33949

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Hyoscyamus niger* ' DE (SİYAH BANOTU) FARKLI EKİM VE HASAT ZAMANLARININ DROG VERİMLERİ VE ALKALOİT ORANLARINA ETKİSİ

M. NECAT İZGİ

Ç.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ADANA- 1994

33949

BU CALISMA,

CUKUROVA UNIVERSITESI

ARASTIRMA FONU TARAFINDAN

DESTEKLENMISTIR.

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstititü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Saliha KIRICI

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Sezen TANSI

Kod No : 875

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Prof. Dr. Ural DİNÇ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER SAYFA NO

İÇİNDEKİLER I
ÇİZELGE LİSTESİ II
ŞEKİL LİSTESİ IV
RESİM LİSTESİ V
ÖZ VI
ABSTRACT VII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
3. MATERYAL VE METOD 8
3.1. Materyal 8
3.1.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri ... 9
3.1.1.1. İklim özellikleri 9
3.1.1.2. Toprak Özellikleri 9
3.2. Metod 11
3.2.1. Deneme Metodu 11
3.2.2. Total Alkaloit Miktarının Saptanması..... 12
3.2.3. İncelenen Özellikler 13
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi 14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 18
4.1. Bitki Boyu (cm) 18
4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da) 19
4.3. Drog Herba Verimi (kg/da) 24
4.4. Drog Folia (kg/da) 27
4.5. Total Alkaloit Oranı (%) 30
4.6. Total Alkaloit Verimi (gr/da) 33
4.7. Kuru Madde (%) 36
5. TARTIŞMA 39
5.1. Bitki Boyu 39
5.2. Yeşil Herba Verimi 39
5.3. Drog Herba Verimi 39
5.4. Drog Folia Verimi 40
5.5. Total Alkaloit Oranı 40
5.6. Total Alkaloit Verimi 41
5.7. Kuru Madde Oranı 42
6. SONUÇ..... 42
ÖZET 43
SUMMARY 45
KAYNAKLAR 47
TEŞEKKÜR 50
ÖZGEÇMİŞ 51

ÇİZELGE LİSTESİ SAYFA NO

Çizelge 1. Adana İlinde Eylül 1993-Ağustos 1994'e İlişkin Bazı İklim Değerleri 10

Çizelge 2. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Yerine Ait Bazı Toprak Özellikleri 11

Çizelge 3. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 18

Çizelge 4. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Bitki Boyu Değerleri (cm) ... 19

Çizelge 5. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Yeşil Herba Verimlerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.. 20

Çizelge 6. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Yeşil Herba Verimlerine İlişkin Değerler (kg/da) 22

Çizelge 7. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Drog Herba Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 24

Çizelge 8. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Drog Herba Verimlerine İlişkin Değerler (kg/da)..... 25

Çizelge 9. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Drog Folia Verimlerine İlişikin Varyans Analiz Sonuçları.. 27

Çizelge 10. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Drog Folia Verimlerine İlişkin Değerler (kg/da)..... 28

Çizelge 11. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Total Alkaloit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.. 30

Çizelge 12. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Ortalama Total Alkaloit Oranlarına İlişkin Değerler (%) 31

Çizelge 13. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Total Alkaloit Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 33

Çizelge 14. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H. niger**'den Elde Edil en Ortalama Total Alkaloit Verimlerine İlişkin Değerler (gr/da). 34

Çizelge 15. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Kuru Madde Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları....36

Çizelge 16. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H. niger**'den Elde Edilen Kuru Madde Oranlarına İlişkin Değerler (%) 37

ŞEKİL LİSTESİ SAYFA NO

Şekil 1. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Bitki Boyu Değerleri (cm)..... 21

Şekil 2. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Yeşil Herba Verimleri (kg/da).....23

Şekil 3. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Drog Herba Verimleri (kg/da) 26

Şekil 4. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Drog Folia Verimleri (kg/da) 29

Şekil 5. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Total Alkaloit Oranları (%) 32

Şekil 6. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Total Alkaloit Verimleri (gr/da) 35

Şekil 7. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Kuru Madde Oranları (%) 38

RESİM LİSTESİ SAYFA NO

Resim 1. **Hyoscyamus niger** (Siyah Banotu) Araştırmasından Genel Görünüm 15

Resim 2. **Hyoscyamus niger** (Siyah Banotu)'de Meyve Bağlama Dönemindeki Görünümü 15

Resim 3. **Hyoscyamus niger** (Siyah Banotu)'de Çiçeklenme Sırasında Tek Bitkinin Görünümü 16

Resim 4. **Hyoscyamus niger** (Siyah Banotu)'de Meyve Bağlama Döneminde Tek Bitkinin Görünümü 17

ÖZ

Bu araştırma Eylül 1993-Agustos 1994 tarihleri arasında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Adana ekolojik koşullarında **Hyoscyamus niger** (Banotu)'de farklı ekim zamanlarında ve değişik hasat zamanlarında drog verimleri ile total alkaloit oran ve verimleri saptanmıştır. Bu denemede ikisi sonbaharda, üçü ilkbaharda olmak üzere beş farklı ekim zamanında (1. Ekim: 21 Kasım 1993, 2. Ekim: 10 Aralık 1993, 3. Ekim: 8 Nisan 1994, 4. Ekim: 22 Nisan 1994,5. Ekim: 26 Mayıs 1994) ekilen bitkiler çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası olmak üzere üç farklı gelişme zamanında hasat edilmiştir. Bölge için en uygun ekim zamanının V.ekim (26 Mayıs) olduğu belirlenmiştir. En yüksek drog verimleri ile total alkaloit verim ve oranları genellikle çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

ABSTRACT

This study was conducted in Çukurova University Agriculture Faculty Depertmant of Field Crops between September 1993 and August 1994. Drug yields, rates of total alkaloid and yield of total alkaloid of **Hyoscyamus niger** was studied at different sowing dates and different harvest times in ecological conditions of Adana. In this study, plants were sowed five different sowing dates as two ones in autumn and three ones in spring time. They were harvested in different developing stages (pre-flowering, full flowering and post-flowering. The most suitable sowing date was V. sowing date (May 26) for this region. In generally, the highest drug herb yields and, alkaloid yields and rates of total alkaloid were found in full flowering stages.

1. GİRİŞ

Bitkisel ilaçlar, uzun bir deneme evresi geçirmeleri ve doğal seçime uğramaları, hücre içinde oluştukları için canlı organizmaya daha uygun yapıda olmaları dolayısıyla yan etkilerinin az veya olmaması nedenleri ile tercih edilmektedirler. Doğada bol olarak bulunmaları ve bazılarının tarımlarının yapılması ile daha ucuza elde edilmektedirler. Ayrıca, yarı sentetik ilaçlar için de zengin bir potansiyel oluşturmaktadırlar.

Zengin bir floraya sahip olunmasına karşın Türkiye'de halen ilaç sanayiinin ihtiyaç duyduğu hammaddelerin %70'i veya daha fazlası ithal edilmekte olup, ilaç piyasası yılda 100.000.000 $ üzerinde hammaddeye gereksinim duymaktadır (ANONYMOUS, 1988). İthal edilen ilaç hammaddeleri arasında doğal olarak florada bulunan ve yetiştirilme olanağı olan bitkilerden elde edilen hammaddeler'de bulunmaktadır. **Solanaceae** familyasından olan **Hyoscyamus** türleri Farmasötik açıdan değerli bir bileşik olan tropan alkaloitlerinin kaynağıdır. Günümüzde bile bu alkaloitler (Scopolamin ve hyoscyamin) endüstriyel ölçüde bitkilerden **(Atropa, Hyoscyamus, Datura ve Dubosia)** elde edilmektedir (OKSMAN VE ARK., 1987). Dünyada 15 kadar Hyoscyamus türü bilinmektedir. Bunlardan 6 tanesi Türkiye'de doğal olarak bulunmaktadır (A. BAYTOP, 1984). Bunlar ;

Hyoscyamus albus	: Beyaz banotu
Hyoscyamus aureus	: Altınrenkli banotu
Hyoscyamus niger	: Kara banotu
Hyoscyamus leptocalyx Stapf	: Mardin banotu
Hyoscyamus pusillus L.	: Cüce banotu
Hyoscyamus reticulatus L.	: Mor çiçekli banotu

H. niger kuvvetli bir sinir sistemi yatıştırıcısıdır. Yatıştırıcı ve ağrı kesici olarak haricen ve dahilen kullsanılır. İçerdiği alkaloitler zehirli olduğu için doktor kontrolü altında kullanılmalıdır (BAYTOP, 1984).

Scopolamin ve hyoscyamin alkaloitlerinin önemli farmakolojik aktiviteleri nedeniyle geniş olarak kullanılan **Hyoscyamus**'un ülkemiz florasında da doğal olarak bulunan **H.niger** türünün Çukurova koşullarında uygun ekim zamanının belirlenmesinin yanısıra, yüksek drog verimi ile total alkaloit oranının elde edilebileceği gelişme dönemini saptamak amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

Bir alkaloit bitkisi olan **Hyoscyamus niger**'de bulunan scopolamin (spazm giderici olarak kullanılan alkaloit) diğer ilaç maddelerinde, özellikle öksürük şuruplarında bulunan ve aynı etkiye sahip olan codein gibi alışkanlık yapmadığından özellikle çocuklara yönelik ilaçların yapımında kullanılmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

BREWER ve Ark. (1950), **Hyoscyamus niger**'in yetiştirilmesinde üretimi arttırıcı hiçbir gübre dozunu seçemediklerini ancak N ve P gübreleri birlikte verildiğinde alkaloit miktarını artırıcı etkide bulunduğunu açıklamışlardır.

SABRİ ve Ark. (1971), **Hyoscyamus desertorum** üzerinde yaptıkları bir çalışmada total alkaloidin bitkinin tüm organlarında (yaprak, herba, çiçek) değişik gelişme dönemlerine göre farklılık gösterdiğini, fakat çiçek açtıktan bir hafta sonraki dönemde yapılan hasatta alkaloitin maksimum değere ulaştığını bulmuşlardır. Bu bitkide hyoscyamin ve hyoscin'i ana alkaloitler olarak tespit etmişlerdir. Hyosinin 1.5-3 aylık, hyoscyaminin ise 3.5-5.5 aylık bitkide maksimum düzeyde olduğunu saptamışlardır.

HEGİ, (1975), **Hyoscyamus niger**'in dik geliştiğini, bitki boyunun 20-80 (100) cm. arasında değiştiğini, bitkinin esas alkaloidinin hyoscyamin ($C_{17}H_{23}NO_3$) olduğunu bildirmektedir. Hegi'nin Gerrad'dan bildirdiğine göre ; bir yıllık bitkilerde alkaloit oranının Haziran sonunda %0.064-0.070 arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırıcı, bitkinin besin maddelerince zengin toprak istediğini, 15 cm. sıra aralığında ekilmesini ve bitkide kurutmanın çok iyi yapılması gerektiğini, ayrıca yaprak veriminin ise 60-70 kg/da olduğunu belirtmektedir.

KAYA (1981), Bazı alkaloit bitkilerinin verim ve ontogenetik varyabilitesi üzerine yaptığı bir çalışmada **Hyoscyamus niger**'de çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası dönemlerinde sırasıyla 333.4, 526.6, 409.0 kg/da yeşil herba, 64.4, 124.1, 120.7 kg/da drog herba ve 50.4, 103.5, 81.9kg/da drog yaprak verimleri almıştır.Aynı dönemlerdeki total alkaloit oranları sırasıyla % 0.107, % 0.100 ve % 0.118, total alkaloit verimleri ise 56, 104 ve 98 gr/da olmuştur. Araştırıcı kuru madde miktarını da çiçeklenme öncesinde 52.2 kg/da çiçeklenme sırasında 112.6 kg/da çiçeklenme sonrasında 101.3 kg/da olarak bulmuştur.

BAYTOP (1984), **H.niger**'in 25-80 cm. yüksekliğinde, bir veya iki yıllık otsu bir bitki olduğunu ve %0.04-0.20 arasında total alkaloit taşıdığını bildirmektedir.

