ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Memet İNAN

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI KÖKENLİ ÇÖVEN (*GYPSOPHILA* SP.) TÜRLERİNDE KÖK VERİMLERİ VE SAPONİN İÇERİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI KÖKENLİ ÇÖVEN (*GYPSOPHILA* SP.) TÜRLERİNDE KÖK VERİMLERİ VE SAPONİN İÇERİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Memet İNAN

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 15/ 12/ 2006 **Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/ ~~Oyçokluğu~~ İle Kabul Edilmiştir.**

İmza…….....	İmza……...	İmza……
Prof.Dr. Saliha KIRICI	Prof.Dr.Menşure ÖZGÜVEN	Yrd.Doç.Dr.Abdulhabip ÖZEL
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

İmza…….....	İmza……...
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	Prof. Dr. Atilla GÜR
ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir
Proje No: ZF- 2003 D1

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI KÖKENLİ ÇÖVEN (*GYPSOPHILA* SP.) TÜRLERİNDE KÖK VERİMLERİ VE SAPONİN İÇERİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Memet İNAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Saliha KIRICI
Yıl: 2006, Sayfa: 90
Jüri: Prof. Dr. Saliha KIRICI
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Yrd. Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Prof. Dr. Atilla GÜR

Bu çalışma, bazı *Gypsophila* türlerinin kök verimleri ve saponin içeriklerinin belirlenmesi amacıyla 2002- 2003 ve 2003- 2004 yetiştirme sezonlarında, Çukurova Koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada *G. pallida (*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), *G. paniculata (*Ticari Çeşit), *G. bicolor* (Van- Özalp Yeni Tulgalı Köyü) ve *G. arrosti* var. *nebulosa* (Isparta- İslamköy, Atabey Ovası ve Kuleönü) türünün üç farklı ekotipi bölgeye uyum sağlarken, *G. bitlisensis* (Bitlis- Alacabük Dağı), *G. pilosa* (Urfa- Birecik) ve *G. ruscifolia* (Van- Başkale, Köprüağzı Köyü) türleri çoğaltılamamıştır.

Çoğaltılabilen türlerde bitki boyu 5.03- 123.50 cm, dal sayısı 3.9- 12.97 adet/bitki, bin tohum ağırlığı 0.537- 2.519 g, tohum verimi 39.25- 80.08 kg/da, kök boyu 27.27- 44.53 cm, kök çapı 0.65- 4.42 cm ve protein oranı % 7.03- 9.31 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru kök verimi bir yaşındaki bitkilerde 472.15 kg/da ve iki yaşındaki bitkilerde 837.87 kg/da olarak *G. pallida* türünde tespit edilmiştir. En düşük kuru kök verimi ise bir yaşındaki bitkilerde 14.00 kg/da ve iki yaşındaki bitkilerde 143.59 kg/da olarak *G. bicolor* türünde belirlenmiştir. Köklerdeki en yüksek saponin oranı (% 16.79- 18.02) bir ve iki yaşındaki bitkilerde *G. bicolor* türünde saptanırken, en düşük saponin oranı da *G. paniculata* (% 8.89- 9.02) türünde saptanmıştır. Saponin verimleri ele alındığında bir ve iki yaşındaki bitkilerde *G. pallida* türü bölge için önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Gypsophila*, Çöven, Saponin Oranı, Kültüre Alma

ABSTRACT

PhD THESIS

DETERMINATION OF SAPONIN CONTENT AND ROOT YIELD DIFFERENT ORIGIN SOAPWORT (*GYPSOPHILA* SP.) SPECIES AT THE ÇUKUROVA CONDITIONS

Memet İNAN

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. Saliha KIRICI
Year: 2006, Pages: 90
Jury: Prof. Dr. Saliha KIRICI
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Assoc. Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Prof. Dr. Atilla GÜR

This study was conducted to determine root yield and saponin content of some *Gypsophila* species at Çukurova conditions in 2002- 2003 and 2003- 2004. *G. pallida* (Department of Field Crops, Agricultural Faculty, University of Ankara), *G. paniculata* (commercial cultivar), *G. bicolor* (Van- Özalp, Yenitulgalı village) and different three ecotip of *G. arrosti* var. *nebulosa* (Isparta regions) were adapted but *G. bitlisensis* (Bitlis- Alacabük Mountain), *G. pilosa* (Urfa- Birecik) and *G. ruscifolia* (Van- Başkale- Köprüağzı village) species were not able to reproduced in the Çukurova conditions.

In These species, plant hight 123.50- 5.03 cm, number of branch 12.97- 3.9 per plant, grain weight 2.519- 0.537 g, seed yield 80.08- 39.25 kg/da, root lenght 44.53- 27.27 cm, root diameter 4.42- 0.65 cm and protein rate 9.31- 7.03 % were varied. The highest dry root yield of one year old plant 472.15 and two years old plant 837.87 kg/da were obtained from *G. pallida*. The lowest dry root yield 14.00- 143.59 kg/da in the first and second years old respectively were obtained from *G. bicolor*. The highest saponin content was obtained from *G. bicolor* (16.79 % and 18.02 %, first and second age respectively), and the lowest ones was determined in *G. paniculata* (8.89 % and 9.02 %, respectively) species. In regard to saponin yield, *G. pallida* was suggested for that region because it had maximum value for saponin yield.

Key Words: *Gypsophila*, Soapwort, Saponin Content, Domestication

TEŞEKKÜR

Çalışmaya başlarken böylesi önemli bir konu seçiminde fikir veren, çalışma esnasında kaynak bulmamda yardımcı olan, sonuçların yorumlanıp, değerlendirilmesinde katkı sağlayan, her zaman bilgi ve önerileriyle yol gösteren danışmanım sayın Prof. Dr. Saliha KIRICI'ya, Tez izleme komitesi üyeleri sayın Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN ve verilerin analizinde bilgisini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL'e, Jüri üyesi Sayın Prof. Dr. Atilla GÜR'e, çalışmanın tamamlanmasında bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan eski ve yeni bölüm başkanlarımız sayın Prof. Dr. İbrahim GENÇ ve Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na teşekkür ederim.

Bilindiği gibi doktora çalışma süreci zor ve zor olduğu kadar sancılı bir dönemdir. Ancak, bir şeyi bulmanın ve bir işi başarmanın mutluluğu bu dönemin tüm yorgunluğunu ve sıkıntısını unutturmaktadır. Bununla birlikte bu süreçte bir kişinin tek başına, tüm işlerin üstesinden gelmesi imkansızdır. Bu sancılı dönemde, eğitimimin her aşamasında maddi- manevi desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan Ailemin tüm Fertlerine, konulara farklı yaklaşımları ve espirileri ile beni motive eden çalışma arkadaşım Dr. D. Alpaslan KAYA'ya, tarla denemeleri sırasında "bir elde biz atalım" diyen Dr. Muzaffer KIRPIK, Dr. Nazım ŞEKEROĞLU, Teknisyen Rafet ERGAN, Halil CENGİZ ve Mustafa POLUÇ'a, günün stresini benimle paylaşan vefakar arkadaşlarım Yük. Zir. Müh. Dilek ERDEMİR ve Öğretmen Mehmet DANACI'ya, ayrıca, ön çalışmalar yapılırken, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan lokum ve helva işletmecilerine, tezin yürütülmesi esnasında doğrudan veya dolaylı yollarla yardımcı olan ve adını yazmayı unuttuğum tüm arkadaşlara teşekkürü bir borç bilirim.

İTHAF

Bu tezi, çocukluk yıllarımdan itibaren eğitimin ne kadar önemli olduğunu bana öğreten, sürekli hatırlatan ve tüm imkansızlıklara rağmen, çocuklarının eğitimi için insan üstü bir çaba gösteren annem Bedriye İNAN ve babam Ali İNAN'a ithaf ediyorum.

2006
Memet İNAN

<u>BAŞLARKEN,</u>
RAFTA DURAN BİR BİLGİYİ BULUP KULLANMAK, EN AZ BİLGİNİN KENDİSİ KADAR DEĞERLİDİR,

Mayıs, 2004
Memet İNAN

İÇİNDEKİLER **Sayfa No**

ÖZ ..... **I**
ABSTRACT ..... **II**
TEŞEKKÜR ..... **III**
İÇİNDEKİLER ..... **V**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **VII**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **XI**
RESİMLER DİZİNİ ..... **XII**
1. GİRİŞ **1**
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR **6**
3. MATERYAL ve YÖNTEM **16**
3.1. Materyal 16
3. 1. 1. *Gypsophila pallida* Stapf. 16
3. 1. 2. *Gypsophila arrosti* var. *nebulosa* (Boiss. & Heldr.) Bark. 17
3. 1. 3. *Gypsophila paniculata* L. 18
3. 1. 4. *Gypsophila bicolor* (Freyn & Sint) Grossh. 18
3. 1. 5. *Gypsophila bitlisensis* Bark. 18
3.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri 19
3.2. 1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 19
3.2. 2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri 20
3. 3. Yöntem 23
3. 4. Bitkilerin Gelişme Durumları ve Gözlemler 29
3. 4. 1. *Gypsophila pallida* 29
3. 4. 2. *Gypsophila arrosti* 30
3. 4. 3. *Gypsophila paniculata* 32
3. 4. 4. *Gypsophila bicolor* 33
3. 4. 5. *Gypsophila bitlisensis* 34
3. 5. Araştırmada İncelenen Özellikler 34
3. 6. Verilerin Değerlendirilmesi 36
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA **37**

4.1. Bitki Boyu.....37
4. 2. Dal Sayısı.....41
4. 3. Bin Tohum Ağırlığı.....44
4. 4. Tohum Verimi.....48
4. 5. Kök Boyu.....51
4. 6. Kök Çapı.....54
4. 7. Yaş Kök Verimi.....58
4. 8. Kuru Kök Verimi.....62
4. 9. Protein Oranı.....65
4. 10. Saponin Oranı.....69
4. 11. Saponin Verimi.....74
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....77
5.1. Sonuçlar.....77
5. 2. Öneriler.....81
KAYNAKLAR.....83
ÖZGEÇMİŞ.....90

ÇİZELGELER DİZİNİ **Sayfa No**

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan *Gypsophila* Türlerine Ait Tohumların Toplandığı veya Temin Edildiği Yerler ve Tarihleri.....17
Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 19
Çizelge 3.3. Denemenin Yürütüldüğü Adana İlinde 2003 Yılı ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklim Verileri 21
Çizelge 3.4. Denemenin Yürütüldüğü Adana İlinde 2004 Yılı ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklim Değerleri.....22
Çizelge 3.5. 2002- 2003 ve 2003- 2004 Yetiştirme Sezonlarında (Bir Yaşındaki Bitkiler), *Gypsophila* Türlerinde Yapılan Kültürel İşlemler ve Bitkilerin Ekim, İlk Çıkış, Çiçeklenme ve Hasat Dönemlerine Ait Önemli Tarihler.....27
Çizelge 3.6. İki Yaşındaki *Gypsophila* Türlerinde Yapılan Üst Gübreleme İlk Çiçeklenme, Tohum ve Kök Hasat Tarihleri 28
Çizelge 4.1. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Bitki Boyu Varyans Analiz Tablosu 37
Çizelge 4.2. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Bitki Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar.....38
Çizelge 4.3. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Bitki Boyu Varyans Analiz Tablosu 39
Çizelge 4.4. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Bitki Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar.....39
Çizelge 4.5. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Dal Sayısı Varyans Analiz Tablosu 41
Çizelge 4.6. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Dal Sayıları (adet/bitki) ve Oluşan Gruplar.....41
Çizelge 4.7. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Dal Sayısı Varyans Analiz Tablosu 42
Çizelge 4.8. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki) ve Oluşan Gruplar.....43

Çizelge 4.9. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Bin Tohum Ağırlıkları Varyans Analiz Tablosu 44
Çizelge 4.10. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Bin Tohum Ağırlıkları ve Oluşan Gruplar.....45
Çizelge 4.11. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Bin Tohum Ağırlıkları Varyans Analiz Tablosu 46
Çizelge 4.12. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Bin Tohum Ağırlıkları (g) ve Oluşan Gruplar 46
Çizelge 4.13. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Tohum Verimi Varyans Analiz Tablosu 48
Çizelge 4.14. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Tohum Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar 48
Çizelge 4.15. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Tohum Verimi Varyans Analiz Tablosu 49
Çizelge 4.16. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Tohum Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar 50
Çizelge 4.17. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Kök Boyu Varyans Analiz Tablosu 51
Çizelge 4.18. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Kök Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar 52
Çizelge 4.19. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Kök Boyu Varyans Analiz Tablosu 53
Çizelge 4.20. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Kök Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar 53
Çizelge 4.21. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Kök Çapı Varyans Analiz Tablosu 55
Çizelge 4.22. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Kök Çapları (cm) ve Oluşan Gruplar 55
Çizelge 4.23. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Kök Çapları Varyans Analiz Tablosu 56

Çizelge 4.24. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Kök Çapları (cm) ve Oluşan Gruplar 57
Çizelge 4.25. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Yaş Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu.....58
Çizelge 4.26. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Yaş Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar.....59
Çizelge 4. 27. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Yaş Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu 60
Çizelge 4.28. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Yaş Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar.....61
Çizelge 4.29. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Kuru Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu.....62
Çizelge 4.30. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Kuru Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar.....62
Çizelge 4.31. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Kuru Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu 63
Çizelge 4.32. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Kuru Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar.....64
Çizelge 4.33. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Protein Oranı Varyans Analiz Tablosu 65
Çizelge 4.34. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Protein Oranları (%) ve Oluşan Gruplar.....66
Çizelge 4.35. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Protein Oranları Varyans Analiz Tablosu.....67
Çizelge 4.36. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Protein Oranları (%), Yüzde Artışlar ve Oluşan Gruplar..... 67
Çizelge 4.37. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Saponin Oranı Varyans Analiz Tablosu.....69
Çizelge 4.38. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Saponin oranları (%) ve Oluşan Gruplar.....69

Çizelge 4.39. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Saponin Oranları Varyans Analiz Tablosu.....70
Çizelge 4. 40. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Saponin Oranları (%), Yüzde Artışlar ve Oluşan Gruplar.....71
Çizelge 4.41. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Saponin Verimleri Varyans Analiz Tablosu.....74
Çizelge 4.42. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Saponin Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar.....74
Çizelge 4.43. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Saponin Verimleri Varyans Analiz Tablosu 75
Çizelge 4. 44. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Saponin Verimleri (kg/da), Yüzde Artışlar ve Oluşan Gruplar 76

ŞEKİLLER DİZİNİ **Sayfa No**

Şekil 4.1. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Bitki Boyları (cm) 40

Şekil 4.2. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki) 44

Şekil 4.3. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Bin Tohum Ağırlıkları (g)..... 47

Şekil 4.4. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Tohum Verimleri (kg/da)..... 51

Şekil 4.5. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Kök Boyu (cm)..... 54

Şekil 4.6. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Kök Çapı (cm)..... 57

Şekil 4.7. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Yaş Kök Verimleri (kg/da) 61

Şekil 4.8. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Kuru Kök Verimleri (kg/da) 65

Şekil 4.9. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Protein Oranı (%) 68

Şekil 4.10. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Saponin Oranı (%)..... 72

Şekil 4.11. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Saponin Verimleri (kg/da)..... 76

RESİMLER DİZİNİ **Sayfa No**

Resim 3.1. Sera İçinde Yeni Sürmüş *Gypsophila* Türleri.....24
Resim 3.2. Yeni Sürmüş *Gypsophila* Türlerinin Yakından Görünüşü 25
Resim 3.3. Seradaki *Gypsophila* Fideliklerinden Genel Bir Görünüş.....25
Resim 3.4. *Gypsophila* Fideciklerinin Yakından Görünüşü 26
Resim 3.5. İki Yaşındaki *Gypsophila* Türlerinden Genel Bir Görünüş.....28
Resim 3.6. *Gypsophila pallida* Çiçeklenme Dönemi 29
Resim 3.7. *Gypsophila pallida* Türünde Hasat Edilen Köklerden Genel Bir Görünüş..30
Resim 3.8. Aynı Bitkide Farklı Gelişme Gösteren *Gypsophila arrosti* Generatif Organları 31
Resim 3.9. *Gypsophila arrosti* Türüne Ait Köklerden Genel Bir Görünüş 31
Resim 3.10. *Gypsophila paniculata* Tam Çiçeklenme Dönemi 32
Resim 3.11. *Gypsophila paniculata* ve *Gypsophila bicolor* Türlerinin Kökleri 33
Resim 3.12. İki yaşındaki *Gypsophila bicolor* Türünde Çiçeklenen Bitkiler 34

1. GİRİŞ

Türkiye bitki coğrafyası bakımından; Akdeniz, İran- Turan ve Avrupa- Sibirya bölgesi olmak üzere 3 bölgeden oluşmaktadır. Bu üç bölgede toplam 11 014 tür bulunmakta ve bunların içinden 3 708 bitkinin endemik ve endemizm oranının % 34.5 olduğu, endemizmin yoğun olduğu Akdeniz ve İran- Turan bölgeleri dışında kalan Anadolu florasının ise kurak alanlardan oluştuğu bildirilmektedir (Başer, 2002).

Doğal olarak yetişen bu bitkiler içerisinde tıbbi amaçlı kullanılan, ihraç edilen ve geleneksel olarak kullanılan bir çok bitki halen doğadan toplanmaktadır. Sürekli olarak doğadan toplanarak hem dış satımı yapılan hem de iç tüketimde kullanılan bitkiler giderek yok olmaktadır (Arslan, 1987). Doğadan kontrolsüz bitki toplamalarının yanı sıra, sanayileşme ve şehirleşme, tarım alanlarının genişletilmesi ve aşırı otlatma, turizm, çorak alanların ıslahı, tarımsal mücadele ve kirlenme, bilinçsiz ağaçlandırma çalışmaları ve yangınlar ülkemizde bitki varlığını tehdit eden başlıca faktörlerdir (Ekim ve ark., 2000; Karagöz, 2003).

Tıbbi bitkilerin pazar hacmi hakkında çeşitli fikirler ileri sürülmektedir. Tıbbi bitkilerin pazar payının tahmin edilmesindeki zorluk, bunların bazı ülkelerde gıda, bazı ülkelerde gıdaları tamamlayıcı madde, bazılarında ilaç hammadesi olarak görülmesi ve bir çok tıbbi bitkinin başka amaçlarla da kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Arslan ve ark., 2000). 1999- 2000 yılları ortalama rakamlarına göre, dünya yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler dışalımı 400 000 ton ve 1.3 milyar Amerikan Doları civarındadır. Dışsatım yapan ülkelerin başında Çin yer alırken, Türkiye % 5'lik pay ile 12. sırada bulunmaktadır. Türkiye'de 1999- 2003 yıllarını kapsayan beş yıllık tıbbi ve aromatik bitki dışsatım miktarı yıllara göre 33 ile 52 bin ton arasında değişim göstermiş ve ortalama 60.434 bin dolarlık bir dışsatım yapılmıştır (Özgüven ve ark., 2005).

Çöven bitkisi, değişik özelliklere sahip olması nedeniyle bir çok bilim dalını ilgilendirmekte olup, ilaç, gıda ürünü, temizlik ürünü, park ve bahçelerin süslemesinde kullanılabilmesi nedeniyle, ziraatçileri, gıdacıları, kimyacıları,

eczacıları, peyzajcıları, tekstilci ve kuyumcuların ilgi alanı içerisindedir (Gaygısız ve Akınerdem, 1998).

Türk Çöveni 5 ayrı *Gypsophila* (*G. bicolor*, *G. arrostii* var. *nebulos*a, *G. eriocalyx*, *G. perfoliata* var. *anatolica* ve *G. venusta*) türünden elde edilmektedir. Bu bitkilerin köklerinden elde edilen saponozitler; antifungal ve antibiyotik etkilerinin yanısıra, farklı farmakolojik etkileri nedeniyle de yüzyıllardan beri tedavide kullanılan, genellikle bitkisel kaynaklı bileşiklerdir (Sezik ve ark., 1986). *G. paniculata* ve *G. arrostii* türleri balgam söktürücü ve *G. struthium* türü ise Arap ülkelerinde çok eski zamanlardan beri yemeklerde kullanılmaktadır (Acebes ve ark., 1998).

Farmakolojik kullanımının yanı sıra, *Gypsophila* türleri kesme çiçek sektöründe, ürün çeşitlendirmede en önemli alternatiflerden biri olarak görülmektedir. Taze ve kuru kesme çiçek olarak kullanılan *G. paniculata* türü, iç piyasada da aranjman ve buketlerin vazgeçilmez öğelerinden biri olarak dikkat çekmektedir (Karagüzel ve Altan, 1999; Karagüzel ve Ortaçeşme, 2000).

Yöre halkının çok yıllık olanlarına Çöğen, Çöven ve Helvakökü isimlerini verdiği bu cinsten çok değişik şekillerde yararlanılmaktadır. Köklerinden elde edilen çözelti sabun ve likörlerin imalatında, kök ve özellikle rizomları yerli ve orjinal bir gıda çeşidimiz olan otlu peynirin hazırlanmasında, öksürük ve solunum sistemleri rahatsızlıklarının yanı sıra, kimyasal temizleyici, film emülsiyonları ve yangın söndürücülerin yapısında köpürtücü olarak, aynı zamanda köklerin içerdiği saponinlerden dolayı helva üretimlerinde beyazlatıcı ve gevreklik kazandırıcı olarak kullanılmaktadır (Özçelik ve Özgökçe, 1999).

Saponinlerin başlıca üretim kaynakları bitkilerdir. Bunun yanında bazı bakteri ve basit deniz hayvanlarında da bulunurlar. Bitkilerdeki fizyolojik etkileri hakkında kesin bir bilgi olmamasına karşın, bir çok saponinin antimikrobial etkiye sahip olduğu ve topraktan geçen bazı böceklere karşı bitkiyi koruduğu bilinmektedir. Bunun yanında, bazı bitki aksamlarında bitki direncini arttırıcı rol üstlendiği tahmin edilmektedir (Francis ve ark., 2002). Saponinler aynı zamanda doğada geniş alana yayılmış, ağır moleküllü steroidal yada triterponid glikozitler halinde bulunan ve bitki, böcek, mantar ve mikroorganizmalar üzerine geniş etkili biolojik aktiviteye

sahip bileşiklerdir. Düşük dozları bitki köklenmesini düzenler, buna karşın yüksek dozları kök büyümesini azaltır (Mahmoud, 1996; Francis ve ark., 2002). Steroidal saponinler ve Triterpenoid saponinler olmak üzere iki grup altında incelenirler (Hughes ve Choct, 1999; Francis ve ark., 2002; Aganga ve Tshwenyane, 2003). Saponinleri oluşturan başlıca bileşikler ise triterpen glukozitleri, steroid glukozitleri ve steroid alkaloid glukozitleridir (Battal ve ark., 2003; URL, 1).

Saponinler köpürme özelliğinden dolayı diğer glikozitlerden ayrılırlar. Triterpenoid saponinler yoğun olarak *Caryophyllaceae*, *Sapindaceae*, *Polygalaceae* ve *Sapotaceae* gibi çiftçenekli bitki familyalarında bulunurlar. *Gypsophila* saponini, bünyesinde 1 galaktoz, 1 ksiloz, 1 arabinoz, 1 fukoz ve 1 ramnoz şekeri bulundurur (URL, 7).

Saponinler toksik etkiye sahip olmalarına rağmen, vücut tarafından çok az absorbe ediliriler ve bünyeye alındıklarında vücuda zarar vermeden dışarı atılırlar. Sıcakta veya ısıtmayla hemen tahrip olurlar. Buna rağmen vücuda alınmaları zarar verebileceğinden, fazla miktarlarda alınmamalıdır (URL, 2). Sudaki çözeltileri çalkalandığı zaman devamlı köpük veren saponinler, hemolitik etkili, emulgatör niteliğinde bileşiklerdir. Aglikonları steroidal veya triterpenik karekterdedir (Baytop, 1983a).

Çöven kökleri suyla iyice kaynatıldıktan sonra, ipekli ve değerli kumaşlar bu suyun içinde bekletilirse kumaşların rengi ve parlaklığı bozulmadan temizlenmektedir. İçerdiği saponinden dolayı son yıllarda bazı Avrupa ülkeleri, Ülkemizden helva ithalini yasaklamışlardır. Saponinler hemolize neden olmakla birlikte, şimdiye kadar Türkiye'de helvadan zehirlenen bulunmaması nedeniyle, burada kullanılan bitkisel droglar absorbe olmayan saponinleri içermektedir (Zeybek, 1985).

