



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SARI KANTARON (*Hypericum perforatum* L.)'DA MORFOLOJİK,  
AGRONOMİK ÖZELLİKLER İLE HİPERİSİN VE UÇUCU YAĞ  
BAKIMINDAN BİREYSEL VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ**

-139944-

139944

Oya KAÇAR

**DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BURSA 2003**



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SARI KANTARON (*Hypericum perforatum* L.)’DA MORFOLOJİK,  
AGRONOMİK ÖZELLİKLER İLE HİPERİSİN VE UÇUCU YAĞ  
BAKIMINDAN BİREYSEL VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ**

Oya KAÇAR

**DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
2003**

Bu tez ~~11.04~~ 11.04.2003 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

.....  
N. Azkan

**Prof.Dr. Nedime AZKAN**

(Danışman)

.....  
Z. Metin Turan

**Prof.Dr. Z. Metin TURAN**

(Jüri Üyesi)

.....  
M. Özgüven

**Prof.Dr. Menşure ÖZGÜVEN**

(Jüri Üyesi)

.....  
A. Özgümüş

**Prof. Dr. Ahmet ÖZGÜMÜŞ**

(Jüri Üyesi)

.....  
Emine Bayram

**Doç.Dr. Emine BAYRAM**

(Jüri Üyesi)

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

## ÖZ

Yurdumuzda ve özellikle Trakya-Marmara Bölgesi florasında bulunan *H. perforatum* L.'nin morfolojik ve agronomik özellikleri ile hiperisin oranlarının belirlenmesi, üst drog herba verimi ve hiperisin oranına çeşitli ekolojik ve ontogenetik faktörlerin etkilerinin saptanması amacı ile bu çalışma yapılmıştır.

Çalışma materyalini 2001 ve 2002 yıllarında doğal floradan toplanan *H. perforatum* L. bitki ile tohumları oluşturmuştur. Morfolojik özelliklere göre yapılan çok boyutlu ölçekleme analizinde Bursa, Tunceli, Antalya ve İstanbul populasyonlarının ayrı gruplar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bursa İli'nde üç lokasyondaki (Uludağ, Ankara Yolu, Görükle-Kampüs) bitkilerde agronomik özellikler saptanmış ve bitkide belirlenen üst drog herba verimleri lokasyonlara göre sırası ile ortalama 3.17 g, 10.83 g, 11.70 g olmuştur. Görükle-Kampüs'te kültüre alınıp bakım işlemleri yapılmış ve iki biçim alınmış bitkilerde ise, birinci biçimde ortalama 16.10 g, ikinci biçimde 6.54 g olarak üst drog herba verimleri belirlenmiştir. Çalışma materyalini oluşturan bitkilerden elde edilen hiperisin oranları, lokasyonlara ve bitki gelişme dönemlerine göre farklılıklar göstermiştir.

Çalışmanın sonucunda hiperisin oranının genelde çiçeklenme döneminde daha yüksek bulunduğu, bu durumun lokasyonlara ve bitkinin genotipik özelliklerine göre değiştiği; fakat bitkinin toplandığı saat ve rakımın etkili olmadığı saptanmıştır. Bunlarla birlikte hiperisin oranı üzerine iklim faktörlerinden yağışın doğrudan etkisinin, sıcaklık ve oransal nemin ise yağış üzerinden dolaylı etkilerinin büyük olduğu belirlenmiştir. Elde edilen hiperisin oranları değerlendirildiğinde Bursa-Ankara Yolu lokasyonunu oluşturan bitkilerin (% 0.159-% 0.255) ve Görükle-Kampüs doğal florasında kültüre alınarak gerekli bakım işlemleri gerçekleştirilen bitkilerin (% 0.210-% 0.290) diğer lokasyonlara göre daha yüksek değerlere ulaştığı saptanmıştır.

Doğadan toplanan tohumlardan elde edilen bitkilerle kurulan denemede ise ilk yıl hem populasyonlar içinde, hem de populasyonlar arasında heterejonite görülmüştür. Elde edilen verimler ve hiperisin oranları çok yıllık bitkilere göre daha düşük bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** *H. perforatum* L., Sarı Kantaron, Üst Drog Herba Verimi, Hiperisin.

**DETERMINATION OF INDIVIDUAL VARIABILITY IN TERMS OF  
HYPERICIN AND ESSENTIAL OIL AT ST. JOHN'S WORT (*Hypericum  
perforatum* L.)**

**ABSTRACT**

The morphological and agronomical traits and the effects of different ecological and ontogenetic factors on the top drug herbage yield and hypericin ratio of St John's wort (*Hypericum perforatum* L.) existed at the Thrace and Marmara region of Turkey's flora were determined at these researches.

The examined materials were seeds and plants of *H. perforatum* L. collected from natural environment in 2001 and 2002. The populations of Bursa, Tunceli, Antalya and Istanbul were classified in different groups at the Derived Stimulus Configuration Euclidean Distance Model used for morphological traits. The agronomic traits of plants obtained from three different locations of Bursa province (Uludağ, The Road of Ankara, Görükle-Campus) were determined. The top drug herba yields determined in plant were 3.17 g, 10.88 g and 11.70 g respectively. The plants grown naturally at Görükle-campus flora were applied cultural applications. After that two harvests were taken from these plants. The top drug yield was 16.10 g at the first harvest and 6.54 g at the second harvest. Hyperin ratios were different in terms of plant growth stages and locations.

Hypericin ratio was the maximum at flowering date. The harvest hour and altitude did not affect on the hypericin ratio. The rainfall affected directly while temperature and humidity affected indirectly on hypericin ratio. The plants taken from Bursa-the road of Ankara and plants taken from Görükle Campus natural flora produced the higher hypericin ratio than the other locations. These values changed between % 0.159 and % 0.255, % 0.210 and % 0.290 respectively.

The trial conducted with the plants grown from naturally harvested seeds showed heterogenicity at both inter populations and intra populations at the first year. The hypericin ratios and yield of plants were lower than perennial plants.

**Key Words:** *H. perforatum* L., St. John's wort, Top Drug Herbage Yield, Hypericin

## İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
EK ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Bitki Materyali.....	27
3.1.1.1. Türkiye Florası'nda Bulunan <i>Hypericum</i> Türleri.....	27
3.1.1.2. <i>Hypericum perforatum</i> L. Ekotipleri.....	29
3.1.1.3. Tarla Denemelerinde Kullanılan <i>Hypericum perforatum</i> L.....	31
3.1.2. Deneme Yeri.....	31
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	32
3.1.3.1. Bursa-Görükle Kampüsü Toprak Özellikleri.....	32
3.1.3.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	32
3.1.4. İklim Özellikleri.....	33
3.1.4.1. Bursa-Görükle-Kampüs İçinde Bitki Toplama Zamanlarına İlişkin İklim Verileri .....	33
3.1.4.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	35
3.2. Yöntem.....	36
3.2.1. Doğal Florada Bulunan Bazı <i>Hypericum</i> Türlerinin Değerlendirilmesi.....	36
3.2.2. Doğal Florada Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	37
3.2.3. Kültüre Alınmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	38
3.2.3.1. Kültürel Uygulamalar.....	38
3.2.4. Gözlemler ve Verilerin Elde Edilmesi.....	39
3.2.4.1. Morfolojik Verilerin Elde Edilmesi.....	39
3.2.4.2. Agronomik Verilerin Elde Edilmesi.....	40

3.2.5. Laboratuvar Analizleri.....	41
3.2.6. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	42
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....	44
4.1. Doğal Florada Bulunan Bazı <i>Hypericum</i> Türlerinin Değerlendirilmesi.....	44
4.1.1. <i>Hypericum</i> Türlerinin İncelenen Morfolojik Özellikleri.....	44
4.1.2. <i>Hypericum</i> Türlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme analizine Göre Değerlendirilmesi.....	48
4.2. Yurdumuzda Doğal Florada Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi .....	51
4.2.1. Farklı İllerde Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi .....	51
4.2.2. Bursa İli ve Çevresinde Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	55
4.2.2.1. Bursa-Uludağ'da Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	59
4.2.2.2. Bursa-Ankara Yolu'nda Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi .....	72
4.2.2.3. Bursa-Görükle-Kampüs'te Bulunan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	83
4.2.2.4. Bursa-Görükle-Kampüs'te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	94
4.2.2.5. Bursa-Görükle-Kampüs'te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	104
4.2.2.6. Bursa-Görükle Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Farklı Saatlerde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Morfolojik ve Agronomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi...118	
4.3. <i>Hypericum perforatum</i> L.'de Üst Drog Herbada Hiperisin İçeriklerine İlişkin Sonuçlar.....	123

4.3.1. Farklı İllerden Toplanmış ve Temin Edilmiş <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarında Olgunluk Döneminde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi.....	123
4.3.2. Bursa İlçe ve Köylerinden Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarında Olgunluk Döneminde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi.....	125
4.3.3. Bursa-Uludağ'dan Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarında Çiçeklenme ve Çiçeklenme Başlangıcı Dönemlerinde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi.....	127
4.3.4. Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarında Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Dönemlerinde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi .....	132
4.3.5. Bursa-Görükle-Kampüs Alanından Saat 8:00-18:00 Arasında Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarından Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemlerinde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi.....	134
4.3.6. Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinde Çiçeklenme Döneminde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi.....	139
4.4. Görükle-Kampüs <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonunda Toplam Üst Drog Herba Verimi İle İncelenen Morfolojik ve Bazı Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler.....	143
4.5. Görükle-Kampüs <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonunda Hiperisin İle İncelenen Morfolojik ve Bazı Agronomik Özellikler İle Ekolojik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	147
4.6. Görükle-Kampüs'teki <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonunda Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Gün İçerisinde Farklı Saatlerde Uçucu Yağ İçerikleri.....	156
4.7. Kültüre Alınmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi.....	157
4.7.1. İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.....	158
4.7.2. İncelenen Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler.....	158

ÖZET.....	166
KAYNAKLAR.....	171
TEŞEKKÜR	
ÖZGEÇMİŞ	





## ŞEKİLLER DİZİNİ

3.1. Türkiye’de 2001 ve 2002 Yıllarında <i>Hypericum</i> Türlerinin Toplandığı veya Temin Edildiği Yerler.....	28
4.1. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı Lokasyonlardan Toplanmış Olan <i>Hypericum</i> Türlerinde İncelenen Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....	49
4.2. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı <i>Hypericum</i> Türlerinin İncelenen Morfolojik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....	50
4.3. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı İllerden Toplanmış ve Temin Edilmiş <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....	54
4.4. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı İllerden Toplanmış ve Temin Edilmiş <i>Hypericum perforatum</i> L.’nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....	55
4.5. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu’ndan Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....	57
4.6. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle- Kampüs, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu’ndan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L.’nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....	58
4.7. Bitki Boyu Bakımından Bursa-Uludağ’dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	61
4.8. Dal Sayısı Bakımından Bursa-Uludağ’dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	61
4.9. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ’dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	62
4.10. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ’dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	64
4.11. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ’dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	64

- 4.12. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....65
- 4.13. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....67
- 4.14. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....67
- 4.15. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Uludağ Farklı Yüksekliklerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....71
- 4.16. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Uludağ Farklı Yüksekliklerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....72
- 4.17. Bitki Boyu Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....74
- 4.18. Dal Sayısı Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....75
- 4.19. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....77
- 4.20. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....77
- 4.21. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....78
- 4.22. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....80
- 4.23. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....80

- 4.24. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....81
- 4.25. İki Ayırışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Ankara Yolu'ndan Farklı Mesafelerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....82
- 4.26. İki Ayırışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Ankara Yolu'ndan Farklı Mesafelerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumu.....82
- 4.27. Bitki Boyu Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....84
- 4.28. Dal Sayısı Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....85
- 4.29. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....87
- 4.30. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....87
- 4.31. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....88
- 4.32. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....90
- 4.33. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....90
- 4.34. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....91

- 4.35. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'den Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....92
- 4.36. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'den Toplanmış *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....92
- 4.37. Bitki Boyu Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....96
- 4.38. Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....96
- 4.39. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....97
- 4.40. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....99
- 4.41. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....99
- 4.42. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....100
- 4.43. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....102
- 4.44. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....102
- 4.45. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık

<i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....	103
4.46. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. 'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....	104
4.47. Bitki Boyu Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	106
4.48. Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	106
4.49. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	107
4.50. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	109
4.51. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	109
4.52. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	111
4.53. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	112
4.54. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği.....	112
4.55. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık	

<i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler.....	113
4.56. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. 'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları.....	114
4.57. 2001 Yılında Farklı Lokasyonlardan Olgunluk Döneminde Toplanmış ve Temin Edilmiş <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	125
4.58. 2001 Yılında Bursa'nın İlçe ve Köylerinden Olgunluk Döneminde Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	126
4.59. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	128
4.60. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	129
4.61. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	130
4.62. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	131
4.63. 2002 Yılında Ankara Yolunun Farklı Lokasyonlarından Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Döneminde Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	133
4.64. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlerde Belirlenen Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	135
4.65. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlerde Belirlenen Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....	136

- 4.66. 2001 ve 2002 Yıllarında Olgunluk Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlerde Belirlenen Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....137
- 4.67. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....140
- 4.68. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....141
- 4.69. 2002 Yılında Kültüre Alınmış Farklı Tarihlerde Hasatları Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinden Elde Edilmiş Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı.....142



## EK ŞEKİLLER DİZİNİ

Ek Şekil 1.	<i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkisinin Yakından Görünüşü.....	191
Ek Şekil 2.	Uludağ-Alaçam Doğal Florasında Bulunan <i>Hypericum calycinum</i> L. Bitkisinin Yakından Görünüşü.....	191
Ek Şekil 3.	Uludağ-Soğukpınar Doğal Florasında Bulunan <i>Hypericum confertum</i> Choisy subsp. <i>confertum</i> Bitkisinin Yakından Görünüşü.....	192
Ek Şekil 4.	Uludağ-Soğukpınar Doğal Florasında Bulunan <i>Hypericum olypicum</i> subsp. <i>olypicum</i> Bitkisinin Yakından Görünüşü.....	192
Ek Şekil 5.	Bursa-Görükle-Kampüs Doğal Florasında Bulunan Çiçeklenme Dönemindeki <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkisinin Genel Görünüşü.....	193
Ek Şekil 6.	Bursa-Görükle-Kampüs Doğal Florasında Bulunan Olgunluk Dönemindeki <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkisinin Genel Görünüşü .....	193
Ek Şekil 7.	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Fidelerinin Gelişimi.....	194
Ek Şekil 8.	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Fidelerinin Tarladaki Gelişimi.....	194
Ek Şekil 9.	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Oluşturduğu Denemenin Genel Görüntüsü.....	195
Ek Şekil 10.	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Oluşturduğu Denemenin Genel Görüntüsü.....	195
Ek Şekil 11.	Hiperisin ve Uçucu Yağ Analizi için Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Kurutulmuş <i>Hypericum perforatum</i> L. Örneği.....	196
Ek Şekil 12.	Hiperisin ve Uçucu Yağ Analizi için Çiçeklenme Döneminde Kurutulmuş <i>Hypericum perforatum</i> L. Örneği.....	196
Ek Şekil 13.	Hiperisin ve Uçucu Yağ Analizi için Olgunluk Döneminde Kurutulmuş <i>Hypericum perforatum</i> L. Örneği.....	197
Ek Şekil 14.	Hiperisin Eldesinde Yağ Tayin Cihazında Kloroform İle Muamele.....	197
Ek Şekil 15.	Hiperisin Eldesinde Yağ Tayin Cihazında Metanol İle Muamele.....	198
Ek Şekil 16.	Metanol İçerisinde Çözünmüş Halde Bulunan Hiperisin.....	198



Ek Şekil 17. Uçucu Yağ Analizi İçin Hazırlanmış Materyal.....	199
Ek Şekil 18. Neo-clevenger Apareyinde Uçucu Yağ Analizi.....	199



## ÇİZELGELER DİZİNİ

3.1. 2001 ve 2002 Yıllarında Farklı Lokasyonlardan Toplanmış ve Temin Edilmiş <i>Hypericum</i> Türleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri.....	27
3.2. 2001 Yılında Farklı Lokasyonlardan Toplanan ve Temin Edilen <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri.....	29
3.3. 2001 Yılında Uludağ'dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri, Yükseklikleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri.....	29
3.4. 2002 Yılında Uludağ'dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri, Yükseklikleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri.....	30
3.5. 2002 Yılında Ankara Yolu'ndan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri.....	30
3.6. Deneme Alanından Alman Toprak Örneğinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	32
3.7. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri.....	33
3.8. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri .....	33
3.9. 2001 ve 2002 Yıllarında Olgunluk Döneminde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri.....	34
3.10. Görükle-Kampüs'te Kültüre Alınmış ve Gerekli Bakım İşlemleri Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık Bitkilerin Farklı Hasat Tarihlerinde Toplama Saatine Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri.....	35
3.11. 1928-1999 Yıllarını Kapsayan Uzun Yıllar Ortalaması ile Denemenin Yürütüldüğü Dönemde Kaydedilen İklim Değerleri .....	35
4.1. Farklı <i>Hypericum</i> Türlerinin İncelenen Morfolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler.....	45
4.2. Yurdumuzun Çeşitli Yerlerinden Toplanan veya Temin Edilen <i>Hypericum perforatum</i> L. Örneklerinin Morfolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler..	52
4.3. Bursa-Kampüs, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonlarında İncelenen Agronomik Özelliklere İlişkin	

Ortalama Değerler.....	56
4.4. Bursa-Uludağ Lokasyonundan Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistiki Veriler....	60
4.5. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu....	60
4.6. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	63
4.7. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	66
4.8. 2002 Yılında Bursa-Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin İncelenen Bazı Agronomik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	68
4.9. 2002 Yılında Bursa-Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Ortalama Bitki Boyu (cm), Dal Sayısı (adet/bitki), Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki), Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki) Değerleri..	69
4.10. 2002 Yılında Bursa-Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Ortalama Toplam Yeşil Herba (g/bitki), Üst Drog Herba Verimi (g/bitki), Alt Drog Herba Verimi (g/bitki), Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki) Değerleri.....	70
4.11. Bursa-Ankara Yolu Lokasyonundan Toplanmış <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistiki Veriler....	73
4.12. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	74
4.13. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'nun Farklı Mesafelerinden Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	76
4.14. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'nun Farklı Mesafelerinden Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	79

- 4.15. Bursa-Görükle-Kampüs Lokasyonundan Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistiki Veriler...83
- 4.16. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....84
- 4.17. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....86
- 4.18. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....89
- 4.19. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistiki Veriler.....95
- 4.20. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....95
- 4.21. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....98
- 4.22. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....101
- 4.23. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistiki Veriler.....105
- 4.24. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu .....105
- 4.25. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi

Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	108
4.26. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık <i>Hypericum perforatum</i> L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu.....	110
4.27. 2001 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin İncelenen Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri) .....	118
4.28. 2001 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Ortalama Bitki Boyu (cm), Tomurcuk Sayısı (adet/bitki), Açmış Çiçek Sayısı (adet/bitki), Olgun Çiçek sayısı (adet/bitki), Çiçek Çapı (mm) Değerleri.....	119
4.29. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Ortalama Dal Çapı (mm), Yaprak Boyu (mm), Yaprak+Sap Drog Herba Verimi (g/bitki), Çiçek Drog Verimi (g/bitki) ve Toplam Üst Drog Herba Verimi (g/bitki) Değerleri.....	120
4.30. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin İncelenen Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri) .....	121
4.31. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Ortalama Bitki Boyu (cm), Dal Sayısı (adet), Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki), Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki) Değerleri.....	122
4.32. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerinin Ortalama Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki), Üst Drog Herba Verimi (g/bitki), Alt Drog Herba Verimi (g/bitki) ve Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki) Değerleri.....	123
4.33. 2001 Yılında Farklı Lokasyonlardan Olgunluk Döneminde Toplanmış ve Temin Edilmiş <i>Hypericum perforatum</i> L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....	124

- 4.34. 2001 Yılında Bursa'nın İlçe ve Köylerinden Olgunluk Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....126
- 4.35. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....127
- 4.36. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....128
- 4.37. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....129
- 4.38. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....131
- 4.39. 2002 Yılında Ankara Yolumun Farklı Lokasyonlarından Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....132
- 4.40. Kampüs İçerisinde Gerekli Bakım İşlemleri Yapılarak Çiçeklenme Döneminde Birinci ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilen Bitkilere Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%).....140
- 4.41. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Toplam Üst Drog Herba Verimi ve Morfolojik, Agronomik Özelliklere İlişkin Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemlerine Ait Korelasyon Katsayıları.....144
- 4.42. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Hiperisin Oranı İle Morfolojik ve Agronomik Özelliklere İlişkin Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemlerine Ait Korelasyon Katsayıları.....148
- 4.43. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış, Oransal Nem ve Ortalama Hiperisin Oranları (%).....151
- 4.44. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L.Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış, Oransal Nem ve Ortalama Hiperisin Oranları (%).....151

- 4.45. 2001 ve 2002 Yıllarında Olgunluk Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış, Oransal Nem ve Hiperisin Değerleri .....152
- 4.46. *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Hiperisin Oranı İle Bazı İklim Özelliklerine İlişkin Teksel Yıllara Ait Korelasyon Katsayıları.....153
- 4.47. Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Bazı İklim Özelliklerinin Hiperisin Oranı Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri.....154
- 4.48. Görükle-Kampüs'teki *Hypericum perforatum* L. Populasyonunda Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Gün İçerisinde Farklı Saatlerde Uçucu Yağ Oranları (%).....156
- 4.49. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....158
- 4.50. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm).....159
- 4.51. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Dal Sayısı Değerleri (adet).....160
- 4.52. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Ortalama Toplam Yeşil Herba Verimi Değerleri (kg/da).....161
- 4.53. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Toplam Drog Herba Verimi Değerleri (kg/da).....162
- 4.54. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Hiperisin Oranı Değerleri (%).....164
- Ek Çizelge 4.1. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Toplam Üst Drog Herba Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri.183
- Ek Çizelge 4.2. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Hiperisin Oranı Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri.....187

## **GİRİŞ**

İnsanlardan önce hastalık etkenlerinin yeryüzünde bulunduğu çok eski devirlere ait kemikler, fosiller vb. kalıntılardan anlaşılmaktadır. İlk insandan itibaren hastalık etkenlerine karşı korunma çareleri aranmaya başlanmıştır. Bu korunma başlangıçta mutlaka onların içgüdüleri yardımı ile olmuştur. Ancak aradan geçen uzun süre içinde insanlar çevresinde bulunan hem ekolojik faktörleri (hava, su vb.) hem de biotik faktörleri (bitkiler, hayvanlar vb.) kendi tedavilerinde yararlanan obje ve aracı olarak kullanmaya başlamışlardır. Bu artık içgüdüsel bir yararlanma değil, bilinçli bir şekilde faydalanma durumuna dönüşmüştür. Özellikle bitkilerin iyileştirici etkilerinin bulunduğu inancı insanlığın çok eski devirlerine kadar gitmektedir. Zira tıbbi bitkiler üzerinde zamanımıza kadar gelen hikayeler, masallar bunlara inanmanın belirtileridir (Ceylan 1995).

Tüm dünyada doğal yöntemlerle tedavi diye adlandırılan alternatif tıbbı ilgi giderek artmaktadır. Artan bu ilgiye paralel olarak doğal tedavide kullanılan bitkilere ve bunlardan elde edilen aktif maddelere olan talep de yükselmektedir. Bunun başlıca nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Baytop 1999).

1) Yeterli düzeyde bir kimya endüstrisine sahip bulunmayan kalkınma yolundaki ülkelerin, memleketlerindeki bitkilerden yararlanarak, kolay ve ucuz bir tedavi olanağı elde etmek istekleri vardır. Bu yolda Mısır, Hindistan ve Pakistan gibi ülkeler büyük gayretler sarfetmekte ve olumlu sonuçlar almaktadır.

2) Tedavi alanına sokulan yeni sentetik bileşiklerin bazılarında tehlikeli yan etkiler görülmektedir. Bitkisel droglar çok uzun bir zamandan beri tedavide kullanıldıkları için yan etkileri iyi bilinmektedir. Buna karşılık tedaviye yeni sokulan sentetik maddeler, yeterli kontrol zamanına sahip olmadıklarından, bazı tehlikeli yan etkilere sahip buldukları, ancak kullanılma alanına girildikten sonra anlaşılmakta ve bu durumda onarılması olanaksız zararlara sebep olmaktadır.

3) Bazı ilaç ilkel maddelerinin, bitkisel droglardan, sentetik olanlara göre daha ucuza ve daha kolaylıkla elde edilebilme olanakları bulunmaktadır. Steroit bileşikler, Kınakına alkaloitleri, Afyon alkaloitleri, Çavdar Mahmuzu alkaloitleri, Atropa alkaloitleri, Rauwolfia alkaloitleri, Strychnos alkaloitleri, Digitalis glikozitleri bu yöndeki uygulamalara örnek olarak verilebilir.



4) Bitkisel drogların diğer bir üstün yanı da birkaç etkiye birden sahip olmalarıdır. Sentetik bileşikler genellikle bir tek etkiye sahiptirler. Bunların bazıları ise, antibiyotikler gibi, yan etkilerini önlemek için diğer bazı ilaçlara ihtiyaç gösterirler. Bitkisel droglarda böyle bir durum yoktur.

Bugün tıbbi bitkilerin çok az bir kısmı tarlavari olarak üretilmektedir. Geri kalan çoı büyük kısmının ise floradan toplanması ile ihtiyaç giderilmektedir (Ceylan 1995). Fakat bu bitkilerin kültüre alınması çalışmaları yerine doğadan toplanarak ihtiyaçların karşılanması çabası bu konudaki dar boğazlardan birini oluşturmaktadır. Tüketimi fazla olan ve florada yaygın olarak bulunmayan türlerden başlanmak üzere, bu bitkilerin kültüre alınmalarını zorunlu kılmaktadır (Gürbüz ve Gümüşçü 1999). Böylece etken madde oranı yüksek, verimli bitkileri yetiştirmek kontrolümüz altında olacaktır.

Dünya üzerinde 750.000 – 1.000.000 arasında bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bunlardan 500.000 kadar tanımlanıp isimlendirilmiştir. Her yıl 2.000 kadar yeni tohumlu bitki türü tanımlanıp isimlendirilmiştir (Baytop 1999)).

Gıda elde etmek için yetiştirilen türler 3.000 civarındadır. Buna karşılık, gıda olarak kullanılan yabancı bitki türlerinin adedi 10.000 sayısının üzerindedir (Baytop 1999).

Bugün dünyada tıbbi bitki sayısının 30.000 – 75.000 adet arasında olduğu tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nce yapılan bir çalışmaya göre tüm dünyada 20.000 adet civarında bitki türünün tıbbi amaçlarla kullanıldığı saptanmıştır. 4.000 bitkisel drog yoğun olarak kullanılmakta, Batı Avrupa'da ise 400 kadar bitkisel drogun ticareti yapılmaktadır. Ayrıca dünya nüfusunun %80'i bitkisel ilaçlarla tedavi olmaktadır (Başer 1998a).

Konu ülkemiz açısından ele alındığında ise floramızda 3.000 kadar tıbbi ve aromatik bitki türünün bulunduğu ve yaklaşık 1.000 kadarının tıbbi amaçlarla kullanıldığı görülmektedir (Başer 1998b). Ülkemiz florasından toplanarak iç ve dış ticareti yapılan bitki türü sayısı 347 olarak belirlenmiştir. Bu türlerden 100 kadarının da ihracatı yapılmaktadır. Ticareti yapılan 347 türün 34 tanesini endemik bitkiler oluşturmaktadır. İhraç edilen doğal bitkilerimizin yıllık miktarı yaklaşık 30.000 ton kadar olup, bunun parasal değeri ise 50 milyon dolar kadardır (Özhatay ve ark. 1997). Türk kodeksine kayıtlı bitkilerin sayısı 140 civarındadır. Halbuki Türkiye'de tıbbi

amaçla tüketilen bitki sayısı çok daha fazladır ve hatta bazı yayınlarda bunun en az 500 civarında olduğu kayıtlıdır (Ceylan 1995).

Ülkemizde yapılan çalışmalar sonucunda, bitkilerden 250 yeni bileşik elde edilmiştir. Bu bileşiklerden hiçbiri bugüne kadar etkili madde olarak tedavi alanına girememiştir. Bu durumun başlıca nedeni: bu yeni bitkisel moleküllerin tedavi özelliklerini saptayarak ilaç olarak kullanılmalarını sağlayacak olan farmakolojik, toksikolojik ve klinik inceleme ve tayinlerin henüz yapılmamış olmasıdır. Dileğimiz; yukarıda sayılan alanlardaki incelemelerin yapılması, büyük emek ve harcamalar sonucu elde edilmiş olan bu yeni bitkisel bileşiklerin tedavi değerlerinin olup olmadığının saptanmasıdır (Baytop 1999).

Batı Avrupa'da tıbbi ve aromatik bitkiler 70.000 hektar alanda yetiştirilmektedir. İspanya, Avrupa Birliği içinde 28.000 hektar ile en büyük üretici, Fransa 23.000 hektar ile ikinci büyük üretici konumundadır. Fransa'da ayrıca 400 hektar alanda yabancı bitki hasadı yapılmaktadır (Başer 1998a).

Türkiye'de 350 kadar tıbbi ve aromatik bitkinin iç ve dış ticareti yapılmasına karşılık bu bitkilerden sadece birkaç tanesinin (anason, kimyon, rezene, çemen, çörekotu, kişniş, haşhaş) gibi tarımı yapılmaktadır (Gürbüz ve Gümrükçü 1999).

2002 yılında dünya çapında bitkisel ilaçların satış rakamı 24.18 milyar dolara ulaşmıştır. Avrupa 8.90 milyar dolarlık satışla başı çekmektedir. Onu Asya (6.00 milyar dolar), Kuzey Amerika (4.50 milyar dolar), Japonya (2.90 milyar dolar) takip etmektedir. Latin Amerika'nın payı 830 milyon dolar, Doğu Avrupa'nın 400 milyon dolar, Afrika + Orta Doğu'nun 210 milyon dolar, Avustralya (Okyanusya)'nın 140 milyon dolar ve diğer ülkelerin payı 300 milyon dolardır. Avrupa'da, Almanya 3 milyar dolarlık payla önde yer almaktadır. Onu takip eden ülkeler; Fransa (1.8 milyar dolar), İtalya (0.8 milyar dolar), İngiltere (0.7 milyar dolar), İspanya (0.2 milyar dolar), İskandinav ülkeleri (0.2 milyar dolar) ve Hollanda (0.1 milyar dolar)'dır (Başer 2002).

1980'li yılların sonunda antidepresan etkileri keşfedilerek ilaç sanayinin ilgisini çeken sarı kantaron diye adlandırılan ve günümüzde tüketim ve kullanım sahası geniş olan *Hypericum perforatum* L. bitkisi alternatif tıptaki yerini almıştır.

Dünyada 350-400 kadar türle temsil edilen *Hypericum* L. cinsinin 200'den fazla türü subtropik ve ılıman kuşaklarda yayılış göstermektedir (Zeybek ve Zeybek 1994). Türkiye'de ise 70 kadar türü bulunmaktadır (Özyurt 1992, Baytop 1999).

Dünyada Avrupa, Kuzey Afrika, Sibirya, Asya, İran, Kuzey Irak, Kıbrıs ve Batı Suriye’de doğal olarak yetişmektedir. Türkiye’de ise Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir (Davis 1967). Bunun yanında ülkemizde 3 *Hypericum* türünün sucul ortamlarda yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Seçmen ve Lelebici 1997).

Bitkinin binbirdelik otu, sarı kantaron,yara otu, kan otu, mayasıl otu, kuzukıran, koyunkıran, kılıç otu, püren gibi çeşitli isimleri bulunmaktadır. İngilizce olarak St.John’s wort, Johnswort, Aaroh’s beard, Hardhay, Klamathweed, Goatweed, Tipton Weed, Perfoliate, Jesus Blood, Drops, Amber; Almanca olarak Johanniskraut, Hartheu, Tüpfel- Hartheu, Hexenkraut, Walpurgiskraut; Fransızca olarak Millepertuis, Herbe de Saint-Jean, Chasse-diable, Truchoron jaune, Herbe aux piqures, Herbe de millepertuis olarak adlandırılmaktadır (Aydın ve ark. 1992, Öztürk ve ark. 1992, Üstün 1998). Avrupa’da genellikle St.John’s wort ismi ile bilinmektedir. Bu ismi Kutsal St.John bayram günlerinde açmasından almıştır (Gerders 1980).

*Hypericum perforatum* L. tarihsel geçmişe sahip olan önemli bir tıbbi bitkidir. Antik çağlarda özellikle yara ve yanık gibi deri lezyonlarının tedavisinde ve teryaklarda antidot olarak kullanılmıştır (Czygan 1993, <sup>1)</sup>).Yine bu çağlarda Yunanlı Hekim Dioscorides ve tıbbın babası olarak anılan Hippocrates bitkiyi birçok hastalığın tedavisinde kullanmışlardır. Yaprak ve çiçekleri antiseptik ve yara iyileştirici olarak kullanılır (Özyurt 1992). Bunun yanında ortaçağda ve yeni çağın başlarında psikoterapötik ajan olarak kullanım bulmuştur <sup>2)</sup>. Avrupa’da Ortaçağ’da büyücülükte meşhur olan bitkinin Eski Yunanlılardan beri yaraları iyileştirici etkisi çok iyi bilinmektedir (Öztürk ve ark.1992).

*H.perforatum*’un yüzyıllar önce melankoli tedavisinde kullanıldığı diğer bazı kaynaklarda da yer almaktadır <sup>2)</sup>.

İslam medeniyeti tıbbında bu bitkinin tıbbi özelliklerine çok fazla değinilmemiştir. Biruni (973-1051) “Kitab al-Saylada” isimli farmakoloji kitabında sadece bitkinin morfolojik özelliklerine değinmiş, kabızlık ve soğuk algınlığına iyi geldiğinden ve yapraklarından hazırlanan suyun insanda sarhoşluk etkisi yarattığından söz etmiştir. Hekimbaşı Gevrek-Zade Hafız Hasan Efendi (?-1801) gut

<sup>1)</sup> <http://www.hypericum.com/hyp09.htm>

<sup>2)</sup> <http://www.hypericum.com/goodnews.htm>

hastalığının tedavisinde *H. perforatum*'dan da yararlanıldığını belirtmiştir.

Hekim Hayatizade Mustafa Feyzi Efendi hazırlamış olduğu "Yabani Bitkiler Sözlüğü"nde *H. perforatum*'dan ve farklı kültürlerdeki isimlerinden söz etmiştir (Üstün 1998).

*Hypericum perforatum* L. farmakolojik aktiviteye katkıda bulunan birkaç grup komponent içermektedir. Bunlar; flavanoidler, xanthonesler, tanenler, phloroglucinolslar ve naphthodianthroneslerdir (Hölz ve Strowski 1987, Nahrstedt ve Butterweck 1997).

Naphthodianthrone (hiperisinler) türevleri başlıca; protopseudohiperisin, pseudohiperisin, protohiperisin ve hiperisindir. Protopseudohiperisin ve protohiperisin sırasıyla ışığın etkisi altında pseudohiperisin ve hiperisine dönüşebilmektedir (Freytag 1984, Kramer ve Wiartalla 1992, Gaedcke 1997, Delaey ve ark. 1999). *Hypericum perforatum* yaklaşık % 0.1 oranında hiperisin ve hiperisin benzeri maddeler taşımaktadır (Wichtl ve ark. 1984, Hölzl ve Strowski 1987). Özellikle çiçeklerinde diantron yapısında olan hiperisinler bulunmaktadır. Bunlardan hiperisin heksahidroksi dimetil heterodiantron'dur (Tanker ve Tanker 1985).

Hiperisinin *Hypericum* türlerinde ilk kantitatif tayini Brockmann, Pohl, Maier ve Haschad tarafından 1942 yılında gerçekleştirilmiştir (Neuwald ve Hagenström 1955). Kapalı formülü  $C_{30}H_{16}O_8$  ve molekül ağırlığı 504.5 olup, oda sıcaklığında saklanabilmektedir. Hypericin 320 °C'de bozunmaktadır. Bu nedenle bitki ile çay hazırlandığında hypericin zarar görmemektedir. Alkali karakterdeki suda çözünür. Hypericin'in sudaki çözeltileri pH 11.5'un altında kırmızı renklidir; pH 11.5'un üzerinde yeşil renkli olup, kırmızı floresans göstermektedir. Çok küçük miktarlarda insan organizmasında tonik ve trankilizan etki göstermektedir <sup>3)</sup>. *Hypericum perforatum* L. % 0.5-1 civarında flavonoidler (Hyperosid=Hyperin, Quercetin, Quercetrin, Rutin) yaklaşık % 8-11 tanen; % 0.05-0.3 uçucu yağ (n-Alkanlar,  $\alpha$ -Pinen ve diğer monoterpenler), antibiyotik etkili maddeler (Imanin, Novoimanin) içermektedir (Wichtl ve ark. 1984, Hölzl ve Strowski 1987).

*Hypericum perforatum* L. kurutulmuş köklerinde protein, yağ, vitamin\_C, karoten, az miktarda saponin, kolin, rutin, pektin, beta-sitosterol ve alkaloidler

<sup>3)</sup> <http://gopher.hivnet.org.70/0/magazines/atn/atn063>

taşımaktadır (Duke 1985). Bunların dışında kloroje asid, kuersetin, hiperosid, protohiperisin, siklopsödohiperisin içermektedir (Reuter 1993).

Phloroglucinol (hyperforinler) türevleri ışığa çok duyarlı ve okside olan hyperforin ve adhyperforin moleküllerini içermektedir (Trifunovic ve ark. 1998, Verotta ve ark. 2000).

Yapraklarda uçucu yağ, tanen, reçine ve sarı renkli hyperin ile kırmızı renkli hypericin maddeleri bulunmaktadır. Sarı kantaronun nektar miktarı 0.2 mg/kg ve şeker oranı % 23.7 olarak tespit edilmiştir (Kovancı ve Kalafatçılar 2001).

*H.perforatum* kanser, şeker hastalığı, kronik romatizma, mide ülseri, mide-barsak hastalıkları, diüretik yatıştırıcı ve karaciğer-safra rahatsızlıkları, sarılık, bronşit, diyare, dizanteri (Duke 1985), yanısıra boğaz enfeksiyonları (Tümen ve Sekendiz 1989), soğuk algınlıkları, kurt düşürücü, antiseptik, yara iyileştirici olarak (Duke 1985, Özyurt 1992, Baytop 1999) özellikle yanık yaralarının tedavisinde (Baytop 1999, Özyurt 1992), ve "evrensel antidot" (Heltom ve Hylton 1979) gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. *Hypericum perforatum* halk tababetinde antikanser ve antitümöral etkili olarak kullanılmakta oluşu ile de dikkat çekmektedir (Frances 1982, Duke 1985)

Son yıllarda antiretroviral ve anti-AIDS etkinliği de gösterilen *H.perforatum*, faz I klinik deneme aşamasındadır (Morelli ve ark. 1983).

Hayvan deneyleri ve klinik deneyler sonucunda antidepresan etkinliği kanıtlanan ve "Doğal Prozac" olarak anılan *H. perforatum* bugün hafif ve orta şiddetteki depresyonların tedavisinde başarıyla kullanılmakta ve sentetik ilaçlarda karşılaşılan uykusuzluk, kilo kaybı, seksüel disfonksiyon gibi ciddi yan etkilere rastlanmamaktadır (Müldner ve Zöllner 1984, Okpanyi ve ark. 1987, Weiss 1991, <sup>4,5</sup>).

Antidepresan etki, *H.perforatum*'daki Hypericin ve diğer komponentlerin Monoaminooksidaz (MAO) Tip A ve Tip B'yi inhibe (MAO inhibisyonu) etmesinden kaynaklanmaktadır (Frances 1982, Reuter 1993)<sup>6</sup>. Hiperisinin purgatif etkisi yoktur. Yorgunluğa ve mental depresyona karşı tonik ve stimulan olarak kullanılmaktadır (Tanker ve Tanker 1985).

<sup>4</sup> <http://www.bmj.com/bmj/archive/7052a.htm#1>

<sup>5</sup> <http://www.herbs.org/current/mtgstjohns.html>

<sup>6</sup> <http://www.bitkisel-tedavi.com/sarikantaron.htm>

Özellikle Amerika ve Almanya'da depresyon tedavisinde sıklıkla başvurulan *H. perforatum* preparatlarının satışı Amerika'da 1998 yılında 400 milyon doları aşmıştır <sup>7)</sup>.  
<sup>8)</sup> Sloley ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışma ile standardize edilmiş ve içinde % 0.3 oranında hiperisin bulunduğu iddia edilen *Hypericum perforatum* ekstratlarının % 0.000-0.312 arasında değişen oranlarda hiperisin içeriğine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bitki depresyonun yanısıra korku, menapozal stres, heyecan, uykusuzluk, aşırı uyku ve anksiyete gibi durumlarda da kullanılmaktadır (Maisenbacher ve ark. 1995, <sup>9)</sup>, <sup>10)</sup>).

Araştırmalar *H.perforatum* ekstrelerinin *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli* ve *Pseudomonasaeruginosa* gibi gram-pozitif ve gram-negatif bakterilere karşı geniş spektrumlu bir antibakteriyal etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Murrey 1995). Hiperisinin kuvvetli antibiyotik etkisi de bulunduğu bilinmektedir (Tanker ve Tanker 1985). Ayrıca bitkinin kalp-damar sistemi üzerindeki yararlı etkisinin içerdiği procyanidinlerden kaynaklandığı ortaya konmuştur (Hölzl ve Münker 1985).

Bunun yanında *Hypericum* ile hazırlanmış preparatlar homeopatide yara iyi edici, ağrı kesici, sinir zedelenmelerinde kullanılmaktadır (Holzner 1985, Bianchini ve ark. 1986). Sinirsel hastalıklar, uyku bozuklukları, psikovejetatif bozukluklar, korku ve sinirsel huzursuzluklarda (Marburg 1993). Herba Hyperici ve Flores Hyperici ekstraksiyonları depressif hastalara öfor kazandırıcı etkiye sahiptir (Zeybek ve Zeybek 1994).

Bitkinin günümüzde Avusturya'da: Psychotonin, Almanya'da Kira, Esbericum, Remifemin, Aristoforat, Hyperforat, Neuroplant, Trineurin, *Hypericum Stada N*, Johanniskraut Arkocaps, Rephahyval, Neurotisan, Hewepsychon uno ve İsviçre'de Valverde Hyperval ve Remotiv isimli preparatları bulunmaktadır. Ülkemizde de *H.perforatum*'un bileşimine girdiği St. John's Wort (Solgar), St.John's Wort (New Life), Xenadrin (Nutrition 21), S-Blocker (Nutrition 21) adlı ithal preparatlar geniş kullanım bulmaktadır <sup>11)</sup>.

<sup>7)</sup> <http://www.herbsinfo.com/pages/phyperex.htm>

<sup>8)</sup> <http://www.hypericum.com/articles/times.htm>

<sup>9)</sup> <http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/band31/b31-2.html>

<sup>10)</sup> <http://www.pacific.net/~harnish/st-john-Notes.html>

<sup>11)</sup> <http://www.rxmediapharma.com>

Total Hypericin (Hypericin, Pseudohypericin, Protopseudohypericin) için önerilen günlük doz 0.2-1 mg'dır <sup>12)</sup>. Doz aşımı olduğu takdirde çeşitli yan etkiler ortaya çıkabilmektedir. HIV virüsü taşıyan hastalarda sentetik Hypericin (35 mg iv) ile yapılan antiviral tedavi denemelerinde fotosensitizasyon gözlenmiştir. Semptomları güneş ışınlarına maruz kalımdan 24 saat sonra ciltte kaşıntı, kızarıklık ve fiske oluşumudur.

Ayrıca yine doz aşımında ortaya çıkan ve bitkinin içerdiği tanenlerden kaynaklandığı düşünülen bir başka yan etki de gastrointestinal sistemde meydana gelen enflamatuar reaksiyonlardır <sup>12)</sup>.

*H.perforatum* preparatlarının niteliği, tohumlukların seçimi, yetiştirme, hasat, kurutma ve ekstre eldesindeki işlemlerden, hastanın eline ulaşan ilacın formülasyonuna kadar birçok faktöre bağlıdır. İlacın mikrobiyolojik kontrolleri, bitki koruma maddeleri, aflatoksin ve ağır metal sınırları da standart kurallara bağlanmıştır. Drog materyallerinin niteliği ile ilgili temel kaynaklar Ph. Helv. (İsviçre Farmakopesi) veya DAC (Alman Farmakopesi) gibi geçerli kodeksler veya monograflar olmalıdır. Bugün Almanya'da kabul edilen kalite şartları DAC 1986'ya ait şartlardır. Burada *Herba Hyperici* droğu, *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae) bitkisinin çiçeklenme zamanından az önce veya çiçeklenme zamanında toplanmış, kurutulmuş, bütün ya da ufalanmış topraküstü kısımları olarak tanımlanmaktadır (Kroth ve Steinhoff 1998). ABD'de de DAC'a ait şartlar kabul edilmektedir <sup>13)</sup>. *Hypericum*'un tıbbi olarak kullanılan kısımları, Alman kodeks'ine göre çiçeklenme zamanından hemen önce toplanan kurutulmuş toprak üstü kısımlarıdır. Ancak farmasötik uygulamalarda çiçeklenme zamanında toplanan kurutulmuş dal uçları tercih edilir. Homeopatik kodeks'te ise tüm taze çiçek açmış toprak üstü kısımları kullanıldığı belirtilmiştir (Marburg 1993). Dallar bitki çiçekli iken toplanır ve gölgede kurutulur; göğüs yumuşatıcı, iştah açıcı, idrar ve balgam söktürücü olarak infüzyon (%1-2) halinde kullanılır (Baytop 1999).

Herba (Flores, Folia) Hyperici perforati çayı karaciğer, safra kesesi, böbrek rahatsızlıklarında içilmektedir. Total ekstratı depresyon ve bazı sinirsel hastalıklarda kullanılan preparatların terkibine girmektedir (Zeybek ve Zeybek 1994).

Ayrıca haricen kullanım için zeytinyağı ile masere edilmiş taze çiçekleri kullanılır. *H.perforatum* ile çay hazırlanması için, bitkinin çiçekli topraküstü kısımları

<sup>12)</sup> <http://www.hypericum.com/hyp20.html>

<sup>13)</sup> <http://www.hypericum.com/articles/whatshap.html>

üzerine kaynar su ilave edilip, 10 dakika beklendikten sonra süzülmesi tavsiye edilmektedir (Wichtl ve ark. 1984). Avrupa’da birçok eczanede *H. perforatum* ekstresi ile hazırlanmış ilaçlar yanında Aponorm ve Krauter Kottas gibi firmaların ürünü olan çaylar da bulunmaktadır. Bitkiden hazırlanan çaylar yukarıda belirtilen birçok rahatsızlığın yanısıra menstrüasyon dönemindeki spazmlara karşı da önerilmektedir (Mabey ve ark.1988).

Bitkinin bugün halk arasında en yaygın kullanımı çiçekli dallarının zeytinyağı içinde maserasyona bırakılmasıyla hazırlanan “Kantaron Yağı”nın yara iyi edici amaçla uygulanmasıdır (Tanker ve Tanker 1985, Mabey ve ark. 1988, Tanker ve ark. 1998, Baytop 1999).

*H. perforatum* ayrıca Avrupa Konseyi tarafından besinleri tatlandırmada doğal bir kaynak olarak kabul edilmiş ve “Kategori N 2” de yer alarak besin maddelerine, tamamlanmış ürünlere hypericin miktarı 0.1 mg/kg’ı aşmayacak şekilde eklenebileceği belirtilmiştir. Ayrıca pastil ve lozenjlerde (1 mg/kg) ve alkollü içeceklerde (2 mg/kg) kullanımı söz konusudur (Newall ve ark. 1983). Bitki sahip olduğu aroma ve koku nedeniyle likör endüstrisinde de tercih edilmektedir (Bianchini ve ark. 1986). *Hypericum perforatum* L.’nin içerdiği hiperisine bağlı olarak oluşturduğu teıiddi yan etki, sadece albino hayvan türlerinde ve bazı hassas cilde sahip insanlarda bildirilmiş olan fotosensitizasyondur (Southwell ve Campbell 1991, Tükel ve Hatipoğlu 2001). Çünkü hiperisin fotosensibilite yapan bir bileşiktir (Özyurt 1992). *H. perforatum*’un çiçek ve yaprakları ışığa duyarlılığı artırıcı maddeler taşıdığından, bitkiyi yiyen hayvanlarda özellikle beyaz tüylü olanlarda ağız ve genital bölgede ödem ve güçten düşme ile karakterize olan ve bazen ölüme sonuçlanabilen deri hastalıkları meydana gelmektedir . Bu bitkiyi yiyen hayvanlarda ışığa duyarlılık artar, ağız ve genital organlarda yaralar görülür. Koyunların yüzlerinde ekzamaya sebep olur (Harborne ve Baxter 1993). Bu rahatsızlığa “Hypericismus hastalığı” adı verilmektedir (Tanker ve Tanker 1985, Özyurt 1992, Zeybek ve Zeybek 1994, Tanker ve ark. 1998, Baytop 1999).

Bitkinin uçucu yağının antihelmentik (Tanker ve Tanker 1985), irritan ve hafif aromatik olduğu bilinmektedir (Newall ve ark. 1983, Tanker ve Tanker 1985). Romatizma ve gut hastalığı tedavisinde kullanılmaktadır (Marburg 1993).



*Hypericum perforatum* L dünyada oldukça fazla tüketilmektedir. Tüketilen bu hammaddenin bir kısmı dünyanın değişik ülkelerinin florasından toplanmakta, büyük kısmı bitkinin kültürü yapılarak elde edilmektedir. Almanya'da 1982, İsviçre'de 1994'te kültürü yapılmaya başlanmıştır (Bomme 1997). Almanya, İsviçre, Polonya ve Macaristan'da bu bitkinin kültüre alınma çalışmaları gündemdedir. Almanya'da 300 bin ha alanda anlaşmalı çiftçiler tarafından üretilmektedir (Plescher 1997).

*Hypericum perforatum* L bitkisinin ıslahı çalışmaları sonucunda Almanya'da dört, Polonya'da bir ve Slovakya'da bir çeşit tescil edilmiştir (Bomme 1997 ve Ceylan ve ark. 2002).

Türkiye florasındaki *Hypericum* türlerinin teşhis ve dağılımı (Davis 1967) ile botanik özellikleri (Tokur 1988, 1989, 1995) üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Ancak tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde yapılan çalışmalar çok azdır. Sadece Ege Bölgesi florasındaki kemotiplerin belirlenmesi, bunların üretim tekniğinin ortaya konulması, agronomik özellikleri ve kalitelerinin belirlenmesi ve iyi bir çeşit geliştirilmesi amacıyla Ceylan ve ark. (2002) ayrıntılı bir araştırma yapmışlardır.

Trakya-Marmara Bölgesi florasında bulunan *Hypericum perforatum* L 'nin morfolojik ve agronomik özellikleri ile kalitelerinin belirlenmesi ve çeşit geliştirilmesi; üst drog herba verimi ile en anlamlı kalite kriteri olan hiperisin oranı üzerinde çeşitli ekolojik ve ontogenetik faktörlerin etkilerinin saptanması amacı ile bu çalışma yapılmıştır. Ayrıca *Hypericum perforatum* L 'nin yakın akraba türlerinin belirlenmesi amacı ile diğer yabancı *Hypericum* türleri de incelenmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünyada ve ülkemizde sarı kantaron (*Hypericum perforatum L.*) bitkisi üzerinde morfolojik, agronomik ve kimyasal özellikleri ile ilgili yapılmış olan çalışmalar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

**Tyurina ve ark. (1984)**, tarafından Novosibirsk bölgesinde *Hypericum perforatum L.* kültürü üzerine yapılan çalışmanın sonucunda; sonbaharda ekimin, hektara 1.5-1.8 kg tohum kullanmanın ve 70 cm sıra arası mesafesinin iyi bir verim elde etmede uygun olacağı kanısına varılmıştır. 2 yıllık plantasyonun Ağustos'ta, 3-4 yıllık plantasyonun ise Temmuz'da hasat edilebileceği aynı zamanda 3-4 yıllık bitkilerin kuru herba veriminin 190-290 kg/da, tohum veriminin 76.5 kg/da olduğu belirlenmiştir.

**Campbell (1985)**, tarafından Avustralya'da *Hypericum perforatum L.*'nin çimlenme, çıkış ve fide gelişimi üzerine yürütülen çalışmada; 9 yıllık *Hypericum perforatum L.* tohumlarının çimlenmesinin yalnızca inhibitörler tarafından engellendiği, 1-6 aylık tohumların çimlenmesinin ise yüksek sıcaklık, karanlık ve kapsüllerden dışarı sızan kimyasal inhibitörler tarafından engellendiği ifade edilmiştir. Kimyasal inhibitörün ve yüksek sıcaklığın etkisi suda tohumların yıkanması ve sıcaklığın sabit 15 °C'ye azaltılmasıyla engellenebileceği, topraktaki ve CaCO<sub>3</sub> solusyonundaki Ca'un, genç veya yaşlı tohumların ve farklı 5 lokasyondan toplanmış tohumların çimlenmesini engellemediği saptanmıştır. Ayrıca çimlenme özelliklerinde ve farklı lokasyondan toplanan tohumların dormansi mekanizmalarında farklılıklar tespit edilmiştir. Üzeri 2mm'lik toprak tabakasıyla kaplanan tohumlardan elde edilen fidelerin hem çıkışı kısıtlamakta hemde ışık eksikliği ortaya çıkmaktadır.

**Mustyatse ve Chaikovskaya (1986)**, Leningrad'da yürüttükleri çalışmalarında 70 x 35-40 cm mesafeleri ile hektara 40.000-45.000 adet arasında bitki dikiminin en iyi verimi verdiğini saptamışlardır. İkinci yıl 1070 kg/da taze herba, 250-280 kg/da kuru herba değerleri elde edilmiştir. Plantasyon daha az yorucu olan direkt ekimle oluşturulursa daha az verim elde edildiği saptanmış ve iki yıllık bitkilerde hektara 200 kg tohum verimi kaydedildiği belirlenmiştir.

**Prokosheva ve Shatunova (1986)**, USSR'de yürüttükleri çalışmada tanin, rutin ve hiperisin analizleri için günün değişik zamanlarında ve farklı hava koşullarında bitki örnekleri alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre tanin içeriğinin 14 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, daha düşük sıcaklıklara göre daha yüksek olduğu fakat günün farklı

zamanlarından ve nemlilikten etkilenmediği; rutin içeriğinin ise günün farklı zamanlarından ve çevre sıcaklığından etkilenmediği fakat nemlilikle orantılı olarak azaldığı belirlenmiştir. Hiperisin içeriğinin ise kuru havada saat 19.00'da en yüksek olduğu fakat sıcaklığın hiperisin oranını etkilemediği sonucuna varılmıştır.

**Campbell ve ark. (1989)**, tarafından Avustralya'da *Hypericum perforatum* L.'nin geniş (10-14 mm genişlik x 23-25 mm uzunluk, var. *perforatum*.) ve dar (7.0-9.9 mm genişlik x 26-30 mm uzunluk, var. *angustifolium*) olmak üzere farklı yaprak boyutlarına sahip bitkiler morfolojik ve çimlenme özellikleri, sitolojik yapıları ve kimyasal içerikleri bakımından incelenmişlerdir. Aynı lokasyonda yetiştirilen bitkilerin yeni tohumlarının çimlenme kapasiteleri dar yapraklı tiplerde %11, geniş yapraklı tiplerde % 1 olarak bulunmuştur. Bu farklılık incelenen tiplerin farklı dormansi derecelerine sahip olmaları ile açıklanmıştır. Geniş yapraklı tipler (Orange 2: % 0.0435) dar yapraklı tiplere (Mudgee tall: % 0.116, Tuena : % 0.143) göre daha düşük hiperisin içeriğine sahip bulunmuşlardır.

**Sakar ve Engelshowe (1990)**, tarafından yürütülen araştırmada 8 *Hypericum* L. türü ve 2 varyetesinde materyalde (çiçek ve yaprak) hiperisin miktarı % 0.0142-0.0810 arasında bulunmuştur. En yüksek hiperisin miktarı ise *H. montbretii*'nin çiçek ve yapraklarında bulunmuştur (% 0.0810).

**Southwell ve Campbell (1991)**, Avustralya'da *Hypericum perforatum* L.'nin farklı biotipleriyle yürüttükleri çalışmalarında, dar yapraklı tiplerin % 0.104-0.163 ile geniş yapraklı tiplere (% 0.037-0.058) göre daha yüksek hiperisin konsantrasyonuna sahip olduklarını belirlemişlerdir. Daha yüksek hiperisin konsantrasyonunun yapraktaki yağ glandları sayısı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu değer geniş yapraklı tipler için mm<sup>2</sup> 'de 2.2 adet, dar yapraklı tipler için 6.2 adet olarak bulunmuştur. Bitkinin çiçekli üst kısımlarını tüketen çiftlik hayvanlarından koyunlar için hiperisinin günlük en fazla 3 g, sığırlar için 7 g tüketilebileceğini söylemişlerdir. Farklı biyotip farklılıkları olmasına rağmen her iki tipte de, çiçeklerdeki yüksek hiperisin konsantrasyonu, otlanan yabancı ot olarak tehlikeliye işaret etmektedir.

**Campbell ve ark. (1992)**, tarafından 1985-86 yıllarında Avustralya'da farklı 6 lokasyondan toplanmış *Hypericum perforatum* L. tipleri 4 yıl süre ile Bathurst'ta yetiştirilmiş, tipler morfolojik, sitolojik, kimyasal içerik, protein elektroforesis ve çimlenme özellikleri bakımından incelenmişlerdir. Geniş yapraklı tiplerin yaprak

boyutları ortalama 12x24 mm, dar yapraklı tiplerin 8x28 mm olarak değişim göstermiştir. Geniş ve dar yapraklı tipler arasındaki farklılıklar protein electrophoresis kullanımıyla belirlenememiştir. Bununla birlikte geniş yapraklı tiplerin, dar yapraklı tiplere göre daha kısa boylu, daha erken çiçeklenen, daha büyük kapsüllü, ince dallı, düşük hiperisin içerikli, yapraklarda daha az sayıda pellucid guddesine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu farklılıklara rağmen her iki tipin aynı kromozom sayısına ( $2n=32$ ) sahip oldukları ve 6 farklı lokasyondan toplanan tüm formların *Hypericum perforatum* L.'ye ait oldukları saptanmıştır.

**Soboiev ve Mastonshoeva (1992)**, Tajikistan'da doğadan toplanan 2 *Hypericum* türü üzerinde yürüttükleri araştırmalarında olası yıllık üretimlerin *Hypericum perforatum* L.'de 20.0 t, *H. scabrum* L.'de 45.6 t olduğu belirlenmiştir. Toprak üstü kısımlarında yapılan kimyasal analizler sonucunda iki *Hypericum* türünün yüksek flavonoid (% 3.24-5.74), kumarins (% 0.73-0.87), karatinoid (74-82 mg/100 g) ve askorbik asit (323-362 mg/100 g) içeriğine sahip olduğu saptanmıştır.

**Cellarova ve ark. (1994)**, Slovakya'da Topaz adlı çeşitten in vitro koşullarda elde ettikleri rejenerant *Hypericum perforatum* L. ve kontrol'un tarla koşullarında iştirilen ilk yıl bitkilerinde bazı agronomik (taze ve kuru ağırlık) ve morfolojik özellikler (bitki boyu, yaprak şekli, dal sayısı, yaprak alanında  $mm^2$ 'ye düşen hiperisin salgı cebi yoğunluğu, yaprak başına salgı cebi sayısı) ile hiperisin içeriklerini saptamışlardır. Kontrol bitkilerinde yaş ağırlık ortalama 9.7 g, kuru ağırlık 5.3 g; rejenerant bitki gruplarında ise incelenen özellikler sırasıyla 9.4-29.6 g ve 4.7-9.4 g arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu ve bitkideki dal sayısı bakımından kontrol bitkileri ortalama 26.4 cm ve 5.9 adet; rejenerant bitkiler ise 20.7-23.8 cm ve 5.4-9.0 adet arasında değişen değerlere sahip olmuşlardır. Hiperisin içeriği bakımından kontrol bitkileri ortalama % 0.0254, rejenerant bitki grupları ise % 0.0261-0.0288 arasında değişen değerler vermişlerdir. Aynı genetik orijinli bitkilerin somaklonlarında ve farklı genotiplerin regenerantlarında morfolojik karakterlerin bazılarında, biomass üretimlerinde ve hiperisin oluşumlarında önemli bir varyasyon belirlenmiştir. Hiperisin içeriği bakımından varyasyon aynı genotipten elde edilen somaklonlarda farklı genotiplerden elde edilenler arasındakilere göre daha büyük bulunmuştur. Ayrıca hiperisin içeriği ile salgı cebi sayısı arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır

**Kitanov (1995)**, Bulgaristan'da yayılış gösteren *Hypericum* türlerinde hiperisin içeriklerini incelemek amacı ile yapılan bu çalışmada hiperisin içeriği % 0.012 (*H. polyphyllum* Boiss)'den % 0.30 (*H. barbatum* L.)'a geniş bir varyasyon göstermiştir. Tıbbi olarak önemli türler olan *H. perforatum* L.ve *H. maculatum* Crantz üzerine yapılan çalışmalar onların çiçeklenme periodunda maksimum hiperisin içeriğine sahip olduklarını göstermiştir. Farklı bölgelerdeki örneklerdeki hiperisin içerikleri *H. perforatum* L. için % 0.07-0.17, *H. maculatum* Crantz için % 0.02-0.11 arasında değişim vermiştir.

**Büter ve ark. (1996)**, tarafından 1995 yılında İsviçre'de farklı lokasyonlardaki verim ve kalite kriterlerinin karşılaştırılması amacı ile yapılan bu çalışmada 3 farklı alanda farklı *Hypericum* türleri (*Hypericum perforatum* L., *Hypericum tetrapterum* Fries, *Hypericum maculatum* Crantz) ile tarla denemeleri yürütülmüş, Araştırma sonuçlarına göre üst kuru herba veriminin genotipler arasında bitki başına 9.9-18.9 g, lokasyonlar arasında ise 11.3-13.9 g arasında değiştiği görülmüştür. İlk yılda elde edilen değerlerin düşük olması (27-99 kg/da) geç dikim ve düşük bitki sıklığı ile açıklanmaya çalışılmıştır. Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, maksimum kadmiyum, hiperisin ve biflavon değerlerine *Hypericum maculatum* Crantz'da ulaşılmıştır. Basel lokasyonunda yetiştirilen bitkilerin diğer lokasyonlarda yetiştirilen bitkilere göre % 50-100 daha yüksek hiperisin ve biflavon içeriğine, % 300-500 daha yüksek kadmiyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. *Hypericum perforatum* L. göz önüne alındığında hiperisin ve biflavon içeriği açısından en iyi sonuçlar HP 31'den alınmıştır.

**Gaudchau ve ark. (1996)**, Almanya'da Rauisch-Holzhausen Araştırma İstasyonun'da yürüttükleri çalışmalarında, çeşitli tıbbi bitkiler ve keten ile denemeler kurarak bu bitkilerin ağır metal biriktirebilme derecelerini saptamaya çalışmışlardır. Güçlü Cd toplayıcılarından olan farklı kaynaklardan elde edilmiş *Hypericum perforatum* L. bitkileri Kirchain (2.79 mg Cd ve 615.1 mg Zn/kg) ve Rauisch-Holzhausen'de (0.13 mg Cd ve 44.9 mg Zn/kg) belirtilen özellikteki topraklarda yetiştirilmiş ve çiçekli dalların topraktaki Cd içeriğine ve farklı kaynaklara bağlı olmaksızın nispeten yüksek Cd alımına sahip olduğu, generatif kısımların Cd alımının ise orijinlere göre değiştiği sonucuna varılmıştır.

**Oravec ve ark. (1996)**, tarafından 1992 yılında Slovakya'da, morfolojik, fenolojik ve verimle ilgili özellikler göz önüne alınarak doğal populasyonlardan seçilen 13 hat ile çalışılmış ve üzerinde durulan özellikler bakımından geniş bir varyasyonun ortaya çıktığı görülmüştür. İncelenen bitkilerin tam çiçeklenme zamanı 28 Haziran-20 Temmuz, bitki boyu 0.55-1.05 m, bitkideki dal sayısı 5-20 adet, ortalama kuru madde verimi 42.7-109.8 g/bitki ve çiçeklerdeki ortalama hiperisin içeriği % 0.036-0.122 arasında değişim göstermiştir.

**Bomme (1997)**, Almanya'da, *Hypericum perforatum*'un yetiştirme teknikleri üzerinde yapılan araştırmada fide yetiştirerek tarım yapmanın ürün veriminin daha güvenli ve yabancı ot kontrolünün, daha az masraflı olacağından dolayı daha uygun olduğu görüşüne varılmıştır. 20 ° C'den 25 ° C'ye kadar değişen çimlenme sıcaklığı ve ışığın, tohumların daha homojen ve hızlı çıkmasını sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışma ile yüksek kaliteli ürünleri test etmek için hasadın, yalnızca tam çiçeklenmiş bitkinin en üst üçte birlik kısmı veya yarısının biçilmesi ile yapılması gerektiği ortaya konulmuştur. Elde edilen verimler bitkinin orjininden, yetiştiricilik yılından, yerden kesim mesafesinden ve hastalıklara karşı tolerans durumlarından etkilendiği; yeşil herba 400-2600 kg/da, kuru herba verimleri 100-700 kg/da arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

**Dragland (1997)**, Norveç'te 1992-1995 yılları arasında yaptığı çalışmasında *Hypericum perforatum* L. siyah plastik malç kullanılarak ve kullanılmayarak; aynı zamanda hektarda 50 kg ve 150 kg tavuk gübresi uygulanarak yetiştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yüksek gübre oranı ve siyah plastik malç denemesinin ilk vejetasyon döneminde verimi arttırmadığı fakat her iki uygulamanın kışı daha iyi geçirmeyi ve bunu izleyen yılda verim artışı sağladığı belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise Macaristan'dan elde edilen tohumlardan yetiştirilen bitkiler ile İsveç Impecta tohum şirketinden elde edilen tohumlardan yetiştirilen bitkiler ile farklı bitki sıklıklarında verim açısından karşılaştırılmışlardır. İki farklı kaynaktan gelen materyaller yaklaşık aynı verimi vermiştir. m<sup>2</sup>'ye 6.7 bitkide ortalama kuru yaprak, dal ve çiçek ağırlığı ilk yıl 180 kg/da, ikinci yıl 415 kg/da olarak bulunmuştur. Üçüncü ve dördüncü yılda yapraklar tırtıllar tarafından hücumu uğramış ve kış zararı da verimi ciddi bir şekilde azaltmıştır. Tüm bu olumsuz koşullardan Macaristan kökenli bitkilerin olduğu parseller daha fazla zarar görmüştür.

**Kordana ve Zalecki (1997)**, tarafından Polonya Poznan'da, *Hypericum perforatum* L.'nin ekim zamanı, sıra arası mesafesi, ekim oranı ve gübre isteğini belirleyebilmek için tarla çalışmaları yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; Sonbahar'da ekimin, hektara 2-4 kg tohum oranının, 30-40 cm sıra arası mesafesinin yüksek verim elde etmede uygun olacağı belirlenmiştir. 60 kg N+80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> +120 kg K<sub>2</sub>O uygulaması hem ilk yıl (415.9 kg/da) hem de ikinci yıl (951.2 kg/da) en yüksek verimi sağlamıştır. İkinci yıl ilk yıla göre verimde % 100, hiperisin içeriğinde % 50, hyperoside içeriğinde % 30 artış elde edildiği saptanmıştır.

**Pluhar ve Zelnik (1997)**, tarafından 1992-1993 yıllarında Macaristan'da Polonya çeşidi Topaz'ın 4 yıllık bitkileri ile yabancı Macaristan populasyonunun 4 yıllık bitkileri verim, verim komponentleri ve kalite açısından karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda her iki populasyonda da taze ve kuru ağırlıkların tam çiçeklenmede arttığı ve daha sonra azaldığı belirlenmiştir. Hiperisin miktarının yabancı populasyonda tam çiçeklenmede en yüksek bulunmuştur. Topaz'da ise tohum olgunlaştırma döneminde en yüksek bulunduğu saptanmıştır. Sonuç olarak hiperisin içeriği yabancı populasyonda çiçeklenmenin tüm dönemlerinde daha yüksekken, toplam hiperisin üretimi Topaz'da daha fazla biomass üretiminden dolayı daha büyük bulunmuştur. Ayrıca yüksek bitki sıklığında (50x25 cm), düşük bitki sıklığına (50x50 cm) göre dekar başına daha yüksek drog verimi elde edilmiştir.

**Seidler-Lozykowska ve Dabrowska (1997)**, tarafından Polonya'da Poznan'da Tıbbi Bitkiler Enstitüsü'nde 1962-82 yılları arasında *Hypericum perforatum* L. üzerine ıslah programı yürütülmüştür. <sup>60</sup> Co radyasyonu ile elde edilmiş bir mutant olan Hat W-61, Kleka'da tarımı yapılan populasyon ile karşılaştırılarak verim ve verim parametreleri saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda W-61 için taze herba 215.1 kg/da, kuru herba 57.5 kg/da ve hiperisin içeriği %0.243 olarak, Kleka populasyonu için taze herba 175.1 kg/da, kuru herba 50.1 kg/da ve hiperisin içeriği % 0.238 olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerin ışığında W-61 COBORU (Research Centre for Cultivar Testing) tarafından 1982'de çeşit Topaz olarak tescil ettirilmiştir.

**Constantine ve Karchesy (1998)**, tarafından yapılan bu çalışma 1997 yılında Amerika'da, Oregon civarında farklı 12 lokasyondan toplanan *Hypericum perforatum* örnekleri ve farklı markalardan diet katkı 8 sarı kantaron ürününde hiperisin miktarını ve ortaya çıkacak varyasyonu belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Yapılan analizler

sonucunda, 12 farklı lokasyondan toplanan örneklerdeki hiperisin miktarının % 0.037-0.387 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Hiperisin analizleri toplanan örneklerin gelişim dönemlerine göre farklı bitki kısımları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Herba örneklerindeki hiperisin miktarı % 0.037-0.096, yaprakları ve çiçekleri içerenlerde % 0.011-0.138, dallar ve tohum kapsülünü içerenlerde % 0.055, yalnızca çiçekleri içeren örnekte % 0.387 olarak belirlenmiştir. Farklı markalara ait 8 ticari sarı kantaron ürünündeki hiperisin miktarları % 0.141-0.355 arasında değişmiş ve etiket üzerinde iddia edilen değerlerden daha az bulunmuştur.

**Dukic ve ark. (1998)**, tarafından Sırbistan'ın farklı lokasyonlarından toplanmış *Hypericum perforatum* var. *perforatum* ve *Hypericum perforatum* var. *angustifolium*'a ait 6 populasyonun uçucu yağ içerik ve kompozisyonundaki farklılığın belirlenmesine yönelik yürütülen araştırmada yağ içeriği % 0.04-1.93 arasında değişim göstermiştir. Araştırılan populasyonlar arasında yağ kompozisyonu bakımından farklılıklar belirlenmiştir. Özellikle dağlık yerlerden toplanmış olan populasyonlarda terpenlerden sesquiterpen içeriğinin, ovoidan toplanmış olan populasyonlarda ise 1-tetradecanol, 10 methyl-1-undecene ve cyclodecane gibi terpen olmayan bileşiklerin dominant olduğu saptanmıştır. Ayrıca iki varyete arasında yağ kompozisyonu bakımından farklılıklara rastlanmıştır.

**Franke ve ark. (1998)**, 1997 yılında Almanya'da yaptıkları bu çalışma ile farklı orijinli 153 adet ıslah hattının etkin tarım tekniklerinin geliştirilmesinden başka morfolojik değişimleri, etken maddeleri, hastalıklara karşı tepkileri ve verim özelliklerini araştırmışlardır. Yapılan tarla denemeleri sonucunda seçilmiş ıslah materyalleri ile kültürü yapılan Topaz karşılaştırılmış ve en yüksek yaş ve kuru herba verimine Topaz'ın ulaştığı fakat hiperisin içeriğinin deneme ortalamasından düşük olduğu saptanmıştır. Hastalık testleri sonucunda farklı ıslah hatları arasında büyük bir varyasyon gözlemlenmiş, Topaz ise orta hassasiyete sahip bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda incelenen ıslah hatları ve Topaz etkili madde içerikleri bakımından iki gruba ayrılmıştır. Topaz'ında dahil olduğu daha büyük bir grup yüksek rutin içeriği, orta derecede diğer flavone glycosides, biopigenines içeriği ve nispeten düşük hiperisin içeriğine, diğer grup ise oldukça düşük rutin içeriğine fakat yüksek hyperosid, isoqercitrin, qercitin, biapigenines ve aynı zamanda en yüksek hiperisin içeriğine sahip olarak bulunmuştur.



**Melikian ve ark. (1998)**, Ermenistan'ın farklı bölgelerinden çiçeklenme döneminde hasat edilen *Hypericum perforatum* L.'nin çiçeklerindeki naphtodianthrones içeriğini (hiperisin ve pseudohiperisin) HPLC kullanarak belirledikleri çalışmalarında, hiperisin içeriği güçlü bir şekilde varyasyon (% 0.0003 - % 0.064) göstermiştir. Çalışmanın sonucunda hiperisin bakımından zengin olan örneklerin, hiperisin ve viral hastalıkların tedavisi için standardize edilmiş ilaçların hazırlanmasında, hiperisin bakımından fakir olan örneklerin ise *Hypericum*'un antidepresan etkisinde hiperisinin etkisini açıklamak amacı ile klinik denemelerde ve farmakolojik çalışmalarda kullanılabilirlikleri belirlenmiştir.

**Stoyanova ve Apostolava (1998)**, Temmuz-Ağustos 1998 periyodunda Bulgaristan'ın değişik bölgelerinden toplamış oldukları *Hypericum perforatum* L. örneklerini tıbbi amaçlı kullanım ve ihraç performansı açısından araştırmışlardır. Spektrofotometrik metod ile hiperisinin % 0.118-0.224, su içeriğinin % 5.52-8.35, kül içeriğinin % 2.02-4.89, askorbik asit miktarının % 45.90-58.56 mg, karatinoidlerin (spektrofotometrik metod ile 460 nm dalga uzunluğunda) % 8.81-12.55 mg arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda; toplanan örneklerin kalite bakımından uluslararası standartlara uyum gösterdiği ifade edilmiştir.