SHAH ve Ark. (1981), **Hyoscyamus niger**'de NPK gübre denemesinde en yüksek total alkaloit miktarının %0.0548-% 0.0603 arasında olduğunu saptamışlardır.

WAGNER ve Ark. (1981), **Hyoscyamus** türlerinin yapraklarındaki total alkaloit oranının %0.04-0.17 arasında olması gerektiğini, Avrupa farmakopisine göre ise %0.05'ten az olmaması gerektiğini bildirmektedir.

REDA ve Ark. (1984), **Hyoscyamus muticus** L. bitkisinin alkaloit miktarına hava sıcaklığının etkisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ayları için aylık ortalama maksimum ve minimum hava sıcaklığı sırasıyla 32.8/19.6, 30.2/15.8, 25.2/11.8, 19.7/6.9, 19.6/5.4, 22.5/8.4, 23.0/8.3 ve 27.5/12.9 olan yerlerde birbirini takip eden aylar içinde ekilen H.muticus L.'da fide, tomurcuklanma, çiçeklenme ve meyve verme dönemlerinde çeşitli bitki organlarında total alkaloit miktarlarını saptamışlardır. Tomurcuk, çiçek ve meyvelerdeki total alkaloit miktarlarının yazın ekilenlerde kışın ekilenlere göre 4-5 kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Yazın ekilen bitkilerin yapraklarındaki total alkaloitin çiçeklenme öncesi 2.83 mg/gr, (% 0.28) çiçeklenme sırasında 6.09 mg/gr, (% 0.61) çiçeklenme sonrası 5.60 mg/gr. (%0.56) olduğunu bulmuşlardır.

ALAM ve Ark. (1985), Pakistan'da **Hyoscyamus** çeşitlerinin tohumlarındaki total alkaloit miktarı üzerine yaptıkları bir çalışmada **H. niger**'de % 0.31 **H. muticus**'ta % 0.35,**H.aureus**'ta %29, **H. reticulatus**'ta % 0.20 olduğunu saptamışlardır.

HASHIMOTO ve Ark. (1985), Tokyo'da tropan akaloit üretimi üzerinde **H. niger** ve **H. albus**'un kök kültürlerinde alkaloit üretiminin değişik kültür ve şartları altında incelemişlerdir. Büyüme düzenleyicileri olmayan ortamda kökleri kültüre aldıklarında **H. niger**'de üretilen ana

alkaloidin scopolamin (%20 kuru ağırlık) ve H. albus'ta ise hyoscyamin (%5 ile %12 kuru ağırlık) olduğunu görmüşlerdir. H. albus kök kültürlerinde büyüme ve hyoscyamin içeriği arasında ters bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

NANDI ve Ark. (1985), **Hyoscyamus niger'de** fazla ışıklanmanın total alkaloit oranını arttırıp azot miktarını azalttığını belirtmişlerdir.

MORTON ve Ark. (1977), 1-2 m. bitki boyuna sahip olan H.niger'in genç dönemde ana alkaloitin hyoscin ($C_{17}H_{21}NO_4$) olduğunu, olgunlaşmış bitkide ise bunun yerini hyoscyamine ($C_{17}H_{23}NO_3$) bıraktığını Hindistan'da **Hyoscyamus niger** bitkisinde yaptıkları bir çalışmada drog foliadaki total alkaloitin %0.04 ile (305 m.'de) %0.08 (2287.5 m.'de) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ticari olarak **Hyoscyamus** bitkisi yapraklarının en az A.B.D.'de %0.04, İngiltere'de ise %0.05 total alkaloit içermesi gerektiğini bildirmektedir.

OKSMAN-CALDENTEY ve Ark. (1987), **Hyoscyamus muticus'ta** yüksek alkaloit içeriği için seleksiyon çalışmaları yapmışlardır. H. **muticus** bitkilerindeki scopolamin ve hyoscyamin belirlemelerini radrasyon ve enzim dayanıklılığı denemesi yardımıyla kuru yaprak materyalde saptamışlardır. Bitkileri hem tarlada hemde serada yetiştirmişler ve sera şartlarında yetiştirilen bitkilerin scopolamin (%0.753) içeriğinin tarlada yetiştirilenlerinkinden (%0.231) dört kat fazla olduğunu saptamışlardır.

SEÇMEN, (1987), **Hyoscyamus niger'de** yaptığı bir çalışmada bitki boyunun 20-100 cm. arasında değiştiğini saptamıştır.

LAVANIA (1988), Hindistan'da **Hyoscyamus muticus** bitkisinde verimli bir autotetraploit soyunun gelişmesi üzerinde durmuştur. Mısır'dan getirtilen soyun köklerinde indüke edilen autotetraploidlerin yüksek verimlilik gösterdiğini ve sekonder metabolitlerin üretiminin arttığını saptamıştır.

MAHESHWARI ve Ark. (1988), **Azotobacterium** ve azotun siyah banotunun **(H. niger)** drog verimi ve alkaloit içeriği üzerine etkisini araştırmışlar, 1984-85, 1985-86, 1986-97'nin kış mevsimi boyunca tarla denemelerinde **Hyoscyamus niger'e Azotobacter chroococcum** 5 g/kg tohumda ve N 40 ile 80 kg/ha uygulamışlardır. En yüksek yeşil aksam ve toplam alkaloit ürünü ve net dönüşler bitkilerden **A. chroococcum** + 40 N/kg uygulamasında saptamışlardır.

PAREEK ve Ark. (1988), Banotunun tarımı üzerine yaptıkları araştırmada Delhi'nin subtropik iklimi üzerinde **H. niger, H. muticus** ve **H. albus**'tan oluşan üç türün (soğuk havada alınan ürün) başarılı bir şekilde yetiştirilmesinin mümkün olduğunu görmüşlerdir. **H. muticus**'un en yüksek alkaloit içeriği (%0.68) ve alkaloit verimini verdiğini (1.999 kg/da) belirlemişlerdir. 8,0 kg/da N gübrelemesi yeşil herba verimini ve sonuçta tüm türlerin alkaloit verimini arttırmıştır. Delhi şartlarında **H. niger** için optimum ekim zamanın Kasım ayının ilk yarısı olduğunu ve uygun ekim sıklığının 30x15 cm sıra arası olduğunu bildirmektedirler.

BUZUK ve Ark. (1989), Bitkilerdeki alkaloit biyosentezleri üzerinde stres bileşikleri olan absisik asit ve etilenin rolünü araştırmışlardır. **H. niger** fidelerine ABA veya etefon muamelesi ile değişik yapıdaki alkaloitlerin sentezini arttırdığını görmüşlerdir. Burada etefonu tercih etmişlerdir.

MAHESHWARI ve Ark. (1989a), Siyah banotunun alkaloit verimi ve herba verimi üzerine ekim tarihi ve sıra aralığının etkisini araştırmışlardır. **Hyoscyamus niger** ile 2 yerde tarla denemesi yapmışlardır. Tohumları 1 ve 16 Kasım ile 1 Aralık tarihlerinde 4 kg/ha tohum miktarında 30, 45 ve 60 cm sıra arası ile 15 ve 30 cm sıra üzerine alacak şekilde ekim yapmışlar. Yeşil aksamı Şubat ve Mart tarihleri arasında hasat etmişlerdir. Indore ve Delhi'de drog herba veriminin 1 Aralık ve 1 Kasım'da en yüksek olduğunu saptamışlardır. En yüksek toplam alkaloit verimini 1.6 t/ha ile 30 cm sıra aralığında yetiştirilen bitkilerden elde etmişlerdir. Toplam alkaloit veriminin (1.53 t/ha) 30 cm sıra aralığındaki

bitkiler, 15 cm. sıra üzerindeki bitkilerden daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

MAHESHWARI ve Ark. (1989b), **Hyoscyamus albus**'un yeşil aksam ve alkaloit verimi üzerine Azot ve Fosfor'un etkisini araştırmışlardır. Indore'de 3 kış mevsiminden fazla tarla denemelerinde EC 146192 çeşitini N ve P_2O_5'un herbiri 0, 40 ve 80 kg/ha'lık dozlarına maruz bırakmışlardır. P'un tümünü ve N dozlarının birbuçuğunu çıkışta uygulamışlar ve kalan N'u ekimden 40 gün sonra üst gübre olarak vermişlerdir. En yüksek N ve P dozlarında maksimum değerlerin (Drog herba 1550-2810 kg/ha ve alkaloit verimleri 2.453 kg/ha) alındığını saptamışlardır.

OSHIMA ve Ark. (1989), **Hyoscyamus niger** bitkisinde yaptıkları bir araştırmada bitkinin yapraklarındaki total alkaloit miktarının %0.058 olduğunu saptamışlardır.

CEYLAN, (1994), **Hyoscyamus niger** (Banotu) bitkisinde ekim zamanının bölgelere göre değiştiğini, kışları çok soğuk olmayan yörelerde hem ilkbaharda hem de sonbaharda ekildiğini buna karşılık soğuk bölgelerde ilkbaharda ekim yapıldığını bildirmektedir. Banotunda drog folia veriminin 150-250 kg/da arasında değiştiğini, Bornova koşullarında ise bu miktarın 57-116 kg/da arasında değiştiğini ve verim miktarının biçim zamanına göre de değişim gösterdiğini bildirmektedir. Örneğin çiçeklenmeden önceki dönemde 102kg/da olan verimin, çiçeklenme başlangıcında 108 kg/da, tam çiçeklenmede 102 kg/da olduğunu ancak daha fazla beklenince yeniden 92 kg/da'a düştüğünü bildirmektedir. Araştırıcı, drog folia'da total alkaloit oranının %0.04-0.17 arasında değiştiğini, Bornova ekolojik koşullarında yapılan çalışmalarda çiçeklenme öncesi-meyve bağlama devresi arasında 4 farklı zamanda alınan örneklerde total alkaloit oranının %0.117-0.173 arasında değiştiğini bildirmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Denemede siyah banotu adıyla bilinen **Hyoscyamus niger** bitkisi kullanılmıştır. Solanaceae familyasından olan **H.niger** 1-2 senelik, 50-60 cm. boyunda, kirli sarı çiçekli bir bitkidir. Türkiye ve Avrupa'da doğal olarak bulunur. Avrupa ve A.B.D.de geniş miktarda kültürü yapılmaktadır. Yaprakları grimsi yeşil renkli her iki yüzeyi de tüylü, pennat damarlı, saplı veya sapsızdır. Saplı yapraklarda uzunluk 30 cm. ve genişlik 8-10 cm.'yi bulur. Sapsız yapraklar daha küçüktür. Lamina uzunca oval şekilli, sivri uçlu, kenarları derin dişli, kendine has ağır kokulu ve acı lezzetlidir (A.BAYTOP, 1983; T.BAYTOP, 1983,84).

Yıllık ya da çok yıllık olarak tanımlanan banotu kaba, pis kokulu ve çok tehlikeli bir ot olup tüm kısımları zehirlidir. Karakteristik özelliği çorak arazilerde yol kenarlarında yetişmesidir. Tüm bitki tüylü ve yapışkandır. İlk yılda geniş, beyazca, yabani, havucu anımsatan dallanmış kök, rozet şeklinde kaba yapılı, dişli, derin kesilmiş yaprakları vardır. Bitki dik, ince, kaba, geniş dallı gövde 0.75-1.5 m boyunda yapraklı ucu sivri salkımla gelişir.

Narin, tek yıllık form nadiren 0.66 m.'den daha uzun olur ve çok az dala sahiptir. İki yıllıklara göre daha küçük çapta gelişir.

Hyoscyamus, **Solanaceae**'da yüksek oranda çeşitli sınıflara ayrılmakta, bunların içinde kökeni Akdeniz, Asya, Hindistan ve Kanarya adaları olan yıllık, iki yıllık ve çok yıllık 15 türü bulunmaktadır. En iyi bilinen türü Siyah Banotu'dur. Siyah banotunun anavatanı İskandinavya, Güney İngiltere'den Akdeniz ve Kuzey Afrika'ya kadar uzanır. Avrupa'dan Kafkasya'ya, Sibirya, İran ve daha küçük oranda Asya'ya ve Kuzey Hindistan'a yayılmıştır. 4270 m.'nin üzerindeki yüksekliklere kadar bulunmaktadır. Ayrıca A.B.D'de yer aldığıda görülmüştür. Siyah banotunun en önemli isimleri

ticari banotu, zehirli tütün, domuz fasulyesi, hodban ve deli kökü'dür.