Tahin helvası ve benzeri ürünlerin üretiminde kullanılan çöven kökü ekstraktının, helvaya ve lokuma kendine özgü karekteristik özellikler kazandırmasında etkili maddenin saponinler olduğu ve bunların kolloidal eriyik oluşturma özelliğine sahip, biyolojik aktif glukozitlerin bir grubu olduğu bilinmektedir.

Her yıl ülkemizde yöresel kullanım, ticareti ve dış satımı için doğal bitki türlerinde yüzlerce ton kök, yaprak ve çiçek toplanmaktadır. Bitkilerin doğadan sökülmesi doğal vejetasyonun bozulması ve bitki türlerinin yok olmasına neden olmaktadır. Bu toplamalar sırasında nadir ve endemik olan bitkiler de toplanmaktadır (Özhatay ve Atay, 1997).

Doğadan toplanan ve ekonomik öneme sahip bitkilerden olan çöven. türleri 10 seksiyon içerisinde ele alınmaktadır. Ülkemizde bulunan 52 *Gypsophila* L. türünden 30'u endemiktir (Özçelik ve Özgökçe, 1999). Bunlardan*; G. germanicopolitana*, *G. graminifolia* ve *G. pilulifera* Çok Tehlikede (CR), *G. davisii*, *G. hakkiarica*, *G. leucochlaena*, *G. olympica*, *G. perfoliata* var. *araratica* ve *G. peshmenii* Tehlikede (EN), *G. heteropoda* subsp. *minutiflora* ve *G. lepidioides* veri Yetersiz (DD) grubuna dahildir (Ekim ve ark., 2000).

Ülkemizde doğadan toplanan çöven kökleri Amerika, Almanya, Belçika, İsviçre gibi bir çok Avrupa ülkesine ihraç edilmektedir. 1989- 1996 yılları arasında ortalama yılda 140 ton çöven kökü dış satımı yapılmıştır (URL, 1). 1993 ihracat verilerine göre yılda 267.4 ton olan ihracat payı (Anonim, 1993), 1997 yılında 93.3 tona düşmüştür (Anonim, 1997). Günümüzde Türkiye'den yılda ortalama 90 ton civarında çöven kökü ihraç edilmektedir. 2005 yılı verilerine göre Türkiye'den 66000 dolar karşılığında 92 ton çöven kökü ihracatı yapılmıştır (Başer, 2006).

Bu bitkilerin genelde kökleri kullanıldığı için, Mart- Haziran aylarında hasatlar yapılmakta ve böylece bitkiler tohum bağlamadığı için bir sonraki yıla tohum bırakmamaktadır.

Devamlı olarak doğadan toplanarak hem ihraç edilen, hemde iç tüketimde kullanılan, ekonomik önemi bulunan bu bitkilerin nesli giderek azalmakta ve kaybolmaya yüz tutmaktadır. Özellikle kullanılan bitkiler endemik olduğu zaman bu konu biraz daha önem kazanmaktadır. Kesme çiçeklikte kullanılan ve tarımı yapılan *G. paniculata* türü hariç, ihracatta ve iç tüketimde kullanılan ve bazıları endemik olan *Gypsophila* türleri doğadan direkt olarak toplanmaktadır. Bu durum bitkilerin doğadan yok olma tehlikesini de beraberinde getirmektedir.

Bu çalışma, gerek Türkiyede geleneksel olarak iç tüketimde kullanılan lokum, tahin helvası gibi gıdaların, gerekse yurt içi ve yurt dışında çeşitli endüstri kollarını

ilgilendiren, saponin hammaddesi ihtiyacını karşılayan ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde doğal olarak yetişen bazı *Gypsophila* sp. türlerinin toplanarak, Çukurova Bölgesi'nde kültüre alınma olanakları ile bu türlerin bir yaş ve 2. yaş sökümlerindeki, kök verimleri ve saponin oranlarını saptamak amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sezik ve ark. (1982a), antifungal etkiye sahip *Gypsophila* türlerini miselyum meydana getirirerek çoğalan çeşitli mantarlara (*Alternari solani, Aspergillus flavus, A. fumigatus, A. niger, A. ochraceus, A.versicolor, Fusarium oxysporum* ve *Candida albicans*) karşı kullanmışlardır. Araştırmaları sonucunda; *Gypsophila arrostii'*den elde edilen ham saponozitin miselyum meydana getirerek üreyen funguslara karşı yüksek konsantrasyonlarda, *G. albicans*'ın 100-200 mg/ml konsantrasyonlarından sonra etkili olduğunu, *G. eriocalyx* ham saponozitinin araştırmada kullanılan fungusların 3/8'ine, *G. perfoliata* ham saponozitinin ise 1/8'ine antifungal etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sezik ve ark. (1982b), çeşitli virüslere karşı (*Poliovirüs* tip-1, *Herpes simplex* tip-1 ve tip-2, *Vesicular stomatitis*, *Influenza* A_2 ve *Parainfluenza* tip-1) *Gypsophila* türlerinin antiviral etkisini araştırmışlardır. *G. arrostii* var. *nebulasa*, *G. bicolor, G. perfoliata* ve *G. eriocalyx* türleri *V. stomatitis* virüsü üzerine etkili olurken, *Parafainfluenza* tip-1 virüsüne karşı etkili olmadığını ve *G. bicolor* türünün anılan son virüs hariç bütün virüslere etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Baytop (1983b), çöven kökünün Anadolu'da muhtelif *Gypsophila* türlerinden elde edildiği için, ticarette kullanılan köklerdeki saponin miktarının % 5- 20 arasında değişim gösterdiğini, drog kalitesi hakkında bir fikir elde etmek için köklerde köpürme indisinin 12.000 ile 14.000 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Köklerdeki saponini elde etmek için petrol eteri ile yağ ve reçinelerinden kurtarılmış olan köklerin kaynar metanol ile tüketilip, ayrılan hulasanın yoğunlaştırılıp soğutulması gerektiğini ve daha sonra çöken saponinin süzülerek, kurutulması gerektiğini vurgulamıştır.

Sezik ve ark. (1986), Türk Çöveni olarak kullanılan 4 ayrı *Gypsophila* türü bulunduğunu, bunlardan *G. bicolor* (Van Çöveni)'da % 20-25, *G. arrostii* var. *nebulosa* (Konya, Beyşehir, Isparta Çöveni)'da %19- 22, *G. eriocalyx* (Çorum-Yozgat Çöveni)'de %10-14 ve *G. perfiolata* var.*anatolica* (Niğde Çöveni)'da % 15-19 arasında saponin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Anonim (1987), Çöven köklerinin ilkbahar son yağmurlarından sonra, bitkinin meyveye geçme zamanına kadar (Mayıs- Temmuz ayları arasında) toplandığı, bulunduğu bölgelerde yöre halkının ekonomik olarak kullanılan türleri çok iyi bir şekilde teşhis ettiği saptanmıştır. Çövendeki saponin oranının % 15- 25 arasında, hemoliz indeksinin 3.380- 10.000, köpürme indeksinin de 1.800- 10.030 arasında değişim gösterdiği, hemoliz ve köpürme indeksinin sanayiide, köpürme indeksinin ise gıda sanayiinde önem arzettiği ve kalite tespitinde bu değerlere bakıldığı bildirilmektedir.

Moe (1988), *Gypsophila paniculata* türünün Kuzey Asya ve Avrupa orjinli çok yıllık bir bitki olduğunu, Norveç'te doğal olarak yetişen bitkilerin eylül- ekim aylarında çiçeklendiğini, ancak ısıtılan seralarda ocak ayında ekilen bitkilerin erken ilkbahardan, mayıs ayına kadar çiçeklenebildiğini, bu dönemede hasat edilen çiçeklerin iyi bir pazar payına sahip olduğunu, çiçekleri hasat edilip bir sonraki yıla bırakılan köklerde, soğuk uygulaması veya vernalizasyon sonrası çiçek oranının daha fazla olduğunu, kontorllü sera koşullarında yaptığı sera çalışmasında, sıcaklığın 12 ^{0}C'den 24 ^{0}C'ye çıkarılmasıyla bitki boyunun 124 cm'den, 87 cm'ye, çiçekli dal sayısının ise 22.5 adet/bitki'den, 14.8 adet/bitki'ye kadar düştüğünü saptamıştır.

Nordestgaard (1988), *Gypsophila elegans* var. *alba* çöven türü ile yaptığı çalışmada, dekara kullanılacak tohumluk miktarının 0.6 kg ve ekim derinliğinin 1-1.5 cm olduğunu, azot, fosfor ve potasyum gübrelemesinde dekara 4 kg saf etkili maddenin yeterli olacağını, *G. elegans* türünde bin tohum ağırlığının 1.28- 1.42 g arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Gamliel ve ark. (1989), topraktan geçen mantari hastalıkların (*pythium, fusarium, pseudomonads*) *G. paniculata* üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, topraktan geçen hastalıklardan dolayı bitki gelişmesinin engellendiği ve verim kayıplarına neden olduğu, metil bromid ile yapılacak fumigasyonun yararlı olduğunu, ilaçlama yaptıkları topraklarda yetiştirdikleri bitkilerde kök kuru ağırlığının ve bitki başına düşen çiçek sayısının, kontrolden daha iyi sonuçlar verdiğini, gelişmeye paralel olarak uygulama yapılan topraklarda bitki gelişmesinin de daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir.

Baylan (1990), tahin helvası üretiminde, özellikle zamanla yağ sızdırmasını önlemek amacıyla, bir katkı maddesi olarak her zaman çöven kökü ekstraktı kullanılmasına bağlı olarak, bu gıdaların bileşiminde daima saponin bulunduğunu, *Radix saponariae* türünün % 15- 20 civarında saponin içerdiğini, helva üreticilerinden aldıkları çöven suyu numunelerinde, ekstraktın % 0.56- 1.62 oranında saponin içerdiğini tespit etmiştir.

Çevrimli (1990), piyasada kullanılan alkil ve aril sülfanat tipi deterjanların çevre kirliliğine ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle, çövende (*Gypsophila arrosti*) bulunan saponinin, deterjan yüzey aktif maddesi olarak kullanılmasının daha yararlı olacağını, bitkinin içerdiği saponinin çok rahat bir şekilde yüzey aktif maddesi olarak hem yangın söndürücülerde hem de sabun sanayisinde kullanılabileceği, bu sayede bitkinin üretiminin artması gerektiği, bitki köklerinde % 18 oranında saponin saptadığını bildirmiştir.

Henry ve ark. (1991), *G. paniculata*'da saponinlerin sadece köklerde sentezlendiğini, bitkide biosentetik steroller gibi davrandıklarını fakat sterollerden farklı olarak sadece köklerde sentezlenip bitkinin diğer kısımlarına taşındığını, köklerin ikincil kalburlu borularında depolandığını ve kuru materyalde % 4 civarında saponin bulunduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında saponinin; prosaponin, gypsogenin ve 3,*O*-glucuronide'den oluştuğunu bildirmişlerdir.

Karagüzel (1993), *G. paniculata'*nın, Çukurova koşullarında, mart ayında dikildiğinde bitki boyunun 74.17- 84.13 cm'ye kadar ulaştığını, her dalın ucunda çiçekler oluştuğu için dallanmanın istenilen bir özellik olduğunu ve dikim tarihinin Nisan ayına kaydırılıdığında bitki boyunun 72.41 cm'ye kadar düştüğünü belirtmektedir.

Hani ve ark. (1996), Mısır'ın doğusundan topladıkları *G. capillaris* türünde, bitkinin bütün aksamını etanolle ekstrakte etmiş ve % 8.36 oranında saponin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ahroni ve ark. (1997), Avrasya kıtasında tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık olmak üzere 125 *Gypsophila* türü bulunduğunu, bu türlerden bazılarının süs bitkisi olarak kullanıldığını, en önemli türün ise *G. paniculata* türü olduğu, bitkinin çok yıllık olmasına rağmen tek yıllık olarak yetiştirildiği, çiçekçilikte, ana bitkilere

benzer bitkiler elde edilmesi, kısa sürede çiçeklenmeyi sağlama ve genetik açılımın olmaması için dal çeliği ile çoğaltmanın avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Zuker ve ark. (1997), *G. paniculata* türünün kesme çiçek ticaretinde çok önemli bir yere sahip olduğunu, yapılan ıslah çalışmalarıyla istenilen özellikte bitkiler elde edilebilmesine rağmen, tohumları ekilen bu bitkilerden istenilen özellikteki bitkilerin tekrar elde edilemeyeceği ve genetik açılımların olabileceğini, bu nedenle bitkilerin vejatatif organlarla yetiştirilmesi gerektiğini, *gypsophila* türünde biyoteknolojik olarak yapraklardan, besi ortamları hazırlanarak başarılı bir yetiştiricilik yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Gaygısız ve Akınerdem, (1998), çöven türlerinin köklerinde saponin oranının % 15 ile % 25 arasında değişim gösterdiğini, doğadan topladıkları *G. venusta* Fenzl. türü ile yaptıkları çalışmada, bitki boyunun 55.0- 102.0 cm, bin tohum ağırlığının 0.60- 0.80 g, kök çapının da 1.5- 5.1 cm arasında değişim gösterdiğini, inceledikleri diğer özelliklerde (anadal sayısı, meyve sayısı, meyvedeki tohum sayısı, bitki başına düşen tohum verimi, bin dane ağırlığı vb.) de benzer şekilde, çok farklı varyasyonlar tespit ettiklerini, bunun da bitkilerin farklı yaşlarda olmasından kaynaklanabileceğini tespit etmişlerdir.

Çalışmalarında *G. arrosti* Guss var. *nebulosa* türünün daha çok, İç- Batı Anadolu (Afyon, Antalya, Burdur ve Konya), *G. bicolor* (Freynet sint) Grossh. türünün ise Doğu Anadolu (Artvin, Van ve civarı) Bölgesinde doğal olarak yayılış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Barrera ve Arenas, (1999), çiçekçilikte kullanılan *G. paniculata* türünde, hasadın taç yaprakların % 50'nin üstünde açıldığı zamanda yapılması gerektiğini, Kolombiya kesme çiçek ihracıtında, bu türün çok önemli bir ihraç bitkisi olduğunu, biçimlerden sonra bitkilerde vazo ömrünün, tomurcukların vazodayken açılmasıyla 55 güne kadar çıktığını ve 82 gün boyunca bitkilerden çiçek hasadının yapılacağını tespit etmişlerdir.

Doi ve ark. (1999), çiçekçilikte kullanılacak *Gypsophila paniculata* L. türünde, çiçek tomurcuklarında çiçeklerin % 30'nun açıldığı dönemde hasat edilmesi gerektiğini, böylece vazo ömrünün arttığını, vazo suyuna farklı konsantrasyonlarda

eklenen sukroz ve gümüşsülfatın çiçek kalitesini ve ömrünü, 4 hafta kadar uzattığını ve petal yaprakların kurumasını önlediğini bildirmişlerdir.

Hughes ve Choct, (1999), bir veya birden çok şeker molekülünden oluşan saponinlerin, etanolde çözünebildiğini, saponin içeren yemlerin, kümes hayvanlarında büyümeyi olumsuz yönde etkilediğini, soya fasülyesinde (*Glycine max*) saponin oranının % 0.5- 5 arasında değişim gösterdiğini, yüksek oranda soya ile beslenen tavuk, sıçan ve farelerde gelişmenin engellendiğini ancak, diğer baklagillerde (örneğin lüpen) olduğu gibi belli oranlarda karıştırılan soya yeminin bu olumsuz etkiyi göstermediğini bildirmişlerdir.

Karagüzel ve Ortaçeşme, (2000), Akdeniz Bölgesi kıyı kesimlerinde kesme çiçek amacıyla yapılacak *G. paniculata* üretimi için uygun dikim sıklıklarını araştırmışlardır. Çalışmalarında seyrek dikimlerde (1.70- 1.67 adet/m^2) bitki başına çiçekli sürgün sayısının daha fazla olduğunu, buna karşın sık dikimlerde (6.80- 3.03 adet/m^2) çiçek sapının seyrek ekimlere göre daha uzun olduğunu ve birim alandan elde edilen çiçekli sürgünlerin daha fazla olmasından dolayı Akdeniz Bölgesi kıyı kesimlerinde sık ekimlerin önerilebileciğini bildirmişlerdir.

Herold ve Henry (2001), *G. paniculata* köklerinde UDP-glucuronosyltransferase (UGT) aktivitesinin saponin içeriğine etkisini araştırmışlardır. Bitki köklerinde yüksek oranlarda triterponoidal saponin sentezi olduğunu, saponin oranının % 6 civarında bulunduğunu, UDP-glucorosonyltransferaz aktivitesinin düşürülmesi durumunda saponin biyosentezinin durduğunu ve enzim aktivitesinin arttırılmasıyla köklerdeki saponin oranında bir artışın söz konusu olduğunu bildirmişlerdir.

İzgür ve İlhan (2002), vücut ısısının yükselmesi, dalağın şişmesi, kanın koyu bir renk alması ve pıhtılaşmaması, deri altı ve sub-seröz boşluklarda sero-hemorajik infiltrasyonların oluşumu ile karekterize edilen ve hayvanlarda görülen Şarbon (Antraks) hastalığına karşı, Türkiye'de üretilmekte olan antraks aşısında % 0.1- 0.5 oranında saponin olduğunu bildirmişlerdir.

Guerrero ve ark. (2002), *Chenopodium quinoa* Willd. ile yaptıkları çalışmada, bitkinin yapraklarındaki saponin oranının gelişme devrelerine göre değişim gösterdiğini, en düşük oranın dallanma başlangıcında (% 0.309), en yüksek

oranın ise % 0. 608 olarak çiçeklenme başlangıcında olduğunu, bununla birlikte, topraktaki su oranının, saponin oranı üzerine etkili olduğunu ve topraktaki aşırı suyun saponin oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Battal ve ark. (2003), Anadolu kökenli çövenlerde ham saponin miktarının % 10- 25 oranında olduğunu, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yayılış gösteren, *G. bicolor* Grosh., *G. perfoliata* var. *anatolica*, *G. venusta* Fenzl., *G. eriocollyx* Boiss., ve *G. arrostii* Guss. var *nebulosa* türleri ile yaptıkları araştırmalarda, sırasıyla, %19.58, % 14.44, % 12.65, % 12.39 ve % 11.58 oranında saponin bulunduğunu, protein oranının ise sırasıyla % 8.01, % 7.80, % 8.38, % 8.15 ve % 6.92 olarak tespit edildiğini bildirmektedirler. Çalışmalarında, köklerde öğütme iriliğinin ve ekstraksyon süresinin saponin oranı üzerinde etkili olduğunu, ekstraksyon süresi uzadıkça suya geçen saponin miktarında bir artış olduğunu saptamışlardır.

Ceyhun (2003), farklı bölgelerde yetişen çöven türlerinin farklı oranlarda saponin içerdiğini, bu durumun tahin helvalarında farklı oranlarda saponin bulunmasına neden olduğunu, bitkilerden elde edilen köklerin kaynatılmasıyla, çöven ekstraktının türe göre değişmekle birlikte % 11- 20 oranında saponin içerdiğini bildirmiştir.

Fons ve ark. (2003), bitkilerde ikincil ürün olarak bulunan saponinlerin 100 familyada, 500 cinste tespit edildiğini, bitkilerin tohum, dal, yaprak, çiçek veya köklerinde bulunduğunu, saponin içeren bitkilerin hayvanlar tarafından yenilmesi durumunda, acı bir tata sahip olan saponinlerin boğazdaki mukoza hücrelerini tahriş ettiğini, saponin içeren bitkinin yetiştiği toprak kök bölgesinde de belli miktarada saponin bulunduğunu ve topraktaki bu saponinin bazı bakteriler üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Toprak tarafından tutulan saponinin, toprak yapısına ve organik madde içeriğine bağlı olduğunu, killi topraklarda saponinin 5 gün içerisinde % 50 sinin değişime uğradığını ancak, invitro koşullarda yaptıkları çalışmada bu sürenin 10 güne kadar çıktığını, *Aquaspirillum dispar* ve *Aquaspirillum* spp. toprak bakterilerinin *G. paniculata* kök bölgesinde yoğun olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Kwon ve ark. (2003), *Panax ginseng* Meyer. türü ile yaptıkları çalışmada, bitki köklerindeki saponini ekstrakte etmek için etil alkolün farklı

konsantrasyonlarda kullanılabileceğini, ancak en yüksek saponinin oranının % 80 oranında seyrelttikleri etanolde tespit ettiklerini, bitki köklerinde saponin oranının, kullanılan etanol yoğunluğuna bağlı olarak % 3.05- 4.37 oranlarında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Antkowiak ve Dyba (2004), *G. paniculata* ve *G. repens* köklerindeki saponin oranı üzerine azot, fosfor ve potasyum gübrelerinin etkilerini araştırmışlardır. *G. paniculata* köklerinde en yüksek saponin oranının ilk yıl % 6.07 ikinci yıl ise % 6.07, *G. repens* türünde de ilk yıl % 6.95 ve ikinci yıl % 6.13 olarak saptamış, düşük gübre dozlarında bitki köklerindeki saponin oranının da düşük çıktığını bildirmişlerdir.

Anonim (2004a), Çöven ekstraktı ile ağartılan şurubun, sade lokum kitlesine karaştırılmasıyla elde edilen lokuma Sultan Lokumu dendiği ve bu lokumda saponin miktarının kütlece en fazla % 0.1 olması gerektiği belirtilmektedir.

Babaoğlu ve ark. (2004), toksik seviyede bor içeren toprakların bitkisel yolla temizlenmesinde kullanılabilecek bitki türlerini araştırdıkları çalışmalarında, *Gypsophila sphaerocephala* ve *Gypsophila perfoliata* gibi bazı *gypsophila* türlerinin topraktan yüksek konsantrasyonlarda bor elementini bünyelerine aldığını, bu konsantrasyonun bitkinin toprak üstü aksamında, köklerden daha yüksek olduğunu bildirmişleridr.

Shu ve ark. (2004), çok yıllık ve dik gelişme gösteren *G. paniculata* türünün 30- 80 cm arasında boylandığını, ana dalın seyrek bir dallanma gösterdiğini, köklerin kalın ve kuvvetli bir yapıya sahip olduğunu, Çin, Kazakistan ve Sibirya Bölgesi'nde doğal olarak yetişen bu türün, haziran- eylül ayları arasında çiçeklendiğini, bitkinin süs bitkisi olarak yetiştirildiğini ve halk tarafından tıbbi amaçlı olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Ataşlar ve Ocak (2005), bir çok *gypsophila* türünün küçük alanlarda yayılış gösterdiğini, bu alanlardan bir kısmının merkezinin Türkiye, Kafkasya, Kuzey Irak ve Kuzey İran olduğunu, dünyadaki 126 *Gypsophila* türünden, 75'nin bu bölgede bulunduğunu ve bu 75 türden 49'nun endemik olduğunu, Türkiye'de 10 seksiyonda 54 *Gypsophila* türü bulunduğunu, ancak saptadıkları *Gypsophila osmangaziensis*

E.Ataşlar & A. Ocak, sp. n*ova* yeni türü ile bu sayının 55'e yükseldiğini bildirmişlerdir.

Anonim (2006), kıraç ve yamaç alanlarda yetiştirilebilen çöven bitkisinin, taban alanlarda aşırı nemden dolayı kök bölgesinde kurumaların meydana geldiği, bitki köklerinin dört yaşından önce hasat edilmesinin uygun olmadığı, hasattan önce pazarlama durumuna bakılması ve gerekirse ürünün tarlada bekletilmesi gerektiği, bel veya traktör pulluğuyla topraktan çıkarıtlan köklerin ancak, 2- 3 ay sonra kuruduğu ve 2.5 kg yaş kökten 1 kg civarında kuru kök elde edildiği, bir dekarlık alandan ise toplam 4 000- 5 000 kg arasında kuru kök alındığı bildirilmektedir.

Url, 4, çiçek rengi beyazdan- pembeye kadar olan *G. paniculata* türünün 75-150 cm'ye kadar boylandığı, Avrupa'da doğal olarak yetiştiği ve kurutulan çiçeklerin kış aylarında çok iyi bir aranjman bitkisi olduğu bildirilmektedir.

URL, 5, *Gypsophila* türlerinde, *Alternaria* sp., çiçeklerin beyaz renkten siyah renge dönüşmesine, *Botrytis cinerea* gövdenin kurşine renge dönüşmesine ve sürgün ölümlerine, *Phytophthora parasitica*, bitkilerin solmasına ve ölümlere, *Pythium* spp. yaprakların sararıp- solmasına ve daha sonra ölümlere, *Rhizoctonia* solani toprak yüzeyinde gövdenin çürümesine neden olmaktadır. Bu mantari hastalıklara karşı, hem kimyasal yollarala ve hem de sulama, ekim-dikimde uygun sıra aralığı, fidelikleri havalandırma ve hava sürkülasyonu sağlama, hastalıklı bitkilerin uzaklaştırılması ve temiz tohum kullanma gibi kültürel önlemlerin alınmasının *Gypsophila* yetiştiriciliği açısından gerekli olduğu bildirilmektedir.

