindistan şartlarında, 1982-83 ve 1983-84 üretim dönemlerinde, farklı ekim tarihlerinin kalite ve verime etkisinin incelendiği çalışmada; 15 Ekimde, 30 cm sıra aralığında, dekara 1 kg tohumluk ve 9 kg azot kullandıkları araştırmalarında, tohum veriminin 102 kg/da olarak alındığını, fosfor gübrelemesinin ise tohum verimi üzerine önemli bir etki yapmadığını bildirmişlerdir.

Boelt (1990), 1988 ve 1989 yıllarında Danimarka'da yürüttükleri, dört farklı ekim tarihi (Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos), 3 farklı tohumluk miktarı (0.5, 1 ve 2 kg/da) ve üç farklı hasat döneminin (ilk şemsiye görüldüğün dönem, tam şemsiye oluşum dönemi ve bitkinin % 10 şemsiye oluşturduğu dönemi) dereotu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada; yaptıkları biçimlerde, maksimum taze herba veriminin 1770 kg/da ile, 2 kg/da tohum kullandığı uygulamalardan, yazlık ekimlerde maksimum taze herba veriminin ise, ikinci ekim zamanından (1740-4900

kg/da) alındığını, optimum hasat zamanının ise, genel olarak şemsiye oluşturma başlangıcı dönemi olduğunu bildirmişlerdir.

Badoc ve Lamarti (1991), farklı 35 bölgeden temin ettikleri dereotu tohumlarında % 1.75-5.80 oranında uçucu yağ içerdiklerini, uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin bölgelere göre büyük farklılıklar gösterdiğini, uçucu yağ ana bileşenlerinin limonen ve carvon olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve Randhawa (1991), 1982-1983 ve 1983-1984 kış döneminde Hindistan'da yürüttükleri çalışmada, dereotundan en yüksek tohum verimini 14 Ekim ekimden, 30 cm sıra aralığı, 5 kg/da tohum ve 9 kg/da azot uygulamasından elde etmişlerdir. Bitki gelişiminin erken ekimlerde (Eylül, Ekim) geç ekimlere göre (Kasım, Aralık) daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Tohum miktarı ve sıra aralığının bitki gelişimini etkilemediğini, azotlu gübre ihtiyacının erken dönemlerde az, büyümenin ilerleyen dönemlerinde daha fazla olduğunu ve ayrıca bitki gelişiminin, azot uygulanan parsellerde kontrole göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Akgül (1993), dereotunun tohumları, bitkinin taze ve kurutulmuş yaprakları yanında tüm bitkinin de kullanıldığını, dereotunda bitki boyunun 50-100 cm arasında değiştiğini, yaprakta % 0.2-1.0 oranında uçucu yağ bulunduğunu, bu oranın tohumda % 2-5'e kadar çıktığını, tohumdaki protein oranının ise % 16 civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Hälvä ve ark. (1993), Dereotunda uçucu yağ veriminin ışıktan süresi ve sıcaklığa tepkisinin incelendiği çalışmada; yüksek sıcaklıklarda herbada uçucu yağ oranının arttığını, düşük sıcaklıklarda herba veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (1993), 1988 ve 1989 yıllarında Hindistan'da, ekim zamanı ve hasat tarihlerinin dereotunda herba verimi ve besin maddesi alımı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; Ekim zamanı geciktirilmesinin herba verimini önemli oranda artırdığını ancak, daha fazla olan gecikmelerde verimin azaldığını tespit etmişlerdir; Besin elementi (azot, fosfor ve potasyum) alımının Eylül ekimlerinde en yüksek olduğunu, en yüksek herba veriminin çiçeklenme başlangıcı döneminde elde edildiğini, bu dönemden sonra, hasadın gecikmesiyle verimde önemli azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, N, P ve K

alımının süt olum döneminde en yüksek düzeye ulaştığını, daha sonra ise giderek azaldığını bildirmişlerdir.

Sokolowska ve ark. (1994), Polonya koşullarında bin tohum ağırlıkları 0.779-1.184 g arasında olan dereotu tohumları ile yaptıkları çimlendirme çalışmasında, bin tohum ağırlığı ile çimlenme oranı arasında önemli bir etkileşimin olduğunu, tohum çimlenme kapasitesini % 49-93 oranında tespit ettiklerini, satın alınacak tohumlukta bin tohum ağırlığının en az 1.2-1.3 g arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bhardwaj ve ark. (1996), Virginia'da yürüttükleri çalışmada; genel olarak yüksek azot dozu uygulamalarının dereotunda verimi arttırmadığını ve dekara 2,5- 5 kg azot uygulandığında yaprak veriminin maksimum olacağını, bu aralıklarda kullanılan azotun, yaprak verimi üzerine fazla bir değişiklik meydana getirmediğini, yapraktaki protein oranının % 30 olduğunu, yapraktaki uçucu yağ ve protein oranının potas ve fosfor gübrelemelerinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Randhawa ve ark. (1996), 1992-93 ve 1994-95 yıllarında Hindistan'da, farklı azot düzeylerinin ve bitki sıra aralığının (30, 45 ve 60 cm) verime etkisinin belirlendiği çalışmada; uçucu yağ içerdiğini % 2-4, ortalama bitki boyunun 117.0-119.3 cm, şemsiye sayısının 26.3-27.0 adet/bitki, ana dal sayısının 5.36-5.6 adet/bitki ve tohum veriminin 74.5-101.4 kg/da arasında olduğunu saptamışlardır. Bitkinin kış döneminde yetiştirilebileceği, kültürel işlemlerin, metrekare başına düşen bitki sayısının ve azot gübrelemesinin, tohum verimi üzerine önemli bir etki yaptığını, ancak, azot dozunun 9 kg/da'dan sonra olumlu bir etki yapmadığını bildirmişlerdir.

Ceylan (1997), Ege Üniversitesinde yürüttüğü çalışmada, dereotu bitkisinin 120 cm'ye kadar boylandığını, kültürü yapılan dereotunun çiçek salkımının büyük (çapının 20 cm) olduğunu, 1000 tane ağırlığının kökene bağlı olarak 0.98-2.07 g, tohum veriminin ise 60-120 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Taze tüketimi için yetiştirilen dereotunun ilkbahardan sonbahara kadar ekilebileceğini, taze herba veriminin 1000-2000 kg/da ve kuru herba veriminin ise 200-400 kg/da arasında değişim gösterdiğini, drog herbada uçucu yağın düşük olduğu (% 0.53), buna karşın meyvedeki uçucu yağın % 2.5-4.0 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Wander ve Bouwmesster (1998), 1995 yılında Hollanda'da, azotun tane verimi ve carvon üzerine etkisini inceledikleri çalışmada; tane veriminin 149-174 kg/da, bin tane ağırlığının 1.19-1.46 g olduğunu bildirmişlerdir.

Muggeridge ve Clay (2002), Avrupa Baharat Birliği'nin dereotu tohumlarındaki uçucu yağ oranının en düşük % 1 olması gerektiğini, bu oranın altında kalan dereotu tohumlarının kalite standardı altında kalacağını bildirmişlerdir.

Santos ve ark. (2002), Portekiz'de 2000 yılında biyoteknolojik yollarla çoğalttıkları dereotu bitkilerinde, tohumlardaki uçucu yağın % 2, taze herbada bu oranın % 0.3, köklerde % 0.06 olarak saptandığını, kılcal köklerde ise bu oranın % 0.02'lere kadar düştüğünü bildirmişlerdir.

Bowes ve ark. (2004), 2001-2002 yıllarında Nova Scotia'da yürüttükleri, dereotunda farklı ekim ve hasat dönemlerinin uçucu yağ bileşenlerine etkisinin incelendiği çalışmada; geç ekimlerde uçucu yağ veriminin düştüğünü ve bileşenlerinin değiştiğini bildirmişlerdir.

Özdemir (2005), 2003-2004 yıllarında Adana koşullarında dereotunda (*Anethum graveolens* L.) bitki ve tohum verimi için uygun hasat zamanının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada; Farklı gelişme dönemlerinde en yüksek uçucu yağ oranının (% 0.78) ile taze herba veriminin (3673 kg/da) çiçeklenme sonrası dönemde yapılan hasatlardan alındığını; tohum hasatlarında ise en yüksek uçucu yağ oranının (% 4.31) 5. hasattan, en yüksek tohum veriminin (152.30 kg/da) ise 3. hasattan alındığını bildirmişlerdir.

Callan ve ark. (2007), 2006 yılında Montana'da yürüttükleri çalışmada, dereotu bitkisinin gelişimi, uçucu yağ üretimi ve kalitesi üzerine, bitki sıklığı ve tohum olgunluğunun etkilerinin belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tohum olgunluğunun erken döneminde ve tohumun pigment oluşturduğu dönemde yapılan hasatta uçucu yağ ve meyve veriminin düştüğünü, uçucu yağın carvon miktarının ise arttığını, bitki çiçeklenme döneminden, tohum bağlama dönemine geçtiği için α -phellandren oranının düştüğünü, maksimum carvon oranlarının ise meyvelerin çoğu renk değiştirdiğinde elde edildiğini; toplam biomas üretimi ve uçucu yağ veriminin genel olarak bitki sıklığından etkilenmediğini; Uçucu yağda phellanderen, α -pinen ve

dill eter oranı (3,9-epoksi-1-p-menten) düşük iken, carvon oranının yüksek olduğunu, uçucu yağ bileşenleri dağılımına hasat tarihi ve bitki yoğunluğunun etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Ekpong ve Sukprakarn (2008), 2005–2006 yıllarında Tayland’da yürüttükleri dereotunda meyve olgunlaşma fizyolojisinin incelendiği bu çalışmada uygun hasat zamanının belirlenmesini amaçlamışlardır. Tohumun fizyolojik olgunluğa çiçeklenmeden 35 gün sonra ulaştığını ve bu dönemde çimlenme oranının % 37.5 olduğunu, meyve nem içeriğinin çok yüksek olduğunu saptamışlar; Tohum için en uygun hasat döneminin, tohum dökülmeye başlamadan hemen önce, çiçeklenmeden 45-75 gün sonrası olduğunu, bu dönemde tohum renginin koyu kahverengi ve nem içeriğinin % 9-12 arasında değiştiğini bildirmişler ve en yüksek çimlenme oranın çiçeklenmeden 70 gün sonra olarak tespit etmişlerdir.

Elik (2010), 2008-2009 yıllarında Diyarbakır koşullarında farklı ekim tarihlerinin dereotu bitkisinin bazı agronomik ve teknolojik özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki boyu değerlerinin 64.1-79.3 cm, dal sayısı değerlerinin 3.2-6.3 adet/bitki, şemsiye sayısı değerlerinin 4.4-9.8 adet/bitki, şemsiye çapı değerlerinin 4.6-7.3 cm, şemsiyede meyve sayısı değerlerinin 210.50-172.52 adet/şemsiye, tohum verimi değerlerinin 35.6-73.2 kg/da, tohumda uçucu yağ oranı değerlerinin % 1.3-1.55 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca dereotu uçucu yağında R-(-)-carvon (% 51.42), D-limonene (% 38.9), phellandren (% 2.02), 3,6-dimethyl-2, 3, 3a, 4, 5, 7a-hexahydrobenzofuran (% 1.21) ve apiol (% 1.91) bileşenlerinin saptandığını, Carvon oranını kışlık ve yazlık ekimlerde sırası ile % 51.42 ve % 55.56 olarak belirlendiğini ve dereotu kuru herbasında, Ca, Fe ve Mg miktarlarının sırası ile 18883-19567 mg/kg, 222.8-535.1 mg/kg ve 1833-2347 mg/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Vokk ve ark. (2011), Talin’de yürüttükleri, farklı üretim dönemlerinin dereotu ve maydanozun uçucu yağ bileşenlerine etkisinin incelendiği araştırmada; dereotunda kış döneminde kuru herbada uçucu yağ oranını % 0.56, yaz döneminde ise % 0.65 olarak bildirmişlerdir.

Darzi (2012), 2011 yılında İran Damavand'ta, dereotunda organik gübrelemenin (0, 4, 8, 12 ton/ha) büyümeye etkisinin incelendiği çalışmada; bitki başına şemsiye sayısının ve tohum veriminin en yüksek 8 ton/ha gübrelemeden, en yüksek kuru herba veriminin ise 12 ton/ha gübrelemeden elde edildiğini bildirmiştir.

Hashemzadeh ve ark. (2013), 2010 yılında İran Tebriz'de yürüttükleri, dereotunda mikrobiyal ve kimyasal gübrelerin verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; mikoriza uygulamasının bitki başına tohum sayısını % 32, tohum verimini % 32.5 arttırdığını, azot uygulamasının sonucunda bin tane ağırlığının 1.57 g, şemsiye sayısının 3.37 adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir.

Shokati ve Golezan (2013), 2011 yılın Tibriz'de yürüttükleri, dereotunda farklı hasat zamanlarının uçucu yağ bileşenlerine etkisinin incelendiği araştırmada; uçucu yağ oranının tohum oluşturma başlangıcında en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Khamssi (2014), 2011 yılında İran Kermanşah'ta yürüttüğü, dereotunda farklı sulama seviyelerinin tohum ve uçucu yağ verimine etkisinin incelendiği çalışmada; farklı sulama seviyelerinin tohum verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, en yüksek uçucu yağ oranının düşük seviyeli sulamalardan elde edildiğini bildirmiştir.

Karimzadeh ve ark. (2015), 2013 yılında Tibriz'de yürüttükleri, dereotunda farklı hasat zamanlarının ve ekim sistemlerinin uçucu yağ üretimine etkisinin incelendiği çalışmada; tohum oluşturma döneminde uçucu yağ oranının en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Said Al Ahl ve ark. (2015), 2001-2002 yıllarında, Giza'da yürüttükleri, dereotunda farklı hasat dönemlerinin uçucu yağ ve bileşenlerine etkisinin incelendiği çalışmada; taze herbada uçucu yağ oranını vejetatif dönemde % 0.08, çiçeklenme döneminde % 1.10 ve tohumda uçucu yağ oranını % 3.20 olarak bildirmişlerdir.

Sintim ve ark. (2015), 2014 yılında ABD'nd, dereotunda su distilasyonu süresinin uçucu yağ oranına etkisinin incelendiği çalışmada; en yüksek uçucu yağ oranının % 1.31 ile 195 dakikalık su distilasyonundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen Dereotu (*Anethum graveolens* L.) popülasyona ait tohumlar materyal olarak kullanılmıştır.

Tek yıllık bir bitki olan dereotunun kökleri iğ şeklinde ve beyazımsıdır. 120 cm'ye kadar boylanabilen otsu sap, yuvarlak ve beyaz-yeşil boylamasına çizgilidir. Gerçek yapraklar genellikle 3-4 parçalıdır. Alt yapraklar saplı, üst yapraklar sapsızdır. Yaprak kısmı beyaz kenarlı, kısa ve yaprak ucunda iki kulakçık oluşturur. Kültürü yapılan dereotunun şemsiyemsi çiçek salkımı oldukça büyük ve ortalama çapı 20 cm'dir. Çiçekler küçük ve hermafrodit'tir, çanak yapraklar dumura uğramış, taç yapraklar kirli-sarı renktedir. Meyve yumurta şeklinde dar veya geniş eliptik şekle kadar değişmektedir. Sırt taraftan hafif basık, 3-5 mm uzunlukta, 1.5-3.5 mm genişlikte sarı kahverenginden, kırmızı kahverengine kadar değişir. Tohumların kenarları geniş, ince, düz ve sarımsı kanatla çevrilidir. Ayrılmış olan tohumlar sırt taraftan kuvvetlice basıktır. Tohumlarda 5 esas damar bulunur. Bunlardan 3 tanesi sırt tarafındadır. Tohum büyüklükleri çok değişiktir. Küçük tohumlarda uzunluk 2.90-3.80 mm, genişlik 1.68-1.96 mm, büyük tohumlarda ise uzunluk 3.64-4.08 mm, genişlik 2.52-2.56 mm kadardır (Davis, 1965).

3. 2. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Deneme, 2014-15 kış döneminde, Harran Üniversitesi, Eyyübiye Yerleşkesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür.

