ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra KÜÇÜKALİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE DEĞİŞİK HASAT ZAMANLARININ PEMBE KONİ ÇİÇEĞİ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)'NİN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2012

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE DEĞİŞİK HASAT ZAMANLARININ PEMBE KONİ ÇİÇEĞİ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)'NİN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Kübra KÜÇÜKALİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 09/01/2012 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	……..	……
Prof. Dr. L. Sezen TANSI	Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ KARGI
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2010YL59

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE DEĞİŞİK HASAT ZAMANLARININ PEMBE KONİ ÇİÇEĞİ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)'NİN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Kübra KÜÇÜKALİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman :Prof. Dr. L. Sezen TANSI
Yıl: 2012, Sayfa: 121
Jüri :Prof. Dr. L. Sezen TANSI
:Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
:Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ KARGI

Bu araştırma, 2010 yılında, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında, farklı ekim sıklıkları (30x90 cm, 45x90 cm, 60x90 cm) ve değişik hasat zamanlarının (3 Eylül ve 14 Ekim) *Echinacea purpurea* (L.) Moench'in verim ve uçucu yağ oranına etkilerini saptamak amacıyla, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Çalışmamızda, en yüksek taze herba verimi (2639.99 kg/da), kuru herba verimi (653.76 kg/da), taze çiçek verimi (938.51 kg/da), kuru çiçek verimi (234.32 kg/da), taze kök verimi (364.19 kg/da), kuru kök verimi (150.62 kg/da), taze yaprak verimi (1292.59 kg/da) ve kuru yaprak verimi değerleri (283.07 kg/da) dekardaki bitki sayısının en fazla olduğu 30x90 cm'lik ekim sıklığı ve bitkilerin daha uzun sürede tarlada kalma olanağına sahip olduğu bu sürede, büyüme ve gelişmenin devam ettiği 2. hasatta (14 Ekim) elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranları kuru kökte % 0.06, kuru çiçekte % 0.17 ve kuru yaprakta % 0.06 olarak tespit edilmiştir.

Çukurova koşullarında bitkiler şaşırtmanın yapıldığı ilk yıl çiçeklenmiştir. Genellikle 2. yıl çiçeklendiği belirtilen *Echinacea purpurea* (L.) Moench'in ilk yıl çiçeklenmesi alternatif tıpta kullanılan herbanın verimi göz önünde tutulduğunda, yüksek verimlerin elde edilmesine olanak sağlaması açısından Çukurova Koşullarındaki üretimini ticari önemi yönünden ön plana çıkarmıştır. Ayrıca, 2 aydan daha fazla çiçeklenme peryoduna sahip olan *Echinacea purpurea* (L.) Moench'in uzun süre solmadan yüksek sıcaklıklara dayanabilen çiçekleri peyzajda yaz aylarında kesme çiçek olarak kullanımı yönüyle de önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelime: *Echinacea,* pembe koni çiçeği, uçucu yağ

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING DENSITY AND HARVEST TIMES ON YIELD AND QUALITY OF PURPLE CONEFLOWER (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) IN ÇUKUROVA ECOLOGICAL CONDITIONS

Kübra KÜÇÜKALİ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
FIELD CROPS DEPARTMENT

Supervisor :Prof. Dr. L. Sezen TANSI
Year: 2012, Pages:121
Jury :Prof. Dr. L. Sezen TANSI
:Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
:Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ KARGI

This research was conducted at the experimental area of Field Crops Department, Agricultural Faculty of Cukurova University in 2010, to determine the effects of different plant densities (30x90 cm, 45x90 cm, 60x90 cm) and harvest times (3 September and 14th October) on yield and essential oil content of purple coneflower **(***Echinacea purpurea* (L.) Moench**).** Field trial was arranged in split plot design with three replications, plant density as main plots and harvest times as sub-plots.

In terms of yield parameters, the highest herbage **(**2639.99 kg/da), the highest dry herbage (653.76 kg/da), the highest fresh flower (938.51 kg/da), the highest dry flower (234.32 kg/da), the highest fresh root (364.19 kg/da), the highest dry root (150.62 kg/da), the highest fresh leaf (1292.59 kg/da) and the highest dry leaf (283.07 kg/da) yields were obtained from plant density of 30x90 cm and harvest time of 14th October. The highest essential oil content for dry root, flower and leaf were 0.06 %, 0.17 % and 0.06 % respectively.

In general *E. purpurea* is known to bloom in the second year. The plants in the study, bloomed in the first year after transplantation. Considering the obtaining the high herbs yield in the first year, Çukurova region has a great potential for commercial production of purple coneflower, which its herb is used in alternative medicine. Also, flowering periods is longer the two months, it can withstand high summer temperature of Çukurova region. This implies use of its flowers, in long space and as cut flowers during the summer months.

Key Words: *Echinacea,* coneflower, essential oil.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi ve çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren sevgili danışman hocam Sayın Prof. Dr. L.Sezen TANSI'ya, tezimin her aşamasında bölüm olanaklarını esirgemeyen bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, istatistiksel analizlerimin yapımında yardımını esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Veyis TANSI ve Arş. Gör. Cemal Kurt'a, fide teminimi sağlayan Ziraat Mühendisi Sayın Ahmet TINMAZ'a ve tezimin yürütülmesi aşamasında yardımını gördüğüm arkadaşım Arş. Gör. R. İrfan NAZLI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin tüm sürecince yardımını benden esirgemeyen, hoşgörüsüyle hep yanımda olan sevgili arkadaşım Su Ürünleri Mühendisi Gökhan ÇİLİNGİR'e ve Ziraat Yüksek Mühendisi Gökçe AYDÖNER'e, tezimin yazım aşamasında sonsuz desteklerini gördüğüm değerli ablam Özlem KÜÇÜKALİ ve ikizim Tuba KÜÇÜKALİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmamın yürütülmesinde desteğini benden hiç esirgemeyen, daima arkamda olan sevgili babam Ahmet KÜÇÜKALİ'ye, canım annem Leyla KÜÇÜKALİ'ye ve bütün aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ ……. I
ABSTRACT ……. II
TEŞEKKÜR ……. III
İÇİNDEKİLER ……. IV
ÇİZELGELER DİZİNİ IVII
ŞEKİLLER DİZİNİ …….. XVI
1. GİRİŞ ……... 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR …… 7
3. MATERYAL VE METOD …….. 29
3.1. Materyal ……..…….. 29
3.1.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri ….……... 30
3.1.1.1. İklim Özellikleri ….…….……... 30
3.1.1.2.Toprak özellikleri ….……... 32
3.2. Metod ……..…….. 33
3.2.1. İncelenen Özellikler ……..…… 36
3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)……... 36
3.2.1.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)……...…….. 36
3.2.1.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı ……...…… 36
3.2.1.4. Bitki Başına Tomurcuk sayısı (adet/bitki) ….……..... 36
3.2.1.5. Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki) …….……... 37
3.2.1.6. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki)…….… 37
3.2.1.7. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki)…… 37
3.2.1.8. Taze Herba Verimi (kg/da)……...…….. 37
3.2.1.9. Kuru Herba Verimi (kg/da) …… 37
3.2.1.10. Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki) ……... 37
3.2.1.11. Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı (g/bitki)…… 38
3.2.1.12. Taze Çiçek Verimi (kg/da)…… 38
3.2.1.13. Kuru Çiçek Verimi (kg/da)……... 38
3.2.1.14. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)…….. 38

3.2.1.15. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)…… 38
3.2.1.16. Taze Yaprak Verimi (kg/da)……. 38
3.2.1.17. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)……... 39
3.2.1.18. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki)…… 39
3.2.1.19. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki)……... 39
3.2.1.20. Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı (g/bitki)…….. 39
3.2.1.21. Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı (g/bitki)…….. 39
3.2.1.22. Taze Kök Verimi (kg/da)…….. 39
3.2.1.23. Kuru Kök Verimi (kg/da)…… 40
3.2.1.24. Meyvede Bindane Ağırlığı (g/bitki)…….. 40
3.2.1.25. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)……. 40
3.2.1.26. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki)……... 40
3.2.1.27. Meyve Verimi (kg/da)……... 40
3.2.1.28. Tohumda Bindane Ağırlığı (g)…….. 40
3.2.1.29. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet /bitki)…… 41
3.2.1.30. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)……... 41
3.2.1.31. Tohum Verimi (kg/da)…….. 41
3.2.1.32. Kuru Çiçekte Uçucu Yağ Oranı (%)……. 41
3.2.1.33. Kuru Yapraklarda Uçucu Yağ Oranı (%)…….. 41
3.2.1.34. Kuru Köklerde Uçucu Yağ Oranı (%)…….. 41
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi ……. 41
4. BULGULAR VE TARTIŞMA …… 49
4.1. Bitki Boyu (cm) 49
4.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki) ……..……. 51
4.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki) ……..……. 53
4.4. Bitki Başına Tomurcuk sayısı (adet/bitki) …… 54
4.5. Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki) ……... 55
4.6. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki) …… 58
4.7. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki) …….. 59
4.8. Taze Herba Verimi (kg/da) ……... 61
4.9. Kuru Herba Verimi (kg/da) …….. 63

4.10. Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki) …….. 65
4.11. Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı (g/bitki) …….. 66
4.12. Taze Çiçek Verimi (kg/da) ……. 68
4.13. Kuru Çiçek Verimi (kg/da) ……. 70
4.14. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) …… 71
4.15. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) ……... 73
4.16. Taze Yaprak Verimi (kg/da) …….. 74
4.17. Kuru Yaprak Verimi (kg/da) ……... 76
4.18. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki) …….. 78
4.19. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki) ……. 79
4.20. Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı (g/bitki) ……. 81
4.21. Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı (g/bitki) …… 83
4.22. Taze Kök Verimi (kg/da) …… 85
4.23. Kuru Kök Verimi (kg/da) …… 87
4.24. Meyvede Bindane Ağırlığı …….. 88
4.25. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki) ……... 89
4.26. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki) ……. 91
4.27. Meyve Verimi (kg/da) ……. 92
4.28. Tohumda Bindane Ağırlığı …….. 93
4.29. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet /bitki) …….. 94
4.30. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki) ……. 95
4.31. Tohum Verimi (kg/da) …… 96
4.32. Kuru Çiçekte Uçucu Yağ Oranı (%) ……... 97
4.33. Kuru Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%) …… 99
4.34. Kuru Kökte Uçucu Yağ Oranı (%) ……. 101
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER ……. 103
KAYNAKLAR ……. 107
ÖZGEÇMİŞ ……. 121

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Adana İlinin Mayıs 2010- Şubat 2011 Arasındaki Aylık ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerleri..... 31
Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 32
Çizelge 4.1. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Boyu Değerlerine (cm) Ait Varyans Analiz Sonuçları 49
Çizelge 4.2. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm) 49
Çizelge 4.3. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ana Dal Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 51
Çizelge 4.4. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Ana Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki) 52
Çizelge 4.5. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Yan Dal Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 53
Çizelge 4.6. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Yan Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki) 53
Çizelge 4.7. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Tomurcuk Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 54
Çizelge 4.8. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Tomurcuk Sayısı Değerleri (adet/bitki) 55

Çizelge 4.9. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 56
Çizelge 4.10. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Çiçek Sayısı Değerleri (adet/bitki) 56
Çizelge 4.11. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 58
Çizelge 4.12. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 58
Çizelge 4.13. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 60
Çizelge 4.14. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 60
Çizelge 4.15. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Herba Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 61
Çizelge 4.16. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Herba Verimi Değerleri (kg/da) 62
Çizelge 4.17. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 63
Çizelge 4.18. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da) 64

Çizelge 4.19. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 65
Çizelge 4.20. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 65
Çizelge 4.21. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 67
Çizelge 4.22. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 67
Çizelge 4.23. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Çiçek Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 68
Çizelge 4.24. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Çiçek Verimi Değerleri (kg/da) 69
Çizelge 4.25. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Göre Elde Edilen Kuru Çiçek Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 70
Çizelge 4.26. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanların Göre Edilen Ortalama Kuru Çiçek Verimi Değerleri (kg/da) 70
Çizelge 4.27. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 71
Çizelge 4.28. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 72

Çizelge 4.29. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 73
Çizelge 4.30. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 73
Çizelge 4.31. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Yaprak Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 75
Çizelge 4.32. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da) 75
Çizelge 4.33. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Yaprak Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 76
Çizelge 4.34. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da) 77
Çizelge 4.35. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 78
Çizelge 4.36. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 79
Çizelge 4.37. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 80
Çizelge 4.38. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 80

Çizelge 4.39. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 82
Çizelge 4.40. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Taze Kök Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 82
Çizelge 4.41. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçlar..... 84
Çizelge 4.42. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 84
Çizelge 4.43. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Kök Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 86
Çizelge 4.44. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Kök Verimi Değerleri (kg/da)..... 86
Çizelge 4.45. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Kök Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 87
Çizelge 4.46. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Kök Verimi Değerleri (kg/da)..... 88
Çizelge 4.47. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Meyvenin Bindane Ağırlığı Değerlerine (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 89
Çizelge 4.48. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Meyve Bindane Ağırlığı Değerleri (g)..... 89

Çizelge 4.49. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Meyve Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 90
Çizelge 4.50. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı Değerleri (adet/bitki) 90
Çizelge 4.51. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Meyve Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 91
Çizelge 4.52. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Meyve Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 91
Çizelge 4.53. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Meyvenin Verim Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 92
Çizelge 4.54. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Meyve Verimi Değerleri (kg/da) 92
Çizelge 4.55. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Tohumun Bindane Ağırlığı Değerlerine (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları 93
Çizelge 4.56. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Tohumun Ortalama Bindane Ağırlığı Değerleri (g) 93
Çizelge 4.57. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Tohum Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 94
Çizelge 4.58. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Tohum Sayısı Değerleri (adet/bitki) 94
Çizelge 4.59. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Tohum Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları 95
Çizelge 4.60. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Tohum Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 95

Çizelge 4.61. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Tohum Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları 96
Çizelge 4.62. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Tohum Verimi Değerleri (kg/da) 96
Çizelge 4.63. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Çiçekte Uçucu Yağ Oranı Değerlerine (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları 97
Çizelge 4.64. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Çiçekte Ortalama Uçucu Yağ Oranı Değerleri (%)..... 98
Çizelge 4.65. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Yaprakta Uçucu Yağ Oranı Değerlerine (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları 100
Çizelge 4.66. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Yaprakta Ortalama Uçucu Yağ Oranı Değerleri (%)..... 100
Çizelge 4.67. Pembe Koni Çiçeği'nde Ekim Farklı Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Kökte Uçucu Yağ Oranı Değerlerine (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları 101
Çizelge 4.68. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Kökte Ortalama Uçucu Yağ Değerleri (%)..... 102

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Serada Önceden Hazırlanan Yastıklara Ekilen Pembe Koni Çiçeğinin İlk Çıkışından Görünüm …… 33

Şekil 3.2. Pembe Koni Çiçeği Fidelerinden Görünüm ……... 34

Şekil 3.3. Pembe Koni Çiçeği Fidelerinin Tarlaya Şaşırtıldıktan Sonraki Görünümü ……... 35

Şekil 3.4. Pembe Koni Çiçeğinin 3-5 Yapraklı Olduğundaki Görünümü .. 42

Şekil 3.5. Şaşırtma Sonrası Denemenin Genel Görünümü ……... 43

Şekil 3.6. Şaşırtılan Fidelerin 25 Gün Sonraki Görünümü ……...…. 43

Şekil 3.7. Pembe Koni Çiçeğinin Genel Görünümü ...……... 44

Şekil 3.8. Denemenin Genel Görünümü I ..…… 44

Şekil 3.9. Denemenin Genel Görünümü II .…… 45

Şekil 3.10. Pembe Koni Çiçeğinin Tomurcuk ve Çiçeklerinin Genel Görünümü I ...……. 45

Şekil 3.11. Pembe Koni Çiçeğinin Tomurcuk ve Çiçeklerinin Genel Görünümü II ..…… 46

Şekil 3.12. Pembe Koni Çiçeğinin Hasat Edildikten Sonraki Görünümü … 46

Şekil 3.13. Pembe Koni Çiçeğinin Gölgede Kurutulması …… 47

Şekil 3.14. Pembe Koni Çiçeğinin Tohum Hasadının Görünümü ...…… 47

Şekil 3.15. Pembe Koni Çiçeğinin Köklerinin Genel Görünümü …… 48

Şekil 4.16. Pembe Koni Çiçeği Köklerinin Öğütülmesi ……...…… 48

1. GİRİŞ

Pembe koni çiçeği olarak bilinen *E. purpurea* Compositea familyasından çok yıllık otsu bir tıbbi bitkidir (Bruneton, 1999). Tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıkları önlemek, iyileştirmek ve sağlığı sürdürmek için kullanılmaktadır. Ayrıca tıbbi ve aromatik bitkiler geçmişte dinsel törenlerde tütsü, tedavide ilaç olarak kullanılırken, günümüzde ise çok daha fazla çeşitlenerek enerji veren aromalı içeceklerde, gıda sanayinde, farmasotik ilaçlarda, aromaterapide, bitkisel boyamacılıkta, peyzajda, parfüm sanayinde, şampuanlarda, deterjanlarda, sabunlarda, mumlarda, yumuşatıcılarda, krem ve losyonlarda, dolayısı ile güzel kokmasını istediğimiz her şeyde kullanılmaktadır (Craker, 2007).

Günümüzde bazı sentetik ilaçların çok pahalı olması, ciddi yan etkilerinin bulunması ve bu ilaçlara karşı dayanıklı mikropların türemesi, AIDS, kanser gibi hastalıklara hala bir çarenin bulunamaması, 1980-90'lı yıllar süresince tüketicinin sağlık hakkında daha fazla bilgiye sahip olması ve daha fazla yaşam tecrübesine odaklanmaları sonucu, organik ve doğal besinlere artan ilgi tıbbi bitkilerle tedaviyi yeniden popüler hale getirmiştir (Craker, 2007; Joy ve ark., 1998).

Gelişmiş ülkelerde ileri yaş guruplarındaki kadın nüfusun fazlalığı ve bu yaş grubu kadınların, gençlere göre sağlık ve kozmetik gibi diğer sosyal ihtiyaçlar için daha fazla para harcamak zorunda kalmaları ile oluşan ilave mali yük, daha ucuz ve kolay ulaşılabilir olan tıbbi ve aromatik bitkilere talebi son yıllarda yeniden artırmıştır.

Yaşlı Amerikan nüfusu sağlık nedenlerinden dolayı tat verici tuz gibi maddelerin yerine koyduğu bir şey olarak ve ihtiyarlıkla uğraşmayı baştan halletmek için tıbbi ve aromatik bitkileri teşvik etmeye başlamışlardır (US Census, 2000). Öte yandan Batı'nın ilaç endüstrisinin ürünlerini satın almaya parasal gücü yetmeyen yaklaşık 4 milyar insanın (bu Dünya nüfusunun % 80'ini oluşturmaktadır) halen bitkisel materyalden türetilen ilaçların yer aldığı geleneksel tıbbı kullandığı bilinmektedir. Dünyadaki bitki türlerinin % 30'undan daha fazlası tıbbı amaçla geleneksel tıpta kullanılmaktadır. Dünya marketlerinde kullanılan ilaçlar içerisinde yaklaşık 200.000 bitki veya bitki özü bulunmaktadır (Joy ve ark., 1998). Amerika

gibi gelişmiş ülkelerde bitkisel ilaçların toplam ilaçlardaki oranı % 25 iken, hızlı gelişmekte olan Çin ve Hindistan'da nispeten yüksek maliyeti ve eğitimli doktor bulunamayışı bu oranı % 80'lere kadar yükseltmektedir (Joy ve ark., 1998; Craker ve Gardner, 2006).

1990'ların sonu 2000'lerin başında ticaretin globalleşmesi ve genetik çeşitliliğin korunması hakkında endişeler tıbbi bitki kültürünü etkilemiştir. ABD'lilerin tıbbi bitkiler için olan taleplerinin büyümesi yerli ve yabancı yetiştiricilerin üretimini artırmıştır (Craker, 2007). Bu kapsamda dünya bitkisel drog ticareti son beş yılda ortalama 16.8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık dönem içinde Dünyada tıbbi ve aromatik bitkiler dış satım değeri yaklaşık 11.9 milyar dolar ile 20.6 milyar dolar arasında, dış alım değeri ise 13.2 milyar dolar ile 23.8 milyar dolar arasında değişmiştir (Comtrade, 2009).

Ülkemizde ise, tıbbi ve aromatik bitkilerin doğadan toplanarak iç ve dış ticareti yapılan 347 türü bulunmakta ve bunların % 30'unun dış ticareti yapılmaktadır (Özhatay ve Koyuncu,1998). Birçok tıbbi ve aromatik bitkinin dış satımını yapan Türkiye, aynı zamanda bazı bitki türlerinin dış alımını da yapmaktadır. Ülkemiz 2000-2003 yılları arasında toplam 6.228.000 dolar değerinde, 5.535 ton bitki ithal etmiştir (Bayramoğlu ve ark., 2009).

Asya'da gelirin artmasının yerleşik halkın yaşam standardını yükseltmesi olasıdır, bu artışa paralel olarak yaşlanma, kilo artışı ve oldukça zengin toplumlarda sık sık ortaya çıkan diğer tıbbi problemlerden muzdarip nüfusun artması nedeniyle, tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilave talepleri de artacaktır (Gross, 2001). Tıbbi ve aromatik bitkiler için taleplerdeki artış, bazı bölgelerdeki doğal türler için muhtemelen sürekli bir tehdit oluşturacaktır. Doğal bitki materyaline olan talep veya kültüre alınmış bitki materyalinin bulunamayışı nedeniyle doğal ve kültürü yapılan bitkiler arasındaki fiyat farkları, bazı bölgelerde özellikle bitkisel materyali korumak için (WWF, 2000) kaynak noksanlığı çeken ekonomik olarak geri kalmış bölgelerde sürdürülemeyen toplama uygulamalarını teşvik etmektedir (ITC, 2001; Schippman ve ark., 2002). Bir çok durumda, tehlike altındaki türleri korumak için türlerin kültürüne dönülmesi, yabani türlerin talep ettikleri çevresel koşulların kültür alanlarında sağlamak zorluğu ve bu yetiştirme ortamı büyük ölçekte yerel

bölgenin dışına yönlendiği zaman, doğal kültürler ve yerel ekonomiler üzerine sosyo ekonomik etki nedeniyle sorun çıkarmaktadır (Leaky ve Izac, 1997; Schippman ve ark., 2002; Schippman ve ark., 2005; Shanley ve Luz, 2003). Fakat bu kapsamda bitkinin doğal olarak yetişen bölgesinden başka bölgelerde kültüre alınması bu bölgelerde yeni bir sanayinin oluşmasına neden olmaktadır.

Echinacea yaygın olarak pembe koni çiçeği olarak bilinen ve dilimize ekinezya, mor koni çiçeği veya pembe koni çiçeği olarak geçmiş çok yıllık, otsu özellikte, kuzeydoğu Amerika'nın doğal bir bitkisidir. *Echinacea* üretimi için artan market talepleri *Echinacea'*nın dünya üzerindeki kültürünün hızlı bir şekilde yayılmasına yol açmıştır (Li, 1998). Ekonomik ve tıbbi açıdan önemi ile birlikte başta Avrupa ülkeleri olmak üzere, Latin Amerika'dan Afrika'ya, Orta-Doğu'dan Asya'ya, dünyanın büyük bir bölümünde *Echinacea* türlerinin kültürü yapılmaktadır (Letchamo ve ark., 2002). Kültürü yapılan *Echinacea* türleri içerinde en fazla (% 80) kültürü yapılan tür *E. purpurea*'dır (Li, 1998). Çeşitli *Echinacea* ürünleri 1997'de A.B.D.'de toplam 365 milyon dolarlık satışa ulaşmıştır (Schar, 1999).

Echinacea türlerinin tüketimi Amerika, Avrupa ve diğer ülkelerde önemli derecede artmıştır. A.B.D'de *Echinacea* preparatlarının yıllık satışı 1997'de 365 milyon doları bulmuş, Avrupa'da ise 1998'deki *Echinacea* preparatlarının yıllık satısının 120 milyon dolar civarında olduğu bildirilmiştir. 1998'de tüm Batı Dünyası'nda *Echinacea* preparatlarının satısının 1 milyar dolara yakın olduğu tahmin edilmektedir (Miller ve Yu, 2004; Schar, 1999). 2006 yılında A.B.D.'deki toplam satış 129 milyon dolara gerilemiştir. Ancak *Echinacea*' ya olan bu büyük talebin 2008'le birlikte yeniden yükselişe geçeceği tahmin edilmektedir (Mcintire, 2008). *Echinacea* türleri ile ilgili ham maddeye talebin artışı ile birlikte *Echinacea*'nın kültür alanları her geçen gün artmaktadır (Gülpınar, 2009).

Günümüzde özellikle 3 *Echinacea* türünün (*E. angustifolia* DC, *E. pallida* Nutt., *E. purpurea* L. Moench) preparatları bitkisel ilaç olarak değerlendirilmektedir (Mazza ve Cottrell**,** 1999). *Echinacea* 'nın kullanılan türlerine bağlı olarak kökleri, yaprakları veya tüm bitki kısmı kullanılmaktadır (Gruenwald ve ark., 2004). Kullanışı kabul edilen droglar *E. purpurea'*nın toprak üstü kısımları ve *E. pallida'*nın kökleridir (Mat, 2002).

Echinacea'nın tüm bitki ve özellikle de köklerinin spesifik olmayan bir bağışıklık sistemi uyarıcısı, iltihap giderici ve yara iyileştirmede destekleyici görevleri olduğu dikkati çekmektedir (Schulthess ve ark., 1991). Yara iyileştirici maddenin Echinacoside olduğu düşünülmekte ve Echinacoside en fazla ***E. pallida*** köklerinde bulunmaktadır, ***E.purpurea*** da ise bu madde yoktur (Mat, 2002). Amerikalılar birçok durumlarda 'yılan, akrep, böcek sokmalarında, soğuk algınlıklarında, baş ağrılarında ve mide kramplarında' *Echinacea*'yı kullanmaktadırlar (Foster, 1991; Kindscher, 1989; Li, 1998). Farmakolojik olarak bu endikasyonlarda kullanımı kanıtlanmasa da bağışıklık uyarma etkisi birçok deneysel yöntemle ortaya çıkarılmıştır (Bruneton, 1999). Son yıllarda yapılan araştırmalar *Echinacea*'nın bağışıklık sistemini teşvik ettiğini, antiviral ve antibakterial özellikleri bulunduğunu bildirmektedir (Bauer ve Wagner, 1991; Bodinet ve Beuscher, 1991; Bodinet ve ark., 1993; Parnham, 1996). *Echinacea* türlerinin kök ve herbasının etkin bileşikleri kafeik asit türevleri, alkamitler ve polisakkaritlerdir (Bauer, 1998).

