

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**FESLEĞEN (*Ocimum basilicum* L.)’ DE FARKLI BİTKİ SIKLIĞI VE AZOT
DOZLARININ VERİM, VERİM ÖGELERİ, UÇUCU YAĞ ORANI VE
BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Amir Mohammad DANESHIAN MOGHADDAM

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2010**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

FESLEĞEN (*Ocimum basilicum* L.)' DE FARKLI BİTKİ SIKLIĞI VE AZOT DOZLARININ VERİM, VERİM ÖGELERİ, UÇUCU YAĞ ORANI VE BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Amir Mohammad DANESHIAN MOGHADDAM

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Bu araştırma, fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2007 ve 2008 yıllarında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan denemede bitki sıklığı (30×20 cm, 40×20 cm, 50×20 cm) ana parsellere; azot dozları (0, 5, 10, 15 kg/da) alt parsellere yerleştirilmiştir. İncelenen özelliklerin ortalama değerleri 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla bitki boyu 38.5, 32.5 cm; yeşil herba verimi 1905.7, 2826.4 kg/da; drog herba verimi 403.0, 509.0 kg/da; yeşil yaprak verimi 1071.1, 1595.6 kg/da; drog yaprak verimi 214.4, 290.0 kg/da; yaprak oranı %56.3, 56.7; herbada uçucu yağ oranı %0.49, 0.44; yaprakta uçucu yağ oranı %0.59, 0.54; herbada uçucu yağ verimi 1.94, 2.37 l/da ve yaprakta uçucu yağ verimi 1.28, 1.61 l/da olarak gerçekleşmiştir. Denemenin 2008 yılında ortalama bitki boyu, herba ve yaprakta uçucu yağ oranı dışında, bütün uygulamalarda 2007 yılına göre yüksek çıkmıştır. Her iki yılın ortalaması dikkate alındığında 456.0 kg/da drog herba verimi elde edilmiştir. Bitki sıklığı ve azot dozunun yaprak oranı üzerinde istatistiki olarak etki bulunmamıştır. Araştırma sonuçları İç Anadolu Bölgesi koşullarında fesleğende üç biçim alınabileceğini ortaya koymuştur. Uçucu yağ bileşenleri analizi sonuçlarına göre 2007 yılında ana bileşenler olarak linalol, naftalin, ökaliptol ve gemakren-D; 2008 yılında ise linalol, δ -kadinen, ökaliptol, α -bergamoten ve gemakren-D ana bileşen olarak ortaya çıkmıştır.

Eylül 2010, 153 sayfa

Anahtar Kelimeler: Fesleğen (*Ocimum basilicum*) yeşil herba, drog herba, yeşil yaprak, drog yaprak, bitki sıklığı, azotlu gübreleme, uçucu yağ bileşenleri

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

EFFECTS OF DIFFERENT PLANT DENSITIES AND NITROGEN DOSES ON YIELD, YIELD COMPONENTS, ESSENTIAL OIL AND COMPOSITIONS OF BASIL (*Ocimum basilicum* L.)

Amir Mohammad DANESHIAN MOGHADDAM

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

Supervisor: Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

This study was carried out to investigate the effect of plant densities and different nitrogen levels on yield, yield components, essential oils and compositions of basil (*Ocimum basilicum* L.). The research was conducted at the experimental farms of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara during 2007 and 2008 using split-plot randomized block design with four replications. The experiment consisted of four plant densities (30×20, 40×20 and 50×20 cm) as main plot and four nitrogen levels (0, 5, 10 and 15 kg/da) as sub plots. The results showed mean plant height of 38.5, 32.5 cm; fresh herb yield of 1905.7, 2826.4 kg/da; drug herb yield of 403.0, 509.0 kg/da; leaf yield of 1071.1, 1595.6 kg/da; drug leaf yield of 214.4, 290.0 kg/da; leaf ratio of 56.3, 56.7%; essential oil ratio in herb of 0.49, 0.44%; essential oil ratio in leaf of 0.59, 0.54%; essential oil yield in herb of 1.94, 2.37 l/da and essential oil yield in leaf of 1.28, 1.61 l/da during two years respectively. A comparison of two years showed higher values for all traits except plant height, essential oil ratio in herb and leaf yield. If, means of two years are considered 456.0 kg/da drug herb was harvested. Different plant densities and nitrogen doses did not affect leaf ratio statistically. The results emphasize possibilities of three cuts from basil under climatic conditions of Central Anatolian region. After analysis of essential oils, it was possible to determine main components as linalool, naphthalene, eucalyptol and germacrene-D during 2007; linalool, δ -cadinene, eucalyptol, α -bergamotene and germacrene-D during 2008.

September 2010, 153 pages

Key Words: Basil (*Ocimum basilicum*), herb yield, nitrogen fertilization, plant density, essential oil ratio, essential oil yield, essential oil compositions

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada beni yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi ve önerileriyle beni yönlendiren, yardımlarını esirgemeyen, özellikle tezin yazımında yardımcı olan ve destek sağlayan, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ'e (A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü), desteklerini esirgemeyen, tıbbi ve aromatik bitkiler hakkında bilgi veren tecrübeli ve değerli hocam sayın Prof. Dr. Neşet ARSLAN'a (A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü), tez izleme komitesindeki sevgili hocam sayın Prof. Dr. Ali BAYRAK'a (A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü), değerli Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR'a (A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü), çalışmalarında bana yol gösteren, fikir veren ve destekleyen Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN'a (A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü), beni Tarla Bitkileri Bölümüne kabul eden önceki Bölüm Başkanımız sayın Prof. Dr. Celal ER'e (A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü), gerek doktora çalışmasında gerekse diğer konularda bana yardımcı olan, bilgi veren sayın dostlarım Dr. Arif İPEK'e (Çankırı Karatekin Üniversitesi Biyoloji Bölümü), Dr. Belgin CÖŞGE'ye (Abant İzzet Baysal Üniversitesi, MYO), Dr. Demir KAYA'ya (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı) bölümün bütün Arş. Görevlileri, bölümdeki bütün İranlı öğrenci arkadaşlarıma, özellikle Arash RAYZAN, tarla işleri konusunda yardımını esirgemeyen tarla teknisyenleri, denemenin tarla aşamasında özen gösteren mesleki uygulama ve staj öğrencilerine, beni manevi destekleyen sevgili aileme, anneme babama, sevgili eşime ve ailesine ve oğluma en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Amir Mohammad DANESHIAN MOGHADDAM

Ankara, Eylül 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1 Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri.....	17
3.2 İklim Özellikleri	18
3.3 Yöntem	19
3.3.1 Gübreleme.....	19
3.3.2 Bakım ve Biçim.....	20
3.4 Uçucu Yağ Destilasyonu	20
3.5 Uçucu Yağ Analizi.....	21
3.6 Verilerin Elde Edilmesi	21
3.7 Verilerin Değerlendirilmesi.....	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	32
4.1 Bitki Boyu (cm).....	32
4.2 Yeşil Herba Verimi (kg/da)	42
4.3 Drog Herba Verimi (kg/da).....	54
4.4 Yeşil Yaprak Verimi (kg/da).....	64
4.5 Drog Yaprak Verimi (kg/da).....	73
4.6 Yaprak Oranı (%).....	84
4.7 Herbada Uçucu Yağ Oranı (%).....	92
4.8 Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%).....	102
4.9 Herbada Uçucu Yağ Verimi (l/da).....	110
4.10 Yaprakta Uçucu Yağ Verimi (l/da)	120
4.11 Uçucu Yağ Bileşenleri.....	130
5. SONUÇLARIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ.....	140
KAYNAKLAR.....	146
ÖZGEÇMİŞ.....	151

SİMGELER DİZİNİ

GC-MS	Gas chromatography-mass spectrometry (Gaz Kromatografi Kütle Spektrometresi)
EC	Electrical conductivity (elektrik iletkenlik)
OM	Organik madde
C/N	Carbon-Nitrogen ratio (Karbon/Azot oranı)
RT	Retention time (Alıkonma zamanı, tutulma zamanı))
BS	Bitki sıklığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Kasalarda yetiştirilen fesleğen fideleri (2007).....	23
Şekil 3.2 Fesleğen tohumlarının çimlendikten sonraki durumdan bir görünüş	23
Şekil 3.3 Fide elde etmek için viyollerde ekimi yapılan fideler (2008).....	24
Şekil 3.4 Fidelerin tarlaya şaşırtıldıktan sonraki durumu	24
Şekil 3.5 Denemenin yakın bir görünüşü (2008)	25
Şekil 3.6 Tarlaya yeni şaşırtılan fidelerin sulanması	25
Şekil 3.7 Tarlada yabancı otlarla mücadele yapılması	26
Şekil 3.8 Yabancı ot mücadelesinden sonra bitkilerin gelişmiş durumları	26
Şekil 3.9 Soğuk yakmasından zarar görmüş bitkilerin genel durumu (2007).....	27
Şekil 3.10 Sıralar arasında uygulanan gübrelerin genel görünüşü	27
Şekil 3.11 30×20 ve 50×20 cm bitki sıklığındaki parsellerin genel görünüşleri.....	28
Şekil 3.12 40×20 cm bitki sıklığı uygulanan parselin görünümü	28
Şekil 3.13 Fesleğen bitkilerin biçimden önceki durumu.....	29
Şekil 3.14 Denemeden genel bir görünüm	29
Şekil 3.15 Clevenger cihazı ile uçucu yağ elde edilmesi	30
Şekil 3.16 Clevenger cihazında biriken uçucu yağ miktarı.....	30
Şekil 3.17 Hasat edilen bitkilerin oda sıcaklığında kurutması	31
Şekil 3.18 GC-MS cihazından yakın bir görünüş	31
Şekil 4.1 Bitki boyuna ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007).....	36
Şekil 4.2 Bitki boyuna ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2007).....	37
Şekil 4.3 Bitki boyuna ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007).....	37
Şekil 4.4 Bitki boyuna ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008).....	40
Şekil 4.5 Bitki boyuna ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008).....	41
Şekil 4.6 Bitki boyuna ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008).....	41
Şekil 4.7 Yeşil herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007) ..	45
Şekil 4.8 Yeşil herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2007)	47
Şekil 4.9 Yeşil herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)	47
Şekil 4.10 Yeşil herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008) ..	51
Şekil 4.11 Yeşil herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008) ...	52
Şekil 4.12 Yeşil herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)	52
Şekil 4.13 Drog herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007) ..	57
Şekil 4.14 Drog herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2007) ...	58
Şekil 4.15 Drog herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)	58
Şekil 4.16 Drog herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008) ..	60
Şekil 4.17 Drog herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008) ...	63
Şekil 4.18 Drog herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)	63
Şekil 4.19 Yeşil yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)	67
Şekil 4.20 Yeşil yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)	68
Şekil 4.21 Yeşil yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)	71
Şekil 4.22 Yeşil yaprak verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008) ..	72
Şekil 4.23 Yeşil yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)	72
Şekil 4.24 Drog yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)	77

Şekil 4.25 Drog yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)	78
Şekil 4.26 Drog yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)	81
Şekil 4.27 Drog yaprak verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008) .	83
Şekil 4.28 Drog yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)	83
Şekil 4.29 Yaprak oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007).....	87
Şekil 4.30 Yaprak oranına ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007).....	88
Şekil 4.31 Yaprak oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008).....	91
Şekil 4.32 Herbada uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)	95
Şekil 4.33 Herbada uçucu yağ oranına ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)	96
Şekil 4.34 Herbada uçucu yağ oranına ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)	96
Şekil 4.35 Herbada uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)	100
Şekil 4.36 Yaprakta uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)	104
Şekil 4.37 Yaprakta uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması (2008)	108
Şekil 4.38 Herbada uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması (2007)	113
Şekil 4.39 Herbada uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması ...	114
Şekil 4.40 Herbada uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması (2008)	118
Şekil 4.41 Herbada uçucu yağ verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması	119
Şekil 4.42 Herbada uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması ...	119
Şekil 4.43 Yaprakta uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)	123
Şekil 4.44 Yaprakta uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması ..	124
Şekil 4.45 Yaprakta uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)	127
Şekil 4.46 Yaprakta uçucu yağ verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması	128
Şekil 4.47 Yaprakta uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması ..	129

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Deneme alanı toprak örnekleri yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları.....	17
Çizelge 3.2 Deneme yerine ait 2007 ve 2008 yılları ve uzun yıllara ilişkin Meteoroloji	18
Çizelge 3.3 Denemenin gübreleme ve biçim tarihleri.....	20
Çizelge 4.1 Bitki boyuna ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.2 Bitki boyuna ait 2007 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları	33
Çizelge 4.3 Bitki boyuna ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.4 Bitki boyuna ait 2008 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları	38
Çizelge 4.5 Yeşil herba verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.6 Yeşil herba verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	44
Çizelge 4.7 Yeşil herba verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları.....	48
Çizelge 4.8 Yeşil herba verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	50
Çizelge 4.9 Drog herba verimi ait 2007 yılı varyans analizi sonuçlar	55
Çizelge 4.10 Drog herba verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	56
Çizelge 4.11 Drog herba verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları	61
Çizelge 4.12 Drog herba verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	62
Çizelge 4.13 Yeşil yaprak verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçlar	65
Çizelge 4.14 Yeşil yaprak verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	66
Çizelge 4.15 Yeşil yaprak verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçlar	69
Çizelge 4.16 Yeşil yaprak verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	70
Çizelge 4.17 Drog yaprak verimi ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları.....	74
Çizelge 4.18 Drog yaprak verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	76
Çizelge 4.19 Drog yaprak verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları	79
Çizelge 4.20 Drog yaprak verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	80
Çizelge 4.21 Yaprak oranına ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları.....	84
Çizelge 4.22 Yaprak oranına ait 2007 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan gruplar	86
Çizelge 4.23 Yaprak oranına ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları.....	89
Çizelge 4.24 Yaprak oranına ait 2008 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları	90
Çizelge 4.25 Herbada uçucu yağ oranına ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları.....	93
Çizelge 4.26 Herbada uçucu yağ oranına ait 2007 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları.....	94
Çizelge 4.27 Herbada uçucu yağ oranına ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları.....	97
Çizelge 4.28 Herbada uçucu yağ oranına ait 2008 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları.....	99

Çizelge 4.29 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları	102
Çizelge 4.30 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2007 yılı ortalama değerleri (%).....	103
Çizelge 4.31 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları	106
Çizelge 4.32 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2008 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları.....	107
Çizelge 4.33 Herbada uçucu yağ verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları	110
Çizelge 4.34 Herbada uçucu yağ verimine ait 2007 yılı toplam değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları.....	111
Çizelge 4.35 Herbada uçucu yağ verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları	115
Çizelge 4.36 Herbada uçucu yağ verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları	117
Çizelge 4.37 Yaprakta uçucu yağ verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları	120
Çizelge 4.38 Yaprakda uçucu yağ verimine ait 2007 yılı toplam değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları	122
Çizelge 4.39 Yaprakda uçucu yağ verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları	125
Çizelge 4.40 Yaprakda uçucu yağ verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları	126
Çizelge 4.41 Fesleğen'de azot dozlarının 2007 yılı 1. biçim uçucu yağ bileşenleri	131
Çizelge 4.42 Fesleğen'de azot dozlarının 2007 yılı 2. biçim uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi	132
Çizelge 4.43 Fesleğen'de azot dozlarının 2008 yılı 1. biçim uçucu yağ bileşenleri	135
Çizelge 4.44 Fesleğen'de azot dozlarının 2008 yılı 2. biçim uçucu yağ bileşenleri	136
Çizelge 4.45 Fesleğen'de azot dozlarının 2008 yılı 3. biçim uçucu yağ bileşenleri	137
Çizelge 5.1 Araştırmada 2007-2008 yıllarından elde edilen bulguların genel.....	145

değerleri45

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde yaklaşık 750.000 ile 1.000.000 arasında bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bunların 500.000 tanesi isimlendirilmiş ve gruplandırılmıştır. Tıbbi amaçlarla kullanılan bitkilerin miktarı eski çağdan beri devamlı artış göstermektedir. Dünya sağlık örgütü (WHO) bazı yayınlara dayanarak hazırladığı bir araştırmaya göre yaklaşık 20.000 bitkinin bu amaçlarla kullanıldığını ispatlamıştır. Türkiye’de doğal olarak yetişmekte olan 9.000 kadar türden ise ancak 1000 kadarından tedavide yararlanılmakta ve ticareti yapılmaktadır (Başer 1998; Baytop 1999 ve Bayram vd. 2010).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kültürü konusundaki araştırmalar son yıllarda Türkiye’de önem kazanmakla birlikte, bazılarındın yetiştirme teknikleri belirlenmiştir. Bugün dünya pazarları ve ilaç sanayi etken madde miktarı ve kalitesi yüksek standart ürünler talep etmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerdeki etkili maddelerin sentetik yolla elde edilenlere nazaran etkisinin çok yönlü olması, tıbbi ve aromatik bitkilerin ilaç sanayi yanında, meşrubat, parfüm ve kozmetik endüstrisi gibi alanlarda da kullanılması, yeterli miktarda, standart ve kaliteli ürün temininin doğal bitkilerin toplanmasıyla mümkün olmaması, ayrıca insanların sentetikler yerine doğal ürünlere yönelmesi tüketimi hızlandırmış ve buna bağlı olarak da üretim zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkiler özelliklerine göre geniş kullanım alanlarına sahiptirler. Tıbbi bitkiler, halk hakimliği, beslenme, eczacılık, kozmetik ve vücut bakımı gibi alanlarda kullanılırken, aromatik bitkilerin ise, bu özellikleri ile birlikte güzel koku ve tat verme özelliklerinden dolayı gıda, kozmetik ve parfümeri sektöründe geniş kullanım alanı bulmaktadır. Gerek ekonomi ve gerekse insan sağlığı açısından düşünüldüğünde tıbbi bitkilerin önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır (Ceylan 1995).

Türkiye farklı iklim ve ekolojik koşullara sahip olması, floranın çok sayıda bitki türü ve çeşitliliği içermesi bakımından doğadan toplanan ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler açısından büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir. Bu ülkede bulunan tıbbi ve aromatik bitkilerin büyük bir kısmı doğal olarak yetişmekte ve bir kısımda kültürü yapılmaktadır. Kültürü yapılan tıbbi bitkilerin üretimleri diğer kültür bitkilerine kıyasla

çok dar alanlarda kalmaktadır. Bu tür bitkilerin tarım sektöründe yaygınlaşması ve ekolojik isteklerini bulmak ve çevre koşullarına uyum sağlama amacıyla yapılan araştırmada fesleğen bitkisi hakkında bilgiler aşağıda genel olarak anlatılmıştır.

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) dünyanın popüler ve hoş kokulu bitkilerinden biridir. Bu bitki, morfoloji ve uçucu yağ bileşenleri bakımından büyük bir varyasyona sahiptir. *Ocimum* cinsi ballıbabagiller (*Lamiaceae*) familyasına ait olup, bu cinse bağlı türler tek veya çok yıllık otsu ve odunsu formda gelişen, dünya genelinde Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın sıcak ve ılıman bölgelerinde doğal olarak yetişen bitkilerdir. Yayınlarla göre dünyada fesleğen cinsinin yaklaşık 65 türü olduğu ifade edilmiştir (Paton vd. 1999). Bu cinsin türleri içinde, *Ocimum basilicum* L. türü dünyanın önemli uçucu yağ içeren bitkilerinden biri olup, bir çok ülkede ticari şekilde ekimi yapılmaktadır. Bu cinsin diğer türlerinden ise *Ocimum campechianum*, *Ocimum fruticosum*, *Ocimum gratissimum*, *Ocimum kilimandscharicum* ve *Ocimum tenuiflorum* doğada yayılış göstermektedir. Anadolu orijinli bitkisi değildir ve kökeni Güney Asya, özellikle Hindistan ve bazı kaynaklara göre de İran orijinli olduğu bildirilmektedir (Omidbaigi 2004). Farklı bölgelerde fesliyen, peslan, reyhan, ırıhan ve rahan bu bitkinin diğer isimlerindendir.

Fesleğen aynı zamanda aromatik bileşenlere sahip olup, böcek kaçırmaya, nematotlara karşı, antibakteriyal ve antifungal gibi özelliklere sahiptir (Simon 1999). Fesleğen tıbbi bitki olarak, baş ağrısı, şişkinlik, hazmı kolaylaştırıcı, mide rahatsızlıklarında, spazm çözücü, ishal, ateşlenme, kurt düşürücü, öksürük giderici, balgam ve gaz söktürücü, böbrek rahatsızlıkları, stres giderici ve idrar yolları antiseptiği olarak kullanılmaktadır. Ayrıca ilaç sanayinde, gıda endüstrisinde, konserve yiyeceklerde ve içkilerde, çeşitli çayların bileşiminde kullanılır ve bakterilere karşı koruyucu bir özelliği vardır. Fesleğenin uçucu yağı, gıda sanayinde, baharatlarda, parfümeri ve tıpta da büyük ölçüde kullanılmaktadır (Baytop 1984, Telci vd. 2006). Bu bitkinin yapraklarının geleneksel tıpta bazı rahatsızlıklara karşı, güç verici, kurt düşürücü özelliğe sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bitkinin yağı dinlendirici, beyin yorgunluğuna ve soğuk algınlığına karşı ve ilk yardımlarda, arı ve yılan sokmasında kullanılmaktadır (Baytop 1984, Akgül 1989).

Fesleğen, besince zengin toprakları tercih eden bir bitkidir. Bu nedenle üretiminde gübre kullanılması gerekmektedir. Bitkiler toprakta farklı besin maddelerine ihtiyaç duyarlar ve bu maddelerin önemli olanlardan birisi de azottur. Azot vejetatif gelişmeyi teşvik eder, ancak tarım topraklarının genelinde yeterli miktarda azot bulunmadığından bitkilerde azot eksikliği görülür. Bu eksiklik bitki gelişiminin yavaşlamasına, yapraklarda sararma, gövde kısılması ve zayıf gelişme gibi olumsuzluklara sebep olmaktadır.

Yetişkin fesleğenlerin genellikle 30 ile 60 cm arasında boylandığını belirlemişlerdir (Darrah 1988; Ceylan 1987). Fide dikiminde sıra aralığını 30-50 cm olarak alınabileceğini belirlemişlerdir (Darrah 1988; Ceylan 1987). Yaprak renkleri açık yeşilden koyu yeşile kadar ve bazen mor renkli olup, 1-5 cm arasında uzunlukta ve 1-3 cm arasında genişlikte olurlar. Bitkinin çiçekleri çok değişik renklere sahip olup, beyaz ve koyu yeşil, mor ve eflatun renkler göstermektedir. Soğuğa karşı çok hassas olan fesleğen bitkisi, en çok sıcak ve kuru ortamları sever (Arabacı ve Bayram 2004).

Bu bitkiden de diğer bitkiler gibi değişik iklim ve ekolojik şartlarda farklı sonuçlar elde edilebilir. Özellikle uçucu yağ bileşenleri taşıyan bitkiler çevre şartlarına daha duyarlı olup ve farklı coğrafi kökenlerine göre, temel bileşenlerin miktarı bakımından büyük bir varyasyon göstermektedir. Fesleğen bitkisinde uçucu yağ oranı %0.62-%1.00 arasında değişmektedir (Baytop 1984; Akgül 1989; Arabacı ve Bayram 2004). Uçucu yağ elde edilen bitkilerde sadece uçucu yağ oranı değil, aynı zamanda uçucu yağın bileşenleri de önem taşımaktadır. Örneğin nane uçucu yağında bulunan mentol, kişnişte linalol, kekikte timol ve fesleğende bulunan linalol ve α -bergamoten benzeri bileşenler gıda ve eczacılıkta oldukça fazla kullanılmaktadır (Bayrak 2006, Gürbüz vd. 2009).

Kültürü yapılan bitkilerde birim alan bitki sıklığı verimi etkileyen önemli faktörlerden biridir. Fesleğen tarımında da gübre dozları kadar, bitki sıklığı da drog herba verimi, drog yaprak verimi, bitki boyu gibi özellikler üzerine etki yapmaktadır. Fesleğen plantasyonunda bir vejetasyon döneminde kaç biçim alınabileceği, ekim yada fide şaşırtma zamanına, ekolojik faktörlere, kültürel uygulamalara, uygulanan gübre dozları ve zamanlarına, bitki sıklığına bağlı olarak değişebilmektedir.

Türkiye'de sınırlı alanlarda da olsa, fesleğen tarımı yapılmaktadır. Ancak İç Anadolu, özellikle Ankara ve çevre illerde fesleğenin verim ögeleri, uçucu yağ verimi ve bileşenleri üzerine bitki sıklığı ve farklı azot dozlarının etkisini belirleyen kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Ege ve Akdeniz bölgelerinde bu konuda bazı çalışmalar yürütülmüştür. Bu nedenle, Ankara ekolojik koşullarında yürütülen bu doktora çalışmasında iki yıl süre ile üç farklı bitki sıklığı ve dört azot dozunun fesleğende verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Clark vd. (1979), gün uzunluğunun nane (*Mentha piperita*)'nin bazı özellikleri üzerine etkisi konusunda yaptıkları araştırmada, ilkbahar yağmurları ve gün uzunluğunun bitki boylarının yüksek olmasına; birinci biçimden sonraki periyotta sıcaklığın ve ışık yoğunluğunun yüksek olması ise, ikinci ve üçüncü biçimlerde uçucu yağ oranının artmasına neden olmuştur.

Ceylan (1987), fesleğen bitkisinin 50-60 cm'ye kadar boylandığını, fide dikiminde sıra aralığının, 30-50 cm olarak alınabileceğini, uçucu yağ oranının %0.45'e kadar çıkabileceğini ve uçucu yağ ana bileşenlerinin metil kavikol ve linalol olduğunu bildirmiştir.

Akgül (1989), Erzurum'da yapılan bir çalışmada, fesleğenin uçucu yağında estragol (%87.3), linalol (%5.4), metil öjenol (%1.5), b-karyofillen (%2.4), α -pinen (%1.0), β -pinen (%0.8), limonen (%0.5) ve kamfen (%0.2) bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Shalaby ve Razin (1992), *Lamiaceae* familyasına ait olan kekikte (*Thymus vulgaris*) farklı bitki sıklıkları (15, 30 ve 45 cm sıra aralıkları) ve azotlu gübre dozlarının verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Geniş sıra aralıklarındaki bitkilerin daha iyi geliştiğini, bitki başına herba verimi ve uçucu yağ oranını artırdığını, buna karşılık bitki sıklığı arttıkça birim alan drog herba verimi ve yağ veriminin arttığını belirlemişlerdir.

Gill ve Randhawa (1992), Hindistan koşullarında fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) üzerinde yaptıkları çalışmada en yüksek bitki boyunun 36.5 cm' ye çıktığını, herbada uçucu yağ oranının %0.63 olarak bulunduğunu, yapraklarda ve çiçeklerde ise sırayla % 1.48 ve % 1.24 uçucu yağ oranına ulaşıldığını kaydetmişlerdir.

Marotti vd. (1996), fesleğenin bir çok ticari ve farklı kimyasal özelliklere sahip olan türlerini açıklamışlardır. İtalya'da 10 fesleğen çeşidi kullanarak yürüttükleri çalışmada yaprak büyüklüğü, şekli ve rengi ile bitki boyu, tek bitki ağırlığı ve dallanma

durumlarını dikkate alarak çeşitleri 4 fenotip altında toplamışlardır. Uçucu yağ bileşenleri bakımından 3 kimyasal tipe ayırmışlardır (linalol, linalol-metil kavikol, linalol-öjenol). Araştırmada kullanılan çeşitlerin bitki boyu 31.3-51.1 cm, dal sayısı 12.1- 17.7 adet, uçucu yağ oranı %0.3- %0.8 arasında, bileşenlerin içinde linalol oranı %41.17- 69.86, metil kavikol %18.01-41.40 ve 1,8-sineol %0.94-12.25 arasında değişim göstermiştir.

Hasegawa vd. (1997), fesleğenin çeşitlerinin kimyasal kompozisyonunu araştırdıkları çalışmalarında bazı çeşitlerde linalol, bazılarında ise estragol ana bileşen olarak belirlenirken, sadece bir çeşitte metil sinamat ana bileşen olarak kaydedilmiştir. En yüksek değerler linalol da %59.58, estragol da %82.79 ve metil sinamat de %73.65 olarak elde edilmiştir.

Lachowicz vd. (1997), Avustralya’da yapılan çalışmada 5 farklı fesleğen çeşidi kullanarak yürüttükleri araştırmada morfolojik özellikler, verim ve uçucu yağ bileşenlerini araştırmışlardır. Araştırmacılar bitki boyunun 39-61 cm, tek bitki ağırlığının 80-499 g ve toplam bitki ağırlığının 448-1624 kg/da arasında değişim gösterdiğini, gaz kromatografisi analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bileşenlerin farklılık gösterdiğini ve su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağlarında ana bileşenlerin metil kavikol, linalol, 1,8-sineol olduğunu belirlemişlerdir.

Nacar (1997), Adana koşullarında yapılan çalışmada fesleğenin farklı genotiplerde bitki sıklıklarının etkisini incelemiştir. Bu araştırmada üç biçim yapılmış ve elde edilen sonuçlar, 2.5-3 ton/da yeşil herba, 500-750 kg/da kuru herba ve 120-200 kg/da kuru yaprak verimi çıktığını bildirmiştir. Genel olarak en yüksek verimler ikinci biçim döneminde gerçekleşmiş ve bunun nedenlerinden biri bu dönemdeki hava sıcaklığının etkili olduğu açıklanmıştır.

Simon vd. (1999), yaptıkları çalışmada çeşitli fesleğen tiplerinde bitki boyunun 20-55 cm arasında, bitki başına kuru ağırlığın da 42-211 g arasında değiştiğini, uçucu yağdaki ana bileşenlerden en fazla linalol (%12-80) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Nacar ve Tansı (2000), Adana koşullarında yapılan çalışmada, 4 farklı fesleğen çeşidini (Çukurova Üniversitesi'nde üretilen Yunanistan, Fransa, Almanya ve Türkiye ticari çeşitleri) kimyasal bileşenler açısından değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada bitki sıklıkları bütün fideler için 20×25 cm olarak ayarlanmıştır. Fideler 9-15 Nisan'da tarlaya şaşırtılmış, dikimden önce dekara 4 kg amonyum nitrat toprağa karıştırılmıştır. Bu denemeden toplam 3 biçim alınmış ve her biçimden sonra 3 kg/da N toprağa verilerek gerektiğinde sulama yapılmıştır. En yüksek uçucu yağ oranı %0.5 ve uçucu yağ verimi 4 l/da ile Fransa çeşidinden elde edilmiş, çeşitler arası uçucu yağ oranını büyük bir değişim gösterdiğini (%0.3-0.5) ve en yüksek uçucu yağ verimini ikinci biçimden aldıklarını ifade etmişlerdir. Genel olarak Yunanistan çeşidinin linalol oranının bütün biçimlerde yüksek olduğunu ve bu araştırmada en yüksek oranın %85.4 ile birinci biçimine ait olduğunu açıklamışlardır. En yüksek metil öjenol oranı (%25.0-9.9) Fransa çeşidinde ve bütün biçim zamanlarında elde edilmiş, Türkiye ve Almanya çeşitlerinde ise yüksek oranda metil sinamat kaydedilmiş ve en yüksek değer üçüncü biçimden elde edildiğini (%48.7 ve %45.4) belirlemişlerdir. Bütün çeşitlerde 3 ana bileşen olarak sırasıyla linalol, metil sinamat ve metil öjenol belirlemişlerdir.

El-Gandi vd. (2001), fesleğende bitki başına en yüksek uçucu yağ oranının en düşük bitki sıklığında elde edildiğini, toplam uçucu yağ veriminin ise bitki sıklığı ile doğru ilişkili bulunduğunu vurgulamışlardır.

Moraes vd. (2002), *Ocimum selloi* fesleğen türünde uçucu yağ oranı ve bileşenlerini araştırmışlardır. Çiçekte uçucu yağ oranı %0.6, yaprakta iki farklı dönemdeki uçucu yağ oranını %0.25 (Temmuz 2000) ve %0.20 (Ocak 2001) olarak bulmuşlardır. Uçucu yağın temel bileşenleri olarak trans-anetol ve metil kavikol kaydedilmiş ve sırasıyla bu bileşenlerin oranları %41.34-58.59 ve %25.15-29.96 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Özcan vd. (2002), Türkiye'de Ovacık-Gülнар ilçesinden toplanan *Ocimum basilicum* ve *Ocimum minimum* türlerinin toprak üstü (çiçek ve yaprak) kısımlarının bazı özelliklerini değerlendirmişlerdir. Bu araştırmada kurutulan 100 g numunede uçucu yağ elde etmek için, Clevenger cihazında su destilasyonu yöntemi kullanılmıştır. Uçucu yağ oranı bu

türlerde sırayla %1.25 ve %1.71 olarak kaydedilmiştir. *O. basilicum* türünden 49 bileşen belirlenmiş ve bu bileşenler toplamın %88.1'ini oluşturmuş, önemli bileşenler olarak metil öjenol (%78.02), α -kubeben (%6.17), nerol (%0.83) α -muurolen (%0.74) 3,7-dimetil okt-1,5-dien-3,7-diol (%0.33) ve β -kubeben (%0.30) kaydedilmiştir. *O. minimum* türünde ise 41 bileşen belirlenmiş ve bunlar toplamın %74.4'ünü oluşturmuş, önemli bileşenler olarak geranil asetat (%69.48), terpinen-4-ol (%2.35), oktan-3-yl-asetat (%0.72), *n*-oktanol (%0.36), kavikol (%0.22) ve öjenol (%0.13) bulunduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar uçucu yağ ve bileşenleri üzerine çevresel değişiklikler, genetik faktörler, farklı kemotipler ve bitkilerin beslenme durumları gibi faktörlerin etkili olduğunu bildirmektedirler.

Vasconcelos Silva vd. (2003), Brezilya'da yapılan araştırmada fesleğen cinsine ait olan 3 varyete (*Ocimum basilicum* L., *O. basilicum* var. *minimum* L. ve *O. basilicum* var. *purpuracens* Benth.) yapraklarından elde edilen uçucu yağlarında 36 bileşen bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bütün bu varyetelerde 1,8-sineol, estragol, γ -kadinen, α -muurolol, terpinen-4-ol ve linalol olduğunu açıklamışlardır. Bu bileşenlerin içinde en yüksek olarak metil kavikol (%52.2) bulunmuş ve *O. basilicum*'un *minimum* varyetesinde ikinci sırada linalol olduğunu belirlemişlerdir. Linalol bileşeninin oranı varyetelerde %16.8-%42.5 arası değişim göstermiştir.

Massimo vd. (2004), fesleğenin morfolojik özellikleri ve uçucu yağ bileşenleri üzerine yaptıkları çalışmada, *Ocimum* cinsinin 150'den fazla çeşidi olduğunu açıklamışlardır. Bu cinsin türlerinden 11 adet önemli bileşen bulunmuş, linalol bütün numunelerde ana bileşen olarak belirlenmiş ve oranı % 19-38 arasında değişmiştir. Öjenol yaklaşık bütün analizlerde temel bileşenlerden biri olarak belirlenmiş, sineol ise oranı en yüksek üçüncü bileşen olarak kaydedilmiştir. Bu üç ana bileşen dışında düşük oranlarda da olsa terpineol, farnesen, kamfora, limonen, khavikol ve metil öjenol gibi bileşenler de bulunmuştur.

Sharifi Ashoorabadi vd. (2004), İran'da yaptıkları çalışmada azot gübresinin farklı uygulama şekillerinin oğulotu (*Melissa officinalis*) üzerinde etkilerini araştırmışlardır. Saf azotlu gübrenin 8 kg/da dozunu üç farklı şekilde (kontrol, toprağa karıştırma ve sıvı

şeklinde püskürtme olarak) uygulamışlar ve püskürtme yönteminin kuru madde verimini diğer uygulamalara göre %4 oranında (553.3 kg/da) artırdığını belirlemişlerdir. Kuru madde verimi toprağa karıştırmada 531.9 kg/da ve kontrolde 408.5 kg/da olarak bulunmuş, aynı zamanda püskürtme yönteminin %87.5 oranında gübre kullanımında tasarruf sağladığını bildirmişlerdir.

Arabacı ve Bayram (2004), Aydın koşullarında 2000, 2001 ve 2002 yıllarında iki farklı azot dozu (0 ve 5 kg/da) ve üç farklı bitki sıklığının (20×20, 40×20 ve 60×20 cm) fesleğende drog herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonunda ortalama değerler olarak yeşil herba verimi 3007.4-4265.7 kg/da, drog herba verimi 911.2 - 1007.6 kg/da, drog yaprak verimi 470.8 - 668.6 kg/da, uçucu yağ oranı %0.62-1.00 arasında değişim göstermiştir. Azot gübre uygulanan parsellerde yeşil herba ve drog herba verimleri daha yüksek çıkmış, uçucu yağ oranı ise 2000 ve 2002 yıllarında gübrelemeden istatistik olarak etkilenmemiştir. Yeşil herba, drog herba ve drog yaprak verimleri bitki sıklığından etkilenmiş, en yüksek verim değerini en fazla bitki sıklığı olan (20×20 cm) parsellerden elde etmişlerdir. Fesleğenin uçucu yağ bileşenleri sonuçlarına göre ana bileşen linalol olurken, bunu 1.8 sineol ve öjenol takip etmişlerdir. Linalol %60.76 - 76.46, 1.8 sineol % 7.55-16.56 ve öjenol %5.41-12.91 arasında değişim göstermişlerdir.

Naghdi Badi vd. (2004), İran-Kerec'de Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi'nde yaptıkları bir denemede bitki sıklığı ve biçim zamanının kekik (*Thymus vulgaris*)'de herba verimi, uçucu yağ oranı ve kalitesi üzerine olan etkilerini değerlendirmişlerdir. Bitki sıklıkları olarak 50×15 cm, 50×30 cm ve 50×45 cm kullanılmış ve biçimler çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve meyve oluşturma zamanında yapılmıştır. Yağ analizi su destilasyon yöntemiyle Clevenger cihazında yapılmıştır. Bitki sıklığı ve biçim zamanının interaksyonu sadece karvakrol ve verim üzerine etki göstermiştir. Bitki sıklığı, bitki boyunu, timol ve karvakrol oranını, yeşil ve kuru herba verimini, uçucu yağ miktarını olumlu etkilemiştir. En iyi bitki gelişimi 50×45 cm bitki sıklığında ortaya çıkmış, yüksek bitki boyu ise 50×15 cm 'den elde edilmiştir. En fazla yeşil ve kuru herba verimi 50×25 cm sıklıkta, en düşük verim ise 50×45 cm'den elde edilmiştir. Bitki sıklığının uçucu yağ oranına önemli etkisinin olmadığını, buna karşılık kuru madde

verimini artırdığını, dar sıra aralığının ise birim alan yağ verimini artırdığı vurgulamışlardır.

Kasali vd. (2005), Nijerya'da topladıkları fesleğen yapraklarında uçucu yağ oranını %0.5 olarak bulmuşlar, uçucu yağın %95'ine tekabül eden 24 bileşen belirlemişler ve ana bileşenler olarak metil kavikol (%60.2), linalol (%10.8), (Z)-metil sinamat (%6.3) 1,8-sineol (%3.1) α -pinen (%2.7) kaydetmişlerdir.

Lee vd. (2005), Kaliforniya'da yapılan bir araştırmada, kurutulmuş fesleğen ve kekik (*Thymus vulgaris*) yapraklarından elde edilen uçucu yağlarının bileşenleri ve onların antioksidan özellikleri incelenmiştir. Bu araştırmada fesleğenin uçucu yağının ana bileşenleri ve oranları linalol (39.8), estragol (%20.5), metil sinamat (%12.9), öjenol (%9.1), ökaliptol (2.9%) ve kekik uçucu yağ bileşenleri ise timol (%72), karvakrol (%5.7), linalol (%4.0), a-terpineol (%2.4), 1,8-sineol (%2.1) ve borneol (%2.0) olarak gerçekleşmiştir. Araştırmacılar fesleğen ve kekikten elde edilen toplam uçucu yağ oranını sırasıyla %1.24 ve %1.05 olduğunu bildirmişlerdir.

Telci (2005), yaptığı denemede üç fesleğen (reyhan) populasyonunda (Zonguldak, Antalya ve Mersin) üç farklı biçim yüksekliğinin (5 cm, 10 cm ve 15 cm) etkilerini araştırmıştır. Araştırma 2001 ve 2002 vejetasyon dönemlerinde Tokat Kazova ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar biçim yüksekliklerinin incelenen özelliklere etkisinin önemli olduğunu ve 10 ve 15 cm yüksekteki biçimlerin toplam kuru herba ve kuru yaprak verimleri için uygun olduğunu belirlemiştir. 5 cm yükseklikte yapılan biçimler verim ve uçucu yağ oranlarını düşürmüştür. Ayrıca, Zonguldak orijinli 1 nolu genotip ile Mersin orijinli 3 nolu genotipin Tokat ekolojik koşulları için uygun genotipler olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da biçim dönemlerindeki bitki boyları birinci biçim (1. yıl 55.1 cm, 2. yıl 44.9 cm) ikinci biçim (1. yıl 34.6 cm, 2. yıl 33.2 cm) ve üçüncü biçimden (1. yıl 29.9 cm, 2. yıl 29.4 cm) yüksek çıkmıştır. Denemede, ilk biçim için gelişme ve büyüme zamanı mayıs ve haziran aylarına rastlamıştır. Bu dönemdeki yağışlar ve gün uzunluğu bitki boylarının yüksek olmasına neden olmuştur. İkinci biçimlerden elde edilen yeşil herba, kuru herba ve kuru yaprak verimleri birinci ve üçüncü biçimlerden elde edilen verimlerden daha yüksek olmuştur ve yeşil herba,

kuru herba ve kuru yaprak verimleri sırayla birinci yıl 739, 113.4 ve 85.3 kg/ da, ikinci yıl 751.3, 115.0 ve 85.6 kg/da olarak belirlenmiştir. İkinci biçimden sonra sonbahara doğru sıcaklıkların düşmesi, gece gündüz sıcaklık farkının artması ve düşük sıcaklığa oldukça duyarlı olan fesleğende üçüncü biçim verimlerini düşürmüştür. Uçucu yağ oranları bakımından her iki yılda da biçim dönemleri, genotip ve biçim yüksekliklerinin uçucu yağ oranlarına etkileri önemli bulunmuştur. Deneme yıllarında birinci biçim uçucu yağ oranları (1. yıl % 0.59, 2. yıl % 0.62), ikinci biçim (1. yıl % 0.83, 2. yıl 0.88) ve üçüncü biçim (1. yıl % 0.95, 2. yıl 0.89) biçim uçucu yağ oranlarından önemli seviyede düşük bulunmuştur. Birinci biçimden sonraki periyotta sıcaklığın ve ışık yoğunluğunun yüksek olması ikinci ve üçüncü biçimlerde uçucu yağ oranını artırdığını bildirmiştir.

Tuğrul Ay (2005), fesleğende yaptığı çalışmada üç farklı sıra arası 30, 40 ve 50 cm kullanmıştır. Bu çalışmada uçucu yağ oranı bakımından istatistik bir fark olmamış, en yüksek değer 50 cm sıra arası mesafe uyguladığında bulunmuştur. Üç farklı sıra arası mesafede uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde en yüksek linalol oranı %46.3 ile 30 cm den alınmıştır. Diğer bileşenlerde ise (α -terpinen %13.6, borneol %9.4 ve linalil asetat %9.1) en yüksek oran 50 cm den elde edilmiştir. Çiçeklenme döneminde en yüksek bitki boyu 40 cm sıra arası mesafede 46.93 cm olarak elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde yeşil herba ve drog herba verimlerinde uygulamalar arasında istatistik bir fark olmadığı belirlenmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde yeşil herba verimi 2036.6 kg/da, drog herba verimi 573.3 kg/da olarak 50 cm'de kaydedilmiştir. Çiçeklenme döneminde en yüksek 40 cm sıra arası mesafede bitki boyu (46.93 cm), yeşil herba verimi (1813.1 kg/da) ve kuru herba verimi (353.3 kg/da) değerleri elde edilmiştir. Bu çalışmada uçucu yağ oranı %0.9 ile %1.2 arasında değişim göstermiş, en yüksek değer en geniş sıra aralığından ortaya çıktığını bildirmiştir.

Golecz vd. (2006), Polonya'da iki yıl süre ile sera koşullarında azotlu gübrenin fesleğende bitki verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Gübre dozu artışlarının incelenen özellikler üzerinde genelde olumlu etkisinin olduğunu, çiçeklenme başlangıcında uçucu yağ oranının (bir çeşit hariç), tam

çiçeklenme dönemine göre daha yüksek çıktığını kaydetmişlerdir. Araştırmada ortalama uçucu yağ oranı değerleri %0.25-0.72 arasında değişim göstermiştir.

Sajjadi (2006), bir çalışmada İran'da ekimi yapılan mor ve yeşil fesleğenlerin uçucu yağları GC-MS cihazında incelenmiştir. Mor renkli fesleğen çeşitlerinde 20 tane uçucu yağ bileşeni (tüm yağın %98.5 oranını kapsamış) tanımlanmış, ana bileşenler olarak metil kavikol (%52.4), linalol (%20.1), *epi-α*-kadinol (%5.9) ve *trans-α*-bergamoten (%5.2); yeşil renkli fesleğen çeşitlerinde 12 tane uçucu yağ bileşeni (tüm yağın %99.4 oranını kapsamış) tanımlanmış, ana bileşenler olarak metil kavikol (%40.5), geranial (%27.6), neral (%18.5) ve karyofillen oksit (%5.4) kaydedilmiş, metil kavikol her iki türde de en yüksek bileşen olmuştur.

Isabella Sifola ve Barbieri (2006), İtalya'nın güneyinde yürüttükleri araştırmada üç farklı azot dozunun (0, 10, 30 kg/da) üç fesleğen çeşidinde dal sayısı, bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, yeşil herba verimi, kuru madde oranı, drog yaprakta uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkileri araştırılmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bitki boyu 44-56 cm, uçucu yağ oranı %0.51-0.77 ve uçucu yağ verimi 0.34-1.38 l/da arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu ve uçucu yağ oranı artan gübre dozlarına paralel olarak artış göstermiştir. Çeşitler arasında bitki boyu bakımından istatistiki farklılık çıkmamıştır. Uçucu yağın ana bileşeni olarak linalol kaydedilmiş (%38.6-56.2), diğer bileşenler olarak öjenol (%1.1-20.9), limonen (%13.2-17.3) ve metil kavikol (%2.9-37.1) sıralanmıştır. Öjenol ve metil kavikol bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Telci vd. (2006), Gaziosmanpaşa Üniversitesi 2003 yılında yaptıkları araştırmada, 18 Türkiye fesleğenin uçucu yağ bileşenleri GC ve GC-MS yöntemiyle analiz olmuştur. Bu bileşenler klaster analizinde 7 farklı kimyasal tiplerine ayrılmıştır. 1. linalol, 2. metil sinnamat, 3. metil sinnamat/linalol, 4. metil öjenol, 5. sitral, 6. metil kavikol (estragol), ve 7. metil kavikol/sitral. Metil kavikol tipi yüksek miktarda metil kavikol/sitral içerdiğinden dolayı, Türkiye'nin yeni kimyasal tipi isbatlanabilir. Çünkü metil öjenol ve metil kavikol, kanserogen fenilpropanoitlere temel benzerliği vardır. Linalol, metil

sinnamat ve sitral miktarı yüksek olan kemotiplerin ekimi ve sanayide kullanımı uygun görülmektedir.