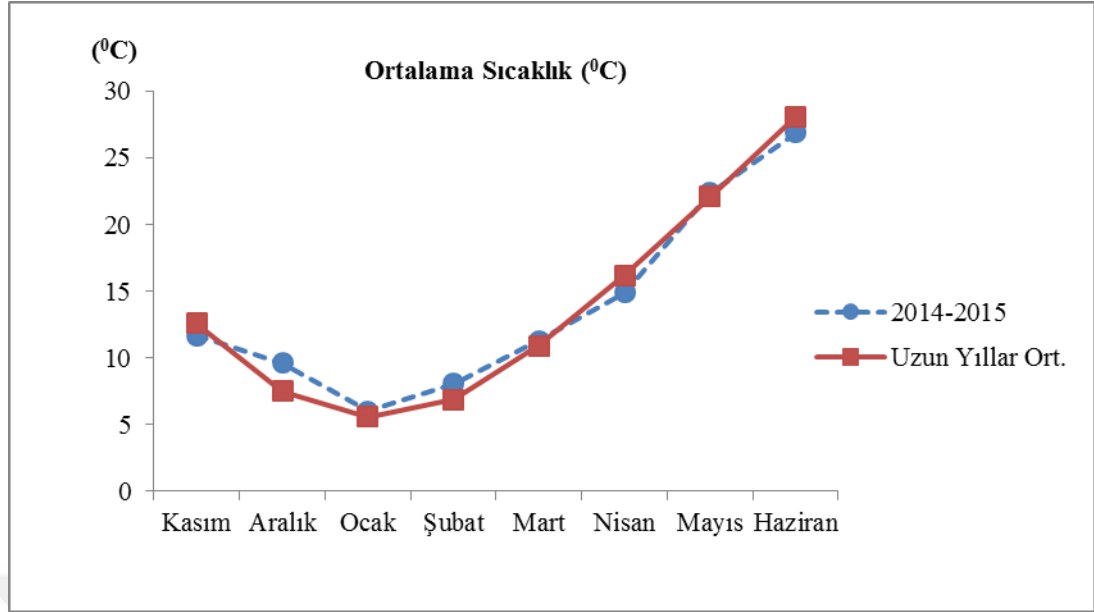
Denemenin kurulduğu topraklar alüviyal, ana materyali düz ve düze yakın eğimli derin topraklardır. Tipik kırmızı profilli, killi tekstürlüdür. Tüm profil çok kireçli olup, organik madde içeriği düşük, katyon değişim kapasitesi yüksektir (Dinç ve ark. 1988). Ana materyal alüviyal, derin profilli olup, İkizce serisi toprakları içerisindedir. Tüm profil kil bünyeli olup, kireç ve potasyum kapsamı yüksek, buna karşılık fosfor kapsamı bakımından fakirdir (Anonim, 2006).

Bölgenin tipik karasal iklim özelliklerinin hüküm sürdüğü Şanlıurfa ilinde uzun yıllar verilerine göre yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme yılı ve uzun yıllara ait Şanlıurfa ili aylık ortalama iklim verileri (Anonim, 2015a)

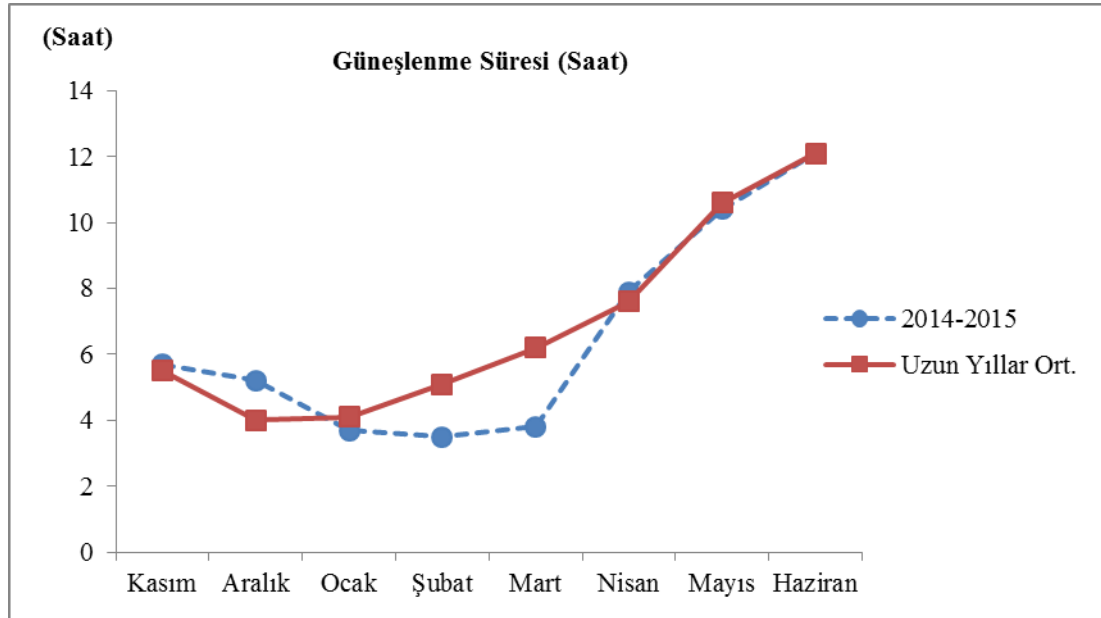
Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Güneşlenme Süresi (Saat)	Ort. Nispi Nem (%)	Yağış Miktarı (kg/m ²)
		Min.	Mak.	Ort.			
Kasım	2014	4.8	12.1	11.7	5.7	54.1	78.6
	U. Yıl. Ort.	8.4	18.5	12.6	5.5	60.2	46.3
Aralık	2014	2.5	9.5	9.6	5.2	79.5	55.4
	U. Yıl. Ort.	4.1	11.9	7.5	4.0	70.4	79.6
Ocak	2015	-3.1	17.2	6.0	3.7	68.8	82.5
	U. Yıl. Ort.	2.2	10.0	5.6	4.1	70.4	84.8
Şubat	2015	-0.6	18.2	8.1	3.5	74.3	100.8
	U. Yıl. Ort.	2.9	11.9	6.9	5.1	47.1	70.5
Mart	2015	2.5	24.8	11.3	5.8	58.9	79.0
	U. Yıl. Ort.	6.0	16.5	10.9	6.2	60.7	65.9
Nisan	2015	4.7	29.9	14.9	7.9	49.7	24.3
	U. Yıl. Ort.	10.5	22.3	16.2	7.6	56.7	49.6
Mayıs	2015	11.8	36.9	22.4	10.4	38.0	10.3
	U. Yıl. Ort.	15.4	28.6	22.1	10.6	56.7	29.4
Haziran	2015	16.7	38.4	26.9	12.1	35.3	0.7
	U. Yıl. Ort.	20.7	34.6	28.1	12.1	33.2	3.6

Çizelge 3.1’de görüldüğü üzere; genel olarak minimum sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasından düşük görülürken, maksimum sıcaklıklar Kasım ve Aralık ayı hariç uzun yıllar ortalamasından daha yüksek görülmüştür. 2014-2015 üretim döneminde en düşük sıcaklık (-3.1 °C) Kasım ayında, en yüksek sıcaklık (38.4 °C) Haziran ayında gerçekleşmiştir. Kasım, Nisan ve Haziran aylarına ait ortalama sıcaklıklar, uzun yıllar ortalamasından düşük, diğer aylar ise yüksek görülmüştür. 2014-2015 üretim döneminde en düşük ortalama sıcaklık (6 °C) Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklık (26.9 °C) Haziran ayında gerçekleşmiştir (Şekil 3.1).



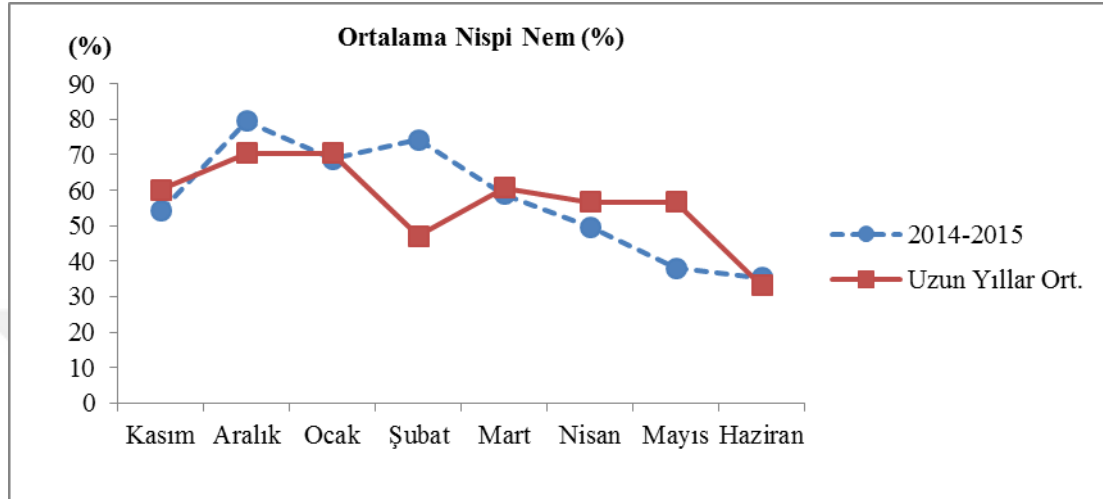
Şekil 3.1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili ortalama sıcaklık değerleri

Güneşlenme süresi bakımından, Haziran ayı uzun yıllar ortalaması ile aynı; Ocak, Şubat, Mart ve Mayıs ayları uzun yıllar ortalamasından düşük; diğer aylar ise yüksek görülmüştür. 2014-2015 üretim döneminde en düşük güneşlenme süresi (3.5 saat) Şubat ayında, en yüksek güneşlenme süresi (12.1 saat) Haziran ayında gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1 ve Şekil 3.2).



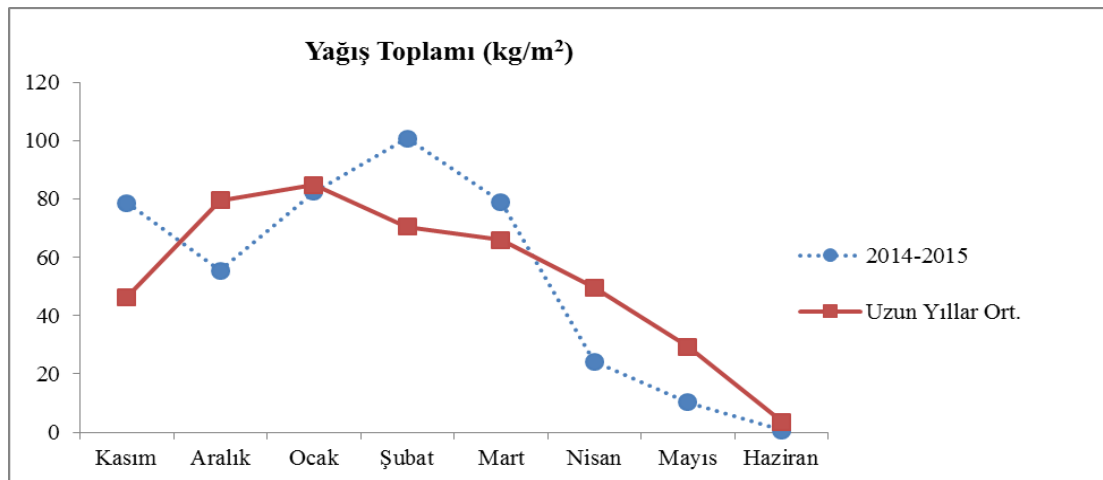
Şekil 3.2. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili güneşlenme süresi değerleri

Ortalama nispi nem oranı, Aralık, Şubat ve Haziran ayları uzun yıllar ortalamasından yüksek, diğer aylar ise düşük görülmüştür. 2014-2015 üretim döneminde en düşük nispi nem oranı (% 35.3) Haziran ayında, en yüksek nispi nem oranı (% 79.5) Aralık ayında gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1 ve Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ortalama nispi nem değerleri

Yağış miktarı, Kasım, Şubat ve Mart ayları uzun yıllar ortalamasından yüksek, diğer aylar ise düşük görülmüştür. 2014-2015 üretim döneminde en düşük yağış miktarı (0.7 mm) Haziran ayında, en yüksek yağış miktarı (100.8 mm) Şubat ayında gerçekleşmiştir. 2014-2015 kışlık ürün yetiştirme döneminde, Şanlıurfa'da toplam 431.6 mm yağış düşmüştür. Toplam yağış miktarı (431.6 mm), uzun yıllar toplam yağış miktarından (429.7 mm) yüksek olmuştur (Çizelge 3.1 ve Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin Şanlıurfa ili yağış toplamı değerleri

3.3. Yöntem

Harran Ovası koşullarında dereotundan yüksek kalite ve verimin alınabileceği uygun hasat zamanlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma 2014-2015 üretim sezonunda Harran Üniversitesi Eyyübiye Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Deneme alanı ekimden önce pullukla derin olarak sürülmüş ve yabancı ot artıkları uzaklaştırılmıştır. Geniş yapraklı yabancı otlara karşı ekim öncesi 200 ml/da trifluralin etken maddeli herbisit uygulanmış, daha sonra kültivatörle işlenmiş ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekime hazırlanarak, parselasyonu yapılan denemede, parseller 5 sıradan oluşmuş, parsel boyu 5 m, sıra arası mesafe 30 cm olacak şekilde kurulmuştur. Her bir parsel alanı 7.5 m² (5 m x 1,5 m) olup deneme 24 parselden oluşmuştur.

Ekim 2 cm derinliğinde, dekara 1.5 kg tohumluk gelecek şekilde 10 Kasım 2014 tarihinde elle yapılmıştır (Şekil 3.5). Ekimden önce dekara 5 kg saf etkili madde gelecek şekilde, 20.20.0 taban gübresi uygulanmıştır. Ekimden sonra, yağmurlama sulama sistemi yöntemiyle, 4 saat sulama yapılmıştır (Şekil 3.6).

Denemede 2 Aralık 2014 tarihinde bitkilerin % 70'inde çıkış sağlanmıştır (Şekil 3.7). Sapa kalkma döneminde (29 Ocak 2015) dekara 5 kg saf azot olacak şekilde üst gübre uygulanmış ve 1 saat süre ile ek yağmurlama sulama yapılmıştır. Ekimden sonra yabancı ot durumuna göre elle yabancı ot mücadelesi yapılmış, yetiştirme süresi içerisinde herhangi bir hastalık ve zararlı görülmemiştir.



Şekil 3.5. Denemede ekimden görüntüler



Şekil 3.6. Ekim sonrası yağmurlama sulamadan görüntüler



Şekil 3.7. Çıkıştan sonra denemeden görüntüler

Bitkideki etken madde miktarının gelişme dönemlerine bağlı olarak değişimine ontogenetik varyabilite denir. Ontogenetik varyabiliteyi yani uçucu yağ oranı bakımından uygun hasat zamanını belirlemek amacıyla kurulan denemede 8 farklı hasat yapılmıştır. Yapılan hasatlara ait tarihler ve bitkinin gelişme dönemleri Çizelge 3. 2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada uygulanan hasat tarihleri ve bitkinin gelişme dönemleri

Hasatlar	Bitkinin Gelişme Dönemleri	Hasat Tarihi
1. Hasat	Bitkiler 30-40 cm boylandığında: Dereotu bitkisi sapa kalkmış ve dallanmaya yeni başlamıştır (Şekil 3.8).	02 Nisan 2015
2. Hasat	Tomurcuklanma öncesi: Ana şemsiye daha açılmamıştır (Şekil 3.9).	27 Nisan 2015
3. Hasat	Çiçeklenme Öncesi: Ana şemsiye tam tomurcuklanmış ancak açmamıştır (Şekil 3.10).	05 Mayıs 2015
4. Hasat	Tam çiçeklenme: Ana şemsiye tam çiçeklenmiş yan şemsiyeler tomurcuklanmıştır (Şekil 3.11).	15 Mayıs 2015
5. Hasat	Çiçeklenme sonrası: Ana şemsiyede tohum taslakları görülmeye başlamış, yan şemsiyeler tam çiçeklenmiştir (Şekil 3.12).	05 Haziran 2015
6. Hasat	Tohum 1: Ana şemsiye tohumları sarımsı kahverengiye dönmüş, yan şemsiyelerde tohum görülmüştür (Şekil 3.13).	17 Haziran 2015
7. Hasat	Tohum 2: Ana şemsiye tohumları tam olgunlaşmış, yan şemsiyeler sarımsı kahverengiye dönmüştür (Şekil 3.14).	19 Haziran 2015
8. Hasat	Tohum 3: Yan şemsiyelerde tohumlar tam olgunlaşmıştır (Şekil 3.15).	30 Haziran 2015



Şekil 3.8. 1. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.9. 2. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.10. 3. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.11. 4. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.12. 5. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.13. 6. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.14. 7. Hasat döneminden görüntüler



Şekil 3.15. 8. Hasat döneminden görüntüler

3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler

Araştırmada incelenen özellikler herba ve tohum hasadı olarak iki ana başlık altında incelenmiştir.