**Denke ve ark. (1999)**, Almanya'da 1995 ve 1996 yıllarında tarla ve sera koşullarında yürüttükleri bu çalışma ile farklı yetiştiricilik metodlarının (N'lu gübreleme ve sera koşullarında gübrelemeye ek olarak sulama) verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda N'lu gübreleme ve sera koşullarında sulama ile bitki veriminin arttığı fakat bu uygulamaların dar yapraklı ve geniş yapraklı tiplerde sekonder metabolizma faaliyetlerini etkileyerek farklı bitki kısımlarında (çiçekler, yapraklar ve dallar) genellikle hiperisin oranlarını azalttığını saptamışlardır. Azot uygulanmayan geniş yapraklı tiplerde, dar yapraklı tiplere göre daha fazla etken madde aktivitesi belirlenmiştir.

**Gaudin ve ark. (1999)**, yaptıkları çalışmada *Hypericum perforatum* L.'nin 21 yabanisi ve 3 ticari çeşidini farklı lokasyonlarda karşılaştırılmışlardır. Sonuçlar ilk yılda geniş bir genotipik varyasyonun olduğunu, seçilen bir genotipin referans çeşit Topaz'dan daha iyi agronomik özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bu yeni tip sarı kantaron *Collectotrichum gloeosporioides*'in sebep olduğu antraknoza karşı oldukça toleranslı bulunmuştur. Bu tipin erken çiçeklenmesi özellikle yüksek rakımlarda

yetiştiricilik açısından uygun görülmüştür. Üzerinde çalışılan 21 yabancı popülasyonda hiperisin içerikleri % 0.034-0.172, ticari çeşitlerde ise % 0.023-0.097 arasında değişim göstermiştir.

**Kireeva ve ark. (1999)**, tarafından *Hypericum perforatum* L. ve *Hypericum maculatum* Crantz'ın farklı gelişme dönemlerindeki kimyasal kompozisyonunu belirlemek amacı ile yürütülen çalışmada; bitki materyali 1994-1997 yılları arasında yabancı tıbbi bitkiler koleksiyonu için belirtilen metodlara göre toplanmıştır. Örnekler çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve olgunluk (kapsül oluşumu) olmak üzere 4 farklı dönemde alınmıştır. Hiperisin içeriği açısından sonuçlar değerlendirildiğinde; Çiçeklerinde yapılan analizler sonucunda *Hypericum perforatum* L. % 1.20, *Hypericum maculatum* Crantz % 1.06 ile çiçeklenme başlangıcı döneminde en yüksek değere ulaşmışlardır. Çiçeklenme döneminde her iki tür için de hiperisin içeriği % 0.70 ile % 0.74 arasında değişim göstermiştir. En düşük hiperisin içeriği (*Hypericum perforatum* L. % 0.29, *Hypericum maculatum* Crantz % 0.33) ise kapsül oluşturma döneminde belirlenmiştir.

**Azizi ve Omidbaigi (2000)**, Tahran yakınlarındaki Tarbiat Modarres Üniversitesi'nin Araştırma Merkezi'nde yaptıkları bu çalışmada Topaz adlı çeşit ile iki yıl süreyle (1998-1999) üç farklı azot (0, 150, 250 kg/ha) ve fosfor (0, 100, 200 kg/ha) dozunun verim, hiperisin içeriğini ve bitkinin kadmiyum biriktirme oranı üzerine etkisini belirlemek amacı ile yürütmüşlerdir. Deneme sonuçlarına göre, kontrol ile karşılaştırıldığında ( $745.8 \text{ g/m}^2$ ), en yüksek verim  $1053.9 \text{ g/m}^2$  ile 250 kg N ve 100 kg P uygulanan parsellerden elde edilmiştir.

NP uygulaması bitki başına çiçekli dal sayısını ve hiperisin oranını arttırmıştır. Hiperisin içeriği ile bitkideki çiçekli dal sayısı arasında pozitif korelasyon ( $r^2=0.81$ ) belirlenmiştir. En yüksek hiperisin içeriği 1998 yılında % 0.105 ile 250 kg N ve 100 kg P uygulanan parsellerden, 1999 yılında % 0.088 ile 250 kg N, 200 kg P uygulanan parsellerden elde edilmiştir. En düşük hiperisin içeriği ise 1998 yılında % 0.043, 1999 yılında % 0.022 değerleri ile kontrol parsellerinde belirlenmiştir. En yüksek kadmiyum birikimi  $0.269 \text{ mg/kg}$  ile 250 kg N, 200 kg P uygulanan parsellerde, en düşük ise  $0.091 \text{ mg/kg}$  ile kontrol parsellerinde yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır.

**Debrunner ve Rauber (2000)**, İsviçre’de *Hypericum perforatum* L.’nin üretimindeki artışla birlikte antraknozda görülmeye başlanmıştır. 1999 yılında İsviçre’de ekilmiş 20 ha *Hypericum perforatum* L. alanının çoğu organik olarak yetiştirilmiş ve yıllık ha başına gelir 30.000 US doları olmuştur. Antraknoz bu çok yıllık bitkiyi ilk yetişme yılında özellikle nemli alanlarda ve ağır topraklarda yetiştirildiği zaman tahrip etmiş, organik ırmında fungusit kullanımının kısıtlanması bu gibi durumlarda ürün kaybına neden olmuştur. Antraknozun tarlada gözlenen tipik belirtileri kahverengileşme, gövdede görülen lezyonlar, enfekte olmuş bitkilerde kırmızımtraklık şeklinde ifade edilmiştir.

**Meral (2000)**, tarafından İzmir’de yapılan bu araştırmada ülkemizde geniş yayılış gösteren *Hypericum perforatum* L., *Hypericum triquetrifolium* Turra, *Hypericum empetrifolium* Willd. bitkileri anatomik ve morfolojik yapıları, içerdikleri hiperisin miktarları ve antibakterial etkileri bakımından karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Araştırma bitkilerinden elde edilen ekstrelerdeki hiperisin miktarları YBSK metodu ile tesbit edilmiştir. *H. perforatum* L.’de % 0.205, *H. triquetrifolium* Turra’da % 0.141, *H. empetrifolium* Willd’de % 0.151 hiperisin bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca her üç bitki ekstresinin 4 gram-pozitif ve 4 gram-negatif bakteriye karşı etkili olduğu mikrodilüsyon yöntemi ile ortaya konmuştur.

**Osinska ve Weglarz (2000)**, 1997’de Polonya’da yürütülen çalışmanın amacı 11 *Hypericum* türünün morfolojik, gelişimsel ve kimyasal çeşitliliğini ortaya çıkarmaktır.. Bu amaçla 10 *Hypericum* türü (*Hypericum elegans* Willdenow., *Hypericum olypicum* L., *Hypericum athoum* Boissier and Orphanides, *Hypericum maculatum* Crantz, *Hypericum xylosteifolium* (Spach) N. Robson, *Hypericum caprifolium* L., *Hypericum inoderum* Miller., *Hypericum elotum* L., *Hypericum orientale* L., *Hypericum polyphyllum* L.) yerel koleksiyondan alınmış, standart olarak Polonya çeşidi olan Topaz (*Hypericum perforatum* L.) kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda *Hypericum perforatum* L.’nin bitki boyu 35-50 cm, yaprak boyutları 26x10 mm, petal boyutları 15x6 mm, taze herba verimi 250 g/bitki, drog herba verimi 75 g/bitki ve hiperisin oranı % 0.1 olarak belirlenmiştir.

**Pluhar ve Bernath (2000)**, 1996 yılında yürüttüğü çalışmasında farklı orijinli *Hypericum perforatum* L. bitkilerinde morfolojik ve biyolojik değişkenliği incelemek ve Macaristan şartlarında yetiştirmeye uygun ıslah edilecek çeşitlere temel

oluşturabilecek birey veya populasyonları belirleyebilmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada farklı biçim yüksekliğine sahip 3 drog tipi (herba-maksimum biçim seviyesi 40 cm, üstteki çiçekli kısım- maksimum biçim seviyesi 30 cm, çiçekler- maksimum biçim seviyesi 5 cm) ve 8 farklı populasyon faktör olarak ele alınmıştır. Ortalama herba verimi sırasıyla drog tiplerine göre 300-500 kg/da, 100-200 kg/da ve 60-120 kg/da arasında değişmiştir. Bu özellik bakımından 10, 30 ve 35 nolu populasyonlar öne çıktığı gözlemlenmiştir. Drog tipleri toplam etken madde miktarı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek çiçeklerde (% 5-8), orta derecede üstteki çiçekli kısımda (% 3.5-5 ), en düşük herbada (% 2.7-4) bulunmuştur. Populasyonlar değerlendirildiğinde ise, 35 nolu irkin çiçeklerinde isoquercitrin % 1.5 hiperisin % 0.5, pseudohiperisin % 1.6 , hyperosid % 2.2 olarak yüksek değerler saptanmıştır. Bu çalışma ile kaliteli drog elde etmede çiçekli dalların oranının yüksek olmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Pluhar ve ark. (2000a)**, tarafından yürütülen bu araştırma ile 1996-1997 yıllarında Macaristan'da *Hypericum perforatum* L.'de yeni bir ıslah programı başlatabilmek için 18 populasyon arasında morfolojik ve kimyasal varyabiliteyi belirlemek amaçlanmıştır. Çiçeklenme zamanına göre populasyonlar erkenci, orta erkenci ve geççi gruplar olarak sınıflandırılmıştır. Populasyonlar arasındaki morfolojik farklılıklar çiçekli dal uzunluğu, bitki boyu, farklı yaprak tipleri ve bitki gelişimi yönünden incelenmiştir. Elde edilen verilerin ışığında, en fazla homojeniteye sahip özellik bitki boyu (CV: % 7-15) açısından belirlenmiş, bunu çiçekli dal uzunluğu (CV: % 11-36) izlemiştir. En az üniformite çiçekli dal sayısında (CV:% 14-59) belirlenmiştir. İncelenen 18 populasyon arasında en büyük morfolojik heterojeniteye beklenildiği gibi yabancı populasyondan elde edilen değerlerde ulaşılmıştır. İkinci vejetasyon yılında genel olarak ilk yıla göre daha iyi homojenite elde edilmiştir. Sırasıyla 1996 ve 1997 yılı için bitki boyu 25-44 cm, 55-80 cm; çiçekli dal sayısı 1-8 adet, 11-22 adet; top halinde açmış çiçek uzunluğu 4.7-11.5 cm, 12-22.9 cm; kuru herba ağırlığı 30-160 kg/da, 171-399 kg/da, kuru çiçek ağırlığı ikinci vejetasyon yılında 60-122 kg/da, hiperisin içeriği % 0.185-0.990, % 0.018-0.270, flavonoid içeriği değerlerinin ise 17-39 mg/g, 15-20 mg/g arasında varyasyon gösterdiği bu çalışmanın sonucunda saptanmıştır.

**Pluhar ve ark. (2000b)**, tarafından Macaristan ekolojik koşullarına uyum gösterebilecek *Hypericum perforatum* L. populasyonlarını belirleyebilmek amacı ile yürütülen bu çalışmada 1996-1997 yıllarında farklı 18 orijine sahip populasyon değerlendirilmiş ve seçilen hatlar iki yıl süre ile (1998-1999) denenmiştir. Araştırma boyunca populasyonlar arasında ve içinde, mevsimsel ve ontogenetik varyabilitenin derecesi, populasyonların morfolojik, fenolojik ve üretim özellikleri belirlenmiş, ayrıca populasyon özelliklerinin kalıtım ve genetik stabilite verileri elde edilmiştir.

Ontogenetik olarak populasyonlar arasında 4 çiçeklenme dönemi (erkenci, orta erkenci, orta ve geçi tipler) saptanmış, hem birinci hem de ikinci biçimlerde düzenli çiçeklenme görülmüştür. Verimlerde görülen heterojenitenin sebebi, çiçeklenen sürgünlerin sayısındaki bireysel farklılıklara dayandırılmıştır. Populasyonların ortalama verimleri her yıl 1 biçim ile denenmiş ve 1. vejetasyon döneminde 30-160 g/m<sup>2</sup>, 2. vejetasyon döneminde 170-400 g/m<sup>2</sup>, 3. vejetasyon döneminde 300-500 g/m<sup>2</sup> verim elde edilmiştir.

Flavonoid içeriği populasyonlar içinde sabit iken, hiperisin türevlerinin toplam miktarları büyük bireysel farklılıklar göstermiştir. Flavonoid içeriği en yüksek (23.6-30.1 mg/g) 3. vejetasyon döneminde ölçülmüşken, hiperisin türevlerinin en yüksek miktarı (% 0.4-1.58) denemenin ikinci yılında bulunmuştur.

**Range ve ark. (2000)** sarı kantaronda (Topaz çeşidi ve Rieger Wild Yerli populasyon) float sistemle ve geleneksel yöntemle fide üretimini karşılaştırmışlardır. Tohumun çimlenme yüzdesinde soğuklamanın, ışığın ve sıcaklık değişimlerinin etkilerini incelemişlerdir. Float sistemde geleneksel yöntemle göre çimlenme yüzdeleri önemli oranda artmıştır. Çimlenme öncesi tohumların -20 °C'de bir hafta tutulması geleneksel yöntemle çimlendirmede önemli derecede olumlu katkıda bulunmuştur.

**Tekel'ova ve ark. (2000)**, Slovakia'da yürüttükleri çalışmada, farklı gelişme dönemlerinde (tomurcuklanma, çiçeklenme, tam çiçeklenme, olgunlaşma) ve farklı aylarda yaptıkları hasadın *Hypericum perforatum* L. bitkisinde hiperisin, pseudohiperisin, hiperforin, quercetin, hyperoside+isoquercitrin, quercitrin ve biapigenin içeriklerine etkisini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Çiçeklenme döneminde % 0.45 değeri ile en yüksek, olgunluk döneminde % 0.03 ile en düşük hiperisin içerikleri saptanmıştır.

**Gudziec ve ark. (2001)**, tarafından Yugoslavya'da yürütülen çalışmada aynı lokasyondan toplanmış *Hypericum perforatum* L. ve *Hypericum olypicum* L.'nin uçucu yağı analiz edilmiş ve kompozisyonu karşılaştırılmıştır. Kurutulmuş toprak üstü kısımlarında yapılan analizler sonucunda *H. perforatum* L.'nin % 0.32, *H. olypicum* L.'nin %0.45 uçucu yağ miktarına sahip olduğu bulunmuştur. Her iki türün uçucu yağı için 18 komponentin ortak olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, *Hypericum perforatum* L. yağının ana komponentlerinin  $\beta$ -caryophyllene (% 14.2) ve 2-methyl-octane (% 13.1), *H. olypicum* L.'nin yağının ana komponentlerinin ise (E)-anethole (% 30.7) ve  $\beta$ -farnesene (% 12.4) olduğu saptanmıştır.

**Osinska ve ark. (2001)**, tarafından Polonya'da yapılan bu çalışma, 3 *Hypericum* türünün (*Hypericum perforatum* L., *Hypericum maculatum* Crantz., *Hypericum elegans* Steph.ex Willd) 5 ekotipinde flavonoid ve polyphenolic asit içeriğindeki değişim oranını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bitki materyali Polonya'nın çeşitli bölgelerindeki doğal alanlardan çiçeklenme periyodunda toplanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, en düşük flavonoid içeriği *Hypericum perforatum* L.'nin 1 ve 2, *Hypericum elegans* Steph.ex Willd'in 4 nolu ekotipinde, en yüksek flavonoid içeriği ise *Hypericum maculatum* Crantz.'in 3 nolu ekotipinde tespit edilmiştir. Bu ekotip aynı zamanda % 3.7 oranındaki polyphenolic asit içeriği ile de diğer populasyonlardan daha yüksek değerler vermiştir.

**Poutaraud ve ark. (2001)**, tarafından yapılan bu çalışmanın amacı taze ve kuru farklı bitki kısımlarında (tomurcuk, çiçek, yaprak) protopigmentlerin (protopseudohiperisin, protohiperisin) pigmentlere (pseudohiperisin, hiperisin) dönüşümü üzerine ışığın ve dalga boyunun etkisini belirlemektir. Sarı kantaronun çiçekli üst kısmının protopigment formunda yaklaşık % 30 hiperisin içerdiği, bu oranın tomurcuklarda % 48, çiçeklerde % 30, yapraklarda % 17 olduğu, taze tomurcukların 16 saat gün ışığına maruz kaldıktan bu oranın % 32'ye düştüğü belirlenmiştir. Uygulamalar farklı bitki parçacıklarının içerdiği hiperisin miktarına etkili bulunmamıştır. Tomurcukların % 0.6, çiçeklerin % 0.53 hiperisin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Protopseudohiperisin+protohiperisin/pseudohiperisin+hiperisin oranı tomurcuk ve çiçeklerde % 2.32, yapraklarda % 1.98'den daha az bulunmuştur.

**Southwell ve Bourke (2001)**, tarafından Avustralya'da yürütülen bu çalışmanın amacı, alternatif yem olmadığı zaman çiftlik hayvanları tarafından oatlanması muhtemel

bitkilerden *Hypericum perforatum*'un en yaygın iki biotipinin toprak üstü kısımlarındaki hiperisin ve pseudohiperisin konsantrasyonunun mevsimsel değişimini belirlemektir. Birbirini izleyen iki mevsimde hiperisin/pseudohiperisin konsantrasyonu geniş yapraklı biotiplerde kışın minimum % 0.01'den daha az bir miktara düşerken yazın maksimum % 0.3'e ulaşmıştır. Dar yapraklı biotiplerde ise kışın benzer değerler elde edilirken yazın maksimum % 0.5'e ulaşmıştır.

**Walker ve ark. (2001)**, tarafından yürütülen çalışmanın amacı, ABD'nin kuzeybatı kısmında farklı lokasyonlardan (Oregon, Batı Montana ve Kuzey Kaliforniya) toplanmış *Hypericum perforatum* L. bitkilerinde ışık ve karanlıkta yapraktaki salgı cebi yoğunluğu, yaprak alanı, yaprak boyunun genişliğine oranı ve bitki boyu gibi morfolojik özelliklerle, çiçekte, yaprakta ve dalda hiperisin ve pseudohiperisin konsantrasyonu bakımından ortaya çıkabilecek varyasyonu belirlemektir. Araştırmanın sonucunda Kaliforniya'dan toplanan bitki örneklerinin Montana'dan toplananlara göre daha yüksek hiperisin konsantrasyonu, gland yoğunluğu, daha büyük yapraklar ve daha uzun bitki boyuna sahip oldukları görülmüştür. Hiperisin konsantrasyonu bakımından mevsimsel farklılıklar yalnızca Oregon'dan toplanan bitkilerde tespit edilmiştir. Ortalama çiçekteki pseudohiperisin (% 0.29) ve hiperisin (% 0.06) miktarının Temmuz ve Ağustos'a dek gelen anthesis boyunca en yüksek düzeye, ortalama yapraktaki pseudohiperisin (% 0.19) ve hiperisin (% 0.04) miktarının ise Ağustos'ta en yüksek düzeye ulaştığı saptanmıştır.

**Ceylan ve ark. (2002)**, tarafından yürütülen çalışma ile Ege Bölgesi florasının 8 ili ve 35 lokasyonundan toplanan *Hypericum perforatum* L. tohumlarından elde edilen bitkilerden klon seleksiyonu yöntemi ile çeşit geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda ilk yıl 471 bitkiden 101 adedi çiçeklenme dönemine geçebilmiş ve bu bitkilerde ortalama bitki boyu 24.4 cm, yeşil herba verimi 23.4 g/bitki, drog herba verimi 7.5 g/bitki ve hiperisin oranı % 0.092 olarak belirlenmiştir. Araştırılan tek bitkilerde hem agronomik özellikler hem de hiperisin oranlarında büyük varyasyonlar saptanmıştır.

**Çakmakçı (2002)**, tarafından yürütülen bu çalışma ile Muğla iline bağlı yedi lokasyondan toplanan tohumlar ile Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen 160 adet sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) tek bitkilerinin agronomik ve kalite özelliklerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada lokasyonlara göre ortalama bitki boyu

45.42-63.55 cm, yeşil herba verimi 111.89-261.07 g/bitki, üst yeşil herba verimi 66.32-136.54 g/bitki, alt yeşil herba verimi 43.11-126.57 g/bitki, üst drog herba verimi 20.68-42.18 g/bitki, alt drog herba verimi 31.68-65.23 g/bitki, hiperisin oranları ise % 0.239-0.283 arasında değişen değerlere sahip olmuştur.

**Osinska ve Weglarz (2002)**, bu çalışmayı , Polonya'nın güneyinde doğal olarak bulunan üç *Hypericum* türünün (*Hypericum perforatum* L., *Hypericum maculatum* Crantz., *Hypericum elegans* Steph.ex Willd) doğadan toplanan tohumlarından elde ettikleri fidelerle kurdukları bir ve iki yıllık plantasyon üzerinde 1999 ve 2000 yıllarında bu türler arasındaki fenolojik ve kimyasal farklılıkları saptamak amacıyla yapmışlardır. Bu amaçla her bir türden 25 bitki tesadüfi olarak seçilmiş ve dört farklı dönemde (vejetatif dönem, çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme) hasat edilmiştir. Her bir hasatta kuru madde, flavonoid ve hiperisin içerikleri belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, *Hypericum perforatum* L.ve *Hypericum maculatum* Crantz.'a göre 20 gün daha önce çiçeklenen *Hypericum elegans* Steph.ex Willd. en yüksek büyüme oranına sahip olduğu aynı zamanda *Hypericum elegans* Steph.ex Willd ve *Hypericum maculatum* Crantz.'ın *Hypericum perforatum* L.'ye göre toplam flavonoid ve hiperisin içeriği bakımından daha yüksek değerlere ulaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca her üç tür için de en uygun hasat zamanının vejetasyonun ikinci yılında ve tam çiçeklenme döneminde olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte bir yıllık plantasyon ve iki yıllık plantasyonlarda sırası ile vejetatif dönemde % 0.009, % 0.013; çiçeklenme öncesinde % 0.018, % 0.013; çiçeklenme döneminde % 0.031, % 0.022; tam çiçeklenme döneminde ise % 0.071, % 0.089 oranında hiperisin değerleri elde edilmiştir.

**Sirvent ve ark. (2002)**, 1998 yılında yaptıkları çalışma ile Kuzey Montana'nın ve Kuzey Kaliforniya'nın dört farklı lokasyonundan Ağustos ve Eylül ayları arasında toplanmış olan *Hypericum perforatum* L. populasyonlarındaki hiperisin ve pseudohiperisin miktarlarını belirlemek amaçlanmıştır. İncelenen populasyonlar arasında hiperisin bakımından % 0.0003-0.1250 DW, pseudohiperisin bakımından % 0.0019-0.8458 DW varyasyon belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda hiperisin konsantrasyonları bitkinin çiçek ve tomurcuklarını içeren kısımlarda yaprak ve dalları içeren kısımlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bitkilerin toplandığı lokasyonlarda hiperisin ve pseudohiperisin oranları değişkenlik göstermesine rağmen, incelenen tüm



örneklerde hiperisin ve pseudohiperisin miktarları arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

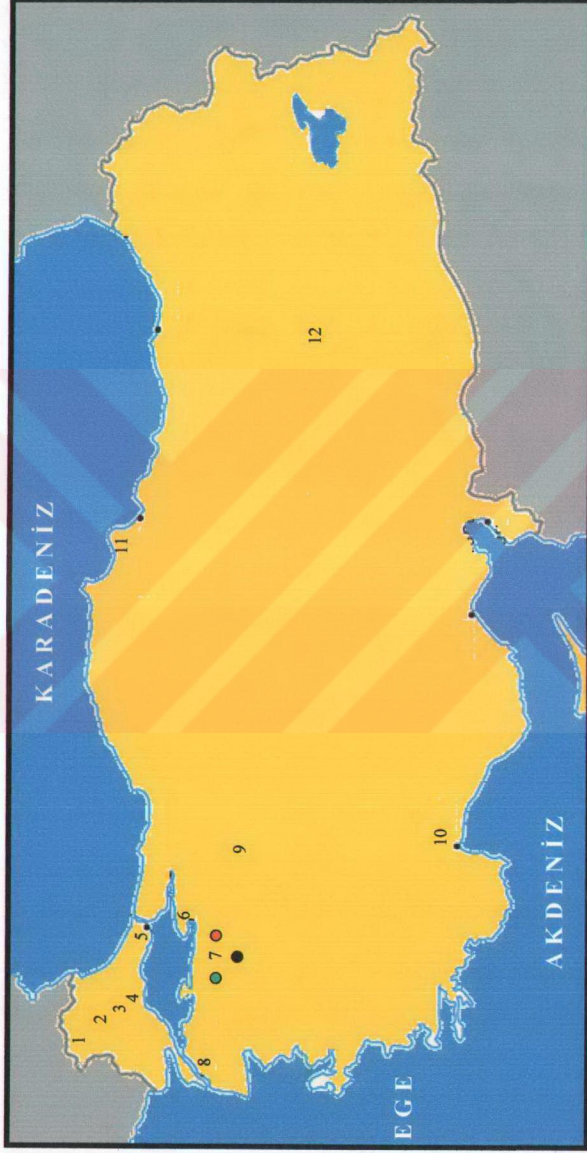
##### 3.1.1. Bitki Materyali

##### 3.1.1.1. Türkiye Florası'nda Bulunan *Hypericum* Türleri

Araştırma materyalini *Clusiaceae* (*Hypericaceae*=*Guttiferae*) familyası bağlı *Hypericum* türleri oluşturmuştur. Türkiye'nin çeşitli yerlerinden 2001 ve 2002 yıllarında Mayıs ile Temmuz ayları arasında toplanan veya temin edilen *Hypericum* türlerine ait veriler Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bu tür ve alt türlerin Türkiye'deki dağılışı Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. 2001 ve 2002 Yıllarında Farklı Lokasyonlardan Toplanmış ve Temin Edilmiş *Hypericum* Türleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri

FARKLI <i>Hypericum</i> TÜRLERİ	GELİŞME DÖNEMLERİ	LOKASYONLAR
<i>H. calycinum</i> L.	Çiçeklenme	Bursa-Alaçam 2001, Bursa-Oylat 2002, Bursa-Uludağ 2002
<i>H. cerastoides</i> (Spach) Robson	Çiçeklenme	Bursa -Uludağ 2001
<i>H. confertum</i> Choisy. subsp. <i>confertum</i>	Çiçeklenme	Bursa-Uludağ 2001
<i>H. lydium</i> L.	Çiçeklenme	Antalya-Termasos 2001
<i>H. montbretii</i> Spach.	Çiçeklenme	Bursa-Alaçam 2001, Bursa-Oylat 2002
<i>H. olypicum</i> L. subsp. <i>olypicum</i>	Çiçeklenme	Bursa-Uludağ 2001
<i>H. perforatum</i> L.	Çiçeklenme Başlangıcı	Bursa-Görükle-Kampüs 2001, 2002, Bursa-Uludağ 2001, 2002, Bursa-Ankara Yolu 2002
<i>H. perforatum</i> L.	Çiçeklenme	Bursa-Görükle-Kampüs 2001, 2002, Bursa-Uludağ 2001, 2002, Bursa-Ankara Yolu 2002
<i>H. perforatum</i> L.	Olgunluk	Bursa-Görükle-Kampüs 2001, 2002, Bursa-Uludağ 2001, Farklı İller 2001
<i>H. scabrum</i> L.	Çiçeklenme	Tunceli-Nazimiye 2001, Tunceli-Ovacık Yolu Munzur Vadisi 2001
<i>H. triquetrifolium</i> Turra	Çiçeklenme	İzmir-Çeşme, Mordoğan 2002



- 1-Edirne 2-Babaeski (Kırklareli) 3-Lüleburgaz (Kırklareli) 4-Çorlu (Tekirdağ) 5-Istanbul 6-Yalova 7-Bursa  
 ●Görtlükle-Kampüs ● Uludağ ● Eskişehir 8-Çanakkale 9-Eskişehir 10-Antalya 11-Bafra (Samsun) 12-Tunceli

Şekil 3.1. Türkiye'de 2001 ve 2002 Yıllarında *Hypericum* türlerinin Toplandığı veya Temin Edildiği Yerler

### 3.1.1.2. *Hypericum perforatum* L. Ekotipleri

*Hypericum perforatum* L.'ye ait herbaryum, taze bitki ve tohumlar 2001 yılında yurdumuzun çeşitli yerlerinden toplanmış ve temin edilmiştir (Çizelge 3.2, Şekil 3.1). 2001 ve 2002 yıllarında, *Hypericum perforatum* L. bitki örnekleri üniversitemizin Görükle Kampüsünden çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve olgunluk dönemlerinde, sabah saat 8:00'den itibaren ikişer saat ara ile saat 18:00'e kadar alınmıştır.

Çizelge 3.2. 2001 Yılında Farklı Lokasyonlardan Toplanan ve Temin Edilen *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri

LOKASYONLAR		
Bursa-Görükle-Kampüs	Çanakkale	Eskişehir
Bursa-Uludağ	Edirne	Bafra
İstanbul	Babaeski	Antalya
Çorlu	Lüleburgaz	Tunceli
Yalova		

Her iki yılda da toplama işlemi çiçeklenme başlangıcı dönemi için Mayıs ayının ortasında, çiçeklenme dönemi için Haziran ayının ilk haftasında, olgunluk dönemi için Haziran ayının son, Temmuz ayının ilk haftası içerisinde gerçekleştirilmiştir.

2001 yılında kampüsümüzde yetişen çok yıllık *Hypericum perforatum* L. bitkileri U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme tarlasına şaşırtılarak kültüre alınmıştır.

2001 ve 2002 yıllarında, *Hypericum perforatum* L. yetiştirme dönemlerinde Uludağ'dan farklı yüksekliklerden; genellikle çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme dönemlerinde bitki örnekleri toplanmıştır. Toplama yetleri, yükseklikleri ve bitkilerin gelişme dönemleri Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. 2001 Yılında Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri, Yükseklikleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri

LOKASYONLAR	GELİŞME DÖNEMLERİ	YÜKSEKLİKLER (m)
Uludağ Yolu	Çiçeklenme Başlangıcı	300
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	300
Uludağ-Gözede Alanı	Çiçeklenme	600
Uludağ Yolu	Çiçeklenme Başlangıcı	650
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	650
Uludağ-Alaçam Sonrası	Çiçeklenme	980
Uludağ-Alaçam Sonrası	Olgunluk	980
Uludağ-Hüseyinalan Köyü	Çiçeklenme Başlangıcı	1000
Uludağ-Hüseyinalan Köyü	Çiçeklenme	1000
Uludağ-Hüseyinalan Köyü	Olgunluk	1000
Uludağ-Alaçam	Çiçeklenme Başlangıcı	1010
Uludağ-Alaçam	Olgunluk	1010
Uludağ-Alaçam	Çiçeklenme Başlangıcı	1040
Uludağ-Soğukpınar Yukarısı	Çiçeklenme Başlangıcı	1880
Uludağ-Soğukpınar Yukarısı	Çiçeklenme	1880

Çizelge 3.4. 2002 Yılında Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri, Yükseklikleri ve Bitkilerin Gelişme Dönemleri

LOKASYONLAR	GELİŞME DÖNEMLERİ	YÜKSEKLİKLER (m)
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	300
Uludağ-Tarihi Çınar	Çiçeklenme Başlangıcı	400
Uludağ-Tarihi Çınar	Çiçeklenme	400
Uludağ-Aşıyan	Çiçeklenme	460
Uludağ Yolu	Çiçeklenme Başlangıcı	500
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	500
Uludağ-Yiğitaliüstü	Çiçeklenme	640
Uludağ Yolu	Çiçeklenme Başlangıcı	700
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	700
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	800
Uludağ-Soğukpınar	Çiçeklenme Başlangıcı	900
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	940
Uludağ-Hüseyinalan Köyü	Çiçeklenme Başlangıcı	1000
Uludağ-Hüseyinalan Köyü	Çiçeklenme	1000
Uludağ-Soğukpınar	Çiçeklenme Başlangıcı	1010
Uludağ-Soğukpınar	Çiçeklenme	1010
Uludağ-S.pınar Bağlıüstü Arası	Çiçeklenme	1050
Uludağ-Bağlıüstü	Çiçeklenme Başlangıcı	1070
Uludağ-Bağlıüstü	Çiçeklenme	1070
Uludağ Yolu	Çiçeklenme Başlangıcı	1100
Uludağ Yolu	Çiçeklenme	1100

2002 yılında, *H. perforatum* L. yetiştirme döneminde Görükle-Kampüs ve Uludağ'ın yanı sıra Ankara yolundan da (155 m) çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme dönemlerinde bitki örnekleri toplanmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. 2002 Yılında Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Lokasyon İsimleri ve Bitkilerin Geliştirme Dönemleri

LOKASYONLAR	GELİŞME DÖNEMİ
Ankara Yolu-Gürsu-15. km	Çiçeklenme Başlangıcı
Ankara Yolu-Gürsu-15. km	Çiçeklenme
Ankara Yolu-37. km	Çiçeklenme Başlangıcı
Ankara Yolu-37. km	Çiçeklenme
Ankara Yolu-49. km	Çiçeklenme Başlangıcı
Ankara Yolu-49. km	Çiçeklenme Başlangıcı
Ankara Yolu-75. Km	Çiçeklenme Başlangıcı
Ankara Yolu-75. Km	Çiçeklenme
Ankara Yolu-78. Km	Çiçeklenme Başlangıcı
Ankara Yolu-78. Km	Çiçeklenme

*Hypericum perforatum* L.; dünyanın ılıman ve tropikal bölgelerinde çoğunlukla yol kenarlarında, çimenli nehir kenarlarında, kuru kalkerli veya eski kalker taşı topraklarda, ışıklı ormanlarda, çayırlarda, bataklık ve sahillerde, kayalık yerlerde, ekim yapılmayan tarlalarda ve geniş alanlarda yayılış gösterdiğinden<sup>1,2)</sup> toplama işleminde özellikle bu bölgelerin taranmasına dikkat edilmiştir.

### 3.1.1.3. Tarla Denemelerinde Kullanılan *Hypericum perforatum* L.

Bursa-Görükle-Kampüs ve Edirne'den toplanmış bitkilerin tohumları ile sonradan Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden sağlanmış Ege popülasyonu tohumlarından fideler elde edilerek bu popülasyonlar kültüre alınmıştır.

### 3.1.2. Deneme Yeri

Tarla denemeleri; 2001 ve 2002 yıllarında, Bursa İli'ne yaklaşık 20 km uzaklıktaki Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Görükle Kampüsü'ndeki "Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi" deneme tarlalarında ve kampüste doğal olarak yetişen

<sup>1)</sup> <http://res2.agr.gc.ca/london/pmrc/english/study/stjohnswort.html>

<sup>2)</sup> <http://pi.cdfa.ca.gov/weedinfo/HYPERICU2.html>

*H. perforatum* L. türünde gerçekleştirilmiştir. Görükle Kampüs alanının denizden yüksekliği 155 m'dir

### 3.1.3. Toprak Özellikleri

#### 3.1.3.1. Bursa-Görükle Kampüsü Toprak Özellikleri

Çiftlik serisi toprakları, yüzey horizonları hafif asit; ancak derinlikle birlikte artan kireç miktarına paralel olarak hafif alkali reaksiyonludur (pH=6.50-7.84). Organik madde içerikleri düşüktür ve derinlikle beraber daha da azalır (% 1.51-0.18). Profilin tümünde hakim tekstür sınıfı kildir. Tüm profil kireçli olup kireç yüzeyde az, derinlikle birlikte artmaktadır (% CaCO<sub>3</sub>=0.39-63.56). Kök gelişimine elverişli toprak derinliği 80-110 cm'dir (Katkat ve ark.1985).

#### 3.1.3.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Çiftlik Serisi toprakları üzerinde denemenin kurulduğu alanın toprak özelliklerini belirlemek amacıyla, 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin analizleri Bursa Köy Hizmetleri 17. Bölge Müdürlüğü Laboratuvarı'nda yaptırılmıştır. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6'nın incelenmesiyle de görülebileceği gibi kil bünyedeki deneme yeri toprağında pH nötr reaksiyonda ve tuzluluk durumu bitki yetiştirme ölçüleri içindeki sınırlardadır. Deneme yeri toprağı organik maddece fakir, alınabilir fosfor ve potasyum miktarınca yüksektir (Anonim 2002a).

Çizelge 3.6. Deneme Alanından Alınan Toprak Örneğinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

YAPILAN ANALİZLER	SONUÇLAR
Bünye	Kil
Kum (%)	36.60
Kil (%)	45.60
Silt (%)	17.80
Toplam Tuz (%)	0.14
PH	7.10
CaCO <sub>3</sub> (%)	4.40
Fosfor-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	13.50
Potasyum-K <sub>2</sub> O (kg/da)	105.00
Organik Madde (%)	1.40

### 3.1.4. İklim Özellikleri

Denemenin yapıldığı Bursa İli'nin iklimi, Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. Kışların çok sert geçmediği ilde, yaz dönemlerinde şiddetli kuraklıklar görülmez. Marmara Denizi'nin etkisi ile ılımanlık kazanan ilin sıcaklık değerleri de deniz etkisinin bu niteliğini açıkça ortaya koymaktadır (Anonim 2002 b).

İlin uzun yıllar (1928-1999) sıcaklık ortalaması 14.8°C'dir. En yüksek sıcaklık 42.6°C (21.08.1945), en düşük sıcaklık -25.7°C (09.02.1929) olarak saptanmıştır. Sıcaklık yılda ortalama olarak 60.5 gün 30°C'nin üzerine çıkmakta, ortalama 33.6 gün ise 0°C'nin altına düşmektedir. 5 cm derinlikte ortalama toprak sıcaklığı 16.6°C, en düşük toprak sıcaklığı ise -6.4°C olarak saptanmıştır (Anonim 2002 b).

Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin özelliklerini taşıyan Bursa İli'nde en çok yağış, kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Bu nedenle, ilde yağış rejimi bakımından Akdeniz ikliminin egemen olduğu söylenebilir. Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 699.3 mm'dir. Toplam yağışın % 39.2'si kış, % 25.9'u ilkbahar, % 24.4'ü sonbahar, % 10.5'i yaz aylarında düşer. Kar yağışlı günlerin ortalama sayısı 8 gün olup, en çok kar yağışı olan ay Ocak olarak saptanmıştır (Anonim 2002 b).

#### 3.1.4.1. Bursa-Görükle-Kampüs İçinde Bitki Toplama Zamanlarına İlişkin İklim Verileri

2001 ve 2002 yıllarında, kampüs içinde bitki toplama işleminin gerçekleştirildiği, farklı gelişme dönemlerine ve gün içerisindeki saatlere ilişkin sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri Çizelge 3.7, Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.7. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri

SAATLER	8:00		10:00		12:00		14:00		16:00		18:00	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Sıcaklık (°C)	14.9	15.4	22.6	23.1	26.2	25.3	27.0	27.8	30.7	26.3	32.7	24.4
Toplam Yağış(mm)	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9
O.Nem (%)	91.2	84.5	54.4	57.2	44.4	37.6	38.8	31.7	31.9	34.9	32.6	35.0



Çizelge 3.7'den çiçeklenme başlangıcı döneminde farklı saatlere göre toplama günü olan 24.05.2001 tarihinde sıcaklık değerlerinin 14.9-32.7 °C, oransal nem değerlerinin % 31.9-91.2 arasında değiştiği ve toplama gününe kadar 275.2 mm yağış kaydedildiği görülmektedir. 21.05.2002 tarihinde ise sırasıyla sıcaklık ve oransal nem değerlerinin sırası ile 15.4-27.8 °C, % 31.7-84.5 arasında olduğu ve 369.9 mm toplam yağış belirlendiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 3.8. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri

SAATLER	8:00		10:00		12:00		14:00		16:00		18:00	
YILLAR	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Sıcaklık (°C)	17.8	15.4	20.5	20.1	21.3	22.5	23.3	24.9	26.7	26.3	28.2	24.4
Toplam Yağış(mm)	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9
O.Nem (%)	51.8	84.5	43.4	80.6	37.9	53.5	31.9	42.3	26.5	34.9	23.1	35.0

Çiçeklenme döneminde toplama günü olan 06.06.2001 ve 28.05.2002 tarihlerinde sırasıyla sıcaklık değerleri 17.8-28.2 °C, 15.4-26.3 °C; oransal nem değerleri % 23.1-51.8, % 34.9-84.5 arasında değişim gösterirken, 2001 yılında 279.4 mm, 2002 yılında ise 371.9 mm toplam yağış tespit edilmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.9. 2001 ve 2002 Yıllarında Olgunluk Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri

SAATLER	8:00		10:00		12:00		14:00		16:00		18:00	
YILLAR	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Sıcaklık (°C)	16.6	24.6	17.1	30.6	25.1	31.7	26.3	34.5	23.7	38.4	21.1	37.0
Toplam Yağış(mm)	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1
O.Nem (%)	76.2	75.8	76.3	45.3	43.9	39.4	36.3	34.9	39.7	30.7	56.8	32.4

Olgunluk döneminde bitki toplama 2001 yılında için 21 Haziran; 2002 yılında ise 2 Temmuz tarihlerinde yapılmıştır. Bu tarihler için sırasıyla sıcaklık değerleri 16.6-

26.3 °C, 24.6-38.4 °C; oransal nem değerleri % 36.3-76.3, % 30.7-75.8 arasında saptanmıştır. 2001 yılında 287.4 mm, 2002 yılında ise 397.1 mm toplam yağış kaydedilmiştir (Çizelge 3.9).

2001 yılında, Kampüs içerisinde doğal olarak yetişen bitkilerin kùltüre alındığı çok yıllık populyasyonda farklı aylardaki hiperisin oranını karşılaştırmak amacı ile yapılan bitki hasat saatlerine ilişkin sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri Çizelge 3.10'da gösterilmiştir.

Sabah saat 10:00'da 07.06.2001 ve 04.10.2002 tarihleri arasında gerçekleştirilen bitki toplama işlemi sonucunda en dùřük sıcaklık 16.0 °C ile 4 Ekim, en yùksek sıcaklık 30.7 °C ile 19 Temmuz; en dùřük oransal nem % 39.7 ile 7 Haziran , en yùksek oransal nem değeri ise % 73.0 ile 4 Ekim tarihlerinde belirlenmiştir. Toplama tarihine kadar dùřen yağış miktarları Çizelge 3.10'da grùlmektedir.

Çizelge 3.10. Grùkle-Kampüs'te Kùltüre Alınmış ve Gerekli Bakım İşlemleri Gerçekleştirilmiş ok Yıllık Bitkilerin Farklı Hasat Tarihlerinde Toplama Saatine Ait Sıcaklık, Toplam Yağış ve Oransal Nem Değerleri

Bitkilerin Hasat Tarihleri	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal Nem (%)
07.06.2002	26.9	377.2	39.7
19.07.2002	30.7	321.2	61.4
05.08.2002	30.4	445.3	58.7
27.08.2002	25.4	476.1	62.7
12.09.2002	23.8	506.7	67.3
25.09.2002	27.0	543.3	70.7
04.10.2002	16.0	553.3	73.0

#### 3.1.4.2. Deneme Yerinin İklım zellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2002 yılındaki bitki gelişme periyodu içinde yer alan ayların yağış, sıcaklık ve oransal nem değerleri ile aynı ayların uzun yılları kapsayan ortalama değerleri Çizelge 3.11'de verilmiştir (Anonim 2002b).

Çizelge 3.11. 1928-1999 Yıllarını Kapsayan Uzun Yıllar Ortalaması ile Denemenin Yürütüldüğü Dönemde Kaydedilen İklim Değerleri

AYLAR	UZUN YILLAR ORTALAMASI (1928-1999)			2002 YILI		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal Nem (%)
Mayıs	17.8	50.7	69.4	17.5	50.5	67.9
Haziran	22.1	31.0	61.3	23.0	25.2	62.1
Temmuz	24.5	24.2	59.0	26.8	49.9	64.3
Ağustos	24.1	18.8	60.5	24.7	31.1	65.2
Eylül	20.1	39.2	65.9	20.8	67.2	70.3
TOPLAM	-	163.9	-	-	223.9	-
ORTALAMA	21.7	-	63.2	22.6	-	66.0

Çizelge 3.11'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi denemenin yürütüldüğü tarihler arasında düşen yağış miktarı toplamı 223.9 mm olup, bu değer aynı döneme rastlayan uzun yıllar yağış ortalaması olan 163.9 mm'den daha yüksek olarak belirlenmiştir. Aynı dönemde ortalama sıcaklık 22.6 °C olup, bu değer uzun yıllar ortalaması olan 21.7 °C'den biraz daha yüksek olmakla birlikte benzerlik göstermektedir. Deneme aylarının ortalama oransal nem oranı olarak belirlenen % 66.0, uzun yılların ortalama oransal nem oranı olan % 63.2'den daha yüksek bulunmuştur.

### 3.2. Yöntem

Yürütülen bu çalışma üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda; doğal florada bulunan bazı *Hypericum* türlerinin morfolojik özellikleri ile bu türlerin genotipik olarak birbirlerine yakınlıkları, ikinci kısımda; bu türlerden farmakolojik aktivitesi yüksek, geniş kullanım ve tüketim alanına sahip *Hypericum perforatum* L.'nin morfolojik, agronomik ve kalite özellikleri, üçüncü kısımda ise kültüre alınmış sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) popülasyonlarının agronomik ve kalite özellikleri değerlendirilmiştir.

#### 3.2.1 Doğal Florada Bulunan Bazı *Hypericum* Türlerinin Değerlendirilmesi

2001 ve 2002 yıllarında, farklı lokasyonlardan çiçeklenme döneminde *Hypericum* türleri toplanmış ve temin edilmiştir (Çizelge 3.1). Toplanan veya temin

edilen bitkilerin tür ve alt tür tayinleri Davis (1967) ve Sauer ve ark. (1996)'nın teşhis anahtarlarına göre yapılmıştır. Daha sonra teşhisler Uludağ Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı tarafından kontrol edilerek onaylanmıştır.

Doğal floradan toplanan veya temin edilen farklı *Hypericum* türleri üzerinde, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), dal çapı (mm), çiçek sayısı (adet), çiçek çapı (mm), sepal boyu (mm), sepal eni (mm), yaprak eni (mm) ve yaprak boyu (mm) gibi morfolojik özellikler belirlenmiştir.

### 3.2.2. Doğal Florada Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

*Hypericum perforatum* L. (Sarı kantaron)'nin hangi gelişme döneminde ve gündüz periyodunda hangi saatte hasat edilmesi gerektiğini belirleyebilmek amacıyla iki yıl süre ile (2001-2002) Bursa-Görükle-Kampüs'ten, 3 farklı gelişme dönemi (Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme, Olgunluk) ve 6 farklı saatte ( 8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00) bitki toplama işlemi gerçekleştirilmiştir.

Doğal floradan toplanmış sarı kantaron örneklerinde her bir lokasyondan 5 bitki üzerinde, gelişme dönemleri temel alınarak bitki boyu (cm), tomurcuk sayısı (adet), açmış çiçek sayısı (adet), olgun çiçek sayısı (adet), çiçek çapı (mm), yaprak boyu (mm), yan dal sayısı (adet), dal çapı (mm) gibi morfolojik özellikler ile yaprak+dal drog herba verimi (g/dal), çiçek drog verimi (g/dal), toplam drog herba verimi (g/dal) gibi agronomik özellikler ve hiperisin oranı (%) ile Kampüs'ten toplanan populasyon üzerinde uçucu yağ oranı (%) belirlenmiştir.

2001 yılında kampüs içerisinde yetişen *H. perforatum* L. bitkileri 70x40 cm aralıklarla tarlaya şaşırtılmış, sulanarak, gübrelenerek (yanmış ahır gübresi), çapalanarak gerekli bakım işlemleri yapılmış ve bu populasyonu oluşturan bitkiler 05.06.2002 ve 11.07.2002 tarihlerinde olmak üzere iki kez biçilmiştir. Bitkilerin yaşama alanları temel alınarak biçimlerden sonra dekara 3 kg saf N olacak şekilde 20-20-0 gübresi verilmiştir.

Populasyonu oluşturan her bitki üzerinde bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), üst yeşil herba verimi (g), alt yeşil herba verimi (g), üst drog herba verimi (g), alt drog herba verimi (g) gibi agronomik özellikler ile üst drog herba verimine ait frekans

dağılım tablolarındaki değişim aralıkları göz önüne alınarak hiperisin oranları (%) belirlenmiştir.

### 3.2.3. Kültüre Alınmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

Bursa Görükle-Kampüs, İzmit, Edirne, Çanakkale, Tunceli, Bafra, Uludağ-Hüseyinalar Köyü, Ege ve Samsun'dan *Hypericum perforatum* L. tohumları toplanmış veya temin edilmiştir. Tohumlar, içerisine % 100 torf doldurulmuş kasalara, çimlendirilmek amacıyla 05.10.2001 tarihinde ekilmişlerdir. Ekilen bu tohumlardan Kampüs, Edirne ve Ege populasyonlarında 02.12.2001 tarihinde çıkış gözlemlenmiştir. Diğer ekilen tohumlarda çıkış gözlenmemiş ve fide elde edilememiştir. Elde edilen fideler, kasalarda belli bir boya geldikten sonra 08-11.03.2002 tarihleri arasında, 45'lik viyollere alınarak seranın dışarısında bulunan tel kafese çıkartılmıştır. Viyollerde belli bir süre gelişmesini sürdüren kantaron fideleri, 28.04.2002 tarihinde daha sağlıklı ve pişkin fide elde etmek amacı ile daha büyük saksılara ve 14-15-16.05.2002 tarihlerinde de her bir fide tek saksıya şaşırtılmıştır. Fideleri yetiştirme işlemi boyunca sulama düzenli bir şekilde yapılmış, birer viyollere alındıktan sonra 7 gün, tek saksılara alındıktan sonra ise 15'er gün ara ile sıvı besin çözeltisi verilmiştir.

Ekilen tohumlardan Bursa-Kampüs, Edirne ve Ege populasyonlarından sağlıklı fideler elde edilmiştir.

#### 3.2.3.1. Kültürel Uygulamalar

Deneme alanının ön bitkisi buğdaydır. Arazi sonbaharda pulluk ile sürülmüş, ilkbaharda diskora geçirilmiş ve tırmıklanarak dikime hazır hale getirilmiştir. Dikim 29.05.2002 tarihinde Tesadüf Blokları Faktöriyel Deneme Deseni'ne uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede üç farklı populasyon ve üç farklı gelişme döneminde hasat zamanı (Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme, Olgunluk) faktör olarak kabul edilmiştir.

Tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine uygun olarak Kampüs, Ege ve Edirne populasyonlarından elde edilen fideler üç tekrarlamalı olarak dikilmiştir. Sıra arası 40 cm, sıra üzeri mesafesi 20 cm olarak belirlenmiştir. Parsel boyutları 2m x 1.6m (3.2 m<sup>2</sup>) olup bir parsel 4 sıradan oluşmakta ve parselde 40 adet bitki bulunmaktadır. Denemede bulunan toplam fide sayısı 1080 adettir. Dikim ile birlikte dekara 3 kg saf N

olacak şekilde 15-15-15 gübresi verilmiştir. Denemede sulama, çapalama gibi normal bakım işlemleri sürdürülmüştür.

Populasyonlar arasında ve populasyonlar içinde hasat zamanı bakımından heterojenite belirlenmiş ve gelişme dönemlerine göre farklı zamanlarda hasat edilmişlerdir. Ege populasyonu Edirne ve Kampüs populasyonuna göre tüm gelişme dönemleri bakımından daha geç hasat edilmiştir. Hasat sabah saatlerinde her bir bitki ayrı ayrı olmak üzere yerden 5 cm yükseklikten sağ bıçağı yardımıyla biçilerek yapılmıştır. Kampüs populasyonunda hasat 19.07/12.09.2002, Edirne populasyonunda 19.07/09.09.2002, Ege populasyonunda ise 12.08/23.09.2002 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Tüm parsellerde, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), toplam yeşil herba verimi (kg/da), toplam drog herba verimi (kg/da) ve hiperisin (%) değerleri belirlenmiştir.

Vejetasyon süresince önemli bir hastalık ve zararlı sorunuyla karşılaşılmamış, bütün tarla gözlemleri ve laboratuvar çalışmaları zamanında yapılmıştır.

### **3.2.4. Gözlemler ve Verilerin Elde Edilmesi**

#### **3.2.4.1. Morfolojik Verilerin Elde Edilmesi**

##### **a) Bitki Boyu (cm)**

Hasat döneminde her bitkinin toprak yüzeyinden itibaren en üst noktasına kadar olan uzaklığı ölçülerek belirlenmiştir.

##### **b) Tomurcuk Sayısı (adet)**

Bitki dalı üzerindeki tomurcuklar sayılarak belirlenmiştir.

##### **c) Açmış Çiçek Sayısı (adet)**

Bitki dalı üzerindeki açmış çiçekler sayılarak belirlenmiştir.

##### **d) Olgun Çiçek Sayısı (adet)**

Bitki dalı üzerinde canlılığını kaybetmeye başlamış çiçekler sayılarak belirlenmiştir.

##### **e) Kapsül Sayısı (adet)**

Bitki dalı üzerindeki kapsüller sayılarak belirlenmiştir.

##### **f) Çiçek Çapı (mm)**

Bitki dalının orta kısmında yer alan açmış çiçeğin karşılıklı iki taç yaprağı arasındaki uzaklık kumpas yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.

**g) Sepal Boyu (mm)**

Çapı ölçülen çiçeğin sepal yapraklarından birinin boyunun ölçülmesi ile belirlenmiştir.

**h) Sepal Eni (mm)**

Sepal boyu ölçülen yaprağın eninin ölçülmesi ile belirlenmiştir.

**ı) Yaprak Boyu (mm)**

Bitki dalının orta kısmında yer alan yaprağın boyunun ölçülmesi ile saptanmıştır.

**i) Yaprak Eni (mm)**

Bitki dalının orta kısmında yer alan boyu ölçülen yaprağın eninin ölçülmesi ile saptanmıştır.

**j) Kapsül Boyu (mm)**

Bitki dalının orta kısmında yer alan kapsülün boyu kumpas yardımı ile ölçülerek saptanmıştır.

**k) Kapsül Eni (mm)**

Bitki dalının orta kısmında yer alan boyu belirlenen kapsülün eni kumpas yardımı ile ölçülerek saptanmıştır.

**l) Dal Sayısı (adet)**

Bitki üzerindeki ana dallar sayılarak belirlenmiştir.

**m) Dal çapı (mm)**

Gözlem ve ölçümleri yapılmış bitki dalının çapı kumpas yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.

**3.2.4.2. Agronomik Verilerin Elde Edilmesi****a) Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)**

Her bitkinin üstten itibaren 1/3'lük kısmının (çiçek horizonu) biçim yapıldıktan hemen sonra tartılması ile bulunmuştur.

**b) Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)**

Her bitkinin alttan itibaren 2/3'lük kısmının biçim yapıldıktan hemen sonra tartılması ile bulunmuştur.

**c) Toplam Yeşil Herba Verimi (kg/da)**

Her parselde, biçim yapıldıktan sonra elde edilen bitkilerin tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

**d) Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)**

Her bitkinin üstten itibaren 1/3'lük kısmının biçim yapıldıktan sonra oda koşullarında kurutulup tartılmasıyla belirlenmiştir.

**e) Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)**

Her bitkinin alttan itibaren 2/3'lük kısmının biçim yapıldıktan sonra oda koşullarında kurutulup tartılmasıyla belirlenmiştir.

**f) Çiçek Drog Verimi (g/dal)**

Bitki dalının oda koşullarında kurutulmuş herbasının çiçeklerinden ayrılarak tartılması ile belirlenmiştir.

**g) Yaprak+Sap Drog Herba Verimi (g/dal)**

Bitki dalının oda koşullarında kurutulmuş herbasının çiçeklerinden geriye kalan yaprak ve sap kısımlarının ayrılarak tartılmasıyla belirlenmiştir.

**h) Toplam Drog Herba Verimi (kg/da)**

Her parselde biçim yapıldıktan sonra elde edilen ürünün oda koşullarında kurutulup tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

**3.2.5. Laboratuvar Analizleri**

Kalite özellikleri üst drog herbada belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında *Hypericum perforatum* L.'nin içerdiği en önemli maddelerden biri olan hiperisin oranı (%) tespit edilmiştir.

Hiperisin analizi için DAC 86 (DAC 1986) kodeksinin ve Kaya (1998)'nin öngördüğü yöntem kullanılmıştır. Hiperisin analizi için; gözlem ve ölçümleri yapılmış 5 bitki örneği birlikte öğütülmüş ve elde edilen materyal üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. Tüm analizler iki paralelli olarak yapılmıştır. 1 g toz örnek tartılmış ve poşetler içerisine yerleştirilmiştir. Poşetler renksiz oluncaya kadar Soxhlet apereyinde kloroform ile ekstre edilmiştir. Poşetler sistemden çıkartılmış, kurutulmuş ve tekrar Soxhlet apereyine yerleştirilmiştir. İkinci kez metanolla ekstraksiyon işlemine devam edilmiştir. Metanollü ekstre tam 100 ml olarak alınmış, fazlası buharlaştırılmış ve 100 ml'lik balon jøjeye aktarılmıştır. Bu ekstraktan 10 ml alınmış, 25 ml'lik balon jøjeye aktarılmış ve hacim 25 ml'ye metanolla tamamlanmıştır. Hazırlanan bu ekstraktın direkt olarak spektrofotometrede 590 nm'de okuması gerçekleştirilmiştir. Spektrofotometrenin sıfır ayarı metanolla yapılmıştır.



% hiperisin (mg) miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Faktör = 718).

$$\% \text{ Hiperisin (mg)} = \frac{E.590}{718} \times \frac{1}{\text{g.örnek/100 ml}} \times 100$$

Uçucu yağ; Neo-Clavenger apareyi ile volumetrik olarak bulunmuştur. Uçucu yağ oranı hava kurusu üzerinden % (ml/g) olarak hesaplanmıştır (Wichtl 1971, Kaya 1998). Uçucu yağ analizi; 2002 yılında kampüs içerisinde farklı gelişme dönemlerinde ve farklı saatlerde toplanmış, gözlem ve ölçümleri yapılmış 5 bitkinin paçal yapılması ile elde edilen materyal üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla; 20 g örnek 200 ml suyla 29/32 şilifli balon içerisinde, kısa bir süre maserasyona bırakıldıktan sonra balon distilasyon apereyine (Neo-Clevenger) yerleştirilmiş, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme dönemindeki örnekler için 45 dakika, olgunluk dönemindeki örnekler için 2 saat süre ile distilasyon işlemine devam edilmiştir. Apereyin büret kısmından okunan değer ile % uçucu yağ miktarı belirlenmiştir.

Analizler Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Spektrofotometre ile yapılan ölçümler ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği laboratuvarlarında yapılmıştır.

### 3.2.6. Verilerin İstatistiksel Analizi

*Hypericum* türlerinin birbirlerinden ayrılmasında, morfolojik değişkenlerin kullanılması söz konusu olduğunda, karakterler teker teker ele alınırsa başarı olasılığı çok düşüktür. Belli bir karakterin her tür için dağılımı farklı ortalamalara sahip olsa bile, dağılımlar kesin sınırlarla ayıramayacak, dolayısıyla da herhangi iki dağılımın çakıştığı noktalara düşen bireylerin şu veya bu türe ait olduklarını söylemek mümkün olmayacaktır (Togan ve ark. 1977).

Çok boyutlu ölçekleme analizi; çok boyutlu karakter uzayında, grupları birbirinden maksimum düzeyde ayırabilen ve tüm değişkenlerin farklı oranlarda katkıda bulunduğu doğrusal fonksiyonların saptanması amacını taşır. Analizin genel amacı; mümkün olduğunca az boyutlu nesnelere yapıyı (uzaklık değerlerini kullanarak) orijinal şekle yakın bir biçimde ortaya koymaktır (Tatlıdil 1996). Çok boyutlu ölçekleme analizi, dağılım varsayımı gerektirmeyen bir yöntemdir. Bu çerçevede değişkenlerin tipine bağlı olarak hesaplanan nesnelere arasındaki uzaklıkları

en az hata ile temsil edecek bir boyutlu gösterim uzaklıklarını herhangi bir regresyon yöntemi aracılığı ile belirlemeyi sağlar (Özdamar 1999).

Bu nedenlerle doğal florada bulunan *Hypericum* türlerinin genotipik farklılığını belirlemek amacı ile “Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi - Öklit Uzaklık Modeli” kullanılmıştır (Özdamar, 1999). Aynı analiz yöntemi, doğal florada bulunan *Hypericum perforatum* L. türü için de uygulanmıştır. Aynı analiz yöntemi Bursa-Görükle-Kampüs'ten, Uludağ'dan, Ankara yolundan, çeşitli illerden toplanmış *Hypericum perforatum* L. örneklerinin agronomik özellikleri için uygulanmış, bu özelliklerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri ile varyans, standart sapma, Sx ve Cv değerleri hesaplanmış ve frekans dağılım çizelgeleri ve dağılım grafikleri hazırlanmıştır. Elde edilen veriler MSTAT-C paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Kampüs içerisinde 2001 yılında, farklı gelişme dönemlerinde ve günün farklı saatlerinde toplanmış sarı kantaron bitkilerine ait morfolojik özelliklerin ve hiperisin miktarlarının değerlendirilmesine ilişkin veriler Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne uygun olarak saptanmıştır. Kampüs içerisinde 2002 yılında, farklı gelişme dönemlerinde sarı kantaron bitkilerine ait agronomik özelliklerin değerlendirilmesine ilişkin veriler ile farklı yüksekliklerin agronomik özellikler üzerine etkisini belirlemek için elde edilen veriler Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne uygun olarak değerlendirilmiştir (Turan 1995).

2001 yılında farklı gelişme dönemlerinde ve farklı saatlerde kampüsten toplanan bitkilerin incelenen morfolojik ve agronomik özelliklerinin hiperisin oranına doğrudan ve dolaylı katkılarını belirleyebilmek; 2001 ve 2002 yılları için iklim verilerinin farklı gelişme dönemlerinde ve günün farklı toplama saatlerinde hiperisin miktarı üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek için elde edilen veriler TARPOGEN paket programı içerisinde yer alan Path Analizi ile değerlendirilmiştir.

Kültüre alınmış sarı kantaron popülasyonlarının değerlendirilmesine ilişkin veriler Tesadüf Blokları İki Faktörlü Deneme Deseni'ne uygun olarak MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından faydalanılarak yapılmıştır (Turan 1995).

Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların saptanmasında ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. İstatistikî farklı grupların belirlenmesinde AÖF (LSD) testinden yararlanılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Doğal Florada Bulunan Bazı *Hypericum* Türlerinin Değerlendirilmesi

###### 4.1.1. *Hypericum* Türlerinin İncelenen Morfolojik Özellikleri

Türkiye'nin çeşitli yerlerinden toplanan ve temin edilen *Hypericum* türlerinin incelenen morfolojik özelliklerine ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile standart hataları Çizelge 4.1'de görülmektedir. Ortalama bitki boyu değerleri bakımından incelenen türlerden *H. calycinum* L. 35.60 cm (32.00-40.00 cm), *H. cerastoides* (Spach) Robson 32.67cm (24.00-37.50 cm), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum* 23.90 cm (20.50-28.00 cm) , *H. lydium* Boiss. 30.75 cm (23.50- 38.00 cm) , *H. montbretii* Spach 35.75 cm (27.50-44.50 cm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum* 30.50 cm (29.00-32.00 cm), *H. perforatum* L. 55.84 cm (50.80-66.00 cm), *H. scabrum* L. 43.00 cm, *H. triquetrifolium* Turra 65.80 cm (60.00-75.00 cm) değerlerine ulaşmışlardır. İncelenen türler üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda; bitki boyunun *H. calycinum* L.'de 20-60 cm (Davis 1967, Baytop 1999); *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 7-27 cm (Davis 1967); *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da 10-35 cm (Davis 1967); *H. lydium* Boiss.'de 10-75 cm (Davis 1967); *H. montbretii* Spach'da 15-60 cm (Davis 1967); *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 10-55 cm (Davis 1967), 20-30 cm (Osinska ve Weglarz 2000); *H. perforatum* L.'de 20-100 cm (Polunin 1969, Meral 2000), 10-110 cm (Davis 1967), 30-60 cm (Mabey ve ark. 1988), 30-80 cm (Özyurt 1992, Baytop 1999), 30-100 cm (Bombardelli ve Morazzoni 1995), 20-80 cm (Tanker ve ark. 1988), 35-50 cm (Osinska ve Weglarz 2000), *H. scabrum* L.'de 10-60 cm (Davis 1967), 15-45 cm (Baytop 1999), *H. triquetrifolium* Turra'da 15-55 cm (Davis 1967), 20-50 cm (Baytop 1999), 15-50 cm (Meral 2000) arasında değerler aldığı belirlenmiştir.

Ortalama dal sayısı bakımından *H. calycinum* L. 1.20 adet (1.00-2.00 adet), *H. cerastoides* (Spach) Robson 1.00 adet (1.00-1.00 adet), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum* 1.00 adet (1.00-1.00 adet), *H. lydium* Boiss. 1.00 adet (1.00-1.00 adet), *H. montbretii* Spach 1.40 adet (1.00-3.00 adet), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum* 8.50 adet (8.00-9.00 adet), *H. perforatum* L. 2.71 adet (2.00- 4.00 adet), *H. scabrum* L. 2.00 adet, *H. triquetrifolium* Turra 1.00 adet (1.00-1.00 adet) değerlerini vermiştir.

Çizelge 4.1. Farklı *Hypericum* Türlerinin İncelenen Morfolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler

<i>Hypericum</i> Türleri	min.	mak.	ort.	BİTKİ BOYU (cm)	DAL SAYISI (adet)	DAL ÇAPı (mm)	ÇİÇEK SAYISI (adet)	ÇİÇEK ÇAPı (mm)	SEPAL BOYU (mm)	SEPAL ENİ (mm)	YAPRAK BOYU (mm)	YAPRAK ENİ (mm)
<i>H. calyculum</i> L.	min.	32.00	1.00	2.10	1.00	50.00	12.00	6.00	43.00	18.00		
	mak.	40.00	2.00	3.50	3.00	77.00	15.00	9.00	58.40	25.00		
	ort.	35.60 ± 3.05	1.20 ± 0.45	2.72 ± 0.05	2.00 ± 1.00	67.00 ± 12.33	12.60 ± 1.34	8.00 ± 1.22	51.36 ± 7.05	22.00 ± 3.24		
<i>H. cerastoides</i> (Spach) Robson	min.	24.00	1.00	9.00	7.00	13.00	5.00	2.00	8.00	2.00		
	mak.	37.50	1.00	9.00	11.00	13.00	6.00	3.00	10.80	2.80		
	ort.	32.67 ± 7.52	1.00 ± 0.00	9.00 ± 0.00	9.00 ± 2.00	13.00 ± 0.00	5.67 ± 0.58	2.67 ± 0.58	9.27 ± 1.42	2.27 ± 0.46		
<i>H. confertum</i> Choisy subsp. <i>confertum</i>	min.	20.50	1.00	1.10	17.00	18.60	5.00	1.00	5.00	2.00		
	mak.	28.00	1.00	2.00	28.00	23.20	5.90	1.00	6.00	3.00		
	ort.	23.90 ± 3.52	1.00 ± 0.00	1.36 ± 0.40	19.80 ± 5.63	21.28 ± 2.07	5.50 ± 0.36	1.00 ± 0.00	5.40 ± 0.55	2.60 ± 0.55		
<i>H. lyallum</i> Boiss.	min.	23.50	1.00	1.20	39.00	12.80	3.00	1.00	11.00	1.00		
	mak.	38.00	1.00	2.10	77.00	13.40	3.00	1.00	11.50	1.00		
	ort.	30.75 ± 10.29	1.00 ± 0.00	1.65 ± 0.64	58.00 ± 26.87	13.10 ± 0.42	3.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	11.25 ± 0.35	1.00 ± 0.00		
<i>H. montbretii</i> Spach	min.	27.50	1.00	1.50	9.00	19.00	5.00	1.00	16.00	8.00		
	mak.	44.50	3.00	2.60	24.00	24.00	8.00	2.00	34.00	17.00		
	ort.	35.75 ± 5.75	1.40 ± 0.70	1.96 ± 0.34	15.60 ± 4.27	21.40 ± 1.43	6.10 ± 0.99	1.10 ± 0.32	26.10 ± 5.49	12.42 ± 2.61		
<i>H. olympicum</i> L. subsp. <i>olypticum</i>	min.	29.00	8.00	1.40	18.00	36.00	11.00	6.00	13.60	4.40		
	mak.	32.00	9.00	1.60	21.00	44.00	13.00	8.00	15.00	4.70		
	ort.	30.50 ± 2.12	8.50 ± 0.71	1.50 ± 0.14	19.50 ± 2.12	40.00 ± 5.66	12.00 ± 1.41	7.00 ± 1.42	14.30 ± 0.99	4.55 ± 0.21		
<i>Hypericum perforatum</i> L.	min.	50.80	2.00	1.70	55.00	17.00	4.00	1.00	4.20	2.00		
	mak.	66.00	4.00	2.10	116.00	23.00	5.00	1.00	10.00	3.00		
	ort.	55.84 ± 5.31	2.71 ± 0.76	1.89 ± 0.17	72.14 ± 21.09	19.53 ± 2.36	4.43 ± 0.53	1.00 ± 0.00	6.91 ± 1.97	2.57 ± 0.53		
<i>H. scabrum</i> L.	min.	43.00	2.00	2.80	179.00	12.00	3.00	1.00	7.00	4.20		
	mak.	60.00	1.00	3.50	206.00	10.00	1.00	1.00	4.00	1.00		
	ort.	65.80 ± 6.38	1.00 ± 0.00	4.20 ± 0.57	670.00 ± 402.11	12.40 ± 2.61	2.40 ± 1.14	1.00 ± 0.00	5.00 ± 1.22	2.20 ± 0.84		
<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra	min.	75.00	1.00	5.00	1248.00	16.00	4.00	1.00	7.00	3.00		
	mak.	75.00	1.00	5.00	1248.00	16.00	4.00	1.00	7.00	3.00		
	ort.	65.80 ± 6.38	1.00 ± 0.00	4.20 ± 0.57	670.00 ± 402.11	12.40 ± 2.61	2.40 ± 1.14	1.00 ± 0.00	5.00 ± 1.22	2.20 ± 0.84		

Ortalama dal çapı değerleri bakımından ise *H. calycinum* L., 2.72 mm (2.10-3.50 mm), *H. cerastoides* (Spach) Robson, 9.00 mm (9.00-9.00 mm), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum* 1.36 mm (1.10-2.00 mm), *H. lydium* Boiss. 1.65 mm (1.20-2.10 mm), *H. montbretii* Spach 1.96 mm (1.50-2.60 mm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum* 1.50 mm (1.40-1.60 mm), *H. perforatum* L. 1.89 mm (1.70-2.10 mm), *H. scabrum* L. 2.80 mm, *H. triquetrifolium* Turra 4.20 mm (3.50-5.00 mm) değerlerini vermiştir.

Ortalama çiçek sayısı değerleri *H. calycinum* L.'de 2.00 adet (1.00-3.00 adet), *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 9.00 adet (7.00-11.00 adet), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da 19.80 adet (17.00-28.00 adet), *H. lydium* Boiss.'de 58.00 adet (39.00-77.00 adet), *H. montbretii* Spach'da 15.60 adet (9.00-24.00 adet), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 19.50 adet (18.00-21.00 adet), *H. perforatum* L.'de 72.14 adet (55.00-116.00 adet), *H. scabrum* L.'de 179.00 adet, *H. triquetrifolium* Turra'da 670.00 adet (206.00-1248.00 adet) olarak saptanmıştır.

Belirlenen ortalama çiçek çapı değerleri *H. calycinum* L.'de 67.00 mm (50.00-77.00 mm), *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 13.00 mm (13.00-13.00 mm), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da 21.28 mm (18.60-23.20 mm), *H. lydium* Boiss.'de 13.10 mm (12.80-13.40 mm), *H. montbretii* Spach'da 21.4 mm (19.00-24.00 mm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 40.00 mm (36.00-44.00 mm), *H. perforatum* L.'de 19.53 mm (17.00-23.00 mm), *H. scabrum* L.'de 12.00 mm, *H. triquetrifolium* Turra'da 12.40 mm (10.00-16.00 mm) olmuştur. Diğer araştırmacıların bu konu ile ilgili bulgularına baktığımızda; petal boyu *H. calycinum* L.'de 25-45 mm (Davis 1967, Baytop 1999), çiçek çapı ise 70-80 mm (Polunin 1969, Tanker ve ark. 1988), *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 9-21 mm (Davis 1967), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da 7-16 mm (Davis 1967), *H. lydium* Boiss.'de 6-12 mm (Davis 1967), *H. montbretii* Spach'da 8-14 mm (Davis 1967), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 15-30 mm (Davis 1967), 29 mm (Osinska ve Weglarz 2000), *H. perforatum* L.'de 20-30.5 mm (Polunin 1969), 5-15 mm (Davis 1967), 12-15 mm (Bombardelli ve Morazzoni 1995), 8-15 mm (Baytop 1999), 10-13 mm (Meral 2000), 15 mm (Osinska ve Weglarz 2000), *H. scabrum* L.'de 5-8 mm (Davis 1967), *H. triquetrifolium* Turra'da 5-7 mm (Davis 1967, Baytop 1999), 12 mm (Meral 2000) olarak saptanmıştır.

Ortalama sepal boyu bakımından *H. calycinum* L. 12.60 mm (12.00-15.00 mm), *H. cerastoides* (Spach) Robson 5.67 mm (5.00-6.00 mm), *H. confertum* Choisy subsp.

*confertum* 5.50 mm (5.00-5.90 mm), *H. lydiium* Boiss 3.00 mm (3.00-3.00 mm), *H. montbretii* Spach 6.10 mm (5.00-8.00 mm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum* 12.00 mm (11.00-13.00 mm), *H. perforatum* L. 4.43 mm (4.00-5.00 mm), *H. scabrum* L. 3.00 mm, *H. triquetrifolium* Turra 2.40 mm (1.00- 4.00 mm) değerlerini vermiştir. Sepal boyu diğer araştırıcılar tarafından *H. calycinum* L.'de 10-20 mm (Davis 1967), *H. perforatum* L.'de 6 mm (Meral 2000) ve *H. triquetrifolium* Turra'da 1.5 mm (Meral 2000) olarak tespit edilmiştir.