URL, 6, Tuz Gölü çevresinde bir lokal endemik olan *Gypsophila oblanceolata*'nın çok yıllık, dik büyüyen, rizomlu ve otsu olduğu, 40- 80 cm'ye kadar boylandığı, gövdenin üst kısımlarında salgı tüyü bulunduğu, yaprakların etli ve alt kısımlarda fazla, mızrak şeklinde olduğu, çiçek kümesinin dallanmış ve sık bir şekilde bulunduğu ve çiçek renginin pembe, tohumların ise siğilli olduğu, rizomların ve köklerin saponince zengin olmasından dolayı deterjan, ilaç, tahin helvası ve dövme dondurma sektörlerinde kullanıldığı bildirilmektedir.

Url, 7, *G. paniculata* türünün çok yıllık ve fazla dallanma gösteren ve dik gelişen bir tür olduğu, bitki boyunun 75 cm'ye kadar çıktığı, olgunlaşmada bitki üst aksamının kırılgan olduğu, derinlere inen, kuvvetli bir kök gelişimi olduğu, kış

aylarında sadece ana kökün gelişme gösterip, yan köklerin mayıs ayından itibaren gelişmeye başladığı, çiçek salkımlarının haziran ayından, ağustos ayının sonuna kadar gelişme gösterdiği, tohumlarında çimlenme dormansisi bulunmadığı, ancak ekimlerde tohum ekim derinliğinin bitki çıkışını etkilediği, bu nedenle ekimin 0.25 cm'ye yapılması gerektiği bildirimiştir.

URL, 8, saponinlerin bitkinin farklı organlarında bulunduğu, ilk olarak 1808 yılında *Saponaria officinalis* köklerinden kaynamış alkol ile elde edildiği ve "saponin" olarak isimlendirildiği, *Gypsophila arrostii* köklerinde yoğun olarak bulunan saponinin % 13- 15 oranında saptandığı bildirilmektedir.

URL, 9, kazık ve iğ şeklinde, uzunlamasına kırışık ve enine basık olan *G. paniculata* köklerinin ipek ve diğer kumaşların temizliğinde kullanıldığı, keskin bir glikozid olan saponinin % 8.5 oranında olduğu ve sapogeninin hidrolizi sonucunda deterjan imalatında kullanıldığı bildirilmiştir.

URL, 10, *Quillaja saponaria*- Molina. ağacının gövde ve kök kabukları soyularak korteksi alınır ve Cortex Quillajae adı verilen drog (Panama Odunu, Panama Kabuğu) elde edilir. Bu drogda % 9 oranında saponin bulunduğu, bu saponin temizlik sektöründe büyük bir öneme sahip olduğu, ancak gıda sektöründe çok zehirli olmasından dolayı kullanılmadığı belirtilmektedir.

Çukurova Bölgesinde çöven kökünün kullanım alanlarıyla ilgili ön çalışmalar esnasında görüşülen kişilerin aktardıkları bilgiler aşağıda özetlenmiştir;

Özbekistan'dan kilogramı 1.00 $'dan kuru çöven kökleri ithal edilmektedir. Eskiden Denizli, Van, Niğde/Bor'dan toplatılan kökler kulanılmaktayken (0.85- 1.00 $/ kg), zamanla toplayıcıların bürokratik nedenlerden ve fiyattaki azalmadan dolayı toplama işlemini yapmadığı, bu nedenle Özbekistan'dan ithal yoluna gidildiği, kökler alınırken, ön ekstraksyonla saponin yoğunluğuna bakıldığı, köklerin tam kuru, temiz (toprakla bulaşık veya kabuklu olmaması) olması gerektiği ve helvada istenilen şurup kıvamında olmasının önemli kriterler olduğu bildirilmiştir (**İbrahim TANRIKULU**[1]).

[1] İbrahim TANRIKULU: Okyay Gıda San. ve Tic. A. Ş. Üretim Müdürü Adana Caddesi Beydeğirmeni Mevkii Tarsus/ MERSİN Tel: (0 324) 6162471- 72- 73

Adana, Mersin ve Hatay civarında çalışan bazı işletmeler (Bağ- Helva, Tatsan, Tuncay, Günpınar, Yeni Uğur, Öksüzler vb.) çöven suyu eldesindeki ek bir tesis masrafı, işleme zorlukları ve kök bulma problemlerinden dolayı, genellikle çöven kökü satın alınmamakta, bunun yerine çöven suyunu kullanmaktadır. Küçük işletmelerde 150- 200 kg çöven suyu ihtiyacı karşılamaktadır. Çöven suyu İstanbul'dan Kalealtı adlı bir firmadan temin edilmekte, firma, yıllara göre değişmekle beraber, yılda 5- 10 ton civarında çöven suyunu Çukurova Bölgesine göndermektedir (**Ahmet BAĞ**[2]).

Çöven suyu satışı en fazla, Ramazan ayından önceki ilk iki- üç aylık dönemden Ramazan Bayramı'na kadar devam etmekte, daha sonraki aylarda ise satışlar azalmaktadır. Çünkü Ramazan ayı süresince helva ve lokum tüketiminde artışlara bağlı olarak, talep de fazla olmaktadır. Ancak 10- 15 yıllık dönemde helva ve lokum gibi şekerlemelerin yerine, alternatif tatlıların yer alması ve toplumun damak zevkinin değişmesiyle satışlar azalmış, yıllık 10- 15 ton olan çöven suyu satışı, 5- 8 ton civarına gerilediği bildirilmiştir. Türkiye'de yaklaşık olarak 200 ton/yıl çöven kökü kullanılmaktadır. Çöven suyunun ortalama satış fiyatı 0.5- 0.7 $/kg arasında değişmektedir. Bunun yanında üreticiler çöven suyunun sağlık açısından zararlı olduğunu bilmekte, buna karşın şurup haline dönüştürme aşamasında şekerle birlikte, sürekli kaynatmayla, bu zararlı etkinin ortadan kalktığını bildirmişlerdir. Ülkemizde çöven kökünü direkt satın alıp, işleyen sayılı firmaların (Koska, Doyum, Okyay gibi) olduğu, buna karşın küçük şekerlemecilerin ve firmaların çöven suyunu kullandığı da belirtilmektedir (**Ramazan AŞLAMACI**[3])

[2] Ahmet BAĞ: Bağ Gıda San. ve Tic. Koll. Şti. Şirket Sahibi, 82 Evler Mahallesi 436 Sok. No: 1 Tarsus/ MERSİN, Tel: (0 324) 6241087- 6247398

[3] Ramazan AŞLAMACI: Aşlamacılar Gıda Sanayi Ticaret Limited Şirketi Melek Girmez M., 24. S. Seyhan/ ADANA, Tel: (0 322) 3524819

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Caryophyllaceae familyasına bağlı *Gypsophila* türleri tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık olarak bulunmaktadır. Genel olarak, *Gypsophila* türlerinde bitkiler tüysüz, çok sık guddeli, yapraklar mızrak şeklinde ince, nadiren geniştir. Çiçekler çok sayıda, küçük ve bileşik salkım şeklindedir. Brakteler yeşil, brakteol mevcut değildir, kalliks çan, konik, nadiren boru şeklinde dişlidir genelde kalsium okzalat kristalleri bulunur. Petaller 5 tanedir ve renkleri beyazdan pembe renge kadar değişiklik gösterir. 10 stamen ve 2 stil bulunur. Meyveler küre ve yumurta şeklinde, 4 bölmeden oluşur. Tohumlar göze çarpan bir çıkıntıya sahiptir ve nadir olarak pürüzsüzdür. Bu cinse ait türler Anadolu ve çevresindeki kurak alanlarda yayılış göstermektedir (Davis, 1967).

Çalışmada kullanılan *Gypsophila* türlerinin toplandığı ve temin edildiği yerler Çizelge 3.1.'de gösterilmektedir. Çizelge 3. 1'de bazı türlerin doğadan direkt olarak toplandığı, bazı türlerin ise farklı yerlerden temin edildiği görülmektedir . Araştırmada kullanılan türlere ait tür teşhisleri, Sütçü İmam Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölüm'ü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK ve Çukurova Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Yard. Doç. Dr. Necattin TÜRKMEN tarafından yapılmıştır.

Araştırma materyalini oluşturan türlerin morfolojik özellikleri aşağıda ayrıntılarıyla verilmiştir (Davis, 1967).

3. 1. 1. *Gypsophila pallida* Stapf.

Çok yıllık dik gelişir, dalların üzerindeki boğumlarda salgı tüyleri bulunur, yan dallar 30- 60 cm arasında büyür. Yapraklar mızrak ucu şeklinde sivri 15- 30 x 3- 8 mm boyutlarında, orta damar belirgindir. Çiçekli salkımda çiçeklerin sayısı oldukça fazla ve dağınıktır. Brakteler ince ve kuru zarlı, mızrak başı şeklindedir. Çiçek sapı 2- 15 mm arasındadır. Çanak yaprak 2- 3.5 mm çan şeklinde beyaz veya orta damar

kırmızımsı, üzerinde küçük kalsiyum okzalat kristalleri bulunur, yassı, sivri uçlu ve çoğunlukla üst üste binmiş (katmerli) şekildedir. Taç yapraklar 3- 5 mm büyüklüğünde beyazdan pembeye kadar renkleri olan, yassı ucu yuvarlak ve hafif girintili, kenarları dişlidir. Tohumlar yassı çok küçük bir yumruya benzemektedir. Ülkemizde, Kahramanmaraş- Nurhak Dağı, Malatya- Darende, Elazığ- Pertek, Van- Gevaş ve Hakkari- Başkale civarlarında, 850- 2000 m yüksekliklerde doğal olarak bulunur.

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan *Gypsophila* Türlerine Ait Tohumların Toplandığı veya Temin Edildiği Yerler ve Tarihleri

Türler*	**Toplandığı veya Temin Edildiği Yer ve Tarihleri**
***Gypsophila pallida* Stapf.**	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kolleksiyon Parseli, Kasım- 2001
***Gypsophila arrosti* var. *nebulosa* (Boiss. & Heldr.) Bark.- I**	Isparta- İslamköy, 800- 1200 m, 21 Ağustos 2002
***Gypsophila arrosti* var. *nebulosa* (Boiss. & Heldr.) Bark.- II**	Isparta- Atabey Ovası 800- 1200 m, 21 Ağustos 2002
***Gypsophila arrosti* var. *nebulosa* (Boiss. & Heldr.) Bark. III**	Isparta- Kuleönü 800- 1200 m, 21 Ağustos 2002
***Gypsophila paniculata* L.**	Adana Real Hipermarket Çiçek reyonu 18 Aralık 2002
***Gypsophila bicolor* (Freyn & Sint) Grossh.**	Van- Özalp Yeni Tulgalı Köyü, 2100 m, 19. Temmuz 2002
***Gypsophila bitlisensis* Bark.**	Bitlis- Alacabük Dağı, 2200 m, 15 Haziran 2002

*Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, tür teşhislerini yapan kişi adları ve varyete adları yazılmayıp, sadece tür adları verilecektir.

3. 1. 2. *Gypsophila arrosti* var. *nebulosa* (Boiss. & Heldr.) Bark.

Çok yıllık, kalın rizomlu, dağınık bir dallanma gösterir. Dallar 30- 60 cm'ye kadar boylanır. 10- 50 x 1- 6 mm boyutlarındaki yapraklar mızrak şeklindedir. Çiçek

sapları 5- 15 mm boyunda, çiçekteki çanak yapraklar çam şeklinde, uzun boylu, küt ve 2 mm genişliğindedir. Taç yapraklar geniş pençeli, 3- 4 mm boyunda, pembeden, beyaza kadar değişen renklere sahiptir. Tohumlar çok küçük ve yuvarlağımsıdır. Bitki Konya, Afyon, Ankara, Burdur ve Karaman illerinde 800- 1200 m yükseklikllerde bulunur.

3. 1. 3. *Gypsophila paniculata* L.

Çok yıllık olan bitkinin rizomları büyüktür. Bitkinin üst kısımları tüysüz, alt yapraklar ve dalların bir kısmı uzun tüylüdür. Dallanma çoktur, 40- 150 cm'ye kadar boylanan dallar dik olarak büyür. Yapraklar sivri uçlu, yüzeyleri düz, yeşilimsi-mavi, donuk yeşil renkte ve 10- 50 x 1- 5 mm boyutlarındadır. Çok sayıda çiçek bulunur ve çiçeklenme seyri uzundur. Çiçek sapı 2- 6 mm uzunluğunda, çanak yapraklar ise 2 mm uzunluğunda, çam şeklinde dişli, yassı, küt ve ince bir zarla sonlanır. Taç yapraklar 2- 4 mm boyutlarında düze yakın yassı, soluk pembeden-beyaz renge kadar olabilir. Tohumlar yassı ve küçüktür. Bitki Kars, Iğdır ve Ağrı Dağında 1550 m yükseklikllerde bulunur.

3. 1. 4. *Gypsophila bicolor* (Freyn & Sint) Grossh.

Çok yıllık, dış görünüş olarak *G. paniculata*'ya benzer, ancak tüysüzdür. Yapraklar açık yeşil ve genelde *G. paniculata* yapraklarından daha büyüktür (50- 60 x 3- 18 mm). Çiçekler çok sayıda olup bir salkım şeklindedir. Çanak yapraklar dişli, üst üste binmiş ve ufak dişlerle sonlanmıştır. Çoruh, Artvin'in Kuzeyi ve Van'da 1200- 1700 m yükseklikllerde bulunur.

3. 1. 5. *Gypsophila bitlisensis* Bark.

Bitki boyu 15- 40 cm arasında, tek yıllık ve alttan dallanma gösterir. Yapraklar ince uzun, ucu sivri, mızrak şeklinde, 10- 25 mm uzunluğunda ve 1- 5 mm genişliğindedir. Çiçeklenme uzun ve fazla sayıda çiçek açar. Brakteler üçgen

şeklinde ve ince kuru zarlıdır. Çiçek sapı 5- 25 mm uzunluğunda, çanak yaprak çan şeklinde, 2- 3 mm uzunluğunda dişli ve yassıdır. Taç yapraklar düz- yumurta şeklinde 4- 6 mm, yassı küt, beyazdan pembeye kadar değişen renkte, ana damar mor, eflatun renktedir. Tohumlar yassı küt, küçük bir yumurta şeklindedir. Endemik olan bu tür, Van gölü civarında, Tatvan'dan Bitlis'e kadar 1800- 2000 m yükseklerde bulunur.

Yukarıda morfolojik özellikleri ve toplanma yerleri Çizelge 3.1'de verilen türler dışında, 29. 03. 2002 tarihinde tek yıllık olan *G. pilosa* Hudson. türü Urfa-Birecik civarından (360 m), 25. 07. 2002 tarihinde Van- Başkale'ye bağlı Köprüağzı Köyü'nden (2000 m) toplanan çok yıllık, *G. ruscifolia* Boiss. türleri araştırmaya dahil edilmek istenmiştir. Ancak bu türlerin çoğaltma işlemleri başarılı olmadığı için denemede yer almamıştır.

3.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

3.2. 1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar, Seyhan Nehri yan derelerinin getirdiği, çok genç alüviyal depozitlerden oluşmuş entisollerdir. Solunumları orta derin ve derindir. Yalnız A ve C horizonları bulunmaktadır.

Denemenin kurulduğu topraklar genellikle tınlıdır. Denemenin yürütüldüğü alanın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik (cm)	pH	Tuz (%)	P_2O_5 [1)] (ppm)	KDK	K [2)] (ppm)	N [3)] (%)	Kireç (%)
0-20	7.29	0.055	14.17	30.40	900	0.112	33.02
20-40	7.28	0.060	3.42	29.30	800	0.056	35.28
40-60	7.29	0.052	2.43	34.78	850	0.056	40.52

1) $NaHCO_3$
2) 1 N HNO_3
3) Kjeldahl metoduna göre belirlenmiş total azot
Kaynak : Ortaş (1996)

Denemenin kurulduğu alanda topraklar pH'sı 7.28-7.29 arasında değişmektedir. Deneme alanının toprakları genellikle nötr bir özellik göstermektedir. Tuz içeriği % 0.052-0.060 arasındadır. Kullanılabilirlik P_2O_5 üst katmanlarda 14.17 ppm seviyesinde olup, bu değer alt katmanlara indikçe azalmaktadır. Toprağın azot içeriği üst katmanlarda 14.17 ppm seviyesinde olup, bu değer alt katmanlara indikçe azalmaktadır. Toprağı azot içeriği üst katmanlarda % 0.112 iken, alt katmanlarda % 0.056 olarak saptanmıştır. Kireç içeriği ise üst katmanlarda % 33.02 olup, alt katmanlara doğru indikçe artmaktadır.

3.2.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde 2003 yılı ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri ile ortalama değerler Çizelge 3.3'te verilmiştir. İlk yıl en düşük ortalama sıcaklık Şubat ayında -0.5 ^{0}C olarak ölçülmüştür. mayıs ayından sonra sıcaklık artışı, uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuştur. Sıcaklığın bu ani artışı yüksek rakımlardan toplanan *G. bicolor* ve *G. bitlisensis* gibi türlerin gelişmesini olumsuz etkilemiş, Ağustos ayında sıcaklık ortalamasının 29.3 ^{0}C'ye çıkmasıyla *G. bitlisensis* türü tamamen kurumuştur.

En yüksek, ortalama yağış miktarı Şubat ayında (111.7 mm) gerçekleşirken, Ağustos ayında hiç yağış olmamıştır (Anonim, 2003). Yağış miktarı bakımından uzun yıllar ortalaması ile 2003 yılı ortalamaları karşılaştırıldığında, düşen yağış miktarı arasında fazla bir fark olmamasına karşın, 2003 yılında düşen yağışların aylara dağılımı düzensiz olmuştur. Bu da mayıs ayından, kasım ayına kadar deneme alanındaki bitkilerin düzenli olarak sulanmasını gerektirmiştir.

Aylık ortalama sıcaklıklar ele alındığında en düşük sıcaklığın (8.2 ^{0}C) şubat ayında, en yüksek sıcaklığın (29.3 ^{0}C) ise ağustos ayında olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3. Denemenin Yürütüldüğü Adana İlinde 2003 Yılı ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklim Verileri

		Sıcaklık (^{0}C)			Yağış	Nisbi
Aylar	**Yıllar**	**Min.**	**Max.**	**Ort.**	**Miktarı (mm)**	**Nem (%)**
Ocak	**2003**	2.0	20.8	11.1	84.5	75.1
	Uzun Yıllar Ort.	5.1	14.8	9.4	109.4	65.0
Şubat	**2003**	-0.5	18.3	8.2	111.7	68.8
	Uzun Yıllar Ort.	5.8	16.0	10.4	88.6	65.0
Mart	**2003**	1.6	24.4	11.5	92.3	64.0
	Uzun Yıllar Ort.	8.0	19.3	13.1	65.4	65.0
Nisan	**2003**	7.0	31.0	17.1	61.1	68.9
	Uzun Yıllar Ort.	11.7	23.5	17.2	53.0	67.0
Mayıs	**2003**	12.3	38.0	24.5	14.8	56.1
	Uzun Yıllar Ort.	15.5	28.1	21.4	46.6	66.0
Haziran	**2003**	15.8	37.5	26.5	6.7	70.8
	Uzun Yıllar Ort.	19.5	31.8	25.3	20.3	65.0
Temmuz	**2003**	22.8	39.0	28.7	1.0	74.7
	Uzun Yıllar Ort.	22.6	33.8	27.8	6.3	68.0
Ağustos	**2003**	20.4	38.6	29.3	0.0	75.9
	Uzun Yıllar Ort.	22.9	34.6	28.1	5.6	68.0
Eylül	**2003**	18.7	37.0	25.8	9.3	65.8
	Uzun Yıllar Ort.	19.8	33.1	25.6	15.4	63.0
Ekim	**2003**	4.8	34.7	22.4	17.0	66.9
	Uzun Yıllar Ort.	15.4	29.0	21.1	43.0	60.0
Kasım	**2003**	3.7	31.3	15.4	22.3	59.8
	Uzun Yıllar Ort.	10.6	22.5	15.5	78.3	63
Aralık	**2003**	1.7	22.4	11.0	167.2	66.6
	Uzun Yıllar Ort.	6.8	16.6	11.0	123.8	67

İkinci yıl Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde aylar ve uzun yıllar ortalamasına ait gözlenen bazı iklim değerleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemenin Yürütüldüğü Adana İlinde 2004 Yılı ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklim Değerleri

		Sıcaklık (^{0}C)			Yağış	Nisbi
Aylar	**Yıllar**	**Min.**	**Max.**	**Ort.**	**Miktarı (mm)**	**Nem (%)**
Ocak	**2004**	0.0	16.7	9.1	252.1	76.9
	Uzun Yıllar Ort.	5.1	14.8	9.4	109.4	65.0
Şubat	**2004**	-3.2	21.4	9.8	117.5	68.9
	Uzun Yıllar Ort.	-0.5	18.3	8.2	111.7	68.8
Mart	**2004**	-0.1	29.7	14.7	5.6	57.9
	Uzun Yıllar Ort.	8.0	19.3	13.1	65.4	65.0
Nisan	**2004**	2.7	31.5	17.7	24.8	57.9
	Uzun Yıllar Ort.	11.7	23.5	17.2	53.0	67.0
Mayıs	**2004**	10.9	34.4	21.1	19.8	71.2
	Uzun Yıllar Ort.	15.5	28.1	21.4	46.6	66.0
Haziran	**2004**	14.7	35.6	25.6	0.0	69.6
	Uzun Yıllar Ort.	19.5	31.8	25.3	20.3	65.0
Temmuz	**2004**	18.4	40.0	28.6	0.2	70.4
	Uzun Yıllar Ort.	22.6	33.8	27.8	6.3	68.0
Ağustos	**2004**	20.9	36.9	28.4	4.5	75.1
	Uzun Yıllar Ort.	6.8	16.6	11.0	123.8	67

2004 yılında ölçülen ortalama sıcaklıklar, uzun yıllar ortalamalarıyla paralellik göstermiştir. Sıcaklığın düzenli artışı *G. bicolor* türünün ortama adapte olmasını ve olumlu yönde gelişmesini sağlamıştır. İlk yılda olduğu gibi, ikinci yılda da yağışların aylara dağılımı düzensiz olmuştur. İkinci yıl ocak ayında düşen yağış miktarı (252.1 mm), yetişme sezonu boyunca diğer aylara düşen toplam yağıştan fazla olmuştur. İlk yıldaki kök hasatlarından sonra ikinci yıl için deneme alanında bırakılan bitkilerin, su göllenmesinden zarar görmemesi için deneme alanındaki blok aralarından ve çevresinden tahliye kanalları açılmış ve deneme alanında su göllenmesi önlenmiştir. 2004 yılının haziran ayında yağış olmamıştır (Anonim, 2004b). İlk yılda olduğu gibi deneme alanı mayıs ayından, hasat tarihine kadar

düzenli olarak sulanmıştır. Deneme yılları arasında, ilk yıl bildirilen toplam sıcaklık ve yağış miktarları ikinci yıldan daha yüksek olmuştur.

3.3. Yöntem

Bu araştırma, 2002- 2003 ve 2003- 2004 yetiştirme sezonları arasında Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Sera alanında 1:1:1 oranlarında elenmiş toprak; çiftlik gübresi ve kum karışımı harç haline getirildikten sonra fide yastıkları oluşturulmuştur. Fideliklere, bitkisel özellikleri materyal kısmında belirtilen ve farklı lokasyonlardan toplanan tür ve ekotip tohumları 21. 01. 2003 tarihinde ekilmiştir. Ekimlerden sonra düzenli bir sulama yapılmış ve sera güneşli günlerde havalandırılmıştır (Resim 3.1). Türlere ait ilk çıkış tarihleri Çizelge 3.5'de verilmiştir (Resim 3.2). Çıkışlardan sonra yabancı otlar fideliklerden uzaklaştırılmış ve gerektiğinde fidelikler sulanmıştır (Resim 3. 3 ve 3.4). Burada gelişen fideler, dışarıda hazırlanan deneme alanına dikilmiştir.