3.4.1. Herba hasadı için incelenen özellikler

3.4.1.1. Bitki boyu (cm)

Hasattan önce her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin boyları ölçülmüş, çıkan sonuçlar toplanıp ortalamaları alınmış ve ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.4.1.2. Dal sayısı (adet/bitki)

Hasattan önce her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, ana saptan ayrılan 1. derece dallar sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.4.1.3. Yaprak oranı (%)

Her parselde biçimden sonra 200 g'lık taze örneklerde sap yaprak ayrımı yapılarak kurutulmuş ve kuru herbada yaprak oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Yaprak Oranı (\%)} = \text{Kuru Yaprak Ağırlığı (g)} \times 100 / \text{Toplam Kuru Ağırlık (g)}$$

3.4.1.4. Taze herba verimi (kg/da)

Her parselde kenar tesirleri hariç, parseller hasat edildikten sonra tartılarak elde edilen verimler kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.4.1.5. Kuru herba verimi (kg/da)

Her parselde kenar tesirleri hariç, hasat edilen yeşil herbalardan 300 g'lık örnekler alınıp oda koşullarında gölgede kurutularak (Şekil 3.16), kuru ağırlık oranı belirlendi ve çıkan sonuçlar ile taze herba verimleri kullanılarak kuru herba verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.4.1.6. Yaprak verimi (kg/da)

Her parsel için hesaplanan yaprak oranı ile kuru herba verimi çarpılarak yaprak verimi bulunmuştur.

3.4.1.7. Taze herbada uçucu yağ oranı (%)

Her parselde, hasat edilen taze herbalarından 100 g örnek alınarak clevenger cihazında 3 saat su buharı distilasyonuna (Linskens and Jackson, 1997) tabi tutularak volumetrik (ml/100g) olarak saptanmış ve aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Şekil 3.16).

$$\text{Uçucu yağ oranı (\%)} = \text{Uçucu yağ miktarı (ml)} \times 100 / \text{Örnek miktarı (g)}$$

3.4.1.8. Kuru herbada uçucu yağ oranı (%)

Her parselde hasat edilen taze herbadan, alınan 300 g örnekler oda koşullarında gölgede kurutulmuş ve el değirmeninde öğütülmüştür. Öğütme işleminden sonra, kuru herbada uçucu yağ oranı, 30 g örnekte clevenger cihazında volumetrik (ml/100g) yöntem ile saptanmıştır (Şekil 3.16).

3.4.1.9. Kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%)

Her parselden, elde edilen taze herbadan alınan ve yaprak-sap ayrımı yapılarak oda sıcaklığında kurutulan, yapraklar öğütülmüş ve bu öğütülmüş örneklerden alınan 30 g örnekte, clevenger cihazında volumetrik (ml/100g) yöntem ile saptanmıştır (Şekil 3.16).

3.4.1.10. Taze herbada uçucu yağ verimi (l/da)

Her parselden elde edilen taze herbada uçucu yağ oranları ile birim alandaki taze herba verimleri kullanılarak hesaplanmıştır.

3.4.1.11. Kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da)

Her parselden elde edilen kuru herbada uçucu yağ oranları ile birim alandaki kuru herba verimleri kullanılarak hesaplanmıştır.

3.4.1.12. Yaprakta uçucu yağ verimi (l/da)

Her parselden elde edilen kuru yaprakta uçucu yağ oranları ile birim alandaki yaprak verimleri kullanılarak hesaplanmıştır.

3.4.2. Tohum hasadı için incelenen özellikler**3.4.2.1. Bitki boyu (cm)**

Hasat edilen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin boyları ölçülmüş, çıkan sonuçlar toplanıp ortalamaları alınmış ve ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.4.2.2. Dal sayısı (adet/bitki)

Hasat edilen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkide, ana saptan ayrılan 1. derece dallar sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.4.2.3. Şemsiye sayısı (adet/bitki)

Hasat edilen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkide, tane tutmuş şemsiyeler sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.4.2.4. Şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye)

Hasat edilen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkide, her bitkiden en fazla 5 şemsiyenin taneleri sayılmış, şemsiye ortalamaları hesaplanmıştır.

3.4.2.5. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselde harmanlanan tane örneklerinden, 4 defa 100 adet tohum sayılarak tartılmış ve ortalamaları alınıp 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.4.2.6. Tane verimi (kg/da)

Her parselden, kenar tesirleri hariç, tane için hasat edilen bitkiler harmanlanmış ve dekara tane verimleri kilogram olarak hesaplanmıştır.

3.4.2.7. Tohumda uçucu yağ oranı (%)

Her parselden elde edilen tohum örnekleri öğütülmüş ve 30 g öğütülmüş örnekte clevenger cihazında volumetrik (ml/100g) yöntem ile saptanmıştır.

3.4.2.8. Tohumda uçucu yağ verimi (l/da)

Her parselden elde edilen tohumda uçucu yağ oranları ile birim alandaki tane verimleri (kg/da) kullanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.16. Örneklerin gölgede kurutulması ve uçucu yağ distilasyonundan görüntüler

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler “Tesadüf Blokları Deneme Deseni” ne göre JMP 7.0 istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve istatistiki açıdan önemli bulunan karakterlerde, çoklu karşılaştırma testi olan Least Significant Difference; LSD (% 5) testi uygulanmıştır (Yıldız ve ark. 1994).

Araştırma 8 farklı hasat dönemini (Çizelge 3.2) kapsayacak şekilde planlanmakla beraber; Herba hasadı (vejetatif dönem) için ilk 6 dönem (1, 2, 3, 4, 5 ve 6. hasatlar) ve tohum hasadı için son 3 dönem (6, 7 ve 8. hasatlar) ayrı ayrı değerlendirilerek, herba hasadı ve tohum hasadı olarak 2 şekilde sunulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Denemede elde edilen fenolojik gözlemler Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi dereotu bitkileri çıkıştan itibaren 121 gün sonra sapa kalkmış, 164 gün sonra çiçeklenmiştir. İlk hasat 121.günde, son hasat 210. günde yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Denemede elde edilen fenolojik gözlemler

Çıkış Tarihi 02 Aralık 2014		
Sapa Kalkma Tarihi ve Gün 02 Nisan 2015 121 Gün	Çiçeklenme Tarihi ve Gün 15 Mayıs 2015 164 Gün	
Hasatlar	Hasat Tarihi	Gün
1. hasat	02 Nisan 2015	121
2. hasat	27 Nisan 2015	146
3. hasat	05 Mayıs 2015	154
4. hasat	15 Mayıs 2015	164
5. hasat	05 Haziran 2015	185
6. hasat	17 Haziran 2015	197
7. hasat	19 Haziran 2015	199
8. hasat	30 Haziran 2015	210
Vejetasyon Süresi		210 Gün

4.1. Herba Hasadına İlişkin Bulgular

4.1.1. Bitki boyu (cm)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen ortalama bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.574	0.787	0.0221
Hasat	5	11923.140	2384.627	66.9653**
Hata	10	356.098	35.609	
Genel	17	12280.810		

Değişim Katsayısı: % 6.56

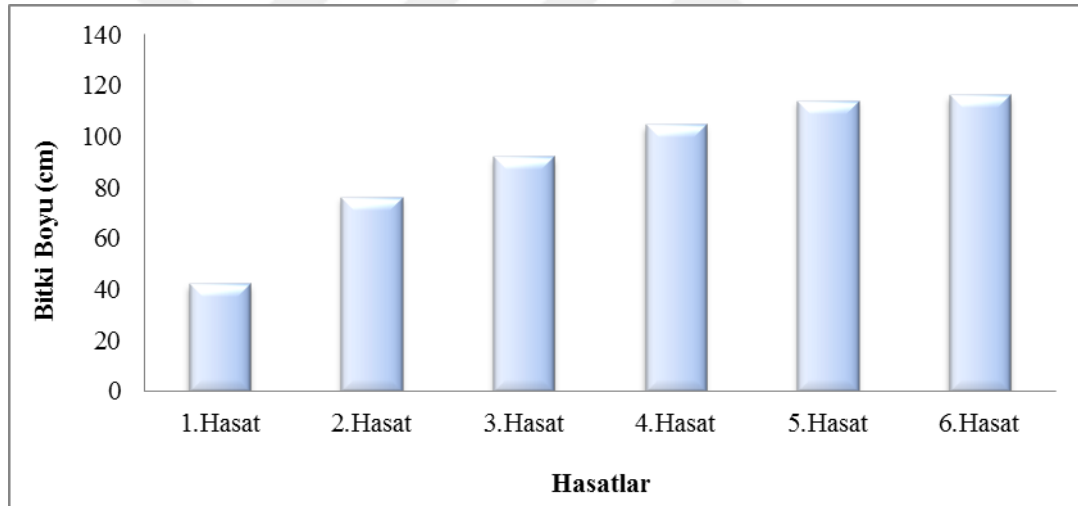
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına göre bitki boylarında istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.3’de verilmiş ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Bitki Boyu (cm)	Gruplar
1.Hasat	42.10	E
2.Hasat	76.13	D
3.Hasat	92.00	C
4.Hasat	104.80	B
5.Hasat	114.00	AB
6.Hasat	116.33	A
Ortalama	90.89	
LSD (0.05): 10.85		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.1. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama bitki boyları 42.10 ile 116.33 cm arasında değişim göstermiştir. En düşük bitki boyu değeri 42.10 cm ile 1. hasat döneminde ölçülmüştür. Bu dönemden sonra, bitki boyunun olgunlaşmaya doğru giderek arttığı görülmüş ve en yüksek bitki boyu değeri 116.33 cm ile 6. hasat döneminden elde edilmiştir. Genel olarak vejetasyon süresine bağlı olarak bitki boyu önemli düzeyde artmıştır.

Şekil 4.2’de görüldüğü üzere, bitkinin çiçeklenme başlangıcına kadar olan ilk dönemlerde hızlı bir boylanma gösterdiği, tam çiçeklenme dönemindeki 4. hasattan itibaren bitki boyundaki artış hızının yavaşladığı görülmüştür. Bu durum, yağışların azalması ve hava sıcaklığının artarak dereotu bitkisini olgunlaştırmasından kaynaklanabilir.

Ceylan (1997), dereotu bitkisinin 120 cm’ye kadar boylanabileceğini bildirmiştir. Garrabrants ve Craker (1987)’e göre dereotu bitkisinin ortalama bitki boyu 108.7 cm’dir. Randhawa ve ark. (1996), dereotunda ortalama bitki boyunun 117.0-119.3 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bitki boyu değerleri, araştırmacıların bulgularına benzer bulunmuştur. Elik (2010), dereotunda bitki boyunun 64.1-79.3 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Elde ettiğimiz bitki boyu değerleri genel olarak araştırmacının elde ettiği değerlerden yüksek çıkmıştır. Akgül (1993), dereotunda bitki boyunun 50-100 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz 2. ve 3. hasatlara ait bitki boyu değerleri, araştırmacının belirttiği değerler arasında yer almıştır.

4.1.2. Dal sayısı (adet/bitki)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen ortalama dal sayısına (adet/bitki) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.501	1.250	5.9771
Hasat	5	26.724	5.344	25.5464**
Hata	10	2.092	0.209	
Genel	17	31.317		
Değişim Katsayısı: % 9.96				

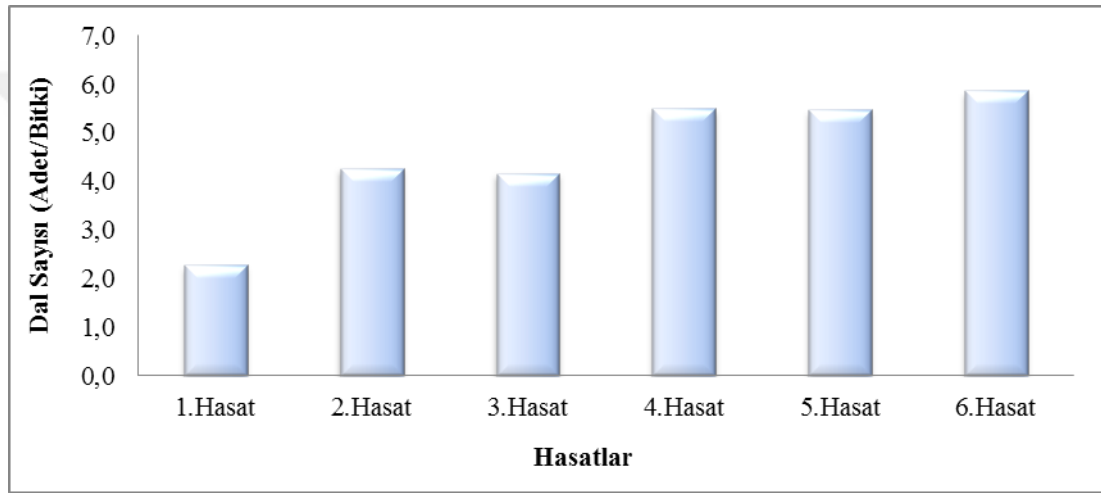
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi hasat zamanı bitki dal sayısı değerlerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.5’de verilmiş ve Şekil 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Dal Sayısı (Adet/Bitki)	Gruplar
1.Hasat	2.3	C
2.Hasat	4.3	B
3.Hasat	4.2	B
4.Hasat	5.5	A
5.Hasat	5.5	A
6.Hasat	5.9	A
Ortalama	4.6	
LSD (0.05): 0.83		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.2. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri

Çizelge 4.5 ve Şekil 4.3’de görüldüğü gibi farklı hasat zamanlarına ait bitkideki ortalama dal sayısı 2.3 ile 5.9 arasında değişim göstermiştir. En düşük dal sayısı değeri 2.3 adet/bitki ile 1. hasat döneminde ölçülmüştür. Dal sayısının olgunlaşmaya doğru arttığı görülmüş, en yüksek dal sayısı değeri 5.9 adet/bitki ile 6. hasat döneminden elde edilmiştir. Bununla birlikte 4, 5 ve 6. hasatlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Şekil 4.3’de görüldüğü üzere, bitkinin sapa kalktığı ve dallanmaya yeni başladığı 1. hasat döneminden tomurcuklanma öncesi 2. hasat dönemine kadar hızlı bir dallanma gösterdiği, sonraki hasat dönemlerinde dallanmanın yavaşladığı tespit edilmiştir. Bu durum hava sıcaklığının artarak dereotu bitkisini olgunlaştırmasından kaynaklanmış olabilir.

Randhawa ve ark. (1996)'na göre dereotu bitkisinin dal sayısı 5.36-5.60 adet/bitkidir. Araştırmadan elde edilen yüksek dal sayısı değerleri, araştırmacıların bulguları ile uyum göstermiştir. Elik (2010), dereotunda dal sayısı değerlerini 3.2-6.3 adet/bitki olarak bildirmiştir. 1. hasat dışında elde ettiğimiz değerler araştırmacının belirttiği değerler arasında yer almıştır. Özdemir (2005), dereotu dal sayısı değerlerini 3.63-4.57 adet/bitki olarak belirtmiştir. 2. ve 3. hasatlardan elde ettiğimiz dal sayısı değerleri araştırmacının belirttiği değerler ile uyum göstermiştir.