Ortalama sepal eni değerleri bakımından *H. calycinum* L. 8.00 mm ( 6.00-9.00 mm), *H. cerastoides* (Spach) Robson 2.67 mm (2.00-3.00 mm), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum* 1.00 mm (1.00-1.00 mm), *H. lydiium* Boiss 1.00 mm (1.00-1.00 mm), *H. montbretii* Spach 1.10 mm (1.00-2.00 mm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum* 7.00 mm (6.00-8.00 mm), *H. perforatum* L. 1.00 mm (1.00-1.00 mm), *H. scabrum* L. 1.00 mm, *H. triquetrifolium* Turra 1.00 mm (1.00-1.00 mm) değerlerine ulaşmışlardır.

Belirlenen ortalama yaprak boyu değerleri *H. calycinum* L.'de 51.36 mm (43.00-58.40 mm), *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 9.27 mm (8.00-10.80 mm), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da 5.40 mm (5.00-6.00 mm), *H. lydiium* Boiss'de 11.25 mm (11.00- 11.50 mm), *H. montbretii* Spach'da 26.10 mm (16.00-34.00 mm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 14.30 mm (13.60-15.00 mm) , *H. perforatum* L.'de 6.91 mm (4.20-10.00 mm), *H. scabrum* L.'de 7.00 mm, *H. triquetrifolium* Turra'da 5.00 mm (4.00-7.00 mm) arasında değişmiştir. Diğer araştırıcıların bulgularına baktığımızda; yaprak boyu *H. calycinum* L.'de 50-100 mm (Polunin 1969, Tanker ve ark.1998), 45-95 mm (Davis 1967), *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 8-30 mm (Davis 1967), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da 7-20 mm (Davis 1967), *H. lydiium* Boiss'de 9-35 mm (Davis 1967), *H. montbretii* Spach'da 15-55 mm (Davis 1967), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 5-31 mm (Davis 1967), 15 mm (Osinska ve Weglarz 2000) *H. perforatum* L.'de 5-35 mm (Davis 1967), 7-30 mm (Bombardelli ve Morozzoni 1995), 26 mm (Osinska ve Weglarz 2000), *H. scabrum* L.'de 7-25 mm (Davis 1967), *H. triquetrifolium* Turra'da 3-20 mm (Davis 1967, Meral 2000) olarak tespit edilmiştir.

Ortalama yaprak eni değerleri *H. calycinum* L.'de 22.00 mm (18.00-25mm), *H. cerastoides* (Spach) Robson'da 2.27 mm (2.00-2.80 mm), *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*'da, 2.60 mm (2.00-3.00 mm), *H. lydiium* Boiss'de 1.00 mm (1.00-1.00 mm), *H. montbretii* Spach'da 12.42 mm (8-17 mm), *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 4.55

mm (4.40-4.70 mm), *H. perforatum* L'de 2.57 mm (2.00-3.00 mm), *H. scabrum* L.'de 4.20 mm, *H. triquetrifolium* Turra'da 2.20 mm (1.00-3.00 mm) olarak saptanmıştır. Diğer araştırmacılar tarafından yaprak eni değerleri . *H. olypicum* L. subsp. *olypicum*'da 5 mm (Osinska ve Weglarz 2000), *H. perforatum* L'de 3-15 mm (Bombardelli ve Morozzoni 1995), 10 mm (Osinska ve Weglarz 2000) ve *H. triquetrifolium* Turra'da 1-6 mm (Meral 2000) olarak belirlenmiştir.

Araştırmaların sonucunda incelenen özelliklere ilişkin değerlerin büyük bir varyasyona sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bizim sonuçlarımızda genelde bu sınırlar arasında yer almıştır.

#### 4.1.2. *Hypericum* Türlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analizine Göre Değerlendirilmesi

Çizelge 4.1'de sunulan tüm karakterlerin ortalamalarının incelenmesinden türler arasındaki ilişki düzeyleri konusunda fikir edinmek zor görünmektedir. Türlerin ayırt edilebilmesinde her karakterin katkısı değişik olacaktır. Bunu belirlemek amacı ile çok boyutlu ölçekleme analizi yapılmıştır.

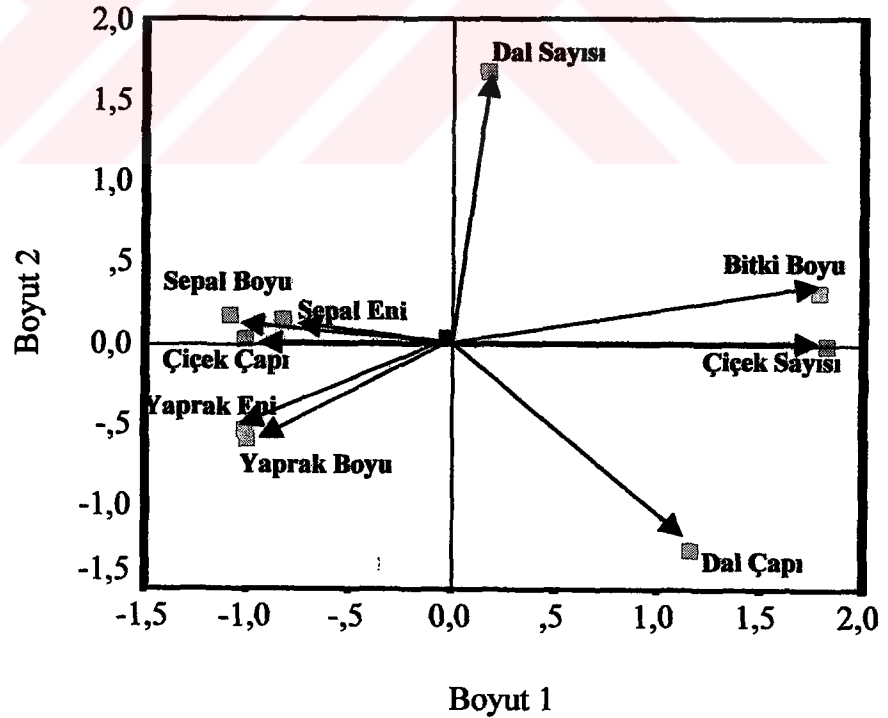
Karakterlerin türlerin ayrışımındaki katkı oranları ayrışım fonksiyonundaki ağırlık katsayıları ile ölçülebilir. Morfolojik değişkenlerin sırasıyla en büyük ayırım gücüne sahip olan ilk ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.1'de görülmektedir. Buna göre ilk ayrışım boyutunda sırasıyla çiçek sayısı, bitki boyu, dal çapı, sepal boyu, çiçek çapı; ikinci ayrışım boyutunda ise dal sayısı, dal çapı, yaprak boyu, yaprak eni ve bitki boyunun ayrışımındaki katkı oranları en büyük olmuştur.

Şekil 4.2'de grupların iki ayrışım boyutuna göre dağılımları verilmiştir. Şekil incelendiğinde ilk bakışta yedi belirgin grup görülmektedir. Bunlar *Hypericum olypicum* L. subsp. *olypicum*, *Hypericum calycinum* L., *Hypericum cerastoides* (Spach.) Robson, *Hypericum triquetrifolium* Turra, *Hypericum montbretii* Spach, *Hypericum confertum* Choisy subsp. *confertum* ile *Hypericum perforatum* L., *Hypericum lydium* L. ve *Hypericum scabrum* L. bir grup oluşturmuştur. Yedinci grubun birbirleri ile olan ilişkilerinin daha yakın olduğu görülmektedir.

Davis (1967), *Hypericum* L. türlerini morfolojik özelliklerine göre yedi grupta toplamıştır. İncelediğimiz dokuz türden *H. calycinum* L. A grubunda, *H. scabrum* L. ve *H. lydium* Boiss. C grubunda, *H. confertum* Coisy subsp. *confertum* D grubunda, *H.*

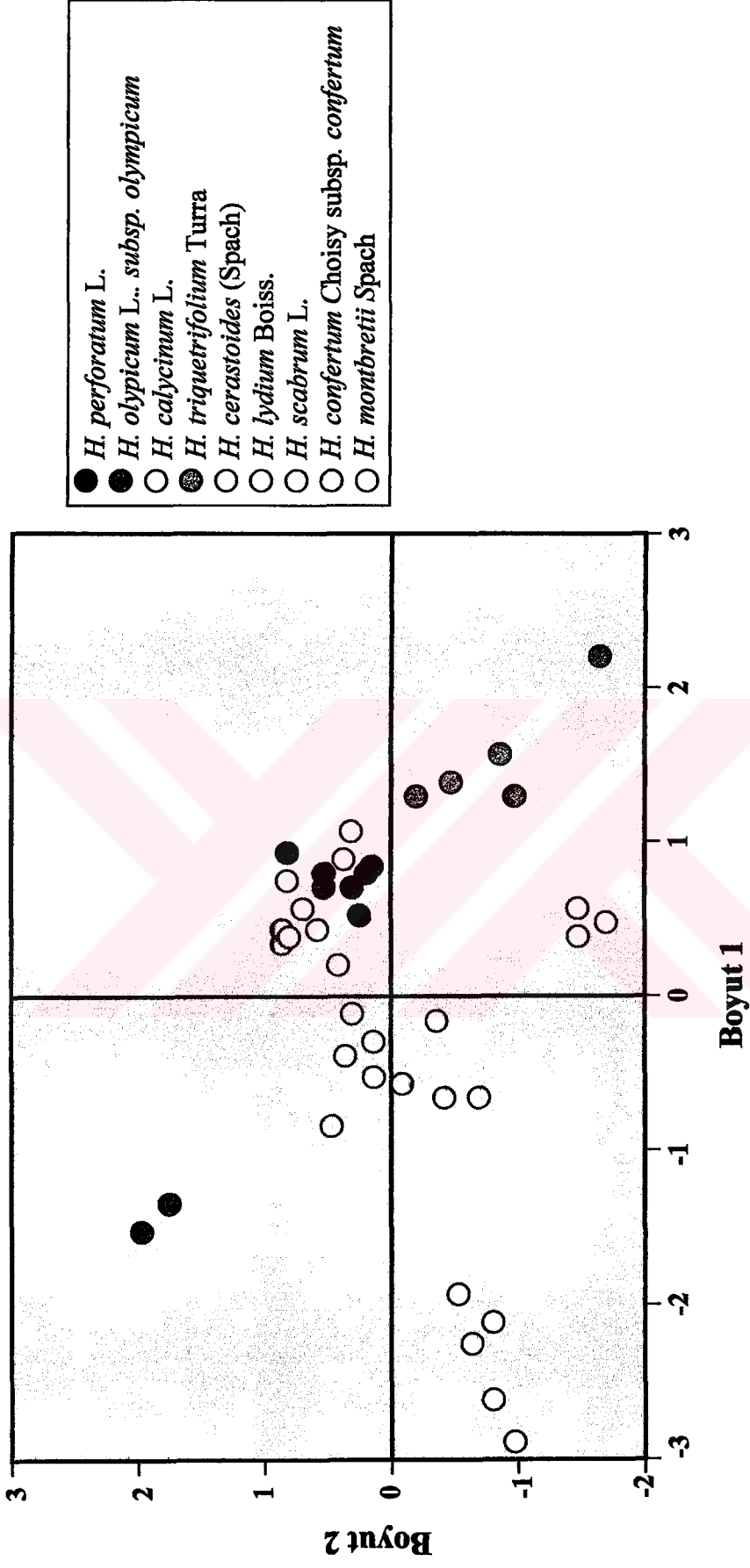
*montbretti* Spach E grubunda, *H. olypicum* L. subsp. *olypicum* ve *H. cerastoides* (Spach) Robson F grubunda, *H. perforatum* ve *H. triquetrifolium* Turra G grubunda yer almaktadır. Şekil 4.2'de *H. perforatum* L., *H. lydiium* Boiss. ve *H. scabrum* L.'un öbekleri birbirine yakın yer aldıkları görülmektedir. Davis (1967)'e göre farklı gruplarda yer almalarına karşın bizim çalışmamızda bu gruplar iç içe geçmişlerdir.

Darlington ve Wylie (1961) ve Davis ve ark. (1988)'nin bildiğine göre Reynaud (1973, 1980) *Hypericum* türlerinde temel kromozom sayılarını  $x=8,9,10,12$ ,  $x_2=19$  (9+10) olarak belirtmişlerdir. *H. calycinum* L.'nin  $2n=20$ , *H. perforatum* L.'nin  $2n=32$  (Campbell ve ark. 1992) ve 36 kromozoma sahip olduklarını açıklamışlardır. Davis ve ark. (1988) *H. triquetrifolium* Turra 'nın  $2n=16$ , *H. montbretti* Spach'ın  $2n=14$ , *H. confertum* Coisy subsp. *confertum*  $2n=18$ , *H. lydiium* Boiss.  $2n=24$ , *H. scabrum* L.'un  $2n=24$  kromozomlu olduklarını bildirmişlerdir. Şekil 4.2'de farklı kromozom sayılarına sahip olan türlerin Togan ve ark. (1977 ve 1983)'nin *Carthamus* L. türlerinde olduğu gibi farklı gruplarda yer aldıkları görülmektedir. *H. perforatum*'a en yakın türlerin *H. lydiium* Boiss., *H. scabrum* L., *H. confertum* Coisy subsp. *confertum* olduğu söylenebilir.



Şekil 4.1. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı Lokasyonlardan Toplanmış Olan *Hypericum* Türlerinde İncelenen Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler





Şekil 4.2. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı *Hypericum* Türlerinin İncelenen Morfolojik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

## 4.2. Yurdumuzda Doğal Florada Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

### 4.2.1. Farklı İllerde Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

Yurdumuzun çeşitli yerlerinden toplanan veya temin edilen *Hypericum perforatum* L. örneklerinde bitki boyu (cm), yaprak boyu (mm), çiçek çapı (mm), dal çapı (mm), kapsül boyu (mm) ve eni (mm) ölçülmüş, ortalama değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Türkiye'nin 12 farklı ilinden toplanan *Hypericum perforatum* L.'de incelenen morfolojik özelliklere ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile standart hatalar Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.2 (Devam)'de görülmektedir. Ortalama olarak, incelenen özelliklerden bitki boyu 45.40-66.00 cm, dal çapı 1.52-2.66 mm, çiçek çapı 15.20-21.50 mm, yaprak boyu 3.40-9.30 mm, kapsül boyu 4.88-6.94 mm ve kapsül eni de 2.34-4.32 mm arasında değişim göstermiştir. Edirne'den toplanan bitkiler bitki boyu (66.00 cm), Antalya'dan toplanan bitkiler çiçek çapı (21.50 mm) bakımından diğer lokasyonlardan toplanan ve temin edilen bitkilerden ortalama olarak daha yüksek değerler vermiş, Kırklareli (Lüleburgaz)'dan toplanan bitkiler dal çapı (2.66 mm), Tunceli'den temin edilenler yaprak boyu (9.30 mm) ve kapsül boyu (6.94 mm) ile eni (4.32 mm) bakımından en yüksek değerlere ulaşmışlardır. Buna karşılık bitki boyu (45.40 cm) ile Tunceli'den, çiçek çapı (15.20 mm) Bursa'dan, dal çapı (1.52 mm) Antalya'dan, yaprak boyu (3.40 mm) İstanbul'dan, kapsül boyu (4.88 mm) Yalova'dan, kapsül eni (2.34 mm) Tekirdağ (Çorlu)'dan toplanan ve temin edilen bitkiler en düşük ortalama değerlere sahip olmuşlardır.

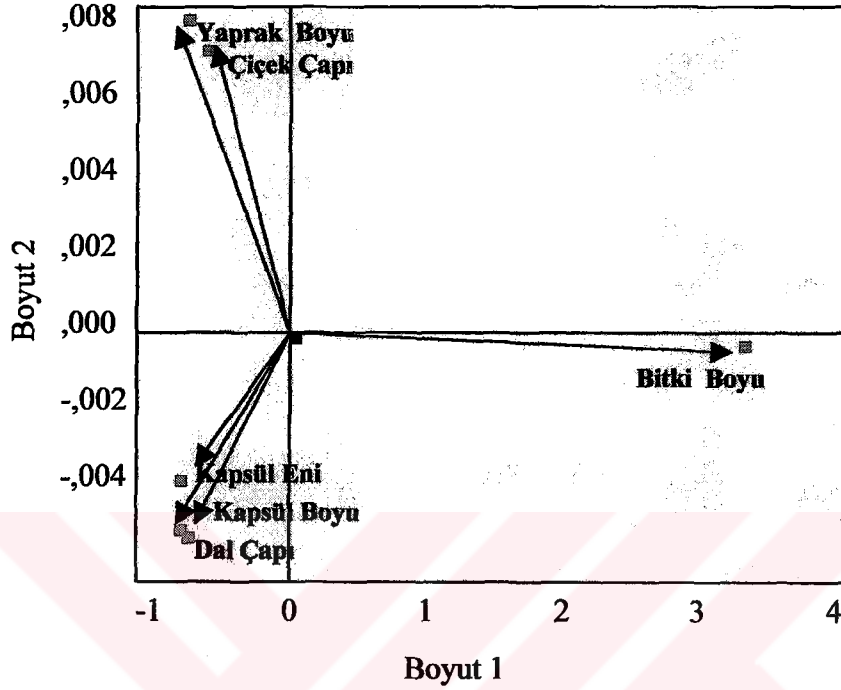
Çok Boyutlu Ölçekleme Analizine göre morfolojik değişkenlerin iki ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.3'te görülmektedir. İlk ayrışım boyutunda (Boyut 1) bitki boyunun ağırlığının en fazla olup öteki karakterlerin ağırlıklarının birbirine yakın olduğu, Boyut 2'de ise sırası ile yaprak boyu, çiçek çapı, dal çapı, kapsül boyu, ve eninin ağırlığı fazla olup, bitki boyunun ağırlığının çok az olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Yurdumuzun Çeşitli Yerlerinden Toplanan veya Temin Edilen *Hypericum perforatum* L. Örneklerinin Morfolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler

Farklı Lokasyonlar		Bitki Boyu (cm)	Dal Çapı (mm)	Çiçek Çapı (mm)	Yaprak Boyu (mm)	Kapsül Boyu (mm)	Kapsül Eri (mm)
Bursa	min.	41.00	1.90	14.00	4.40	4.60	2.60
	mak.	57.00	2.60	16.40	8.40	7.20	3.00
	ort.	50.40 ± 6.50	2.10 ± 0.29	15.20 ± 0.10	5.68 ± 1.58	5.88 ± 0.50	2.84 ± 0.22
Yalova	min.	50.00	1.60	18.30	6.00	4.80	2.80
	mak.	61.50	2.10	21.00	10.00	5.00	3.00
	ort.	55.50 ± 4.61	1.90 ± 0.20	19.80 ± 0.10	9.00 ± 1.73	4.88 ± 0.11	2.88 ± 0.11
İstanbul	min.	61.00	1.90	15.00	3.00	6.00	2.90
	mak.	67.00	2.30	18.50	4.00	7.40	3.20
	ort.	64.80 ± 2.39	2.06 ± 0.15	16.75 ± 0.14	3.40 ± 0.44	6.50 ± 0.57	3.02 ± 0.11
Tekirdağ (Çorlu)	min.	52.00	1.90	14.70	7.00	4.30	2.00
	mak.	60.00	3.00	19.00	9.70	5.70	2.70
	ort.	56.40 ± 3.36	2.20 ± 0.45	17.20 ± 0.15	7.94 ± 1.05	4.96 ± 0.50	2.34 ± 0.35
Kırklareli (Lüleburgaz)	min.	60.00	1.90	18.00	7.30	5.30	2.30
	mak.	62.00	3.10	20.50	8.50	6.30	2.80
	ort.	60.60 ± 0.89	2.66 ± 0.57	18.90 ± 0.10	7.96 ± 0.43	5.78 ± 0.40	2.44 ± 0.22
Kırklareli (Babaeski)	min.	53.00	1.80	18.00	7.00	6.00	2.30
	mak.	64.00	2.00	19.50	8.00	6.50	3.00
	ort.	60.80 ± 4.44	1.88 ± 0.08	18.30 ± 0.07	7.66 ± 0.48	6.10 ± 0.22	2.64 ± 0.32

Çizelge 4.2. (Devam) Yurdumuzun Çeşitli Yerlerinden Toplanan veya Temin Edilen *Hypericum perforatum* L. Örneklerinin Morfolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler

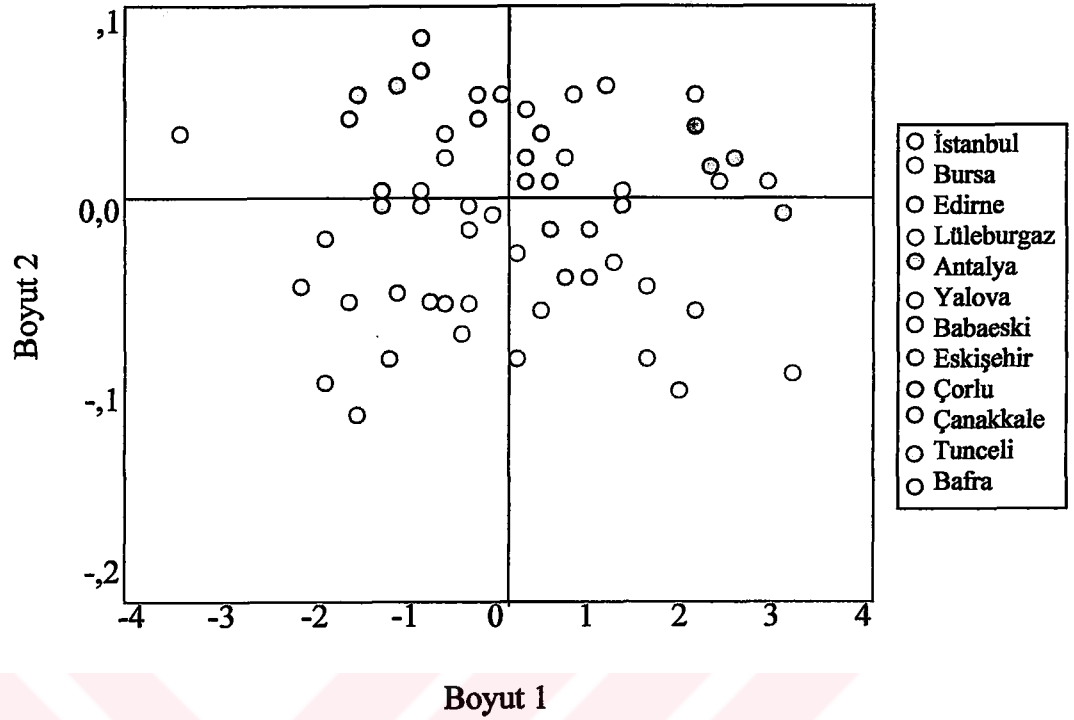
Farklı Lokasyonlar	Bitki Boyu (cm)	Dal Çapı (mm)	Çiçek Çapı (mm)	Yaprak Boyu (mm)	Kapsül Boyu (mm)	Kapsül Eni (mm)
Edirne	min.	1.90	17.00	4.50	5.80	2.40
	mak.	75.00	23.30	8.60	6.40	3.40
	ort.	66.00 ± 6.32	2.16 ± 0.22	20.00 ± 0.22	6.22 ± 1.64	6.04 ± 0.22
Çanakkale	min.	51.00	1.20	17.20	7.00	2.30
	mak.	66.00	2.10	21.20	9.00	3.20
	ort.	56.80 ± 5.54	1.82 ± 0.36	19.30 ± 0.16	7.84 ± 0.74	5.52 ± 0.53
Eskişehir	min.	43.00	2.10	19.00	1.00	2.30
	mak.	53.50	2.70	21.00	8.00	2.80
	ort.	48.10 ± 4.16	2.40 ± 0.24	19.80 ± 0.09	5.60 ± 4.22	5.78 ± 0.63
Antalya	min.	62.00	1.10	20.00	6.00	2.30
	mak.	65.00	2.10	22.30	10.00	3.50
	ort.	63.20 ± 1.30	1.52 ± 0.43	21.50 ± 0.10	8.50 ± 1.54	5.94 ± 0.51
Samsun (Bafra)	min.	52.00	1.70	16.50	7.00	2.50
	mak.	59.00	2.50	19.70	10.50	3.00
	ort.	55.00 ± 2.57	2.02 ± 0.29	18.10 ± 0.14	6.90 ± 3.88	5.52 ± 0.51
Tunceli	min.	42.00	1.50	15.50	8.50	3.30
	mak.	47.00	2.60	19.70	10.00	6.00
	ort.	45.40 ± 2.07	2.06 ± 0.55	18.10 ± 0.17	9.30 ± 0.67	6.94 ± 1.19



Şekil 4.3. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı İllerden Toplanmış ve Temin Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler

Grupların iki ayrışım boyutuna göre dağılımları Şekil 4.4'te gösterilmiştir. Bursa, Tunceli, Antalya ve İstanbul popülasyonları ayrı gruplar oluşturmuşlardır. Diğer popülasyonlar birlikte yer almışlardır.

Bitki popülasyonlarında ekolojik farklılık genetik farklılığın indeksi olabilir (Bhatt, 1970). Bursa, Tunceli, Antalya ve İstanbul gibi çok farklı yerlerde bulunan *Hypericum perforatum* L. örneklerinin genotipik farklılığı yansıttığı anlaşılmaktadır. Ancak Moll ve ark. (1962), Timothy (1963) ve Murty ve Arunachalam (1966) coğrafi dağılışı ile genetik farklılık arasında doğrudan bir ilişki bulamamışlardır.



Şekil 4.4. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Farklı İllerden Toplanmış ve Temin Edilmiş *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

#### 4.2.2. Bursa İli ve Çevresinde Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

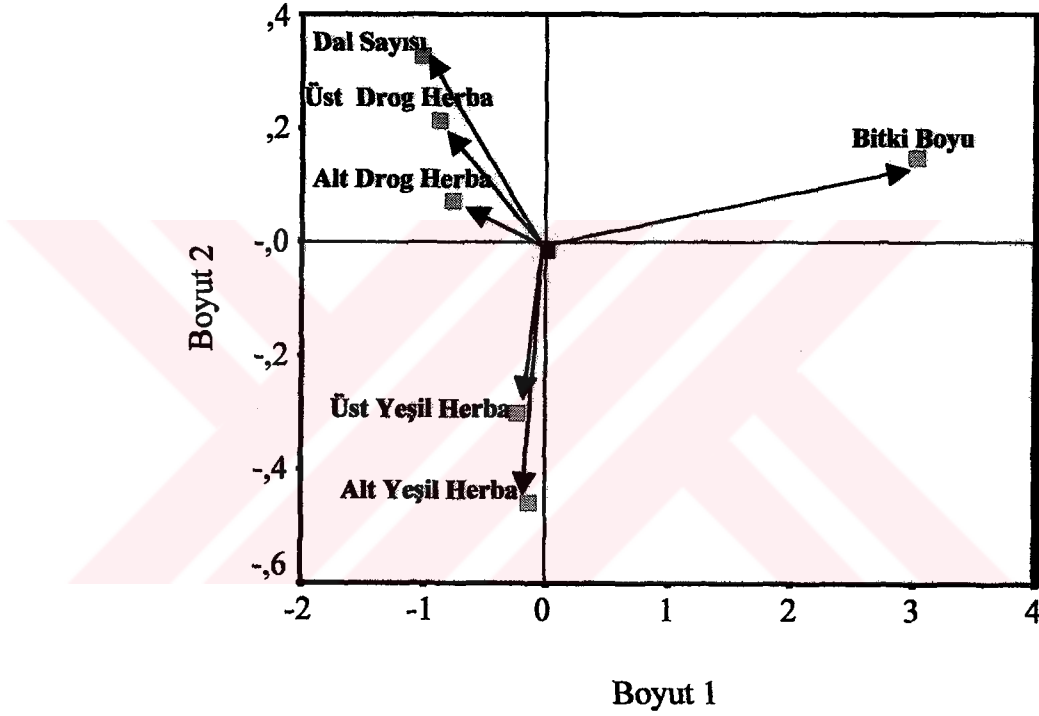
Üniversitemizin Görükle Kampüsü, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu'ndan toplanmış *Hypericum perforatum* L. örneklerinde incelenen agronomik özelliklere ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi ortalama olarak bitki boyu 60.82-79.67 cm, dal sayısı 1.90-5.00 adet/bitki, üst yeşil herba verimi 8.04-27.42 g/bitki, üst drog herba verimi 2.95-7.67 g/bitki, alt yeşil herba verimi 7.03-30.65 g/bitki ve alt drog herba verimi de 3.30-11.71 g/bitki arasında değişmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında; bitki boyunda en düşük değerlerin Bursa-Uludağ'dan, en yüksek değerlerin de Kampüs'ten toplanan bitkilerden elde edildiği, dal sayısı açısından en düşük değerlerin Bursa-Uludağ ile Kampüs, en yüksek değerlerin ise Bursa-Ankara Yolu'ndan toplanan bitkilerde olduğu anlaşılmaktadır. Üst yeşil ve üst drog herba verimi ile alt yeşil ve alt drog herba verimlerinin Bursa-Uludağ'dan toplanan

Çizelge 4.3. Bursa-Kampüs, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında İncelenen Agronomik Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler

Populasyonlar		Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)
Bursa- Kampüs	min.	62.00	1.00	5.13	1.77	4.11	1.56
	mak.	92.00	6.00	65.52	20.76	51.70	21.33
	ort.	79.67 ± 8.07	2.63 ± 1.45	17.42 ± 12.88	5.61 ± 4.05	19.11 ± 12.62	7.94 ± 5.17
Bursa-Uludağ	min.	51.00	1.00	2.01	0.83	1.86	0.75
	mak.	79.00	4.00	18.00	6.02	15.97	9.78
	ort.	60.82 ± 7.06	1.90 ± 0.88	8.04 ± 4.21	2.95 ± 1.51	7.03 ± 4.45	3.30 ± 1.99
Bursa-Ankara Yolu	min.	43.50	2.00	10.00	2.94	11.05	2.94
	mak.	78.50	13.00	46.05	17.34	64.21	32.23
	ort.	63.08 ± 12.26	5.00 ± 2.83	27.42 ± 10.67	7.67 ± 4.04	30.65 ± 17.36	11.71 ± 8.40

bitkilerde en düşük, Bursa-Ankara Yolu'ndan toplanan bitkilerde ise en yüksek olarak belirlenmiştir.

Çok Boyutlu Ölçekleme Analizine göre agronomik değişkenlerin ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.5'de gösterilmiştir. Boyut 1'de bitki boyunun ağırlığı en fazla olup alt yeşil herba veriminin ağırlığı ise en düşüktür. Boyut 2'de ise sırası ile alt yeşil herba verimi, dal sayısı ve üst yeşil herba veriminin ağırlıkları en fazla olup, alt drog herba veriminin ağırlığı en düşük çıkmıştır.

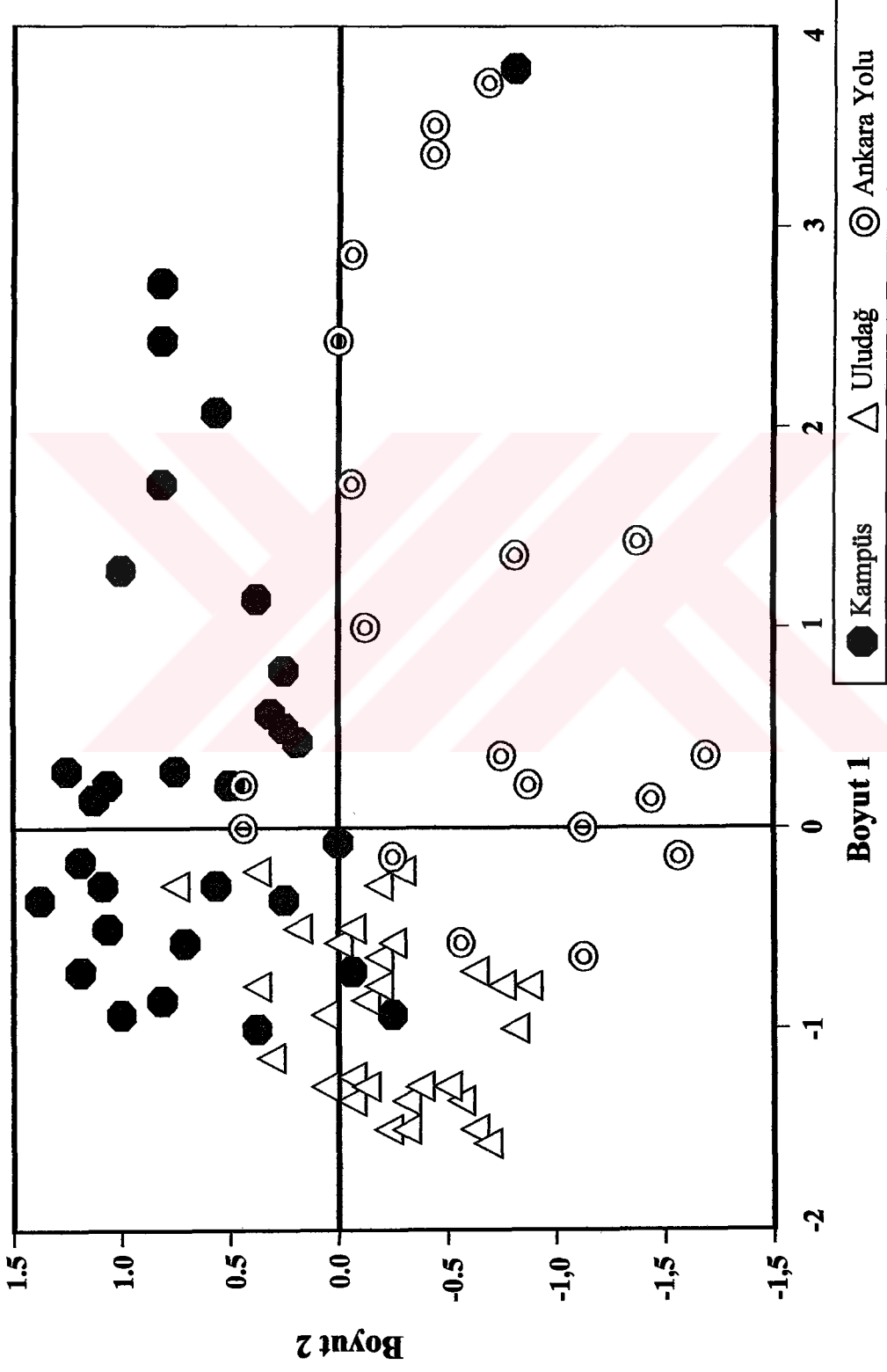


Şekil 4.5.İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler

Bu üç populasyonun iki ayrışım boyutuna göre dağılımları Şekil 4.6'da verilmiştir. Şekil 4.6'da da görüldüğü gibi üç populasyon ayrı gruplar oluşturmuşlardır.

Görükle-Kampüs ile Bursa-Ankara Yolu populasyonlarının yükselteleri 155 m olup aralarında 100 km'ye varan uzaklıklar bulunmaktadır. Uludağ'dan 300 ile 1880 m yükseltelerden bitki örnekleri alınmıştır. Üç populasyonun yer aldığı alanlarda ekolojik





Şekil 4.6. İki Ayrıştırma Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs, Bursa-Uludağ ve Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

faktörlerde büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bhatt (1970)'ın da belirttiği gibi ekocoğrafik farklılıklar genetik farklılığın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu ortamlara uyum sağlamış populasyonların genotipik yapılarının ayrı olduğu Şekil 4.6'dan da anlaşılmaktadır. Whitehouse (1970) ayrışım fonksiyonu analizi ile bitki grupları arasındaki genotipik farklılıklarını saptamış ve bundan kombinasyon ıslahı çalışmalarında yararlanmışır.

#### 4.2.2.1. Bursa-Uludağ'da Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

##### Bursa-Uludağ Populasyonuna İlişkin Frekans Dağılımları

Uludağ yolunun farklı yüksekliklerden toplanan bitkilerin incelenen özelliklerine ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 4.4'te görülmektedir. Buna göre minimum bitki boyu 32.00 cm, maksimum 91.00 cm, ortalama 63.50 cm olarak tespit edilmiştir. Dal sayısı 1.00-7.00 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Üst yeşil herba verimi 2.00-31.03 g/bitki, alt yeşil herba verimi 1.78-58.00 g/bitki, toplam yeşil herba verimi 3.92-79.95 g/bitki'ye kadar değişen değerler arasında yer almıştır. Üst drog herba verimi 0.75-10.11 g/bitki, alt drog herba verimi 0.54-22.32 g/bitki, toplam drog herba verimi ise 1.29-29.09 g/bitki arasında değişen değerlere sahip olmuştur.

İncelenen özelliklerden bitki boyu ve dal sayısına ait frekans dağılım tabloları Çizelge 4.5'de, üst yeşil herba verimi, alt yeşil herba verimi ve toplam yeşil herba verimine ait frekans dağılım tabloları Çizelge 4.6'da, üst drog herba verimi, alt drog herba verimi ve toplam drog herba verimine ait frekans dağılım tabloları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Şekil 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14'de ise bu tablolara ait frekans dağılım grafikleri görülmektedir.

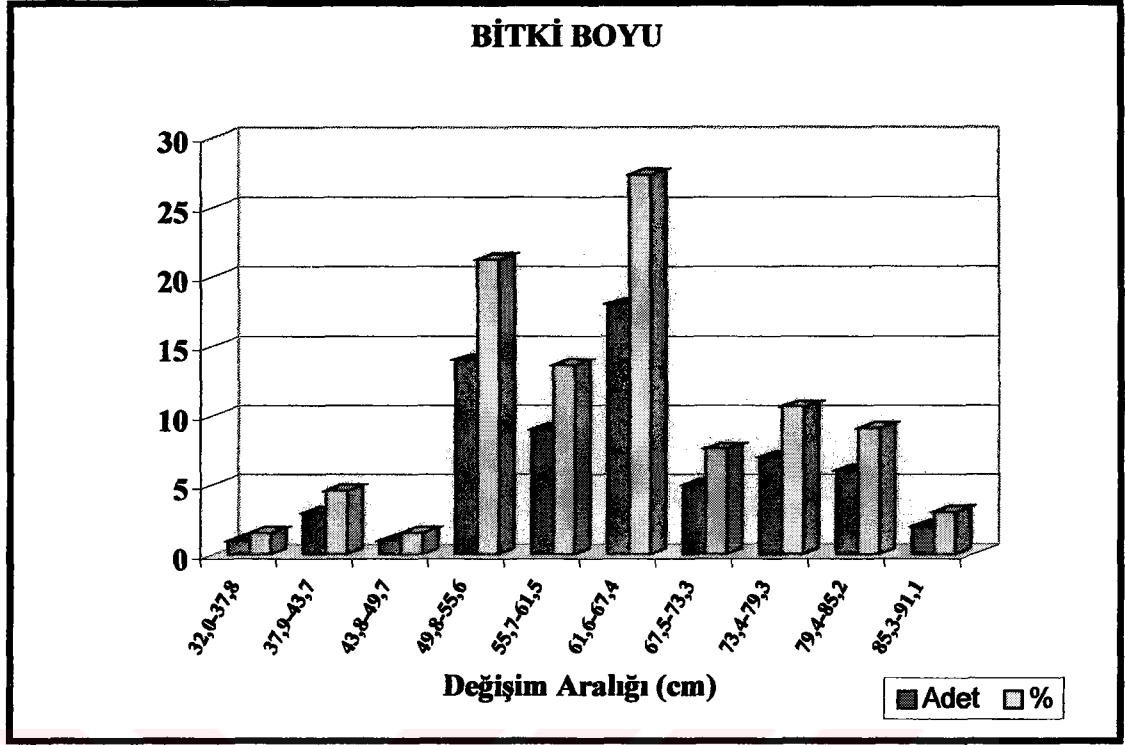
Çizelge 4.4. Bursa-Uludağ Lokasyonundan Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistik Veriler

İncelenen Özellikler	Min.	Mak.	Ort.	Varyans	Standart Sapma	Standart Hata	CV
Bitki Boyu (cm)	32.00	91.00	63.50	157.019	12.531	1.542	19.74
Dal Sayısı (adet/bitki)	1.00	7.00	2.35	2.477	1.574	0.194	67.04
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	2.00	31.03	9.34	43.719	6.612	0.814	70.78
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	1.78	58.00	10.67	112.411	10.602	1.305	99.36
Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	3.92	79.95	20.01	271.426	16.475	2.028	83.82
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	0.75	10.11	3.17	4.441	2.107	0.259	66.51
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	0.54	22.32	4.22	17.024	4.126	0.508	97.75
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	1.29	29.09	7.39	35.486	5.957	0.733	80.62

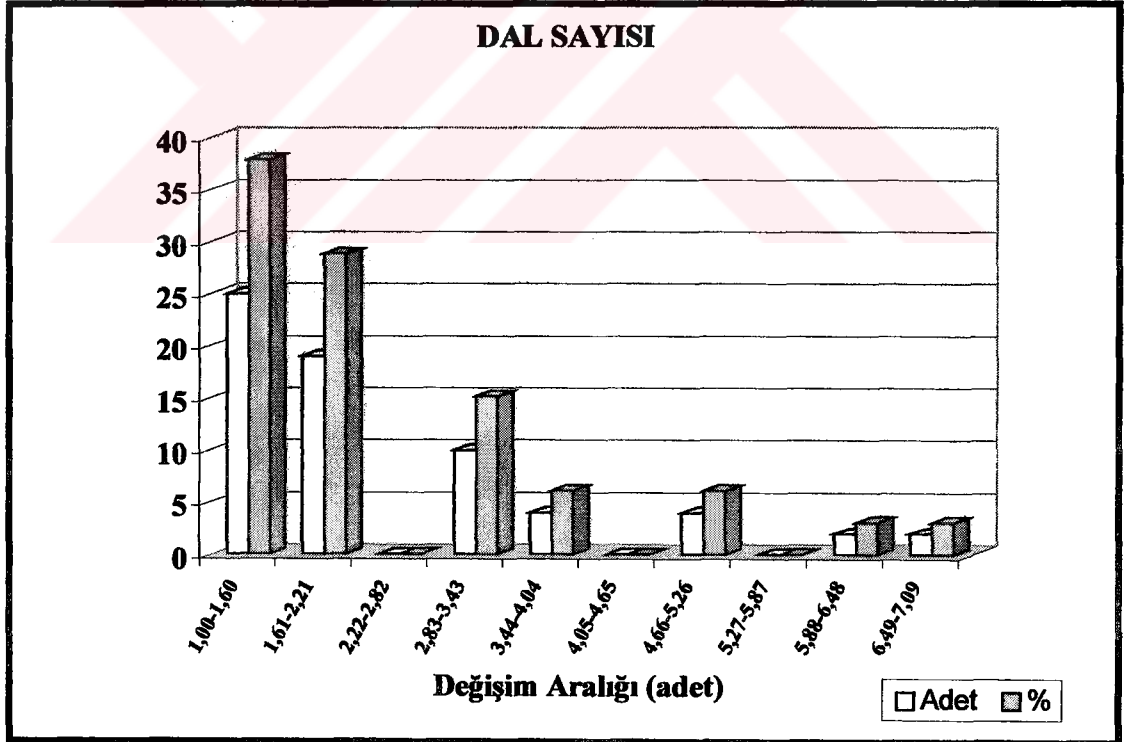
Çizelge 4.5. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	BİTKİ BOYU (cm)			DAL SAYISI (adet)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	32.0-37.8	1	1.52	1.00-1.60	25	37.88
2	37.9-43.7	3	4.55	1.61-2.21	19	28.79
3	43.8-49.7	1	1.52	2.22-2.82	0	0.00
4	49.8-55.6	14	21.21	2.83-3.43	10	15.15
5	55.7-61.5	9	13.64	3.44-4.04	4	6.06
6	61.6-67.4	18	27.27	4.05-4.65	0	0.00
7	67.5-73.3	5	7.58	4.66-5.26	4	6.06
8	73.4-79.3	7	10.61	5.27-5.87	0	0.00
9	79.4-85.2	6	9.09	5.88-6.48	2	3.03
10	85.3-91.1	2	3.03	6.49-7.09	2	3.03

İncelenen bitkilerde bitki boyunun % 62.12'si 49.8-67.4 cm arasında değişmiştir. Ölçümü yapılan bitkiler arasında 2 adedi 85.3-91.1 cm arasında yer alarak en uzun bitki boyunu vermişlerdir (Çizelge 4.5, Şekil 4.7). Dal sayısının ise % 81.82'sinin 1.00-3.43 adet/bitki arasında olduğu saptanmıştır. (Çizelge 4.5, Şekil 4.8).

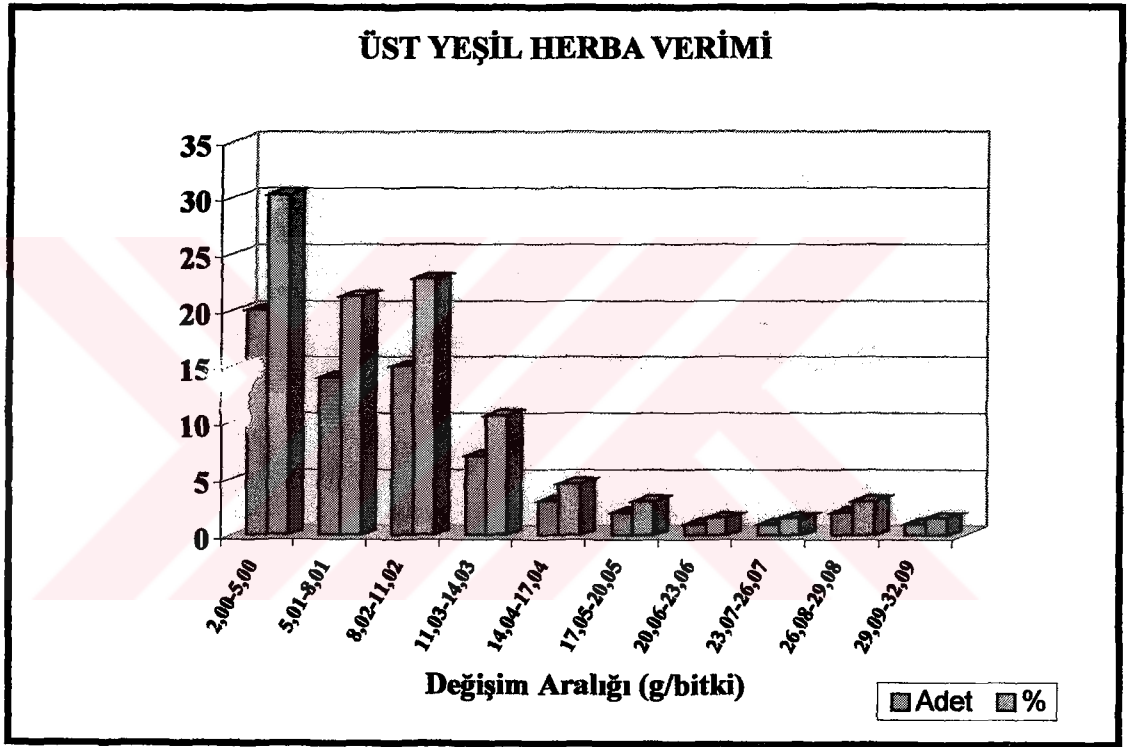


Şekil 4.7. Bitki Boyu Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.8. Dal Sayısı Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

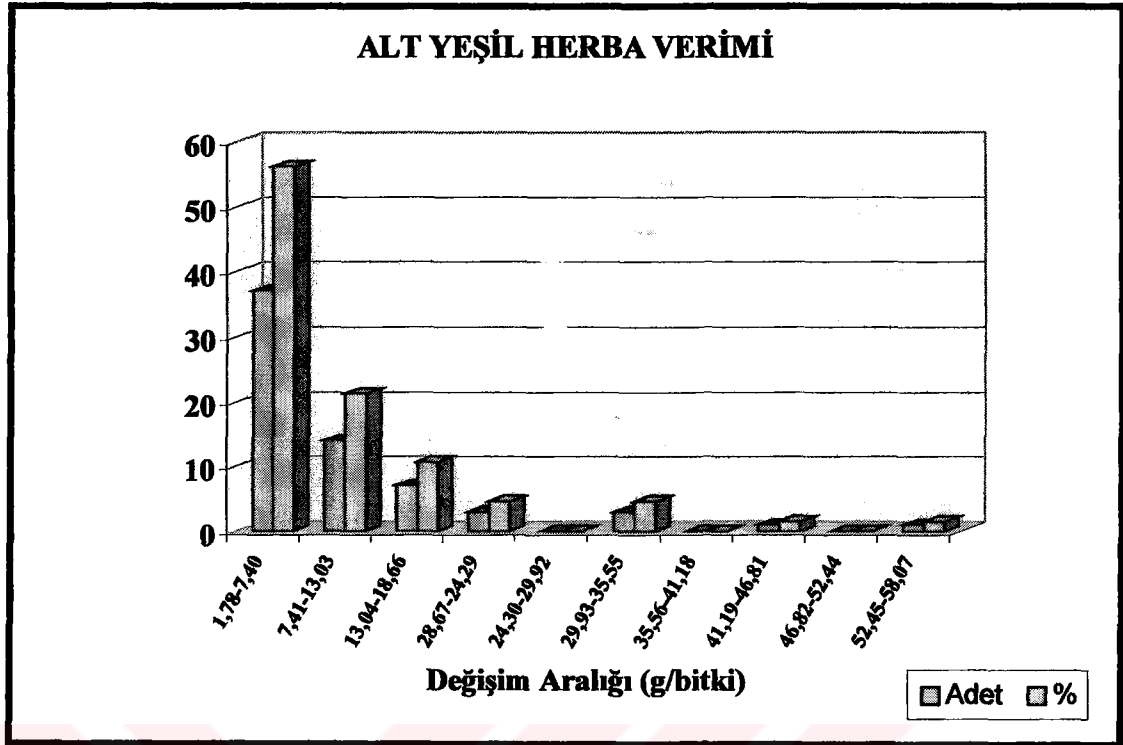
Üst yeşil herba veriminin % 74.24'ü 2.00-11.02 g/bitki arasında yer alırken bu oransal katkının %30.30'unu 2.00-5.00 g/bitki, % 21.21'ini 5.01-8.01 g/bitki ve % 22.73'ünü 8.02-11.02 g/bitki arasında değişen değerler oluşturmuştur (Çizelge 4.6, Şekil 4.9). Alt yeşil herba verimi % 77.27 ile 1.78-13.03 g/bitki arasında değişen değerlere sahip olup, bunun 37 adedi 1.78-7.40 g/bitki, 14 adedi 7.41-13.03 g/bitki aralık değerlerinde toplanmıştır (Çizelge 4.6, Şekil 4.10). Toplam yeşil herba veriminin ise % 80.30'unun 3.92-26.77 g/bitki aralığında yer aldığı, incelenen bitkilerin en fazla 3.92-11.53 g/bitki , en az da 34.40-42.01 g/bitki aralık değerleri arasında bulunduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.6, Şekil 4.11).



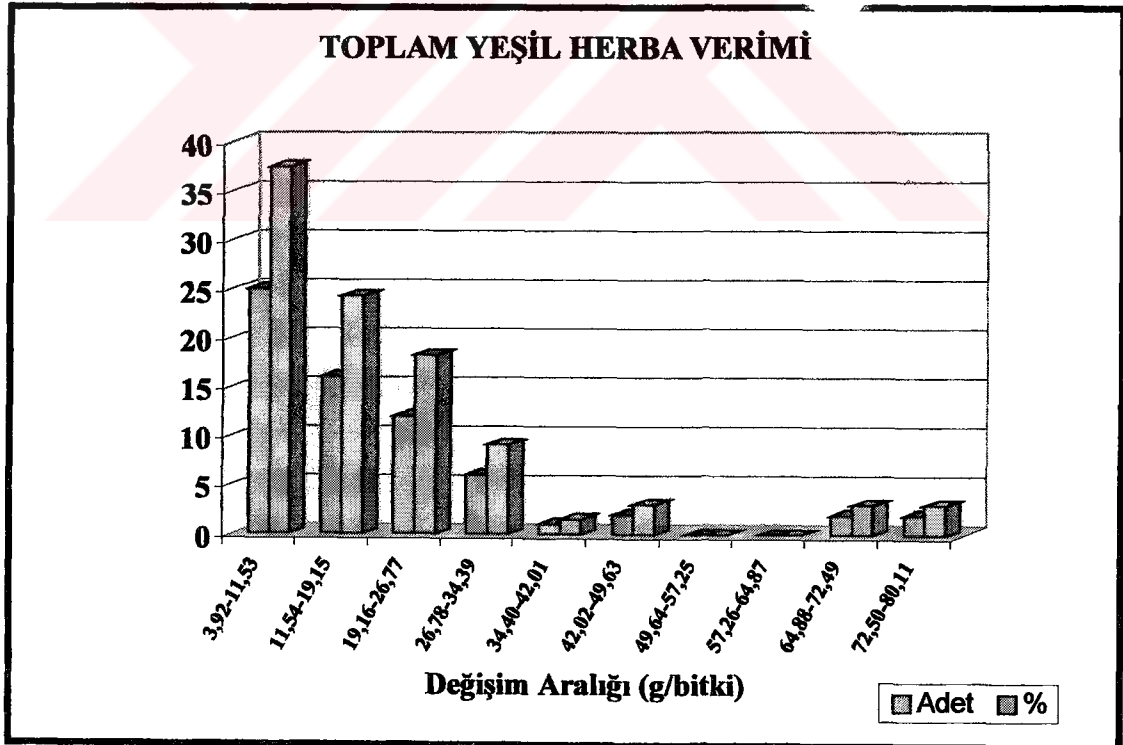
Şekil 4.9. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Çizelge 4.6. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	2.00-5.00	20	30.30	1.78-7.40	37	56.06	3.92-11.53	25	37.88
2	5.01-8.01	14	21.21	7.41-13.03	14	21.21	11.54-19.15	16	24.24
3	8.02-11.02	15	22.73	13.04-18.66	7	10.61	19.16-26.77	12	18.18
4	11.03-14.03	7	10.61	18.67-24.29	3	4.55	26.78-34.39	6	9.09
5	14.04-17.04	3	4.55	24.30-29.92	0	0.00	34.40-42.01	1	1.52
6	17.05-20.05	2	3.03	29.93-35.55	3	4.55	42.02-49.63	2	3.03
7	20.06-23.06	1	1.52	35.56-41.18	0	0.00	49.64-57.25	0	0.00
8	23.07-26.07	1	1.52	41.19-46.81	1	1.52	57.26-64.87	0	0.00
9	26.08-29.08	2	3.03	46.82-52.44	0	0.00	64.88-72.49	2	3.03
10	29.09-32.09	1	1.52	52.45-58.07	1	1.52	72.50-80.11	2	3.03

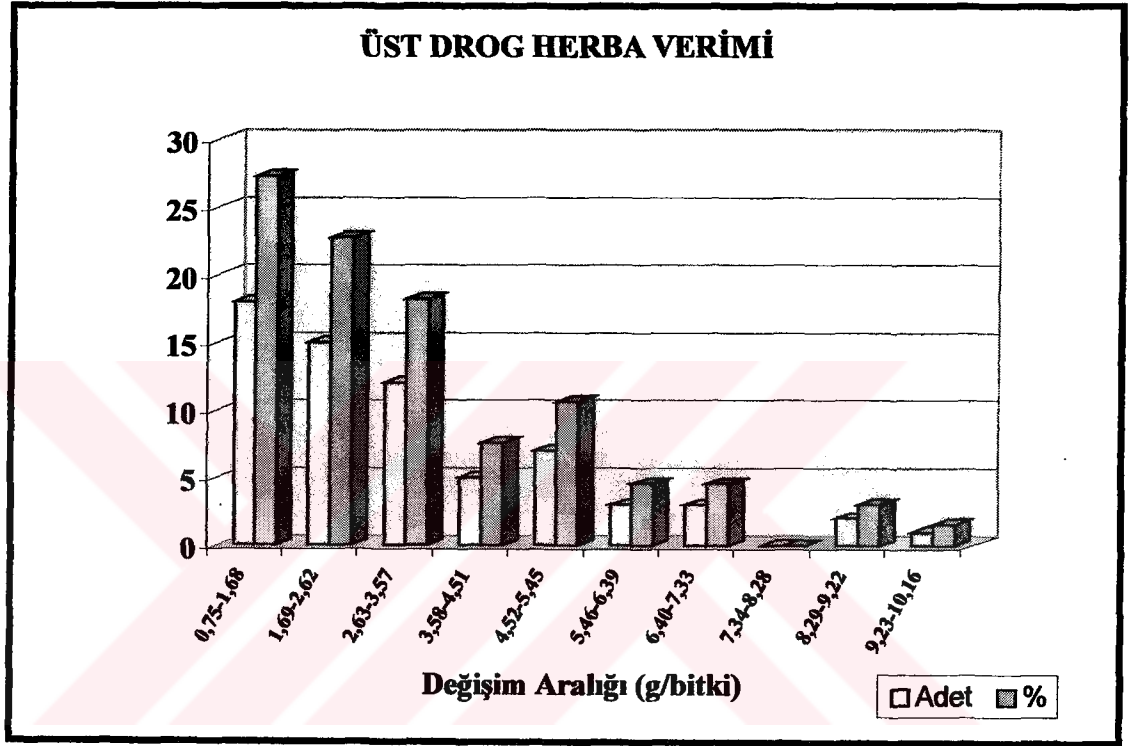


Şekil 4.10. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.11. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Üst drog herba verimi bakımından popülasyonu oluşturan bitkilerin % 68.18'i 0.75-3.57 g/bitki arasında yer almışlardır. Üst drog herba verimi saptanan bitkilerin 18 adedinin 0.75-1.68 g/bitki, 1 adedinin ise 9.23-10.16 g/bitki arasında değiştiği Çizelge 4.7 ve Şekil 4.12'den görülmektedir. Alt ve toplam drog herba verimi değerlendirilen popülasyonun sırasıyla % 75.76'sı 0.54-4.97 g/bitki, % 78.79'u 1.29-9.65 g/t ki arasında değerler almıştır (Çizelge 4.7, Şekil 4.13, Şekil 4.14).

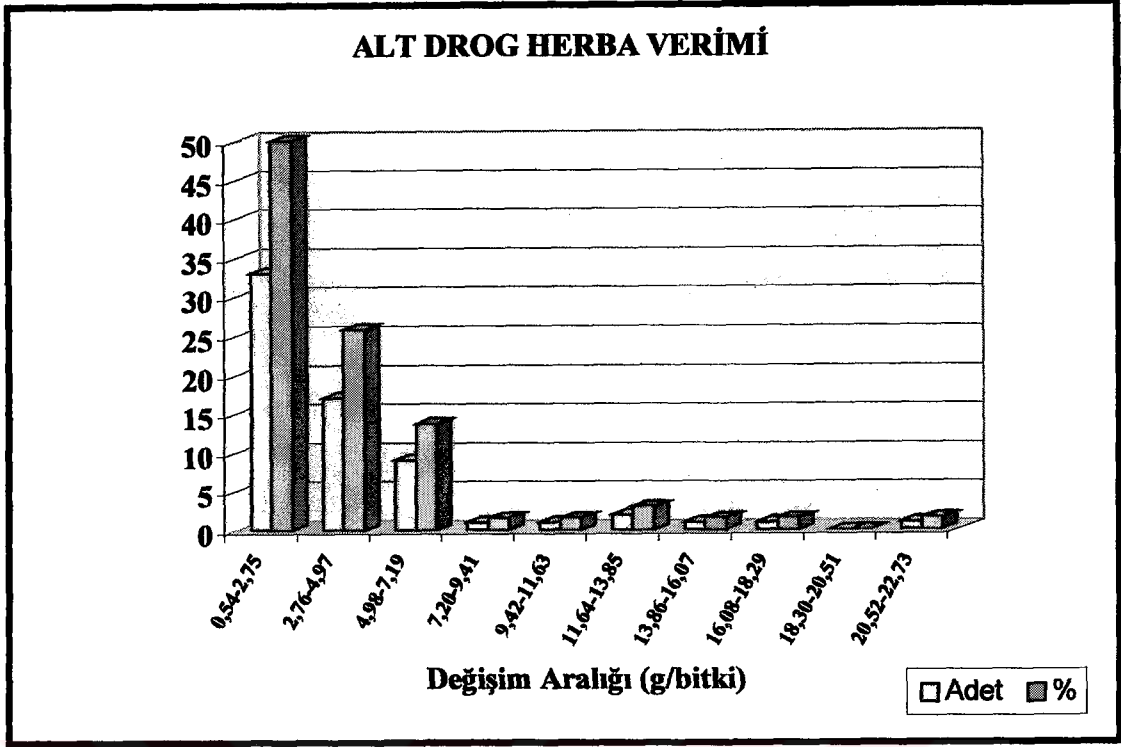


Şekil 4.12. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Popülasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

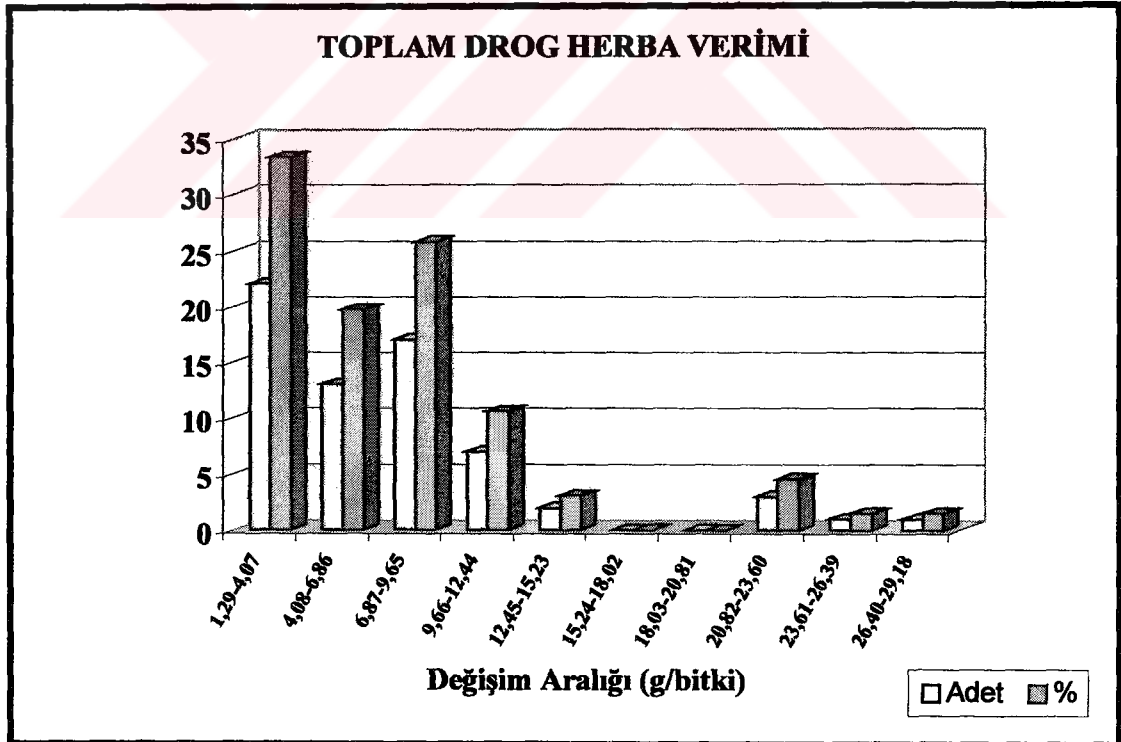


Çizelge 4.7. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)			Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	0.75-1.68	18	27.27	0.54-2.75	33	50.00	1.29-4.07	22	33.33
2	1.69-2.62	15	22.73	2.76-4.97	17	25.76	4.08-6.86	13	19.70
3	2.63-3.57	12	18.18	4.98-7.19	9	13.64	6.87-9.65	17	25.76
4	3.58-4.51	5	7.58	7.20-9.41	1	1.52	9.66-12.44	7	10.61
5	4.52-5.45	7	10.61	9.42-11.63	1	1.52	12.45-15.23	2	3.03
6	5.46-6.39	3	4.55	11.64-13.85	2	3.03	15.24-18.02	0	0.00
7	6.40-7.33	3	4.55	13.86-16.07	1	1.52	18.03-20.81	0	0.00
8	7.34-8.28	0	0.00	16.08-18.29	1	1.52	20.82-23.60	3	4.55
9	8.29-9.22	2	3.03	18.30-20.51	0	0.00	23.61-26.39	1	1.52
10	9.23-10.16	1	1.52	20.52-22.73	1	1.52	26.40-29.18	1	1.52



Şekil 4.13. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.14. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Uludağ'dan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

### Bursa-Uludağ Populasyonuna İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Farklı yüksekliklerden çiçeklenme döneminde toplanmış *Hypericum perforatum* L. bitkilerinin incelenen agronomik özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı yüksekliklerden çiçeklenme döneminde toplanan bitkiler arasında bitki boyu, üst yeşil herba verimi, alt yeşil herba verimi, toplam yeşil herba verimi, üst drog herba verimi, alt drog herba verimi ve toplam drog herba verimi bakımından istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde, dal sayısı bakımından % 5 olasılık düzeyinde önemli farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. 2002 Yılında Bursa-Uludağ’ın Farklı Yüksekliklerinden Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin İncelenen Bazı Agronomik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

İNCELENEN ÖZELLİKLER	VARYASYON KAYNAĞI	
	YÜKSEKLİK	HATA
Bitki Boyu (cm)	998.28**	94.18
Dal Sayısı (adet/bitki)	7.77*	2.44
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	633.09**	73.02
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	818.2**	129.0
Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	2729.5**	362.5
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	60.113**	7.458
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	116.32**	21.36
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	330.70**	49.30

\*,\*\* : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

İncelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Bitki boyu bakımından 155 m ve 700-800 m’den toplanan bitkilerin sırasıyla 79.92 cm ve 77.38 cm değerleri ile en yüksek, 1000-1100 m ve 500-600m’den toplanan bitkilerin ise sırasıyla 59.33 cm ve 58.75 cm ile en düşük değerleri verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Elde edilen bitkide dal sayısı değerleri 1.67-3.33 adet arasında değişim göstermiştir. 700-800 m (3.33 adet) ve 900-940 m (3.33 adet) örneklerinde en yüksek, 300-460 m (1.67 adet) ve 500-600 m (1.67 adet) örneklerinde en düşük değerler saptanmıştır (Çizelge 4.9)

Bitkide üst yeşil herba verimi değerlerine bakıldığında 155 m'den toplanan bitkilerde 24.10 g ile en yüksek değer saptanmıştır. Bunu 700-800 m (13.30 g) ve 900-940 m (12.99 g)'den toplanan bitkiler izlemiştir. En düşük değer 4.55 g ile 500-600 m'den toplanan bitkilerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.9)

Alt yeşil herba verimi değerlerine bakıldığında sırasıyla 155 m'den ve 700-800 m'den toplanan bitkiler 24.94 g/bitki ve 21.52 g/bitki ile en yüksek değerlere ulaşmışlardır. En düşük değerler ise 5.60 g/bitki ile 500-600 m'den, 5.38 g/bitki ile 300-460 m'den toplanan bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. 2002 Yılında Bursa-Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Ortalama Bitki Boyu (cm), Dal Sayısı (adet/bitki), Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki), Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki) Değerleri

YÜKSEKLİK	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet)	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)
155 m	79.92 a	3.25 a	24.10 a	24.94 a
300-460 m	62.92 bc	1.67 b	5.89 cd	5.38 c
500-600 m	58.75 c	1.67 b	4.55 d	5.60 c
700-800 m	77.38 a	3.33 a	13.30 b	21.52 a
900-940 m	68.04 b	3.33 a	12.99 b	15.73 ab
1000-1100 m	59.33 c	2.75 ab	12.69 bc	9.86 bc

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistikî olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4.10'dan bitkide toplam yeşil herba verimlerinin 10.15-49.04 g arasında değiştiği görülmektedir. Yükseklikler arasından 155 m'den toplanan bitkiler 49.04 g ile ilk sırayı alırken bunu 34.82 g ile 700-800 m'den toplanan bitkiler izlemektedir. İstatistikî olarak aynı gruba giren 300-460 m (11.27 g) ve 500-600 m (10.15 g) verim sıralamasında son sırada yer almışlardır.

Üst drog herba verimleri incelendiğinde 8.13 g/bitki ile 155 m'den toplanan bitkilerin ilk sırayı aldığı bunu azalan değerlerle 700-800 m (4.73 g/bitki) ve 1000-1100 m (4.53 g/bitki), 900-940 m (3.76 g/bitki)'nin izlediği Çizelge 4.10'dan anlaşılmaktadır. İstatistiki olarak aynı gruba giren 2.27 g/bitki ile 300-460 m, 1.90 g/bitki ile 500-600 m üst drog herba verimi değerleri bakımından son sırada yer almışlardır.

Bitkide alt drog herba verimi değerleri 2.53-10.39 g arasında değişim göstermiştir. Alt drog herba verimi 155 m (10.39 g)'den toplanan bitkiler ilk sırayı almış bunu 700-800 m (8.28 g,13.01 g)'den toplanan bitkiler takip etmiştir. Bitkide alt drog herba verimi bakımından en düşük değerler sırasıyla 1000-1100 m (4.41 g), 300-460 m (2.85 g) ve 500-600 m (2.53 g)'de belirlenmiştir. Bitkide toplam drog herba verimi değerleri ise 4.43-18.52 g arasında değişmiştir.En yüksek değer 155 m (18.52 g)'den, en düşük değerler ise 300-460 m (5.12 g) ve 500-600 m (4.43 g)'den elde edilmiştir.

İncelenen agronomik özelliklere ilişkin değerlerde yüksekliğe bağlı olarak belirgin bir artış veya azalış meydana gelmediği elde edilen sonuçlardan anlaşılmaktadır. Özgüven ve ark. (1996), 20-1220 m arasındaki farklı yüksekliğe sahip lokasyonlardan topladıkları *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) letswaart'da elde edilen drog yaprak verimlerinin yüksekliğe bağlı olarak değişmediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.10. 2002 Yılında Bursa-Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Ortalama Toplam Yeşil Herba (g/bitki), Üst Drog Herba Verimi (g/bitki), Alt Drog Herba Verimi (g/bitki), Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki) Değerleri

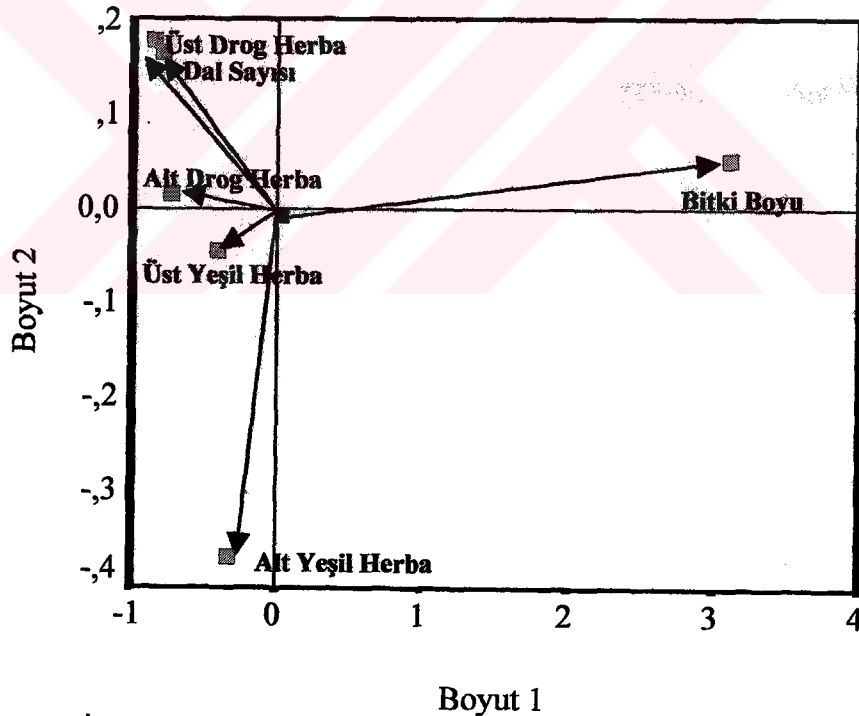
YÜKSEKLİK	Top. Yeşil Herba Ver. (g/bitki)	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	Alt Drog Herba Ver. (g/bitki)	Top.Drog Herba Ver. (g/bitki)
155 m	49.04 a	8.13 a	10.39 a	18.52 a
300-460 m	11.27 c	2.27 c	2.85 c	5.12 c
500-600 m	10.15 c	1.90 c	2.53 c	4.43 c
700-800 m	34.82 ab	4.73 b	8.28 ab	13.01 ab
900-940 m	28.72 b	3.76 bc	5.77 bc	9.53 bc
1000-1100 m	22.55 bc	4.53 b	4.41 c	8.94 bc

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

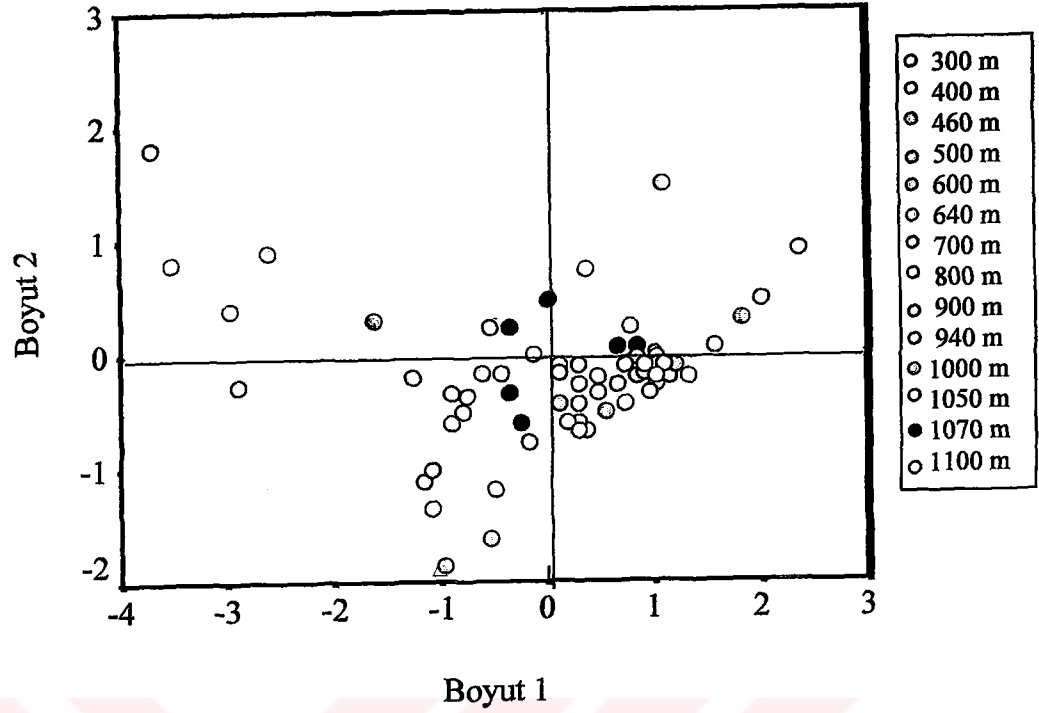
### Bursa-Uludağ Populasyonunun Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi İle Değerlendirilmesi

Çok Boyutlu Ölçekleme Analizine göre agronomik değişkenlerin ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.15’de gösterilmiştir. Boyut 1’de bitki boyunun ağırlığının en fazla olduğu bunu üst drog herba verimi ve dal sayısının takip ettiği görülmektedir. Boyut 2’de ise alt yeşil herba verimi ağırlığının en yüksek, alt drog herba verimi ağırlığının ise en düşük değere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Uludağ populasyonunun iki ayrışım boyutuna göre dağılımları Şekil 4.16’da verilmiştir. Farklı yüksekliklerden toplanmış örneklerin belirgin gruplar oluşturmadığı gözlenmiştir.