Matt (2002)'a göre ise *Echinacea* türlerinin bağışıklık sistemi uyarıcısı, antienflamatuar, antibakteriyel, antiviral, antifungal, antikanserve yara iyileştirici etkilerinden sorumlu bileşiklerin polisakkaritler, glikoproteinler, alkilamidler ve kafeik asit türevleri (cicoric asit, echinacoside) olduğu düşünülmektedir. *Echinacea* türlerinin bağışıklık sistemini güçlendirici etkisinden içerdiği polisakkaritler sorumlu olup, bunlar fagositozun uyarılması muhtemelen alkamitler (izobutilamitler), glikoproteinler ve sikorik asitten ötürüdür (Bauer, 1998). Bu etkili bileşiklerin yanında *Echinacea* türleri, flavonoit, uçucu yağ, hidrokarbon ve alkaloit içermektedir (Miller ve Yu, 2004).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin bir çoğunda olduğu gibi *Echinacea* türleri de uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağların Dünya üretim değeri 2004-2008 yılları arasında 1.6-2.5 milyar dolar iken Dünya tüketim değeri 1.8-2.7 milyar dolar olmuştur (Comtrade, 2009).

Echinacea türleri uçucu yağ bileşiminin majör terpenik bileşikler olarak germakren D, β-mirsen, α-pinen ve β-pinen öne çıkmaktadır. Bunun yanında

karyofilen, karyofilen epoksit ve α-fellandren *Echinacea* türleri uçucu yağ bileşiminde bulunabilecek başlıca terpenik bileşiklerdir (Gülpınar, 2009).

Echinacea'nın soğuk algınlığı veya grip gibi hastalıkları önlemekten ziyade fagosit etkisi ile hastalık etmenlerine saldırmakta ve yok etmektedir (Percival, 2000). *Echinacea*'nın fagosit (bakterileri ve patojen mikroorganizmaları yiyen lökosit) etkisi sürekli kullanımlarda yarardan ziyade daha fazla zarar vermektedir. Artan fagosit etki serbest radikallerin çoğalmasına neden olur. Serbest radikaller, silsile halinde, konukçuya zarar verebilmektedirler (Percival, 2000).

2009 yılında enerji içeren içeceklerde kafein ve alkol bulunması nedeniyle satışlar azalmıştır. Enerji içecekleri yerini anti-enerji veya rahatlatıcı içeceklere, herbal çaylara bırakmıştır (Craker, 2007). Birçok tıbbi bitki gibi *Echinacea* türlerinin en geniş kullanım alanlarından biri de toprak üstü ve toprakaltı kısımlarının herbal çay olarak kullanılmasıdır.

Echinacea ayrıca, çiftlik hayvanları (Johnson ve Nichols, 1970) ve yaban hayvanları için yem olarak ta kullanılmaktadır (Lacey ve Mosley, 2002).

Çalışmamızda, birçok kullanım alanına sahip, üretim alanı hızla artmakta olan *Echinacea* türlerinden *E. purpurea* (L.) Moench'in bölgemiz ekolojik koşullarına uygunluğu tespit edilerek, farklı ekim sıklıkları ve değişik hasat zamanlarının verim ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lippert ve ark. (1950), Hays'da 7 yıl kuraklıktan sonra kuru *Echinacea* bitkisinin yeniden canlandığını ve Kansas'ta ise toprakta 1.3 cm derinliğindeki tohumun canlılığını koruduğunu bildirmiştir.

Sachs (1956), Bir nötr gün bitkisi olan *Echinacea'*nın, 14-16 saatlik gün uzunluğunun, kısa gün ve uzun gün teşvikinin her ikisinin de karşılanması gerektiğini bildirmiştir.

Balabes ve ark. (1965), *Echinacea* türleri için Rusya'da daha gelişmiş kültür ve ıslah programlarının 1960 'ların başlarında başladığını bildirmektedirler.

Sorenson ve Holden (1974), *Echinacea* türlerinde tohum kabuğunun dış kısmını oluşturan örtü ortadan kaldırıldığında, çimlenme oranının arttığını, örtü ile 5-11 günde çimlenme gerçekleşirken, örtüsüz 2-9 günde % 92 oranında çimlenme gerçekleştiğini ayrıca, Güney Dakota'da olgunlaşmış eflatun-pembe renkli koni çiçeği tohumlarında canlılık oranının % 76.5 olduğunu bildirmektedirler.

Olson (1975), Kuzey Dakota'da pembe koni çiçeğinin, ortalama en düşük 5.1 ºC ve en yüksek 14.3- 21.8 ºC sıcaklıklarda yetiştiğini belirtmektedir.

Eddleman ve ark. (1977), Pembe koni çiçeğinin su stresinde köklerinin etkilendiğini, ancak bu etkinin yaprak üzerinde gelişen klorisis lekeleri ile kendini daha belirgin gösterdiğini ve araştırıcı ayrıca bu bitkinin tohumlarının sonbaharın başından yaz başına kadar bitki tarafından çevreye yayıldığını, tohumlarının nemli, ılık toprak yüzeylerde 20ºC ve yukarı sıcaklıklarda ilkbahar ayları süresince çimlendiğini bildirmektedir.

Harper (1977), *E. purpurea'*nın bitki formunun en fazla bitki yoğunluğundan etkilendiğini, dolayısıyla değişen sıklıklarda kök ve rizom kısımlarındaki alkalamit içeriğinin de farklı bitki yoğunluklarından etkilenebileceğini bildirmiştir.

Bare (1979), *E. purpurea'*nın rizomlu bir bitki olduğunu belirtmektedir.

Fry (1982), *Echinacea* türlerinin yüksek bitki yoğunluklarının yabancı otları bastırmaya muhtemelen yardımcı olmakla beraber bazı riskler de taşıdığını bildirmiştir. Yüksek bitki yoğunlukları özellikle ağır topraklarda, drenajı iyi olmayan

ve ıslak koşullarda *Sclerotinia* gibi türlerde kök mantarı tehlikesini artırmakta olduğunu bildirmektedir.

Owens ve Call (1985), Pembe koni çiçeklerinin tohumlarının ışık ve karanlık periyotlarında 21ºC'de nemli çimlenme (filtre) kağıdı üzerinde 9 gün bırakıldıklarında, % 92 oranında çimlenme elde ettiklerini belirtmektedirler.

Pembe koni çiçeğinin, taşlık, çayır ve ova alanlarda yaygın bir şekilde yetiştiği bildirilmiştir (Anonymous, 1986a).

Almanya'da *Echinacea* ile yaptıkları bir çalışmada, 8 bitki/m^2'nin üzerinde bir yoğunlukta kök veriminin artabileceği bildirilmiştir. 26 bitki/m^2 veya daha fazla bitki olan yastıkta 260 g/m^2 gibi bir maksimum kök verimi elde edildiği rapor edilmiştir (Anonymous, 1986b).

Smith-Jochum ve Albrecht (1987), *E. angustifolia* ve *E. pallida* tohumlarının ilkbaharda direkt tarlaya ekilmesi ile çimlenmenin gerçekleşmediğini, dolayısıyla tarla koşullarıyla karşılaştırıldığında ışıkta sera koşullarında çimlenme oranlarında artış olduğunu belirtmektedirler.

Schumacher ve ark. (1991), *E. angustifolia*'nın, *E. pallida*'nın bir varyetesi olarak sınıflandırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Cheminat ve ark. (1988), *E. pallida* yaprak ve dallarında majör bileşenin cicoric asit olduğunu bildirmektedirler.

Platt (1988), ABD Kansas'ta 1984 yılında serada yetiştirilen pembe koni çiçeği fidelerinin *Rhizobium* bakterileri uygulanmış alanlara dikildiğini, ilk yıl dikilen 2 fideden 2'sinin yaşarken 2. yıl bir tanesinin öldüğünü, ancak 1985'de dikilen 64 fideden % 88'inin yaşadığını belirtmektedir.

Remiger (1988), Tıbbi olarak kullanılan üç *Echinacea* türünün (*E. purpurea, E.pallida* ve *E. angustifolia*), topraküstü kısımlarında alkamit içeriğinin karakteristik farklar taşımadığını bildirmiştir.

Kindscher (1989), Pembe koni çiçeğinin sığır ve atların yemlerine ilave katkı olarak verildiğinde iştah açarak büyümeye etkili olduğunu belirtmektedir.

Foster (1991), Mevcut çalışmalara göre, en yüksek polifenolic asit konsantrasyonunun yaprak ve çiçeklerde olacağını, tam çiçeklenme döneminde ise bunun en yüksek konsantrasyona (% 6.6) ulaşabileceğini bildirmektedir. *Echinacea*

bitkisindeki bileşenlerin konsantrasyonlarının genetiklerine, hasat zamanlarına ve çevresel etkilere göre değişebileceğini bildirmiştir. Araştırıcı ayrıca pembe koni çiçeğinde kimyasal bileşik konsantrasyonlarının bitki kısımlarına göre değişebileceğini ve kafeic asit konsantrasyonlarının en fazla çiçek ve köklerde olduğunu bildirmektedir.

Schulthess ve ark. (1991), *Echinacea* türlerinin akeninin (meyvesinin) uçucu yağında bulunan başlıca terpenik ve uçucu bileşiklerin karvomenten (% 16.4), germakren D (% 11.1), α-pinen (% 5.7), β-pinen (% 7.8), karyofillen (% 4.6) ve mirsen (% 6.8) olduğunu bildirmişlerdir.

Bauer ve ark. (1991), Tıbbi bitkiler içerisinde bağışıklık sistemini uyarıcı olarak incelenen başlıca bitkiler arasında en değerli olanının *Echinacea* türleri olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca *Echinacea'*nın tedavi edici etkisi kafeic asit ve türevleri (cicoric asit, echinacoside ve chlorogenic asit gibi), lipophilic asit ve türevleri (isobutylamide oluşturan alkalamitler) ve hidroalkalic ektrantında bulunan çeşitli diğer bileşiklerden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Antibakteriyal ve antiviral etkiye sahip bileşen echinacoside iken, cicorik asidin fagosit etkiyi teşvik edici işlevini göstermekte olduğunu da bildirmişlerdir. Toprak üstü ve toprak altı kısımlarından elde edilen alkalit ekstraktları fagosit uyarıcı etki için test edildiğinde ısobutylamide en yüksek etkiyi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bradley (1992), *E. angustifolia*'yı, *E. pallida*'nın bir varyetesi olarak sınıflandırmıştır.

Anderson (1992), Pembe koni çiçeğinin, yıllık ortalama yağışın yüksek (1016 mm) olduğu Texas'ta yetişebileceğini belirtmektedir.

Baskin ve ark. (1992), Işıkta bekletildiklerinde taze (tam olgunlaşmadan hemen önce) *E. angustifolia* tohumlarında çimlenmenin % 0 dan % 6' ya, karanlıkta bekletildiklerinde % 0'dan % 2'ye yükseldiğini, dormansinin 12 hafta soğuk stratifikasyon ve 5°C ile kırılabileceğini ve pembe koni çiçeğinin çimlenmesi için stratifikasyon etkisinin tam olarak açık olmadığını belirtmiştirler.

Callow ve ark. (1992), Pembe koni çiçeğinin, yıllık ortalama yağışın düşük (404 mm) olduğu Kuzey Dakota'da da yetiştiğini belirtmektedirler.

Galambosi (1992), *E. purpurea* 'nın 80 cm^3 saksılarda 1. yılda taze herba ağırlığını 210 g olarak, 2. yılda 682 g olarak bulunduğunu bildirmektedir.

Foster (1992), *Echinacea* kökleri tohumların toplanmasından sonra genellikle 3. yılda ve bazen de 4. yılda hasat edildiğini ve bu yıllarda köklerin daha yaşlı bitkilerin kökleri kadar kuvvetli ve odunsu yapıda olduğunu belirtmektedir.

Galambosi (1993), Finlandiya'da çok popüler olan *E. purpurea* (L.) Moench ile 1984-1992 yılları arasında yürüttüğü denemelerde 5- 6 haftalık fideleri yastıklara 6-8 bitki/m^2 bitki yoğunluğunda şaşırtmıştır. 2. yılın sonunda toplam bitki ağırlığı 3-6 kg/m^2 olarak elde edilmiştir. Toplam taze ağırlığın yaklaşık % 12'si kök ağırlığı olarak belirlenmiştir. Araştırıcı ayrıca 1990 yılı Nisan ayında kar örtüsünün yokluğundan kaynaklanan % 30 oranında don zararı olduğunu bildirmektedir.

Van Klink ve ark. (1994), Bağışıklık sistemini uyaran alkilamidlerin ince kök ve rizomlarda olduğunu belirtmişlerdir.

Wartidiningsih ve ark. (1994), Doğada *Echinacea* tohumlarının sonbaharda toprağa düşüp kışı toprakta geçirdiğini, tohumların çimlenmeden önceki mevsimde soğuk ve nemli bir uygulama alarak dormansinin kalkabildiğini böylece dormant olmayan tohumların büyüdüğünü belirtmektedirler. Ancak sonbaharda tohumlar hasat edilip ekime kadar kuru bir yerde depolandıklarında dormant olmayan tohumlar çimlenecek, dormant tohumlar ise az sayıda çimleneceklerinden dolayı bir dezavantaj olacağı belirtilmektedir.

Gladisheva (1995), 1971-1994 yılları arasında Rusya'da yürütülen tarla çalışmalarında *E.purpurea'nın* iki farklı popülasyonu (Ukrayna ve Samaritan) % 7 - % 9 organik madde içeren siyah topraklarda yetiştirilmiş ve bu toprakların cicoric asit konsantrasyonunu arttırdığını bildirmiştir.

Maffei-Facino ve ark. (1995), Çeşitli antioksidan aktivite çalışmalarında echinacosidin diğer cafeic asit türevlerine göre belirgin antioksidan etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler.

Brevoort (1996), Pembe koni çiçeğinin toprak üstü ve toprak altı organlarından birçok ürünün türetildiğini, pembe koni çiçeğini içeren 800'den fazla drogun halen ev ilaçlarının hazırlanmasında Alman marketlerde kullanılmakta olduğunu bildirmiştir.

Leung ve ark. (1996), Standart drog için gerekli üniform pembe koni çiçeği bitki materyalinin doğadan toplanarak sağlanmadığını ve birkaç kez hasat edilen bitkilerin doğal popülasyonlarında harap edilerek yok olabileceğini bildirmişlerdir.

Kozlowski (1996), *Echinacea* türlerinin yaprakları için, büyümenin ilk yılındaki çiçeklenme evresinde hasat edilmesi gerektiğini tavsiye etmektedir.

Sejdler-Lozykowska ve Dabrowska (1996), Pembe koni çiçeğinin yabancı döllenmesinin nedeninin erkek ve dişi organların farklı zamanlarda olgunlaşmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Parmenter ve ark. (1997), Kuru köklerinin tıbbi olarak bağışıklık sistemine uyarıcı etkisi olan ***E.purpurea*** (L.) Moench bitkilerinin, farklı yoğunluklardaki yaşama oranlarını inceledikleri denemede, ekim sıklığı artıkça yaşama oranının azaldığını, sık ekimlerin yabancı otlarla mücadelede yardımcı olmasına rağmen mantar hastalıklarına karşı (*Sclerotinia)* kökleri daha hassaslaştırdığını, 1.5 bitki/metre'de (0.66 metre mesafe olduğunda) rekabetin çok başarılı olmayacağını belirtmektedirler.

Araştırıcılar ayrıca, iki yıllık bitkilerde toprağın 30 cm altından yaptıkları kök hasatında, 20 bitki/m yoğunlukta 552 g/m kök verimi, 18.2 bitki/m yoğunluğunda 220 g/m kök verimi elde etmelerine rağmen, verim ile bitki yoğunluğu arasında kesin bir ilişki olmayabileceğini belirtmektedirler. Buna ilaveten 6-9 bitki/m yoğunlukta 150-160 g/m bitki veriminin elde edildiği ve düşük bitki yoğunluğunda hasat edilen ***E.purpurea'***nın köklerinin alkalamit içeriğinin artabileceğini belirtilmektedirler.

Shalaby (1997), Sürgün vermiş kök parçalarıyla yapılan üretimle tohumdan yapılan üretim karşılaştırıldığında, ***E.purpurea'***nın kuru ağırlıkları arasında önemli derecede farklılıklar bulunduğunu bildirmektedir. Sürgünden yetiştirilenlerin çiçek tablaları tohumdan yetiştirilen bitkilerin çiçek tablalarından daha ağır bulunmuştur. Bitki başına çiçek sayısı ilkbaharda yetiştirilenlerde tohum bağlama döneminde 13 adet iken, köklerden yeni sürgünlerin oluştuğu dönemde 20 adet olarak saptanmıştır. İlkbaharda şaşırtıldıktan 103 gün sonra çiçeklenen bitkilerin bu dönemde bitki boyu 66.7 cm, toplam bitki ağırlığı 65.3 g olup, bunun 45.1 gramını çiçek, 12.3 gramını kök, 7.9 gramını vejetatif aksam oluşturmuştur. Araştırıcı ayrıca, Ekimin 2. haftasında seraya ekilen tohumlardan elde edilen fidelerin martın başında tarlaya

şaşırtıldığında buna sonbahar kültürü denildiğini, şubatta seraya ekilen mayısta tarlaya şaşırtılanlara da ilkbahar kültürü denildiğini, ilkbahar kültüründe yüksek kök verimleri elde edilirken sonbahar kültüründe vejetatif aksam ve çiçek tablalarında verimin daha düşük olduğunu, şaşırtmadan sonraki 7 ayda meyve bağlayan ilkbahar kültürüne göre 5 ayda meyve bağlayan sonbahar kültürünün tercih edildiği bildirilmektedir.

Shalaby ve ark. (1997), *Echinacea*'da sıra arası mesafesi 20-60 cm olunca bitki kuru ağırlığının ve kök uzunluğunun arttığını ve *Echinecae purpurea'*da genel olarak bitkiler arası mesafe artıkça verim ve gelişmenin arttığını bildirmektedirler. Araştırıcılar ayrıca, *E. pallida* ve *E. angustifolia*'da dormansinin *E. purpurea*'dan daha güçlü olduğunu hiç uygulama yapılmayan *E. purpurea* tohumlarında % 70 çimlenme olurken, 2 °C 'de katlama ile 40 gün bekletmede çimlenmenin % 82–85 ve soğukta kuru bekletmede % 83'e ulaştığını bildirmişlerdir. Ancak *E. pallida* ve *E. angustifolia* tohumlarında katlamadan sonra bile çimlenme % 0–1 gerçekleşmektedir. Araştırmacılar ayrıca, pembe koni çiçeği tohumlarının 12 hafta süreyle soğuk katlamaya tabi tutulmasının dormansinin üstesinden gelinmesi için gerekli olduğunu, ancak diğer bir çalışmasında da düşük çimlenme oranının katlama ve ekim öncesi uygulamalarla giderilemeyeceğini belirtmektedir.

El-Gengaihi ve ark. (1998), *Echinacea* bitkisinde yüksek inorganik azot ve düşük potasyum gübrelemesinin biomas (herba) ve etkili madde içeriğinde artış sağladığını bildirmektedirler.

Gao ve ark. (1998), 5.3 M KOH'in pembe koni çiçeğinin tohumlarına 10 dakika uygulamasının, bitkinin çimlenmesini % 30'dan % 90'a ve çıkışı % 12 den % 90'a yükselttiğini bildirmektedirler.

Li (1998), *Echinacea* tohumlarının çimlenmesi için kumda nemli ortamda 1-4°C sıcaklıkta 4-6 hafta süreyle katlamayı önermektedir. Araştırıcı ayrıca, pembe koni çiçeğinin genellikle yabancı döllendiğini bildirmiştir.

Kolar ve ark. (1998), Çek Cumhuriyetinde yaptıkları bir çalışmada, *Echinacea* türlerine büyükbaş hayvan gübresi uygulamasının etkin madde içeriğini % 20 oranında azaltırken, yeşil gübre uygulamasının ise % 40 oranında artırdığını bildirmektedirler.

Kordana ve ark. (1998), Pembe koni çiçeğinde azot uygulamasının biomas artışına sebep olduğunu bildirmektedirler.

Wilson ve ark. (1998), Serada pembe koni çiçeği ile yapılan araştırmalarda *Mycorrhizae* mevcudiyetinin elverişli bir ortam hazırladığını ve ortalama kuru madde ağırlığını önemli derecede artırdığını belirtmişlerdir.

Mckeown (1999), *E.purpurea*'nın çiçeklenmesinin Haziran'dan Eylül'e kadar bazen daha uzun süre devam etmekte olduğunu, *E. pallida'*nın ise yetişme yerine bağlı olarak Mayıs'tan Temmuz'a kadar çiçeklenebildiğini bildirmiştir.

Mazza ve Cottrell (1999), *Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea*'nın kök, sap, yaprak ve çiçeklerinde uçucu yağ miktarları ve bileşenlerini inceledikleri çalışmada, *Echinacea* türlerinin birbirine yakın miktarlarda uçucu yağ içerdiklerini ve *E. pallida E. angustifolia* ve *E.purpurea*'nın kök, dal, yaprak ve çiçeklerinde 70'in üstünde uçucu yağ bileşeni olduğunu belirtmişlerdir. Bütün bitki dokularındaki uçucu yağ bileşenleri, aset aldehit, dimetil sülfit ve hexanal gibi uçucu yağ bileşenleri yanı sıra β-pinen ve limonen'dir. Toprak üstü kısımları β-myrcen, α-pinen, trans-ocimen, 3-hexen-1-ol ve 2-metil-4-pentenal içermektedir. *E. angustifolia* ve *E.purpurea*'nın köklerindeki major uçucu yağ bileşeni α-phellandren olarak saptanmıştır. Her 3 türde de (*E. pallida E. angustifolia* ve *E.purpurea*) aldehitler özellikle butanal ve propanoller kök dokusunda % 41-57, yapraklarda % 19-29 ve çiçeklerde % 6-14 olarak saptanmıştır. β-pinen, α-pinen, β-myrcen, ocimen, limonen, camphen ve terpinen gibi terpenoitler çiçekli dallarda % 81-91, yapraklarda % 46-58 ve köklerde % 6-21 olarak saptanmıştır.

Giberti ve ark. (1999), Almanya'da yaptıkları bir çalışmada, *Echinacea pallida*'da köklerinin ortalama % 0.2 oranında uçucu yağ içerdiğini belirtmektedirler.

Letchamo ve ark. (1999), *Echinecea'*nın hidrophilic bileşiklerden chlorogenic asitin (% 0.06) ilk çiçek tomurcuklarının görüldüğü zaman, echinacoside (% 0.022) asitin ise dilsi çiçeklerin açtığı ve renklerinin beyazdan pembeye döndüğü zaman elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek cicoric asit oranının (% 4.67) dilsi çiçekler açmadan önce bulunduğunu en düşük değerin (% 1.42) ise çiçekler solmaya başlayıp tohum oluşturma döneminde saptandığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, pembe koni çiçeğinin kalitesinin çiçek gelişme devresiyle güçlü bir şekilde etkilendiğini,

hidrophilic ve lipophilic optimum seviyesini elde etmek için pembe dilsi çiçeklerin ve orta tabladaki 3 sıra hermafrodit çiçeklerin tamamen açtığı ve polen tanelerinin yoğun bir şekilde salındığı dönemde hasat edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir

Wills ve ark. (1999), Pembe koni çiçeği ile ilgili yaptıkları denemelerde hasat ettikleri bitkiler arasında morfolojik, agronomik ve biyokimyasal özelliklerin yüksek derecede değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Hu ve ark. (2000), *E. pallida*'nın en yüksek echinacoside konsantrasyonuna sahip olması nedeniyle *E.purpurea* ve *E. angustifolia*'ya göre daha belirgin antioksidan etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler. Araştırıcılar ayrıca, *Echinacea* türlerinde bulunan cicorik asit, echinacoside, kaftarik asit ve klorojenik asit gibi cafeic asit türevlerinin antioksidan özellikte olduklarını bildirmişlerdir.

Miller (2000), *Echinacea*'nın geleneksel üretiminin tohumlarıyla, köklerinin kesilmesi ve tacının bölümlere ayrılması ile olabileceğini, tohumlarının doğrudan tarlaya ekilebileceğini ya da serada çimlendirilip tarlada hazırlanan alanlara şaşırtılabileceğini belirtmektedir. Araştırıcı ayrıca, bitkinin tarlaya şaşırtıldıktan sonra 2. yılda çiçeklenme gerçekleşeceğini belirtmiştir.

Nüsslein ve ark. (2000), *E. purpurea'*da cicorik asit oranlarının köklerde % 0.14-2.05 ve toprak üstü kısımlarında % 1.2-3.1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Schulz ve ark. (2000), *Echinacea* türlerinden preperat hazırlanırken *E. pallida* ve *E. angustifolia'*nın genellikle kökleri kullanılırken, *E. purpurea'*nın en fazla taze yaprakları, sapları ve çiçeklerinin kullanıldığını bildirmektedirler.

Stuart ve Wills (2000), Çiçekli zamanda toplanan *E. purpurea*'da toplam cicoric asit dağılımının, % 35'inin çiçek ve yapraklarda, % 20'sinin kökte, % 10'unun gövde ve dallarda olduğunu bildirmişlerdir.

Baskauff (2001), Pembe koni çiçeğinde döllenmenin böceklerle gerçekleştiğini belirtmektedir.

Perry ve ark. (2001), *E. purpurea'*nın topraküstü kısımlarının temel cafeic asit türevi, cicoric asit (2,3-*O*dikafeoiltartarikasit) ve caftaric asit (2-*O*-kafeoiltartarik asit) olduğunu bildirmektedirler. Bununla birlikte 2-*O*-kafeoil-3-*O*-feruloil tartarik asit, cicoric asit metil ester, 2,3-*O*diferuloil tartarik asit, 2-*O*-feruloil tartarik asit ve 2-*O*-kafeoil-3-*O*-kumaroil tartarikasit olduğunu bildirmektedirler. Araştırıcılar ayrıca

Rusya'da kültüre alınan ***E. purpurea*** toprak üstü kısımlarında caftaric asit % 0.18-0.82 arasında bulunduğunu bildirmektedirler.

Runkle ve ark. (2001), Çok yıllık bitkilerin çiçeklenmesi için düşük vernalizasyon sıcaklığına ihtiyaç duymadığı, sürekli 10 ve 24 saatlik fotoperyotlarda vejetatif dönemde kalan ***E. purpurea'***nın 14 saatlik gün uzunluğunda çiçeklendiğini, çok yıllık ***E. bravoda*** ve ***E.magnus*** türlerinin 13-16 saatlik gün uzunluğunda çok hızlı ve tamamen çiçeklendiğini bildirmektedirler.