4.1.3. Yaprak oranı (%)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen ortalama yaprak oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.898	1.949	0.2100
Hasat	5	4924.045	984.809	106.1342**
Hata	10	92.789	9.278	
Genel	17	5020.733		
Değişim Katsayısı: % 10.12				

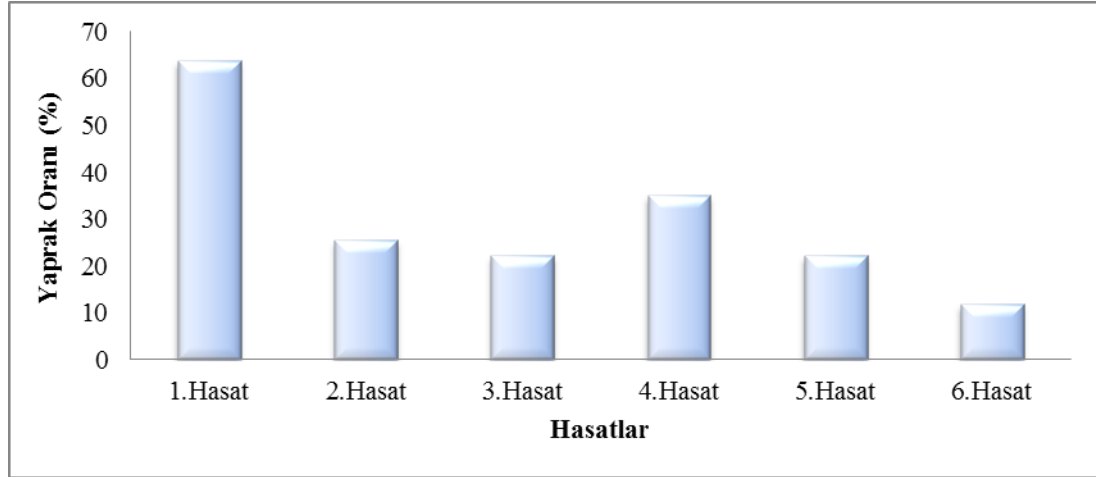
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi farklı hasat zamanlarına göre yaprak oranlarında istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre yaprak oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.7'de verilmiş ve Şekil 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Yaprak oranı (%)	Gruplar
1.Hasat	63.82	A
2.Hasat	25.53	C
3.Hasat	22.22	C
4.Hasat	35.01	B
5.Hasat	22.14	C
6.Hasat	11.83	D
Ortalama	30.09	
LSD (0.05): 5.54		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.3. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak oranı (%) değerleri

Çizelge 4.7 ve Şekil 4.4’de görüldüğü gibi farklı hasat zamanlarına ait ortalama yaprak oranı değerleri % 11.83 ile 63.82 arasında değişim göstermiştir. En düşük yaprak oranı % 11.83 ile 6. hasat döneminde; en yüksek yaprak oranı ise % 63.82 ile 1. hasat döneminde ölçülmüştür.

Şekil 4.4’de görüldüğü üzere dereotu bitkisinde yaprak oranı 1. hasat döneminden sonra önemli oranda azalmıştır. Bu durum, dereotu bitkisinde 1. hasat döneminden sonra bitki boyunun uzaması ve dallanmanın artması ile birlikte bitkide sap oranının yükselmesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.4. Taze herba verimi (kg/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen ortalama taze herba verimine (kg/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	28405.564	14202.782	0.1129
Hasat	5	21896124.829	4379224.966	34.7997**
Hata	10	1258407.707	125840.771	
Genel	17	23182938.100		
Değişim Katsayısı: % 14.33				

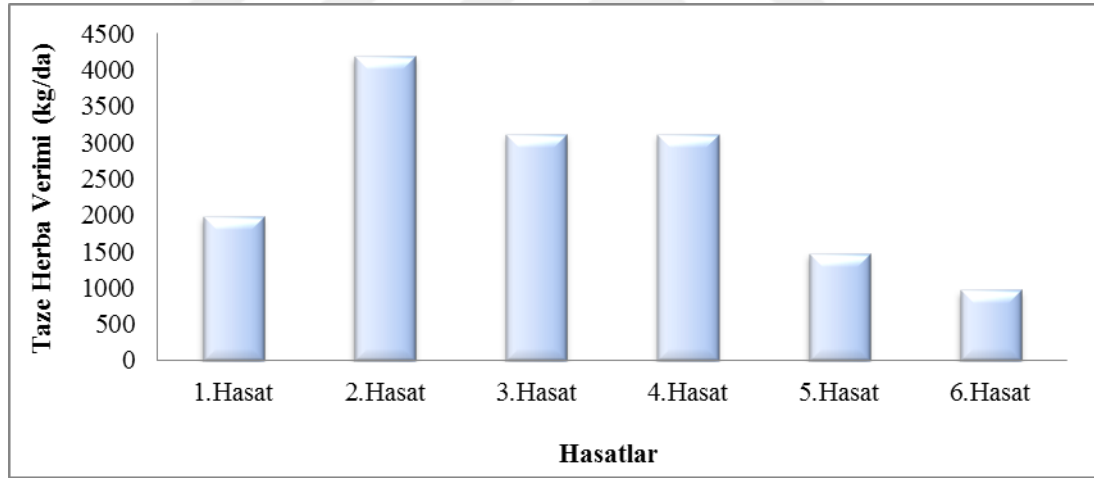
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi farklı hasat zamanlarına göre elde edilen taze herba verimlerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre taze herba verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.9’da verilmiş ve Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Taze Herba Verimi (kg/da)	Gruplar
1.Hasat	1986.11	C
2.Hasat	4195.00	A
3.Hasat	3111.11	B
4.Hasat	3115.00	B
5.Hasat	1472.22	CD
6.Hasat	964.35	D
Ortalama	2473.96	
LSD (0.05): 645.36		

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.4. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimi (kg/da) değerleri

Çizelge 4.9 ve Şekil 4.5’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama taze herba verimleri 964.35 ile 4195 kg/da arasında değişim göstermiştir. En düşük taze herba verimi 964.35 kg/da ile 6. hasat döneminde, en yüksek taze herba verimi 4195 kg/da ile 2. hasat döneminde gözlenmiştir.

Vejetasyon süresi (Çizelge 4.1) artmasına rağmen, genel olarak artan bitki boyu ve dallanmaya bağlı olarak 2. hasattan sonra taze herba verimi giderek düşmüştür. Bu durum bitkiler arasında olumsuz bir rekabetin oluşmasından,

dolayısıyla bitkilerin güneş ışığından ve topraktaki bitki besin elementlerinden daha az faydalanmasının yanında; yağışların giderek düşmesi ve hava sıcaklığının yükselmesi (Çizelge 3.1) ile bitkilerde oluşan kurumlardan kaynaklanmış olabilir. Nitekim El-Gengaihi ve Hornok (1978) dereotu bitkisinde en yüksek taze herba veriminin dallanmanın başlangıcında olduğunu ve bundan sonraki dönemlerde düştüğünü tespit etmişlerdir.

Boelt (1990)'e göre dereotu bitkisinde taze herba verimi 1740-4900 kg/da'dır. Araştırmadan elde edilen 1, 2, 3, ve 4. hasat dönemindeki yüksek taze herba verimleri, araştırmacının belirttiği en düşük ve en yüksek değerler arasında yer almıştır. Boelt (1990)'e göre en yüksek taze herba verimi 4900 kg/da ile şemsiye oluşturma başlangıcındadır. Yapılan araştırmada elde edilen en yüksek taze herba verimi (4195 kg/da) tomurcuklanma öncesi yani ana şemsiyelerin henüz açılmadığı dönem ile araştırmacının taze herba verimini en yüksek bulduğu dönem uyum göstermiştir. Garrabrants ve Craker (1987), dereotunda taze herba verimini 1600-6800 kg/da olarak bildirmişlerdir. İlk 4 hasattan elde ettiğimiz taze herba verimleri araştırmacıların değerleri ile uyum göstermiştir.

4.1.5. Kuru herba verimi (kg/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen ortalama kuru herba verimine (kg/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru herba verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3807.702	1903.851	0.3156
Hasat	5	1340901.477	268180.295	44.4566**
Hata	10	60324.085	6032.409	
Genel	17	1405033.265		
Değişim Katsayısı: % 11.51				

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

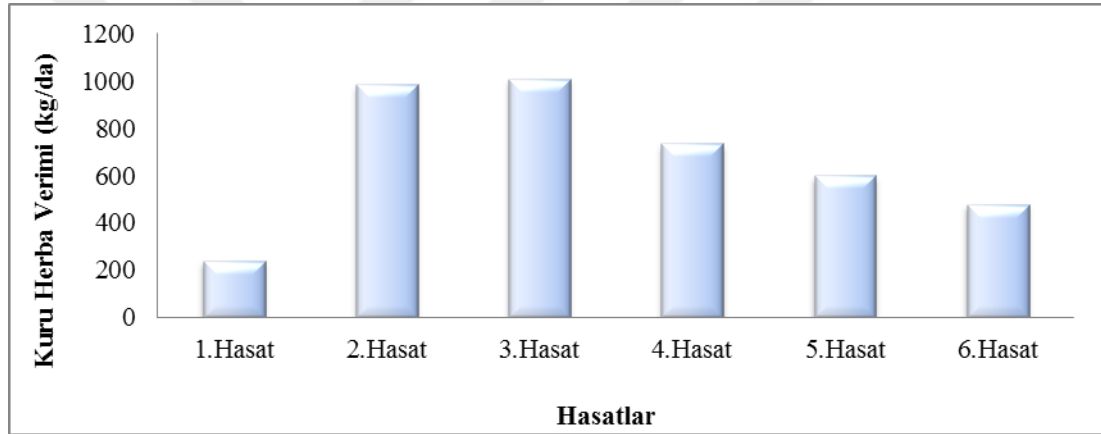
Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi farklı hasatlara göre, kuru herba verimlerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına

göre kuru herba verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.11’de verilmiş ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Kuru Herba Verm (kg/da)	Gruplar
1.Hasat	239.04	D
2.Hasat	985.21	A
3.Hasat	1010.16	A
4.Hasat	735.12	B
5.Hasat	600.01	BC
6.Hasat	477.18	C
Ortalama	674	
LSD (0.05): 141.29		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.5. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri

Çizelge 4.11 ve Şekil 4.6’da görüldüğü gibi farklı hasat zamanlarına ait ortalama kuru herba verimleri 239.04 ile 1010.16 kg/da arasında değişim göstermiştir. En düşük kuru herba verimi 239.04 kg/da ile 1. hasat döneminde, en yüksek kuru herba verimi 1010.16 kg/da ile 3. hasat döneminde gözlenmiştir. Bununla birlikte, 2. ve 3. hasatlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır.

Şekil 4.6’da görüldüğü üzere dereotu bitkisinde kuru herba verimi 3. hasat döneminde en yüksek değere ulaşmış ve daha sonraki hasat dönemlerinde giderek azalmıştır. Bu verim azalması, taze herba verimi ile paralellik göstermiştir. Giderek artan bitki boyu ve dallanma ile bitkiler arasında olumsuz rekabet oluşmuştur. Dolayısıyla bitkiler güneş ışığı ve topraktaki besin elementlerinden yeterince

yararlanamamıştır. Ayrıca yağışların giderek düşmesi ve hava sıcaklığının yükselmesi (Çizelge 3.1) ile bitkilerde oluşan kurumalar da kuru herba veriminin 3. hasat döneminden sonra giderek azalmasına neden olmuş olabilir.

Darzi (2012), dereotunda yaptığı çalışmada kuru herba verimini 1200 kg/da bulmuştur. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar bu değerin altındadır. Ceylan (1997)'e göre dereotu bitkisinde kuru herba verimi 200-400 kg/da'dır. Araştırmadan elde edilen en düşük taze herba verimi (1. hasat), araştırmacının belirttiği değerler arasındadır. El-Gengaihi ve Hornok (1978), dereotunda kuru herba verimini 64.5-189.7 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde ettiğimiz değerler, araştırmacıların belirttiği değerlerden yüksek çıkmıştır. Diğer hasat dönemleri ise bu değerlerden yüksek çıkmıştır. Değerler arasındaki bu farklılık genotip, ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniği farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.1.6. Yaprak verimi (kg/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen ortalama yaprak verimlerine (kg/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	258.449	129.224	0.1139
Hasat	5	94052.002	18810.400	16.5862**
Hata	10	11340.986	1134.099	
Genel	17	105651.436		
Değişim Katsayısı: % 18.83				

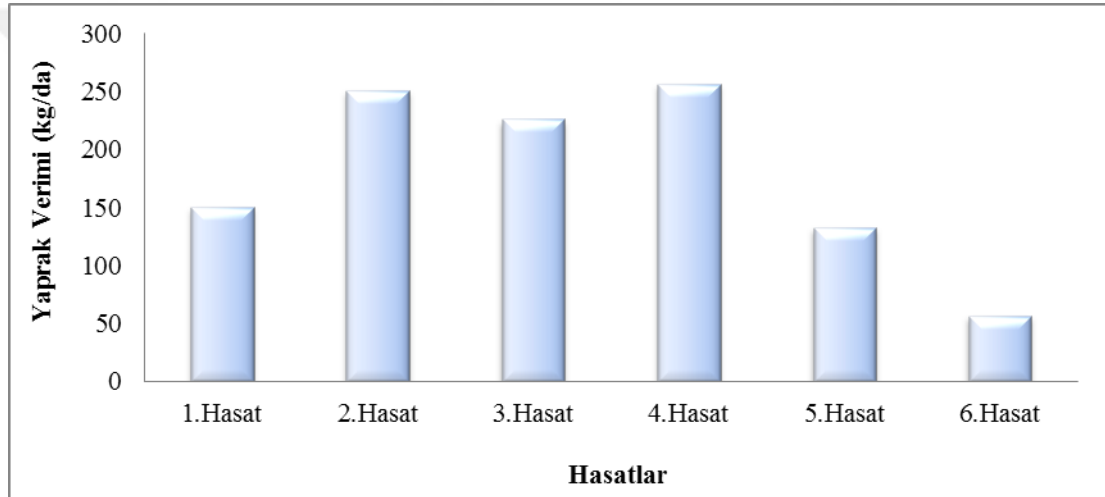
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarında yaprak veriminde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre yaprak verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.13'de verilmiş ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Yaprak verimi (kg/da)	Gruplar
1.Hasat	150.19	B
2.Hasat	251.87	A
3.Hasat	226.09	A
4.Hasat	256.45	A
5.Hasat	133.12	B
6.Hasat	56.46	C
Ortalama	178.83	
LSD (0.05): 61.26		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.6. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama yaprak verimi (kg/da) değerleri

Çizelge 4.13 ve Şekil 4.7’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama yaprak verimleri 56.46 ile 256.45 kg/da arasında değişim göstermiştir. En düşük yaprak verimi 56.46 kg/da ile 6. hasat döneminde, en yüksek yaprak verimi ise 256.45 kg/da ile 4. hasat döneminde ölçülmüştür. Bununla birlikte 2, 3 ve 4. hasatlar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark saptanmayarak, aynı grupta yer aldıkları görülmüştür. 4. hasat döneminden sonra yaprak veriminin giderek azaldığı saptanmıştır. Bu durumun bitkinin giderek olgunlaşmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Hälvä ve Houpalahti, (1987) yaptıkları çalışmada, dereotunda yaprak verimi 100-1780 kg/da arasında bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen yaprak verimleri araştırmacıların buldukları en düşük değere yakın bulmuşlardır.