Şekil 4.15. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Uludağ Farklı Yüksekliklerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler



Şekil 4.16. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Uludağ Farklı Yüksekliklerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

#### 4.2.2.2. Bursa-Ankara Yolu'nda Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

##### Bursa- Ankara Yolu Populasyonuna İlişkin Frekans Dağılımları

Bursa-Ankara yolunun farklı mesafelerinden toplanan 28 bitkiye ilişkin incelenen özelliklerin minimum, maksimum ve ortalama değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.11'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, bitki boyu 43.50-89.00 cm, dal sayısı 2.00-14.00 adet/bitki arasında değerler almıştır. Üst yeşil herba verimini 10.00-102.00 g/bitki, alt yeşil herba verimini 11.05-120.07 g/bitki, toplam yeşil herba veriminin 21.05-196.07 g/bitki arasında değiştiği görülmektedir. Üst drog herba verimi 2.94-30.62 g/bitki, alt drog herba verimi değerleri 2.94-54.05 g/bitki, toplam drog herba verimi ise 6.55-77.45 g/bitki arasında yer almışlardır.

Çizelge 4.11. Bursa-Ankara Yolu Lokasyonundan Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistik Veriler

İncelenen Özellikler	Min.	Mak.	Ort.	Varyans	Standart Sapma	Standart Hata	CV
Bitki Boyu (cm)	43.50	89.00	68.02	193.879	13.924	2.361	20.47
Dal Sayısı (adet/bitki)	2.00	14.00	6.46	13.813	3.717	0.702	57.50
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	10.00	102.00	37.80	504.455	22.460	4.245	59.42
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	11.05	120.07	47.19	1098.820	33.149	6.254	70.24
Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	21.05	196.07	84.99	2936.390	54.188	10.241	63.75
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	2.94	30.62	10.83	49.215	7.015	1.326	64.80
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	2.94	54.05	18.60	220.611	14.853	2.807	79.85
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	6.55	77.45	29.43	451.475	21.248	4.015	72.20

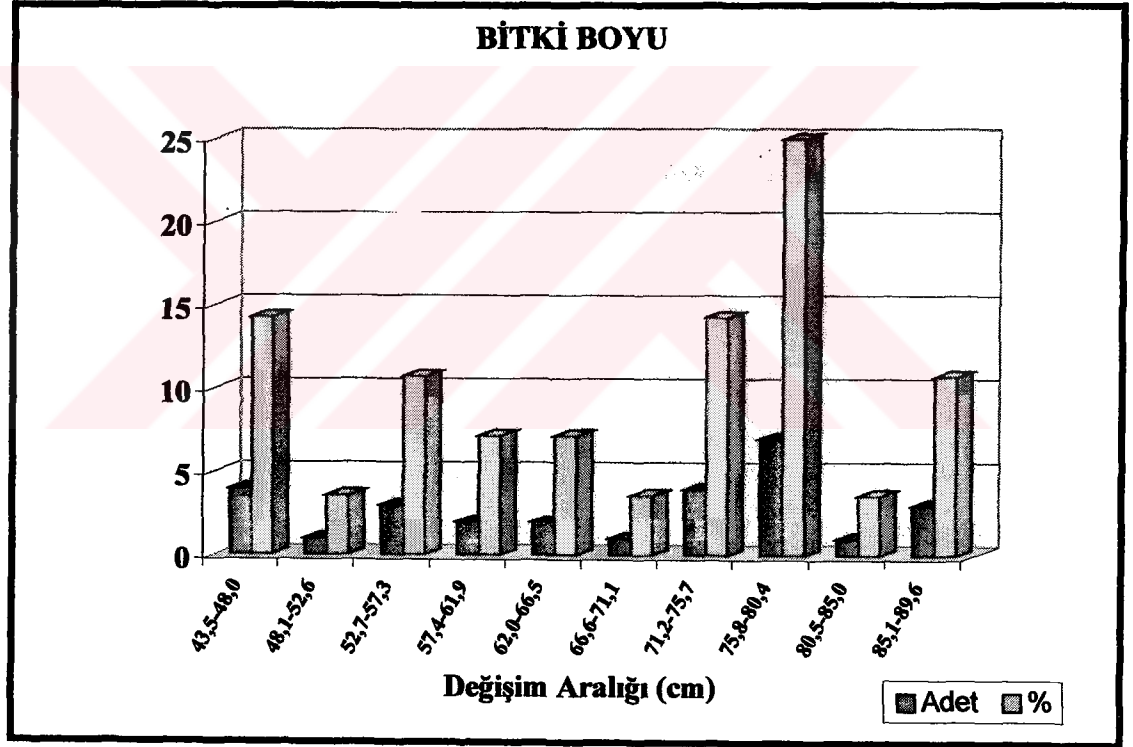
Çizelge 4.12, Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14'de Bursa-Ankara yolu lokasyonunu oluşturan bitkilerin incelenen özellikler bakımından her aralıkta bulunan bitki sayıları ve yüzdeleri görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24'de bu tablolara ait frekans dağılım grafikleri yer almaktadır.

Populasyonu oluşturan 28 bitki 43.5-89.6 cm arasında değişen bitki boyu değerleri almıştır. Populasyonu oluşturan bitkilerin yaklaşık % 40'ı 71.20-80.40 cm'dir. (Çizelge 4.12, Şekil 4.17). Dal sayısı % 28.57 ile 2.00-3.20 adet/bitki arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.12, Şekil 4.18).

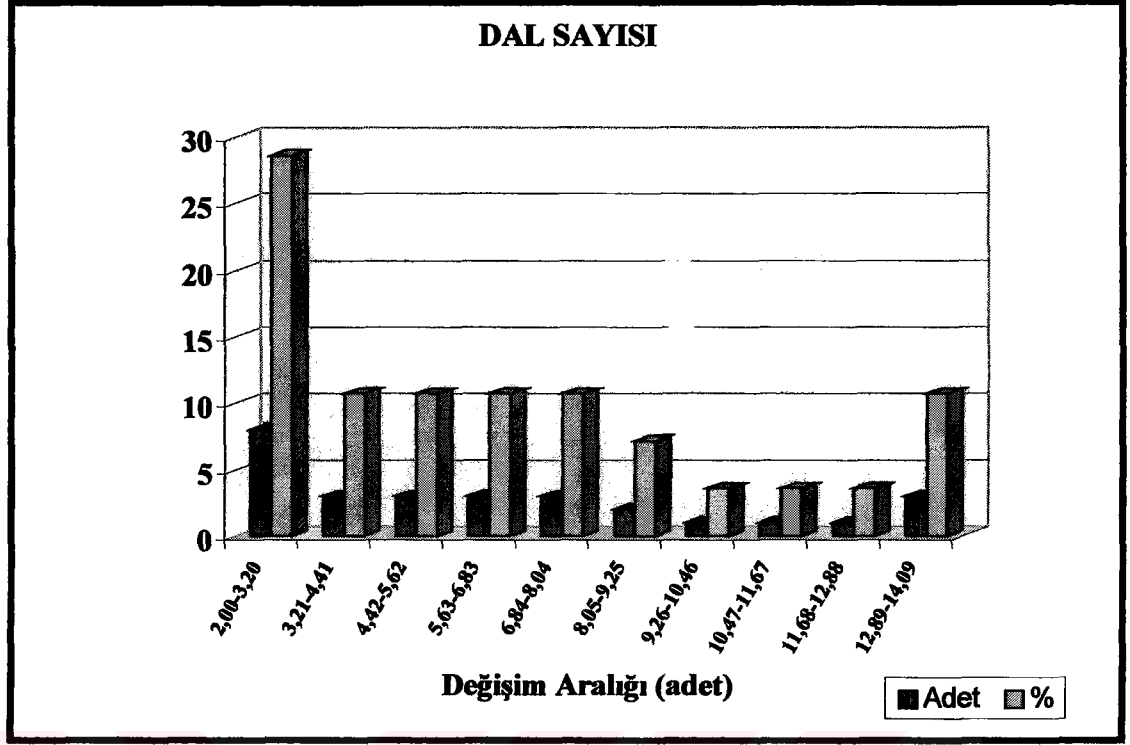


Çizelge 4.12. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	BİTKİ BOYU (cm)			DAL SAYISI (adet)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	43.5-48.0	4	14.29	2.00-3.20	8	28.57
2	48.1-52.6	1	3.57	3.21-4.41	3	10.71
3	52.7-57.3	3	10.71	4.42-5.62	3	10.71
4	57.4-61.9	2	7.14	5.63-6.83	3	10.71
5	62.0-66.5	2	7.14	6.84-8.04	3	10.71
6	66.6-71.1	1	3.57	8.05-9.25	2	7.14
7	71.2-75.7	4	14.29	9.26-10.46	1	3.57
8	75.8-80.4	7	25.00	10.47-11.67	1	3.57
9	80.5-85.0	1	3.57	11.68-12.88	1	3.57
10	85.1-89.6	3	10.71	12.89-14.09	3	10.71



Şekil 4.17. Bitki Boyu Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

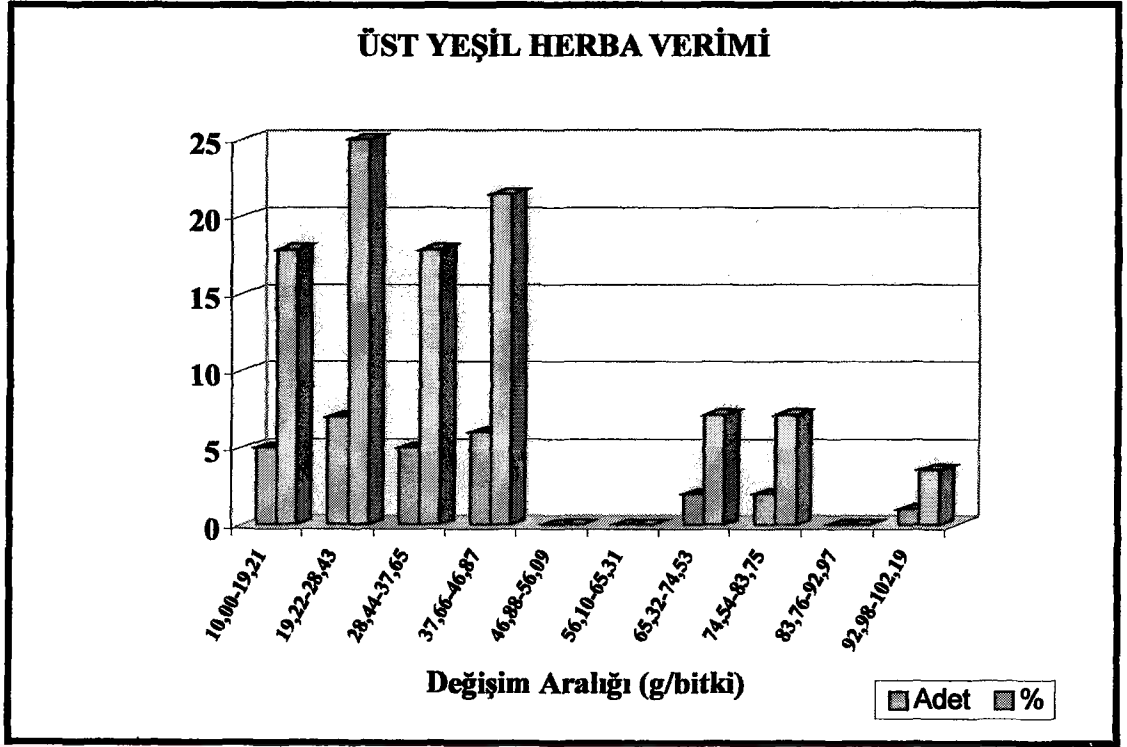


Şekil 4.18. Dal Sayısı Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

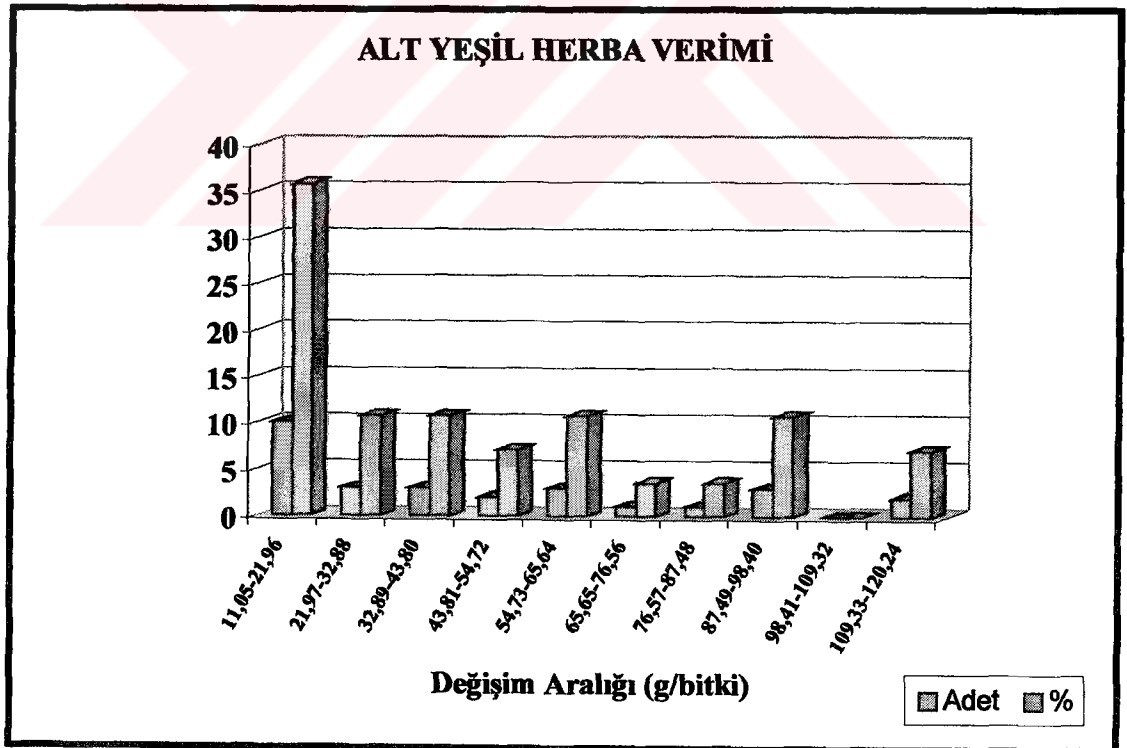
Ele alınan özelliklerden incelenen populasyonda üst yeşil herba verimi % 82.15 ile 10.00-46.87 g/bitki, %17.85'i 46.88-102.19 g/bitki arasında değerlere sahip olurken bu %17.85'lik oran içerisinde 46.88-65.31 g/bitki ve 88.76-92.97 g/bitki aralıklarında hiçbir bitki yer almamıştır (Çizelge 4.13, Şekil 4.19). Alt yeşil herba verimi %35.71 ile 11.05-21.96 g/bitki, toplam yeşil herba verimi % 57.15 ile 21.05-73.57 g/bitki, % 21.42 ile 73.58-126.10 g/bitki arasında değerler vermişlerdir (Çizelge 4.13, Şekil 4.20, Şekil 4.21).

Çizelge 4.13. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'nun Farklı Mesafelerinden Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

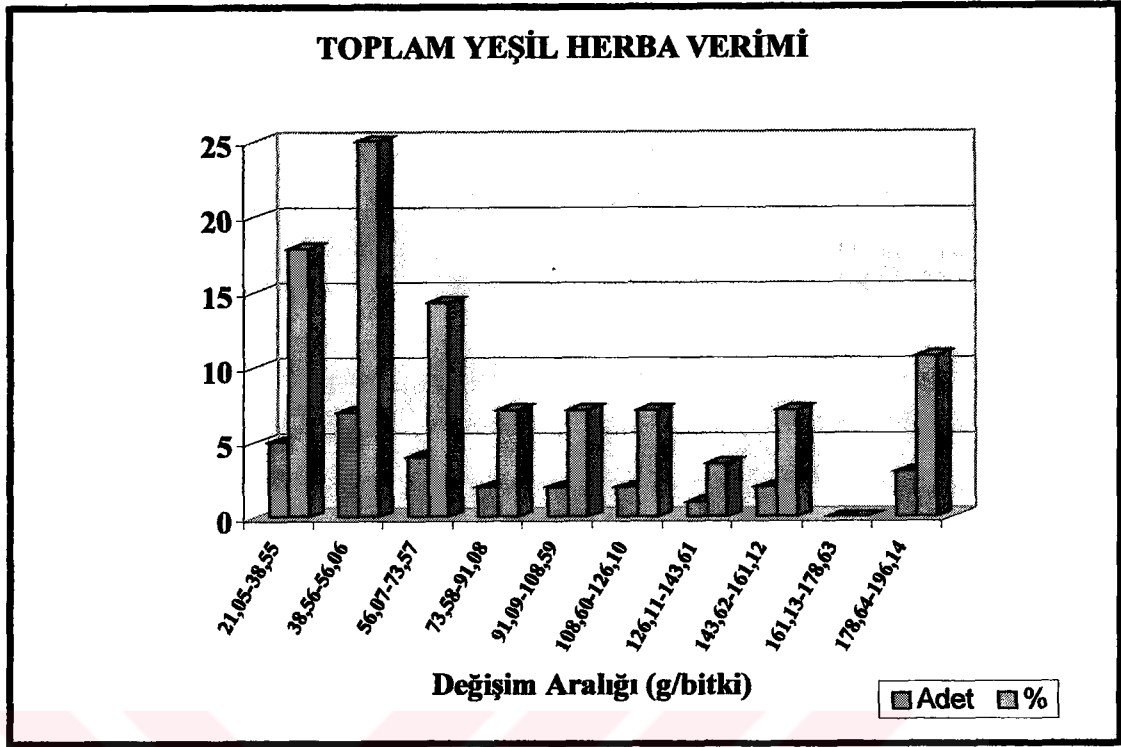
Aralık No	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	10.00-19.21	5	17.86	11.05-21.96	10	35.71	21.05-38.55	5	17.86
2	19.22-28.43	7	25.00	21.97-32.88	3	10.71	38.56-56.06	7	25.00
3	28.44-37.65	5	17.86	32.89-43.80	3	10.71	56.07-73.57	4	14.29
4	37.66-46.87	6	21.43	43.81-54.72	2	7.14	73.58-91.08	2	7.14
5	46.88-56.09	0	0.00	54.73-65.64	3	10.71	91.09-108.59	2	7.14
6	56.10-65.31	0	0.00	65.65-76.56	1	3.57	108.60-126.10	2	7.14
7	65.32-74.53	2	7.14	76.57-87.48	1	3.57	126.11-143.61	1	3.57
8	74.54-83.75	2	7.14	87.49-98.40	3	10.71	143.62-161.12	2	7.14
9	83.76-92.97	0	0.00	98.41-109.32	0	0.00	161.13-178.63	0	0.00
10	92.98-102.19	1	3.57	109.33-120.24	2	7.14	178.64-196.14	3	10.71



Şekil 4.19. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.20. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

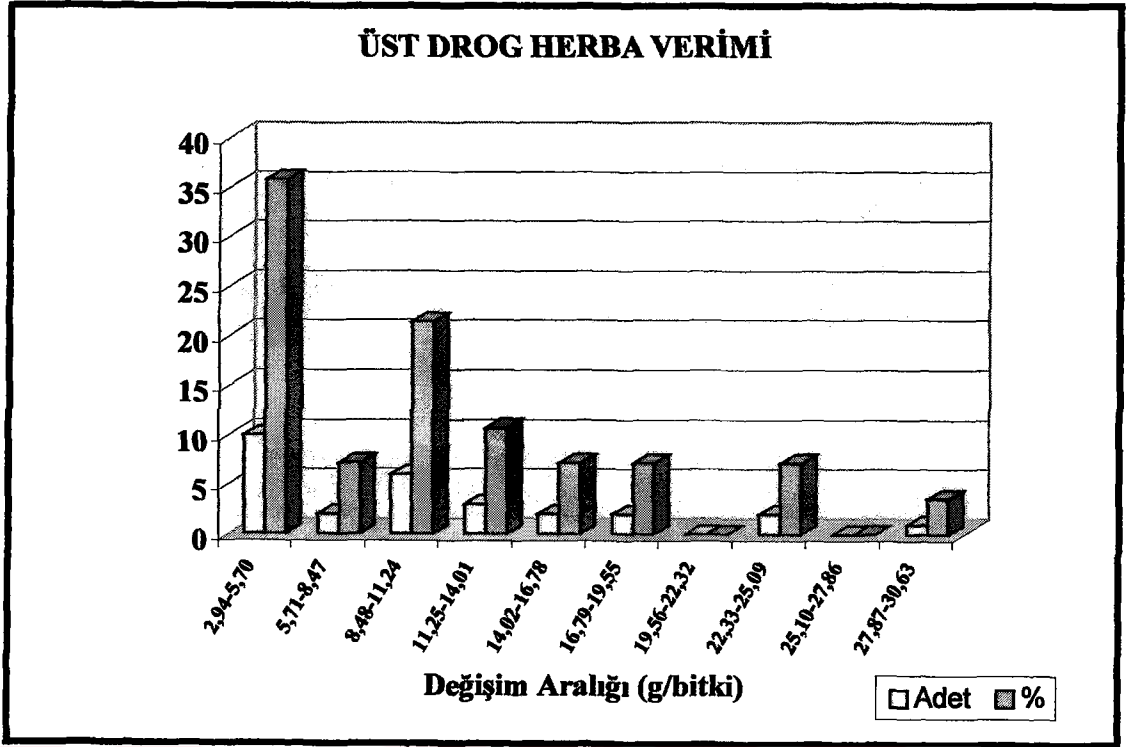


Şekil 4.21. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

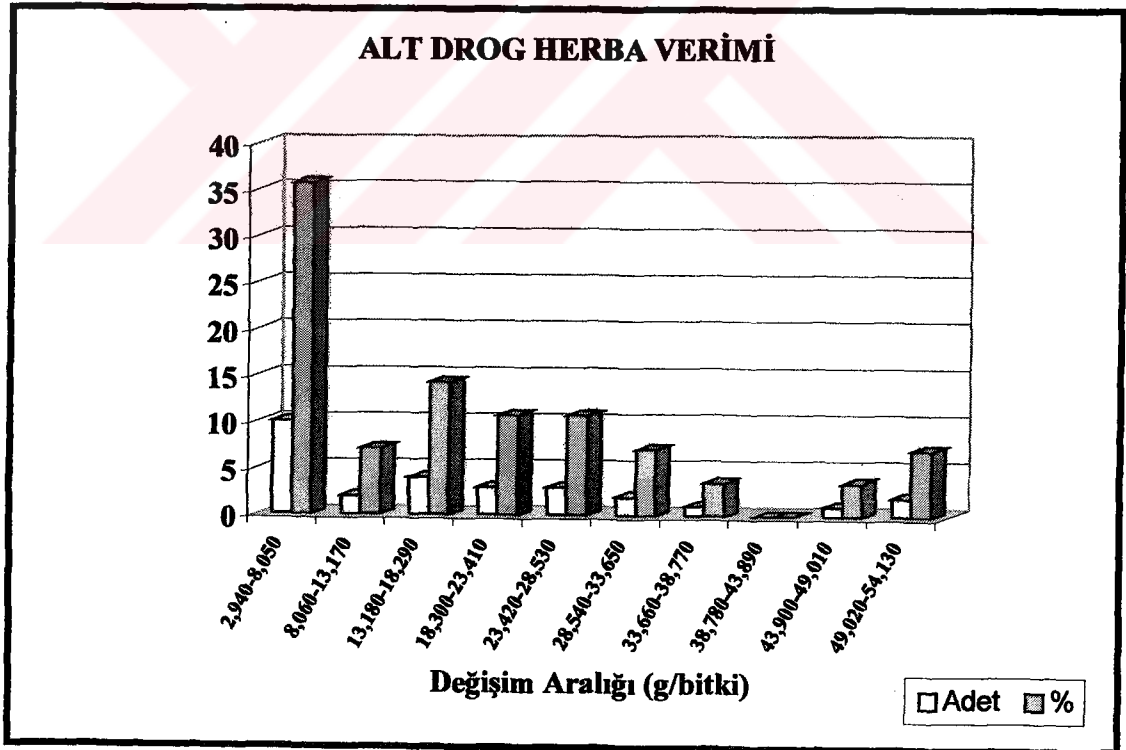
Çizelge 4.14'den üst drog herba veriminin % 35.71'inin 2.94–5.70 g/bitki arasında değiştiği, elde edilen verilere göre 19.56-22.32 g/bitki ve 25.10-27.86 g/bitki aralıklarında hiçbir bitkinin yer almadığı; alt drog herba veriminin % 35.71'inin 2.94-8.05 g/bitki, toplam drog herba veriminin % 35.71'inin 6.55-13.66 g/bitki aralığında yer aldığı görülmektedir (Şekil 4.22, 4.23, 4.24).

Çizelge 4.14. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'nun Farklı Mesafelerinden Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

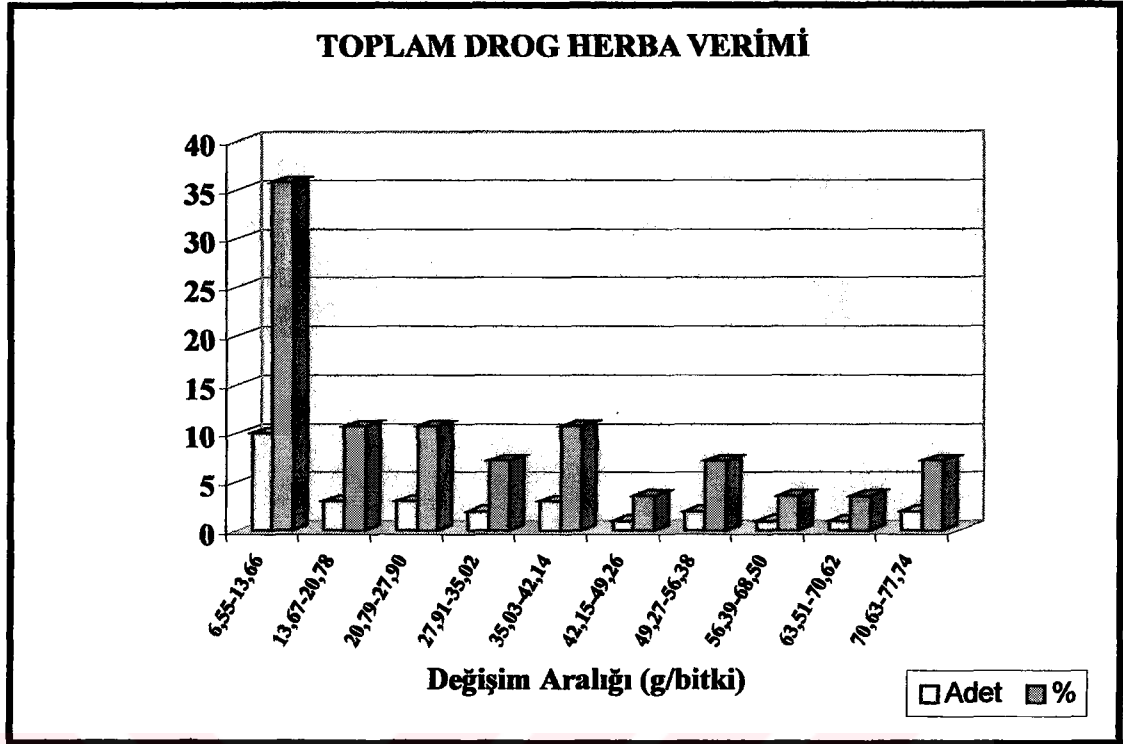
Aralık No	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)			Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	5.04-5.70	10	35.71	2.94-8.05	10	35.71	6.55-13.66	10	35.71
2	5.71-8.47	2	7.14	8.06-13.17	2	7.14	13.67-20.78	3	10.71
3	8.48-11.24	6	21.43	13.18-18.29	4	14.29	20.79-27.90	3	10.71
4	11.25-14.01	3	10.71	18.30-23.41	3	10.71	27.91-35.02	2	7.14
5	14.02-16.78	2	7.14	23.42-28.53	3	10.71	35.03-42.14	3	10.71
6	16.79-19.55	2	7.14	28.54-33.65	2	7.14	42.15-49.26	1	3.57
7	19.56-22.32	0	0.00	33.66-33.77	1	3.57	49.27-56.38	2	7.14
8	22.33-25.09	2	7.14	38.78-43.89	0	0.00	56.39-68.50	1	3.57
9	25.10-27.86	0	0.00	43.90-49.01	1	3.57	63.51-70.62	1	3.57
10	27.87-30.63	1	3.57	49.02-54.13	2	7.14	70.63-77.74	2	7.14



Şekil 4.22. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.23. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



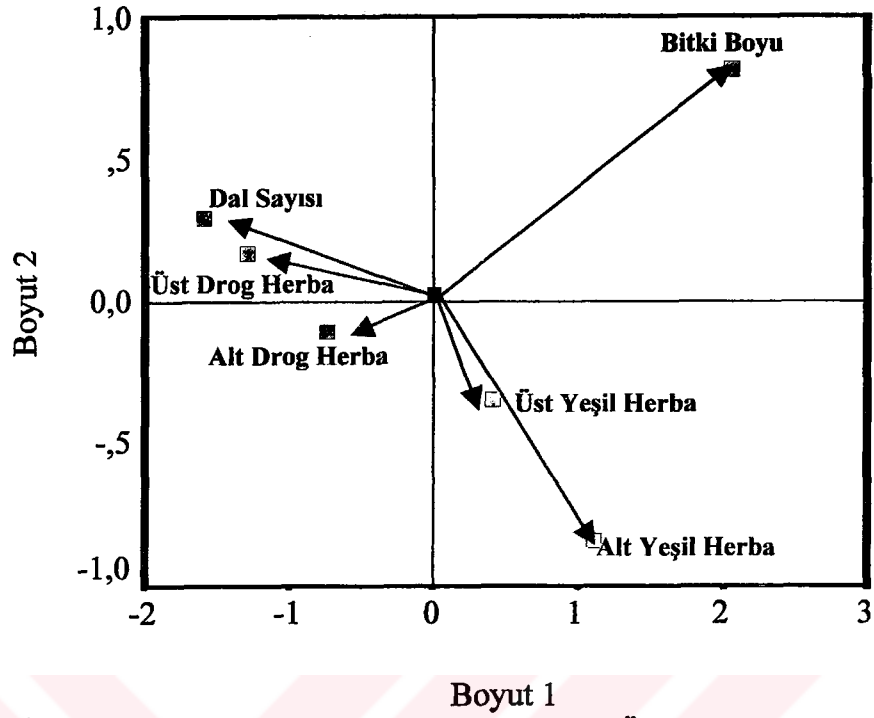
Şekil 4.24. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

#### Bursa-Ankara Yolu Populasyonunun Çok Boyutlu Ölçkleme Analizi İle Değerlendirilmesi

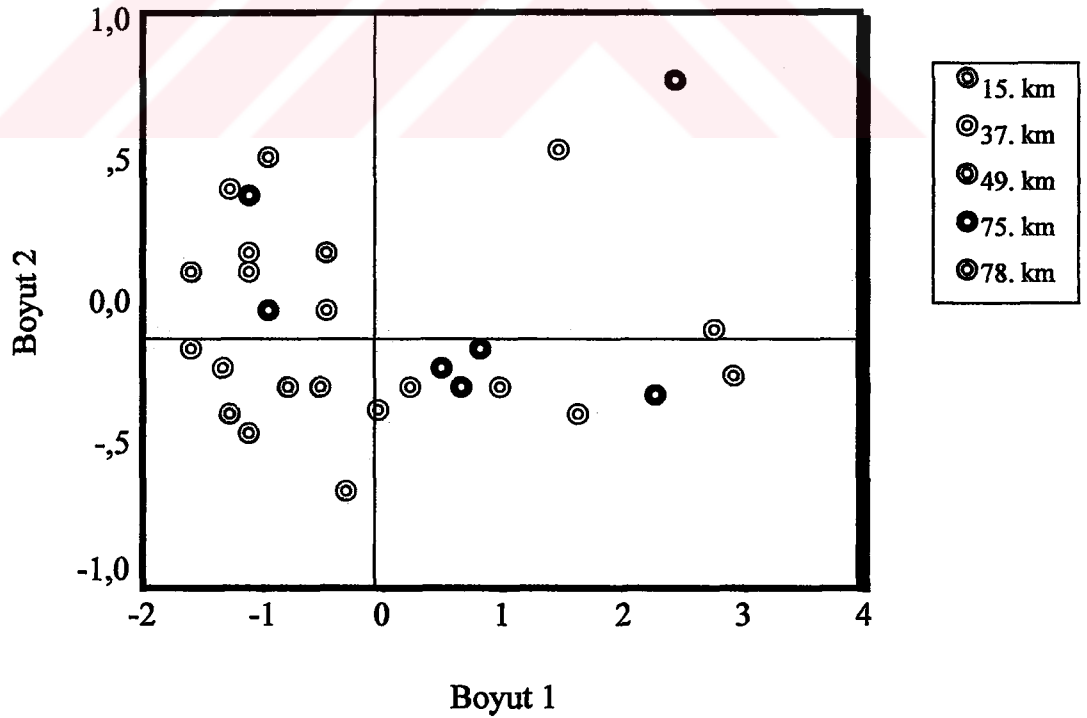
Çok Boyutlu Ölçkleme Analizine göre agronomik değişkenlerin ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.25'de gösterilmiştir. İncelenen özelliklerden bitki boyunun ağırlığının en fazla olduğu bunu dal sayısının ve alt yeşil herba veriminin izlediği, en az ağırlığın ise üst yeşil herba verimi tarafından meydana getirildiği Boyut 1'den görülmektedir. Boyut 2'de ise sırasıyla alt yeşil herba verimi ve bitki boyu ağırlıklarının en yüksek, üst drog herba veriminin ise en düşük değere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Bursa-Ankara Yolu populasyonunun iki ayrışım boyutuna göre dağılımları Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Bursa- Ankara Yolunun farklı mesafelerinden toplanmış örneklerin belirgin gruplar oluşturmadığı gözlenmiştir.





Şekil 4.25. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Ankara Yolu'ndan Farklı Mesafelerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler



Şekil 4.26. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Ankara Yolu'ndan Farklı Mesafelerden Toplanmış *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumu

### 4.2.2.3. Bursa-Görükle-Kampüs'te Bulunan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

#### Bursa-Görükle Kampüs Populasyonuna İlişkin Frekans Dağılımları

Çizelge 4.15'de Bursa-Görükle Kampüs lokasyonundan toplanmış *Hypericum perforatum* L. populasyonundaki bitkilerde incelenen agronomik özelliklere ait bazı istatistiki veriler görülmektedir.

Çizelge 4.15. Bursa-Görükle-Kampüs Lokasyonundan Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistiki Veriler

İncelenen Özellikler	Min.	Mak.	Ort.	Varyans	Standart Sapma	Standart Hata	CV
Bitki Boyu (cm)	49.00	102.00	79.93	111.676	10.568	1.127	13.22
Dal Sayısı (adet/bitki)	1.00	9.00	3.34	4.066	2.017	0.215	60.37
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	3.96	171.00	35.07	956.443	30.926	3.297	88.19
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	2.85	98.27	26.63	448.008	21.166	2.256	79.49
Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	7.56	269.27	61.70	2593.108	50.923	5.428	82.54
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	1.19	45.35	11.70	99.888	9.994	1.065	85.44
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	1.14	44.84	11.27	87.172	9.337	0.995	82.89
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	2.62	85.27	22.96	354.401	18.826	2.007	82.00

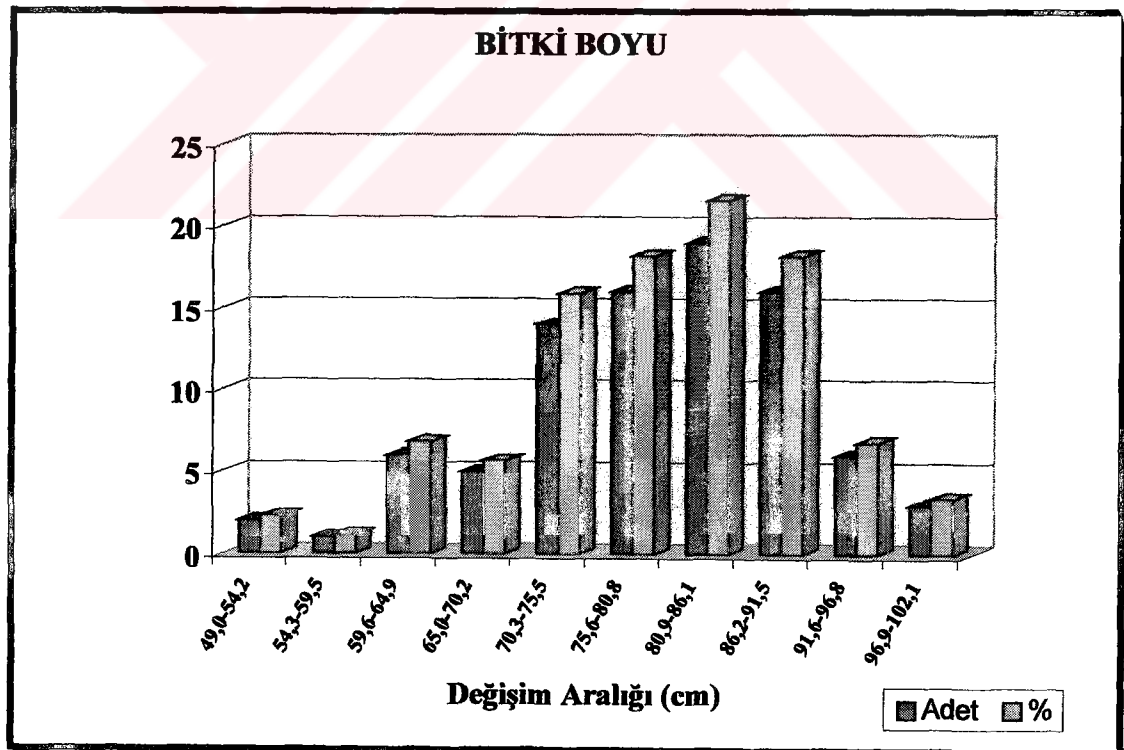
Çizelge 4.15'de bitki boyunun minimum 49.00 cm, maksimum 102.00 cm olarak ölçüldüğü, ortalama 79.93 cm olarak belirlendiği görülmektedir. Bitkide dal sayısı 1.00-9.00 adet arasında değişim göstermiştir. Bitkide üst yeşil herba verimi 3.96-171.00 g, alt yeşil herba verimi 2.85-98.27 g, toplam yeşil herba verimi 7.56-269.27 g'a kadar değişmiştir. Üst drog herba verimi 1.19-45.35 g/bitki arasında değişmiş ortalama olarak 11.70 g/bitki değerini vermiş, alt drog herba verimi 1.14-44.84 g/bitki arasında değerlere sahip olmuştur. Toplam drog herba veriminin minimum 2.62 g/bitki, maksimum 85.27 g/bitki, ortalama olarak da 22.96 g/bitki olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.16'da bitki boyu ve bitkide dal sayısına ilişkin frekans aralık değerleri, adetleri ve % oranları verilmiştir.

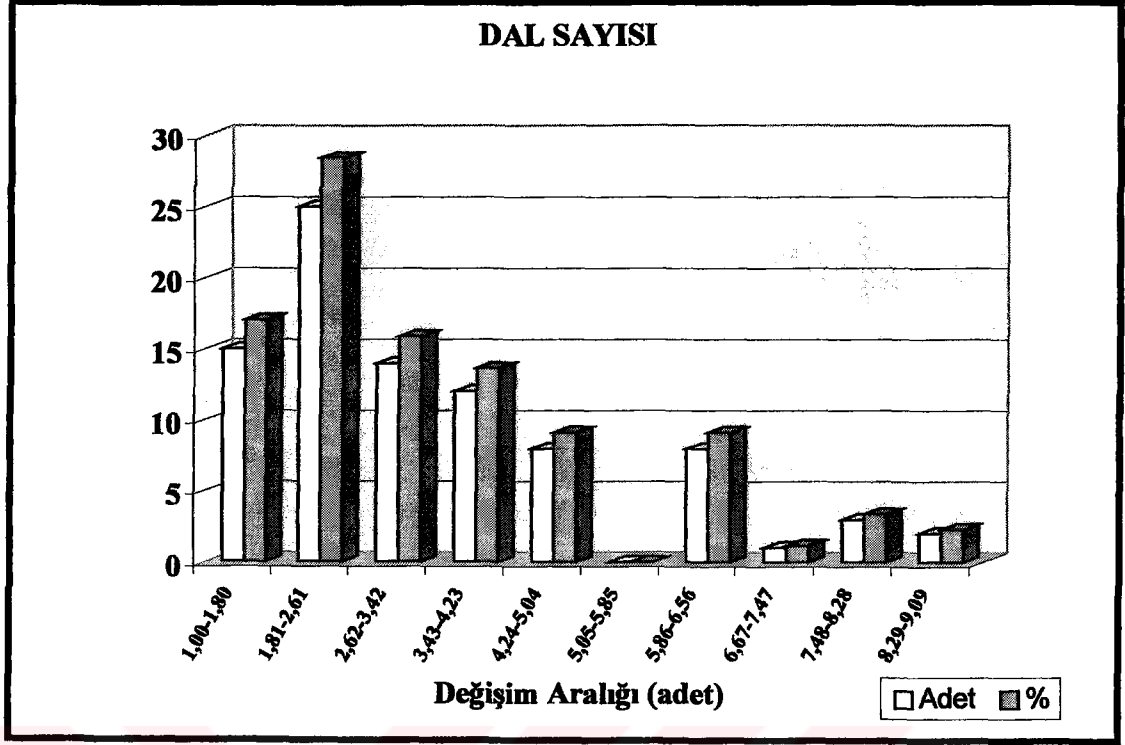
Çizelge 4.16. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	BİTKİ BOYU (cm)			DAL SAYISI (adet)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	49.0-54.2	2	2.27	1.00-1.80	15	17.05
2	54.3-59.5	1	1.14	1.81-2.61	25	28.41
3	59.6-64.9	6	6.82	2.62-3.42	14	15.91
4	65.0-70.2	5	5.68	3.43-4.23	12	13.64
5	70.3-75.5	14	15.91	4.24-5.04	8	9.10
6	75.6-80.8	16	18.18	5.05-5.85	0	0.00
7	80.9-86.1	19	21.59	5.86-6.66	8	9.10
8	86.2-91.5	16	18.18	6.67-7.47	1	1.14
9	91.6-96.8	6	6.82	7.48-8.28	3	3.41
10	96.9-102.1	3	3.41	8.29-9.09	2	2.27

Bitki boyu değerlerinin % 73.86'sını oluşturan 65 adet bitkinin 70.3-91.5 cm aralığında yer aldığı Çizelge 4.16'dan görülmektedir. Dal sayısı bakımından ise 66 adet bitki % 75.01'lik pay ile 1.00-4.23 adet/bitki arasında değer almıştır. Bu özelliklere ilişkin frekans dağılım grafikleri de Şekil 4.27 ve 4.28'de görülmektedir.



Şekil 4.27. Bitki Boyu Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

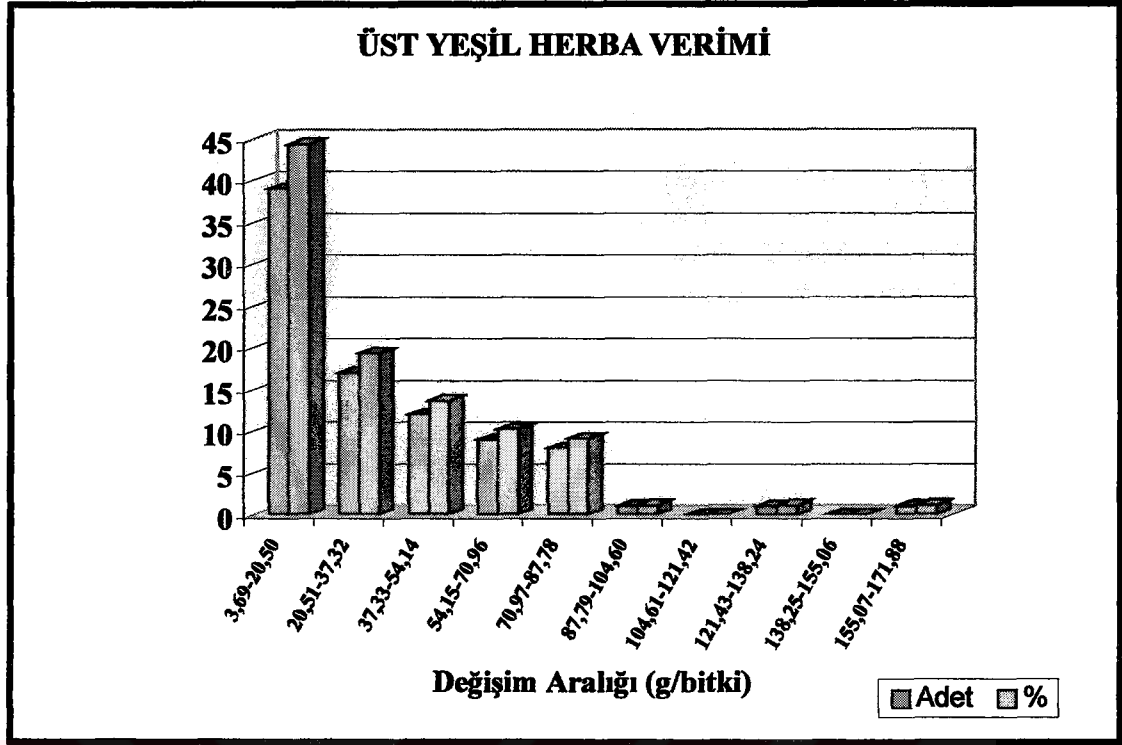


Şekil 4.28. Dal Sayısı Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

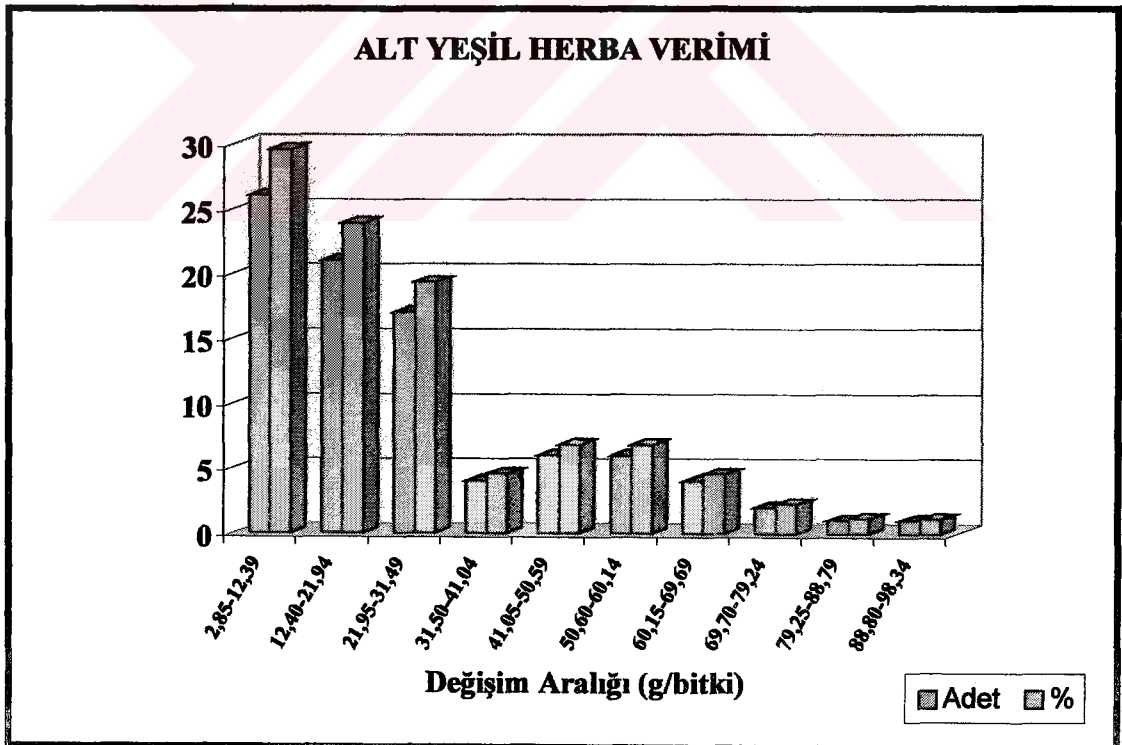
Çizelge 4.17'de üst yeşil herba, alt yeşil herba ve toplam yeşil herba verimi bakımından frekans dağılım tablosu incelendiğinde bitkilerin % 44.32'sinin 3.69-20.50 g/bitki arasında üst yeşil herba verimine, % 72.73'ünün 2.85-31.49 g/bitki arasında alt yeşil herba verimine, % 76.14'ünün 7.56-86.12 g/bitki arasında değişen toplam yeşil herba verimine sahip oldukları anlaşılmaktadır (Şekil 4.29, 4.30, 4.31).

Çizelge 4.17. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görtlükle-Kampılıs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

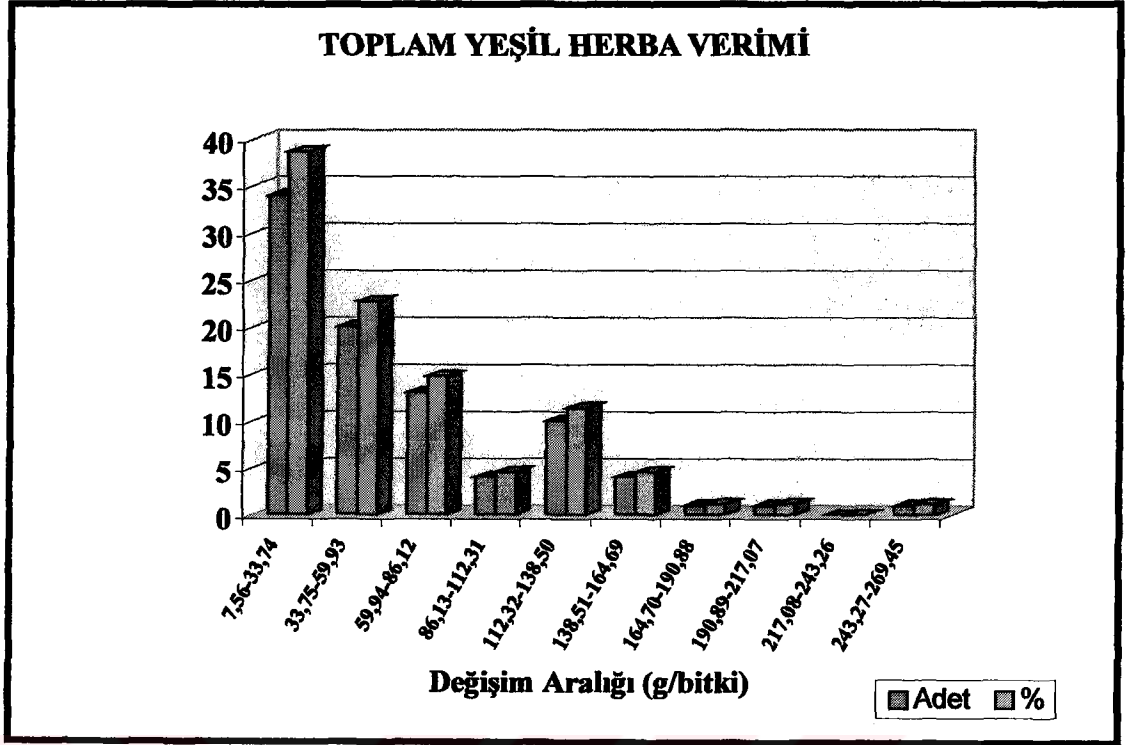
Aralık No	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	3.69-20.50	39	44.32	2.85-12.39	26	29.55	7.56-33.74	34	38.64
2	20.51-37.32	17	19.32	12.40-21.94	21	23.86	33.75-59.93	20	22.73
3	37.33-54.14	12	13.64	21.95-31.49	17	19.32	59.94-86.12	13	14.77
4	54.15-70.96	9	10.23	31.50-41.04	4	4.55	86.13-112.31	4	4.55
5	70.97-87.78	8	9.10	41.05-50.59	6	6.82	112.32-138.50	10	11.36
6	87.79-104.60	1	1.14	50.60-60.14	6	6.82	138.51-164.69	4	4.55
7	104.61-121.42	0	0.00	60.15-69.69	4	4.55	164.70-190.88	1	1.14
8	121.43-138.24	1	1.14	69.70-79.24	2	2.27	190.89-217.07	1	1.14
9	138.25-155.06	0	0.00	79.25-88.79	1	1.14	217.08-243.26	0	0.00
10	155.07-171.88	1	1.14	88.80-98.34	1	1.14	243.27-269.45	1	1.14



Şekil 4.29. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.30. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



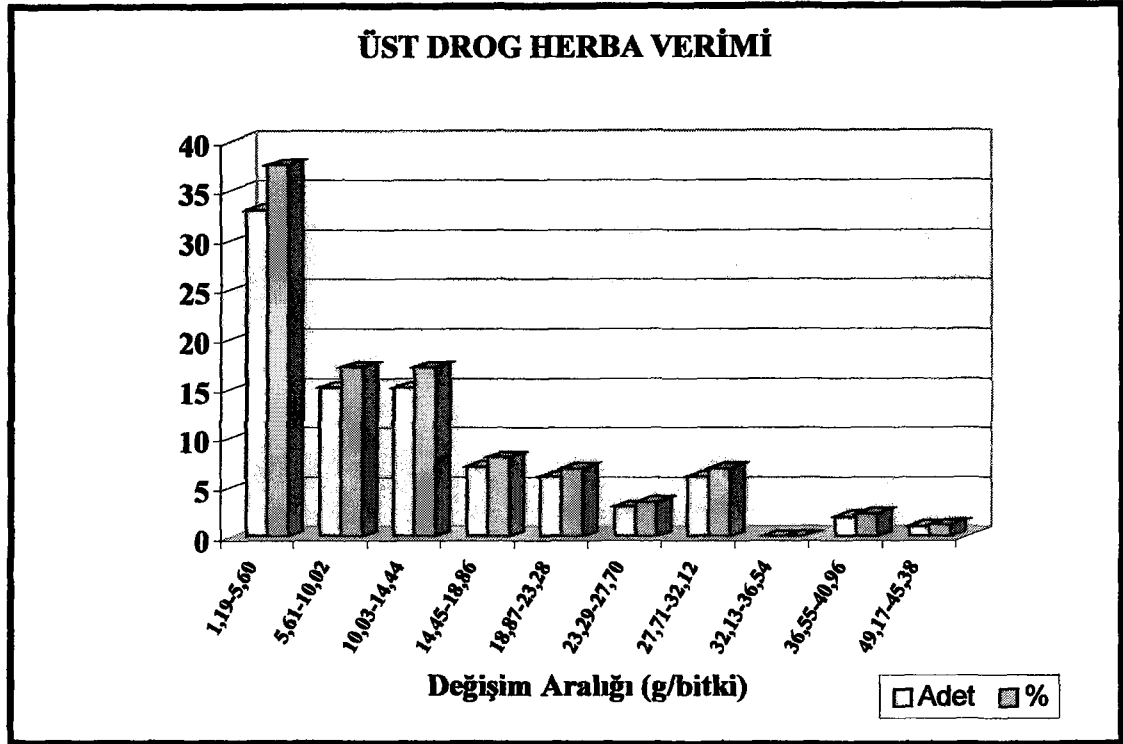
Şekil 4.31. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Üst drog herba verimi bakımından 33 adet bitki % 37.50'lik pay ile 1.19-5.60 g/bitki arasında, alt drog herba verimi bakımından 31 adet bitki % 35.23'lük pay ile 1.14-5.51 g/bitki, toplam drog herba verimi bakımından 49 adet bitki % 55.69'luk pay ile 2.62-19.15 g/bitki arasında değerler alarak çoğunluğu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.18, Şekil 4.32, 4.33, 4.34).

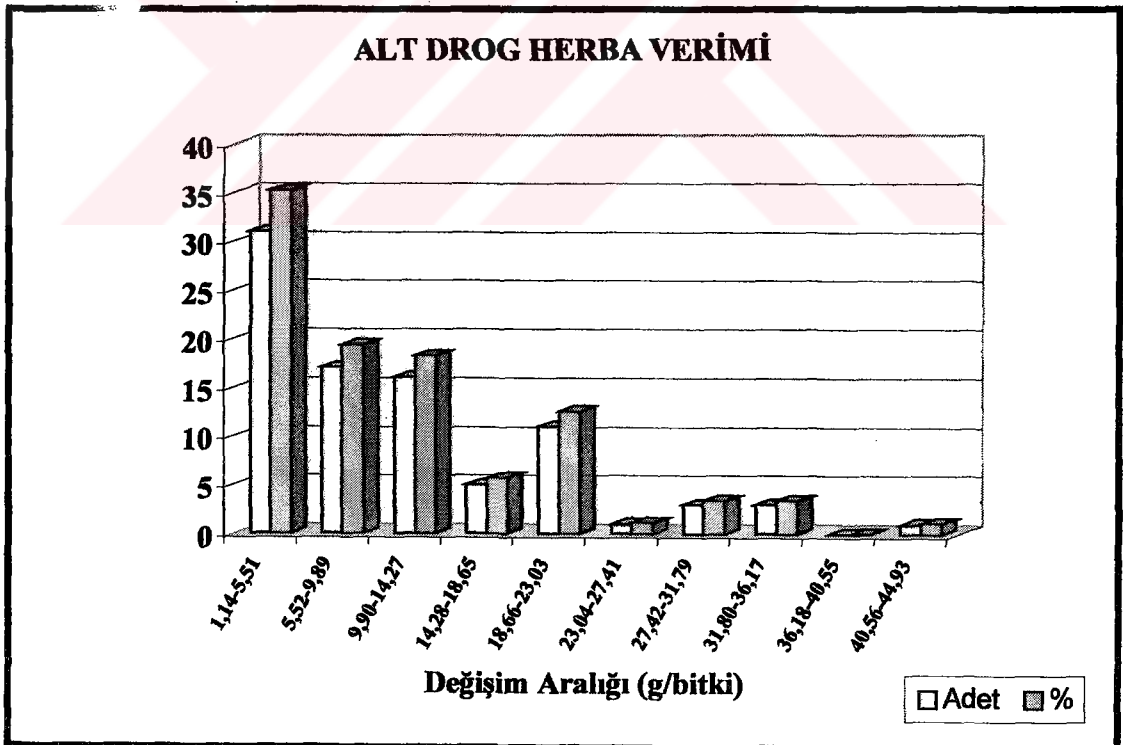
Çizelge 4.18. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görtükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)			Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Degerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Degerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Degerleri	Adet	Oran (%)
1	1.19-5.60	33	37.50	1.14-5.51	31	35.23	2.62-10.88	26	29.55
2	5.61-10.02	15	17.05	5.52-9.89	17	19.32	10.89-19.15	23	26.14
3	10.03-14.44	15	17.05	9.90-14.27	16	18.18	19.16-27.42	13	14.77
4	14.45-18.86	7	7.95	14.28-18.65	5	5.68	27.43-35.69	8	9.09
5	18.87-23.28	6	6.82	18.66-23.03	11	12.50	35.70-43.96	3	3.41
6	23.29-27.70	3	3.41	23.04-27.41	1	1.14	43.97-52.23	8	9.09
7	27.71-32.12	6	6.82	27.42-31.79	3	3.41	52.24-60.50	1	1.14
8	32.13-36.54	0	-	31.80-36.17	3	3.41	60.51-68.77	3	3.41
9	36.55-40.96	2	2.27	36.18-40.55	0	0.00	68.78-77.04	1	1.14
10	40.97-45.38	1	1.14	40.56-44.93	1	1.14	77.05-85.31	2	2.27

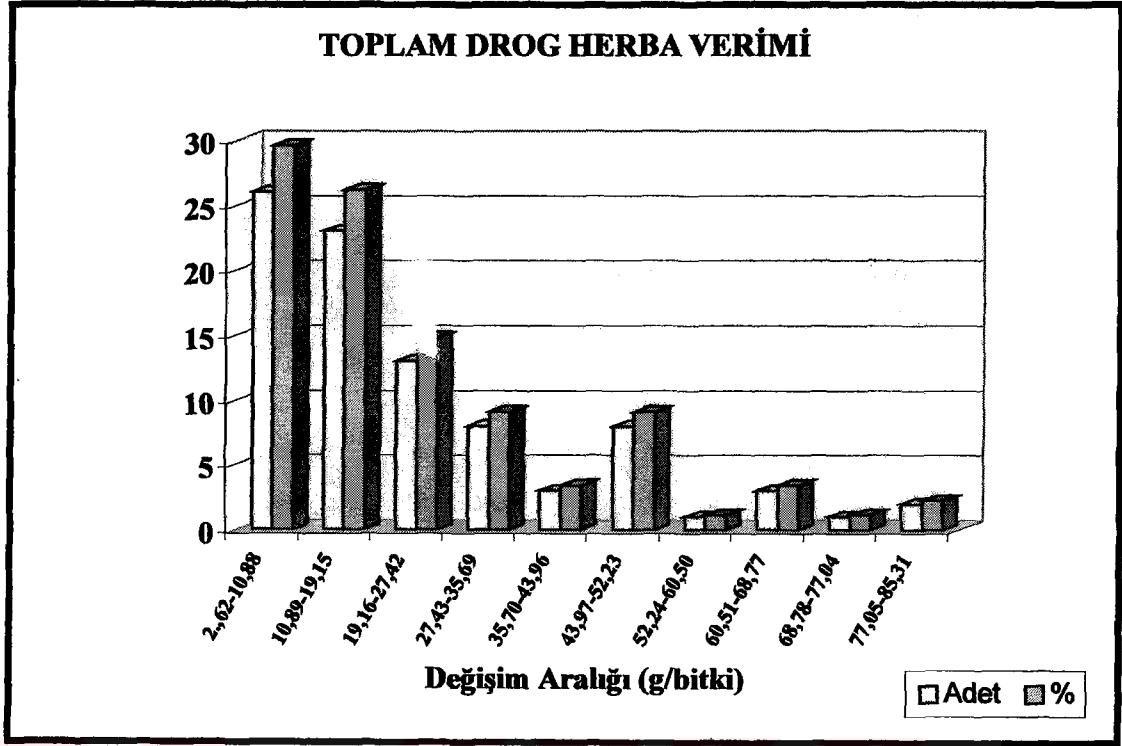




Şekil 4.32. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.33. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

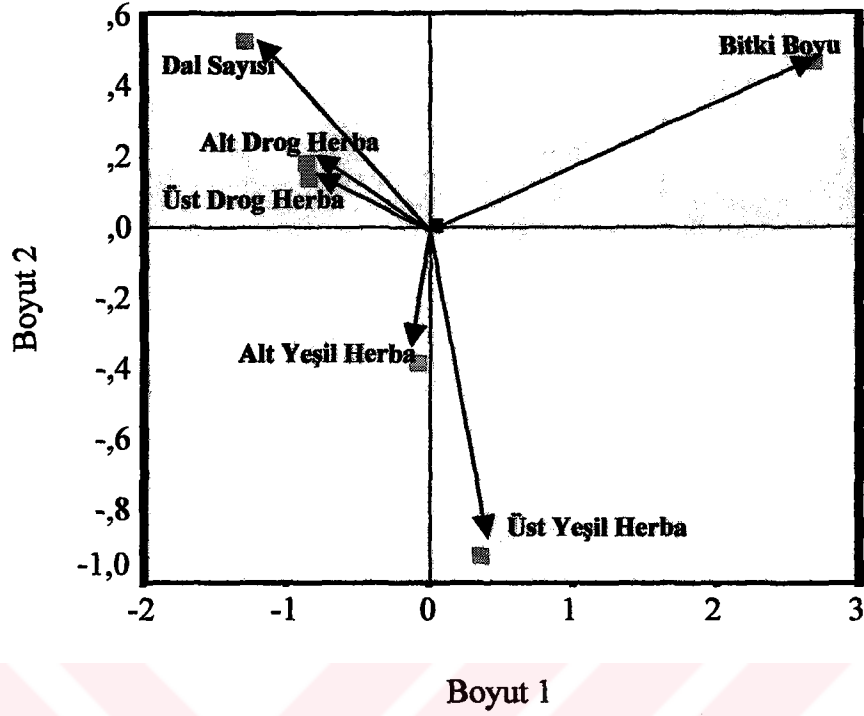


Şekil 4.34. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

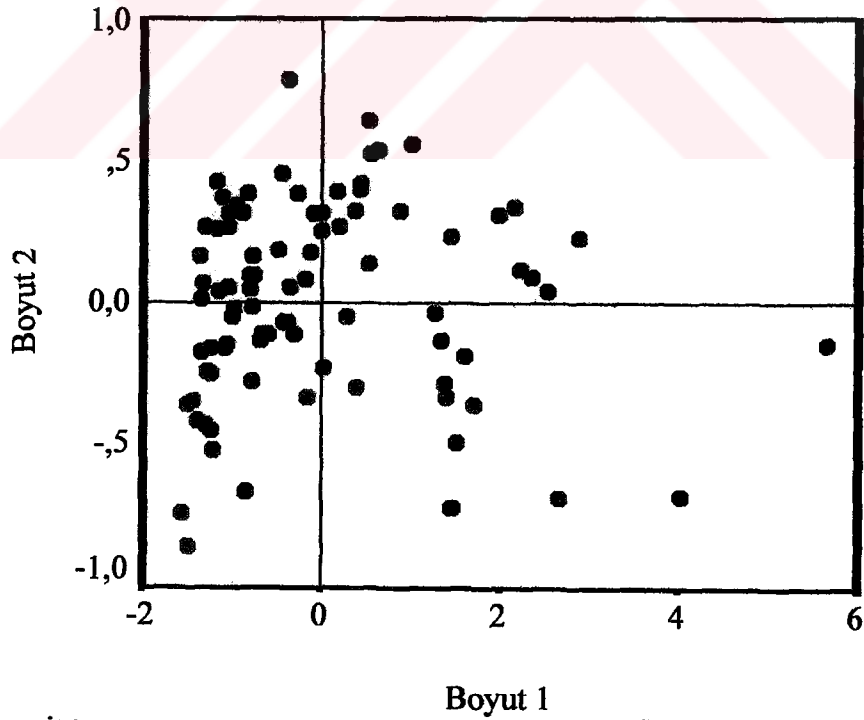
#### Bursa-Görükle Kampüs Populasyonunun Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi İle Değerlendirilmesi

Agronomik değişkenlerin sırasıyla en büyük ayırım gücüne sahip olan ilk ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.35'de görülmektedir. Buna göre ilk ayrışım boyutunda sırasıyla bitki boyu, üst yeşil herba verimi, dal sayısı, alt drog herba verimi, üst drog herba verimi ve alt yeşil herba verimi, ikinci ayrışım boyutunda ise üst yeşil herba verimi, bitki boyu ve dal sayısının ayrışımındaki katkı oranları en büyük olmuştur.

Şekil 4.36'da Görükle-Kampüs populasyonunu oluşturan bitkilerin dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.35. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'den Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler



Şekil 4.36. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'den Toplanmış *Hypericum perforatum* L.'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

Bursa İli ve çevresinden toplanan *Hypericum perforatum* L. populasyonları, incelenen özellikler bakımından karşılaştırıldığında ortalama bitki boyu bakımından en düşük değer 63.50 cm ile Bursa-Uludağ lokasyonundan, en yüksek değer ise 79.93 cm ile Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonundan elde edilmiştir. Bursa-Ankara Yolu lokasyonundan elde edilen 68.02 cm'lik değer iki lokasyon arasında yer almıştır. Minimum ve maksimum değerlere bakıldığında en düşük değer 32.00 cm ile yine Bursa-Uludağ lokasyonundan, en yüksek değer ise 102.00 cm ile Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonundan saptandığı gözlenmiştir (Çizelge 4.4, 4.11 ve 4.15).

Bitki boyunun *Hypericum perforatum* L.'de Polunin (1969) 20-100 cm; Davis (1967) 10-110 cm; Mabey ve ark. (1988) 30-60 cm; Özyurt (1992) ve Baytop (1999) 30-80 cm; Bombardelli ve Morazzoni (1995) 30-100 cm; Tanker ve ark. (1998) 20-80 cm; Osinska ve Weglarz (2000) 35-50 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Walker ve ark. (2001) tarafından ABD'nin Oregon, Batı Montana ve Kuzey Kaliforniya olmak üzere üç farklı lokasyonundan toplanan bitkiler üzerinde yapılan çalışmada, bitki boyu 75-115 cm arasında belirlenmiştir. Hem bizim çalışmamızda hem de araştırmacıların çalışmasında lokasyonların rakımındaki, toprak, iklim özelliklerindeki ve populasyonu oluşturan bitkilerin genetik yapılarındaki farklılık bitki boyu bakımından deşik sınırlarda belirlenen değerlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.4, 4.11 ve 4.15'den Bursa İli ve çevresindeki *Hypericum perforatum* L. populasyonlarına ait ortalama dal sayısı değerlerinin 2.35-6.46 adet/bitki arasında değiştiği görülmektedir. Görüldüğü gibi çevre faktörleri ve genetik etkilerden kaynaklanan farklılıklar dal sayısında da kendini göstermiştir.

Bursa İli ve çevresinden farklı lokasyonlardan toplanan *Hypericum perforatum* L. populasyonlarından elde edilen ortalama üst yeşil herba verimleri 9.34-37.80 g/bitki, alt yeşil herba verimleri 10.67-47.19 g/bitki arasında değişim göstermiştir. İncelenen bu iki özellik bakımından en düşük ortalama değerler Bursa-Uludağ lokasyonundan toplanan bitkilerde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar toplam yeşil herba verimi açısından değerlendirildiğinde Bursa-Uludağ lokasyonunu oluşturan bitkilerin ortalama 20.01 g/bitki ile yine en düşük değere sahip olduğu gözlenmiştir. 84.99 g/bitki ile Bursa-Ankara Yolu ve 61.70 g/bitki ile Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonları daha yüksek değerlere ulaşmışlardır (Çizelge 4.4, 4.11, 4.15).

Populasyonları oluşturan bitkilerde belirlenen bitki boyu ve dal sayısı değerlerinin farklı olması elde edilen verimlere de yansımıştır. Bitki boyu ve dal sayısı değerlerinin Bursa-Uludağ lokasyonundan toplanan bitkilerde en düşük bulunması toplam yeşil herba veriminin de bu lokasyonda en düşük olarak saptanmasına neden olmuştur. Toplam yeşil herba veriminin Bursa-Ankara Yolu lokasyonundan toplanan bitkilerde en yüksek olmasının nedeni; bitki boyunun Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonundan toplanan bitkilere göre daha kısa olmasına rağmen, dal sayısının bu lokasyona göre yaklaşık olarak iki kat daha fazla olmasından kaynaklanmıştır.

Ortalama üst, alt ve toplam drog herba verimleri bakımından üç populasyona ait değerler sırasıyla 3.17-11.70 g/bitki , 4.22-18.60 g/bitki ve 7.39-29.43 g/bitki arasında değişmiştir. Üst, alt ve toplam yeşil herba veriminde olduğu gibi drog herba verimlerinde de en düşük değer Bursa-Uludağ lokasyonundan toplanan bitkilerde belirlenmiştir. Bursa-Ankara Yolu lokasyonu (29.43 g/bitki)'ndan ve Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonu (22.96 g/bitki)'ndan toplanan bitkiler birbirine yakın değerler vermiştir (Çizelge 4.4, 4.11 ve 4.15).

Bomme (1997) tarafından yapılan çalışma ile yüksek kaliteli ürünleri test etmek için hasadın yalnızca tam çiçeklenen bitkinin en üst üçte birlik kısmı veya yarısının biçilmesi ile yapılması gerektiği ortaya konulmuştur. Bu çalışma gözönüne alındığında, incelediğimiz lokasyonlardan, Bursa-Ankara Yolu ve Bursa-Görükle-Kampüs'ten toplanan bitkilerin daha yüksek üst drog herba verimlerinden dolayı yapılacak olan agronomik ve ıslah çalışmalarına kaynak oluşturabilecekleri söylenebilir.