Deneme alanında gerekli sürüm işlemleri yapılarak, toprak dikime hazır hale getirilmiştir. 20x 33.5 m'lik (670 m^2) bir alanda, 4 x 3.5 m'lik (14 m^2), 21 parsel hazırlanmıştır. Bu parsellerde sıra arası x sıra üzeri mesafe 50 cm olarak belirlenmiş ve her parsel 8 sıradan oluşturulmuştur. 02. 04. 2003 tarihinde fideliklerden sökülen fideler, deneme alanında belirlenen parsellere tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak dikilmiş ve can suyu verilmiştir. Dikimle beraber fosfor ihtiyacını karşılamak üzere, dekara 5 kg saf etkili madde gelecek şekilde Triple süper fosfat gübresi uygulanmış ve fosforun tamamı dikimle birlikte verilmiştir. Azot ihtiyacını karşılamak için dekara 5 kg saf etkili maddenin 1/3'ü Amonyum sülfat gübresinden tabana verilmiş, arta kalan miktarlar ise sapa kalkma başlangıcı ile çiçeklenme öncesi dönemde verilmiştir.

Dikimlerden 10- 15 gün sonra tutmayan fideler tespit edilerek, yerlerine yeni fideler dikilmiştir. Fideler toprağa tutunduktan sonra, bitkilerin su ihtiyacı yağmurlama sulama sistemiyle karşılanmıştır.

Tohum hasadına gelen bitkilerde, morfolojik özellikleri belirlemek amacıyla gerekli ölçümler ve tohum hasadı yapılmış ve parselin yarısında (4 sırada) ise kök hasadı yapılmıştır. Parsellerin yarısı, ikinci yıl verimlerini belirlemek amacıyla bırakılmıştır. Parselin ikinci yıla bırakılan yarısında sulama, çapalama gibi kültürel işlemlere devam edilmiştir.



Resim 3.1. Sera İçerisinde Yeni Sürmüş *Gypsophila* Türleri



Resim 3.2. Yeni Sürmüş *Gypsophila* Türlerinin Yakından Görünüşü



Resim 3.3. Seradaki *Gypsophila* Fideliklerinden Genel Bir Görünüş



Resim 3.4. *Gypsophila* Fideciklerinin Yakından Görünüşü

Bitkilerin çok yıllık olması nedeniyle denemenin 2003- 2004 sezonunda, ilk yıl verilerini karşılaştırmak amacıyla, farklı bir yere, ilk yılda hasat edilen parsel büyüklüklerinde yeni bir deneme alanı hazırlanmıştır. Bu amaçla sera alanında hazırlanan fide yastıklarına, 09. 02. 2004 tarihinde, ilk yıldan elde edilen tohumlar ekilmiştir. Ancak, ilk yıl, *G. bicolor* ve *G. bitlisensis* türlerinden tohum alınamadığı ve yeniden tohum temin edilemediği için bu iki tür 2003- 2004 yetiştirme sezonunda denemeye dahil edilememiştir. Her iki yetiştirme sezonunda denemeye alınan türlerin, gelişme durumları ile ilgili ayrıntılar, **3.4.** başlığı altında ayrı ayrı ele alınmıştır. Denemede, tohumların ekiminden, kök hasatlarına kadar yapılan kültürel işlemler ve bitkilere ait ekim, çıkış, çiçeklenme ve hasat tarihleri Çizelge 3. 5'te verilmiştir.

Çizelge 3. 5. 2002- 2003 ve 2003- 2004 Yetiştirme Sezonlarında (Bir Yaşındaki Bitkiler), *Gypsophila* Türlerinde Yapılan Kültürel İşlemler ve Bitkilerin Ekim, İlk Çıkış, Çiçeklenme ve Hasat Dönemlerine Ait Önemli Tarihler

Türler*	***G. pallida***	***G. arrosti*- I**	***G. arrosti*- II**	***G. arrosti*- III**	***G.paniculata***	***G. bicolor***	***G. bitlisensis***
I. Yıl							
Seraya Ekim	21. 01. 2003	21. 01. 2003	21. 01. 2003	21. 01. 2003	21. 01. 2003	28. 01. 2003	28. 01. 2003
İlk Çıkış	30. 01.2003	28. 01. 2003	28. 01. 2003	28. 01. 2003	04. 02. 2003	07. 02. 2003	27. 02. 2004
Tarlaya Dikim	02. 04. 2003	02. 04. 2003	02. 04. 2003	02. 04. 2003	02. 04. 2003	02. 04. 2003	02. 04. 2004
I. Üst Gübre	05. 05. 2003	05. 05. 2003-	05. 05. 2003-	05. 05. 2003-	05. 05. 2003-	05. 05. 2003	05. 05. 2003
II. Üst Gübre	04. 06. 2003	04. 06. 2003	04. 06. 2003	04. 06. 2003	04. 06. 2003	04. 06. 2003	04. 06. 2003
İlk Çiçek	09. 06. 2003	26. 06. 2003	26. 06. 2003	26. 06. 2003	13. 06. 2003	Yok	Yok
Tohum Hasadı.	23. 07. 2003	25. 07. 2003	25. 07. 2003	29. 07. 2003	30. 07. 2003	-	-
Kök Hasadı	15. 09. 2003	15. 09. 2003	16. 09. 2003	16. 09. 2003	17. 09. 2003	06. 10. 2003	-
II. Yıl							
Seraya Ekim	09. 02. 2004	09. 02. 2004	09. 02. 2004	09. 02. 2004	09. 02. 2004	-	-
Serada Çıkış	19. 02. 2004	25. 02. 2004	25. 02. 2004	27. 02. 2004	18. 02. 2004	-	-
Tarlaya Dikim	22. 03. 2004	22. 03. 2004	22. 03. 2004	22. 03. 2004	22. 03. 2004	-	-
I. Üst Gübre	10. 05. 2004	10. 05. 2004	10. 05. 2004	10. 05. 2004	10. 05. 2004	-	-
II. Üst Gübre	01. 06. 2004	01. 06. 2004	01. 06. 2004	01. 06. 2004	01. 06. 2004	-	-
İlk Çiçek	11. 06. 2004	08. 06. 2004	08. 06. 2004	08. 06. 2004	04. 06. 2004	-	-
Tohum Hasadı	26. 07 2004	02. 08. 2004	02. 08. 2004	02. 08. 2004	24. 07. 2004	-	-
Kök Hasadı	16. 08. 2004	17. 08. 2004	17. 08. 2004	17. 08. 2004	18. 08. 2004	-	-

2002- 2003 yetiştirme sezonunda kurulan denemede, iki yaşında olan bitkilerde, sulama, çapalama ve üst gübreleme gibi kültürel işlemler devam etmiş (Resim 3.5), tohum hasadına gelen bitkilerde, gerekli ölçümler yapılarak hem tohum ve hem de kök hasatları yapılmıştır. İki yaşındaki bitkilere ait üst gübreleme, ilk çiçeklenme, tohum hasadı ve kök hasat tarihleri Çizelge 3. 6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. İki Yaşındaki *Gypsophila* Türlerinde Yapılan Üst Gübreleme İlk Çiçeklenme, Tohum ve Kök Hasat Tarihleri

	I. Üst Gübre	**II.Üst Gübre**	**İlk Çiçek**	**Tohum Hasadı**	**Kök Hasadı**
G. pallida	04. 03. 2004	17. 05. 2004	10. 05. 2004	26. 06. 2004	05. 07. 2004
***G. arrosti*- I**	04. 03. 2004	17. 05. 2004	27. 05. 2004	29. 06. 2004	05. 07. 2004
***G. arrosti*- II**	04. 03. 2004	17. 05. 2004	27. 05. 2004	29. 06. 2004	06. 07. 2004
***G.arrosti*- III**	04. 03. 2004	17. 05. 2004	27. 05. 2004	29. 06. 2004	06. 07. 2004
G.paniculata	04. 03. 2004	17. 05. 2004	07. 05. 2004	26. 06. 2004	07. 07. 2004
G. bicolor	04. 03. 2004	17. 05. 2004	02. 05. 2004	30. 06. 2004	07. 07. 2004



Resim 3.5. İki Yaşındaki *Gypsophila* Türlerinden Genel Bir Görünüş

3. 4. Bitkilerin Gelişme Durumları ve Gözlemler

3. 4. 1. *Gypsophila pallida*

Dikimden itibaren çok iyi bir gelişme göstermiş, ikinci çapalamadan ve birinci üst gübreden sonra bitkiler hızlı bir şekilde büyümüş ve yabancı otları bastırmıştır. Ikinci üst gübreden sonra yapılan sulamayla birlikte, bitkiler 09. 06. 2003 tarihinde çiçeklenmeye başlamıştır. Ana ve yan dallardaki çiçeklenmeler yaklaşık eş zamanlı olmuş, bu durum tohum hasadını kolaylaştırmıştır (Resim 3.6). Bu türe ait tohum hasadı 23. 07. 2003 tarihinde bir defada yapılmıştır. Bu türe ait hasat edilen kökler Resim 3.7'de verilmiştir.



Resim 3.6. *Gypsophila pallida* Çiçeklenme Dönemi



Resim 3.7. *Gypsophila pallida* Türünde Hasat Edilen Köklerden Genel Bir Görünüş

3. 4. 2. *Gypsophila arrosti*

Üç farklı yöreden toplanan bu tür, bitkisel özellikleri bakımından aynı olduğu ve gelişme durumlarında bir farklılık olmadığı için bir başlık altında ele alınmıştır. Dikimlerden sonra bitkiler ortama iyi adapte olmuş, ancak bitkiler arasında eş zamanlı bir gelişme olmadığı gözlenmiştir.

Bir bitki üzerinde, yeni tomurcuk açan çiçekler, tam açan çiçekler, olgulaşmamış ve tam olgulaşmış tohum olduğu saptanmıştır (Resim 3. 8). Bu türün hasat edilen kökleri Resim 3. 9'da gösterilmiştir.



Resim 3.8. Aynı Bitkide Farklı Gelişme Gösteren *Gypsophila arrosti* Genaratif Organları



Resim 3.9. *Gypsophila arrosti* Türüne Ait Köklerden Genel Bir Görünüş

3. 4. 3. *Gypsophila paniculata*

Daha çok süs bitkisi olarak kullanılan bu tür, deneme alanında çok iyi bir gelişme göstermiş, çiçeklenme ve olgunlaşma eş zamanlı olmuştur. İkinci yıla bırakılan bitki parsellerinde, özellikle kışın aşırı yağışlarda su göllenmesi olan yerlerde bazı bitkilerin kuruması, bu türün suya karşı çok hassas olduğunu göstermiştir. Bu türe ait ilk çiçeklenme 13. 06. 2003 tarihinde başlamış ve tohum hasadı 30. 07. 2003 tarihinde yapılmıştır. Bu türün kendine ait has bir kokusu vardır. Tam çiçeklenme zamanında parsellere yaklaşıldığında bu ağır koku çok kolay hissedilebilmektedir. Dallar diğer türlere göre çok daha kırılgan ve dik büyümektedir (Resim 3. 10). Kök boğumları *G. pallida* kadar büyük olmasa da diğer türlerden daha kalındır (Resim 11).



Resim 3.10. *Gypsophila paniculata* Tam Çiçeklenme Dönemi



Resim 3.11. *Gypsophila paniculata* ve *Gypsophila bicolor* Türlerinin Kökleri

3. 4. 4. *Gypsophila bicolor*

Fide dikimlerinden sonra ilk yıl bu türde iyi bir gelişme olmamıştır. Dikimden hemen sonraki bir kaç hafta içinde bitkiler biraz dallanıp, uzamasına rağmen, sıcakların artmasıyla toprak üstü kısımlarda büyüme tamamen durmuştur. Bu nedenle bitkiler de çiçeklenme ve tohum bağlama olmamış ve tohum hasatları yapılamamıştır. Bitkilerde olumlu bir gelişme olabilir düşüncesiyle kök hasatları 06. 10. 2003 tarihine kadar ertelenmiş, fakat herhangi bir gelişme saptanmayınca, parselin yarısındaki kökler hasat edilmiştir (Resim 3. 11). Parselin hasat yapılmayan kısmındaki bitkiler, ikinci yıl çok erken gelişmeye başlıyarak, ilk çiçeklenen tür olmuştur. İki yaşındaki bitkilerde ilk yılın aksine iyi bir gelişme gözlenmiş ve bitkilerin ortama uyum sağladığı tespit edilmiştir (Resim 3. 12).



Resim 3.12. İki yaşındaki *Gypsophila bicolor* Türünde Çiçeklenen Bitkiler

3. 4. 5. *Gypsophila bitlisensis*

Seradaki fide yastıklarına ekildikten sonra 30 günde çimlenme gösteren ve tek yıllık olan bu tür, tarlaya dikildikten sonra, iyi bir gelişme gösterememiştir. Deneme alanına dikimden sonra bir kaç yaprak oluşturan bitkiler, sıcakların artmasıyla, Ağustos ayında sapa kalkmadan tamamen kurumuştur. Bu nedenle bu tür denemeden çıkartılmıştır.

3. 5. Araştırmada İncelenen Özellikler

Denemenin her iki yılında, bir ve iki yaşındaki bitkilerde incelenen özellikler ve bunları saptama yöntemleri aşağıda ayrıntılarıyla verilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen on bitkide, toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüş, ortalamalar alınmış ve sonuçlar "cm" olarak belirlenmiştir.

Dal Sayısı (adet/bitki): Her parselden, tesadüfen seçilen on bitkideki dallar sayılmış, ortalamaları alınmış ve bitki başına düşen dal sayısı "adet/bitki" olarak saptanmıştır.

Bin Tohum Ağılığı (g): Tohumlar hasat edildikten sonra 100 tohum, 4 tekrarlamalı olarak sayılmış, ağırlıkları tartılmış çıkan sonuçlar oranlanarak bin tohum ağırlığı "g" olarak belirlenmiştir.

Tohum Verimi (kg/da): Kenar tesirleri biçildikten sonra, hasat edilen parsellerden elde edilen tohum miktarları tartılmış ve buradan elde edilen değerler kullanılarak dekardan elde edilen tohum verimleri "kg/da" olarak hesaplanmıştır.

Kök Boyu (cm): Tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin kökleri bel yardımıyla dikkatlice sökülmüş, ana kökün toprakla temas ettiği yerden en uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüş, ortalamaları alınmış ve bitki başına düşen ortalama kök boyu "cm" olarak saptanmıştır.

Kök Çapı (cm): Tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin kökleri bel yardımıyla dikkatlice sökülmüş, ana kökün en kalın noktası belirlenerek, kumpas yardımıyla çap ölçülmüş, ortalamalar alındıktan sonra bitki başına düşen kök kalınlığı "cm" olarak belirlenmiştir.

Yaş Kök Verimi (kg/da): Kenar tesirleri alındıktan sonra, kökler bel yardımıyla, indikleri kök derinliğine kadar toprak açılmış, yan kökler zarar görmeyecek şekilde dikkatlice sökülmüş, parsellerden çıkan kökler temizlenmiş, tartılmış, elde edilen sonuçlar kullanılarak, dekara verim "kg" olarak hesaplanmıştır.

Kuru Kök Verimi (kg/da): Her parselden sökülen köklerden, üç tekrarlamalı olarak, 1 kg'lık numuneler alınmış, sera koşullarında kurutulan kökler tartılmış ve tekrarlamaların ortalamaları alınmıştır. Buradan elde edilen veriler ile dekardan elde edilen yaş kök verimleri kullanılarak, dekardan elde edilen kuru kök verimleri "kg" olarak hesaplanmıştır.

Protein Oranı (%): Hasat edilen kökler temizlendikten sonra öğütülmüş, Kjeldahl yöntemi kullanılarak sonuçlar " %" olarak belirlenmiştir.

Saponin Oranı (%): Kökler temizlendikten sonra öğütülmüş, aşağıda ayrıntılı olarak verilen, Noyanalpan ve ark. (1985)'ın bildirdikleri yönteme göre saponin oranı "%" olarak saptanmıştır.

5 gr civarında öğütülmüş ve tartılmış *Gypsophila* kökü önce Soxhlet cihazında petrol eteri ile tüketilerek lipofilik bileşiklerinden kurtarılır. Sonra kökler 100 ml % 80'lik etanol ile geri çeviren soğutucu altında ve kaynar su banyosu üzerinde 40 dk tüketilir. Bu süre sonunda filtre kağıdından süzülerek kökler ayrılır. Etanollü çözelti vakumda (rotavaporda) yoğunlaştırılır. Rotevaparatör balonundaki bakiye sıcak % 80'lik etanol ile 50 ml'lik bir behere dikatlice aktarılır. Bu işlem az miktar etanol kullanılarak birkaç defa tekrarlanır. Beher su banyosu üzerinde etanolün yoğunlaşması için bekletilir. Yaklaşık 2 ml kalınca beher buz kabına konur ve üzerine damla damla bir bagetle karıştırarak aseton ilave edilir, saponin beyaz renkte çöker. Bir süre bekletilerek çökmenin tamamlanması sağlanır. Tartılmış filtre kağıdında süzülür, beher aseton ile yıkanır, tekrar süzülür. Süzgeç kağıdı bir saat camı veya porselen kapsülde oda sıcaklığında kurutulur. Sonra tartılır ve köklerdeki saponin miktarı % olarak hesaplanır.

Saponin Verimi (kg/da): Türlerden elde edilen saponin oranları ve dekardan elde edilen kuru kök verimleri kullanılarak, dekardan elde edilen saponin verimi "kg/da" olarak hesaplanmıştır.

3. 6. Verilerin Değerlendirilmesi

Ölçüm ve laboratuar analizleri tamamlandıktan sonra, elde edilen verilerin varyans analizi Mstatc istatistik analiz programında, tek yıllık hasatlar (bir yaşındaki bitkiler) "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre, Bir ve İki Yaşındaki bitkiler karşılaştırılırken; ana parselleri türler ve ekotipler, alt parselleri ise hasat yaşı oluşturacak şekilde "Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" kullanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar EGF (%5) ile belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı *Gypsophila* türleri ile Çukurova Koşullarında iki yıl süreyle yürütülen çalışmada, her iki yıla ait bazı morfolojik özellikler ve verim değerleri ile bitki köklerinde saptanan saponin oranları ile protein oranları aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu

Bir yaşındaki *Gypsophila* türleri arasında, bitki boyu bakımından istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Saptanan bitki boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Bitki Boyu Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.749	1.161	0.8899	0.5565
Türler	5	4	30.35.93	2450.16	3607.5**	1174.7**
Hata	10	8	0.84	2.086		
D. K. (%)	2.03	2.53				

** %1 düzeyinde önemli

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinden elde edilen bitki boyu değerleri ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Denemenin ilk yılında, 1 yaşındaki bitkilerde en yüksek bitki boyu *G. pallida* türünde 102.03 cm olarak, en düşük değer de 5.03 cm olarak *G. bicolor* türünde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Bitki Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar

Türler	**2003**	**2004**	**Ortalama**
G. pallida	102.03 a	107.90 a	104.95
***G. arrosti*- I**	37.10 c	41.97 c	39.54
***G. arrosti*- II**	37.53 c	42.43 c	40.03
***G.arrosti*- III**	37.73 c	42.67 c	40.20
G.paniculata	51.23 b	51.00 b	51.12
G. bicolor	5.03 d	-	-
EGF (%5)	**1.67**	**2.72**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

İkinci yıl kurulan denemede de en yüksek bitki boyu değeri ilk yılda olduğu gibi *G. pallida* türünde (107.90 cm), en düşük bitki boyu değeri ise *G. arrosti* türünün I. ekotipinde (41.97 cm) saptanmıştır.

Ortalama bitki boyları dikkate alındığında, *G. pallida* türünden sonra, en yüksek bitki boyunun *G. paniculata* türünde (51.12 cm) olduğu görülmektedir. Isparta'nın farklı yörelerinden toplanan *G. arrosti*'nin üç tipinde de bitki boyları bakımından benzerlikler görülmekte ve bitki boyu ortalaması 39.54- 40.20 cm arasında değişim göstermektedir. İyi bir gelişme göstermeyen ve ikinci yıl ekimi yapılamayan *G. bicolor* türünde, ilk yıl bitki boyu 5.03 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama bitki boyları karşılaştırıldığında, hem bitki yaşı bakımından, hem de türler arasındaki farklılıkların istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde olduğu Çizelge 4.3'teki varyans analiz tablosunda görülmektedir.

Çizelge 4.3. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Bitki Boyu Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	8650.55	16833.53**
Hata	4	0.51	
Türler	5	5124.22	6351.90**
Yaş x Türler	5	66.44	82.36**
Hata	20	0.81	
D. K. (%)	1.44		

** % 1 düzeyinde önemli

Bir ve iki yaşındaki türlere ait ortalama bitki boyları arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4. 4'te verilmiştir.

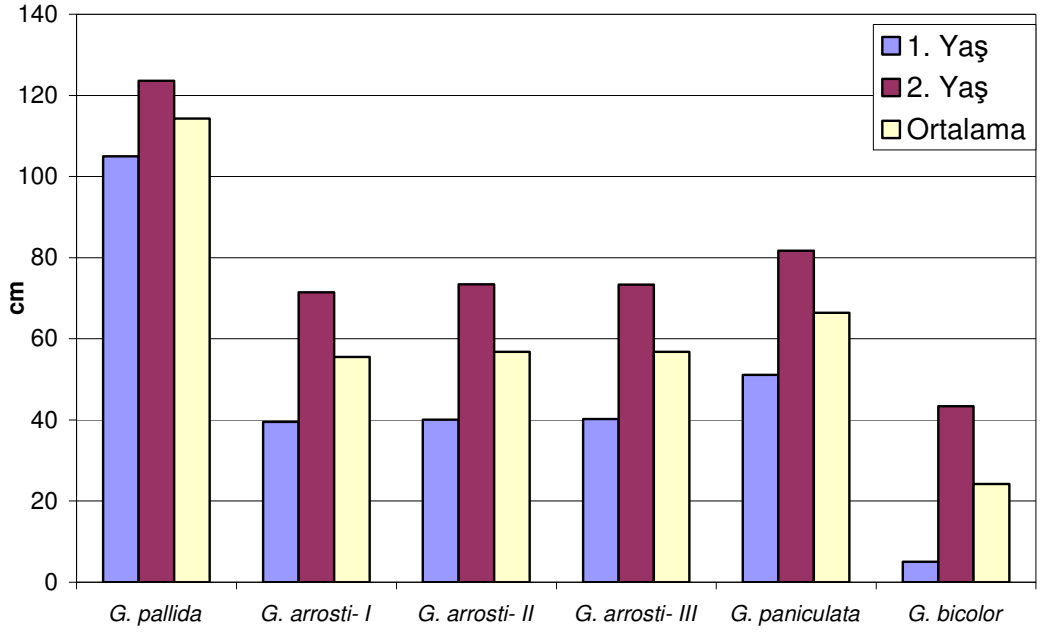
Çizelge 4.4. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Bitki Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar

Türler	1. Yaş	2. Yaş	Ortalama
G. pallida	104.95 b	123.50 a	114.23
***G. arrosti*- I**	39.54 h	71.43 e	55.50
***G. arrosti*- II**	40.03 h	73.43 d	56.73
***G.arrosti*- III**	40.20 h	73.37 d	56.80
G.paniculata	51.12 f	81.67 c	66.40
G. bicolor	5.03 ı	43.43 g	24.23
Ortalama	46.81	77.81	
EGF (%5)	1.53 (tür x yaş interaksiyonu)		

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilerin ortalama boyları karşılaştırıldığında, iki yaşındaki bitkilerin daha yüksek bir boya ulaştığı saptanmıştır (Şekil 4.1). En yüksek bitki boyu ikinci yıl 123.50 cm olarak *G. pallida* türünden elde edilmiştir. En düşük

değer (43.43 cm) ise *G. bicolor* türünde. İlk yılda sadece 5.03 cm boylanabilen *G. bicolor* türünde, ikinci yıl bitki boyu 43.43 cm'ye kadar çıkmıştır. Bu durum bitkinin bölgeye adaptasyonu ve bitki vejatatif döneminin, sıcaklığın aşırı olmadığı şubat- mart aylarında iyi gelişmesi ile açıklanabilir. Bunun yanında çok yıllık bitkilerde ikinci yıl bitki boyunun yüksek çıkması beklenen bir durumdur.



Şekil 4. 1. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Bitki Boyları (cm)

Davis (1967) *G. pallida* ve *G. arrosti* türlerinde bitki boyunun 30- 60 cm arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu değerler iki yaşındaki bitkilerde saptadığımız değerlerden düşük olurken, bir yaşındaki bitkilerde, *G. pallida* türü hariç, diğer türlerde benzer olmuştur. Bir çok araştırıcı kesme çiçeklikte kullanılan *G. paniculata* türünde bitki boyunun 30- 150 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Davis (1967); Moe, (1988); Karagüzel, (1993); Url, 3; Shu ve Ark., (2004)). Bu türe ait saptadığımız değerler, araştırıcıların bildirdikleri değerler arasındadır.

