

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARIOTU (*Phacelia tanacetifolia* Bentham )'NDA FARKLI AZOTLU  
GÜBRELEMENİN YEM KALİTESİ VE YEM VERİMİNE ETKİLERİ**

**YELİZ ÇATAK**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2019**

**Her hakkı saklıdır**

## TEZ ONAYI

Yeliz ÇATAK tarafından hazırlanan “Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)’nda Farklı Azotlu Gübrelemenin Yem Kalitesi Ve Yem Verimine Etkileri” adlı tez çalışması 09/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Jüri Üyeleri:**

**Başkan** : Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Üye** : Prof. Dr. Nurdan ŞAHİN DEMİRBAĞ  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Üye** : Doç. Dr. Abdullah ÖZKÖSE  
Selçuk Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Özlem YILDIRIM**  
Enstitü Müdür Vekili

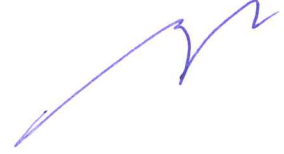
## ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

Tarih

09.09.19

Yeliz ÇATAK



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARIOTU (*Phacelia tanacetifolia* Bentham )'NDA FARKLI AZOTLU  
GÜBRELEMENİN YEM KALİTESİ VE YEM VERİMİNE ETKİLERİ

Yeliz ÇATAK

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

Araştırma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme tarlalarında ilkbaharda tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Farklı ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.) çeşitlerinde Sağlamtimur Stala, Enton, 5 farklı dozda (0, 2.5, 5, 7.5, 10 kg/da) azotlu (amonyum sülfat) gübrelemenin yem kalitesi ve yem verimine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmamızda bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ham protein oranı (%) ve ham protein verimi (kg/da), çiçeklenme periyodu gibi fenolojik ve fizyolojik veriler incelenmiştir. Stala (Ç<sub>2</sub>) ariotu çeşidi diğer çeşitlere göre daha üstün özellik göstermiş olup, bitki boyu 78.71 cm, yeşil ot verimi 2262.03 kg/da, kuru ot verimi 532.71 kg/da, ham protein verimi 74.67 kg/da olarak elde edilmiştir. Ham protein oranında Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidi %16.25 ile diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur.

**Eylül 2019, 43 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Ariotu, amonyum sülfat, yeşil ot, kuru ot, ham protein, ham protein verimi

## ABSTRACT

Master Thesis

EFFECT OF DIFFERENT N FERTILIZING OF FORAGE QUALITY AND FORAGE YIELD ON BEE FORAGE ( *Phacelia tanacetifolia* Bentham)

Yeliz CATAK

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

Supervisor: Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

The research was carried out in randomized blocks were established with 3 replications according to the experimental design in the experimental fields of Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in the spring period. Plant height (cm) in our study carried out to determine the effects of nitrogen fertilization on feed quality and feed yield in 5 different doses (0, 2.5, 5, 7.5, 10 kg/da) in different varieties of bee forage (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.) (Sağlamtimur, Stala, Enton), herbage yield (kg/da), hay yield (kg/da), crude protein ratio, crude protein yield flowering period, such as phenological and physiological data were examined. In addition, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and K<sub>2</sub>O were applied to all parcels with sowing 2.5 kg/da. The data obtained were analyzed by variance analysis according to the split plots experiment design in the randomized blocks and Duncan test was applied. As a result, N dose, cultivar and dose × cultivar interactions were significant. The highest values were obtained from plants grown in plots where nitrogen was applied to 10 kg/da. Stala (Ç<sub>2</sub>) varieties were superior to other varieties that plant height 78.71 cm, herbage yield 2262.03 kg/da, hay yield 532.71 kg/da, crude protein yield was measured as 74.67 kg/da. Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) variety was found as 16.25 % and higher in crude protein ratio than other varieties.