#### **4.2.2.4. Bursa-Görükle-Kampüs'te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonunun Değerlendirilmesi**

##### **Bursa-Görükle Kampüs'te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonuna İlişkin Frekans Dağılımları**

Kampüs alanı içerisinde gerekli bakım işlemleri yapılarak ilk biçimi gerçekleştirilen 48 adet bitkiye ait veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 62.00-102.00 cm, dal sayısı 1.00-9.00 adet/bitki'ye kadar değişmiştir. Bitkide üst yeşil herba veriminin 6.15-171.00 g, alt yeşil herba veriminin

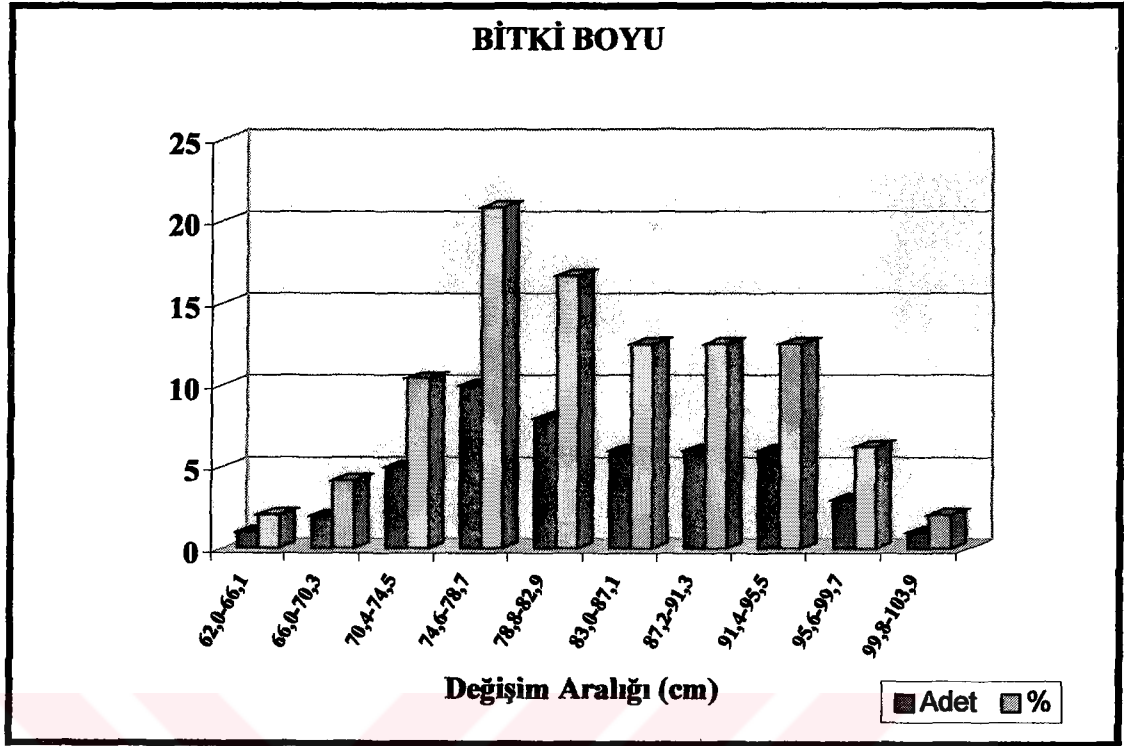
4.36-98.27 g, toplam yeşil herba veriminin ise 11.09-269.27 g arasında değerler aldığı görülmektedir. Populasyonda üst drog herba verimi 2.29-45.35 g/bitki, alt drog herba verimi 2.08-44.84 g/bitki, toplam drog herba verimi 4.52-85.27 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Elde edilen verilere göre incelenen bitkilerin bitki boyu bakımından % 37.50'sinin 74.6-82.9 cm, dal sayısı bakımından % 43.75'inin 1.00-2.61 adet/bitki arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.20, Şekil 4.37, 4.38).

Çizelge 4.19. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistik Veriler

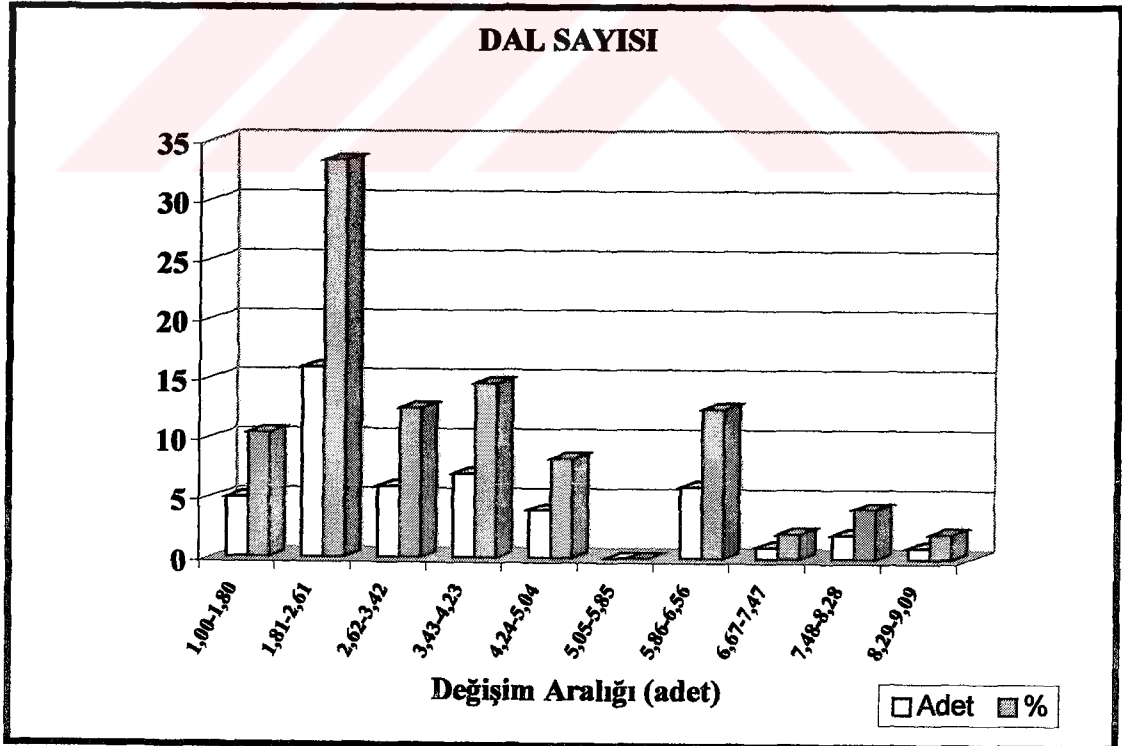
İncelenen Özellikler	Min.	Mak.	Ort.	Varyans	Standart Sapma	Standart Hata	CV
Bitki Boyu (cm)	62.00	102.00	82.92	81.514	9.029	1.303	10.89
Dal Sayısı (adet/bitki)	1.00	9.00	3.60	4.202	2.050	0.296	56.88
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	6.15	171.00	47.70	1151.712	33.937	4.398	71.15
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	4.36	98.27	30.88	499.718	22.354	3.227	72.39
Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	11.09	269.27	78.58	3087.437	55.565	8.020	70.71
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	2.29	45.35	16.10	112.164	10.591	1.529	65.78
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	2.08	44.84	13.16	99.941	9.997	1.443	75.96
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	4.52	85.27	29.26	410.097	20.251	2.923	69.21

Çizelge 4.20. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	BİTKİ BOYU (cm)			DAL SAYISI (adet)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	62.0-66.1	1	2.08	1.00-1.80	5	10.42
2	66.2-70.3	2	4.17	1.81-2.61	16	33.33
3	70.4-74.5	5	10.42	2.62-3.42	6	12.50
4	74.6-78.7	10	20.83	3.43-4.23	7	14.58
5	78.8-82.9	8	16.67	4.24-5.04	4	8.33
6	83.0-87.1	6	12.50	5.05-5.85	0	0.00
7	87.2-91.3	6	12.50	5.86-6.66	6	12.50
8	91.4-95.5	6	12.50	6.67-7.47	1	2.08
9	95.6-99.7	3	6.23	7.48-8.28	2	4.17
10	99.8-103.9	1	2.08	8.29-9.09	1	2.08

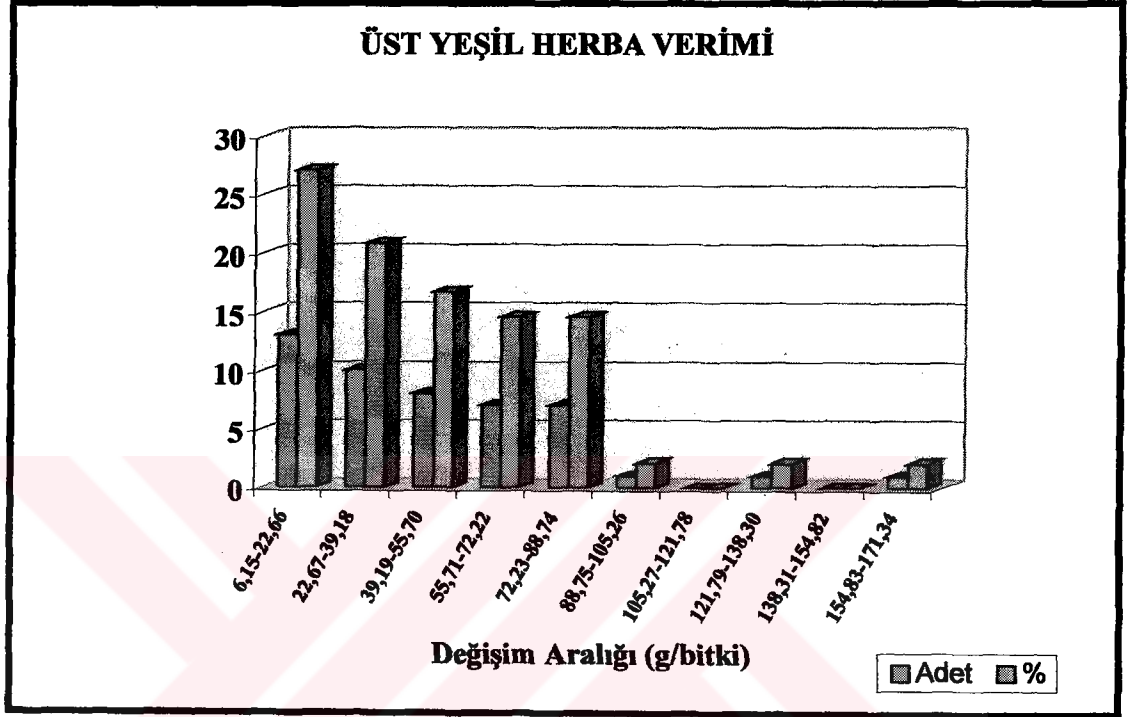


Şekil 4.37. Bitki Boyu Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.38. Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Çizelge 4.21'den, 6.15-22.6 g/bitki arasında değişen üst yeşil herba verimi değerlerinin % 27.08 olduğu , 121.00 g/bitki üzerinde verimli olan bitki oranının ise % 4.16 ile çok düşük bir pay aldığı izlenmektedir (Şekil 4.39). Elde edilen 4.36-32.61 g/bitki alt yeşil herba verimi değerlerinin populasyonun % 66.67'sini, 11.09-62.72 g/bitki toplam yeşil herba verimi değerlerinin ise populasyonun % 50.00'sini oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 4.40, 4.41).

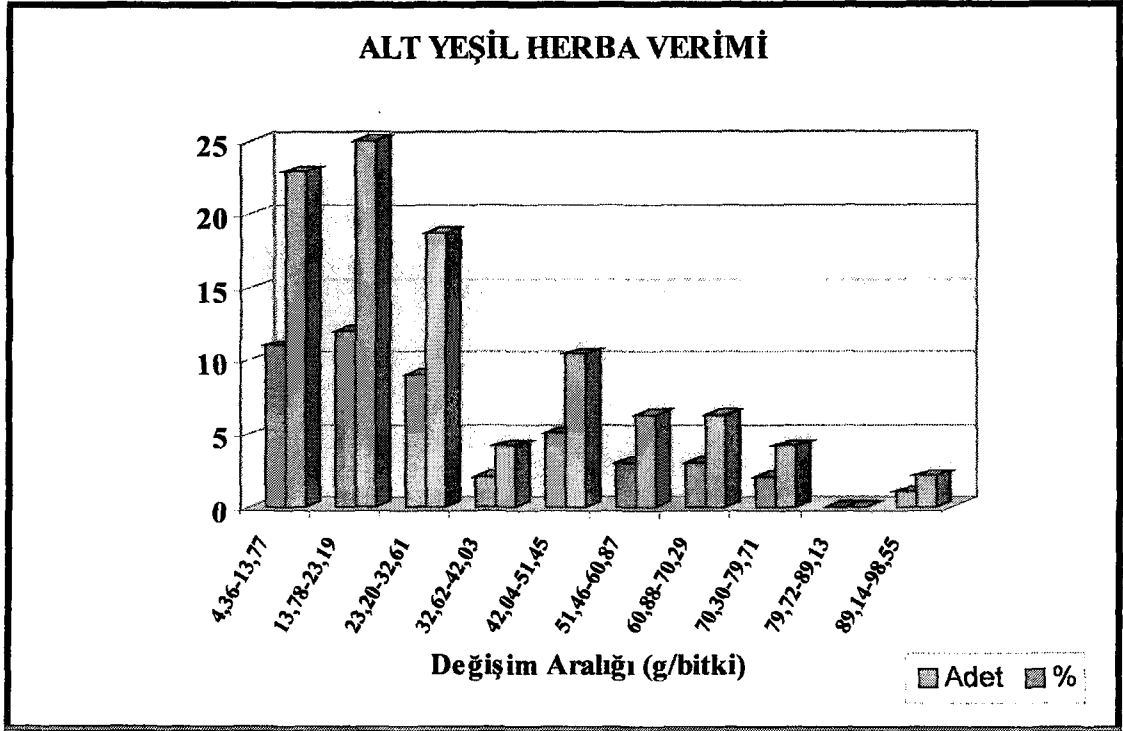


Şekil 4.39. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

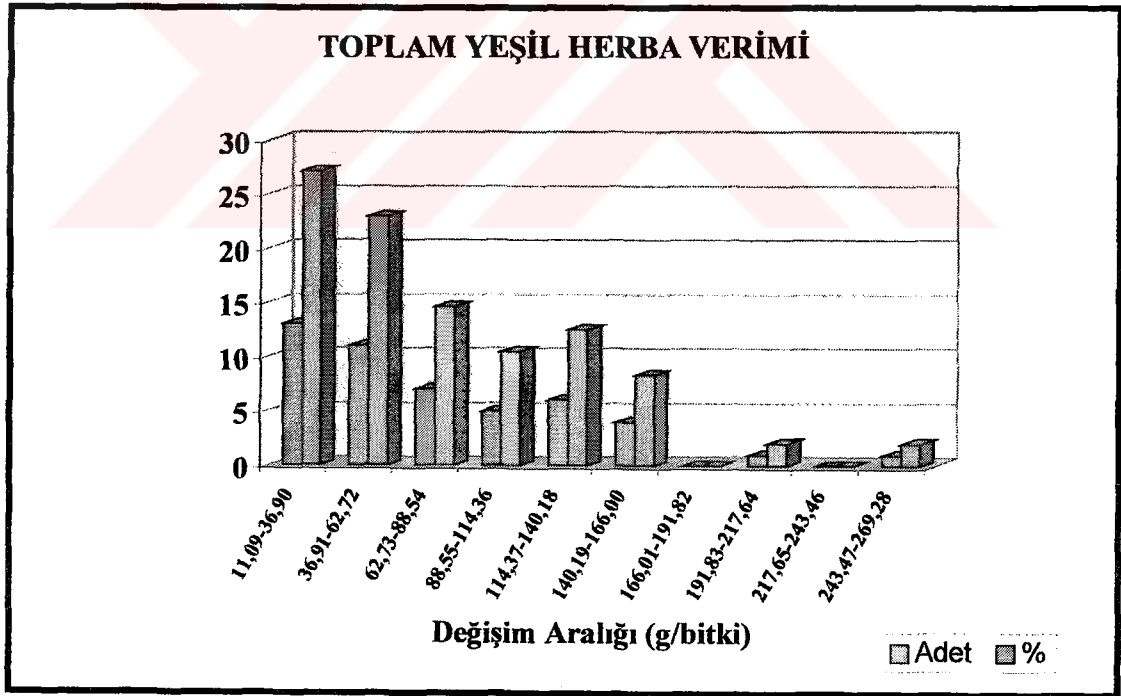


Çizelge 4.21. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görtükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	6.15-22.66	13	27.08	4.36-13.77	11	22.92	11.09-36.90	13	27.08
2	22.67-39.18	10	20.83	13.78-23.19	12	25.00	36.91-62.72	11	22.92
3	39.19-55.70	8	16.67	23.20-32.61	9	18.75	62.73-88.54	7	14.78
4	55.71-72.22	7	14.58	32.62-42.03	2	4.17	88.55-114.36	5	10.42
5	72.23-88.74	7	14.58	42.04-51.45	5	10.42	114.37-140.18	6	12.50
6	88.75-105.26	1	2.08	51.46-60.87	3	6.25	140.19-166.00	4	8.33
7	105.27-121.78	0	0.00	60.88-70.29	3	6.25	166.01-191.82	0	0.00
8	121.79-138.3	1	2.08	70.30-79.71	2	4.17	191.83-217.64	1	2.08
9	138.31-154.82	0	0.00	79.72-89.13	0	0.00	217.65-243.46	0	0.00
10	154.83-171.34	1	2.08	89.14-98.55	1	2.08	243.47-269.28	1	2.08

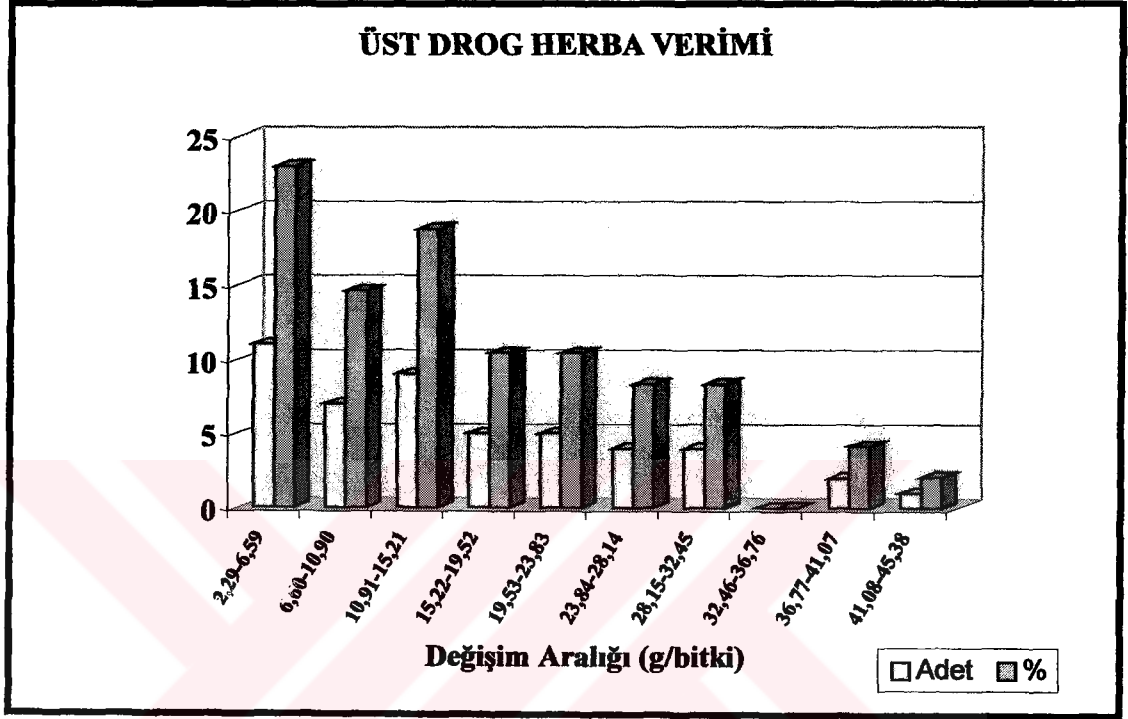


Şekil 4.40. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.41. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

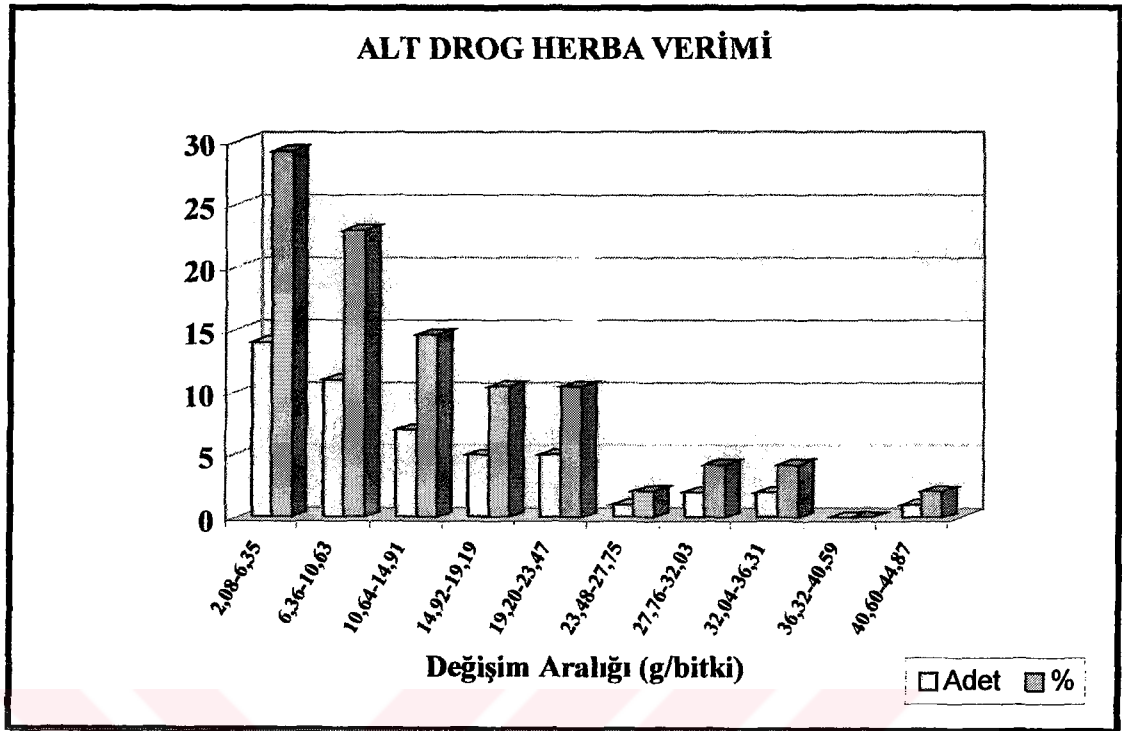
Üst drog herba veriminin % 56.25'i, 27 adet ile 2.29-15.21 g/bitki arasında değerler alırken, % 37.50'si 18 adet ile 15.22-32.45 g/bitki ve % 6.25 ile 3 adedi de 36.77-45.38 g/bitki aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.22, Şekil 4.42). Alt drog herba veriminin %52.09'unun 2.08-10.63 g/bitki, toplam drog herba veriminin % 60.42'sinin 4.52-28.75 g/bitki arasında değiştiği gözlenmektedir (Çizelge 4.22, Şekil 4.43, 4.44).



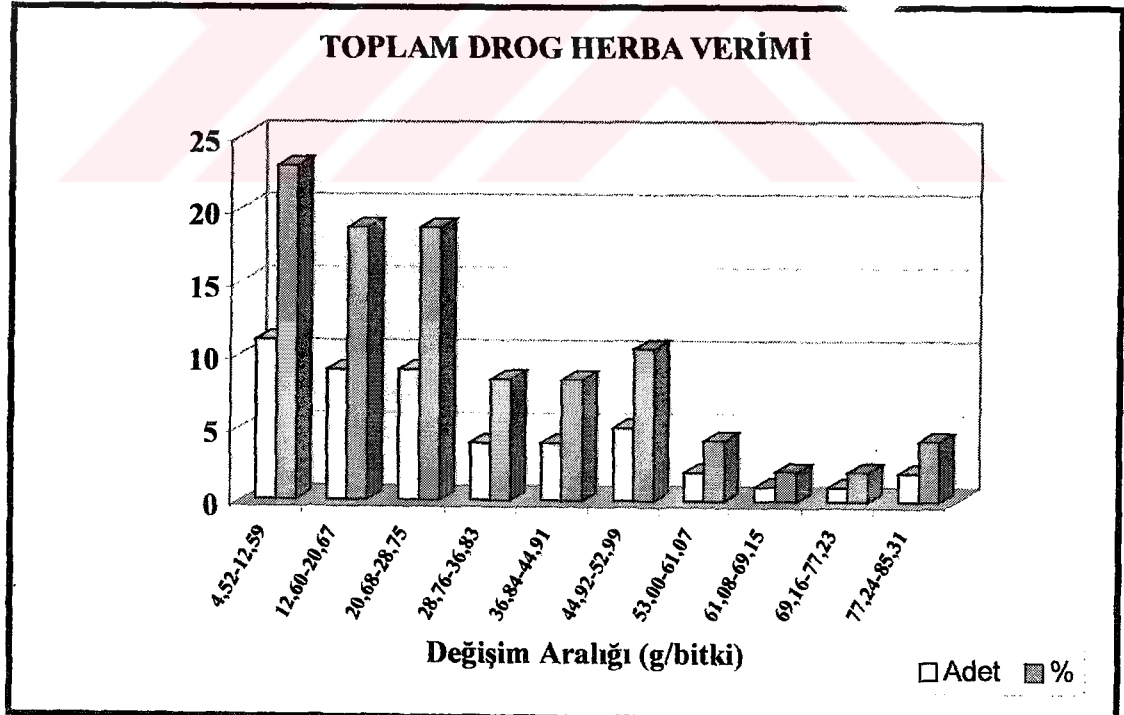
Şekil 4.42. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Çizelge 4.22. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle Kampüsü İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)			Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	2.29-6.59	11	22.92	2.08-6.35	14	29.17	4.52-12.59	11	22.92
2	6.60-10.90	7	14.58	6.36-10.63	11	22.92	12.60-20.67	9	18.75
3	10.91-15.21	9	18.75	10.64-14.91	7	14.58	20.68-28.75	9	18.75
4	15.22-19.52	5	10.42	14.92-19.19	5	10.42	28.76-36.83	4	8.33
5	19.53-23.83	5	10.42	19.20-23.47	5	10.42	36.84-44.91	4	8.33
6	23.84-28.14	4	8.33	23.48-27.75	1	2.08	44.92-52.99	5	10.42
7	28.15-32.45	4	8.33	27.76-32.03	2	4.17	53.00-61.07	2	4.17
8	32.46-36.76	0	0.00	32.04-36.31	2	4.17	61.08-69.15	1	2.08
9	36.77-41.07	2	4.17	36.32-40.59	0	0.00	69.16-77.23	1	2.08
10	41.08-45.38	1	2.08	40.60-44.87	1	2.08	77.24-85.31	2	4.17



Şekil 4.43. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

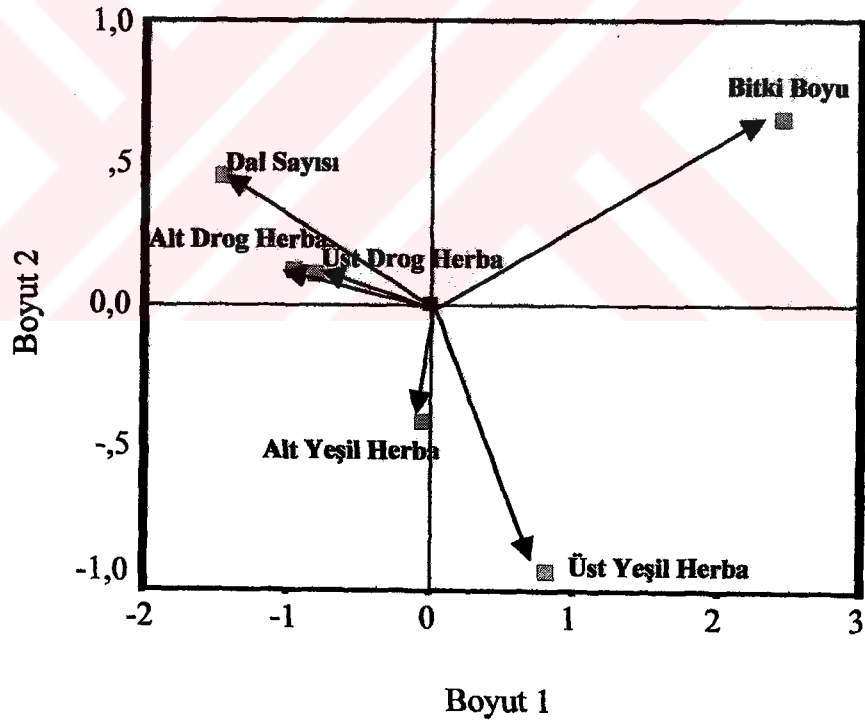


Şekil 4.44. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

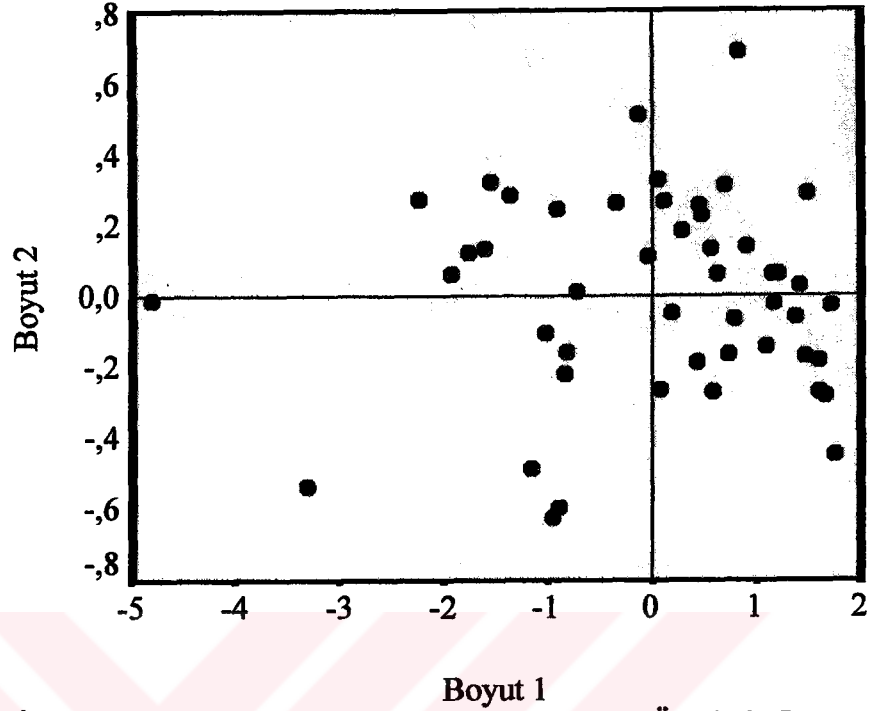
**Bursa-Görükle Kampüs'te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri  
Yapılan ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L.  
Populasyonunun Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi İle Değerlendirilmesi**

Çok Boyutlu Ölçekleme Analizine göre agronomik değişkenlerin ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.45'de gösterilmiştir. Boyut 1'den bitki boyunun ağırlığı en fazla olup, bunu dal sayısı, alt drog herba verimi, üst drog herba verimi ve üst yeşil herba veriminin izlediği görülmektedir. Alt yeşil herba veriminin ağırlığı ise en düşüktür. Boyut 2'de ise üst yeşil herba veriminin ağırlığı en fazla olup, üst drog herba veriminin ağırlığı ise en düşük bulunmuştur.

Kampüs içerisinde gerekli bakım işlemleri yapıp birinci biçimi gerçekleştirilen çok yıllık bitkilerin iki ayrışım boyutuna göre dağılımları Şekil 4.46'da verilmiştir.



Şekil 4.45. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler



Şekil 4.46.İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs’de Kültüre Alınmış Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. ‘nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

#### 4.2.2.5. Bursa-Görükle-Kampüs’te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

#### Bursa-Görükle Kampüs’te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonuna İlişkin Frekans Dağılımları

Kampüs alanı içerisinde gerekli bakım işlemleri yapılarak ikinci biçimi gerçekleştirilen 48 adet bitkiye ait veriler Çizelge 4.23’de görülmektedir.

Bitki boyu 24.50-55.00 cm, dal sayısı ilk biçimde olduğu gibi 1.00-9.00 adet/bitki arasında saptanmıştır. Çizelge 4.23’den üst yeşil herba verimini 3.08-64.50 g/bitki, alt yeşil herba verimini 2.39-73.61 g/bitki, toplam yeşil herba veriminin 6.16-135.66 g/bitki arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Üst drog herba verimi 0.40-19.87

g/bitki, alt drog herba verimi 0.74-28.12 g/bitki, toplam drog herba verimi 1.14-47.99 g/bitki arasında değerler almıştır.

Çizelge 4.23. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Bitkilerde İncelenen Özelliklere Ait Bazı İstatistik Veriler

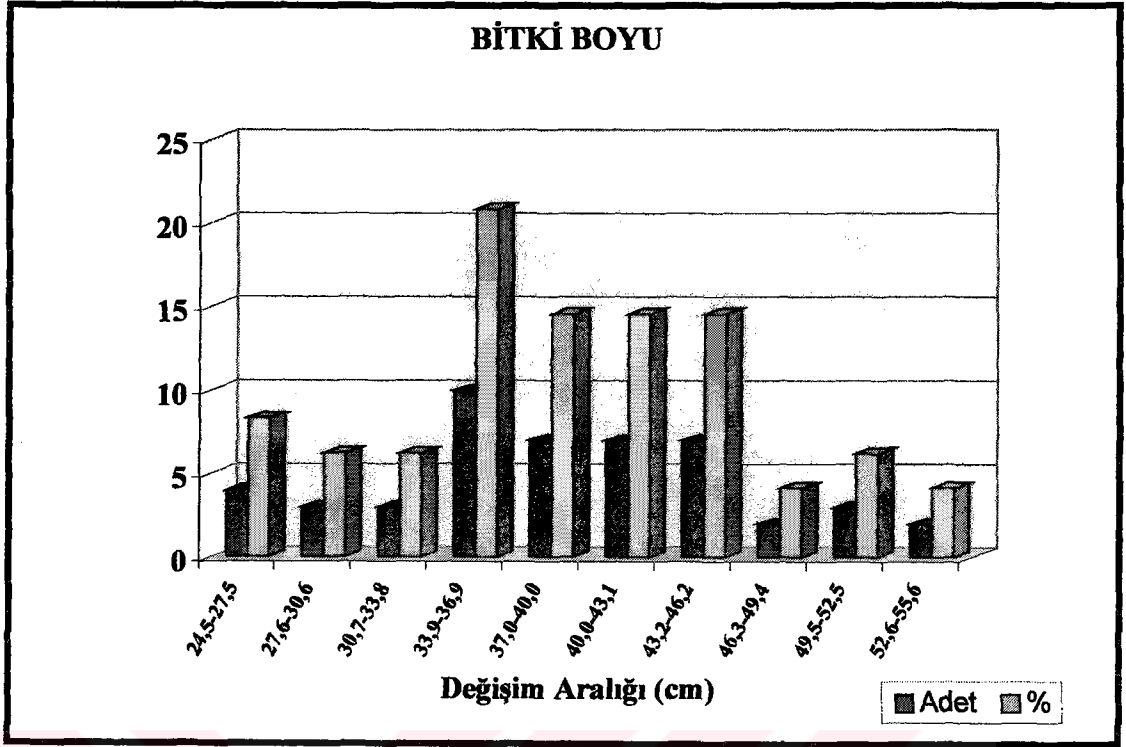
İncelenen Özellikler	Min.	Mak.	Ort.	Varyans	Standart Sapma	Standart Hata	CV
Bitki Boyu (cm)	24.50	55.00	38.93	56.326	7.505	1.083	19.27
Dal Sayısı (adet/bitki)	1.00	9.00	3.60	4.202	2.050	0.296	56.88
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	3.08	64.50	20.99	202.310	14.224	2.053	67.74
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	2.39	73.61	22.39	262.870	16.213	2.340	72.41
Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	6.16	135.66	43.39	898.099	29.968	4.326	69.07
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	0.40	19.87	6.54	19.812	4.451	0.642	68.04
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	0.74	28.12	9.30	46.169	6.795	0.981	73.10
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	1.14	47.99	15.84	113.067	10.866	1.568	68.74

Ele alınan özelliklerden bitki boyu ve dal sayısına ait frekans dağılım tablosu incelendiğinde sırasıyla bitkilerin % 64.57'sinin 33.9-46.2 cm bitki boyuna, %33.33'ünün 1.81-2.61 adet/bitki arasında değişen dal sayısına sahip olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.24, Şekil 4.47, 4.48).

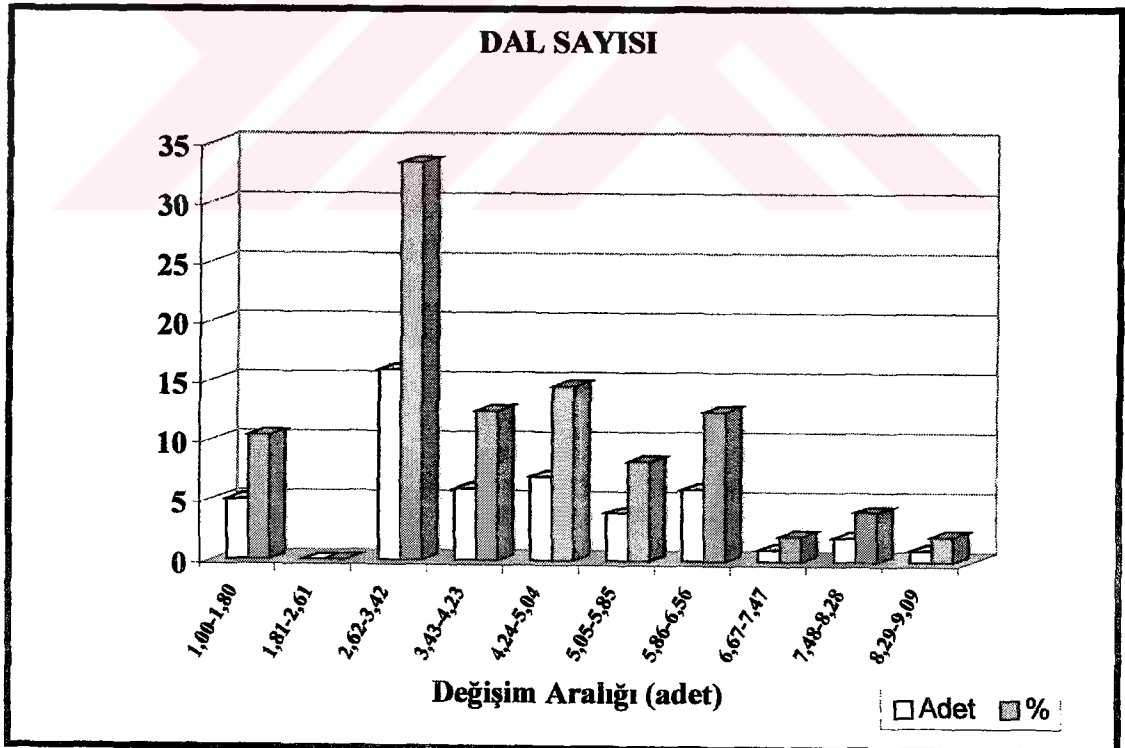
Çizelge 4.24. Bitki Boyu ve Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	BİTKİ BOYU (cm)			DAL SAYISI (adet)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	24.5-27.5	4	8.33	1.00-1.80	5	10.42
2	27.6-30.6	3	6.25	1.81-2.61	16	33.33
3	30.7-33.8	3	6.25	2.62-3.42	6	12.50
4	33.9-36.9	10	20.83	3.43-4.23	7	14.58
5	37.0-40.0	7	14.58	4.24-5.04	4	8.33
6	40.1-43.1	7	14.58	5.05-5.85	0	0.00
7	43.2-46.2	7	14.58	5.86-6.66	6	12.50
8	46.3-49.4	2	4.17	6.67-7.47	1	2.08
9	49.5-52.5	3	6.25	7.48-8.28	2	4.17
10	52.6-55.6	2	4.17	8.29-9.09	1	2.08





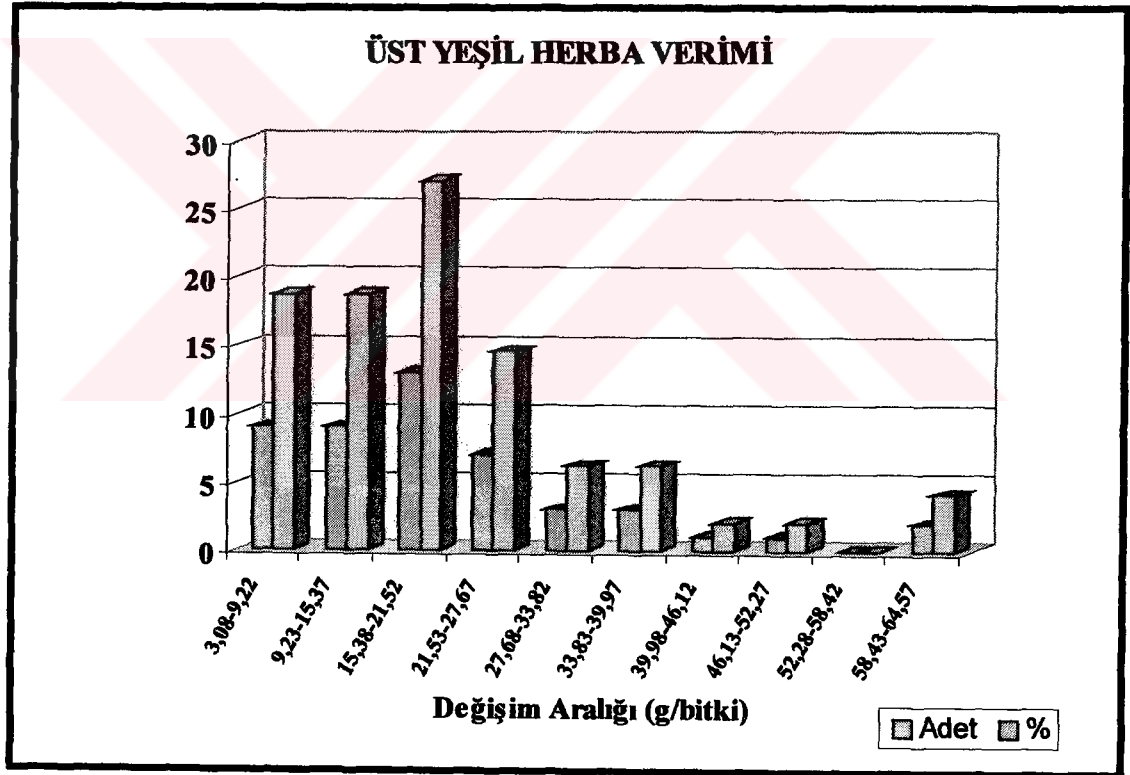
Şekil 4.47. Bitki Boyu Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.48. Dal Sayısı Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Üst yeşil herba veriminin % 79.16'sı 3.08-27.67 g/bitki arasında değişmiş; 27.68-64.57 g/bitki aralığına giren 10 adet bitki geriye kalan % 20.83'lük kısmı oluşturmuştur (Çizelge 4.25, Şekil 4.49). Alt yeşil herba veriminin % 77.09'unun 2.39-30.89 g/bitki, toplam yeşil herba veriminin % 81.25'inin 6.16-57.99 g/bitki aralığında yer aldığı Çizelge 4.25'den görülmektedir (Şekil 4.50, 4.51).

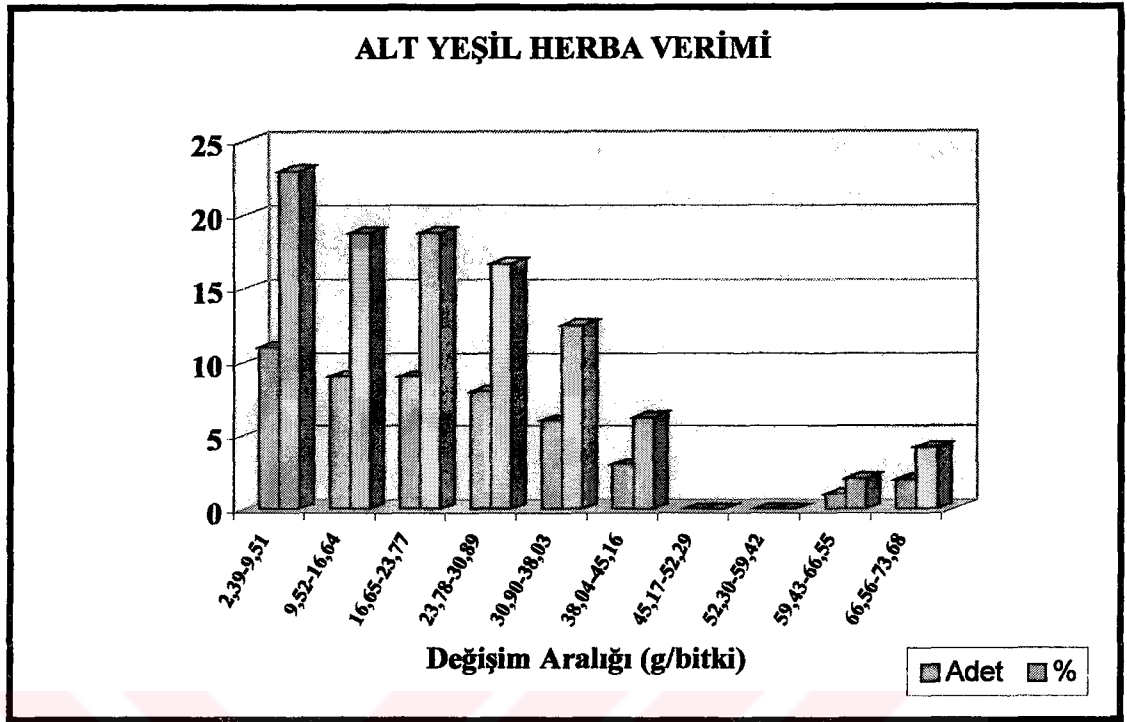
Üst drog herba verimi bakımından % 75.00 oranında 36 adet bitki 0.40-8.47 g/bitki, % 18.75 oranında 9 adet bitki 8.48-14.53 g/bitki ve % 6.24 oranında da 3 adet bitki 14.54-20.59 g/bitki arasında değişen değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.26, Şekil 4.52). Alt drog herba verimi bakımından 0.74-11.69 g/bitki, toplam drog herba verimi bakımından 1.14-15.20 g/bitki değerlerine sahip bitkiler çoğunluğu oluşturmuştur (Çizelge 4.26, Şekil 4.53, 4.54).



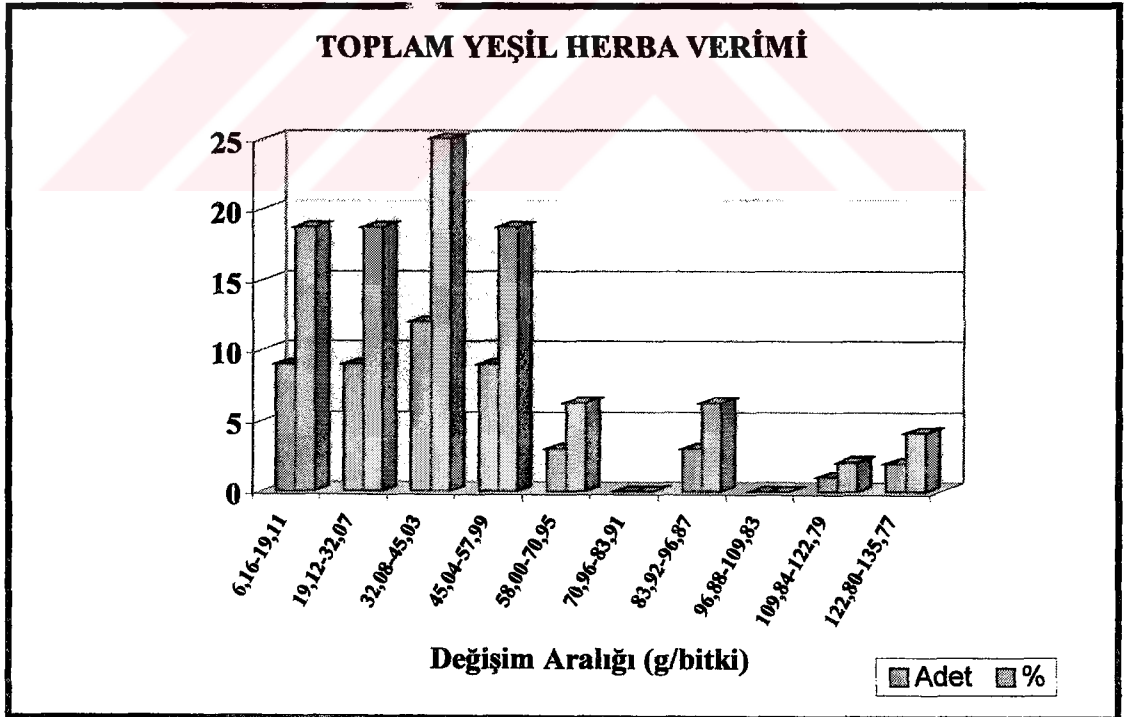
Şekil 4.49. Üst Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Doğal Florada Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Çizelge 4.25. Üst Yeşil Herba Verimi, Alt Yeşil Herba Verimi ve Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

Aralık No	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	3.08-9.22	9	18.75	2.39-9.51	11	22.92	6.16-19.11	9	18.75
2	9.23-15.37	9	18.75	9.52-16.64	9	18.75	19.12-32.07	9	18.75
3	35.38-21.52	13	27.08	16.65-23.77	9	18.75	32.08-45.03	12	25.00
4	21.53-27.67	7	14.58	23.78-30.89	8	16.67	45.04-57.99	9	18.75
5	27.68-33.82	3	6.25	30.90-38.03	6	12.50	58.00-70.95	3	6.25
6	33.83-39.97	3	6.25	38.04-45.16	3	6.25	70.96-83.91	0	0.00
7	39.98-46.12	1	2.08	45.17-52.29	0	0.00	83.92-96.87	3	6.25
8	46.13-52.27	1	2.08	52.30-59.42	0	0.00	96.88-109.83	0	0.00
9	52.28-58.42	0	0.00	59.43-66.55	1	2.08	109.84-122.79	1	2.08
10	58.43-64.57	2	4.17	66.56-73.68	2	4.17	122.80-135.75	2	4.17



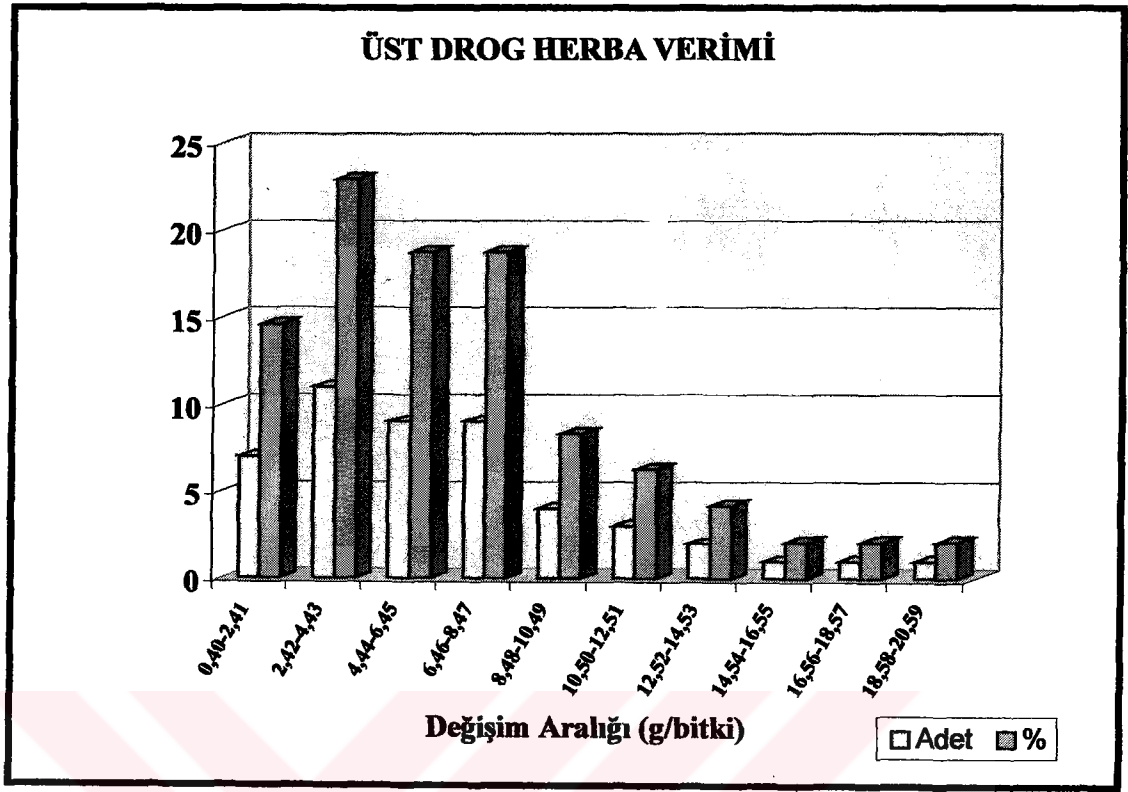
Şekil 4.50. Alt Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



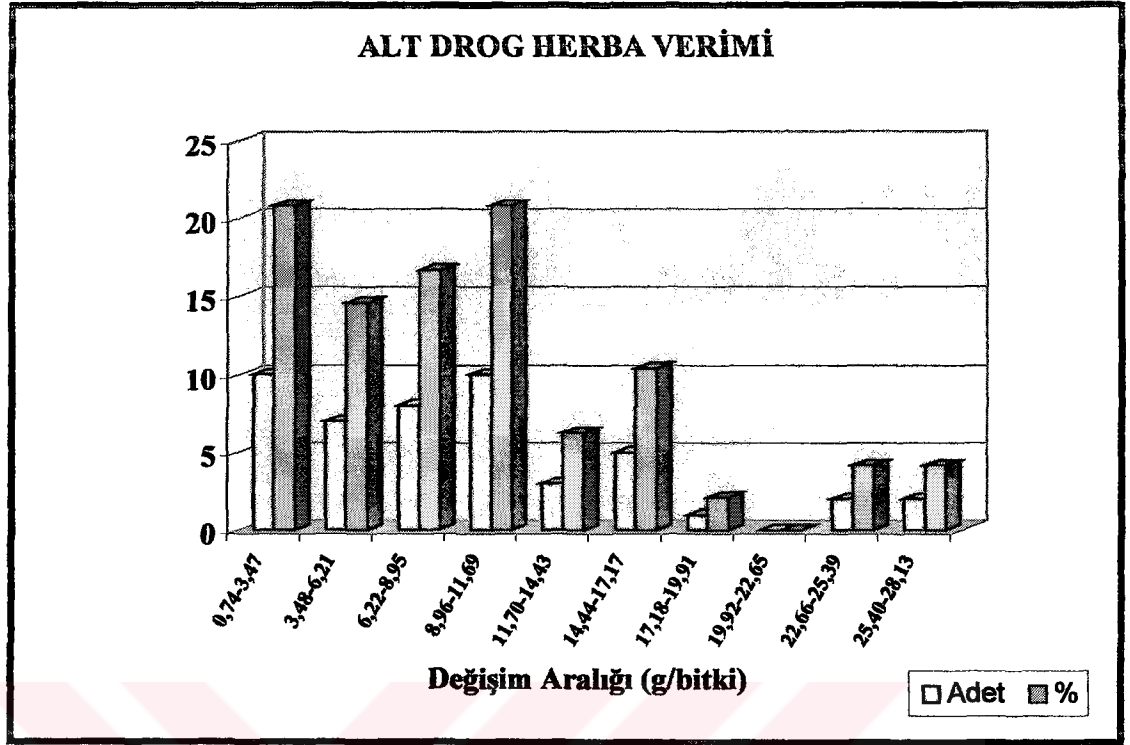
Şekil 4.51. Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

Çizelge 4.26. Üst Drog Herba Verimi, Alt Drog Herba Verimi ve Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Bursa-Görtükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Tablosu

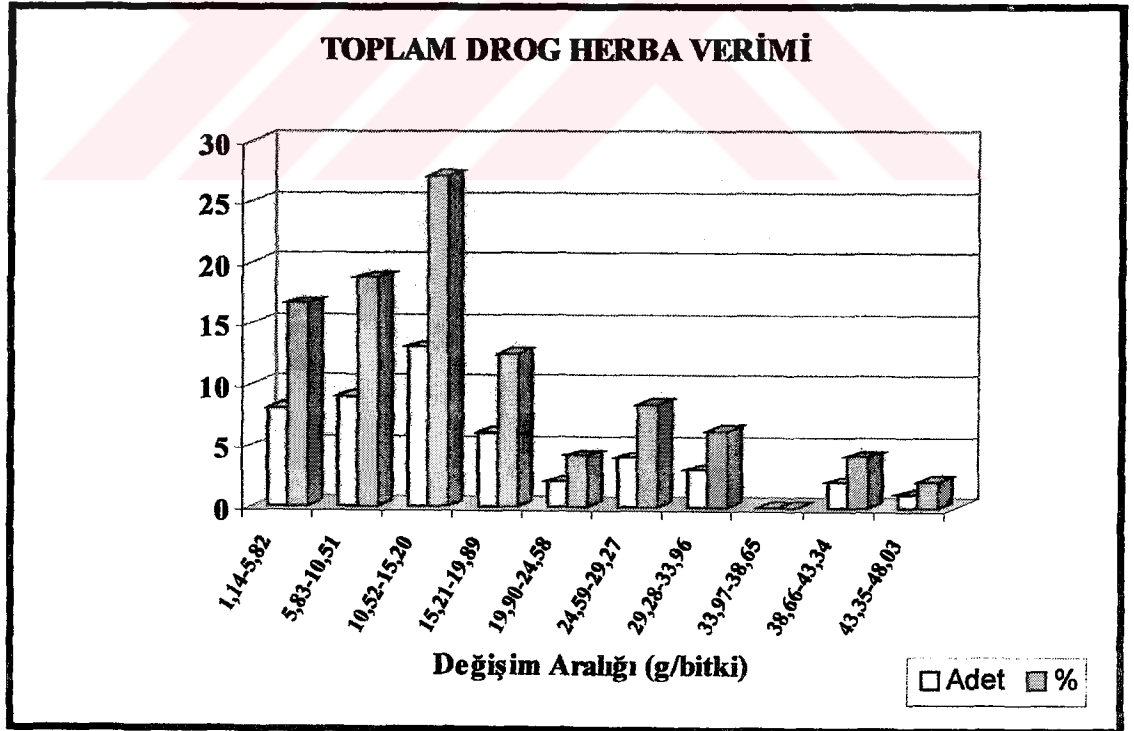
Aralık No	Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)			Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)			Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)		
	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)	Aralık Değerleri	Adet	Oran (%)
1	0.40-2.41	7	14.58	0.74-3.47	10	20.83	1.14-5.82	8	16.67
2	2.42-4.43	11	22.92	3.48-6.2	7	14.58	5.83-10.51	9	18.75
3	4.44-6.45	9	18.75	6.22-8.95	8	16.67	10.52-15.20	13	27.08
4	6.46-8.47	9	18.75	8.96-11.69	10	20.83	15.21-19.89	6	12.50
5	8.48-10.49	4	8.33	11.70-14.43	3	6.25	19.90-24.58	2	4.17
6	10.50-12.51	3	6.25	14.44-17.17	5	10.42	24.59-29.27	4	8.33
7	12.52-14.53	2	4.17	17.18-19.91	1	2.08	29.28-33.96	3	6.25
8	14.54-16.55	1	2.08	19.92-22.65	0	0.00	33.97-38.65	0	0.00
9	16.56-18.57	1	2.08	22.66-25.39	2	4.17	38.66-43.34	2	4.17
10	18.58-20.59	1	2.08	25.40-28.13	2	4.17	43.35-48.03	1	2.08



Şekil 4.52. Üst Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kırılma Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



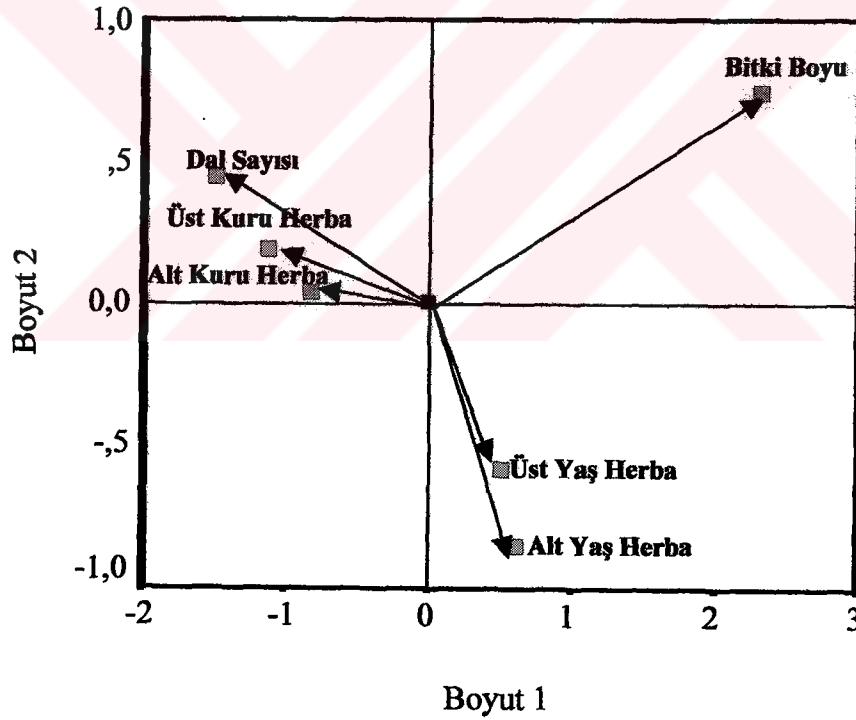
Şekil 4.53. Alt Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği



Şekil 4.54. Toplam Drog Herba Verimi Bakımından Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonundaki Tek Bitkilere Ait Frekans Dağılım Grafiği

**Bursa-Görükle Kampüs'te Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilen Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Populasyonunun Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi İle Değerlendirilmesi**

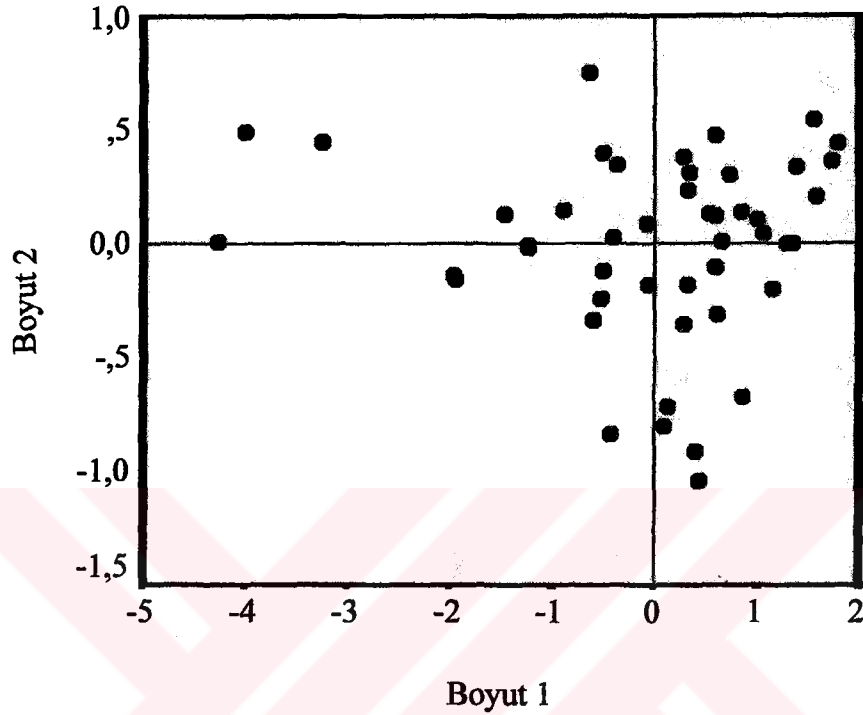
Çok Boyutlu Ölçekleme Analizine göre agronomik değişkenlerin ayrışım fonksiyonu Boyut 1 ve Boyut 2 üzerindeki ağırlıkları Şekil 4.55'de verilmiştir. Boyut 1'de incelenen özelliklerden bitki boyunun ağırlığının en yüksek, üst yeşil herba veriminin ise ağırlığının en düşük olduğu görülmektedir. Boyut 2'de ise sırasıyla alt yeşil herba verimi ve bitki boyunun ağırlığının en fazla, alt drog herba verimi ağırlığının ise en az olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.55.İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde İncelenen Agronomik Özelliklerin Ağırlıklarını Gösteren Vektörler



Şekil 4.56'da Kampüs içerisinde gerekli bakım işlemleri yapılarak ikinci biçimi gerçekleştirilen bitkilerin iki ayrışım boyutuna göre dağılımları verilmiştir.



Şekil 4.56. İki Ayrışım Fonksiyonu (Boyut 1 ve Boyut 2) Üzerinde Bursa-Görükle-Kampüs'de Kültüre Alınmış İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. 'nin İncelenen Agronomik Özellikler Bakımından Bireylerinin Konumları

Kampüs alanı içerisinde doğal floradan toplanıp, kültüre alınarak ve gerekli bakım işlemleri yapılarak birinci ve ikinci biçimi gerçekleştirilen populasyonda; ikinci biçim sonucunda, incelenen özelliklere ait elde edilen veriler dal sayısının aynı olması dışında ilk biçime göre daha düşük değerler vermiştir. Ortalama değerlere bakıldığında; bitki boyunun 82.92 cm'den 38.93 cm'ye, üst yeşil herba veriminin 47.70 g/bitki'den 20.99 g/bitki'ye, alt yeşil herba veriminin 30.88 g/bitki'den 22.39 g/bitki'ye, toplam yeşil herba veriminin 78.58 g/bitki'den 43.39 g/bitki'ye, üst drog herba veriminin 16.10 g/bitki'den 6.54 g/bitki'ye, alt drog herba veriminin 13.16 g/bitki'den 9.30 g/bitki'ye, toplam drog herba veriminin 29.26 g/bitki'den 15.84 g/bitki'ye düştüğü Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.23'ün karşılaştırılmasından anlaşılmaktadır.

İkinci biçimde yeşil ve drog herba verimlerinin düşmesinin en önemli nedeni bitki boyunun birinci biçime göre % 53.05'lik bir azalma göstermesidir.

Denke ve ark.(1999)'nın Almanya'da sera ve tarla koşullarında farklı yetiştiricilik metodlarının (N'lu gübreleme ve sera koşullarında gübrelemeye ek olarak sulama) verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları araştırmada; bitki boyu N ilaveli parsellerde 90 cm, N'suz parsellerde ise 80 cm olarak saptanmıştır. Walker ve ark. (2001), ABD'nin farklı üç lokasyonundan (Oregon, Batı Montana ve Kuzey Kaliforniya) toplanan bitkiler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada bitki boyunun 77-115 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır. Çakmakçı (2002), Muğla İli'ne bağlı 7 lokasyondan toplanmış bitkilerle İzmir koşullarında gerçekleştirdiği araştırmasında bitki boyunu 45.42-63.55 cm arasında ölçmüştür. Bizim çalışmamızda ilk biçimde belirlenen 62-102 cm arasında değişen ve ortalama olarak 82.92 cm olarak saptanan bitki boyu değeri diğer araştırmacıların bulgularıyla yakınlık göstermiştir.

Yapılan araştırmalar sonucunda; toplam yeşil herba verimini Mustyatse ve Chaikovskaya (1986), 1070 kg/da; Seidler-Lozykowka ve Dabrowska (1997) Polonya koşullarında Topaz çeşidinde 1751-2151 kg/da; Bomme (1997), Almanya'da Topaz ve Anthos çeşitlerinde 400-2600 kg/da; Kordana ve Zalecki (1997) denemenin ikinci yılında 951.2 kg/da; Denke ve ark. (1999) Almanya'da tescilli sarı kantaron çeşidi ile kurdukları denemelerinde N uygulanan parsellerden ikinci yıl 1175.3 kg/da, N uygulanmayan parsellerden 572.4 kg/da, üçüncü yıl ise sırasıyla 584.6 kg/da ve 258.80 kg/da, Pluhar ve ark. (2000 b) Macaristan'da sarı kantaron çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarının ikinci yılında 170-400 kg/da, üçüncü yılında ise 300-500 kg/da olarak belirlemişlerdir. Çakmakçı (2002) doğal floradan topladıkları tohumları kullanarak kurdukları denemelerinde lokasyonlara göre ortalama üst yeşil herba verimini 66.32-114.48 g/bitki, alt yeşil herba verimini 43.11-126.57 g/bitki ve ortalama toplam yeşil herba verimini 111.89-261.07 g/bitki olarak saptamıştır.

Bizim çalışmamızda birinci biçimde ortalama üst yeşil herba verimi 47.70 g/bitki (4.15-171.00 g/bitki), alt yeşil herba verimi 30.88 g/bitki (4.36-98.27 g/bitki) ve toplam yeşil herba verimi 78.58 g/bitki (11.09-269.27 g/bitki) olarak belirlenmiştir. Yeşil herba verimlerimiz Çakmaklı (2002)'nin maksimum değerlerine yakındır. Çalışmamızda bir bitkinin yaşam alanının 0.28 m<sup>2</sup> (70x40 cm) olduğu gözönüne alındığında; birinci biçimde elde edilen teorik toplam yeşil herba verimlerinin 39.61-

961.68 kg/da arasında değişerek ortalama 280.65 kg/da'a ulaştığı anlaşılmaktadır. Üzerinde çalıştığımız materyalden elde ettiğimiz yeşil herba verimleri diğer araştırmacıların belirttiği verimlerin altındadır. Bu durum diğer araştırmalarda genellikle tescilli çeşitlerin kullanılması, ayrıca genotip, çevre faktörlerinin (toprak bünyesinin ağır olması) ve biçim derinliklerinin farklı olması ile açıklanabilir.

Tyurina ve ark. (1984) drog herba verimini 190-200 kg/da; Mustyatse ve Chaikovskaya (1986) 250-280 kg/da; Seidler-Lozykowka ve Dabrowska (1996) Polonya koşullarında Topaz çeşidinde 501-575 kg/da; Bomme (1997) Almanya'da Topaz ve Anthos çeşitlerinde 100-700 kg/da; Dragland (1997) ticari çeşitlerle yürüttükleri denemelerinin ikinci yılında 415 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Pluhar ve ark. (2000 a) Macaristan'da sarı kantaron çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarında drog herba verimini ikinci yıl yabancı populasyonlarda 171-280 kg/da olarak belirlemişlerdir. Çakmakçı (2002) lokasyonlara göre ortalama üst drog herba veriminin 20.68-42.18 g/bitki, alt drog herba veriminin ise 18.84-52.57 g/bitki arasında değiştiğini saptamıştır.

Bizim çalışmamızda birinci biçimde ortalama üst drog herba verimi 16.10 g/bitki (2.29-45.35 g/bitki), alt drog herba verimi 13.16 g/bitki (2.08-44.84 g/bitki) ve toplam drog herba verimi 29.26 g/bitki (4.52-85.27 g/bitki) olarak saptanmıştır. Tek bitkinin yaşam alanı (0.28 m<sup>2</sup>) gözönüne alındığında teorik ortalama toplam drog herba veriminin 104.50 kg/da (16.14-304.54 kg/da) arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Ortalama toplam drog herba verimi bakımından elde ettiğimiz değerler Avrupa'da ticari tohumluklar kullanılarak yapılan denemelerde elde edilen bulgulardan daha düşük bulunmuştur. Ancak Pluhar ve ark. (2000 a) tarafından Macaristan'da yabancı floradan toplanan tohumlarla yapılan deneme sonuçları dikkate alındığında bizim populasyonumuzda daha üstün verimli bireylerin bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu durum yeşil herba veriminde olduğu gibi genotip ve çevre faktörlerinin ve biçim derinliklerinin farklı olması ile açıklanabilir.

Kültürel uygulamalar verim ve kalite üzerine büyük etki göstermektedir. Bunlar arasında toprak hazırlığı, ekim zamanı, gübreleme, sulama, bitki sıklığı, hasat yöntemleri, hasat öncesi ve sonrasındaki uygulamalar önem taşımaktadır. Bu faktörler tek başına ya da birbirleri ile etkileşime girerek verim ve kalite üzerinde büyük rol oynamaktadırlar. Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminde su ve besin elementlerinin

optimum koşullarda olması verimi arttırmaktadır. Ayrıca sağlanan suyun kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu yetiştirme alanının iklim koşullarına, toprağın su kapasitesine ve farklı gelişme dönemleri sırasında bitkinin su ihtiyacına bağlı olarak ayarlanmalıdır (Franz 1983). Gübreleme konusunda ise uygun miktarın belirlenmesi etken maddenin artmasını sağlamaktadır. Fakat belirli bir dozdan sonra verim yükselse bile etken madde miktarı düşebilmektedir.

Penka (1978) tarafından Çekoslovakya'da, bazı tıbbi bitkilerin gelişim özellikleri ile etken maddeleri üzerine sulamanın etkisinin belirlendiği çalışmada; bitki boyu, yeşil herba verimi ve drog herba veriminde sulanan bitkilerin sulanmayanlara göre türlere göre değişmek üzere % 15 ile % 50 arasında daha yüksek değerlere sahip oldukları saptanmıştır.