4. 2. Dal Sayısı

Bir yaşındaki bitkilerde her iki yılda da, bitki başına düşen dal sayısı bakımından türler arasında istatistiksel anlamda % 1 önem seviyesinde farklılıkların olduğu, Çizelge 4.5'te görülmektedir.

Çizelge 4.5. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Dal Sayısı Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.22	0.003	1.59	0.001
Türler	5	4	19.84	5.59	146.38**	20.77**
Hata	10	8	0.14	0.27		
D. K. (%)	4.58	6.07				

** %1 düzeyinde önemli

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinde bitki başına düşen ortalama dal sayısı değerleri ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Dal Sayıları (adet/bitki) ve Oluşan Gruplar

Türler	2003	2004	Ortalama
G. pallida	9.90 b	9.13 b	9.52
***G. arrosti*- I**	7.97 c	7.67 c	7.82
***G. arrosti*- II**	7.97 c	7.77 c	7.87
***G.arrosti*- III**	7.07 d	7.50 c	7.28
G.paniculata	11.43 a	10.70 a	11.07
G. bicolor	3.90 e	-	-
EGF (%5)	**0.67**	**0.98**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir yaşındaki bitkilerde, en fazla dal sayısı *G. paniculata* türünde, ilk yıl 11.43 adet/bitki olarak, ikinci yıl ise 10.70 adet/bitki olarak saptanmıştır. En düşük dal sayısı da ilk yıl *G. bicolor* türünde 3.90 adet/bitki olarak, ikinci yıl ise *G. arrosti*- III ekotipinde 7.50 adet/bitki olarak belirlenmiştir. İkinci yıl *G. arrosti* ekotiplerinde bitki başına saptanan dal sayıları arasında istatistiksel anlamda benzerlikler saptanırken, ilk yıl *G. arrosti*- III ekotipi farklı bir grupta yer almıştır. Ortalama dal sayıları ele alındığında, *G. paniculata* (11.07 adet/bitki) ve *G. pallida* (9.52 adet/bitk) türlerindeki dal sayıları dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.7'de bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ait varyans analiz tablosu gösterilmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde türler, bitki yaşı ve bunlar arasındaki interaksyonların, dal sayısına istatistiksel anlamda % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Dal Sayısı Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Hata Kareler Ortalaması**	**F Değerleri**
Yaş	1	88.20	782.10**
Hata	4	0.11	
Türler	5	24.00	181.57**
Yaş x Türler	5	1.11	8.39**
Hata	20	0.13	
D. K. (%)		3.83	

** %1 düzeyinde önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama dal sayıları arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4. 8'de verilmiştir.

Bir yaşındaki bitkilerde olduğu gibi bitki başına düşen en yüksek dal sayısı, yine *G. paniculata* türünde 12.97 adet, en düşük dal sayısı ise *G. bicolor* türünde 8.23 adet olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki) ve Oluşan Gruplar

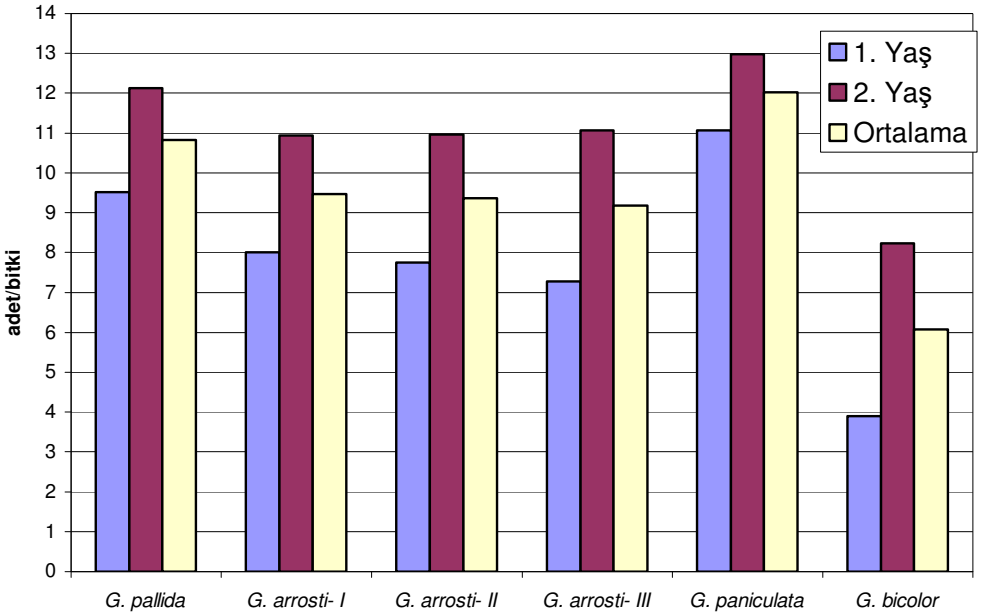
Türler	**1. Yaş**	**2. Yaş**	**Ortalama**
G. pallida	9.52 d	12.13 b	10.83
***G. arrosti*- I**	8.00 e	10.93 c	9.47
***G. arrosti*- II**	7.75 ef	10.97 c	9.36
***G.arrosti*- III**	7.28 f	11.07 c	9.18
G.paniculata	11.07 c	12.97 a	12.02
G. bicolor	3.90 g	8.23 e	6.07
Ortalama	7.92	11.05	
EGF (%5)	0.62 (tür x yaş interaksiyonu)		

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

G. arrosti ekotiplerinin iki yaşındaki bitkilerinde, bitki başına düşen dal sayısı 10.93- 11.07 adet arasında değişim göstermiş ve ekotipler istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuştur. *G. bicolor* türünde dal sayısı ikinci yıl iki kat artış göstermiştir. Bu durum türün bölgeye adapte olmasıyla açıklanabilir. İki yaşındaki bitkilerde dal sayısı, bir yaşındaki bitkilere göre artış göstermiştir. Bu durumu gösteren grafik Şekil 4. 2'de gösterilmiştir.

Karagüzel (1993), *G. paniculata* türünde dallanmanın çiçekçilik açısından istenilen bir özellik olduğunu ve dal sayısına bağlı olarak çiçek sayısında artış olduğunu bildirmektedir.

Moe, (1988) *G. paniculata* türünde dal sayısının 14.8- 22.5 adet/bitki olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda bu türle ilgili saptadığımız değerler, anılan araştırıcının bildirdiği değerlerden daha düşük olmuştur.



Şekil 4. 2. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki)

4. 3. Bin Tohum Ağırlığı

Çalışmada, bir yaşındaki bitkilerde, bin tohum ağırlıkları bakımından türler arasında, her iki yılda da istatistiksel anlamda % 1 seviyesinde önemli farklılıkların olduğu Çizelge 4. 9'daki varyans analiz tablosunda gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Bin Tohum Ağırlıkları Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.03	0.001	3.90	0.17
Türler	5	4	3.27	2.58	4095648**	64498.4**
Hata	10	8	0.01	0.004		
D. K. (%)	0.06	0.41				

** %1 düzeyinde önemli

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinde bin tohum ağırlıkları ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Bin Tohum Ağırlıkları ve Oluşan Gruplar

Türler	**2003**	**2004**	**Ortalama**
G. pallida	0.537 e	0.537 e	0.537
***G. arrosti*- I**	1.908 c	1.917 c	1.913
***G. arrosti*- II**	2.527 a	2.510 a	2.519
***G.arrosti*- III**	2.185 b	2.180 b	2.183
G.paniculata	0.577 d	0.570 d	0.574
G. bicolor	-	-	-
EGF (%5)	**0.008**	**0.119**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir yaşındaki bitkilerde en yüksek bin tohum ağırlığı, her iki yılda da (2.527-2.510 g) *G. arrosti*'nin II. ekoipinden elde edilmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise her iki yılda da (0.537 g) *G. pallida* türünden elde edilmiştir. Bin tohum ağırlıkları bakımından iki yıl üst üste ekilen denemelerden benzer sonuçlar alınmış ve istatistiksel sıralama aynı olmuştur. İncelenen özellikler içinde, genelde istatistiksel anlamda aynı gruba giren *G. arrosti* tipleri bin tohum ağırlıkları bakımından farklı gruplara dağılmıştır.

Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ait bin tohum ağırlıkları arasındaki farklılıkları gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Bin tohum ağırlıkları bakımından türler, bitki yaşı ve türler x yaş interaksiyonları arasında % 1 önem seviyesinde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Bin Tohum Ağırlıkları Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	0.822	1439.911**
Hata	4	0.001	
Türler	5	4.705	6750.821**
Yaş x Türler	5	0.684	981.247**
Hata	20	0.001	
D. K. (%)	1.84		

** %1 düzeyinde önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama bin tohum ağırlıkları arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4. 12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Bin Tohum Ağırlıkları (g) ve Oluşan Gruplar

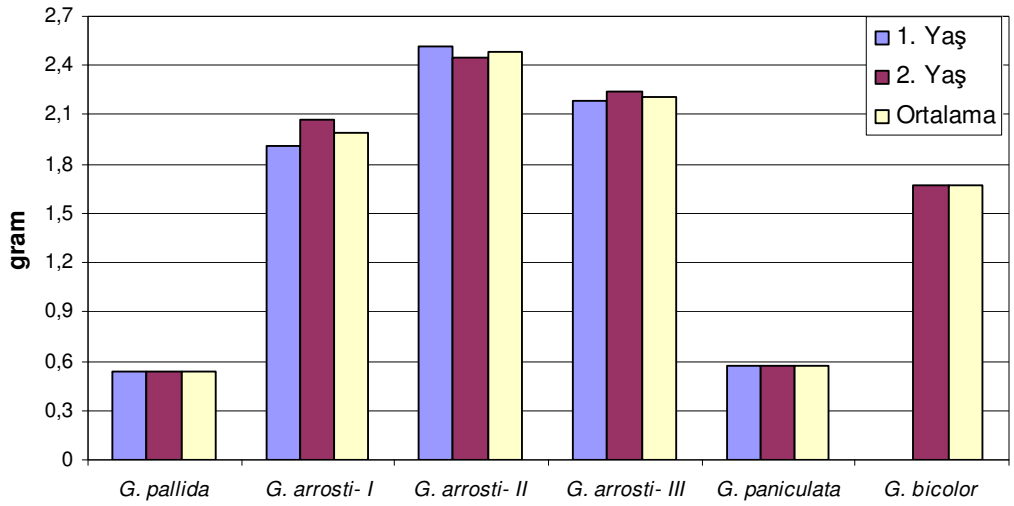
Türler	1. Yaş	2. Yaş	Ortalama
G. pallida	0.537 h	0.537 h	0.537
***G. arrosti*- I**	1.913 f	2.073 e	1.992
***G. arrosti*- II**	2.519 a	2.447 b	2.483
***G.arrosti*- III**	2.183 d	2.237 c	2.210
G.paniculata	0.574 h	0.570 h	0.571
G. bicolor	-	1.671 g	1.671
Ortalama	1.544	1.589	
EGF (%5)	0.053 (tür x yaş interaksiyonu)		

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Çalışmanın iki yılında da, en düşük bin tohum ağırlığı (0.537 g) *G. pallida* türünde tespit edilmiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı ise *G. arrosti* türünün II. ekotipinde, bir yaşındaki bitkilerde 2.519 g, iki yaşındaki bitkilerde 2.447 g olarak belirlenmiştir. *G. pallida* ve *G. paniculata* türlerinde bin tohum ağırlıkları

bakımından istatistiksel anlamda bir fark saptanmamış ve bu iki türden benzer sonuçlar elde edilmiştir. Böylece bu iki türün tohum ağırlıklarının yaştan etkilenmedikleri ortaya çıkmıştır.

Her iki yaşta da *G. arrosti* ekotiplerinden elde edilen bin tohum ağırlıkları diğer türlerden açıkça yüksek ve önemli olmuşlardır. Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ait bin tohum ağırlıklarının karşılaştırılması Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Bin Tohum Ağırlıkları (g)

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek bin tohum ağırlığı (2.483 g) *G. arrosti* türünün II.ekotipinde, en düşük bin tohum ağırlığı (0.537 g) ise *G. pallida* türünde tespit edilmiştir. Çalışmada kullandığımız *Gypsophila* türleri ile ilgili yapılmış çalışmalarda, bin tohum ağırlığına ilişkin bulgular verilmediği için, tespit ettiğimiz değerleri karşılaştırma imkanı olmamıştır. Ancak, Gaygısız ve Akınerdem, (1998) *G. venusta* Fenzl. ile yaptıkları çalışmada bu türe ait bin tohum ağırlığının 0.60- 0.80 g arasında Nordestgaard (1988) ise *G. elegans* var. *alba* türünde 1.28-1.42 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. *G. pallida* ve *G. paniculata* türleri dışında kalan türlerden elde ettiğimiz değerler, araştırıcıların bildirdikleri değerlerden daha yüksek olmuştur.

4. 4. Tohum Verimi

Tohum verimleri bakımından, her iki yılda da bir yaşındaki *Gypsophila* türleri arasında istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde önemli farkların olduğu saptanmıştır. Bir yaşındaki bitkilerden elde edilen dekara tohum verim sonuçlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4. 13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Tohum Verimi Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	4.77	1.36	1.76	1.44
Türler	5	4	270.11	324.14	99.97**	343.65**
Hata	10	8	2.70	0.94		
D. K. (%)	3.19	1.91				

** %1 düzeyinde önemli

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinden elde edilen tohum verimleri ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Tohum Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

Türler	2003	2004	Ortalama
G. pallida	60.85 a	64.10 a	62.48
***G. arrosti*- I**	46.05 b	44.27 d	45.16
***G. arrosti*- II**	48.64 b	49.48 c	49.06
***G.arrosti*- III**	40.40 c	38.10 e	39.25
G.paniculata	62.07 a	57.86 b	59.96
G. bicolor	-	-	-
EGF (%5)	**3.10**	**1.83**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir yaşındaki bitkilerde, en yüksek tohum verimi 62.07 kg/da olarak *G. paniculata* türünde, en düşük tohum verimi ise 40.40 kg/da olarak *G. arrosti* türünün III. ekotipinde saptanmıştır. Çalışmanın birinci yılında, *G. paniculata* ve *G. pallida* türleri ile *G. arrosti*- I ve *G. arrosti*- II ekotipleri tohum verimleri bakımından istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuştur.

İkinci yıl ise en yüksek tohum verimi (64.10 kg/da) *G. pallida* türünden, en düşük tohum verimi de (38.10 kg/da) ilk yıl olduğu gibi *G. arrosti*- III ekotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalar göz önüne alındığında, en yüksek tohum veriminin (62.48 kg/da) *G. pallida* türünde, en düşük tohum veriminin ise (39.25 kg/da) *G. arrosti*- III ekotipinde olduğu tespit edilmiştir.

Bir ve iki yaşındaki bitkilerde tohum verimi üzerine türler, bitki yaşı ve tür x bitki yaşı interaksiyonları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli etkilerde bulunduğu Çizelge 4.15'teki varyans analiz tablosundan görülmektedir.

Çizelge 4.15. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Tohum Verimi Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Hata Kareler Ortalaması**	**F Değerleri**
Yaş	1	4614.26	65.44**
Hata	4	70.51	
Türler	5	1144.52	22.14**
Yaş x Türler	5	832.83	16.11**
Hata	20	51.71	
D. K. (%)	13.32		

** %1 düzeyinde önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama tohum verimleri arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4. 16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Tohum Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

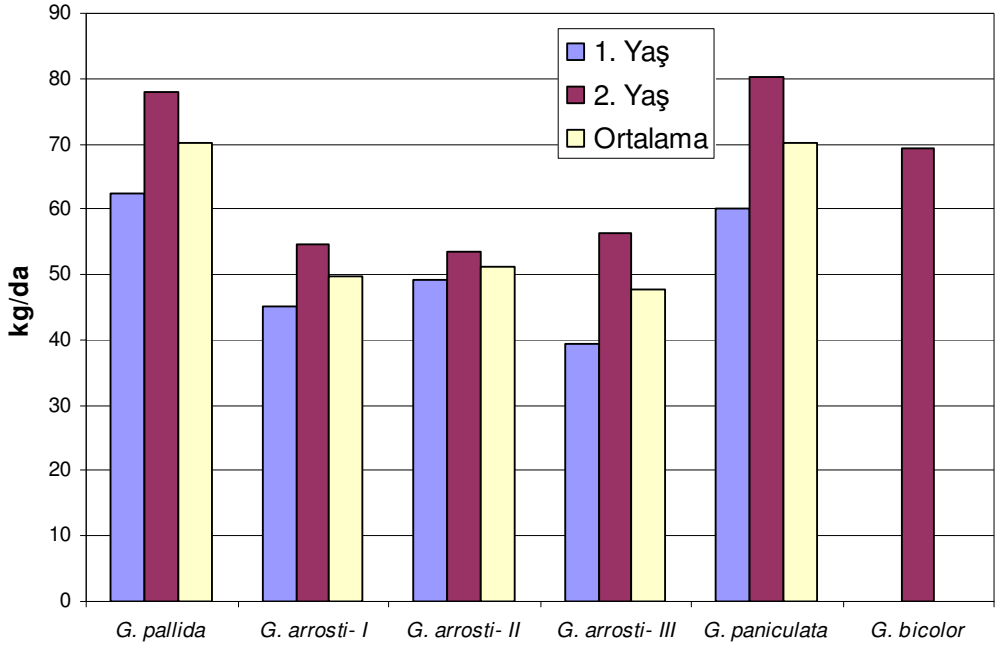
Türler	**1. Yaş**	**2. Yaş**	**Ortalama**
G. pallida	62.48 bc	77.83 a	70.16
***G. arrosti*- I**	45.16 ef	54.58 c-e	49.87
***G. arrosti*- II**	49.06 d-f	53.58 c-e	51.32
***G.arrosti*- III**	39.25 f	56.33 c-e	47.79
G.paniculata	59.96 b-d	80.08 a	70.02
G. bicolor	**-**	69.36 ab	-
Ortalama	51.19	65.29	
EGF (%5)	12.25 (tür x yaş interaksiyonu)		

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Çizelge 4.16 incelendiğinde, tohum verimlerinin iki yaşındaki bitkilerde daha yüksek olduğu, en yüksek tohum veriminin (80.08 kg/da) *G. paniculata* türünden elde edildiği görülmektedir. En düşük tohum verimi ise *G. arrosti* türünün II. ekotipinde 53.58 kg/da olarak saptanmıştır.

İki yaşındaki bitkilerde, *G. pallida* türü ile *G. paniculata*'dan elde edilen tohum verimleri arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı ve aynı gruba dahil olduğu saptanmıştır. Tohum verimine ilişkin ortalama değerler ele alındığında, en yüksek tohum veriminin *G. pallida* türünden (70.16 kg/da), en düşük tohum veriminin ise *G. arrosti* türünün III. Ekotipinden (47.79 kg/da) alındığı görülmektedir. İlk yıl iyi bir gelişme göstermeyen ve tohum oluşturmayan *G. bicolor* türünden, ikinci yıl 69. 36 kg/da'lık tohum alınmıştır. İki yaşındaki bitkilerde, bu türden elde edilen tohum verim değeri, *G. arrosti* ekotiplerinden elde edilen değerlerden (53.58- 56.33 kg/da) daha yüksek olmuştur. *G. bicolor* türünde iki yaşındaki bitkiler, diğer türlerden daha önce çiçeklenmiş ve ilk yılın aksine daha iyi bir gelişme göstermiştir. Bölgeye iyi adaptasyon sağlayan ve ilk yıla göre daha uzun yetişme süresinden dolayı, tohum verimi olumlu yönde etkilenmiştir.

Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilerden elde edilen tohum verimlerine ilişkin grafik Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Tohum Verimleri (kg/da)

4. 5. Kök Boyu

Bir yaşındaki farklı *Gypsophila* türlerinde ölçülen kök boylarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4. 17'te verilmiştir. Türler arasında, kök boyları bakımından istatistiksel anlamda % 1 düzeyinde önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Kök Boyu Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	22.84	6.32	3.04	2.45
Türler	5	4	143.29	60.21	19.06**	23.30**
Hata	10	8	7.52	2.58		
D. K. (%)	9.85	5.12				

** %1 düzeyinde önemli

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* tür ve ekotiplerinde saptanan kök boyuna ait değerler ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18'de verilmiştir

Çizelge 4.18. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Kök Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar

Türler	**2003**	**2004**	**Ortalama**
G. pallida	36.80 a	38.27 a	37.54
***G. arrosti*- I**	27.10 b	27.43 c	27.27
***G. arrosti*- II**	27.63 b	27.33 c	27.48
***G.arrosti*- III**	26.30 b	31.73 b	29.02
G.paniculata	32.73 a	32.27 b	32.50
G. bicolor	16.37 c	-	-
EGF (%5)	**4.99**	**3.03**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Denemenin kurulduğu ilk yılda en yüksek kök boyu değeri (36.80 cm) *G. pallida* türünde tespit edilmiştir. En düşük kök boyu da *G. bicolor* türünde 16.37 cm olarak ölçülmüştür. İkinci yıl bir yaşındaki bitkilerde en yüksek kök boyu (38.27 cm) yine *G. pallida* türünde ölçülürken, en düşük kök boyu (27.33 cm) *G. arrosti* türünün II. Ekotipinde saptanmıştır. İlk yıl kök boyları bakımından *G. pallida* ve *G. paniculata* türleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmamış ve bu iki tür aynı gruba dahil olmuştur. Benzer şekilde *G. arrosti* ekotiplerindeki kök boyları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

İkinci yıl kurulan ve bir yaşında olan bitkilerde ise *G. arrosti* türünün III. Ekotipi ile *G. paniculata* türünün kök boyları arasında istatistiksel anlamda bir farkın olmadığı saptanmış, *G. arrosti* türünün ilk iki ekotipi de aynı grupta yer almıştır. İki yıllık ortalamalar dikkate alındığında *G. pallida* (37.54 cm) türünden sonra en yüksek kök boyunun *G. paniculata* türünden (32.50 cm) alındığı görülmektedir (Çizelge 4. 18).

Gypsophila türlerinde, bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilerden alınan kök boylarına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Kök Boyu Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	483.27	56.60**
Hata	4	8.54	
Türler	5	185.29	76.36**
Yaş x Türler	5	40.36	16.63**
Hata	20	2.43	
D. K. (%)	4.86		

** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi, kök boyları bakımından bitkinin yaşı, türler ve yaş x tür interaksiyonları, arasında istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde farklılıkların olduğu saptanmıştır. Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama kök boyları arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4. 20'de verilmiştir

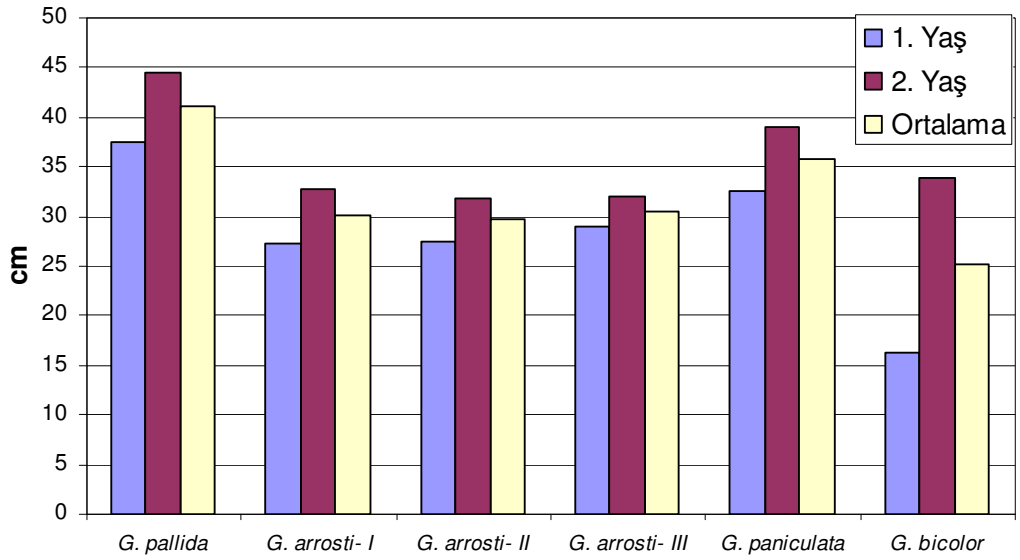
Çizelge 4.20. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Kök Boyları (cm) ve Oluşan Gruplar

Türler	1. Yaş	2. Yaş	Ortalama
G. pallida	37.54 b	44.53 a	41.03
***G. arrosti*- I**	27.27 d	32.80 c	30.03
***G. arrosti*- II**	27.48 d	31.90 c	29.69
***G.arrosti*- III**	29.02 d	32.03 c	30.53
G.paniculata	32.50 c	39.00 b	35.75
G. bicolor	16.37 e	33.87 c	25.12
Ortalama	28.36	35.69	
EGF (%5)	2.65 (tür x yaş interaksiyonu)		

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

İki yaşındaki bitkiler ele alındığında, en yüksek kök boyu (44.53 cm) *G. pallida* türünde, en düşük kök boyu (31.90 cm) ise *G. arrosti* türünün II. Ekotipinde saptanmıştır.