**September 2019, 43 pages**

**Key Words:** Bee forage, ammonium sulfate, herbage, fodder, crude protein, crude protein yield

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca laboratuvarında çalışma imkanı sunan, kendisini bilimsel olarak kendime örnek aldığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY, tez jüri hocalarım Sayın Prof. Nurdan Şahin Demirbağ ve Sayın Doç. Dr. Abdullah Özköse'ye, çalışmalarım sırasında yardımlarını benden esirgemeyen, tezimin her aşamasında destek veren, bilgi ve deneyimini esirgemedi paylaşan Sayın Dr. Uğur ÖZKAN 'a, bu günlere gelmemi sağlayan ve hayatımın hiçbir aşamasında benden desteklerini esirgemeyen başta sevgili annem, babam ve kardeşlerime, akademik çalışmalarım ve iş hayatımın farklı disiplinlerde yer almasından ötürü yaşadığım zorlukları kolaylaştıran, öngörüsüyle bir yöneticiden çok mentorum olan, bilgimi görgümü ve deneyimimi aynı disiplinde birleştirebilmemi ve insanlığın yararına sunmamı sağlayan, kendi bilgi ve deneyimini sevgiyle ve güvenle paylaşan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Şule ÖZEL'e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yeliz ÇATAK  
Ankara, Eylül 2019

## İÇİNDEKİLER

### TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT .....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
1.GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	15
3.1 İncelenen Özellikler .....	17
3.1.1 Bitki boyu .....	17
3.1.2 Yeşil ot verimi .....	17
3.1.3 Kuru ot verimi .....	17
3.1.4 Ham protein oranı .....	18
3.1.5 Ham protein verimi .....	18
3.1.6 Çiçeklenme periyodu.....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	19
4.1 Bitki Boyu .....	19
4.2 Yeşil Ot Verimi .....	21
4.3 Kuru Ot Verimi .....	25
4.4 Ham Protein Oranı .....	29
4.5 Ham Protein Verimi .....	32
4.6 Çiçeklenme Periyodu .....	34
5. SONUÇ.....	36
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	43

## SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat
kg	Kilogram
da	Dekar
ha	Hektar
cm	Santimetre
N	Azot
K	Potasyum
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Süper fosfat
µM	Mikromol

### Kısaltmalar

Ç <sub>1</sub>	Birinci çeşit: Sağlamtimur
Ç <sub>2</sub>	İkinci çeşit: Stala
Ç <sub>3</sub>	Üçüncü çeşit: Enton
N <sub>0</sub>	Azotlu gübreleme yapılmayan parsel
N <sub>1</sub>	2.5 kg/da azotlu gübreleme yapılan parsel
N <sub>2</sub>	5 kg/da azotlu gübreleme yapılan parsel
N <sub>3</sub>	7.5 kg/da azotlu gübreleme yapılan parsel
N <sub>4</sub>	10 kg/da azotlu gübreleme yapılan parsel
VK	Varyans Kaynağı
SD	Serbestlik Derecesi
KT	Kareler Toplamı
KO	Kareler Ortalaması
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Ankara İli 2003 Yılına Ait İklim Verileri .....	15
Şekil 3.2	Ankara İli Uzun Yıllara Ait (1927-2018) İklim Verileri .....	16
Şekil 4.1	Gübre dozlarına göre bitki boyu ortalamaları (cm) .....	20
Şekil 4.2	Çeşitlere göre yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da).....	23
Şekil 4.3	Gübre dozlarına göre yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da) .....	23
Şekil 4.4	Çeşit×gübre interaksiyonuna göre yeşil ot verimi ölçümleri (kg/da). .....	24
Şekil 4.5	Çeşitlere göre kuru ot verimi ortalamaları (kg/da).....	27
Şekil 4.6	Gübre dozlarına göre kuru ot verimi ortalamaları (kg/da) .....	27
Şekil 4.7	Çeşit×gübre interaksiyonuna göre kuru ot verimi ölçümleri (kg/da) .....	28
Şekil 4.8	Çeşitlere göre yeşil ham protein oranı ortalamaları (kg/da).....	30
Şekil 4.9	Gübre dozlarına göre ham protein oranı ortalamaları (kg/da).....	31
Şekil 4.10	Çeşitlere göre ham protein verimi ortalamaları (kg/da) .....	33
Şekil 4.11	Gübre dozlarına göre ham protein verimi ortalamaları (kg/da).....	34

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının bitki boyu ortalamalarına ait varyans analiz tablosu .....	19
Çizelge 4.2	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının bitki boyuna ait ortalamaları (cm) .....	19
Çizelge 4.3	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının yeşil ot verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu .....	21
Çizelge 4.4	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının yeşil ot verimine ait ortalamaları (kg/da) .....	22
Çizelge 4.5	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının kuru ot verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu .....	25
Çizelge 4.6	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının kuru ot verimine ait ortalamaları (kg/da) .....	26
Çizelge 4.7	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein oranına ait ortalamalarının varyans analiz tablosu .....	29
Çizelge 4.8	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının ham protein oranına ait ortalamaları (%).....	29
Çizelge 4.9	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu .....	32
Çizelge 4.10	Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein verimine ait ortalamalarının (kg/da).....	32
Çizelge 4.11	Çeşitlere göre çiçeklenme başlangıç ve bitiş tarihleri.....	35