Sarıhan vd. (2006), farklı azot dozlarının fesleğende verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede 30×20 cm bitki sıklığı kullanılmış ve 3, 6, 9, 12 ve 15 kg da⁻¹ azot dozları uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu 36.17-39.55 cm, dal sayısı 11.25-13.55 adet, yeşil herba verimi 833.9-917.5 kg/da drog herba verimi 248.8- 270.3 kg/da, drog yaprak verimi 126.9- 155.6 kg/da, yaprak oranı %51.25- 55.45 ve uçucu yağ oranı %0.73-0.83 arasında değişim göstermiştir.

İpek (2007), Türkiye'de Ankara Üniversitesi'nin Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2003 ve 2004 yıllarında yapılan çalışmada, dört tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*)'nin dört farklı hattını ve dört farklı azot dozlarının bazı özellikler üzerine etkilerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçların ortalama değerleri yıllara göre sırasıyla, bitki boyu 24.3-23.0 cm, yeşil herba verimi 2463.9-2244.3 kg/da, drog herba verimi 783.2-739.7 kg/da, yeşil yaprak verimi 1787.4-1672.4 kg/da, drog yaprak verimi 476.9-493.8 kg/da, yaprak oranı %73.5-76.6, uçucu yağ oranı %1.46-1.60, uçucu yağ verimi ise 11.42-10.88 l/da olarak bulmuştur.

Dadvand vd. (2008), İran'da yapılan bir araştırmada, azot gübresi ve bitki sıklığının fesleğenin bazı özellikleri üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Bitki sıklıkları ve azotlu gübrenin 3 farklı şekli (25×15 cm, 25×20 cm ve 25×25 cm) ve azot gübresi (0, 5, ve 10 kg/da) kullanılmıştır. Bitki sıklığı kuru madde verimini etkilemiş, en yüksek verim 25×15 cm ve en düşük verim 25×25 cm aralığında elde edilmiştir. Bitki sıklığı arttıkça tek bitki ağırlığı azalmış ve en az tek bitki ağırlığı 25×15 cm'den elde edilmiştir. Azot gübresi kuru madde verimini etkilemiş, en yüksek verim 10 kg/da ve en düşük verim hiç azot kullanılmayan durumdan elde edilmiştir. Bitki sıklığı uçucu yağ oranını birinci ve ikinci biçimde etkilememiştir. Bununla beraber birinci biçimde en yüksek oran 25×20 cm'den (%1.58) ve en düşük oran 25×25 cm' den (%1.52) elde edilmiştir. İkinci biçimde ise en yüksek uçucu yağ oranı 25×25 cm ve en düşük oran 25×15 cm' den sağlanmıştır. Azot gübresi uçucu yağ oranını olumsuz yönde etkilemiş, en yüksek uçucu yağ oranı birinci ve ikinci biçimde sıra ile %1.71 ve %1.61 ile gübre

uygulanmayan parsellerden elde edilmiş, gübre dozlarının artması ile uçucu yağ oranı da azalmıştır. Bitki sıklığı, uçucu yağ verimi üzerine her iki biçimde de istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlar bitki sıklığının uçucu yağ verimi üzerine etkisini birinci ve ikinci biçimde göstermiş, bu durumun kuru madde veriminin artmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. En yüksek uçucu yağ verimi birinci ve ikinci biçimlerde 25×15 cm'den (0.7 ve 0.59 l/da) ve en düşük verim ise, 25×25 cm'den (0.46 ve 0.41 l/da) elde etmişlerdir. Azot gübresi uçucu yağ verimi üzerine birinci ve ikinci biçimde istatistiki etki göstermiştir. En yüksek verim birinci ve ikinci biçimlerde sırasıyla 0.66 ve 0.58 l/da ve 10 kg N/da kaydedilmiştir.

Omer vd. (2008), Mısır'da yapılan çalışmada, fesleğenin tuzlu topraklarda yetiştirilen üç farklı tür ve dört varyete üzerinde uçucu yağ oranı ve bileşenleri ve bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. *Ocimum basilicum* türünde iki biçim döneminde bitki boyu 46.87-59.20 cm, yeşil ağırlık 104.87-119.09 g/bitki başına, kuru ağırlık 27.77-33.48 g/bitki başına, uçucu yağ oranı %0.5-%0.6 olarak ortaya çıkmıştır. Uçucu yağın ilk üç ana bileşeni ise linalol (%19.93-40.41) metil kavikol (%15.61-28.92) 1,8-sineol (%10.52-19.10) bulunmuştur.

Zehtab vd. (2008), İran'da Tebriz Üniversitesi'nin Ziraat Fakültesi araştırma merkezinde yapılan denemede, dört bitki sıklığı (8, 12, 16 ve 20 bitki/m²) ve iki mikro elemen (Zn ve Fe) muamelesinin (hiç püskürtme olmayan ve karışık püskürtme) *Mentha piperita*'nın kuru madde ve uçucu yağ üretimine olan etkilerini değerlendirmişlerdir. Birinci biçimden elde edilen sonuçlar mikro element gübrelerin yeşil herba, kuru madde, yaprak genişliği, yaprak ve herba uçucu yağ oranı ve verimi üzerine etkilerinin olduğunu belirlenmiştir. Bu biçimde bitki sıklıkları arttıkça kuru madde 74.8 kg/da'dan, 142.2 kg da a artmıştır. Uçucu yağ veriminde bitki sıklığı 8 bitki/m²'den 20 bitki/m²'ye arttıkça, uçucu yağ verimi de 1.46 l/da'dan, 2.15 l/da'a kadar çoğalmıştır. İkinci biçim de ise mikro element gübreler sadece uçucu yağ oranını ve verimini etkilemiştir. Bu gübrelerin kullanması durumunda kuru madde üretimi 118.8 kg/da olurken, kullanmaması durumunda 83.7 kg/da olmuştur. Gübre kullandığı takdirde yaprak uçucu yağ oranı %1.95'den, %2.73'e ve uçucu yağ verimi 1.37 l/da'dan, 2.14 l/da'a kadar yükselmiştir. Biçimler karşılaştırıldığında, birinci biçimde yeşil ve

kuru herba verimleri ile birim alan uçucu yağ verimleri ikinci biçime göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İkinci biçimde ise uçucu yağ oranı ve yaprak genişliği daha yüksek çıkmıştır.

Zheljazkov vd. (2008a), Misissippi’de yaptıkları araştırmada 2 farklı fesleğen türünde (*Ocimum basilicum* L. (varyete German ve Mesten) ve *Ocimum sanctum* L. (syn. *O. tenuiflorum* L.) biçim zamanlarının verim, uçucu yağ ve bileşenleri üzerine etkilerini belirlemişlerdir. *O. basilicum* cv. German’de uçucu yağ oranı % 0.41 dan % 0.75’e, Metsen türünde, % 0.50 den % 0.75’ ye ve yerel tür (*O. sanctum*)’da % 0.17 den % 0.48’ye kadar değişmiştir. Uçucu yağ verimi German, Mesten, ve yerel türlerde sırayla 11.5, 12.3, ve 5.1 kg/da olarak elde edilmiştir. German ve Mesten çeşitlerinde herba ve uçucu yağ verimi birinci biçimden üçüncü biçime doğru artış gösterirken, *O. sanctum*’un yerel çeşidinde ise ilk iki biçime oranla üçüncü biçimde artış kaydedilmiştir. *O. basilicum* çeşitlerinde ana bileşen olarak linalool belirlenmiş, bu bileşenin oranları German çeşidinde %30.7-38.8 ve Mesten çeşidinde %29.4-40.3 arasında değişmiş, en yüksek oran her iki çeşitte de üçüncü biçimde kaydedilmiştir. *O. sanctum*’de ise eugenol ana bileşen olarak kaydedilmiş ve %7.78-42.5 arasında değişim göstermiştir.

Zheljazkov vd. (2008b), Kuzey Misissippi araştırma merkezinde yapılan bir çalışmada, 38 fesleğen genotipi verim, yağ miktarı ve bileşenleri bakımından değerlendirmişlerdir. Bu genotipler uçucu yağ miktarı ve bileşenleri bakımından büyük farklılık göstermiş, uçucu yağ oranı kuru herbada %0.07 den, %1.92’ye kadar değişmiştir. Uçucu yağ bileşenleri bakımından genotipler 7 farklı guruba 1. en yüksek linalool kemotipi, 2. linalol-öjenol kemotipi 3. metil kavikol kemotipi 4. metil kavikol-linalokol kemotipi, 5. metil öjenol–linalol kemotipi 6. metil sinnamat–linalol kemotipi 7. bergamoten kemotipine ayrılmıştır. Genotiplerin ana bileşeni olarak linalol kaydedilmiş ve değerler %15.1 ile %73.2 arasında değişmiştir.

Chalchat vd. (2008), yaptıkları araştırmada fesleğenin çiçek, yaprak ve sap kısımlarında olan kimyasal bileşenleri GC ve GC-MS yöntemleri ile incelemişlerdir. Çiçek, yaprak ve sapların ana bileşenleri sırayla, estragol (%58.26, %52.60 ve %15.91), limonen (%19.41, %13.64 ve %2.40) ve *p*-simen (%0.38, %2.32 ve %2.40) olarak teşhis

edilmiştir. Uçucu yağ oranı çiçekte %0.5, yaprakta %1 ve sapta %0.05 olarak belirlenmiştir.

Kacar vd. (2009), Türkiye'nin Marmara bölgesinde yapılan çalışmada, fesleğenin farklı kemotiplerinde, en yüksek bitki boyunu 46.3 cm, yeşil herba verimini (438.6 kg/da), drog herba verimini (86.8 kg/da), uçucu yağ oranını (%0.90) ve uçucu yağ verimini (0.8 l/da) olarak kaydetmişlerdir.

Khorshidi vd. (2009), İran'da yapılan araştırmada 5 farklı bitki sıklığının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill var. *soroksary*)'nin verimi ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bitki sıklıkları 10, 15, 20, 25 ve 30 cm sıra üzeri olmak üzere, sıra arasını 40 cm olarak sabit tutmuşlardır. Rezenenin uçucu yağları destilasyon yöntemi ile elde edilmiş ve daha sonra GC-MS cihazında bileşenlerine bakılmıştır. Bitki sıklıkları uçucu yağ oranına istatistiki etki göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı (%3.35) en düşük bitki sıklığında (40×30cm) ve en düşük uçucu yağ oranı (%3.1) en yüksek bitki sıklığında (30×10cm) elde etmişlerdir. Ana bileşenler 40×25 cm'de anetol (% 83.07), 40 10 cm'de estragol (% 3.47), 40 20 cm'de fenkon (% 8.04) ve p-simen (% 4.45), 40 15 cm'de α -terpinen (% 0.54) ve 40 25 cm'de α -pinen (%0.48) olarak bulmuşlardır.

Amzad Hossain vd. (2010), Bangladeş'te yapılan çalışmada fesleğen uçucu yağının antibakteriyal özelliğini bazı patojenik mikroplar üzerinde araştırılmışlardır. Bu çalışmada bitkinin yaprak ve sap kısmından su destilasyonu ve metanol özütü yöntemiyle alınan uçucu yağlar üzerinde gaz kromatografi analizi yapılmıştır. Yaprak ve saplardan alınan uçucu yağların oranı sırasıyla %94.9 ve %96.1 ve elde edilen sonuçlar incelendiğinde, 57 bileşenin bulunduğunu belirlenmiştir. Ana bileşen oranları yaprak ve saplarda sırasıyla metil kavikol (%36.7 ve %29.9), gitoksigenin (%9.3 ve %10.2), trimetokuinol (%10.3 ve %8.4), β -guaien (%3.7 ve %4.1), akifillen (%3.4 ve %3.0) alizarin (%3.2 ve %4.4), naftalin (%2.2 ve %3.8), karyofillen (%2.0 ve %1.9) ve mekuinol (%1.6 ve %1.8) ortaya çıkmıştır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri

Deneme 2007 ve 2008 yıllarında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında yürütülmüştür. Deneme alanı düz, deniz seviyesinden yüksekliği 860 m olup, 39°57' kuzey enlem, 32° 52' doğu boylam dereceleri arasında bulunmaktadır.

Denemede materyal olarak Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde bulunan fesleğen popülasyonuna ait tohumlar kullanılmıştır. Deneme yerinin toprak özelliklerini belirlemek için, rastgele tarladan toprak numuneleri alınarak Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme alanı toprak örnekleri yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları

Tekstür sınıfı	EC	pH*	Kireç CaCO ₃	Toplam N	OM	K	P	C/N
-	dS/m	-	%			Ppm		-
Killi-tınlı	0.37	8.06	9.32	0.13	1.07	200	9.83	5.2

* su doygunluğunda ölçülmüştür

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi, deneme alanı toprağı killi-tınlı bünyesine sahip olup, bu tarlada drenaj durumu iyi ve taban suyu sorunu yoktur. Organik madde açısından uygundur. EC miktarına göre tuzluluk sorunu olmamasına rağmen, pH ve kirecin oranı yüksek olduğundan dolayı bazı mikro elementlerin ve fosforun topraktan alınması zor olabilir. Potasyum dikkate alındığında, ekstra bir gübrelemeye ihtiyaç duyulmamıştır. Analiz sonuçları organik madde oranının (%1.07) düşük olduğu belirlemiştir.

3.2 İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarına ait olan iklim özellikleri Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme yerine ait 2007 ve 2008 yılları ve uzun yıllara ilişkin Meteoroloji Rasat Cetveli

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)			Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Ortalama Nispi Nem (%)		
	Uzun yıllar	2007	2008	Uzun yıllar	2007	2008	Uzun yıllar	2007	2008
Ocak	40.6	39	20.1	0.4	1.2	-4.0	73.0	76.0	76.3
Şubat	33.4	16.4	6.5	1.9	2.5	0.1	70.0	68.5	68.9
Mart	35.4	37.5	54.9	6.0	7.2	10.1	63.0	59.5	57.6
Nisan	53.1	23.8	32.7	11.2	9.1	13.7	60.0	53.7	54.8
Mayıs	50.5	17.9	45.4	15.9	20.4	15.5	58.0	41.1	50.9
Haziran	33.6	31.7	10.3	19.9	22.6	22.0	53.0	45.0	41.0
Temmuz	15.2	3.9	0.0	23.4	26.7	24.9	47.0	29.8	35.7
Ağustos	12.7	9.8	0.7	22.9	26.3	26.6	47.0	37.1	34.5
Eylül	17.0	0.0	6.16	18.5	20.9	19.9	51.0	35.0	50.3
Ekim	30.8	14.1	18.6	12.9	16.7	13.3	62.0	49.4	63.8
Kasım	36.5	66.7	43.6	6.6	6.7	8.7	70.0	66.6	72.1
Aralık	41.4	44.4	28.8	2.3	2.0	2.0	76.0	75.7	78.6
Ort.	-	-	-	11.82	13.52	12.73	60.68	53.11	57.04
Toplam	400.2	305.2	267.7	-	-	-	-	-	-

* Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, 2007 yılında aylık ortalama sıcaklık, 2008 ve uzun yıllara göre yüksek olmuştur. Temmuz ve Ağustos ayları her iki yılda en yüksek sıcaklıklara sahiptir. Aylık ortalama nispi nem yüzdesine baktığımızda, 2008 yılı bu bakımdan yüksek olmasına rağmen (57.04%), ortalama yağış miktarı 2008 yılında (267.76mm), 2007 yılına (305.2 mm) göre azalmıştır. Aylık toplam yağış miktarına bakınca, uzun yıllar ortalama yağış miktarı 2007 ve 2008 yıllarına göre daha yüksek olmuştur. Aylık ortalama nispi nem uzun yıllarda (%60.86) 2007 (%53.11) ve 2008 (%57.04) yıllarına göre yüksek miktarlara çıkmıştır. 2008 yılı toplam yağış miktarı

(267.7 mm), 2007 yılından (305.2 mm) ve uzun yıllar ortalamasından (400.2 mm) oldukça düşük kaydedilmiştir.

3.3 Yöntem

Bu araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada iki faktör bulunmakta olup, birinci faktör bitki sıklığı ana parsellere, ikinci faktör azot dozları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Bitki sıklığı üç bileşenden (30×20 cm, 40×20 cm, 50×20 cm), ve azot dozları dört bileşen (0, 5, 10, 15 kg/da)' den oluşmuştur. Her alt parselde 5 sıra bulunmakta ve her sırada 14 bitki olacak şekilde, 20 cm aralıkla fide dikimi yapılmıştır. Buna göre her alt parselin alanı 30 cm sıra aralığı için 4.2 m² (2.8×5×0.3=4.2) 40 cm sıra aralığı için 5.6 m² (2.8×5×0.4=5.6) ve 50 cm sıra aralığı için 7 m² (2.8×5×0.5=7) olmuştur.

Fesleğen tohumları, fide elde etmek amacıyla kasalara ve viyollere ekilmiştir. Tohumlar 2007 yılında içi torf ile doldurulmuş kasalara 6 Nisan tarihinde (Şekil 3.1 ve 3.2) ve 2008 yılında viyoller içinde 15 Nisan'da (Şekil 3.3) ekilmiştir. Fideler serada kontrol altına alınmış ve gerektiği zamanlarda süzgeçli kovayla sulanmıştır. Gelişen fideler 24 Mayıs'ta tarlaya şaşırtılmıştır. Bitkiler ilk hafta her gün hortumla sulanmış ve tutmayan bitkilerin yerine yeni bitkiler şaşırtılmıştır. Bitki sıklığının her alt parselde 70 bitki (5×14=70), her blokta 840 ve toplam olarak dört blokta 3360 bitkinin bulunması sağlanmıştır. Deneme 2007 ve 2008 yıllarında 2 yıl süre ile aynı şekilde tekrarlanmıştır.

3.3.1 Gübreleme

Deneme parsellerinde azotlu gübre olarak %33'lük amonyum nitrat (NH₄NO₃) kullanılmıştır. Her iki yılda da gübrenin yarısı birinci biçimden bir ay önce ve diğer yarısı birinci biçimden hemen sonra uygulanmıştır. Toprağa verilecek gübrelerin miktarı bitkilerin sıklığı ve parsellerin büyüklüğüne göre önceden hazırlanmış ölçüler ile sıralar arasında elle serpilmiş ve toprağa karıştırılmıştır (Şekil 3.9-3.10). Gübrelerin alt parseller arasında birbirine karışmaması için sulama hortumla yapılmış ve 2 gün sonra tekrar sulama yapılmıştır. Gübreleme ve biçim tarihleri Çizelge 3.3'de gösterilmiştir. Çizelge 3.3'de görüldüğü gibi gübreleme Haziran ve Ağustos aylarında yapılmıştır.

3.3.2 Bakım ve Biçim

Vejetasyon süresince gerektiği zamanlarda parsellerde 4 kez yabancı ot mücadelesi ve kaymak tabakası kırma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.7). Ankara koşullarında fesleğende 3 biçim yapılması planlanmıştır. Biçim bitkiler iyice geliştikten sonra ve çiçeklenmeden hemen önce yapılmıştır. Her biçim ortalama dört gün sürmüştür. 2007 yılında 2 biçim (birinci biçim 23 Temmuz, ikinci biçim 1 Eylül) ve 2008 yılında üç biçim (birinci biçim 23 Temmuz, ikinci biçim 26 Ağustos, üçüncü biçim 6 Ekim) yapılmıştır. Denemenin 2007 yılında 3. biçimin 15 Ekim'de yapılması planlanmış ancak 13-14 Ekim gecesi sıcaklık 0°C'ye kadar düşmüş ve bu durumdan plantasyondaki bitkilerin önemli bir kısmı soğuk yakmasından dolayı zarar görmüştür (Şekil 3.9). Bundan dolayı denemenin ilk yılında iki biçim alınabilmiştir. İkinci yılda (2008) üçüncü biçim tarihi bir hafta öne alınarak 6 Ekim'de yapılmıştır.

Çizelge 3.3 Denemenin gübreleme ve biçim tarihleri

İşlem Tarihleri	2007		2008		
	1. biçim	2. biçim	1. biçim	2. biçim	3. biçim
Gübreleme	25 Haziran	17 Ağustos	24 Haziran	4 Ağustos	-
Biçim	23 Temmuz	1 Eylül	23 Temmuz	26 Ağustos	6 Ekim

3.4 Uçucu Yağ Destilasyonu

Denemenin her alt parselinden alınan bitkinin toprak üstü kısımları (herba ve yaprak) 2007 ve 2008 yıllarında ve her biçimde gölgede ve oda sıcaklığında kurutulmuş ve 50 g kuru bitki örnekleri Clevenger düzeneğinde 3 saat süre ile su destilasyonuna tabi tutulmuş ve uçucu yağ elde edilmiştir.

3.5 Uçucu Yağ Analizi

Elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin tespiti için; HP-5 MS kapiler kolon ($30\text{ m} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$) ve HP 5973 mass selektif dedektöre sahip Hewlett Packard 6890 N model GC-FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) cihazı kullanılmıştır. GC-MS cihazında, 70 eV iyonizasyon enerjisiye sahip elektron iyonizasyon sistemi kullanılmış, taşıyıcı gaz olarak helyumdan yararlanılmış ve akış oranı 1 mL/dk olarak belirlenmiştir. GC/MS cihazının şartları aşağıda verilmiştir.

GC/MS : Hewlett Packard 6890 N model

Dedektör : HP 5973 kütle seçici dedektör

Kolon : HP-5 MS kapiler ($30\text{ m} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$)

Taşıyıcı gaz : He, 1 mL/dakika

Enjeksiyon bloğu sıcaklığı : $250\text{ }^{\circ}\text{C}$

Kolon sıcaklığı : $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'da 3 dakika, $3\text{ }^{\circ}\text{C/dakika}$ arasında $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'a burada 10 dakika, $250\text{ }^{\circ}\text{C}$

Dedektör sıcaklığı : $250\text{ }^{\circ}\text{C}$

Enjeksiyon miktarı : $1\text{ }\mu\text{L}$

Splitless olarak çalışılmıştır. Örnekler (1/100 aseton, v/v) otomatik olarak cihaza enjekte edilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin tanımlanması elektronik kütüphaneler (Flavor 2.L, Wiley 7 n.1 ve NIST 98.L) kullanılarak yapılmıştır.

3.6 Verilerin Elde Edilmesi

Belirlenmiş biçim tarihlerinde her alt parseldeki 5 sıradan, ortadaki 3 sıra ($14 \times 3 = 42$ bitki) yerden yaklaşık 10 cm yükseklikten makasla biçilmiş ve her biçimde aşağıdaki ölçüm, tartım ve analizler yapılmıştır.

1. Bitki boyu: Her alt parselde biçimden hemen önce, rastgele seçilen 10 bitkide toprak yüzeyinden en uç noktaya kadar olan uzunluk cm olarak ölçülmüştür.

2. Yeşil herba verimi: Her alt parselde bitkiler 8–10 cm yükseklikten biçildikten sonra, elde edilen materyal tartılarak dekara çevrilmiştir.

- 3. Drog herba verimi (kg/da):** Her alt parsel için yeşil herbadan alınan 500 g'lık örnek, kurutma fırınında 35 °C'da, 3 gün süre ile bekletilerek kurutulmuş ve kuru ağırlık üzerinden drog herba verimi hesaplanmıştır.
- 4. Yaprak oranı (%):** Her alt parsel için yeşil herbadan alınan 1000 g'lık örneklerde yaprak-sap ayrımı yapılmış ve yaprak oranı hesaplanmıştır.
- 5. Yeşil yaprak verimi (kg/da):** Her alt parselin yeşil herba verimi değerini, yaprak oranı ile çarpılması, sonucu birim alan yeşil yaprak verimi hesaplanmıştır.
- 6. Drog yaprak verimi (kg/da):** Her alt parsel için alınan 500 g'lık yeşil yaprak örnekleri 35 °C'da, 3 gün süre ile bekletilerek kurutulmuş ve kuru ağırlık üzerinden drog yaprak verimi bulunduğundan sonra bu değerler dekara çevrilmiştir.
- 7. Drog herbada uçucu yağ oranı (%):** Her alt parselden alınan 50 g'lık drog herba örneklerinde su buharı destilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir.
- 8. Drog yaprakta uçucu yağ oranı (%):** Her alt parselden alınan 50 g'lık drog yaprak örneklerinde su buharı destilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir.
- 9. Uçucu yağ verimi (l/da):** Her alt parselden elde edilen uçucu yağ oranı değerinin, drog herba ve drog yaprak verimi ile çarpılarak bulunmuştur.
- 10. Uçucu yağın ana bileşenleri:** Fesleğenin uçucu yağ bileşenleri üzerine olan farklı azot dozlarının etkisi, denemenin her iki yılında GC-MS cihazı ile incelenmiştir.

3.7 Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla ve azot dozları ve bitki sıklıkları arasındaki farklılıkların belirlenebilmesi için Duncan Testi kullanılmıştır. Tüm istatistik hesaplamalar bilgisayarda SPSS, SAS paket programı kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.1 Kasalarda yetiştirilen fesleğen fideleri (2007)



Şekil 3.2 Fesleğen tohumlarının çimlendikten sonraki durumdan bir görünüş



Şekil 3.3 Fide elde etmek için viyollerde ekimi yapılan fideler (2008)



Şekil 3.4 Fidelerin tarlaya şaşırtıldıktan sonraki durumu



Şekil 3.5 Denemenin yakın bir görünüşü (2008)



Şekil 3.6 Tarlaya yeni şaşırtılan fidelerin sulanması



Şekil 3.7 Tarlada yabancı otlarla mücadele yapılması



Şekil 3.8 Yabancı ot mücadelesinden sonra bitkilerin gelişmiş durumları



Şekil 3.9 Soğuk yakmasından zarar görmüş bitkilerin genel durumu (2007)



Şekil 3.10 Sıralar arasında uygulanan gübrelerin genel görünüşü



Şekil 3.11 30×20 ve 50×20 cm bitki sıklığındaki parsellerin genel görünüşleri



Şekil 3.12 40×20 cm bitki sıklığı uygulanan parselin görünüşü



Şekil 3.13 Fesleğen bitkilerin biçimden önceki durumu



Şekil 3.14 Denemeden genel bir görünüm



Şekil 3.15 Clevenger cihazı ile uçucu yağ elde edilmesi



Şekil 3.16 Clevenger cihazında biriken uçucu yağ miktarı



Şekil 3.17 Hasat edilen bitkilerin oda sıcaklığında kurutması



Şekil 3.18 GC-MS cihazından yakın bir görünüş

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ankara koşullarında 2007 ve 2008 yıllarında yürütülen bu çalışmada, farklı azot dozları ve bitki sıklıklarının fesleğende drog herba verimi, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkileri araştırılmıştır. İncelenen özelliklere ait veriler, istatistiki değerlendirmeler tartışma kısmında her bir özellik için ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

4.1 Bitki Boyu (cm)

Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının fesleğende bitki boyuna ait değerlerinin 2007 yılı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Bitki boyuna ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim	368.6	-	-
		2. biçim	644.2	-	-
		Ortalama	305.6	-	-
Bloklar	3	1. biçim	164.7	54.9	10.4764
		2. biçim	204.6	68.2	5.0673
		Ortalama	123.0	41.0	6.8573
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim	26.4	13.2	2.5222
		2. biçim	176.6	88.3	6.5624 *
		Ortalama	69.3	34.6	5.7918 *
Hata 1	6	1. biçim	31.4	5.2	-
		2. biçim	80.7	13.4	-
		Ortalama	35.9	5.9	-
Azot dozları	3	1. biçim	6.4	2.1	0.6186
		2. biçim	109.1	36.3	16.4737 **
		Ortalama	22.7	7.6	5.2498 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim	45.3	7.5	2.1599
		2. biçim	13.6	2.3	1.0300
		Ortalama	15.8	2.6	1.8282
Hata 2	27	1. biçim	94.3	3.5	-
		2. biçim	59.6	2.2	-
		Ortalama	38.9	1.4	-

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, 2007 yılında bitki sıklığında ikinci biçim ve ortalamalar %5 düzeyinde, azot dozlarında 2. biçim ve ortalama bitki boyu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki sıklığı ve azot dozlarının interaksyonuna ait her iki biçimde ve ortalamalar arasındaki farklılık ise önemsiz çıkmıştır.

2007 yılında her iki biçim ve ortalama değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalama değerleri ile istatistiki olarak önemli çıkan ortalamaların Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Bitki boyuna ait 2007 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Ortalama
30 × 20	0	37.0	34.7	35.8
	5	37.8	36.2	37.0
	10	37.5	37.9	37.7
	15	37.0	38.2	37.6
40 × 20	0	37.8	34.7	36.2
	5	39.2	38.3	38.7
	10	40.9	38.5	39.7
	15	38.2	40.0	39.1
50 × 20	0	40.7	38.9	39.8
	5	38.7	42.3	40.5
	10	37.3	41.9	39.6
	15	38.0	41.9	39.9
Genel Ortalama		38.3	38.6	38.5
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	37.3	36.7 b	37.0 b
	40 × 20	39.0	37.8 b	38.4 ab
	50 × 20	38.7	41.3 a	39.9 a
Azot dozları Ort.	0	38.5	36.1 Bb	37.3 Bb
	5	38.6	38.9 Aa	38.8 Aa
	10	38.6	39.4 Aa	39.0 Aa
	15	37.7	40.0 Aa	38.9 Aa
A.Ö.F	Bit. s.	-	3.174 %5	2.116 %5
	Azot dozu	-	1.680 %1	1.358 %1
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		4.87	3.85	3.12

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi, biçimler ve ortalamalar arasında interaksiyon önemli çıkmamakla beraber, bitki boyu 1. biçimde 37.0-40.9 cm, 2. biçimde 34.7-42.3 cm ve biçim ortalamalarında 35.8-40.5 arasında değişen değerler almıştır. Genel ortalamalar birbirine çok yakın çıkmış, sırasıyla 1. biçimde 38.3 cm, 2. biçimde 38.6 cm ve ortalama da 38.5 cm olmuştur. Bitki boyu ortalamalarında en yüksek değer 50×20 cm ve 5 kg/da azot kombinasyonunda (40.5 cm), en düşük değer ise kontrol da 30×20 cm kombinasyonundan (35.8 cm) elde edilmiştir.

Bitki sıklığı dikkate alındığında 2. biçim ve ortalama bitki boyları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. 1. biçim 37.3-39.0 cm, 2. biçim 36.7-41.3 cm ve ortalamalar 37.0-39.9 cm arasında değişim göstermiştir. 2. biçimde en yüksek değer 50×20 cm bitki sıklığında elde edilmiş ve istatistiki olarak diğerlerinden ayrı guruba girmiştir. En düşük bitki boyu 30×20 cm'de ortaya çıkmıştır. O iki biçim ortalaması dikkate alındığında en yüksek bitki boyu 50×20 cm'de kaydedilmiş (39.9 cm) ve istatistiki olarak 40×20 cm ile aynı guruba girmiştir. 1. biçim, 2. biçim ve ortalamalardan en düşük bitki boyu 30×20 cm'de ortaya çıkarken, en yüksek değer 1. biçimde 40×20 cm'de, 2. biçim ve ortalama da 50×20 cm'de kaydedilmiştir. Bitki boyuna ait bitki sıklıkları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.2'de grafiklerle gösterilmiştir.

Azot dozu değerleri bakımından bitki sıklığı değerlerinde olduğu gibi sadece 1. biçimde istatistiki farklılık görülmemiştir. İlk biçimde bitki boyu değerleri birbirine yakın çıkmış ve 37.7-38.6 cm arasında değişim göstermiştir. 2. biçim ve ortalamalardan istatistiki olarak 2 farklı gurup oluşmuş, 2. biçimde bitki boyu 36.1-40.0 cm, ortalamalarda 37.3-39.0 cm arasında değişen değerler almışlardır. En yüksek bitki boyu değeri 1. biçimde 10 kg N'da (38.6 cm), 2. biçimde 15 kg N'da (40.0 cm) ve ortalamalarda 10 kg N'da (39.0 cm) ortaya çıkmıştır. Bitki boyuna ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.3'de grafiklerle gösterilmiştir.

2007 yılında 1. biçim, 2. biçim ve ortalama bitki boyuna ait interaksiyon değerleri toplu olarak Şekil 4.1'de grafiklerle açıklanmıştır. Bu grafikte görüldüğü gibi, en yüksek bitki boyu 42.3 cm ile 2. biçimde, 50×20 cm ve 5 kg/da N dozu kombinasyonunda ortaya çıkarken; en düşük değer 34.7 cm ile 2. biçimde kontrol parsellerinde sırasıyla 30×20

cm ve 40×20 cm'de kaydedilmiştir. Ayrıca ortalama biçimde bitki boyunun yüksek bitki sıklığında düşük bitki sıklığına doğru gidildikçe artış gösterdiği görülmektedir.

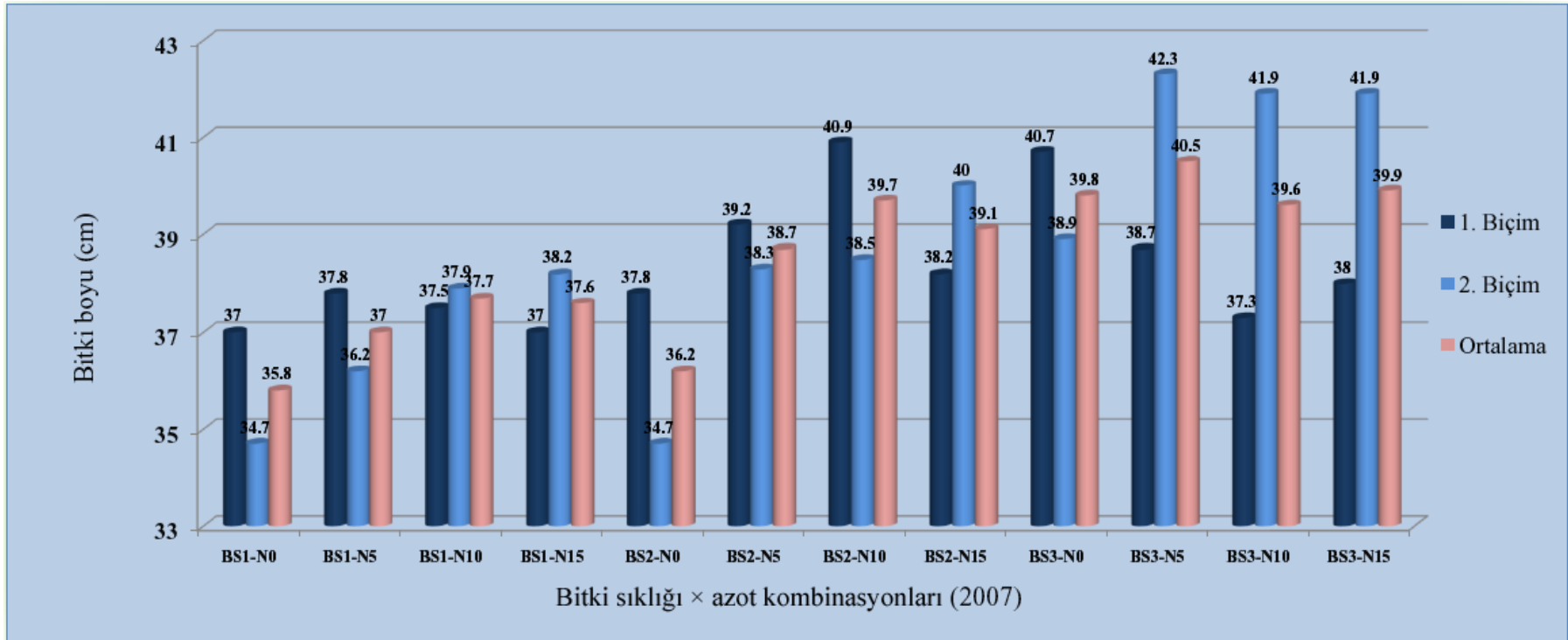
Fesleğinde bitki boyuna ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmektedir. Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi, bitki sıklığında ortalamalar %5, azot dozlarında üç biçim ve ortalamalar %1 seviyesinde istatistik olarak önemli çıkmıştır. Bitki sıklığını üç biçimi ile bitki sıklığı×azot dozları interaksyonunda üç biçim ve ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.3 Bitki boyuna ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

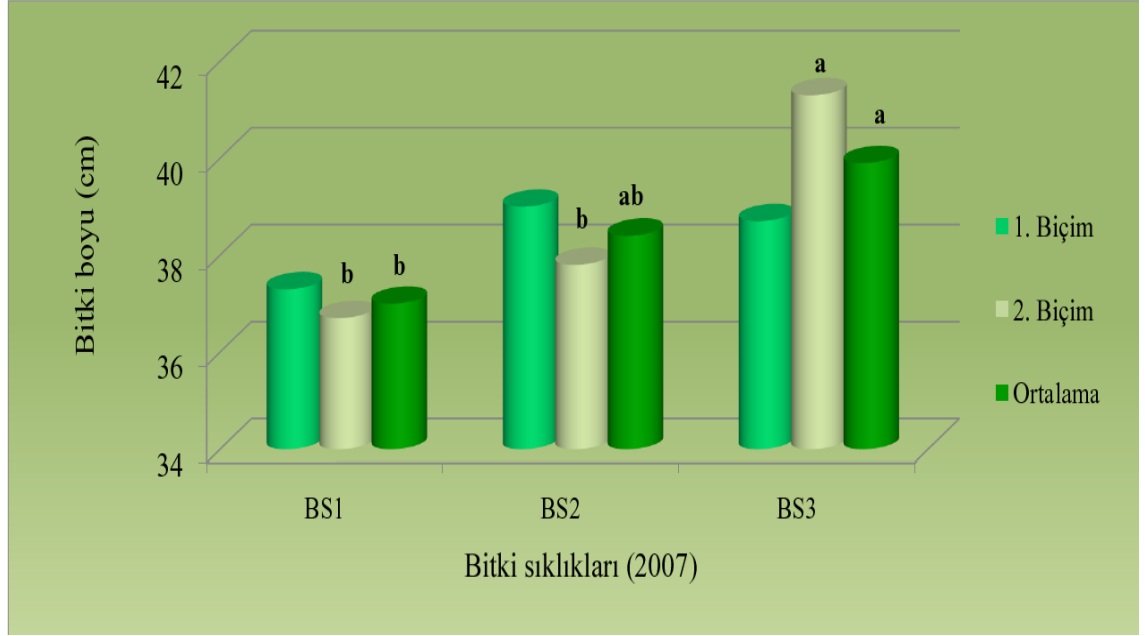
Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim	863.5	-	-
		2. biçim	789.3	-	-
		3. biçim	521.2	-	-
		Ortalama	479.3	-	-
Bloklar	3	1. biçim	386.9	128.9	17.2832
		2. biçim	62.7	20.9	5.5286
		3. biçim	107.1	35.7	1.9665
		Ortalama	104.4	34.8	8.2558
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim	57.9	28.9	3.8846
		2. biçim	29.1	14.5	3.8442
		3. biçim	93.4	46.7	2.5709
		Ortalama	43.6	21.8	5.1723 *
Hata 1	6	1. biçim	44.8	7.5	-
		2. biçim	22.7	3.8	-
		3. biçim	108.9	18.1	-
		Ortalama	25.3	4.2	-
Azot dozları	3	1. biçim	262.8	87.6	25.7755 **
		2. biçim	507.9	169.3	34.3656 **
		3. biçim	84.1	28.0	7.0682 **
		Ortalama	242.5	80.8	40.1520 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim	19.2	3.2	0.9423
		2. biçim	33.9	5.6	1.1466
		3. biçim	20.5	3.4	0.8635
		Ortalama	9.2	1.5	0.7605
Hata 2	27	1. biçim	91.8	3.4	-
		2. biçim	133.0	4.9	-
		3. biçim	107.1	3.9	-
		Ortalama	54.3	2.0	-

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

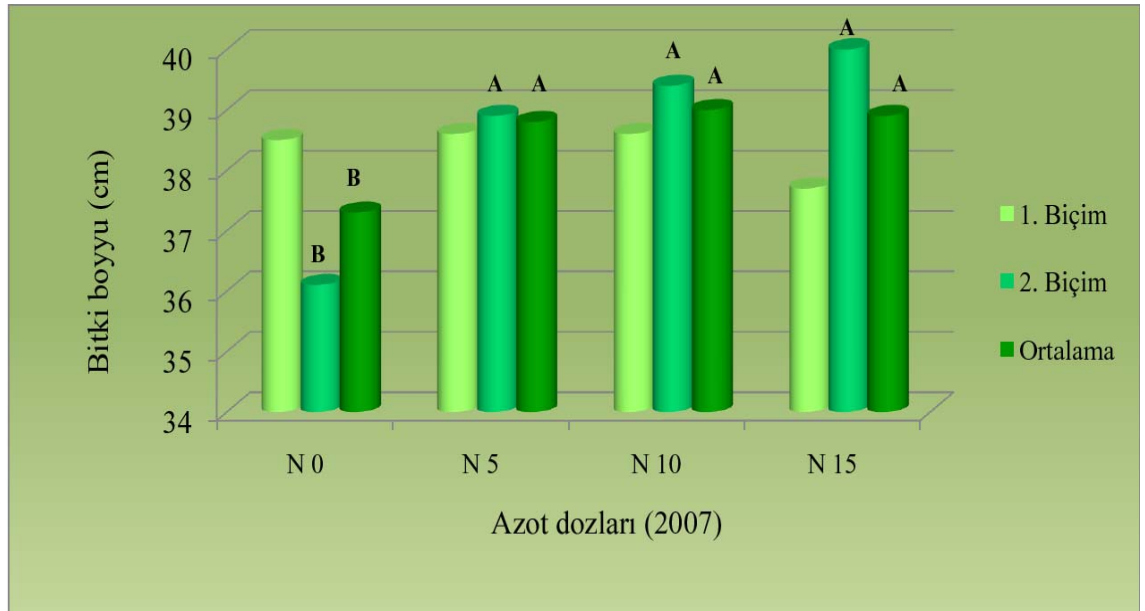
2008 yılında her üç biçime ve ortalama değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalama değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamaların Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Bitki boyuna ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.2 Bitki boyuna ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.3 Bitki boyuna ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Çizelge 4.4 Bitki boyuna ait 2008 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Ortalama
30 × 20	0	29.8	30.7	22.6	27.7
	5	33.7	34.9	23.3	30.6
	10	34.1	38.6	24.4	32.3
	15	36.0	41.3	25.0	34.1
40 × 20	0	32.0	31.3	24.4	29.2
	5	35.2	36.5	23.8	31.8
	10	38.3	38.8	29.0	35.3
	15	38.9	40.2	27.2	35.4
50 × 20	0	32.4	33.8	25.7	30.6
	5	33.1	38.9	26.7	32.9
	10	36.5	40.1	28.8	35.1
	15	37.6	39.9	27.6	35.0
Genel Ortalama		34.8	37.1	25.7	32.5
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	33.4	36.4	23.8	31.2 b
	40 × 20	36.1	36.7	26.1	32.9 ab
	50 × 20	34.9	38.1	27.2	33.4 a
Azot dozları Ort.	0	31.4 Cc	31.9 Cc	24.2 C b	29.2 Cc
	5	34.0 Bb	36.7 Bb	24.6 BC b	31.8 Bb
	10	36.3 Aa	39.2 ABa	27.4 Aa	34.3 Aa
	15	37.5 Aa	40.4 Aa	26.6 AB a	34.9 Aa
A.Ö.F	Bit. sık.	-	-	-	1.77 %5
	Azot dozu	1.544 %1	2.510 %1	2.253 %1	1.60 %1
	İnt.	-	-	-	-
	C.V. (%)	5.30	5.98	7.74	4.36

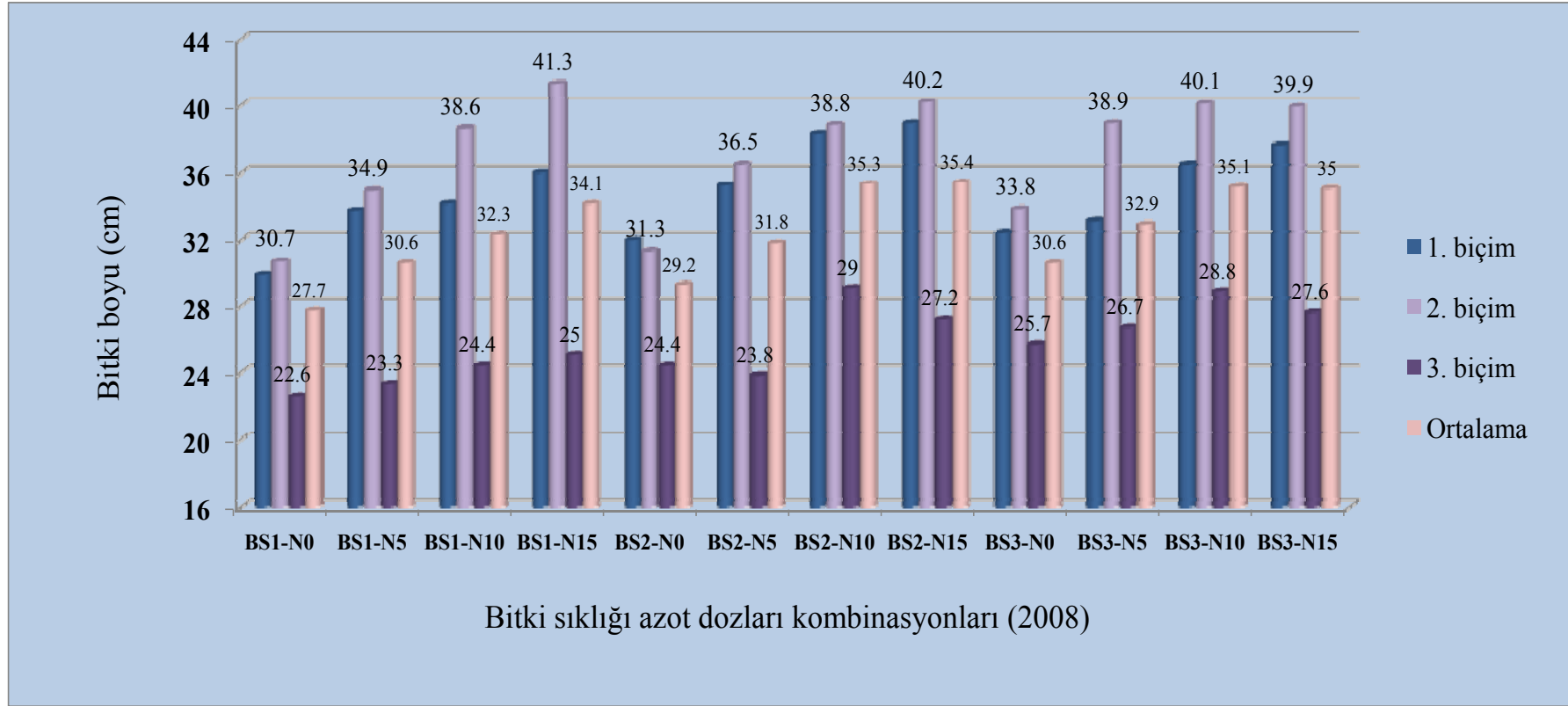
* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi, interaksiyon hiçbir durumda da istatistik olarak önemli görülmemiştir. Bitki boyu 1. biçimde 29.8-38.9 cm, 2. biçimde 30.7-41.3 cm, 3.biçimde 22.6-29.0 cm ve üç biçim ortalamaları 27.7-35.4 cm arasında değişim göstermiştir. Genel ortalamalara bakıldığında en yüksek ortalama bitki boyu 2. biçimde (37.1 cm) elde edilmiş, onu 1. biçim (34.8 cm) takip etmiştir. En düşük bitki boyu ise 3. biçimde ortaya çıkmıştır. İnteraksiyonda biçim ortalama değerleri dikkate alındığında en yüksek bitki boyu 40×20 cm ve 15 kg N kombinasyonundan, en düşük değer ise 30×20 cm kontrol kombinasyonundan elde edilmiştir. Bitki boyuna ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması Şekil 4.4'de grafiklerle gösterilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi bütün bitki sıklıklarında 3. biçimde bitki boyu belirgin bir şekilde azalmıştır. Bunun yanında

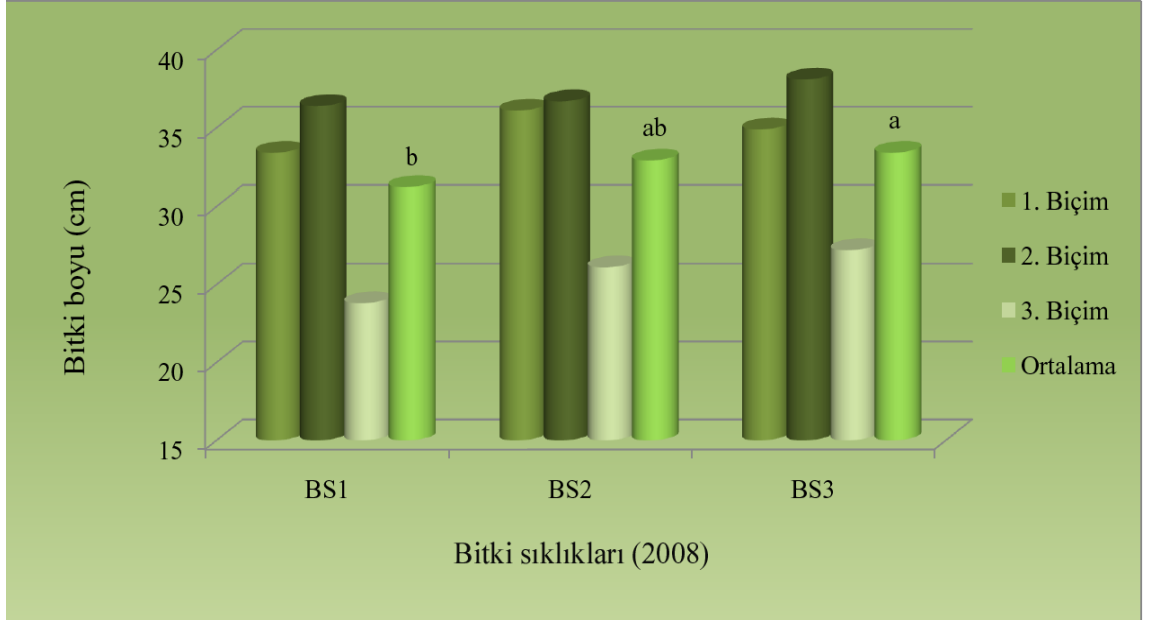
1. ve 2. biçimde düzenli olarak azot gübre dozlarının artması bitki boyunun artışına sebep olmuştur. 2. biçim ile 3. biçim arasındaki sürede sıcaklıkların azalması ve bitkilerin regenerasyon gücünün düşmesinden dolayı son biçimde bitki boyu azalma göstermiştir.