4.1.7. Taze herbada uçucu yağ oranı (%)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen taze herbada ortalama uçucu yağ oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.001	0.0004	1.0899
Hasat	5	0.210	0.0429	113.0944**
Hata	10	0.004	0.0004	
Genel	17	0.214		

Değişim Katsayısı: % 16.38

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

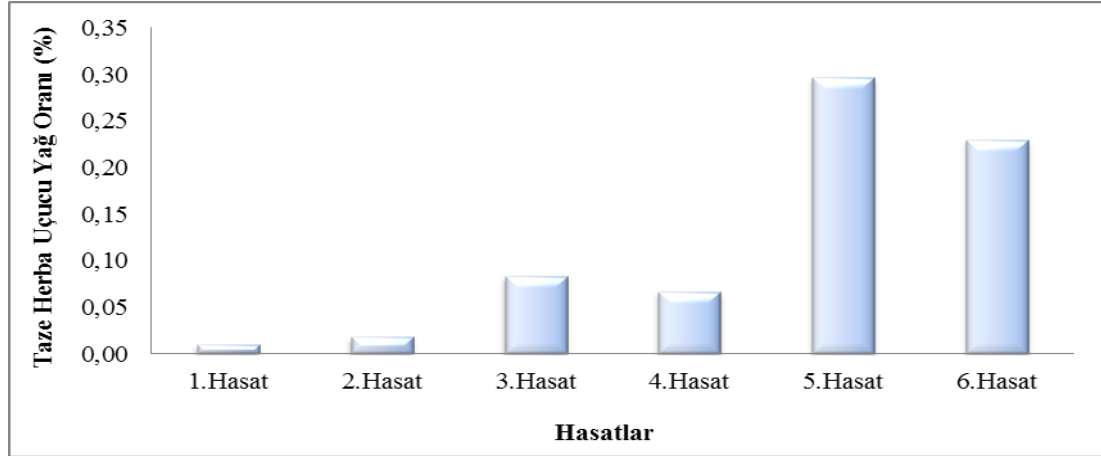
Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi farklı hasatlara göre taze herba uçucu yağ oranlarında istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre taze herba uçucu yağ oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.15’de verilmiş ve Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Taze Herba Uçucu Yağ Oranı (%)	Gruplar
1.Hasat	0.01	D
2.Hasat	0.02	D
3.Hasat	0.08	C
4.Hasat	0.07	C
5.Hasat	0.30	A
6.Hasat	0.23	B
Ortalama	0.12	

LSD (0.05): 0.03

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.7. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri

Çizelge 4.15 ve Şekil 4.8’de görüldüğü üzere vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama taze herba uçucu yağ oranları % 0.01 ile 0.30 arasında değişim göstermiştir. En düşük taze herba uçucu yağ oranı % 0.01 ile 1. hasat döneminde, en yüksek taze herba uçucu yağ oranı ise % 0.30 ile 5. hasat döneminde ölçülmüştür. Çiçeklenme sonrası dönemlerde taze herba uçucu yağ oranında önemli artış tespit edilmiştir. Bu artış herbaya dahil olan generatif organların artışından kaynaklanabilir. Nitekim Özdemir (2005) yaptığı araştırmada en yüksek uçucu yağ oranının çiçeklenme sonrası dönemden alındığını bildirmiştir.

El-Gengaihi ve Hornok, (1978); dereotunda yaptıkları çalışmada taze herbada uçucu yağ oranlarını % 0.24–1.26 arasında bulmuşlardır. Araştırmadan elde edilen taze herba uçucu yağ değerleri, araştırmacıların buldukları en düşük değerlere yakınlık göstermiştir. Randhawa ve Singh, (1993)’e göre taze herbada uçucu yağ oranları % 0.36-0.43 arasında değişmiştir. Araştırmadan elde edilen taze herba uçucu yağ oranları araştırmacıların bulgularından düşük olmakla beraber yakınlık göstermiştir. Said Al Ahl ve ark. (2015), taze herbada uçucu yağ oranının % 0.08 olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz ilk 4 hasadın değerleri araştırmacıların belirttiği değere yakınlık göstermiştir.

4.1.8. Kuru herbada uçucu yağ oranı (%)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen kuru herbada ortalama uçucu yağ oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.006	0.003	1.3135
Hasat	5	2.890	0.578	271.8273**
Hata	10	0.021	0.002	
Genel	17	2.917		
Değişim Katsayısı: % 9				

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

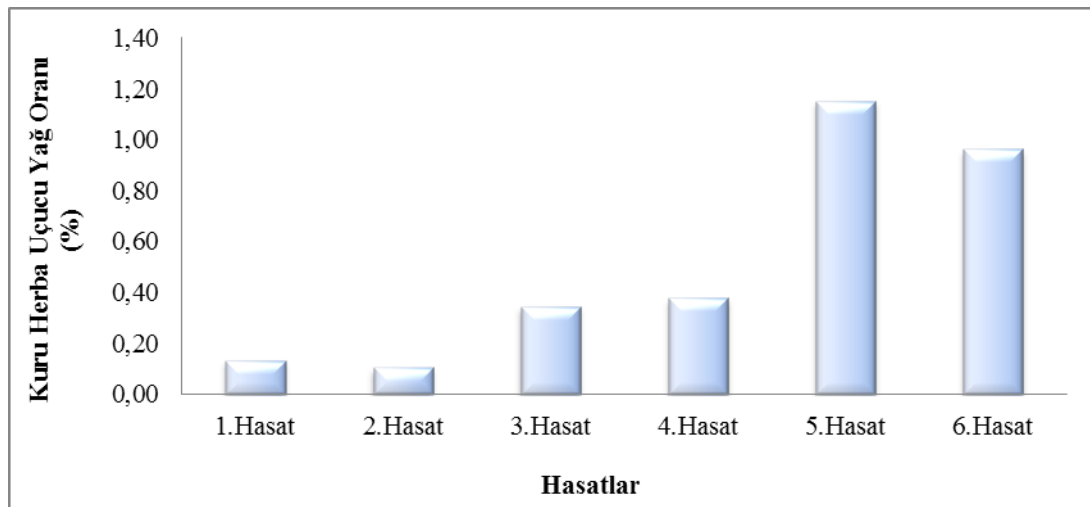
Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi kuru herba uçucu yağ oranlarında istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herba uçucu yağ oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.17’de verilmiş ve Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Kuru Herba Uçucu Yağ Oranı (%)	Gruplar
1.Hasat	0.13	D
2.Hasat	0.11	D
3.Hasat	0.34	C
4.Hasat	0.38	C
5.Hasat	1.15	A
6.Hasat	0.96	B
Ortalama	0.51	

LSD (0.05): 0.08

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.8. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri

Çizelge 4.17 ve Şekil 4.9’da görüldüğü üzere vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama kuru herba uçucu yağ oranları % 0.11 ile 1.15 arasında değişim göstermiştir. En düşük kuru herba uçucu yağ oranı % 0.11 ile 2. hasat döneminde, en yüksek kuru herba uçucu yağ oranı ise % 1.15 ile 5. hasat döneminde ölçülmüştür.

Şekil 4.9’da görüldüğü üzere çiçeklenme sonrası dönemlerde kuru herba uçucu yağ oranında önemli artış tespit edilmiştir. Bu artış sıcaklıkların yükselmesine bağlanabilir.

Ceylan, (1997), dereotu bitkisinde drog herbada uçucu yağ oranının % 0.53 olduğunu belirtmiştir. Araştırmadan elde edilen 1, 2, 3 ve 4. hasat dönemlerindeki kuru herba uçu yağ oranları araştırmacının belirttiği değerden düşük, sonraki hasat dönemlerin de ise yüksek çıkmıştır. Anonim, 2015b.’de belirtildiği üzere dereotunda kuru herbada uçucu yağ oranları % 0.3 ile % 1.5 arasında değişim göstermiştir. Araştırmadan elde edilen 3, 4, 5 ve 6. hasatlardaki uçucu yağ oranları bu değerler arasında yer almıştır.

4.1.9. Kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen kuru yaprakta ortalama uçucu yağ oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.044	0.022	1.5988
Hasat	5	6.267	1.253	91.9043**
Hata	10	0.136	0.014	
Genel	17	6.447		
Değişim Katsayısı: % 13.78				

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

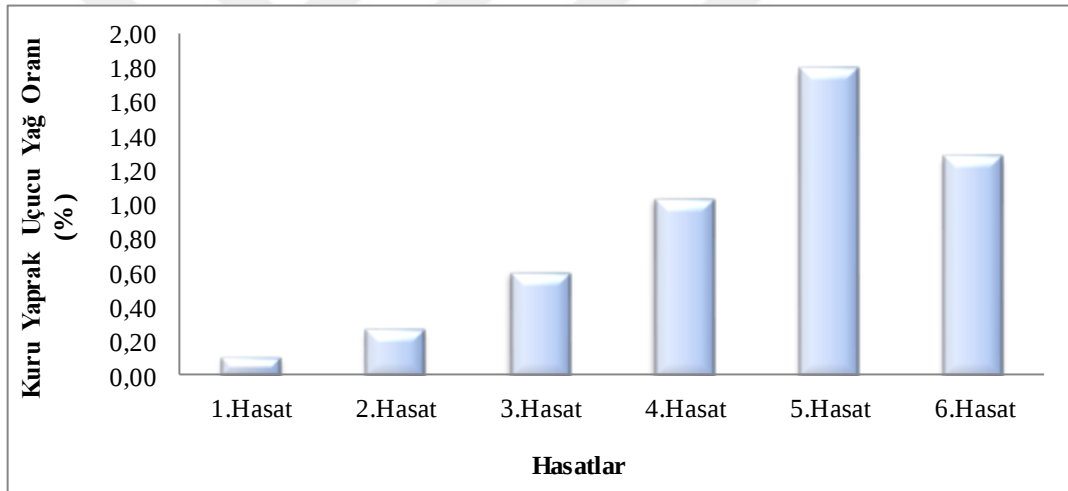
Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait kuru yaprak uçucu yağ oranlarında istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli

bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprak uçucu yağ oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.19’da verilmiş ve Şekil 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Kuru Yaprak Uçucu Yağ Oranı (%)	Gruplar
1.Hasat	0.10	E
2.Hasat	0.27	E
3.Hasat	0.60	D
4.Hasat	1.03	C
5.Hasat	1.80	A
6.Hasat	1.28	B
Ortalama	0.85	
LSD (0.05): 0.21		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.9. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri

Çizelge 4.19 ve Şekil 4.10’da görüldüğü üzere vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama kuru yaprak uçucu yağ oranları % 0.10 ile 1.80 arasında değişim göstermiştir. En düşük kuru yaprak uçucu yağ oranı % 0.10 ile 1. hasat döneminde, en yüksek kuru yaprak uçucu yağ oranı ise % 1.80 ile 5. hasat döneminde gözlenmiştir. Nitekim Özdemir (2005) yaptığı araştırmada en yüksek uçucu yağ oranının çiçeklenme sonrası dönemden alındığını bildirmiştir.

Şekil 4.10’da görüldüğü üzere çiçeklenme sonrası dönemlerde kuru yaprak uçucu yağ oranında önemli artış tespit edilmiştir. Bu artış sıcaklıkların yükselmesine bağlanabilir. Hälvä ve ark. (1993), yaptıkları çalışmada sıcaklıkların artması ile

dereotunda uçucu yağ oranının arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, Said-Al Ahl ve ark. (2015), yaptıkları araştırmada uçucu yağ oranının vejetatif dönemden, çiçeklenme dönemine doğru artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

El-Gengaihi ve Hornok, (1978), dereotu bitkisinin yaprağında uçucu yağ oranının; dallanma başlangıcında % 0.44–1.254 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde 1. hasat dönemi, araştırmacıların değerlerinden düşük, 2, 3 ve 4. hasat dönemleri araştırmacıların değerleri arasında yer almış, 5 ve 6. Hasat dönemleri ise yüksek bulunmuştur. Akgül, (1993)'e göre dereotu yaprağında uçucu yağ oranı % 0.2–1.0'dır. Araştırmadan elde edilen 2, 3 ve 4. hasattaki değerler, araştırmacının elde ettiği değerlere yakın bulunmuştur.

4.1.10. Taze herbada uçucu yağ verimi (l/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen taze herbada ortalama uçucu yağ verimine (l/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.083	0.041	0.2083
Hasat	5	32.434	6.487	32.7550**
Hata	10	1.980	0.198	
Genel	17	34.496		

Değişim Katsayısı: % 21.77

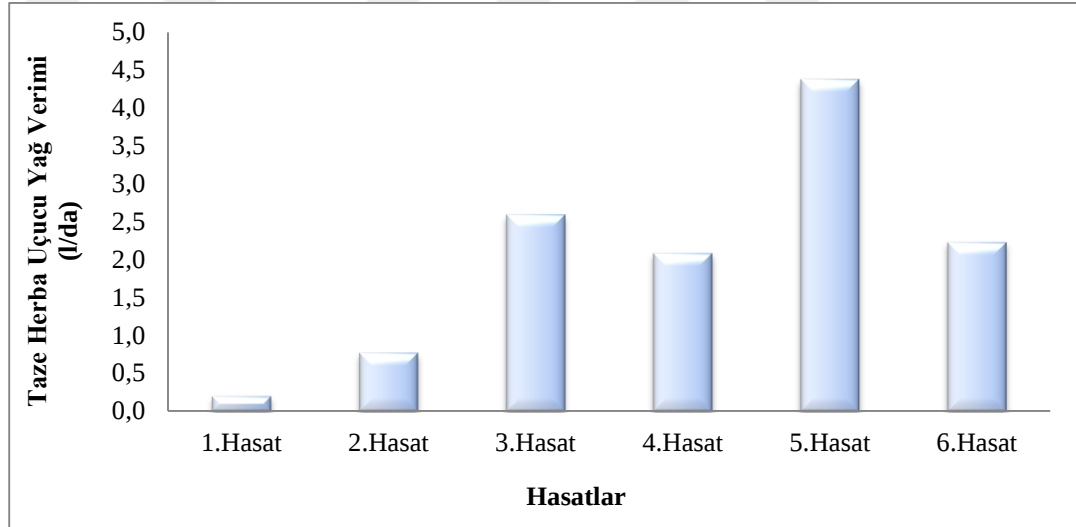
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına göre taze herba uçucu yağ verimlerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre taze herba uçucu yağ verimi (l/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.21'de verilmiş ve Şekil 4.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Taze Herba Uçucu Yağ Verimi (l/da)	Gruplar
1.Hasat	0.20	C
2.Hasat	0.77	C
3.Hasat	2.60	B
4.Hasat	2.09	B
5.Hasat	4.38	A
6.Hasat	2.23	B
Ortalama	2.04	
LSD (0.05): 0.80		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.10. Farklı hasat zamanlarına göre taze herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri

Çizelge 4.21 ve Şekil 4.11’de görüldüğü üzere vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama taze herba uçucu yağ verimleri 0.20 ile 4.38 l/da arasında değişim göstermiştir. En düşük taze herba uçucu yağ verimi 0.20 l/da ile 1. hasat döneminden, en yüksek taze herba uçucu yağ verimi ise 4.38 l/da ile 5. hasat döneminden elde edilmiştir.

Şekil 4.11’de görüldüğü üzere çiçeklenme sonrası dönemlerde taze herba uçucu yağ veriminde görülen artışın, taze herba uçucu yağ oranına paralel olarak arttığı, bu artışta, o dönemde kaydedilen sıcaklık yükselmelerinin etkili olduğu söylenebilir.