## 1. GİRİŞ

*Hydrophyllaceae* familyasına ait, kökeni Kuzey Amerika, Kaliforniya olan arıotunun (Munz 1973) 13 türü bilinen arıotunun en çok yetiştiriciliği yapılan türü, ülkemizde de yetiştirilebilen *Phacelia tanacetifolia* Bentham'dır (Everett 1963). Avrupa kıtasında ilk yetiştirilmesi 18. Yüzyılda yapılmıştır. Ülkemizde ise Prof. Dr. Turan ve Sağlantimur tarafından 1982'de Adana'da yapılmıştır. Kromozom sayısı  $2n=22$ 'dir (Özkan ve Benlioğlu 2016).

MÖ 5000 yıllarına dayanan arıcılık başlangıçta toplayıcılık şeklinde olmasına rağmen, önemli gelişmeler 17.YY'da balarısı biyolojisinin mikroskopik ortamda incelenmesi ve yeni arıcılık tekniklerinin denenmesi ile olmuştur. Bununla birlikte Osmanlı arşivlerinde 14.yy'dan itibaren arıcılık, daha çok nerelerde yapılmakta, arıcılıktan ne kadar bal üretimi elde edilmekte, bal üretiminin toplam hayvancılık üretimi içerisindeki oranı ne kadar, fiyat durumu vb. verilerin tahrir defterlerine kaydedildiği bilgisine ulaşılmıştır (Solak 2013). İncelenen kaynaklarda üretim durumu tam olarak belli olmadığı, vergilendirmenin kovan üzerinden yapılması sahipsiz olan bazı kovanlardan sipahilerin yararlandırılması, yazlık ve kışlık dönemler için kovaların taşınması dolayısıyla toplam üretimin ne kadar olduğu belirlenememiştir. XVI. yüzyılda öşür en fazla Adıyaman, Trabzon, Bolu, Malatya ve Ordu'dan alınırken, XIX. Yüzyılda ise Ayaş, Menemen ve Bayburt'tan alınmıştır.

XV-XVII. yüzyıllarda Edirne ve İstanbul'daki Osmanlı padişahlarının yaptırdığı imaretlerin mutfak giderlerine bakıldığında bal masraflarının tüm mutfak giderleri içinde % 5'lik bir paya sahip olduğu görülür. Osmanlı mutfak kültüründe balın bal tüketiminin fazla olmasının sebebi balın hem tek başına tüketilmesi hem de şerbet, yemek ve tatlılarda kullanılmasıdır (Bilgin 2004). XX. yüzyılın başlarında yaşam koşullarının güçleştiği bir dönemde bile tarım ve hayvancılık aksatılmadan yapılmaktadır. Anadolu'da 1.3 milyon adet Rumeli'de 300 bin arı kovana bulunmaktadır. Bir kovandan 4-6 kg bal ile 300-600 gr. balmumu elde edilmektedir (Güran 1998). Osmanlı kanunnamelerinde arıcılık gelirinin vergilendirilmesi için bal üretiminin olması şarttı, üretim yok ise reayadan vergi talep edilerek çiftçinin mağdur olmaması sağlanmaktadır. XIX. yüzyılda ise Tanzimat'la birlikte genel bir düzenleme yapılarak, arıcılıktan 1/10 oranında öşür alınmaya

başlanmıştır. XIX. yüzyıl geneline bakıldığı zaman balın kıyyesinin (1 kıyye/ölçü birimi=56.6 kg) Harput'ta 160, Ankara'da 140, Kayseri'de 180 ve Sivas'ta 170 para olduğu görülmektedir (Öztürk 1989).