Adam (2002), Pembe koni çiçeği bitkilerinin sonbaharda tarlaya 45.72 cm (1.5 feet) x 91.44 cm (3 feet) mesafesinde şaşırtıldıklarında yaklaşık 2391 bitki/da (9680 bitki/acre) olduğunu belirtmektedir. Araştırıcı bitkilerin ilk yılda çok az çiçeklendiğini, dolayısıyla çiçeklenme ve tohum oluşumunun sonraki yıllarda devam ettiğini ayrıca tohumları lezzetli olduğu için saka kuşu ve geyikler tarafından yenilebildiği, bunun için üreticilerin bitkinin etrafına yaban mersini dikerek tohumları korumaya çalıştığını ve elle hasat nedeniyle işçilik maliyetlerinin yüksek olduğunu bildirmiştir.

Wang ve ark. (2001), ***Echinacea***'nın büyüme ve gelişmesi üzerine ses dalgaları uyarımının etkili olduğunu bildirmektedirler.

Binns ve ark. (2002), ***Echinacea*** türlerinde ***Herpes simplex*** (HSV) virüsüne karşı etkili olan kafeik asit içeren etil asetat ektraktları olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca HSV'nin en fazla potansiyel inhibitörü ***Echinacea pallida*** var. ***sanguinea***' nın saf (% 70 ethanol) çiçek ekstraklarındaki (MIC = 0.026 mg/mL), cicoric asit (MIC=0.045 mg/mL) ve ***Echinacea purpurea*** n-hexane kök ektraklarında (MIC = 0.12 mg/mL) bulunduğunu bildirmektedir.

Binns ve ark. (2002), ***E. purpurea'***nın kurutulmuş toprak üstü kısımlarında echinacosidin (<% 0.08) çok düşük miktarlarda tespit edildiğini bildirmektedirler.

Letchamo ve ark. (2002), ***Echinacea*** türlerinde en yüksek cicoric asit oranına (% 0.52-4.93) şu ana kadar Rusya'da kültüre alınan ***E. purpurea***'nın kurutulmuş toprak üstü kısımlarında rastlandığını bildirmişlerdir. ***Echinacea*** türlerinde cicoric asitin en fazla dilsi çiçeklerde bulunduğunu, endosperm ve tohum kabuğunda hiç bulunmadığını rapor etmişlerdir. ***Echinacea***'nın kırmızı ve pembe çiçekli türlerinde cicoric asit oranı % 12 iken, beyaz çiçeklilerde ve ***E. pallida***'da ise bu oran daha

düşük (% 2.6) bulunmuştur. En yüksek uçucu yağ, bütün türlerde köklerden elde edilmiş, *E. parodoxa'* yı izleyen *E. pallida*'nın kökleri en yüksek uçucu yağ konsantrasyonlarına sahipken *E.purpurea*'da uçucu yağın çok az elde edildiğini bildirmişlerdir.

Araştırıcılar ayrıca, Kuzey Batı Amerika ve Kanada'nın batısında yürüttükleri *Echinacea* denemelerinde, en yüksek pembe koni çiçeği verimlerinin Kaliforniya'da 850 kg/da, cicoric asit oranının % 2.29 ve cicoric asit veriminin 19.5 kg/da olduğunu, hidropolic koşullarda 8 aydan sonra *E.purpurea'*nın veriminin 784 kg/da, cicoric asit oranının % 2.10 ve cicoric asit veriminin de 16.5 kg/da olarak tespit edildiğini bildirmektedirler. Aynı araştırıcılar, Avusturya, Almanya, Rusya, Yeni Zellanda, Ukranya, Yugostavya ve Güney Afrika Cumhuriyetinde, en fazla *E.purpurea* veya *E.pallida*'nın yetiştirildiğini bildirmişlerdir. Elde edilen en yüksek cicoric asit verimi Rusya'da 27.6 kg/da, Almanya'da 21.2 kg/da ve Avusturya'da 19.1 kg/da'dır. Cicoric asit oranları Rusya'dan elde edilen örneklerde % 4.93, Yeni Zellanda da % 3.46, Almanya ve Avusturya'da sırasıyla % 2.86 ve % 2.65 olarak saptanmıştır. Rusya'da Samara veya Krasnodar bölgesinden elde edilen örneklerden en yüksek cicoric asit oranı elde edilmiştir. Rusya'da *E.purpurea'*nın toprak üstü kısımları hayvan yemlerine katıldığında hastalıklara karşı doğal direnci ve süt üretim kalitesini arttırdığı bulunmuştur. *E.purpurea'*nın kültürünün Ural Dağları ve Sibirya'daki Altay yükseltilerine kadar yayıldığını, pembe koni çiçeğinin ekstrem iklim koşulları altında yetiştirilebilmekte olup, bu nedenle geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahip olduğu vurgulanmıştır. Bitkinin vejetasyon süresi Sibirya'da 135 günden, tropik-subtropik çevre koşullarında 365 güne kadar değişmektedir. Bunun için farklı ekolojik şartlara göre çeşitlerin seçilmesinin önemli olduğunu bildirmektedirler. Araştırıcılar ayrıca, dört farklı *Echinacea* türünde (üçü tıbbi olarak kullanılan türler olmak üzere), izobütilamitlerin bitki kısımlarındaki dağılımlarını azalan sırayla; testa > kökler > rizom > gövde ve dallar > tüpsü çiçekçikler > yapraklar > dilsi çiçekçiler = endosperm şeklinde bildirmişlerdir.

Kabganian ve ark. (2002), Echinacoside majör kafeik asit türevi olarak *E. angustifolia'*nın çiçek (% 0.07) ve yapraklarında (% 0.09) bulunmakla birlikte en fazla gövdede (% 0.14) olduğunu, Sinarine ise çiçekte bulunmamakla beraber minör

kafeic asit türevi olarak gövde (% 0.01) ve yapraklarda (% 0.04) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Mat (2002), ***E. purpurea'***nın herbasında, kafeic asit türevlerinin (cicoric asit, caftaric asit, chlorogenic asit), alkilamidlerin (izobutilamidler), polisakkaritlerin, flavonoitlerin, uçucu yağın (% 0.08-0.32) bulunduğunu, kökünde ise, kafeic asit türevlerinin (cicoric asit, caftaric asit, chlorogenic asit), alkilamidlerin (izobutilamidler), polisakkaritlerin, glikoproteinlerin, uçucu yağların (% 0.2) ve pirolizidin alkaloitlerinin (% 0.0065) bulunduğunu bildirmektedir.

Araştırıcı ayrıca, ***Echinacea*** türlerinin bağışıklık sistemini uyarıcı, iltihap giderici, antibakteriyel, antiviral, antifungal, antikanser, yara iyileştirici etkilere sahip olduğunu, bu etkilerden sorumlu bileşiklerin polisakkaritler, glikoproteinler, alkilamidler ve kafeic asit türevleri (cicoric asit, echinacoside) olduğunun düşünüldüğünü bildirmiştir. Günümüzde ise çeşitli ***Echinacea*** preparatlarının dahilen soğuk algınlığı, öksürük, bronşit, grip, profilaksi (hastalıkların oluşumu veya ilerlemesini önlemek amacıyla yapılan tıbbi girişimler) ve tedavisinde, üriner sistem enfeksiyonları tedavisinde, haricen ise yara ve yanıkların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. ***Echinacea*** türlerinin toksik olmadığının deneylerle gösterildiği hayvanlar üzerinde in vitro testlerde karsinojen veya mutajen etkisinin görülmediği bildirilmiştir. Araştırıcı ayrıca, ***E.purpurea*** türünün köklerindeki pirolizidin alkaloitleri doymuş olduğu için hepatotoksik olmadığı, buna rağmen 8 haftadan fazla kullanılmaması ve başka hepatotoksik ilaçlarla birlikte alınmamasının tavsiye edildiğini belirtmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ***Echinacea*** kullanırken hamile kalan ve hamilelik sırasında kullanan kadınlar izlenmiş ve kontrol gruplarıyla karşılaştırılarak bebekte sakatlık riski araştırılmıştır. ***Echinacea*** kullanımının bebekte sakatlığa yol açmadığı sonucuna varıldığı araştırıcı tarafından bildirilmiştir. Tümör tedavisinde aşı tedavisinin yanı sıra günlük olarak alınan ***E. purpurea***'nın immün hücreleri uyardığı ve yaşam süresini uzattığı sonucuna varıldığı bildirilmiştir. Araştırıcı ayrıca ***Echinacea*** türleri üzerinde yapılmış olan araştırmaları ve klinik çalışmalarının değerlendirilmesi sonucunda, non-spesifik bağışıklık sistemi uyarıcı aktivitesi olduğunu, fagositozu uyararak ve doğal öldürücü lenfositlerin fonksiyonunu arttırarak bu etkiyi sağladığını, üst solunum yolları enfeksiyonlarının

önlenmesi ve tedavisinde tek başına etkili olmasa bile yardımcı ilaç olarak yararlanıldığını, topikal (bölgesel) olarak zor iyileşen yaralara etkili olduğunu, iyi tolere edilebilen, ilaçlar ile etkileşimi olmayan, kısacası güvenli bir ilaç olduğunu bildirmiştir.

Dufault ve ark. (2003), Tarla koşullarında yetiştirilen Gümüş düğme (*Tanacetum parthenium*), *Echinacea purpurea* ve *Echinacea pallida*'nın gelişimleri ve belirleyici (marker) bileşik içeriklerine gübrelemenin etkisini ortaya koymak için yaptıkları bir çalışmada; 220-440 kg/ha azot, 95-189 kg/ha fosfor ve 194-387 kg/ha potasyum dozlarında gübre uygulanan bitkileri 2, 7 ve 12 ay sonra hasat edilmiştir. Gübre uygulamalarıyla bitkinin canlı kütlesi ve belirleyici bileşiklerinde ekimden 2 ay sonra yapılan hasatlarda artış gözlenmiş fakat 7 ve 12 ay sonra yapılan hasatlarda artış gözlenmemiştir. *Echinacea* bitkisinin yaprak biyokütlesi ve marker bileşenleri içeriğinin tarla gelişiminin 7. ayından sonra en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, bitki hasadının 12 aya kadar geciktirilmesinin, biyokütle ve marker bileşenleri içeriğinde artış sağlamadığını belirtmişlerdir.

Seidler ve ark. (2003), Kurutulmuş çiçekli *Echinacea* bitkisi herbalarının vücut dayanıklılığını artırmakta olduğunu, bağışıklık sistemini uyardığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar Polonya'da çoğunlukla homojen olarak seçtikleri *E.purpurea* Monech tohumlarını serada yetiştirerek tarlaya 45x45 cm sıklığında şaşırtmışlardır. İlk yılda toplam taze verimi diğer gelişme devrelerine göre çiçeklenme başlangıcında daha fazla bulunmuştur. Ancak çiçeklenme sırasında saplarda polifenolic asit oranı % 1.9 iken, aynı devrede yapraklarda % 5.8 ve daha yüksek oranda elde edilmiştir. 2. yıl yeşil meyve gelişme devresinde toplam taze materyal daha yüksek bulunurken, çoğu dokudaki polifenolic asit içeriği tam çiçeklenme devresinde hasat edilenden daha düşük bulunmuştur. En yüksek polifenolic asit içeriği bütün gelişme devrelerinde geniş yapraklarda bulunmuştur (5.5-6.6). Nispeten yüksek polifenolic asit içeriği çiçek tomurcuklarında daha yüksek iken saplarda (1.6-3.4) daha düşük bulunmuştur. Bitki gelişme süresince köklerde ve dallarda polifenolic asit oranının azaldığı ancak yaprak ve çiçek tomurcuklarında bu oranın arttığı bildirilmiştir. Araştırıcılar 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede taze

kök ağırlığını 100.5 g/bitki, kuru kök ağırlığını 31.8, taze dal ağırlığını 80.8 g/bitki, kuru dal ağırlığını 16.6 g/bitki, taze yaprak ağırlığını 399.9, kuru yaprak ağırlığını 95.1 g/bitki olarak, 2.yıl aynı devrede taze kök ağırlığını 377.5 g/bitki, kuru kök ağırlığını 95.5 g/bitki, taze dal ağırlığını 147.5 g/bitki. kuru dal ağırlığını 20.5 g/bitki, taze yaprak ağırlığını 472.5 g/bitki, kuru yaprak ağırlığını 97.0 g/bitki olarak elde etmişlerdir. Çiçeklenme devresinde 1. yıl taze kök ve toprak üstü aksamının toplam ağırlığını 1531.1 g/bitki, kuru kök ve toprak üstü aksamının toplam ağırlığını 313.3 g/bitki, 2. yıl ise taze kök ve toprak üstü aksamının toplam ağırlığını 5710 g/bitki, kuru kök ve toprak üstü aksamının toplam ağırlığını 1765.5 g/bitki olarak bulmuşlardır. Aynı devrede kuru herba ağırlığını 1.yıl 279.5 g/bitki, 2. yıl ise 1475.5 g/bitki bulmuşlardır. Bu değerler 2. yıl tam çiçeklenme döneminde oldukça yükselmiştir. Bu dönemde taze kök ve toprak üstü aksamının toplam ağırlığı 10485.9 g/bitki, kuru kök ve toprak üstü aksamının toplam ağırlığı 2634.3 g/bitki, taze herba ağırlığı 9215.9 g/bitki, kuru herba ağırlığı ise 2239.3 g/bitki olarak tespit edilmiştir. Yeşil meyve devresinde 2. yıl taze çiçek ağırlığı 490.2 g/bitki, kuru çiçek ağırlığı 150 g/bitki, taze kök ağırlığı 1410 g/bitki, kuru kök ağırlığı 525 g/bitki, taze herba ağırlığı 8521 g/bitki, kuru herba ağırlığı 2348 g/bitki, taze yeşil meyve ağırlığı 1980 g/bitki, kuru meyve ağırlığı 537.5 g/bitki bulunmuştur. 2. yıl çiçeklenme zamanında en yüksek taze kök ağırlığını 1270 g/bitki, kuru kök ağırlığını 395 g/bitki, taze dal ağırlığını 4150 g/bitki, kuru dal ağırlığını 1125 g/bitki, taze yaprak ağırlığını 2275 g/bitki, kuru yaprak ağırlığını 495 g/bitki, taze çiçek tomurcuğu ağırlığını 410.2 g/bitki, kuru çiçek tomurcuğu ağırlığını 97.5 g/bitki, taze çiçek ağırlığını 1885 g/bitki, kuru çiçek ağırlığını 440 g/bitki olarak elde etmişlerdir. 1.yıl çiçeklenme başlangıcında ise taze kök ağırlığını 170.7 g/bitki, kuru kök ağırlığını 33.8 g/bitki, taze dal ağırlığını 535 g/bitki, kuru dal ağırlığını 90 g/bitki, taze yaprak ağırlığını 600 g/bitki, kuru yaprak ağırlığını 120 g/bitki, taze çiçek tomurcuğu ağırlığını 140.1 g/bitki, kuru çiçek tomurcuğu ağırlığını 24.4 g/bitki, taze çiçek ağırlığını 162.6 g/bitki, kuru çiçek ağırlığını 29.8 g/bitki olarak elde etmişlerdir.

Araştırıcılar ayrıca denemede her iki yılda da etkili maddeyi yapraklarda en yüksek oranda bulmuşlardır. Bu gelişmenin çiçeklenme evresinde hasat edilen köklerde daha fazla bulunduğunu belirten Alman Birliği'nin bulgularına ters

düşmektedir. Kültürü yapılan *Echinacea* bitkilerinin uygun hasat zamanının tam çiçeklenme zamanı olduğunu belirtmişler, maksimum bileşen verimleri için yapraklı çeşitlerin geliştirilmesinin ıslah programlarının esas amacı olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Chuandren ve ark. (2004), *Echinacea angustifolia* tohumlarında yoğun dormansi olduğunu bulmuşlardır. Bu dormansi, 5 °C'de soğukta katlama, ışıkta BA (6-benzylaminopurine) veya GA_3 (gibberellic asit) uygulamaları ve ses uyarımı gibi bazı kimyasal ve fiziksel faktörlerle giderilmeye çalışılmıştır. Tohum kabuğu tabakası ortadan kaldırıldığında (ışıkta bekletmede) çimlenme % 6'dan % 20'ye ve ortalama çimlenme zamanı 18 günden 6.6 güne azalmaktadır. Tohum kabuğu tabakasının ortadan kaldırılması esas alındığında soğutma ve sürekli ışıkta bekletmede çimlenme oranı önemli derecede yüksek (% 70) bulunmuştur. Tohumlar, 0, 6, 12, 18, 24 güne kadar soğukta bekletildiklerinde en yüksek çimlenme oranı (% 70) 18 gün soğukta bekletmede bulunmuştur. Soğuklama periyodundaki ilerleyen artışlar çimlenmede biraz iyileşme gösterebilmiştir. Tohuma ön uygulama olarak verilen 0.1, 0.2, 0.3 mg/L GA_3 veya BA(6-benzylaminopurine) kimyasalları çimlenmeyi sırasıyla % 78, % 90 ve % 84 veya % 76, % 86 ve % 84 oranlarında artırmıştır. En iyi olan uygulamaların BA ve GA_3'ün 0.3 mg/L konsantrasyonları olduğu açık ve net olarak görülmekte olup bu uygulamalar ortalama çimlenme zamanını yaklaşık 4 gün kadar kısaltmaktadır. Ayrıca araştırma sonuçları 100 dB ve 1000 Hz ses dalgalarının *E. angustifolia* tohumlarının çimlenmesine faydalı olduğunu da göstermiştir.

Gruenwald ve ark. (2004), *Echinacea*'nın çiçek tablaları koni şekline benzediğinden dolayı bitkiye "Cone Flower" ismi verildiğini, *Echinacea* türlerine; Black Sampson, Hedgehog, Purple Coneflower, Red Sunflower, Rudbeckia gibi farklı isimler verilmekte olduğunu, kullanılan türe bağlı olarak bitkinin kökleri, yaprakları veya tüm bitki kullanılmakta olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, kurutulmuş *E. purpurea* köklerinde % 0.6-2.4 civarında cicoric asit bulunduğunu, *Echinacea*'nın kanıtlanmış anti-bakteriyel, anti-enflamatuvar, bağışıklık sistemini güçlendirici ve yara iyileştirici özellikleri olduğunu bildirmektedirler.

Bununla birlikte araştırıcılar, *Echinacea purpurea* herbalarının % 0.01-0.04 arasında değişen alkamidler ve % 0.08-0.32 uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağların ana bileşenlerinin germacrene D, caryophyllene ve humules gibi bileşikler olduğunu ve *Echinacea pallida* köklerinin ise % 0.2-2 arasında uçucu yağ içerdiğini bildirmektedirler.

Heide (2004), *E. purpurea* bitkisinde en az 4 hafta kısa günü takip eden 12 haftalık uzun günün tamamen çiçeklenme için gerekli olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı ayrıca sürekli kısa gün ve sürekli uzun günlerde çiçeklenme olmadığını, şartlara göre, 14 saat gün uzunluğunda bitkilerin büyük bir kısmının (% 70) çiçeklendiği, bununla birlikte çiçeklenmenin kısa günün uzun güne dönüşünden sonra nötr günlerde daha değişken olduğunu, dahası ilk olarak kısa gün şartları ve 2. olarak uzun gün şartlarının her ikisini yerine getirebilen fotoperyodun 13-16 saat olduğunu bildirmiştir. İlk çiçeklenme için, en az 4 hafta kısa günün % 90'dan daha fazla çiçeklenme için gerektiğini, birçok bitkinin sürekli 14 saatlik fotoperyotta yetiştirildiklerinde çiçeklendiğini, ancak çiçeklenmenin kısa günleri takip eden uzun gün uygulamalarında daha az üniform gerçekleştiğini bildirmiştir. Gün-nötr koşul, kısa-uzun gün ikili teşvikinden daha kısa çiçek sapları olmuştur. Sürekli uzun günlerden 10 hafta sonra, denemenin sonunda sürekli uzun günlerde bırakılan bitkiler kısa günlere transfer edildiğinde hiç çiçeklenmenin oluşmadığı görüldüğü belirlenmiştir. Bitkilerde 5 hafta kısa günü takiben uzun gün ve 6 hafta kısa günü takiben uzun günlerde tamamen (% 100) çiçeklenme görüldüğü bulunmuştur. Araştırıcı ayrıca kısa-uzun gün koşullarında çiçeklenmenin sürekli olduğunu, doğal çevrede bu koşullara değişiklikler ile sonbahar ve ilkbahar süresince oluşan mevsimsel gün uzunluğu değişiklikleriyle karşılaşıldığını bildirmiştir. Böylece primer teşvik ihtiyacının sonbahardaki kısa günler tarafından karşılandığı ilkbahar ve yaz uzun günleri ile sekonder teşvik eklendiği aynı araştırıcı tarafından ifade edilmiştir.

Millauskas ve ark., (2004), Tıbbi bitkilerin kimyasal özelliklerinin yetiştirildiği yere, kültüre alınma şartlarına, vejetasyon safhasına ve genetik ıslahına bağlı olarak değişebileceğini belirtmişlerdir.

Miller ve Yu (2004), Kafeik asit türevlerinin (kafeoil-kinik asit ve kafeoil-tartarik asit esterleri), *E. purpurea, E. pallida* ve *E. angustifolia*'nın karakteristik fenolik bileşikleri olduğunu, *E. purpurea* ve *E. angustifolia* köklerinden üç adet glukoprotein (MA: 17,000, 21,000, 30,000) izole edildiğini, glukoproteinlerin majör proteinleri, aspartat, glisin, glutamat ve alanin olduğunu bildirmektedirler. Ana seker molekülleri ise, arabinoz (% 64-84), galaktoz (% 1.9-5.3) ve glukozaminlerdir (% 6). *E. purpurea* ve *E. angustifolia* kökleri glukoprotein miktarı açısından benzerlik göstermektedir. *E. pallida* kökleri glukoprotein miktarı ise diğer iki türe göre belirgin şekilde düşüktür. Araştırıcılar ayrıca, alkamitlerin majör kök bileşikleri olarak *E. purpurea* ve *E.angustifolia* kök tozlarının *E. pallida* kök tozlarından ayırt edilmesinde kullanıldığını belirtmişlerdir.

Mnps. (2004), *Echinacea* türlerinde azot gübrelemesinin toprak üstü kısmının yoğunluğunun artmasına sebep olurken kök yoğunun artmasına sebep olmadığını ve farmakolojik yoğunluğun en büyük konsantrasyonunun köklerde bulunduğunu bildirmiştir.

Thappa ve ark. (2004), *Echinacea* türlerinin çiçeğinin uçucu yağında bulunan başlıca terpenik ve uçucu bileşiklerinin; germakren D (% 7.2-33.5), mirsen (% 10.5-26.1), β-pinen (%< 0.1-13), α-pinen (% 1.7-10.3), β-karyofilen (% 0.5-9.3), 1.8-pentadekadien (% 1.0-7.5), kübeben (% 0.3-7.0) olduğunu bildirmişlerdir.

Holla ve ark. (2005), *Echinacea* türlerinin çiçeğinin uçucu yağında bulunan başlıca terpenik ve uçucu bileşiklerin Nerolidol (% 6.6), α-pinen (% 5.1), germakren D (% 4.8), α- fellandren (% 4.3), β-pinen (% 7.8) olduğunu bildirmişlerdir.

Kaul (2005), Pembe koni çiçeğinin rizomlu bir bitki olmadığını belirtmektedir.

Kreft (2005), *Echinacea purpurea* (L.) Moench 'nın farklı hasat zamanları ve sulama miktarları üzerine yaptığı araştırmada, hasat zamanı geciktikçe bitkinin etken madde içeriklerinin azaldığını fakat sulamanın % 50 oranında artırılmasıyla bitkinin herba veriminin artığını, hiç sulama yapılmayan deneme alanlarında etkili maddelerin (kafeik asit) düşmediğini belirtmektedir.

Araştırıcı ayrıca, *Echinacea'*da fertler arasındaki farklılıkların, ana varyasyon kaynağındaki büyük varyabilitenin ancak küçük bir kısmını çevre ve kültürel koşullar ile açıklayabileceğini belirtmektedir.

Kindscher (2005), Pembe koni çiçeğinin rizomdan ziyade üst köklere sahip olduğunu belirtmektedir.

Bonomelli (2005), *E. purpurea* bitkisinde azot gübrelemesinin kök/toprak üstü oranını azalttığını bildirmiştir.

Qu ve ark. (2005), *E. purpurea'*nın ticari ve doğal olarak elde edilen tohumlarıyla yaptığı çimlenme denemelerinde, ticari tohumlarda ışıkta ortalama % 90 (% 82-88-95) karanlıkta % 82-97, doğal pouplasyonlarda ışıkta ortalama % 56 (% 9-37-97), karanlıkta % 4-78 oranlarında çimlenme elde edilirken, ticari tohumlarda çimlenmeyi teşvik edici bir uygulama yapılmadan 5 tohumda hiç dormansi olmadığını bildirmişlerdir. Yeni hasat edilen taze tohumlarda dormansinin daha az olduğu çimlenme oranının % 92-98 oranında olduğunu ve daha önceki çalışmalarda bahsedilen ethephonun çimlenme üzerine çok az etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca ticari tohumlarda tekrarlanan yetiştirme teknikleri ve genetik faktörlerin etkisi ile çimlenme oranlarının yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Mirjalili ve ark. (2006), İran'da yaptıkları bir çalışmada kültürü yapılan *E. purpurea, E. pallida* ve *E. angustifolia*'nın toprak üstü kısımlarında hidrodistilasyonla uçucu yağları elde etmişlerdir. Uçucu yağların GC-MS çalışmalarında elde edilen en yüksek bileşeni germacrene-D olduğunu ve bunun en fazla sırasıyla *E. purpurea* (% 57), *E. pallida* (% 51.4) ve *E. angustifolia* (% 49.6) türlerinde saptandığını bildirmektedirler. Araştırıcılar ayrıca *Echinacea* türlerinin çiçeğinin uçucu yağında bulunan başlıca terpenik ve uçucu bileşiklerin germacrene-D (% 57), β-karyofilen (% 4.6), α-fellandren (% 3.2), α-kadinol (% 2.4) olduğunu bildirmişlerdir.