Bitki sıklıkları dikkate alındığında sadece ortalamalar istatistik olarak önemli çıkmıştır. Bitki sıklığına göre bitki boyu 1. biçimde 33.4-36.1 cm, 2.biçimde 36.4-38.1 cm ve 3. biçimde 23.8-27.2 cm arasında değişen değerler almışlardır. Biçim ortalamaları 31.2-33.4 cm arasında değişim göstermiş ve iki farklı istatistiki grup oluşmuştur. En yüksek bitki boyu 50×20 cm sıklıktan elde edilmiş ve 40×20 cm ile aynı gruba girmiştir. En düşük bitki boyu ise en sık parsellerde ortaya çıkmıştır. Bitki boyuna ait bitki sıklıkları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.5'de grafiklerle gösterilmiştir.

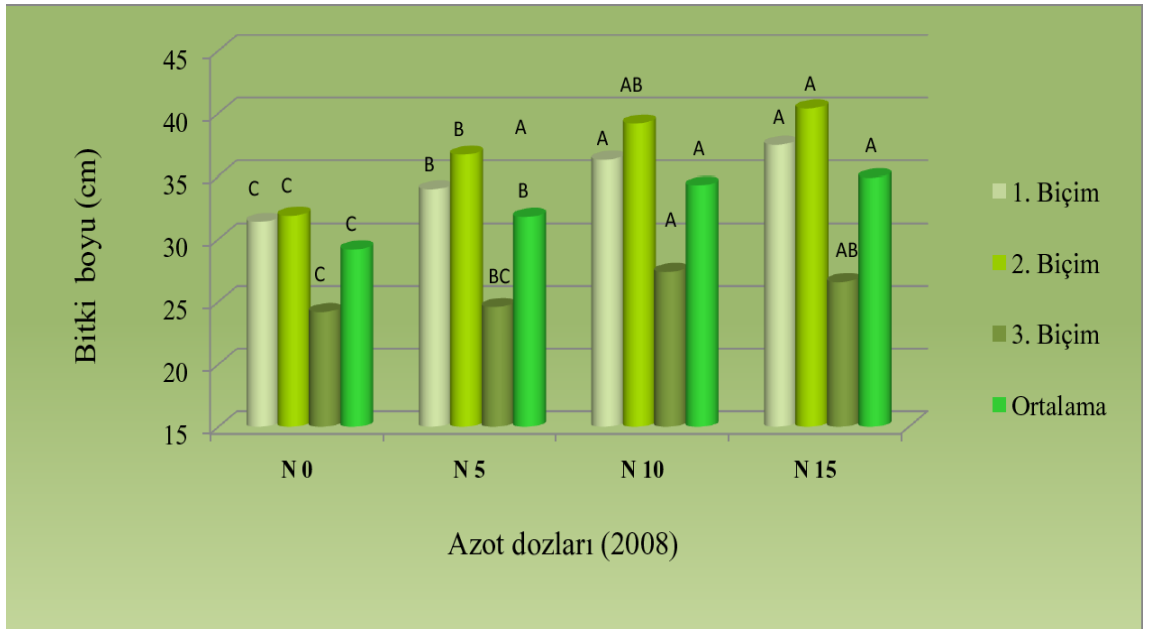
Azot dozlarında üç biçim ve ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak %1 seviyesinde önemli görülmüştür. Bitki boyu 1. biçimde 31.4-37.5 cm, 2.biçimde 31.9-40.4 cm, 3. biçimde 24.2-27.4 cm ve ortalamalarda 29.2-34.9 cm arasında değişen değerler almışlardır. Azotlu gübreleme bütün aşamalarda bitki boyuna olumlu yönde etkilemiştir. En yüksek bitki boyu 1.biçim, 2. biçim ve ortalamalarda 15 kg N dozunda ortaya çıkarken, 3. biçimde ise 10 kg N dozunda kaydedilmiştir. En düşük bitki boyu ise bütün biçim zamanlarında kontrolde kaydedilmiştir. Bitki boyuna ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.6'da grafiklerle verilmiştir.



Şekil 4.4 Bitki boyuna ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.5 Bitki boyuna ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.6 Bitki boyuna ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Bitki boyu konusunda yapılan çalışmalarda Ceylan (1987), 30-50 cm; Marotti vd. (1996), 31.3-51.1 cm; Lachowicz vd. (1997), 39-61 cm; Simon vd. (1999), 20-55 cm; Telci (2005), 29.4-55.1 cm; Tuğrulay (2005), 46.93 cm; Sarihan vd. (2006), 36.17-39.55 cm; Omer vd. (2008) 46.87-59.20 cm ve Kacar vd. (2009), 46.3 cm sonuçlarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada bitki boyuna ait bulduğumuz değerler Ceylan (1987), Marotti vd. (1996), Simon vd. (1999), Telci (2005), Tuğrulay (2005), Sarihan vd. (2006), Omer vd. (2008) ve Kacar vd. (2009)'un bildirdiği sonuçlara benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Lachowicz vd. (1997)'nin elde ettiği üst sınır değerlerine (61 cm), göre daha düşük bitki boyu tesbit edilmiştir. Clark vd. (1979), gün uzunluğunun bitkilerin boylanmasına neden olmasını açıklamıştır. Bazı araştırmacıların bildirdiği alt ve üst sınır değerleri arasında da önemli farklılıklar görülmektedir. Bu durumda, bitki boyunun bir çok faktöre bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Genellikle kullanılan materyal, sulama sayısı, gübreleme, biçim zamanı ve sayısı ile ekolojik faktörler bitki boyu üzerinde etkili olmaktadır. Bu çalışmada 2007 yılında iki, 2008 yılında üç biçim alınmış olması yıllar arasında ortalama bitki boyunda önemli farklılığın ortaya çıkmasına sebep olmuştur. İkinci yılın üçüncü biçiminde bitki boyu ilk iki biçime göre önemli ölçüde düşmüş, bu da ortalamayı düşürmüştür.

4.2 Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının fesleğende 1. biçim, 2. biçim ve toplam yeşil herba verimine ilişkin değerlerinin 2007 yılı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi, 2007 yılında bitki sıklığında 1. biçim %5 seviyesinde, azot dozlarında 2. biçim ve toplam yeşil herba verimi sırasıyla %1 ve %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki sıklığında 2. biçim ve toplam değerler, azot dozlarında 1. biçim ve interaksiyona ait birinci ve ikinci ve toplam değerler arasındaki farklılıklar ise istatistik olarak önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.5 Yeşil herba verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Toplam	2552136.3 2310127.2 5475671.8	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Toplam	1678294.3 280832.9 2049962.3	559431.4 93610.9 683320.8	24.7660 1.2526 5.6527
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Toplam	211895.1 45713.3 70891.9	105947.5 22856.6 35445.9	4.6903 * 0.3059 0.2932
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Toplam	135532.1 448384.9 725300.4	22588.7 74730.8 120883.4	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Toplam	19382.1 503842.4 686659.9	6460.7 167947.5 228886.6	0.3672 5.0526 ** 3.3390 *
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Toplam	31964.5 133869.9 92014.6	5327.4 22311.6 15335.8	0.3028 0.6712 0.2237
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Toplam	475068.2 897483.7 1850842.6	17595.1 33240.1 68549.7	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

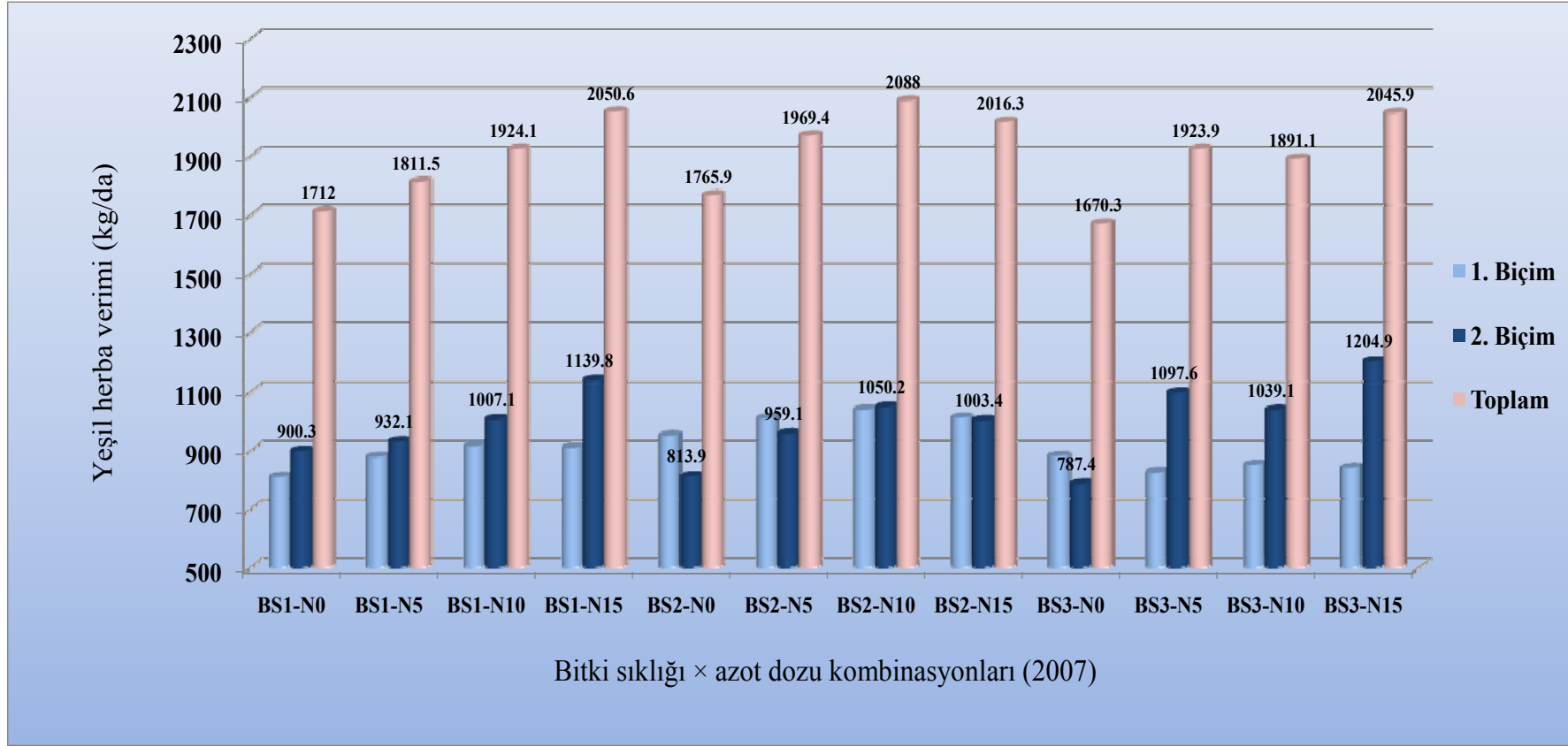
2007 yılında her iki biçime ve toplam değerlere ait interaksiyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının yeşil herba verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi, bitki sıklıkları ve azot dozları interaksiyonları dikkate alındığında tüm ve toplam yeşil herba verimi istatistik olarak önemsiz çıkmakla beraber yeşil herba verimi 1. biçimde 811.7-1040.0 kg/da, 2. biçimde 787.4-1204.9 kg/da ve toplam verim değerleri 1670.3-2088.0 kg/da arasında değişim göstermiştir. Genel ortalamalara bakıldığında en yüksek ortalama yeşil herba verimi 2. biçimde (994.6 kg/da), en düşük miktar 1. biçimde (911.3 kg/da) ve toplam yeşil herba veriminin ortalama değeri 1905.7 kg/da olmuştur. Yeşil herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.7'de grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.6 Yeşil herba verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Toplam
30 × 20	0	811.7	900.3	1712.0
	5	879.4	932.1	1811.5
	10	916.9	1007.1	1924.1
	15	910.8	1139.8	2050.6
	0	951.9	813.9	1765.9
40 × 20	5	1010.3	959.1	1969.4
	10	1040.0	1050.2	2088.0
	15	1012.9	1003.4	2016.3
50 × 20	0	882.9	787.4	1670.3
	5	826.3	1097.6	1923.9
	10	852.0	1039.1	1891.1
	15	841.0	1204.9	2045.9
Genel Ortalama		911.3	994.6	1905.7
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	879.7 ab	994.8	1874.5
	40 × 20	1003.8 a	956.6	1959.9
	50 × 20	850.5 b	1032.2	1882.8
Azot dozları Ort.	0	882.2	833.9 B b	1716.0 b
	5	905.3	996.3 ABa	1901.6 ab
	10	936.3	1032.2 ABa	1967.7 a
	15	921.5	1116.0 Aa	2037.6 a
A.Ö.F	Bit. Sık.	130.0 %5	-	-
	Azot dozu	-	206.2 %1	219.3 %5
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		14.55	18.33	13.74

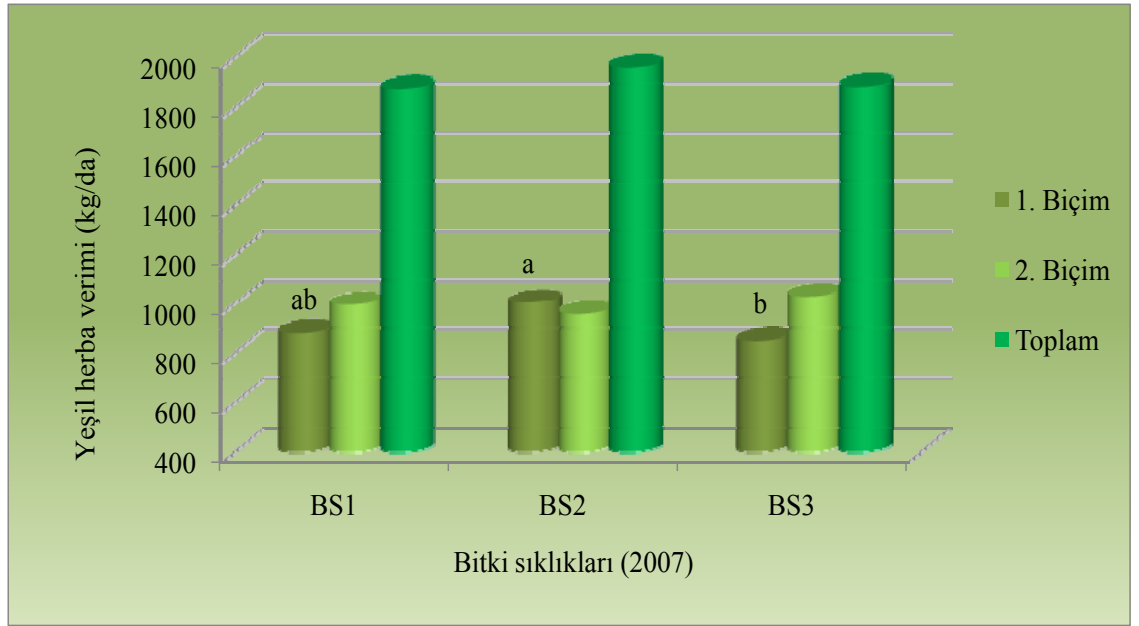
* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



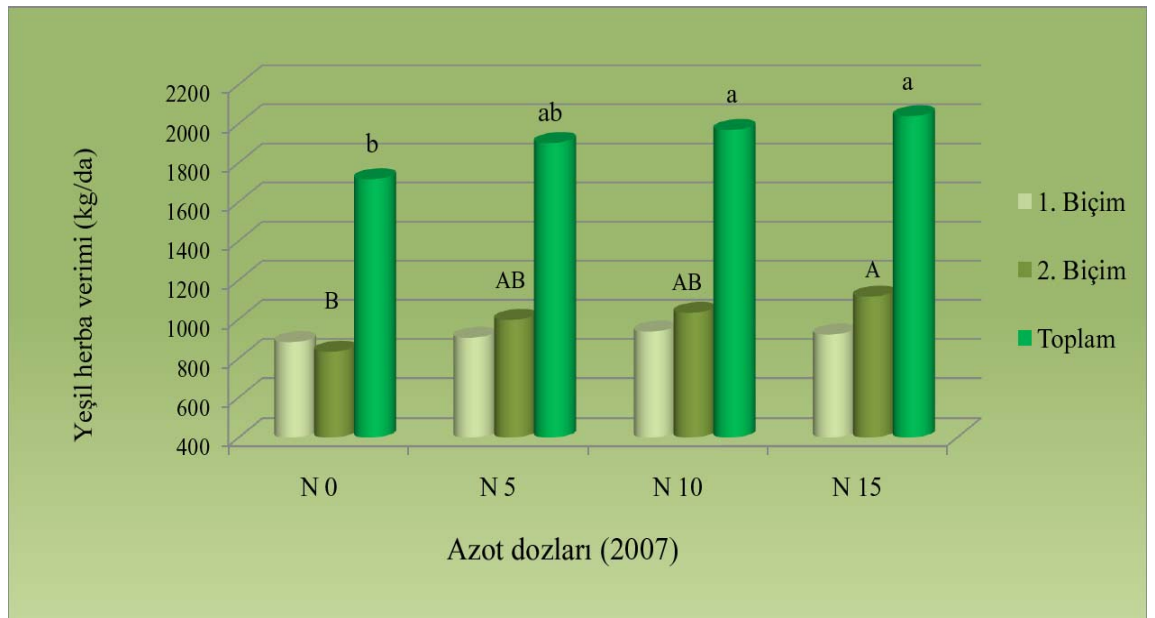
Şekil 4.7 Yeşil herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Bitki sıklığı dikkate alındığında 1. biçim yeşil herba verimleri arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu biçimde en yüksek verim (1003.8 kg/da) 40×20 cm bitki sıklığında elde edilmiş ve 30×20 cm ile aynı gruba girmiştir. En düşük yeşil herba verimi 50×20 cm'de ortaya çıkmış ve diğer sıklıklardan farklı grupta yer almıştır. 2. biçim 956.6-1032.2 kg/da ve toplam yeşil herba verimi 1874.5-1959.9 kg/da arasında değişim göstermiş ve istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. 1. biçimden 2. biçime doğru yeşil herba verimi miktarı artış göstermiştir. 2. biçim zamanında (1 Eylül) hava sıcaklığın uygun olması ve bitkilerin daha iyi gelişmesinden dolayı bu artış ortaya çıkabilir. Bitki sıklığı ile ilgili bütün bu değerler ve gruplandırmalar Şekil 4.8'de grafiklerle gösterilmiştir.

Azot dozları değerleri bakımından 2. biçim ve toplam yeşil herba verimi istatistik farklılık göstermiştir. Her iki dönemde en yüksek yeşil herba verimi 1116.0 ve 2037.6 kg/da 15 kg N'de ortaya çıkmış ve 5 ve 10 kg/da azot gübresi kullandığımız parsellerle aynı grup oluşturmuştur. En düşük değerler (833.9 ve 1716.0 kg/da) kontrolde elde edilmiş ve diğer değerlerden farklı gruba girmiştir. Azot dozu arttıkça yeşil herba verimlerinde düzenli bir artış ortaya çıkmıştır. Yeşil herba verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması ve grafiklerle açıklaması Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.8 Yeşil herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.9 Yeşil herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Fesleğinde yeşil herba verimine ait 2008 yılı biçim dönemleri ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi, 2008 yılında bitki sıklıkları 1. biçim, 2. biçim ve toplam değerleri istatistik olarak %5 seviyesinde, azot dozları ise 2. biçim, 3. biçim ve toplam yeşil herba verim değerleri %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları arasında 3. biçim, azot dozları içinde 1. biçim ve bitki sıklığı×azot dozları interaksyonu ortalamaları istatistik olarak önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.7 Yeşil herba verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	3374636.7 6013619.3 2638437.8 20011570.3	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	1449022.9 791103.0 277920.9 3904341.7	483007.6 263701.0 92640.3 1301447.2	7.1643 2.3200 0.5936 4.2894
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	761260.8 1145305.7 48028.3 3931754.7	380630.4 572652.9 24014.2 1965877.3	5.6458 * 5.0380 * 0.1539 6.4792 *
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	404512.5 681997.8 936328.9 1820469.7	67418.7 113666.3 156054.8 303411.6	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	123025.9 1535153.4 626191.5 5469373.7	41008.6 511717.8 208730.5 1823124.5	1.9173 10.4908 ** 10.0121 ** 13.4648 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	59304.5 543054.1 187075.1 1229850.1	9884.1 90509.0 31179.2 204975.0	0.4621 1.8555 1.4956 1.5139
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	577509.9 1317005.2 562893.1 3655780.4	21389.2 48777.9 20847.9 135399.3	- - - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

2008 yılı üç biçim ve toplam yeşil herba verimine ait interaksion, bitki sıklıkları ve azot dozu ortalama değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamaların Duncan Testi gruplandırması Çizelge 4.8'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi, üç biçim ve toplam yeşil herba verimi ortalamalarına baktığımızda interaksion istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Toplam yeşil herba verimini dikkate aldığında en yüksek verim (3604.0 kg/da) 30×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot dozunda, en düşük değer ise (2126.6 kg/da) 40×20 cm bitki sıklığı ve kontrol azot dozunda ortaya çıkmıştır. Genel ortalama değerlerinde üç biçim ve toplam yeşil herba veriminde sırasıyla 785.6, 1278.5, 762.2 ve 2826.4 kg/da olarak gerçekleşmiş ve 2. biçim en yüksek yeşil herba verimine ulaşılmıştır.

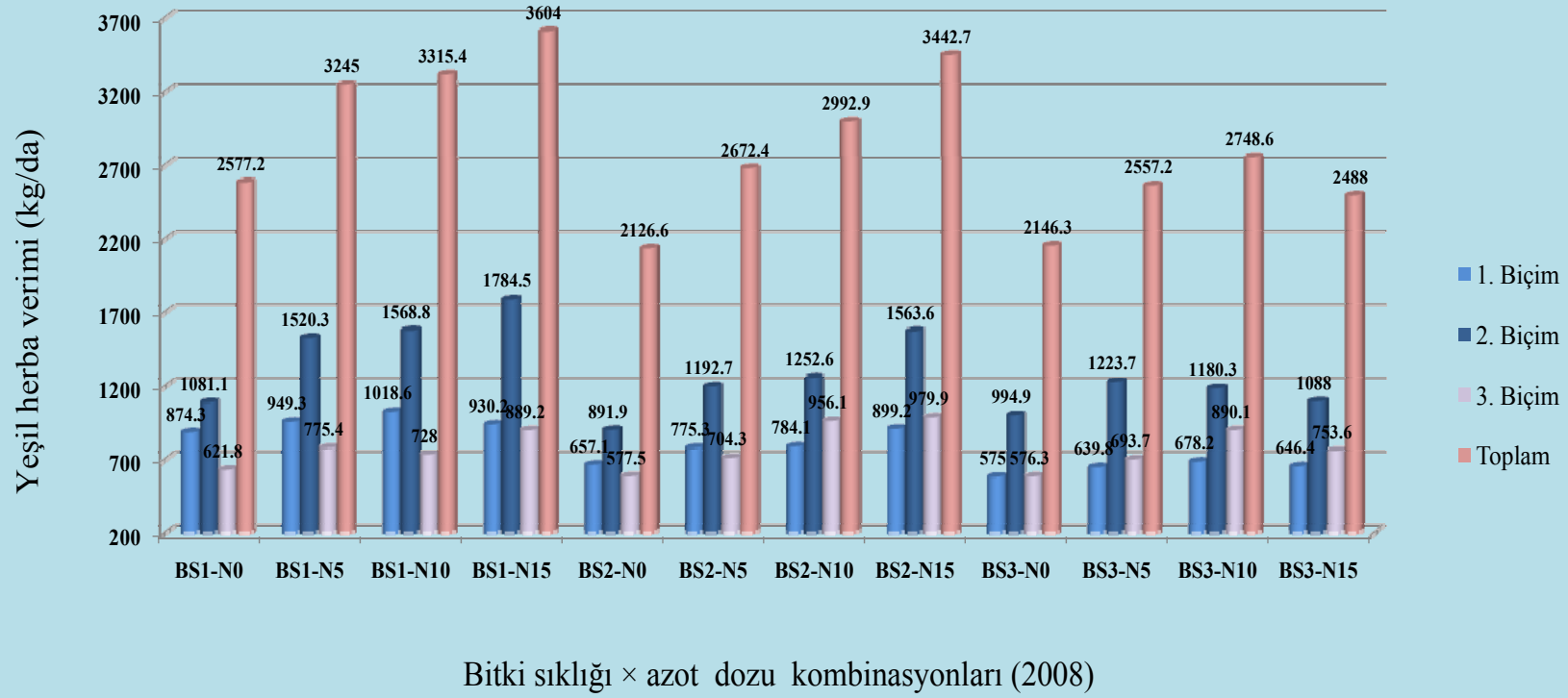
Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek verimler 1. biçimde 30×20 cm ve 10 kg/da azot dozunda (1018.6 kg/da), 2. biçimde 30×20 cm ve 15 kg/da azot dozunda (1784.5 kg/da) ve 3. biçimde 40×20 cm ve 15 kg/da azot dozunda (979.9 kg/da) ortaya çıkmıştır. Bu açıklamalar grafiklerle Şekil 4.10'da gösterilmektedir. Şekil 4.9 ve Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi, biçimler arasında en düşük değerler 1. biçimde 575.0 kg/da 50×20 cm, 2. biçimde 891.9 kg/da 40×20 cm ve 3. biçimde 576.3 kg/da 50×20 cm bitki sıklıkları ve 0 azot dozunda elde edilmiştir. Yeşil herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.10'da grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.8 Yeşil herba verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

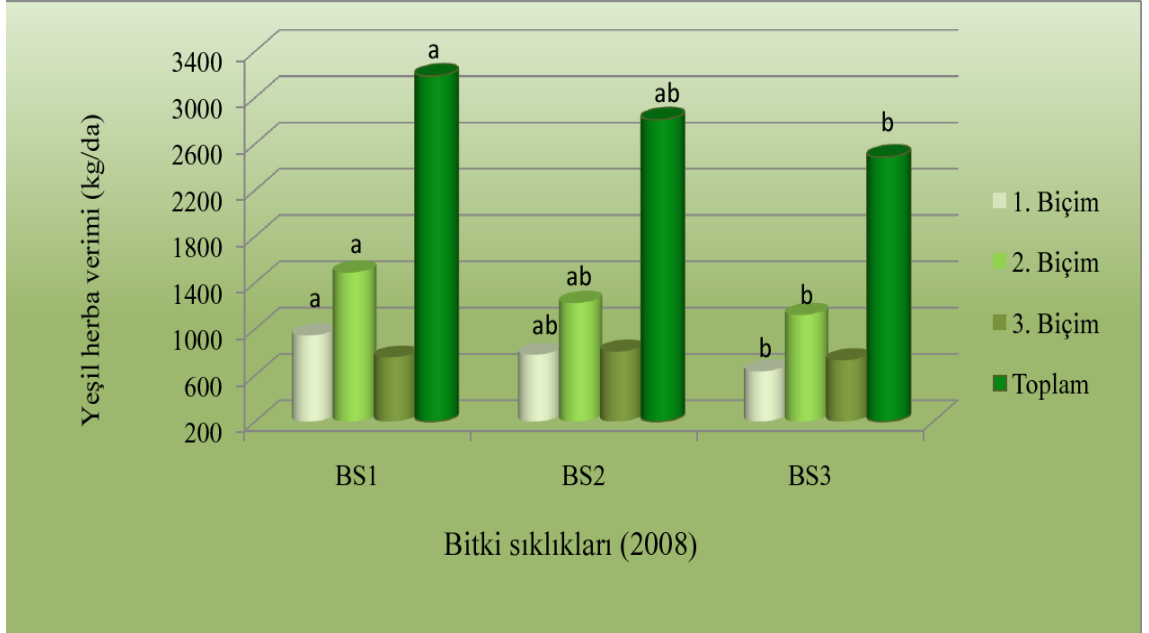
Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Toplam
30 × 20	0	874.3	1081.1	621.8	2577.2
	5	949.3	1520.3	775.4	3245.0
	10	1018.6	1568.8	728.0	3315.4
	15	930.2	1784.5	889.2	3604.0
40 × 20	0	657.1	891.9	577.5	2126.6
	5	775.3	1192.7	704.3	2672.4
	10	784.1	1252.6	956.1	2992.9
	15	899.2	1563.6	979.9	3442.7
50 × 20	0	575.0	994.9	576.3	2146.3
	5	639.8	1223.7	693.7	2557.2
	10	678.2	1180.3	890.1	2748.6
	15	646.4	1088.0	753.6	2488.0
Genel Ortalama		785.6	1278.5	762.2	2826.4
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	943.1 a	1488.7 a	753.6	3185.4 a
	40 × 20	778.9 ab	1225.2 ab	804.4	2808.6 ab
	50 × 20	634.8 b	1121.8 b	728.4	2485.0 b
Azot dozları Ort.	0	702.1	989.3 Bb	591.9 Bc	2283.4 Bc
	5	788.1	1312.3 Aa	724.5 ABb	2824.9 Ab
	10	826.9	1333.9 Aa	858.1 Aa	3019.0 Aab
	15	825.2	1478.7 Aa	874.2 Aa	3178.2 Aa
A.Ö.F	Bit. S.	224.6 %5	291.7 %5	-	476.5 %5
	Azot dozu	-	249.8 %1	163.3 %1	416.2 %1
	İnt.	-	-	-	-
C.V. (%)		18.62	17.27	18.94	13.02

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

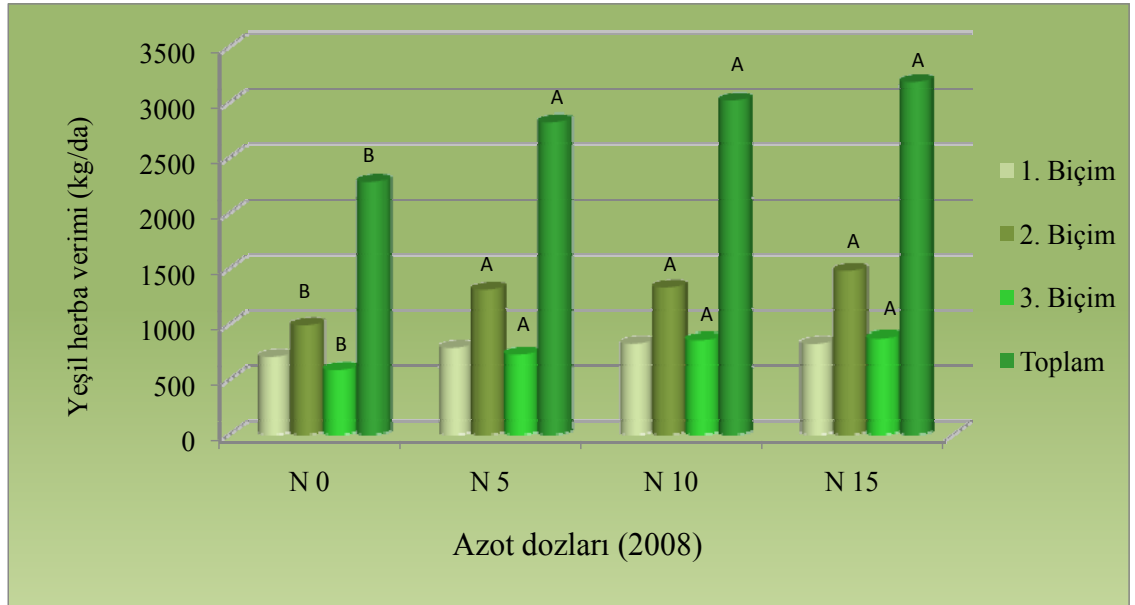
Bitki sıklığı ortalamalarını dikkate aldığında 3. biçimin haricinde diğer iki biçim ve toplam yeşil herba verimi istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. En yüksek değerler 30×20 cm bitki sıklığında ortaya çıkmış ve istatistik olarak 40×20 cm ile aynı grupta yer almıştır. 1. biçimde 943.1 kg/da, 2. biçimde 1488.7 kg/da ve toplam yeşil herba veriminde 3185.4 kg/da değerler elde edilmiştir. 3. biçimde en yüksek verim 804.4 kg/da 40×20 cm bitki sıklığında ortaya çıkmıştır. En düşük verimler bütün dönemlerde 50×20 cm'de elde edilmiş ve istatistik olarak diğer grupta yer almıştır. Yeşil herba verimine ait bitki sıklıkları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.11'de grafiklerle göstermektedir.



Şekil 4.10 Yeşil herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.11 Yeşil herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.12 Yeşil herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Azot dozları incelendiğinde, ikinci, üçüncü ve toplam yeşil herba verimi ortalama değerleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Biçim dönemlerinin hepsinde en düşük verim değerleri kontrol grubunda (0 kg/da N) elde edilmiş ve diğer dozlara göre farklı grupta yer almıştır. Bu değerler sırasıyla 702.1 kg/da, 989.3 kg/da, 591.9 kg/da ve 2283.4 kg/da olmuştur. Genel olarak 2. biçimden elde edilen verim miktarları diğer iki biçime göre daha yüksek çıkmıştır. En yüksek yeşil herba verimleri 1. biçimde 10 kg/da N'da ve diğer dönemlerde ise 15 kg/da N dozunda elde edilmiştir. 1. biçimden elde edilen değerler istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Yeşil herba verimine ait 2008 yılı azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.12'de grafiklerle açıklanmıştır.

Yeşil herba verimi konusunda yapılan çalışmalarda, Shalaby ve Razin (1992), kekikte yaptığı çalışmada geniş sıra aralıklarındaki bitkilerin herba verimlerinin arttığını; Naghdi Badi vd. (2004), kekik bitkisinde yeşil herba verimi üzerine bitki sıklığının olumlu olduğunu belirtmiştir; Arabacı ve Bayram (2004), fesleğende yeşil herba verimini 3007.4-4265.7 kg/da; Tuğrulay (2005), fesleğende çiçeklenme sonrası döneminde yeşil herba veriminin miktarını 2036.6 kg/da; Sarıhan vd. (2006), fesleğende 833.9-917.5 kg/da; Kacar vd. (2009), fesleğende 438.6 kg/da arasında değişen değerler bildirmişlerdir. Nitekim Sarıhan vd. (2006) tek biçim yapmışlardır ve bu değerler bu denemedeki ilk biçim değerleri ile uyumludur.

Bulduğumuz sonuçlar Tuğrul Ay (2005) bildirdiği değerlerle uyumludur. Buna karşılık Arabacı ve Bayram (2004)'ın üst sınır değerlerinden daha düşük, Sarıhan vd. (2006) ve Kacar vd. (2009)'ın kaydettiği değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Bu farklı sonuçlar, denemelerde değişik faktörlerden örneğin biçim zamanları ve sayısının farklı olması, ekimi yapılan bitkilerin genotiplerinin farklılığı ve bölgelerin ekolojik şartlarının değişik olması ve bilinmeyen diğer bazı faktörlerden ileri geldiği söylenebilir.

4.3 Drog Herba Verimi (kg/da)

Drog herba verimine ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve toplam değerleri varyans analizi Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi, 2007 yılında bitki sıklıklarında 1. biçim ve azot dozlarında 2. biçim %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Elde edilen bu değerlerin içinde 2. biçim ve toplam drog herba verimi bitki sıklıklarından, 1. biçim ve toplam azot dozlarından ve interaksiyon değerleri bitki sıklığı×azot dozundan etkilenmemiş ve istatistik olarak önemli çıkmamıştır.

2007 yılında her iki biçim ve toplam verim değerleri, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının drog herba verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi, fesleğende bitki sıklıkları×azot dozları interaksiyonu hiç bir dönemde ve toplam değerlerde önemli çıkmamıştır. Drog herba verimi 1. biçimde 160.2-222.7 kg/da, 2. biçim ise 168.7-235.0 kg/da ve toplam değerlerde 365.2-447.3 kg/da arasında değişim göstermiş ve genel ortalama toplam drog herba veriminde 403.0 kg/da olarak gerçekleşmiştir. En yüksek değer 40×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot dozunda ve en düşük değer ise 50×20 cm bitki sıklığı ve kontrol kombinasyonunda ortaya çıkmıştır. İki biçimde de genel ortalamalar sırasıyla 193.4 kg/da ve 211.1 kg/da oluşmuş ve en yüksek değer 2. biçimde elde edilmiştir. Drog herba verimi 2007 yılına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.13'de gösterilmiştir.

Bitki sıklıklarını dikkate aldığında 1. biçim istatistik olarak önemli ve 2. biçim ile toplam drog herba verimi önemsiz çıkmışlardır. 1. biçimde ortalamaların alt ve üst sınırları 175.6-216.5 kg/da olmuş ve iki farklı grupta yer almışlardır. Toplam ve 1.biçim dönemlerinde drog herba veriminin düşük değeri 50×20 cm'de ve yüksek miktar ise 40×20 cm'de ortaya çıkarken, 2. biçimde en yüksek verim 50×20 cm'de (214.4 kg/da) ve en düşük verim ise 40×20 cm'de (206.2 kg/da) elde edilmiştir. Bitki sıklıklarına göre drog herba verimleri Şekil 4.14'de grafiklerle açıklanmıştır.

Azot dozlarına bakıldığında sadece 2. biçim istatistik olarak %5 seviyesinde önemli ve diğerleri önemsiz bulunmuşlardır. En yüksek drog herba verimi 2. biçim ve toplam ortalamalarında sırasıyla 233.8 kg/da ve 425.0 kg/da ve 15 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. En düşük verimler bu dönemlerde kontrol grubuna ortaya çıkmıştır. 1. biçim drog herba verimi 191.2-195.4 kg/da arasında değişim göstermektedir. Biçimler arası alt ve üst sınır verim miktarı 2. biçime ait olduğu belirlenmiştir. Drog herba verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.15'de grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.9 Drog herba verimi ait 2007 yılı varyans analizi sonuçlar

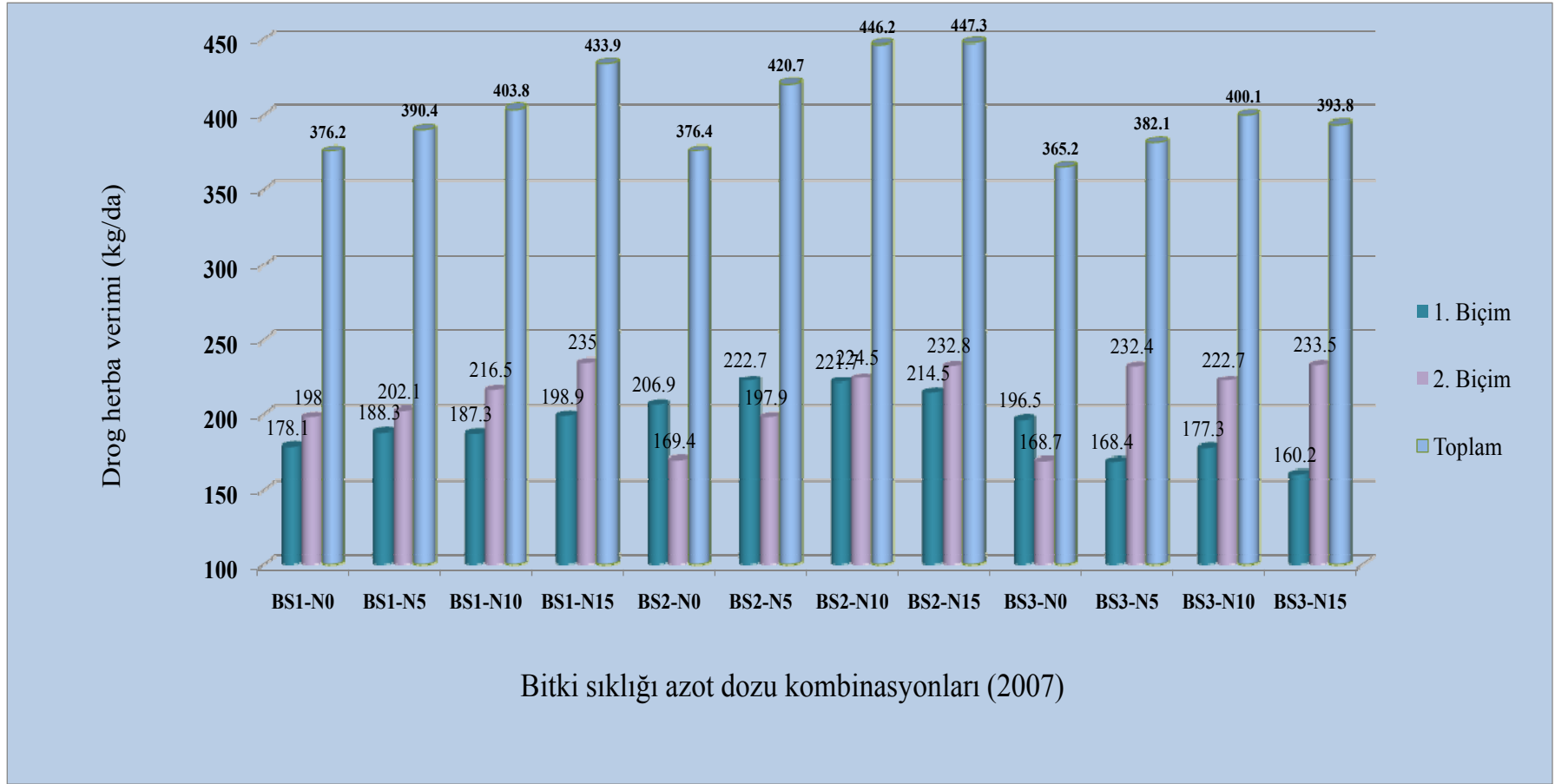
Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Toplam	104383.2 107081.6 243990.5	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Toplam	60780.9 15061.6 97918.7	20260.3 5020.5 32639.6	21.9925 1.6545 5.8529
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Toplam	14013.7 612.9 11245.7	7006.9 306.5 5622.9	7.6059 * 0.1010 1.0083
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Toplam	5527.4 18206.6 33459.6	921.2 3034.4 5576.6	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Toplam	111.2 19972.9 19485.6	37.1 6657.6 6495.2	0.0509 3.6973 * 2.2471
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Toplam	4301.6 4608.5 3836.8	716.9 768.1 639.5	0.9852 0.4266 0.2212
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Toplam	19648.3 48618.9 78043.8	727.7 1800.7 2890.5	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

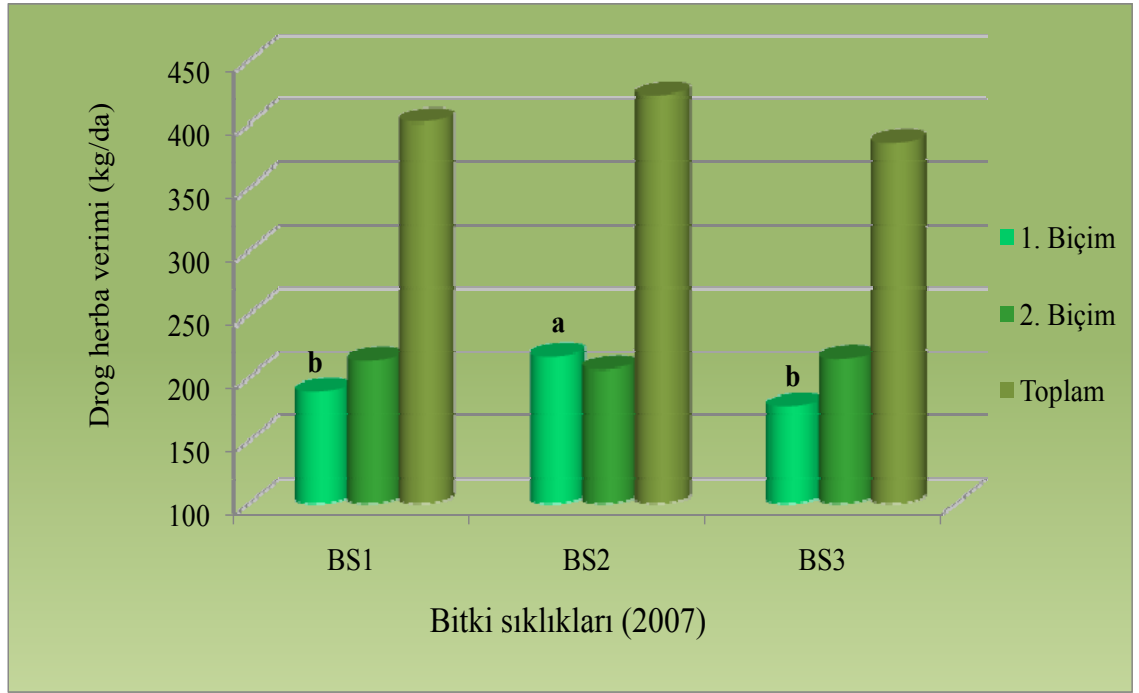
Çizelge 4.10 Drog herba verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Toplam
30 × 20	0	178.1	198.0	376.2
	5	188.3	202.1	390.4
	10	187.3	216.5	403.8
	15	198.9	235.0	433.9
40 × 20	0	206.9	169.4	376.4
	5	222.7	197.9	420.7
	10	221.7	224.5	446.2
	15	214.5	232.8	447.3
50 × 20	0	196.5	168.7	365.2
	5	168.4	232.4	382.1
	10	177.3	222.7	400.1
	15	160.2	233.5	393.8
Genel Ortalama		193.4	211.1	403.0
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	188.1 b	212.9	401.1
	40 × 20	216.5 a	206.2	422.6
	50 × 20	175.6 b	214.4	385.3
Azot dozları Ort.	0	193.9	178.7 b	372.6
	5	193.1	210.8 ab	397.7
	10	195.4	221.2 a	416.7
	15	191.2	233.8 a	425.0
A.Ö.F	Bit. S.	26.26 %5	-	-
	Azot dozu	-	35.55 %5	-
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		13.95	20.10	13.34

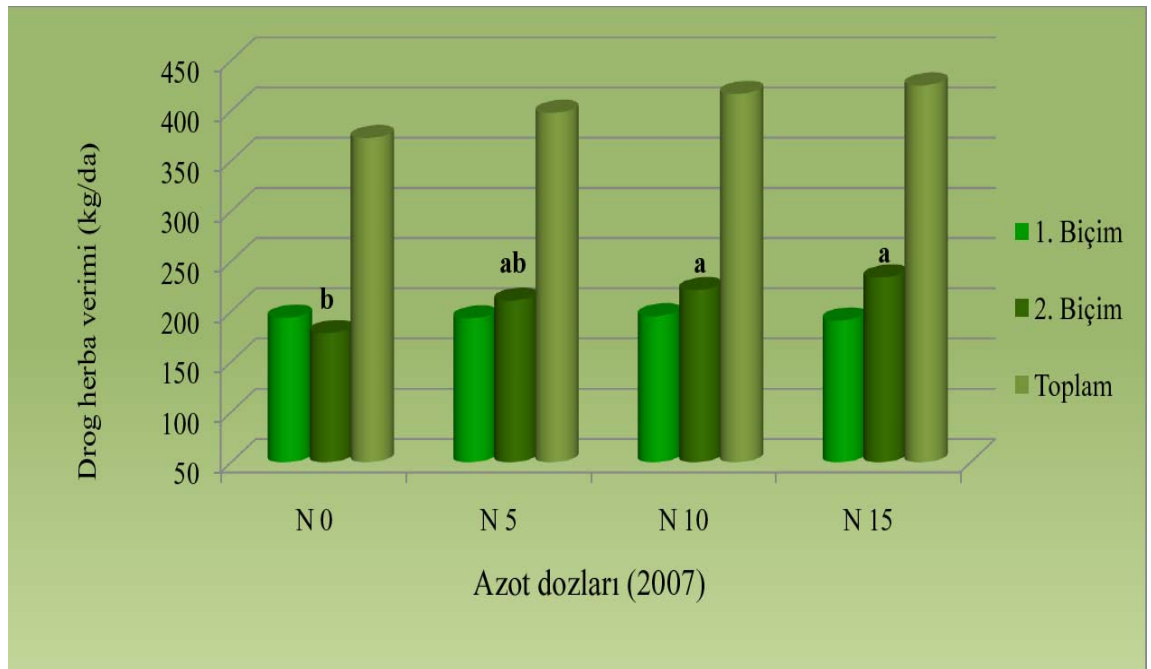
* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir.