Arıotu tek yıllık otsu bir bitkidir ve 60-100 cm boylanabilmektedir. Sap üzerindeki dikenimsi tüyler mevcuttur ve yapraklar almaşıklı olarak dizilidir. Çiçekler bitki sapı üzerinde tek taraflı olarak dizilmiş, uzun, kıvrık bir salkım şeklindedir. Çiçek salkımları terminal yapıdadır. Erkek organ çiçek borusundan uzun, nektar yumurtalık tabanında bulunur. Çiçek rengi eflatun, mavimsi-pembe, açık mavi ve beyaz renkte olabilmektedir. Arıotu uzun gün bitkisi olduğundan çiçeklenme için gün uzunluğu isteği 13 saattir. İlk çiçeklenme salkımın alt kısmından başlar ve üst uca doğru devam eder ve yaklaşık 1 haftada tüm salkım çiçeklenmektedir. Çiçeklenme periyodu boyunca çiçek salkımları bitkinin farklı dallarında açmaya devam eder (Kumova ve Korkmaz 2002, Açıkgöz 2001).

Arıotu bazı Kuzey Avrupa ülkelerinde yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilmesinin yanında tıbbi bitki olarak ta kullanılmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda arıotunun Çukurova'da kışlık ekiminin iyi sonuç verdiği, Eylül ve Ekim aylarındaki ekim yapıldığında çiçeklenme Mart sonundan Mayıs ortasına kadar yaklaşık 2 ay sürmektedir. Bu özelliği ile arılar için iyi bir arı merasıdır. Kışın sert geçtiği yerlerde ilkbaharda ekim yapılmalıdır (Kumova vd. 2001).

Bitkinin fenolojik ve morfolojik özelliklerinden nektar salgısının 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyelinin 30-100 kg/da, polen veriminin ise 0.5 mg/çiçek düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Crane 1984). Nektar salgılanmasında çiçek yaşının olumlu etkisi olduğu bulunmuş. 10°C altındaki sıcaklıklarda nektar varlığı tespit edilememiştir. Nektar üretimi 23-24°C sıcaklık ve % 60-70 nem oranında en uygun olmaktadır. Gövdenin üzeri dikenimsi tüylerle kaplıdır. Çiçeklenme sonunda bu tüyler dikenimsi hale gelir. Gövde ise toprağa yakın kısmından dallanmaya başlar ve yatay şekilde gelişir. Yapraklar sap üzerinde almaşık olarak dizilidir. Tohum çimlenmesi için minimum 3°C, maksimum 20°C sıcaklık gerekmektedir. 7°C'nin altında soğuktan olumsuz etkilenmeye başlar. Çiçeklenme için günde 13 saatlik güneşlenme periyoduna ihtiyaç duyan bir uzun gün bitkisidir (Gilbert 2003). En iyi yetiştiği topraklar, orta bünyeli

humusca zengin, drenajı iyi kumlu topraklardır. Toprak pH'sı bakımından 6.4 ve 8.5 aralığında olan topraklarda iyi gelişebilmektedir (Kirk 2005, Killian 2016). Bir arıotu çiçeği günde 0.80-1.62 mg nektar salgılamaktadır (Korkmaz ve Kumova 1998).

Ülkemiz, bulunduğu coğrafi konum, farklı iklimlerin görülmesi, barındırdığı biyoçeşitlilik, arıcılık için uygun şartları oluşturmaktadır. Bu şartlar üretilen balın nektarı miktarı ve kalitesini de etkilemektedir. Bal üretiminde kullanılan bitkiler doğal yayılış gösterebildiği gibi verimi bilinen bazı nektar bitkilerinin de kültürü yapılmaktadır. Doğada serbest şekilde dolaşarak nektar kaynağı elde etmek için bazı zehirli bitkilerin nektarını kullanıp bal üretebilirler. Bu durumda, insanlarda toksik etki yaratıp, ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir. Arı merası kurulması durumunda arıların nektar aldığı bitkiler büyük oranda bilinip kontrol altında olacağından zehirlenmelerin de önüne geçilmesini sağlayabilecektir. Bal üretiminde arıların yararlandığı bitkilerin yayılımı, çiçeklenme dönemi, nektar oranı, bal verimi ve bal kalitesi üzerinde etkilidir.