Oomah ve ark. (2006), 1998 ve 1999 yıllarında hasat edilen, yaygın olarak üretimi yapılan 3 *Echinacea* türünden (*E. angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea*) elde edilen tohum yağları fizyokimyasal özellikleri yönünden değerlendirilmiştir. Yağ verimi, *Echinacea* türü ve tohum ağırlığına bağlı olarak % 13-23; yağların vitamin E içerikleri 29-85 mg/100 g yağ arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca yağın

yüksek miktarda çoklu-doymamış özellikte olduğu ve linoleik, oleik ve palmitik asitler yönünden zengin olduğu bildirilmektedir. Yine aynı çalışmada; termal oksidasyon, ayrımcı taramalı kalorimetre (Differential Scanning Calorimetry-DSC) ile *Echinacea* tohum yağı oksidasyon sıcaklıkları temel alınarak türlere göre ayrıldığı bildirilmektedir.

Mistrikova ve ark. (2007), Pembe koni çiçeğinin 60-180 cm kadar uzayabildiğini, ılıman bölgelerin bitkisi olduğunu, kuraklığa ve kötü koşullarda büyümesinin azaldığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, E. *pallida* ve E. *angustifolia* arasında morfolojik benzerlikler olduğunu, farklı *Echinacea* türlerinden elde edilen öğütülmüş materyallerin morfolojik karakterlerinden dolayı ayırt edilmemekte olduğunu ve *E. purpurea*'nın ticari kökleri *Parthenium integrifolium* L. ve *E. angustifolia* kökleriyle *E. pallida* kökleri sık sık karıştırılmakta olduğunu bildirmektedirler.

Ault (2007), *Echinacea'*nın genellikle koni çiçeği olarak bilinen, 11 tür içeren, Kuzey Amerika'ya özgü bir cins olduğunu, bu cinse ait türlerden bir tanesi olan *E. purpurea* veya pembe koni çiçeğinin oldukça popüler bir bahçe bitkisi olduğunu ve bu tür üzerinde yoğun ıslah çalışmaları yapıldığını bildirmektedir. Bu cinse ait diğer birçok tür de süs bitkisi amaçlı yetiştirilmekte olup, bunlar: *E. angustifolia* (Blacksamson), *E. pallida* (açık mor koni çiçeği) ve *E. paradoxa'*dır. Araştırıcı ayrıca bu cinsin aynı zamanda tıbbi bitki ticareti açısından da oldukça popüler olduğunu, yaşam alanının azalması ve doğadan aşırı toplanmasının birçok türü tehdit ettiğini, bunların çoğunun yeterince örneklenmediğini ve üzerinde çalışılmadığını, çoğu taxanın tamamı melezlenebilse de muhtemelen bahçe tarımı ticareti için yeni ve daha üstün formların ortaya çıkmasına sebep olabileceğini bildirmektedir.

Berkner ve Sioris (2007), *Echinacea*'da çiçek rengi, hastalıklara dayanıklılığı, türler arası melezleme durumunu ve polen uygunluğu gibi önemli kalıtsal özelliklerin ortaya koyulması için araştırmalara ihtiyaç olduğunu bildirmektedirler.

Demirezer ve ark. (2007), *E. purpurea*'nın toprak üstü kısımlarından elde edilen kafeik asitlerin (cicoric asit) polisakkaritler ve alkamidlerin bulunduğu 36 değişik *Echinacea* bileşeni sıçanlara 4 gün boyunca günde 2 defa verilmiştir. *İn vitro*

stimülasyonundan elde edilen sonuçlara göre, alkamidlerin *Echinacea* bitkisinin en önemli etkili bileşiklerinden olduğu ortaya çıkmıştır. *Echinacea pallida*'nın köklerinin etanollü ekstresinin hayvanlar üzerinde antienflamatuvar etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada *E. pallida* ekstreleri ile büyük ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Upton ve ark. (2007), *Echinacea* bitkisinin etken maddelerinden biri olan cicoric asit immunostimülan ve anti-enflamatuvar etkilere sahip olduğunu, kafeik asit türevleri hidrofilik (polar) bileşikler olup, sulu, sulu-alkollü ekstrelerde ya da sıkılarak elde edilen bitki özsuyunda bulunduğunu, ayrıca, değişik şartlarda yapılan çalışmalarda *E. purpurea* kurutulmuş topraküstü kısımlarındaki toplam alkamit miktarının % 0.001-% 0.38 arasında değişebileceğini bildirmektedirler. Bu miktarlar iklimsel şartlar, yetiştirme, kurutma ve saklama şartları ve analitik yöntemlere göre farklılık göstermektedir. Alkamitler lipofilik bileşikler olarak alkollü ekstrelerde bulunmaktadır. Bunun yanında araştırıcılar sulu ekstrelerde ve bitkinin sıkılmasıyla elde edilen özsuda bu maddelerin sadece eser miktarlarda bulunabildiğini bildirmişlerdir.

Araştırıcılar ayrıca, kurutulmuş *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının % 0.52-1.3, köklerinin % 0.35-1.55 oranında polisakkarit içeriğine sahip olduğunu, total polisakkarit miktarının bitkinin ikinci yılında birinci yılına oranla daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Chen ve ark. (2008), *E. purpurea* denemesinin kurulduğu ilk yıl bitki başına toprak üstü yeşil aksam ağırlığının 2. yıl elde edilen kök ağırlığından daha yüksek olduğunu, *E.purpurea'*da morfolojik ve agronomik büyük değişikliklerin beklenmeyen değişiklikler olmadığını, kültürü yapılan pembe koni çiçeği popülasyonu içerisindeki morfolojik ve agronomik denemelerdeki heterojenliği azaltmak için sürekli bir toprak üstü seleksiyonunun gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Sonbahar süresince kaydedilen ilkbahara göre nispeten daha düşük ortalamalardaki günlük sıcaklıklar pembe koni çiçeğinin büyüme ve gelişmesini büyük derecede sınırlayabilmektedir. Araştırıcı ayrıca pembe koni çiçeğinin yaprak ve çiçek kısımlarındaki fenolik bileşiklerin sonbaharda daha fazla olduğunu, sonbaharda

yetişen bitkilerin çiçek ve yapraklarında ilkbaharda yetişenlerden daha fazla caffeoyl bileşikler (özellikle cicoric asit ve caftaric asit) ürettiklerini bildirmişlerdir.

Echinacea ile ilgili yazılar 1942-1988 arasında kesintili bir şekilde devam ederken 1988'den 2000 yılına kadar çok yoğun bir şekilde devam etmiş, pembe koni çiçeği ile ilgili 500 yayının sadece 2006 yılında yapıldığı dikkati çekmiştir. Üzerinde çok fazla çalışılan bir bitki olması nedeniyle *E. purpurea*'nın günümüzde de popülerliğini korumakta olduğu bildirilmektedir (Anoniymous, 2008).

Pembe koni çiçeği nötr gün bitkisi olup, 13-14 saatlik gün uzunluğunda çiçeklenme üniform ve çok hızlı olmaktadır. Gün uzunluğu 12 saat veya daha olduğunda çiçeklenmenin başlayabileceği fakat çiçek saplarının uzamayacağı ve gelişmenin çok yavaş olacağı, 16 saat ve daha uzun gün uzunluğunda çiçeklenmenin seyrekleşeceği veya ne olacağının belli olmayacağı bildirilmiştir. Ürün için 14 saat yerine 16 saatlik gün uzunluğunda çiçeklenme artacağı, bitki 1 kez çiçeklenmeye başlarsa gün uzunluğuna bakmazsızın çiçeklenmesini muhafaza edeceği ve pembe koni çiçeğinin yetişmesi için orta derecede nemlilik gerektiği bulunmuştur. Aşırı sulama ve kuraklıktan kaçınmak gerektiği, aşırı sulamada köklerin çürüyerek bitki kaybına yol açabileceği, çok soğuk kışlarda soğuk periyot süresince bitkilerin üst kısımlarının kuruyarak toprağa tutunacağı ifade edilmiştir. Ekimden sonra 5-6 haftalık olan bitkilerin 15-20˚C yetişme sıcaklığı şaşırtılabileceği, bitkiler kışın üretildiklerinde erken bir zamanda yavaş çiçekleneceği, iyi dallanacağı ve çiçek saplarının kısa olacağı saptanmıştır. Yaprak biti, mantar, küf ve unlu bit bu bitkinin zararlıları arasındadır. Pembe koni çiçeği ilk yıl çiçeklenen çok yıllık bir bitkidir. Don zararından sonra gelen güneşte bitkiler canlılıklarını sürdürebilirler. Bitkiler ilk yıl 40-50 cm uzunluğunda, 50-55 cm genişliğinde olabilirler. Vernalizasyona ihtiyacı olmamakla birlikte 10 hafta soğuk uygulamasını izleyen 2-3 hafta sonra çiçeklenme daha iyi olmaktadır. Ocakta ekildiyse ilkbahar üretiminde Haziranın ortasından sonuna kadar doğal olarak çiçeklenecektir. Temmuzdan Eylüle kadar bir tarihte ekildiğinde ise kış üretimi olduğu için Mayıstan Hazirana kadar çiçekleneceği bildirilmiştir (Anoniymous, 2009a).

Koç (2009), *Echinacea'*nın bazı türlerinin proje hedeflerine uygun olarak Türkiye'nin 8 farklı ekolojisinde denendiğini, bu ürünün üretiminin Mersin'in

Çamlıyayla ilçesinin kış koşullarına da uygun olduğunun tespit edildiğini, deneme üretimi kapsamında hazırlanan değişik azot ve fosfor dozuna ait kombinasyonlarla *Echinacea*'nın verim ve kalitesine etkilerinin incelendiğini bildirmiştir. Araştırıcı, 2008 yılı ilk hasadı yapılan *Echinacea* rekoltesinin bu yıl artmasının sevindirici olduğunu, deneme üretiminde % 100 oranında başarı sağlandığını, 2008 yılı bitki başına bir olan dal sayısının 2009 yılı 5 ve 22 arasında çoğaldığını, 2008 yılı 250 kg olan dekardaki rekolte de 2008 yılında 500 kilograma ulaştığını, bu üründe ilk yıl tek olarak yapılan hasadın ikinci yıl itibarıyla ikiye çıktığını, bu şekilde değerlendirildiğinde *Echinacea*'nın ikinci ve üçüncü hasat yıllarında dekara toplam veriminin yaklaşık 700 kg olacağının tahmin edildiğini, bu verim seviyesiyle dekara gelirin daha da yüksek olarak gerçekleşeceğini, bu verime ait gelirin, bitkinin yetiştirildiği şartlarda diğer kültür bitkilerinin gelirlerinden oldukça yüksek olduğunu, 2009 yılı bitkinin kilogramına verilen bedelin 20-30 lira arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu rakam dekara ise 10-12 bin lirayı bulmaktadır. Üreticilerin ve sanayicilerin bu bitkinin üretimin yaygınlaştırılması konusunda girişimlerde bulunması gerektiğini, kendilerinin başarılı bir deneme üretimi yaparak görevlerini en iyi şekilde yerine getirdiklerini bildiren Koç, böylelikle üreticilerin daha öncekinden daha az iş gücüyle yüksek gelir elde etme imkanı sağlayabileceklerini vurgulamıştır. Bitkinin özellikle enfeksiyon ve viral hastalıkların tedavisinde kullanımı yanı sıra, vücudun bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, doku yenilenmesi, özellikle eklem iltihaplarının kurutulması, lenf sisteminin korunması, üst solunum yolu enfeksiyonları ile sinüzit, soğuk algınlığı gibi çok sayıda hastalık için de etkin olarak ilaç sanayisinde faydalanıldığı *Echinecea* preparatının Hepatit C' ye karşı geliştirilen ilaçlarda da yaygın ve etkin bir şekilde kullanıldığı bildirilmektedir. Araştırıcı ayrıca, *Echinecea* tablet, kapsül, soft jel, gliserin ve alkol extraktı (özütü), tinktür, merhem, toz ve sprey halinde pazarlanmakta olduğunu ifade etmiştir.

Mistrikova ve Vaverkova (2009), Slovakya'da hasat zamanının (çiçek zamanı) *E. purpurea*'nın kalitesinin çiçek gelişim dönemlerinden çok etkilendiğini ortaya koymuşlardır. *Echinacea* bitkisinin çiçeklerinde hidrofilik ve lipofilik bileşiklerin her ikisinin de 3. (olgun) gelişim safhasında en yüksek miktarda olduğu

saptanmıştır. Ayrıca bu gelişme döneminin, optimum verim sağlamak için en uygun hasat dönemi olduğu bildirilmektedirler.

E. purpurea catharina Van Der, Meer Cornelis tarafından patent altına alınmış yeni bir çeşittir. Bu çeşit 35˚C ‘ye kadar yüksek sıcaklıklara töleranslı olup, yaz aylarından sonbahar ortalarına kadar sürekli çiçeklenen bir bitkidir. Ayrıca bu çeşidin solmadan ve yaşlanmadan tarlada 5 hafta çiçekli kalabildiği bildirilmiştir (Anoniymous, 2009b).

Stanisavljevic ve ark. (2009), Klasik ve ultrasound solvent ekstraksiyonu ile sağlanan ***E. purpurea*** ekstraklarının antioksidant ve antimikrobiyal aktivitelerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkinin kuru toprak üstü aksamı 1/10 (m/v) oranında % 70’lik etanol ile 25˚C sıcaklıkta ekstrakte edildiğini bildirmektedirler. Klasik solvent ekstraksiyonu ile elde edilen ekstraktın, daha fazla miktarda fenolik bileşikler (% 29) ve daha yüksek düzeyde flavanoid (% 20) içeriğine sahip olduğu saptanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak kullanılan Pembe koni çiçeği (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) fideleri Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

Pembe koni çiçeğinin kotiledon yaprakları fasulyeye benzemektedir. Kotiledon yapraklardan sonra kenarları dişli olmayan oldukça tüylü tek bir yaprak çıkmaktadır. Toprak yüzeyine yakın olan kökleri kırılgan olup (Bantle ve ark., 2000) toprak içinde 1.5-2 m yayılabilmektedir (Bare ve ark.,1979). Aşağıya inen her bir kökten toprak yüzeyinde dik olarak büyüyen bir dal oluşmaktadır. Ana sap nadiren dallanmakta, dallar düz veya aşağı kısımda tüylü olabilmektedir. Dipteki yapraklar oval, ucu sivri, yaprak sapı 25cm uzunluğundadır. Yapraklar dik eliptik, oval parçasız, koyu yeşil, tüylü, kaba dokulu ve 7-20 cm uzunluğunda, 1.5-8 cm genişliğindedir. Taç yapraklar belirgin damarlı ve beyaz, pembe, eflatun renkli olabilmektedir. Taç yaprakların üzerinde birbirine paralel 3 adet çizgi bulunmakta ve ucu hafif dişli olabilmektedir. Orta tabladaki çiçekler tüp şeklinde olup, 6 mm uzunluğundadır. Polenler sarı renkli olup 19–21 μm çapındadır ve kromozom sayısı n= 11'dir (McGregor, 1968). Tablaya bağlandığı yerin rengi kırmızıdan koyu kahverengiye kadar değişmektedir. Çiçek tablası koni şeklinde olduğundan koni çiçeği de denilmektedir. Çiçekler 1.5-3 cm uzunluğunda ve 0.5-1 cm genişliğindedir (Kindscher, 1989). Akenler (tek tohumlu kapalı meyve) 0.4–0.5 cm uzunluğundadır. Bitki yabancı döllenmektedir (Li, 1998). *Echinacea* türleri kendini yenileyebilme ve kuraklığa dayanaklılık özelliğine sahip olup çok hızlı büyümemektedir (Mistríková ve Vaverkova, 2007).

3.1.1.Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

3.1.1.1. İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde, kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hakimdir.

Deneme yıllarına ve uzun yıllar ortalamalarına ilişkin Adana iline ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Adana İlinin Mayıs 2010- Şubat 2011 Arasındaki Aylık ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerleri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (˚C)			Uzun Yıllar Sıcaklık Ort.	Yağış Miktarı (mm)	Gün Uzunluğu
		Min.	Max.	Ort.			
Mayıs	2010	11.8	34.7	22.4	21.1	56.6	14s 6dk
Haziran	2010	18.4	38.1	26.0	25.4	1.4	14s 39dk
Temmuz	2010	22.0	40.0	28.5	28.2	0.7	14s 20dk
Ağustos	2010	23.2	40.6	30.7	28.6	00	13s 31dk
Eylül	2010	26.5	44.8	33.2	26.2	00	12s 23dk
Ekim	2010	17.9	38.4	27.5	21.9	33.0	11s 15dk
Kasım	2010	16.9	36.4	25.0	16.2	00	10s 14dk
Aralık	2010	14.7	34.3	20.8	12.1	99.6	9s 38dk
Ocak	2011	8.2	23.3	16.1	10.7	47.2	10s 0dk
Şubat	2011	5.7	24.5	17.1	11.3	67.8	10s 51dk

Kaynak: Devlet Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Adana

Çizelge 3.1.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, Mayıs 2010-Şubat 2011 arası yetişme dönemi boyunca Adana ilinde aylık ortalama maksimum hava sıcaklığı 24.5-44.8 ˚C, minimum hava sıcaklığı 5.7-26.5 ˚C ve ortalama hava sıcaklığı 16.1-33.2 ˚C arasında değişim göstermiştir.

Yetişme dönemindeki iklim verileri *Echinacea* bitkisinin hem verimini hem de kalitesini etkilemektedir (Kan, 2010). Bitkinin yetişme devresinde Adana'da hava sıcaklıklarının yüksek ve yağışın ise az olması nedeniyle denemede gerekli görüldükçe sulamalar yapılmıştır.

3.1.1.2.Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneklerinin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak bölümü laboratuarında yapılan toprak analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi denemenin yapıldığı toprağın tekstürü kumlu killi tın; özellikleri tuz miktarı çok düşük (0.28 mmhos/cm), nötr bir toprak pH' a sahip (7.65), çok fazla kireçli (% 30.32), az miktarda organik maddeye sahip (% 1.59), az miktarda yarayışlı fosfor (5.0 kg/da), yüksek miktarda yarayışlı potasyum (95.12 kg/da) saptanmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme Alanının Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Bünye				Organik Madde (%)	Tuz (mmhos/cm)	Toprak Reaksiyonu (pH)	Kireç ($CaCO_3$) %	Bitkilere Yarayışlı Besin Maddeleri	
Kum %	Silt %	Kil %	Sınıfı					P_2O_5 kg/da	K_2O kg/da
43.6	24.5	31.6	C	1.59	0.28	7.65	31.05	5.0	95.12

Kaynak: Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Toprak Böl. Lab. Analiz Sonuçları, 2010

Araştırmanın yapıldığı alandaki topraklar Seyhan nehri yan derelerinin getirmiş olduğu genç alüviyal topraklar olup, hemen hemen düz ve düze yakın topoğrafyadan oluşmuştur. Renkleri kahve ve soluk kahve arasında değişmektedir. Bütün profilde kireç miktarı çok yüksek, organik madde miktarı ise düşüktür. Toprak, nötr tepkimeli olup, bünyeleri kumlu-tınlı yapıdadır (Özbek ve ark., 1974).

3.2. Metot

Deneme pembe koni çiçeğinin verim ve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölüm arazisinde yürütülmüştür.

Echinacea purpurea bitkilerinde tohum çimlenmesi homojen olmamakta ve 20-30 gün kadar sürebilmektedir (Plat 1988; Wartidiningsih ve ark. 1994). Bu nedenle arzu edilen düzeyde çimlenmeyi sağlamak için 8 saat süreyle 2500 ppm GA_3 uygulaması yapılan tohumlar, sonbaharda seraya önceden hazırlanan yastıklara 23 Kasım tarihinde ekilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Serada Önceden Hazırlanan Yastıklara Ekilen Pembe Koni Çiçeğinin İlk Çıkışından Görünüm.

20. günden itibaren görülen çıkışların (Şekil 3.4.) denemeyi oluşturacak fide sayısına ulaşamaması nedeniyle Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden fide temin edilmek zorunda kalınmıştır (Şekil 3.2.). Tohumlar

araştırıcı Ziraat Mühendisi Ahmet Tınmaz tarafından Kanada'dan Richtersherb firmasından getirilmiş, 1 yıl sonra Yalova Araştırma İstasyonunda denemeye alıp seleksiyona tabi tutulmuş ve seçilen bitkilerden elde edilen tohumlar 20 Şubat 2010 Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde torf+toprak karışımı ile hazırlanan yastıklara ekilmiştir. Fideler 3-4 yapraklı olunca Adana'ya gönderilmiş (19 Mayıs 2010) ve 20 Mayıs 2010 tarihinde önceden hazırlanmış tarlaya şaşırtılmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.2. Pembe Koni Çiçeği Fidelerinden Görünüm.



Şekil 3.3. Pembe Koni Çiçeği Fidelerinin Tarlaya Şaşırtıldıktan Sonraki Görünümü.

Şaşırtmadan sonra can suyu verilmiş ve deneme boyunca gerekli görüldükçe yağmurlama sulama ile bitkiler sulanmıştır (Çizelge 3.3.). 28 Haziran'da deneme alanına 2 kg/da triplefosfat ve amonyum nitrat uygulanmıştır.

Araştırma Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemenin 3.6mx6.3m boyutlarındaki her parselinde 30x90, 45x90, 60x90 cm sıklıklarda 7 sıra bulunmaktadır. Hasatlar bitkiler şaşırtıldıktan 106 ve 147 gün sonra 03.09.2010 ve 14.10.2010 tarihlerinde olmak üzere 2 kez yapılmıştır (Erik ve ark. 2001). Her hasatta verim değerleri, kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra 2'şer sıradan tesadüfen seçilen 10 bitkiden elde edilmiştir (Şekil 3.12). Seçilen her bitkide, bitki boyu, bitki başına ana dal sayısı, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına çiçek sayısı, bitki başına meyve sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına taze herba ağırlığı, bitki başına kuru herba ağırlığı, bitki başına taze çiçek ağırlığı, bitki başına kuru çiçek ağırlığı, bitki başına meyve ağırlığı, bitki başına tohum ağırlığı, taze herba

verimi, kuru herba verimi, taze çiçek verimi, kuru çiçek verimi, meyve verimi, tohum verimi, bindane ağırlığı, kuru çiçekte uçucu yağ oranı, kuru yaprakta uçucu yağ oranı, kuru kökte uçucu yağ oranı, bitki başına taze kök ağırlığı, taze kök verimi, bitki başına kuru kök ağırlığı ve kuru kök verimi değerleri incelenmiştir.

3.2.1. İncelenen Özellikler

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, bitkilerin toprak seviyesinden itibaren en yüksek noktasına kadar olan kısmı cm olarak ölçülüp, ortalaması alınarak saptanmıştır.

3.2.1.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet /bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide ana dallar sayılıp ortalaması alınarak bitki başına ana dal sayısı saptanmıştır.

3.2.1.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet /bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide yan dallar sayılıp, ortalaması alınarak bitki başına yan dal sayısı saptanmıştır.

3.2.1.4. Bitki Başına Tomurcuk sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide çiçek tomurcukları sayılıp ortalamaları alınarak bitki başına düşen çiçek sayısı saptanmıştır.

3.2.1.5. Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide çiçekler sayılıp ortalamaları alınarak bitki başına düşen çiçek sayısı saptanmıştır.

3.2.1.6. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide toprak yüzeyinden 10 cm yukarıdan itibaren bitkiler kesilerek tartıldıktan sonra ortalaması alınıp bitki başına taze herba ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.1.7. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkinin topraküstü kısmı oda sıcaklığında kurutulup, hassas terazide tartılmış ve ortalamasının alınması ile saptanmıştır.

3.2.1.8. Taze Herba Verimi (kg/da)

Bitki başına taze herba ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze herba verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.9. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru herba ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru herba verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.10. Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide çiçekler hassas terazide tartılıp, ortalaması alınarak bitki başına düşen taze çiçek ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.11. Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide çiçekler hassas terazide tartılıp, ortalaması alınarak bitki başına düşen kuru çiçek ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.12. Taze Çiçek Verimi (kg/da)

Bitki başına taze çiçek ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze çiçek verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.13. Kuru Çiçek Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru çiçek ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru çiçek verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.14. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide yapraklar hassas terazide tartılıp, ortalaması alınarak bitki başına düşen taze yaprak ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.15. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide yapraklar oda sıcaklığında kurutulup hassas terazide tartılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen kuru yaprak ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.16. Taze Yaprak Verimi (kg/da)

Bitki başına taze yaprak ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze yapak verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.17. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru yaprak ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru yaprak verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.18. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin taze dal ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına taze dal ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.19. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin açık havada kurutulmuş dallarının ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru dal ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.20. Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin taze kök ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına taze kök ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.21. Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin oda sıcaklığında kurutulmuş köklerinin ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru kök ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.22. Taze Kök Verimi (kg/da)

Bitki başına taze kök ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze kök verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.23. Kuru Kök Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru kök ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru kök verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.24. Meyvede Bindane Ağırlığı (g/bitki)

Olgunlaşmış meyvelerden 4 kez 50 adet sayılıp, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılmış ve ortalamaları alınıp sonuçlar 20 ile çarpılıp g olarak ifade edilmiştir.

3.2.1.25. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide meyveler sayılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen meyve sayısı saptanmıştır.

3.2.1.26. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide meyve tartılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen meyve ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.27. Meyve Verimi (kg/da)

Bitki başına meyve ağırlığı değerleri dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp meyve verimi (kg/da) saptanmıştır.

3.2.1.28. Tohumda Bindane Ağırlığı (g)

Olgunlaşmış tohumlardan 4 kez 50 adet sayılıp, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılıp ortalamaları alınıp sonuçlar 20 ile çarpılıp g olarak ifade edilmiştir.

3.2.1.29. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet /bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide olgunlaşmış meyvelerin meyve kabukları kırılarak tohumlar sayılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen tohum sayısı saptanmıştır.

3.2.1.30. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide meyve kabukları temizlenmiş tohumlar tartılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen tohum ağırlığı saptanmıştır.

3.2.1.31. Tohum Verimi (kg/da)

Bitki başına tohum ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp tohum verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.32. Kuru Çiçekte Uçucu Yağ Oranı (%)

50 g kuru çiçekte 2 saat süreyle uygulanan su buharı destilasyon sistemiyle uçucu yağ cihazında hacimsel olarak % uçucu yağ oranı saptanmıştır.

3.2.1.33. Kuru Yapraklarda Uçucu Yağ Oranı (%)

50 g kuru yaprakta 2 saat süreyle uygulanan su buharı destilasyon sistemiyle uçucu yağ cihazında hacimsel olarak % uçucu yağ oranı saptanmıştır.