Siyah banotu ilk defa 1753'de Carolus Lineaus tarafından "**Species Plantarum**"unda sınıflandırmıştır. Cinse ait isme Yunancada "**hys**" = domuz ve "**kyamos**" = fasülyeden gelen **Hyoscyamus** yani "hog's bean"=domuzların fasülyesi denmiş. Aynı zamanda pek yaygın olmayan **dioskyamus** (tanrıların fasülyesi) olarak da sözedilmiştir. Spesifik olarak lakap "kara" ya da "ölüm" için Latincede "**niger**" dir ve muhtemelen bitkinin zehirli kısımlarını tanımlamaktadır.

17. yy. herbalistleri tarafından yetiştirilmesine rağmen daha sonra daha verimli ve alkaloitçe zengin iki yıllıklara göre önemini kaybettiği ifade edilmektedir.

1636'da Herbal, Gerard, banotunun uyuşukluklara neden olduğunu ve her çeşit ağrıyı yatıştırdığını ve ateş düşürücü olduğunu belirtmektedir.

3.1.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

3.1.1.1. İklim Özellikleri

Denemelerin yapıldığı Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen tipik bir Akdeniz iklimi hakimdir. Denemenin yapıldığı 1993 Eylül-1994 Ağustos zaman aralığında ve uzun yılların aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık (C°) ve ortalama nispinem oranı (%), aylık toplam yağış miktarı (mm) Çizelge 1'de verilmiştir.

3.1.1.2. Toprak Özellikleri

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanındaki taban arazide yürütülmüştür. Deneme yerine ait toprak özellikleri Çizelge 2. de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı alan Seyhan Nehri'nin getirmiş olduğu alüviyal topraklardır. Hemen hemen düz ve düze yakın topografyadan oluşmuştur. Solunumları,

Çizelge 1. Adana İlinde 1993 Eylül-1994 Ağustos Arasındaki Bazı Meteorolojik Değerler.

Aylar	Hava Sıc. (°C)			Ortal. Oransal Nem (%)	Toplam Yağı.M. (mm/m²)	Güneşl. Süresi (sa/da)	Güneşlenme Siddeti (cal/cm²/gün)
	Ort.	Max.	Min.				
Eylül	26.	33.6	21.2	64.8	-	9.3	409.02
Ekim	24.0	33.6	17.4	48.8	1.8	8.5	300.34
Kasım	13.9	21.3	8.3	53.0	36.4	5.7	194.21
Aralık	13.5	20.1	8.9	66.1	45.3	5.0	157.89
Ocak	11.3	16.8	7.5	76.9	298.7	4.6	175.99
Subat	9.9	15.7	5.8	66.2	80.8	5.5	266.99
Mart	13.8	19.5	9.2	63.6	39.4	6.1	347.14
Nisan	19.1	26.1	12.9	61.4	28.5	7.1	429.53
Mayıs	28.1	28.7	15.8	66.8	71.2	9.0	500.66
Haziran	25.3	31.2	18.8	60.0	4.7	10.6	567.68
Temmuz	27.7	32.9	22.9	73.4	13.0	10.0	547.76
Ağustos	28.4	34.8	22.8	72.1	22.0	10.6	521.71

çeşitli derinlikte çakıl depozitleri tarafından kesilir. Bununla birlikte solunum kalınlığı orta derin ve derindir. Yalnız A ve C horizonlarına sahiptir. Renkleri kahve ve soluk kahve arasında değişir. Bütün profilde kireç miktarı çok yüksek, organik madde miktarı ise düşüktür. Nötr tepkimeli bünyeleri kumlu, tınlı ve tınlı yapıdadır (ÖZBEK ve ARK, 1974).

Çizelge 2. Deneme Yerine Ait Bazı Toprak Özellikleri.

ÖZELLİKLER		Toprak Derinliği	
		0-15 cm	15.30 cm
Kum	(%)	21.7	24.0
Silt	(%)	52.2	38.0
Kil	(%)	26.1	38.0
Kireç	(%)	24.0	24.47
Tekstür	(%)	SİL	CL.
pH	(%)	7.9	7.9
Tuz	(%)	0.050	0.052
Organik Madde	(%)	1.34	1.22
Toplam Azot	(%)	0.089	0.053

Kaynak : KAYA, Z., (1991)

* : Toprak Bölümü Laboratuvarına Özel Olarak Yaptırılan Analiz Sonucu

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Metodu

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında, sulanabilir taban arazide bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve Eylül 1993 ile Ağustos 1994 ayları arasında ikisi sonbaharda üçü ilkbaharda olmak üzere toplam beş farklı ekim zamanında ekilmiştir. Ekim zamanları ana parselleri, üç farklı gelişme dönemi (Çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası) alt parselleri oluşturulmuştur. Ekimde her alt parsel 10 sıradan oluşmuştur. Ekimle beraber 8 kg/da saf madde üzerinden N ve P_2O_5 verilmiştir. Çıkıştan bir ay sonra 8 kg/da N'dan üst gübre olarak verilmiştir. Sonbahardaki ilk iki ekimde çıkışlardan sonra bitkilerin soğuktan zarar görmeleri ve yağışlar sonucu parsellerdeki göllenmelerden dolayı sonuç alınamamıştır. Bu

nedenlerle denemede ilkbaharda yapılan 3 ekim zamanı değerlendirilmiştir. Her parselde çiçeklenme öncesi çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası olmak üzere üç farklı zamanda hasat yapılmıştır.

Denemeye ait yetiştirme takvimi aşağıda verilmiştir.

Yetiştirme Takvimi

Ekim Tarihleri	Çıkış Tarihleri	İlk Çiç. Tarihleri	Hasat Tarihleri	Vejetasyon Sü. (gün)
21.11.1993	10.12.1993	-	-	
10.12.1993	29.12.1993	-	-	
08.04.1994	25.04.1994	22.06.1994	24.06.1994 (Ç.Ön.)	60
			06.07.1994 (Ç.Sr.)	72
			22.07.1994 (Ç.So.)	88
22.04.1994	09.05.1994	30.06.1994	01.07.1994 (Ç.Ön.)	53
			11.07.1994 (Ç.Sr.)	63
			28.07.1994 (Ç.So.)	80
26.05.1994	13.06.1994	28.07.1994	29.07.1994 (Ç.Ön.)	46
			09.08.1994 (Ç.Sr.)	57
			18.08.1994 (Ç.So.)	66

Denemeye ait bazı görüntüler Resim 1-4'te gösterilmiştir.

3.2.2. Total Alkaloit Miktarının Saptanması

Ph. Helv. (İsviçre Kodeksi, 1971)'den alınan yöntem değiştirilerek kullanılmıştır (KAYA 1981).

3 gram öğütülmüş örneğe 50 ml. 0.1 N HCl ilave edilerek bir gece maserasyona bırakılır. Maserasyon işleminden sonra örnek çözücü ile birlikte perkolatör tüpüne alınarak perkolat tamamen renksizleşinceye kadar distile su ile perkolasyon işlemine devam edilir. Perkolat %10'luk amonyak çözeltisi

(NH_4OH) ile alkalileştirilerek ayırma hunisine alınır ve 4x25 ml. kloroform ile ekstre edilir. Kloroformlu çözelti vakumlu evaporatörde kuruluğa kadar uçurulur. Bakiye 25 ml. sıcak su, 3 ml. %95'lik etanol ve metil kırmızısı indikatörü ilave edilerek 0.01 N HCl ile titre edilir. Her 1 ml. 0.01 N HCl 0.00289 alkaloide eşit sayılarak, örnekteki total alkaloit miktarı % olarak hesaplanır.

3.2.3. İncelenen Özellikler

Aşağıda belirtilen özellikler her hasat için ayrı ayrı saptanmıştır.

Bitki Boyu: Hasatlardan önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki de toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik "cm" olarak ölçülmüştür.

Yeşil Herba: Parseldeki kenar tesirler çıkarıldıktan sonra parsel alanındaki tüm bitkiler her bir alımda toprak seviyesinden 3-5 cm. yükseklikten biçilip tartılarak parsel verimleri saptanmıştır. Elde edilen parsel değerleri üzerinden birim alandaki (kg/da) verimler hesaplanmıştır.

Drog Herba: Yeşil herbadan alınan 500 gr. örnek 60C° de kurutma dolabında kurutulup tartılarak drog herba parsel verimleri saptanmıştır. Elde edilen parsel değerleri üzerinden birim alandaki (kg/da) verimler hesaplanmıştır.

Drog Folia: Yeşil herbadan yeniden alınan 500 gr'lık örneklerde yaprak-sap ayrımı yapılarak yapraklar 60C°'de kurutma dolabında kurutularak tartılıp, drog folia parsel verimi saptanmıştır. Elde edilen değerler üzerinden birim alandaki (kg/da) verimler hesaplanmıştır.

Total Alkaloit Oranı: Drog foliadan alınan örneklerde total alkaloitler % olarak saptanmıştır.

Total Alkaloit Verimi: Drog foliadaki total alkaloit oranlarının birim alandaki drog folia değerleri kullanılarak (kg/da) hesaplanmıştır.

Kuru Madde Oranı: Yeşil herbadan alınan 100 gr'lık örnek 105 C°'de kurutma dolabında kurutulup tartılarak yüzde oranları (%) bulunmuştur.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışma Ç.Ü. Bilgi İşlem Merkezinde Ege Paket Programında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre değerlendirilmiştir.



Resim 1. Hyoscyamus niger (Siyah Banotu) Denemesinden Genel Görünüm.



Resim 2. Hyoscyamus niger (Siyah Banotu)'de Meyve Bağlama Dönemindeki Görünümü.



Resim 3. Hyoscyamus niger (Siyah Banotu)'de Çiçeklenme Sırasındaki Tek Bitki Görünümü.



Resim 4. Hyoscyamus niger (Siyah Banotu)'de Meyve Baglama Dönemindeki Tek Bitki Görünümü.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Bitki Boyu (cm)

Adana koşullarında **Hyoscyamus niger** (Banotu)'de uygun ekim zamanı ve hasat devresini saptamak amacıyla yapılan denemede bitki boylarına ilişkin varyans analiz değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'de (Banotu) Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyans Analizi

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Ekim Zamanı	2	276.31742	7.7196 *
Tekerrür	3	41.56671	-
Hata-1	6	35.79417	-
Biçim Zamanı	2	1185.96004	64.2294 **
Ekim*Biçim	4	108.18503	5.8591 **
Hata-2	18	18.46445	-
Genel	35	115.11772	-

* %5 düzeyinde, **%1 düzeyinde önemlidir.

H. niger bitkisinde üç farklı ekim zamanı ve değişik hasat dönemindeki bitki boyu değerleri arasındaki farklılık, yapılan F testine göre ekim zamanı %5, hasat zamanı %1 düzeyinde, ve ekim zamanı ile hasat zamanı arasındaki interaksiyon %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

H. niger'de farklı ekim zamanları ve hasatlardan elde edilen ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda **H. niger** (Banotu)' den Elde Edilen Bitki Boyu İlişkin Değerler (cm).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları III.Ekim	IV. EKim	V.Ekim	Ortalama
Çiçeklenme Öncesi	27.62 c	28.47 c	26.59 c	27.56
Çiçeklenme Sırası	44.49 ab	32.77 bc	51.02 a	42.76
Çiçeklenme Sonrası	47.37 ab	39.72 b	51.69 a	46.26
Ortalama	39.82	33.65	43.10	
EGF (%5) : İnteraksiyon : 7.91				

Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemli değildir.