Arıotunun dünyada en üstün polen ve nektar kaynağı olan 20 bitkiden biri olması (Kumova ve Korkmaz 2002, Gilbert 2003, Crane 1975) sebebiyle, orijini olduğu Kuzey Amerika kıtası yanında, Almanya, Rusya, İtalya, Macaristan ve Sırbistan ve Doğu Avrupa ülkelerinde kaba yem üretiminden ziyade de arı meralarında kullanılmaktadır (Stala (Ç2) ve Baytekin, 1993, Williams ve Christian 1991). Avrupa ülkelerinde arı kolonilerini arıotu bulunan bölgelere taşımaktadırlar, bunun yanında kolonilerin bulunduğu yere arıotu ekilmektedir (Williams ve Christian 1991). Arıotu *Bombus* gibi yaban arılarının rağbet ettiği önemli bir nektar kaynağıdır (Cripps ve Rust 1989). Erken ilkbaharda arıların gelişi ve bal üretiminde elzem olan nektar ve polenin sağlanması, (Tansı vd. 1996, Korkmaz ve Kumova 1998, Kumova ve Korkmaz 2002), monokültürel ekim, doğal bitki kaynaklarının tahrip edilmiş olması durumunda tehlikeye girmektedir. Bu durumda erken çiçeklenen ve çiçeklenme periyodu uzun süren bir bitki olan arıotunun önemi ortaya çıkmaktadır. Ilıman iklime sahip bölgelerde sonbaharda kışlık olarak ekildiğinde nisan ayı başında çiçeklenmeye başlar ve belli zaman aralıkları ile ekildiğinde çiçeklenme periyodu Eylül ayı sonuna kadar sürebilir (Farkas ve Zajacz 2007). Kışı sert geçen bölgelerde ise nisan başında ekildiğinde çiçeklenme Hazirana ayı başından Temmuz ayı ortasına kadar devam eder (Dağ 2013).

Arıotundan tohum üretiminde tohum kapsüllerinin %10'unun dolgunlaşp kahverengi renk aldığında meyveleri hasat yapılmalıdır. Elde edilen tohumlar kurutulup muhafaza edilmelidir. Tohum verimi 68-362 kg/da olarak değışkenlik göstermektedir (Killian 2016).

Arıotu, yazlık, kışlık olarak ekilebileceği gibi diğer yem bitkileri ile karışık ekim de yapılabilir. Kışları ılık geçen güney ve güneydoğu bölgelerde, yazlık ekimi yapılan tarla ürünlerinin boş bıraktığı ekim alanlarını değerdirmek için ara ürün olarak değerdendirilebilmesi amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Pamuk üretiminden arta kalan yılın dokuz ayında hem yeşil gübre hem de arı kolonileri için polen ve nektar kaynağı yaratmak amacıyla çeşitli bitkilerin ekimleri denenmektedir. Arıotunun belli tarih aralıkları ile sonbaharda yapılan ekimleri verim, baları ve polinatörler bakımından çekici özelliği ile tercih edilir bir tür olmaya başlamıştırdır (Kumova ve Korkmaz 2009).

Sağlantimur vd. (1989) arıotunun kullanım alanlarını aşağıdaki şekilde bildirmişlerdir;

- Arı merası olarak (bal arıları için nektar ve polen kaynağı)
- Polinatör böcek çekici olarak
- Biyolojik mücadelede tuzak bitki olarak kullanımı
- Yeşil gübre bitkisi olarak
- Silaj bitkisi olarak
- Yer örtücü ve süs bitkisi olarak
- Toprak erozyonunu önlemek ve toprağı ıslah etmek amacıyla
- Yeşil ve kuru ot olarak
- Biyokütle enerjisi elde etme
- Kesme iek

Çiçeklenme döneminde nektar salgılanması önemli düzeye ulaşıp çiçeklenme sonuna kadar devam etmektedir. Bu dönemde arı merası olarak kullanılırken, çiçeklenme bitiminde bu alandaki bitkiler biçilerek hayvanlara yem olarak kullanılmaktadır. Yem bitkisi olarak kuru ot ve silaj amaçlı yetiştiriciliği yapıldığında %50 çiçeklenme döneminde hasat edilmelidir. Böylece hem bal üretimi için hem de kaba yem önemli bir kaynak oluşturmaktadır (Sağlantimur vd.1989, Williams ve Christian 1991, Killian

2016). Ayrıca bazı ülkelerde toprağı erozyona karşı korumak ve toprağı azot bağlayıcı bir bitki olarak da yetiştiriciliğı yapılmaktadır (Jensen 1991). Ayrıca güçlü gövdesi, çiçekleri ve uzun saplı yapısıyla kesme çiçekçilikte de kullanım alanı olan bir süs bitkidir (Gilbert 2003).