Şekil 4.13 Drog herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.14 Drog herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2007)



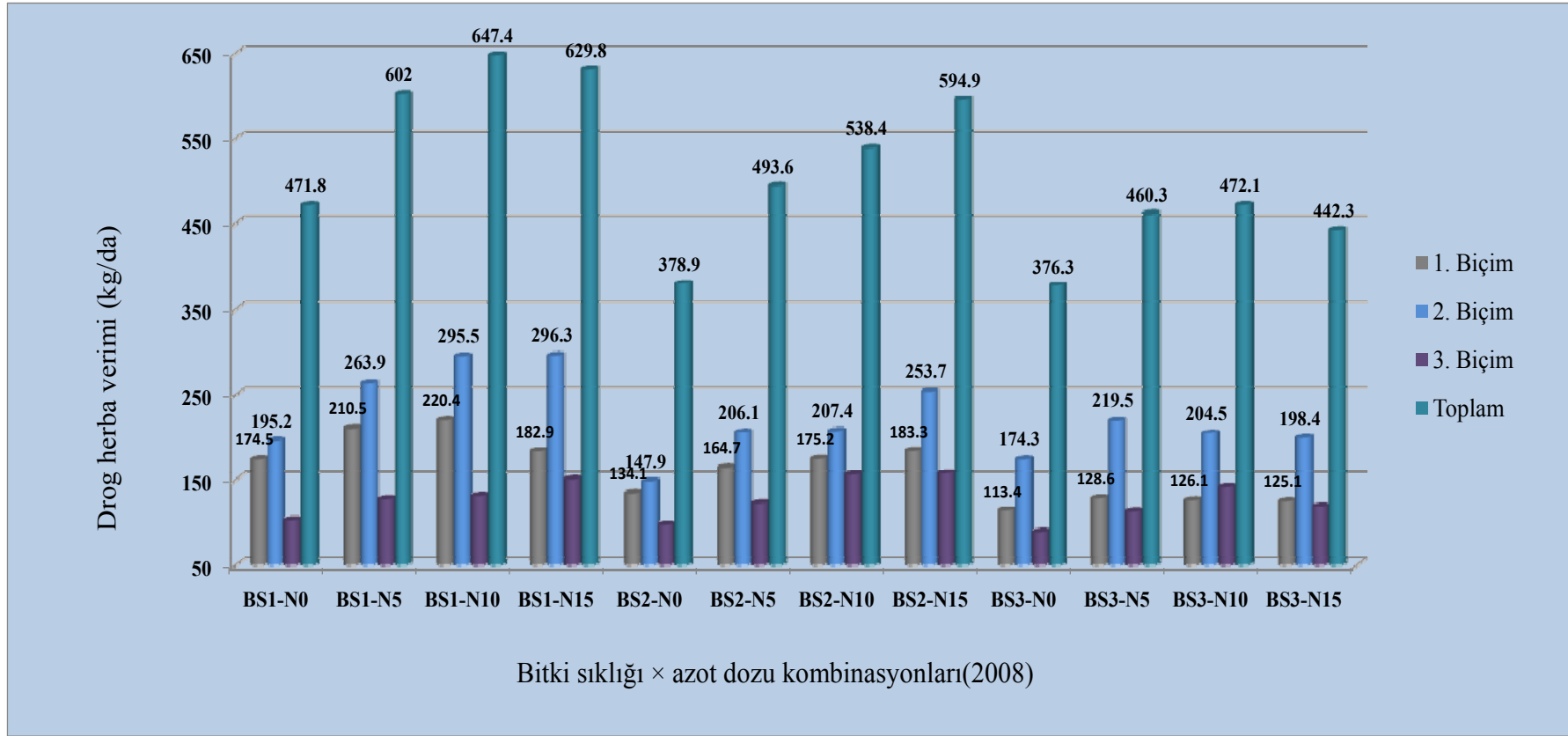
Şekil 4.15 Drog herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Drog herba verimine ait 2008 yılı 1. biçim, 2. biçim, 3. biçim ve toplam değerleri varyans analizi Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi, 2008 yılında bitki sıklıklarında 1. biçim %0.01, 2. biçim ve toplam drog herba verimi %5 seviyesinde istatistik olarak önemli çıkmışlardır. Azot dozlarına baktığımızda 1. biçim %5 seviyesinde; 2. biçim, 3. biçim ve toplam drog herba verimi %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları×azot dozu interaksiyonları drog herba verimi üzerine istatistik olarak etkisi olmamıştır.

2008 yılında üç biçime ve toplam değerlere ait interaksiyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının drog herba verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi, üç biçimde ve toplam drog herba verimi incelendiğinde iki faktör interaksiyonu istatistik olarak önemli çıkmamış ve ortalamalar 376.3-647.4 kg/da arasında değişim göstermişlerdir. En yüksek verim 30×20 cm ve 10 kg/da N dozunda ve en düşük verim 50×20 cm ve kontrol azot dozunda ortaya çıkmıştır. Genel ortalamalar biçim dönemlerinde sırasıyla 161.6 kg/da, 221.9 kg/da ve 125.5 kg/da olarak ortaya çıkmış ve ikinci biçim zamanı en yüksek verime sahip olmuş. En düşük drog herba verimi 3. biçimde elde edilmiş ve azalmanın sebebi bu dönemdeki hava şartlarının değişmesi, gün boyunun kısılması, bitkilerin daha az gelişmesi ve sonuçta yeşil herba veriminin azalmasından kaynaklanabilir. Biçim dönemlerindeki yüksek verimler 1. biçimde 30×20 cm ve 10 kg/da N dozunda, 2. biçimde 30×20 cm ve 15 kg/da N dozunda ve 3. biçimde 40×20 cm ve 15 kg/da N dozunda elde edilmiştir. Drog herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.16'da grafiklerle gösterilmektedir.



Şekil 4.16 Drog herba verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Bitki sıklığı ortalamalarına baktığımızda, 1. biçim, 2. biçim ve toplam drog herba verimi istatistik olarak önemli çıkmıştır. Bu dönemlerde en yüksek verimler 30×20 cm sıra aralıklarında ortaya çıkarken, değerleri sırasıyla 197.1 kg/da, 262.7 kg/da ve 587.8 kg/da ortaya çıkmıştır. En düşük verimler 50×20 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Bitki sıklıkları 3. biçim drog herba verimine istatistik olarak etki göstermemiştir. Bu biçimin değerleri diğer iki biçime göre daha düşük çıkmıştır. Drog herba verimine ait bitki sıklıkları değerlerinin açıklaması grafiklerle Şekil 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Drog herba verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	126451.3 176238.6 69267.5 646640.4	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	42029.2 14353.7 8759.6 92924.7	14009.7 4784.5 2919.9 30974.9	7.0677 1.2000 0.7938 2.5126
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	43755.1 40186.6 2764.8 181429.2	21877.5 20093.3 1382.4 90714.6	11.0369 ** 5.0395 * 0.3758 7.3586 *
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	11893.3 23923.1 22069.8 73966.1	1982.2 3987.2 3678.3 12327.7	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	7612.8 41517.2 17888.3 170078.9	2537.6 13839.0 5962.7 56692.9	4.0483 * 8.5050 ** 10.7120 ** 15.3354 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	4236.6 12324.2 2755.7 28425.8	706.1 2054.0 459.3 4737.6	1.1265 1.2623 0.8251 1.2815
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	16924.3 43933.8 15029.3 99815.7	626.8 1627.2 556.6 3696.9	- - - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

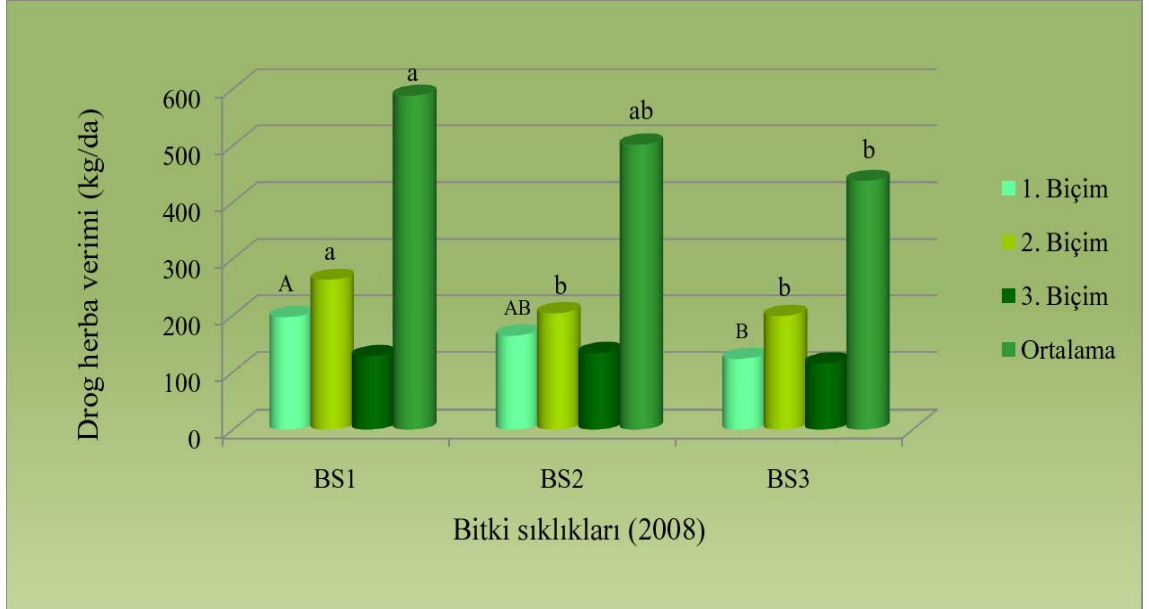
Azot dozları incelendiğinde, her üç biçim ve toplam verim ortalama değerleri istatistik olarak önemli çıkmıştır. Toplam verimde ortalamalar 409.8-555.7 kg/da arasında değişen değerler almış, en yüksek verim değeri 15 kg/da azot dozunda, en düşük değer ise kontrolde belirlenmiştir. Biçim zamanlarının hepsinde en düşük verim değeri kontrolden elde edilirken, en yüksek değerler 1. biçimde 10 kg/da'da, 2. biçim ve 3.

biçimde ise 15 kg/da ve 10 kg/da azot dozundan kaydedilmiştir. Drog herba verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırma ve açıklaması grafiklerle Şekil 4.16'da gösterilmiştir. Bu grafiklerde görüldüğü gibi en yüksek ortalama drog herba verimi biçim zamanları arasında 2. biçimden elde edilmiş ve istatistik olarak azot dozu faktörü bakımından 5,10 ve 15 kg/da arasında farklılık ortaya çıkmamıştır. Drog herba verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.18'de grafiklerle gösterilmiştir.

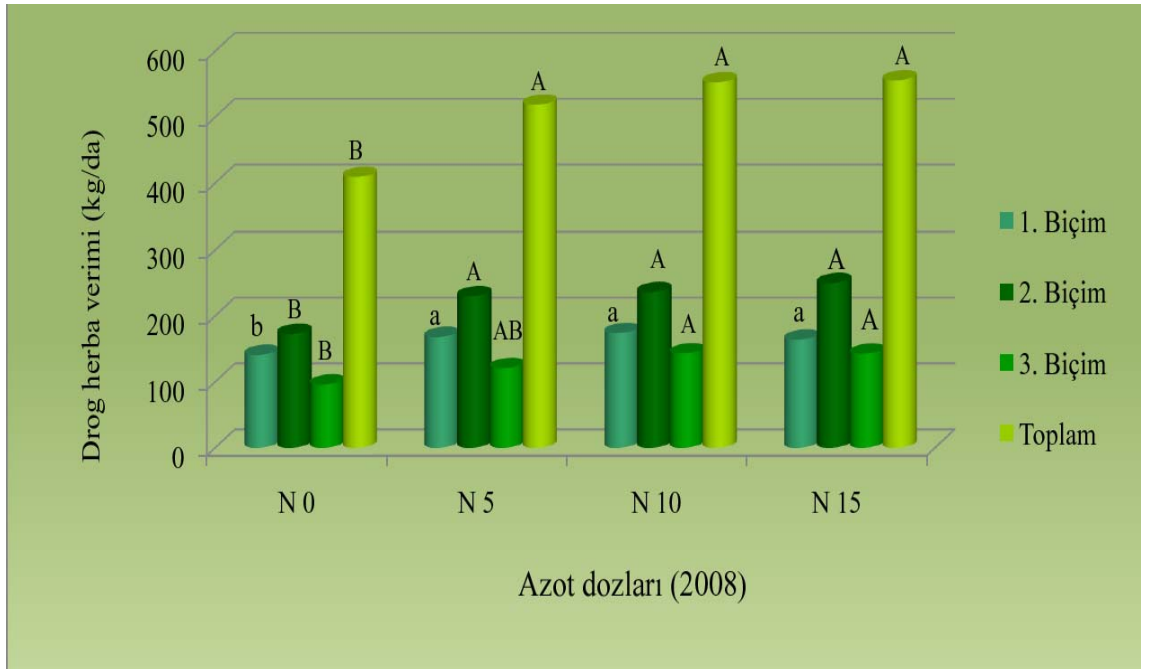
Çizelge 4.12 Drog herba verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Toplam
30 × 20	0	174.5	195.2	102.1	471.8
	5	210.5	263.9	127.5	602.0
	10	220.4	295.5	131.4	647.4
	15	182.9	296.3	150.5	629.8
40 × 20	0	134.1	147.9	96.8	378.9
	5	164.7	206.1	122.8	493.6
	10	175.2	207.4	155.8	538.4
	15	183.3	253.7	157.8	594.9
50 × 20	0	113.4	174.3	88.5	376.3
	5	128.6	219.5	112.1	460.3
	10	126.1	204.5	141.4	472.1
	15	125.1	198.4	118.8	442.3
Genel Ortalama		161.6	221.9	125.5	509.0
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	197.1 Aa	262.7 a	127.9	587.8 a
	40 × 20	164.3 ABa	203.8 b	133.3	501.4 ab
	50 × 20	123.3 Bb	199.2 b	115.2	437.7 b
Azot dozu Ort.	0	140.7 b	172.5 Bb	95.8 Bc	409.0 Bb
	5	167.9 a	229.8 Aa	120.8 ABb	518.6 Aa
	10	173.9 a	235.8 Aa	142.9 Aa	552.6 Aa
	15	163.8 a	249.5 Aa	142.4 Aa	555.7Aa
A.Ö.F	Bit. s.	58.36 %1	54.63 %5	-	96.05 %5
	Azot dozu	20.97 %5	45.63 %1	26.69 %1	68.77 %1
	İnt.	-	-	-	-
C.V. (%)		15.49	18.18	18.80	11.95

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.17 Drog herba verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.18 Drog herba verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Drog herba verimi konusunda yapılan çalışmalarda, Shalaby ve Razin (1992), kekikte bitki sıklığı arttıkça birim alan drog herba verimin arttığını, Arabacı ve Bayram (2004), fesleğende yapılan araştırmada drog herba verimi miktarını 911.2 - 1007.6 kg/da; Tuğrulay (2005), fesleğende çiçeklenme sonrası dönemde drog herba verimini 573.3 kg/da; Sarıhan vd. (2006), 248.8- 270.3 kg/da ve Kacar vd. (2009), 86.8 kg/da arasında değişen değerleri bildirmişlerdir. Bulduğumuz sonuçların ortalaması Tuğrulay (2005)'ın belirlediği değerle ile uyumludur. Buna karşılık Arabacı ve Bayram (2004)'ın üst değerlerinden daha düşük, Sarıhan vd. (2006) ve Kacar vd. (2009)'ın değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu farklı sonuçların nedeni, denemelerde değişik faktörlerin kullanılması, biçim dönemleri ve sayısının farklı olması, ekolojik ve toprak şartlarının farklılığı ve diğer bazı faktörlerden ileri geldiği düşünülmektedir.

4.4 Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)

Yeşil yaprak verimine ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve toplam değerleri varyans analizi Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13'de görüldüğü gibi, 2007 yılında azot dozları 2. biçim ve toplam yeşil yaprak verimleri ortalamalarında istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları ve iki faktörün interaksyonu (bitki sıklığı×azot dozu) her iki biçim ve toplam yeşil yaprak verimi ortalamalarında, azot dozları ise 1. biçimde istatistik olarak önemsiz çıkmış ve yeşil yaprak verimini etkilenmemiştir.

2007 yılında her iki biçime ve toplam değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının yeşil yaprak verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi, fesleğende bitki sıklıkları×azot dozları interaksyonu hiç bir dönemde ve toplam değerlerde önemli çıkmamıştır. Yeşil yaprak verimi 1. biçimde 454.1-587.4 kg/da, 2. biçim ise 461.0-670.5 kg/da ve toplam yeşil yaprak verimi ortalama değerleri 946.0-1182.0 kg/da arasında değişim göstermiş ve genel ortalama toplam yeşil yaprak veriminde 1071.1 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.13 Yeşil yaprak verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçlar

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Toplam	903098.0 622397.8 1774646.5	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Toplam	612353.6 37758.7 744861.6	204117.8 12586.2 248287.2	17.3972 0.6106 5.2224
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Toplam	35035.6 14171.3 9207.5	17517.8 7085.6 4603.7	1.4931 0.3438 0.0968
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Toplam	70396.6 123676.4 285256.7	11732.7 20612.7 47542.8	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Toplam	23215.7 124131.1 211872.1	7738.6 41377.0 70624.0	1.4182 4.0981 * 3.8857 *
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Toplam	14765.9 50051.0 32707.5	2461.0 8341.8 5451.2	0.4510 0.8262 0.2999
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Toplam	147330.6 272609.2 490741.1	5456.7 10096.6 18175.6	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Yeşil yaprak verimi ortalamalarında en yüksek değer biçim dönemleri arasında 40×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot dozunda ve en düşük değer 50×20 cm bitki sıklığı ve kontrol kombinasyonunda ortaya çıkmıştır. İki biçimde de genel ortalamalar sırasıyla 503.8 kg/da ve 571.4 kg/da oluşmuş ve en yüksek değer 2. biçimde elde edilmiştir. Yeşil yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.19'da grafiklerle gösterilmiştir.

Bitki sıklıklarını dikkate aldığıında, biçim dönemleri ve toplam yeşil yaprak verimleri ortalamaları istatistik olarak önemli çıkmamıştır. 1. biçimde 479.9-541.6 kg/da, 2. biçim de 548.4-589.8 kg/da ve toplam verimde 1057.3-1090.1 kg/da arasında değişen değerler almışlardır. Genel ortalamalar dikkate alındığında, 2. biçimden elde edilen verimler 1.

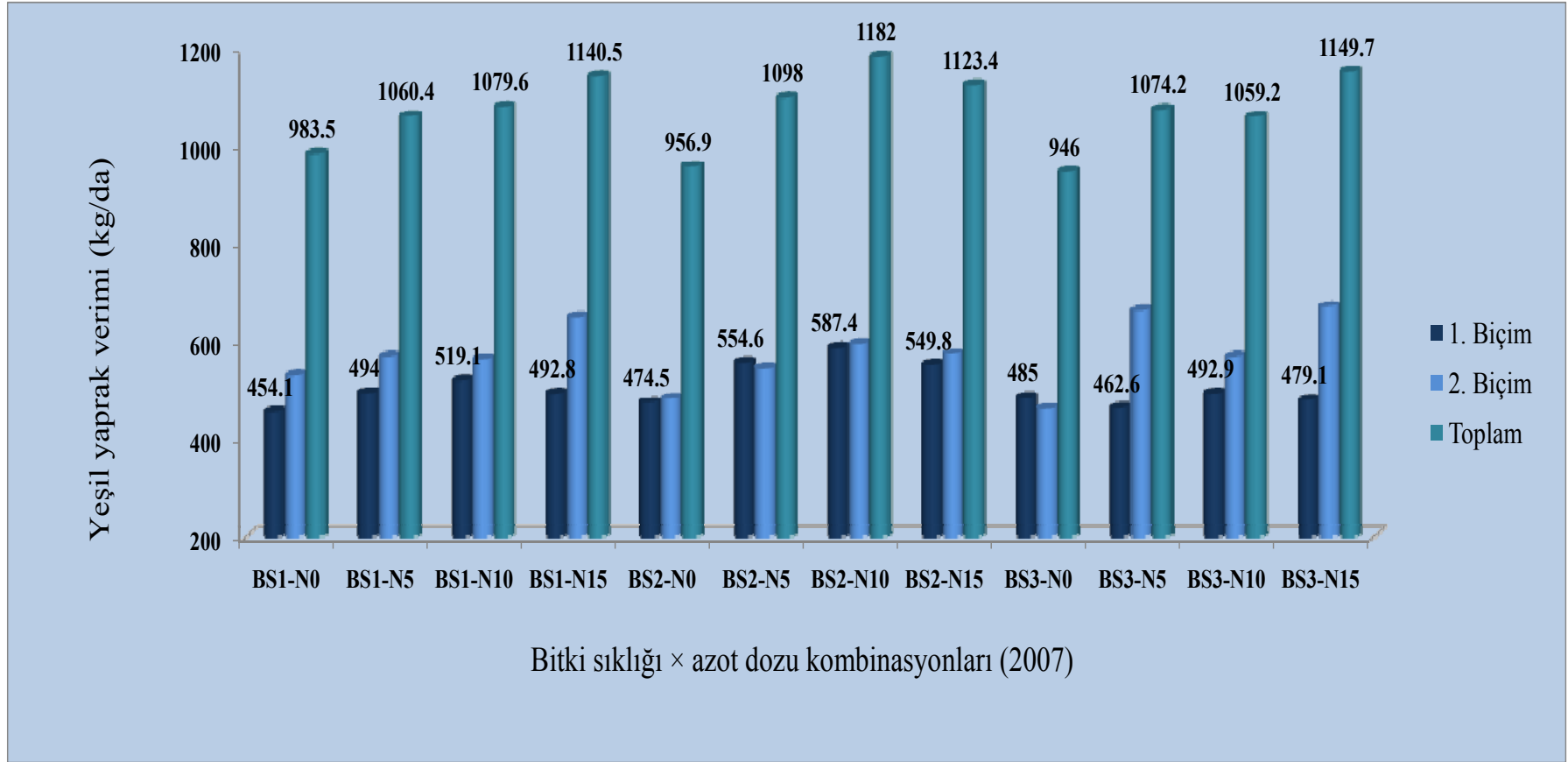
biçime göre yüksek çıkmıştır ve en yüksek yeşil herba verim değeri 50×20 cm bitki sıklığında (589.8 kg/da) ait olduğu belirlenmiştir.

Azot dozu ortalama değerleri incelendiğinde 2. biçim ve toplam yeşil yaprak verimi istatistik olarak önemli çıkmıştır. Yeşil yaprak verimi 2. biçimde 490.9-630.6 kg/da ve toplam verim ortalamalarında 962.1-1137.8 kg/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek verim 15 kg/da azot dozunda elde edilmiş ve istatistik olarak 5, 10 kg/da azot dozu ile aynı grupta yer almıştır. En düşük değerler kontrol grubunda elde edilmiş ve diğer dozlardan farklı grupta gerçekleşmiştir. Yeşil yaprak verimi ortalama değerleri 1. biçimde azot dozlarından etkilenmemiş ve istatistik olarak önemli değildir. Alt ve üst sınır (471.2-533.1 kg/da) 0 ve 10 kg/da azot kullandığında ortaya çıkmıştır. Yeşil yaprak verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.20'de grafiklerle gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi 2. biçim değerleri 1. biçime göre yüksek çıkmıştır.

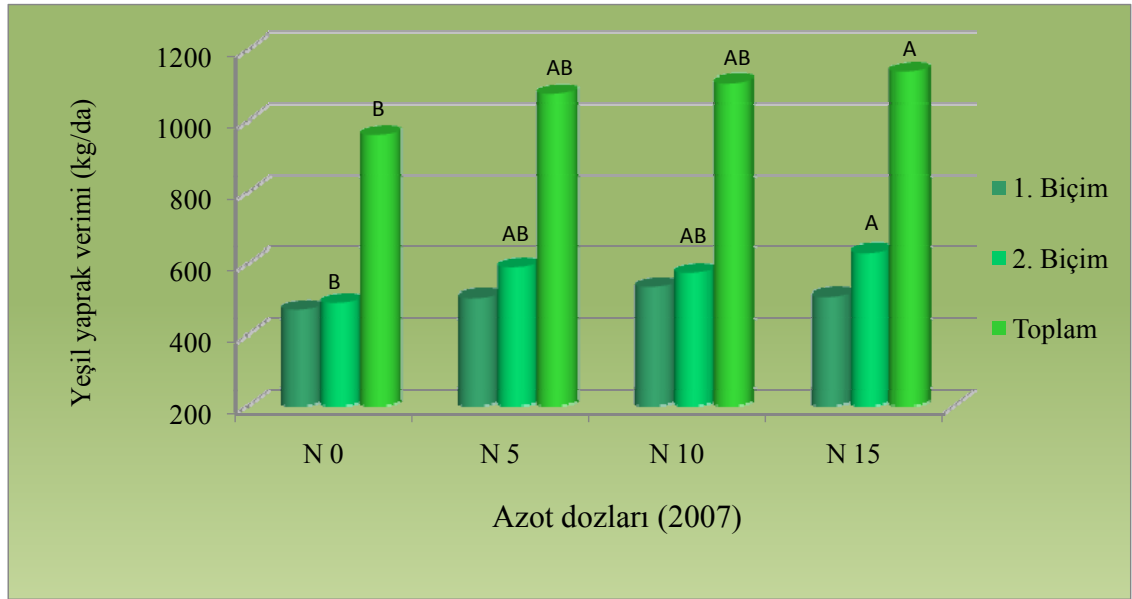
Çizelge 4.14 Yeşil yaprak verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Toplam
30 × 20	0	454.1	529.4	983.5
	5	494.0	566.4	1060.4
	10	519.1	560.5	1079.6
	15	492.8	647.7	1140.5
40 × 20	0	474.5	482.4	956.9
	5	554.6	543.3	1098.0
	10	587.4	594.5	1182.0
	15	549.8	573.5	1123.4
50 × 20	0	485.0	461.0	946.0
	5	462.6	661.2	1074.2
	10	492.9	566.3	1059.2
	15	479.1	670.5	1149.7
Genel Ortalama		503.8	571.4	1071.1
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	490.0	576.0	1066.0
	40 × 20	541.6	548.4	1090.1
	50 × 20	479.9	589.8	1057.3
Azot dozları Ort.	0	471.2	490.9 Bb	962.1 Bb
	5	503.7	590.3 ABa	1077.5 ABa
	10	533.1	573.8 ABab	1106.9 ABa
	15	507.2	630.6 Aa	1137.8 Aa
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-
	Azot dozu	-	84.17 %5	112.9 %5
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		14.66	17.58	12.59

*: Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.19 Yeşil yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.20 Yeşil yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Yeşil yaprak verimine ait 2008 yılı üç biçim ve toplam değerleri varyans analizi Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.15'de görüldüğü gibi, 2008 yılında bitki sıklıkları 1. biçim, 2. biçim ve toplam yeşil yaprak verimlerinde %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Azot dozlarına bakıldığında 1. biçim %5 seviyesinde; 2. biçim, 3. biçim ve toplam yeşil yaprak verimleri %1 seviyesinde istatistik olarak önemli çıkmıştır. Bitki sıklıklarında 3. biçim ve bitki sıklıkları×azot dozları interaksiyonları istatistik bakımından önemsiz çıkmıştır.

2008 yılında üç biçim ve toplam değerlere ait interaksiyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının yeşil yaprak verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.16'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.16'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı ve azot dozu interaksiyonu istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Biçim dönemleri dikkate alındığında 1. biçim 294.1-533.7 kg/da, 2. biçim 507.6-968.3 kg/da ve 3. biçim 359.1-616.2 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek verimler 2. biçimde elde edilirken, arkasından 3. biçim izlenmiş ve en az değer 1. biçime ait olduğu belirlenmiştir. Genel ortalamalar biçimler arasında sırasıyla 407.8, 708.3 ve 479.4 kg/da ortaya çıkmıştır. Biçimler arasında en yüksek değer 30×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot dozunda elde edilirken en düşük yeşil yaprak verim

50×20 cm bitki sıklığı ve kontrol azot grubunda ortaya çıkmıştır. Toplam yeşil yaprak verimi ortalamaları 1198.2-2024.0 kg/da arasında değişim göstermektedir. Alt ve üst sınırlar sırasıyla 40×20 cm ve kontrol grubunda ve 30×20 cm ve 15 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Yeşil yaprak yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.21'de grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.15 Yeşil yaprak verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçlar

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	1001686.5 1821511.5 1008183.3 6063528.5	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	462826.3 206486.9 92508.7 1025175.7	154275.4 68828.9 30836.2 341725.2	8.2055 2.0941 0.5106 3.8205
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	170631.7 360662.4 14392.3 997499.1	85315.9 180331.2 7196.1 498749.5	4.5377 * 5.4865 * 0.1192 5.5761 *
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	112809.1 197208.9 362333.6 536665.6	18801.5 32868.1 60388.9 89444.3	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	56317.9 446329.7 257564.7 1918633.9	18772.6 148776.6 85854.9 639544.6	2.8098 * 8.6248 ** 11.1771 ** 14.0478 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	18712.1 145076.8 73987.6 356342.4	3118.7 24179.5 12331.3 59390.4	0.4668 1.4017 1.6054 1.3045
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	180389.2 465746.5 207396.2 1229211.7	6681.1 17249.9 7681.3 45526.3	- - - -

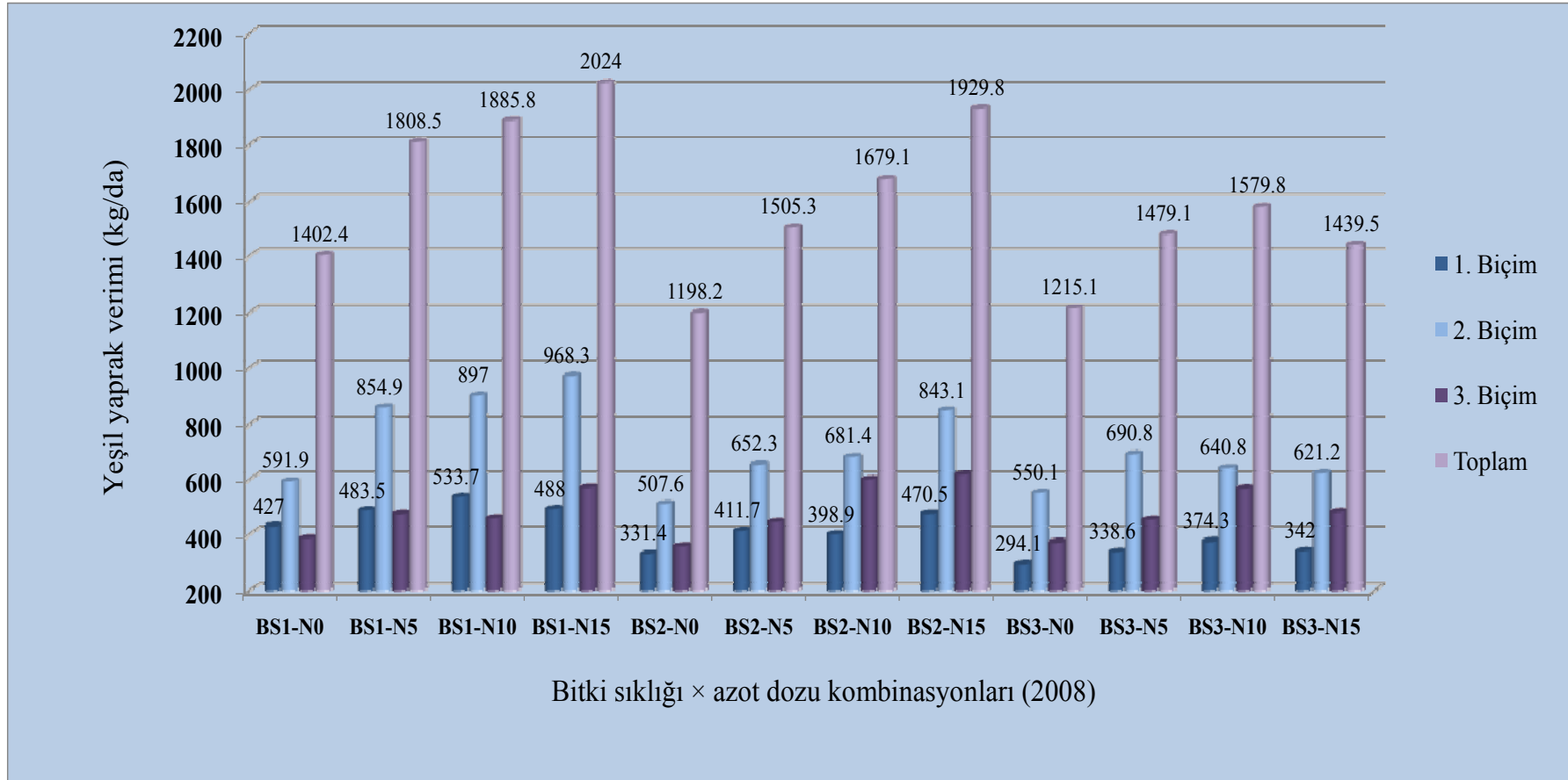
* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.16 Yeşil yaprak verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

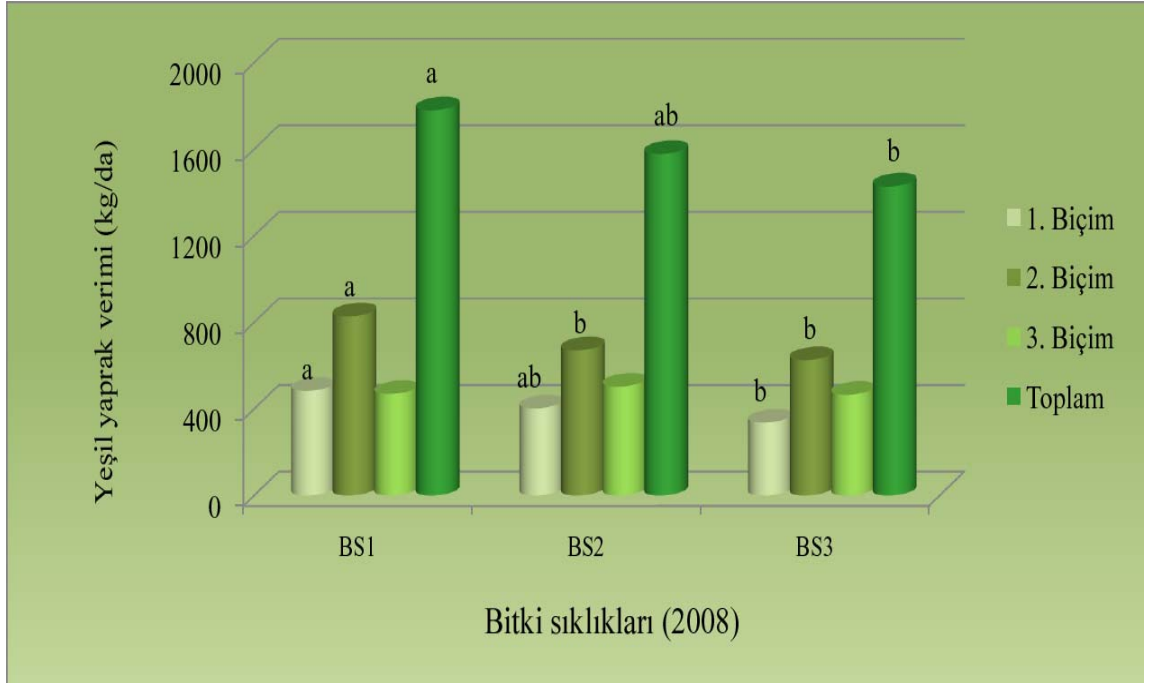
Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Toplam
30 × 20	0	427.0	591.9	383.4	1402.4
	5	483.5	854.9	470.1	1808.5
	10	533.7	897.0	455.1	1885.8
	15	488.0	968.3	567.6	2024.0
40 × 20	0	331.4	507.6	359.1	1198.2
	5	411.7	652.3	441.2	1505.3
	10	398.9	681.4	598.8	1679.1
	15	470.5	843.1	616.2	1929.8
50 × 20	0	294.1	550.1	370.9	1215.1
	5	338.6	690.8	449.7	1479.1
	10	374.3	640.8	564.7	1579.8
	15	342.0	621.2	476.3	1439.5
Genel Ortalama		407.8	708.3	479.4	1595.6
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	483.1 a	828.0 a	469.1	1780.2 a
	40 × 20	403.1 ab	671.1 b	503.8	1578.1 ab
	50 × 20	337.2 b	625.7 b	465.4	1428.4 b
Azot dozları Ort.	0	350.8 b	549.9 Bb	371.2 Bc	1271.9 Bc
	5	411.3 ab	732.6 Aa	453.7 ABb	1597.6 Ab
	10	435.6 a	739.7 Aa	539.5 Aa	1714.9 Aab
	15	433.5 a	810.9 Aa	553.3 Aa	1797.7 Aa
A.Ö.F	Bit. s.	118.6 %5	156.8 %5	99.14 %1	258.7 %5
	Azot dozu	68.47 %5	148.6 %1	-	241.3 %1
	İnt.	-	-	-	-
C.V. (%)		20.04	18.54	18.28	13.37

*: Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir.

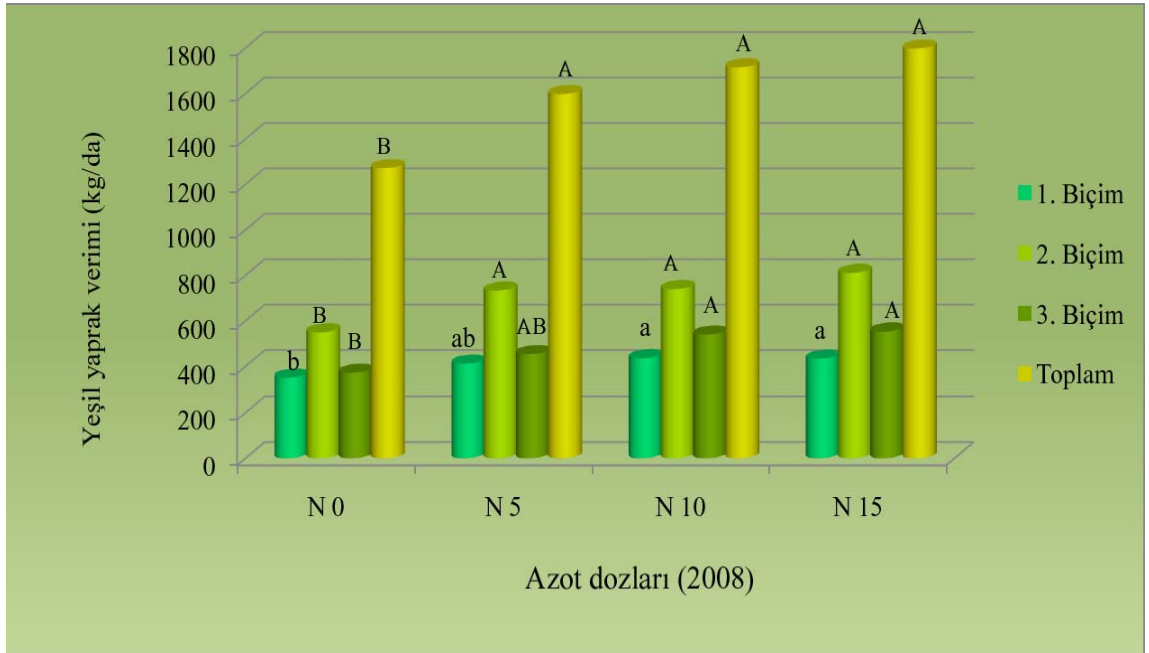
Bitki sıklığı dikkate alındığında 1. biçim, 2. biçim ve toplam yeşil yaprak verimi ortalamaları istatistik olarak önemli çıkarken, 3. biçim bu bakımdan önemsiz bulunmuştur. Biçimler ve toplam değerler arasında en düşük verimler 50×20 cm sıklığında elde edilmiş ve sırasıyla 337.2, 625.7, 465.4 ve 1428.4 kg/da verimler almışlardır. En yüksek verim 2. biçimde 30×20 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. Genel olarak sıra aralıkları çoğaldıkça verim miktarları parsel alanlarında azalmış olup ve bu azalma toplam yeşil yaprak veriminin düşük olduğuna neden olmuştur. Yeşil yaprak verimine ait bitki sıklıkları ortalama değerlerin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.22'de gösterilmiştir.



Şekil 4.21 Yeşil yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.22 Yeşil yaprak verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.23 Yeşil yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Azot dozları incelendiğinde, üç biçim ve toplam yeşil yaprak verimi ortalamaları istatistik olarak önemli çıkmıştır. Her üç biçim ve toplam verimlerde en az miktarlar kontrol grubundan elde edilmiştir. Bu rakamlar sırasıyla 350.8, 549.9, 371.2 ve 1271.9 kg/da oluşmuştur. Yüksek verimler 15 kg/da azot dozunda ortaya çıkmıştır, fakat 5 ve 10 kg/da azotla aynı grupta yer almıştır. En yüksek yeşil yaprak verimleri azot dozu uygulamalarında 2. biçime ait olduğu belirlenmiştir. Bu biçimde yeşil herba veriminin daha fazla olmasından dolayı, yaprak verimi de yüksek miktara sahip olmuştur. Yeşil yaprak verimine ait azot dozları ortalama değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.23'de açıklanmıştır.

Yeşil yaprak verimi ile ilgili yapılan çalışmalarda İpek (2007), tıbbi adaçayında yeşil yaprak verimini 1787.4-1672.4 kg/da olarak açıklamıştır. Diğer araştırmalarda yeşil yaprak verimi ile ilgili bilgiler bulunmamaktadır. Genel olarak yaptığımız denemede bitki sıklığı ve azot dozlarının artması yeşil yaprak verimin artmasına, buna karşılık bitki sıklığı ve azot dozlarının azalması verimin azalmasına sebep olmuştur. Denemenin yapıldığı bölgelerin farklı iklim koşulları, yıllar arasında olduğu farklılıklar, bitki ve çeşitlerin değişiklikleri, bitkilerde farklı yaprak ve sap oranları ve bazı bilinmeyen muhtemel sebeplerden dolayı yeşil yaprak verimi farklılık göstermiştir.

4.5 Drog Yaprak Verimi (kg/da)

Drog yaprak verimine ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi, 2007 yılında drog yaprak veriminde azot dozları 2. biçim ve toplam verimde sırasıyla %1 ve %5 seviyesinde istatistik olarak önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları, azot dozlarının 1. biçimi ve bitki sıklıkları×azot dozu etkileşimi istatistik açısından önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17 Drog yaprak verimi ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Toplam	42762.3 25461.9 65349.6	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Toplam	25171.3 1712.6 34604.2	8390.4 570.868 11534.727	12.2215 0.9029 22.6222
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Toplam	1956.4 812.2 3869.9	978.2 406.105 1934.945	1.4249 0.6423 3.7949
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Toplam	4119.2 3793.5 3059.3	686.5 632.255 509.886	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Toplam	1892.9 6467.2 5811.1	631.0 2155.748 1937.043	2.1254 4.8886 ** 3.5037 *
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Toplam	1606.7 770.1 3078.2	267.8 128.348 513.029	0.9020 0.2911 0.9280
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Toplam	8015.6 11906.2 14926.9	296.9 440.972 552.851	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

2007 yılında her iki biçime ve toplam değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının drog yaprak verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonu istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Biçim dönemleri ve toplam drog yaprak verimi genel ortalama değerleri sırasıyla 105.9 kg/da, 109.1 kg/da ve 214.4 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2. biçim 1. biçime göre bir az yüksek rakamlara sahip olmuştur. Drog yaprak verimleri 1. biçimde 90.4-125.0 kg/da, 2. biçimde 85.9-134.8 kg/da ve toplam verimlerde 177.8-229.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. En düşük rakam 40×20 cm bitki sıklığı ve kontrol grubunda ve en yüksek verim 50×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot dozuna ortaya çıkmıştır. Drog yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.24'de grafiklerle gösterilmektedir.