4.1.11. Kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen kuru herbada ortalama uçucu yağ verimine (l/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.495	0.747	2.2534
Hasat	5	86.682	17.336	52.2628**
Hata	10	3.317	0.332	
Genel	17	91.494		

Değişim Katsayısı: % 18.07

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

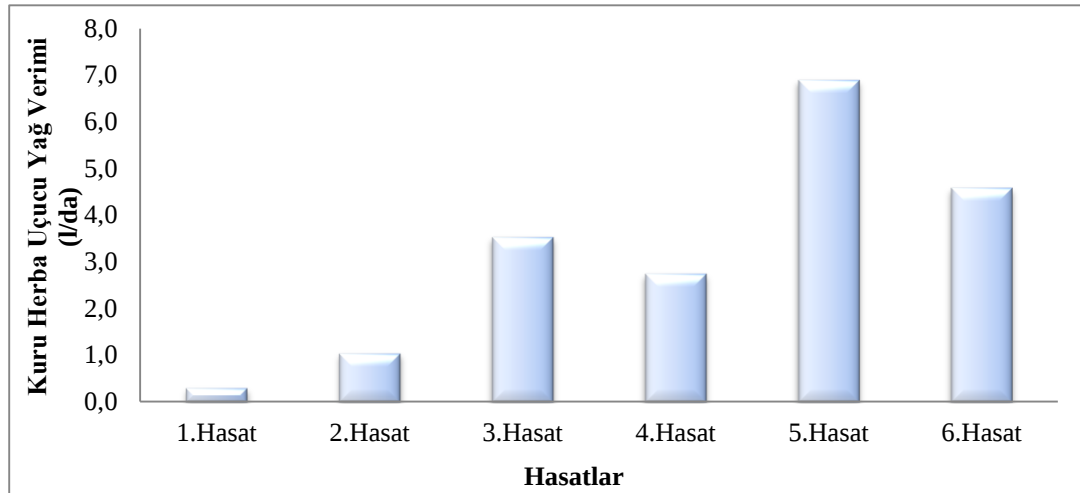
Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına göre kuru herba veriminde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herba verimi (l/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.23’de verilmiş ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Kuru Herba Uçucu Yağ Verimi (l/da)	Gruplar
1.Hasat	0.31	D
2.Hasat	1.04	D
3.Hasat	3.53	C
4.Hasat	2.74	C
5.Hasat	6.89	A
6.Hasat	4.58	B
Ortalama	3.18	

LSD (0.05): 1.04

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.11. Farklı hasat zamanlarına göre kuru herbada uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri

Çizelge 4.23 ve Şekil 4.12’de görüldüğü üzere vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama kuru herba uçucu yağ verimleri 0.31 ile 6.89 l/da arasında değişim göstermiştir. En düşük kuru herba uçucu yağ verimi 0.31 l/da ile 1. hasat döneminde, en yüksek kuru herba uçucu yağ verimi ise 6.89 l/da ile 5. hasat döneminde saptanmıştır. Çiçeklenme sonrası dönemlerde kuru herba uçucu yağ veriminde, kuru herba uçucu yağ oranına paralel önemli artış tespit edilmiştir. Bu artış sıcaklıkların yükselmesine bağlanabilir.

4.1.12. Kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin vejetatif dönemindeki ilk 6 hasattan elde edilen kuru yaprakta ortalama uçucu yağ verimine (l/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.052	0.026	0.2358
Hasat	5	15.213	3.043	27.3374**
Hata	10	1.113	0.111	
Genel	17	16.378		

Değişim Katsayısı: % 25.25

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

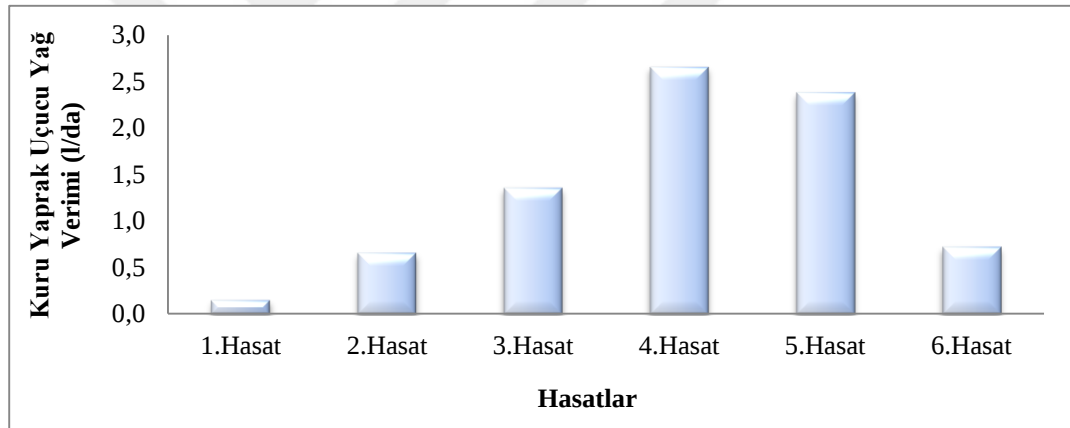
Çizelge 4.24’de görüldüğü gibi vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da) istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde

önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.25’de verilmiş ve Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Kuru Yaprakta Uçucu Yağ Verimi (l/da)	Gruplar
1.Hasat	0.15	C
2.Hasat	0.66	C
3.Hasat	1.36	B
4.Hasat	2.65	A
5.Hasat	2.38	A
6.Hasat	0.72	C
Ortalama	1.32	
LSD (0.05): 0.60		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.12. Farklı hasat zamanlarına göre kuru yaprakta uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri

Çizelge 4.25 ve Şekil 4.13’de görüldüğü üzere vejetatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama kuru yaprak uçucu yağ verimleri 0.15 ile 2.65 l/da arasında değişim göstermiştir. En düşük kuru yaprak uçucu yağ verimi 0.15 l/da ile 1. hasat döneminde, en yüksek kuru yaprak uçucu yağ verimi ise 2.65 l/da ile 4. hasat döneminde ölçülmüştür. Bununla birlikte 4 ve 5. hasatlar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark saptanmamıştır.

Şekil 4.13 incelendiğinde tam çiçeklenme döneminde kuru yaprak uçucu yağ veriminde önemli bir artış tespit edilmiştir. Fakat bu artış kuru yaprak uçucu yağ oranından sapma göstermiştir. Bunun nedeni, en yüksek yaprak veriminin 4. hasattan elde edilmesinden kaynaklanmıştır.

4.2. Tohum Hasadına İlişkin Bulgular

4.2.1. Bitki boyu (cm)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen ortalama bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

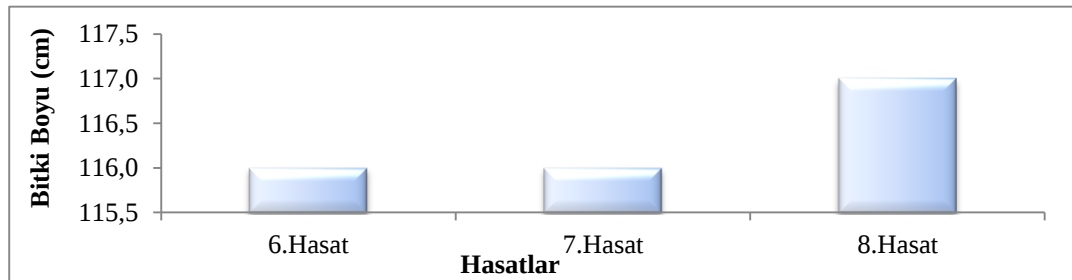
Çizelge 4.26. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	122.955	61.477	2.8051
Hasat	2	2.812	1.406	0.0641
Hata	4	87.663	21.916	
Genel	8	213.430		
Değişim Katsayısı: % 4				
İstatistiksel bakımdan önemli değil				

Çizelge 4.26’da görüldüğü gibi bitkinin generatif dönemdeki farklı hasat zamanlarına göre bitki boylarında istatistiksel anlamda farklılık saptanmamıştır. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri Çizelge 4.27’de verilmiş ve Şekil 4.14’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Hasatlar	Bitki Boyu (cm)
6.Hasat	116.33
7.Hasat	116.66
8.Hasat	117.65
Ortalama	116.83
Ö.D: Önemli değil	



Şekil 4.13. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Çizelge 4.27 ve Şekil 4.14’de görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama bitki boyları; 6. hasat ve 7. hasat dönemlerinde sırasıyla 116.33 ve 116.66 cm; 8. hasat döneminde ise 117.65 cm olarak ölçülmüştür.

Şekil 4.14’de görüldüğü üzere, 3 farklı hasat döneminde bitki boyunun artık neredeyse değişmediği ve boylanmanın durduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yağışların azalması ve hava sıcaklığının artarak dereotu bitkisini olgunlaştırmasından kaynaklanabilir.

Ceylan (1997), dereotu bitkisinin 120 cm’ye kadar boylanabileceğini bildirmiştir. Garrabrants ve Craker (1987)’e göre dereotu bitkisinin ortalama bitki boyu 108.7 cm’dir. Randhawa ve ark. (1996), dereotunda ortalama bitki boyunun 117.0-119.3 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bitki boyu değerleri, araştırmacıların bulgularına benzer bulunmuştur.

4.2.2. Dal sayısı (adet/bitki)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen ortalama dal sayısına (adet/bitki) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

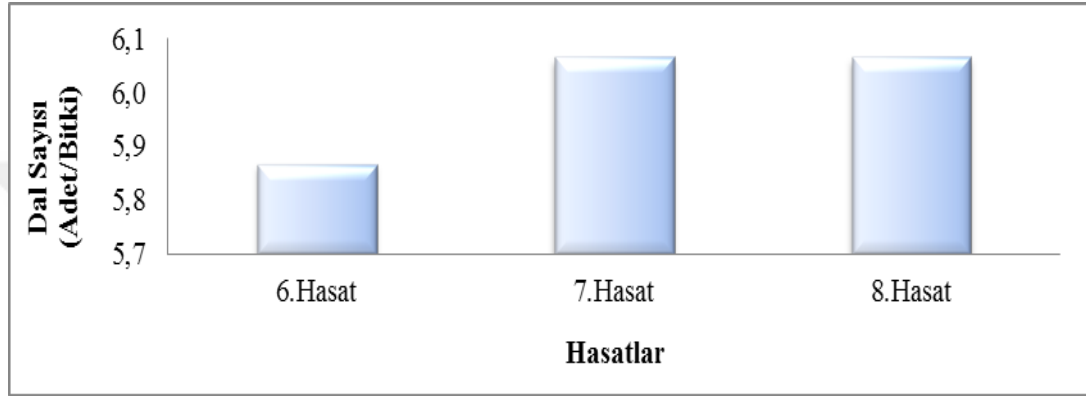
Çizelge 4.28. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.486	0.243	5.6153
Hasat	2	0.080	0.040	0.9230
Hata	4	0.173	0.043	
Genel	8	0.740		
Değişim Katsayısı: % 3. 46				
İstatistiksel bakımdan önemli değil				

Çizelge 4.28’de görüldüğü gibi bitkinin generatif dönemdeki farklı hasat zamanlarına göre dal sayılarında istatistiksel anlamda farklılık saptanmamıştır. Farklı hasat zamanlarına göre dal sayısı (adet/bitki) değerleri Çizelge 4.29’da verilmiş ve Şekil 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri

Hasatlar	Dal Sayısı (Adet/Bitki)
6.Hasat	5.9
7.Hasat	6.1
8.Hasat	6.1
Ortalama	6.0
Ö.D: Önemli değil	



Şekil 4.14. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısı (adet/bitki) değerleri

Çizelge 4.29 ve Şekil 4.15’de görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama dal sayıları, 6. hasat döneminde 5.9 adet/bitki; 7. hasat 8. hasat dönemlerinde ise 6.1 adet/bitki olarak ölçülmüştür.

Şekil 4.15’de görüldüğü üzere, 3 farklı hasat döneminde dereotu bitkisinde dal sayısının artık neredeyse değişmediği ve dallanmanın durduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yağışların azalması ve hava sıcaklığının artarak dereotu bitkisini olgunlaştırmasından kaynaklanabilir.

Randhawa ve ark. (1996)’na göre dereotu bitkisinin dal sayısı 5.36-5.60 adet/bitkidir. Elik (2010), dereotunda dal sayısı değerlerini 3.2-6.3 adet/bitki olarak bildirmiştir. Araştırmadan elde edilen yüksek dal sayısı değerleri, araştırmacıların bulguları ile uyum göstermiştir. Özdemir (2005), dereotu dal sayısı değerlerini 3.63-4.57 adet/bitki olarak belirtmiştir. Son 3 hasattan elde ettiğimiz dal sayısı değerleri araştırmacının belirttiği değerlerden yüksek ölçülmüştür.

4.2.3. Şemsiye sayısı (adet/bitki)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen ortalama şemsiye sayısına (adet/bitki) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama şemsiye sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.202	0.101	1.8571
Hasat	2	1.042	0.521	9.5714*
Hata	4	0.218	0.054	
Genel	8	1.462		
Değişim Katsayısı: % 4.35				

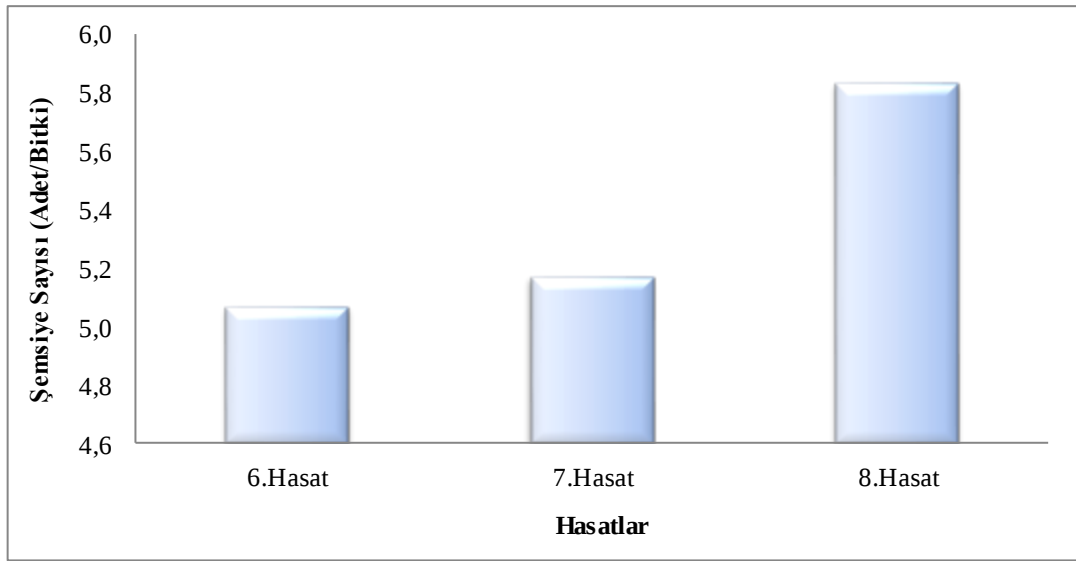
* İstatistiksel bakımdan 0.05 düzeyinde önemli farklılık ($0.01 \leq P \leq 0.05$)

Çizelge 4.30'da görüldüğü gibi generatif dönemindeki farklı hasat zamanlarına göre şemsiye sayılarında istatistiksel anlamda % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiye sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.31'de verilmiş ve Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama şemsiye sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Şemsiye Sayısı (Adet/Bitki)	Gruplar
6.Hasat	5.1	B
7.Hasat	5.2	B
8.Hasat	5.8	A
Ortalama	5.4	
LSD (0.05): 0.52		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.15. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama şemsiye sayısı (adet/bitki) değerleri

Çizelge 4.31 ve Şekil 4.16’da görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama şemsiye sayıları; 6. hasat döneminde 5.1 adet/bitki ile en düşük; 8. hasat döneminde ise 5.8 adet/bitki ile en yüksek olarak ölçülmüştür.

Şekil 4.16’ya göre bitkide tane tutan şemsiye sayısı giderek artmıştır. Bu durum bitkinin giderek olgunlaşmasından kaynaklanmıştır.

Randhawa ve ark. (1987), şemsiye sayısını bitki başına 12.10-17.20 adet/bitki olarak, Randhawa ve ark. (1996), bitki başına 26.30-27.00 adet/bitki olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların değerlerinden çok düşük olmuştur. Özdemir (2005), dereotunda şemsiye sayısını 3.20–4.20 adet/bitki olarak bulmuştur. Bulgularımız araştırmacının değerlerinden büyük olmakla beraber yakınlık göstermiştir.