Bir ve iki yaşındaki *G. arrosti* ekotipleri arasında kök boyu bakımından istatistiksel anlamda bir fark olmamış ve ikinci yıl *G. bicolor* türü de bu gruba dahil olmuştur. Ortalamalar göz önüne alındığında en yüksek değer *G. pallida* türünde 41.03 cm olarak, en düşük kök boyu ortalaması da 25.12 cm olarak *G. bicolor* türünden alınmıştır. Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ilişkin kök boylarını gösteren grafik Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4. 5. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Kök Boyu (cm)

4. 6. Kök Çapı

İki yıl üst üste ekilen bir yaşındaki *Gypsophila* türleri arasında, kök çapı bakımından, istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde farklılıkların olduğu Çizelge 4.21'deki varyans analiz tablosunda görülmektedir.

Çizelge 4.21. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Kök Çapı Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.02	0.01	0.40	0.30
Türler	5	4	2.134	1.45	46.19**	81.50**
Hata	10	8	0.05	0.02		
D. K. (%)	11.81	6.30				

** %1 düzeyinde önemli

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinde saptanan ortalama kök çapına ait değerler ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.22'de verilmiştir

Çizelge 4.22. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Kök Çapları (cm) ve Oluşan Gruplar

Türler	2003	2004	Ortalama
G. pallida	3.25 a	3.32 a	3.28
***G. arrosti*- I**	1.76 bc	1.84 c	1.80
***G. arrosti*- II**	1.47 c	1.58 d	1.53
***G.arrosti*- III**	1.87 b	2.08 b	1.98
G.paniculata	1.91 b	1.76 cd	1.84
G. bicolor	0.65 d	-	-
EGF (%5)	**0.39**	**0.25**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir yaşındaki *Gypsophila* türlerine ait kök çapları incelendiğinde, ilk yıl en kalın kök *G. pallida* (3.25 cm) türünde, en ince kök ise *G. bicolor* (0.65 cm) türünde saptanmıştır. İkinci yıl en yüksek kök çapı (3.32 cm) yine *G. pallida* türünde, en düşük kök çapı (1.58 cm) ise *G. arrosti* türünün II. ekotipinde tespit edilmiştir. Bir yaşındaki bitkilerde iki yıllık ortalama değerler karşılaştırıldığında, en yüksek

ortalama kök çapı 3.28 cm olarak *G. pallida* türünden, en düşük ortalama kök çapı ise 1.53 cm olarak *G. arrosti* türünün II. ekotipinden alınmıştır. *G. pallida* türünden sonra ortalama olarak en kalın kökün (1.98 cm) *G. arrosti* türünün III. ekotipinden alındığı tespit edilmiştir.

Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilerden elde edilen kök çapı değerlerine ait oluşan varyans analiz tablosu Çizelge 4. 23'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Kök Çapları Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	16.16	2027.09**
Hata	4	0.01	
Türler	5	3.96	302.87**
Yaş x Türler	5	0.05	3.85**
Hata	20	0.01	
D. K. (%)	4.53		

** %1 düzeyinde önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama kök çapları arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4. 24'de verilmiştir.

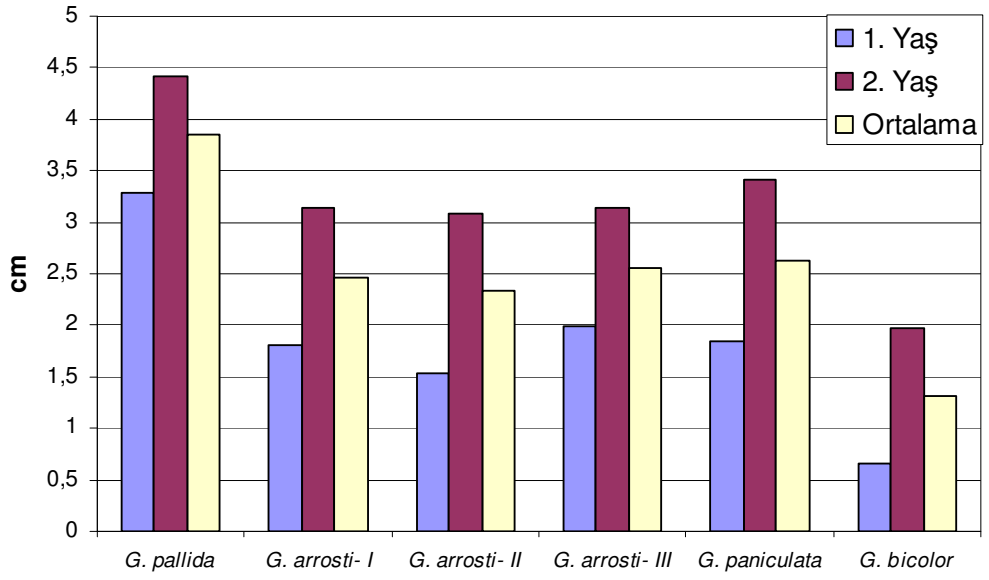
İki yaşındaki bitkiler incelendiğinde, en yüksek kök çapı değeri (4.42 cm) *G. pallida* türünde, en düşük değer (1.97 cm) ise *G. bicolor* türünde belirlenmiştir. İki yaşındaki bitkilerde *G. bicolor* türü hariç, diğer türlerde kök çapı 3 cm'nin üzerinde olmuştur.

Çizelge 4.24. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Kök Çapları (cm) ve Oluşan Gruplar

Türler	Kök Çapı (cm)		
	1. Yaş	**2. Yaş**	**Ortalama**
G. pallida	3.28 bc	4.42 a	3.85
***G. arrosti*- I**	1.80 e	3.14 cd	2.47
***G. arrosti*- II**	1.53 f	3.09 d	2.33
***G.arrosti*- III**	1.98 e	3.13 cd	2.55
G.paniculata	1.84 e	3.42 b	2.63
G. bicolor	0.65 g	1.97 e	1.31
Ortalama	1.86	3.19	
EGF (%5)	0.19 (tür x yaş interaksiyonu)		

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ilişkin kök çaplarını gösteren grafik Şekil 4. 6' da verilmiştir.



Şekil 4. 6. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Kök Çapı (cm)

Gaygısız ve Akınerdem (1998) *G. venusta* türü ile yaptıkları çalışmada, kök çapının 1.5- 5.1 cm arasında değişim gösterdiğini ve inceledikleri tüm özelliklerde çok farklı varyasyonlar tespit ettiklerini, bu farklılığın bitkinin yaşından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmada tüm türlerden elde ettiğimiz sonuçlar araştırıcıların bildirdikleri değerleri destekler niteliktedir.

4.7. Yaş Kök Verimi

2003- 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki bitkilerin yaş kök verimlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4. 25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Yaş Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	87.51	1204.95	0.30	0.79
Türler	5	4	827246.42	870542.68	2853.17**	567.74**
Hata	10	8	289.94	1533.33		
D. K. (%)	3.54	6.75				

** %1 düzeyinde önemli

Her iki yılda da kurulan denemelerde, yaş kök verimleri bakımından türler arasında istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır.

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* tür ve ekotiplerinden elde edilen yaş kök verimleri ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Yaş Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

Türler	**2003**	**2004**	**Ortalama**
G. pallida	1514.17 a	1533.17 a	1523.67
***G. arrosti*- I**	284.08 c	325.00 c	304.54
***G. arrosti*- II**	264.67 c	257.99 c	261.33
***G.arrosti*- III**	288.25 c	312.58 c	300.42
G.paniculata	484.33 b	470.58 b	477.46
G. bicolor	46.75 d	-	-
EGF (%5)	**30.98**	**73.73**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Çalışmanın ilk yılında en yüksek yaş kök verimi 1514.17 kg/da olarak *G. pallida* türünden elde edilmiştir. En düşük yaş kök verimi (46.75 kg/da) ise *G. bicolor* türünde tespit edilmiştir. İkinci yıl kurulan denemede benzer bir durum ortaya çıkmış ve yine en yüksek yaş kök verimi *G. pallida* türünde (1533.17 kg/da) saptanmıştır. Ancak ikinci yıl en düşük yaş kök veriminin (257.90 kg/da) *G. arrosti* türünün II. ekotipinde olduğu gözlenmiştir. Her iki yılda da G. arrosti ekotiplerinden elde edilen yaş kök verimleri, istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuştur. Bir yaşındaki bitkilerde, ortalamalar göz önüne alındığında *G. pallida* türünden elde edilen yaş kök ağırlığının, *G. paniculata* türünden yaklaşık olarak üç, *G. arrosti* türünden beş kat fazla olduğu dikkati çekmektedir.

Bir ve iki yaşındaki bitkilerde yaş kök verimleri üzerine türler, bitki yaşı ve tür x bitki yaşı interaksiyonlarının etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu Çizelge 4.27'deki varyans analiz tablosundan görülmektedir.

Çizelge 4.27. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Yaş Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	2235289.11	931.75**
Hata	4	2399.01	
Türler	5	2014998.49	2033.98**
Yaş x Türler	5	17786.32	17.95**
Hata	20	990.67	
D. K. (%)	4.28		

** %1 düzeyinde önemli

Bir yaşındaki bitkilerde olduğu gibi, iki yaşındaki bitkilerde, en yüksek yaş kök verimi (2218.33 kg/da) yine *G. pallida* türünden alınmıştır. En düşük yaş kök verimi ise (418.75 kg/da) *G. bicolor* türünde saptanmıştır. Ortalama yaş kök değerleri incelendiğinde, *G. pallida* türünden (1870.67 kg/da) sonra, en yüksek yaş kök veriminin *G. paniculata* türünden (733.45 kg/da) alındığı görülmektedir. Bir yaşındaki bitkiler ile iki yaşındaki bitkilerdeki yaş kök verim artışları karşılaştırıldığında, ikinci yıl *G. pallida* türü hariç yaş kök verim artışları diğer türlerde yüzde yüzün üzerinde olmuştur. İki yaşındaki kök boyu ve kök çaplarındaki artışlar, taze kök verimini ve dolayısıyla, kuru kök verimlerini olumlu yönde etkilemiştir.

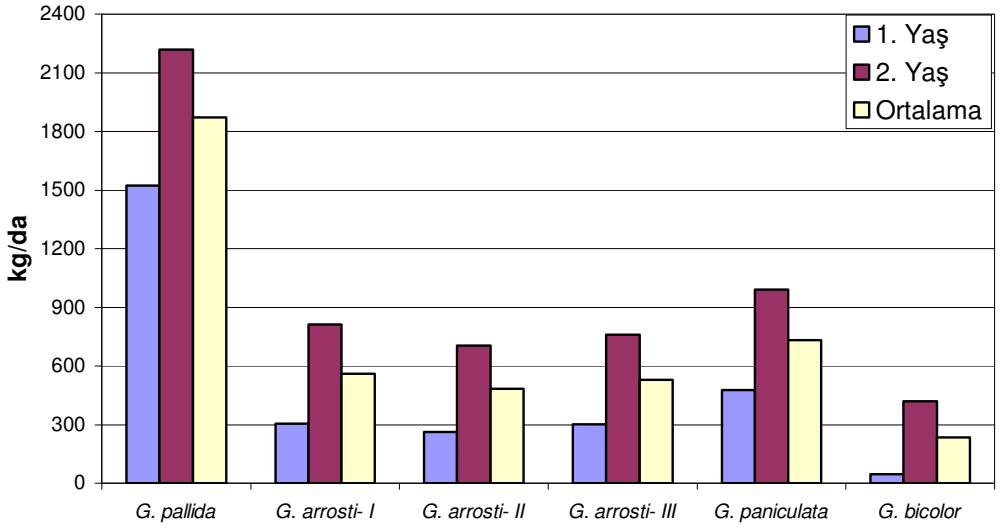
Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama yaş kök verimleri arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4. 28'de verilmiştir. Özellikle *G. bicolor* türündeki verim artışı ilk yıla göre yaklaşık olarak 800 kat artmıştır. Bu durum türe ait bitkilerin çok yıllık oluşu ve gerçek performanslarını birinci yıldan sonra göstermesi, bölgeye adaptasyonu ve bitki yetişme süresinin uzunluğuyla açıklanabilir.

Çizelge 4.28. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Yaş Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

Türler	**1. Yaş**	**2. Yaş**	**%'de Artış**	**Ortalama**
G. pallida	1523.67 b	2218.33 a	45.59	1870.67
***G. arrosti*- I**	304.54 h	813.17 d	167.02	558.86
***G. arrosti*- II**	261.33 h	705.92 e	170.13	483.62
***G.arrosti*- III**	300.42 h	758.75 e	152.56	529.59
G.paniculata	477.46 f	989.43 c	107.23	733.45
G. bicolor	46.75 ı	418.75 g	795.72	232.75
Ortalama	485.70	984.06		
EGF (%5)	53.61 (tür x yaş interaksiyonu)			

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ilişkin karşılaştırmalı yaş kök verimleri Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4. 7. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Yaş Kök Verimleri (kg/da)

4. 8. Kuru Kök Verimi

Çalışmanın yürütüldüğü 2003- 2004 yıllarında, bir yaşındaki bitkilerden elde edilen kuru kök verimlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4. 29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Kuru Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	45.52	22.47	0.55	0.25
Türler	5	4	82605.92	82327.62	1004.52**	915.52**
Hata	10	8	82.23	89.93		
D. K. (%)	6.07	5.28				

** % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.29 incelendiğinde kuru kök verimleri bakımından, türler arasında istatistiksel anlamda % 1 oranında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir.

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinden elde edilen kuru kök verimleri ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4. 30'da verilmiştir

Çizelge 4. 30. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Kuru Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

Türler	2003	2004	Ortalama
G. pallida	473.45 a	470.85 a	472.15
***G. arrosti*- I**	80.99 c	97.39 c	89.19
***G. arrosti*- II**	73.31 c	75.32 d	74.31
***G.arrosti*- III**	89.39 c	96.98 c	93.19
G.paniculata	165.65 b	157.64 b	161.65
G. bicolor	14.00 d	-	-
EGF (%5)	16.50	17.85	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Yaş kök veriminde olduğu gibi, kuru kök verimlerinde de her iki yılda, en yüksek kuru kök verimi *G. pallida* türünden, ilk yıl 473.45 kg/da, ikinci yıl 470.85 kg/da olarak alınmıştır. En düşük kuru kök verimi ilk yıl (14.00 kg/da) *G. bicolor* türünde, ikinci yıl *G. arrosti* türünün II. ekotipinde (75.32 kg/da) saptanmıştır.

Bir yaşındaki bitkilerde, ortalamalar dikkate alındığında *G. pallida* türünden sonra ortalama en yüksek kuru kök veriminin *G. paniculata* türünden (161.65 kg/da) alındığı saptanmıştır. Kuru kök verimlerinde, ilk yıl *G. arrosti* ekotipleri aynı gruba dahil olurken, ikinci yıl *G. arrosti* türünün II. ekotipi farklı bir grupta yer almıştır.

Bir ve iki yaşındaki bitkilerin kuru kök verimlerine ait karşılaştırmalı varyans analiz tablosu Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Kuru Kök Verimi Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	401214.54	203.91**
Hata	4	1967.60	
Türler	5	254108.03	241.36**
Yaş x Türler	5	118.22.94	11.23**
Hata	20	1052.82	
D. K. (%)	12.66		

** % 1 düzeyinde önemli

Kuru kök verimleri üzerine tür, bitki yaşı ve tür x bitki yaşı etkileşiminin istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde etkisi olmuştur.

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama kuru kök verimleri arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4.32'de verilmiştir. İki yaşındaki bitkiler dikkate alındığında, en yüksek kuru kök verimi (837.87 kg/da) *G. pallida* türünde, en düşük kuru kök verimi ise *G. bicolor* türünden 143.59 kg/da olarak alınmıştır. İki yaşına gelen bitkilerdeki kök boyu ve kök çaplarındaki belirgin artışlar, kök verimlerini olumlu yönde etkilemiştir.

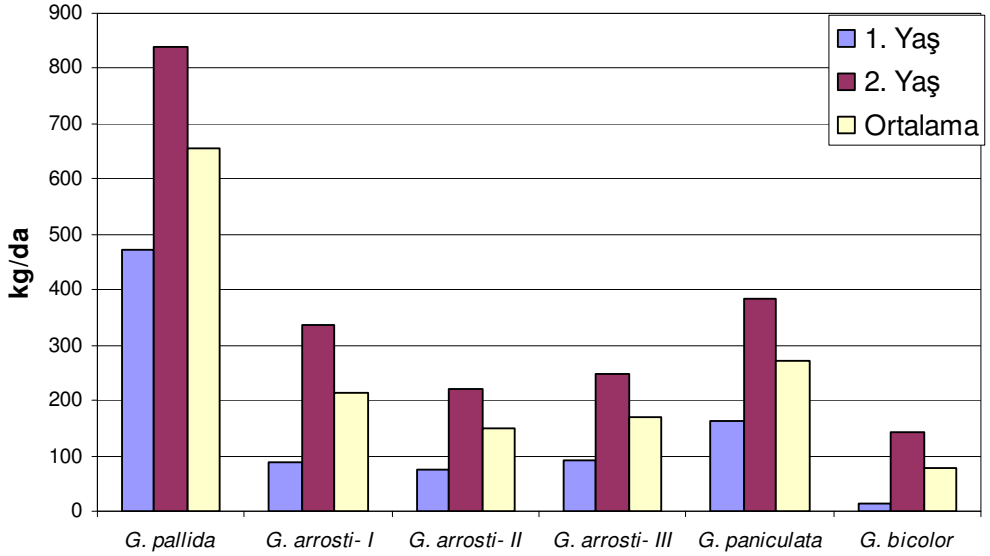
Çizelge 4.32. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Kuru Kök Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

Türler	**1. Yaş**	**2. Yaş**	**%'de Artış**	**Ortalama**
G. pallida	472.15 b	837.87 a	77.46	655.01
***G. arrosti*- I**	89.19 fg	336.93 c	277.77	213.06
***G. arrosti*- II**	74.31 g	221.42 d	197.85	147.88
***G.arrosti*- III**	93.19 fg	247.34 d	164.48	170.43
G.paniculata	161.65 e	384.54 c	137.96	273.09
G. bicolor	14.00 h	143.59ef	925.64	78.80
Ortalama	150.8	361.95		
EGF (%5)	55.26 (tür x yaş interaksiyonu)			

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Hem taze hem de kuru kök verimlerinde ilk yılda *G. pallida* ve *G. paniculata*'dan elde edilen verimler, diğer türlerden belirgin bir artış gösterirken, iki yaşındaki bitkilerde bu fark daha az olmuş, hatta iki yaşındaki bitkilerde, *G. arrosti* türünün I. ekotipi ile *G. paniculata* türü istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuştur. Anonim, (2006)'de bir dekarlık alandan 4- 5 ton civarında kuru kök alınacağı bildirilmektedir. Ancak bildirilen bu değerlerin en az dört yaşındaki bitkilerden olduğu belirtilmiştir. İki yaşındaki bitkilerde tespit ettiğimiz değerler bildirilen bu değerlerin altındadır.

Yüzde artışlar dikkate alındığında, en büyük artış *G. bicolor* (% 925.64) türünde görülmüştür. *G. pallida* türünde ise iki yaşına gelen bitkilerde sadece % 77.46'lık bir artış olmuştur. Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ilişkin kuru kök verimlerini gösteren grafik Şekil 4.8' de verilmiştir.



Şekil 4. 8. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Kuru Kök Verimleri (kg/da)

4. 9. Protein Oranı

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* köklerinden elde edilen protein oranı değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Protein Oranı Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.007	0.003	0.42	0.32
Türler	5	4	2.03	0.88	115.58**	112.72**
Hata	10	8	0.02	0.01		
D. K. (%)	1.66	1.10				

** % 1 düzeyinde önemli

Bir yaşındaki bitkilerin köklerindeki protein oranları istatistiksel anlamda % 1 önem seviyesinde tür farklılığından etkilenmiştir.

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinde saptanan ortalama protein oranlarına ait değerler ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.34'tte verilmiştir.

Çizelge 4.34. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Protein Oranları (%) ve Oluşan Gruplar

Türler	**2003**	**2004**	**Ortalama**
G. pallida	7.19 c	8.03 b	7.61
***G. arrosti*- I**	8.08 b	8.34 a	8.21
***G. arrosti*- II**	8.06 b	8.32 a	8.19
***G.arrosti*- III**	8.11 b	8.23 a	8.17
G.paniculata	7.00 c	7.05 c	7.03
G. bicolor	9.31 a	-	-
EGF (%5)	**0.24**	**0.17**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Denemenin ilk yılında en yüksek protein oranı, % 9.31 olarak *G. bicolor* türünden elde edilirken, en düşük protein oranı ise % 7.00 olarak *G. paniculata* türünde tespit edilmiştir. İkinci yıl en yüksek protein oranı *G. arrosti* türünün I. ekotipinde % 8.34 olarak, en düşük oran ise yine *G. paniculata* türünden % 7.05 olarak alınmıştır. Bir yaşındaki bitkilerde her iki yılda da *G. arrosti* türünün ekotipleri aynı gruba dahil olmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. İki yıllık ortalamalar göz önüne alındığında en yüksek protein oranı *G. arrosti* türünün I. ekotipinde (% 8.21), en düşük protein oranı da *G. paniculata* türünde (% 7.03) saptanmıştır.

Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilerin protein oranlarına ilişkin varyans analiz tablosuna ait saptanan değerler Çizelge 4.35'te verilmiştir. İstatistiksel anlamda protein oranları üzerine bitki yaşı, türler ve bitki yaşı x türlerin interaksiyonu % 1 önem seviyesinde etkili olmuştur.

Çizelge 4.35. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Protein Oranları Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	0.69	190.45**
Hata	4	0.004	
Türler	5	2.09	344.47**
Yaş x Türler	5	0.35	56.90**
Hata	20	0.01	
D. K. (%)	0.98		

** % 1 düzeyinde önemli

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4.36'da verilmiştir.

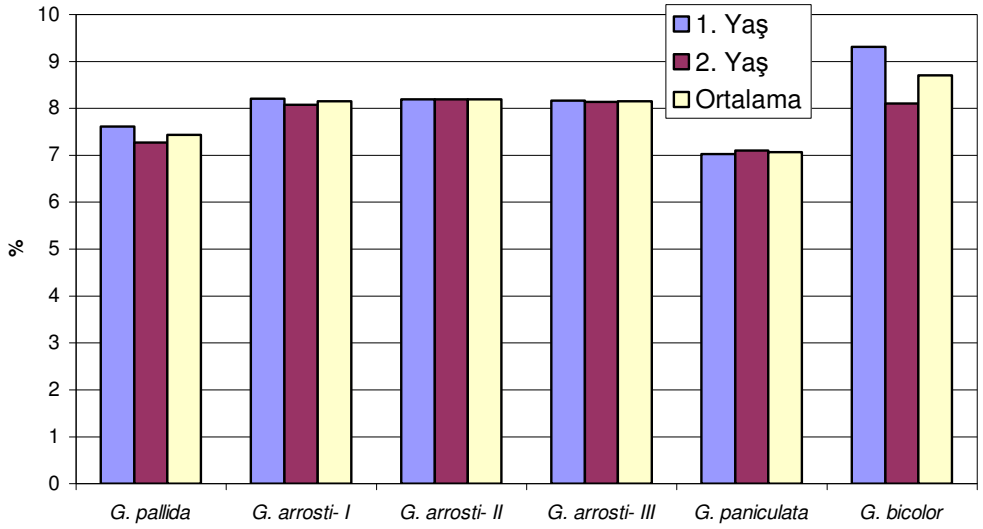
Çizelge 4.36. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Protein Oranları (%), Yüzde Artışlar ve Oluşan Gruplar

Türler	Protein Oranı (%)			
	1. Yaş	2. Yaş	%'de Artış	Ortalama
G. pallida	7.61 d	7.27 e	-4.59	7.44
***G. arrosti*- I**	8.21 b	8.08 c	-1.70	8.15
***G. arrosti*- II**	8.19 bc	8.19 bc	0	8.19
***G.arrosti*- III**	8.17 bc	8.14 bc	-0.37	8.16
G.paniculata	7.03 f	7.10 f	0.99	7.07
G. bicolor	9.31 a	8.10 bc	-13.00	8.70
Ortalama	8.09	7.81		
EGF (%5)	0.13 (tür x yaş interaksiyonu)			

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Gypsophila köklerindeki en yüksek protein oranı (% 9.31) *G. bicolor* türünde ve bir yaşındaki bitkilerden, en düşük protein oranı ise (% 7.03) *G. paniculata*

türünden, yine bir yaşındaki bitkilerden alınmıştır. *G. arrosti* türünün II. ve III. ekotipleri ile *G. paniculata* türünden elde edilen protein oranları bir ve iki yaşındaki bitkilerde benzer ve istatistiksel anlamda aynı gruba dahil olmuşlardır. Bir ve iki yaşındaki bitkilerin protein oranına ilişkin ortalamaları dikkate alındığında en yüksek oranın *G. bicolor* türünde (% 8.70), en düşük oranın ise *G. paniculata* (% 7.07) türünde olduğu belirlenmiştir. Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ilişkin köklerdeki protein oranlarını gösteren grafik Şekil 4. 9' da verilmiştir.