Çeşitli tıbbi bitkiler üzerinde sulama ve gübrelemenin verim üzerine etkisi incelenmiştir. Franz (1983)'ün bildirdiğine göre Wally ve ark.(1980, 1981), *Artemisia dracunculus* ve *Pimpinella anisum* L. ile yürüttükleri çalışmalarında özellikle kritik dönemlerde yapılan sulama ile verimin arttığını saptamışlardır. Yine Franz (1983)'ün bildirdiğine göre Ceylan ve Vömel (1980) ile Sakson (1980) *Atropa belladonna* L. ile yaptıkları araştırmalarında kontrol parsellerine göre belirli bir doza kadar gübrelenmiş parsellerin veriminin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da üzerinde iki biçim gerçekleştirilen populasyonun birinci biçiminde, sulama, gübreleme ve çapalama ile hem verim hem de hiperisin içeriklerinden, doğal populasyonda üzerinde bakım işlemleri gerçekleştirilmeyen bitkilere göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bakım işlemleri yapılmamış ve yapılmış populasyonları oluşturan bitkilerde sırası ile ortalama bitki boyu 79.93 cm, 82.92 cm; dal sayısı 3.34 adet, 3.60 adet; üst yeşil herba verimi 35.07 g/bitki, 47.70 g/bitki; alt yeşil herba verimi 26.63 g/bitki, 30.88 g/bitki; toplam yeşil herba verimi 61.70 g/bitki, 78.58 g/bitki; üst drog herba verimi 11.70 g/bitki, 16.10 g/bitki; alt drog herba verimi 11.27 g/bitki, 13.16 g/bitki ve toplam drog herba verimi 22.96 g/bitki, 29.26 g/bitki olarak saptanmıştır (Çizelge 4.15, 4.19). Sonuç olarak bitki boyunda % 3.74, dal sayısında % 7.78, üst yeşil herba veriminde % 36.01, alt yeşil herba veriminde % 15.96, toplam yeşil herba veriminde % 27.36, üst drog herba veriminde % 37.61, alt drog herba veriminde % 16.77 ve toplam drog herba veriminde % 27.44'lük artışlar elde edilmiştir.

**4.2.2.6. Bursa-Görükle-Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Farklı Saatlerde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Morfolojik ve Agronomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi**

**Bursa-Görükle-Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Farklı Saatlerde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi (2001)**

Görükle Kampüs'ten 2001 yılında çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve olgunluk dönemlerinde toplanan örneklerde çeşitli morfolojik ve agronomik özellikler incelenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda farklı gelişme dönemleri arasında tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, olgun çiçek sayısı, çiçek çapı, çiçek drog verimi ve toplam üst drog herba verimi bakımından % 1 önemlilik düzeyinde fark olduğu Çizelge 4.27'de görülmektedir. Bitki boyu bakımından fark % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27. 2001 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin İncelenen Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

İNCELENEN ÖZELLİKLER	VARYASYON KAYNAĞI	
	GELİŞME DÖNEMİ	HATA
Bitki Boyu (cm)	196.88*	11.48
Tomurcuk Sayısı (adet/bitki)	2073.13**	27.20
Açmış Çiçek Sayısı (adet/bitki)	245.33**	2.24
Olgun Çiçek Sayısı (adet/bitki)	117.32**	2.09
Çiçek Çapı (mm)	27.88**	1.46
Dal Çapı (mm)	0.2873	0.3593
Yaprak Boyu (mm)	0.6608	0.5141
Yaprak+Sap Drog Herba Ver.(g/bitki)	0.01343	0.01748
Çiçek Drog Verimi (g/bitki)	0.75998**	0.01394
Toplam Üst Drog Herba Ver. (g/bitki)	0.73951**	0.03705

\*,\*\* : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Bitki boyu, tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, olgun çiçek sayısı ,çiçek çapı ve ait ortalama değerler Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Bitki boyuna ilişkin ortalama değerlere bakıldığında en yüksek bitki boyu istatistiki olarak aynı gruba giren çiçeklenme (61.32 cm) ve olgunluk (60.47 cm) dönemlerinden elde edilmiştir. Çiçeklenme başlangıcı (46.88 cm) dönemindeki bitkiler ise en düşük değeri vermiştir.

Gelişme dönemlerine göre elde edilen bitkide ortalama tomurcuk sayısı değerleri 18.96-166.26 adet arasında değişmiştir. Çiçeklenme başlangıcı döneminde toplanan bitkiler 166.26 adet ile en yüksek değere sahip olurken bunu sırasıyla çiçeklenme (102.81 adet) ve olgunluk (18.96 adet) dönemlerinde toplanan bitkiler izlemiştir.

Çizelge 4.28’in incelenmesinden anlaşılacağı gibi ortalama açmış çiçek sayısı bakımından en yüksek değeri 65.88 adet/bitki ile çiçeklenme dönemindeki bitkiler, en düşük değeri ise sırasıyla istatistiki olarak aynı gruba giren çiçeklenme başlangıcı (21.06 adet/bitki) ve olgunluk (16.98 adet/bitki) dönemindeki bitkiler vermiştir.

Dönemlere ait bitkide olgun çiçek sayısı 4.08-37.11 adet arasında değişim göstermiştir. 37.11 adet ile çiçeklenme dönemi en yüksek değeri istatistiki olarak aynı gruba giren olgunluk (5.16 adet) ve çiçeklenme başlangıcı (4.06 adet) dönemlerinden elde edilen bitkiler en düşük değeri vermiştir.

Çiçek çapına ilişkin ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge 4.28’den , gelişme dönemleri ele alındığında 20.88 mm ile çiçeklenme başlangıcı ve 18.93 mm ile çiçeklenme dönemlerinden en yüksek değerlerin elde edildiği görülmektedir. En düşük değer 14.90 mm ile olgunluk döneminden elde edilmiştir.

Çizelge 4.28. 2001 Yılında Kampüs’ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan *Hypericum perforatum L.* Bitkilerinin Ortalama Bitki Boyu (cm), Tomurcuk Sayısı (adet/bitki), Açmış Çiçek Sayısı (adet/bitki), Olgun Çiçek sayısı (adet/bitki), Çiçek Çapı (mm) Değerleri

GELİŞME DÖNEMLERİ	Bitki Boyu (cm)	Tomurcuk Sayısı (adet/bitki)	Açmış Çiçek Sayısı (adet/bitki)	Olgun Çiçek Sayısı (adet/bitki)	Çiçek Çapı (mm)
Çiçeklenme Başlangıcı	46.88 <i>b</i>	166.26 <i>a</i>	21.06 <i>b</i>	4.08 <i>b</i>	20.88 <i>a</i>
Çiçeklenme	61.32 <i>a</i>	102.81 <i>b</i>	65.88 <i>a</i>	37.11 <i>a</i>	18.93 <i>a</i>
Olgunluk	60.47 <i>a</i>	18.96 <i>c</i>	16.98 <i>b</i>	5.16 <i>b</i>	14.90 <i>b</i>

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4.29'da dal çapı, yaprak boyu, yaprak+sap drog herba verimi, çiçek drog verimi ve toplam drog herba verimine ilişkin ortalama değerler verilmiştir.

Gelişme dönemleri göz önüne alındığında ortalama dal çapı değerleri bakımından istatistiki anlamda önemli farklılıklar görülmemekle birlikte çiçeklenme başlangıcı 1.93 mm ile en yüksek, olgunluk 1.34 mm ile en düşük dal çapına sahip dönemler olmuştur.

Elde edilen ortalama yaprak boyu değerleri arasında istatistiki anlamda farklılıklar belirlenmemiştir. Gelişme dönemleri ele alındığında 7.07 mm ile çiçeklenme dönemi en yüksek yaprak boyuna sahip olmuş, bu dönemi azalan değerlerle çiçeklenme başlangıcı (6.79 mm) ve olgunluk (6.16 mm) dönemleri izlemiştir.

Ortalama yaprak+sap drog herba verimi değerleri arasında gelişme dönemleri bakımından varolan farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Buna rağmen olgunluk dönemi 3.21 g/bitki ile en yüksek, çiçeklenme dönemi 2.82 g/bitki ile en düşük değere ulaşmışlardır.

Çizelge 4.29'dan gelişme dönemlerine göre ortalama çiçek drog verimlerinin 1.68-4.62 g/bitki arasında değiştiği görülmektedir. 4.62 g/bitki ile olgunluk dönemi ilk sırada yer almakta olgunluk dönemi azalan sıra ile 2.58 g/bitki ile çiçeklenme, 1.68 g/bitki ile çiçeklenme başlangıcı izlemektedir. Ortalama toplam üst drog herba verimleri 4.80-7.83 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Olgunluk dönemi 7.83 g/bitki ile en yüksek değeri vermiş, aynı istatistiki gruba giren çiçeklenme (5.40 g/bitki) ve çiçeklenme başlangıcı (4.80 g/bitki) dönemleri azalan sıra ile birbirini takip etmiştir.

Çizelge 4.29. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Ortalama Dal Çapı (mm), Yaprak Boyu (mm), Yaprak+Sap Drog Herba Verimi (g/bitki), Çiçek Drog Verimi (g/bitki) ve Toplam Üst Drog Herba Verimi (g/bitki) Değerleri

GELİŞME DÖNEMLERİ	Dal Çapı (mm)	Yaprak Boyu (mm)	Yaprak+Sap Drog Herba Ver.(g/bitki)	Çiçek Drog Verimi (g/bitki)	Top.Üst Drog Herba Ver.(g/bitki)
Çiçeklenme Başlangıcı	1.93	6.79	3.12	1.68 c	4.80 b
Çiçeklenme	1.80	7.07	2.82	2.58 b	5.40 b
Olgunluk	1.34	6.16	3.21	4.62 a	7.83 a

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

**Bursa-Görükle-Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Farklı Saatlerde  
Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Agronomik Özelliklerinin  
Değerlendirilmesi (2002)**

Çizelge 4.30'da farklı gelişme dönemlerinde incelenen komponentler bakımından elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Bitki boyu, dal sayısı, alt yeşil herba verimi, toplam yeşil herba verimi, üst drog herba verimi, alt drog herba verimi ve toplam drog herba verimi bakımından istatistiki olarak % 1, üst yeşil herba verimi bakımından ise % 5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Çizelge 4.30. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin İncelenen Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

İNCELENEN ÖZELLİKLER	VARYASYON KAYNAĞI	
	GELİŞME DÖNEMİ	HATA
Bitki Boyu (cm)	2131.0**	150.5
Dal Sayısı (adet/bitki)	11.8**	2.4
Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	590.8*	151.6
Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	1767.1**	145.2
Toplam Yeşil Herba Ver.(g/bitki)	3663.7**	562.1
Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)	39.94**	17.10
Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)	285.18**	23.90
Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)	451.51**	75.54

\*,\*\* : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve olgunluk dönemlerinde incelenen agronomik özelliklerin ortalama değerleri Çizelge 4.31 ve Çizelge 4.32'de verilmiştir.

İncelenen tüm özellikler bakımından en yüksek değerlerin çiçeklenme dönemindeki örneklerden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.31, Çizelge 4.32).

Bitki boyuna ilişkin değerler incelendiğinde 77.61 cm ile en uzun bitkiler çiçeklenme döneminde, en kısa bitkiler (60.16 cm) ise olgunluk döneminde belirlenmiştir (Çizelge 4.31).



Bitkide dal sayısı bakımından 3.04 adet ile çiçeklenme ve 3.00 adet ile çiçeklenme başlangıcı dönemleri aynı istatistiki grupta yer alarak olgunluk döneminde elde edilen 1.89 adetten daha yüksek değerlere ulaşmışlardır (Çizelge 4.31).

Üst yeşil herba verimi bakımından 21.35 g/bitki ile çiçeklenme dönemi en yüksek değeri vermiştir. Bunu 16.10 g/bitki ile azalan değerle olgunluk dönemi izlemiştir. Çiçeklenme başlangıcı döneminde ise 12.19 g/bitki ile en düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31'den dönemlere ait bitkide alt yeşil herba verimi değerlerine bakıldığında elde edilen verilerin 7.79-23.63 g arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Çiçeklenme dönemindeki bitkiler en yüksek, olgunluk dönemindeki bitkiler en düşük değerleri vermiştir.

Çizelge 4.31. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Ortalama Bitki Boyu (cm), Dal Sayısı (adet), Üst Yeşil Herba Verimi (g), Alt Yeşil Herba Verimi (g) Değerleri

GELİŞME DÖNEMLERİ	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Üst Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Alt Yeşil Herba Verimi (g/bitki)
Çiçeklenme Başlangıcı	69.07 <i>b</i>	3.00 <i>a</i>	12.19 <i>b</i>	14.63 <i>b</i>
Çiçeklenme	77.61 <i>a</i>	3.04 <i>a</i>	21.35 <i>a</i>	23.63 <i>a</i>
Olgunluk	60.16 <i>c</i>	1.89 <i>b</i>	16.10 <i>ab</i>	7.79 <i>c</i>

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Toplam yeşil herba verimi (44.98 g/bitki), üst drog herba verimi (6.73 g/bitki), alt drog herba verimi (9.64 g/bitki) ve toplam drog herba verimi (16.37 g/bitki) özellikleri bakımından en yüksek değerlerin çiçeklenme dönemindeki bitkilerden elde edildiği, çiçeklenme başlangıcı ve olgunluk dönemlerinin birbirine yakın sonuçlarla bu dönemi izlediği görülmektedir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. 2002 Yılında Kampüs'ten Farklı Gelişme Dönemlerinde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Ortalama Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki), Üst Drog Herba Verimi (g/bitki), Alt Drog Herba Verimi (g/bitki) ve Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki) Değerleri

<b>GELİŞME DÖNEMLERİ</b>	<b>Toplam Yeşil Herba Verimi (g/bitki)</b>	<b>Üst Drog Herba Verimi (g/bitki)</b>	<b>Alt Drog Herba Verimi (g/bitki)</b>	<b>Toplam Drog Herba Verimi (g/bitki)</b>
<b>Çiçeklenme Başlangıcı</b>	26.82 <i>b</i>	4.35 <i>b</i>	5.74 <i>b</i>	10.09 <i>b</i>
<b>Çiçeklenme</b>	44.98 <i>a</i>	6.73 <i>a</i>	9.64 <i>a</i>	16.37 <i>a</i>
<b>Olgunluk</b>	23.89 <i>b</i>	5.74 <i>ab</i>	3.31 <i>b</i>	9.05 <i>b</i>

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

### 4.3. *Hypericum perforatum* L.'de Üst Drog Herbada Hiperisin İçeriklerine İlişkin Sonuçlar

2001 ve 2002 yıllarında farklı lokasyonlarda toplanan bitki materyali üzerinde hiperisin oranları belirlenmiştir. Bu lokasyonlar ve elde edilen değerler alt başlıklar halinde verilmiştir.

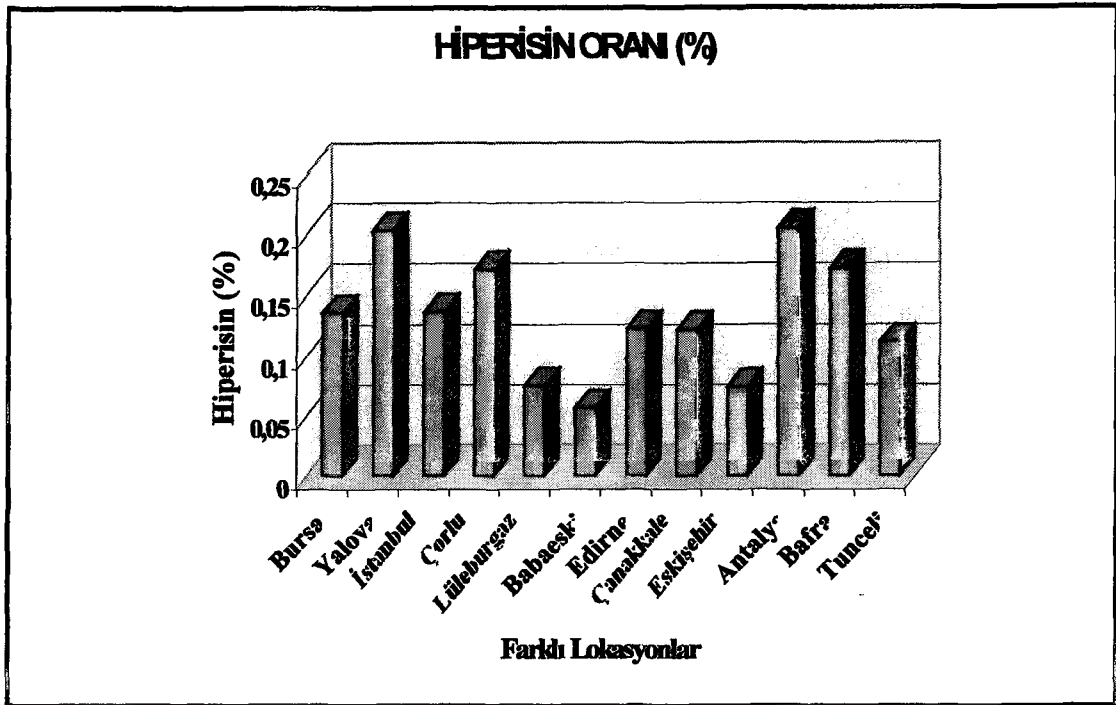
#### 4.3.1. Farklı İllerden Toplanmış ve Temin Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Olgunluk Döneminde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi

Farklı lokasyonlardan (Bursa, Yalova, İstanbul, Tekirdağ (Çorlu), Kırklareli (Lüleburgaz), Kırklareli (Babaeski), Edirne, Çanakkale, Eskişehir, Antalya, Samsun (Bafra) ve Tunceli) 2001 yılında, olgunluk döneminde toplanmış ve temin edilmiş *Hypericum perforatum* L. bitkilerine ait ortalama hiperisin oranları Çizelge 4.33 ve Şekil 4.57'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. 2001 Yılında Farklı Lokasyonlardan Olgunluk Döneminde Toplanmış ve Temin Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

LOKASYONLAR	Hiperisin (%)
Bursa	0.135
Yalova	0.203
İstanbul	0.136
Tekirdağ (Çorlu)	0.171
Kırklareli (Lüleburgaz)	0.075
Kırklareli (Babaeski)	0.056
Edirne	0.122
Çanakkale	0.121
Eskişehir	0.074
Antalya	0.205
Samsun (Bafra)	0.172
Tunceli	0.111

Elde edilen hiperisin oranları % 0.056-0.205 arasında değişmiştir. En yüksek değer Antalya ilinden (% 0.205) temin edilmiş bitkilerden elde edilmişken bunu Yalova (% 0.203), Samsun (Bafra) (% 0.172), Tekirdağ (Çorlu) (% 0.171), İstanbul (% 0.136), Bursa (% 0.135), Edirne (% 0.122), Çanakkale (% 0.121), Tunceli (% 0.111), Kırklareli (Lüleburgaz) (% 0.075) ve Eskişehir (% 0.074)'den toplanmış ve temin edilmiş bitkiler izlemiştir. En düşük hiperisin oranı ise % 0.056 değeri ile Kırklareli (Babaeski)'den toplanmış bitkilerde bulunmuştur (Şekil 4.57).



Şekil 4.57. 2001 Yılında Farklı Lokasyonlardan Olgunluk Döneminde Toplanmış ve Temin Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

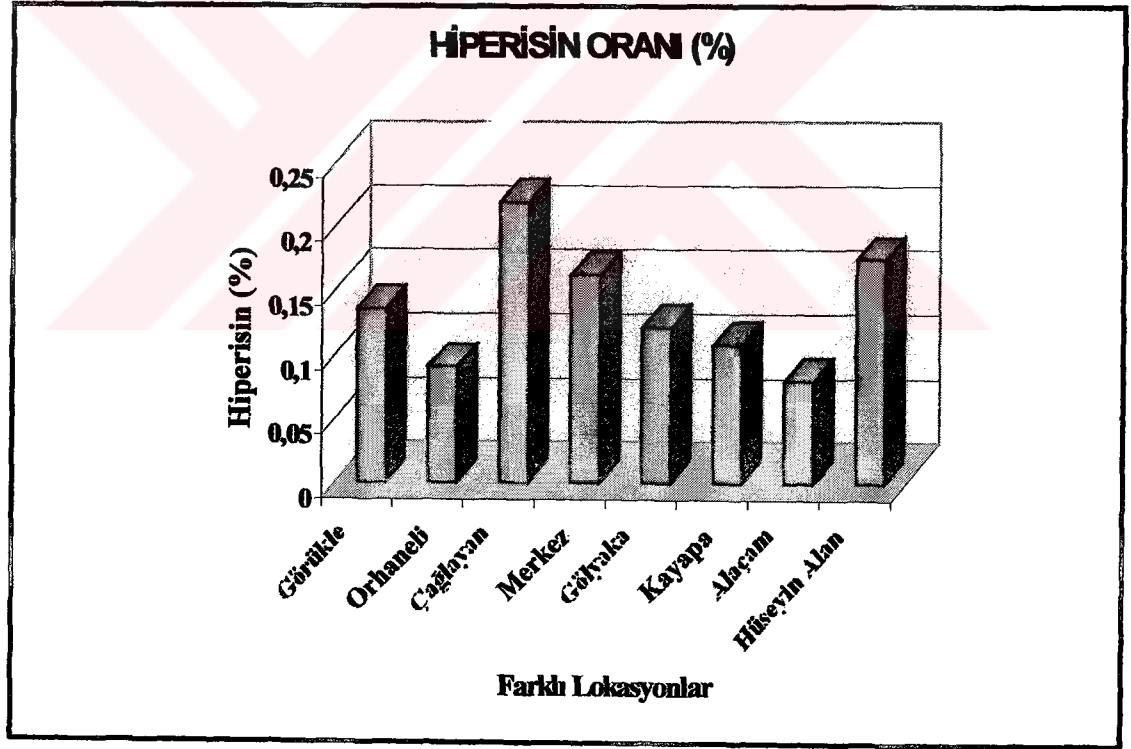
#### 4.3.2. Bursa İlçe ve Köylerinden Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Olgunluk Döneminde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi

Bursa'nın ilçe ve köylerinden 2001 yılında, olgunluk döneminde toplanmış *Hypericum perforatum* L. bitkilerine ait ortalama hiperisin oranları Çizelge 4.34 ve Şekil 4.58'de verilmiştir.

2001 yılında Bursa'nın ilçe ve köylerinden toplanan bitkilerde belirlenen en yüksek hiperisin oranı % 0.218 ile Osmangazi-Çağlayan'dan elde edilmiş, bunu % 0.174 ile Uludağ-Hüseyin Alan'dan, % 0.162 ile İznik-Merkez'den, % 0.135 ile Görükle'den, % 0.121 ile İznik-Gölyaka'dan, % 0.108 ile İznik-Kayapa'dan ve % 0.090 ile Orhaneli'den toplanan bitkiler izlemiştir. Uludağ-Alaçam'dan (% 0.080) toplanan bitkilerde ise en düşük hiperisin oranı saptanmıştır (Çizelge 4.34 , Şekil 4.58) .

Çizelge 4.34.2001 Yılında Bursa'nın İlçe ve Köylerinden Olgunluk Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

LOKASYONLAR	Hiperisin (%)
Bursa-Görükle	0.135
Bursa-Orhaneli	0.090
Bursa-Osmangazi-Çağlayan	0.218
Bursa-İzmit-Merkez	0.162
Bursa-İzmit-Gölyaka	0.121
Bursa-İzmit-Kayapa	0.108
Bursa-Uludağ-Alaçam	0.080
Bursa-Uludağ-Hüseyin Alan	0.174



Şekil 4.58. 2001 Yılında Bursa'nın İlçe ve Köylerinden Olgunluk Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

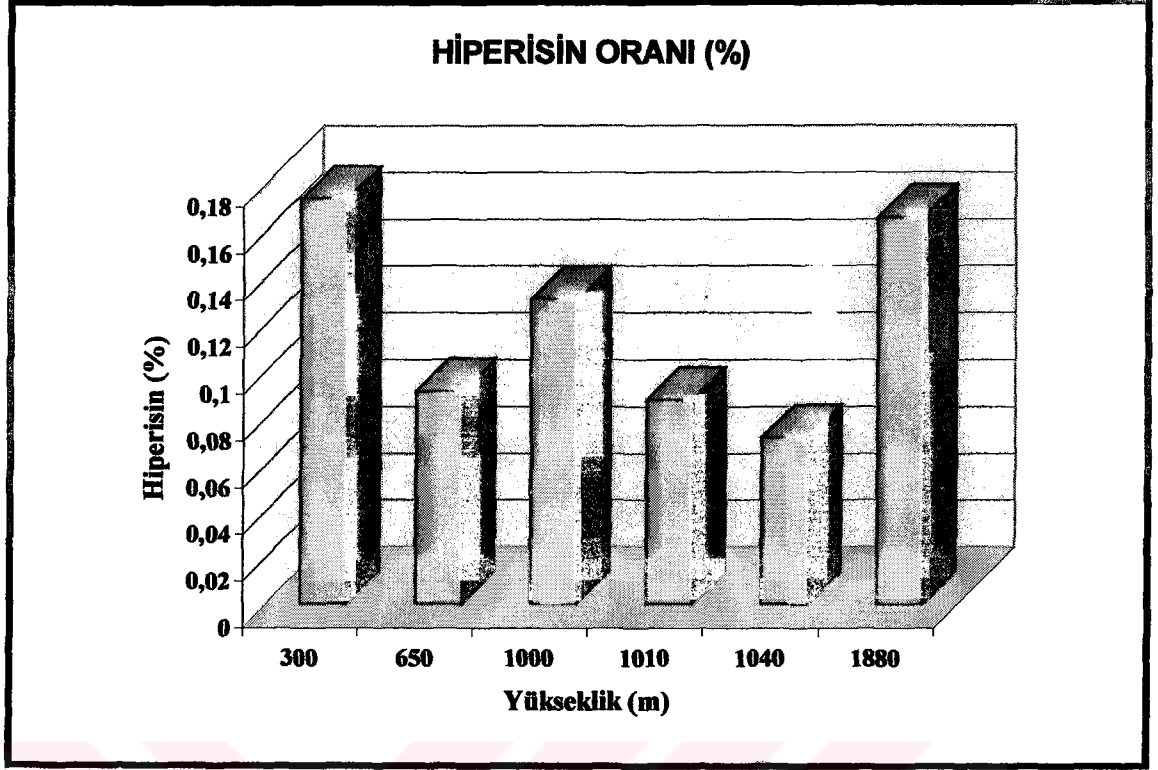
**4.3.3. Bursa-Uludağ'dan Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Çiçeklenme ve Çiçeklenme Başlangıcı Dönemlerinde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi**

Yüksekliğin hiperisin oranına etkisini incelemek amacı ile Uludağ'ın farklı yüksekliklerinden 2001 ve 2002 yıllarında, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme dönemlerinde toplanmış *Hypericum perforatum* L. bitkilerine ait ortalama hiperisin oranları ve dağılımları Çizelge 4.35, 4.36, 4.37, 4.38 ve Şekil 4.59, 4.60, 4.61, 4.62'de verilmiştir.

**Çizelge 4.35. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)**

<b>LOKASYONLAR</b>	<b>Yükseklik (m)</b>	<b>Hiperisin (%)</b>
Uludağ Yolu	300	0.173
Uludağ Yolu	650	0.091
Uludağ Yolu (Hüseyin Alan Köyü)	1000	0.130
Alaçam	1010	0.087
Alaçam	1040	0.071
Uludağ Yolu (Soğuk Pınar)	1880	0.165

Çiçeklenme başlangıcı döneminde belirlenen en yüksek hiperisin oranı % 0.173 değeri ile 300 m'den toplanan bitkilerden elde edilmiştir. Bunu; % 0.165 oranı ile 1880 m, % 0.130 oranı ile 1000 m, % 0.091 oranı ile 650 m, % 0.087 oranı ile 1010m ve % 0.071 oranı ile 1040 m'den toplanan bitkiler sırasıyla izlemiştir (Çizelge 4.35, Şekil 4.59). Şekil 4.59'da çiçeklenme başlangıcı döneminde yükseklik ile hiperisin oranları arasında ilişki bulunmadığı görülmektedir.

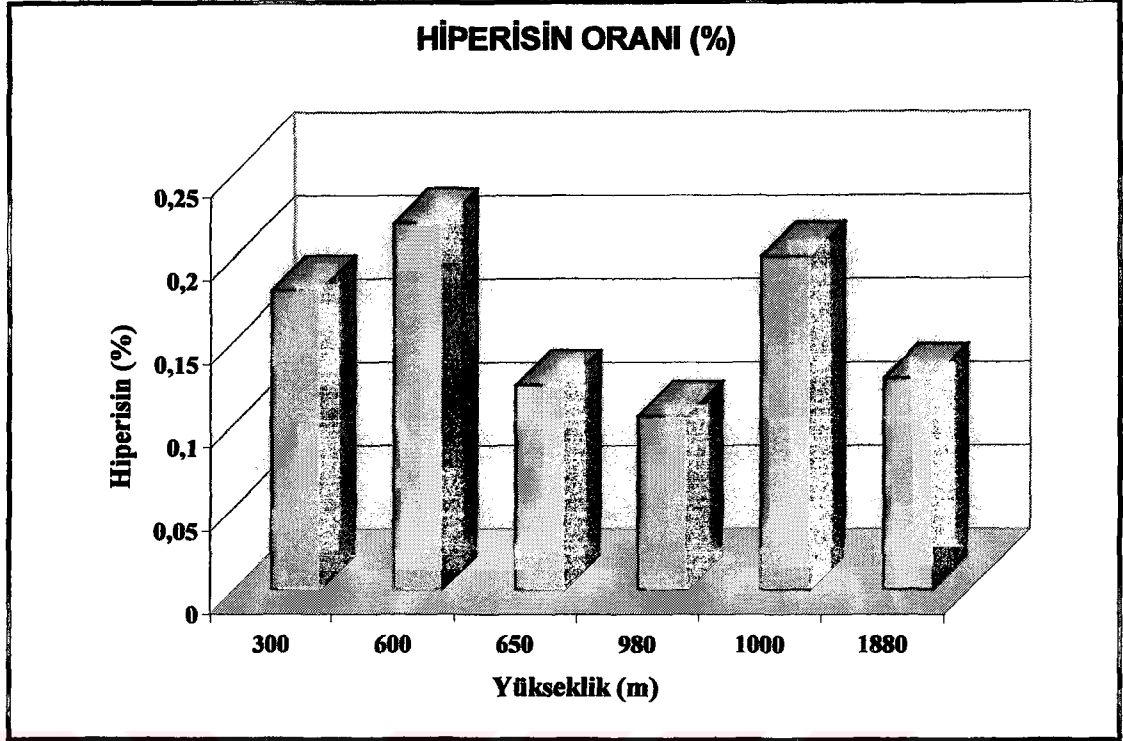


Şekil 4.59. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

Çiçeklenme döneminde toplanan bitkilerden en yüksek hiperisin oranı % 0.219 ile 600 m'den elde edilmiş bunu % 0.199 ile 1000 m, % 0.179 ile 300 m'den toplanan bitkiler izlemiştir. 1880 m (% 0.126) ile 650 m (% 0.122)'den toplanan bitkiler birbirine yakın hiperisin oranına sahip olmuşlardır. % 0.104 ile 980 m'den toplanan bitkiler ise en düşük hiperisin oranını vermiştir (Çizelge 4.36, Şekil 4.60).

Çizelge 4.36. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

LOKASYONLAR	Yükseklik (m)	Hiperisin (%)
Uludağ Yolu	300	0.179
Uludağ Yolu (Gözede Alanı)	600	0.219
Uludağ Yolu	650	0.122
Uludağ Yolu (Hüseyin Alan Köyü)	1000	0.199
Alaçam	980	0.104
Uludağ Yolu (Soğuk Pınar)	1880	0.126



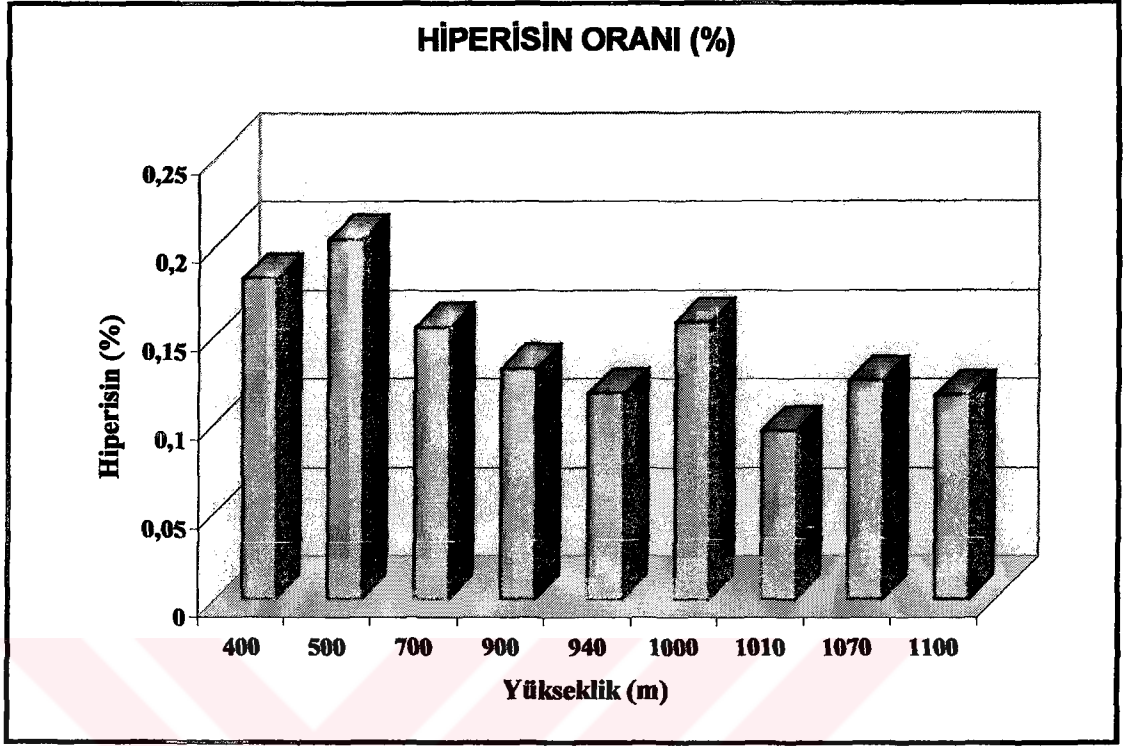
Şekil 4.60. 2001 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

2002 yılında, çiçeklenme başlangıcı döneminde toplanan bitkilerden elde edilen ortalama hiperisin oranları, Çizelge 4.37'de yer almaktadır. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi hiperisin oranları % 0.095-0.203 oranları arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 500 m, en düşük değer ise 1010 m'den elde edilmiştir (Şekil 4.61).

Çizelge 4.37. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

LOKASYONLAR	Yükseklik (m)	Hiperisin (%)
Uludağ Yolu (Tarihi Çınar Civarı)	400	0.181
Uludağ Yolu	500	0.203
Uludağ Yolu	700	0.153
Uludağ Yolu-Soğukpınar (Karaislah Kuzeyi 1. Km)	900	0.130
Uludağ Yolu	940	0.116
Uludağ Yolu (Hüseyin Alan Köyü)	1000	0.156
Uludağ Yolu (Soğuk Pınar)	1010	0.095
Uludağ Yolu (Bağlı Üstü)	1070	0.123
Uludağ Yolu	1100	0.115



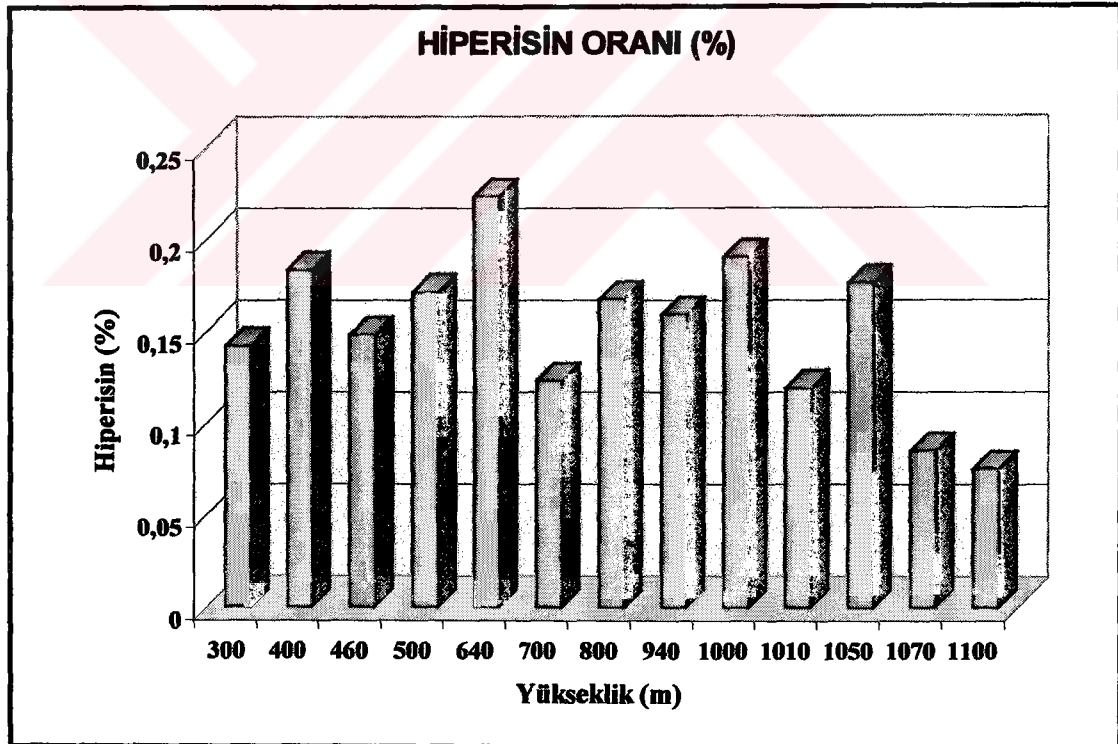


Şekil 4.61. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

2002 yılında çiçeklenme döneminde, Uludağ'dan 300-1100 m arasında değişen yüksekliklerden toplanan bitkilerde yapılan analiz sonucunda elde edilen ortalama hiperisin değerleri, Çizelge 4.38'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi hiperisin oranları % 0.075-0.223 arasında değişmiştir. En yüksek değer 640 m (% 0.223)'den elde edilmiştir. Bunu sırasıyla % 0.190 ve % 0.183 değerleri ile 1000 m ve 400 m'den toplanan bitkiler izlemiştir. 1050 m'den % 0.176, 500 m'den % 0.171, 800 m'den % 0.167 oranında hiperisin değerleri elde edilmiştir. 940 m'de % 0.159, 460 m'de % 0.148 , 300 m'de % 0.142, 700 m'de % 0.123, 1010 m'de % 0.119 ve 1070 m'de % 0.085 hiperisin oranları saptanmış olup 1100 m'de % 0.075 ile en düşük hiperisin değeri bulunmuştur (Şekil 4.62).

Çizelge 4.38.2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

LOKASYONLAR	Yükseklik (m)	Hiperisin (%)
Uludağ Yolu	300	0.142
Uludağ Yolu (Tarihi Çınar Cıvarı)	400	0.183
Uludağ Yolu (Aşıyan)	460	0.148
Uludağ Yolu	500	0.171
Uludağ Yolu (Yiğitalı Üstü)	640	0.223
Uludağ Yolu	700	0.123
Uludağ Yolu	800	0.167
Uludağ Yolu	940	0.159
Uludağ Yolu (Hüseyin Alan Köyü)	1000	0.190
Uludağ Yolu (Soğukpınar)	1010	0.119
Uludağ Yolu (Soğukpınar-Bağlı Arası)	1050	0.176
Uludağ Yolu (Bağlı Üstü)	1070	0.085
Uludağ Yolu	1100	0.075



Şekil 4.62. 2002 Yılında Uludağ'ın Farklı Yüksekliklerinden Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

2001 ve 2002 yıllarında, farklı gelişme dönemlerinde, Uludağ'ın farklı yüksekliklerinden toplanan bitkilerin hiperisin oranlarına bakıldığında yüksekliğe paralel olarak elde edilen değerlerde düzenli bir artış veya azalış meydana gelmediği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte çiçeklenme dönemi 1880 m haricinde çiçeklenme başlangıcı dönemine göre daha yüksek hiperisin değerlerine ulaşmıştır.

Farklı sekonder madde gruplarına ait etken maddelerin yüksekliğe bağlı olarak değişip değişmediğini inceleyen çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Özgüven ve ark. (1996) 80-1220 m arasındaki yüksekliklerden topladıkları *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Letswaart'da Karousou ve ark. (1998) 100-1100 m arasındaki yüksekliklerden topladıkları *Salvia pomifera* subsp. *pomifera*'da elde edilen uçucu yağ oranları bakımından yüksekliğe bağlı olarak düzenli bir dağılımın meydana gelmediğini çalışmalarının sonucunda bildirmişlerdir. Şarer ve ark. (1991) tarafından yürütülen farklı yükseklikte yetişen *Teucrium polium* L. uçucu yağlarının karşılaştırılmasını konu alan çalışmada 150 m'den toplanan bitkilerde (% 1.66), 800 m'den toplanan bitkilere (% 0.28) göre daha yüksek oranda uçucu yağ oranı elde edilmiştir.

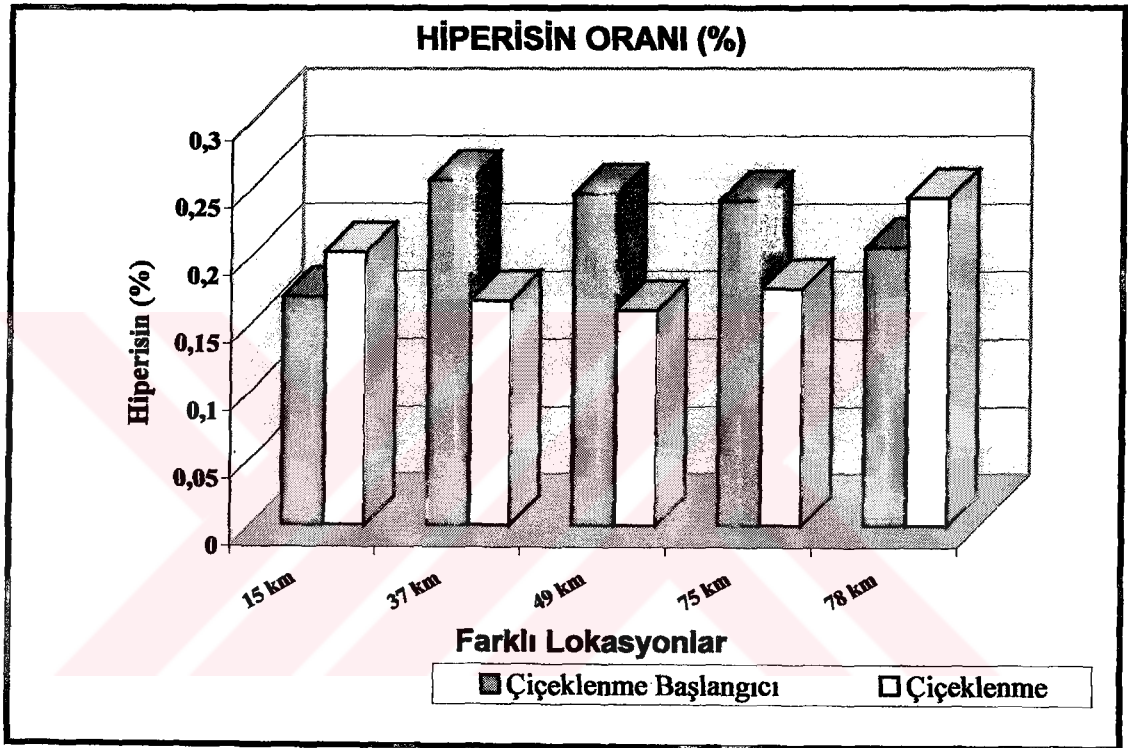
#### 4.3.4. Bursa-Ankara Yolu'ndan Toplanan *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Dönemlerinde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi

2002 yılında Bursa-Ankara yolunun farklı mesafelerinden çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme döneminde toplanmış *Hypericum perforatum* L. bitkilerine ilişkin ortalama hiperisin oranları Çizelge 4.39'da ve bu oranlara ilişkin dağılımlar Şekil 4.63'de verilmiştir.

Çizelge 4.39. 2002 Yılında Ankara Yolunun Farklı Lokasyonlarından Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

FARKLI LOKASYONLAR (km)	HİPERİSİN (%)	
	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme
15	0.169	0.202
37	0.255	0.166
49	0.245	0.159
75	0.240	0.175
78	0.205	0.242

Çiçeklenme başlangıcı döneminde toplanan bitkilerden elde edilen hiperisin oranları % 0.169-0.255 arasında, çiçeklenme döneminde toplanan bitkilerden elde edilen hiperisin oranları ise % 0.159-0.242 arasında değişim göstermiştir. Çiçeklenme başlangıcında elde edilen değerler 15. km ve 78. km haricinde çiçeklenme dönemine göre daha yüksek bulunmuştur. Çiçeklenme başlangıcında 37. km (% 0.255)'de, çiçeklenme döneminde ise 78. km (% 0.242)'de en yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.39, Şekil 4.63).



Şekil 4.63. 2002 Yılında Ankara Yolunun Farklı Lokasyonlarından Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Döneminde Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

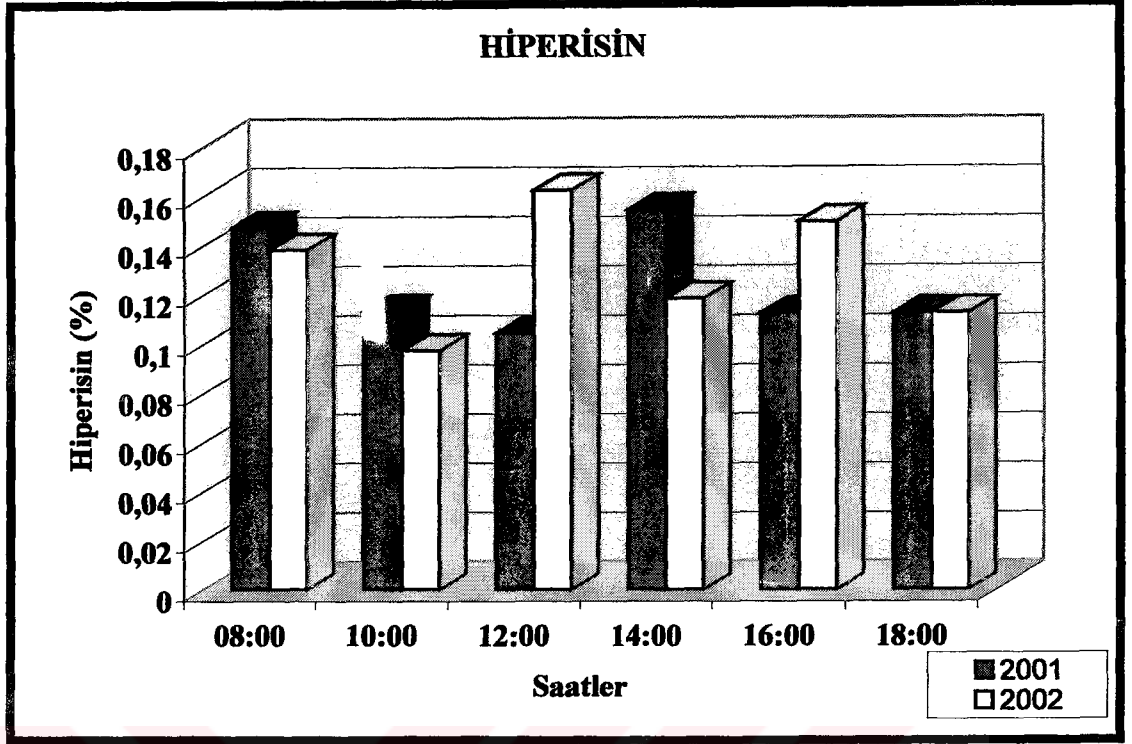
Protopigmentler (protopseudohiperisin ve protohiperisin) ışığın etkisi ile pigmentlere (pseudohiperisin ve hiperisin) dönüşmektedir. Protopigmentlerin en yüksek oranı tomurcuklarda (% 48) belirlenmiştir. Bunu çiçekler (% 30) ve yapraklar (% 18) izlemektedir. Tomurcuklar küçük ve yoğun bölümler olduğundan dolayı çiçeklere göre daha az ışığa maruz kalmakta ve daha yüksek toplam hiperisin oranına sahip olmaktadır (Poutaraud ve ark. 2001). Tekel'ova ve ark. (2000) tarafından da Slovakya'da yürütülen bir çalışmaya göre hiperisin ve pseudohiperisin miktarlarının çiçek tomurcuklarıyla ve bunların gelişimi ile doğrusal korelasyon gösterdiği

bildirilmiştir. Çiçek tomurcuğu boyutları arttıkça belirlenen hiperisin oranı artmış ve çiçeğin açması ile birlikte en yüksek hiperisin oranı saptanmıştır. Fakat ışığa maruz kalma süresi arttıkça bu oranın azaldığı görülmektedir. Ancak bazı lokasyonlarda ise hiperisin oranları çiçeklenme döneminde çiçeklenme başlangıcına göre daha yüksektir. Bomme (1997) hiperisin oranının özellikle genotipe bağlı olduğunu belirtmektedir. Burada da hiperisin oranının aynı populasyonun bireylerinde bazen çiçeklenme başlangıcında, bazen de çiçeklenme döneminde yüksek bulunması genotipik farklılıktan kaynaklandığının bir göstergesi olabilir.

#### **4.3.5. Bursa-Görükle Kampüs Alanından Saat 8:00-18:00 Arasında Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarından Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemlerinde Hiperisin Oranlarının değerlendirilmesi**

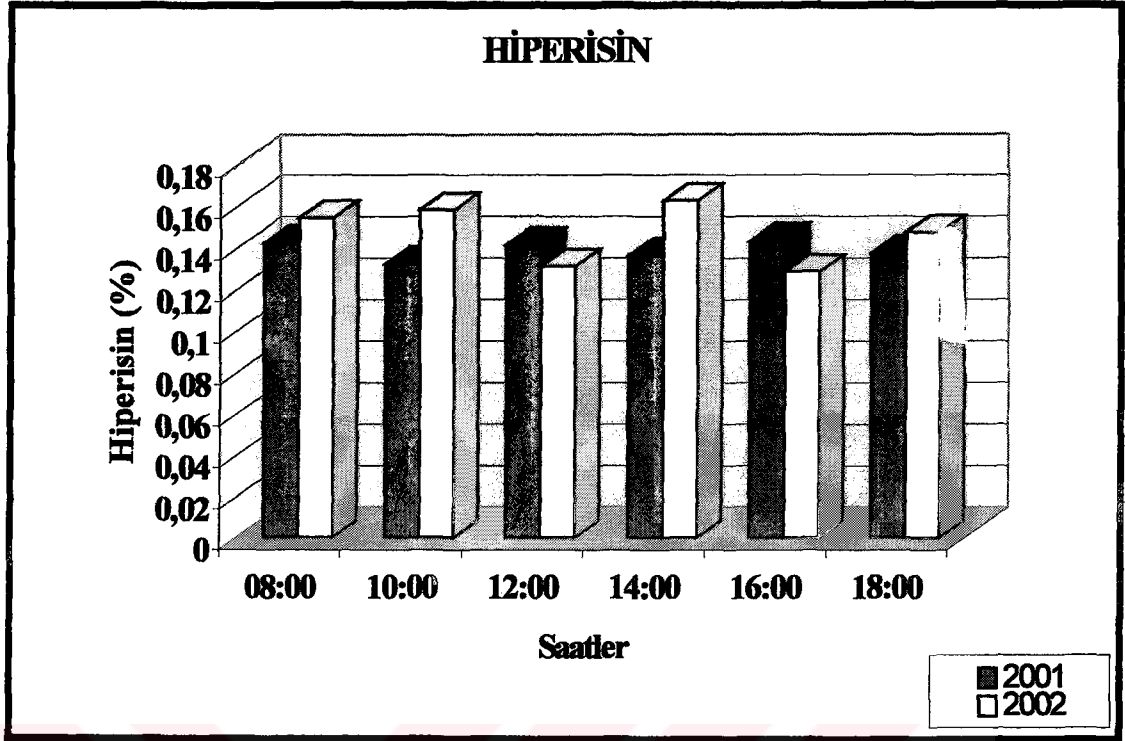
2001 ve 2002 yıllarında Kampüs içerisinde çiçeklenme başlangıcı , çiçeklenme ve olgunluk olmak üzere üç farklı gelişme döneminde , gün içinde 8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 ve 18:00 olmak üzere altı farklı saatte bitki toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.64, 4.65, 4.66'da gelişme dönemleri ile toplama saatlerine ait hiperisin oranları verilmiştir.

Çiçeklenme başlangıcı döneminde; toplanan saatlere göre 2001 yılında ortalama hiperisin oranları % 0.104-0.154, 2002 yılında % 0.097-0.162 arasında değişmiştir. En yüksek hiperisin oranı 2001 yılında 14:00'te, 2002 yılında ise 12:00'de; en düşük hiperisin oranı da yıllara göre sırasıyla 12:00 ve 10:00'da toplanan bitkilerde saptanmıştır (Şekil 4.64).



Şekil 4.64. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L.Bitkilerinin Toplandıkları Saatlerde Belirlenen Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

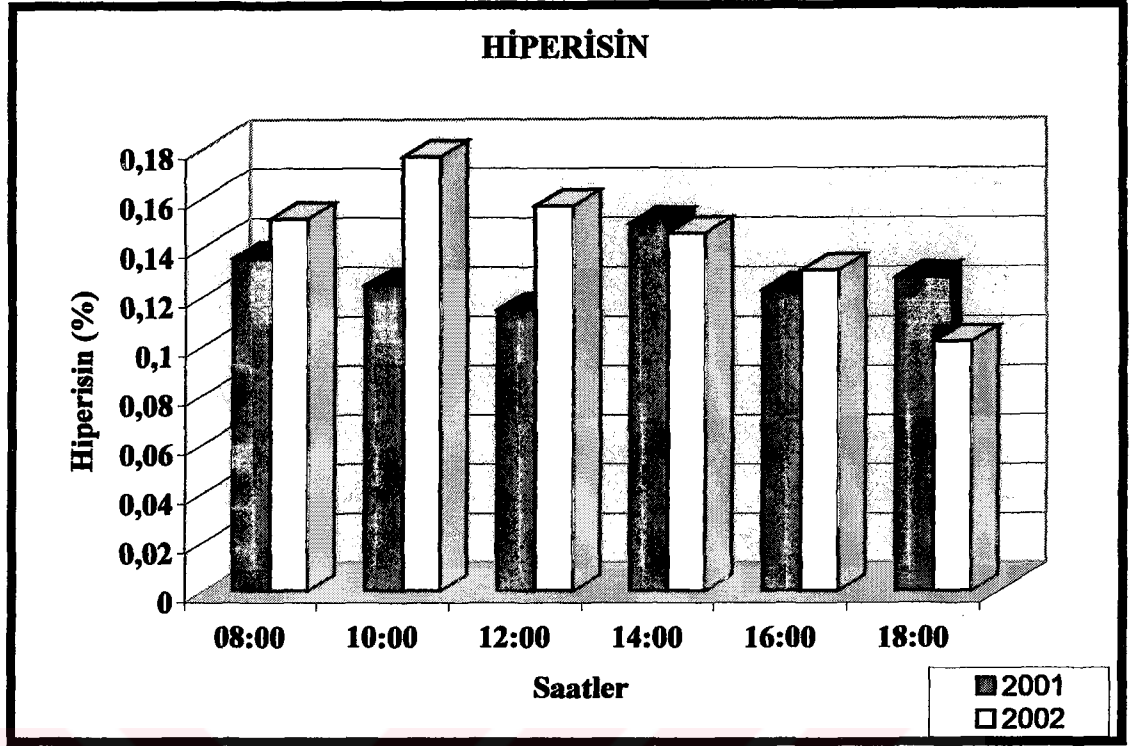
Çiçeklenme döneminde; 2001 yılında ortalama hiperisin oranları % 0.132-0.143, 2002 yılında da % 0.128-0.162 arasında değişmiştir. 2001 yılında saat 16:00'da, 2002 yılında ise 14:00'de en yüksek hiperisin oranları; 2001 yılında saat 12:00'de, 2002 yılında saat 10:00'da ise en düşük hiperisin oranları elde edilmiştir. (Şekil 4.65).



Şekil 4.65. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlerde Belirlenen Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

Olgunluk döneminde; 2001 yılında ortalama hiperisin oranları % 0.114-0.149, 2002 yılında % 0.101-0.176 arasında varyasyon göstermiştir. Bitkilerin toplandığı saatler gözönüne alındığında 2001 yılında 14:00'de en yüksek, 12:00'de en düşük; 2002 yılında 10:00'da en yüksek, 18:00'de en düşük hiperisin oranları bulunmuştur (Şekil 4.66).

Doğal floradan toplanan bitkiler üzerinde hiperisin oranının belirlenmesine yönelik yurdumuzda ve yurt dışında çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Araştırmalar sonucunda elde edilen hiperisin oranları bitki toplanan lokasyonların özelliklerine ve bitkilerin gelişme dönemlerine göre farklılıklar göstermiştir. Özellikle bitkilerin çiçeklenme dönemindeki hiperisin oranlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar çiçeklenme başlangıcı ve olgunluk dönemlerine göre daha fazladır.



Şekil 4.66. 2001 ve 2002 Yıllarında Olgunluk Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlerde Belirlenen Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

Çiçeklenme başlangıcı döneminde hiperisin oranını Kireeva ve ark. (1999) Rusya'da yürüttükleri çalışmalarında % 1.200 oranında bulmuşlardır. Çiçeklenme başlangıcı döneminde Bursa İli ve çevresindeki üç lokasyonu değerlendirdiğimizde; Bursa-Uludağ lokasyonundan toplanan bitkilerin 2001 yılında % 0.071-0.173, 2002 yılında % 0.095-0.203 arasında değişen hiperisin oranına sahip olduklarını görmekteyiz. Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonundan toplanan bitkilerden ise 2001 yılında % 0.104-0.154 , 2002 yılında % 0.097-0.162; Bursa-Ankara Yolu'ndan 2002 yılında toplanan bitkilerden %0.169-0.255 arasında değişen hiperisin oranları elde edilmiştir. Hiperisin oranı bakımından hem lokasyonlar hem de Kireeva ve ark. (1999) tarafından elde edilen değer arasında varyasyon göze çarpmaktadır.

Çiçeklenme döneminde hiperisin oranlarını; Kitanov (1995) Bulgaristan'da % 0.070-0.170; Seidler- Lozykowska ve Dabrowska (1997) Polonya'da Topaz çeşidi için % 0.243, Kleka populasyonu için % 0.238; Constantine ve Karchesy (1998) Amerika'da değişik lokasyonlardan topladıkları bitkilerde % 0.037-0.096; Melikian ve ark. (1998) Ermenistan'da farklı yerlerden topladıkları bitkilerde % 0.0003-0.064; Stoyanova ve Apostolava (1998) Bulgaristan'ın değişik bölgelerinden topladıkları



bitkilerde % 0.118-0.224; Kireeva ve ark. (1999) Rusya'da % 0.72; Meral (2000) Türkiye'de % 0.205; Walker ve ark. (2001) Amerika'da farklı lokasyonlardan topladıkları bitkilerde % 0.033-0.077; Sirvent ve ark. (2002), Kuzey Montana ve Kaliforniya'nın dört farklı lokasyonundan topladıkları bitkilerde % 0.0003-0.1250 olarak tespit etmişlerdir. Çiçeklenme döneminde, Bursa-Uludağ lokasyonundan toplanan bitkiler 2001 yılında % 0.104-0.219, 2002 yılında % 0.075-0.223; Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonundan toplanan bitkiler 2001 yılında % 0.132-0.143, 2002 yılında % 0.128-0.162; Bursa-Ankara Yolu'ndan toplanan bitkiler 2002 yılında % 0.159-0.242 arasında değişen hiperisin oranına sahip olmuşlardır. Bu gelişme döneminde elde edilen değerler yukarıda belirtilen bazı çalışmaların sınırları arasında yer alırken, bazılarında daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Olgunluk döneminde ise Constantine ve Karchesy (1998) Amerika'da farklı lokasyonlardan topladıkları bitkilerde % 0.055; Kireeva ve ark. (1999) Rusya'da % 0.29 olarak hiperisin oranını belirlemişlerdir. Olgunluk döneminde Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonundan toplanan bitkilerden 2001 yılında % 0.114-0.149, 2002 yılında % 0.101-0.176 arasında değişen hiperisin oranları tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz hiperisin oranları Constantine ve Karchesy (1998) ve Kireeva ve ark. (1999)'nın elde ettiği değerler arasında yer almıştır.

Elde edilen hiperisin oranları arasındaki varyasyon, üzerinde çalışılan *Hypericum perforatum* L. bitkileri arasındaki morfolojik, agronomik ve genetik farklılıklara, bu populasyonların yetiştikleri doğal floranın özelliklerine ve çevre koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenlerle bizim sonuçlarımız bazı araştırmacıların değerleri ile farklılık göstermektedir.

Hiperisin oranları farklı gelişme dönemlerinin yanısıra bazı araştırmacılar tarafından bitkinin farklı organlarında da belirlenmiştir. Hölz ve Ostrowski (1987) Almanya'da yaptıkları bir çalışmada çiçekler ve tomurcuklarda % 0.215, kapsüllerde % 0.073, üst yapraklarda % 0.038, alt yapraklarda % 0.029, yan dallarda % 0.012 ve ana dalda % 0.004 oranında hiperisin saptamışlardır. Hiperisin oranını Campbell ve ark. (1989) yapraklarda % 0.043; Southwell ve Campbell (1991) yapraklarda % 0.104-0.163; Büter ve ark. (1996) çiçeklerde % 0.08-0.51; Constantine ve Karchesy (1998) çiçeklerde % 0.387, yaprak+çiçeklerde % 0.011-0.138; Pluhar ve Bernath (2000)

çiçeklerde % 0.5; Walker ve ark. (2001) çiçeklerde % 0.06, yapraklarda % 0.04 olarak belirlemişlerdir.

Ortalama hiperisin oranı bakımından Bursa-Uludağ, Bursa-Ankara Yolu ve Bursa-Görükle-Kampüs'ten toplanan populasyonlar, toplandıkları yıllar ve gelişme dönemleri ele alınarak değerlendirildiğinde; Bursa-Ankara Yolu'nu oluşturan bitkilerin çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme döneminde de diğer lokasyonlara göre daha yüksek değerlere ulaştığı anlaşılmaktadır. Ayrıca bu populasyonu oluşturan bitkilerin daha yüksek üst drog herba verimine sahip olmaları bu lokasyonun dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bursa-Ankara Yolu lokasyonunu hiperisin oranı bakımından azalan değerlerle Bursa-Uludağ ve Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonunu oluşturan bitkiler izlemiştir.

Gelişme dönemlerine dikkat edildiğinde; her iki yılda da Bursa-Uludağ ve Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonunu oluşturan bitkilerde çiçeklenme dönemi, çiçeklenme başlangıcı dönemine göre daha yüksek hiperisin oranına sahip olmuşlardır. Pluhar ve Zelnik (1997) Macaristan'da üzerinde çalıştıkları yabani populasyonda en yüksek hiperisin miktarını tam çiçeklenme döneminde elde ettiklerini bildirmişlerdir. 2002 yılında ise Bursa-Ankara Yolu lokasyonunu oluşturan bitkiler çiçeklenme başlangıcı döneminde çiçeklenme dönemine göre daha yüksek değerlere ulaşmışlardır. Kireeva ve ark. (1999)'da çiçeklenme başlangıcı döneminde, çiçeklenme dönemine göre daha yüksek hiperisin oranları tespit etmişlerdir.

Bursa-Görükle-Kampüs'te farklı gelişme dönemlerinde ve gün içerisinde farklı saatlerde toplanan bitkilerden elde edilen hiperisin oranları arasında toplama saatlerine göre artış veya azalışların birbirine paralellik göstermediği anlaşılmaktadır. Ancak Prokosheva ve Shatunova (1986), Rusya'da yaptıkları çalışmada hiperisin içeriğinin kuru havada saat 19.00'da en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.3.6. Bursa-Görükle-Kampüs İçerisinde Kültüre Alınarak Gerekli Bakım İşlemleri Yapılan Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Çiçeklenme Döneminde Hiperisin Oranlarının Değerlendirilmesi**

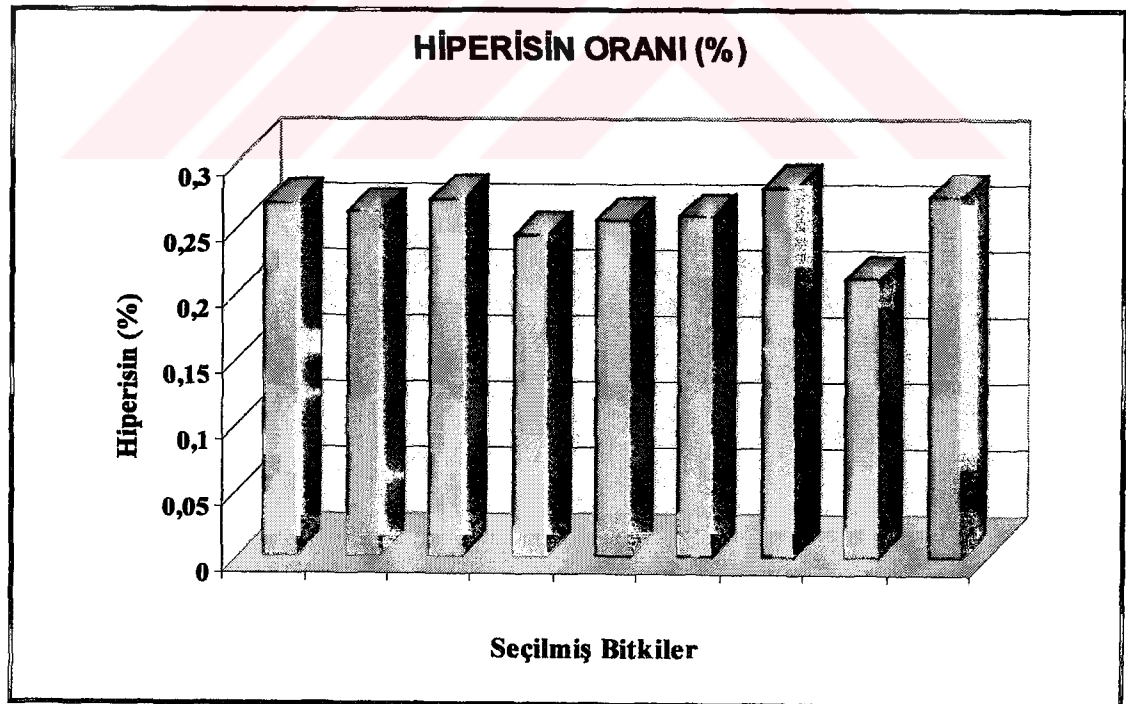
Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.26'da belirtilen üst drog herba verimine göre yapılan gruplardan alınan örneklerde hiperisin oranları belirlenmiştir. Birinci ve ikinci biçime ilişkin hiperisin oranları Çizelge 4.40'da ve Şekil 4.67 ve 4.68'de verilmiştir.

Birinci biçimde hiperisin oranları % 0.210-0.279, ikinci biçimde % 0.216-0.290 olarak bulunmuştur.

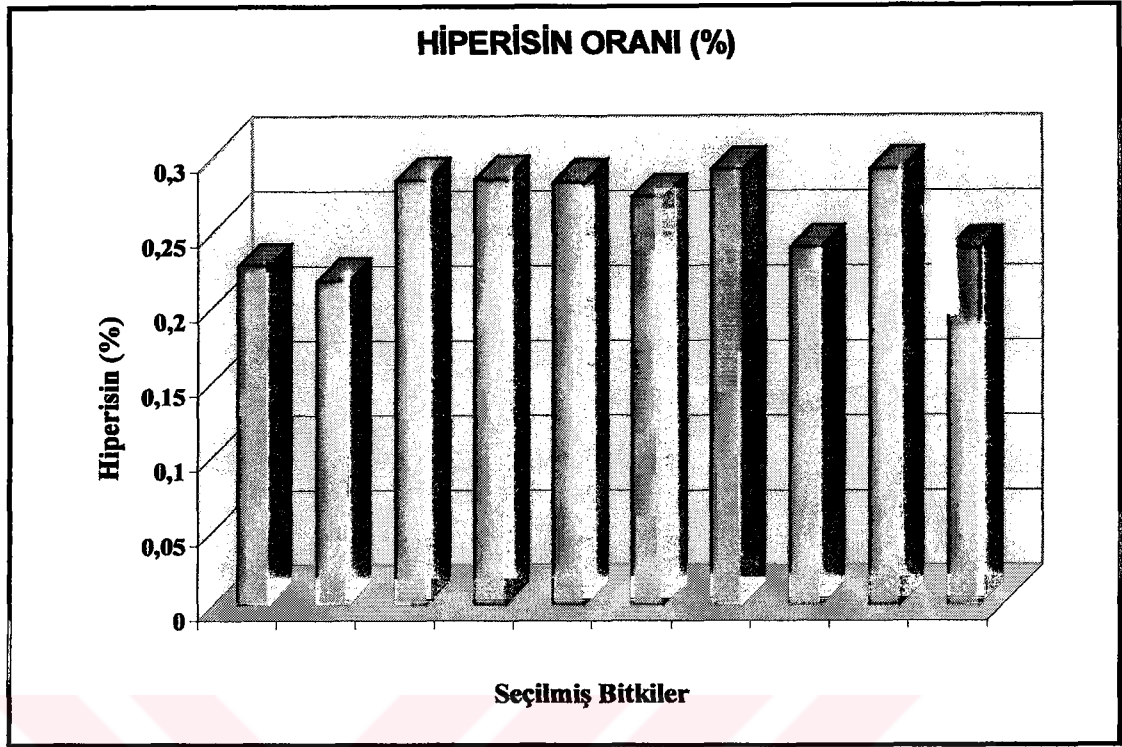
Şekil 4.67 ve 4.68'de üst herba verimi ile hiperisin oranları arasında ilişki olmadığı görülmektedir. Ayrıca ikinci biçimlerde genellikle hiperisin oranının arttığı ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.40. Kampüs İçerisinde Gerekli Bakım İşlemleri Yapılarak Çiçeklenme Döneminde Birinci ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilen Bitkilere Ait Ortalama Hiperisin Oranları (%)

1. BİÇİMDE SEÇİLMİŞ BİTKİLER	HİPERİSİN (%)	2.BİÇİMDE SEÇİLMİŞ BİTKİLER	HİPERİSİN (%)
Aralık No		Aralık No	
1	0.267	1	0.226
2	0.260	2	0.216
3	0.270	3	0.283
4	0.243	4	0.284
5	0.254	5	0.282
6	0.257	6	0.272
7	0.279	7	0.290
8	-	8	0.238
9	0.210	9	0.290
10	0.272	10	0.237



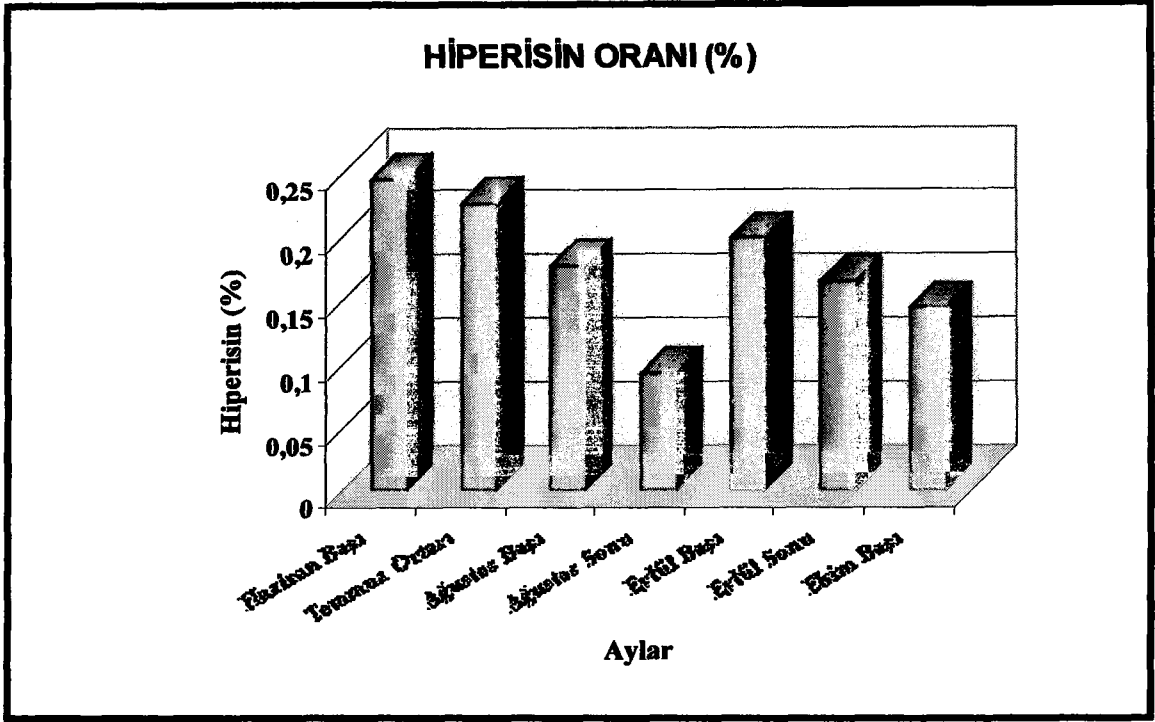
Şekil 4.67. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve Birinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı



Şekil 4.68. Kampüs İçerisinde Kültüre Alınmış ve İkinci Biçimi Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerine Ait Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

Aynı populasyonda Haziran 2002 ile Ekim 2002 tarihlerinde çiçeklenme döneminde alınan örneklerde yapılan hiperisin oranlarına ilişkin sonuçlar Şekil 4.69'da gösterilmiştir. Elde edilen hiperisin oranları % 0.0091-0.243 arasında değişmiştir. En yüksek hiperisin oranı Haziran ayının ilk haftasında hasat edilen örneklerden (% 0.243) elde edilmiş, bunu Temmuz ortasında (% 0.225) hasat edilen örnekler izlemiştir. Ağustos ayının son haftası içerisinde yapılan hasat ile elde edilen materyalde belirlenen % 0.091 değeri ise en düşük hiperisin oranını vermiştir. Eylül ve Ekim aylarında hasat edilen materyalde hiperisin oranlarının biraz arttığı saptanmıştır. Southwell ve Bourke (2001), dar yapraklı biyotiplerde hiperisin/pseudohiperisin konsantrasyonunun kışın minimum % 0.01'dan daha az, yazın ise % 0.5 ile maksimum düzeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Temmuz ayından itibaren sıcaklığın artmaya başlaması özellikle Ağustos ayında hasat edilen bitkilerde çiçek sayısının azalmasına yol açmıştır. Azalan çiçek sayısı Ağustos ayında belirlenen düşük hiperisin oranını beraberinde getirmiştir.