4.2.4. Şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen şemsiyede ortalama tane sayısına (adet/şemsiye) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede ortalama tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	33444.222	16722.111	1.0055
Hasat	2	519954.889	259977.444	15.6318*
Hata	4	66525.111	16631.278	
Genel	8	619924.222		
Değişim Katsayısı: % 10.48				

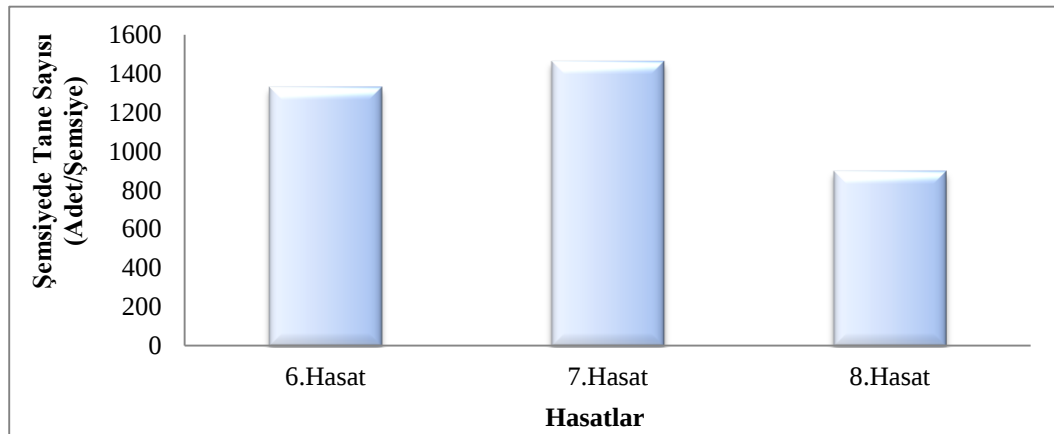
* İstatistiksel bakımdan 0.05 düzeyinde önemli farklılık ($0.01 \leq P \leq 0.05$)

Çizelge 4.32’de görüldüğü gibi generatif dönemindeki farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede tane sayılarında istatistiksel anlamda % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.33’de verilmiş ve Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Şemsiyede Tane Sayısı (adet/şemsiye)	Gruplar
6.Hasat	1329.00	A
7.Hasat	1461.33	A
8.Hasat	898.33	B
Ortalama	1229.55	
LSD (0.05): 292.35		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.16. Farklı hasat zamanlarına göre şemsiyede tane sayısı (adet/şemsiye) ortalama değerleri

Çizelge 4.33 ve Şekil 4.17’de görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait şemsiyede ortalama tane sayıları; 8. hasat döneminde 898.33 adet/şemsiye ile en düşük; 7. hasat döneminde ise 1461.33 adet/şemsiye ile en yüksek olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte 6. ve 7. hasatlar arasında önemli bir fark saptanmamıştır.

Şekil 4.17’de görüldüğü üzere şemsiyede tane sayısı 7. hasat döneminde en yüksek değere ulaşmış, bitkinin tam olgunlaştığı 8. hasat döneminde ise önemli bir düşüş göstermiştir. Bu durum, hasadın gecikmesinden dolayı şemsiyelerden tohum dökülmesinden kaynaklanmıştır.

Özdemir (2005), şemsiyede tane sayısını 904–1752 adet/şemsiye olarak bulmuştur. Araştırmadan elde edilen yüksek değerler, araştırmacının bulguları arasında yer almıştır.

4.2.5. Bin tane ağırlığı (g)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen ortalama bin tane ağırlığına (g) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

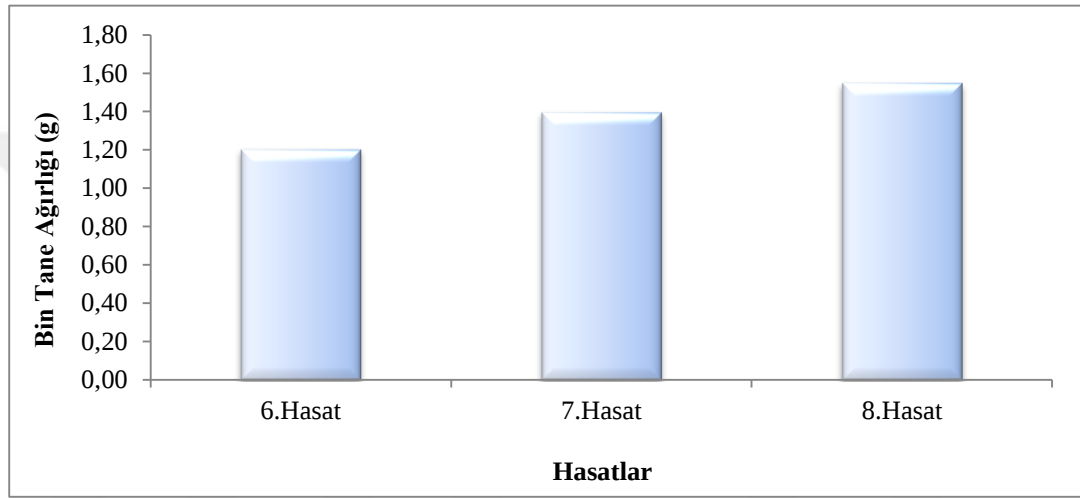
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.001	0.001	5.4286
Hasat	2	0.181	0.091	776.0000**
Genel	4	0.000	0.000	
Toplam	8	0.183		
Değişim Katsayısı: % 0.78				

** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.34’de görüldüğü gibi generatif dönemindeki farklı hasat zamanlarına göre bin tane ağırlığı verilerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre bin tane ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.35’de verilmiş ve Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Bin Tane Ağırlığı (g)	Gruplar
6.Hasat	1.20	C
7.Hasat	1.40	B
8.Hasat	1.55	A
Ortalama	1.38	
LSD (0.05): 0.02		
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur		



Şekil 4.17. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri

Çizelge 4.35 ve Şekil 4.18’de görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama bin tane ağırlığı değerleri; 6. hasat döneminde 1.2 g ile en düşük; 8. hasat döneminde ise 1.55 g ile en yüksek olarak ölçülmüştür. Bin tane ağırlığı değerleri bitkinin olgunlaşmasıyla birlikte giderek artış göstermiştir.

Ceylan, (1997), dereotunda bin tane ağırlığını 0.98–2.07 g olarak bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen bulgular, araştırmacının belirttiği değerler arasında yer almıştır. Bailer ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada dereotunda bin tane ağırlığını 1.3-1.7 g olarak tespit etmişlerdir. Wonder ve Bouwmesster (1988), dereotunda bin tane ağırlığı değerlerini 1.19-1.46 g olarak bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen 6 ve 7. hasattaki bin tane ağırlıkları bu değerler arasında yer almıştır. Hashemzadeh ve ark. (2013), dereotunda bin tane ağırlığını 1.57 g olarak tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde ettiğimiz 8. hasat dönemindeki bin tane ağırlığı araştırmacıların tespit ettiği değere yakın bulunmuştur.

4.2.6. Tane verimi (kg/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen ortalama tane verimine (kg/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.36’da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	284.838	142.419	2.1124
Hasat	2	7859.633	3929.816	58.2876**
Genel	4	269.684	67.421	
Toplam	8	8414.155		
Değişim Katsayısı: % 10.82				

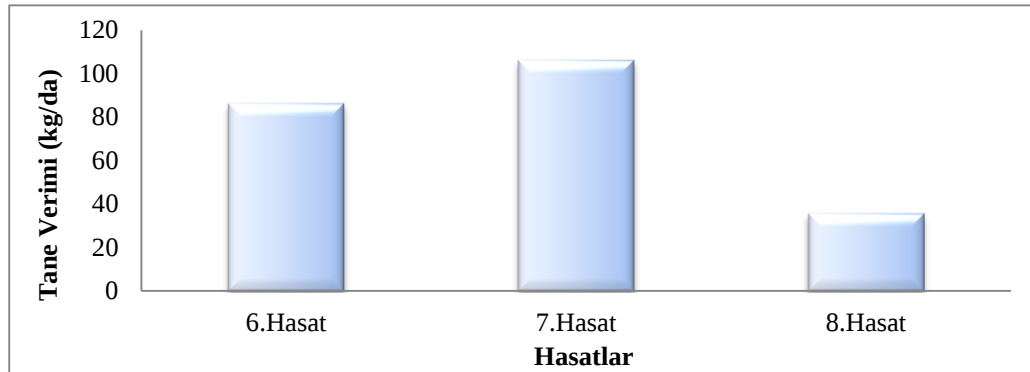
** İstatistiksel bakımdan 0.01 düzeyinde önemli farklılık ($P \leq 0.01$)

Çizelge 4.36’da görüldüğü gibi generatif dönemindeki farklı hasat zamanlarına göre tane verimlerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre tane verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.37’de verilmiş ve Şekil 4.19’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tane verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Tane Verimi (kg/da)	Gruplar
6.Hasat	86.03	B
7.Hasat	105.89	A
8.Hasat	35.68	C
Ortalama	75.86	
LSD (0.05): 18.61		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.18. Farklı hasat zamanlarına göre ortalama tane verimi (kg/da) değerleri

Çizelge 4.37 ve Şekil 4.19’da görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait ortalama tane verimleri; 8. hasat döneminde 35.68 kg/da ile en düşük; 7. hasat döneminde ise 105.89 kg/da ile en yüksek olarak ölçülmüştür.

Şekil 4.19’da görüldüğü üzere tane verimi, şemsiyede tane sayısı ile paralellik göstermiş olup, 7. hasat döneminde en yüksek değere ulaşmış, bitkinin tam olgunlaştığı 8. hasat döneminde ise önemli bir düşüş göstermiştir. Bu durum, hasadın gecikmesinden dolayı şemsiyelerden tohum dökülmesinden kaynaklanmıştır.

Randhawa ve Singh, (1989), dereotunda tane verimini 102 kg/da olarak belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen en yüksek değer, araştırmacıların belirttiği değere yakın bulunmuştur. Randhawa ve ark. (1987), dereotunda yaptıkları çalışmada tane verimini 27.9–130.7 kg/da olarak bulmuşlardır. Elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulguları arasında yer almıştır. Ceylan, (1997), dereotunda tane verimini 60–120 kg/da olarak belirtmiştir. Çalışmamızdan elde edilen 6 ve 7. hasattaki tane verimleri bu değerler arasında yer almıştır. Dachler ve Pelzmann, (1999), dereotunda yaptıkları çalışmada tane verimini 80-150 kg/da olarak bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen 6 ve 7. hasattaki tane verimleri bu değerler arasında yer almıştır.

4.2.7. Tohumda uçucu yağ oranı (%)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen tohumda ortalama uçucu yağ oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda ortalama uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.018	0.009	0.3444
Hasat	2	0.698	0.349	13.0000*
Genel	4	0.107	0.027	
Toplam	8	0.824		
Değişim Katsayısı: % 8.73				

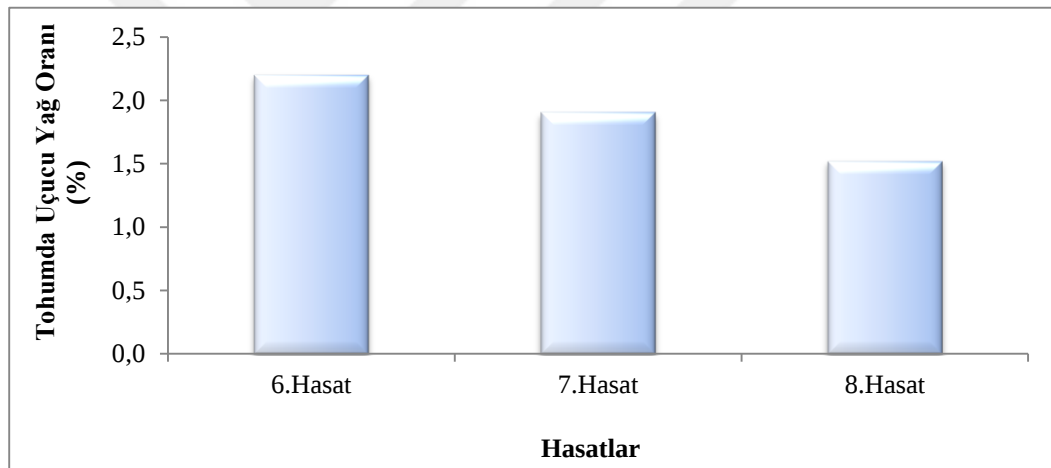
* İstatistiksel bakımdan 0.05 düzeyinde önemli farklılık ($0.01 \leq P \leq 0.05$)

Çizelge 4.38’de görüldüğü gibi generatif dönemindeki farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ oranlarında istatistiksel anlamda % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ oranı değerleri (%) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.39’da verilmiş ve Şekil 4.20’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.39. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Tohumda Uçucu Yağ Oranı (%)	Gruplar
6.Hasat	2.20	A
7.Hasat	1.91	A
8.Hasat	1.52	B
Ortalama	1.88	
LSD (0.05): 0.37		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.19. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri

Çizelge 4.39 ve Şekil 4.20’de görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait tohumda ortalama uçucu yağ oranları; 8. hasat döneminde % 1.52 ile en düşük; 6. hasat döneminde % 2.20 ile en yüksek olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte 6 ve 7. hasatlar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark saptanmamıştır. Bitkinin tohumları olgunlaştıkça uçucu yağ oranının düştüğü gözlenmiştir. Nitekim Shokati ve Ghassemi-Golezan (2013), dereotunda uçucu yağ oranının tohum olgunlaştırma başlangıcında en yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde Kerimzadeh ve ark. (2015) benzer bildirimde bulunmuşlardır.

Randhawa ve ark. (1987), dereotu tohumunda uçucu yağ oranının % 1.68-2.72; Badoc ve Lamarti, (1991), % 1.75–4.80 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen 6 ve 7. Hasada ait bulgular, araştırmacıların belirttiği değerler arasında yer almıştır. Muggeridge ve Clay, (2002), dereotu tohumunda uçucu yağ oranının en düşük % 1 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmadan elde edilen bulgular, bu değer üzerinde bulunmuştur. Santos ve ark. (2002), tohumdaki uçucu yağ oranının % 2 civarında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen yüksek değerler, araştırmacıların belirttiği orana yakın bulunmuştur.

4.2.8. Tohumda uçucu yağ verimi (l/da)

Farklı hasat zamanlarına göre dereotu bitkisinin generatif dönemindeki son 3 hasattan elde edilen tohumda ortalama uçucu yağ verimine (l/da) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda ortalama uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.064	0.032	0.5693
Hasat	2	4,044	2.022	36.1031**
Genel	4	0.224	0.056	
Toplam	8	4.332		
Değişim Katsayısı: % 15.95				

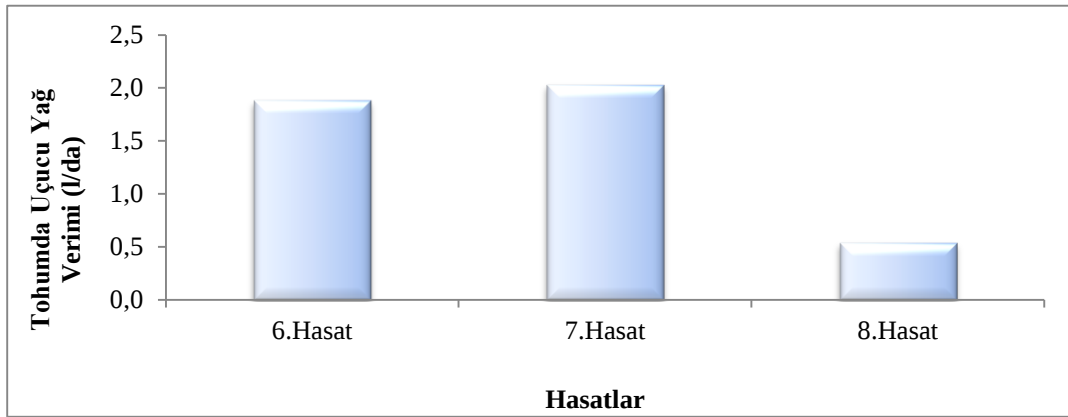
* İstatistiksel bakımdan 0.05 düzeyinde önemli farklılık ($0.01 \leq P \leq 0.05$)

Çizelge 4.40'da görüldüğü gibi generatif dönemindeki farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ verimlerinde istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ verimi (l/da) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.41'de verilmiş ve Şekil 4.21'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.41. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasatlar	Tohumda Uçucu Yağ Verimi (l/da)	Gruplar
6.Hasat	1.88	A
7.Hasat	2.03	A
8.Hasat	0.54	B
Ortalama	1.48	
LSD (0.05): 0.53		

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur



Şekil 4.20. Farklı hasat zamanlarına göre tohumda uçucu yağ verimi (l/da) ortalama değerleri

Çizelge 4.41 ve Şekil 4.21’de görüldüğü gibi generatif dönemde farklı hasat zamanlarına ait tohumda ortalama uçucu yağ verimleri; 8. hasat döneminde 0.54 l/da ile en düşük; 7. hasat döneminde ise 2.03 l/da ile en yüksek olarak ölçülmüştür. 6 ve 7. hasatlar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark saptanmamıştır.