Şekil 4.9. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Protein Oranı (%)

Bir ve iki yaşındaki bitkiler arasındaki yüzde artışlar dikkate alındığında, *G. arrosti* türünün II. ekotipinde bir değişimin olmadığı, *G. paniculata* türünde % 0.99'luk bir artışın ve diğer türlerde protein oranlarında bir azalmanın, en büyük azalmanın ise *G. bicolor* (% -13) türünde olduğu saptanmıştır.

Battal ve ark. (2003) Farklı *Gypsophila* türleri ile yaptıkları çalışmada, *G. bicolor* türünde % 8.01, *G. arrosti* türünde ise % 6.92 oranında protein bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu iki türe ait saptadığımız protein oranları, araştırıcıların bildirdikleri değerlerden daha yüksek olmuştur.

4. 10. Saponin Oranı

Farklı *Gypsophila* türlerinin köklerinden elde edilen saponin oranlarına ait değerlerin varyans analiz tablosu Çizelge 4.37'de görülmektedir.

Çizelge 4.37. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Saponin Oranı Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.001	0.01	0.03	0.67
Türler	5	4	20.87	5.55	686.63**	447.54**
Hata	10	8	0.03	0.01		
D. K. (%)	1.47	1.01				

** %1 düzeyinde önemli

Bir yaşındaki bitkilerde saponin oranı her iki yılda da, bitki türlerinden istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde etkilenmiştir.

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinde saptanan ortalama saponin oranlarına ait değerler ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Saponin oranları (%) ve Oluşan Gruplar

Türler	2003	2004	Ortalama
G. pallida	12.12 b	12.56 a	12.34
***G. arrosti*- I**	11.17 c	11.19 b	11.18
***G. arrosti*- II**	10.89 c	11.23 b	11.06
***G.arrosti*- III**	11.07 c	11.21 b	11.14
G.paniculata	8.97 d	8.80 c	8.89
G. bicolor	16.79 a	-	-
EGF (%5)	**0.32**	**0.21**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir yaşındaki bitkilerde en yüksek saponin oranı, ilk yıl *G. bicolor* türünde % 16.79 olarak, en düşük saponin oranı da *G. paniculata* türünde % 8.97 olarak saptanmıştır. *G. arrosti* türüne ait ekotipler arasında istatistiksel anlamda bir fark olmamış ve tüm ekotipler aynı gruba dahil olmuştur. *G. bicolor* türünden sonra en fazla saponin *G. pallida* türünde (% 12.12) belirlenmiştir. İkinci yıl kurulan denemede en yüksek saponin oranı *G. pallida* türünde (% 12.56), en düşük saponin oranı *G. paniculata* türünde (% 8.80) tespit edilmiştir. İlk yılda olduğu gibi *G. arrosti* türüne ait ekotipler aynı gruba dahil olmuştur. İki yıllık ortalamalar dikkate alındığında en yüksek saponin oranının *G. pallida* (% 12.34), en düşük saponin oranının ise *G. paniculata* türünde (% 8.89) olduğu görülmektedir.

Bir yaşındaki ve iki yaşındaki bitkilerde, ortalama saponin oranlarına ait değerlerin, karşılaştırmalı varyans analiz tablosu Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Saponin Oranları Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	0.83	25.57**
Hata	4	0.03	
Türler	5	48.17	1008.47**
Yaş x Türler	5	0.31	6.54**
Hata	20	0.05	
D. K. (%)	1.81		

** % 1 düzeyinde önemli

Köklerdeki saponin oranı üzerine, bitki yaşı, tür ve bitki yaşı x tür interaksiyonu, istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde etkili olmuştur.

Bir yaşındaki bitkiler ile iki yaşındaki bitkiler karşılaştırıldığında, iki yaşındaki *Gypsophila* türlerinde daha yüksek oranda saponin bulunduğu gözlenmiştir. Ancak, *G. bicolor* türü haricinde kalan diğer türlerde, bu farklılık istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. En yüksek saponin oranı *G. bicolor* türünün iki yaşındaki köklerinden (%

18.02), en düşük saponin oranı ise *G. paniculata* türünün bir yaşındaki köklerinden (% 8.89) elde edilmiştir.

Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama saponin oranları arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

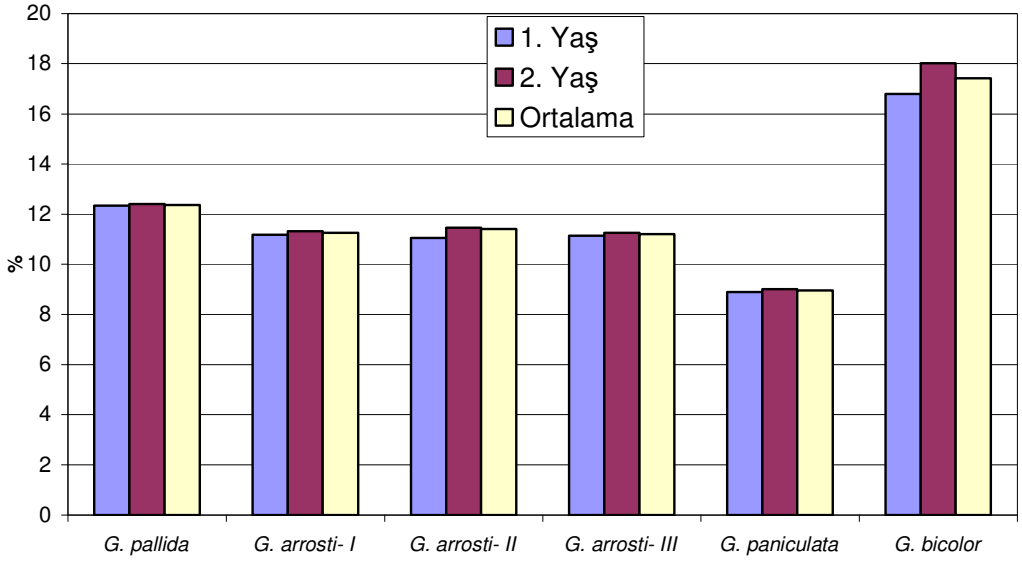
Çizelge 4.40. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Saponin Oranları (%), Yüzde Artışlar ve Oluşan Gruplar

Türler	**1. Yaş**	**2. Yaş**	**%'de Artış**	**Ortalama**
G. pallida	12.34 c	12.40 c	0.48	12.37
***G. arrosti*- I**	11.18 d	11.32 d	1.24	11.25
***G. arrosti*- II**	11.06 d	11.47 d	1.13	11.41
***G.arrosti*- III**	11.14 d	11.26 d	1.07	11.20
G.paniculata	8.89 e	9.02 e	1.44	8.95
G. bicolor	16.79 b	18.02 a	6.83	17.41
Ortalama	11.90	12.25		
EGF (%5)	0.37 (tür x yaş interaksiyonu)			

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Bir ve iki yaşındaki köklerde ortalama saponin oranları incelendiğinde, en yüksek değerin yine *G. bicolor* türünden (% 17.41), en düşük oranın ise *G. paniculata* türünden (% 8.95) alındığı saptanmıştır.

Bitki yaşları arasındaki yüzde artışlar dikkate alındığında iki yaş arasındaki en büyük artış *G. bicolor* türünde (% 6.83) olurken, en az artış ise *G. pallida* (% 0.48) türünde olmuştur. Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilere ilişkin köklerdeki saponin oranlarını gösteren grafik Şekil 4.10' da verilmiştir.



Şekil 4.10. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Ortalama Saponin Oranı (%)

Anadolu'da yetişen *Gypsophila* türlerine ait köklerdeki saponin oranı ile ilgili; % 5- 20 (Baytop, 1983b), % 15- 25 (Anonim, 1987; Gaygısız ve Akınerdem, 1998), % 10- 25 (Battal ve ark., 2003), ve % 11- 20 (Ceyhun, 2003) gibi farklı sonuçlar bildirilmektedir. Çalışmada kullandığımız bazı türlere ait saptadığımız saponin oranları bildirilen bu değerlerle benzerlik göstermektedir. Aynı türler için literatürlerde bildirilen saponin oranlarında oluşan farklılıklar, kullanılan yöntemlerden de kaynaklanabilmektedir. Tespit ettiğimiz saponin oranlarını, diğer araştırıcıların bildirdikleri değerlerle karşılaştırmak ve karışıklığı önlemek amacıyla çalışmada kullanılan türler ayrı ayrı ele alınmıştır.

G. pallida: Bu türe ait saponin oranıyla ilgili bir literatüre rastlanmamıştır. Çalışmada ortalama saponin oranı % 17.41 olarak tespit edilmiştir.

G. arrosti: Üç farklı ekotipten toplanan ve Anadolu için endemik olan bu türde ortalama saponin oranı % 11.20- 11.41 arasında değişim göstermiştir. Sezik ve ark., (1986) bu türde saponin oranının % 19.22, Çevrimli (1990) % 18, URL, 8, ise bu kaliteli saponinin % 13- 15, Battal ve ark., (2003)'da % 11.58 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Saptadığımız değerler bildirilen bu değerlerden düşük olmuştur.

G. paniculata: Henry ve ark. (1991) bu türün köklerinde % 4 civarında saponin bulunduğunu, Herold ve Henry (2001) bu oranın % 6 civarında olduğunu, Antkowiak ve Dyba (2004) ise ilk yıl % 6.07 ve ikinci yıl % 6.69 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. URL, 9'da bu oran % 8.5 olarak bildirilmiştir. Çalışmada saptadığımız % 8.95'lik ortalama değer bildirilen bu saponin oranlarının üzerinde olmuştur.

G. bicolor: Araştırmada en yüksek saponin oranına sahip olan ve *G. arrosti* ile doğadan 1900'lü yılların başından beri en çok toplanan bu türde (URL, 1), ortalama saponin oranı % 17.41 olarak tespit edilmiştir. Sezik ve ark. (1986) bu türe ait bitki köklerinde saponin oranının % 20- 25; Battal ve ark., (2003) % 19.58 civarında olduğunu bildirmişlerdir. Bildirilen bu değerler tespit ettiğimiz sonuçlardan daha yüksektir.

Bitkilerde ikincil ürün olarak bulunan saponinlerin, bitkinin gelişim devrelerine göre farklı oranlarda bulunabileceği ve topraktaki aşırı suyun saponin oranını düşürdüğü (Guerrero ve ark., 2002), UDP- glucorosonyltransferaz gibi enzimlerin köklerdeki saponin oranı üzerine etkili olduğu (Herold ve Henry, 2001), köklerde öğütme iriliğinin ve ekstraksyon süresinin uzatılmasıyla suya geçen saponin miktarı üzerinde olumlu etki yaptığı (Battal ve ark., 2003), saponin içeren bitkinin yetiştiği kök bölgesindeki topraklarda belli bir miktar saponin tutulduğu ve bu tutulmanın toprak yapısına ve organik madde içeriğine bağlı olduğu (Fons ve ark., 2003), topraktaki besin elementlerinin kökteki saponin oranını etkilediği ve gübreleme yapılmayan denemelerde saponin oranının düşük olduğu (Antkowiak ve Dyba, 2004) bildirilmektedir. *Gypsophila* türlerinde 1. yaş ve 2. yaş bitkilerinde saptadığımız saponin; saponin oranının bitkilerin yaşına bağlı olarak varyasyon gösterdiğni bildiren Gaygısız ve Akınerdem (1998)'in aksine olmuştur. Bu durum sadece *G. bicolor* türünde saptanmıştır. Literatürlerde bildirilen bu bilgiler ışığında, bitkilerdeki saponin içeriğinin, aynı türde, farklı bölge ve yetişme koşullarında farklılıklar gösterebileceği dikkati çekmektedir. Çalışmada kullandığımız türlerle yapılan araştırmalarda, bazı araştırıcıların bildirdikleri değerler ile saptadığımız değerler arasında farklılıklar olmuştur.

4.11. Saponin Verimi

2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* köklerinden elde edilen saponin verim değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. 2003- 2004 Yıllarında *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir Yaşındaki Bitkilere Ait Saponin Verimleri Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		Hata Kareler Ort.		F Değerleri	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Blok	2	2	0.41	0.39	0.38	0.49
Türler	5	4	1226.19	1398.48	1135.50**	1740.81**
Hata	10	8	1.08	0.80		
D. K. (%)	6.14	4.34				

** % 1 düzeyinde önemli

Bir yaşındaki bitkilerin köklerindeki saponin verimleri istatistiksel anlamda % 1 önem seviyesinde tür farklılığından etkilenmiştir. 2003 ve 2004 yıllarında kurulan denemelerde, bir yaşındaki *Gypsophila* türlerinde saptanan ortalama saponin oranlarına ait değerler ile EGF (%5) testine göre oluşan gruplar Çizelge 4. 42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. 2003- 2004 Yıllarında, Bir Yaşındaki *Gypsophil*a Türlerinden Elde Edilen Saponin Verimleri (kg/da) ve Oluşan Gruplar

Türler	2003	2004	Ortalama
G. pallida	57.37 a	59.11 a	58.24
***G. arrosti*- I**	9.05 cd	10.90 c	9.98
***G. arrosti*- II**	7.98 d	8.46 d	8.22
***G.arrosti*- III**	9.90 c	10.87 c	10.39
G.paniculata	14.86 b	13.87 b	14.37
G. bicolor	2.35 e	-	-
EGF (%5)	**1.89**	**1.69**	

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

Kuru kök verimlerine bağlı olarak en yüksek saponin verimi her iki yılda da *G. pallida* türünde (57.37- 59.11 kg/da) saptanmıştır. En düşük saponin verimi ise ilk yıl *G. bicolor* türünde (2.35 kg/da), ikinci yıl da *G. arrosti* türünün II. ekotipinde (8.46 kg/da) saptanmıştır. *G. paniculata* türünde tespit edilen saponin oranının, *G. arrosti* ekotiplerinde saptanan saponin oranlarından daha düşük olmasına rağmen, *G. paniculata* türünde kuru kök verimlerinin yüksek olması, bu türde saponin veriminin de yüksek olmasına neden olmuştur.

Bir yaşındaki bitki ortalamaları ile iki yaşındaki bitkilerde, saponin oranlarına ait değerlerin, karşılaştırmalı varyans analiz tablosu Çizelge 4.43'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Saponin Verimleri Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F Değerleri
Yaş	1	58.13.30	247.68**
Hata	4	23.47	
Türler	5	38.58.42	269.98**
Yaş x Türler	5	172.51	12.07**
Hata	20	14.29	
D. K. (%)	12.62		

** % 1 düzeyinde önemli

Saponin verimleri üzerine, bitki yaşı, tür ve bitki yaşı x tür interaksiyonu, istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde etkili olmuştur. Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait ortalama saponin verimleri arasındaki farklılıklar ve oluşturdukları gruplar ise Çizelge 4.44'te verilmiştir.

Bir ve iki yaşındaki bitkiler karşılaştırıldığında, ikinci yıldaki artışların % 75'in üzerinde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.44). İki yaşındaki bitkilerde, en yüksek saponin verimi bir yaşındaki bitkilerde olduğu gibi *G. pallida* türünden (103.90 kg/da) elde edilmiştir. En düşük değer ise *G. arrosti* türünün II. ekotipinde (25.42 kg/da) belirlenmiştir. Bir yaşındaki bitkilerde en yüksek saponin oranı *G. bicolor*

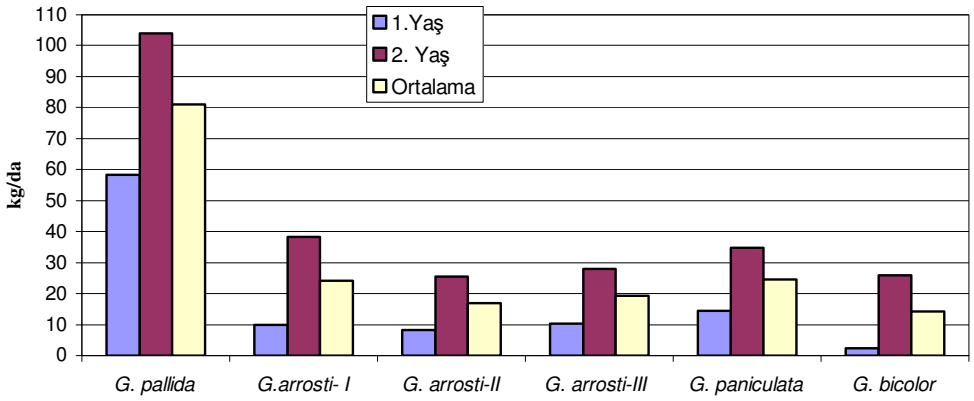
türünde saptanmasına rağmen, kuru kök verimlerinin düşük olması saponin veriminin de düşük çıkmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.44. Bir ve İki Yaşındaki *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerine Ait Ortalama Saponin Verimleri (kg/da), Yüzde Artışlar ve Oluşan Gruplar

Türler	**1. Yaş**	**2. Yaş**	**%'de Artış**	**Ortalama**
G. pallida	58.24 b	103.90 a	78.40	81.07
***G. arrosti*- I**	9.98 e	38.19 c	282.67	24.09
***G. arrosti*- II**	8.22 ef	25.42 d	209.25	16.82
***G.arrosti*- III**	10.39 e	27.94 d	168.91	19.17
G.paniculata	14.36 e	34.72 c	141.78	24.54
G. bicolor	2.35 f	25.88 d	1001.28	14.12
Ortalama	17.26	42.68		
EGF (%5)	6.44 (tür x yaş interaksiyonu)			

Ayrı harf grubuna giren türler arasındaki farklılıklar % 5 oranında önemli

İki yaşındaki *G. bicolor* türünde kuru kök verimlerinde % 900'lere varan artış, saponin veriminin de artmasına neden olmuştur. Bu türde, bir yaşından iki yaşına geçen bitkilerde saponin verim artışı % 1000'ni geçmiştir. Fakat verimin düşük olması bu durumu önemli kılmamaktadır. Bir ve iki yaşındaki bitkilere ait köklerden elde edilen saponin verimleri ve ortalamaları Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. *Gypsophila* Tür ve Ekotiplerinde Bir ve İki Yaşındaki Bitkilere Ait Saponin Verimleri (kg/da)

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

2002- 2003 ve 2003- 2004 yetiştirme sezonlarında, Çukurova Koşullarında farklı *Gypsophila* türleri ile yapılan bu çalışmada; genel olarak morfolojik özellikler bakımından, iki yaşındaki bitkilerden elde edilen sonuçlar, bir yaşındaki bitkilerden elde edilen sonuçlardan daha yüksek olmuştur. Bu durum, bitkilerin çok yıllık türler olması, ikinci yıl bitki yetişme süresinin daha uzun olması ve bitkilerin ikinci yılda bölge koşullarına daha iyi adapte olmasıyla açıklanabilir. Türlere ait bir ve iki yaşındaki bitkilerden elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Bir yaşındaki bitkilerde en düşük bitki boyu değeri iyi bir gelişme göstermeyen *G. bicolor* (5.03 cm) türünde saptanırken, en yüksek değer *G. pallida* türünde 104.95 cm olarak ölçülmüştür. İki yaşındaki bitkilerde bitki boyunda belirgin bir artış olmuş ve en yüksek bitki boyu *G. pallida* türünde 123.50 cm olarak, en düşük bitki boyu da ilk yılda olduğu gibi *G. bicolor* türünde (43.43 cm) belirlenmiştir. *G. arrosti* türünün farklı ekotiplerinde bitki boyu bir yaşındaki bitkilerde 37.10- 37.73 cm, iki yaşındaki bitkilerde ise 71.43- 73.43 cm arasında değişim göstermiştir. *G. paniculata* türünde bitki boyu 51.12- 81.67 cm arasında olmuştur.

Bitki başına düşen en düşük dal sayısı bir yaşındaki bitkilerde *G. bicolor* türünde 3.9 adet olarak saptanırken, en yüksek dal sayısı da çiçekçilikte kullanılan *G. paniculata* türünde 11.07 adet olarak saptanmıştır. *G. arrosti* türünde dal sayısı 7.28- 7.82 adet/bitki arasında değişim gösterirken, bu sayı *G. pallida* türünde 9.52 adet olarak belirlenmiştir. İki yaşındaki bitkilerde en yüksek dal sayısı ilk yılda olduğu gibi *G. paniculata* türünde (12.97 adet/bitki), en düşük dal sayısı ise *G. bicolor* türünde (8.23 adet/bitki) saptanmıştır. *G. paniculata* türünden sonra en yüksek dal sayısı *G. pallida* türünden (12.13 adet) alınmıştır. *G. arrosti* türünde ise ortalama dal sayısı değeri 10.93- 11.07 adet arsında değişim göstermiş ve ekotipler arasında istatistiksel anlamda bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Her iki yetiştirme sezonunda da dal sayısı bakımından *G. paniculata* türünden elde edilen değerler, diğer türlerden elde edilen değerlerden üstün olmuştur. Türlerdeki dal sayısı fazlalığı ve buna bağlı

olarak çiçek sayısındaki artışlar, çiçekçilik sektörü açısından bir avantaj olarak değerlendirilmelidir.

Bin tohum ağırlıkları ele alındığında, bir yaşındaki bitkilerde en düşük bin tohum ağırlığının *G. pallida* türünden (0.537 g), en yüksek bin tohum ağırlığının ise *G. arrosti* türünün II. ekotipinden (2.519 g) alındığı saptanmıştır. İlk yıl *G. arrosti*- I (1.913 g) ve *G. arrosti*- III (2.183 g) ekotiplerinden elde edilen sonuçlar, *G. pallida* (0.537 g) ve *G. paniculata* (0.574 g) türlerinde saptanan bin tohum ağırlıklarından daha yüksek bulunmuştur. İki yaşındaki bitkilerde en düşük bin tohum ağırlığı *G. pallida* (0.537 g) ve *G. paniculata* (0.570 g) türlerinde saptanmış ve bu iki tür istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuştur. En yüksek bin tohum ağırlığı ise 2.447 g olarak *G. arrosti* türünün II. Ekotipinde belirlenmiştir. *G. arrosti* türünün I. Ekotipinde bin tohum ağırlığı 2.073 g olurken, bu değer *G. arrosti* türünün III. Ekotipinde 2.237 g olarak saptanmıştır.

Bir yaşındaki bitkilerde en yüksek tohum verimi *G. pallida* türünde ve 62.48 kg/da olarak tespit edilmiştir. *G. arrosti* ekotiplerinde tohum verimi 39.25- 49.06 kg/da arasında değişim gösterirken, *G. paniculata* türünden 59.96 kg/da'lık tohum verimi alınmıştır. İki yaşındaki bitkilerde ise en yüksek tohum verimi (80.08 kg/da) *G. paniculata* türünde saptanmasına rağmen *G. pallida* türünden elde edilen 77.83 kg/da'lık değer ve *G. bicolor* türünden elde edilen 69.36 kg/da'lık değerler bu üç türün istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmasına neden olmuştur. İki yaşındaki bitkilerde, bu üç türden elde edilen tohum verimleri, *G. arrosti* ekotiplerinden elde edilen tohum verimlerinden (53.58- 56.33 kg/da) belirgin bir artış göstermiştir.