Çizelge 4.'de görüldüğü gibi maksimum bitki boyunun (51.69a) çiçeklenme sonrası yapılan hasatta 5.ekim zamanında, minimum bitki boyunun (26.59 cm) çiçeklenme öncesi yapılan 5. ekim zamanındaki hasattan elde edildiği ve 1.hasattan, 3. hasada doğru bitki boylarında gelişme dönemine bağlı olarak bir artış olduğu gözlenmiştir **(Sekil 1)**.

4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Adana koşullarında **H. niger**'den elde edilen yeşil herba verimlerine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir.

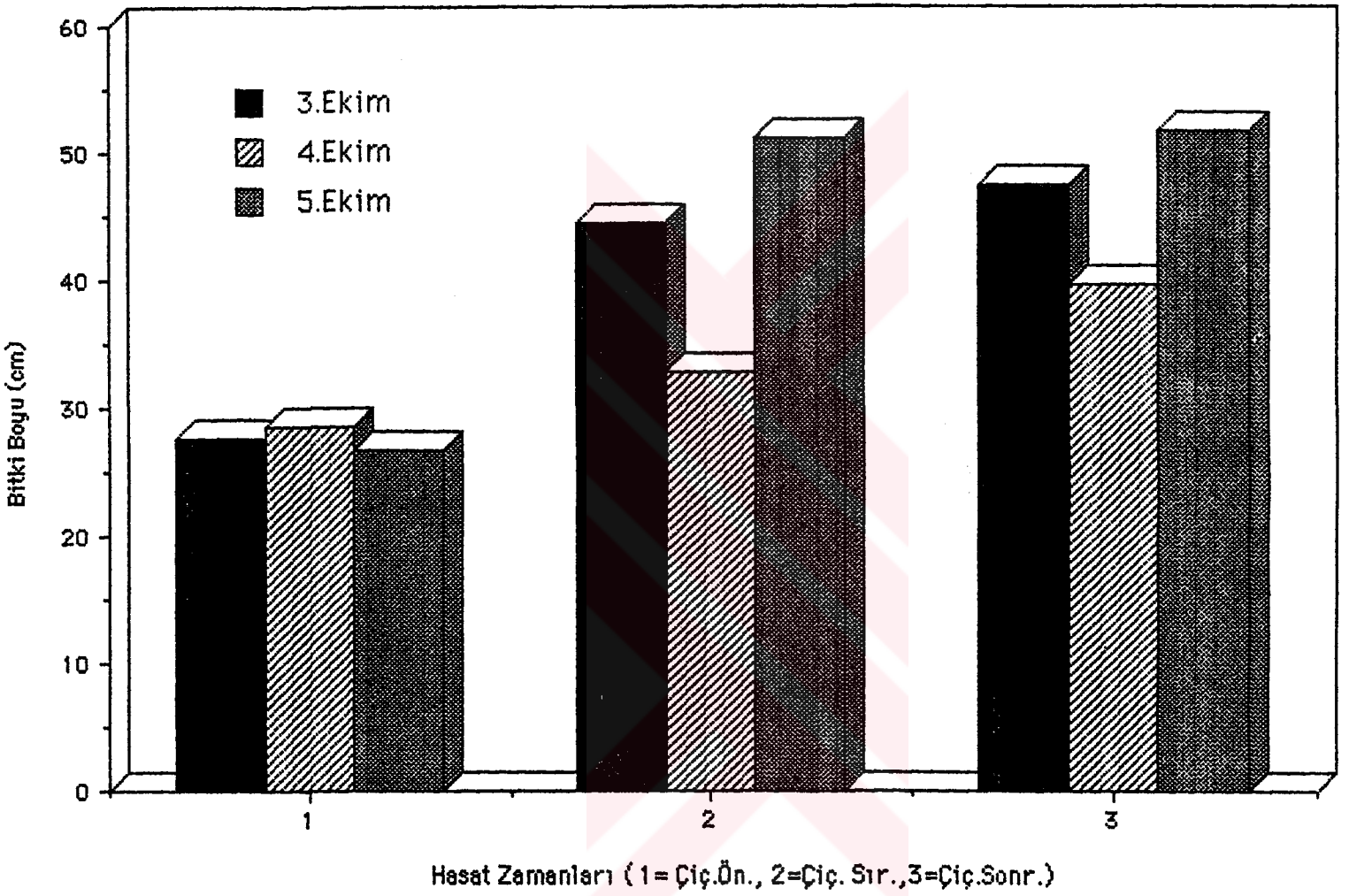
Çizelge 5. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda Hyoscyamus niger'den Elde Edilen Yeşil Herba Verimlerine İlişkin Varyans Analizi.

Varyans Analizi

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Ekim Zamanı	2	629268.96193	8.0607 *
Tekerrür	3	13706.08413	-
Hata-1	6	78066.60177	-
Biçim Zamanı	2	111950.43014	6.2681 **
Ekim*Biçim	4	25035.77323	1.4018
Hata-2	18	17860.20801	-
Genel	35	68959.52812	-

* %5 düzeyinde, **%1 düzeyinde önemlidir.

Yapılan F-testine göre yeşil herba verimleri üzerine ekim zamanlarının etkisi %5, hasat zamanlarının etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve ekim zamanı ile hasat zamanı arasındaki interaksiyon önemsiz olmuştur.



Şekil 1. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Bitki Boyu Değerleri (cm).

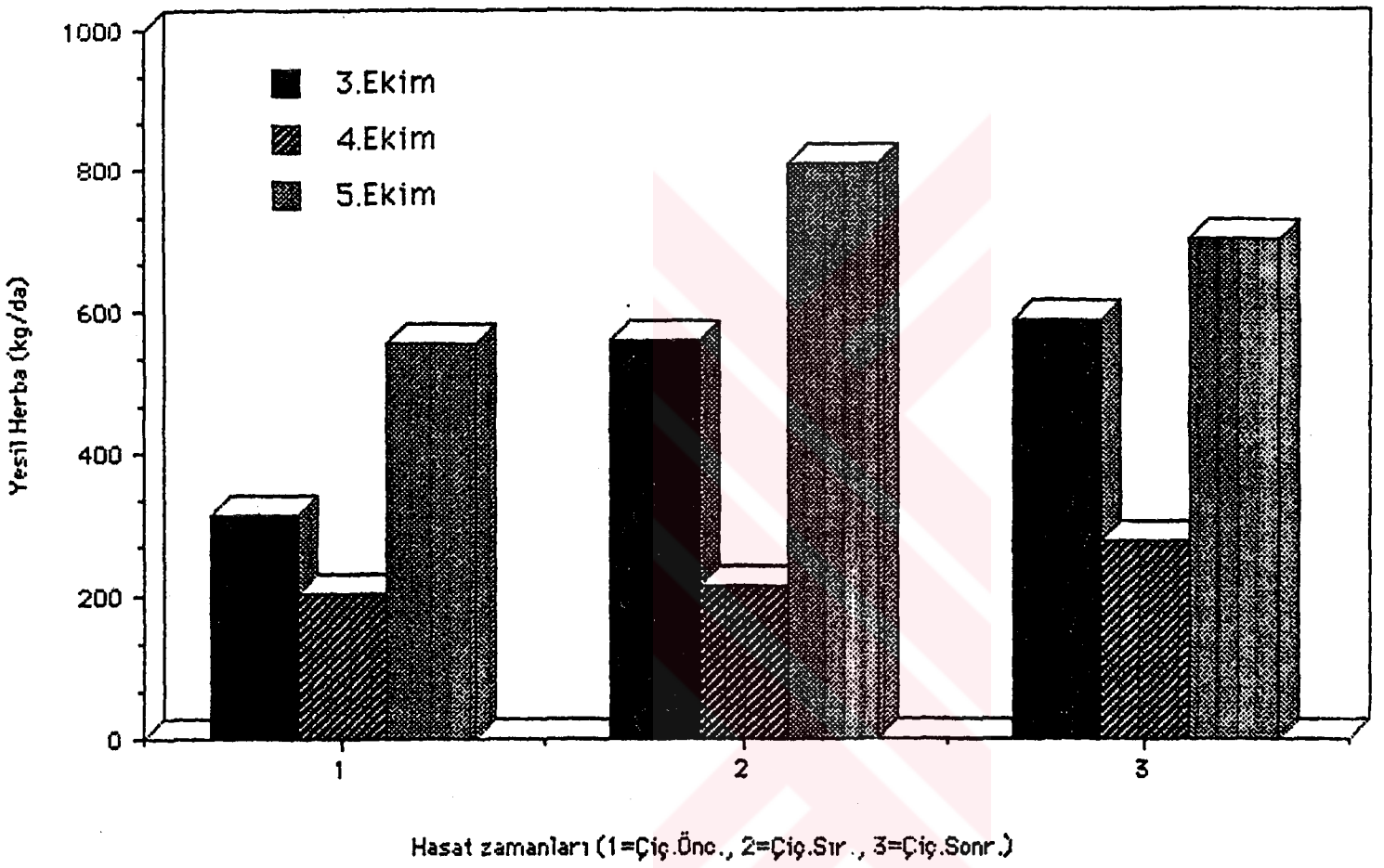
Farklı zamanlarda ekilen **Hyoscyamus niger**'de üç gelişme döneminde yapılan hasatlardan elde edilen yeşil herba verimleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Yeşil Herba Verimlerine İlişkin Değerler (kg/da).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları III.Ekim	IV. Ekim	V.Ekim	Ortalama
Çiçeklenme Öncesi	313.64	202.81	552.54	356.33 b
Çiçeklenme Sırası	556.95	213.02	808.79	526.25 a
Çiçeklenme Sonrası	586.38	275.45	700.79	520.87 a
Ortalama	485.65 ab	230.42 b	687.37 a	

EGF (%5) : Ekim Zamanı : 275.12
Biçim Zamanı : 114.63

Çizelge 6.'da görüldüğü gibi en düşük yeşil herba verimleri IV. ekimde (230.42 kg/da) ve çiçeklenme öncesi hasatta (356.33 kg/da), en yüksek yeşil herba verimleri ise V. ekimde (687.37 kg/da), çiçeklenme sırası yapılan hasatta (526.25 kg/da) elde edildiği gözlenmektedir **(Şekil 2)**. Ancak çiçeklenme sırası ile çiçeklenme sonrası dönemlerinde yapılan hasatlardan elde edilen yeşil herba verimleri arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır.



Şekil 2. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Yeşil Herba Verimleri

4.3. Drog Herba Verimi (kg/da)

Adana koşullarında **H.niger**'den elde edilen drog herba verimlerine ilişkin varyans sonuçları Çizelge 7'te verilmiştir.

Çizelge 7. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda **H. niger**'den Elde Edilen Drog Herba Verimlerine İlişkin Varyans Analizi.

Varyans Analizi

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Ekim Zamanı	2	29490.06241	5.1977 *
Tekerrür	3	777.24848	-
Hata-1	6	5673.63267	-
Biçim Zamanı	2	22628.93877	14.1117 **
Ekim*Biçim	4	4455.87878	2.7787
Hata-2	18	1603.55963	-
Genel	35	5351.40378	-

* %5 düzeyinde, **%1 düzeyinde önemlidir.