3.2.1.34. Kuru Köklerde Uçucu Yağ Oranı (%)

50 g kurutulup öğütülmüş köklerde 2 saat süreyle uygulanan su buharı destilasyon sistemiyle uçucu yağ cihazında hacimsel olarak % uçucu yağ oranı saptanmıştır.

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Denemede elde edilen sonuçlardan % olarak ifade edilen (uçucu yağ) değerlerine, açı (arc sin√x) transformasyonu uygulanmıştır. Çizelgedeki harflendirmeler transforme edilmiş değerler üzerinden yapılmış ve çizelgede orijinal değerler verilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda önem derecelerine göre ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde EGF (En Küçük Güvenilir Fark) karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi % 5 (önemli) ve % 1 (çok önemi) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.4. Pembe Koni Çiçeğinin 3-5 Yapraklı Olduğundaki Görünümü.



Şekil 3.5. Şaşırtma Sonrası Denemenin Genel Görünümü.



Şekil 3.6. Şaşırtılan Fidelerin 25 Gün Sonraki Görünümü.



Şekil 3.7. Pembe Koni Çiçeğinin Genel Görünümü.



Şekil 3.8. Denemenin Genel Görünümü I.



Şekil 3.9. Denemenin Genel Görünümü II.



Şekil 3.10. Pembe Koni Çiçeğinin Tomurcuk ve Çiçeklerinin Genel Görünümü I



Şekil 3.11. Pembe Koni Çiçeğinin Tomurcuk ve Çiçeklerinin Genel Görünümü II



Şekil 3.12. Pembe Koni Çiçeğinin Hasat Edildikten Sonraki Görünümü.



Şekil 3.13. Pembe Koni Çiçeğinin Gölgede Kurutulması.


Şekil 3.14. Pembe Koni Çiçeğinin Tohuma Hasadının Görünümü.



Şekil 3.15. Pembe Koni Çiçeğinin Köklerinin Genel Görünümü.



Şekil 3.16. Pembe Koni Çiçeği Köklerinin Öğütülmesi

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Bitki Boyu (cm)

Pembe koni çiçeğinin bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	26.308	13.154	0.7456
Sıklık	2	76.884	38.442	2.1789
Hata 1	4	70.572	17.643	
Hasat	1	95.681	95.681	16.6691 *
Hasat x Sıklık	2	60.284	30.142	5.2513 *
Hata 2	6	34.440	5.740	
V.K.	3.79			

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi, bitki boyu değerleri yönünden hasatlar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	61.33 **b**	71.10 **a**	66.28
45 x 90	60.97 **b**	62.60 **b**	61.78
60 x 90	60.67 **b**	63.10 **b**	61.88
Ortalama	60.99 b	65.60 a	63.3
EGF(%5)	2.76	**$EGF_{int.}$ (%5) 4.79**	

Çizelge 4.2. incelendiğinde, bitki boyu değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmemekle birlikte en yüksek bitki boyu değerinin (66.22 cm) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30x90 cm) elde edildiği görülmektedir.

Hasat zamanlarına göre en yüksek bitki boyu değeri (65.60 cm) 2. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4.2.). Bitkiler sapa kalkıp çiçek açtıkları için bitki boyu değerlerini oluşturan çiçek sapları Eylül ayında yapılan birinci hasattan 1 ay sonraki 2. hasatta biraz daha uzamıştır. Erik ve ark. (2001), bitki boyunun soğuk uygulamasıyla önemli derecede değişmediğini bildirmişlerdir. Bizim bulgularımızda da buna paralel olarak 1. hasatta hava sıcaklığı ortalamasının 2. hasata göre daha yüksek olmasının yanı sıra bitki boyu 2. hasata kadar uzamaya devam etmiştir.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde en yüksek bitki boyu değerinin (71.10 cm) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük bitki boyu değerinin ise (60.67 cm) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.2.). Bu durum bitkilerin yaşam alanlarının genişlemesi, bitkinin güneş enerjisinden daha fazla yararlanması ve daha fazla dallanarak büyümesinden kaynaklanmaktadır.

Bulgularımız, Mistrikova ve Vaverkova (2007) tarafından bildirilen *E. purpurea'*nın bitki boyu değerleriyle (60-180 cm), Anonim (2003) tarafından bildirilen bitki boyu değerleriyle (0.5-1.5 m), Ault, (2007) tarafından bildirilen bitki boyu değerleriyle (45-150 cm) uyum içerisinde ve Shalaby ve ark.(1997)'nın yaz aylarında yetiştirip çiçeklenme döneminde elde ettikleri bitki boyu değeriyle (66.7 cm) benzerlik gösterirken, meyve bağlama döneminde elde ettikleri bitki boyu değerlerinden (77 cm) daha düşüktür. Bitki boyu ile ilgili elde edilen değerler arasındaki farklılıklar, bitkinin yetiştirildiği toprak özelliklerine, özellikle de topraktaki organik madde ve alınabilir besin maddesi su dengesine bağlı olarak önemli miktarda değişiklikler göstermektedir (Mengel ve ark. 2006; Kan, 2010).

*E. purpurea'*da bitki boyu çiçek saplarının uzunluğu ile eşdeğerlik göstermektedir. Bitki boyu, sonbaharda ve ilkbaharda bitkilerin yetiştirilmelerine bağlı olarak, yani kısa günleri takip eden uzun günlerde veya uzun günleri takip eden kısa günlerde açan çiçeklerde farklılık göstermektedir. Nötr bir periyot, kısa-uzun gün ikili teşvikiyle daha kısa çiçek sapları oluşturmaktadır (Heide, 2004).

Denememizde uzun ve nötr günleri takip eden nispeten kısa günlerde hasat yapıldığı için bitki boyu değerleri yaz ayları sonrasında yapılan hasatlardan olumlu etkilenmiştir.

4.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına ana dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.168	0.084	2.2044
Sıklık	2	0.274	0.137	3.6058
Hata 1	4	0.152	0.038	
Hasat	1	0.009	0.009	0.1778
Hasat x Sıklık	2	0.201	0.101	2.0111
Hata 2	6	0.300	0.050	
V.K.	9.96			

Çizelge 4.3.'de görüldüğü gibi, bitki başına ana dal sayısı değerleri yönünden hasatlar, sıklıklar ve HasatxSıklık intreaksiyonu bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Ana Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	2.07	2.10	2.08
45 x 90	2.13	2.10	2.12
60 x 90	2.30	2.47	2.38
Ortalama	2.17	2.22	2.19

Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi, bitki başına ana dal sayısı değerleri farklı sıklıklara göre değişmemekle birlikte, en yüksek bitki başına ana dal sayısı değeri (2.38 adet/bitki) en yüksek sıra üzeri mesafesinde (60x90 cm) elde edilmiştir.

Hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına ana dal sayısı değeri (2.22 adet/bitki) 2. hasatta elde edilmiştir.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek ana dal sayısı değerinin (2.47 adet/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük ana dal sayısı değerinin (2.07adet/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.4.). Bu durum bitki boyuna benzer şekilde bitkinin yaşam alanı arttıkça daha fazla fotosentez yapıp daha fazla dallanmasından kaynaklanmaktadır.

Bulgularımız, dal sayısı bakımından *E. purpurea'* da en düşük değerin 9.53 adet/bitki ile kontrol parsellerinden elde edildiğini, en yüksek değerin ise 26.67 adet/bitki ile hem azotlu hem de organik gübrelerin birlikte (N_3OG_2) uygulamasından elde edildiğini bildiren Kan (2010)'ın değerlerinden oldukça düşüktür. Bu durum Ault (2007)'un da belirttiği gibi güneşlenme oranı yüksek, iyi drene olan, derin, PH nötr ve alkali topraklarda *Echinacea* türlerinde dallanmanın artıracağından ve muhtemelen *Echinacea* türlerinde bitkilerin 2. yetiştirme sezonunda daha fazla dallanacağından kaynaklanmaktadır.

4.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına yan dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Ait Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Yan Dal Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.935	0.468	0.5103
Sıklık	2	0.589	0.294	0.3212
Hata 1	4	3.666	0.916	
Hasat	1	38.573	38.573	32.9492*
Hasat x Sıklık	2	5.159	2.579	2.2032
Hata 2	6	7.024	1.171	
V.K.	11.80			

Çizelge 4.5. 'de görüldüğü gibi, bitki başına yan dal sayısı yönünden hasatlar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Yan Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	7.65	10.27	8.96
45 x 90	8.50	10.30	9.40
60 x 90	8.97	11.33	10.15
Ortalama	8.77 b	10.63 a	9.20
EGF(%5)	1.25		

Çizelge 4.6.'da görüldüğü gibi, ekim sıklıkları ve HasatxSıklık interaksiyonu yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamakla birlikte, hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına yan dal sayısı (11.33 adet/bitki) 2. hasatta, en geniş ekim mesafesinde (60x90 cm) gözlenmiştir. Bu durum bitkilerde ekim mesafesi arttıkça, bitki başına düşecek yaşam alanı ve güneş enerjisinden daha fazla yararlanılacağından, daha fazla fotosentez nedeniyle, dal sayısının artmasından kaynaklanmaktadır. Bitkiler Eylül ayında yapılan 1. hasattan 1 ay sonraki 2. hasata kadar gelişmesini sürdürmeye ve dallanmaya devam ettiğinden, 2. hasattaki yan dal sayısı değerleri 1. hasattaki yan dal sayısı değerlerinden daha yüksektir.

4.4. Bitki Başına Tomurcuk Sayısı (adet/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına tomurcuk sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Tomurcuk Sayısı (adet/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	4.210	2.105	2.0240
Sıklık	2	18.790	9.395	9.0337*
Hata 1	4	4.160	1.040	
Hasat	1	43.245	43.245	86.0122*
Hasat x Sıklık	2	2.343	1.172	2.3304
Hata 2	6	3.017	0.503	
V.K.	14.42			

Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi, bitki başına tomurcuk sayısı yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Tomurcuk Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	4.73	2.53	3.63 *b*
45 x 90	7.70	4.57	6.13 *a*
60 x 90	6.97	3.00	4.98 *ab*
Ortalama	6.47 a	3.37 b	4.91
EGF(%5)	0.82		*1.6*

Çizelge 4.8.'de görüldüğü gibi, bitki başına tomurcuk sayısı değerleri farklı sıklıklara ve farklı hasat zamanlarına göre önemli derecede değişmekte olup, en yüksek bitki başına tomurcuk sayısı değeri 6.13 adet/bitki ile 45x90cm sıklıkta, en bitki başına en düşük tomurcuk sayısı 3.63 adet/bitki değeri ise en düşük sıra üzeri mesafesinde (30x90 cm) elde edilmiştir.

Hasat zamanlarına göre en yüksek tomurcuk sayısı (6.47 adet/bitki) 1. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4.8.). 1. hasattaki tomurcuklar yaklaşık 1 ay sonraki 2. hasatta çiçek açmaya devam ettikleri için 1. hasattaki tomurcuk sayısı 2. hasada göre daha fazladır. *E. purpurea*'nın çiçeklenmesinin Hazirandan Eylüle kadar bazen daha uzun süre devam ettiğini belirten Mckeown (1999), Eylül ayında yapılan 1. hasada göre Ekim ayında yapılan 2. hasatta çiçeklenme devam edeceği için tomurcuk sayısının azalacağını belirtmektedir.

4.5. Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına çiçek sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	23.788	11.894	3.8094
Sıklık	2	81.848	40.924	13.1073*
Hata 1	4	12.489	3.122	
Hasat	1	623.045	623.045	158.5581*
Hasat x Sıklık	2	40.343	20.172	5.1335**
Hata 2	6	23.577	3.929	
V.K.	9.63			

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi, bitki başına çiçek sayısı yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli, HasatxSıklık interaksiyonu arası farklıklar ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	13.03 **d**	22.60 **c**	17.82 *b*
45 x 90	16.10 **d**	25.83 **b**	20.97 *a*
60 x 90	15.00 **d**	31.00 **a**	23.00 *a*
Ortalama	14.71 b	26.48 a	20.6
EGF(%5)	2.3	**$EGF_{int.}$ (%1) 3.1**	*EGF(%5) 2.8*

Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi, bitki başına çiçek sayısı değerleri farklı sıklıklara göre değişmekle birlikte, en yüksek bitki başına çiçek sayısı değeri (23.00 adet/bitki) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30x90 cm) elde edilmiştir.

Hasat zamanlarına göre bitki başına çiçek sayısı değerleri incelendiğinde, en yüksek bitki başına çiçek sayısı değeri (26.48 adet/bitki) Ekim ayında yapılan 2. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4.10.). Mckeown (1999)'un belirttiği gibi *E.purpurea*' nın çiçeklenmesi Hazirandan Eylüle kadar bazen daha uzun süre devam etmektedir. Bu nedenle 1. hasada göre uzun vejetasyon süresine sahip 2. hasattaki çiçek sayısı değerleri daha yüksek elde edilmiştir.

HasatxSıklık interaksiyonunda görüldüğü gibi en yüksek bitki başına çiçek sayısı değeri (31.00 adet/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında, en düşük bitki başına çiçek sayısı değeri ise (13.03 adet/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.10.).

Bulgularımız Adam (2002) ve Miller (2000)'in aksine ilk yılda bitkilerde çok iyi bir çiçeklenme olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, bulgularımız ilkbaharda tohumdan yetiştirilen bitkilerde tohum bağlama döneminde 13 adet, sürgünlerinden yetiştirilenlerde ise 20 adet çiçek saptayan Shalaby (1997)'in değerlerinden daha yüksektir.

Denememizde, bitkiler 1. yıl uzun günlerde (Ağustos ayı) çiçeklenmiştir. Bulgularımıza paralel olarak, Heide (2004), *E. purpurea'*nın çiçeklenmesi için 13-16 saat fotoperyota ihtiyaç gösterdiğini, şartlara göre 14 saat gün uzunluğunda bitkilerin büyük bir kısmının (% 70) çiçeklendiğini, dahası ilk olarak kısa gün şartları ve 2. olarak uzun gün şartlarının her ikisini yerine getirebilen fotoperyodun 13-16 saat olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Erik ve ark. (2001)'da benzer bir şekilde *E.purpurea*'nın nötr gün bitkisi olduğunu ve 12-14 saatlik ışıklanma süresinin çiçeklerin çok hızlı ve tümünün açmasını teşvik ettiğini bildirmektedir.

1. hasatta 3 Eylül'e kadar olan çiçeklerin hasadı yapılmıştır. Hasat sırasında henüz açmamış çiçek tomurcukları ayrıca sayılmış ve değerlendirilmiştir. Ekim ayında yapılan ikinci hasatta 1. hasada göre verilen ilave sürede açmamış çiçek tomurcukları da açtığı için çiçek sayısında da artış görülmüştür.

4.6. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına taze herba ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	524.084	262.042	0.3349
Sıklık	2	26117.227	13058.613	16.6880*
Hata 1	4	3130.053	782.513	
Hasat	1	264022.215	264022.215	576.2941*
Hasat x Sıklık	2	4779.739	2389.870	5.2165*
Hata 2	6	2748.828	458.138	
V.K.	3.22			

Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi, bitki başına taze herba ağırlığı (g) yönünden sıklıklar, hasatlar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	508.93 **d**	712.80 **b**	610.87 *b*
45 x 90	566.43 **c**	805.70 **a**	686.07 *a*
60 x 90	554.53 **c**	838.07 **a**	696.30 *a*
Ortalama	543.30 b	785.52 a	664.41
EGF(%5)	24.69	**EGF $_{int.}$ (%5) 42.76**	*EGF(%5) 44.84*

Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi, en yüksek bitki başına taze herba ağırlığı (838.07 g) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir. Bu durum geniş ekim mesafesinde bitkinin daha fazla yaşam alanına sahip olup vejetatif aksamının daha çok gelişmesinden kaynaklanmaktadır.

Bitki başına taze herba yönünden elde edilen değerler, Chen ve ark. (2008) ve Koç (2009)'un bildirdiği değerlerden oldukça yüksektir. Köklerden daha fazla biyoaktif bileşikler (caffeoyl, phenols) içeren yaprak ve çiçeklerin yüksek olması durumu, pembe koni çiçeğinin ticaretinde büyük önem taşımaktadır (Stuart ve Wills, 2000; Thygesen ve ark, 2007). Bunun nedeni çoğunlukla kurutulup öğütülmüş yaprak ve çiçekler ya da tüm bitkilerden elde edilen sulu veya ethanolik içeceklerin ticari marketlerde kabul edilişidir (Barrett 2003, Percival 2000). Bundan dolayı pembe koni çiçeğinin toprak üstü kısımları caffeoly phenol üretimi ve pazar değeri için ayrı önem taşımaktadır.

Shaby ve ark. (1997) bizim bulgularımıza benzer şekilde en yüksek bitki başına taze herba ağırlığını 20, 40, 60x50 sıklıkları arasında 60x50 cm ekim sıklığında elde etmişlerdir.

Seidler ve Dabrowska (2003), 2. yıl 45x45 cm sıklıkta çiçeklenme devresinde bitki başına taze herba ağırlığını 9215.9 g olarak bulmuştur. Bizim bulgularımızda en yüksek bitki başına taze herba ağırlığı değeri ise (838.07 g/bitki) 1. yılda 60x90 cm ekim sıklığında bulunmuştur.

Galambosi (1992) ise, *E. purpurea* 'nın 2. yetiştirme mevsimi sonunda 40x40 ekim sıklığında toplam kök ve taze herba ağırlığını 4.5 kg/m² olarak bulmuştur. 80 cm³ saksılarda 1. yılda taze herba ağırlığını 210 g olarak bulmuştur. *Echinacea'*da verim değerlerinin değişken olmasının nedeni; nötr, verimli, hafif, iyi drenajlı ve alkali pH'lı topraklarda daha iyi yetişebilmesidir (Douglas,1993).

4.7. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına kuru herba ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	85.735	42.867	0.4406
Sıklık	2	415.154	207.577	2.1338
Hata 1	4	389.129	97.282	
Hasat	1	13003.470	13003.470	284.5155 *
Hasat x Sıklık	2	837.908	418.954	9.1667*
Hata 2	6	274.223	45.704	
V.K.	4.10			

Çizelge 4.13.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru herba ağırlığı (g) yönünden hasatlar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	141.70 **c**	176.50 **b**	159.10
45 x 90	134.43 **c**	194.53 **a**	164.48
60 x 90	137.67 **c**	204.03 **a**	170.85
Ortalama	137.93 b	191.69 a	164.81
EGF(%5)	7.8	**EGF $_{int.}$ (%5) 13.51**	

Çizelge 4.14.'de görüldüğü gibi, SıklıkxHasat interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmakla birlikte en yüksek bitki başına kuru herba ağırlığı (204.03 g) 2. hasatta 60x90 cm'lik sıklık mesafesinde elde edilirken, en düşük bitki başına

kuru herba ağırlığı (134.43 g) 1.hasatta 45x90 cm'lik sıklık mesafesinde elde edilmiştir.

Galambosi (1992), *E. purpurea*'nın 80 cm^3 saksılarda 1. yılda kuru herba ağırlığını bitki başına 50 g olarak saptamış, Seidler ve Dabrowska (2003) ise çiçeklenme devresinde 45x45 cm sıklıkta bitki başına kuru herba ağırlığını 1.yıl 279.5 g olarak bulmuştur. Bizim bulgularımızda ise 1. yılda 60x90 cm sıklıkta en yüksek değer 204.03 g/bitki olarak bulunmuştur.

Bulgularımız ilkbahar yaz aylarında kültürü yapılan *E.purpurea* bitkilerinde Shalaby ve ark. (1997)'nın belirttiği çiçeklenme dönemindeki (53.0 g/bitki) ve meyve bağlama dönemindeki (101.0 g/bitki) bitki başına kuru herba değerlerinden, Heinzer ve ark. (1988)'in belirttiği *E.purpurea*'nın ilk yetiştirme yılının Ekim ayında ulaşacağı maksimum değerlerden (50 g) oldukça yüksektir.

4.8. Taze Herba Verimi (kg/da)

Pembe koni çiçeğinin taze herba verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Herba Verimi (kg/da) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	8596.594	4298.297	0.6691
Sıklık	2	2869049.767	1434524.883	223.2912*
Hata 1	4	25697.831	6424.458	
Hasat	1	1749572.020	1749572.020	471.3506*
Hasat x Sıklık	2	42059.531	21029.765	5.6656*
Hata 2	6	22270.964	3711.827	
V.K.	3.48			

Çizelge 4.13.‘de görüldüğü gibi, taze herba verimi (kg/da) yönünden hasatlar, sıklıklar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Pembe Koni Çiçeği’nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	1885.13 **b**	2639.99 **a**	2262.56 *a*
45 x 90	1398.60 **d**	1989.38 **b**	1693.99 *b*
60 x 90	1026.74 **e**	1551.69 **c**	1289.22 *c*
Ortalama	1436.82 b	2060.36 a	1748.59
EGF(%5)	70.28	**EGF $_{int.}$ (%5) 121.7**	*EGF(%5) 128.5*

Çizelge 4.16.’da görüldüğü gibi, taze herba verimi değerleri farklı sıklıklara göre değişmekle birlikte, en yüksek taze herba verimi değeri (2262.56 kg/da) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30x90 cm) elde edilmiştir.

Hasat zamanlarına göre en yüksek taze herba verimi (2060.36 kg/da) 2. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4.16.).

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek taze herba verimi değerinin (2639.99 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük taze herba verimi değerinin ise (1026.74 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.16).

Taze herba ağırlığı değerlerine benzer şekilde Eylülde yapılan ilk hasattan sonra Ekimde yapılan 2. hasada kadar bitki büyüme ve gelişmesini devam ettirdiği için, 2. hasatta elde edilen taze herba verimi değerleri 1. hasattaki değerlerden yüksektir. Shalaby ve ark. (1997)’de belirtikleri gibi en yüksek taze herba ağırlığı değerlerini (163.3 g/bitki) 60x50 cm (0.3 m^2) ekim sıklığında elde edilmiştir. Bizim bulgularımızda ise en yüksek taze herba ağırlığı değeri (696.30 g/bitki) 60x90 cm (0.54 m^2) ekim sıklığında elde edilmiştir. Taze herba verim değerlerinde ise

dekardaki bitki sayısının en yüksek olduğu 30x90 ekim sıklığında en yüksek verim değeri elde edilmiştir.

4.9. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Pembe koni çiçeğinin kuru herba verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Herba Verimi (kg/da) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	1497.668	748.834	0.7063
Sıklık	2	232215.938	116107.969	109.5121*
Hata 1	4	4240.918	80058.670	
Hasat	1	80058.670	41304.172	271.0249*
Hasat x Sıklık	2	529.215	264.607	0.8958
Hata 2	6	1772.354	295.392	
V.K.	3.93			

Çizelge 4.17.'de görüldüğü gibi, kuru herba verimi değerleri yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	524.81	653.76	589.29 *a*
45 x 90	332.02	480.33	406.17 *b*
60 x 90	254.89	377.77	316.33 *c*
Ortalama	370.57 b	503.96 a	415.56
EGF(%5)	19.8		*52.19*

Çizelge 4.18.'de görüldüğü gibi, en yüksek kuru herba verimi değeri (589.29 kg/da) 30x90 cm'lik ekim sıklığında elde edilmiştir.

Hasat zamanlarına göre en yüksek kuru herba verimi (503.96 kg/da) 2. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4.18.).

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek kuru herba verimi değerinin (653.76kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında, en düşük kuru herba verimi değerinin (254.89 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.18.). Bu durum en yüksek taze herba verim değerinin 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Kan (2010), *E. purpurea* türünde 2. yılda ortalama en düşük kuru herba verimini (744.93kg/da) kontrol parsellerinden (N_0OG_0) elde ederken, en yüksek kuru herba verimini (1135.00 kg/da) N_3OG_2 (N_3: 10 kg/da azot ve $O.G_2$: 1000 kg/da organik gübre) gübre uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. Bizim kuru herba verimi değerlerimiz (653.76 kg/da), Kan (2010)'ın kuru herba verimi değerlerinden oldukça düşüktür. Bunu sebebi de muhtemelen takviye besin maddesi ilavesi ve Ault (2007)'un belirttiği gibi çok yıllık olan *Echinacea* türlerinde kuru herba veriminin bitkinin kaçıncı yılda hasat edildiğine göre önemli derecede değişebileceğinden kaynaklanmaktadır. *Echinacea* türlerinde bitkinin verimini gübreleme ve hasat yılı dışında, sulama, yetiştirildiği ekoloji ve yetiştirilme şartları önemli derecede etkilemektedir.

4.10. Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına taze çiçek ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir**.**

Çizelge 4.19. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	910.395	455.198	4.8154
Sıklık	2	4095.656	21.6633	26.6935 *
Hata 1	4	378.119	94.530	
Hasat	1	75356.085	75356.085	150.6737*
Hasat x Sıklık	2	382.719	191.359	0.3826
Hata 2	6	3000.767	500.128	
V.K.	10.41			

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi, bitki başına taze çiçek ağırlığı (g/bitki) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Çiçek Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	134.88	253.40	194.14 *b*
45 x 90	156.30	284.93	220.62 *a*
60 x 90	159.17	300.23	229.70 *a*
Ortalama	150.12 b	279.52 a	214.82
EGF(%5)	25.80		*15.59*

Çizelge 4.20.‘de görüldüğü gibi, bitki başına taze çiçek ağırlığı değerleri farklı sıklıklara göre değişmekle beraber en yüksek değeri (229.70 g/bitki) en büyük sıra üzeri mesafesinde (60x90 cm) elde edilmiş, en düşük bitki başına taze çiçek ağırlığı değeri (194.14 g/bitki) ise en küçük sıra üzeri mesafesinde (30x90 cm) elde edilmiştir.

Hasat zamanlarına göre en yüksek taze çiçek ağırlığı (279.52 g/bitki) 2. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4.20.).

Çukurova bölgesinde sonbaharda Eylül (33.2˚C), Ekim (24.5˚C) ortalama sıcaklıkları oldukça yüksek seyrettiği için bitki büyüme ve gelişmesini devam ettirmiş ve çiçek oluşturmasını sürdürmüştür. Nitekim bu sıcaklık değerleri Chen ve ark. (2008)’nın yetiştirme yerindeki Temmuz ayı ortalama sıcaklıkları (29˚C) ile benzerlik göstermektedir.

Denememizde ilk çiçeklenme süresi (106. gün) Erik ve ark. (2001)’ın bildirdiği çiçeklenme süresi (105. ve 126. günlerde) ile benzerlik göstermektedir. Çukurova koşullarında Ekim ayında pembe koni çiçeği yönünden uygun sıcaklıkların karşılanması belirtilen süreden daha uzun bir zamanda çiçeklenmenin devam etmesini sağlamış bu sebeple 2. hasatta (147 gün) daha yüksek taze çiçek ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Erik ve ark. (2001) ayrıca soğuk uygulamasının çiçeklenme zamanını önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir.