Şekil 4.69. 2002 Yılında Kültüre Alınmış ve Farklı Tarihlerde Hasatları Gerçekleştirilmiş Çok Yıllık *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinden Elde Edilmiş Ortalama Hiperisin Oranları Dağılımı

Kültüre alınmış çok yıllık *Hypericum perforatum* L. bitkileriyle ilgili çalışmalar çoğunlukla Avrupa ülkelerinde yoğunlaşmıştır. Örneğin, Denke ve ark. (1999) Almanya'da yürüttükleri çalışmada ikinci yıl N'lu parsellerden elde edilen bitkilerde hiperisin oranını % 0.077, N'suz parsellerde ise % 0.083 olarak belirlemişlerdir. Macaristan'da Pluhar ve ark. (2000a, 2000b) tarafından yapılan çalışmalar hiperisin oranlarının ikinci yıl % 0.018-0.270, üçüncü yıl ise % 0.040-1.580 arasında değiştiğini göstermektedir. Çakmakçı (2002) ise % 0.239-0.283 arasında değişen hiperisin oranları elde etmiştir. Azizi ve Omidbaigi (2002), NP uygulamasının bitki başına çiçekli dal sayısını ve hiperisin oranını arttırdığını, en yüksek hiperisin içeriğinin ikinci yıl % 0.088 ile 250 kg azot ve 200 kg fosfor uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da kültüre alınarak gerekli bakım işlemleri yapılmış bitkilerde hem birinci hem de ikinci biçimde elde ettiğimiz hiperisin oranları özellikle Pluhar ve ark. (2000a, 2000b) ve Çakmakçı (2002)'nin elde ettiği değerler ile uyum içerisindedir.

Kampüs florasında üzerinde bakım işlemleri yürütülen populasyonda çiçeklenme döneminde elde edilen hiperisin oranları birinci biçimde % 0.210-0.279, ikinci biçimde

% 0.216-0.290 arasında değişen değerler vermiştir. Kampüs florasında üzerinde bakım işlemleri gerçekleştirilmeyen populasyonda ise çiçeklenme döneminde 2001 yılında % 0.132-0.143, 2002 yılında ise % 0.128-0.162 arasında değişen hiperisin oranları elde edilmiştir. Braunewell (1991) *Hypericum perforatum* L.'de fosforlu gübrenin hiperisin oranını arttırdığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda hiperisin oranındaki artışı bu populasyona bitki gelişim devresinde verilen ahır gübresinin etkisiyle gerçekleştiği düşünülebilir.

#### 4.4. Görükle-Kampüs *Hypericum perforatum* L. Populasyonunda Toplam Üst Drog Herba Verimi İle İncelenen Morfolojik ve Bazı Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler

Path analizinde 2001 yılında Bursa-Görükle-Kampüs'ten farklı gelişme dönemlerinde ve gün içerisinde farklı saatlerde toplanan *Hypericum perforatum* L. bitkilerine ait elde edilen veriler kullanılmıştır. Bağımlı değişken (Y) olarak hiperisin oranı ile toplam üst drog herba verimi alınmış ve diğer tüm karakterler ise bu iki özelliğin oluşmasına katkıda bulunan bağımsız değişkenler (X) olarak düşünülmüştür.

Bağımlı değişken olarak toplam üst drog herba verimi ele alındığında incelenen özellikler arasındaki korelasyon ilişkileri Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çiçeklenme başlangıcı döneminde üst drog herba verimi ile bitki boyu ( $r=+0.541^*$ ), tomurcuk sayısı ( $r=+0.722^{**}$ ), açmış çiçek sayısı ( $r=0.609^{**}$ ), dal çapı ( $r=+0.816^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.941^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.893^{**}$ ) arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde doğrusal ilişkiler belirlendiği Çizelge 4.41'den görülmektedir. İncelenen diğer özelliklerden olgun çiçek sayısı, yaprak boyu ve hiperisin oranı ile üst toplam drog herba verimi arasında pozitif yönde, çiçek çapı ve dal sayısı ile negatif yönde fakat önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Bu dönemde bitki boyu ile açmış çiçek sayısı ( $r=+0.567^*$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.663^{**}$ ) arasında pozitif yönde; tomurcuk sayısı ile dal çapı ( $r=+0.738^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.682^{**}$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.642^{**}$ ) ve hiperisin oranı ( $r=+0.612^{**}$ ) arasında pozitif yönde; açmış çiçek sayısı ile olgun çiçek sayısı ( $r=+0.559^*$ ), dal çapı ( $r=+0.568^*$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.846^{**}$ ) arasında pozitif yönde; olgun çiçek sayısı ile yaprak boyu ( $r=+0.690^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.581^*$ ) arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde doğrusal ilişkiler saptandığı

Çizelge 4.41. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Toplam Üst Drog Herba Verimi ve Morfolojik, Agronomik Özelliklere İlişkin Çiçeklenme Başlangıcı, Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemlerine Ait Korelasyon Katsayıları

Ozellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Üst Drog Herba Verimi	A B C	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
2. Bitki Boyu	A B C	0.541* 0.057 0.302	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
3. Tomurcak Sayısı	A B C	0.722** 0.871** -0.083	0.317 0.097 -0.083	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
4. Açmış Çiçek Sayısı	A B C	0.609** 0.646** 0.111	0.567* 0.303 0.127	0.404 0.414 0.637**	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
5. Olgun Çiçek Sayısı	A B C	0.374 -0.117 0.041	0.288 -0.747** -0.090	0.270 -0.173 0.081	0.559* -0.294 -0.346	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
6. Kapsül Sayısı	A B C	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
7. Çiçek Çapı	A B C	0.842** -0.161 0.394	0.342 0.062 -0.368	0.031 -0.164 0.328	-0.142 -0.127 0.069	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
8. Yaprak Boyu	A B C	0.235 -0.174 0.345	-0.084 0.376 0.142	0.289 -0.013 -0.106	0.690** -0.284 -0.306	- - -	-0.019 -0.178 0.034	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
9. Kapsül Eni	A B C	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
10. Kapsül Boyu	A B C	0.395 - -	0.344 - -	0.011 - -	-0.235 - -	0.110 - -	0.189 - -	0.415 - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
11. Dal Sayısı	A B C	0.384 -0.126 -0.312	0.241 0.152 0.109	0.214 -0.081 -0.539*	0.003 -0.069 -0.109	0.324 -0.272 0.273	0.513* 0.130 -0.161	0.328 -0.334 0.096	0.533* - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
12. Dal Çapı	A B C	0.816** 0.774** 0.677**	0.376 -0.097 -0.110	0.738** 0.655** 0.145	0.568* 0.402 -0.027	0.362 0.113 0.407	-0.260 0.473* 0.110	0.272 -0.285 0.182	- - -	- - -	-0.121 -0.144 0.058	- - -	- - -	- - -	- - -
13. Y+S Drog Herba Verimi	A B C	0.941** 0.949** 0.634**	0.374 0.009 0.124	0.682** 0.913** 0.226	0.346 -0.095 0.198	0.167 -0.095 0.191	-0.223 0.331 0.072	0.039 -0.128 -0.012	- - -	- - -	-0.123 -0.427 -0.004	0.758** 0.734** 0.463	- - -	- - -	- - -
14. Çiçek Drog Verimi	A B C	0.893** 0.904** 0.966**	0.663** 0.114 0.385	0.642** 0.670** 0.064	0.846** 0.575* 0.011	0.581* -0.128 -0.043	-0.048 0.413 0.135	0.453 -0.209 0.441	- - -	- - -	-0.106 -0.105 -0.050	0.743** 0.734** 0.628**	0.689** 0.723** 0.535*	- - -	- - -
15. Hiperisin	A B C	0.228 -0.046 0.086	0.406 0.491* 0.077	0.612** 0.039 0.538*	0.156 -0.172 0.328	0.351 -0.174 0.170	-0.299 0.393 -0.008	0.158 0.372 -0.185	- - -	- - -	-0.094 0.094 -0.182	0.256 0.179 0.196	0.179 0.369 0.254	0.251 -0.007 -0.013	- - -

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir. \*, \*\*Sırası ile 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistikî olarak önemlidir.

Çizelge 4.41'den görülmektedir. Dal çapı ile yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.758^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.743^{**}$ ) arasında pozitif yönde; yaprak+sap drog herba verimi ile çiçek drog verimi ( $r=+0.689^{**}$ ) arasında pozitif yönde önemli ikili korelasyonlar belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Çiçeklenme döneminde toplam üst drog herba verimi ile tomurcuk sayısı ( $r=+0.871^{**}$ ), açmış çiçek sayısı ( $r=+0.646^{**}$ ), dal çapı ( $r=+0.774^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.949^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.904^{**}$ ) arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde doğrusal ilişkiler belirlendiği Çizelge 4.41'den görülmektedir. Toplam üst drog herba verimi ile bitki boyu ve çiçek çapı özellikleri arasında belirlenen ilişkiler pozitif yönde, olgun çiçek sayısı, yaprak boyu, dal sayısı ve hiperisin oranı ile saptanan ilişkiler ise negatif yönde fakat önemsiz düzeyde bulunmuştur. Bu dönemde bitki boyu ile olgun çiçek sayısı ( $r=-0.747^{**}$ ) arasında negatif yönde, hiperisin oranı ile ( $r=+0.491^{*}$ ) pozitif yönde ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bitki boyu ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler çoğunlukla pozitif yönde fakat önemsiz olarak saptanmıştır. İncelenen özelliklerden tomurcuk sayısı ile dal sayısı ( $r=-0.539^{*}$ ) negatif yönde, dal çapı ( $r=+0.655^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.913^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.670^{**}$ ) pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişkiler göstermiştir. Açmış çiçek sayısı ile yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.620^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.575^{*}$ ) arasında pozitif yönde önemli düzeyde ikili ilişkiler bulunmuştur. Çiçek çapı ile dal çapı ( $r=+0.473^{*}$ ), dal çapı ile çiçek drog verimi ( $r=+0.734^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ile çiçek drog verimi ( $r=+0.723^{**}$ ) arasında pozitif yönde ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Olgunluk döneminde toplam üst drog herba verimi ile kapsül sayısı ( $r=+0.842^{**}$ ), dal çapı ( $r=+0.677^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.634^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.966^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Üst drog herba veriminin incelenen diğer özelliklerden dal sayısı komponenti dışında tüm özellikler ile pozitif yönde fakat önemsiz ilişkiler oluşturduğu görülmektedir. Tomurcuk sayısı ile açmış çiçek sayısı ( $r=+0.637^{**}$ ) ve hiperisin oranı ( $r=+0.538^{*}$ ) arasında pozitif yönde; olgun çiçek sayısı ile dal sayısı ( $r=+0.475^{*}$ ) arasında pozitif yönde; kapsül sayısı ile yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.504^{*}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.860^{**}$ ) arasında pozitif yönde; kapsül eni ile kapsül boyu ( $r=+0.533^{*}$ ) arasında pozitif yönde; dal çapı ile çiçek drog verimi ( $r=+0.628^{**}$ ) arasında pozitif yönde;



yaprak+sap drog herba verimi ile çiçek drog verimi arasında ( $r=+0.535^*$ ) pozitif yönde ve önemli doğrusal ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4.41)

Araştırmada incelenen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken toplam üst drog herba verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren Path katsayıları ile bunların korelasyon katsayısı içindeki yüzdeleri her gelişme dönemi için Ek-Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çiçeklenme başlangıcı döneminde toplam üst drog herba verimi üzerine en büyük doğrudan etkiyi % 65.96'lık oransal katkı ile yaprak+sap drog herba verimi (+0.6210) oluşturmuştur. İkinci sırada en büyük doğrudan etkiyi ise % 52.10'luk oransal katkı ile çiçek drog verimi (+0.4652) oluşturmuştur. Bitki boyunun, tomurcuk sayısının, açmış çiçek sayısının ve dal sayısının yaprak+sap drog herba verimi ve çiçek drog verimi üzerine dolaylı etkileri sırasıyla % 42.98, %57.02; % 58.64, % 41.36; % 35.30, % 64.70; % 60.67, % 39.30 olmuştur. Yaprak+sap drog herba verimi çiçek drog verimi üzerinden % 34.04, çiçek drog verimi yaprak+sap drog herba verimi üzerinden %47.90'lık oransal katkılarla dolaylı etkilere sahip olmuşlardır (Ek-Çizelge 4.1).

Çiçeklenme döneminde üst toplam drog herba verimi ile yaprak+sap drog herba verimi arasındaki pozitif ve önemli olan korelasyon katsayısının ( $r=0.949^{**}$ ) % 65.02'si doğrudan etki ile ortaya çıkmıştır. Yaprak+sap drog herba veriminin üst drog herba verimi üzerine yüksek düzeyde ve pozitif yönlü doğrudan etkisinin yanında çiçek drog verimi üzerinden % 34.91'lik dolaylı etkisi vardır. Yine üst drog herba ile çiçek drog verimi arasında hesaplanan pozitif yönde ve önemli düzeydeki korelasyonun ( $r=0.904^{**}$ ) % 50.64'ü doğrudan etki, % 49.31'i ise yaprak+sap drog herba verimi üzerinden dolaylı etki sonucu ortaya çıktığı Ek-Çizelge 4.1'den anlaşılmaktadır. Çiçeklenme döneminde üst toplam drog herba verimi ile tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, dal çapı arasında yüksek korelatif ilişkiler incelenen bu komponentlerin doğrudan etkilerinin düşük fakat yaprak+sap drog herba verimi ve çiçek drog verimi üzerinden dolaylı etkilerinin büyük olmasından meydana gelmiştir. İncelenen bu komponentlerin yaprak+sap drog herba verimi ve çiçek drog verimi üzerinden dolaylı etkiler için oransal katkılar sırasıyla % 64.67, % 32.26; % 59.17, % 40.74; % 58.46, % 41.46 olmuştur (Ek-Çizelge 4.1).

Path analizi sonuçlarına göre; olgunluk döneminde yüksek korelatif ilişkilere sahip komponentlerden çiçek drog veriminin üst drog herba verimi üzerine doğrudan

etkisi % 76.32 oransal katkı ile yüksek düzeyde olmuştur. Yaprak+sap drog herba veriminin üst drog herba verimi üzerine doğrudan etkisi negatif yönde (-0.0888) fakat oransal katkısı (% 8.28) düşük düzeydedir. Bununla birlikte % 62.52'lik payla çiçek drog verimi üzerinden dolaylı etkisi yüksek bulunmuştur. Kapsül sayısı doğrudan etkisinin çok düşük olması yanında % 75.04'lük oransal katkı ile üst drog herba verimi üzerine çiçek drog verimi üzerinden dolaylı etkide bulunmuştur. Olgunluk döneminde incelenen özelliklerden dal çapının üst drog herba verimine doğrudan katkısının % 14.90, olgun çiçek sayısı üzerinden dolaylı etkisinin ise % 12.59 oranında olduğu Ek-Çizelge 4.1'den anlaşılmaktadır.

#### **4.5.Görükle-Kampüs *Hypericum perforatum* L. Populasyonunda Hiperisin İle İncelenen Morfolojik ve Bazı Agronomik Özellikler İle Ekolojik Faktörler Arasındaki İlişkiler**

Bursa-Görükle-Kampüs'ten çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve olgunluk olmak üzere farklı gelişme dönemlerinde toplanan sarı kantaron populasyonlarında hiperisin oranı bağımlı değişken olarak al lığında incelenen özellikler arasındaki karşılıklı doğrusal ilişkileri gösteren korelasyon katsayıları her bir dönem için ayrı ayrı hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.42'de sunulmuştur.

Çiçeklenme başlangıcı döneminde hiperisin oranı ile tomurcuk sayısı ( $r=+0.612^{**}$ ) arasında pozitif yönde ve önemli doğrusal bir ilişki belirlenmiştir. Çiçeklenme başlangıcı döneminde çiçek çapı ve dal sayısı haricinde incelenen tüm özelliklerin hiperisin oranı ile ilişkisi pozitif yönde fakat önemsiz olarak bulunmuştur. Bu dönemde bitki boyu ile açmış çiçek sayısı ( $r=+0.567^*$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.663^{**}$ ), toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.541^*$ ) pozitif yönde önemli doğrusal ilişkiler göstermiştir. Tomurcuk sayısı ile dal çapı ( $r=+0.738^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.682^{**}$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.642^{**}$ ), toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.722^{**}$ ) arasında da pozitif yönde önemli korelasyonlar saptanmıştır. Açmış çiçek sayısı ile olgun çiçek sayısı ( $r=+0.559^*$ ), dal çapı ( $r=+0.568^*$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.846^{**}$ ), toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.609^{**}$ ) arasındaki ilişkiler pozitif yönde ve önemli bulunmuştur. Olgun çiçek sayısı ile yaprak boyu ( $r=+0.690^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=+0.581^*$ ) arasında da pozitif yönde önemli doğrusal ilişkiler belirlendiği Çizelge 4.42'den görülmektedir. Dal çapı ile yaprak+sap drog herba verimi



( $r=+0.758^{**}$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.243^{**}$ ) ve toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.816^{**}$ ); yaprak+sap drog herba verimi ile çiçek drog verimi ( $r=+0.689^{**}$ ), toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.941$ ) ; çiçek drog verimi ile toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.893^{**}$ ) pozitif yönde ve önemli doğrusal ilişkiler göstermiştir.

Çiçeklenme döneminde hiperisin oranı ile bitki boyu ( $r=+0.491^*$ ) arasındaki ilişki pozitif yönde ve önemli olarak belirlenmiştir. İncelenen özelliklerden tomurcuk sayısı, yaprak boyu, dal sayısı ve dal çapı ile hiperisin oranı arasında pozitif yönde fakat önemsiz; açmış çiçek sayısı, olgun çiçek sayısı, çiçek çapı, yaprak+sap drog herba verimi, çiçek drog verimi ve toplam drog herba verimi ile hiperisin oranı arasında negatif yönde fakat önemsiz ilişkiler tespit edildiği Çizelge 4.42'den görülmektedir. Çiçeklenme döneminde bitki boyu ile olgun çiçek sayısı ( $r=-0.747^{**}$ ) arasındaki ilişki negatif yönde ve önemli olmuştur. Bitki boyu ile incelenen özellikler arasındaki diğer ilişkiler çoğunlukla pozitif yönde fakat önemsiz olarak bulunmuştur. Tomurcuk sayısı ile dal sayısı ( $r=-0.539^*$ ) arasında negatif yönde; dal çapı ( $r=+0.655^{**}$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.913^{**}$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.670^{**}$ ) ve toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.871^{**}$ ) arasında ise pozitif yönde ve önemli korelasyonlar; açmış çiçek sayısı ile yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.620^{**}$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.575^*$ ) ve toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.646^{**}$ ) arasında ise pozitif yönde ve önemli korelasyonlar belirlenmiştir (Çizelge 4.42). Çiçek çapı ile dal çapı ( $r=+0.473^*$ ) arasında pozitif yönde önemli ilişki belirlendiği; dal çapı ile yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.734^{**}$ ), çiçek drog verimi ( $r=0.701^{**}$ ) ve toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.774^{**}$ ); yaprak+sap drog herba verimi ile çiçek drog verimi ( $r=+0.723^{**}$ ); toplam üst drog herba verimi ile yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.949^{**}$ ) ve çiçek drog verimi ile toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.904^{**}$ ) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler bulunduğu anlaşılmaktadır.

Olgunluk döneminde hiperisin oranı ile tomurcuk sayısı ( $r=+0.538^*$ ) arasında pozitif yönde ve önemli doğrusal bir ilişki belirlenmiştir. İncelenen özelliklerden hiperisin oranı ile bitki boyu, açmış çiçek sayısı, olgun çiçek sayısı, kapsül boyu, dal çapı, yaprak+sap drog herba verimi ve üst toplam drog herba verimi arasında pozitif yönde fakat önemsiz, kapsül sayısı, çiçek çapı, yaprak boyu, kapsül eni, dal sayısı ve çiçek drog verimi arasında negatif yönde fakat önemsiz ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 4.42). Tomurcuk sayısı ile açmış çiçek sayısı ( $r=+0.637^{**}$ ); olgun çiçek sayısı ile dal

sayısı ( $r=+0.475^*$ ); kapsül sayısı ile kapsül eni ( $r=+0.505^*$ ), yaprak+sap drog herba verimi ( $r=+0.504^*$ ), çiçek drog verimi ( $r=+0.860^{**}$ ) ve üst toplam drog herba verimi ( $r=+0.842^{**}$ ) arasındaki ilişkiler pozitif yönde ve önemli bulunmuştur. Çiçek çapı ile kapsül boyu ( $r=+0.513^*$ ); kapsül eni ile kapsül boyu ( $r=0.533^*$ ) ve çiçek drog verimi ( $r=0.513^*$ ) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Dal çapı ile çiçek drog verimi ( $r=0.628^{**}$ ) ve toplam üst drog herba verimi ( $r=0.677^{**}$ ); yaprak+sap drog herba verimi ile çiçek drog verimi ( $r=+0.535^*$ ), toplam üst drog herba verimi ile ( $r=+0.340^{**}$ ); çiçek drog verimi ile toplam üst drog herba verimi ( $r=+0.966^{**}$ ) arasında pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken hiperisin oranı üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren Path katsayıları ile bunların korelasyon katsayısı içindeki yüzdeleri her gelişme dönemi için Ek-Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Korelasyon analizi sonuçları göz önüne alındığında; çiçeklenme başlangıcı döneminde hiperisin oranı ile pozitif yönde ve önemli doğrusal ilişki gösteren tomurcuk sayısının hiperisin oranı üzerine doğrudan etkisi pozitif yöndedir ve oransal katkısı % 16.97'dir. Tomurcuk sayısının  $-2.6365$  olarak belirlenen path katsayısı ve % 41.94'lük oransal katkısı ile toplam üst drog herba verimi üzerinden negatif yönde olan ve  $1.5430$  path katsayısı ve % 24.54'lük oransal katkısı ile yaprak+sap drog herba verimi üzerinden pozitif yönde olan dolaylı etkileri önem taşımaktadır. Tomurcuk sayısı pozitif yönde çiçek drog verimi üzerinden %5.46, bitki boyu üzerinden % 4.33, olgun çiçek sayısı üzerinden % 1.57, yaprak boyu üzerinden % 1.08, çiçek çapı üzerinden % 0.64, açmış çiçek sayısı üzerinden % 0.22, dal sayısı üzerinden % 0.06'lık ve negatif yönde dal çapı üzerinden % 3.20'lik oransal katkıları ile hiperisin oranı üzerine etkili olmuştur.

Çiçeklenme döneminde hiperisin oranı ile pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişki gösteren bitki boyunun doğrudan etkisi  $0.7153$  Path katsayısı değeri ve % 1.40'lük oransal katkı değeri ile düşük bulunmuştur. Bitki boyu üzerinden dolaylı etkiler göz önüne alındığında; ilk sırayı negatif yöndeki % 48.25'lik katkısı ile toplam üst drog herba verimi ve pozitif yöndeki % 44.01'lik katkısı ile çiçek drog verimi almıştır.

Olgunluk döneminde hiperisin oranı ile tomurcuk sayısı arasında hesaplanan pozitif yönde ve önemli korelasyonun ( $r=+0.538^*$ ) % 23.57'si tomurcuk sayısının doğrudan etkisi ile meydana gelmiştir. Bu özellik toplam üst drog herba verimi

üzerinden % 23.77 oranında negatif yönde, açmış çiçek sayısı üzerinden % 20.42 oranında pozitif yönde, çiçek çapı üzerinden % 15.78 oranında negatif yönde, çiçek drog verimi üzerinden % 8.11 oranında pozitif yönde dolaylı etkiye sahip olmuştur.

2001 ve 2002 yıllarında, Kampüs içerisinde çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve olgunluk olmak üzere üç farklı gelişme döneminde, gün içinde 08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 ve 18:00 olmak üzere altı farklı saatte bitki toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Çizelge 4.43, 4.44 ve 4.45'de gelişme dönemleri ile toplama saatlerine ait hiperisin oranları yanısıra toplama saatlerinde belirlenen sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.43. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış, Oransal Nem ve Ortalama Hiperisin Oranları (%)

SAATLER	8:00		10:00		12:00		14:00		16:00		18:00	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Sıcaklık (°C)	14.9	15.4	22.6	23.1	26.2	25.3	27.0	27.8	30.7	26.3	32.7	24.4
Toplam Yağış (mm)	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9	275.2	369.9
O.Nem (%)	91.2	84.5	54.4	57.2	44.4	37.6	38.8	31.7	31.9	34.9	32.6	35.0
Hiperisin (%)	0.147	0.138	0.113	0.097	0.104	0.162	0.154	0.118	0.112	0.149	0.112	0.112

Çizelge 4.44. 2001 ve 2002 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık, Toplam Yağış, Oransal Nem ve Ortalama Hiperisin Oranları (%)

SAATLER	8:00		10:00		12:00		14:00		16:00		18:00	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Sıcaklık (°C)	17.8	15.4	20.5	20.1	21.3	22.5	23.3	24.9	26.7	26.3	28.2	24.4
Toplam Yağış (mm)	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9	279.4	371.9
O.Nem (%)	51.8	84.5	43.4	80.6	37.9	53.5	31.9	42.3	26.5	34.9	23.1	35.0
Hiperisin (%)	0.142	0.154	0.132	0.158	0.141	0.131	0.136	0.162	0.143	0.128	0.137	0.147

Çizelge 4.45. 2001 ve 2002 Yıllarında Olgunluk Döneminde Toplanan *Hypericum perforatum* L.Bitkilerinin Toplandıkları Saatlere Ait Sıcaklık,Toplam Yağış, Oransal Nem ve Hiperisin Değerleri

SAATLER	8:00		10:00		12:00		14:00		16:00		18:00	
YILLAR	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Sıcaklık (°C)	16.6	24.6	17.1	30.6	25.1	31.7	26.3	34.5	23.7	38.4	21.1	37.0
Toplam Yağış (mm)	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1	287.4	397.1
O.Nem (%)	76.2	75.8	76.3	45.3	43.9	39.4	36.3	34.9	39.7	30.7	56.8	32.4
Hiperisin (%)	0.135	0.151	0.124	0.176	0.114	0.156	0.149	0.145	0.122	0.130	0.127	0.101

Gelişme dönemleri dikkate alınarak, hiperisin oranı ile sıcaklık, yağış ve oransal nem değerleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve bu ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.46'da verilmiştir. Çizelge 4.46'dan, gelişme dönemlerindeki hiperisin oranları ile sıcaklık, yağış ve oransal nem değerleri arasındaki ilişkilerin genelde istatistiki anlamda önemli bulunduğu görülmektedir.

Çiçeklenme başlangıcı döneminde hiperisin oranı ile sıcaklık arasındaki ilişkiler 2001 yılında ( $r=+0.697$ ) istatistiki anlamda önemli bulunmamış, 2002 yılında ise ( $r=+0.828^*$ ) pozitif yönde ve önemli olarak belirlenmiştir. Hiperisin ile yağış arasındaki ilişki hem 2001 ( $r=+0.924^{**}$ ) hem de 2002 ( $r=+0.909^{**}$ ) yılında pozitif ve önemli düzeyde saptanmıştır. Bu dönemde hiperisin oranı ile oransal nem arasındaki ilişki sırasıyla her iki yılda da ( $r=+0.752$ ,  $r=+0.603$ ) pozitif yönde fakat önemsiz olarak bulunmuştur (Çizelge 4.46).

Çiçeklenme dönemi değerlendirildiğinde hiperisin oranı ile sıcaklık arasındaki korelasyon 2001 yılında ( $r=+0.923^{**}$ ) pozitif yönde ve önemli, 2002 yılında ise ( $r=+0.744$ ) pozitif yönde fakat önemsiz olarak belirlenmiştir. Hiperisin oranı ile yağış arasında sırasıyla her iki yılda da ( $r=+0.997^{**}$ ,  $r=+0.974^{**}$ ) pozitif yönde ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Diğer iklim özelliklerinden biri olan oransal nem ile hiperisin oranı arasındaki ilişki incelendiğinde sırasıyla her iki yılda da belirlenen korelasyon katsayıları ( $r=+0.806^*$ ,  $r=+0.767^*$ ) pozitif yönde ve önemli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Olgunluk döneminde hiperisin oranı ile sıcaklık arasındaki ilişki 2001 yılında  $r=+0.894^{**}$ , 2002 yılında  $r=+0.777^*$  korelasyon değerleri ile olumlu yönde ve önemli olarak bulunmuştur. Hiperisin oranı ile yağış arasında da sırasıyla her iki yılda da ( $r=+0.975^{**}$ ,  $r=+0.918^{**}$ ) pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Hiperisin oranı ile oransal nem arasındaki ilişki 2001 yılında  $r=+0.754^*$ , 2002 yılında  $r=+0.775^*$  değerleri ile pozitif yönde ve önemli olarak saptanmıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Hiperisin Oranı İle Bazı İklim Özelliklerine İlişkin Teksel Yıllara Ait Korelasyon Katsayıları

İNCELENEN ÖZELLİKLER	GELİŞME DÖNEMLERİ	YILLAR	HİPERİSİN
HİPERİSİN	A	2001	-
		2002	-
	B	2001	-
		2002	-
	C	2001	-
		2002	-
SICAKLIK	A	2001	0.697
		2002	0.828*
	B	2001	0.923**
		2002	0.744
	C	2001	0.894**
		2002	0.777*
YAĞIŞ	A	2001	0.924**
		2002	0.909**
	B	2001	0.997**
		2002	0.974**
	C	2001	0.975**
		2002	0.918**
ORANSAL NEM	A	2001	0.752
		2002	0.603
	B	2001	0.806*
		2002	0.767*
	C	2001	0.754*
		2002	0.778*

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Araştırmada incelenen bağımsız değişken olarak kabul edilen iklim faktörlerinin bağımlı değişken hiperisin oranı üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren Path katsayıları ile bunların korelasyon katsayısı içindeki yüzdeleri her gelişme dönemi için yıllar baz alınarak ayrı ayrı Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Path analizi sonuçlarına göre çiçeklenme başlangıcı döneminde 2002 yılında hiperisin oranı üzerine sıcaklığın doğrudan etkisi negatif yönde (-1.1438) ve oransal



katkısı % 32.12 düzeyinde olmuştur. Bu yılda sıcaklığın yağış üzerinden % 61.63, oransal nem üzerinden ise negatif yönde % 6.25 oranında dolaylı etkileri bulunmuştur. Bu dönemde her iki yılda da hiperisin oranı ile yağış arasındaki pozitif ve önemli olan korelasyon katsayısı 2001 yılında % 75.03, 2002 yılında % 61.67 olan doğrudan etkiler ile meydana gelmiştir. Yağışın sıcaklık üzerinden dolaylı etkileri negatif yönde ve yıllara göre sırasıyla % 22.09 ve % 26.82; oransal nem üzerinden dolaylı etkileri ise yine negatif yönde ve yıllara göre sırasıyla % 2.88, % 11.52 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47.Bursa-Görükle-Kampüs'ten Toplanmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Bazı İklim Özelliklerinin Hiperisin Oranı Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İncelenen Özellikler			Sıcaklık		Yağış		Oransal Nem	
			Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%
Sıcaklık	A	2001	-0.4753	28.28	1.1890	70.74	-0.0165	0.98
		2002	-1.1438	32.12	2.1943	61.63	-0.2225	6.25
	B	2001	0.0884	9.58	0.8049	87.25	0.0293	3.17
		2002	0.2682	36.03	0.4071	54.69	0.0691	9.28
	C	2001	0.0956	10.69	0.7821	87.48	0.0163	1.82
		2002	-2.3903	37.47	3.5775	56.09	-0.4107	6.44
Yağış	A	2001	-0.4079	22.09	1.3854	75.03	-0.0533	2.88
		2002	-1.0447	26.82	2.4026	61.67	-0.4486	11.52
	B	2001	0.0817	8.19	0.8707	87.31	0.0449	4.50
		2002	0.1934	19.87	0.5646	57.98	0.2157	22.15
	C	2001	0.0869	8.92	0.8602	88.23	0.0278	2.85
		2002	-2.2429	33.44	3.8126	56.85	-0.6513	9.71
Oransal Nem	A	2001	-0.0987	8.91	0.9301	83.94	-0.0793	7.16
		2002	-0.3886	14.45	1.6462	61.21	-0.3886	14.45
	B	2001	0.0466	5.78	0.7039	87.33	0.0555	6.89
		2002	0.0614	8.01	0.4036	52.64	0.3017	39.35
	C	2001	0.0440	5.83	0.6748	89.47	0.0354	4.70
		2002	-1.0951	23.00	2.7699	58.17	-0.8964	18.83

A: Çiçeklenme Başlangıcı, B: Çiçeklenme, C: Olgunluk

Çiçeklenme döneminde 2001 yılında incelenen özelliklerden sıcaklığın hiperisin oranı üzerine doğrudan etkisinin % 36.03, yağış üzerinden dolaylı etkisinin % 54.69 ve oransal nem üzerinden dolaylı etkisinin % 9.28 oranında olduğu Çizelge 4.48'den görülmektedir. Yağış ile hiperisin oranı arasında her iki yılda da belirlenen yüksek korelasyon katsayıları 2001 yılında % 87.31, 2002 yılında ise % 57.98 oranındaki doğrudan etkiler ile ortaya çıkmıştır. Yağışın sıcaklık üzerinden dolaylı etkileri yıllara göre sırasıyla % 8.19, % 19.87; oransal nem üzerinden dolaylı etkileri ise yıllara göre % 4.50, % 22.15 oranında bulunmuştur. Oransal nemin hiperisin oranına katkısı 2001 yılında % 6.89, 2002 yılında ise % 39.35 ile düşük bulunurken yağış üzerinden dolaylı etkileri yıllara göre sırasıyla % 87.32 ve % 52.64'lük oransal katkılarla yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.47).

Korelasyon analizi sonuçları gözönüne alındığında; olgunluk döneminde hiperisin oranı ile her iki yılda da pozitif yönde ve doğrusal ilişki gösteren sıcaklığın doğrudan etkisi 2001 yılında pozitif yönde ve oransal katkısı % 10.69, 2002 yılında ise negatif yönde ve % 37.47 olmuştur. Sıcaklığın yağış üzerinden her iki yılda da pozitif yönde olan dolaylı etkileri yıllara göre sırasıyla % 87.48 ve % 56.09 oranları önem taşımaktadır. Yağışın hiperisin oranı üzerine doğrudan etkisi her iki yılda da pozitif ve 2001 için % 88.23, 2002 için % 56.85 olmuştur. Oransal nemin hiperisin oranı üzerine doğrudan etkisi 2001 yılı için pozitif yönde % 4.70, 2002 yılı için negatif yönde % 18.83 ile düşük bulunmuştur. Fakat yağış üzerinden dolaylı etkiler 2001 yılı için % 89.47, 2002 yılı için % 58.17 oransal katkıları ile yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.47).

Hem ekolojik hem de fizyolojik faktörler göz önüne alındığında; sekonder ürünlerden uçucu yağlar katabolik mekanizma sonucu solunum ürünü, alkaloidler ise anabolik mekanizma sonucu fotosentez ürünüdürler. Uçucu yağların oluşumu ve birikimi daha kuru koşullarda yükselme eğilimi gösterirken, alkaloidlerdeki artış ise topraktaki kullanılabilir suya bağlılık göstermektedir (Penka 1978). Hiperisin oluşumu ve birikin üzerine etki eden faktörlerle ilgili yapılmış ayrıntılı çalışmalar bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda hiperisin oranı üzerine iklim faktörleri içerisinde doğrudan etkisi en yüksek olan diğer iklim faktörlerine göre daha yüksek oransal katkılar veren yağış olmuştur. Sıcaklık ve oransal nemin ise yağış üzerinden dolaylı etkileri doğrudan etkilerine göre daha büyük olmuştur. Bu sonuçlar göz önüne

alındığında alkaloidlerin oluşumunda ve birikiminde olduğu gibi hiperisinde de yağış ve topraktaki su miktarının etkili olduğu söylenebilir.

#### 4.6. Görükle-Kampüs'teki *Hypericum perforatum* L. Populasyonunda Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Gün İçerisinde Farklı Saatlerde Uçucu Yağ İçerikleri

2002 yılında Görükle-Kampüs alanından çiçeklenme başlangıcı ,çiçeklenme ve olgunluk dönemlerinde saat 8:00 –18:00 arasında toplanan materyalde üst drog herbada uçucu yağ analizi yapılmıştır (Çizelge 4.48).

Çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme döneminde olgunluk dönemine göre çok düşük oranlarda uçucu yağ bulunmuştur. Olgunluk döneminde sabah saat 8:00'da alınan örneklerde % 0.25 oranı ile en yüksek uçucu yağ miktarı bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.48. Görükle-Kampüs'teki *Hypericum perforatum* L. Populasyonunda Farklı Gelişme Dönemlerinde ve Gün İçerisinde Farklı Saatlerde Uçucu Yağ Oranları (%)

DÖNEMLER	SAATLER	UCUCU YAĞ ORANLARI
ÇİÇEKLENME BAŞLANGICI	08:00	0.050
	10:00	0.050
	12:00	0.025
	14:00	0.050
	16:00	0.000
	18:00	0.050
ÇİÇEKLENME	08:00	0.050
	10:00	0.025
	12:00	0.040
	14:00	0.050
	16:00	0.025
	18:00	0.000
OLGUNLUK	08:00	0.250
	10:00	0.200
	12:00	0.075
	14:00	0.138
	16:00	0.150
	18:00	0.100

Bu konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; herbada uçucu yağ miktarının Dukic ve ark. (1998)'na göre % 0.04-1.93; Gudzic ve ark. (2001)'na göre ise % 0.32 olarak saptanmıştır. Uçucu yağ miktarını Santos ve ark. (1999)'nın bildirdiğine

göre Chialva ve ark.(1981), kurutulmuş çiçekte % 0.02; Weyerstahl ve ark. (1995) yapraklarda % 0.5 olarak belirlemişlerdir.

#### 4.7. Kültüre Alınmış *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarının Değerlendirilmesi

Bursa-Görükle Kampüs, Bursa-İzmit, Uludağ-Bursa, Edirne, Çanakkale, Tunceli, Samsun (Bafra) ve İzmir'den toplanmış ve temin edilmiş tohumlar çimlendirilmeye alınmıştır. İçerisinde % 100 çimlendirme torfu bulunan kasalara 05.10.2001 tarihinde ekim yapılmıştır. Tohumların üzeri çok ince bir torf tabakası ile ölçülmüştür. Kasalar hava sıcaklığı ortalama 20-25 °C olan, % 60-70 oransal nemli seraya konmuştur. Gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. Ancak sadece üç populasyonun tohumlarından sağlıklı fideler elde edilmiş, diğerlerinden çok az sayıda veya hiç fide gelişmemiştir.

Bitkilerde tohumun çimlenmesi bir çok iç ve dış faktöre bağlıdır. Braunewell (1991) *Hypericum*'da tohumlarının dormansi özelliğine sahip olduğunu, bu özelliği en aza indirmek için uygun depolama, tohumların yıkanması, yüksek çimlenme sıcaklığı, çimlenme esnasında ışık, stratifikasyon ve tohumların ön çimlendirilmesi gibi bazı önlemlerin alınması gerektiğini bildirmiştir. Buna benzer olarak çeşitli araştırmacılar tohum çimlenmesinin uzun sürede ve ışıklı ortamda gerçekleştiğini belirtmişlerdir (Huxley 1967, Strasburger 1978). Campbell (1985) *Hypericum perforatum* L.'nin 1-6 aylık tohumlarını çimlendirme çalışmasında yüksek sıcaklık, karanlık ve kapsüllerden dışarı sızan kimyasal inhibitörlerin çıkışı engellediğini bildirmiştir. Bomme (1997) 20-25 °C'de ve ışıkta tohumların daha homojen ve hızlı çimlendiğini ileri sürmüştür. *Hypericum perforatum* L 'de geleneksel yöntemlerle tohum çimlendirme denemelerinde çimlenme yüzdelerinin çok düşük olduğu görülmektedir (Tokur 1988, Range ve ark. 2000). Bizim çalışmamızda da benzer ortam sağlanmasına rağmen homojen ve hızlı bir çıkış gerçekleşmemiştir. Bunun nedeni tohumlardaki dormansi durumunun varlığı ile açıklanabilir.

Elde edilen fidelerle 2002 yılında kurulmuş olan denemede yapılan gözlem ve ölçümler sonucu elde edilen veriler ve değerlendirmeler alt başlıklar halinde verilmiştir.

#### 4.7.1. İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

İncelenen özelliklere ilişkin varyans analizi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.49'dan görüldüğü gibi gelişme dönemleri arasında belirlenen farklılıklar yalnızca toplam yeşil herba verimi ve hiperisin oranı bakımından istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Populasyonlar arası farklılıklar bitki boyu, toplam yeşil herba verimi, toplam drog herba verimi bakımından % 1, hiperisin oranı bakımından % 5; gelişme dönemi x populasyonlar interaksyonu bakımından olan farklılıklar bitki boyu, toplam yeşil herba verimi, toplam drog herba verimi ve hiperisin oranı bakımından istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.49. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet)	Toplam Yeşil Herba Verimi (kg/da)	Toplam Drog Herba Verimi (kg/da)	Hiperisin (%)
Blok	2	8.443	0.046	3300	658.0	31.26
G.Dönemi	2	12.686	0.153	46308**	561.0	1786.81**
Populasyonlar	2	52.566**	0.186	873748**	51385.9**	237.15*
G.Dönemi x Pop.	4	53.991**	0.018	220769**	10203.6**	13.8476**
Hata	16	5.617	0.053	3757	322.5	44.09

\*. \*\* : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

#### 4.7.2. İncelenen Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler

Farklı gelişme dönemlerinde Görükle-Kampüs, Edirne ve İzmir populasyonlarında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.50'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.50'den de anlaşılacağı gibi gelişme dönemlerine ait ortalama bitki boyu değerleri 28.60-30.82 cm arasında değişmiştir. İncelenen populasyonlardan İzmir 32.35 cm ile en yüksek bitki boyunu vermiş ve bunu istatistiki olarak farklı gruplara giren Kampüs (29.97 cm) ve Edirne (27.52 cm) izlemiştir. Gelişme dönemi x populasyonlar arasındaki interaksiyon incelendiğinde ise çiçeklenme döneminde İzmir 36.89 cm ile en uzun bitki boyuna sahip olmuş ve bunu çiçeklenme başlangıcı döneminde yine İzmir'den elde edilen 34.32 cm değeri izlemiştir. En düşük değer ise çiçeklenme döneminde Edirne populasyonundan 25.49 cm ile elde edilmiştir.

Çizelge 4.50.Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Populasyonlar	Gelişme Dönemleri			
	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme	Olgunluk	Ortalama
Kampüs	31.17 <i>bc</i>	28.89 <i>cdef</i>	29.85 <i>cde</i>	29.97 <i>b</i>
Edirne	26.98 <i>def</i>	25.49 <i>f</i>	30.09 <i>cd</i>	27.52 <i>c</i>
İzmir	34.32 <i>ab</i>	36.89 <i>a</i>	25.85 <i>ef</i>	32.35 <i>a</i>
Ortalama	30.82	30.42	28.60	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda çiçeklenme döneminde yapılan ölçümler sonucunda; Slovakya'da doğal populasyonlardan seçilen 13 hat ile yürütülen çalışmada bitki boyunun 55-105 cm (Oravec ve ark. 1996), Almanya'da yürütülen bir araştırmada ilk yıl 50-60 cm (Denke ve ark. 1999), Polonya'da yapılan çalışma ile tescil edilmiş Topaz çeşidinde bitki boyu 35-50 cm (Osinska ve Weglarz 2000), Macaristan'da Topaz çeşidinde 33 cm, bu çeşitten geliştirilen 7 hatta 32.25-44.00 cm, Macaristan kökenli iki yabancı populasyonda 25.50-32.75 cm ve Almanya'da seleksiyonla geliştirilmiş 8 hatta 23.75-38.25 cm (Pluhar ve ark. 2000a) olarak belirlenmişlerdir. Ceylan ve ark. (2002) Ege Bölgesi florasının 8 ili ve 35 lokasyonundan topladıkları tohumlardan elde edilen bitkilerle yürüttükleri denemenin ilk yılında bitki boyunu ortalama 24.4 cm (12.0-34.0 cm) olarak saptamışlardır.

Bizim çalışmamızda bitki gelişme dönemleri arasında bitki boyu bakımından istatistiki anlamda bir farklılık belirlenmemiş ve elde edilen değerler 28.60-30.82 cm arasında olup, çiçeklenme döneminde ise 25.49-36.89 cm olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar bazı araştırmacıların belirlediği değerler ile uyumlu iken bazılarında daha düşük bulunmuştur. Bitki boyları arasında belirlenen bu farklılıklar toprak özelliklerine, iklim koşullarına, araştırmada kullanılan çeşit, hat ve populasyonlara, kültürel uygulamalara ve bitki sıklıklarına bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Farklı gelişme dönemlerinde Görükle-Kampüs. Edirne ve İzmir populasyonlarında dal sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.51'de gösterilmiştir.

Ortalama dal sayısı bakımından gelişme dönemleri ve populasyonlar arasında belirlenen farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Gelişme dönemlerine

ait ortalama dal sayıları 1.85 (olgunluk dönemi)-2.12 adet (çiçeklenme başlangıcı dönemi), popülasyona ait ortalama dal sayıları 1.85 (Edirne)-2.14 adet (İzmir) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51.Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Popülasyonlarında Ortalama Dal Sayısı Değerleri (adet)

Popülasyonlar	Gelişme Dönemleri			
	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme	Olgunluk	Ortalama
Kampüs	2.10	1.97	1.89	1.99
Edirne	2.06	1.82	1.67	1.85
İzmir	2.19	2.22	2.00	2.14
Ortalama	2.12	2.00	1.85	

Farklı gelişme dönemlerinde Görükle-Kampüs, Edirne ve İzmir popülasyonlarında toplam yeşil herba verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.52'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlar toplam yeşil herba verimi bakımından değerlendirildiğinde; istatistiki olarak aynı gruba giren çiçeklenme (673.23 kg/da) ve çiçeklenme başlangıcı (634.50 kg/da) dönemleri olgunluk dönemine (534.24 kg/da) göre daha yüksek değerler vermişlerdir. Popülasyonların toplam yeşil herba verimleri 389.43-969.73 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek değer İzmir, en düşük değer Edirne'den elde edilmiştir. Gelişme Dönemi x popülasyonlar arasındaki interaksyonda istatistiki olarak önemli bulunmuş ve İzmir popülasyonu çiçeklenme döneminde 1342.50 kg/da ile en yüksek. Edirne popülasyonu çiçeklenme döneminde 238.80 kg/da ile en düşük değerlere ulaşmışlardır (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52.Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Ortalama Toplam Yeşil Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Populasyonlar	Gelişme Dönemleri			
	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme	Olgunluk	Ortalama
Kampüs	532.70 <i>cd</i>	438.40 <i>de</i>	477.30 <i>de</i>	482.83 <i>b</i>
Edirne	400.40 <i>e</i>	238.80 <i>f</i>	529.10 <i>cd</i>	389.43 <i>c</i>
İzmir	970.40 <i>b</i>	1342.50 <i>a</i>	596.30 <i>c</i>	969.73 <i>a</i>
Ortalama	634.50 <i>a</i>	673.23 <i>a</i>	534.24 <i>b</i>	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Konu ile ilgili diğer araştırmacıların bulgularına baktığımızda, bu özellik bakımından geniş varyasyonların olduğu görülmektedir. Çiçeklenme döneminde gerçekleştirilen hasatlar sonucunda çeşitli araştırmacılar aşağıdaki sonuçlara ulaşmışlardır. Kordana ve Zalecki (1997) yeşil herba verimini Polonya'da yaptıkları çalışmalarında 415.9 kg/da , Denke ve ark. (1999) Almanyadaki araştırmalarında ise 314 kg/da, bulmuşlardır. Osinskæ ve Weglarz (2000) Polonya'da yaptıkları çalışmada tescil edilmiş Topaz çeşidini 60x20 cm mesafeleriyle dikmiş ve ilk yılın sonunda 2083.3 kg/da (250 g/bitki), Ceylan ve ark. (2002) Ege Bölgesi florasının 8 ili ve 35 lokasyonundan topladıkları tohumlardan elde edilen bitkilerle yürüttükleri denemenin ilk yılında ortalama 23.4 g/bitki (3.4-77.1g/bitki) yeşil herba verimi elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda çiçeklenme döneminde elde edilen yeşil herba verimleri 238.80-1342.50 kg/da arasında değişim göstermiş, ortalama olarak 673.23 kg/da olmuştur. İzmir populasyonunun çiçeklenme dönemindeki verimi (1342.5 kg/da) Polonya ve Almanya'dan doğal floradan toplanmış tohumlarla yürütülen deneme sonuçlarının yaklaşık 3-4 katı kadardır. Ancak Polonya'da tescil edilmiş Topaz çeşidinin verimi ile kıyaslandığında düşük olduğu görülmektedir. Bitki başına verim ortalama 53.86 gr olarak belirlenmiştir. Topaz çeşidine göre bitki başına yeşil herba veriminin çok düşük olduğu görülmektedir.

Araştırmaların sonucunda belirlenen toplam yeşil herba verimleri arasındaki farklılıklar deneme yerinin toprak özelliklerine, iklim özelliklerine, araştırmada kullanılan çeşit, hat ve populasyonların performansına ve kültürel uygulamalara bağlı olarak meydana gelmiştir.



Farklı gelişme dönemlerinde Görükle-Kampüs, Edirne ve İzmir popülasyonlarında toplam drog herba verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.53'de sunulmuştur.

Gelişme dönemleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ele alınan popülasyonlar arasında İzmir 281.48 kg/da ile en yüksek toplam drog herba verimine ulaşmıştır. Bunu istatistiki olarak farklı gruplara giren Kampüs (167.84 kg/da) ve Edirne (138.39 kg/da) takip etmiştir. Gelişme dönemi x popülasyonlar arasındaki interaksiyon değerlendirildiğinde ise çiçeklenme döneminde İzmir popülasyonunun 334.13 kg/da ile ilk sırada. Edirne popülasyonunun ise 83.03 kg/da ile son sırada yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.53. Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Popülasyonlarında Ortalama Toplam Drog Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Popülasyonlar	Gelişme Dönemleri			
	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme	Olgunluk	Ortalama
Kampüs	166.54 <i>de</i>	145.82 <i>ef</i>	191.17 <i>cd</i>	167.84 <i>b</i>
Edirne	134.82 <i>f</i>	83.03 <i>g</i>	197.32 <i>cd</i>	138.39 <i>c</i>
İzmir	288.63 <i>b</i>	334.13 <i>a</i>	221.69 <i>c</i>	281.48 <i>a</i>
Ortalama	196.66	187.66	203.39	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çiçeklenme döneminde yapılan hasatlar sonucunda; Dragland (1997) Norveç'te Macaristan kökenli *H. perforatum* L. ile tarla koşullarında yaptıkları denemede bitki verimini yaklaşık 30gr olarak bulmuşlardır. Büter ve ark. (1996) İsviçre'de doğal floradan topladıkları tohumlarla kurdukları denemelerinde bitki verimini 9.9-18.9 gr bulmuşlardır. Osinska ve Weglarz (2000) Polonya'da tescil edilmiş Topaz çeşidinde tarla koşullarında 75 g/bitki drog herba verimi elde etmişlerdir. Pluhar ve ark. (2000a) Macaristan koşullarında, tescilli Topaz çeşidi, bu çeşitten geliştirilen 7 hat, Macaristan köke i 2 yabancı popülasyon ve ve Almanya'da seleksiyonla geliştirilmiş 8 hat ile yürütü kleri çalışmada ilk yıl yabancı popülasyonlardan 30-46 g/m<sup>2</sup> (6-9.2 g/bitki ) drog herba verimi sağlanırken, Topaz'dan orijin alan popülasyonlarda 50-160 g/m<sup>2</sup> (10-32 g/bitki), Almanya'da geliştirilen hatlarda ise 40-90 g/m<sup>2</sup> (8-18 g/bitki) drog herba verimleri elde edilmiştir. Ceylan ve ark. (2002) Ege Bölgesi florasının 8 ili ve 35 lokasyonundan topladıkları tohumlardan elde edilen bitkilerle yürüttükleri denemenin

ilk yılında ortalama 7.5 g/bitki (1.1-24.0 g/bitki) drog herba verimi belirlemiştir. Osinska ve Weglarz (2002) Polonya'da doğal floradan topladıkları tohumlarla kurdukları denemelerinin ilk yılında çiçeklenme başlangıcında ortalama 117.4 g/bitki, çiçeklenme devresinde 151.7 g/bitki drog herba elde etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda çiçeklenme başlangıcı döneminde elde edilen ortalama değer 15.73 g/bitki (10.79-23.09 g/bitki) Macaristan'da yabancı populasyonların tarla koşullarındaki bitki verimlerinden çok yüksek, Polonya'daki bitki verimlerinin çok düşük olduğu gözlenmektedir. Ancak çiçeklenme dönemindeki ortalama drog herba verimi 15.01 g/bitki (6.64-26.73 g/bitki). Ayrıca verimlerin düşük bulunması denemelerdeki farklı bitki sıklığı ile açıklanabilir. İslah çalışmaları ile geliştirilmiş çeşit ve hatların drog herba verimlerinin çok arttırılabildiği görülmektedir. Bizim populasyonlarımızda da Osinska ve Weglarz (2002) ın Polonya koşullarında elde ettikleri verimin (117.4 g/bitki) yaklaşık % 20 si kadardır. Seleksiyon yapılarak üstün verimli hatların ortaya çıkarılabileceği beklenmektedir.

Farklı gelişme dönemlerinde Görükle-Kampüs, Edirne ve İzmir populasyonlarında hiperisin oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.53'de sunulmuştur.

Çizelge 4.54'te görüldüğü gibi hiperisin oranları gelişme dönemlerine göre farklılık göstermiş ve %0.091-0.118 arasında değişmiştir. En yüksek hiperisin oranı olgunluk dönemindeki bitkilerden elde edilmiş (% 0.118), bunu istatistiki olarak aynı gruba giren %0.099 ile çiçeklenme ve % 0.091 ile çiçeklenme başlangıcı dönemleri takip etmiştir. Populasyonlar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar belirlenmiş ve en yüksek hiperisin oranı (% 0.109) İzmir populasyonundan elde edilmiştir. Bunu % 0.100 ile Edirne, % 0.099 değeri ile Kampüs populasyonu izlemiştir.

Gelişme dönemi x populasyonlar arasındaki interaksiyon göz önüne alındığında İzmir populasyonunun % 0.144 hiperisin oranı ile olgunluk döneminde en yüksek değere ulaştığı Çizelge 4.54'te görülmektedir. En düşük değerleri ise istatistiki olarak aynı gruba giren İzmir (% 0.083) ve Edirne (% 0.080) populasyonları çiçeklenme döneminde vermiştir.

Cizelge 4.54.Kültüre Alınmış ve Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş *Hypericum perforatum* L. Populasyonlarında Ortalama Hiperisin Oranı Değerleri (%)

Populasyonlar	Gelişme Dönemleri			
	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme	Olgunluk	Ortalama
Kampüs	0.110 <i>c</i>	0.100 <i>c</i>	0.090 <i>d</i>	0.099 <i>b</i>
Edirne	0.080 <i>e</i>	0.099 <i>d</i>	0.121 <i>b</i>	0.100 <i>b</i>
İzmir	0.083 <i>e</i>	0.099 <i>d</i>	0.144 <i>a</i>	0.109 <i>a</i>
Ortalama	0.091 <i>b</i>	0.099 <i>b</i>	0.118 <i>a</i>	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Bu konu ile ilgili diğer araştırmacıların ilk yıl bulguları ise şöyledir; Oravec ve ark. (1996) Slovakya'da yaptıkları çalışmada çiçeklenme döneminde hiperisin oranının % 0.036-0.0122 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Denke ve ark. (1999) , Almanya'da azotlu parsellerdeki bitkilerde çiçeklenme döneminde hiperisin oranını % 0.081 olarak saptamışlardır. Gaudin ve ark. (1999)'da İsviçre'de yürüttükleri denemede, çiçeklenme döneminde yabancı populasyonlarda % 0.023-0.070 rasında değişen hiperisin oranına dikkat çekmişlerdir. Osinska ve Weglarz (2000) Polonya'da tescil edilmiş Topaz çeşidinde çiçeklenme döneminde % 0.1 oranında hiperisin belirlemişlerdir. Pluhar ve ark. (2000a), Macaristan koşullarında çiçeklenme döneminde tescilli Topaz çeşidinde % 0.188, bu çeşitten geliştirilen 7 hatta % 0.185-0.384, Macaristan kökenli 2 yabancı populasyonda % 0.255-0.290 ve Almanya'da seleksiyonla geliştirilmiş 8 hatta % 0.320-0.990 arasında değişen toplam hiperisin oranı elde etmişlerdir. Ceylan ve ark. (2002) Ege Bölgesi florasının 8 ili ve 35 lokasyonundan topladıkları tohumlardan elde edilen bitkilerle yürüttükleri denemenin ilk yılında hiperisin oranını ortalama % 0.092 (% 0.027-0.219) belirlemişlerdir. Osinska ve Weglarz (2002) Polonya'da doğal floradan topladıkları tohumlarla kurdukları denemelerinin ilk yılında çiçeklenme başlangıcında % 0.131, çiçeklenme döneminde ise % 0.071 oranında hiperisin saptadıklarını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda çiçeklenme başlangıcı (% 0.091) ve çiçeklenme (% 0.099) dönemleri, olgunluk (% 0.118) dönemine göre daha düşük değerler vermişlerdir. Yukarıda belirtilen birçok çalışmadaki hiperisin oranları ile kıyaslandığında bizim sonuçlarımızın daha yüksek olduğu görülmektedir.

Genel olarak ilk yıl elde edilen hiperisin oranları bitkilerde belirlenen bitki boyunun kısa olması, buna paralel olarak vejetatif aksamın azlığı ve bitkilerin stolonları nedeni ile yayılıcı bir habitus göstermesi, çiçeklenmenin gecikmesi ve açan çiçek sayısının az olması (Cellarova ve ark. 1994) nedenleri ile düşük bulunmuştur. Pluhar ve ark. (2000a) ilk vejetasyon yılında üzerinde çalıştıkları populasyonların % 33-83 arasında değişen oranlarda çiçeklenmeye ulaşabildiğini belirtmişlerdir. Nitekim Kordona ve Zalecki (1997) Polonya'da yaptıkları çalışmada ilk yıl hiperisin oranlarının düşük olduğunu, ikinci yıl ise bu oranın yaklaşık % 50 arttığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da bu sebeplerden dolayı düşük hiperisin oranları elde edilmiştir.



## ÖZET

Trakya-Marmara Bölgesi florasında bulunan *H. perforatum* L.'nin morfolojik ve agronomik özellikleri ile kalite kriterlerinin belirlenmesi ; en önemli agronomik özellik olan üst drog herba verimi ve kalite kriteri olan hiperisin oranı üzerinde çeşitli ekolojik ve ontogenetik faktörlerin etkilerinin saptanması ve bu türe yakın akraba türlerin belirlenmesi amacı ile bu çalışma yapılmıştır. Çalışma materyalini doğal floradan toplanan veya temin edilen *Hypericum* türleri oluşturmuş ve bu türlerden özellikle *Hypericum perforatum* L. üzerinde yoğunlaşmıştır. Üzerinde çalışılan populasyonlarda bitki boyu, tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, olgun çiçek sayısı, kapsül sayısı, çiçek çapı, sepal boyu, sepal eni, yaprak boyu, yaprak eni, kapsül boyu, kapsül eni, dal sayısı, ve dal çapı gibi morfolojik özellikler; üst yeşil herba verimi, alt yeşil herba verimi, toplam yeşil herba verimi, üst drog herba verimi, alt drog herba verimi, çiçek drog verimi, yaprak+sap drog herba verimi ve toplam drog herba verimi gibi agronomik özellikler ile hiperisin ve uçucu yağ oranı gibi kalite özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

● Türkiye'nin çeşitli yerlerinden toplanan veya temin edilen 9 farklı *Hypericum* türünün (*H. calycinum* L., *H. cerastoides* (Spach) Robson, *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*, *H. lydiium* Boiss., *H. montbretii* Spach, *H. olympicum* L. subsp. *olypticum*, *H. perforatum* L., *H. scabrum* L., *H. triquetrifolium* Turra) morfolojik özellikleri saptanmış ve çeşitli kaynaklardan kromozom sayıları bulunmuştur. Yapılan çok boyutlu ölçekleme analizi sonucunda, Davis (1967)'in teşhis anahtarında farklı gruplarda yer alan türler birbirlerinden ayrılmışlardır. Bununla birlikte *H. confertum* Choisy subsp. *confertum*, *H. perforatum* L., *H. lydiium* Boiss. ve *H. scabrum* L.'nin birbirleri ile olan ilişkilerinin daha yakın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca farklı kromozom sayılı türler de ayrı gruplar oluşturmuşlardır.

● Yurdumuzda 12 ilde (Edirne, Kırklareli (Babaeski), Kırklareli (Lüleburgaz), Tekirdağ (Çorlu), İstanbul, Yalova, Bursa, Çanakkale, Antalya, Tunceli, Samsun (Bafra), Eskişehir) doğal florada bulunan *H. perforatum* L. populasyonları değerlendirilerek, bu populasyonu oluşturan bitkilerin bitki boyu, dal çapı, çiçek çapı, yaprak boyu, kapsül boyu ve kapsül eni gibi morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda incelenen bu özellikler çerçevesinde populasyonların genotipik olarak birbirinden farklı olup olmadıkları saptanmıştır. Bursa, Tunceli, Antalya ve İstanbul

populasyonları ayrı gruplar oluşturmuşlar, diğer populasyonlar ise birlikte yer almışlardır. Ayrı gruplar oluşturan populasyonların genotopik yapılarının daha farklı oldukları kabul edilmiştir.

● Bursa İli ve çevresinden üç farklı lokasyondan *H. perforatum* L. örnekleri toplanmıştır. Bu lokasyonlar; Bursa-Uludağ, Bursa-Ankara Yolu ve Bursa-Görükle-Kampüs'tür. Bursa-Görükle-Kampüs ile Bursa-Ankara Yolu populasyonlarının yükselteleri 155 m olup aralarında 100 km'ye varan uzaklıklar bulunmaktadır. Uludağ'dan 300 m ile 1880 m yükseltelerden bitki örnekleri alınmıştır. Üç populasyonun yer aldığı alanlarda ekolojik faktörlerde büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bu ekocoğrafik farklılıklar genotipik farklılığın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu üç populasyonun genotipik olarak farklı olduğu çok boyutlu ölçekleme analizindeki diyagramda da ortaya çıkmıştır. İncelenen özelliklerden ortalama dal sayısı (6.46 adet/bitki), üst yeşil herba verimi (37.80 g/bitki), alt yeşil herba verimi (47.19 g/bitki), toplam yeşil herba verimi (84.99 g/bitki) ve alt drog herba verimi (18.60 g/bitki) özellikleri bakımından Bursa-Ankara Yolu populasyonunu oluşturan bitkiler; bitki boyu (79.93 cm) bakımından Bursa-Görükle-Kampüs populasyonunu oluşturan bitkiler en yüksek değerlere ulaşımlardır. Bursa-Ankara Yolu ve Bursa-Görükle-Kampüs populasyonlarını oluşturan bitkiler sırasıyla üst drog herba verimi (10.83 g/bitki, 11.70 g/bitki), alt drog herba verimi (18.60 g/bitki, 11.27 g/bitki) ve toplam drog herba verimleri (29.43 g/bitki, 22.96 g/bitki) bakımından birbirlerine yakın değerler vermişlerdir.

● Bursa-Görükle-Kampüs lokasyonu içerisinde kültüre alınarak ve gerekli bakım işlemleri yapılarak değerlendirilmiş çok yıllık populasyondan iki biçim alınmıştır. Bizim çalışmamızda bu populasyonun birinci biçiminde sulama, gübreleme ve çapalama ile hem verim hem de hiperisin içeriği bakımından, doğal flora üzerinde bakım işlemleri gerçekleştirilmeyen bitkilere göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bakım işlemleri yapılmamış ve yapılmış populasyonları oluşturan bitkilerde sırası ile ortalama bitki boyu 79.93 cm, 82.92 cm; dal sayısı 3.34 adet, 3.60 adet; üst yeşil herba verimi 35.07 g/bitki, 47.70 g/bitki, alt yeşil herba verimi 26.63 g/bitki, 30.88 g/bitki; toplam yeşil herba 61.70 g/bitki, 78.58 g/bitki; üst drog herba verimi 11.70 g/bitki, 16.10 g/bitki; alt drog herba verimi 11.27 g/bitki, 13.16 g/bitki ve toplam drog herba verimi 22.96 g/bitki, 29.26 g/bitki olarak saptanmıştır. Sonuç olarak bitki boyunda %

3.74, dal sayısında % 7.78, üst yeşil herba veriminde % 36.01, alt yeşil herba veriminde % 15.96, toplam yeşil herba veriminde % 27.36, üst drog herba veriminde % 37.61, alt drog herba veriminde % 16.77 ve toplam drog herba veriminde % 27.44'lük artışlar elde edilmiştir.

● Elde edilen hiperisin oranları lokasyon, ara ve bitki gelişme dönemlerine göre farklılıklar göstermiştir. 2001 yılında Uludağ'ın farklı yüksekliklerinden (300-1880 m), çiçeklenme başlangıcı döneminde toplanan bitkiler % 0.071-0.173, çiçeklenme döneminde toplanan bitkiler ise % 0.104-0.219 arasında değişen hiperisin oranları vermişlerdir.

2002 yılında Uludağ'dan, 400-1100 m arasındaki yüksekliklerden toplanan bitkiler; çiçeklenme başlangıcı döneminde % 0.095-0.203, çiçeklenme döneminde ise % 0.075-0.223 değerleri arasında değişen hiperisin oranına sahip olmuşlardır.

2002 yılında Bursa-Ankara Yolu'nun farklı mesafelerinden toplanan bitkilerden, çiçeklenme başlangıcı döneminde % 0.169-0.255, çiçeklenme döneminde ise % 0.159-0.242 oranında hiperisin değerleri elde edilmiştir.

Bursa-Görükle-Kampüs'te, doğal floradan toplanan bitki ve 2001 yılında, çiçeklenme başlangıcı döneminde % 0.104-0.154, çiçeklenme döneminde % 0.132-0.143 ve olgunluk döneminde % 0.114-0.149 arasında değişen hiperisin oranları; 2002 yılında ise çiçeklenme başlangıcı döneminde % 0.097-0.162, çiçeklenme döneminde % 0.128-0.162 ve olgunluk döneminde % 0.101-0.176 arasında değişen hiperisin oranları elde edilmiştir.

Bursa-Görükle-Kampüs'ten farklı saatlerde toplanan bitkilerden elde edilen hiperisin oranlarında bir artış veya azalış saptanmamıştır.

● Görükle-Kampüs florasında, üzerinde bakım işlemleri yürütülen populasyonda, çiçeklenme döneminde elde edilen hiperisin oranları birinci biçimde % 0.210-0.279; ikinci biçimde % 0.216-0.290 arasında değişen değerler vermiştir. Uygun kültürel işlemler ile hiperisin oranında artış sağlanmıştır. 2002 yılında kampüste doğal florada çiçeklenme döneminde hiperisin oranı % 0.128-0.162 iken bakım işlemleri ile bu değerler % 0.210-0.279'a çıkmıştır. *H. perforatum* L.'de hiperisin oranının Alman Kodeksi'nde (DAC 1991) en az % 0.04 olması, ancak ekstrakt elde edilmesi için % 0.15'den az olmaması gerektiği belirtilmektedir. Bu standart göz önüne alındığında bu

populasyonu oluşturan bitkilerden elde ettiğimiz hiperisin oranlarının ekstrakt elde edilmesi için uygun olduğunu görmekteyiz.

- Görükle-Kampüs florasından farklı saatlerde ve farklı gelişme dönemlerinde toplanan bitkiler üzerinde gerçekleştirilen uçucu yağ analizi sonucunda; çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme döneminde % 0.000-0.050, olgunluk döneminde ise % 0.075-0.250 arasında değişen uçucu yağ oranları belirlenmiştir. Olgunluk döneminde elde edilen miktar diğer dönemlere göre daha yüksek bulunmuştur.

- Bursa-Görükle-Kampüs, İzmir ve Edirne'den toplanan ve temin edilen tohumlardan elde edilen fidelerle kurulan denemenin ilk yılında, ele alınan gelişme dönemleri arasında toplam yeşil herba verimi ve hiperisin oranı bakımından; populasyonlar arasında ise bitki boyu, toplam yeşil herba verimi, toplam drog herba verimi ve hiperisin oranı bakımından istatistiki anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Populasyonlar arasında bitki boyu değerleri 27.52-32.35 cm, dal sayısı değerleri 1.85-2.14 adet, toplam yeşil herba verimleri 389.43-969.73 kg/da, toplam drog herba verimleri 138.39-281.48 kg/da arasında, hiperisin oranları % 0.099-0.109 değerleri arasında değişmiş ve en yüksek değer İzmir populasyonundan elde edilmiştir. Bunu azalan değerlerle Görükle-Kampüs ve Edirne populasyonları izlemiştir. Gelişme dönemleri ele alındığında bitki boyu (28.60-30.82 cm) ve dal sayısı (1.85-2.12 adet) bakımından çiçeklenme başlangıcı dönemi, toplam yeşil herba verimi bakımından ise hem çiçeklenme başlangıcı (634.50 kg/da) hem de çiçeklenme (673.23 kg/da) dönemleri olgunluk (534.24 kg/da) dönemine göre daha yüksek değerler vermişlerdir. Toplam drog herba verimi (203.39 kg/da) ve hiperisin oranı (% 0.118) olgunluk döneminde diğer dönemlere göre daha yüksek olmuştur. Populasyonlar içinde ve arasında hasat zamanı bakımından farklılıklar belirlenmiştir. İlk yıl saptanan veriler bitki boyunun kısa olması, buna paralel olarak vejetatif aksamın azlığı ve bitkilerin stolonları nedeni ile yayılıcı bir habitus göstermesi, çiçeklenmenin gecikmesi ve açan çiçek sayısının az olması nedenleri ile düşük bulunmuştur.

- Yapılan korelasyon analizleri sonucunda çiçeklenme başlangıcı döneminde, üst drog herba verimi ile bitki boyu, tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, dal çapı, yaprak+sap drog herba verimi ve çiçek drog verimi; çiçeklenme döneminde tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, dal çapı, yaprak+sap drog herba verimi ve çiçek drog verimi;



olgunluk döneminde kapsül sayısı, dal çapı, yaprak+sap drog herba verimi ve çiçek drog verimi arasında pozitif yönde ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Hiperisin oranı ile çiçeklenme başlangıcı ve olgunluk döneminde tomurcuk sayısı; çiçeklenme döneminde ise bitki boyu arasında pozitif yönde ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

● Bitkilerin kalite özelliklerinin oluşumu, fizyolojik ve biyokimyasal mekanizmaları ile çevre faktörlerine bağlıdır. Sekonder maddelerin oluşmasında genotip, çevre ve ontogenesis etkili olmaktadır. Primer ve sekonder madde metabolizmasını etkileyen yapı da çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Franz 1983). Özellikle tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen etken maddelerin oluşumunda ve birikiminde çevre faktörlerinin etkisinin önemi büyüktür (Franz 1983, Palevitch 1987). En önemli çevre faktörleri ışık (yoğunluk ve fotoperiyod), yetiştirme yerinin rakımı, sıcaklık (maksimum, minimum ve dalgalanmalar), rüzgar, makro ve mikro besin elementleri ile suyun kullanılabilir olmasıdır (Palevitch 1987). Gelişme anındaki iklim faktörlerinin yanında bitki üretimi gözönüne alındığında edafik faktörler ve bu faktörlerden toprağın kimyasal özellikleri aktif maddelerin gelişimine büyük etki göstermektedir (Franz 1983). Bu yüzden; optimum çevre koşullarının, uygun genotiplerin seçilmesi ve uygun kültürel işlemlerin yapılması ile yüksek verim ve yüksek etken madde oranı sağlanma olanağı vardır.

## KAYNAKLAR

- ANONİM 2002 a. U.Ü.Z.F. Uygulama ve Araştırma Çiftliği Deneme Alanı Toprak Analiz Sonuçları. Köy Hizmetleri 17. Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- ANONİM. 2002 b. Bursa Yöresi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- AYDIN, S., Y. ÖZTÜRK, K.H.C. BAŞER ve N. KIRIMER. 1992. *Hypericum perforatum*'un Farelerde Barbitürat uyku Zamanı Üzerine Etkisi: Hepatoprotektif Aktivite. Anadolu Üniversitesi IX. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 16-19 Mayıs 1991, Eskişehir, s.223-229.
- AZIZI, M. ve R. OMIDBAIGI. 2002. Effect of NP Supply on Herb Yield, Hypericin Content and Cadmium Accumulation of St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.). Proceedings of The International Conference of Medicinal and aromatic Plants Possibilities and Limitations of Medicinal and Aromatic Plant Production in the 21. Century, Budapest Hungary 8-11 July. p.267-271.
- BAŞER, K.H.C. 1998a. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi, Eskişehir. Sayı: 13-14 s.19-43.
- BAŞER, K.H.C. 1998b. Tıbbi ve Aromatik Yabani Bitkilerimiz Tehdit Altında mı? TEMA Vakfı Faaliyet Dergisi, s.44-47.
- BAŞER, K.H.C. 2002. Bitkisel İlaçların Dünya Ticareti. MİSED (TEB Meslek İçi Sürekli Eğitim Dergisi). Sayı:3-4 s.16-27.
- BAYTOP, T. 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul, s.166-167.
- BHATT, G.M. 1970. Comparison of Various Methods of Selecting Parents for Hybridization in Common Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Aust.j. Agric. Res. 24: p.457-64.
- BLANCHINI, F., F. CORBETTA ve M. PISTOIA. 1986. Der Große Heilpflanzenatlas. Stuttgart, Unipart Verlag. p.230.