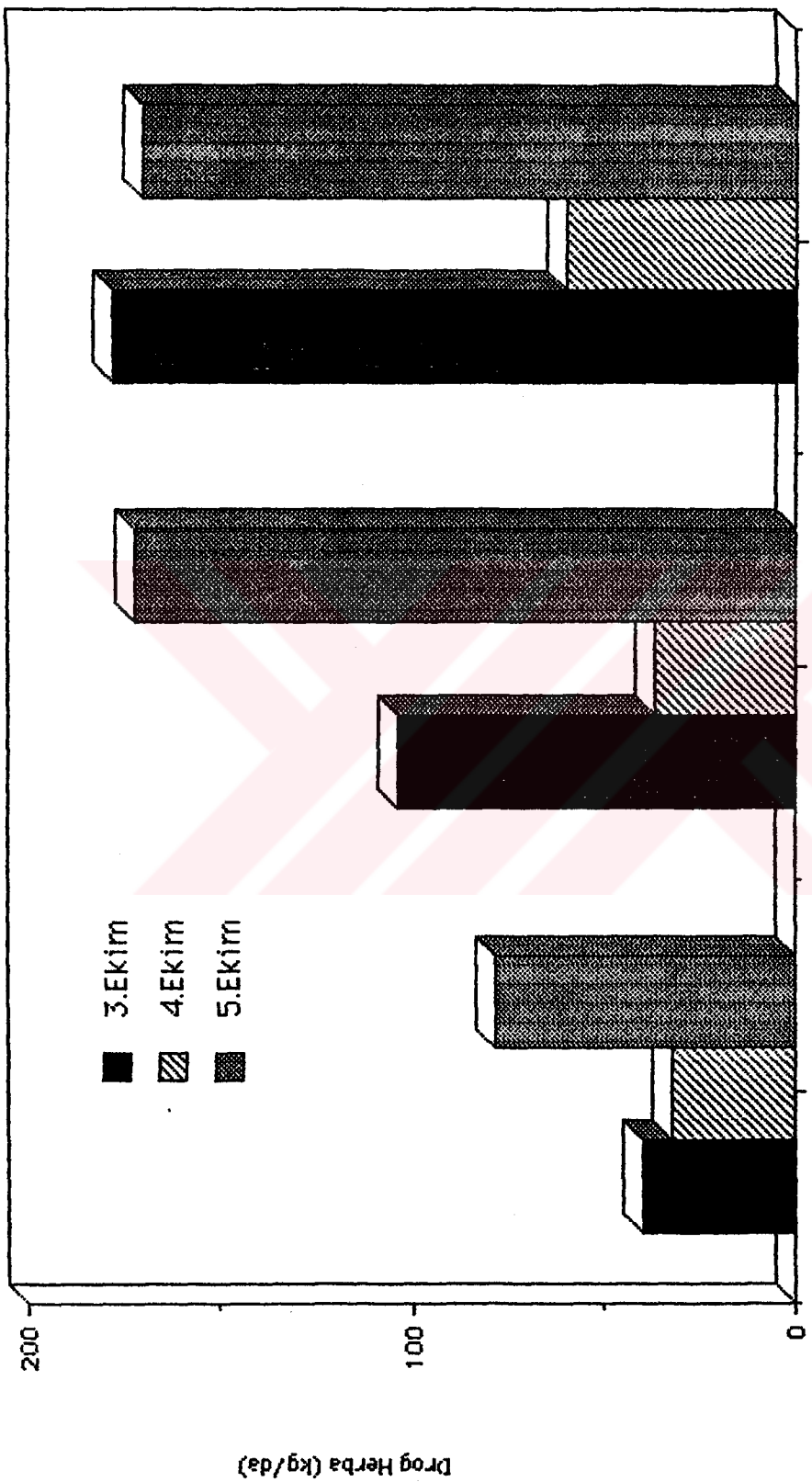
Drog herba verimleri arasındaki farklılık, yapılan F-testine göre ekim zamanları için %5, hasat zamanları için %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve ekim*hasat interaksiyonu ise önemsiz olmuştur.

Farklı ekim zamanlarında ekilen **H. niger**'de değişik gelişme dönemlerinde yapılan hasatlardan elde edilen drog herba verimleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Drog Herba Verimlerine İlişkin Değerler (kg/da).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları III.Ekim	IV. Ekim	V.Ekim	Ortalama
Çiçeklenme Öncesi	39.47	31.84	77.98	49.76 b
Çiçeklenme Sırası	103.26	36.64	172.07	103.99 a
Çiçeklenme Sonrası	177.64	59.13	170.12	135.63 a
Ortalama	106.79 ab	42.53 b	140.05 a	
EGF (%5) : Ekim Zamanı :75.25 Biçim Zamanı :34.34				

En yüksek ortalama drog herba verimleri V. ekim (140.05 kg/da) ile çiçeklenme sonrası yapılan hasattan (135.63 kg/da) elde edilmiştir. II. ve IV. ekim zamanlarına ait ortalamalar aynı harf grubuna girdiğinden aralarındaki farklılık istatiksel yönden önemli değildir. Fakat IV. ekimde diğer ekimlere göre önemli bir düşüş meydana gelmiştir. Aynı zamanda hasat zamanlarına baktığımızda çiçeklenme sırası, sonrası dönemlerde yapılan hasatlarda elde edilen drog herba değerleri arasındaki farklılık önemli değildir. Çiçeklenme başlangıcındaki hasattan elde edilen ortalama değer diğerlerinden önemli derecede düşük olmuştur **(Şekil 3).**



Şekil 3. Farklı Ekim ve Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde Edilen Drog Herba Verimleri (kg/da)

4.4. Drog Folia (kg/da)

Adana koşullarında **H.niger**'den elde edilen drog folia verimlerine ilişkin degerlerin varyans sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 9. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den (Banotu) Elde Edilen Drog Folia Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyans Analizi

Degişim Kaynagı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Degeri
Ekim Zamanı	2	6065.51206	12.9467 *
Tekerrür	3	5.62889	-
Hata-1	6	468.49836	-
Biçim Zamanı	2	765.71797	8.2196 **
Ekim*Biçim	4	105.92156	1.1370
Hata-2	18	93.15800	-
Genel	35	531.16763	-

* %5 düzeyinde, **%1 düzeyinde önemlidir.

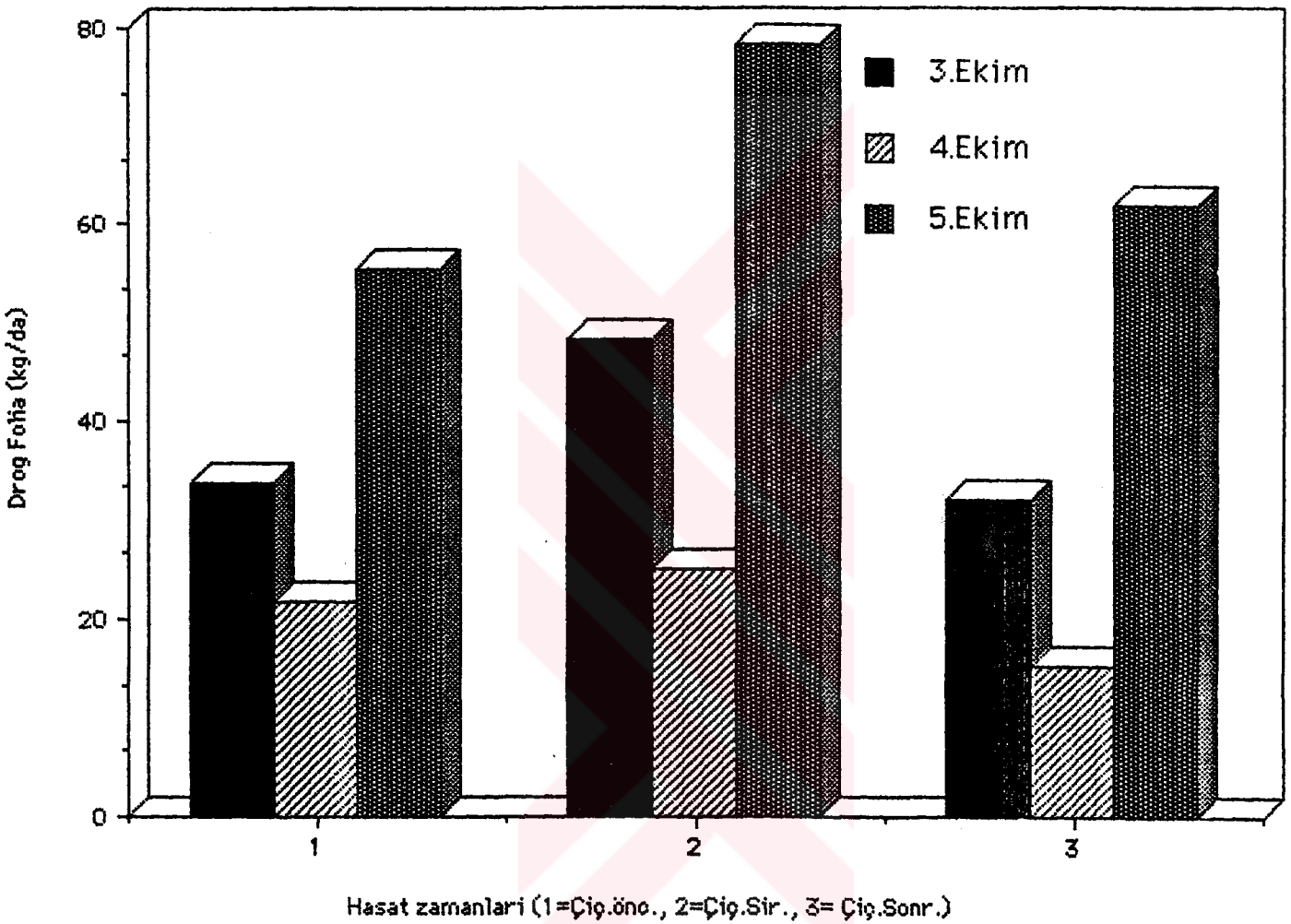
Yapılan F-testine göre Drog Folia verimleri arasındaki farklılık ekim zamanı ve hasat zamanlarında %1 düzeyinde önemli bulunmuş, ekim*hasat interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 9.).

Çizelge 10. Farklı Ekim Zamanların ve Hasatlarda **H.niger** (Banotu)'den Elde Edilen Drog Folia Verimlerine İlişkin Değerler (kg/da).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları III.Ekim	IV. EKim	V.Ekim	Ortalama
Çiçeklenme Öncesi	33.66	21.63	55.21	36.83 b
Çiçeklenme Sırası	48.15	24.80	78.25	50.40 a
Çiçeklenme Sonrası	31.90	15.12	61.91	36.31 b
Ortalama	37.90 b	20.51 b	65.12 a	

EGF (%5) : Ekim Zamanı :21.62
Biçim Zamanı : 8.28

En yüksek ortalama drog folia verimleri V. ekim (65.12 kg/da) ile Çiçeklenme sırası yapılan hasattan (50.40 kg/da) alınmıştır. V. ekim ile diğer iki ekim arasındaki farklılık istatiksel yönden önemlidir. Aynı şekilde çiçeklenme sırası yapılan hasattan elde edilen değer diğer hasatlardan alınan değerlerden önemli derecede yüksek olmuştur **(Sekil 4)**.



Şekil 4. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu) 'den Elde Edilen Drog Folia Verimleri (kg/da)

4.5. Total Alkaloit Oranı (%)

Adana koşullarında **H.niger**'den elde edilen total alkaloit oranlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 11.'de verilmiştir.

Çizelge 11. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Total Alkaloit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyans Analizi (Drog Herba (kg/da)

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Ekim Zamanı	2	0.00072	0.1126
Tekerrür	3	0.00411	-
Hata-1	6	0.00641	-
Biçim Zamanı	2	0.00021	0.0554
Ekim*Biçim	4	0.01572	4.1680 *
Hata-2	18	0.00377	-
Genel	35	0.00524	-

* %5 düzeyinde, **%1 düzeyinde önemlidir.