Seidler ve Dabrowska (2003) 1.yıl çiçeklenme başlangıcı devresinde 45x45 cm sıklığında bitki başına taze çiçek ağırlığı değerini 162.6 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımız ise 1. yıl tam çiçeklenme devresinde en yüksek bitki başına taze çiçek ağırlığı değeri 60x90 cm sıklıkta 300.23 g/bitki olarak tespit edilmiştir.

Bulgularımız, Adam (2000) ve Miller (2000)’in aksine ilk yılda uzun günlerde bitkilerde çok iyi bir çiçeklenme olduğunu göstermiştir.

4.11. Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerlerine (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	47.648	23.824	4.0166
Sıklık	2	324.528	162.264	27.3568*
Hata 1	4	23.726	5.931	
Hasat	1	3833.960	3833.960	98.0525*
Hasat x Sıklık	2	1.208	0.604	0.0154
Hata 2	6	234.607	39.101	
V.K.	11.49			

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru çiçek ağırlığı (g/bitki) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	34.03	63.27	48.65 *b*
45 x 90	41.00	70.80	55.90 *a*
60 x 90	44.47	73.00	58.73 *a*
Ortalama	39.83 b	69.02 a	54.43
EGF(%5)	7.2		*3.9*

Çizelge 4.22. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre bitki başına en yüksek kuru çiçek ağırlığının (69.02 g/bitki) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek kuru çiçek ağırlığı değerinin (73.00 g/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük

kuru çiçek ağırlığı değerinin ise (34.03 g) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.20.).

Çizelge 4.20.'de farklı ekim sıklıkları incelendiğinde, en yüksek kuru çiçek ağırlığının (58.73 g) 60x90 cm'lik ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir.

Seidler ve Dabrowska (2003) 1.yıl çiçeklenme başlangıcında, 45x45 cm ekim sıklığında kuru çiçek ağırlığını 29.8 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda ise 1. yılda tam çiçeklenme devresinde 60x90 cm sıklıkta en yüksek bitki başına kuru çiçek ağırlığı değeri (73.00 g/bitki) elde edilmiştir.

Bulgularımız ayrıca, Shalby ve ark. (1997)'nın çiçeklenme döneminde yapılan hasatta elde ettiği (45 g/bitki) kuru çiçek ağırlığından ve daha ileriki meyve bağlama zamanında elde edilen kuru çiçek ağırlığından (54.3 g/bitki) daha yüksektir. Denememizdeki yüksek kuru çiçek ağırlığı değerlerinin sebebi bölgemizde seyreden yüksek sıcaklıklar olduğu düşünülmektedir.

4.12. Taze Çiçek Verimi (kg/da)

Pembe koni çiçeğinin taze çiçek verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Çiçek Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	5777.026	2888.513	5.1172
Sıklık	2	261865.94	130932.972	231.9548*
Hata 1	4	2257.905	564.476	
Hasat	1	517863.397	517863.397	149.6403*
Hasat x Sıklık	2	24752.905	12376.453	3.5763**
Hata 2	6	20764.324	3460.721	
V.K.	10.45			

Çizelge 4.23.‘de görüldüğü gibi, taze çiçek verim değerleri (kg/da) yönünden hasatlar, sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Pembe Koni Çiçeği’nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Çiçek Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	499.57 **c**	938.51 **a**	719.04 *a*
45 x 90	385.93 **d**	703.51 **b**	544.72 *b*
60 x 90	294.70 **d**	555.89 **c**	425.29 *c*
Ortalama	393.4 b	732.63 a	563.02
EGF(%5)	67.9	**$EGF_{int.}$(%1) 93.3**	*EGF(%5) 38.1*

Çizelge 4.24. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek taze çiçek veriminin (732.63 kg/da) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.24.’de HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek taze çiçek verimi değerinin (938.51 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük taze çiçek verimi değerinin ise (294.70 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir.

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek taze çiçek verimi değerinin (719.04 kg/da) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.24.). Bu durum muhtemelen 30x90 cm ekim sıklığında diğer sıklıklara göre dekardaki bitki sayısının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

2. hasatta en yüksek taze çiçek veriminin elde edilmesi, *E.purpurea*’nın çiçeklenmesinin Hazirandan Eylüle kadar bazen de daha uzun süre devam etmesinden kaynaklanmaktadır (Mckeown, 1999).

4.13. Kuru Çiçek Verimi (kg/da)

Pembe koni çiçeğinin kuru çiçek verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Çiçek Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	224.051	112.025	6.3144
Sıklık	2	15475.48	7737.743	436.1422*
Hata 1	4	70.965	17.741	
Hasat	1	27539.701	27539.701	101.1926*
Hasat x Sıklık	2	2353.776	1176.888	4.3244**
Hata 2	6	1632.908	272.151	
V.K.	11.59			

Çizelge 4.25.'de görüldüğü gibi, kuru çiçek verimi (kg/da) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli, HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Çiçek Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	126.05 **cb**	234.32 **a**	180.18 *a*
45 x 90	101.23 **de**	174.82 **b**	138.02 *b*
60 x 90	82.33 **e**	135.16 **c**	108.75 *c*
Ortalama	103.20 b	181.43 a	142.32
EGF(%5)	19.03	**$EGF_{int.}$(%1) 26.2**	*6.7*

Çizelge 4.26. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek kuru çiçek verimi değerinin (181.43 kg/da) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek kuru çiçek verimi değerinin (234.32 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük kuru çiçek verimi değerinin ise (82.33 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.26.).

Farklı ekim sıklıklarına göre en yüksek kuru çiçek verimi ise, (180.18 kg/da) 30x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.26.). Seidler ve Dobrowska (2003)'nın 45x45 cm ekim sıklığında elde ettikleri kuru çiçek ağırlığı değerlerinin (29.8 g/bitki) dekardaki bitki sayısıyla çarpılarak dekardaki verimini hesapladığında bulgularımızdaki dekardaki verim değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir.

4.14. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına taze yaprak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	1869.615	934.807	55.2496
Sıklık	2	5006.618	2503.309	147.9521*
Hata 1	4	67.679	16.920	
Hasat	1	44461.621	44461.621	177.5143*
Hasat x Sıklık	2	2366.773	1183.387	4.7247**
Hata 2	6	1502.807	250.468	
V.K.	4.67			

Çizelge 4.27 ‘de görüldüğü gibi, bitki başına taze yaprak ağırlığı (g/bitki) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde, SıklıkxHasat interaksiyonu arası farklılıklar ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Pembe Koni Çiçeği’nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	282.00 **c**	349.00 **b**	315.50 *c*
45 x 90	287.47 **c**	404.33 **a**	345.90 *b*
60 x 90	297.17 **c**	411.50 **a**	354.33 *a*
Ortalama	288.88 b	388.28 a	338.58
EGF(%5)	18.26	**EGFint.(%1) 25.11**	*EGF(%5) 6.6*

Çizelge 4.28. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığının (388.28 g/bitki) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek taze yaprak ağırlığı değerinin (411.50 g/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük bitki başına taze yaprak ağırlığı değerinin ise (282.00 g/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.28.).

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise en yüksek taze yaprak ağırlığı değerinin (354.33 g) 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.28.).

Seidler ve Dabrowska (2003), 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede bitki başına taze yaprak ağırlığını 399.9 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda ise 1.yıl 60x90 cm sıklıkta, tam çiçeklenme devresinde bitki başına taze yaprak ağırlığı 411.5 g/bitki olarak elde edilmiştir.

4.15. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına kuru yaprak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	59.048	29.524	3.4783
Sıklık	2	221.621	110.811	13.0549*
Hata 1	4	33.952	8.488	
Hasat	1	2820.005	2820.005	280.6595*
Hasat x Sıklık	2	138.103	10.048	6.8723*
Hata 2	6	60.287	103.407	
V.K.	4.36			

Çizelge 4.29.'da görüldüğü gibi, bitki başına kuru yaprak ağırlığı (g/bitki) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde, HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	59.23 **c**	76.43 **b**	67.83 *b*
45 x 90	59.50 **c**	88.33 **a**	73.92 *a*
60 x 90	61.60 **c**	90.67 **a**	76.13 *a*
Ortalama	60.11 b	85.14 a	72.63
EGF(%5)	13.7	**EGF(%5)$_{int.}$ 6.3**	*4.8*

Çizelge 4.30. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığının (85.14 g/bitki) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerinin (90.67 g/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerinin ise (59.23 g/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.30.).

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerinin (76.13 g/bitki) 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.30.).

1. yıl 60x90 cm sıklıkta, tam çiçeklenme devresinde elde edilen en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı değeri (90.67 g/bitki), Seidler ve Dabrowska (2003)'nın, 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede elde ettikleri (95.5 g/bitki) bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerlerinden daha düşük, Chen ve ark. (2008)'nın 1. yıl sonbahar yetiştirme sezonunda elde ettikleri kuru yaprak ağırlığı değerlerinden (44.53 g/bitki) ve 2. yıl ilkbahar yetiştiriciliğinde elde ettikleri kuru yaprak ağırlığı değerlerinden (31.48 g/bitki) ise daha yüksektir.

4.16. Taze Yaprak Verimi (kg/da)

Pembe koni çiçeğinin taze yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Yaprak Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	12802.655	6401.327	22.6806
Sıklık	2	801410.408	400705.204	1419.7440*
Hata 1	4	1128.951	282.238	
Hasat	1	280051.298	280051.298	114.9555*
Hasat x Sıklık	2	4435.285	2217.643	0.9103
Hata 2	6	14617.032	2436.172	
V.K.	5.53			

Çizelge 4.31.'de görüldüğü gibi, taze yaprak verimi yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.32. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	1044.44	1292.59	1168.52 *a*
45 x 90	709.79	998.35	854.07 *b*
60 x 90	550.20	761.90	656.05 *c*
Ortalama	768.15 b	1017.61 a	892.88
EGF(%5)	56.9		*26.9*

Çizelge 4.32. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek taze yaprak veriminin (1017.61 kg/da) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Hasat x Sıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek taze yaprak verimi değerinin (1292.59 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük taze çiçek verimi değerinin ise (550.20 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği Çizelge 4.32.'de görülmektedir.

Farklı ekim sıklıklarına göre en yüksek taze yaprak verim değeri (1168.52 kg/da) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.32.). Taze çiçek ağırlığına paralel olarak Seidler ve Dabrowska (2003)'nın 45x45 ekim sıklığında elde ettikleri taze çiçek ağırlığı değerlerinin (399.9 g) dekardaki verimi hesaplandığında çıkan sonuçların bizim verim değerlerimizden daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.17. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Pembe koni çiçeğinin kuru yaprak verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Yaprak Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	441.033	220.516	2.6724
Sıklık	2	37212.033	18606.016	225.4795*
Hata 1	4	330.070	82.518	
Hasat	1	17803.844	17803.844	167.8630 *
Hasat x Sıklık	2	227.866	113.933	1.0742
Hata 2	6	636.371	106.062	
V.K.	5.38			

Çizelge 4.33.'de görüldüğü gibi, kuru yaprak verimi (kg/da) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.34. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	219.38	283.07	251.22 *a*
45 x 90	146.91	218.11	182.51 *b*
60 x 90	114.05	167.87	140.96 *c*
Ortalama	160.12 b	223.02 a	191.57
EGF(%5)	11.9		*14.6*

Çizelge 4.34. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek kuru yaprak veriminin (223.02 kg/da) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir. Bu durum 2. hasada kadar bitkinin ihtiyaç duyduğu sıcaklık ve su gereksiniminin karşılanması dolayısıyla büyüme ve gelişmenin devam etmesinden kaynaklanmaktadır.

HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek kuru yaprak verimi değerinin (283.07 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği, en düşük kuru yaprak verimi değerinin ise (114.05 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.34.).

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek kuru yaprak verim değerinin (251.22 kg/da) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.34.).

2 yıllık *Echinacea purpurea* bitkisinde kuru yaprak verimi 487.00-753.37 kg/da arasında değişmekte, en düşük verim kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek verimin ise hem azotlu hem de organik gübrelerin birlikte uygulamasından elde edilmektedir (Kan, 2010). Yüksek dozlarda uygulanan hem azotlu hem de organik kökenli gübreler *Echinacea* türlerinin kuru yaprak verimini artırır (Kolar ve ark, 1998; Kordana ve ark., 1998; Kan, 2010). Farklı yaprak verimlerinin alınmasının nedenleri arasında kuru herba veriminde olduğu gibi pek çok bitki yetiştirme teknikleri ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir (Kan,2010). Bizim bulgularımızın Kan (2010)'ın bulgularından düşük olmasının sebebi muhtemelen

değişik bitki yetiştirme teknikleri, hasat yılı ve ekolojik faktörlerin değişkenliğinden kaynaklanmaktadır.

4.18. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına taze dal ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	389.524	194.762	0.4417
Sıklık	2	1534.775	767.387	1.7404
Hata 1	4	1763.686	440.921	
Hasat	1	1190.720	1190.720	21.5115*
Hasat x Sıklık	2	507.863	253.932	4.5875**
Hata 2	6	332.116	55.353	
V.K.	6.62			

Çizelge 4.35.'de görüldüğü gibi, bitki başına taze dal ağırlığı (g) yönünden hasatlar arası farklılıklar % 5 düzeyinde, HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.36. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	92.03 **c**	110.40 **ab**	101.22
45 x 90	122.67 **a**	125.00 **a**	123.83
60 x 90	98.23 **bc**	126.33 **a**	112.28
Ortalama	104.31 b	120.59 a	112.45
EGF(%5)	8.582	**$EGF_{int.}$(%1) 17.41**	

Çizelge 4.36. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek taze dal ağırlığının (120.59 g/bitki) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.36.'de HasatxSıklık interaksiyonunda görüldüğü gibi, en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı değeri (126.33 g/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında, en düşük bitki başına taze dal ağırlığı değeriise (92.03 g/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir.

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı değerinin (123.83 g) 45x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.36.).

Seidler ve Dabrowska (2003), 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede bitki başına taze dal ağırlığını 80.8 g/bitki olarak, 1. yıl çiçeklenme başlangıcında ise bitki başına taze dal ağırlığını 535 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda ise 1. yıl tam çiçeklenme devresinde, 60x90 cm sıklıkta en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı değeri 126.33 g/bitki olarak elde edilmiş olup; bu değerler Seidler ve Dabrowska (2003)'nin bulgularından daha düşüktür.

4.19. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına kuru dal ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	44.248	22.124	0.2440
Sıklık	2	217.258	108.629	1.1981
Hata 1	4	362.662	90.666	
Hasat	1	1.027	1.027	0.0472
Hasat x Sıklık	2	320.338	160.169	7.3601*
Hata 2	6	130.570	21.762	
V.K.	12.35			

Çizelge 4.37.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru dal ağırlığı (g/bitki) yönünden hasatlar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.38. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	48.43 **a**	36.80 **b**	42.62
45 x 90	33.97 **b**	35.40 **b**	34.69
60 x 90	31.60 **b**	40.37 **ab**	34.68
Ortalama	38.00	37.52	37.76
EGF(%5)	**EGF(%5)$_{int.}$ 9.32**		

Çizelge 4.38. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığının (38.00 g) 1. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.38.'de HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı değeri (48.43 g) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında, en düşük taze bitki başına dal ağırlığı değerinin ise (31.60 g) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Bitki başına taze dal ağırlığı ile kuru dal

ağırlığı arasında oluşan hasatlar arası fark muhtemelen 2. hasatta kuruma oranının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Denememizde, dalda kuruma oranı 1. hasatta % 2.8, 2. hasatta % 3.2 olarak elde edilmiştir.

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı değerinin (110.40 g) 45x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.38.).

Seidler ve Dabrowska (2003), 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede bitki başına kuru dal ağırlığını 16.6 g/bitki olarak, 2. yıl çiçeklenme zamanında en yüksek kuru dal ağırlığını 1125 g/bitki olarak, 1. yıl çiçeklenme başlangıcında ise kuru dal ağırlığını 90 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda ise bitki başına kuru dal ağırlığının 1. yıl 60x90 cm sıklıkta, tam çiçeklenme devresinde en yüksek değeri (40.37 g/bitki) elde edilmiş olup; Chen ve ark. (2008)'nın bildirdiği sonbahar yetiştiriciliğindeki bitki başına kuru dal ağırlığı (16.83 g/bitki) ve ilkbahar yetiştiriciliğindeki bitki başına kuru dal ağırlığı (30.22 g/bitki) değerlerinden daha düşüktür.

4.20. Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına taze kök ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	933.33	466.67	3.5000
Sıklık	2	13358.33	6679.17	50.0938*
Hata 1	4	533.33	133.33	
Hasat	1	2112.50	2112.50	24.5323*
Hasat x Sıklık	2	108.33	54.17	0.6290
Hata 2	6	516.67	86.11	
V.K.	8.50			

Çizelge 4.39.'da görüldüğü gibi, bitki başına taze kök ağırlığı (g/bitki) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Kök Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	75.00	98.33	86.67 *b*
45 x 90	80.00	106.67	93.33 *b*
60 x 90	140.00	155.00	147.50 *a*
Ortalama	98.33 b	120.00 a	109.16
EGF(%5)	10.70		*18.51*

Çizelge 4.40. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına taze kök ağırlığının (120.00 g/bitki) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.40.'de HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki başına taze kök ağırlığı değerinin (155.00 g/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim

sıklığında elde edildiği, en düşük bitki başına taze kök ağırlığı değerinin ise (75.00 g/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir.

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek bitki başına taze kök ağırlığı değerinin (147.50 g/bitki) 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.40.). Bizim bulgularımız pembe koni çiçeğinde ekim mesafesi arttıkça kök ağırlığının arttığını göstermektedir. Pembe koni çiçeğinin köklerinde kafeic asit türevleri (cicoric asit, caftaric asit, chlorogenic asit, echinacoside), alkilamidler (izobutilamidler), polisakkaritler, glikoproteinler ve uçucu yağ bulunmaktadır (Mat, 2002).

Taze kök ağırlığı yönünden elde edilen değerler bitki başına taze herba değerlerinin 3 katından daha az bulunmuştur. Chen ve ark. (2008) 2. yılda bile bu eğilimin değişmediğini bildirmişlerdir.

Seidler ve Dabrowska (2003) 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede bitki başına taze kök ağırlığını 100.5 g/bitki olarak, 2. yıl aynı devrede taze kök ağırlığını 377.5 g/bitki olarak, 2. yıl çiçeklenme zamanında en yüksek bitki başına taze kök ağırlığını 1270 g/bitki olarak, 1. yıl çiçeklenme başlangıcında ise bitki başına taze kök ağırlığını 170.7 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda ise en yüksek bitki başına taze kök ağırlığı değeri (155.00 g/bitki) 1. yıl 60x90 cm sıklıkta, tam çiçeklenme devresinde elde edilmiştir.

1. yılda elde edilen toplam taze bitki ağırlığının (herba+kök) % 14.98 ‘ini taze kökler oluşturmaktadır. Bulgularımız bu oranı 2. yılda % 12 olarak elde eden Galambosi (1993)’nin bulgularından daha yüksektir.

4.21. Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına kuru kök ağırlığına (g/bitki) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41.’de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı (g/bitki) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	165.021	82.511	2.5976
Sıklık	2	5331.445	2665.722	83.9231*
Hata 1	4	127.056	31.764	
Hasat	1	457.027	457.027	55.8750*
Hasat x Sıklık	2	133.871	66.936	8.1834*
Hata 2	6	49.077	8.179	
V.K.	5.33			

Çizelge 4.41.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru kök ağırlığı (g) yönünden hasatlar, sıklıklar ve HasatxSıklık interaksiyonları arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.42. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Kök Ağırlığı (g/bitki) Değerleri

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	33.90 **d**	40.67 **c**	37.28 *b*
45 x 90	37.40 **cd**	55.17 **b**	46.28 *b*
60 x 90	74.60 **a**	80.30 **a**	77.45 *a*
Ortalama	48.63 b	58.71 a	53.67
EGF(%5)	3.29	**EGF $_{int.}$(%5) 5.71**	*9.03*

Çizelge 4.42. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek bitki başına kuru kök ağırlığının (58.71 g/bitki) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.42.'de HasatxSıklık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki başına kuru kök ağırlığı değerinin (80.30 g/bitki) 2. hasatta 60x90 cm ekim

sıklığında elde edildiği, en düşük bitki başına kuru kök ağırlığı değerinin ise (33.90 g/bitki) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir.

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek bitki başına kuru kök ağırlığı değerinin (77.45 g/bitki) 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.42.).

Seidler ve Dabrowska (2003), 1. yıl 45x45 cm sıklıkta rozet devrede bitki başına kuru kök ağırlığını 31.8 g/bitki olarak, 2. yıl aynı devrede kuru kök ağırlığını 95.5 g/bitki olarak, 2. yıl çiçeklenme zamanında en yüksek bitki başına kuru kök ağırlığını 395 g/bitki olarak, 1. yıl çiçeklenme başlangıcında ise bitki başına kuru kök ağırlığını 170.7 g/bitki olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda ise bitki başına kuru kök ağırlığı 1. yıl 60x90 cm sıklıkta, tam çiçeklenme devresinde en yüksek değer (80.30 g/bitki) elde edilmiştir (Çizelge 4.42.).

Kuru kök ağırlığı yönünden elde edilen bulgularımız Patrick ve ark. (2002)'nın bulgularından (32.3 g/bitki), Shalaby ve ark.(1997)'nın (32.5 g/bitki) bulgularından daha yüksektir.

Heinzer ve ark. (1988), bitkinin bitki başına kuru kök ağırlığının ikinci yetiştirme yılında Eylül ve Ekim aylarında sırasıyla 15 g/bitki ve 50 g/bitki'ye ulaştığını bildirmişlerdir.

4.22. Taze Kök Verimi

Pembe koni çiçeğinin taze kök verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Taze Kök Verimi (kg/da) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	4743.781	2371.890	3.7393
Sıklık	2	24664.223	12332.112	19.4414*
Hata 1	4	2537.285	634.321	
Hasat	1	16811.055	16811.055	66.5363*
Hasat x Sıklık	2	2344.848	1172.424	4.640**
Hata 2	6	1515.960	252.660	
V.K.	5.80			

Çizelge 4.43.'de görüldüğü gibi, taze kök verimi (kg/da) yönünden hasatlar ve sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli, HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.44. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Kök Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	277.78 **b**	364.19 **a**	320.99 *a*
45 x 90	197.53 **c**	263.37 **b**	230.45 *c*
60 x 90	259.2 **b**	287.0 **b**	271.43 *b*
Ortalama	243.73 b	304.85 a	274.29
EGF(%5)	18.33	**EGF_{int}(%1) 28.57**	*40.37*

Çizelge 4.44. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek taze kök verimi değerinin (304.85 kg/da) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.44.'de HasatxSıklık interaksiyonunda görüldüğü gibi, en yüksek taze kök verimi değerinin (364.19 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde

edildiği, en düşük taze kök verimi değerinin ise (197.53 kg/da) 1. hasatta 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir.

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek taze kök verim değerinin (320.99 kg/da) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.44.). Bu durum, 60x90 cm ekim sıklığında taze kök ağırlığı değerlerinin daha yüksek olmasına rağmen, 30x90 cm ekim sıklığında dekara düşen bitki sayısının fazlalığından dolayı 30x90 cm'lik ekim mesafesinde taze kökün verim değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Bulgularımız bitki yoğunluğu ile bitki formunun değişeceğini belirten Harper (1977) ile ve bitki yoğunluğunun *E. purpurea'*nın kök kısımları ve içeriğini etkileyeceğini belirten Parmerter ve Litlejohn (1997) ile uyum içerisindedir.

4.23. Kuru Kök Verimi

Pembe koni çiçeğinin kuru kök verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.45.'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Kök Verimi Değerlerine (kg/da) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	798.746	399.373	3.5778
Sıklık	2	2929.975	1464.988	13.1243*
Hata 1	4	446.496	111.624	
Hasat	1	3126.296	3126.296	68.7236*
Hasat x Sıklık	2	815.597	407.798	8.9644*
Hata 2	6	272.945	45.491	
V.K.	5.12			

Çizelge 4.45.'de görüldüğü gibi, kuru kök verimi yönünden hasatlar, sıklıklar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.46. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Kök Verimi Değerleri (kg/da)

Sıklık (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	2. Hasat	
30 x 90	125.56 **c**	150.62 **a**	138.09 *a*
45 x 90	92.38 **d**	135.80 **bc**	114.07 *b*
60 x 90	138.12 **abc**	148.68 **ab**	143.40 *a*
Ortalama	118.68 b	145.03 a	131.85
EGF(%5)	7.780	**$EGF_{int.}$(%5) 13.48**	*16.94*

Çizelge 4.46. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek kuru kök veriminin (145.03 kg/da) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

En yüksek kuru kök verimi değerinin (150.62 kg/da) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında, en düşük kuru kök verimi değerinin ise (92.38 kg/da) 1. hasatta 45x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.46.).

Farklı ekim sıklıklarında ise en yüksek kuru kök verim değeri (143.40 kg/da) 60x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.46.).

Almanya'da pembe koni çiçeğinin 0.3 m sıra üzeri ve 0.4 m sıra arası veya 8 bitki/m^2 olduğunda kuru kök verimi ideal olmuş ve bu yoğunlukta kuru kök verimi değeri (<%10 su) 500-600 g/m^2 kadar olmaktadır (Anonim, 1986).

4.24. Meyvenin Bindane Ağırlığı

Pembe koni çiçeği meyvesinin bindane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47.'de verilmiştir**.**

Çizelge 4.47. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Meyvenin Bindane Ağırlığı (g) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.475	0.237	1.5829
Sıklık	2	1.160	0.580	3.8669
Hata	4	0.600	0.150	
V.K.(%)	9.22			

Çizelge 4.47.'de görüldüğü gibi, meyvenin bindane ağırlığı (g) yönünden hasatlar, sıklıklar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.48. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Meyve Bindane Ağırlığı (g) Değerleri

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	3.73
2.Sıklık	45 x 90	4.33
3.Sıklık	60 x 90	4.60

Çizelge 4.48. incelendiğinde, farklı sıklıklara göre meyvede bindane ağırlığının en düşük değeri (3.73 g) 30x90 cm sıklığında elde edilirken, en yüksek değeri de (4.60 g) 60x90 cm ekim mesafesinden elde edildiği görülmektedir. Ekimde sıra üzeri mesafesi artıkça meyvede bindane ağırlığı da artmaktadır. Bunun nedeni, sıra üzeri mesafesi arttıkça, bitkiler daha fazla beslenip, daha fazla fotosentez yaptığından tohumların ve dolayısıyla meyvelerin daha büyük olmasıdır.