Çiçeklenme dönemlerinde, sıcak, kurak ve soğuk havalarda bile her zaman taze nektar kaynağıdır ve balarısı kolonilerinin sonbahardaki gelişimini destekler. Pestisit kullanılmasına gerek yoktur. Zararlı böceklerle karşı dayanıklıdır. Hastalık etmenlerine karşı dirençlidir. Kurak mevsimde 1 ya da 2 kez sulama yeterlidir. Sulu şartlarda sulama ihtiyacı yoktur. Ayrıca arıotu silaj olarak hayvanlara yedirildiğinde süt verimini arttırmaktadır. Kuru ot, yeşil ot, nektar kaynağı olması yanında; erozyon önleyici, süs bitkisi olarak da kullanılması mümkündür. Bu özellikler, arıotunun diğer yem bitkilerine göre üstün olan ve tercih edilebilir özelliklerindedir (Kumova ve Korkmaz 2009).

Arıcılık ile ilgili yasal düzenlemelerden 30 Kasım 2011 tarih ve 28128 sayılı ‘Arıcılık Yönetmeliğı’nde; ‘arıcılıkta yetiştiricilik, araştırma, gen kaynaklarının tespiti, muhafazası, ıslahı, suni tohumlama, yeni hatların oluşturulması, damızlık materyalin ithalat ve ihracatı, ticari maksatla ana arı yetiştiriciliğı temel esaslarının belirlenmesi, yaygınlaştırılması ve arı sağığının korunmasına yönelik tedbirlerin alınması’ amaçlanmıştır ve yönetmelik eğitim, projelendirme, ballı bitkiler tarımının geliştirilmesi işlemlerini içermektedir. Bu durumda arıotu yetiştiriciliğinin geliştirmeye yönelik çalışmaların yasal dayanağı oluşmuştur. Gezici arıcılık ve orman amenajman planlarında bölgeler için koloni kapasitesi belirlenirken nektar ve polen veren tüm bitki varlığı göz önünde bulundurulmasını, ballı bitkiler tarımını ve polinasyonu geliştirici ve özendirici tedbirler alınır. Aynı yönetmeliğın 11. maddesi; ‘Arıların istifade edebileceğı orman ağaçlarının kesilmesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın yapacağı uygun bir amenajman planı çerçevesinde uygulanır. Bal üretimi için ayrılacak orman alanların; amenajman planlarının tespiti, faydalanma zamanı, süresi, şartları, faydalanmada öncelik alacak yetiştiricilerle ilgili kriterler ve birim alana konulacak kovan sayıları, Bakanlık İl Müdürlükleri, Birlik ve ilgili Orman ve Su İşleri Bakanlığı Bölge Müdürlüğünce tespit edilir.’ şeklindedir.

Yem bitkileri hayvan beslenmesi ve bal üretiminde önemli kaynaklardan biridir. Toprağın fiziksel yapısının iyileştirilmesi, su ve rüzgâr erozyonunun önüne geçilebilmesi açısından özellikle monokültür tarım yapılan tarlalarda ekim nöbetinde yem bitkileri kullanması önerilmektedir (Elçi 2005).

Besin maddeleri bakımından fakir topraklarda yetiştirilen yem bitkilerinin yem verimi ve kalitesini arttırmak amacıyla yetersiz olan bu besin maddelerinin toprağa ilave edilmesi gerekir. Bu besin maddelerinin ne miktarda verileceğini belirlemek gerekir. Yem bitkilerinin farklı familyalardan olması, iklim, sulama koşulları, toprağın fiziksel özellikleri ve pH düzeyi genel bir gübreleme önerisi vermeyi güçleştirmektedir. Azot, ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimini arttırmaktadır. Azotlu gübreler kolay yıkanabilir olması nedeniyle bir ya da birkaç parçaya bölünerek verilmektedir.

Ariotonun bilinen bir toksik özelliği yoktur ancak nitrat biriktirir, hayvan yemi olarak kullanılırken karışım halinde verilmelidir. Protein içeriği çiçeklenme öncesi aşamada % 6.7 ila % 19.8 arasında değişmektedir (Anonymus 2016). Erken ilkbaharda toprağa verilmesi uygundur.