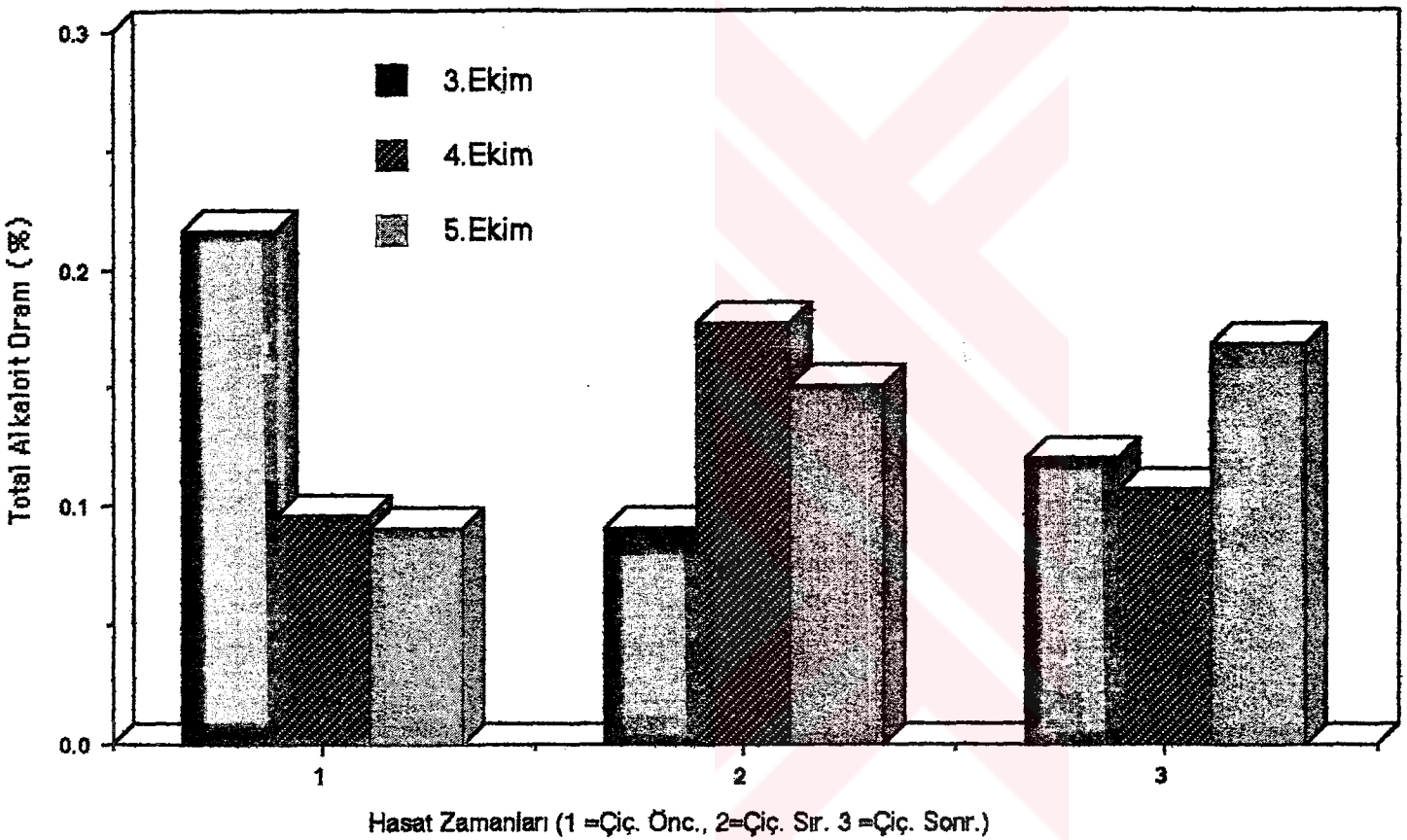
Yapılan F-testine göre total alkaloit oranları üzerine ekim zamanı ve hasat zamanlarının etkisinin önemsiz olduğu, ekim*hasat interaksiyonunun ise %5 düzeyinde önemli etkide bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 12. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **H.niger**'den Elde Edilen Total Alkaloit Oranlarına İlişkin Değerler (%).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları III.Ekim	IV. EKim	V.Ekim	Ortalama
Çiçeklenme Öncesi	0.216 a	0.096 a	0.091 a	0.134
Çiçeklenme Sırası	0.091 b	0.177 a	0.151 a	0.139
Çiçeklenme Sonrası	0.120 b	0.107 a	0.168 a	0.131
Ortalama	0.142	0.126	0.136	

EGF (%5) : İnteraksiyon : 0.1

En yüksek total alkaloit oranı III. ekimin çiçeklenme öncesinde (% 0.216), en düşük değer (% 0.091) ise aynı ekim zamanının çiçeklenme sırasında yapılan hasattan elde edilmiştir. IV. ve V. ekim zamanları ise hasatlar arasındaki farklılık istatiksel olarak önemli olmamıştır. Bununla beraber IV. ekimdle çiçeklenme sırası (%0.117) ve V. ekimde çiçeklenme sonrası (%0.168) elde edilen total alkaloit oranları diğerlerinden daha yüksek olmuştur **(Şekil 5)**.



Şekil 5. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger' den Elde Edilen Total Alkaloit Oranları (%)

4.6. Total Alkaloit Verimi (gr/da)

Adana koşullarında **H.niger**'den elde edilen total alkaloit verimlerine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 13'te verilmiştir.

Çizelge 13. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Total Alkaloit Verimlerine İlişkin Varyans Analizi.

Varyans Analizi

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Ekim Zamanı	2	13943.51	14.36
Tekerrür	3	901.49	-
Hata-1	6	970.91	-
Biçim Zamanı	2	2346.45	1.89
Ekim*Biçim	4	3019.88	2.44
Hata-2	18	1239.57	-
Genel	35	2157.19	-

%5 düzeyinde, **%1 düzeyinde önemlidir.

Yapılan F-testine göre total alkaloit verimleri üzerine ekim zamanlarının, hasat zamanlarının ve ekim*hasat intreraksiyonunun etkisi önemsiz çıkmıştır.

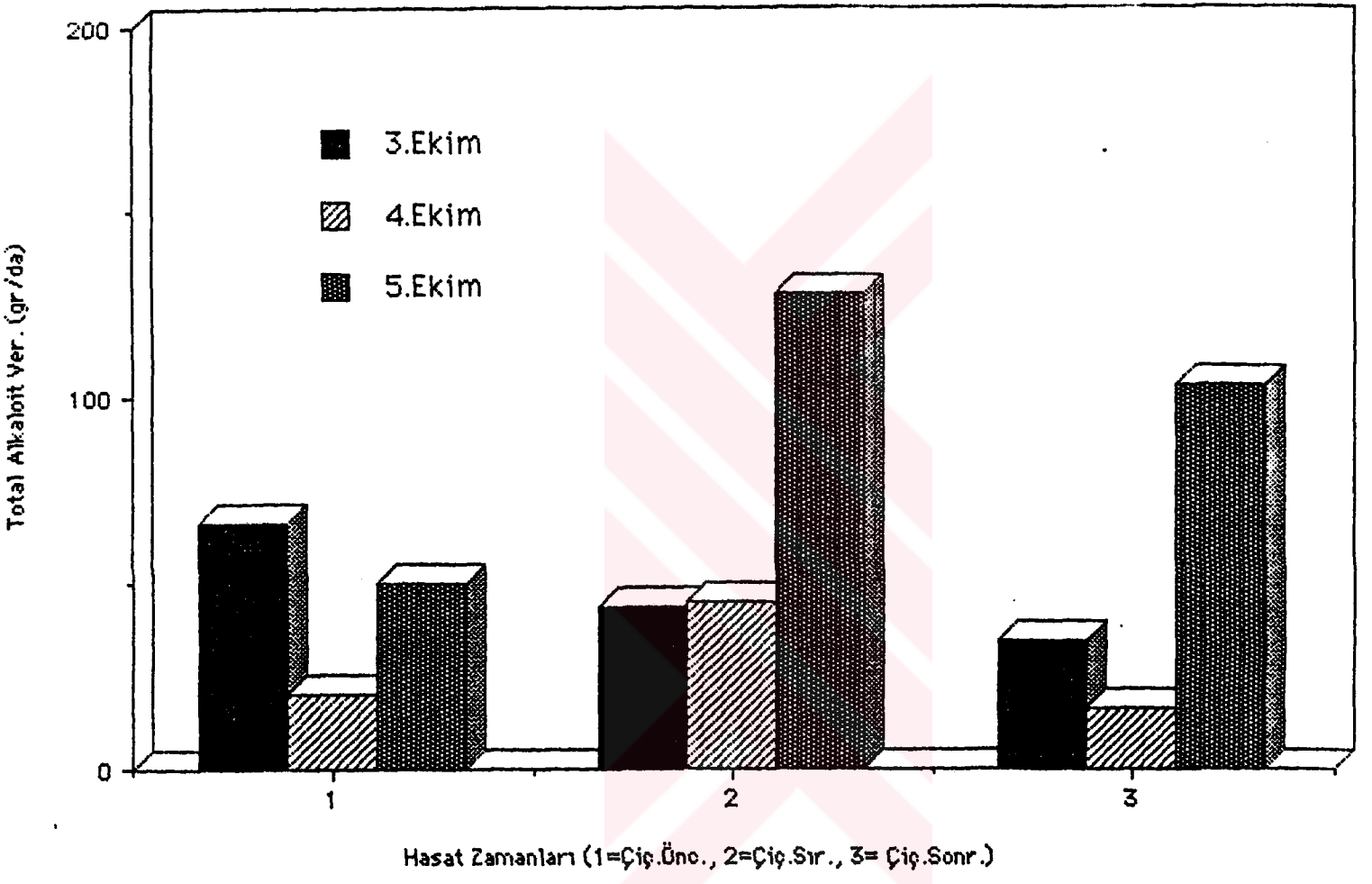
Farklı ekim zamanlarında ekilen **Hyoscyamus niger**'de değişik gelişme dönemlerinde yapılan hasatlardan elde edilen total alkaloit verimleri Çizelge 14'te verilmiştir.

Çizelge 14. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda H. **niger**'den Elde Edilen Ortalama Total Alkaloit Verimlerine İlişkin Değerler (gr/da).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları			Ortalama
	III.Ekim	IV. EKim	V.Ekim	
Çiçeklenme Öncesi	65.92	20.01	49.92	45.20
Çiçeklenme Sırası	43.26	44.64	127.61	71.83
Çiçeklenme sonrası	34.22	15.91	103.23	51.12
Ortalama	47.08	26.85	95.51	

EBF (%5) : Ekim zamanı : 33.17

En düşük ortalama total alkaloit verimi IV. ekimden (26.85 gr/da), en yüksek ortalama total alkaloit verimi ise V. ekimden (93.51 gr/da) elde edilmiştir. V. ekimdeden elde edilen diğer ekimlerin yaklaşık iki katı kadar olmuştur. Hasatlar yönünden ise en düşük ortalama verim çiçeklenme öncesinden (45.20 gr/da), en yüksek ortalama verim çiçeklenme sırasından (71.83 gr/da) elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrasıyla çiçeklenme öncesi dönemlerden alınan total alkaloit değerleri yakın olmuştur **(Şekil 6).**



Şekil 6. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)' den Elde Edilen Total Alkaloit Verimleri (gr/da)

4.7. Kuru Madde (%)

Adana koşullarında farklı ekim zamanları ve hasatlarda **H.niger**'den elde edilen kuru madde oranlarına ilişkin değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 15.'de verilmiştir.

Çizelge 15. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda **Hyoscyamus niger**'den Elde Edilen Kuru Madde Oranlarına İlişkin Varyans Analizi.

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Ekim Zamanı	2	0.61778	0.0757
Tekerrür	3	12.58324	-
Hata-1	6	8.16628	-
Hasat Zamanı	2	123.57429	12.3215 **
Ekim*Biçim	4	6.73485	0.6715
Hata-2	18	10.02916	-
Genel	35	15.50274	-

Yapılan F-testine göre kuru madde oranları arasındaki farklılık, ekim zamanlarında önemsiz, hasat zamanlarında %1 düzeyinde önemli ve ekim*hasat interaksiyonunda ise önemsiz bulunmuştur.