4.25. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)

Pembe koni çiçeğinde bitki başına meyve sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49.'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Meyve Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	290240.580	145120.290	1.4802
Sıklık	2	1373588.991	686794.495	7.0054*
Hata	4	392152.580	98038.145	
V.K.(%)	12.04			

Çizelge 4.49.'da görüldüğü gibi, bitki başına meyve sayısı değerlerine yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.50. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı Değerleri (adet/bitki)

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	2239.43 b
2.Sıklık	45 x 90	2417.13 b
3.Sıklık	60 x 90	3142.60 a
EGF(%5)		709.8

Çizelge 4.50. incelendiğinde, farklı sıklıklara bitki başına meyve sayısı değerlerine göre en yüksek değerin (3142.60 adet/bitki) 60x90 cm sıklığında elde edildiği, en düşük bitki başına meyve sayısı değerinin de (2239.43 adet/bitki) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi, bitkiler arası ekim mesafesi arttıkça bitkinin yaşam alanı artacağından ve bitkide meyveleri oluşturan tablalar daha büyük olacağından tablaların barındırdığı meyve sayısı da artırmaktadır. Yaz aylarında çevredeki yaygın böcek ve kuş popülasyonu sayesinde yüksek döllenme oranı sonucu meyve sayısı yüksek bulunmuştur.

4.26. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına meyve ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.51. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Meyve Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	2.442	1.221	0.1913
Sıklık	2	13.549	6.774	1.0614
Hata	4	25.531	6.383	
V.K.(%)	24.19			

Çizelge 4.51.'de görüldüğü gibi, bitki başına meyve ağırlığı değerlerine yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.52. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Meyve Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	9.40
2.Sıklık	45 x 90	9.77
3.Sıklık	60 x 90	12.17

Çizelge 4.52.'de farklı sıklıklara göre bitki başına meyve sayısı değerleri incelendiğinde en yüksek değerin (12.17 g/bitki) 60x90 cm sıklığında elde edildiği, en düşük değerin de (9.4 g/bitki) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Ekim sıklığı mesafesi artıkça bitki başına meyve ağırlığı değerleri de artmaktadır. Bunun nedeni; genel olarak bitkilerin yaşam alanının genişlemesi ve bitkilerin güneş enerjisinden daha fazla yararlanmalarıdır. Bitki başına düşen yaşama alanı genişledikçe bitkiler daha fazla güneş enerjisinden yararlanmakta ve neticede daha fazla fotosentez ile daha fazla üretim sağlanmaktadır (Arıoğlu, 2007).

4.27. Meyve Verimi

Pembe koni çiçeğinin meyve verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53.'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Meyvenin Verim (kg/da) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	26.420	13.210	0.2899
Sıklık	2	262.969	131.484	2.8857
Hata	4	182.258	45.564	
V.K.	24.78			

Çizelge 4.53.'de görüldüğü gibi, meyve verimi (kg/da) değerleri yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.54. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Meyve Verimi Değerleri (kg/da)

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	34.81
2.Sıklık	45 x 90	24.38
3.Sıklık	60 x 90	22.54

Çizelge 4.54. incelendiğinde, en yüksek meyve verimi değerinin (34.81 g) 30x90 cm sıklığında, en düşük meyve verimi değerinin (22.54 g) 60x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Bunun nedeni, sıra üzeri mesafe artırıldığında bitki başına meyve ağırlığında önemli artışlar olmasına rağmen, dekardaki bitki sayısındaki azalma nedeniyle, dekardan elde edilen verimde önemli azalmalar olmasıdır.

4.28. Tohumda Bindane Ağırlığı

Pembe koni çiçeğinin tohumunda bindane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55.'de verilmiştir.

Çizelge 4.55. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Tohumun Bindane Ağırlığı (g) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.042	0.021	1.0000
Sıklık	2	4.162	2.081	98.5790*
Hata	4	0.084	0.021	
V.K.(%)	4.05			

Çizelge 4.55.'de görüldüğü gibi, tohumda bindane ağırlığı yönünden sıklıklar arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.56. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Tohumun Ortalama Bindane Ağırlığı (g) Değerleri

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	2.9 c
2.Sıklık	45 x 90	3.4 b
3.Sıklık	60 x 90	4.5 a
EGF(%5)		0.33

Çizelge 4.56. incelendiğinde, farklı sıklıklara göre tohumda en yüksek bin dane ağırlığı değerinin (4.5 g) 60 x 90 cm sıklığında elde edildiği, en düşük değerin ise (2.9 g) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Meyvede bindane ağırlığında bahsedildiği gibi, sıra üzeri mesafe artıkça, bitkiler daha fazla beslenip, daha fazla fotosentez yapacağından oluşan meyvelerin ve tohumların daha büyük olmasıdır. Dolayısıyla ekim mesafesi artıkça tohumların bindane ağırlığı da artmaktadır.

4.29. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet /bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.57.'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Tohum Sayısı Değerlerine (adet/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	290240.580	145120.290	1.4802
Sıklık	2	1373588.991	686794.495	7.0054*
Hata	4	392152.580	98038.145	
V.K.(%)	12.04			

Çizelge 4.57.'de görüldüğü gibi, bitki başına tohum sayısı değerlerine yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.58. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Tohum Sayısı Değerleri (adet/bitki)

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	2239.43 b
2.Sıklık	45 x 90	2417.13 b
3.Sıklık	60 x 90	3142.60 a
EGF (%5)		709.8

Çizelge 4.58. incelendiğinde, farklı sıklıklarda bitki başına tohum sayısı değerlerine göre en yüksek değerin (3142.60 adet/bitki) 60x90 cm sıklığında elde edildiği, en düşük değerin ise (2239.43 adet/bitki) 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Bitkilerin yaşama alanı artıkça bitki başına tabla sayısı,

tabladaki meyve sayısı ve meyvedeki tohum sayısının artmasının sebebinin bitkini daha fazla fotosentez yapıp, güneş enerjisinden daha fazla yararlanması olarak düşünülmektedir.

4.30. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Pembe koni çiçeğinin bitki başına tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59.'da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Tohum Ağırlığı Değerlerine (g/bitki) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	1.047	0.523	0.1865
Sıklık	2	5.887	2.943	1.0487
Hata	4	11.227	2.807	
V.K.(%)	24.05			

Çizelge 4.59.'da görüldüğü gibi, bitki başına tohum ağırlığı değerlerine yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.60. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bitki Başına Ortalama Tohum Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

	Ekim Sıklıkları (cm)	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	6.267
2.Sıklık	45 x 90	6.533
3.Sıklık	60 x 90	8.100

Çizelge 4.60. incelendiğinde, farklı sıklıklarda bitki başına tohum sayısı değerlerine göre en yüksek değerin (8.100 g/bitki) 60x90 cm sıklığında elde edildiği, en düşük değerin ise 30x90 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Bitki

başına meyve ağırlığı değerlerinde belirtildiği gibi, bitki başına düşen yaşama alanı genişledikçe bitkiler daha fazla güneş enerjisinden yararlanmakta ve neticede daha fazla fotosentez ile daha fazla üretim sağlanmaktadır (Arıoğlu, 2007). Böylece bitkide sıra üzeri ekim mesafesi arttıkça bitki başına tohum ağırlığı değerleri de artmaktadır.

4.31. Tohum Verimi

Pembe koni çiçeğinde tohum verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.61.'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Tohum Verimi (kg/da) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	11.751	5.875	0.2947
Sıklık	2	118.870	59.435	2.9810
Hata	4	79.750	19.938	
V.K.	24.65			

Çizelge 4.61.'de görüldüğü gibi, tohum verimi (kg/da) yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.62. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

	Sıklıklar	**Ortalamalar**
1.Sıklık	30 x 90	23.21
2.Sıklık	45 x 90	16.13
3.Sıklık	60 x 90	14.99
EGF (%5)		24.65

Çizelge 4.62. incelendiğinde, farklı ekim sıklıklarına göre en yüksek tohum verimi değerinin (23.21 kg/da) en düşük ekim mesafesinde (30x90 cm) elde edildiği, en düşük tohum verimi değerinin ise (14.99 kg/da) en yüksek ekim mesafesinde (60x90 cm) elde edildiği görülmektedir. Meyve veriminde bahsedildiği gibi, ekim mesafesi arttıkça tohum ağırlığının da artmasına rağmen, artan ekim mesafesinde dekardaki bitki sayısı azalacağından tohum verimi değerleri düşük ekim sıklığı mesafelerinde daha yüksek olabilmektedir.

4.32. Kuru Çiçekte Uçucu Yağ Oranı

Pembe koni çiçeğinde kuru çiçekte uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.63.'de verilmiştir.

Çizelge 4.63. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Çiçekte Uçucu Yağ Oranı Değerlerine (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.023	0.011	0.7303
Sıklık	2	0.038	0.019	1.2419
Hata 1	4	0.062	0.015	
Hasat	1	0.008	0.008	0.3124
Hasat x Sıklık	2	0.010	0.005	0.1886
Hata 2	6	0.153	0.026	
V.K.	12.28			

Çizelge 4.63.'de görüldüğü gibi, kuru çiçekte uçucu yağ oranı (%) yönünden sıklıklar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.64. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Çiçekte Ortalama Uçucu Yağ Oranı Değerleri (%)

Ekim Sıklığı (cm)	Hasatlar		Ortalama
	1. Hasat	2. Hasat	
30 x 90	0.13 (1.272)	0.17 (1.277)	0.15 (1.275)
45 x 90	0.14 (1.419)	0.15 (1.314)	0.15 (1.367)
60 x 90	0.16 (1.277)	0.17 (1.251)	0.17 (1.264)
Ortalama	0.15 (1.323)	0.16 (1.281)	0.157

Parantez içerisindeki değerler arcsin √x transformasyon değerleridir.

Çizelge 4.64 incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek kuru çiçekte uçucu yağ değerinin en yüksek (% 0.16) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Kuru çiçekte en yüksek uçucu yağ oranı değeri (% 0.17) 2.hasatta 30x90 cm ve 60x90 cm ekim sıklıklarında elde edilmiş, en düşük değerler ise (% 0.13) 1.hasatta 30x90 cm ekim sıklığından elde edilmiştir (Çizelge 4.64).

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, kuru çiçekte en yüksek uçucu yağ oranı değerinin (% 0.15), 30x90 cm ve 45x90 cm ekim sıklıklarından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.64).

Letchamo ve ark. (1999), echinacoside (% 0.022) asit ise dilsi çiçeklerin açtığı ve renklerinin beyazdan pembeye döndüğü zaman elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırıcılar, en yüksek cicoric asidin (% 4.67) oranının dilsi çiçekler açmadan önce bulunduğunu ve çiçekler solmaya başlayıp tohum oluşturma döneminde ise en düşük değerine (% 1.42) ulaştığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, *Echineacea* 'nın kalitesinin çiçek gelişme devresiyle güçlü bir şekilde etkilendiğini, hidrophilic ve lipophilic optimum seviyesini elde etmek için pembe koni çiçeğinin pembe dilsi çiçeklerinin ve orta tabladaki 3 sıra hermafrodit çiçeklerin tamamen açtığı ve çiçek tozlarının tanelerinin yoğun bir şekilde salındığı dönemde hasat edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Çiçek gelişmesi değerlerini seçme ve incelemenin göz ardı edilmemesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle denememizde açmış pembe dilsi çiçeklerin çok sayıda olduğu dönemde 1. hasat, henüz tomurcuk olan diğer çiçeklerin açması beklenerek de 2. hasat yapılmıştır.

Kan (2010), 2 yıllık *E. purpurea*'nın toprak üstü kısımları tam çiçeklenme döneminde herbalarını kullanılırken *E. pallida*'nın köklerini kullanmıştır. Her iki *Echinacea* türlerinde uçucu yağ oranı bakımından farklı dozlarda uygulanan azot ve organik gübrelerin etkisinin elde edilen uçucu yağ oranları karşılaştırıldığında önemli olmadığını bildirmektedir. *E. purpurea*'da uçucu yağ oranlarının % 0.25-0.36 arasında; *E. pallida*'da ise % 0.17- 0.26 arasında değiştiği bildirmektedir. Uçucu yağ oranı ile ilgili yapılan diğer araştırmalarda uçucu yağ oranını Gruenwald ve ark. (2004) *E. purpurea* herbalarında % 0.08-0.32, *E. pallida* köklerinde % 0.2-2 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Aradaki farklılıkları araştırıcıların kullandığı materyal arasındaki farklılıklardan ve değişik uçucu yağ elde etme metotlarının kullanılmasından ileri geldiği söylenebilir (Kan, 2010). Uçucu yağ oranı bitkinin hasat dönemine bağlı olarak önemli derecelerde farklılıklar göstermektedir. Bitkilerde oluşan uçucu yağların oranı üzerine bitkinin genetik yapısı ile birlikte, çevre faktörleri etki yapmaktadır. Ayrıca Marotti ve Piccaglia (1992), uçucu yağ oranı ve bileşiminin su distilasyonu teknikleri ve drog hazırlama tekniklerinden önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Bizim bulgularımızdaki düşük değerler muhtemelen bu sebeplerden ve bitki materyalinin hasat edildiği yetiştirilme yılından kaynaklanmaktadır.

4.33. Kuru Yaprakta Uçucu Yağ Oranı

Pembe koni çiçeğinde kuru yaprakta uçucu yağ değerlerine (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.65.'de verilmiştir.

Çizelge 4.65. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Yaprakta Uçucu Yağ Oranı Değerlerine (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.010	0.005	0.5679
Sıklık	2	0.013	0.006	0.7076
Hata 1	4	0.036	0.009	
Hasat	1	0.017	0.017	0.9910
Hasat x Sıklık	2	0.146	0.073	4.2912**
Hata 2	6	0.102	0.017	
V.K.	9.87			

Çizelge 4.65.'de görüldüğü gibi, kuru yaprakta uçucu yağ oranı değerleri yönünden HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.66. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Yaprakta Ortalama Uçucu Yağ Oranı Değerleri (%)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	0.04 (1.146) b	0.06 (1.460) a	0.05 (1.303)
45 x 90	0.06 (1.400) a	0.05 (1.314) ab	0.06 (1.357)
60 x 90	0.05 (1.322) ab	0.05 (1.277) ab	0.05 (1.300)
Ortalama	0.05 (1.289)	0.06 (1.351)	0.053
EGF(%5)	EGF_{int}(%5): 0.21		

Parantez içerisindeki değerler arcsin √x transformasyon değerleridir.

Çizelge 4.66. incelendiğinde, hasat zamanlarına göre en yüksek kuru yaprakta uçucu yağ oranı değerinin (% 0.06) 2. hasatta elde edildiği görülmektedir.

Kuru yaprakta en yüksek uçucu yağ oranı değeri (% 0.06) 2. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında ve 1. hasatta 45x90 cm ekim sıklığında, kuru yaprakta en düşük

uçucu yağ oranı değeri ise (% 0.04) 1. hasatta 30x90 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.66.).

Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde ise, en yüksek kuru yaprakta uçucu yağ oranı değerinin (% 0.05) 30x90 cm ve 60x90 cm ekim sıklıklarında elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.66.).

Echinacea türlerinde yapraklar toplam fenolleri, cicoric asidi, caftaric asidi, chlorogenic asidi ve echinacoside'yi çiçeklerden daha az içermektedir. Ayrıca sonbaharda hasat edilen yapraklardaki cafeic asit türevleri ilkbaharda hasat edilenlerden daha fazla olduğu bildirilmiştir (Chen ve ark., 2008).

Chen ve ark. (2008), pembe koni çiçeğinin çiçeklerinin cafeic asit türevlerini yapraklardan daha fazla içerdiğini bildirmektedir.

4.34. Kuru Kökte Uçucu Yağ Oranı

Pembe koni çiçeğinde kuru kökte uçucu yağ oranı değerlerine (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.67.'de verilmiştir.

Çizelge 4.67. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklıklarında Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Kuru Kökte Uçucu Yağ Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0.023	0.011	0.7303
Sıklık	2	0.038	0.019	1.2419
Hata 1	4	0.062	0.015	
Hasat	1	0.008	0.008	0.3124
Hasat x Sıklık	2	0.010	0.005	0.1886
Hata 2	6	0.153	0.026	
V.K.	12.28			

Çizelge 4.67.'de görüldüğü gibi, kuru kökte uçucu yağ oranı değeri yönünden hasatlar, sıklıklar ve HasatxSıklık interaksiyonu arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.68. Pembe Koni Çiçeği'nde Farklı Ekim Sıklığı ve Değişik Hasat Zamanlarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Kökte Uçucu Yağ Oranı Değerleri (%)

Ekim Sıklığı (cm)	**Hasatlar**		**Ortalama**
	1. Hasat	**2. Hasat**	
30 x 90	0.05 (1.272)	0.05 (1.277)	0.05 (1.275)
45 x 90	0.06 (1.419)	0.05 (1.314)	0.06 (1.367)
60 x 90	0.05 (1.277)	0.05 (1.251)	0.05 (1.264)
Ortalama	0.05 (1.323)	0.05 (1.281)	0.053

Parantez içerisindeki değerler arcsin √x transformasyon değerleridir.

Çizelge 4.68. incelendiğinde kuru kökteki uçucu yağ değerlerinin % 0.05-0.06 arasında değişim gösterdiği görülmektedir.

Letchamo ve ark. (2002), uçucu yağın *Echinacea* türlerinin bitki kısımlarına dağılımının kökler > rizomlar > tüpsü çiçekler > tohum kabuğu > yapraklar > dilsi çiçekler = endosperm şeklinde olduğunu ve türlerin uçucu yağ içeriğinin de *E. paradoxa* ≥ *E. pallida* > *E. angustifolia* > *E. purpurea* olduğunu bildirmektedirler.

Echinacea'nın kırmızı ve pembe çiçekli türlerinde cicoric asit % 12 çıkarken, beyaz çiçeklilerde ve *E.pallida*'da daha yüksek değerde çıkmakta olup; en yüksek uçucu yağ bütün türlerde köklerden elde edilmiş, *E. parodoxa'* yı izleyen *E. pallida*'nın kökleri en yüksek uçucu yağ konsantrasyonlarına sahipken *E.purpurea*'da çok az uçucu yağ elde edilmiştir (Letchamo ve ark., 2002). Bu nedenle *E. parodoxa* ve *E.pallida*'nın kökleri iyi bir uçucu yağ kaynağı olabilir ve aroma terapide, kişisel bakım ürünleri ile kozmetik uygulamalarda kullanılabilir (Letchamo ve ark., 2002).

Bulgularımız Matt (2002) belirttiği (% 0.2) uçucu yağ değerinden oldukça düşüktür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma alternatif tıpta bitkisel ilaç, peyzajda süs bitkisi, yem sanayinde çiftlik hayvanları ve yaban hayvanları tarafından yem olarak kullanılan, üretim alanı hızla artmakta olan *Echinacea* türlerinden ***E. purpurea*** (L.) Moench'in Çukurova Bölgesi ekolojik koşullarına uygunluğunu tespit etmek, verim ve kalitesini saptamak amacıyla, 2010-2011 yılları arasında taban alanda 'Bölünmüş Parseller Deneme Desenine' göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede 3 farklı ekim sıklığı mesafesi (1. sıklık: 30x90cm, 2. sıklık: 45x90 cm, 3. sıklık: 60x90 cm) ve 2 farklı hasat zamanı (1. hasat: 3 Eylül ve 2. hasat: 14 Ekim) incelenmiştir.

En yüksek bitki boyu (71.10 cm), taze herba verimi (2639.99 kg/da), kuru herba verimi (653.76 kg/da), taze çiçek verimi (938.51 kg/da), kuru çiçek verimi (234.32 kg/da), taze yaprak verimi (1292.59 kg/da), kuru yaprak verimi (283.07 kg/da), kuru kök verimi (150.62 kg/da), taze kök verimi (364.19 kg/da), en yüksek kuru yaprakta uçucu yağ oranı (% 0.06), en yüksek kuru çiçekte uçucu yağ oranı değerleri (% 0.17) 2. hasatta 1. sıklıkta, en yüksek bitki başına çiçek sayısı (31.00 adet/bitki), bitki başına taze herba ağırlığı (838.07 g/bitki), bitki başına kuru herba ağırlığı (204.03 g/bitki), bitki başına taze çiçek ağırlığı (300.23 g/bitki), bitki başına kuru çiçek ağırlığı (73.00 g/bitki), bitki başına ana dal sayısı (2.47 adet/bitki), bitki başına yan dal sayısı (11.33 adet/bitki), bitki başına taze yaprak ağırlığı (411.50 g/bitki), bitki başına kuru yaprak ağırlığı (90.67 g/bitki), bitki başına taze dal ağırlığı (126.33 g/bitki), bitki başına taze kök ağırlığı (155.00 g/bitki), bitki başına kuru kök ağırlığı (80.30 g/bitki) 2. hasatta 3. sıklıkta, en yüksek bitki başına tomurcuk sayısı değerleri (7.70 adet/bitki) 1. hasat 2. sıklıkta, en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığı değeri (48.43 g/bitki) 1. hasatta 1. sıklıkta, en yüksek meyvede bindane ağırlığı (4.60 g), bitki başına meyve sayısı (3142.6 adet/bitki), bitki başına meyve ağırlığı (12.17 g/bitki), bitki başına tohum sayısı (3142.6 adet/bitki), tohumda bindane ağırlığı değerleri (4.5 g) 3. sıklıkta, en yüksek meyve verimi 34.81 kg/da) ve tohum verimi değerleri (23.21 kg/da) 1. sıklıkta, en yüksek kuru kökte uçucu yağ oranı değeri (% 0.06) ise 1. hasat 2. sıklıkta elde edilmiştir.

Echinacea türlerinde direkt tarlaya ekimlerde, hasattaki eş zamanlı olgunlaşmamadan kaynaklanan tohumluk sorunları yanı sıra, tohumların küçük olması ve tohumlarda dormansinin görülmesi çıkışlarda güçlükler yaratmaktadır. Tohumlara uygulanan GA_3 uygulamaları ile fidelikte yetiştirilen fidelerin tarlaya şaşırtılması sonucunda arzu edilen ekim sıklıklarına ulaşmada başarı oranı daha yüksek olmuştur.

Kısa günleri takip eden uzun günlerde ve uzun günleri takip eden kısa günlerde çiçeklenen ve nötr günleri de tolere edebilen pembe koni çiçeğinin bölgemiz koşullarında, kısa günleri içeren kış aylarını fide olarak geçirmiş, ilkbaharda tarlaya şaşırtılmış ve uzun günleri içeren yaz ayları sonunda günlerin yeniden kısaldığı sonbahar aylarında ilk yıl şaşırtmadan 97 gün sonra (27 Ağustos 2010) çiçeklenmeye başlamıştır. Böylece, ılıman iklim kuşağına sahip bölgemizde kısa günleri takip eden uzun günlerin sonu olan nispeten nötr günlerde bitkiler çiçeklenmiş ancak çiçek sapları kısa kalmıştır. Çalışmamızda alternatif tıpta hem kökleri, hem de herbası kullanılan pembe koni çiçeğinden ilk yılda da verim alınabileceği ortaya konulmuştur.

Çok yıllık olan pembe koni çiçeğinde daha iyi kök gelişiminin olduğu 2. yılda daha yüksek verimlere ulaşılması beklenmektedir. Ancak üretimin devam etmesi için, sıcak yaz aylarında gereksinim gösteren sık sulama aralıklarının bitkilerde mantari hastalıklara yol açarak kök çürüklüğüne neden olabileceği göz önünde tutularak kısa süreli, yağmurlama sulama tercih edilmelidir.

Pembe koni çiçeğinde orta tabladaki çiçeklerin tablanın dışından içeriye doğru farklı zamanlarda çiçek açmaları ve olgunlaşmaları sonucu bir kısım tohumlar olgunlaşıp yere dökülürken, bir kısım tohumların ise kuşlar tarafından yenilmesi ayrıca, çiçekteki kendine uyuşmazlıktan kaynaklanan tohum oluşumundaki sorunlar tohum kayıplarının nedenleri arasındadır. Bu nedenle, ***E. purpurea***'da gerek tohumların küçük olması gerek eş zamanlı olgunlaşmama ve gerekse kuş zararından kaynaklanan önemli bir tohumluk sorunu bulunmaktadır.

2 aydan daha fazla çiçeklenme periyoduna sahip olan pembe koni çiçeğinin uzun süre solmadan yüksek sıcaklıklara dayanabilen çiçekleri peyzajda yaz aylarında kesme çiçek olarak kullanımı yönüyle de önemli bir potansiyel oluşturmaktadır

Sonuç olarak, Çukurova Bölgesinde pembe koni çiçeğinin kültüre alınmasında herhangi bir soruna rastlanmamıştır. İlkbahar ve sonbahar ekimlerinde de çıkışların sağlanmasına karşın, kışa yeterli kök gelişiminde girmeyen bitkilerin yaşayamadığı, bunun yanı sıra daha kuvvetli gelişen bitkilerin soğuk kış aylarında toprak üstü kısımlarının kuruduğu ancak ilkbaharda yeni sürgünler vererek çiçek oluşturduğu gözlenmiştir. Pembe koni çiçeği bölgemiz için gelecekte tüketim potansiyeline sahip önemli bir tıbbi bitkidir. *E. purpurea* (L.) Moench'in geniş adaptasyon kabiliyeti nedeniyle bölgemize benzer ekolojilerde de kültüre alınması durumunda yüksek verim elde edilmesi muhtemeldir.

KAYNAKLAR

ADAM, K. L., 2002. *Echinacea* As An Alternative Crop Horticulture Technical Note. Cat Agriculture Specialist. Attra - National Sustainable Agriculture Information Service PO Box 3657. Fayetteville, AR 72702.

ANDERSON, ELIZABETH S., 1992. Reconstructed prairie as an educational tool. In: Smith, Daryl D.; Jacobs, Carol A., eds. Recapturing a vanishing heritage: Proceedings, 12th North American prairie conference; 1990 August 5-9; Cedar Falls, IA. Cedar Falls, IA: University of Northern Iowa: 209-211.

ANONYMOUS, 1986a. Great Plains Flora Association. Flora of the Great Plains. Lawrence, KS: University Press of Kansas. 1392 p.

ANONYMOUS, 1986b. Cultivation of Echinacea. *Heil und Gewürzpflanzen 31*.

ANONYMOUS, 2003. Echinacea purple coneflower. Factsheet. British Columbia ministry of agriculture, food and fisheries.

ANONYMOUS, 2008. Listing of interesting plant of the world, *E. purpurea.* Australian New Crop Web Site. Australian Goverment, rurL Intdustries reserch and Development Corparation. australiannewcrops@gmail.com .