Tohumlar olgunlaştıkça uçucu yağ oranının düştüğü saptanmış; ancak Şekil 4.21’de görüldüğü üzere tohumdaki uçucu yağ verimi, tohum verimine bağlı olarak en yüksek 7. hasat döneminden elde edilmiştir.

Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, geç ekimlerin uçucu yağ oranını azalttığını bildiren Boves ve ark. (2004)’nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Harran Ovası koşullarında, 2014–2015 üretim sezonunda, dereotu bitkisinde ontogenetik varyabilitenin belirlenmesi için, herba ve tohumundan yüksek kalite ve verimin alınabileceği uygun hasat zamanlarının ortaya konduğu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdadır.

Dereotu bitkisinde taze herba kullanımları için hasadın, verimin en yüksek (4195 kg/da) olduğu (2. hasat) dönemde (27 Nisan), ana şemsiyenin henüz açılmadığı tomurcuklanma öncesi dönemde yapılması gerektiği saptanmıştır. Bundan sonraki dönemlerde yağışların giderek düşmesi ve hava sıcaklığının yükselmesi ile birlikte bitkide oluşan kurumalar taze herba veriminde düşüşe neden olmuştur. Dereotu bitkisinin sebze olarak kullanımında, tarlayı erken boşaltması ve bir sonraki ürün için geniş zaman bırakması avantaj sağlamıştır.

Kuru herba verimi için hasadın, verimin en yüksek (1010 kg/da) olduğu (3. hasat) dönemde (5 Mayıs), ana şemsiyenin tam tomurcuklandığı ancak açmadığı çiçeklenme öncesi dönemde yapılması gerektiği saptanmıştır. Bundan sonraki dönemlerde yağışların azalması ve hava sıcaklığının yükselmesi bitkinin vegetatif aksamalarının azalmasına neden olmuştur. Dereotu bitkisinin kuru herba olarak kullanımı da bir sonraki ürün için geniş zaman bırakması açısından avantaj sağlamıştır.

Yüksek yaprak verimi bakımından hasadın, 4. hasat döneminde (15 Mayıs), yani ana şemsiyelerin tam çiçeklendiği ve yan şemsiyelerin tomurcuklandığı, tam çiçeklenme döneminde yapılması gerektiği saptanmıştır. Bu dönemde yaprak verimi 256 kg/da olarak bulunmuş ve bu dönemden sonra bitkilerin olgunlaşması ile birlikte yaprak verimi giderek düşmüştür.

Yüksek uçucu yağ verimi bakımından hasadın, 5. hasat döneminde (5 Haziran), yani tam çiçeklenme sonrası dönemden hemen sonra yapılması gerektiği saptanmıştır. Bu dönemde taze herbadaki uçucu yağ verimi 4.38 l/da bulunmuş, taze herbanın kurutulması ile bu değer 6.89 l/da'a yükselmiştir. Hava sıcaklığının yükselmesi uçucu yağ veriminin yükselmesinde olumlu bir etki göstermiştir. Ancak, hava sıcaklığının ve güneşlenme süresinin yüksek olduğu bu dönemde bitkiler kısa

sürede kızışmaktadır. hasattan sonra bitkiler uzun süre bekletilmemeli, küçük bitki yığınları oluşturulmalı ve bitkiler sürekli karıştırılmalıdır.

Yüksek tohum verimi bakımından hasadın, tohum veriminin en yüksek olduğu (105.89 kg/da) (7. hasat) döneminde (19 Haziran), yani ana şemsiye tohumlarının tam olgunlaştığı, yan şemsiyelerin sarımsı kahverengiye döndüğü dönemde yapılması gerektiği saptanmıştır. Bu dönemde tohumdaki uçucu yağ verimi de en yüksek değere (2.03 l/da) ulaşmıştır. Bundan sonraki dönemde tohumlar tam olgunlaşmış, kaliteyi belirleyen etmenlerden biri olan bin tane ağırlığı en yüksek değerine ulaşmış (1.55 gr) ancak tohumların dökülmesi ile birlikte hasat kayıpları yaşanmıştır.

KAYNAKLAR

- AGARWAL, A. A., 2008. Chemical Composition of Major Essential Oil of India. Published by Swaraj Herbal Plants Ltd. Barabanki, India. p: 281.
- AKGÜL, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 15, s. 77- 79. Damla Matbaacılık ve Ticaret. Konya.
- ANONİM, 2006. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- ANONİM, 2015a. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü. Deneme yılı ve uzun yıllara ait Şanlıurfa ili aylık ortalama iklim verileri.
- ANONİM, 2015b. <http://www.harvestfields.netfirms.com/herbs/spice/dill.htm>. Kuru Herbada Uçucu Yağ Oranları.
- ANONİM, 2016. <http://www.tuik.gov.tr>. Türkiye’de Yeşil Sebze Olarak Dereotu Üretimi.
- BADOC, A. ve LAMARTI, A., 1991. A Chemotaxonomic Evaluation of *Anethum graveolens* L. (Dill) of Various Origins, J. Essential Oil Research, 3, 269- 278 (Jul/Aug 1991).
- BAYDAR, H., 2007. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi.Yayın No:51 s: 288.
- BAILER, J., AICHINGER, T., HACKI, G., HUEBER, K., DACHLER, M., 2002. "Essential oil content and composition in commercially available dill cultivars in comparison to caraway." *Industrial crops and products* 14.3 (2001): 229-239.
- BALI, A. S., 1988. Response of Dill (*Anethum graveolens* L.) to Row Spacing and Nitrogen, Indian Journal of Agronomy (1988), 33 (3), 337- 338.
- BHARDWAJ, H.L., HANKINS, T., MULLINS, M., RANGAPPA, O., ve WELBAUM, G.E., 1996. Alternative Crops Research in Virginia. Progress in New Crops, ASHS Press, p: 87- 96.
- BOELT, B., 1990. Seed Rate, Sowing Time and Harvest Time in Dill (*Anethum graveolens* L.) For Freeze Drying. Tidsskrift For Planteavl, 94(5): 497- 502.
- BOWES, K., ZHELJAZKOV, V., CALDWELL, C., PINCOCK, J., ROBERTS, J., 2004. Influence Of Seeding Date and Harvest Stage on Yields and Essential Oil Composition of Three Cultivars of Dill (*Anethum Graveolens* L.) Grown in Nova Scotia. Department of Plant and Animal Science, Nova Scotia Agricultural College.
- CALLAN, N. W., JOHNSON, D. L., WESTCOTT, M. P., WELTY, L. E., 2007. Herb and Oil Composition of Dill (*Anethum graveolens* L.) Effect of Crop Maturity and Plant Density. *Industrial Crops and Products*, 25 (3): 282-287.
- CEYLAN, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I . Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 312, s.90.
- CEYLAN, A., 1997. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 481, s.57, 161-175.
- DACHLER, M., PELZMANN, H., 1999. Arznei- und Gewürzpflanzen, 2nd ed. Österreichischer Agrarverlag, Klosterneuburg (Austria) 156 pp.

- DARZI, M., 2012. Influence of Organic Fertilizer and Biostimulant on The Growth and Biomass of Dill (*Anethum Graveolens* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences.
- DAVIS, P.H., 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Cilt 4. Edinburg University Press.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S. VE GÜZEL, N., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT) I. Harran Ovası, TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, Güdümlü Araştırma Projesi Kesin Sonuç Raporu, TAOG, 534, Adana.
- EKPONG, B. and SUKPRAKARN, S., 2008. Seed Physiological Maturity in Dill (*Anethum graveolens* L.). Kasetsart J. (Nat. Sci.), 42: 1-6.
- EL-GENGAIHI, S.E. ve HORNOK, L., 1978. The Effect of Plant Age on Content And Composition of Dill Essential Oil *Anethum graveolens* L. Acta Horticulturae 73, 1978, Spices and Medicinal Plants, p: 213- 218.
- ELİK, H., 2010. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Dereotu (*Anethum graveolens* L.)’nda Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- GARRABRANTS, N. L., ve CRAKER, L. E., 1987. Optimizing Field Production of Dill. Acta Horticulturae, Medicinal and Aromatic Plants, 208: 69-72.
- HÄLVÄ, S., ve HOUPALAHTI, R., 1987. The Effect of Variety and Location on The Production and Aroma of Dill Herb, Acta Horticulturae, 208, 1987. Medicinal and Aromatic Plants P: 45- 49.
- HÄLVÄ, S., CRAKER, J. E. SİMON VE D. J. CHARLES. 1993. Growth and Essential Oil in Dill, *Anethum graveolens* L., in Response to Temperature and Photoperiod. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants. P: 47-56
- HASHEMZADEH, F., MIRSHEKARI, B., KHOEI, F., YARNIA, M., TARİNEJAD, A., 2013. Effect of bio and chemical fertilizers on seed yield and its components of dill (*Anethum graveolens* L.). Journal of Medicinal Plants Research Vol. 7(3), pp. 111 117, 17 January, 2013
- KAÇAR, O. ve ÖZKAN, N., 2005. Çeşitli İklim Faktörlerinin, Farklı Gelişme Dönemlerinin ve Gün İçerisindeki Farklı Toplama Saatlerinin Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.)’da Hiperisin Oranı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2005, 42(2):23-34.
- KARIMZADEH, P., SALMASI, S., KALVANAGH, J., JANMOHAMMADI, H., 2015. Essential Oil Production of Dill Affected By Different Intercropping Patterns With Berseem Clover And Harvesting Times. International Journal of Biosciences. P: 1-6.
- KHAMSSI, N., 2014. Influence of Water Deficit on Seed Yield and Essential Oil Content of Dill (*Anithum graveolens* L.) Vol.4: International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences.
- LINSKENS, H. F., JACKSON, J.F, 1997. Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 12: Essential Oils and waxes, Springer, Germany.
- MUGGERIDGE, M. ve CLAY M., 2002. Quality Specifications for Herbs and Spices, Handbook of Herbs and Spices, European Spice Association.
- ÖZDEMİR, Z., 2005. Dereotu (*Anethum graveolens* L.)’nda Bitki ve Tohum Verimi İçin Uygun Hasat Zamanlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

- ÖZEL, A., 2000. Harran Ovası Koşullarında Kıvrıkcık Nane (*Mentha spicata* L.)’de Farklı Biçim Zamanlarının Drog Verimi ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. *HR.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1-2), 45-56.
- ÖZEL, A., DEMİRBİLEK, T. ve ÇOPUR, O., 2001. Determination of Yield and Agronomic Characters of Some Annual Spice Plants Under The Harran Plain Conditions. *Workshop on agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants*, May 29-June 01 2001, 151-158, Adana-TURKEY.
- ÖZTÜRK, N., TUNALIER, Z., KOŞAR, M. ve BAŞER, K. H. C., 2004. *Petroselinum crispum*, *Anethum graveolens* ve *Eruca sativa*’nın Antioksidan Etki ve Fenolik Bileşikler Yönünden İncelenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds.
- RANDHAWA, G.S., SINGH, A., MAHEY, R.K., 1987. Optimising Agronomic Requirements For Seed Yield and Quality of Dill (*Anethum graveolens* L.) Oil. 1987 Acta Horticulturae 208, Medicinal and Aromatic Plants P: 61- 68..
- RANDHAWA, G.S. ve SINGH, A., 1989. Effect of Agronomic Practices on Growth, Yield and Nutrient Uptake of Dill (*Anethum graveolens* L.), Horticultural Abstracts, 1989, Vol. 59, No:9, 882.
- RANDHAWA, G. S. ve SINGH, A., 1993. Effect of Sowing Time and Harvesting Stage on Oil Content, Herbage and Oil Yield of Dill (*Anethum graveolens* L.), Horticultural Abstract, 1993, Vol. 63, No: 8, 788.
- RANDHAWA, G. S., GILL, B. S., SAINI, S. S. ve SINGH, J., 1996. Effect of Plant Spacings and Nitrogen Levels on The Seed Yield of Dill Seed (*Anethum graveolens* L.), Proceedings Int. Symp. Medicinal an Aromatic Plants, Acta Hort. 426, ISHS 1996 p: 623- 628.
- SAID AL AHL, ATEF M. Z. SARHAN, ABOU DAHAB M. ABOU DAHAB, EL-SHAHAT N. ABOU ZEID, MOHAMED S. ALI, NABILA Y. NAGUIB., 2015. Volatile Oil Composition of *Anethum graveolens* L. Affected by Harvest Stage. International Journal of Plant Science and Ecology. Vol. 1, No. 3, 2015, pp. 93-97.
- SANTOS, P. A. G., FIGUEIREDO, A. C., LOURENÇO, P. M. L., BAROSSO, J. G., PEDRO, L. G., OLIVEIRA, M. M., SCHRIPSEMA, J., 2002. Hairy Cut Cultures of *Anethum graveolens* L. (dill) Establishment, Growth, Time-Course Study of Their Essential Oil and Its Comparision With Parent Plant Oils, Horticultural Abstracts, 2002, Vol. 72, No: 12, 1636.
- SHOKATI, K. GHASSEMI-GOLEZAN., 2013. Effects of Fenugreek And Dill Different Intercropping Patterns And Harvesting Times On Essential Oil of Dill. Cercetări Agronomice în Moldova. Vol. XLVI , No. 3 (155) / 2013.
- SINGH, A., RANDHAWA G. S., 1991. Effect of Cultural-Practices on Periodic Plant Height and Seed Yield of Dill (*Anethum graveolens* L.). Indian Journal of Agronomy, 36 (4): 574-577.
- SINGH, A., MAHEY, R. K. and RANDHAWA, G. S., 1993. Influence of SowingTime and Harvesting Stage on Herb Yield and Nutrient Uptake in Dill (*Anethum graveolens* L.). Indian Journal of Agronomy, 38 (4): 622-625.
- SINTIM, H., BURKHARDT, A., GAWDE, A., CANTRELL, C., ASTATKIE, T., OBOUR, A., ZHELJAZKOV, V. and SCHLEGEL, V., 2015. Hydrodistillation Time Effects Dill Seed Essential Oil Yield, Composition, and Bioactivity. Industrial Crops and Products 63 (2015) 190–196.

- SOKOLOWSKA, A., SZAFIROWSKA, A., JANAS, R., KOLOSOWSKI, S., WOYKE, H., 1994. Relationship Between Some Seed Characteristics and Field Emergence of Dill (*Anethum graveolens* L.), Biuletyn Instytutu Hodowlii Roslin, 192, 135- 141.
- UYANIK M., 2013. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)’nda Ontogenetik, Morfogenetik ve Diurnal Varyabilitenin Ankara Koşullarında Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- VOKK, R., LOUGAS T., METS K., and KRAVETS M., 2011. "Dill (*Anethum graveolens* L.) and Parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss) from Estonia: seasonal differences in essential oil composition." *Agron. Res* 9 (2011): 515-520.
- WANDER, J. G. N., and BOUWMESSTER, H. J., 1998. "Effects of nitrogen fertilization on dill (*Anethum graveolens* L.) seed and carvone production." *Industrial Crops and Products* 7.2 (1998): 211-216.
- YILDIZ, N., BİRCAN, H. ve AKBULUT, Ö., 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 313. Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hüseyin AYHAN
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Ş.URFA/23.02.1983
Telefon : 0414 313 28 83
e-mail : huseyinayhan@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı,	İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	İHL,	Merkez, Şanlıurfa	2001
Üniversite	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri	Merkez, Şanlıurfa	2008
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	Merkez, Şanlıurfa	2016

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2009-2013	Mardin GTHB	Mühendis
2013-2015	Şanlıurfa GTHB	Mühendis
2015-	GAPTAEM	Mühendis

UZMANLIK ALANI : Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

YABANCI DİLLER : İngilizce, Arapça