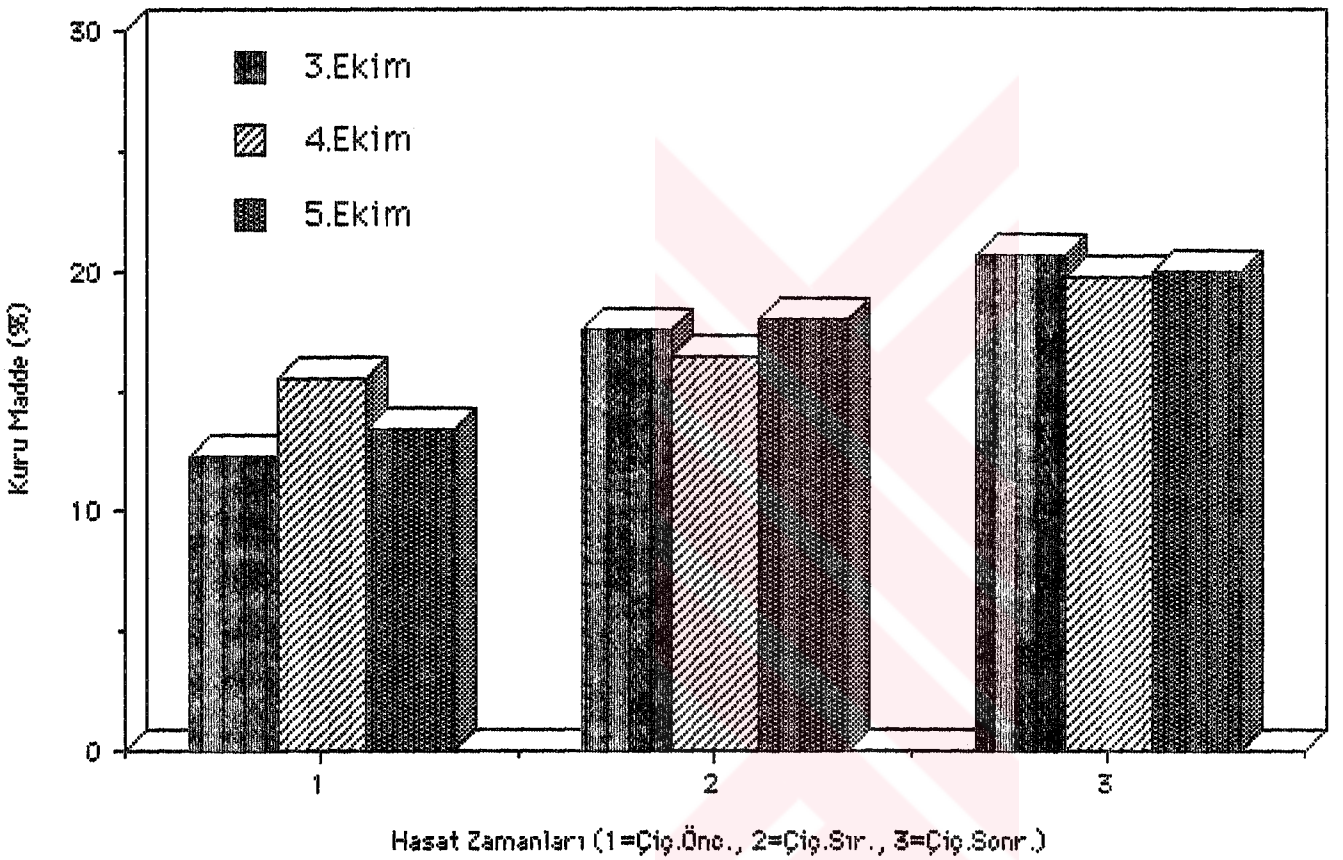
Farklı ekim zamanları ve hasatlardan elde edilen kuru madde oranlarına ilişkin değerler Çizelge 16'da verilmiştir.

Çizelge 16. Farklı Ekim Zamanlarında ve Hasatlarda H. niger'den Elde Edilen Kuru Madde Oranlarına İlişkin Değerler (%).

Hasat Zamanları	Ekim Zamanları III.Ekim	IV. EKim	V.Ekim	Ortalama
Çiçeklenme Öncesi	12.25	15.47	13.34	13.68 c
Çiçeklenme Sırası	17.47	16.44	17.99	17.30 b
Çiçeklenme Sonrası	20.59	19.69	19.97	20.08 a
Ortalama	16.77	17.20	17.10	

EGF (%5) : Hasat Zamanı : 2.72

En yüksek ortalama kuru madde oranı (%20.08) çiçeklenme sonrasından elde edilmiştir. En düşük kuru madde oranı ise (%13.68) çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir (Şekil 7). Ekim zamanları yönünden ise her üç ekim zamanlarında birbirine yakın değerler alınmıştır.



Şekil 7. Farklı Ekim Zamanları ve Hasatlarda H. niger (Banotu)'den Elde edlen Kuru Madde Oranları (%)

5. TARTIŞMA

5.1. Bitki Boyu (cm)

Çizelge 4'ten izlendiği gibi en düşük bitki boyu ortalamasının 26.59 cm, en büyük bitki boyu ise 51.69 cm. bulunmuştur. Bitki boyu üzerine ekim zamanlarının ve hasat zamanlarının etkisi istatiksel yönden önemli çıkmıştır ve genellikle çiçeklenmeye kadar bitki boyunun arttığını, bu dönemden sonra gelişmenin yavaşladığı görülmektedir. Bitki boyuna ilişkin bulgularımız HEGI (1975) ve SEÇMEN (1987)'in bulgularıyla uyum içerisindedir.

5.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Çizelge 6'dan izlendiği gibi en düşük yeşil herba verimi ortalamasının IV. ekimde 230.42 kg/da, çiçeklenme öncesi hasatta 356.33 kg/da, en yüksek yeşil herba verimi ortalamasının V. ekimde 687.37 kg/da çiçeklenme sırasında 526.25 kg/da olduğu saptanmıştır. IV. ekimdeki yeşil herba veriminin bu kadar düşük olmasının nedeni bu dönemde ekilen bitkilerin kök çürüklüğünden (Rhizoctonia) fazla zarar görmesinden kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde bitki boyu değerlerine bakıldığında da V. ekim zamanı alınan değerler diğerlerinden daha düşük olmuştur. Hasat zamanları ortalamalarında ise en yüksek yeşil herba verimi çiçeklenme sırasında alınmış ve sırasıyla çiçeklenme sonrası ve çiçeklenme öncesi izlenmiştir. Çiçeklenmse sonrası ve çiçeklenme sırası ortalamaları arasında çok az bir fark vardır. Bu da bitkinin generatif döneme geçtikten sonra farklı gelişmesini yavaşlatarak tohum verimine yöneldiğini göstermektedir. Yeşil herba verimine ilişkin bulgularımız KAYA (1981)'nın bulgularıyla uyum içerisindedir.

5.3. Drog Herba Verimi (kg/da)

Çizelge 8'den izlendiği gibi, en düşük ortalama drog herba verimi yeşil herba veriminde olduğu gibi, IV. ekim (42.53 kg/da) ile çiçeklenme öncesi yapılan hasattan (49.76 kg/da), en yüksek ortalama drog herba verimi ise V. ekim

(140.05 kg/da) ile çiçeklenme sonrasında (135.63 kg/da) saptanmıştır. Yeşil herba veriminde olduğu gibi drog herba veriminde de IV. ekimde önemli bir düşüş görülmektedir. Kök çürüklüğünün bu dönemde ekilen bitkiye verdiği zarar dolaylı olarak drog herba verimini de etkilemiştir. Hasat zamanları yönünden ise çiçeklenme öncesi, çiçeklenmse sırası, çiçeklenme sonrasına paralel olarak drog herba verimlerinde düzenli bir artış gözlenmiştir. Drog herba verimlerine ilişkin bulgularımız KAYA (1981)'nın bulgularıyla uyumlu olup, ancak sonuçlarımız çiçeklenme sonrası dönemden alınan verim anılan araştırıcının değerinden daha yüksek olmuştur. Diğer **Hyoscyamus** türleri ile çalışan PAREEK ve ark. (1988) ve MAHESHWARI (1989b)'nın bulgularından düşük olmuştur.

5.4. Drog Folia Verimi (kg/da)

Ciezelge 10'dan da izlendiği gibi en düşük drog folia verimleri ekim zamanları bakımından IV. ekim (20.51 kg/da), çiçeklenme öncesi yapılan hasattan (36.31 kg/da), en yüksek değerler ise ekim zamanları bakımından V. ekim (60.12 g/da) ile çiçeklenme sırası yapılan hasattan (50.40 kg/da) alınmıştır. IV. ekim zamanında yeşil herbanın ve drog herbanın verim ortalamalarının düşük olması dolayısıyla drog folia verimini de etkilemiştir. Çiçeklenme sonrası hasattaki verimde düşme olmuştur. Bunun nedeni ise, bitki bu dönemde generatif gelişmeye yönelmiştir. Yani bitkinin generatif gelişmeye başlamış yaprakların oranı azalmıştır. Aynı şekilde CEYLAN (1994) çiçeklenmeye kadar yaprak veriminin arttığını çiçeklenmeden sonraki dönemde yaprak veriminin düştüğünü belirtmektedir. Drog folia verimlerine ilişkin bulgularımız KAYA (1981) ve CEYLAN (1994)'ın bulgularından düşük çıkmıştır. Fakat HEGI (1975)'nin bulgularıyla uyum içerisindedir.

5.5. Total Alkaloit Oranı (%)

Çizelge 12'den izlendiği gibi total alkaloit oranları ekim zamanları ve hasat zamanlarına göre farklılık göstermiştir. En düşük total alkaloit oranları III. ekimde

çiçeklenme sırasında alınırken IV. ve V. ekimlerde çiçeklenmse öncesinden alınmıştır. En yüksek değerler ise III. ekimde çiçeklenme öncesinden alınmıştır. Genellikle uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olmaması ve sonuçların birbirine yakın olması (III. hasat, çiçeklenme öncesi hariç) fazla ışıklandırmanın total alkaloit oranını artırdığını belirten NANDI ve ark. (1988) görüşleri doğrultusunda hasatların yapıldığı aylardaki güneşlenme şiddetlerinin yaklaşık aynı değerlere sahip olmasından kaynaklanabilir. Alınan sonuçlar **H.niger**'de çiçeklenme döneminden sonra total alkaloit oranının maksimum olduğunu belirten SABRI (1971)'nin bulgularıyla uyum içindedir. Total alkaloit oranları bazı araştırıcıların (HEGI 1975, MORTON 1977, OSHIMA 1989, SHAH 1981) belirttiği değerlerden yüksek olup, bazılarıyla (KAYA 1981, BAYTOP 1984, CEYLAN 1994, WAGNER 1983) aynı paralellikte olmuştur. Alınan sonuçlar WAGNER ve Ark. (1988) tarafından belirtilen farmakopilerdeki %0.05 sınırının çok üzerinde olmuştur.

5.6. Total Alkaloit Verimi (gr/da)

Cizelge 14'den izlendiği gibi total alkaloit verimleri ekim zamanları ve hasat zamanlarına göre farklılık göstermiştir. En düşük total alkaloit oranları III. ekimde ve IV. ekimde çiçeklenme sonrasında alınırken V. ekimde çiçeklenme öncesinde alınmıştır. Total alkaloit oranlarında olduğu gibi total alkaloit verimlerinde de uygulamalar arasındaki fark önemli çıkmamıştır. Total alkaloit verimini, total alkaloit oranının yanısıra drog folia verimi de etkilemektedir. Her üç ekimde de görüldüğü gibi çiçeklenme sonrasındaki total alkaloit verimler çiçeklenme sırasındakilerden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni daha önce de belirtildiği gibi bitkinin çiçeklenme sonrasında kendisini generatif gelişmeye yöneltmesidir. Bu dönemde bitkide drog folia miktarı düşer ve dolayısıyla total alkaloit veriminde de azalma olur. Bu sonuçlara göre en uygun ekim zamanının V. ekim, en uygun hasat zamanının ise çiçeklenme sırası olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Bulgularımız, total alkaloit veriminin çiçeklenme artış gösterip ve çiçeklenme sonrasında düştüğünü belirten KAYA (1981)'nın bulgularıyla uyum içerisindedir.

5.7. Kuru Madde (%)

Çizelge 16'dan izlendiği gibi ortalama kuru madde oranları ekim zamanları bakımından en düşük oran çiçeklenme öncesinden (13.68), en yüksek oran çiçeklenme sonrasından (%20.08) elde edilmiştir. Her üç ekimde de çiçeklenme sonrasındaki kuru madde oranları en yüksek çıkmıştır. Tüm bitkilerde olduğu gibi **H.niger**'de de bitki yaşlandıkça bünyesindeki kuru madde oranı artar. Kuru madde oranları üç ekimde de birbirine yakın çıkmıştır. Kuru madde oranlarına ilişkin bulgularımız KAYA (1981)'nın bulgularıyla uyum içerisindedir.