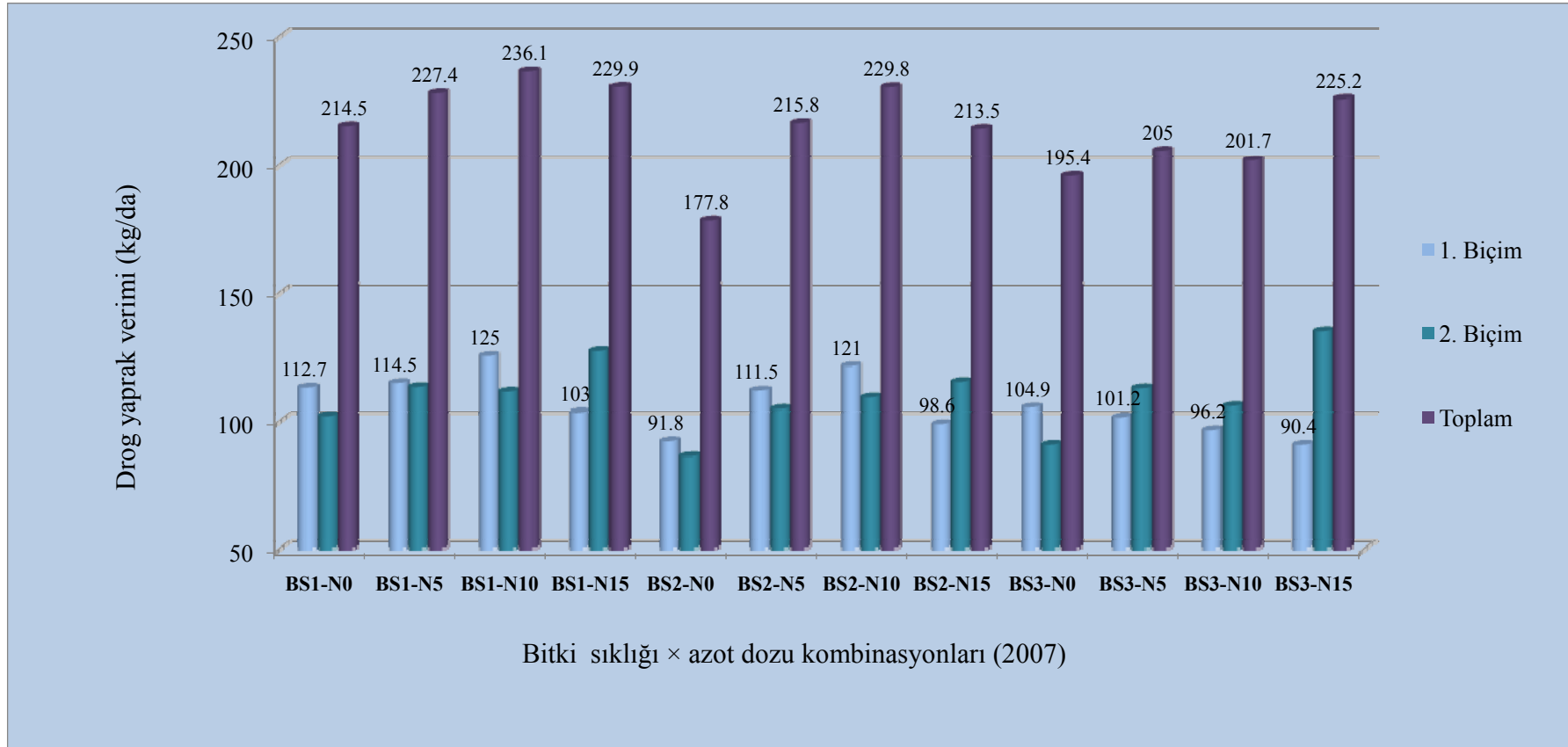
Bitki sıklıklarını dikkate aldığında, biçim dönemleri ve toplam ortalama verimler istatistik açıdan önemli çıkmamıştır. En yüksek verimler 30×20 cm bitki sıklığında elde edilmiş ve sırasıyla 113.8 kg/da, 113.1 kg/da ve 226.9 kg/da'a ulaşmıştır. Düşük verim değerleri ise 1. biçim ve toplam verimde 50×20 cm sıklığında ve 2. biçimde 40×20 cm sıklığında elde edilmiştir.

Azot dozu ortalama değerleri incelendiğinde, 2. biçim ve toplam drog yaprak verimi istatistik bakımdan önemli bulunmuştur. Azot dozları birinci biçim verimleri üzerine istatistik olarak etki göstermemiştir. Toplam verimin ortalama değerleri 195.9-222.9 kg/da, 1. biçim 97.4-114.1 kg/da ve 2. biçim 92.7-125.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. 2. biçim ve toplam verimde en düşük değer kontrolde ve en fazla ise 15 kg/da azot dozunda ortaya çıkmış ama istatistik olarak 5 ve 10 kg/da azot dozu ile aynı grupta yer almıştır. Drog yaprak verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.25'de gösterilmektedir.

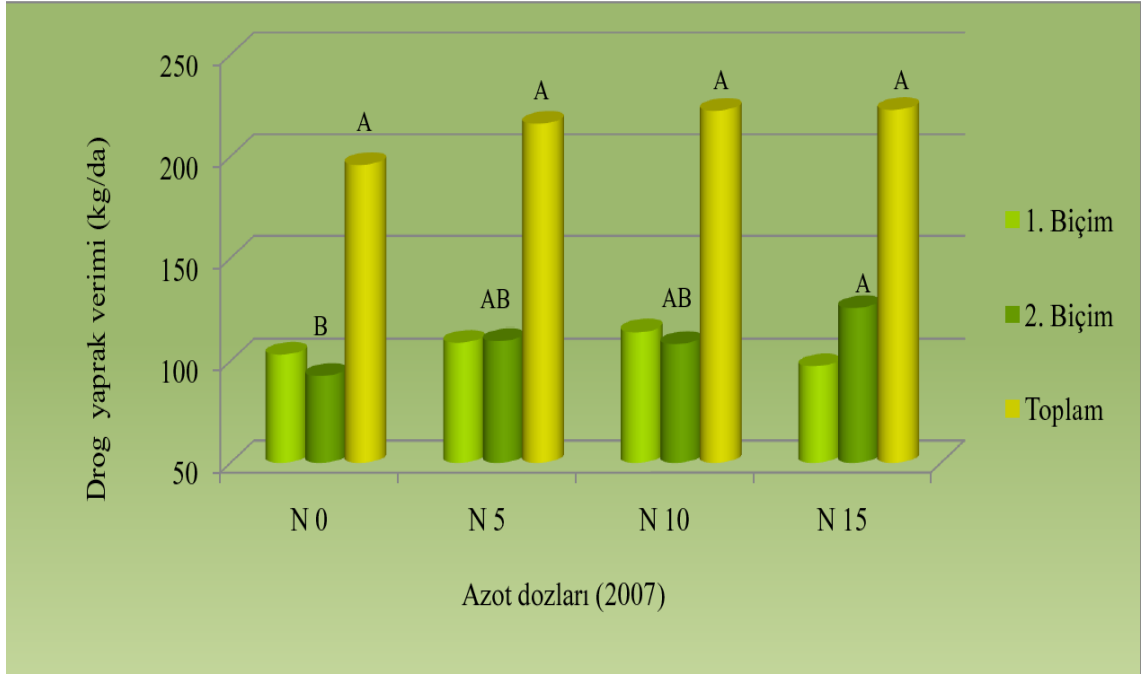
Çizelge 4.18 Drog yaprak verimine ait 2007 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Toplam
30 × 20	0	112.7	101.7	214.5
	5	114.5	112.9	227.4
	10	125.0	111.1	236.1
	15	103.0	126.9	229.8
40 × 20	0	91.8	85.9	177.8
	5	111.5	104.3	215.8
	10	121.0	108.8	229.9
	15	98.6	114.9	213.5
50 × 20	0	104.9	90.4	195.4
	5	101.2	112.4	205.0
	10	96.2	105.4	201.7
	15	90.4	134.8	225.2
Genel Ortalama		105.9	109.1	214.4
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	113.8	113.1	226.9
	40 × 20	105.8	103.5	209.2
	50 × 20	98.2	110.8	206.8
Azot dozları Ort.	0	103.2	92.7 Bb	195.9 Ab
	5	109.1	109.8 ABab	216.1 Aa
	10	114.1	108.4 ABab	222.5 Aa
	15	97.4	125.5 Aa	222.9 Aa
A.Ö.F	Bit. Sık.	-	-	-
	Azot dozu	-	23.75 %1	19.70 %5
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		16.26	19.24	10.97

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.24 Drog yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.25 Drog yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Drog yaprak verimine ait 2008 yılı üç biçim ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi, 2008 yılında bitki sıklıkları 1. biçim, 2. biçim ve toplam drog yaprak verimi %5 seviyesinde, azot dozları 1. biçimde %5, ikinci, üçüncü ve toplam verimde %1 seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bitki sıklığında 3. biçim ve bitki sıklığı×azot dozu interaksyonu bu açıdan önemsiz çıkmıştır.

2008 yılı her üç biçim ve toplam değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının drog yaprak verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 20'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonu istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Alt ve üst sınır verim değerleri 1. biçimde 57.7-115.3 kg/da, 2. biçim 84.3-168.9 kg/da, 3. biçim 63.3-120.3 kg/da ve toplam ortalamalarda 215.3-365.2 kg/da arasında değişim göstermektedir. Düşük verim değerleri 1. biçimin haricinde, 40×20 cm bitki sıklığı ve kontrolde elde edilirken yüksek verimler 3. biçimin haricinde

30×20 cm bitki sıklığı ve 10 kg/da azot dozunda ortaya çıkmıştır. Genel ortalamalar dikkate alındığında drog herba verimleri sırasıyla 81.5, 123.0, 83.3 ve 290.0 kg/da olmuştur. 2. biçim diğer biçimlere göre yüksek miktara sahip olmuştur. 2. biçim döneminde hava koşullarını iyi olduğu, sıcaklığın ve güneşin yeterli olduğu ve bitkilerin iyi gelişmeleri, drog herba veriminin yüksek olmasına sebep olabilir. Drog yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.26'da grafiklerle gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Drog yaprak verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim	39376.7	-	-
		2. biçim	54602.9	-	-
		3. biçim	36405.9	-	-
		Toplam	208029.1	-	-
Bloklar	3	1. biçim	10358.9	3452.9	4.6580
		2. biçim	3403.4	1134.5	0.9356
		3. biçim	3675.9	1225.3	0.5875
		Toplam	29996.9	9998.9	2.1491
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim	10448.6	5224.3	7.0474 *
		2. biçim	12978.5	6489.2	5.3515 *
		3. biçim	1120.8	560.4	0.2687
		Toplam	45007.6	22503.8	4.8368 *
Hata 1	6	1. biçim	4447.8	741.3	-
		2. biçim	7275.6	1212.6	-
		3. biçim	12514.6	2085.8	-
		Toplam	27915.7	4652.6	-
Azot dozları	3	1. biçim	3033.9	1011.3	3.2041 *
		2. biçim	12257.5	4085.8	7.4770 **
		3. biçim	8752.7	2917.5	11.0962 **
		Toplam	59590.0	19863.3	16.9736 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim	2565.2	427.5	1.3545
		2. biçim	3933.5	655.6	1.1997
		3. biçim	3242.7	540.4	2.0554
		Toplam	13922.1	2320.3	1.9828
Hata 2	27	1. biçim	8522.2	315.6	-
		2. biçim	14754.3	546.4	-
		3. biçim	7099.2	262.9	-
		Toplam	31596.8	1170.2	-

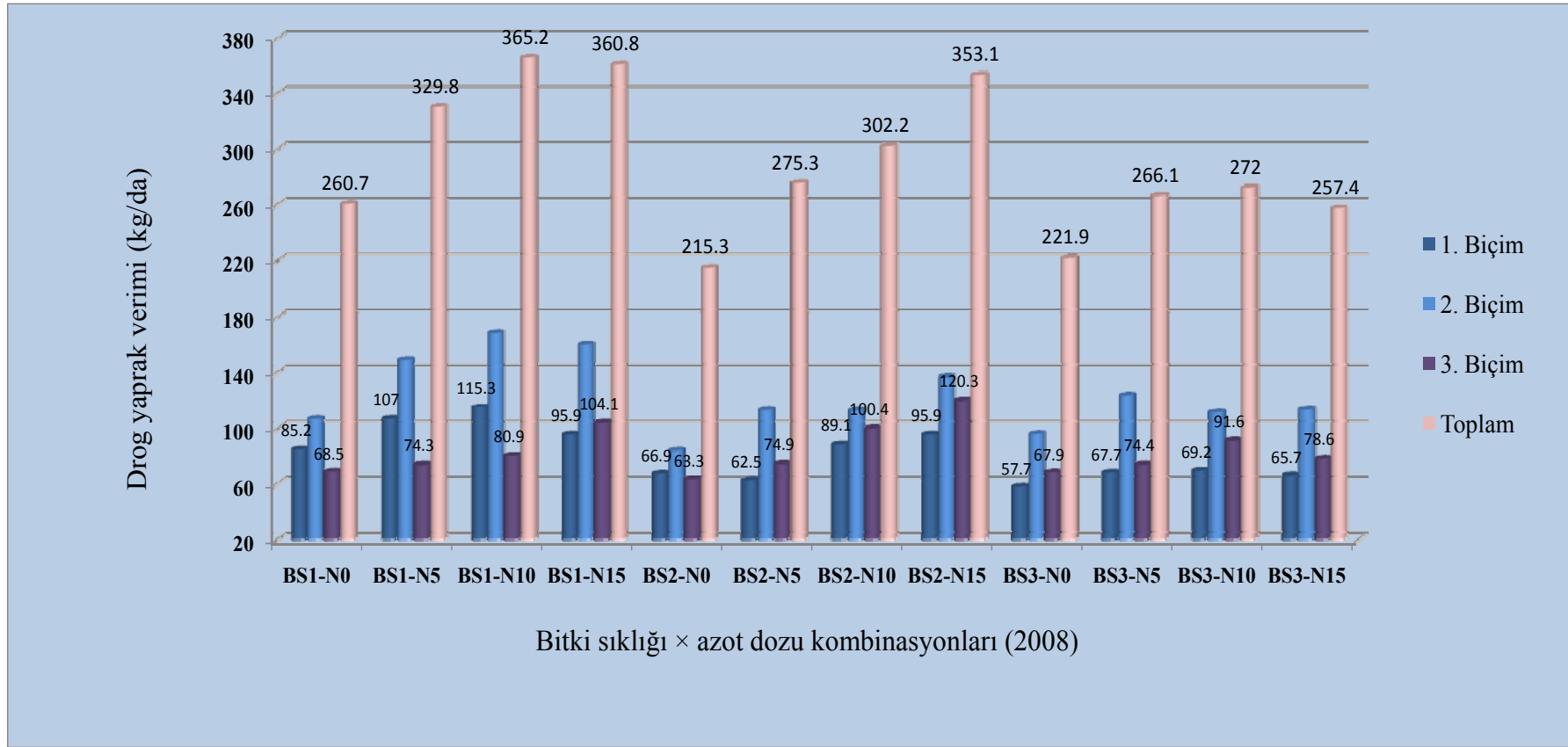
* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.20 Drog yaprak verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Toplam
30 × 20	0	85.2	106.9	68.5	260.7
	5	107.0	148.4	74.3	329.8
	10	115.3	168.9	80.9	365.2
	15	95.9	160.7	104.1	360.8
40 × 20	0	66.9	84.3	63.3	215.3
	5	62.5	112.8	74.9	275.3
	10	89.1	112.6	100.4	302.2
	15	95.9	136.8	120.3	353.1
50 × 20	0	57.7	96.3	67.9	221.9
	5	67.7	123.9	74.4	266.1
	10	69.2	111.1	91.6	272.0
	15	65.7	113.1	78.6	257.4
Genel Ortalama		81.5	123.0	83.3	290.0
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	100.9 a	146.3 a	81.9	329.1 a
	40 × 20	78.6 ab	111.7 b	89.7	286.5 ab
	50 × 20	65.1 b	111.1 b	78.1	254.4 b
Azot dozları Ort.	0	69.9 b	95.8 Bb	66.6 Cb	232.6 Bc
	5	79.1 ab	128.4 Aa	74.5 BCb	290.4 Ab
	10	91.2 a	130.9 Aa	91.0 ABa	313.1 Aab
	15	85.8 a	136.9 Aa	101.0 Aa	323.8 Aa
A.Ö.F	Bit. s.	23.55 %5	30.13 %5	-	59.01 %5
	Azot dozu	14.88 %5	26.44 %1	18.34 %1	38.69 %1
	İnt.	-	-	-	-
C.V. (%)		21.79	19.00	19.47	11.80

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

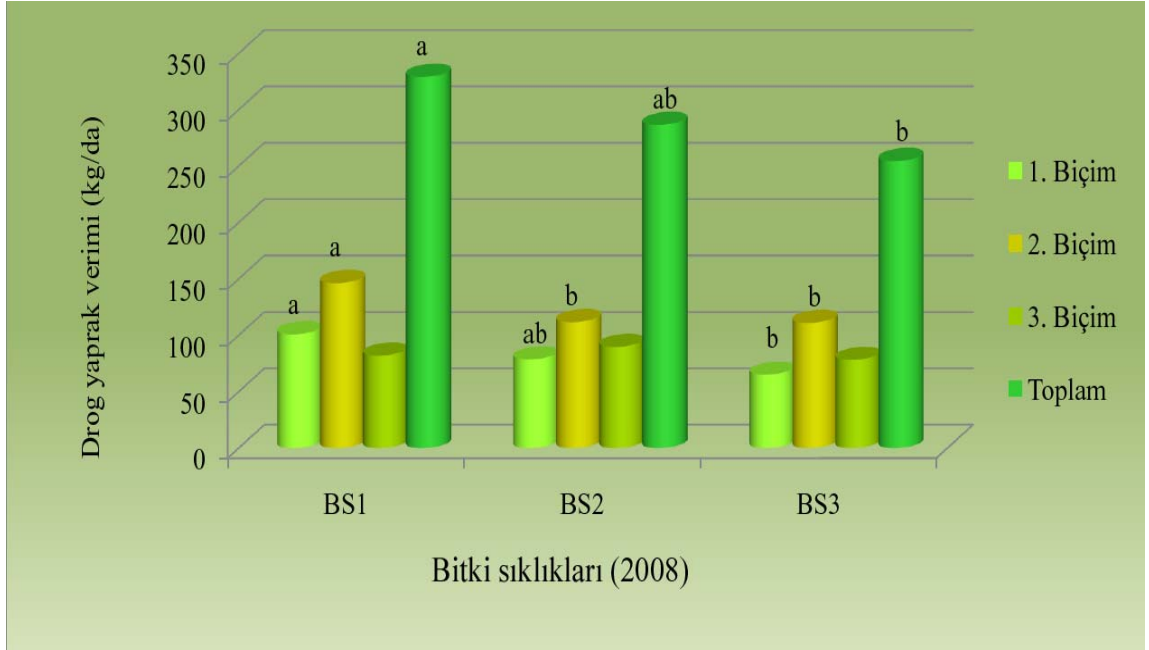
Bitki sıklıklarını dikkate aldığında 1. biçim, 2. biçim ve toplam drog yaprak verimleri istatistik olarak önemli ve 3. biçim bu açıdan önemsiz çıkmıştır. 1. biçim 65.1-100.9 kg/da, 2. biçim 111.1-146.3 kg/da, 3. biçim 78.1-89.7 kg/da ve toplam drog yaprak verimi ortalamaları 254.4-329.1 kg/da arasında değişim göstermiştir. Bu verimlerin içinde en az değerler düşük bitki sıklığında ve en fazla verimler yüksek bitki sıklığında elde edilmiştir. Genel olarak bitki sıklığı azaldıkça drog yaprak verimleri azalmaktadır. Drog yaprak verimine ait bitki sıklıkları değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.27'de gösterilmiştir.



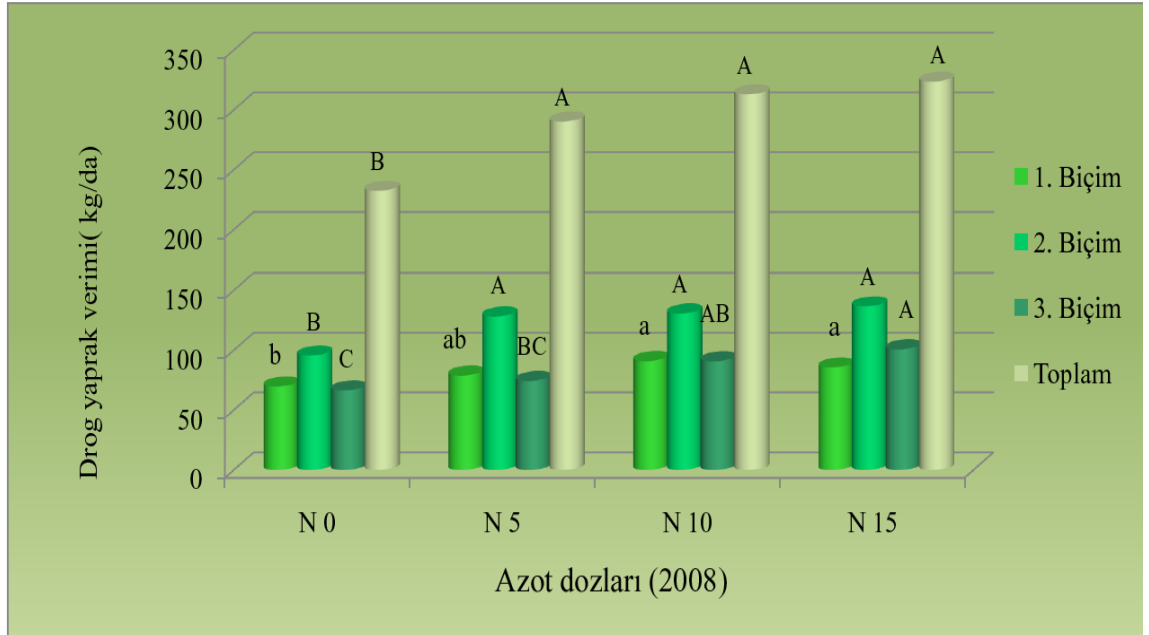
Şekil 4.26 Drog yaprak verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Azot dozları incelendiğinde, üç biçim ve toplam drog yaprak verimi ortalamaları istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Toplam drog yaprak verimleri 232.6-323.8 kg/da arasında, biçim dönemleri 1. biçim 69.9-91.2 kg/da, 2. biçim 95.8-136.9 kg/da ve 3. biçim ise 66.6-101.0 kg/da arasında değişim göstermektedir. Her üç biçim ve toplam verimlerin ortalamalarında düşük değerler kontrol grubunda elde edilmiş ve istatistiki olarak 5, 10 ve 15 kg/da azot dozlarından farklı grupta yer almışlardır. En yüksek drog herba verimi 1. biçimde 10 kg/da azot dozunda, diğer biçimler ve toplam değerlerde ise 15 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Azot dozları arttıkça drog yaprak verimi de yüksek miktarlara sahip olmuştur. Genel olarak biçimler arasında en düşük drog yaprak verim 3. biçimin kontrol grubunda ve en yüksek rakam 2. biçimde ve 15 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Drog yaprak verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.28'de gösterilmiştir.

Drog yaprak veriminde yapılan çalışmalarda, Arabacı ve Bayram (2004) 470.8 - 668.6 kg/da, Sarıhan vd. (2006), 126.9- 155.6 kg/da, İpek vd. (2007), ada çayında drog yaprak verimini 476.9-493.8 kg/da arasında değişen değerleri bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar Sarıhan vd. (2006)'nın bildirdiği değerlere yakın ve uyumludur. Buna karşılık Arabacı ve Bayram (2004) ve İpek vd. (2007)'nin buldukları rakamlarından daha düşük çıkmıştır. Aynı zamanda Arabacı ve Bayram'ın sonuçları bitki sıklığı ile drog yaprak verimin doğru ilişkisi olduğunu belirlemiş ve bu sonuç bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyumlu çıkmıştır. Bu durum; genelde bitkilerin farklı olduğundan, yapılan çalışmaların ekolojik farklılıklarından, uygulanan faktörler ve biçim sayısının farklı olduğundan kaynaklanabilir.



Şekil 4.27 Drog yaprak verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması (2008)



Şekil 4.28 Drog yaprak verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)

4.6 Yaprak Oranı (%)

Yaprak oranına ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve ortalama değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi, 2007 yılında sadece azot dozları faktöründe yaprak oranı 2. biçimde istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları, azot dozlarının 1. biçim ve ortalamaları ve bitki sıklığı×azot dozu interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.21 Yaprak oranına ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Ortalama	1072.4 546.2 370.9	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Ortalama	62.3 209.3 109.6	20.7 69.7 36.5	0.8608 8.9941 7.6035
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Ortalama	69.3 45.8 14.7	34.6 22.9 7.4	1.4371 2.9508 1.5363
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Ortalama	144.7 46.5 28.8	24.1 7.7 4.8	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Ortalama	88.5 65.0 7.5	29.5 21.7 2.5	1.2169 3.8308 * 0.3540
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Ortalama	53.0 26.8 18.9	8.8 4.5 3.1	0.3648 0.7899 0.4451
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Ortalama	654.5 152.7 191.2	24.2 5.6 7.1	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

2007 yılında her iki biçime ve ortalama yaprak oranına ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4. 22'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 22'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonu fesleğende yaprak oranı üzerine etkili olmamış ve istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Ortalama yaprak oranı %54.5-58.6 arasında değişim gösterirken, genel ortalama %56.3 olarak ortaya çıkmıştır. En fazla ortalama yaprak oranı 30×20 cm bitki sıklığı ve 5 kg/da azot dozunda ortaya çıkarken en düşük oran 40×20 cm bitki sıklığı ve kontrol kombinasyonunda bulunmuştur. Biçim dönemlerine baktığımızda 1. biçim %49.6-58.2 ve 2. biçim ise %54.7-60.7 arasında değişim göstermektedir. Genel ortalamalar biçimler arası sırasıyla 55.2 ve 57.4 bulunmuş ve 2. biçim değerleri 1. biçime göre yüksek çıkmıştır. Biçimler arasında alt ve üst sınır sırasıyla 40×20 cm ve kontrol kombinasyonunda ve 30×20 cm bitki sıklığı ile 5 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Yaprak oranına ait interaksyon değerleri ortalamaları Şekil 4.29'da grafiklerle gösterilmiştir.

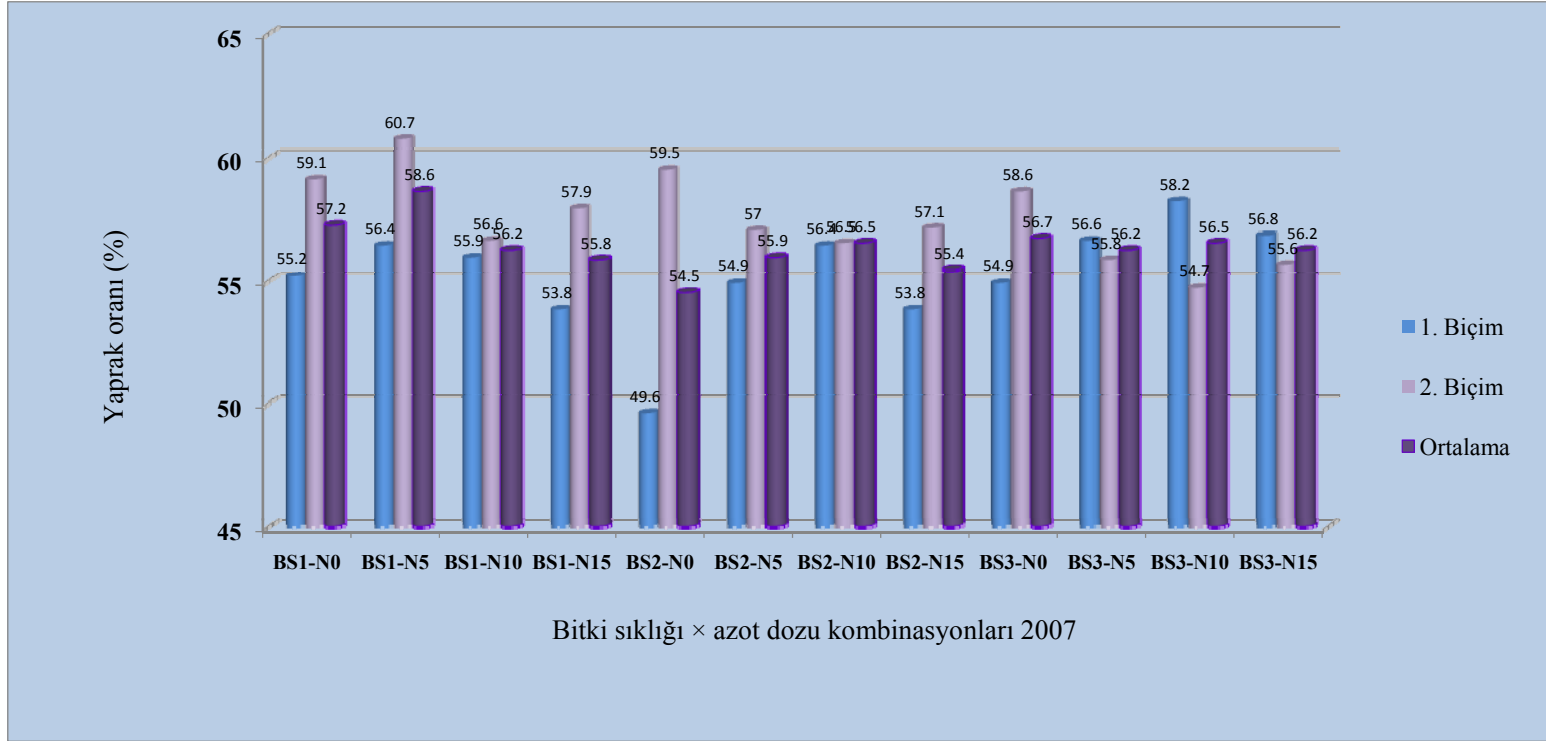
Bitki sıklıkları dikkate alındığında biçimler ve ortalama yaprak oranı değerleri istatistik açıdan önemli çıkmamıştır. 1. biçimde %55.6-56.9, 2. biçimde %56.2-58.6 ve ortalama ise %55.6-56.9 arasında değişen değerler ortaya çıkmıştır. En fazla yaprak oranları her iki biçim dönemi ve ortalama en sık bitki sıklığında elde edilmiştir.

Azot dozları ortalama değerleri bakımından 2. biçim %5 seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Yaprak oranı değerleri bu biçimde %55.9-59.1 arasında değişim göstermiş ve bu rakamlar sırasıyla 10 kg/da ve kontrol grubunda gerçekleşmiştir. 1. biçim ve ortalama değerler istatistik olarak önemli çıkmamış ve sırayla %53.2-56.8 ve %55.8-56.9 arasında değişim göstermektedir. Ortalama yaprak oranının alt ve üst değeri sırasıyla 15 ve 5 kg/da azot dozunda ortaya çıkmıştır. Yaprak oranına ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.30'da verilmiştir.

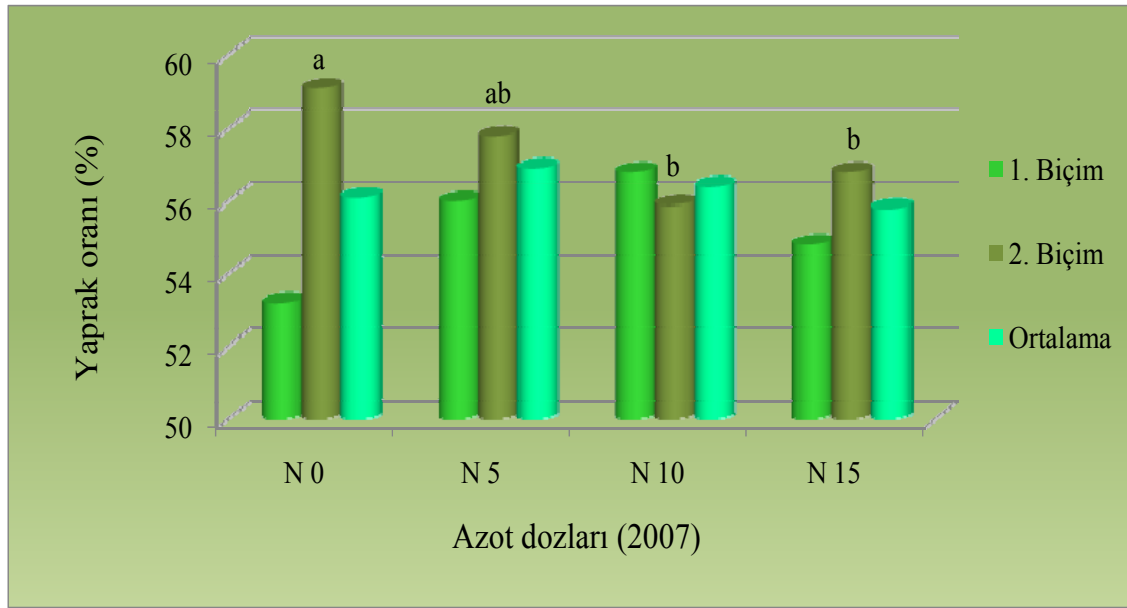
Çizelge 4.22 Yaprak oranına ait 2007 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Ortalama
30 × 20	0	55.2	59.1	57.2
	5	56.4	60.7	58.6
	10	55.9	56.6	56.2
	15	53.8	57.9	55.8
40 × 20	0	49.6	59.5	54.5
	5	54.9	57.0	55.9
	10	56.4	56.5	56.5
	15	53.8	57.1	55.4
50 × 20	0	54.9	58.6	56.7
	5	56.6	55.8	56.2
	10	58.2	54.7	56.5
	15	56.8	55.6	56.2
Genel Ortalama		55.2	57.4	56.3
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	56.9	58.6	56.9
	40 × 20	55.6	57.5	55.6
	50 × 20	56.4	56.2	56.4
Azot dozları Ort.	0	53.2	59.1 a	56.1
	5	56.0	57.8 ab	56.9
	10	56.8	55.9 b	56.4
	15	54.8	56.8 b	55.8
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-
	Azot dozu	-	1.992 %5	-
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		8.92	4.14	4.72

*: Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.29 Yaprak oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.30 Yaprak oranına ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Yaprak oranına ait 2008 yılı biçim dönemleri ve ortalama değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.23'de görüldüğü gibi, uygulanan faktörler ve interaksyonları biçimler ve ortalama değerleri üzerine istatistik olarak etki göstermemiş ve 2008 yılında yaprak oranı hiç bir seviyede önemli çıkmamıştır. 2008 yılında her iki biçime ve ortalama yaprak oranına ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının değerleri 4. 24'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24'de görüldüğü gibi, yaprak oranı 1. biçimde %48.9-54.6, 2. biçimde %54.0-57.2, 3. biçimde %61.2-64.8 ve ortalama değerlerde ise %55.1-57.9 arasında değişim göstermiştir. Biçimler arasında düşük oranlar 30×20 cm'de ve yüksek oranlar 50×20 cm'de elde edilmiştir. Genel ortalamaları dikkate aldığında biçimler ve ortalamalarda yaprak oranı sırasıyla %51.6, %55.5, %63.0 ve %56.7 gerçekleşmiştir. En yüksek yaprak oranı 3. biçimde ve en düşük oran 1. biçimde elde edilmiştir. Yaprak oranı 2008 yılına ait interaksyon değerleri ortalamaları Şekil 4.31'de grafiklerle gösterilmiştir.

Bitki sıklıkları ortalama değerlerini dikkate aldığında biçimler ve ortalama yaprak oranları arasında istatistiki farklılık ortaya çıkmamıştır, ancak genel olarak baktığımızda 2. biçim hariç, en düşük oranlar 30×20 cm bitki sıklığında ve en yüksek oranlar 50×20 cm'de ortaya çıkmıştır. Yaprak oranı ortalamaları 1. biçimde %50.5-52.5, 2. biçimde %54.9-55.8, 3. biçimde %62.4-63.8 ve ortalama değeri %56.4-57.3 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.23 Yaprak oranına ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	452.5 418.0 279.3 110.2	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	116.6 25.2 21.5 4.3	38.9 8.4 7.2 1.4	5.8650 0.6428 0.6539 0.3028
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	30.4 7.7 16.2 8.5	15.2 3.8 8.1 4.3	2.2913 0.2931 0.7389 0.9012
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	39.8 78.6 65.9 28.4	6.6 13.1 10.9 4.7	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	34.8 5.8 2.2 4.4	11.6 1.9 0.7 1.4	1.8088 0.2134 0.1372 0.7971
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	57.9 53.6 27.1 14.7	9.6 8.9 4.5 2.4	1.5052 0.9760 0.8347 1.3352
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	173.0 247.0 146.1 49.7	6.4 9.1 5.4 1.8	- - - -

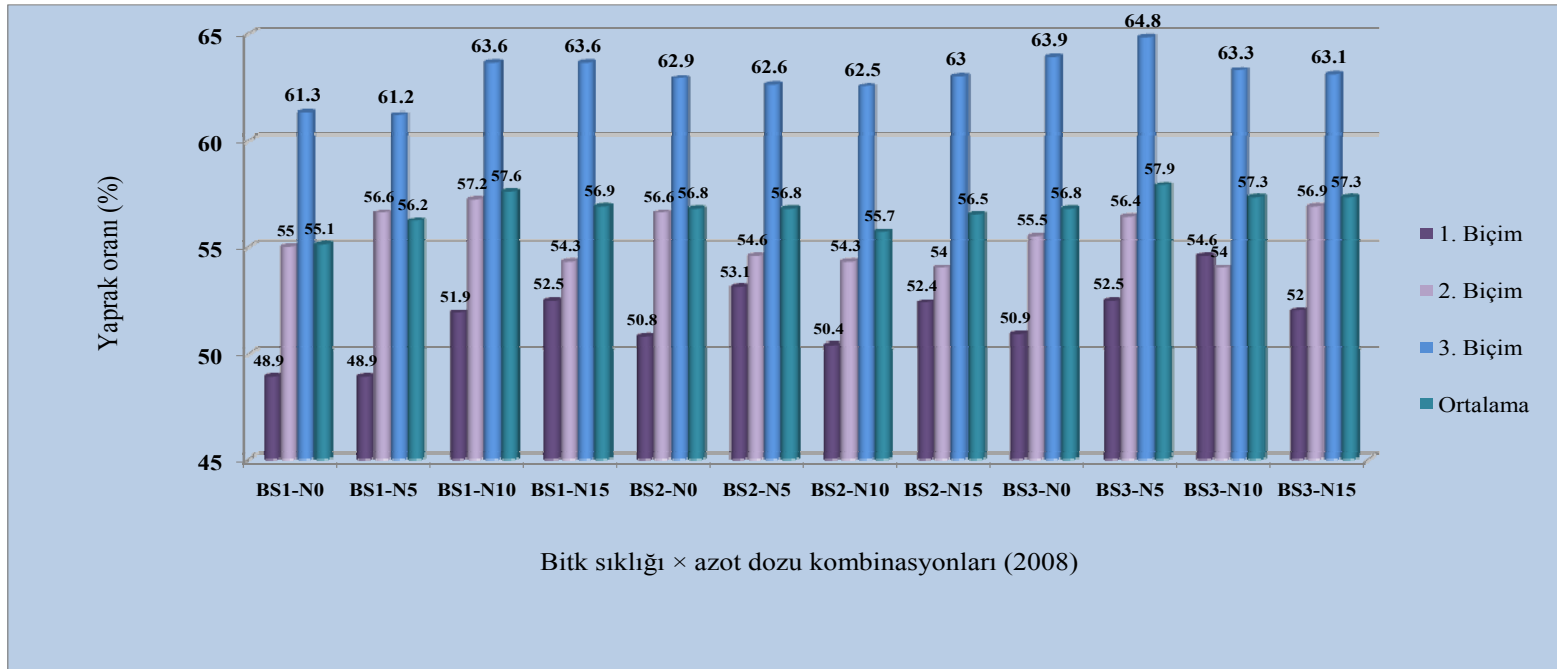
* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Azot dozları ortalamaları biçimler ve ortalama değerler arasında istatistik olarak önemli fark ortaya çıkmamıştır. Yaprak oranları 2. biçim hariç diğer biçimler ve ortalamalarda en düşük kontrol grubunda ve en yüksek oran 15 kg/da azot dozunda gerçekleşmiştir. Bu oranların miktarı 1. biçimde %50.2-52.3, 2. biçimde %55.1-55.9, 3. biçimde %62.7-63.3 ve ortalamada %56.2-56.9 arasında değişim göstermektedir. Yaprak oranının 2. biçimi 2008 yılında bitki sıklığı, azot dozu ve interaksyon değerlerinde diğer biçimlere göre belirli bir düzene sahip değildir.

Çizelge 4.24 Yaprak oranına ait 2008 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1. biçim	2. biçim	3. biçim	Ortalama
30 × 20	0	48.9	55.0	61.3	55.1
	5	48.9	56.6	61.2	56.2
	10	51.9	57.2	63.6	57.6
	15	52.5	54.3	63.6	56.9
40 × 20	0	50.8	56.6	62.9	56.8
	5	53.1	54.6	62.6	56.8
	10	50.4	54.3	62.5	55.7
	15	52.4	54.0	63.0	56.5
50 × 20	0	50.9	55.5	63.9	56.8
	5	52.5	56.4	64.8	57.9
	10	54.6	54.0	63.3	57.3
	15	52.0	56.9	63.1	57.3
Genel Ortalama		51.6	55.5	63.0	56.7
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	50.5	55.8	62.4	56.4
	40 × 20	51.7	54.9	62.7	56.4
	50 × 20	52.5	55.7	63.8	57.3
Azot dozları Ort.	0	50.2	55.7	62.7	56.2
	5	51.5	55.9	62.9	56.9
	10	52.3	55.2	63.1	56.9
	15	52.3	55.1	63.3	56.9
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-	-
	Azot dozu	-	-	-	-
	İnt.	-	-	-	-
C.V. (%)		4.91	5.45	3.69	2.39

*: Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.31 Yaprak oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Fesleğinde yaprak oranı konusunda yapılan çalışmalarda Sarihan vd. (2006), %51.25- % 55.45 arasında değişen değerler bildirmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar Sarihan vd. (2006)'nın belirlediği değerlere uyumlu ve yakın çıkmıştır. Kullanılan literatürlerde yaprak oranının üzerinde çalışılmamıştır. Buna rağmen, biçimden sonraki sap ve yaprak ayırmasının hemen yapılması, gün içinde yapılan biçimin zamanı, hava sıcaklığının etkisi, biçilen bitkilerin nem kayıpları ve bitkilerin farklı oranda yaprağa sahip olmaları bu faktörün farklı miktarlara ulaşmalarına sebep olabilir.

4.7 Herbada Uçucu Yağ Oranı (%)

Herbada uçucu yağ oranına ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve ortalama değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.25'de görüldüğü gibi, 2007 yılında sadece azot dozu 1. biçimde %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları, iki faktörün interaksyonu, azot dozlarında 2. biçim ve ortalama değerleri istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2007 yılında her iki biçime ve ortalama herbada uçucu yağ oranına ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamaların Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.26'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.26'da görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonunda biçimler arası ve ortalama değerlerinde istatistik fark ortaya çıkmamıştır. Genel ortalamalar birbirine çok yakın, biçimler ve ortalamalar arasında uçucu yağ oranı sırasıyla %0.49, %0.48 ve %0.49 olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi 1. biçim %0.01 oranında 2. biçimden fazla çıkmış ve bu değerlerin arasında önemli fark yaratmamıştır. Oranların alt ve üst sınırları biçimler ve ortalamalar arasında sırasıyla %0.41-0.60, %0.40-0.59 ve %0.44-0.54 olarak gerçekleşmiştir. Herbada uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.32'de grafiklerle gösterilmektedir.

Bitki sıklıkları ortalamaları dikkate alındığında, bu faktör herbada uçucu yağ oranını etkilememiş ve istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 1. biçim ve ortalamadan elde edilen uçucu yağlarında en düşük oran 30×20 cm'de ve en yüksek oran 50×20 cm'de oluşmuştur. Bu biçimlerde uçucu yağ oranı sırasıyla %0.45-0.52 ve %0.46-0.50 arasında değişim göstermektedir. 2. biçime bakıldığında bütün bitki sıklıklarında herba uçucu yağ oranı %0.48 elde edilmiş ve birbirinden farklılık göstermemiştir.