ANONYMOUS, 2009b. *Echinacea* plant named 'Catharina'. United States Patent PP22000. http://patents.com/us-20110093995.html.

ANONYMOUS, 2009a. Panamaerican seed. Ball horticultural company. Powwow echinacea. growerFacts.

ARIOĞLU, E., 2007. Ara Ürün Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Bitki Yoğunluğunun Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

AULT, J.A., 2007. Coneflower - *Echinacea* species. In: N.O. Anderson (ed.), Flower Breeding and Genetics, *Springer,* 801-824.

BALABAS, D.G., 1965. Introduction of medicinal, aromatic and technical plants. Acad. Sci. USSR M.L.

BANTLE, M., JULIE C. D., TREVER C., 2000. Development of guidelines for harvesting *Echinacea angustifolia* roots. Final Report: ADF Project 19990067. Regina, SK: Saskatchewan Agriculture and Foods, Agriculture Development Fund. 122 p.

BARE, JANET E., 1979. Wild flowers and weeds of Kansas. Lawrence, KS: The Regents Press of Kansas. 509 p.

BARRET, B., 2003. Medicinal properties of Echinacea: A critical review,

BASKAUF, CAROL, J., 2001. Examining rarity through comparisons with widespread congeners: a genetic and ecophysiological example from limestone and glade endemics. *Castanea.* 66(1-2): 126-133.

BASKIN, C.C., BASKIN, J.M., HOFFMAN, G.R., 1992. Seed dormancy in the prairie during cold stratification. Int. J. Plant Sci. 153 (2): 239-243.

BAUER, R., 1998. Echinacea: Biological effects and active principles. In *Phytomedicines of Europe, Chemistry and Biological Activity*, edited by L.D. Lawson and R. Bauer, pp. 140-157. Washington, DC: American Chemical Society.

BAUER, R., WAGNER H., 1991. *Echinacea* species as potential immunostimulatory drugs, p.253-321. In: H. Wagner and N.R. Farnsworth(eds.). Economic and medicinal plant research.vol. 5. Academic Press, London.4.

BAYRAMOĞLU, M.M., TOKSOY, D, ŞEN, G., 2009. Türkiye'de Tıbbi Bitki Ticareti. II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat 2009, SDÜ-Isparta, s. 89-98.

BERKNER, D., SIORIS, L., 2007. *Echinacea*. In: Tracy, T.S. and R.L. Kingston Herbal Products: Toxicology and Clinical Pharmacology, Second Edition, *Humana Press Inc., Totowa, NJ.*

BINNS S., E, HUDSON J., MERALI, S., ARNASON J.T., 2002. Antiviral activity of characterized extracts from *Echinacea* spp. (Heliantheae: Asteraceae) against herpes simplex virus (HSV-I). Planta Med 68: 780-783.

BINNS, S.E., BAUM B.R., AMASON J.T., 2002. A taxonomic revision of *Echinacea* (Asteraceae:Heliantheae). Syst. Bot. 27:610-632.

BODINET, C., BEUSCHER N., 1991. Antiviral and immunological activity of glycoproteins from *Echinacea purpurea* radix. Planta Medica. 57(2):33-34.

BODINET, C., WILLIGMANNI., BEUSCHER N., 1993. Host-resistance increasing activity of root extracts from *Echinacea* species. Planta Medica 59:672-673.

BONOMELLI, D., CISTERNA and RECINÉ C., 2005. Effect of nitrogen fertilization on *Echinacea purpurea* mineral composition *Cien. Inv. Agr. 32(2): 85-91.*

BRADLEY P., 1992. British herbal compendium, vol. 1. British Herbal Med. Assoc., Bournemouth, Dorset, England, 212 pp.

BREVOORT P., 1996. The US botanical market. Herbalgram 36:49–57.

BRUNETON, J., 1999. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants, 2nd Ed. Paris: Lavoisier, p. 173-175

CALLOW, J., MICHAEL, KANTRUD, HAROLD A., HIGGINS, KENNETH F., 1992. First flowering dates and flowering periods of prairie plants at Woodworth, North Dakota. Prairie Naturalist. 24(2): 57-64.

CHEMINAT, A., ZAWATZKY, R., BECKER, H., BROUILLARD, R., 1988. Caffeoyl conjugates from *Echinacea* species: structures and biological activity, *Phytochemistry,* 27: 2787-2794.

CHEN S., ZHANG C., SUNG J. M., 2008. Biomass and Caffeoyl Phenols Productıon of *Eciınacea purpurea* Grown in Taiwan. *Expl Agric.* (2008), cilt 44, s. 497–507 C *_ 2008 Cambridge University Press.*

CHUANREN D., BOCHU W., WANQIAN L., JING C., JIE L., HUAN Z., 2004. Effect of chemical and physical factors to improve the germination rate of *Echinacea angustifolia* seeds. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 37. 101–105.

COMTRADE, 2009. Commodity Trade Statistics Database. www.unstats.un.org/unsd/databases, 3-17 Eylül ve 5-10 Ekim 2009 tarihleri itibariyla.

CRAKER L.E., 2007. Reprinted from: Issues in New Crops and New Uses. J.Janick. Medicinal and Aromatic Plants- Future Opportunities. S: 248-257.

CRAKER, L.E., GARDNER Z.E., 2006. Medicinal plants and tomorrow's pharmacy. In R.J. Bogers. p. 29–41.

DEMİREZER, Ö., ERSÖZ, T., SARAÇOGLU, İ., ve SENER, B., 2007. Tedavide Kullanılan Bitkiler "FFD Monografları". *NM Medikal, Nobel Tıp Kitabevi,* 73-86.

DOUGLAS J., 1993. *Echinacea* - the purple coneflowers. www.crop.cri.nz/home /productsservices/publications7broadsheets/o33.echinacea.pdf (2004 Ekim ayında girilmiştir). Crop and Food Research Centre.

DUFAULT, R.J., RUSHING, J., HASSEL, R., SHEPARD, MCCUTCHEON B.M. ve WARD, B., 2003. Influence of fertilizer on growth and marker compound of field-grown *Echinacea* species and feverfew. *Scientia Horticulturae*, 98: 61-69.

EDDLEMAN, LEE, E., 1977. Indigenous plants of southeastern Montana. I. Viability and suitability for reclamation in the Fort Union Basin. Special Publication 4. Missoula, MT: University of Montana, School of Forestry, Montana Forest and Conservation Experiment Station. 122 p.

EL-GENGAIHI S., SHALABY, A., AGINA, E. and HENDAWY, S. 1998. Alkylamides of *Echinacea purpurea* L. as inflluence by plant ontogeny and fertilization. *J. Herbs Spices Medicinal Plants*, 5 (4): 35-41.

ERIK S., RUNKLE, ROYAL D., HEINS, ARTHUR C., CAMERON and WILLIAM H. CARLSON, 2001. Photocontrol of flowering and stem extension of the intermediate-day plant ***Echinacea purpurea.*** Physiologia plantarum 112: 433–441.

FOSTER, S., 1991. *Echinacea*. *Nature's immune enhancer*. Healing Arts Press,Rochester, VT. pp. 68-71, 82-85.

FOSTER, S., 1992. Herbal Renaissance. Revised edition of Herbal Bounty, 1984. Gibbs Smith, Publisher, Peregrine Smith Books, Salt Lake City, UT. p. 85-89.

FRY, W. E., 1982. Principles of plant disease management. New York, Academic Press.

GALAMBOSI, B., 1992. İntroduction of *Echinacea purpurea* and *Leuzea carthamoides intı* cultivation in Finland. Acta Hort 208:69-72.

GALOMBOSI, B., 1993. Introduction of echinacea purpurea and leuzea charthamoides into cultuvation in Finland. Acta Hort. (ISHS) 331:169-178. http://www.actahort.org/books/331/331_23.htm

GAO, YONG-PING; ZHENG, GUO-HUA; GUSTA, LAWRENCE V., 1998. Potassium hydroxide improves seed germination and emergence in five native plant species. Hort Science. 33(2): 274-276.

GIBERTI, G., CRAKER, L., LORENZ, M., MATHE, A., GIULIETTI, A., 1999. *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. - yield and echinacoside content. Acta Hortıculturae, 502:163-166 .

GLADISHEVA, O.N., 1995. Experimental studies on production and processing technology, and establishment of raw material basis and seed plantation of *E. purpurea* under Samara Region. Russian Acad. Agr. Sci., N.P.O, VILAR. Mid-Volga zonal experimental station for medicinal plants. (Prog. Rpt., 1991–1994).

GROSS, A., 2001. Overview of Asia, healthcare markets and regulatory issues in the region. A presentation at Regulatory Affairs Professional Society (RAPS). Pacific Bridge Medical–Asian Medical Publications. www.pacificbridgemedical.com.

GRUENWALD, J., BRENDLER, T., JAENICKE, C., 2004. PDR for Herbal Medicines, 3rd Ed. Montvale, NJ: Thomson Healthcare, p.: 267-274

GÜLPINAR, A.R., 2009. Türkiye'de Kültürü Yapılan *Eciınacea Purpurea* (l.) Moench ve *Echinacea Pallıda* (nutt.) Nutt. Türleri Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. Türkiye Cumhuriyet Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

HARPER, J. L., 1977. Population biology of plants. London, Academic Press.

HEIDE Ola M., 2004. Dual induction rather than intermediate daylength response of flowering in Echinacea purpurea, Physıologıa Plantarum. 120: 298–302. 2004 Copyright#Physiologia Plantarum. Printed in Denmark – all rights reserved.

HEINZER, F., J. MEUSY P. ve CHAVANNE M., 1988. *E. pallida* and *E. purpurea,* follow-up of weight development, ed. Proceeding 36th Annual Congress of the Societyof Medicinal Plant Research, Freiburg, Germany. September 1988.

HOLLA, M., VAVERKOVÁ, S., FARKAS, P., TEKEL, J., 2005. Content of essential oil obtained from flower heads of *Echinacea purpurea* L. and identification of selected components, *Herba Polonica,* 51: 26-30.

HU, C., KITTS, D.D., 2000. Studies on the antioxidant activity of *Echinacea* root extract, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 1466-1472.

INTERNATIONAL TRADE CENTRE (ITC), 2001. Medicinal plants International Trade Forum. www.tradeforum.org/news/fullstory.php/aid/301/Medicinal_Plants.html.

JOHNSON, JAMES R., NICHOLS, JAMES T., 1970. Plants of South Dakota grasslands: A photographic study. Bull. 566. Brookings, SD: South Dakota State University, Agricultural Experiment Station. 163 p.

JOY, P.P., THOMAS, J., MATHEW, S., SKARIA, B.P., 1998. Medicinal Plants. Station. Kerala Agricultural University. Aromatic and Medicinal Plants Research Odakkali, Asamannoor P.O., Ernakulam District, Kerala, India.3-5.

KABGANIAN, R., CARRIER, D.J., ROSE, P.A., ABRAMS, S.R., SOKHANSANJ, S., 2002. Localization of alkamides, echinacoside and cynarin with *Echinacea angustifolia*, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants,* 10: 73-81.

KAN, R., 2010. Konya Ekolojik Şartlarında Yetistirilen *Echinacea* (*E. pallida – E.purpurea*) Türlerinin Uçucu Yağ Verimi ve Bilesikleri Üzerine Farklı Dozlarda Uygulanan Organik ve İnorganik Gübrelerin Etkileri. Konya. T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

KAUL, ROBERT B., 2005. Information request for *Echinacea angustifolia*. Lincoln, NE: University of Nebraska, Bessey Herbarium. E mail to Amy Groen]. Mart 10.

KINDSCHER, K., 1989. Ethnobotany of purple coneflower (*Echinacea angustifolia*, Asteraceae) and other *Echinacea* species. Economic Botany. 43(4): 498-507.

KINDSCHER, K., 2005. Information request for *Echinacea angustifolia*. Lawrence, KS: University of Kansas, Biological Survey. [E mail to Amy Groen]. March 4.

KOÇ, H., 2009. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi. AA(Anadolu haber ajansı). Çamlıyayla-Tarsus/Mersin.

KOLAR, L., LEDVINA, R., KUZEL, S., PASEK, J., 1998. The effect of nitrogen surplus in fertilizer rates applied to *Echinacea purpurea* L. Moench. On the production of its active subtances. *Rostlinna Vyroba,* 44 (11): 489-495.

KORDANA, S., KUCHARSKI, W., NOWAK, D., ZALECKI, R., 1998. Research on cultivation of purple coneflower (*Echinacea purpurea* L. Moench.). *Herba Plonica*, 44 (2): 108-113.

KOZLOWSKI, J., 1996. *Echinacea purpurea* in cultivation. *Wiadomo ci Zielarskie* 5:3-4.

KREFT, S., 2005. Cichoric acid content and biomass production of *Echinacea purpurea* plants cultivated in Slovenia. *Pharmaceutıcal Bıology*, 4: 662-665.

LACEY, J., MOSLEY, J., 2002. 250 plants for range contests in Montana. MONTGUIDE MT198402 AG 6/2002. Range E-2 (Misc.). Bozeman, MT: Montana State University, Extension Service. 4 p.

LEAKY, R.R.B., IZAC A-M.N., 1997. Linkages between domestication and commercialization of non-timber forest products. Implications for agroforestry. p. 1–7. In: R.R.B. Leakey, A.B. Temu, M. Meinyk, P. Vantomme (eds.), Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. FAO, Rome.

LETCHAMO W., ARNASON T.J., LIVESY J., BERGERON C., ve KRUTILINA V., 1999. Cichoric acid and isobutylamide content as affected by flower developmental stages of *E. purpurea*. 494–498. In: J. Janick, Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria VA.

LETCHAMO W., POLYDEONNY L.V., GLADISHEVA N.O., ARNASON T.J., LIVESEY J., AWANG D.V.C. 2002. Factors Affecting Echinacea Quality**.** Trends in new crops and new uses. Janick J. ve Whipkey A. ASHS Press, Alexandria, VA.

LEUNG, A., FOSTER S., 1996. *Echinacea*. *Encyclopedia of Common Natural Ingredients*.A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons, Inc., New York. S: 216-219.

LI**,** T.S.C., 1998**.** *Echinacea*: Cultivation and medicinal value. HortTechnology 8**,** 122-129.

LIPPERT, R., HOPKINS D.,, HAROLD H., 1950. Study of viable seeds in various habitats in mixed prairie. Transactions of the Kansas Academy of Science. 53(3): 355-364.

MAFFEI-FACINO, R., CARINI, M., ALDINI, G., SAIBENE, L., PIETTA, P., MAURI, P., 1995. Echinacoside and caffeoyl conjugates protect collagen from free radical-induced degradation: a potential use of *Echinacea* extracts in the prevention of skin photodamage, *Planta Medica,* 61**:** 510-514

MAROTTI, M., VE PICCAGLI, A., 1992. Antibacterial and Antioxidant Properties of Mediterranean Aromatic Plants. *Ind. Crops and Prod*. 2:47-50.

MAT, A., 2002. Echinacea türleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırımer Web'de yayın tarihi: Haziran 2004 ISBN 975-94077-2-8 . .Ü.Eczacılık Fak., Farmakognozi Anabilim Dalı, 34452 İstanbul

MAZZA, G., COTTRELL T., 1999. Volatile Components of *Echinacea* Species*J. Agric. Food Chem.,* Vol. 47, No. 8, 1999 3081- 3085.

MCGREGOR, R., 1968. The taxonomy of the genus *Echinacea* (Compositae). University of Cansas, Science Bulletin 48: 113–142.

McINTIRE, J., 2008. Herbs for health: Endangered *Echinacea*. Erisim:[http://sustainablog.org/2008/05/13/herbs-for-health-endangered-echinacea/].

McKEOWN, K.A., 1999. A review of the taxonomy of the genus *Echinacea.* In: *Perspectives on New Crops and New Uses*, Ed.: Janick, J., Whipkey A. Alexandria, VA: ASHS Press, p.:482-489.

MENGEL, K., HUTSCH, B. KANE, Y., 2006. Nitrogen Fertilizer Application Rates On Cereal Crops According to Available Mineral and Organic Soil Nitrogen. *European Journal of Agronomy* 24, 343–348.

MILLAUSKAS, G., VENSKUTONIS, P. R., VAN BEEK, T. A., 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food Chemistry* 85:231–237.

MILLER, A., 2000. *Echinacea*: Technical Crop Report. Richters: The Herb Specialists. Goodwood, ON, Canada, pp 1–17.

MILLER, C., YU, H., 2004. *Echinacea*: The genus *Echinacea* (Medicinal and Aromatic Plants- Industrial Profiles, Vol. 39). Florida: CRC Press LLC.

MIRJALILI, M. H., SALEHI, P., BADI, H.N., SONBOLI, A., 2006. Volatile constituents of the flowerheads of three *Echinacea* species cultivated in Iran. *J of Flavour and Fragrance*, 21:355-358.

MISTRIKOVA I., VAVERKOVA S., 2007. Morphology and anatomy of *Echinacea purpurea, E. angustifolia, E. pallida* and *Parthenium integrifoliurm*. *Biologial Bratislava* 62:2–5.

MISTRIKOVA, I., VAVERKOVA, S., 2009. Patterns of variation in lipophilic and hydrophilic constituents in flower developmental stages of *Echinacea purpurea* (L.) Moench cultivated in Slovakia. *Plant Soil Environ.*, 55 (2): 70-73.

MNPS., 2004. Growing *Echinacea*. www.umt.edu/mnps/growechinacea.htm. (2005 Mayıs ayında girilmiştir). Montana Native Plant Society.

NUSSLEIN B., KURZMANN M., BAUER R., KREIS W., 2000. Enzymatic degradation of cichoric acid in Echinacea purpurea preparations. J. Nat. Prod. 63: 1615–1618.

OLSON, WENDELL W., 1975. Effects of controlled burning on grassland within the Tewaukon National Wildlife Refuge. Fargo, ND: North Dakota University of Agriculture and Applied Science. 137 p. Thesis.

OOMAH, B.D., DUMON, D., CARDADOR-MARTINEZ, A., GODFREY, D.V., 2006. Characteristics of *Echinacea* seed oil. *Food Chemistry*, 96: 304-312.

OWENS, D. W., CALL, C. A., 1985. Germination characteristics of Helianthus maximilianai Schrad. and Simsia calva (Engelm. & Gray) Gray. Journal of Range Management. 38(4): 336-339.

ÖZBEK, H., DİNÇ, U., KAPUR, S., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Temel Etüt ve Haritası, Ziraat Fakültesi Yayınları Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 8.

ÖZHATAY, N., KOYUNCU, M., 1998. Türkiye'de Doğal Bitkilerin Ticareti, XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı 20-22 Mayıs, 1998 Özet Kitabı, 5. p.

PARMENTER, G.A., LITTLEJOHN, R.P., 1997. Planting density effects on root yield of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L) Moench). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 25 (2), 169-175.

PARNHAM, M.J., 1996. Benefit risk assessment ofthe squeezed sap of the purple coneflower (*Echinacea purpurea*) for long term oral im-munostimulation. Phytomedicine 3:95-102.

PATRIK, E., IGBOKWE, , HUAM L., DAGHER M., ANDERSON L., BURANDT C., 2002. Echinacea Cultivar Evaluation In Southwest Mississippi. 2Alcorn State University, Alcorn State, MS 39096 and 3University of Mississippi, Oxford, MS 38677. Vol 47, No. 4.

PERCIVAL, S. S., 2000. Use of *Echinacea* in Medicine. Biochemical Pharmacology, Vol. 60, pp. 155–158.

PERRY, N.B., BURGESS, E.J., GLENNIE, V.L., 2001. *Echinacea* standardization: analytical methods for phenolic compounds and typical levels in medicinal species, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 1702-170.

PLATT, DWIGHT R., 1988. Development and survival of plants in a prairie reconstruction at Kauffman Museum in south central Kansas. In: Davis, Arnold; Stanford, Geoffrey, eds. The prairie: roots of our culture; foundation of our economy: Proceedings, 10th North American prairie conference; 1986 June 22-26; Denton, TX. Dallas, TX: Native Prairie Association of Texas: 09.02: 1-5.

QU L., WANG X., CHEN Y., SCAIZO R., 2005. Commercial Seed Lots Exhibit Reduced Seed Dormancy in Comparison to Wild Seed Lots of *Echinacea purpurea*. Hort Science. 40(6):1843-1845.

REMIGER, P., 1988. Zur Chemie und Immunologie neuer Alkylamide undanderer Inhaltsstoffe aus *Echinacea purpurea*, *Echinacea angustifolia* und *Echinacea pallida*. Ph.D. Thesis, Universitat Munchen.

RUNKLE ES., HEINS RD., CAMERON AC., CARLSON WH., 2001. Photocontrol of flowering and stem extension of the intermediate-day plant Echinacea purpurea. Physiol Plant 112: 433–441.

SACHS RM., 1956. Floral initiation in Cestrum nocturnum. I. A longshortday plant. Plant Physiol 31: 185–192.

SCHAR, D., 1999. *Echinacea*: The Plant That Boosts Your Immune System. Berkeley, California: North Atlantic Books, Chapter 2.

SCHIPPMANN, U., LEAMAN D.J., CUNNINGHAM A.B.. 2002. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: Global trends and issues. Biodiversity and the Ecosystem Approach in Agriculture. Proc. 9 session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Oct. 12–13, 2002. FAO, Rome.
ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/aa010e/AA010E00.pdf

SCHIPPMANN, U., LEAMAN, D.J., CUNNINGHAM, A.B., WALTER S., 2005. Impact of cultivation and collection on the conservation ofmedicinal plants: Global trends and issues. Acta Hort. 676:31–44.

SCHULTHESS**,** B.H.**,** GIGER, E.R., BAUMANN**,** TW.**,** 1991. *Echinacea*: anatomy, phytochemical pattern and germination of the achene, Planta Med**.,** 57**,** 384-388**.**

SCHULZ V., HANSEL R., TYLER V.E., 2000. Rational phytotherapy.A physicians' guide to herbal medicine, 4th edition. Springer Verl., Berlin, 306 pp.

SCHUMACHER A., FRIEDBERG K., 1991. Analyses of the effect of Echinacea angustifolia on nonspecific immunity in the mouse. Arzneimmittel Forschung 41: 141–147.

SEIDLER K., DABROWSKA, J., 2003. Yield and Polyphenolic Acids Content in Purple Coneflower (Echinacea purpurea Moench.) at Different Growth Stages, Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, Vol. 10(3).

SEIDLER LOYKOWSKA, K.,, DABROWSKA, J., 1996. Evaluation of *Echinacea purpurea* collection. *Herba Polonica* 3: 155-161.

SHALABY, A., S. EL - GENGAIHI, AGINA, E., A. EL-KHAYAT, ve HENDAWY, S., 1997. Growth and yield of *Echinacea purpurea* L. as influenced by planting density and fertilization. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants 5: 69-76.

SHALABY, A.S., AGINA E.A., EL-GENGAIHI S.E., EL-KHAYAT A.S., HINDAWY S.F., 1997. Response of *Echinacea* to some agricultural practices. J.Herbs, Spices Med. Plants 4(4):59-67.

SHANLEY P., LUZ, L., 2003. The impacts of forest degradation on medicinal plant use and implications for health. BioScience 53(6):573–584.

SMITH-JOCHUM, C.C., ALBRECHT, M. L., 1987. Field establishment of three *Echinacea* species for commercial production. Smith International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants: ACTA Horticulture 208:115–12.

SORENSEN, J. T., HOLDEN, D. J., 1974. Germination of native prairie forb seeds. Journal of Range Management. 27(2): 123-126.

STANISAVLJEVIC, I., STOJICEVIC, S., VELICKOVIC, D., VELJKOVIC, V., LAZIC, M., 2009. Antioxidant and antimicrobial activities of *Echinacea* (*Echinacea purpurea* L.) extracts obtained by classical and ultrasound extraction. *Chinese Journal of Chemical Engineering,* 17 (3): 478-483.

STUART, D.L., WILLS R.B.H., 2000. Alkylamides and cichoric acid levels in plant sections of *Echinacea purpurea* during growth, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants,* **7:** 91–101.

THAPPA, R. K., BAKSHI, S. K., DHAR, P. L., AGARWAL, S. G., KITCHLU, S., KAUL, M. K., SURI, K. A. 2004. Significance of changed climatic factors on essential oil composition of *Echinacea* purpurea under subtropical conditions.Regional Research Laboratory (CSIR), Jammu Tawi, India. *Flavour and Fragrance Journal,* 19(5): 452-454.

THYGESEN, L., THULIN, J., MORTENSEN, A., SKIBSTED, L.H., MOLGAARD, P., 2007. Antioxidant activity of cichoric acid and alkamides from *Echinacea purpurea* alone and in combination, *Food Chemistry,* 101: 74-81.

UPTON, R., GRAFF, A., 2007. American Herbal Pharmacopoeia, *Echinacea Purpurea* Aerial Parts, Soctts Valley, USA: American Herbal Pharmacopoeia.

US CENSUS, 2000. Your gateway to census 2000. US Census Bureau, Washington, DC. www.census.gov.

VAN KLINK, J. W., PERRY, N. B., 1994. Echinacea analyses. 2. Identification of further alkamides, comparison of analytical methods, and roots vs rhizomes. Internal report. Dunedin, New Zealand Institute for Crop & Food Research Ltd.

WANG B.C., ZHAO H.C., LIU Y.Y., YI J., SAKANISHI A., 2001, Colloid Surf.B: Biointerface 20 321–325.

WARTIDININGSIH, N., GENEVE R.L., KESTER S.T.,1994. Osmotic priming and chilling stratifi-cation improves seed germination of purple coneflower. HortScience 29:1445-1448.

WARTIDININGSIH, N., GENEVE R.L.,1994. Seed source and quality influence germination in purple coneflower [*Echinacea purpurea* (L.)Moench.]. HortScience 29:1443-1444.

WILLS, R.B.H., STUART, D.L., 1999. Alkylamide and cichoric acid levels in *Echinacea purpurea* grown in Australia. *Food Chemistry*, 67:385-388.

WILSON, GAIL W. T., HARTNETT, DAVID C., 1998. Interspecific variation in plant responses to mycorrhizal colonization in tall grass prairie. American Journal of Botany. 85(12): 1732-1738.

WORLD WILDLIFE FOUNDATION (WWF), 2000. Medicinal plant trade. Wildlife Trade, FAQs. www.worldwildlife.org/tade/faqs_medicinal.cfm.

ÖZGEÇMİŞ

15/08/1985 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2004 yılında başladığı Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden 2008 yılında mezun oldu ve 2009 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladı. 03/2011 tarihinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Pendik İlçe Tarım Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak atandı ve halen burada çalışmakta. Bekardır.