6. Sonuç

Adana ekolojik koşullarında **Hyoscyamus niger** (Banotu)'de farklı ekim zamanlarında ve değişik hasat zamanlarında drog verimleri ile total alkaloit oran ve verimlerinin araştırıldığı denemede bölge için en uygun ekim zamanının V. ekim (26 Mayıs) olduğu belirlenmiştir. En yüksek drog verimleri ile total alkaloit verim ve oranları özellikle çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

Çukurova Bölgesinde yapılan bu çalışma gelecekte yapılacak olan araştırmalara yol göstermesi açısından yararlı bir kaynak olacağı düşüncesindeyiz.

ÖZET

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında, Eylül 1993-Agustos 1994 tarihleri arasında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme 5 farklı ekim zamanı (ikisi sonbahar, üçü ilkbahar) ve üç değişik hasat zamanında (Çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası) en uygun ekim*hasat zamanını saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Denemede incelenen özellikler yönünden elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1.Bitki Boyu (cm) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında 27.62-47.37 cm., 28.47-39.72 cm., 26.59-51.69 cm. arasında değişim göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre de (Çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) bitki boylarında değişim görülmüştür. En yüksek değer (51.69 cm.) çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

2.Yeşil Herba Verimi (kg/da) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında 313.64-586.38 kg/da, 202.81-275.45 kg/da, 552.54-808.79 kg/da arasında değişim göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre de (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) yeşil herba verimlerinde değişim göstermiştir. En yüksek değer (808.79 kg/da) çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

3.Drog Herba Verimi (kg/da) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında 39.47-177.64 kg/da, 31.84-59.13 kg/da ve 77.98-172.07 kg/da arasında değişim göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre de (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) drog herba verimlerinde değişim göstermiştir. En yüksek değer (177.64 kg/da) çiçeklenme sonrasında elde edilmiştir.

4.Drog Folia Verimi (kg/da) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında 31.90-48.15 kg/da, 21.63-24.80 kg/da ve 55.21-78.25 kg/da arasında değişim göstermiştir. Gelişme

dönemlerine göre de (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) drog folia verimlerinde değişim göstermiştir.En yüksek değer (78.25 kg/da) çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

5.Total Alkaloit Oranı (%) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında %0.091-0.2168, %0.096-0.177 ve %0.091-0.168 arasında değişim göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre de (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) total alkaloit oranlarında değişim göstermiştir. En yüksek değer (%0.216) çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir.

6.Total Alkaloit Verimi (gr/da) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında 34.22-65.22 gr/da, 15.91-44.64 gr/da ve 49.69-127.61 gr/da arasında değişim göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre de (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) total alkaloit verimlerinde değişim göstermiştir. En yüksek değer (127.61 gr/da) çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

7.Kuru Madde (%) : Sırasıyla III. IV. ve V. ekim zamanlarında % 12.25-20.59, % 15.47-19.69 ve %13.34-19.97 arasında değişim göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre de (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası) kuru madde oranlarından değişim göstermiştir. En yüksek değer (%20.59) çiçeklenme sonrasında elde edilmiştir.

SUMMARY

This experiment was carried out at the experimental land of Çukurova University Agriculture Faculty Department of Field Crops between September 1993-August 1994. The experiment was designed as split plots with four replications. Fresh and dry herb yields, dry leaves yields and rates of total alkaloid and yield of total alkaloid of Hyoscyamus niger (Henbane) was studied of different sowing dates (two sowing dates in outumn and three ones in spring time) and different harvesting time (pre-flowering, full flowering and post flowering stages) in ecological conditions of Adana.

In this research, the observed results relating to the caracters were as follows.

1.Plant Height (cm) : Plant height varied between 27.62-47.37 cm., 28.47-39.72 cm` 26.59-51.69 cm. at III. IV. and V. sowing dates respectively.

Also plant height varied according to development stages (pre-full and pot-flowering). The highest value (51.69 cm.) obtained from post-flowering stage.

2.Fresh Herb Yield (kg/da) : Fresh herb yields changed between 313.64-586.38 kg/da, 202.81-275.45 kg/da, 552.54-808.79 kg/da at III. IV. and V. sowing dates respectively. Also fresh herb yield varied according to development stages (pre-full and post flowering). The highest value (808.79 kg/da) was obtained from full-flowering stage.

3.Dry Herb Yield (kg/da) : Dry herb yields varied between 39.47-177.64 kg/da, 31.84-59.13 kg/da,77.98-172.07 kg/da at III., IV. and V. sowing stages respectively. Also drog herba yields varied according to developing stages (pre-full and post flowering).The highest value (177.64 kg/da) was obtained from post-flowering stage.

4.Dry Leaves Yield (kg/da) : Dry leaves yield varied between 31.90-48.15 kg/da, 21.63-24.80 kg/da and 55.21-78.25 kg/da at III., IV. and V. sowing dates, respectively. Also drog folia varied according to developing stages (pre-full and post flowering). The highest value (78.25 kg/da) was obtained from full flowering stage.

5.Total Alkaloid Rate (%) : Total alkaloid rates varied between 0.091-0.216 %, 0.096-0.177 % and 0.091-0.168 % at III., IV. and V. sowing dates, respectively. Also total alkaloid rates changed according to development stages (pre-full and post flowering). The highest value (0.216 %) was obtained from pre-flowering stage.

6.Total Alkaloid Yield (gr/da) : Total alkaloid yields varied between 34.22-65.22 gr/da, 15.91-44.64 gr/da and 49.69-127.61 gr/da at III., IV. and V. sowing dates, respectively. Also total alkaloid yield varied according to development stages (pre-pull and post flowering). The highest (126.61 gr/da) was obtained from full-flowerin stage.

7.Dry Matter (%) : Dry matter yields varied between 12.25-20.59%, 15.47-19.69% and 13.34-19.19 % at III., IV. and V, sowing dates respectively. Also total alkaloids varied according to development stages (pre,full and post-floweirng) The highest value (20.59 %) was obtained from full-flowering stage.

The conclusion of this research; the most suitable sowing date was V. one (May 26) for this region. In generally, highest dry herb yields and yields and rates of total alkaloid were found in full flowering stages.

KAYNAKLAR

BAYTOP, T., Türkiye de Bitkiler İle Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi 182-183. 1984.

BREWER, W.R., HINER, D., 1950. Cultivation Studies of the Solanaceae Drugs. **J. Am. Pharm. Ass.** 39, 586-591.

BUZUK, G.N., LOVKOVA, M.YA., SABIROVA, N.S., 1989. The role of the stress compounds abscissic acid and ethylene on alkaloid biosynthesis in plants. **Rastitel'nye Resursy.** 25(2) 155-161.

CEYLAN, A., 1994. Tıbbi Bitkiler III. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Böl. E.Ü.Z.F.Yay. No : 509. 64-68.

HASHIMOTO, T., MITANI, A., YAMADA, Y., 1985. Tropane Alkaloid Production in **Hyoscyamus** Root Cultures. **J. Plant Physical.** 124. pp. 61-75.

HEGI, G., 1975. Ustrierte Flora Von Mitter-Europa Bard V. Teil 4.2574-2578.

KAYA, N., 1981. Ege Bölgesinde Alkaloit Bulunan Bazı Tıbbi Bitkilerde Verim ve Ontogenetik Varyabilite. E.Ü.Z.F. Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü.

LAVANIA, U.C., 1988. Development of a fertile autotetraploid strain in **H.muticus** L.**Tropical Agr.**65(3) 277-278.

MAHESHWARI, S.K., GANGRADE, S.K., YADAV, S., TRIVEDI, K.C., 1989a. Total alkaloids and herb yield of **H.albus** L. as affected by N and P fertilization. **Indian Journ. of Pharm.Sciences.** 51(6) 269-270.

MAHESHWARI, S.K., YADAV, S., GANGRADE, S.K., PAREEK, S.K., GUPTA, R., 1989a. Effects of sowing date and spacing an herb and alkaloid yield of black henbane. **Indian Journ.of Agr.** 34(1) 104-105.

MAHESHWARI, S.K., GANGRADE, S.K., YADAV, S., 1989b. Response of herbage and alkaloid yield of Hyoscyamus albus to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy. 34(2) 163-166.

MORTON, J.F., 1977. Major Medicinal Plants. Botany, Culture and Uses Director. 305.

NANDI, R.P., CHATTERJEE, S.K., CHARATI, P., YONJAN AND YONZON, M.K., 1895. Improvement Studies on Some Alkoloid Yielding Medicinal Plants Med. Arom. Spiec. Pl. 39-46.

OKSMAN, K., CALDENTEY, M., VUORELA, H., ISENEGGER, M., STRAUSS, A., HILTUNEN, R., 1987. Selection for High Tropone Alkaloid Content in Hyoscyamus muticus Plants. Plant Breeding. 99, 318-326.

OSHIMA, T., SAGARA, K., TONG, Y.Y., ZHANG, G., CHEN,Y.H., 1989. Application of ion-pair high performance liquid chromotography for analysis of hyoscyamine and scopolamine in solanacceous crude drug. Chemical and Pharm. Bulletin 37(9) 2456-2458.

KAYA, Z., 1991. Cukurova Üniversitesi Yerlesim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd Haritası. C.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 91. Bilimsel Arastırma ve Incelemeler, Adana.

PARR, A.J., PAVNE, J., CHAPMAN, B.T., ROBINS, R.J., M.J.C., 1990. Variation in tropane alkaloid accumulation within the Solanaceae and strategies for its explatation Phyochemistry 29(8) 2545-2550.

PAREEK, S.K., KIDWAI, M.A., SAXENA, R.K., GUPTa, R., 1988. Investigation on some agronomic inputs influencing yield of henbane. Indian Journal of Agronomy. 33(3) 249-252.

REDA, F., RAAFAR, A., ABDEL-HALIM, M.A., GABR, A.I., YACOF, Z., 1984. Effect of Natural Air Temperature on Alkaloidal Status of **Hyoscyamus muticus. Acta Horticulturae** 144. Spice, Medicinal, Aromatics. 151-158.

SHAH, G.N., ZAMAN, A., KHAN, M.A., GRAY, A.I., PREVAN, G.J., WATERMAN, P.G., SADLER, I.H.,1981. NPK fertilizer of **Hyoscyamus niger. Journal of Natural Products.** 52(5) 1022-1026.

SHAIN, S.S., 1987. Prospects of usage of the growth regulators for medicinal plants. In Plant Growth Regulators. Proceeding of the IV. International Symposium of Plant Growth Regulators **Institute of Plant Physiology,** 853-859.

SABRI, N., EL NASRY, S., KHAGAGY, SAAD, N., 1971. Phytochemical Investigation of **Hyoscyamus desertorum. Planta Medical Ed.** 23, Heft I, 4-9.

SECMEN, Ö., LEBLEBICI, U.E., 1987. Yurdumuzun Zehirli Bitkileri. E.Ü.F.F. Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı E.Ü.F.F. Kitap Serisi No : 103.83.

WAGNER, H., BLADT, S., ZGAINSKI, E.M., 1984. Plant Drug Analysis. A thin layer Chromotography Atlas Springer Verlag.

TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunu veren ve çalışmaların sırasında her konuda yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Saliha KIRICI'ya ve bölümümüzün her türlü olanaklarından faydalanmamı sağlayan Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. İbrahim GENÇ'e teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmamın yürütülmesi ve değerlendirilmesi sırasında bana yardımcı olan Sayın Teknisyen Osman ATICI, Sayın Atilla KURUAĞAÇ ve Sayın Fethi KOCABAŞA'ya teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

14.02.1969 yılında Siirt'in Kurtalan ilçesinin Yakuttepe köyünde doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi Adıyaman'da, Lise öğrenimimi Midyat'ta tamamladım. 1987-1988 öğretim yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne girdim. 1991 yılında mezun oldum. Aynı yılın birinci döneminde Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünün Tarla Bitkileri Anabilim dalının açmış olduğu yüksek lisans sınavını kazandım. Halen aynı bölümde yüksek lisansa devam etmekteyim.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