Çizelge 4.25 Herbada uçucu yağ oranına ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.65 0.57 0.23	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.08 0.08 0.06	0.028 0.026 0.021	1.2560 3.3475 4.4460
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.04 0.001 0.01	0.022 0.000 0.007	0.9847 0.0420 1.4666
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.13 0.05 0.03	0.023 0.008 0.005	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.10 0.06 0.01	0.035 0.020 0.002	3.6957 * 1.6502 0.5968
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.03 0.05 0.02	0.005 0.008 0.003	0.5882 0.6471 0.6718
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.25 0.33 0.10	0.009 0.012 0.004	- - -

*: %5 düzeyinde; **: %1 düzeyinde önemli

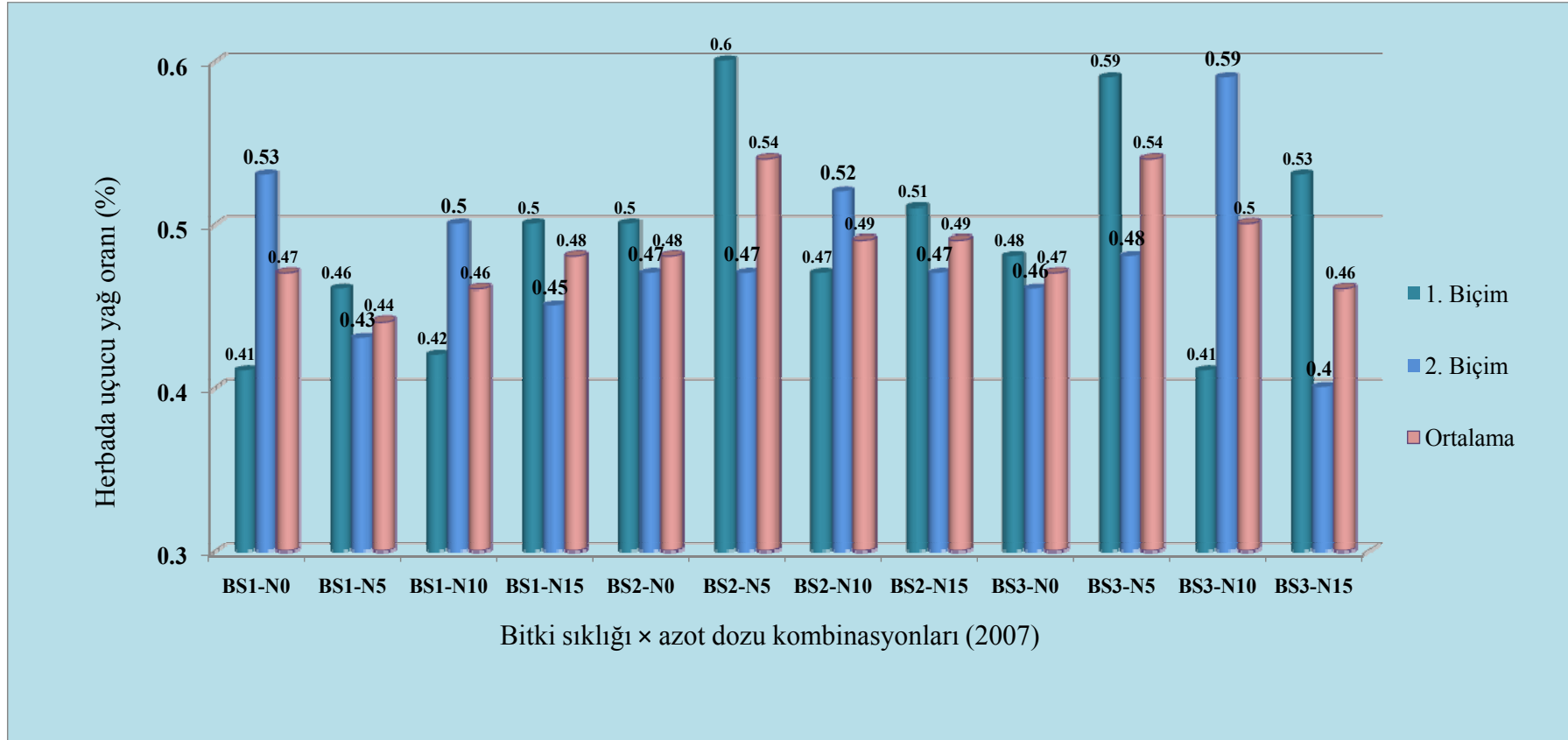
Azot dozlarına baktığında 1. biçim ortalamaları istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkmış ve üç farklı grupta yer almıştır. Herbada uçucu yağ oranının en yüksek değeri 5 kg/da N'de ve en düşük oranı 10 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı bu biçimde %0.43-0.55 arasında değişim göstermiştir. Azot dozları 2. biçim ve ortalama oranlarını etkilememiş ve sırasıyla %0.44-0.54 ile %0.48-0.51 arasında değişen değerlere sahip olmuştur. Herbada uçucu yağ oranına ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.33'de grafiklerle gösterilmiştir.

Çizelge 4.26 Herbada uçucu yağ oranına ait 2007 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

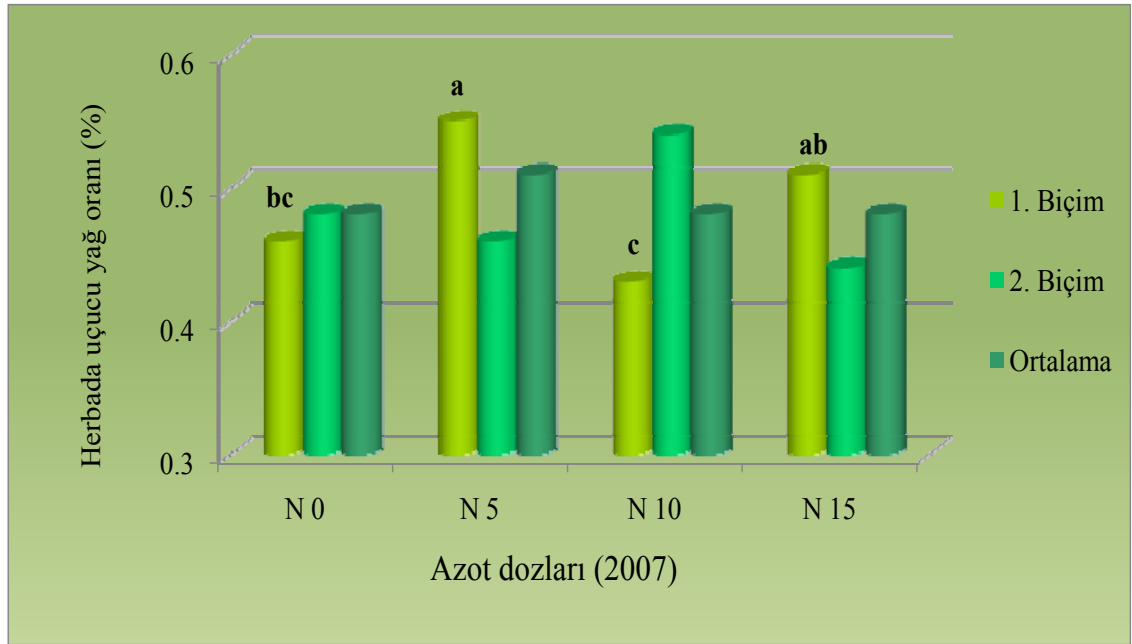
Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Ortalama
30 × 20	0	0.41	0.53	0.47
	5	0.46	0.43	0.44
	10	0.42	0.50	0.46
	15	0.50	0.45	0.48
40 × 20	0	0.50	0.47	0.48
	5	0.60	0.47	0.54
	10	0.47	0.52	0.49
	15	0.51	0.47	0.49
50 × 20	0	0.48	0.46	0.47
	5	0.59	0.48	0.54
	10	0.41	0.59	0.50
	15	0.53	0.40	0.46
Genel Ortalama		0.49	0.48	0.49
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.45	0.48	0.46
	40 × 20	0.52	0.48	0.50
	50 × 20	0.50	0.48	0.49
Azot dozları Ort.	0	0.46 bc	0.48	0.48
	5	0.55 a	0.46	0.51
	10	0.43 c	0.54	0.48
	15	0.51 ab	0.44	0.48
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-
	Azot dozu	0.0794 %5	-	-
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		19.72	23.08	12.77

*: Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

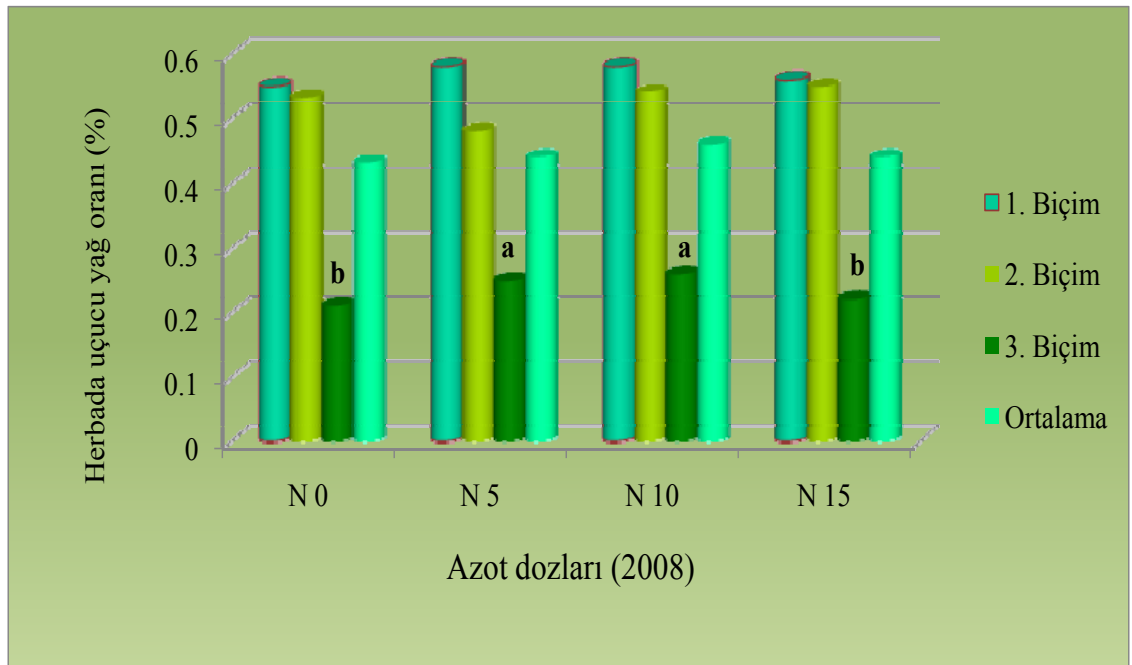
Herbada uçucu yağ oranına ait 2008 yılı biçim dönemleri ve ortalama değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27'de verilmiştir. Bu Çizelgede görüldüğü gibi, 2008 yılında sadece azot dozlarında 3. biçim istatistik olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki sıklıkları, interaksiyon değerleri ve azot dozlarında 1. biçim, 2. biçim ve ortalama oranlar istatistik olarak önemli çıkmamıştır.



Şekil 4.32 Herbada uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.33 Herbada uçucu yağ oranına ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması(2007)



Şekil 4.34 Herbada uçucu yağ oranına ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Çizelge 4.27 Herbada uçucu yağ oranına ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.439 0.269 0.123 0.108	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.076 0.016 0.027 0.026	0.025 0.005 0.009 0.009	6.3226 * 2.5192 2.2350 6.2295 *
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.025 0.010 0.008 0.003	0.012 0.005 0.004 0.001	3.0977 2.3171 0.9467 0.9721
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.024 0.013 0.024 0.008	0.004 0.002 0.004 0.001	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.008 0.030 0.017 0.005	0.003 0.010 0.006 0.002	0.3106 1.8162 4.5774 * 0.8453
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.067 0.050 0.014 0.011	0.011 0.008 0.002 0.002	1.2529 1.4930 1.9101 0.8595
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Ortalama	0.239 0.150 0.033 0.055	0.009 0.006 0.001 0.002	- - - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

2008 yılı her üç biçim ve ortalama değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının herbada uçucu yağ oranı değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan azot dozunda 3. biçim ortalamalarının Duncan Testi gruplandırması Çizelge 4.28'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.28'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonları istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Genel ortalamalar biçimler arasında sırasıyla %0.57, %0.53, %0.23 ve ortalama %0.44 olmuş, en yüksek oran 1. biçimde ve en düşük oran 3. biçimde ortaya çıkmıştır. Herbada uçucu yağ oranı 1. biçimde %0.51-0.66, 2. biçimde %0.44-0.59, 3. biçimde %0.20-0.29 arasında değişen rakamlara sahip olmuştur.

2008 yılının 3. biçiminde önemli bir uçucu yağ oranı düşüklüğü ortaya çıkmıştır. Bu düşüklüğün sebebi 3. biçim aşamasında havaların soğuması ve bu durumlarda bitkide uçucu yağın üretiminin azalmasından kaynaklanabilir. En yüksek uçucu yağ oranı 40×20 cm bitki sıklığında ve 5 kg/da azot dozunda gerçekleşmiştir. Herbada uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.35'de açıklanmıştır.

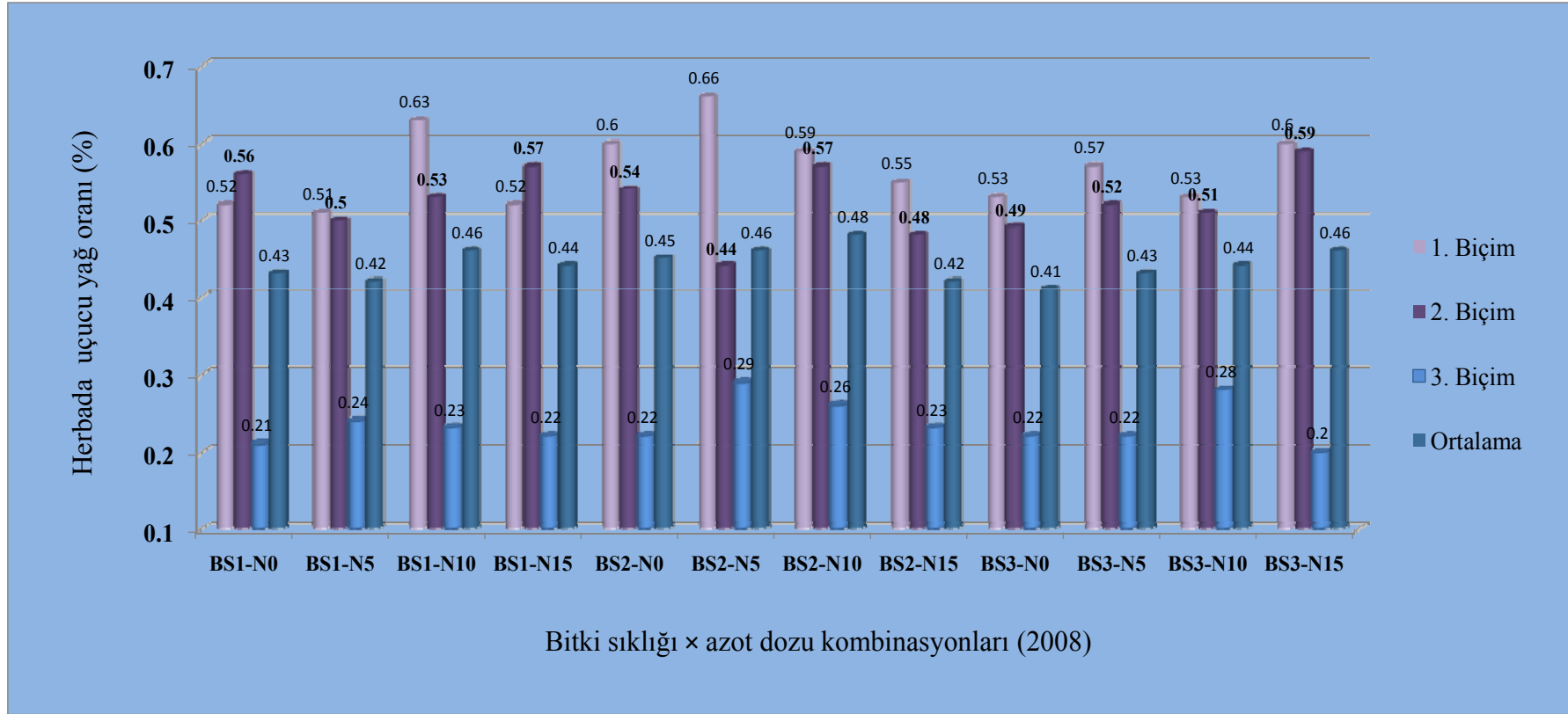
Bitki sıklıklarını dikkate aldığında, üç biçim ve ortalamalar istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Uçucu yağ oranı 1. biçimde %0.54-0.60, 2. biçimde %0.51-0.54, 3. biçimde %0.22-0.25 ve ortalamada %0.44-0.45 arasında değişen değerler almıştır. 2. biçimin haricinde diğer biçimler ve ortalamada herba uçucu yağ oranının en düşük değeri 30×20 cm ve en yüksek değeri 40×20 cm bitki sıklığında elde edilmiştir.

Azot dozları ortalamalarında, 3. biçim istatistik olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuş ve iki farklı grupta yer almıştır. Azot dozlarında 5 ve 10 kg/da arasında istatistik olarak aynı grupta yer almış, en yüksek herba uçucu yağ oranı 10 kg/da azot dozunda ortaya çıkarken en düşük değer kontrol grubunda elde edilmiş ve 15 kg/da azot dozu ile aynı grupta yer almıştır. En düşük uçucu yağ oranı bütün dönemlerde (2. biçim hariç) kontrolde ve en yüksek değer 10 kg/da azot dozunda gerçekleşmiştir. Ortalama herba uçucu yağı da bitki sıklığı ve azot dozu faktörlerinin her ikisinde 1. ve 3. biçimden etkilenmiş ve aynı düzene sahip olmuştur. Herbada uçucu yağ oranına ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Herbada uçucu yağ oranına ait 2008 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Ortalama
30 × 20	0	0.52	0.56	0.21	0.43
	5	0.51	0.50	0.24	0.42
	10	0.63	0.53	0.23	0.46
	15	0.52	0.57	0.22	0.44
40 × 20	0	0.60	0.54	0.22	0.45
	5	0.66	0.44	0.29	0.46
	10	0.59	0.57	0.26	0.48
	15	0.55	0.48	0.23	0.42
50 × 20	0	0.53	0.49	0.22	0.41
	5	0.57	0.52	0.22	0.43
	10	0.53	0.51	0.28	0.44
	15	0.60	0.59	0.20	0.46
Genel Ortalama		0.57	0.53	0.23	0.44
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.54	0.54	0.22	0.44
	40 × 20	0.60	0.51	0.25	0.45
	50 × 20	0.56	0.53	0.23	0.44
Azot dozları Ort.	0	0.55	0.53	0.21 b	0.43
	5	0.58	0.48	0.25 a	0.44
	10	0.58	0.54	0.26 a	0.46
	15	0.56	0.55	0.22 b	0.44
A.Ö.F	Bit. S.	-	-	-	-
	Azot dozu	-	-	0.026 %5	-
	İnt.	-	-	-	-
C.V. (%)		16.55	14.17	14.79	14.17

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir.



Şekil 4.35 Herbada uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Herbada uçucu yağ oranı konusunda yapılan çalışmalarda Ceylan (1987), % 0.45; Gill ve Randhawa (1995) % 0.63; Marotti vd. (1996), % 0.3-% 0.8 arasında değişen oranlar; Nacar ve Tansı (2000), % 0.5; Moraes vd. (2002), *Ocimum selloi* türünde uçucu yağ oranı çiçekte % 0.6, yaprakta iki farklı dönemde % 0.25 (Temmuz 2000) ve % 0.20 (Ocak 2001) olarak belirlediği; Özcan vd. (2002), % 1.25-1.71 arasında değişen oranlar; Arabacı ve Bayram (2004), % 0.62 - 1.00 arasında değişen değerler; Kasalı vd. (2005), yaprakta uçucu yağ oranını %0.5; Telci (2005), % 0.59-%0.95 arasında; Tuğrulay (2005), % 0.9 - % 1.2 arasında; Golcz vd. (2006), % 0.25 - 0.72 arasında; Isabella Sifola ve Barbieri (2006), % 0.51- % 0.77 arasında; Sarıhan vd. (2006), % 0.73-% 0.83 arasında; Dadvand vd. (2008), %1.52-%1.71 arasında; Zehtab vd. (2008), % 1.95-%2.73 arasında; Zheljazkov vd. (2008 b), %0.07- %1.92 arasında; Zheljazkov vd. (2008 a) %0.41-%0.75 arasında; Kacar vd. (2009), % 0.90 arasında değişen değerleri bildirmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar Ceylan (1987), Marotti vd. (1996), Nacar ve Tansı (2000), Kasalı vd. (2005), Telci (2005)'nin alt sınır değerleriyle, Golcz vd. (2006), Isabella Sifola ve Barbieri (2006)'nin alt sınır değerleriyle uyumluluk göstermektedir. Elde ettiğimiz değerler genelde diğer araştırmacıların bulduğu rakamlardan düşük çıkmıştır.

Bulunan sonuçlar dikkate alındığında, genel olarak bitki sıklığı arttıkça herbada uçucu yağ oranı azalmıştır. Bu sonuç Shalaby ve Razin (1992), El-Gandi vd. (2001), Tuğrul Ay (2005)'nin bildirdiği sonuçlarla uyumlu çıkmıştır.

Uçucu yağın oranı değişik faktörlere bağlı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen uçucu yağın bitkinin hangi kısmından alındığı, bitki türü, biçim zamanı, bitki sıklıkları, kullanılan gübrelerin türü ve dozu, iklim şartları ve bazı bilinmeyen faktörlerden kaynaklanması ile açıklanabilir.

4.8 Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%)

Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve ortalama değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.29'da görüldüğü gibi, bitki sıklığı, azot dozu ve interaksionları yapraktaki uçucu yağı üzerine etkili olmamış ve hiç biri istatistik olarak önemli çıkmamıştır.

2007 yılında her iki biçime ve ortalama yaprakta uçucu yağ oranına ait interaksion, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının değerleri Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim	0.62	-	-
		2. biçim	0.35	-	-
		Ortalama	0.33	-	-
Bloklar	3	1. biçim	0.07	0.022	1.2991
		2. biçim	0.01	0.004	1.0021
		Ortalama	0.03	0.010	1.4687
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim	0.01	0.005	0.2998
		2. biçim	0.03	0.016	3.9528
		Ortalama	0.02	0.009	1.2958
Hata 1	6	1. biçim	0.10	0.017	-
		2. biçim	0.02	0.004	-
		Ortalama	0.04	0.007	-
Azot dozları	3	1. biçim	0.03	0.009	0.6465
		2. biçim	0.01	0.005	0.5494
		Ortalama	0.01	0.005	0.7720
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim	0.05	0.008	0.6046
		2. biçim	0.04	0.006	0.6976
		Ortalama	0.04	0.006	0.8659
Hata 2	27	1. biçim	0.37	0.014	-
		2. biçim	0.23	0.009	-
		Ortalama	0.18	0.007	-

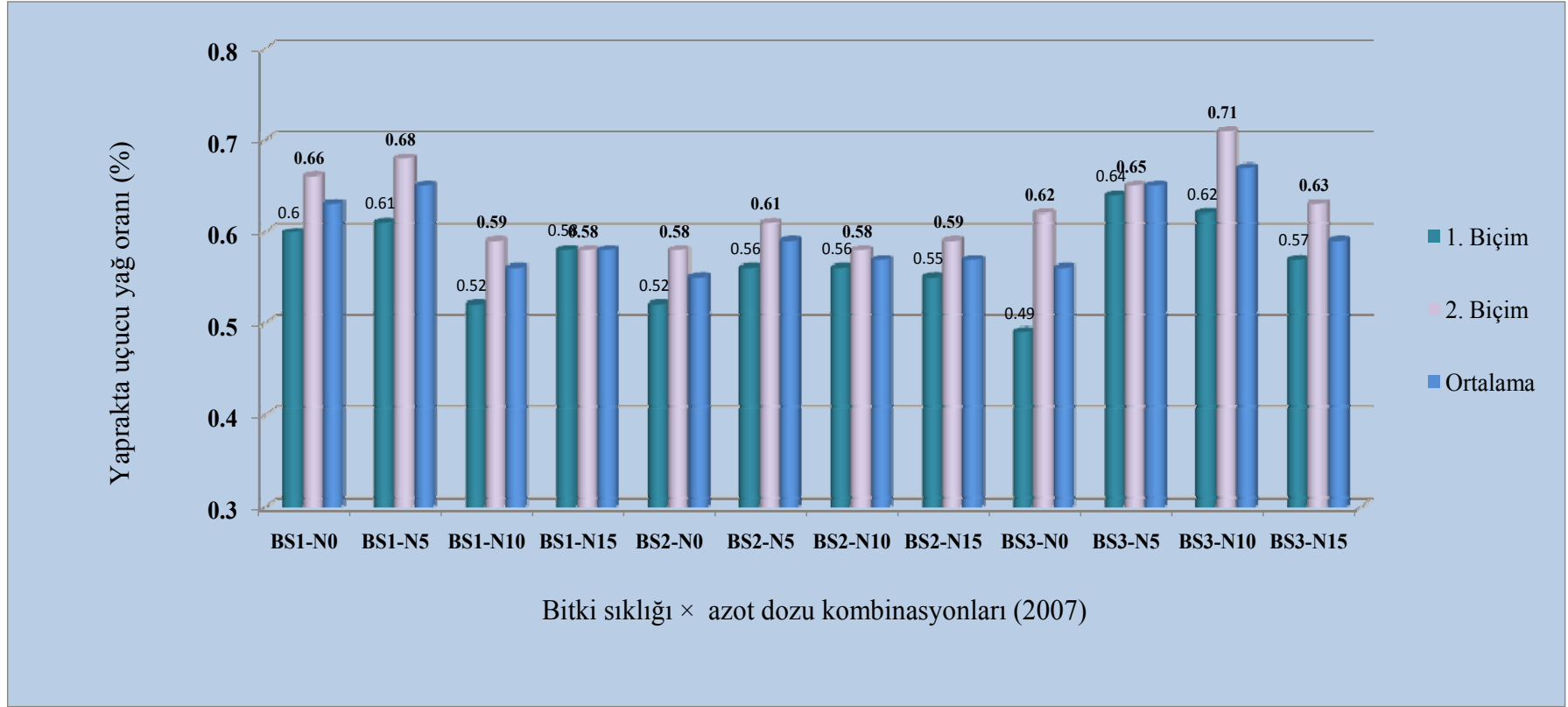
* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30'da görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu kombinasyon ortalama değerleri istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Yaprak uçucu yağ oranı 1. biçimde %0.49-0.64, 2. biçimde %0.58-0.71 ve ortalamada %0.55-0.67 arasında değişen değerler almıştır. Genel ortalamalar sırasıyla %0.57, %0.63 ve %0.59 olarak gerçekleşmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı 2. biçimde yüksek çıkmıştır. Bitki sıklılığı ve azot dozu interaksiyonlarında en yüksek ve en düşük oranlar sırasıyla 50×20 cm bitki sıklığı×10 kg/da azot dozunda ve 40×20 cm bitki sıklığı×kontrol grubunda elde edilmiştir. Yaprakta uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.36'da grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.30 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2007 yılı ortalama değerleri (%)

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Ortalama
30 × 20	0	0.60	0.66	0.63
	5	0.61	0.68	0.65
	10	0.52	0.59	0.56
	15	0.58	0.58	0.58
40 × 20	0	0.52	0.58	0.55
	5	0.56	0.61	0.59
	10	0.56	0.58	0.57
	15	0.55	0.59	0.57
50 × 20	0	0.49	0.62	0.56
	5	0.64	0.65	0.65
	10	0.62	0.71	0.67
	15	0.57	0.63	0.59
Genel Ortalama		0.57	0.63	0.59
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.58	0.63	0.60
	40 × 20	0.55	0.59	0.57
	50 × 20	0.58	0.65	0.62
Azot dozları Ort.	0	0.54	0.62	0.58
	5	0.60	0.65	0.63
	10	0.57	0.63	0.60
	15	0.57	0.60	0.58
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-
	Azot dozu	-	-	-
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		20.48	14.88	13.84

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli



Şekil 4.36 Yaprakta uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)

Bitki sıklığı ortalamaları dikkate alındığında, Yaprakta uçucu yağ oranı istatistik olarak önemli çıkmamış ve 1. biçimde %0.55-0.58, 2. biçimde %0.59-0.65 ve ortalama oranında ise %0.57-0.62 arasında değişen değerler göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı geniş sıralar arasında ortaya çıkarken, en düşük oranlar 40×20 cm bitki sıklığında elde edilmiştir.

Azot dozları yapraktaki uçucu yağ oranını etkilememiş ve elde edilen ortalama değerler istatistik açıdan önemli çıkmamıştır. Biçim dönemleri arasında uçucu yağ oranı 1. biçimde %0.54-0.60, 2. biçimde %0.60-0.65 ve ortalamada %0.58-0.63 arasında değişmiştir. Genel olarak en yüksek oranlar 5 kg/da azot dozunda ortaya çıkmış ve buna karşılık en düşük değerler 2. biçimin haricinde, kontrol grubundan elde edilmiştir.

Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2008 yılı biçim dönemleri ve ortalama değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozları kombinasyonları 1. biçim ve ortalamada istatistik olarak %1 seviyesinde önemli çıkmış ama bitki sıklığı ve azot dozlu ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.31 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim	0.419	-	-
		2. biçim	0.300	-	-
		3. biçim	0.090	-	-
		Ortalama	0.110	-	-
Bloklar	3	1. biçim	0.013	0.004	0.3125
		2. biçim	0.037	0.012	1.3502
		3. biçim	0.002	0.001	0.3028
		Ortalama	0.008	0.003	1.1785
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim	0.037	0.019	1.3436
		2. biçim	0.008	0.004	0.4156
		3. biçim	0.005	0.003	1.4921
		Ortalama	0.012	0.006	2.5648
Hata 1	6	1. biçim	0.083	0.014	-
		2. biçim	0.054	0.009	-
		3. biçim	0.011	0.002	-
		Ortalama	0.014	0.002	-
Azot dozları	3	1. biçim	0.008	0.003	0.4821
		2. biçim	0.016	0.005	0.9064
		3. biçim	0.005	0.002	1.0277
		Ortalama	0.007	0.002	1.6835
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim	0.131	0.022	4.0062 **
		2. biçim	0.030	0.005	0.8668
		3. biçim	0.019	0.003	1.7759
		Ortalama	0.032	0.005	3.8099 **
Hata 2	27	1. biçim	0.147	0.005	-
		2. biçim	0.155	0.006	-
		3. biçim	0.048	0.002	-
		Ortalama	0.037	0.001	-

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

2008 yılı her üç biçim ve ortalama değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının yaprakta uçucu yağ oranı değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırması Çizelge 4.32'de gösterilmiştir.

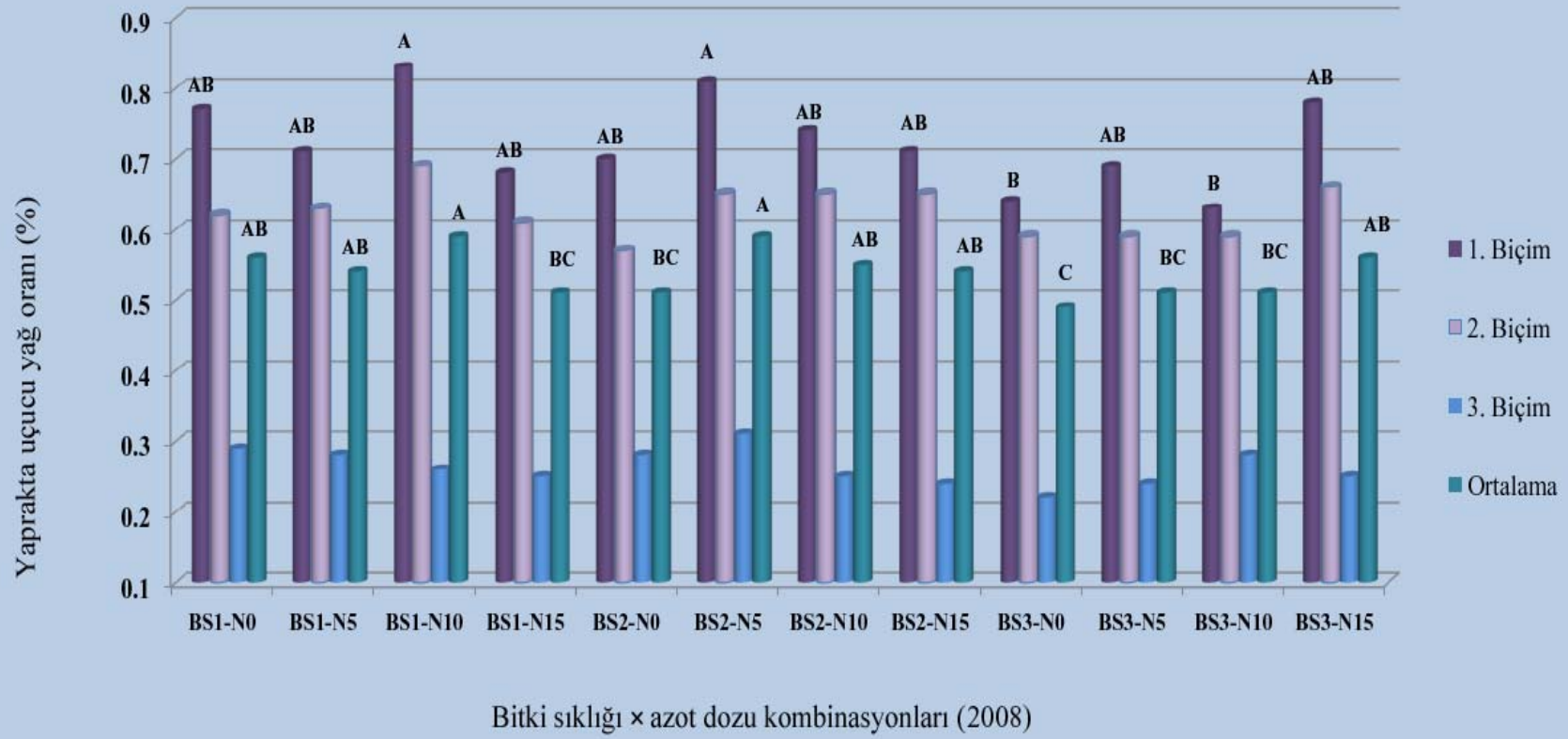
Çizelge 4.32'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu kombinasyonları 1. biçim ve ortalama istatistik olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Biçim dönemleri dikkate alındığında 1. biçimde %0.63-0.83, 2. biçimde %0.57-0.69, 3. biçimde %0.22-0.31 ve ortalama uçucu yağ oranında %0.49-0.59 arasında değişen değerler ortaya çıkmıştır.

Genel ortalamalar sırasıyla %0.73, %0.63, %0.27 ve %0.54 olmuş ve görüldüğü gibi 1. biçim diğer biçimlere göre daha yüksek çıkmıştır. 1. biçim ve ortalama Duncan Testi gruplandırması %1 seviyesinde, sırasıyla iki ve üç farklı grup oluşturmasını gerçekleştirmiştir. En düşük uçucu yağ oranı yapraklarda 3. biçime ait olduğu belirlenmiş ve bu iki biçim arasında büyük bir fark oluşmuştur. 3. biçimin düşük değerlerinin nedeni, bu dönemin soğuk havalara denk gelmesi ve bitkilerin daha az gelişmelerinden kaynaklanması söz konusu olabilir. Yaprakta uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması Şekil 4.37'de grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.32 Yaprakta uçucu yağ oranına ait 2008 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Ortalama
30 × 20	0	0.77 ABabc	0.62	0.29	0.56 ABabc
	5	0.71 ABbcd	0.63	0.28	0.54 ABCbcd
	10	0.83 Aa	0.69	0.26	0.59 Aa
	15	0.68 ABcd	0.61	0.25	0.51 BCcde
40 × 20	0	0.70 ABbcd	0.57	0.28	0.51 BCcde
	5	0.81 Aab	0.65	0.31	0.59 Aab
	10	0.74 ABabcd	0.65	0.25	0.55 ABCabcd
	15	0.71 ABbcd	0.65	0.24	0.54 ABCcde
50 × 20	0	0.64 Bd	0.59	0.22	0.49 Ce
	5	0.69 ABcd	0.59	0.24	0.51 BCde
	10	0.63 Bd	0.59	0.28	0.51 BCcde
	15	0.78 ABabc	0.66	0.25	0.56 ABabc
Genel Ortalama		0.73	0.63	0.27	0.54
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.75	0.64	0.27	0.55
	40 × 20	0.74	0.63	0.27	0.55
	50 × 20	0.69	0.61	0.25	0.52
Azot dozları Ort.	0	0.70	0.59	0.26	0.52
	5	0.74	0.62	0.28	0.55
	10	0.73	0.64	0.27	0.55
	15	0.73	0.64	0.25	0.54
A.Ö.F	Bit. S.	-	-	-	-
	Azot dozu	-	-	-	-
	İnt.	0.138 %1	-	-	0.062 %1
C.V. (%)		10.14	12.10	15.87	6.87

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.37 Yaprakta uçucu yağ oranına ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması (2008)

Bitki sıklığı yaprakta uçucu yağ oranı ortalamaları üzerine etki göstermemiş ve istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Ortalama değerleri dikkate alındığında 1. biçim %0.69-0.75, 2. biçim %0.61-0.64, 3. biçim %0.25-0.27 ve ortalama %0.52-0.55 arasında değişen değerler ortaya çıkmıştır. Bitki sıklığı faktörü ortalamalarında da 1. biçim diğer biçimlerden yüksek miktarlara sahip olmuştur.

Azot dozları incelendiğinde, biçimler ve ortalamalar arasında istatistiki fark açılmamıştır. Genel olarak en yüksek ve en düşük uçucu yağ oranı yapraklarda sırasıyla, 5 kg/da ve kontrol grubu azot dozunda elde edilmiştir. Ortalama yaprakta uçucu yağı 1. biçimde %0.70-0.74, 2. biçimde %0.59-0.64, 3. biçimde %0.25-0.28 ve ortalama %0.52-0.55 arasında değişen rakamlar göstermiştir. Biçim dönemleri arasında en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla 1. biçim 5 kg/da N'de ve 3. biçim 15 kg/da N'de ortaya çıkmıştır.

Yaprakta uçucu yağ oranı konusunda yapılan çalışmalarda Kasali vd. (2005), fesleğen yapraklarında uçucu yağ oranını %0.5; Isabella Sifola ve Barbieri (2006), drog yaprakta uçucu yağ oranını %0.51-0.77 arası; Zehtab vd. (2008), yaprak uçucu yağ oranını %1.95- 2.73 arası; Chalchat vd. (2008), yaprakta uçucu yağ oranını %1 olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar Kasali vd. (2005), Isabella Sifola ve Barbieri (2006)'nin verileriyle uyumlu ve Zehtab vd. (2008) ve Chalchat vd. (2008)'in bildirdiği değerlerden yüksek çıkmıştır.

Bilimsel çalışmaların çoğunda uçucu yağ oranını yaprak değil, herba kısmında ölçülmüş, sadece yukarıda adı geçen araştırmacılar herba ve yaprakta ayrıntılı ve detaylı bilgiler ortaya koymuşlardır. Yaprakta uçucu yağ sentezinin değişik faktörlere bağlı olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağ oranı bitkinin biçim dönemi, gün içinde biçim saati, bitkini türü, toprak ve iklim farklılıklarından etkilenmektedir.

4.9 Herbada Uçucu Yağ Verimi (l/da)

Herbada uçucu yağ verimine ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.33'de incelendiğinde, sadece azot dozları 1. biçimde istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklığı ve interaksiyonlar herbadaki uçucu yağ verimi üzerine etkili olmamış ve hiç biçim döneminde istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

Çizelge 4.33 Herbada uçucu yağ verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Toplam	4.5377 4.8968 7.2702	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Toplam	1.0494 0.5727 1.1420	0.3498 0.1909 0.3806	2.9337 2.6525 1.6125
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Toplam	0.8235 0.0458 0.7656	0.4117 0.0229 0.3828	3.4533 0.3182 1.6217
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Toplam	0.7154 0.4318 1.4164	0.1192 0.0719 0.2360	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Toplam	0.3763 0.5912 0.5102	0.1254 0.1970 0.1700	2.7047 * 1.9701 1.5625
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Toplam	0.3207 0.5542 0.4966	0.0534 0.0923 0.0827	1.1527 0.9234 0.7604
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Toplam	1.2522 2.7009 2.9391	0.0463 0.1000 0.1088	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

2007 yılında her iki biçim ve toplam herbada uçucu yağ verimine ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının değerleri ile istatistiki olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonunda biçimler arası ve toplam değerlerinde istatistik fark ortaya çıkmamıştır. Herbada uçucu yağ verimi 1. biçimde 0.68-1.36 l/da, 2. biçimde 0.78-1.33 l/da ve toplam uçucu yağ verimi 1.69-2.28 l/da arasında değişen değerler almıştır.

Çizelge 4.34 Herbada uçucu yağ verimine ait 2007 yılı toplam değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları

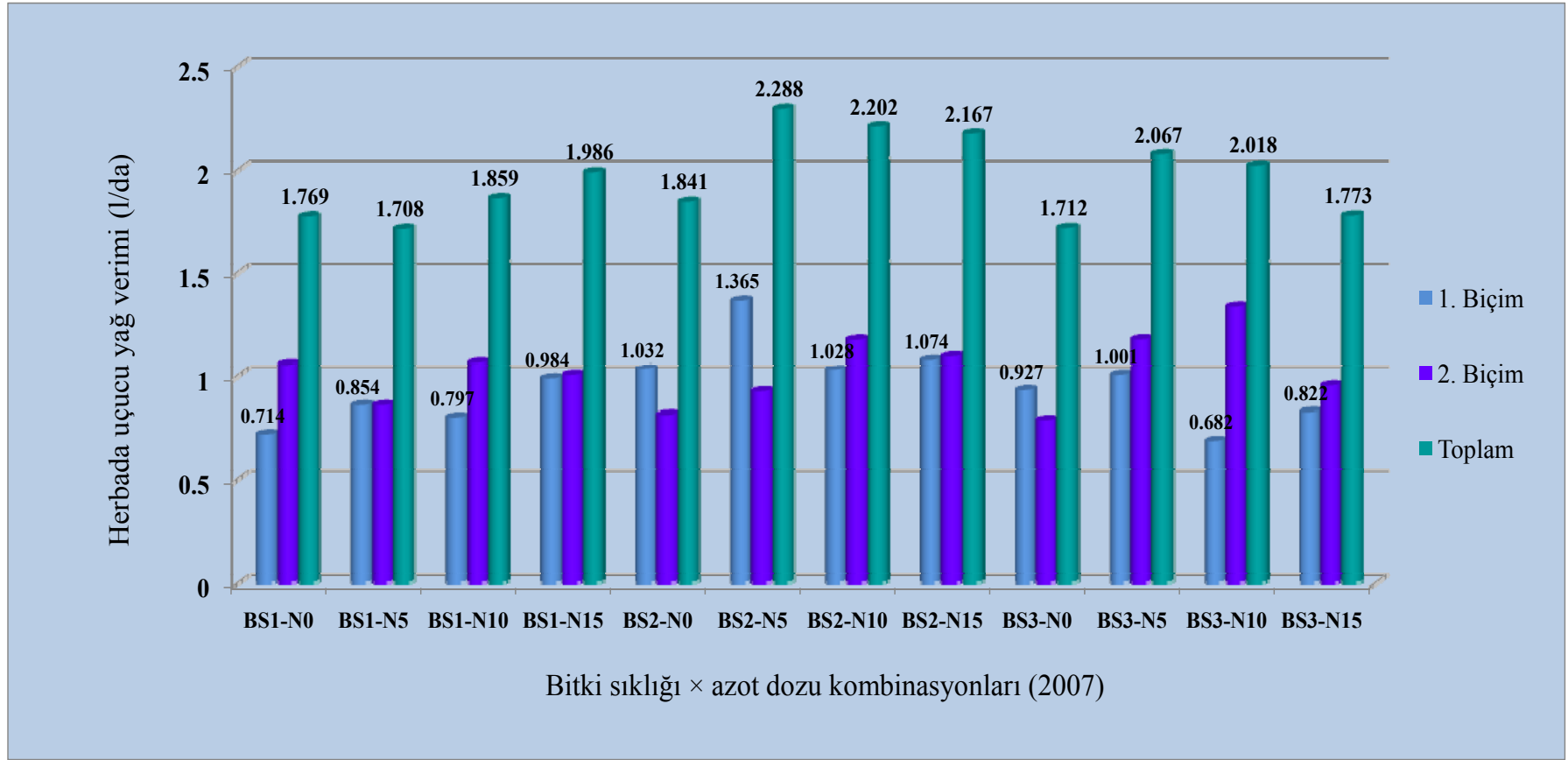
Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Toplam
30 × 20	0	0.71	1.05	1.76
	5	0.84	0.85	1.69
	10	0.79	1.06	1.85
	15	0.98	1.00	1.98
40 × 20	0	1.03	0.80	1.84
	5	1.36	0.92	2.28
	10	1.02	1.17	2.19
	15	1.07	1.09	2.16
50 × 20	0	0.92	0.78	1.70
	5	1.00	1.17	2.17
	10	0.68	1.33	2.01
	15	0.82	0.95	1.77
Genel Ortalama		0.94	1.01	1.94
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.83	0.99	1.83
	40 × 20	1.12	0.99	2.12
	50 × 20	0.85	1.06	1.89
Azot dozları Ort.	0	0.89 ab	0.88	1.77
	5	1.07 a	0.98	2.02
	10	0.83 b	1.19	2.02
	15	0.96 ab	1.01	1.97
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-
	Azot dozu	18.04 %5	-	-
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		22.90	31.07	16.93

*: Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

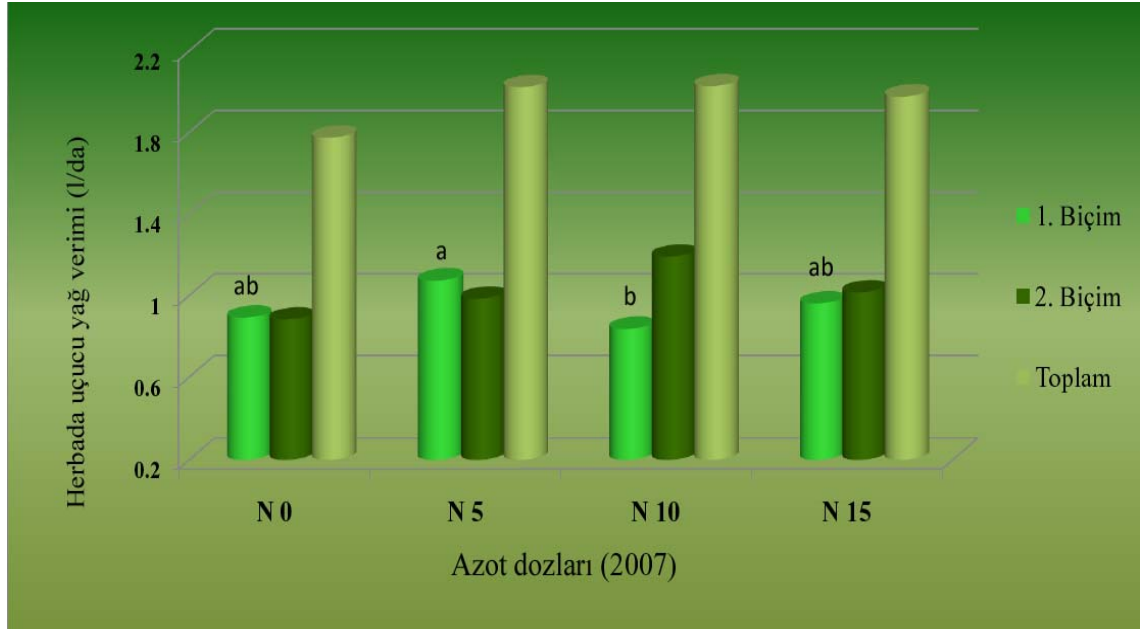
En yüksek ve düşük uçucu yağ verimi biçim dönemleri arasında 1. biçimde sırasıyla 40×20 cm'de 5 kg/da azot dozunda ve 50×20 cm'de 10 kg/da azot dozunda gerçekleşmiştir. Genel ortalama değerleri biçim dönemleri ve toplamda sırasıyla 0.94, 1.01 ve 1.94 l/da olmuş ve görüldüğü gibi herba uçucu yağ verimi 2. biçimde 1. biçime göre yüksek çıkmıştır. Herbada uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.38'de grafiklerle gösterilmektedir.

Bitki sıklıkları dikkate alındığında, biçimler ve toplam verim değerleri istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Herbada uçucu yağ verimi 1. biçimde 0.83-1.12 l/da, 2. biçimde 0.99-1.06 l/da ve toplam verimde 1.83-2.12 l/da arasında değişim göstermiştir. En düşük herba uçucu yağ verimi 30×20 cm'e bitki sıklığında elde edilirken, en yüksek verimler 40×20 cm ve 50×20 cm'de ortaya çıkmıştır.