- BOMBARDELLI , E. ve P. MORAZZONI. 1995. *Hypericum perforatum*. Fitoterapia 66: p.43-68.
- BOMME, U. 1997. Produktion stechnologie von Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.). Z. Arzn. Gew. pfl., 2: p.127-134.
- BRAUNEWELL, H. 1991. Ökologische, Ontogenetische Einflüsse auf Ertrag und Inhaltsstoffgehalt von *Hypericum* ssp. Diss. Giessen 1991 Justus-Leibig- Uni.
- BÜTER, B., A. SOLDATI, W. SCHOFFNER ve K. BERGER. 1996. Site-Specific Shoot Dry Matter and Concentrations of Hypericin, Biflavons and Cadmium in Different *Hypericum* ssp. Accessions (First Year Results). International Symposium on Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, Quedlinburg, Germany, 30 June-4 July 2: p.84-87.
- CAMPBELL, M.H. 1985. Germination, Emergence and Seedling Growth of *Hypericum perforatum* L. Weed-Research-UK, 25 (4): p.259-266.
- CAMPBELL, M.H., C.E. MAY, I.A. SOUTHWELL ve J.D. TOMLINSON. 1989. Variation in *Hypericum perforatum* L. in Australia. Proceedings of the XVI. International Grassland Congress, 4-11 October 1989, Nice, France, p. 751-752.
- CAMPBELL, M.H., C.E. MAY, I.A. SOUTHWELL, J.D. TOMLINSON ve P.W. MICHAEL. 1992. Variation and Varietal Determination in *Hypericum perforatum* L. (St. John's wort) in New South Wales. Plant Protection Quarterly. 7(2): p.43-45.
- CELLAROVA, E., Z. DAXNEROVA, K. KIMAKOVA ve J. HALUSKOVA. 1994. The Variability of the Hypericin Content in the Regenerants of *Hypericum perforatum*. Acta Biotechnol., 14 (3): p.267-274.
- CEYLAN, A.1995 Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. No:312, Bornova/İzmir 140 s.
- CEYLAN, A., E. BAYRAM, O. ARABACI, R. MARQUARD, Ö. N. ÖZAY ve H. GEREN. 2002. Ege Bölgesi Florası Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Populasyonlarında Uygun Kemotiplerin Belirlenmesi ve Islahı. 2002. Tubitak Proje No: TARP-1991. 75 s.

- CONSTANTINE, G.H. ve J. KARCHESY. 1998. Variations in Hypericin Concentrations in *Hypericum perforatum* L. and Commercial Products. *Pharmaceutical Biology*, 36 (5): p.365-367.
- CZYGAN, F.C. 1993. Kulturgeschichte und Mystik des Johanniskrautes. *Zeitschrift für Phytotherapie*, 5: p.276-282.
- ÇAKMAKÇI, H.E. 2002. Muğla Orijinli Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Populasyonlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 71 s.
- DAC 1986. Deutscher Arzneimittel-Codex 3. Ergänzung (1991) Johanniskraut-Hyperici Herba. J- 010. Frankfurt am Main: Govi Verlag.
- DARLINGTON, C.D. ve WYLIE, A.P. 1961. Chromosome Atlas of Flowering Plants. The Macmillan Co. New York.
- DAVIS, P.H. 1967. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburg at the University Press. 2:p.355-401.
- DAVIS, P.H., R.R. MILL ve KITTON. 1988. Flora of Davis. Edinburg at the University Press. 10:p.361-362.
- DEBRUNNER, N. ve A.L. RAUBER. 2000. First Report of St. John's Wort Anthracnose Caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Switzerland. *Plant Disease*, 84 (2): 203 p.
- DELAEY, M., R. KAMUHABWA, A.L. VANDERBOGAERDE ve P.A. WITTE. 1999. Phototoxicity of Protohypericin After Photoconversion to Hypericin. *Planta Media*. 65: p.719-722.
- DENKE, A., H. SCHEMPP, E. MANN, W. SCHNEIDER ve E.F. ELSTNER. 1999. Biochemical Activities of Extracts from *Hypericum perforatum* L. 4<sup>th</sup> Communication: Influence of Different Cultivation Methods. *Arzneimittel-Forschung Drug Research*, 49 (1): p.3-8.
- DRAGLAND, S. 1997. Trial Cultivation of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.). *Horticultural Abstracts*, 67 (10): 1138 p.

- DUKE, J.A. 1985. Handbook of Medicinal Herbs. CRC, Boca Raton, Florida. s.242
- DUKIC, N., I. IVANCEV-TUMBAS, R. IGIC, M. POPOVIC ve O. GASIC. 1998. The Content and Composition of Essential Oil *Hypericum perforatum* L. from Serbia. 1998. Pharmacological Letters 8 (1):p.26-28.
- FRANCES, C. 1982. Hypericum-Historic Study of Hypericum, In: The History Medicinal and Aromatic Plants, Adly, A. (Ed), Hamdard Foundation, Karachi, Pakistan p.100.
- FRANKE, R., R. SCHENK, C. MAY ve U. BAUERMANN. 1998. Evaluation of Different Origins and Breeding Lines of *Hypericum perforatum* L. 46<sup>th</sup> Annual Congress of the Society for Medicinal Plant Research, 31 August – 4 September 1998, Vienna, Austria. p.84-89.
- FRANZ, CH. 1983. Nutrient and Water Management for Medicinal and Aromatic Plants. Acta Horticulturae 132:p.203-215.
- FREYTAG, E.W. 1984. Bestimmung von Hypericin und Nachweis von Pseudohypericin in *Hypericum perforatum* L. durch HPCL. Deutsch Apoth Ztg 124: p.2383-2386.
- GAEDCKE, F. 1997. Johanniskraut und dessen Zubereitungen, Qualitätsbeurteilung über ein selectives Reproduzierbares HPLC Verfahren. Deutsch Apoth Ztg. 137: p.117-121.
- GAUDCHAU, M., M. SCHNEIDER ve F. PANK. 1996. Investigation of Heavy Metal Accumulation in Various Medicinal Plants and Linseed. Proceedings International Symposium. Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, 30 June - 4 July 1996, Quedlinburg, Germany, 2 (1): p.381-384.
- GAUDIN, M., X. SIMONNET ve N. DEBRUNNER. 1999. Sélection d'une variété de millepertuis productive et peu sensible au dépérissement. Resultats de deux années de recherche. Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic., 31 (6): p.335-341.
- GERDERS, R. 1980. The Complete Book of Herbs and Herb Growing. Ward Lock Limited, London, 149 p.
- GUDZIC, B., S. DORDEVIC, R. PALIC ve G. STOJANOVIC. 2001. Essential Oils of *Hypericum olympicum* L. and *Hypericum perforatum* L. Flavour and Fragrance Journal, 16 (3): p.201-203.

- GÜRBÜZ, B. ve A. GÜMÜŞÇÜ.1999. Ankara Koşullarında Bazı Çok Bazı Çok Yıllık Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi Üzerine Çalışmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana 2: s.195-200.
- HARBORNE, J.B. ve H. BAXTER.1993. Phytochemical Dictionary. Taylor and Francis, London p.1892.
- HELTOM, J.A ve W.H. HYLTON. 1979. The Complete Guide to Herbs. Rodale Press, Aylesburg. s:491.
- HOLZNER, W. 1985. Das Critische Heilpflanzen-Handbuch. Wiener Verlag, Himberg, Wien. p.44-49.
- HÖLZ, T., H. MÜNKER. 1985. Vorkommen von Procyanidinen in *Hypericum perforatum*. Acta Agronomica Supplementum 34: p.52.
- HÖLZ, J. ve E. STROWSKI. 1987. Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) HPLC-Analyse der wichtigen Inhaltsstoffe und deren Variabilität in einer Population. Deutsch Apoth Ztg, 23: p.1227-1230.
- HUXLEY, A.1967. Mountain Flowers. London, Blanford Press. p.284
- KARASOU, R., V. DESPINA ve S. KOKKINI. 1998. Distribution of Essential Oils of *Salvia pomifera* subsp. *pomifera* (Labiatae) on The Island of Crete (S. Greece). Biochemical Systematics and Ecology 26: p.889-897
- KATKAT, A.V., F. AYLA ve İ. GÜZEL. 1985. Uludağ Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı 3, Bursa, s. 71-78.
- KAYA, N. 1998. Biyokimya Uygulama Klavuzu. Ege Üniversitesi Yayınları Ders Notları : 7/1 112s.
- KIREEVA, T.B., U.L. SHARANOV ve W. LETCHAMO. 1999. Biochemical and Ecophysiological Studies on *Hypericum* spp., J. JANICK (Editor), Perspectives on New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, VA: p. 467-468.
- KITANOV, G.M. 1995. Hypericins in *Hypericum* Species. Marmara Üniversitesi Eczacılık Dergisi, 11 (1-2): p.343-350.
- KORDANA, S. ve R. ZALECKI. 1997. Research on the Cultivation of *Hypericum perforatum* L. Horticultural Abstracts, 67 (9): 801 p.
- KOVANCI, İ. ve Ö.A. KALAFATÇILAR, 2001. Bal Bitkileri. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Yüksek Öğrenim Vakfı. s.73.

- KRAMER, W. ve R. WIARTALLA. 1992. Bestimmung von Naphtodianthronen (Gesamthypericin) in Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.). Pharm Ztg Wiss. 137: p.202-207.
- KROTH, E. ve B. STEINHOFF. 1998. Johanniskraut: Anbauempfehlungen und Qualitätsanforderungen. Z. Arzn. Gew. Pfl. 3. p.36-50.
- MABEY, E., M. Mc.INTYRE, P. MICHAEL, G. DUFF ve J. STEVENS. 1988. The New Age Herbalist. Collier Books, Macmillan Publishing Company. p.61
- MAISENBACHER, J., U. SCHMIDT ve N. SCHENK. 1995. Therapie mit *Hypericum* bei Angstzuständen, TW Neurologie Psychiatrie 9:p.65-70.
- MARBURG, J.H. 1993. Inhaltsstoffe und Wirkmechanismen des Johanniskrautes. Ztschr. f. Phytother, 14, p.255-264.
- MELIKIAN, E., R. BOROYAN, A. KARARQUEZIAN, A. CHARCHOGLIAN, E. GABRIELIAN ve A. PANOSSIAN. 1998. Hypericin Content in St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) Growing in Armenia. Pharmaceutical and Pharmacological Letters, 8 (3): p.101-102.
- MERAL, G. 2000. İzmir ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı *Hypericum* L. Türleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 64 s.
- MOLL,R.H., SALHUANA, W.S. ve ROBINSON, H.F. 1962. Heterosis and Genetic Diversity in Variety Crosses of Maize. Crop Sci., 197-9.
- MORELLI, I., E. BORANI, A.M. PAGNI, P.E. TOMEI, F. MENICHINI ve L. AMADEI, 1983. Selected Medicinal Plants. FAO Plant Production and Protection Paper 53/1 p 82-86.
- MURREY, M.T. 1995. The Healing Power of Herbs. U.S.A. p.294.
- MURTY, B.R., ve ARUNACHALAM, V. 1966. The Nature of Divergence in Relation to Breeding System in Some Crop Plants. India J. Genet. A 26:p. 188-98.
- MUSTYATSE, G.I. ve L.E. CHAIKOVSKAYA. 1986. On the Establishment of Industrial Plantations of *Hypericum perforatum*. Horticultural Abstracts, 55 (2): 145 p.
- MÜLDNER, H. ve M. ZÖLLER. 1984. Antidepressive Wirkung eines auf den Wirkstoff Komplex Hypericin Standardisierten *Hypericum*-Extraktes, Arzneim-Forsch. / Drug Res., 34 (II), Nr.8, p. 918-920.

- NAHRSTEDT, A. ve V. BUTTERWECK. 1997. Biologically Active and Other Chemical Constituents of the Herb from *Hypericum perforatum* L. *Pharmacopsychiatry*, 30:p.129-134.
- NEUWALD, F. ve U. HAGENSTRÖM. 1955. Die Photometrische Bestimmung des Hypericingehaltes in Herba Hyperici. *Archiv der Pharmazie*, Bd. 288/60, Nr.1 p. 38-45.
- NEWALL, C.A., L.A. ANDERSON, J.D. PHILLIPSON. 1983. *Herbal Medicines*. London, The Pharmaceuticals. Press. p.250.
- OKPANYI, S.N., M. WEISCHER ve L. WEISCHER. 1987. Tierexperimentelle Untersuchungen zur psychotropen Wirksamkeit eines Hypericum-Extractes (Psychotomin M), *Arzneim-Forsch./Drug Res.*, 37: p.10-13.
- ORAVEC, V., V.JR. ORAVEC, P. MARTONFI ve M. REPCAK. 1993. Variability Pattern in Different Cultivated *Hypericum perforatum* Types. *Plant Genetics Abs.* 7:p.239.
- OSINSKA, E. ve Z. WEGLARZ. 2000. Morphological, Development and Chemical Variability of *Hypericum* Genus. *Acta Hort*, 523 IASHS: p. 81-85.
- OSINSKA, E., K. SUCHARSKA-TROILO ve A. C. SZPRYCH. 2001. Polish Ecotypes of *Hypericum* sp. and *Thymus* sp. as a Rich Source of Phenolic Compounds. *Problems of Gomeopathia and Ethnopharmacologys Development*, Chapter 6: p. 655-658.
- OSINSKA, E. ve Z. WEGLARZ. 2001. Comparative Study on Three *Hypericum* Species Growing Wild in Poland. *Proceedings of the International conference of Medicinal and Aromatic Plants Possibilities and Limitations of Medicinal and Aromatic Plant Production in the 21<sup>st</sup> Century*, 8-11 July 2001, Budapest, Hungary: p. 41-43.
- ÖZDAMAR, K. (1999). *Paket Programlarla İstatiksel Veri Analizi*, Eskişehir Kaat Kitabevi.
- ÖZGÜVEN, M., M. SCHNEIDER ve R. MARQUARD. 1996. Yield and Quality Aspects of *Origanum* Wild Species Collected in the Çukurova Region of Turkey. *Beiträge zur Züchtungsforschung*. Bundesanstalt für Züchtungsforschung von Kulturpflanzen. International Symposium. June 30-July 4. Quadlinburg Germany. p.21-24.



- ÖZHATAY, N., M. KOYUNCU, S. ATAY ve A. BYFIELD 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayınları, Ankara. s. 32-46.
- ÖZTÜRK, Y., S. AYDIN, K.H.C. BAŞER, N. KIRIMER ve N. KURTARÖZTÜRK. 1992. Hepatoprotective Activity of *Hypericum perforatum* L. Alcoholic Extract in Rodents. *Phytotherapy Research*, 6: p. 44-46.
- ÖZYURT, M.S. 1992. Ekonomik Botanik. Erciyes Üniversitesi Yayınları, No. 47, Kayseri, 190 s.
- PALEVITCH, D.1987. Recent Advances in the Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants. *Acta Horticulturae* 208: p.29-35.
- PENKA, M. 1978. Influence of Irrigation of The Contents of Effective Substances in Official Plants. *Acta Horticulturae* 73: p.181-198.
- PLESCHER, A. 1997. Effizienter und umweltgerechter Anbau von Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.). *Drogenreport* Jg. 10 (17): p.22-26.
- PLUHAR, Zs. ve J. BERNATH. 2000. Variability of Production Biological Properties at Different Drug Types of *Hypericum perforatum* L. Populations. Lippay Janos and Vas Karoly Scientific Symposium, 6-7 November 2000. Section of Medicinal Plant Sciences: 227 p.
- PLUHAR, Zs., O. REHAK ve E. NEMETH. 2000a. Comparative Investigation on *Hypericum perforatum* L. Populations of Different Origin. *International Journal of Horticultural Science*, 6 (1): p.56-60.
- PLUHAR, Zs., J. BERNATH ve E. NEMETH. 2000b. Investigations on the Intraspecific Variability of *Hypericum perforatum* L. Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants. Programme & Book of Abstracts.p.14.
- PLUHAR, Zs. ve K. ZELNIK. 1997. Introduction of *Hypericum perforatum* Cultivar "Topas". *Horticultural Abstracts*, 67 (10): 1138 p.
- POLUNIN, O. 1969. Flowers Of Europe. A Field Guide. London. Qxford University Press, Newyork, Toronto. p. 250-251.
- POUTARAUD, A., F.D. GREGORIO, V.C.F. TIN ve P. GIRARDIN. 2001. Effect of Light on Hypericins Contents in Fresh Flowering Top Parts and in an Extract of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Planta Medica*, 67: p. 254-259.

- PROKOSHEVA, L.I. ve L.V. SHATUNOVA. 1986. Content of Active Principles in the Aerial Parts of *Hypericum perforatum* L. Horticultural Abstracts, 56 (4): 291 p.
- RANGE, P., K. MASTEL, F.W. SCHMID, A. LANGE ve M. ÖZGÜVEN. 2000. Anbauversuch von Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.). 6. Symposium Deutsch-Türkische Agrar- Forschung Gissen- Germany, 27.09 – 02.10.1999, Symposiumsband, Stuttgart, p.239-244.
- REUTER, H.D.1993. Hypericum als Pflanzliches Antidepressivum, Zeitschrift für Phytotherapie, 5: p.239-257.
- SABOIEV, S.S. ve Kh.S. MASTONSHOEVA. 1992. Raw Material Reserves of 2 Species of the Genus *Hypericum* L. and *Origanum tyttanthum* Gontsch. in the Western Regions of Gorno-Badakhshan District of Tajikistan. Rastitel'nye-Resursy, 28 (2): p. 36-46.
- SAKAR, M.K. ve R. ENGELSHOUE. 1990. Bazı *Hypericum* Türlerinde Hiperisin ve Tanen Miktar Tayinleri. FABAD, 15 (1): 13 p.
- SANTOS, PEDRO A.G., A. CRISTINE FIGUEIREDO, J.G. BARROSA, L.G. PEDRO ve J.J.C. SCHEFFER. 1999. Composition of The Essential Oil of *Hypericum foliosum* Aiton from five Azorean Islands. Flavour and Fragnance Journal. 14:p.283-286.
- SAUER, E., N. ZEYBEK, U. ZEYBEK ve B. SAYGINER. 1996. İletim Demetli Bitkilerin Tayin Anahtarları. Batı ve Güneybatı Anadolu Bölgesi, E.Ü. Basımevi, İzmir, s. 83-86.
- SEÇMEN, Ö., Y. GEMİCİ, G. GÖRK, L. BEKAT ve E. LEBLEBİCİ. 1997. Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No: 158, İzmir, s.74-75.
- SEIDLER-LOZYKOWSKA, K. ve J. DABROWSKA. 1997. Topaz- a Polish Variety of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.). Plant Breeding Abstracts, 67 (9): 1348 p.
- SIRVENT, T.M., L. WALKER, N. VANCE ve D.M. GIBSON. 2002. Variation in Hypericins from Wild Populations of *H. perforatum* L. in the Pacific Northwest of the U.S.A. Economic Botany 56 (1): p.41-48.

- SLOLEY, B.D., L.J. URICHUK, L. LING, L.D. GU, R.T. COUTTS, P.K.T. PANG ve J.J. SHAN. 2000. Chemical and Pharmacological Evaluation of *Hypericum perforatum* Extracts. *Acta Pharmacol Sin*, 21 (12): p.1145-1152.
- SOUTHWELL, I.A. ve C.A. BOURKE. 2001. Seasonal Variation in Hypericin Content of *Hypericum perforatum* L. (St. John's Wort). *Phytochemistry*, 56: p.437-441.
- SOUTHWELL, IA ve M.H. CAMPPELL. 1991. Hypericine Content Variation in *Hypericum perforatum* in Australia, *Phytochemistry*,30:2 p.475-478.
- STARSBURGER, E. 1978. *Lehrbuch der Botanik*. Stuttgart-New York, Gustav Fischer Verlag. p.132.
- STOYANOVA, M. ve B. APOSTOLOVA. 1998. Characteristics of the Phytomass of *Hypericum perforatum* L. 46<sup>th</sup> Annual Congress of the Society for Medicinal Plant Research, 31 August – 4 September 1998, Vienna, Austria. p.9.
- ŞARER, E., M. YENEN ve N. ÖZKAL.1991. Farklı yükseklikte yetişen *Teucrium polium* L. Uçucu Yağlarının Karşılaştırılması. 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 16-19 Mayıs 1991, Eskişehir.s.415-420.
- TANKER, M. ve N. TANKER. 1985. *Farmakognozi Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları*, 1 (58): 177 s.
- TANKER, N., M. KOYUNCU ve M.COŞKUN. 1998. *Farmasötik Botanik Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:78: 278s.*
- TATLIDİL, H. 1996. *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Cem Web Ofset Ltd. Şti., Ankara.
- TEKEL'OVA, D., M. REPCAŞ, E. ZEMKOVA ve J. TOTH. 2000. Quantitative Changes of Dianthrones, Hyperforin and Flavonoids Content in the Flower Ontogenesis of *Hypericum perforatum*. *Planta Medica*, 66: p. 778-780.
- TIMOTHY,D.H. 1963. Genetic Diversity, Heterosis and The Use of Exotic Stock in Maize in Colombia. *Symp. Statist. Genet. Pl. Breed.*, Raleigh, N. Carolina, 1961, p.581-91.
- TOGAN, İ., N. AYDEM ve A. KENCE. 1977. Türkiye'de Yayılan *Charthamus* L. Türleri Üzerinde Bir Nümerik Taksonomi Çalışması. VI. Bilim Kongresi,

- Matematik, Fizik ve Biyolojik Bilimler, Araştırma Grubu Tebliği, Biyoloji Seksiyonu. 17-21 Ekim 1977, Ankara, s. 185-194.
- TOGAN, İ., N. AYDEM ve A. KENCE. 1983. A numerical Taxonomic Study Study on *Carthamus* L. Taxa in Turkey. Felsentein J. (ed) Numerical Taxonomy, Springer Berlin, Hexdelberg. Newyork, NATO, ASI Series C 1: p.552-556.
- TOKUR, S. 1988. Bazı *Hypericum* Türlerinin Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Doğa TU Botanik Dergisi 12 (3): s.323-331.
- TOKUR, S. 1989. Bazı *Hypericum* Türleri Üzerinde Anatomik Çalışmalar. Fen Edebiyat Dergisi. Eskişehir 2: s.1-8.
- TOKUR, S. 1995. Bazı *Hypericum* L. Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Çalışmalar. Turkish Journal of Botany. Türk Botanik Dergisi. 19 (1) : p.33-40.
- TRIFUNOVIC, S., V. VAJS, S. MACURA, N. JURANIC, Z. DJARMATI, R. JANKOV ve S. MILOSAVLJEVIC. 1998. Oxidation Products of Hyperforin from *Hypericum perforatum*. Phytochemistry 49: p.1305-1310.
- TUKEL, T. ve R. HATİPOĞLU. 2001. Çayır-Meralarda Zehirli Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. Tarım Köy Dergisi. s.139.
- TURAN, Z. M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. U.Ü.Z.F. Ders Notları, No:62, Bursa 121s.
- TÜMEN, G. ve O.A. SEKENDİZ. 1989. Balıkesir ve Merkez Köylerinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler. Uludağ Üniversitesi, Balıkesir Necatibey Eğitim Fakültesi s.70.
- TYURINA, E.V., N.K. SHOKHINA ve I.N. GUS'KOVA. 1984. Trials on *Hypericum perforatum* L. Cultivation in the Novobirsk Region. Horticultural Abstracts, 54 (5): 276 p.
- ÜSTÜN, Ç. 1998. Santral Sinir Sistemine Etkili Tıbbi Bitkilerin Tarihsel Süreç İçinde ve Günümüz Tedavisindeki Yeri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Deontoloji ve Tıp Tarihi Programı, İzmir, s. 15-36.
- VEROTTA L., G. ANPENDINO, J. JAKUPOVIC ve E. BOMBARDELLI. 2000. Hyperforin Analogues from St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). J. Nat Prod 63: p.412-415.
- WALKER, L., T. SIRVENT, D. GIBSON ve N. VANCE. 2001. Regional Differences in Hypericin and Pseudohypericin Concentrations and Five Morphological

Traits Among *Hypericum perforatum* Plants in the Northwestern United States. *Canadian Journal of Botany*, 79 (10): p.1248-1255.

WEISS, R.F. 1991. *Herbal Medicine*. England, Beaconsfield Publishers, p.295.

WHITEHOUSE, R.N.H. 1970. An Application of Canonical Analysis to Plant Breeding. 5 th Cong. Eucarpia. Milano. *Genet. Agr. Pavia* 23: p.61-69.

WICHTL, M. 1971. *Die Pharmakognostischchemische Analysen*, Band 12, Frankfurt.

WICHTL, M., F.C. CZYGAN ve D. FROHNE. 1984. *Teedrogen*, Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. 178 p.

ZEYBEK, N. ve U. ZEYBEK. 1994. *Farmasötik Botanik*. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:2, İzmir, 201 s.

<http://www.bitkisel-tedavi.com/sarikantaron.htm>

<http://www.bmj.com/bmj/archive/7052a.htm#1>

<http://www.herbs.org/current/mtgstjohns.html>

<http://www.herbsinfo.com/pages/phyperex.htm>

<http://gopher.hivnet.org.70/0/magazines/atn/atn063>

<http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/band31/b31-2.html>

<http://www.hypericum.com/articles/times.htm>

<http://www.hypericum.com/articles/whatshap.html>

<http://www.hypericum.com/goodnews.htm>

<http://www.hypericum.com/hyp09.htm>

<http://www.hypericum.com/hyp20.html>

<http://www.pacific.net/~harnish/st-john-Notes.html>

<http://pi.cdfa.ca.gov/weedinfo/HYPERICU2.html>

<http://res2.agr.gc.ca/london/pmrc/english/study/stjohnswort.html>

<http://www.rxmediapharma.com>

## TEŞEKKÜR

“Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.)’da Morfolojik, Agronomik Özellikler İle Hiperisin ve Uçucu Yağ Bakımından Bireysel Varyabilitenin Belirlenmesi” konulu tez çalışmamın bütün aşamalarında büyük emeği olan Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Nedime AZKAN’a teşekkür ederim. Tez izleme komitemde bulunan ve çalışmam sırasında yardımlarını gördüğüm değerli Hocalarım Prof. Dr. Z.Metin TURAN ve Prof. Dr. Ahmet ÖZGÜMÜŞ’e; Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ’e ve bölümümüz öğretim üyelerinden Doç. Dr. A.Tanju GÖKSOY’a teşekkür ederim. Ayrıca tür teşhislerindeki yardımlarından dolayı U.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hulusi MALYER ve Araş. Gör. Ruziye GÜNAY’a; laboratuvar analizleri sırasındaki yardımlarından dolayı da U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Yard. Doç. Dr. Mihriban KORUKLUOĞLU’na ve E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nden Uzm.Ecz. Nazan ÖZAY’a teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında bana çok yardımcı olan ve her aşamasında yanımda olan Yard.Doç.Dr. Ayşen UZUN, Dr. Mevlüt TÜRK ve Araş.Gör. Erdinç GÖKSU’ya; ayrıca Zir.Yük.Müh. Nazan ÇÖPLÜ, Zir. Yük. Müh. Arzu BALCI ve Zir.Müh. Elvan ERTÜRK’e teşekkür ederim.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1972 yılında Bursa'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa'da tamamladıktan sonra 1989 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü kazandı. 1993 yılında öğrenimini tamamlayarak, bölüm birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda "yüksek lisans" öğrenimine başladı. Şubat 1994'te araştırma görevlisi oldu. Eylül 1996'da yüksek lisans öğrenimini tamamladı ve "doktora" öğrenimine başladı. Halen U.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.





**EKLER**



Ek Çizelge 4.1. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Toplam Üst Drog Herba Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELLENEN ÖZELLİKLER	1		2		3		4		5		6		7					
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%				
1.Bitki Boy	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00			
	B	-0.0001	0.18	0.0000	0.01	0.0000	0.06	-0.0003	0.52	-	0.0001	0.18	0.0002	0.27	0.0002	0.27		
	C	-0.0290	3.49	-0.0056	0.68	0.0376	4.53	-0.0359	4.32	-0.0045	0.54	-0.1099	13.23	0.0112	1.35	0.0112	1.35	
2.Tomareuk Sayısı	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	
	B	0.0000	0.00	0.0001	0.01	-0.0001	0.01	-0.0001	0.01	-	-0.0001	0.01	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
	C	0.0024	0.44	0.0672	12.25	0.1891	34.46	0.0323	5.89	-0.0004	0.07	-0.0874	15.92	-0.0083	1.51	-0.0083	1.51	
3.Açmış Çiçek Sayısı	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	
	B	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-0.0001	0.02	-0.0001	0.02	-	-	0.0000	0.00	-0.0001	0.02	-0.0001	0.02	
	C	-0.0037	0.50	0.0429	5.84	0.2968	40.42	-0.1378	18.77	0.0019	0.25	-0.1115	15.19	-0.0241	3.28	-0.0241	3.28	
4.Olgun Çiçek Sayısı	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	
	B	0.0001	0.07	0.0000	0.00	0.0000	0.03	0.0004	0.02	-	-	0.0000	0.02	-0.0001	0.10	-0.0001	0.10	
	C	-0.0026	0.34	0.0055	0.70	-0.1028	13.17	0.3977	50.94	0.0003	0.04	-0.0540	6.92	-0.0150	1.92	-0.0150	1.92	
5.Kapsül Sayısı	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.0099	0.69	0.0021	0.15	-0.0421	2.94	-0.0094	0.65	-0.0131	0.91	0.0247	1.72	0.0267	1.86	0.0267	1.86	
6.Çiçek Çapı	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	
	B	0.0000	0.01	0.0000	0.01	0.0000	0.00	0.0000	0.01	-	-	-0.0003	0.07	-0.0001	0.02	-0.0001	0.02	
	C	-0.0125	1.65	0.0230	3.03	0.1298	17.09	0.0842	11.09	0.0013	0.17	-0.2551	33.60	0.0027	0.35	0.0027	0.35	
7.Yaprak Boy	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	
	B	0.0000	0.02	0.0000	0.00	0.0000	0.02	-0.0001	0.07	-	-	0.0001	0.03	0.0004	0.24	0.0004	0.24	
	C	-0.0041	0.43	-0.0071	0.75	-0.0909	9.54	-0.0000	7.97	-0.0045	0.47	-0.0087	0.91	0.0786	8.25	0.0786	8.25	

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.1 (Devam). *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Toplam Üst Drog Herba Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	8		9		10		11		12		13		14	
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%
1.Bitki Boy	A	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.2325	42.98	0.3084	57.02	0.0000	0.00
	B	-	-	0.0000	0.05	0.0000	0.03	0.0054	9.24	0.0522	89.27	-0.0001	0.20	
	C	-0.0645	7.76	0.0034	0.41	0.0113	1.36	0.0210	2.53	-0.0110	1.33	0.4820	-0.0040	0.48
2.Tomurcuk Sayısı	A	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.4236	58.64	0.2988	41.36	0.0000	0.00
	B	-	-	-	0.0002	0.02	-0.0001	0.01	0.5637	64.67	0.3073	35.26	0.0000	0.00
	C	-0.0020	0.36	0.0030	0.55	0.0015	0.26	-0.0277	5.05	-0.0200	3.65	0.0798	-0.0275	5.02
3.Açmış Çiçek Sayısı	A	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.2149	35.30	0.3938	64.70	0.0000	0.00
	B	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.01	0.3830	59.17	0.2637	40.74	0.0000	0.01
	C	0.0440	5.99	0.0000	0.01	0.0179	2.44	0.0052	0.71	-0.0176	2.40	0.0141	-0.0168	2.28
4.Olgun Çiçek Sayısı	A	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.1036	27.71	0.2704	72.29	0.0000	0.00
	B	-	-	-	-0.0001	0.07	0.0000	0.01	-0.0587	49.62	-0.0588	49.69	0.0000	0.04
	C	-0.0206	2.64	0.0046	0.59	-0.0201	2.58	-0.0779	9.98	-0.0170	2.18	-0.0538	-0.0087	1.11
5.Kapsül Sayısı	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C	-0.0947	6.60	0.0026	0.18	-0.0086	0.60	-0.0739	5.15	-0.0448	3.12	1.0771	0.0055	0.38
6.Çiçek Çapı	A	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-0.1386	86.21	-0.0222	13.79	0.0000	0.00
	B	-	-	-	0.0000	0.01	0.0000	0.02	0.2043	21.80	0.1894	48.03	0.0001	0.02
	C	-0.0355	4.67	0.0073	0.96	0.0106	1.40	-0.0211	2.77	-0.0064	0.84	0.1696	0.0004	0.06
7.Yaprak Boy	A	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0242	10.31	0.2107	89.69	0.0000	0.00
	B	-	-	-	0.0000	0.02	0.0000	0.03	-0.0792	45.10	-0.0956	54.43	-0.0001	0.05
	C	-0.0777	8.15	0.0047	0.49	0.0027	0.28	-0.0349	3.66	0.0011	0.11	0.5526	0.0095	0.99

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.1 (Devam). *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Toplam Üst Drog Herba Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	1		2		3		4		5		6		7		
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	
8.Kapsül Eni	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.0100	0.91	0.0007	0.06	-0.0697	6.34	0.0437	3.97	-0.0066	0.60	-0.0483	4.40	0.0326	2.97
9.Kapsül Boy	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.0070	0.69	0.0144	1.43	0.0010	0.10	0.1290	12.79	-0.0024	0.24	-0.1309	12.97	0.0258	2.56
10.Dal Sayısı	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00
	B	0.0000	0.00	0.0000	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.04	-	-	0.0000	0.02	0.0000	0.01
	C	0.0077	1.35	-0.0023	0.40	-0.1256	21.88	0.1890	32.92	-0.0027	0.47	0.0642	11.18	-0.0050	0.87
11.Dal Çapı	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00
	B	0.0000	0.00	0.0000	0.01	0.0000	0.01	0.0000	0.00	-	-	-0.0001	0.02	-0.0001	0.02
	C	0.0032	0.25	0.0097	0.76	-0.0080	0.63	0.1617	12.59	-0.0051	0.39	-0.0281	2.18	0.0143	1.11
12.Y+S Drog Herba Verimi	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00
	B	0.0000	0.00	0.0001	0.01	-0.0001	0.01	0.0000	0.00	-	-	-0.0001	0.01	-0.0001	0.01
	C	-0.0036	0.34	0.0152	1.41	0.0588	5.48	0.0761	7.09	-0.0066	0.62	-0.0183	1.70	-0.0010	0.09
13.Çiçek Drog Verimi	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00
	B	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-0.0001	0.01	-0.0001	0.01	-	-	-0.0001	0.01	-0.0001	0.01
	C	-0.0111	0.68	0.0043	0.26	0.0033	0.20	-0.0171	1.04	-0.0113	0.69	-0.0345	2.10	0.0347	2.11
14.Hiperisin	A	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00
	B	-0.0001	0.11	0.0000	0.01	0.0000	0.05	-0.0001	0.15	-	-	0.0001	0.24	0.0002	0.34
	C	-0.0022	0.60	0.0362	9.62	0.0972	25.87	0.0675	17.97	0.0014	0.37	0.0021	0.56	-0.0145	3.87

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.1 (Devam). *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Toplam Üst Drog Herba Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELLENEN ÖZELLİKLER	8		9		10		11		12		13		14		
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	
8.Kapsül Eni	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.1874	17.06	0.0076	0.69	-0.0118	1.07	-0.0180	1.64	0.0152	1.39	0.6424	58.46	0.0050	0.45
9.Kapsül Boyutu	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.0999	9.90	0.0142	1.4082	-0.0011	0.11	-0.0681	6.75	-0.0006	0.06	0.5119	50.73	-0.0027	0.27
10.Dal Sayısı	A	-	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	-0.0764	60.67	-0.0495	39.33	0.0000	0.00
	B	-	-	-	-	-0.0003	0.09	0.0000	0.01	-0.2638	4.38	-0.0482	15.43	0.0000	0.01
	C	-0.0521	9.07	0.0004	0.07	-0.0423	7.37	-0.0111	1.93	0.0003	0.06	-0.0621	10.81	0.0093	1.62
11.Dal Çapı	A	-	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.4704	57.65	0.3455	42.35	0.0000	0.00
	B	-	-	-	-	0.0000	0.01	-0.0002	0.02	0.4531	58.46	0.3213	41.46	0.0000	0.00
	C	-0.0176	1.37	0.0051	0.39	-0.0024	0.19	-0.1915	14.90	-0.0411	3.20	0.7871	61.25	-0.0100	0.78
12.Y+S Drog Herba Verimi	A	-	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.6210	65.96	0.3204	34.04	0.0000	0.00
	B	-	-	-	-	0.0001	0.01	-0.0001	0.01	0.6173	65.02	0.3315	34.91	0.0000	0.00
	C	0.0322	3.00	0.0001	0.01	0.0002	0.01	-0.0886	8.26	-0.0888	8.28	0.6710	62.52	-0.0130	1.21
13.Çiçek Drog Verimi	A	-	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.4277	47.90	0.4652	52.10	0.0000	0.00
	B	-	-	-	-	0.0000	0.00	-0.0001	0.01	0.4464	49.31	0.4584	50.64	0.0000	0.00
	C	-0.0961	5.85	0.0058	0.35	0.0021	0.13	-0.1203	7.33	-0.0476	2.90	1.2531	76.32	0.0007	0.04
14.Hipertansiyon	A	-	-	-	-	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.1112	48.73	0.1170	51.27	0.0000	0.00
	B	-	-	-	-	0.0000	0.06	0.0000	0.01	-0.0425	91.99	-0.0030	6.53	-0.0002	0.52
	C	0.0182	4.85	0.0008	0.20	0.0077	2.05	-0.0375	9.99	-0.0226	6.00	-0.0167	4.44	-0.0512	13.61

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.2. *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Hiperisin Oranı Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayıları İçindeki Yüzdeleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	1		2		3		4		5		6		7	
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%
1. Bitki Boyu	A 0.8604	18.54	0.3378	7.28	0.0191	0.41	0.1052	2.27	-	-	-0.0151	0.33	-0.0199	0.43
	B 0.7153	1.40	-0.0319	0.06	-0.1614	0.32	-0.3949	0.77	-	-	0.1454	0.28	0.1215	0.24
	C 0.4153	8.23	-0.0716	1.42	0.1477	2.93	-0.1423	2.82	-0.1564	3.10	-0.7229	14.33	0.0355	0.71
2. Tomurcuk Sayısı	A 0.2724	4.33	1.0671	16.97	0.0136	0.22	0.0986	1.57	-	-	0.0400	0.64	0.0681	1.08
	B 0.0693	0.01	-0.3299	0.04	-0.2206	0.03	-0.0916	0.01	-	-	-0.1296	0.02	-0.0043	0.00
	C -0.0347	0.95	0.8579	23.57	0.7431	20.42	0.1284	3.53	-0.0142	0.39	-0.5743	15.78	-0.0264	0.72
3. Açmış Çiçek Sayısı	A 0.4875	9.93	0.4316	8.79	0.0336	0.69	0.2046	4.17	-	-	0.0309	0.63	0.1048	2.14
	B 0.2165	0.04	0.1361	0.02	-0.3332	0.10	-0.1556	0.03	-	-	-0.0273	0.01	-0.0918	0.02
	C 0.0526	1.32	0.5467	13.69	1.1661	29.20	-0.5468	13.69	0.0649	1.63	-0.7334	18.36	-0.0766	1.92
4. Olgun Çiçek Sayısı	A 0.2476	7.55	0.2878	8.78	0.0188	0.57	0.3657	11.16	-	-	0.0311	0.95	0.1630	4.97
	B -0.5342	0.52	0.0570	0.06	0.1569	0.15	0.5287	0.51	-	-	-0.0366	0.04	-0.0932	0.09
	C -0.0374	1.15	0.0698	2.14	-0.4041	12.38	1.5782	48.37	0.0108	0.33	-0.3552	10.89	-0.0478	1.46
5. Kapsül Sayısı	A -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C 0.1421	1.57	0.0266	0.29	-0.1656	1.83	-0.0372	0.41	-0.4572	5.05	0.1623	1.79	0.0850	0.94
6. Çiçek Çapı	A 0.0534	3.10	-0.1754	10.19	-0.0043	0.25	-0.0467	2.72	-	-	-0.2430	14.12	-0.0460	0.27
	B -0.2636	0.08	-0.1080	0.03	-0.0369	0.01	0.0490	0.01	-	-	-0.3945	0.12	-0.0575	0.02
	C 0.1790	4.11	0.2937	6.76	0.5098	11.73	0.3342	7.69	0.0442	1.02	-1.6774	38.60	0.0085	0.20
7. Yaprak Boyu	A -0.0724	3.34	0.3080	14.23	0.0149	0.69	0.2524	11.66	-	-	0.0047	0.22	0.2361	10.91
	B 0.2692	0.18	0.0044	0.00	0.1515	0.10	-0.1526	0.10	-	-	0.0702	0.05	0.3230	0.21
	C 0.0590	1.18	-0.0905	1.81	-0.3571	7.12	-0.3016	6.01	-0.1554	3.10	-0.0572	1.14	0.2500	4.98

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.2 (Devam) *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Hiperisin Oram Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	8		9		10		11		12		13		14	
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%
1. Birkli Boyu	A	-	-	-	-0.0066	0.14	-0.1024	2.21	0.8469	18.25	0.3543	7.63	-1.9740	42.53
	B	-	-	-0.0396	0.08	-0.0225	0.04	2.3341	4.55	22.5667	44.01	-24.7415	48.25	
	C	-0.0976	1.93	0.0264	0.52	0.1147	2.27	0.0252	0.50	0.0144	0.29	1.7818	35.32	25.63
2. Tomurcuk Sayısı	A	-	-	-	0.0035	0.06	-0.2009	3.20	1.5430	24.54	0.3433	5.46	-2.6365	41.94
	B	-	-	-	0.1952	0.03	0.1514	0.02	243.6116	32.32	132.8647	17.63	-376.0776	49.89
	C	-0.0030	0.08	0.0234	0.64	0.0147	0.41	-0.0332	0.91	0.0262	0.72	0.2951	8.11	-0.8651
3. Açmış Çiçek Sayısı	A	-	-	-	0.0030	0.06	-0.1545	3.15	0.7829	15.95	0.4525	9.22	-2.2218	45.27
	B	-	-	-	0.0395	0.01	0.0928	0.02	165.5161	29.56	114.0141	20.36	-279.1075	49.85
	C	0.0665	1.67	0.0004	0.01	0.1822	4.56	0.0062	0.16	0.0230	0.57	0.0522	1.31	-0.4763
4. Olgun Çiçek Sayısı	A	-	-	-	0.0118	0.36	-	3.01	0.3775	11.52	0.3106	9.48	-1.3650	41.65
	B	-	-	-	-0.0990	0.10	0.0261	0.03	-25.3805	24.65	-25.4238	24.69	50.6247	49.17
	C	-0.0311	0.95	0.0355	1.09	-0.2045	6.27	-0.0935	2.86	0.0222	0.68	-0.1989	6.10	-0.1740
5. Kapsül Sayısı	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C	-0.1433	1.58	0.0203	0.22	-0.0877	0.97	-0.0887	0.98	0.0584	0.65	3.9815	43.95	-3.6034
6. Çiçek Çapı	A	-	-	-	-0.0057	0.33	0.0706	4.10	-0.5050	29.54	-0.0255	1.48	0.5868	34.10
	B	-	-	-	0.0583	0.02	0.1092	0.03	88.3013	25.88	81.8864	24.00	-169.9371	49.81
	C	-0.0537	1.23	0.0561	1.29	0.1082	2.49	-0.0253	0.58	0.0083	0.19	0.6268	14.42	-0.4208
7. Yaprak Boyu	A	-	-	-	0.0145	0.67	-0.0740	3.42	0.0883	4.08	0.2421	11.18	-0.8575	39.61
	B	-	-	-	-0.0346	0.02	-0.0658	0.04	-34.2267	22.52	-41.3235	27.19	75.3570	49.58
	C	-0.1175	2.34	0.0359	0.72	0.0275	0.55	-0.0419	0.84	-0.0014	0.03	2.0426	40.73	-1.4774

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.2 (Devam) *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Hiperisin Oramı Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	1		2		3		4		5		6		7		
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	
8.Kapsül Eni	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	0.1429	2.46	0.0090	0.15	-0.2737	4.70	0.1733	2.98	-0.2311	3.97	-0.3176	5.46	0.1036	1.78
9.Kapsül Boyu	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	0.1002	1.75	0.1838	3.22	0.0038	0.07	0.5120	8.96	-0.0850	1.49	-0.8604	15.05	0.0820	1.44
10.Dal Sayısı	A	0.1307	10.05	-0.0864	6.64	-0.0023	0.18	-0.0996	7.66	-	-	-0.0317	2.43	-0.0789	6.06
	B	0.0782	0.03	0.1773	0.07	0.0582	0.02	0.1445	0.05	-	-	0.0635	0.02	0.0308	0.01
	C	-0.1106	3.94	-0.0294	1.05	-0.4935	17.38	0.7500	26.71	-0.0932	3.32	0.4218	15.02	-0.0160	0.57
11.Dal Çapı	A	0.3236	4.79	0.7878	11.66	0.0191	0.28	0.1324	1.96	-	-	0.0631	0.93	0.0642	0.95
	B	-0.0697	0.01	-0.2156	0.03	-0.2142	0.03	0.0596	0.01	-	-	-0.1866	0.03	-0.0920	0.01
	C	-0.0456	0.61	0.1240	1.67	-0.0316	0.43	0.6419	8.64	-0.1765	2.38	-0.1844	2.48	0.0456	0.61
12.Y+S Drog Herba Verimi	A	0.3221	4.32	0.7279	9.75	0.0116	0.16	0.0610	0.82	-	-	0.0542	0.73	0.0092	0.12
	B	0.0063	0.00	-0.3004	0.04	-0.3308	0.04	-0.0503	0.01	-	-	-0.1306	0.02	-0.0414	0.01
	C	0.0516	0.78	0.1937	2.94	0.2310	3.50	0.3019	4.58	-0.2306	3.50	-0.1201	1.82	-0.0030	0.05
13.Çiçek Drog Verimi	A	0.5703	7.95	0.6853	9.55	0.0285	0.40	0.2125	2.96	-	-	0.0116	0.16	0.1069	1.49
	B	0.0815	0.01	-0.2206	0.03	-0.3067	0.04	-0.0678	0.01	-	-	-0.1630	0.02	-	0.01
	C	0.1598	1.56	0.0547	0.54	0.0131	0.13	-0.0678	0.66	-0.3930	3.85	-0.2270	2.22	0.1102	1.08
14.Toplam Drog Herba Verimi	A	0.4653	5.84	0.7708	9.67	0.0205	0.26	0.1368	1.72	-	-	0.0391	0.49	0.0555	0.70
	B	0.0410	0.01	-0.2865	0.03	-0.3446	0.04	-0.0620	0.01	-	-	-0.1553	0.02	-0.0564	0.01
	C	0.1255	1.22	0.1735	1.69	0.1298	1.26	0.0642	0.62	-0.3850	3.75	-0.1650	1.60	0.0863	0.84

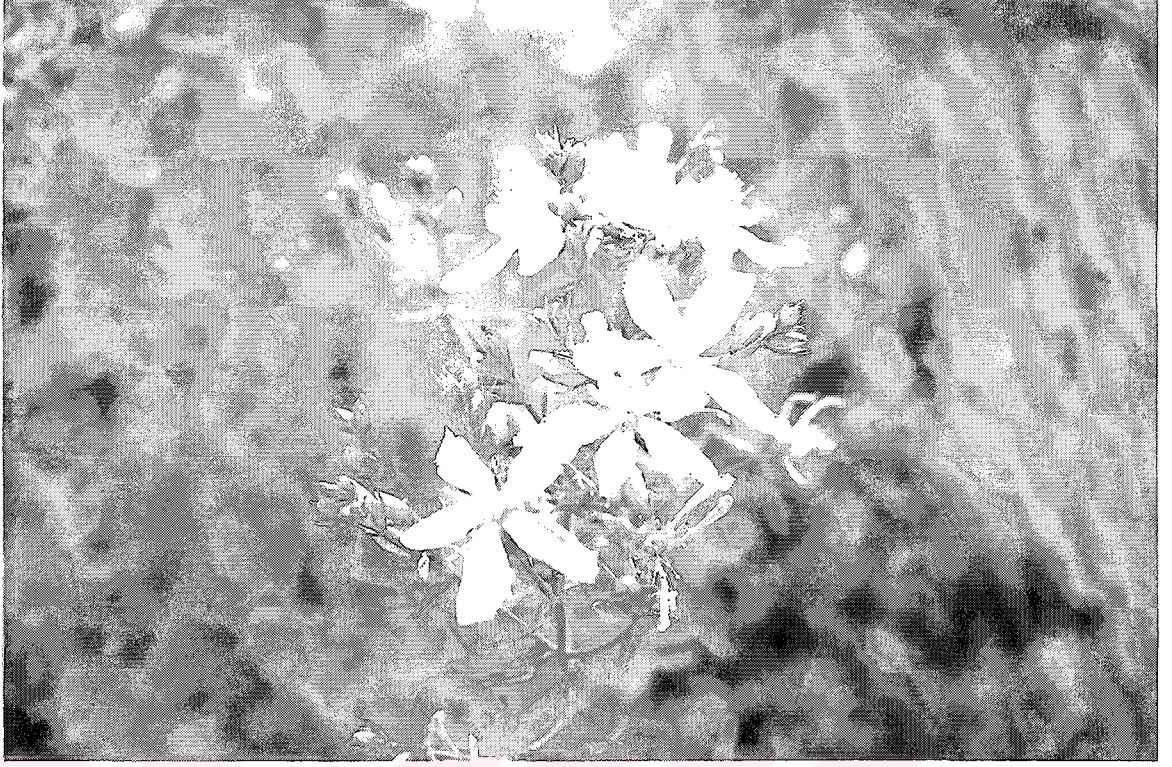
A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

Ek Çizelge 4.2 (Devam) *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Hiperisin Oranı Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları ve Korelasyon Katsayısı İçindeki Yüzdeleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	8		9		10		11		12		13		14		
	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	Path Katsayısı	%	
8.Kapsül Eni	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.2835	4.87	0.0583	1.00	-0.1196	2.06	-0.0216	0.37	-0.0199	0.34	2.3745	40.80	-1.6920	29.07
9.Kapsül Boyutu	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C	-0.1511	2.64	0.1094	1.91	-0.0113	0.20	-0.0817	1.43	0.0007	0.01	1.8920	33.11	-1.6415	28.72
10.Dal Sayısı	A	-	-	-	-	-0.0435	3.34	0.0329	2.53	-0.2783	21.40	-0.0569	4.38	0.4596	35.33
	B	-	-	-	-	-0.3622	0.14	-0.0333	0.01	-114.0266	42.13	-20.8541	7.71	134.8180	49.81
	C	-0.0788	2.81	0.0029	0.10	-0.4384	15.33	-0.0133	0.47	-0.0004	0.01	-0.2295	8.17	0.1382	4.92
11.Dal Çapı	A	-	-	-	-	0.0053	0.08	-0.2722	4.03	1.7137	25.36	0.3970	5.88	-2.9780	44.08
	B	-	-	-	-	0.0522	0.01	0.2310	0.04	195.8173	29.22	138.8996	20.73	-334.2632	49.88
	C	-0.0267	0.36	0.0389	0.52	-0.0249	0.33	-0.2298	3.09	0.0536	0.72	2.9094	39.15	-2.8980	39.00
12.Y+S Drog Herba Verimi	A	-	-	-	-	0.0053	0.07	-0.2062	2.76	2.2622	30.31	0.3682	4.93	-3.4360	46.03
	B	-	-	-	-	0.1548	0.02	0.1696	0.02	266.8182	32.50	143.3066	17.46	-409.6709	49.90
	C	0.0487	0.74	0.0007	0.01	0.0015	0.02	-0.1063	1.61	0.1159	1.76	2.4801	37.60	-2.7110	41.10
13.Çiçek Drog Verimi	A	-	-	-	-	0.0046	0.06	-0.2021	2.82	1.5581	21.72	0.5345	7.45	-3.2591	45.43
	B	-	-	-	-	0.0381	0.01	0.1619	0.02	192.9273	24.65	198.1928	25.32	-390.5828	49.90
	C	-0.1453	1.42	0.0447	0.44	0.0213	0.21	-0.1443	1.41	0.0620	0.61	4.6319	45.37	-4.1336	40.49
14.Toplam Üst Drog Herba Verimi	A	-	-	-	-	0.0055	0.07	-0.2221	2.79	2.1297	26.71	0.4773	5.99	-3.6499	45.78
	B	-	-	-	-	0.1131	0.02	0.1788	0.02	253.1171	29.25	179.2553	20.71	-431.8462	49.90
	C	-0.1121	1.09	0.0420	0.41	0.0139	0.14	-0.1556	1.51	0.0734	0.70	4.4745	43.53	-4.2789	41.63

A: Çiçeklenme Başlangıcı B: Çiçeklenme C: Olgunluk dönemlerini ifade etmektedir.

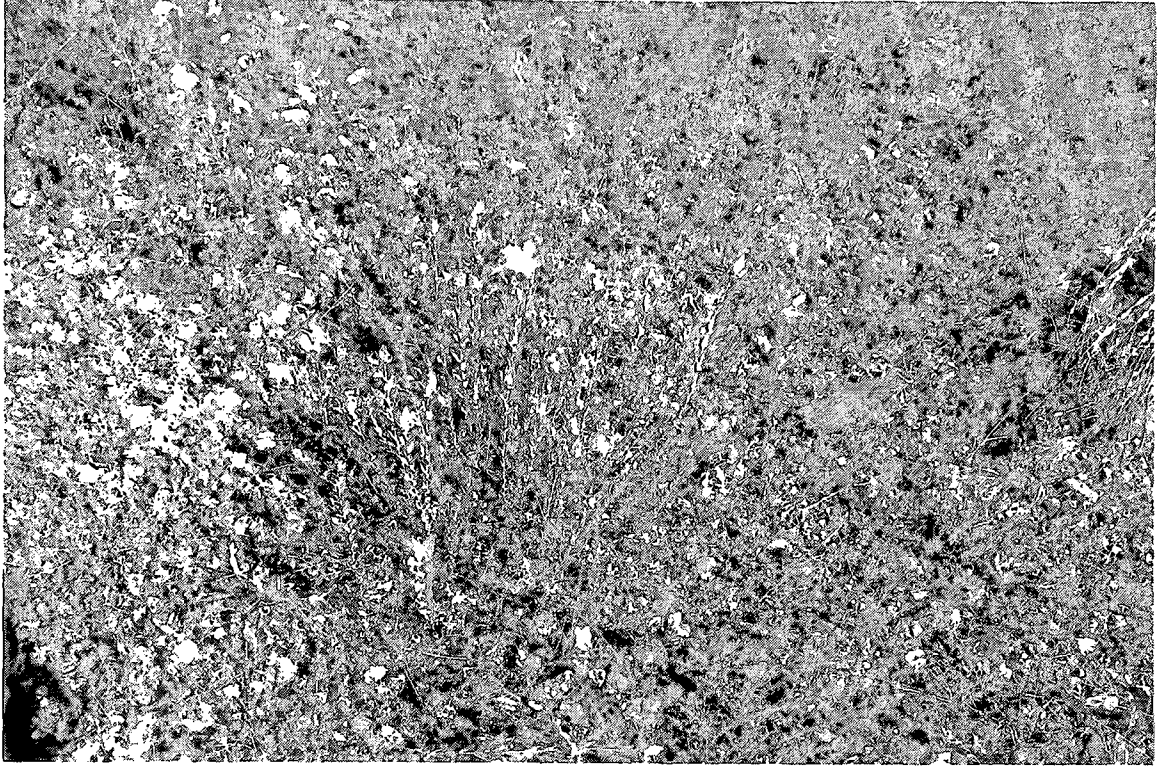




Ek Şekil 1. *Hypericum perforatum* L. Bitkisinin Yakından Görünüşü



Ek Şekil 2. Uludağ-Alaçam Doğal Florasında Bulunan *Hypericum calycinum* L. Bitkisinin Yakından Görünüşü



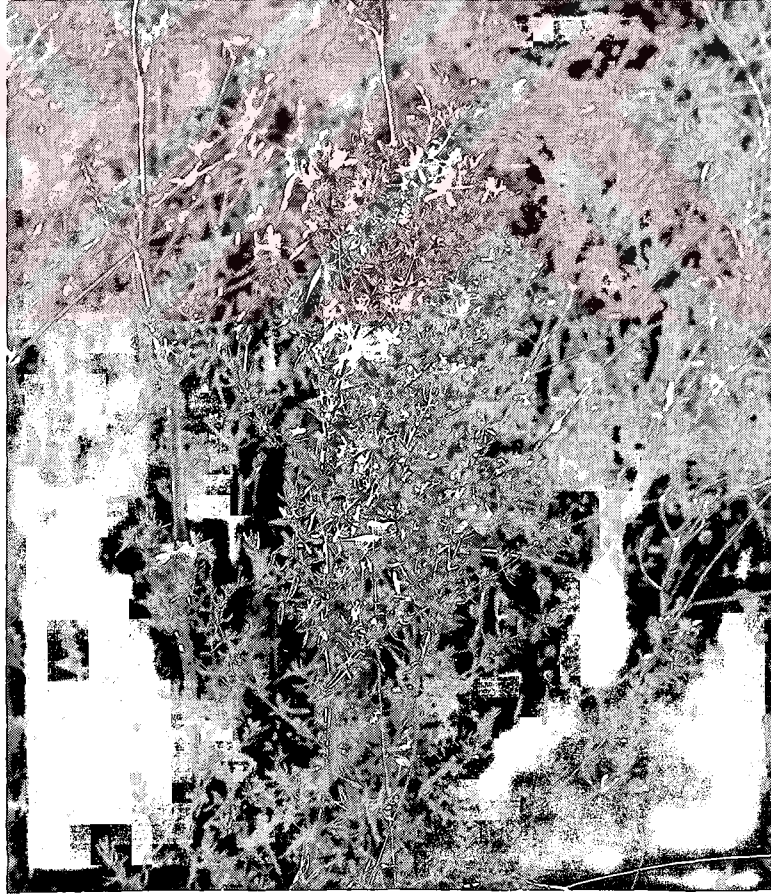
Ek Şekil 3. Uludağ-Soğukpınar Doğal Florasında Bulunan *Hypericum confertum* Choisy subsp. *confertum* Bitkisinin Yakından Görünüşü



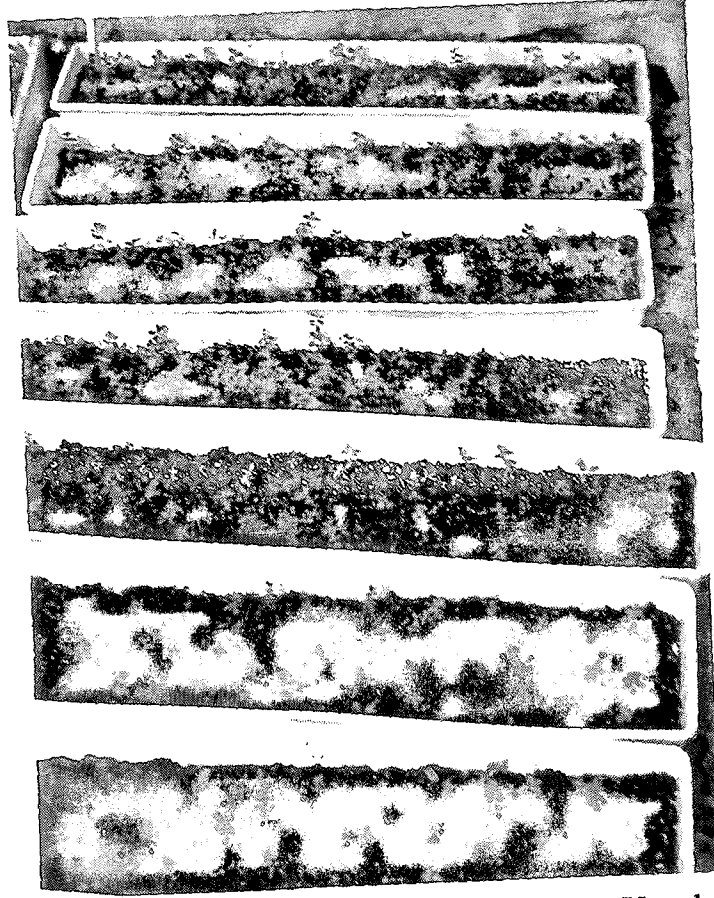
Ek Şekil 4. Uludağ-Soğukpınar Doğal Florasında Bulunan *Hypericum olypicum* subsp. *olypicum* Bitkisinin Yakından Görünüşü



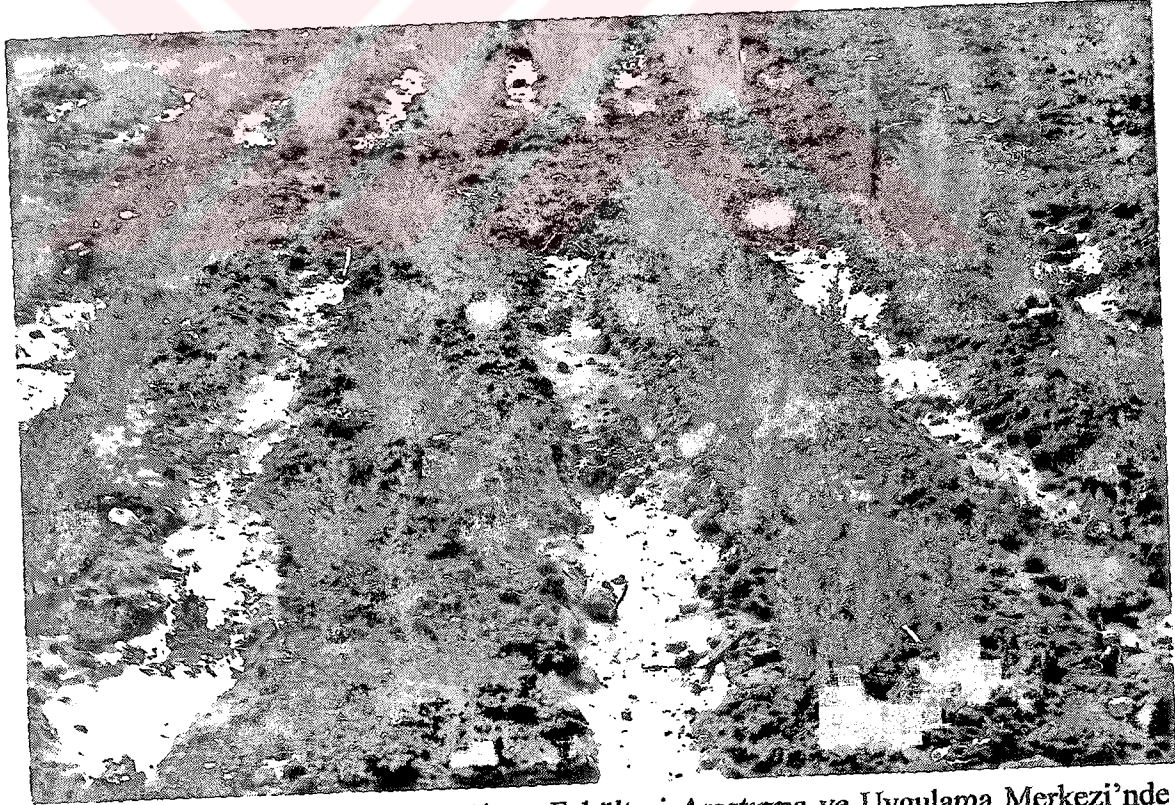
Ek Şekil 5. Bursa-Görükle-Kampüs Doğal Florasında Bulunan Çiçeklenme Dönemindeki *Hypericum perforatum* L. Bitkisinin Genel Görünüşü



Ek Şekil 6. Bursa-Görükle-Kampüs Doğal Florasında Bulunan Olgunluk Dönemindeki *Hypericum perforatum* L. Bitkisinin Genel Görünüşü



Ek Şekil 7. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Fidelerinin Gelişimi



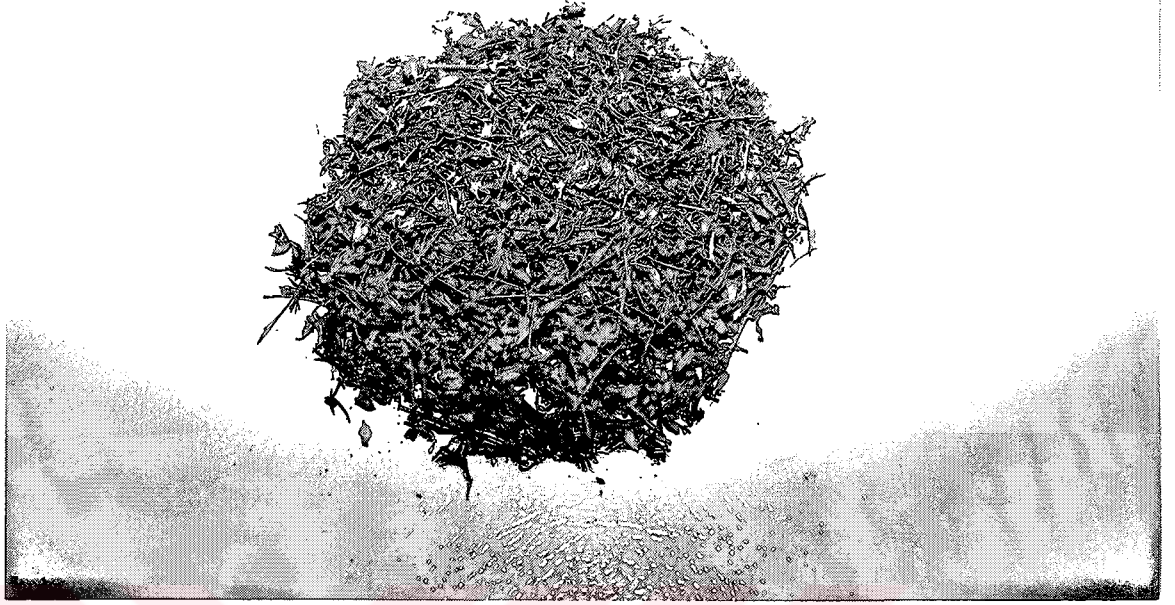
Ek Şekil 8. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Fidelerinin Tarladaki Gelişimi



Ek Şekil 9. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Oluşturduğu Denemenin Genel Görüntüsü



Ek Şekil 10. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Kültüre Alınmış *Hypericum perforatum* L. Bitkilerinin Oluşturduğu Denemenin Genel Görüntüsü



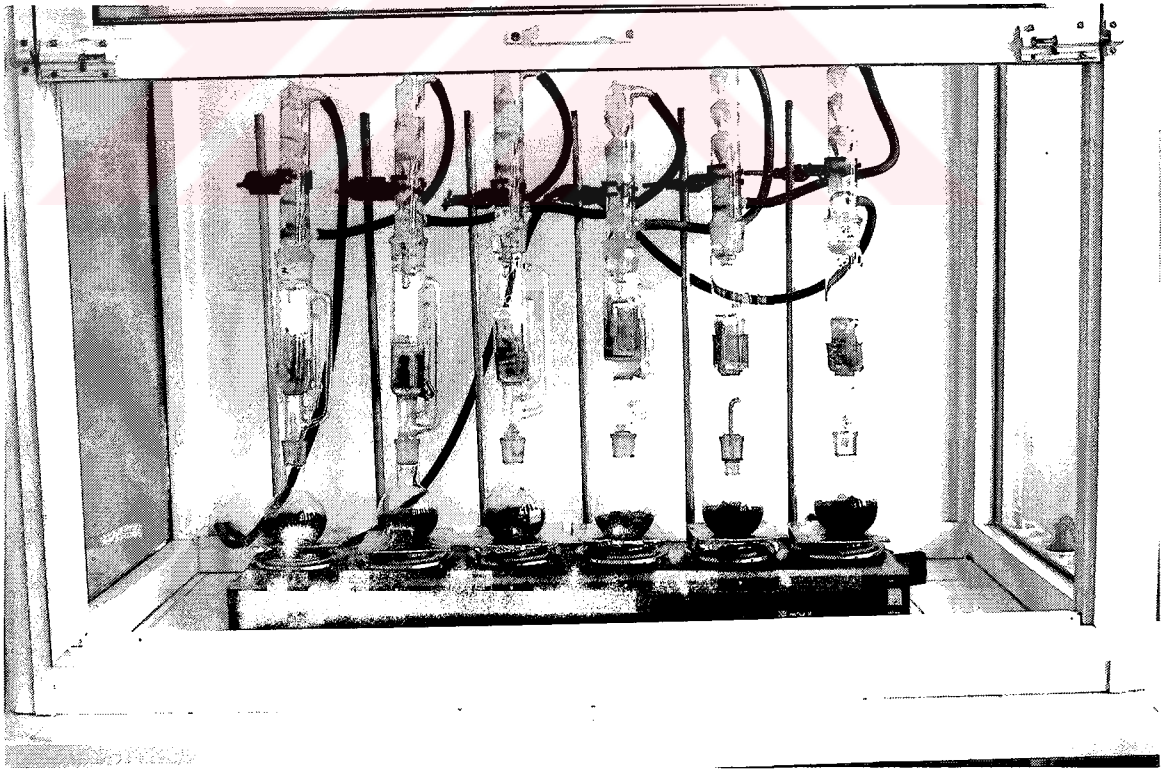
Ek Şekil 11. Hiperisin ve Uçucu Yağ Analizi için Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Kurutulmuş *Hypericum perforatum* L. Örneği



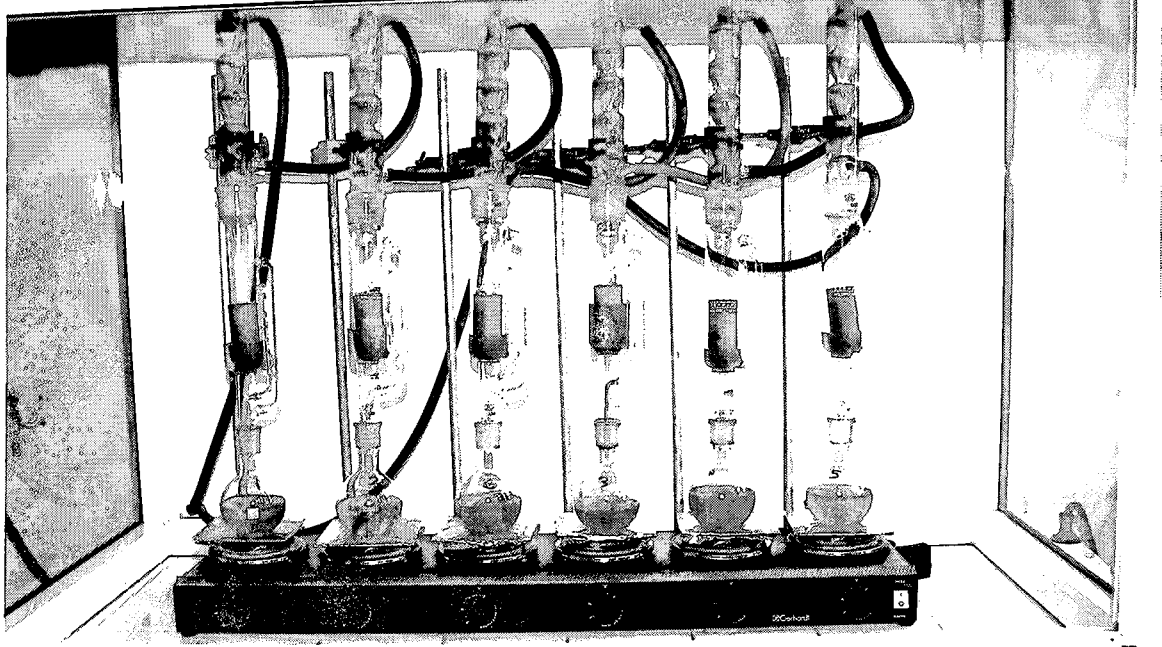
Ek Şekil 12. Hiperisin ve Uçucu Yağ Analizi için Çiçeklenme Döneminde Kurutulmuş *Hypericum perforatum* L. Örneği



Ek Şekil 13. Hiperisin ve Uçucu Yağ Analizi için Olgunluk Döneminde Kurutulmuş *Hypericum perforatum* L. Örneği



Ek Şekil 14. Hiperisin Eldesinde Yağ Tayin Cihazında Kloroform İle Muamele



Ek Şekil 15. Hiperisin Eldesinde Yağ Tayin Cihazında Metanol İle Muamele

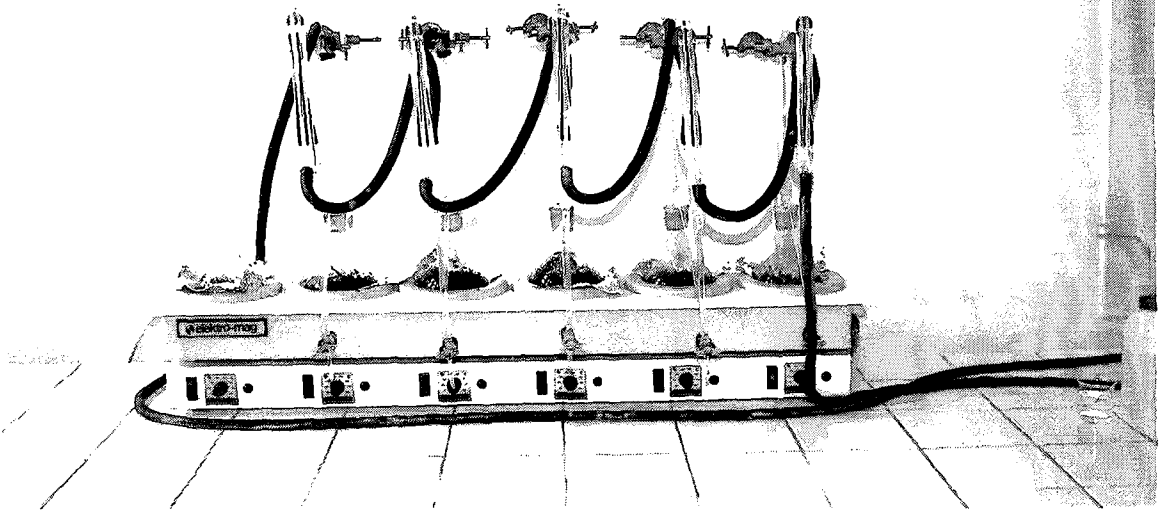
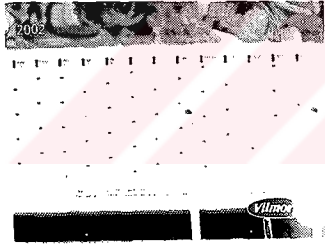


Ek Şekil 16. Metanol İçerisinde Çözülmüş Halde Bulunan Hiperisin





Ek Şekil 17. Uçucu Yağ Analizi İçin Hazırlanmış Materyal



Ek Şekil 18. Neo-clevenger Aparentinde Uçucu Yağ Analizi