Yaş kök verimleri bakımından, bir yaşındaki bitkilerde *G. pallida* türünden elde edilen yaş kök verimi (1523.67 kg/da), diğer türlerden elde edilen yaş kök verimlerinden oldukça fazla olmuştur. En düşük değer *G. bicolor* türünde (46.75 kg/da) saptanırken, *G. paniculata* türünden 477.46 kg/da'lık yaş kök alınmıştır. *G. arrosti* ekotiplerinde ise yaş kök verimi 261.33- 304.54 kg/da arasında değişim göstermiştir. İki yaşındaki bitkilerde en yüksek yaş kök verimi yine *G. pallida* türünde (2218.33 kg/da) olmasına rağmen, diğer türlerdeki yaş kök verimi iki katın üstüne çıkmış, özellikle *G. bicolor* türündeki verim artışı (418.75 kg/da) dikkati çekmiştir. *G. pallida* türünden sonra en yüksek yaş kök verimi *G. paniculata* türünde

(989.43 kg/da) tespit edilmiştir. *G. arrosti* ekotiplerinde yaş kök verimleri 705.92-813.17 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Bir yaşındaki bitkilerden elde edilen yaş kök verimlerinde olduğu gibi en yüksek kuru kök verimi *G. pallida* türünde (472.15 kg/da), en düşük kuru kök verimi de *G. bicolor* türünde (14.00 kg/ da) belirlenmiştir. *G. paniculata* türünde kuru kök verimi 161.65 kg/da olarak saptanırken, *G. arrosti* ekotiplerinde kuru kök verimi 74.31- 93.19 kg/da arasında saptanmıştır. *G. arrosti* ekotiplerinden elde edilen kuru kök verimleri arasında istatistiksel anlamda bir fark olmamıştır. İki yaşındaki bitkilerde en yüksek kuru kök verimi *G. pallida* türünde (837.87 kg/da) belirlenmiş, en düşük kuru kök verimi ise *G. bicolor* türünde (143.59 kg/da) saptanmasına rağmen, iki yaşındaki bitkilerde kuru kök verimi bakımından en belirgin artış bu türde olmuştur. *G. paniculata* türü (384.54 kg/ da) ile G. *arrosti* türünün I. Ekotipinden elde edilen (336.93 kg/da) kuru kök verimleri istatistiksel olarak birbirine benzer olmuştur. Aynı şekilde *G. arrosti*- II (221.42 kg/da) ve *G. arrosti*– III (247.34 kg/da) ekotipleri farklı bir grup oluşturmuştur.

Bir yaşındaki bitkilere ait en yüksek kök boyu ortalaması *G. pallida* türünde (37.54 cm) belirlenmiştir. *G. paniculata* türünde kök boyu 32.50 cm olarak saptanırken, *G. arrosti* ekotiplerinde kök boyu 27.27- 29.02 cm arasında değişim göstermiş ve ekotipler kök boyu bakımından istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuştur. Diğer morfolojik özelliklerde olduğu gibi *G. bicolor* türünde bir yaşındaki bitkilerde saptanan kök boyu değeri (16.37 cm), çalışmada kullanılan diğer türlerden daha düşük olmuştur. İki yaşındaki bitkilerde en yüksek kök boyu değeri yine *G. pallida* türünde (44.53 cm) saptanmıştır. Anılan türden sonra en yüksek kök boyu değeri *G. paniculata* türünde 39.00 cm olarak belirlenmiştir. En düşük kök boyu değeri *G. arrosti* türünün II. Ekotipinde (31.90 cm) saptanmasına karşın, *G. bicolor* türünden elde edilen değer (33.87 cm) ile diğer ekotiplerden elde edilen değerler (32.03- 32.80 cm) arasında istatistiksel anlamda bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

En yüksek kök çapı bir yaşındaki bitkilerde 3.28 cm, iki yaşındaki bitkilerde 4.42 cm olarak *G. pallida* türünde saptanmıştır. En düşük kök çapı ise bir yaşındaki bitkilerde 0.65 cm, iki yaşındaki bitkilerde 1.97 cm olarak *G. bicolor* türünde belirlenmiştir. Bir yaşındaki bitkilerde *G. arrosti*- I (1.80 cm), *G. arrosti*- III (1.98

cm) ve *G. paniculata* (1.84 cm) türleri istatistiksel olarak aynı gruba dahil olmuş, fakat *G. arrosti*- II. Ekotipinden alınan 1.57 cm'lik değer bu türün farklı bir grupta yer almasına neden olmuştur. İki yaşındaki bitkilerde ise *G. paniculata* türünden elde edilen 3.42 cm'lik değer, *G. arrosti* ekotiplerinden elde edilen ve 3.09- 3.14 cm arasında değişen değerlerden farklı bir grup oluşturmuştur.

Bir yaşındaki bitkilerde en yüksek protein oranı *G. bicolor* türünden (% 9.31) elde edilmiştir. Bu türü sırasıyla *G. arrosti*- I (% 8.21), *G. arrosti*- II (% 8.19), *G. arrosti*- III (% 8.17), *G. pallida* (% 7.61) ve *G. paniculata* (% 7.03) türleri izlemiştir. İki yaşındaki bitkilerde ise en yüksek protein oranı *G. arrosti* türünün II. Ekotipinde (% 8.19) saptanmıştır. Bunu *G. arrosti*- III (% 8.14), *G. bicolor* (% 8.10), *G. arrosti*- I (% 8.08) ve *G. pallida* (% 7.27) türleri izlemiştir. En düşük protein oranı ise bir yaşındaki bitkilerde olduğu gibi, yine *G. paniculata* türünde (% 7.10) tespit edilmiştir.

Türlere ait bitki köklerinde saptanan, en yüksek saponin oranı *G. bicolor* türünde, ilk yıl % 16.79, ikinci yıl % 18.02 olarak belirlenmiş, en düşük saponin oranı ise bir ve iki yaşındaki bitkilerde sırasıyla % 8.89 ve % 9.02 olarak *G. paniculata* türünde saptanmıştır. *G. bicolor* türünden sonra en yüksek saponin oranı bir yaşındaki bitkilerde % 12.34 ve iki yaşındaki bitkilerde % 12. 40 olarak *G. pallida* türünde belirlenmiştir. *G. arrosti* ekotiplerinde saponin oranı bir yaşındaki bitkilerde % 11.06- 11.18 ve iki yaşındaki bitkilerde % 11.26- 11.47 arasında değişim göstermiştir.

Bir yaşındaki bitkilerde en yüksek saponin verimi *G. pallida* (58.24 kg/da) türünde saptanırken en düşük değer *G. bicolor* (2.35 kg/da) türünde belirlenmiştir. Kuru kök verimlerine bağlı olarak saponin verimi iki yaşındaki bitkilerde artış göstermiş ve en yüksek saponin verimi 103.90 kg/da olarak yine *G. pallida* türünde saptanmış, en düşük değer ise *G. arrosti* türünün II. ekotipinde 25.42 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bir ve iki yaşındaki bitkilerde, *G. pallida* türünden sonra en yüksek saponin verimi *G. paniculata* türünde ilk yıl 14.36 kg/da, ikinci yıl da 34.72 kg/da olarak belirlenmiştir

5. 2. Öneriler

Çöven türleri gıda, temizlik ve ilaç sanayilerinde kullanıldığı gibi kesme ve kuru çiçekçilikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Kesme çiçek sektöründe kullanılan *G. paniculata*, *G. repens* ve *G. elegans* gibi türlerin kültürleri yapılırken, yüksek saponin oranı nedeniyle diğer sanayi sektörlerinde kullanılan *G. bicolor*, *G. arrosti* ve *G. perfoliata* gibi türler doğadan toplanarak kullanılmaktadır.

Adana ve civarında çöven kökü kullanan helva fabrikaları ve lokum işletmeleri ihtiyaç duydukları kökleri yurt içinde doğadan toplanan bitkilerden karşılamakta veya yurt dışından ithal etmektedir. Oysa Çukurova gibi bölgelerde, çok yıllık türlerin bir üretim deseni içerisinde fazla bir bakıma gerek duymadan rahatlıkla yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

Bu araştırma sonucunda aşağıdaki öneriler yapılabilir;

1. Çalışmada kullanılan, *G. pallida*, *G. arrosti*, *G. paniculata* ve *G. bicolor* türleri içerisinde, *G. bicolor* türü ilk yıl çok yavaş gelişmektedir. Çok yıllık olan *G. ruscifolia* türü ile *G. bitlisensis* ve *G. pilosa* gibi tek yıllık türlerde başarı sağlanamamış ve türler bölgeye adapte olamamıştır.

2. Gerek dal sayısının ve gerekse çiçek sayısının diğer türlerden yüksek oluşu nedeniyle çiçekçilikte kullanılan *G. paniculata* türü çok iyi bir gelişme göstermiştir, buna karşın saponin oranının düşük olması diğer sektörler için tavsiye edilmemelidir.

G. pallida türündeki dal sayısının yüksek ve çiçekteki taç yaprak renginin diğer türlerden farklı oluşu bu türün çiçekçilikte alternatif olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

3. En yüksek saponin oranları bir ve iki yaşındaki *G. bicolor* türünde tespit edilmesine rağmen, kök veriminin düşük olması nedeniyle, kök verimini arttırmaya yönelik çalışmalara gerek vardır.

4. Bir ve iki yaşındaki bitkilerde, *G. pallida'*dan elde edilen kök verimi diğer türlerden oldukça yüksektir. Bunun yanında saponin oranı da. *G. bicolor* türü hariç diğer türlerden yüksektir. Bu nedenle saponin verimi bakımından bölgede yetiştirilecek bir türdür.

KAYNAKLAR

ACEBES, B., DIAZ-LANZA, A.M. ve BERNABE, M., 1998. A Saponin From The Roots of *Gypsophila bermejoi*, Phytochemistry Vol.49, No:7, p. 2077-2079.

AGANGA, A. A. ve TSHWENYANE, O. S., 2003. Feeding Values and Anti-Nutrutive Factors of Forage Tree Legumes, Pakistan Journal of Nutrition 2 (3): 170- 177, 2003.

AHRONI, A., ZUKER, A., ROZEN, Y., SHEJTMAN, H., ve VAINSTEIN, A., 1997. An Efficient Method for Adventitious Shoot Regenarition From Stem-Segment Explants of *Gypsophila*, Plant Cell, Tissue and Organ Culture, V.49, 2, 101- 106.

ANONİM, 1987. Ülkemizdeki Bazı Önemli Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu, Çöven, TC. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 659, Seri No: 18, s. 22- 23.

ANONİM, 1993. T. C. Başbakanlık Develet İstatistik Enstitüsü Çöven İhracatı Geçici Bilgileri.

ANONİM, 1997. T. C. Başbakanlık Develet İstatistik Enstitüsü Matbaası Yayın No: 2187, Çöven İhracatı.

ANONİM, 2003. Adana Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü 2003 Yılı Meteorolojik Değerler Tablosu.

ANONİM, 2004a. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı- Sağlık Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi- Lokum Tebliği, Tebliğ No: 2004/ 24, 25469 Sayılı Resmi Gazete, 22. 05. 2004.

ANONİM, 2004b. Adana Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü 2004 Yılı Meteorolojik Değerler Tablosu.

ANONİM, 2006. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bitkisel Üretim Şubesi çalışmaları, http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?efl=uretim/

ANTKOWIAK, W., ve DYBA, S., 2004. Effect of Differentiated NPK Fertilization on Saponin Content in Roots of Tall and Spread Gypsophyll (*Gypsophila*

paniculata L. and *G. repens* L.) in The Second and Third Years of Cultivation, Prace z Zakresu Nauk Rolniczych 97: 9- 14, 2004.

ARSLAN, N., 1987. Bitkisel İlaçhammadeleri İhracatımızın Devamlılığı ve Gelişmesi Açısından Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi ve Kültüre Alınmasının Önemi, V. Bitkisel İlaç Hammadeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, s.96- 99, 15- 17 Kasım 1984, Ankara.

ARSLAN, N., YILMAZ, G., AKINERDEM, F., ÖZGÜVEN, M., KIRICI, S., ARIOĞLU, H., GÜMÜŞÇÜ, A., ve TELCİ, İ., 2000. Nişasta- Şeker, Tütün ve Tıbbi- Aromatik Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 1.Cilt, 17- 21 Ocak 2000, s.453- 483, Milli Kütüphane- Ankara.

ATAŞLAR, E. ve OCAK, A., 2005. *Gypsophila osmangaziensis* (*Caryophyllaceae*) a New Species From Central Anatolia, Turkey, Ann. Bot. Fennici 42: 57- 60, ISNN 0003-3847, Helsinki 16 February 2005.

BABOĞLU, M., GEZGİN, S., TOPAL, A., SADE, B., ve DURAL, H., 2004. *Gypsophila sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat.: A Boron Hyperaccumulator Plant Species That May Phytoremediate Soils With Toxic B Levels, Turk J. Bot, 28 (2004) 273- 278.

BARRERA, A. C. ve ARENAS, G., 1999. Cutting- Time Effect During Harvest Cycle on Postharvest Behavior of Three *Gypsophila paniculata* cv. p*erfecta* Clones, Proc. of The Int. Symp. On Cut Flowers in The Tropics, Acta Hort. 482, 71- 76, ISHS 1999.

BAŞER, K. H. C., 2002. Aromatic Biodiversity Among The Flowering Plant Taxa of Turkey, Pure Appl. Chem., Vol. 74, No. 4, pp. 527- 545 2002 IUPAC.

BAŞER, K. H. C., 2006. Biyolojik Çeşitlilik Yönünden Türkiye'nin Önemli Tıbbi ve Aromatik Bitkileri, Odun Dışı Orman Ürünleri Çalıştayı, Adana, 09 Şubat 2006.

BATTAL, H., SARI, F. ve VELİOĞLU, S., 2003. Çöven Ekstraktı Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt :4, No :1 : S. 75- 84, 2003.

BAYLAN, N., 1990. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerinde Araştırma, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Gıda Bilimi ve Tekn. Anabilim Dalı Lisans Tezi, Sayfa sayısı 64, T. C. Yükseköğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi Tez No: 13001, 1990.

BAYTOP, A., 1983a. Farmasötik Botanik, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın No:36, s.336.

BAYTOP, A., 1983b. Farmakognozi Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:19, s.92- 93.

CEYHUN, A., E., 2003. Türk Tahin Helvalarında Saponin Miktarının HPLC ile Belirlenmesi, Ankara Ünv. Fen Bilimleri Enst. Gıda Mühendisliği Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, Sayfa Sayısı: 52 T. C. Yükseköğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi Tez No: 131369, 2003.

ÇEVRİMLİ, B., S., 1990. Çöven (*Gypsophila arrosti*) Otundan Yüzey Aktif Maddesi Eldesi ve Bazı Özelliklerinin İncelenmesi, Gazi Ünviversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, Sayfa Sayısı: 62, T. C. Yükseköğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi, Tez No: 11638, 1990.

DAVIS, P.H., 1967. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, University of Edinburg, v. 2, p.149- 171.

DOI, M., SAITO, T., NAGAI, N., ve IMANISHI, H., 1999. Occurrence of 'Flower Browning' of Cut *Gypsophila paniculata* L. and Its Prevention by Harvesting at Bud Stage, Journal of the Japanese Society For Horticultural Science, Volume 68, Issue 4, 1999, Pages 854- 860.

EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ve ADIGÜZEL, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Barışcan Ofset, Kızılay-Ankara.

FONS, F., AMELLAL, N., LEYVAL, C., SAINT-MARTIN, N. ve HENRY, M., 2003. Effects of *Gypsophila* Saponins on Bacterial Growth Kinetics and On Selection of Subterranean Clover Rhizosphere Bacteria, Can. J. Microbiol. Jun 2003, Vol. 49. Issue 6, p. 367- 373.

FRANCIS, G., KEREM, Z., MAKKAR, P. S. H. ve BECKER, K., 2002. The Biological Action of Saponins in Animal Systems: a Review, British Journal of Nutrition (2002), 88, 587- 605.

GAMLIEL, A., HADAR, E., ve KATAN, J., 1989. Soil Solarization to Improve Yield of *Gypsophila* in Monoculture Systems, Acta Horticulturae, 255, 1989, p. 131- 138.

GAYGISIZ, M. ve AKINERDEM, F., 1998. Konya Yöresi Çöven Türlerinden (*Gypsophila venusta* Fenzl.)'ın Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (16): 56- 64, 1998.

GUERRERO, J. B. S., RODRIGUEZ, D. J., GARCIA, R. R., SANCHEZ, L. J. ve PADILLA, M. G., 2002. Quinoa Saponins : Concentration and Composition Analysis, AAIC Annual Meeting, August 25- 28, 2002, Saskatoon, Kanada.

HANI, M., ELGAMAL, A, SOLIMAN S. M. H., TOTH, G., HALASZ, J., DUDDECK, H., 1996. Structure of a Novel Triterpene Saponin From *Gypsophila capillaris* (Forssk.), Magnetic Resonance in Chemistry, Vol. 34, 697- 702 (1996).

HENRY, M., ROCHD, M., ve BENNINI, B., 1991. Biosynthesis and Accumulation of Saponins in *Gypsophila paniculata*, Phytochemistry, V.30, 6, p.1819-1821.

HEROLD, M. C. ve HENRY, M., 2001. UDP- Glucuronosyltransferase Activity is Correlated to Saponin Production in *Gypsophila paniculata* Root in Vitro Cultures, Biotechnology Letters, V:23, (5) p.335- 337.

HUGHES, R. J. ve CHOCT, M., 1999. Chemical and Physical Charecteristics of Grains Related to Variability in Energy and Amino Acid Availability in Poultry, Aust. J. Agric. Res., 1999, 50, 689- 701.

İZGÜR, M., ve İLHAN, Z., 2002. Antraksla İlgili Gelişmeler, YYÜ. Veteriner Fak. Der. 2002, 13 (1- 2): 88- 94

KARAGÖZ, A., 2003. Plant Genetic Resources Conservation in Turkey, Proc. IS on Sust. Use of Plant Biodiv. Acta Hort. 598, ISHS 2003, p. 17- 25.

KARAGÜZEL, O., 1993. *Gypsophila paniculata* L. 'Perfecta'nın Çiçeklenmesine Dikim ve Budama Zamanları Gün Uzunlukları ve GA_3'ün Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.

KARAGÜZEL, O. ve ALTAN, S., 1999. *Gypsophila paniculata* L. "*Perfecta*"nın Büyüme ve Çiçeklenmesi Üzerine Dikim Zamanı ve Gün Uzunluğunun Etkileri, Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23 (1999), Ek Sayı 2, 257- 280.

KARAGÜZEL, O. ve ORTAÇESME, V., 2000. *Gypsophila* Yetiştiriciliğinde Dikim Sıklığının Verim, Kalite ve Aydınlatma Enerjisinin Verimli Kullanımına Etkisi, Turk J. Agric. For. 24 (2000), s.691- 697, TÜBİTAK.

KWON, H. J., LEE, G. D., BÉLANGER M. R. J., ve PARE, J. R. J., 2003. Effect of Ethanol Concentration on The Efficiency of Extraction of *Ginseng* Saponins When Using a Microwave- Assisted Process (MAP^{TM}), International Journal of Food Science and Technology, 2003, 38, 615- 622.

MAHMOUD, S. D. M., 1996. Comparative Study Between Saponin and Natural Auxin on Root Growth of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Cutting, International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, Acta Horticulutrae Number. 426, August 1996, p. 635-642

MOE, R., 1988. Flowering Physiology of *Gypsophila*, Acta Horticulturae 218, 1988, p. 153- 158, Tropical Horticulture XII.

NORDESTGAARD, A., 1988. Trials with *Gypsophila* for Seed Production, Tidsskrift for Planteavl 92 (3): 217- 219.

NOYANALPAN, N., ŞENER, B., TÜRKÖZ, S., TOKER, G., TOSUN, F., ve SARIŞEKER, N., 1985. Anadolu'da Doğal Olarak Yetişen yada Kültüre Alınabilen Bazı Bitkilerin Sapogenollerinin Steroid İlaçların Sentez Başlangıç Maddesi Olarak Kullanılabilirliliğine İlişkin Çalışmalar II. Anadolu'da Yetişen Steroidal Sapogenol İçeren Bitkilerin İncelenmesi, Hacettepe Ü.Ecz.Fak.Der., 5 (1), 17- 25 (1985).

ORTAŞ, İ., 1996. Çukurova Ünv. Ziraat Fak. Toprak Böl. BAP Gelişme Raporu.

ÖZÇELIK, H. ve ÖZGÖKÇE, F., 1999. *Gypsophila bitlisensis* Bark. ve *Gypsophila elegans* Bieb. Üzerinde Morfolojik, Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, 1st International Symposium on Protection of Natural Enviroment and Ehrami Karaçam 23- 25th September 1999, Kütahya/Türkiye, s.295- 313.

ÖZGÜVEN, M., SEKİN, S., GÜRBÜZ, B., ŞEKEROĞLU, N., AYANOĞLU, F., ve EKREN, S., 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak 2005, Milli Kütüphane Konferans Salonu, Ankara. Bildiri Kitabı (1):481-501.

ÖZHATAY, N., ve ATAY, S., 1997. Kekik in Trade in Turkey, Proceeding of the XI World Foestry Congrees 13- 22 October 1997 Antalya, 3, 234- 237.

SEZİK, E., YULUĞ, N., ve ÖZER, Y.B., 1982a. Bazı Saponozitlerin Antifungal Etkileri Üzerinde Araştırmalar, IV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı- Eskişehir 27- 29 Mayıs 1982, s.137.

SEZİK, E., ALAÇAM, R., ve SARAÇOĞLU, İ., (1982b). Bazı Triterpenik Saponozitlerin Antiviral Aktiviteleri, IV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı- Eskişehir 27- 29 Mayıs 1982, s.139.

SEZİK, E., YEŞİLADA, E., AKDEMİR, Z., BERKMAN, Z., DEMİREZER, Ö., ve ZOR, M., 1986. Türkiye'de Yetişen Triterpenik Saponozit Taşıyan Bitkilerin Değerlendirilmesi, VI. Bitkisel İlaç Hammadeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, s.93- 98, 16-19 Mayıs 1986, Ankara.

SHU, H.T.S., DEQUAN, L., ve TURLAND, N.J., 2004. Flora of China, *Gypsophila paniculata* L., Sp. Pl. FOC Vol. 6 1: 407, 1753, Page 112.

URL, 1. 1998. *Gypsophila* spp., *Ankyropetalum gypsophylloides* Fenzl. *Caryophyllaceae* http//www.traffic.org/plant/species-8.html

URL, 2. 2003. Terpenes and Their Derivatives http://vcampus.uom.ac.mu/upload /public/ 2003122103128.pdf

URL, 3. 2001. *Gypsophila arrostii*, http://gardenbed.com/source/31/3070

URL, 4, 2001. *Gypsophila* (Gypsoph'ila) http://www.botany.com/gypsophila.html

URL, 5. 2002 Plant Disease Facts, *Gypsophila* Diseases http://www.cas.psu.edu /docs/CASDEP/PLANT/ext/gypsoph.html

URL, 6. 2002. *Gypsophila oblanceolata*, Çöven, Çöğen, Çevgen, *Caryophyllaceae* http://www.khgm.gov.tr/halofit/TUZOZ/03.htm

URL, 7, 2003. Information About Baby's Breath- *Gypsophila paniculata* http://www.wa.gov/agr/weedboard/weed_info/baby'sbreath.html

URL, 8. 2005. *Saponaria*- Soapwort http://www.ibiblio.org/herbmed/eclectic/kings/ saponaria.html

URL, 9. 2005. A Manual of Organic Materia Medica and Pharmacognosy http://www.ibiblio.org/herbmed/eclectic/sayre/gypsophila.html

URL, 10. 2005. Plants For A Future Database Report, *Gypsophila* sp. http://pfaf.org/database/plants.php?Quillaja+saponaria

ZEYBEK, N., 1985. Farmasötik Botanik, Kapalı Tohumlu Bitkiler Sistematiği ve Önemli Maddeleri, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:1, s.123.

ZUCKER, A., AHRONI, A., SHEJTMAN, H., ve VAINSTEIN, A., 1997. Adventitious Shoot Regeneration From Leaf Explants of *Gypsophila paniculata* L., Plant Cell Reports (1997) 16: 775- 778.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Hatay'ın Antakya ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Antakya'da tamamladım. 1992 yılında girdiğim üniversite sınavında Ç. Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü'nde okumaya hak kazandım. 1996 yılında lisans eğitimimi tamamladıktan sonra, yüksek lisans sınavını kazanarak, İngilizce hazırlık için Yabancı Diller Eğitim Merkezi (YADEM)'ne başladım. 1998 yılında Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nün açmış olduğu Araştırma Görevlisi Sınavı'nı kazandım. 2000 yılında Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimimi tamamladıktan sonra, doktora yapmaya başladım. Halen aynı anabilim dalında doktora eğitimime devam etmekteyim.