Azot dozları değerleri bakımından, 1. biçim istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli çıkmış ama azot dozları 2. biçim ve toplam uçucu yağ verimi üzerine etkili olmamıştır. 1. biçim uçucu yağ verimi 0.83-1.07 l/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek verim 5 kg/da azot dozunda elde edilmiş ve 15 kg/da ve kontrol azot dozu ile aynı grupta yer almıştır. En düşük verim ise 10 kg/da dozunda ortaya çıkmıştır. 2. biçim değerleri 0.88-1.19 l/da ve toplam verimler 1.77-2.02 l/da arasında değişim göstermiştir. Bu dönemlerde alt ve üst herba uçucu yağ verimi sırasıyla kontrol ve 10 kg/da azot dozunda ortaya çıkmıştır. Herbada uçucu yağ verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.39'da grafiklerle gösterilmiştir.



Şekil 4.38 Herbada uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması (2007)



Şekil 4.39 Herbada uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması

Herbada uçucu yağ verimine ait 2008 yılı biçim dönemleri ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35'de verilmiştir.

Çizelge 4.35'de görüldüğü gibi, bitki sıklıkları 1. biçim, 2. biçim ve toplam verimler istatistik olarak sırasıyla %1, %5 ve %1 seviyesinde önemli çıkarken, 3. biçim bu açıdan önemsiz bulunmuştur. Azot dozları ise bütün biçim dönemler ve toplam herba uçucu yağ verimlerinde %5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bitki sıklığı×azot dozu kombinasyonları herbada uçucu yağ üzerine istatistik olarak önemli olmamıştır.

2008 yılı her üç biçim ve toplam değerlere ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının herbada uçucu yağ verimi değerleri ile istatistiki olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırması Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35 Herbada uçucu yağ verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	4.5668 6.2200 0.6660 15.8915	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.8551 0.1489 0.1229 1.4576	0.2850 0.0496 0.0409 0.4858	6.1289 0.3895 1.8665 3.7473
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	1.2389 1.5563 0.0424 4.7808	0.6194 0.7781 0.0212 2.3904	13.3198 ** 6.1050 * 0.9667 18.4359 **
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.2790 0.7647 0.1317 0.7779	0.0465 0.1274 0.0219 0.1296	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.4247 1.4572 0.1833 4.4450	0.1416 0.4857 0.0611 1.4817	2.7044 * 6.7433 ** 11.9627 ** 10.4784 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.3553 0.3478 0.0475 0.6120	0.0592 0.0579 0.0079 0.1020	1.1313 0.8048 1.5507 0.7214
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	1.4136 1.9449 0.1379 3.8179	0.0523 0.0720 0.0051 0.1414	- - - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.36'da görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu kombinasyonları üç biçim ve ortalamalarda istatistik olarak önemli çıkmamıştır. Herbada uçucu yağ verimi değerleri 1. biçimde 0.63-1.37 l/da, 2. biçimde 0.79-1.72 l/da, 3. biçimde 0.19-0.41 l/da ve toplam verim 1.66-3.27 l/da arasında gerçekleşmiştir. İnteraksiyonların içinde en düşük verimler 2. biçim haricinde, 50×20 cm bitki sıklığı ve kontrol grubunda elde edilmiş ve en yüksek değerler ise 1., 2. biçim ve toplam verimlerde 30×20 cm bitki sıklığında ve 3. biçimde 40×20 cm'de farklı azot dozlarında ortaya çıkmıştır. Genel ortalamalar dikkate alındığında 2. biçim 1.16 l/da herba uçucu yağ verimi ile en yüksek değere ulaşmış,

ardından 1. biçim 0.91 l/da ve 3. biçim 0.30 l/da uçucu yağ verimi ile gerçekleşmişlerdir.

Herbada uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.40'da grafiklerle gösterilmektedir.

Bitki sıklıkları dikkate alındığında, 1. biçim, 2. biçim ve toplam herba uçucu yağ verim değerleri istatistiki olarak sırasıyla %1, %5 ve %1 seviyesinde önemli ve 3. biçim bu açıdan önemsiz çıkmıştır. Uçucu yağ verim değerleri 1. biçimde 0.69-1.07 l/da, 2. biçim 1.02-1.42 l/da, 3. biçim 0.27-0.34 l/da ve toplam verim ise 2.01-2.78 l/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek herba uçucu yağ verimleri bütün dönemlerde 3. biçim hariç, en yüksek bitki sıklıklarında (30×20 cm) ortaya çıkarken, en düşük verimler 2. biçim hariç geniş sıklıklarda (50×20 cm) gerçekleşmiştir. Herbada uçucu yağ verimine ait bitki sıklıkları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.41'de grafiklerle gösterilmiştir.

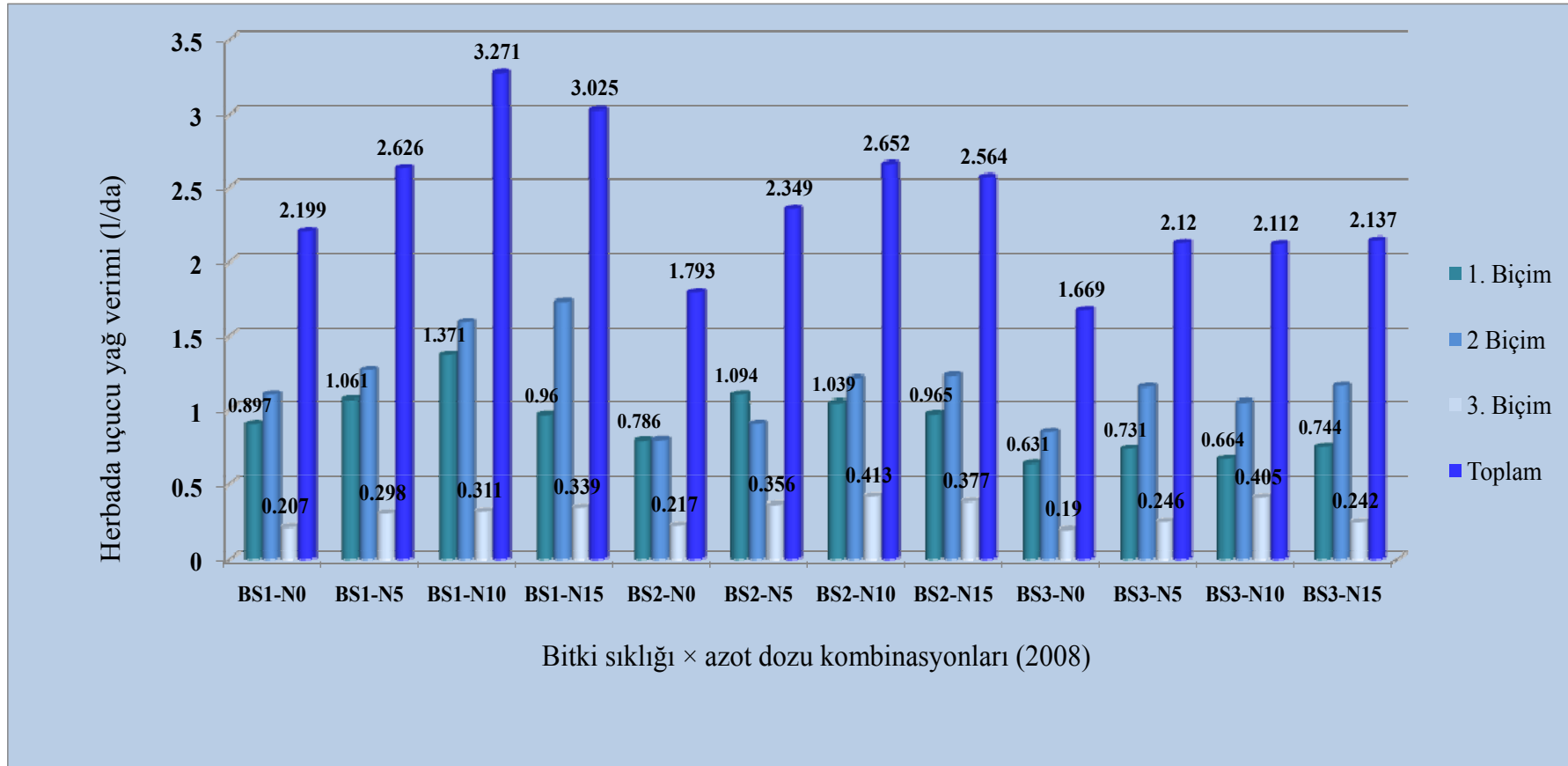
Azot dozları ortalama değerleri bakımından tüm biçimler ve toplam değerlerde istatistiki farklılık oluşmuş, 1. biçim %5, diğer biçimler ve toplam verimler ise %1 seviyesinde önemli çıkmışlardır. 1. biçim 0.77-1.02 l/da, 2. biçim 0.91-1.36 l/da, 3. biçim 0.20-0.37 l/da ve toplam verimler 1.88-2.67 l/da arasında değişen değerler almışlardır. En düşük herba uçucu yağ verimleri kontrol grubunda ortaya çıkarken, en yüksek değerler 2. biçim hariç, 10 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. 2. biçimde en yüksek verim miktarı 15 kg/da azotta gerçekleşmiş ve aynı zamanda bu rakam bütün biçimler içinde en yüksek herba uçucu yağ verimi olmuştur. Herbada uçucu yağ verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.42'de grafiklerle verilmiştir.

Bitki sıklığı ve azot dozu ana faktörlerde de kombinasyon değerleri gibi en yüksek verim miktarları 2. biçimden elde edilmiştir. 2. biçim döneminde hava şartlarını iyi olduğu ve bitkilerin daha iyi gelişmelerinden dolayı bu sonucun ortaya çıkması beklenebilirdir.

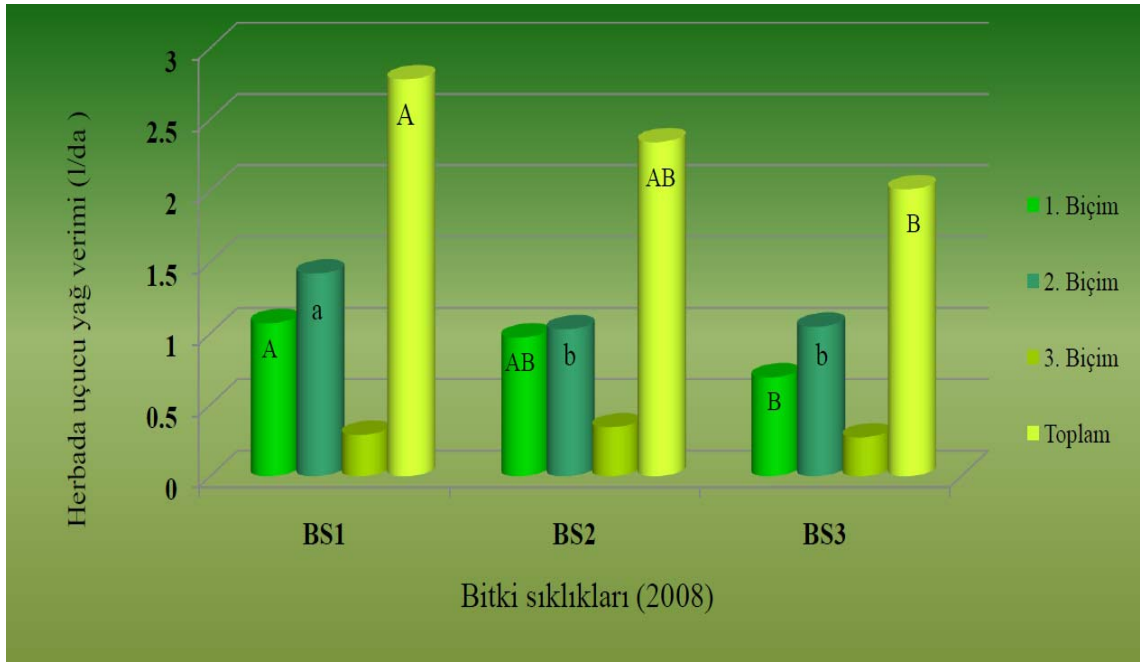
Çizelge 4.36 Herbada uçucu yağ verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Toplam
30 × 20	0	0.89	1.09	0.20	2.19
	5	1.06	1.26	0.29	2.62
	10	1.37	1.58	0.31	3.27
	15	0.96	1.72	0.33	3.02
40 × 20	0	0.78	0.79	0.21	1.79
	5	1.09	0.89	0.35	2.34
	10	1.03	1.20	0.41	2.65
	15	0.96	1.22	0.37	2.56
50 × 20	0	0.63	0.84	0.19	1.66
	5	0.73	1.14	0.24	2.12
	10	0.66	1.04	0.40	2.11
	15	0.74	1.15	0.24	2.13
Genel Ortalama		0.91	1.16	0.30	2.37
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	1.07 Aa	1.41 a	0.28	2.78 Aa
	40 × 20	0.97 ABa	1.02 b	0.34	2.34 ABb
	50 × 20	0.69 Bb	1.04 b	0.27	2.01 Bc
Azot dozu Ort.	0	0.77 b	0.91 Bc	0.20 Bc	1.88 Bb
	5	0.96 ab	1.10 ABbc	0.30 Ab	2.36 Aa
	10	1.02 a	1.27 Aab	0.37 Aa	2.67 Aa
	15	0.89 ab	1.36 Aa	0.31 Aab	2.57 Aa
A.Ö.F	Bit. s.	28.27 %1	30.89 %5	-	47.20 %1
	Azot dozu	19.17 %5	30.36 %1	8.086 %1	42.53 %1
	İnt.	-	-	-	-
C.V.(%)		25.09	23.05	23.81	15.82

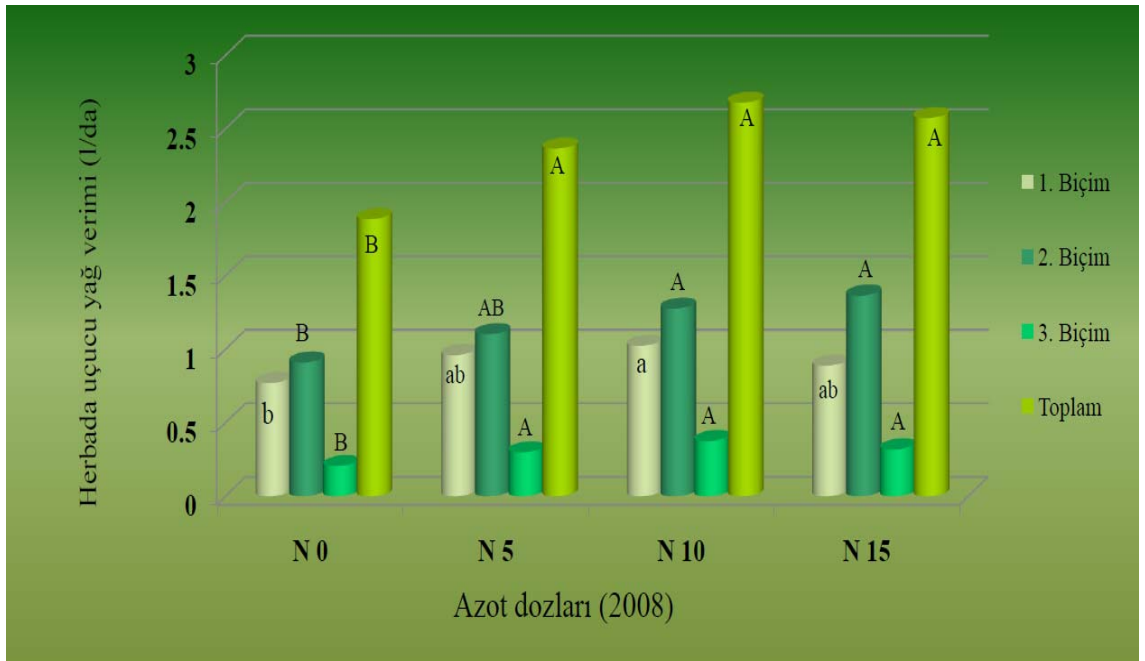
* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.40 Herbada uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin gruplandırması (2008)



Şekil 4.41 Herbada uçucu yağ verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.42 Herbada uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması

Herbada uçucu yağ verimi konusunda yapılan çalışmalarda Nacar ve Tansı (2000), 4 l/da; Isabella Sifola ve Barbieri (2006), 0.34-1.38 l/da arasında, Zheljazkov vd. (2008a), 5.1- 12.3 l/da arasında Kacar vd. (2009), 0.8 l/da değişen değerler bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, Isabella Sifola ve Barbieri (2006) ve Kacar vd. (2009)'ın belirlediği değerler ile uyumlu çıkmış ancak diğer araştırmacıların sonuçlarından düşük veriler elde edilmiştir. Araştırmalardaki denemelerin değişik iklimlerde yapılması ve bazı diğer faktörler bu değişikliklere sebep olabilir.

4.10 Yaprakta Uçucu Yağ Verimi (l/da)

Yaprakta uçucu yağ verimine ait 2007 yılı 1. biçim, 2. biçim ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.37 Yaprakta uçucu yağ verimine ait 2007 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim Ortalama	1.8664 1.3259 3.6704	- - -	- - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.8175 0.1253 1.4281	0.2725 0.0418 0.4760	8.0884 1.0591 7.0224
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.0541 0.1156 0.1775	0.0270 0.0578 0.0887	0.8028 1.4647 1.3094
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.2021 0.2368 0.4067	0.0337 0.0394 0.0678	- - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim Ortalama	0.1085 0.1994 0.3377	0.0361 0.0665 0.1126	1.5456 3.1019 * 2.6948 *
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim Ortalama	523.39 700.40 1922.75	87.23 116.73 320.46	0.3728 0.5446 0.7670
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim Ortalama	6318.49 5786.97 11280.27	234.02 214.33 417.79	- - -

* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.37'de görüldüğü gibi, azot dozları 2. biçim ve toplam yaprakta uçucu yağ verimleri istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bitki sıklıkları, azot dozunun 1. biçimi ve bitki sıklığı×azot dozu kombinasyonları önemsiz bulunmuştur.

2007 yılında her iki biçim ve toplam yaprakta uçucu yağ verimine ait interaksyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırmaları Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38'de görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu interaksyonunda biçimler arası ve toplam değerlerinde istatistik fark ortaya çıkmamıştır. Yaprakta uçucu yağ verimi 1. biçimde 0.49-0.69 l/da, 2. biçimde 0.49-0.84 l/da ve toplam yaprak uçucu yağ verimi 0.99-1.46 l/da arasında değişen değerler almıştır. Genel ortalamalar dikkate alındığında 2. biçim 0.68 l/da uçucu yağ verimi ile 1. biçimden yüksek değere ulaşmış ve toplam verim miktarı 1.28 l/da olmuştur. Biçim dönemleri arasında en düşük yaprak uçucu yağ verimi 40×20 cm ve kontrol grubunda ortaya çıkarken, en yüksek miktar geniş sıralar arasında ve 15 kg/da azot dozunda gerçekleşmiştir. Yaprakta uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.43'de grafiklerle gösterilmektedir.

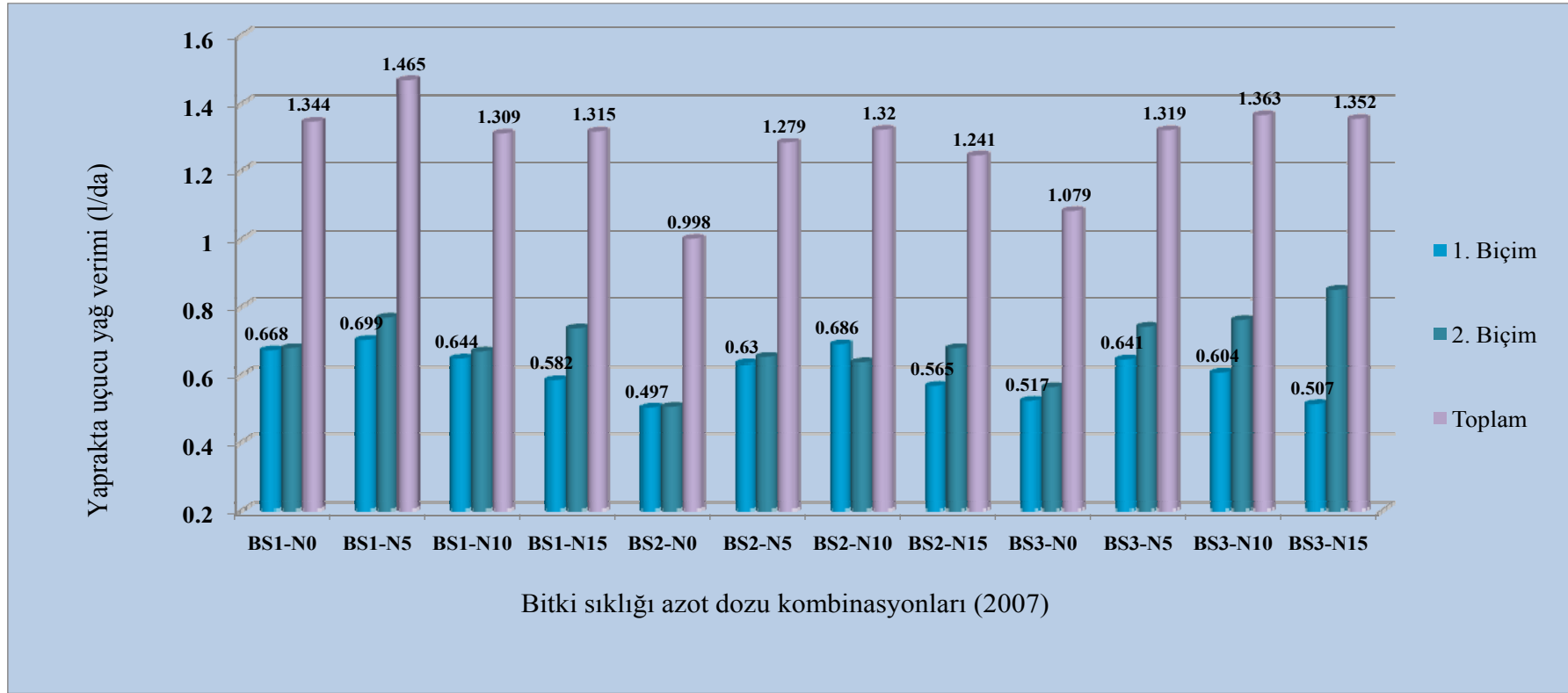
Bitki sıklıklarına bakıldığında, bitki sıklığı faktörü yaprakta uçucu yağ verimi üzerine istatistik etkisi olmamıştır. 1. biçim 0.56-0.65 l/da, 2. biçim 0.61-0.72 l/da ve toplam verim ise 1.21-1.35 l/da arasında değişen değerlere sahip olmuş ve en yüksek verim 50×20 cm'de elde edilmiştir.

Azot dozları ortalama değerleri bakımından 2. biçim ve toplam uçucu yağ verimi istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkarken, 1. biçim bu açıdan önemsiz bulunmuştur. 1. biçim ortalamaları 0.55-0.65 l/da, 2. biçim 0.57-0.75 l/da ve toplam yaprak uçucu yağ verimi ise 1.14-1.35 l/da arasında değişim göstermektedir. Bu verimlere bakıldığında en yüksek uçucu yağ verimi biçim dönemleri arasında 15 kg/da N'de ortaya çıkmış ve 5 kg/da azotla aynı grupta yer almıştır. Toplam verimlerde üç farklı grup gerçekleşmiş, 5 ve 10 kg/da azot dozları yüksek miktarlar almışlar ve kontrol grubu en düşük değere sahip olmuştur. Yaprakta uçucu yağ verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.44'de grafiklerle gösterilmiştir.

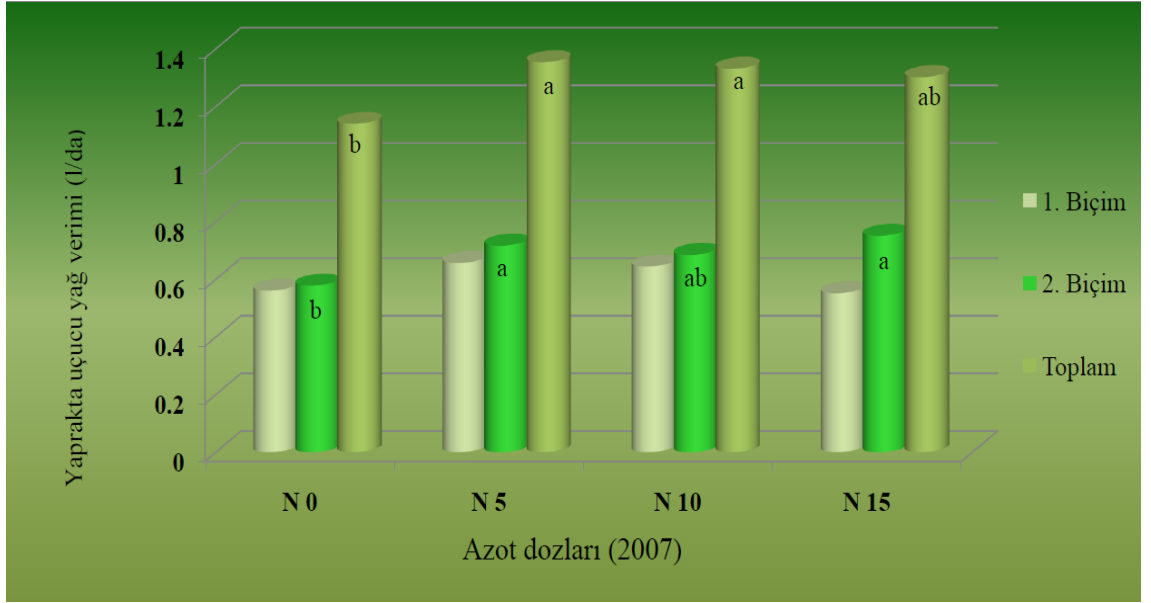
Çizelge 4.38 Yaprakda uçucu yağ verimine ait 2007 yılı toplam değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri		
		1.biçim	2. biçim	Toplam
30 × 20	0	0.66	0.67	1.34
	5	0.69	0.76	1.46
	10	0.64	0.66	1.31
	15	0.58	0.73	1.31
	0	0.49	0.49	0.99
40 × 20	5	0.63	0.65	1.27
	10	0.68	0.63	1.32
	15	0.56	0.67	1.24
	0	0.51	0.56	1.07
50 × 20	5	0.64	0.73	1.32
	10	0.60	0.75	1.36
	15	0.50	0.84	1.35
Genel Ortalama		0.60	0.68	1.28
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.65	0.71	1.35
	40 × 20	0.59	0.61	1.21
	50 × 20	0.56	0.72	1.27
Azot dozları Ort.	0	0.56	0.57 b	1.14 b
	5	0.65	0.71 a	1.35 a
	10	0.64	0.68 ab	1.33 a
	15	0.55	0.75 a	1.30 ab
A.Ö.F	Bit. s.	-	-	-
	Azot dozu	-	12.26 %5	17.12 %5
	İnt.	-	-	-
C.V. (%)		25.34	21.43	15.94

* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir



Şekil 4.43 Yaprakta uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2007)



Şekil 4.44 Yaprakta uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması

Yaprakta uçucu yağ verimine ait 2008 yılı biçim dönemleri ve toplam değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.39'da görüldüğü gibi, bitki sıklıkları 1. biçim ve toplam verim ortalamaları istatistik olarak %5 seviyesinde, azot dozları üç biçim ve toplam verimler %1 seviyesinde ve bitki sıklığı×azot dozu kombinasyonları 1. biçim %5 seviyesinde önemli çıkmıştır.

2008 yılı her üç biçim ve toplam değerlere ait interaksiyon, bitki sıklığı ve azot dozları ortalamasının yaprakta uçucu yağ verimi değerleri ile istatistik olarak önemli çıkan ortalamalarının Duncan Testi gruplandırması Çizelge 4.40'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.40'da görüldüğü gibi, bitki sıklığı×azot dozu kombinasyonları 1. biçim yaprak uçucu yağ verimi istatistik olarak %5 seviyesinde önemli çıkarken, 2. biçim, 3. biçim ve toplam verimler önemsiz bulunmuştur. Biçim dönemlerinde 1. biçim 0.37-0.96 l/da, 2. biçim 0.49-1.21 l/da, 3. biçim 0.15-0.28 l/da ve toplam yaprakta uçucu yağ verimi 1.1-2.40 l/da arasında değişen değerler almışlardır. En yüksek değer 30×20 cm ve 10 kg/da azot dozunda, en düşük verim ise 50×20 cm ve kontrol grubunda elde edilmiştir.

Genel ortalamalara bakıldığında 1. biçim 0.61 l/da, 2. biçim 0.78 l/da, 3. biçim 0.22 l/da ve toplam 1.61 l/da arasında değişen değerler bulmuş ve 2. biçime ait olan rakamların ortalamaları diğer biçimlere göre daha yüksek çıkmıştır. Yaprakta uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.45'de grafiklerle gösterilmektedir.

Çizelge 4.39 Yaprakda uçucu yağ verimine ait 2008 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Biçim dönemleri	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	47	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	2.3970 3.5292 0.2452 9.9175	- - - -	- - - -
Bloklar	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.5909 0.0504 0.0251 0.8492	0.1969 0.0168 0.0084 0.2831	5.0318 0.1957 0.5576 1.5479
Bitki Sıklıkları	2	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.8150 0.7027 0.0105 2.9956	0.4075 0.3513 0.0052 1.4978	10.4105 * 4.0894 0.3491 8.1905 *
Hata 1	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.2348 0.5155 0.0901 1.0972	0.0391 0.0859 0.0150 0.1828	- - - -
Azot dozları	3	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.2182 0.7052 0.0432 2.1958	0.0727 0.2350 0.0144 0.7319	5.7122 ** 5.0295 ** 6.4946 ** 9.9098 **
Bitki sıklıkları × Azot dozları	6	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.1941 0.2934 0.0163 0.7854	0.0323 0.0489 0.0027 0.1309	2.5399 * 1.0465 1.2282 1.7724
Hata 2	27	1. biçim 2. biçim 3. biçim Toplam	0.3438 1.2619 0.0599 1.9942	0.0127 0.0467 0.0022 0.0738	- - - -

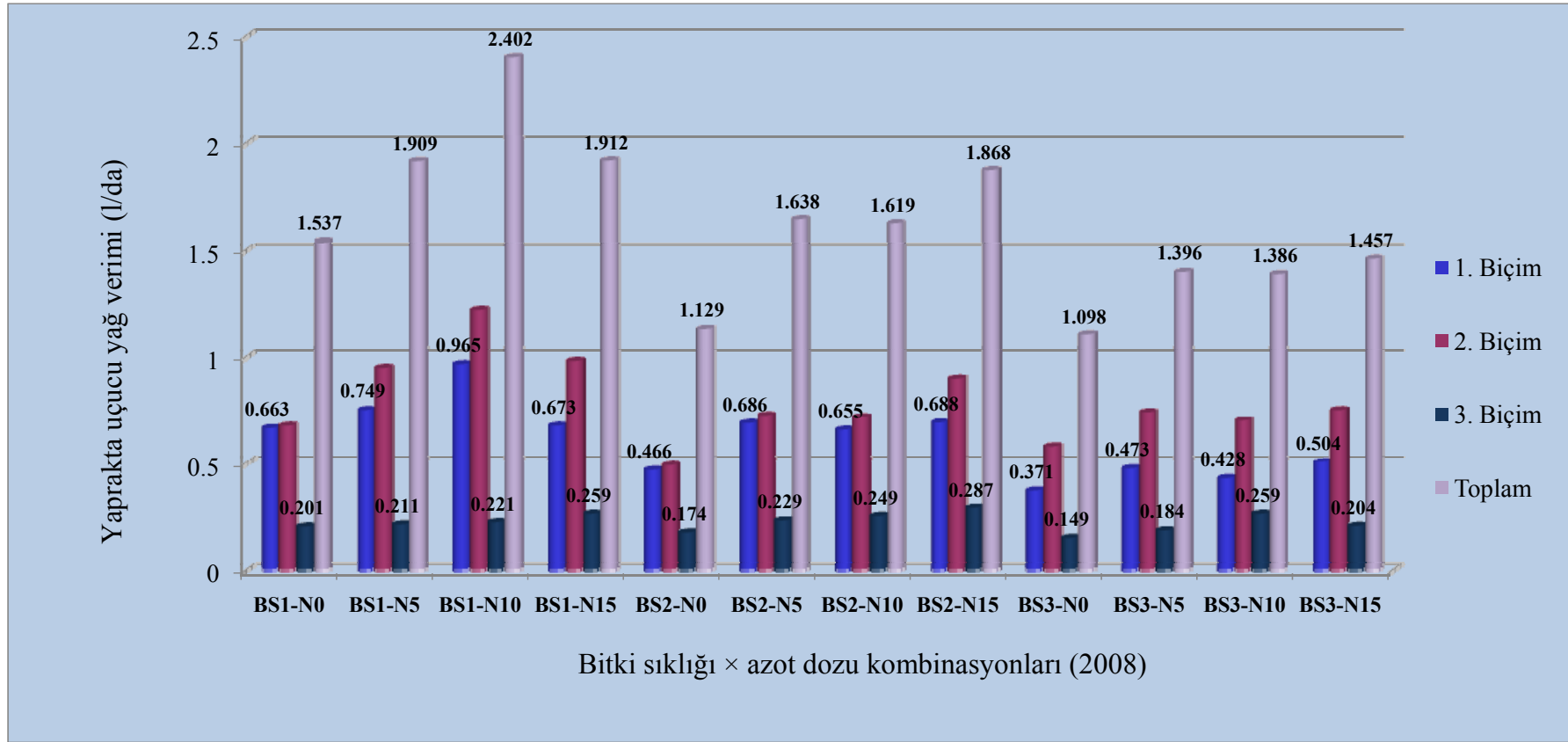
* : %5 düzeyinde; ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.40 Yaprakta uçucu yağ verimine ait 2008 yılı ortalama değerleri (l/da) ve farklı Duncan grupları

Bitki sıklıkları (cm)	Azot dozları (kg/da)	Biçim dönemleri			
		1.biçim	2.biçim	3.biçim	Toplam
30 × 20	0	0.66 bc	0.67	0.20	1.54
	5	0.75 b	0.95	0.21	1.91
	10	0.96 a	1.21	0.22	2.40
	15	0.67 bc	0.98	0.26	1.91
	0	0.46 d	0.49	0.17	1.13
40 × 20	5	0.68 b	0.72	0.23	1.64
	10	0.65 bc	0.71	0.25	1.62
	15	0.68 b	0.89	0.28	1.87
	0	0.37 d	0.58	0.15	1.10
50 × 20	5	0.47 d	0.74	0.18	1.39
	10	0.43 d	0.69	0.26	1.38
	15	0.50 cd	0.75	0.20	1.46
Genel Ortalama		0.61	0.78	0.22	1.61
Bitki sıklığı Ort.	30 × 20	0.76 a	0.95	0.22	1.94 Aa
	40 × 20	0.62 a	0.70	0.23	1.56 ABb
	50 × 20	0.44 b	0.69	0.20	1.33 Bb
Azot dozları Ort.	0	0.50 Bb	0.58 Bb	0.17 Bc	1.25 Bb
	5	0.64 Aa	0.80 ABa	0.21 ABbc	1.65 Aa
	10	0.68 Aa	0.87 Aa	0.24 Aa	1.80 Aa
	15	0.62 ABa	0.87 Aa	0.25 Aa	1.74 Aa
A.Ö.F	Bit. S.	17.12 %5	-	-	56.05 %1
	Azot dozu	12.76 %1	24.45 %1	5.327 %1	30.74 %1
	İnt.	16.37 %5	-	-	-
C.V. (%)		18.49	27.60	21.48	16.85

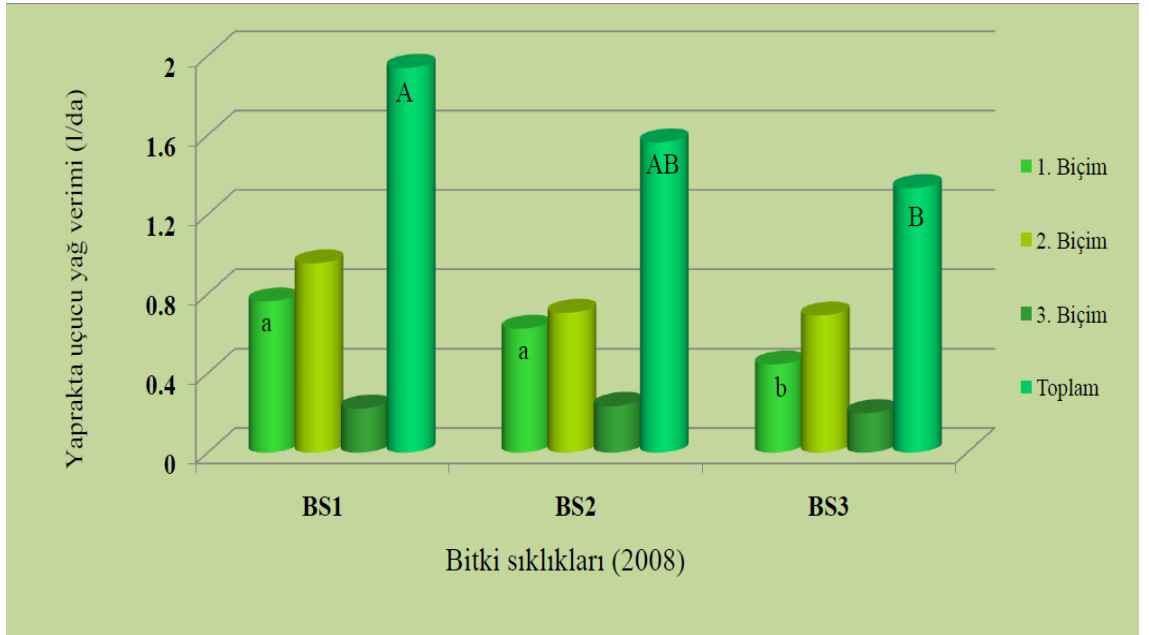
* : Büyük harfler %1; küçük harfler %5 farkı grupları göstermektedir

Bitki sıklığı ortalamaları dikkate alındığında, 1. biçim ve toplam yaprakta uçucu yağ verimleri istatistik olarak önemli ve iki farklı gruba ayrılmıştır. Diğer biçimler ise bu açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük uçucu yağ verimi yaprakta 50×20 cm bitki sıklığında ve en yüksek verim 3. biçim hariç, 30×20 cm'de elde edilmiştir. Genel olarak bitki sıklığı ile yaprakta uçucu yağ verimi arasında doğru bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yaprakta uçucu yağ verimine ait bitki sıklıkları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.46'da grafiklerle açıklanmıştır.

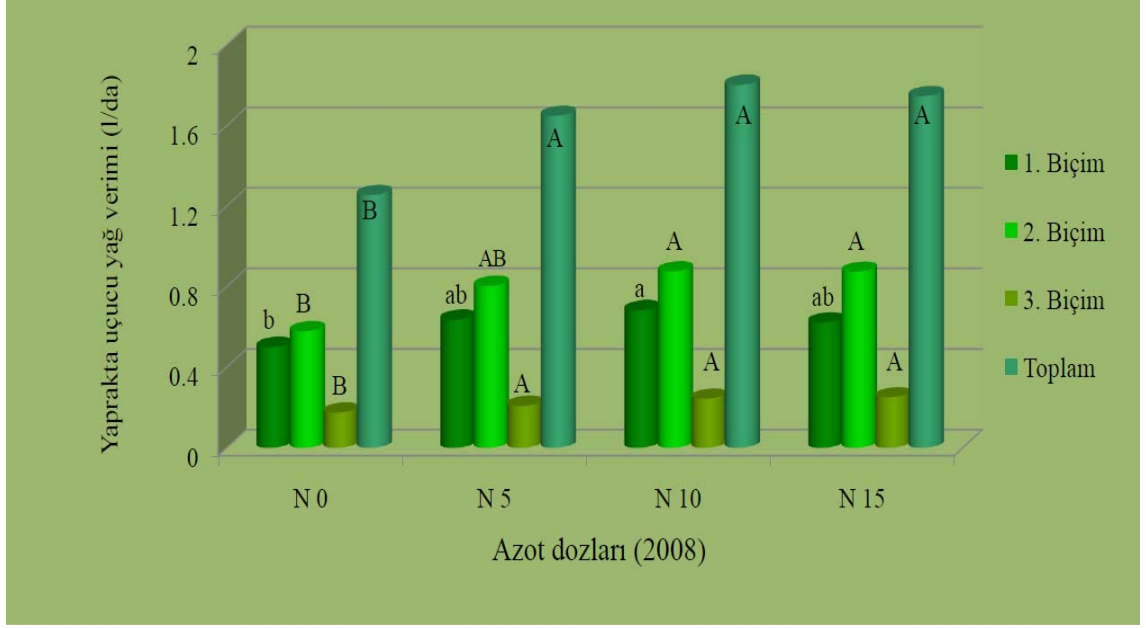


Şekil 4.45 Yaprakta uçucu yağ verimine ait kombinasyon değerlerinin karşılaştırılması (2008)

Azot dozları ortalama değerleri dikkate alındığında, bütün biçimler ve toplam yaprakta uçucu yağ verimi istatistik olarak %1 seviyesinde önemli çıkmış ve iki farklı grupta yer almıştır. Yaprakta uçucu yağ verim değerleri 1. biçimde 0.50-0.68 l/da, 2. biçimde 0.58-0.87 l/da, 3. biçimde 0.17-0.25 l/da ve toplam verim 1.25-1.80 l/da arasında değişim göstermiş ve Çizelge 4.40'da görüldüğü gibi en düşük verimler kontrol grubunda elde edilirken, en yüksek rakamlar 10 kg/da azot dozunda ortaya çıkmıştır. Biçimlerin hepsinde 3. biçim hariç, 5, 10 ve 15 kg/da azot dozlarında istatistiki fark çıkmamıştır. Genel olarak azot dozları arttıkça uçucu yağ verimi yapraklarda artış gösterdikleri belirlenmiştir. Yaprakta uçucu yağ verimine ait azot dozları değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.47'de grafiklerle verilmiştir.



Şekil 4.46 Yaprakta uçucu yağ verimine ait bitki sıklığı değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.47 Yaprakta uçucu yağ verimine ait azot dozu değerlerinin karşılaştırılması

İncelenen literatürlerde yaprakta uçucu yağ verimi ile ayrıntılı bilgiler yoktur ancak bütün uçucu yağ verim üzerinde yapılan çalışmalar ve genelde verilen değerler herbadan alınan yağlar ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Yaptığımız denemede bu ayrıntılı bilgilere inilmiş ve herba ile yaprak uçucu yağlarının özellikleri birbirinden ayrı yapılmıştır. Buna rağmen yapılan çalışmalarda Nacar ve Tansı (2000), uçucu yağ verimini 4 l/da olduğunu; Isabella Sifola ve Barbieri (2006), 0.34-1.38 l/da arasında değişen değerler; Dadvand vd. (2008), 0.58 ve 0.66 l/da; Zehtab vd. (2008), 1.46 l-2.15 l/da arasında değişen değerler ve Kacar vd. (2009), 0.8 l/da uçucu yağ veriminin olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak bütün bu çalışmalarda bitki sıklığı ve azot dozlarının artması ile uçucu yağın doğru ilişkisi olduğu belirlenmiş ve bu sonuç bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyumludur.

4.11 Uçucu Yağ Bileşenleri

2007 yılında iki biçim yapılmış, her biçimde 40×20 cm bitki sıklığı sabit tutularak gübre dozları parsellerinden alınan drog herbada uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Fesleğenin uçucu yağ bileşenleri üzerine, 1. ve 2. biçimde azotlu gübrenin farklı dozlarının etkisi Çizelge 4.41-4.42'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.41'de görüldüğü gibi, kontrolde 15, 5 kg/da N dozunda 26, 10 kg/da N dozunda 23 ve 15 kg/da N dozunda 17 bileşen belirlenmiş ve bu bileşenlerin toplam içerisindeki payları sırasıyla %98.61, %95.91, %99.94 ve %98.72 olarak kaydedilmiştir. Dört gübre dozu seviyesinde de ana bileşen olarak linalol belirlenmiş ve oranları sırasıyla %64.50, %59.68, %57.78 ve %64.05 olarak bulunmuştur. İkinci derecede bileşenler olarak kontrolde naftalin (%13.69), germakren-D (%3.89) ve ökaliptol (%2.92); 5 kg/da N dozunda naftalin (%14.60), ökaliptol (%5.29) ve germakren-D (%4.04); 10 kg/da N dozunda naftalin (%12.23), germakren-D (%4.40) ve ökaliptol (%4.32), 15 kg/da N dozunda naftalin (%11.04), ökaliptol (%5.50) ve germakren-D (%3.96) kaydedilmiştir. Dört N seviyesinde de ikinci sıradaki bileşen naftalin olurken, üçüncü ve dördüncü bileşenler değişik göstermektedir.

2007 yılının 2. biçiminde belirlenen bileşenler Çizelge 4.42'de verilmiştir. Bu bileşenlerin sayısı azot dozlarının farklı seviyelerine sırasıyla 33, 27, 25 ve 26 ve bileşenlerin toplam oranı ise sırasıyla %96.95, %98.99, %99.60 ve %99.12 olarak kaydedilmiştir. Bu biçimde de 1. biçimdeki gibi dört gübre dozu seviyesinde ana bileşen olarak linalol belirlenmiş ve oranları sırasıyla %57.72, %57.08, %58.08 ve %58.1 olarak bulunmuştur. İkinci derecede bileşenler olarak kontrolde naftalin (%10.24), ökaliptol (%6.29), α -bergamoten (%3.70); 5 kg/da N dozunda naftalin (%13.13), ökaliptol (%5.60) ve germakren-D (%3.67); 10 kg/da N dozunda naftalin (%12.86), ökaliptol (%4.22), germakren-D (%4.14) ve 15 kg/da N dozunda naftalin (%12.11), ökaliptol (%3.93) ve germakren-D (%4.14) kaydedilmiştir. Dört N seviyesinde de ikinci sıradaki bileşen naftalin olurken, üçüncü ve dördüncü bileşenler değişim göstermektedir.

Çizelge 4.41 Fesleğen'de azot dozlarının 2007 yılı 1. biçim uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi

Bileşenler	R.T.	Azot dozları (kg/da)			
		0	5	10	15
α - pinen	8.56	-	0.15	-	-
Sabinen	10.19	-	0.13	-	-
β - pinen	10.29	-	0.30	0.38	-
Mirsen	11.01	-	0.30	0.39	-
Limonen	12.61	-	0.30	0.41	-
Ökaliptol (1.8 sineol)	12.71	2.92	5.29	4.32	5.50
Osimen	13.57	-	0.33	0.47	-
γ - terpinen	14.38	-	1.88	-	-
Linalol	16.11	64.5	59.68	57.78	64.05
kamfor	17.97	0.70	0.76	0.84	0.84
γ - terpinen	19.51	1.30	-	1.85	1.06
Terpinil asetat	20.15	-	-	0.79	0.83
Oktil asetat	21.24	-	-	0.37	-
Borneol	24.51	1.86	1.43	2.06	1.49
Öjenol	27.65	0.99	0.43	-	0.65
Linalil format	28.85	0.93	-	-	-
β - elemen	29.11	1.11	0.87	1.57	1.02
Trans-karyofillen	30.21	-	0.23	-	-
α- bergamoten	30.95	2.27	2.83	2.92	2.68
Azulen(α -guien)	31.05	-	0.91	1.08	0.81
α -humulen	31.62	1.15	0.92	1.28	1.03
Trans- β -franesen	31.85	-	0.23	-	-
Epi-bisikloloşesquifellandren	32.02	-	0.36	0.34	-
Germakren-D	32.77	3.89	4.04	4.40	3.96
Karyofillen	32.95	-	0.22	-	-
Germakren-B	33.39	0.96	1.04	0.99	1.02
Germakren-A	33.74	-	-	2.30	1.64
Guaiyl asetat	33.78	1.55	-	1.82	-
Naftalin	34.10	13.69	14.6	12.23	11.04
İsolongifolen	36.56	-	0.26	-	0.37
Kadina -1.4-Dien	38.05	0.75	0.82	0.89	0.73
Siklohekzan	39.27	-	0.43	-	-
Valenese	39.13	-	-	0.46	-
Toplam		98.61	95.91	99.94	98.72
Uçucu yağ oranı (%)		0.50	0.60	0.47	0.51

Çizelge 4.42 Fesleğen'de azot dozlarının 2007 yılı 2. biçim uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi

Bileşenler	R.T.	Azot dozları (kg/da)			
		0	5	10	15
α - pinen	8.56	0.27	0.23	-	-
Sabinen	10.19	0.24	0.19	-	-
β - pinen	10.29	0.49	0.41	0.23	0.20
Mirsen	11.01	0.57	0.47	0.37	0.29
<i>p</i> -simen	12.43	0.13	-	-	-
Limonen	12.61	0.40	0.36	0.24	0.28
Ökalisptol (1.8 sineol)	12.71	6.29	5.60	4.22	3.93
Osimen	13.57	0.55	0.75	0.48	0.39
γ - terpinen	14.38	1.62	1.58	-	-
Terpinolen	15.37	0.13	-	-	-
Linalol	16.11	57.72	57.08	58.08	58.1
kamfor	17.97	0.84	0.83	1.00	0.81
γ - terpinen	19.51	-	-	0.91	1.97
Terpinil asetat	20.15	0.87	-	0.73	0.76
Oktil asetat	21.24	0.26	0.31	0.38	0.36
Borneol	24.51	1.57	1.66	1.86	2.03
Öjenol	27.65	0.97	1.88	0.97	0.89
β - elemen	29.11	1.04	0.99	1.26	1.33
Öjenol metileter	29.70	0.20	0.28	-	-
Trans-karyofillen	30.21	0.18	-	-	-
α- bergamoten	30.95	3.70	3.10	3.42	3.47
Azulen (α -guien)	31.05	0.71	0.71	0.79	0.81
α -humulen	31.62	0.82	0.86	0.92	0.90
Trans- β -franesen	31.85	0.30	0.41	-	-
Farnesol	31.86	-	-	-	0.24
Epi- bisiklolosesquifellandren	32.02	0.39	0.35	0.40	0.37
Germakren-D	32.77	3.59	3.67	4.14	4.13
Karyofillen	32.95	-	-	0.29	-
Germakren-B	33.39	0.78	0.98	0.90	0.87
Guaiyl asetat	33.78	-	1.29	3.01	3.03
Naftalin	34.10	10.24	13.13	12.86	12.11
α -ylangen	34.49	0.21	-	-	-
İsolongifolen	36.56	0.31	0.37	0.43	-
Kadina -1.4-Dien	38.05	0.77	0.89	1.01	0.96
siklohekzan	39.27	-	-	-	0.50
Valenes	39.13	0.16	0.19	0.20	0.20
β -bisabolen	40.06	0.12	-	-	-
Neofitadien	46.14	0.15	-	-	0.19
Toplam		96.95	98.99	99.60	99.12
Uçucu yağ oranı (%)		0.47	0.47	0.52	0.47

2008 yılında üç biçim yapılmış ve denemenin birinci yılı gibi her biçimde 40×20 cm bitki sıklığı sabit tutularak gübre dozları parsellerinden alınan drog herbada uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Fesleğenin uçucu yağ bileşenleri üzerine, 1., 2. ve 3. biçimde azotlu gübrenin farklı dozlarının etkisi Çizelge 4.43-4.45'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.43'de görüldüğü gibi, kontrolde 25, 5 kg/da N dozunda 26, 10 kg/da N dozunda 27 ve 15 kg/da N dozunda 21 bileşen belirlenmiş ve bu bileşenlerin toplam içerisindeki payları sırasıyla %98.6, %94.82, %95.58 ve %98.57 olarak kaydedilmiştir. Dört gübre dozu seviyesinde ana bileşen olarak linalol belirlenmiş ve oranları sırasıyla %67.70, %62.41, %55.87 ve %57.01 olarak bulunmuştur. İkinci derecede bileşenler olarak kontrolde δ - kadinen (%7.80), ökaliptol (%2.85) ve guaiyl asetat (%2.97); 5 kg/da N dozunda δ -kadinen (%6.57), germakeren-D (%3.87) ve guaiyl asetat (%2.85); 10 kg/da N dozunda δ -kadinen (%7.97), ökaliptol (%5.34) ve germakeren-D (%4.15), 15 kg/da N dozunda δ -kadinen (%9.52), germakeren-D (%5.31) ve γ -kadinen (%4.13) kaydedilmiştir. Dört N seviyesinde ikinci sıradaki bileşen δ -kadinen olurken, üçüncü ve dördüncü bileşenler değişik göstermektedir.

2008 yılının 2. biçiminde belirlenen bileşenler Çizelge 4.44'de verilmiştir. Bu bileşenlerin sayısı azot dozlarının farklı seviyelerine sırasıyla 18, 17, 16 ve 18 ve bileşenlerin toplam oranı ise sırasıyla %94.51, %92.81, %94.46 ve %92.45 olarak kaydedilmiştir. Bu biçimde de 1. biçimdeki gibi dört gübre dozu seviyesinde ana bileşen olarak linalol belirlenmiş ve oranları sırasıyla %62.22, %59.04, %63.91 ve %51.46 olarak bulunmuştur. İkinci derecede bileşenler olarak kontrolde δ -kadinen (%6.79), α -bergamoten (%5.62) ve guaiyl asetat (%2.97); 5 kg/da N dozunda δ -kadinen (%6.57), germakeren-D (%3.87) ve guaiyl asetat (%2.85); 10 kg/da N dozunda δ -kadinen (%7.97), ökaliptol (%5.34) ve germakeren-D (%4.15), 15 kg/da N dozunda δ -kadinen (%9.52), germakeren-D (%5.31) ve γ -kadinen (%4.13) kaydedilmiştir. Azot dozları seviyelerinde (10 kg/da hariç) ikinci sıradaki bileşen δ -kadinen olurken, üçüncü ve dördüncü bileşenler arasında değişiklik ortaya çıkmıştır.

2008 yılının 3. biçiminde belirlenen bileşenler Çizelge 4.45'de gösterilmiştir. Bu bileşenlerin sayısı azot dozlarının farklı seviyelerine sırasıyla 17, 15, 16 ve 16 ve bileşenlerin toplam oranı ise sırasıyla %95.5, %96.91, %96.46 ve %94.81 olarak kaydedilmiştir. Bu biçimde de 1. biçimdeki gibi dört gübre dozu seviyesinde ana bileşen olarak linalol belirlenmiş ve oranları sırasıyla %60.31, %70.91, %54.13 ve %58.62 olarak bulunmuştur. İkinci derecede bileşenler olarak kontrolde δ -kadinen (%8.48), α -bergamoten (%5.60) ve γ -kadinen (%3.63); 5 kg/da N dozunda δ -kadinen (%7.12), ökaliptol (%3.21) ve γ -kadinen (%2.65); 10 kg/da N dozunda δ -kadinen (%9.92), α -bergamoten (%5.67) ve germakeren-D (%5.42), 15 kg/da N dozunda δ -kadinen (%8.01), germakeren-D (%4.18) ve α -bergamoten (%3.79) kaydedilmiştir. Azot dozları seviyelerinde ikinci sıradaki bileşen δ -kadinen olurken, üçüncü ve dördüncü bileşenler arasında değişiklik ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.43 Fesleğen'de azot dozlarının 2008 yılı 1. biçim uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi

Bileşenler	R.T.	Azot dozları (kg/da)			
		0	5	10	15
β - pinen	10.29	0.25	0.13	0.20	-
β - Mirsen	11.01	0.27	0.16	0.24	-
Ökaliptol (1.8 sineol)	12.65	2.85	2.74	5.34	1.35
γ - terpinen	14.38	0.67	0.40	0.27	-
Linalol	15.88	67.70	62.41	55.87	57.01
Kamfor	17.97	0.93	0.61	0.76	0.71
γ - terpinen	19.51	1.11	0.98	0.76	0.49
Limonen	20.07	0.75	0.57	1.00	0.38
δ -3-karen	23.07	0.97	0.55	0.48	0.68
Borneol	24.40	1.68	1.66	1.53	2.03
Öjenol	27.51	0.17	0.61	0.17	-
α - ylangen	28.26	-	0.17	0.21	-
β - elemen	29.11	1.30	1.26	1.40	1.91
α - bergamoten	30.81	2.84	1.98	3.65	3.81
Azulen(α -guien)	30.91	0.99	1.38	1.11	1.46
α -humulen	31.62	0.65	1.11	0.87	1.01
Trans- β -franesen	31.71	0.27	0.14	0.53	0.71
β - kubeben	32.62	0.18	0.31	0.37	0.39
Germakren-D	32.77	2.10	3.87	4.15	5.31
Germakren-B	33.39	0.67	1.01	0.21	1.45
Germakren-A	33.59	1.67	2.06	1.61	2.35
Guaiyl asetat	33.63	2.97	2.85	2.40	2.97
γ - kadinen	33.95	-	-	3.26	4.13
α -kubeben	37.91	0.42	0.63	0.73	0.63
δ - kadinen	38.75	7.80	6.57	7.97	9.52
Valenes	39.13	0.24	0.38	0.33	0.27
Toplam		98.6	94.82	95.58	98.57
Uçucu yağ oranı (%)		0.60	0.66	0.59	0.55

Çizelge 4.44 Fesleğen'de azot dozlarının 2008 yılı 2. biçim uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi

Bileşenler	R.T.	Azot dozları (kg/da)			
		0	5	10	15
β - Mircen	10.92	0.28	0.18	0.41	0.32
Ökalyptol (1.8 sineol)	12.65	3.86	2.77	5.25	2.18
γ - terpinen	14.38	0.78	0.39	0.34	0.44
Linalol	15.88	62.22	59.04	63.91	51.46
Kamfor	17.97	0.97	0.71	0.97	0.74
Limonen	20.07	0.88	-	-	-
δ -3-karen	23.07	0.45	0.97	0.87	-
Borneol	24.40	2.03	2.34	1.93	1.56
Öjenol	27.51	-	-	-	2.12
β - elemen	28.98	0.81	0.83	0.73	1.51
α- bergamoten	30.95	5.62	4.11	6.02	3.76
Azulen(α -guien)	31.05	-	-	-	1.09
α -humulen	31.48	0.61	1.06	0.37	1.07
β - kubeben	32.62	0.26	0.36	-	1.09
Germakren-D	32.77	2.28	3.21	2.45	4.96
Germakren-B	33.39	0.83	0.93	0.67	1.46
Guaiyl asetat	33.63	2.41	2.94	2.45	3.46
γ -kadinen	33.96	2.92	3.53	2.38	4.14
α -kubeben	37.91	0.51	0.78	0.37	1.27
δ - kadinen	38.75	6.79	8.66	5.34	9.82
Toplam		94.51	92.81	94.46	92.45
Uçucu yağ oranı (%)		0.54	0.44	0.57	0.48

Çizelge 4.45 Fesleğen'de azot dozlarının 2008 yılı 3. biçim uçucu yağ bileşenleri

Bileşenler	R.T.	Azot dozları (kg/da)			
		0	5	10	15
Ökalyptol (1.8 sineol)	12.65	2.33	3.21	2.26	1.89
Linalol	15.88	60.31	70.91	54.13	58.62
Kamfor	17.97	0.72	0.63	0.75	1.82
Limonen	20.07	0.61	0.69	0.45	0.83
δ -3-karen	23.07	1.70	1.36	2.28	2.34
Borneol	24.40	2.67	1.47	1.39	2.39
Öjenol	27.65	0.15	0.55	1.38	1.36
β - elemen	29.11	0.28	0.55	1.47	0.65
α - bergamoten	30.95	5.60	2.62	5.67	3.79
α -humulen	31.48	0.61	-	0.75	0.64
Trans- β -fransen	31.73	0.78	-	-	-
β - Kubeben	32.62	2.62	1.96	-	-
Germakren-D	32.77	-	-	5.42	4.18
Germakren-B	33.25	1.04	0.58	1.99	1.01
Guaiyl asetat	33.63	2.62	2.12	3.29	2.86
γ - kadinen	33.96	3.63	2.65	4.12	3.45
α -kubeben	37.91	0.67	0.49	1.19	0.97
δ -kadinen	38.75	8.48	7.12	9.92	8.01
Toplam		95.5	96.91	96.46	94.81
Uçucu yağ oranı (%)		0.22	0.29	0.26	0.23

Uçucu yağ bileşenleri üzerine yapılan çalışmalarda Ceylan (1987), metil kavikol ve linalol; Akgül (1989), estragol (%87.3) ve linalol (%5.4); Marotti vd. (1996), bileşenleri 3 farklı kemotipe ayrıldığını, linalol (%41.17-69.86), linalol-metil kavikol (%18.01-41.40) ve linalol-öjenol (%0.94-12.25); Hasegawa vd. (1997), linalol (%59.58), estragol (%82.79) ve metil sinnamat (%73.65); Lachowicz vd. (1997), metil kavikol, linalol, 1,8-sineol bileşenlerinin olduğunu; Simon vd. (1999), linalol (%12-80); Nacar ve Tansı (2000), linalol (%85.4), metil sinnamat (%48.7) ve metil öjenol (%25.0-9.9) arasında olduğunu; Moraes vd. (2002), trans-anetol (%41.34-58.59) ve metil kavikol ve (%25.15-29.96) arasında; Özcan vd. (2002), *O. basilicum* türünde metil öjenol (%78.02), α -kubeben (%6.17), nero (%0.83), α -muurolen (%0.74) ve *O. minimum* türünde geranil asetat (%69.48), terpinen-4-ol (%2.35), oktan-3-yl-asetat (%0.72), *n*-oktanol, kavikol, ve öjenol'un olduğunu; Massimo vd. (2004), linalol, öjenol, sineol; Arabacı ve Bayram (2004), linalol (%60.76-76.46), 1,8 sineol (%7.55-16.56) ve öjenol (%5.41-12.91) arasında değiştiğini; Kasali vd. (2005), metil kavikol (%60.2), linalol (%10.8), (*Z*)-metil sinnamat (%6.3) 1,8-sineol (%3.1) α -pinen (%2.7); Tuğrulay (2005), α -terpinen (%13.6), borneol (%9.4) ve linalil asetat (%9.1) linalool oranı (%46.3); Sajjadi (2006), metil kavikol (%52.4), linalol (%20.1), *epi*- α -kadinol (%5.9) ve *trans*- α -bergamoten (%5.2); Isabella Sifola ve Barbieri (2006), linalol (%38.6-56.2), öjenol (%1.1-20.9), limonen (%13.2-17.3) ve metil kavikol (%2.9-37.1); Telci vd. (2006), fesleğen bileşenlerini 7 farklı kimyasal tipine ayrılmasını 1. linalol, 2. metil sinnamat, 3. metil sinnamat/linalol, 4. metil öjenol, 5. sitral, 6. metil kavikol (estragol), ve 7. metil kavikol/sitral; Omer vd. (2008), linalol (%19.93-40.41) metil kavikol (%15.61-28.92) 1,8-sineol (%10.52-19.10); Zheljazkov vd. (2008 b), 7 farklı guruba 1. en yüksek linalol kemotipi, 2. linalol-öjenol kemotipi 3. metil kavikol kemotipi 4. metil kavikol-linalol kemotipi, 5. metil öjenol-linalol kemotipi 6. metil sinnamat-linalol kemotipi 7. bergamoten kemotipine ayrılması; Chalchat vd. (2008), estragol (%58.26-%52.60), limonen (%19.41-%13.64) ve p-simen (%0.38-%2.32); Khorshidi vd. (2009), rezenede anetol (% 83.07) estragol (% 3.47) fenkon (% 8.04) ve p-simen (%4.45) α -terpinen (%0.54) ve α -pinen (%0.48); Vasconcelos Silva vd. (2003), metil kavikol (%52.2) ve linalol (%16.8-42.5) olduğunu bildirmişlerdir.

Uçucu yağın bileşenleri ile ilgili bulduğumuz sonuçlar dikkate alınarak, her iki yılda da linalol bileşeni biçimler arasında en yüksek orana (%57.08-%64.5) sahip olmuş ve bu değerler Marotti vd. (1996), linalol oranı %41.17-69.86 arasında, Hasegawa vd. (1997), linalol oranı %59.58, Arabacı ve Bayram (2004), linalol oranı %60.76-76.46 arasında ve Isabella Sifola ve Barbieri (2006)'nin elde ettiği değerleriyle (%38.6-56.2) uyumludur. Buna karşı Nacar ve Tansı (2000), linalool bileşenine bulunduğu oran (%85.4) daha yüksek ve Kasali vd. (2005), linalol oranını (%10.8), Sajjadi (2006), %20.1, Vasconcelos Silva vd. (2003), %16.8-42.5 ve Tuğrulay (2005), linalol oranını (%46.3) daha düşük elde etmişlerdir. Diğer bileşenler dikkate alındığında Arabacı ve Bayram (2004), 1.8 sineol (ökaliptol) oranını (%7.55-16.56) bulduğumuz oranlardan (%1.35-%6.29) yüksek ve Kasali vd. (2005), 1,8-sineol (ökaliptol) %3.1 ile daha uyumlu oran elde etmiştir. Bir çok araştırma literatürlerinde bulunan öjenol bileşeni farklı sonuçlar göstermektedir. Bu bileşen yaptığımız çalışmada %0.15-%2.12 arasında ortaya çıkarken, Özcan vd. (2002), öjenol oranını %78.02, Arabacı ve Bayram (2004), %5.41-12.91 olarak açıklamışlardır. Bileşenlerin analizi içinde bulunan α -bergamoten bazı biçimlerde ilk dört bileşen içinde yer almış ve değerler Sajjadi (2006)'nin bildirdiği değerle (%5.2) uyum sağlamaktadır.

Uçucu yağ bileşenleri araştırma sonuçlarında çok değişiklikler göstermektedir. Bitkilerin türü, bitkilerin yetiştirildiği yerin toprak ve ekolojik özellikleri, bölgenin hava şartları, bitkinin hangi kısmından alınmış uçucu yağ, biçim dönemleri, gün içinde biçim zamanı, analiz yapan cihazın modeli, cihazın içindeki kütüphanesinin özellikleri, cihazın doğru kalibrasyonu, cihaz çalıştıran operatörlerin dikkatli olması, makinede kullanılan kimyasalların kalitesi ve bazı diğer faktörler bu değişikliklere sebep olabilir.

5. SONUÇLARIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenler üzerine etkilerinin incelendiği araştırmanın genel sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Deneme 2007 ve 2008 yıllarında Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma tarlasında yürütülmüştür. Bu araştırmanın 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla iki ve üç biçim yapılmıştır. 2008 yılının toplam yağış ve ortalama sıcaklık değerleri 2007 yılına göre sırasıyla 37.5 mm ve 0.79 °C azalma ortaya çıkmıştır. Bu değişiklik, bütün kontrolsüz şartlarda yapılan denemeleri etkileyebilir ve fesleğende yıllar arasında incelenen bazı faktörlerde değişim göstermiştir.

Denemenin 2007-2008 yıllarına ait olan genel ortalama ve toplam değerleri Çizelge 5. 1'de verilmiştir. Bu Çizelgede görüldüğü gibi, bitki boyu ortalamaları 2008 yılında 2007 yılına göre azalma göstermiştir. Bu azalma 2008 yılı 3. biçimin bitki boylarının az olmasından ve ortalama değerlerini düşürmesinden kaynaklanmaktadır. Bitki sıklıkları ve uygulanan azot dozları 2007 yılında 2. biçim ve ortalamalar üzerine istatistiki olarak etki göstermiştir. 2008 yılında ise bitki sıklığı ortalamalara ve azot dozu biçimler ve ortalamalara etki göstermektedir. Her iki yılda en yüksek bitki boyu 50×20 cm'de ve 2. biçimde ortaya çıkmıştır. Azot dozu birkaç biçim dışında 15 kg/da en yüksek bitki boyuna ulaşmıştır. 2008 yılında bitki boyunda genel olarak bir azalma ortaya çıkmıştır.

Yeşil herba verimi değerleri incelendiğinde, bitki sıklığı 2007 yılında 1. biçime ve 2008 yılında ise 3. biçim dışında diğer biçimlerde %5 seviyesinde istatistiki farklılık göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi her iki yılda 2. biçimden elde edilirken, en düşük değer 2008 yılını 3. biçiminden ortaya çıkmıştır. Bitki sıklıkları bakımından 2007 yılında 40×20 cm sıklıkları ve 2008 yılında ise 30×20 cm'de yüksek yeşil herba verimi elde edilmiştir. Azot dozlarına baktığımızda 1. biçimlerde 10 kg/da azot ve diğer biçimlerde ise 15 kg/da N dozunda en yüksek yeşil herba verimleri elde edilmiştir. Genel ortalamalar bakımından 2008 yılında 2007 yılına göre artış gerçekleşmiştir. Bu artışın nedeni 2008 yılında üç biçim olduğundan dolayı ortaya çıkmıştır.

Drog herba verimi denemenin her iki yılında da bitki sıklığı ve azot dozlarından etkilenmiştir. 2007 yılında 1. biçim ve 2008 yılında 1., 2. ve toplam değerler istatistiki olarak farklılık göstermişlerdir. Azot dozları ise ilk yıl 2. biçime ve ikinci yıl biçimlerin tamamını etkilemiştir. Biçimler arasında en düşük ve en yüksek drog herba verimi 2008 yılının 3. ve 2. biçimine ait olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda 2. biçimin değerleri hemen hemen aynı çıkmıştır. Genel olarak düşük drog herba verimleri 50×20 cm sıklıklarında ortaya çıkarken, yüksek miktarlar değişik bitki sıklıklarında elde edilmiştir. İki yılın toplam değerleri dikkate alındığında, genel toplamda ilk yılda 40×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot dozunda, 2. yılda ise 30×20 cm ve 10 kg/da azot dozunda en yüksek değerler elde edilmiştir.

Denemede incelenen yeşil yaprak verimi 2007 yılında bitki sıklıklarından etkilenmemiş, ancak 2008 yılında 3. biçim dışında diğer biçimler %5 seviyesinde önemli bulunmuşlardır. 2007 ve 2008 yıllarının toplam yeşil yaprak verimleri sırasıyla 1071.1 kg/da ve 1595.6 kg/da olmuş ve en yüksek verimler 2. biçimlerde ortaya çıkmıştır. Denemenin ikinci yılında bitki sıklıkları bakımından 30×20 cm en yüksek ve 40×20 cm en düşük yeşil yaprak verimini ortaya koymuştur. Azot dozları açısından her iki yılın 1. biçimlerinde 10 kg/da N ve diğer biçimlerde 15 kg/da N dozunda en yüksek yeşil yaprak verimi elde edilmiştir. İki yılın toplam değerleri incelendiğinde, genel toplamda 2007 yılında 40×20 cm bitki sıklığı ve 10 kg/da azot dozunda, 2008 yılında ise 30×20 cm ve 15 kg/da azot dozunda en yüksek değerler ortaya çıkmıştır.

Drog yaprak verimi dikkate alındığında, yeşil yaprak veriminde olduğu gibi bitki sıklıkları 2007 yılında bu karaktere istatistik olarak etkili olmamış ancak 2008 yılında 3. biçim dışında diğer biçimlerde %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Azot dozları bir biçim dışında diğer biçimlerde istatistiki farklılıklara sebep olmuştur. Bitki sıklıkları dikkate alındığında en yüksek ve en düşük yeşil yaprak verimi sırasıyla 30×20 ve 50×20 cm'de elde edilmiştir. Azot dozları açısından, ilk yılın birinci biçimi dışında hiç azot kullanmadığımız kontrol gruplarında en düşük verim ve 15 kg/da N dozunda en yüksek yeşil yaprak verim değerleri gerçekleşmiştir. İki yılın toplam değerleri dikkate alındığında, her iki yılın genel toplamı 30×20 cm bitki sıklığı ve 10 kg/da azot dozunda, en yüksek değerler elde edilmiştir.

Bitki sıklığı seviyeleri fesleğenin yaprak oranına etki göstermemiş ve biçim dönemlerinde oranlar %55.2-%57.4 arasında değişilmektedir. Uygulanan iki faktörde biçimler arasında belirli bir düzen söz konusu değildir ancak 2007 yılında azot dozları 2. biçimde istatistik olarak önemli çıkmıştır. İki yılın ortalama değerleri dikkate alındığında, genel ortalama 2007 yılında 30×20 cm, 2008 yılında ise 50×20 cm bitki sıklığında en yüksek değerler elde edilmiştir. Her iki yılda da 5 kg/da azot dozu iyi sonuç vermiştir.

Yapılan uygulamalar içinde uçucu yağ oranı herbada ve yaprakta iki ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bitki sıklıkları denemenin her iki yılında herba uçucu yağ üzerine istatistik olarak etkisi olmamış ve ortalama değerleri 2007 yılında %0.46-%0.50 ve 2008 yılında ise %0.44-%0.45 arasında değişim göstermiştir. Azot dozları dikkate alındığında, 2007 yılında 1. biçim ve 2008 yılında ise 3. biçim istatistik olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Herbada uçucu yağ oranı ilk yılın birinci ve ikinci biçimlerinde sırasıyla 5 ve 10 kg/da azot dozunda; ikinci yılda ise 1., 2. ve 3. biçimde sırasıyla 10, 15 ve 10 kg/da azot dozunda en yüksek değerlere ulaşmıştır. İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde, genel ortalama 2007 yılında 40×20 ve 50×20 cm bitki sıklığı ve 5 kg/da azot dozunda, 2008 yılında ise 40×20 cm ve 10 kg/da azot dozunda en yüksek değerler ortaya çıkmıştır. Genel ortalama 2007 yılında (%0.49) ve 2008 yılında (%0.44) olarak gerçekleşmiştir. Bu düşüşün nedeni 2008 yılında 3. biçimin daha az orana sahip olması ve ortalamaların azalmasına sebep olmasından kaynaklanmaktadır.

Yaprakta uçucu yağ oranı bakımından, bitki sıklığı ve azot dozları her iki yılda bu uygulamanın üzerinde önemsiz bulunmuştur. Yaprakta uçucu yağ oranları herbadan elde edilen uçucu yağa göre yüksek çıkmış ve bu oranlar ilk yıl %57-%0.63 ve ikinci yıl ise %0.27-%0.73 arasında değişim göstermektedir. 2008 yılının biçimlerini dikkate aldığına, en yüksek ve en düşük yaprak uçucu yağı 30×20 cm ve 50×20 cm'de ortaya çıkmıştır. Bitki sıklığı ve azot dozu interaksyonu 2008 yılında 1. biçim ve toplam değerlerde istatistik olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yıllar arasında ortalamalar bakımından, 2008 yılında yaprakta uçucu yağ oranı (%0.54) 2007 yılına göre (%0.59) düşüş ortaya çıkmıştır. Bu azalmanın sebebi 3. biçimden elde edilen yağ miktarının az

olması ve ortalama değerlerinin etkilemesi kaydedilmiştir. İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde, genel ortalama 2007 yılında 50×20 cm, 2008 yılında ise 30×20 cm ve 40×20 cm bitki sıklığında en yüksek değerler elde edilmiştir.

Uçucu yağ verimi uygulaması iki ayrıntılı şekilde herba ve yaprakta incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitki sıklıkları 2007 yılında önemli çıkmamıştır. En düşük verim değerleri 30×20 cm'de ortaya çıkarken, yüksek verimler 1. ve 2. biçimde 40×20 ve 50×20 cm bitki sıklıklarında gerçekleşmiştir. Azot dozları sadece 1. biçimde %5 seviyesinde önemli bulunmuş. 2008 yılında ise bitki sıklıkları 3. biçimin dışında diğer biçimlerin hepsinde ve azot dozları ise bütün biçimlerde istatistiki farklılıklar göstermişler.

En düşük herba uçucu yağ verimi azot dozlarında kontrol grubunda ve en yüksek değerler ise biçimler arasında sırasıyla 10,15 ve 10 kg/da N dozunda ortaya çıkmıştır. İki yılın toplam değerleri dikkate alındığında, ilk yılda 40×20 cm ve 5 kg/da N, ikinci yılda ise 30×20 cm bitki sıklığı ve 10 kg/da azot dozunda en yüksek değerler elde edilmiştir. Yıllar ortalamaları dikkate alındığında, 2008 yılı ortalama verim değerleri (2.37 kg/da) 2007 yılı verimine göre (1.94 kg/da) %21.9 oranında bir artış göstermiştir.

Yaprakta uçucu yağ verimi incelendiğinde, bitki sıklıkları 2007 yılında önemsiz ve 2008 yılında 1. biçim ve toplam verim değerlerinde %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. En yüksek verim miktarları 2. biçim ve 30×20 cm'de elde edilirken, en düşük değerler 3. biçim ve 50×20 cm bitki sıklığından ortaya çıkmıştır. Azot dozları bakımından 2007 yılı 2. biçim ve toplam verim değerleri %5 seviyesinde ve 2008 yılında bütün biçimler %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En düşük ve en yüksek değerler sırasıyla kontrolde ve 10 kg/da azot dozunda gerçekleşmiştir. 2007 ve 2008 yılları toplam değerleri incelendiğinde, her iki yılda 30×20 cm bitki sıklığında en yüksek değerler elde edilmiştir. Yıllar arasında 2008 yılı ortalama yaprak uçucu yağ verimi değerleri (1.61 kg/da) 2007 yılına göre (1.28 kg/da) %23.5 oranında artış gösterilmiştir.

Araştırmada incelenen uygulamalarda 2007 ve 2008 yıllarının genel ortalamaları dikkate alındığında, fesleğenin bitki boyu ortalaması 35.5 cm, yeşil herba verimi 2366.0 kg/da, drog herba verimi 456.0 kg/da, yeşil yaprak verimi 1333.35 kg/da, drog yaprak verimi 252.2 kg/da, yaprak oranı %56.5, herbada uçucu yağ oranı %46, yaprakta uçucu yağ oranı %0.56, herbada uçucu yağ verimi 2.16 l/da, yaprakta uçucu yağ verimi 1.44 l/da olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak Ankara koşullarında, fesleğen bitkisi ilkbahar dönemi Nisan ayının başında serada tohum çimlendirmesi ve yaklaşık 45-50 gün sonra tarlaya şaşırtma işlemi yapılyorsa, her yıl üç biçim alınabileceği beklenmektedir. Azot dozları bir çok karakteri özellikle yeşil herba, yeşil yaprak, drog herba, drog yaprak verimini olumlu etkilemiş ve genel olarak 15 kg/da N dozu diğer dozlara göre daha iyi sonuçlar vermiştir.

Genel olarak uygulanan bitki sıklıkları arası 2007 yılında 40×20 cm 2008 yılında ise 30×20 cm diğer bitki sıklıklarına göre daha olumlu bulunmuştur. Uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından, gölgede kurutulmuş bitki materyalleri fazla bekletilmeden destilasyon yöntemiyle uçucu yağları alınmalıdır. Fesleğen bitkisi soğuğa duyarlı olduğu için son biçim zamanına daha dikkat edilmelidir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre, Ankara koşullarında üçüncü biçimin ekim ayının başında yapılması önerilebilir.

Çizelge 5. 1 Araştırmada 2007-2008 yıllarından elde edilen bulguların genel değerleri

Yıl	2007				2008				
Karakterler	1. biçim	2. biçim	Genel ortalama	Toplam	1. biçim	2. biçim	3. biçim	Genel ortalama	Toplam
Bitki boyu (cm)	38.3	38.6	38.5	-	34.8	37.1	25.7	32.5	-
Yeşil herba verimi (kg/da)	911.3	994.6	-	1905.7	785.6	1278.5	762.2	-	2826.4
Drog herba verimi (kg/da)	193.4	211.1	-	403.0	161.6	221.9	125.5	-	509.0
Yeşil yaprak verimi (kg/da)	503.8	571.4	-	1071.1	407.8	708.3	479.4	-	1595.6
Drog yaprak verimi (kg/da)	105.9	109.1	-	214.4	81.5	123.0	83.3	-	290.0
Yaprak oranı (%)	55.2	57.4	56.3	-	51.6	55.5	63.0	56.7	-
Herbada uçucu yağ oranı (%)	0.49	0.48	0.49	-	0.57	0.53	0.23	0.44	-
Yaprakta uçucu yağ oranı (%)	0.57	0.63	0.59	-	0.73	0.63	0.27	0.54	-
Herbada uçucu yağ verimi (l/da)	0.94	1.01	-	1.94	0.91	1.16	0.30	-	2.37
Yaprakta uçucu yağ verimi (l/da)	0.60	0.68	-	1.28	0.61	0.78	0.22	-	1.61

KAYNAKLAR

- Akgül, A. 1989. Volatile oil composition of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivating in Turkey. *Nahrung* 33(1) : 87-88.
- Arabaci, O. and Bayram, E. 2004. The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristic of *Ocimum basilicum* L. *J. of Argon*. 3 (4), 255-262.
- Amzad Hossain, M., Kabir, M. J., Salehuddin, S. M., Mizanur Rahman, S. M., Das, A. K., Singha, S. K., Khorshed Alam, M. d. and Rahman, A. 2010. Antibacterial properties of essential oils and methanol extracts of sweet basil (*Ocimum basilicum* occurring in Bangladesh. *Pharmaceutical Biology*. 48(5): 504-511.
- Başer, K.H.C. 1998. Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı. *Tab Bülteni*, 13-14, S.19- 43.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S. ve Telci, İ. 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi bildiri kitabı-1*. Ankara, Türkiye.
- Baytop, T. 1984. *Treatment with Plants in Turkey*, Istanbul, Turkey, Istanbul Uni. Publ., No. 3255.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler, ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), 2.Baskı Nobel Tıp itapevleri. Ltd. Şti. S.3-8, S.207.
- Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II (uçucu yağ içerenler). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:481. İzmir.
- Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler (III.Basım) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:312.
- Chalchat, J. C. and Özcan, M. M. 2008. Comparative essential oil composition of flowers, leaves and stems of basil (*Ocimum basilicum* L.) used as herb. *Food Chemistry* 110 : 501–503.
- Clark, R. J. and Menary, R. C. 1979. Effect of photoperiod on the yield and composition of peppermint oil. *J. Am. Soc. Horti. Sci.*, 104: 699-702.
- Darrah, H. H. 1988. *The Cultivated Basil*. Buckeye Printing, Independence, MO.
- Dadvand Sarab, M. R., Naghdibadi, H., Nasri, M., Makkizadeh, M. and Omid, h. 2008. Effect of plant density and nitrogen quantities on yield and essential oil content

- of (*Ocimum basilicum* L.). Medicinal Plants Magazine. 3(27): 60-70.
- El-Gendy, S. A., Hosni, A. M., Ahmed, S. S., Omer, E. A. and Reham, M. S. 2001. Variation in herbage yield and oil composition of Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Journal of Agricultural Science, 9, 915- 933.
- Gill, B. S. and Randhawa, G. S. 1992. Effect of Transplanting Dates and Stage of Harvesting on the Herb and Oil Yields of French basil (*Ocimum basilicum* L.) Indian Perfumer 36 (2) p.102-110.
- Golcz, A., Politycka, B. and Seidler - Lozykowska K. 2006. The effect of nitrogen fertilization and stage of plant development on the mass and quality of sweet basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) Herba Polonica.Vol. 52 No 1/2. p: 22-30.
- Hasegawa, Y., Tajima1, K., Toi, N. and Sugimura, Y. 1997. Characteristic components found in the essential oil of *Ocimum basilicum* L. Flavour and Fragrance Journal, vol. 12, 195-200.
- İpek, A., Gürbüz, B. ve Arslan, N. 2007. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) hatlarında azotlu gübrelemenin herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.
- Isabella Sifola, M. and Barbieri, G. 2006. Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Sci. Hort. 8, 408–413.
- Kacar, O., Goksu, E. and Azkan, N. 2009. Agronomic Properties and Essential Oil Composition of Basil Varieties of Landraces (*Ocimum basilicum* L.) in Turkey. Asian J. of Chems. vol. 21(4). p: 3151-3160.
- Kasali, A. A., Eshilokun, A. O., Adeola, S., Winterhalter, P. Knapp, H., Bonnlander, B. and Koenig, W. A. 2005. Volatile oil composition of new chemotype of *Ocimum basilicum* L. from Nigeria. Flavour and Fragrance Journal. vol. 20, Iss.1;p:45-47.
- Khorshidi, J., Tabatabaei, M. F., Omidbaigi, R. and Sefidkon, F. 2009. Effect of densities of planting on yield and essential oil components of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill Var. *Soroksary*) J. Agri. Sci. Vol.1, No.1, p. 152-157.
- Lachowicz, K.J. , Jones, G.P., Briggs, D.R., Bienvenu, F.E., Palmer, M.V., Mishra, V., and Hunter, M. M., 1997. Characteristics of plants and plant extracts from five varieties of basil (*Ocimum basilicum* L.) grown in Australia. J. Agric. Food Chem. 45, 2660-2665.

- Lee, S. J., Umamo, K., Shibamoto, T. and Lee K. G. 2005. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. Food Chemistry 91: 131–137.
- Massimo, L., Mariangela, M., Bernardetta, L., Fabrizio, G., Mauro M. and Francesco, S. 2004. Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of (*Ocimum basilicum* L.) cultivars. Plant Science. 167, 725–731.
- Marotti, M., Piccaglia, R. and Giovanelli, E. 1996. Differences in essential oil composition of basil(*Ocimum basilicum* L.) Italian cultivars related to morphological characteristics. J. Agric. Food Chem. 44, 3926-3929.
- Moraes, L.A. S., Facanali, R. , Marques, M. O. M., Ming, L. M. and Meireles, M. M. A. 2002. Phytochemical characterization of essential oil from *Ocimum selloi*. Annals of the Brazilian Academy of Sciences. 74(1): 183–186.
- Nacar, Ş. 1997. Farklı Yörelere Sağlanan Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Bitkilerinde Değişik Dikim sıklıklarının verim ve Kaliteye Etkisi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst. (Doktora Tezi), 159 sy. Adana.
- Nacar, Ş. and Tansı, S. 2000. Chemical component of different basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars grown in Mediterranean regions in Turkey. Israel Journal of Plant Sciences. Vol. 48, 2000 pp. 109–112
- Naghdi Badi, H., Yazdani, D., Mohammad Ali, S. and Nazari, F. 2004. Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, (*Thymus vulgaris* L.) Industrial Crops and Products 19: 231–236.
- Omer, E. A., Said-Al Ahl, H. A. H. and Hendawy, S. F. 2008. Production, chemical composition and volatile oil of different basil species/ varieties cultivated under Egyptian soil salinity conditions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(4): 293-300.
- Omidbaigi, R. 2004. Production and Prossesing of Medicinal Plants. Vol. 3. Tarbiat Modarres University. Tehran.
- Özcan, M. ve Chalchat, J. C. 2002. Essential oil composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum minimum* L. in Turkey. Czech J. Food Sci., 20: 223–228.
- Paton, A., Harley, R.M. and Harley, M. M. 1999. Ocimum e an overview of relationships and classification. In: Holm, Y., Hiltunen, R. (Eds.), Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles. Harwood Academic, Amsterdam, pp. 1-38.

- Sajjadi, S. E. 2006. Analysis of the essential oils of two cultivated Basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. DARU Volume 14, No. 3. p. 128-130.
- Sarihan, E. O., İpek, A., Gürbüz, B. ve Arslan, N. 2006. Farklı azot dozlarının Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)' de herba verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. XV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri kitabı, 5: 305- 310, Ankara.
- Shalaby, A. S. and Razin, A. M. 1992. Dense cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris*). Hort. Abs. Vol.168, Issu. 4, p: 243-248.
- Sharifi Ashoorabadi, E., Matin, A., Lebaschi, M. H. and Abbaszadeh, B. 2004. Effects of nitrogen application methods on yield of Melissa (*Melissa officinalis*). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research. Vol. 20 No. (3), 369-376.
- Simon, J. E., Morales, M. R., Phippen, W. B., Vieira R. F and Haq, Z. 1999. Basil: A source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb. p. 499–505.
- Simon, J. E., Quinn, J. and Murray, R. G. 1999. Basil, A source of essential oils. In: Janick, J., Simon, J.E. (Eds.), Advanced in New Crops. Timber Press, Portland, OR, pp. 484- 489.
- Telci, I. 2005. Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinde Uygun Biçim Yüksekliklerinin Belirlenmesi G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2), 77-83
- Telci, I., Bayram E., Yılmaz, G. and Avcı, B. 2006. Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.) Biochem. Sys. and Ecology 34, 489- 497.
- Tuğrul Ay, S., Uçar, E. ve Turgut, K. 2005. Farklı bitki sıklığının reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'nın verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya. p: 935-939.
- Vasconcelos Silva, M. G., Abreu Matos, F. J., Lacerda Machado, M. I. and Craveiro, A. A. 2003. Essential oils of *Ocimum basilicum* L., *O. basilicum*. var. *minimum* L. and *O. basilicum*. var. *purpurascens* Benth. grown in north-eastern Brazil. Flavour Fragrance. Journal. 18; p:13–14.
- Zehtab Salmasi, S., Heidari, F. and Alyari, H. 2008. Effects of microelements and plant density on biomass and essential oil production of Peppermint (*Mentha piperita* L.) Plant Sciences Research 1(1): 24-26.

- Zheljazkov, V. D., Callahan A. and Cantrell, C. L. 2008b . Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. J. Agri . Food Chem. 2008, 56, 241–245.
- Zheljazkov, V. D., Cantrell, C. L., Tekwani, B., and Khan, Sh. I. 2008a. Content, composition, and bioactivity of the essential oils of three basil genotypes as a function of harvesting. J. Agric. Food Chem. 56, 380–385.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Amir Mohammad DANESHIAN MOGHADDAM
Uyruğu: IRAN
Doğum Yeri: Doğu Azerbaycan - TEBRİZ
Doğum Tarihi: 14/06/1971
Medeni Hali: Evli
Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise: Ferdovsi Lisesi – Tebriz 1984–1988
Lisans: İslami Azad Üniversitesi Tebriz Birimi 1989-1993
Yüksek Lisans: İslami Azad Üniversitesi İsfahan (Khurasghan) Birimi 1994–1996
Doktora: Tarla Bitkileri Bölümü-Ziraat Fakültesi-Ankara Üniversitesi 2005-2010

Çalıştığı Kurum ve Yıl

İslami Azad Üniversitesi – Şebester Birimi- Şebester - Doğu Azerbaycan 1996’dan beri
Öğretim Üyesi olarak çalışmaya devam ediyor.
8 yıl Üniversite istihdam dairesi başkanı ve 3 yıl İşletme Müdürlüğü yapmış (1997-2005).

Yayınlar ve Araştırmalar

1. **Daneshian, A. M.**, Gaemmaghami, S. 2010. Essential Oil, Fresh and Drug Herb Yield Qualifications of Basil (*Ocimum basilicum* L.) under Various Plant Densities and Nitrogen Quantities. International Medicinal and Aromatic Plants Symposium. 21-23 June. Shiraz. IRAN.
2. **Daneshian, A. M.**, Shayegh, J., Dolghari Sharaf, J., A. Ahmadzadeh. 2010. Antibacterial effect of basil (*Ocimum basilicum* L.) on some pathogenic bacteria. International Medicinal and Aromatic Plants Symposium. 21-23 June. Shiraz. IRAN.

3. **Daneshian, A. M.** 2010. Essential oil content and chemical components of basil (*Ocimum basilicum* L.) grown at different nitrogen levels. 11th Congress of Agriculture and Plant Breeding. 24-26 Aug. Tehran. IRAN.
4. **Daneshian, A. M.,** Gürbüz B., İpek A., Cöşge B., Arslan N., Özcan S., Sancak, C. 2009. Effects of Plant Density on Essential Oil Composition of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivated in Turkey. 57th International Congress and Annual Meeting of the GA. August 16-20, Planta Medica, 2009, Geneva, Switzerland.
5. **Daneshian, A. M.,** Gürbüz B., Coşge B., İpek A. 2009. Chemical Components of Essential Oils from Basil (*Ocimum basilicum* L.) Grown at Different Nitrogen Levels. International Journal of Natural and Engineering Sciences 3(3): 08-12.
6. **Daneshian, A. M.,** A. R. Ahmadzadeh, H. A. Shahriar and A. R. Khanizadeh. 2008. Effect of Sowing Dates on Grain and Biological Yield, Oil and Meal Protein Percentage in Three Cultivars of Rape (*Brassica napus* L.) Research Journal of Biological Science 3(7): 729-732.
7. **Daneshian, A. M.,** B. Gürbüz, B. Cösge and A. İpek. 2008. Effect of Plant Densities and Nitrogen Doses on Essential Oil Content, Herb Yield and Some Components of *Ocimum basilicum*. XVI Congress of Federation of European Societies of Plant Biology. 17-22 August 2008 FESPB, Tampere, FINLAND.
8. **Daneshian, A. M.,** A. Ahmadzadeh, A. Khanizadeh. 2006. The Effect of Different Planting Date on Grain and Biological Yield, Oil and Meal Protein Percentage Rate on Three Cultivar of Rape (*Brassica napus* L.) in Shabestar Area. Word Conference and Exhibition on Oilseed and Vegetable Oil Utilization. 14-16 August 2006, Istanbul. TURKEY.
9. **Daneshian, A. M.,** M. Karimi, A. Rezaei , F. Mousavi. 2005. The Effect of Irrigation Levels and Nitrogen Fertilizer for Drought Damages Decrease on Yield and Yield Component of Sunflower (*Helianthus annuus*) . The 2nd International Conference on Integrated Approches , 24-28 September 2005. Rome, ITALY.
10. **Daneshian, A. M.,** B. Gürbüz, A. Ahmadzadeh and M. Shidfar. The situation and Application of Plant Color in Natural Dyeing Factories in Tabriz City, Iran.I. International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs. 29 April- 4 May 2007. Antalya, TURKEY.

11. Katar, D., B. Gürbüz, **A. M. Daneshian**, A. İpek. The Effect of Different Plant Density and Nitrogen Doses on Yield Component and Essential Oil of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.). Symposium Labiate, 22-25 February 2006 Sanremo, ITALY.
12. Arslan, N., B. Gürbüz, A. İpek, S. Özcan, **A. M. Daneshian**, E. Sarıhan. The Effect of Corm Size and Different Harvesting Time on Saffron (*Crocus sativa* L.) Regeneration. IInd International Symposium on Saffron Biology and Technology. 28-30 October 2006 Mashhad, IRAN.
13. Gürbüz, B., A. İpek, N. Arslan, **A. M. Daneshian**. The Effect of Nitrogen Doses on Essential Oil Composition of Some Sage (*Salvia Officinalis* L.) lines. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig. 04-08 October, 2005.
14. Ahmadzadeh, A. , **A.M. Daneshian**. The use of drought tolerance indexes on lines of spring wheat of landrace origin. 7th international wheat conference. 27 Nov- 2 Dec. 2005. Mardel Plata, Argentina.