Bu tez çalışmasının amacı; farklı ariotu çeşitlerinde azotlu gübreleme yapılarak, en fazla hayvan yemi üretebilmenin yanında en kaliteli yemin elde edilmesi olarak belirlenmiştir. Ayrıca kültürü yapılmakta olan diğer yem bitkilerine alternatif olarak yetiştirilme koşullarını ve hem kaba yem hem de arı merası olarak kullanılma potansiyelini araştırmaktır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bowie vd. (1995), Yeni Zelanda iklim koşullarında çiçeklenme zamanı ve düşük sıcaklıklara dayanıklılıkları karşılaştırılan 7 bitki türünden ariotunun, çiçeklenme dönemi ekim ve kasım aylarında olmuştur ve aralık ayında en düşük seviyede gözlemlenmiştir. Düşük sıcaklık ve donmaya karşı en dayanıklı tür olarak *Phaceliadan* parazit böceklerin yararlanamamasının sebebi ise muhtemelen kısa dilleri sebebiyle nektara ulaşamamalarıdır. Ariotunun bu özelliği ile biyolojik mücadelede kullanılmasına neden olmuştur.

Blair vd. (1999), çalışmalarında çiçeklenmeyi geciktirdiği bilinen farklı yoğunluklarda UV-B ışınlarının *Phacelia campanularia* türünde çiçeklenme polen ve nektar üretimini üzerine etkisini araştırmışlardır. UV-B ışınları altında *P.campanularia* tüm bitkilerle aynı oranda çiçeklenmesine rağmen, daha yoğun UV-B uygulandığında çiçek açmasında gecikme ve daha az çiçek oluşturduğu görülmüştür. Sonuçlara göre yoğunlaştırılmış UV-B, bitkinin diğer bitkilere karşı baskın olduğu polinatör özelliğini ve bazı çiçeklenme davranışlarını üretkenlik açısından olumsuz etkileyebilmektedir.

Karadağ ve Büyükburç (1999), ariotunun Tokat koşullarında yazlık olarak ekilen çalışmada; bitki boyu 67.77 cm, yeşil ot verimi 675.05 kg/da, kuru ot verimi 197.4 kg/da, biyolojik verim 337.56 kg/da, tohum verimi 7.95 kg/da m<sup>2</sup> de çiçek salkımı sayısı 17.22 adet, ana sapta yaprak sayısı 15.07, kuru ot oranı %28.79 olarak bulmuşlardır. Çiçeklenme süresinin 1-1,5 ay olması, vejetasyon süresinin kısa olması sebebiyle arı merası olarak da faydalı olacağını bildirmişlerdir.

Coşkun ve Sağlamtimur (2002), ariotunun GAP ekolojik koşullarında buğdayla (*Triticum durum* Desf.) karışım olarak ekilerek yetiştirme olanaklarını araştırmak amacıyla buğday oranı sabit olmak üzere ariotu oranı kademeli arttırarak bir çalışma yapmışlardır. Ariotunun çıkış süresi ekimden itibaren 34 gün sonra olmuştur. M<sup>2</sup> de ariotu bitki sayısı oranı %11.14-32.23 iken, buğday bitki sayısı oranı %12.55-47.10 olarak bulunmuştur. Ayrıca kömeç sayısı 3.75-7.25 adet, kömeç çiçek dal sayısı 3.50-1.25 olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak buğday verimini düşürmeden uygulanabilecek en uygun karışım oranı buğday için 25 kg/da ariotu için 50 kg/da olarak önerilmiştir.

Petanidou (2003), arıotunun Akdeniz koşullarında nektar üretimi ve bal üretimine katkısını araştırdığı çalışmada, az sulama yapıldığı durumlarda bile çiçeklenmenin tam olduğu fakat anavatanı olan Amerika koşullarından daha az bir çiçeklenme görüldüğünü tespit etmiştir. Arıotu iyi bir nektar kaynağı olmasına rağmen bazı balarılar için Akdeniz Bölgesi genelinde arıların faydalandığı bitki çeşitleri mevcut olduğundan, arıcılık açısından öncelikli bulunmamıştır.

Karadağ ve Büyükburç (2003) arıotunun Tokat koşullarında yazlık ekimin ot verimine etkisini araştırmışlar, birbirini takip eden 2 yılda 5 Mart'tan başlayarak 15'er gün aralıklarla 4 farklı ekim yapmışlardır. Bitkide salkım sayısı 5.1-13.2 adet, bitki boyu 38.7-54.5 cm, yaş ot verimi 331.5-837.2 kg/da ve kuru ot verimi 54.5-220.7 kg/da olarak tespit etmişlerdir. En yüksek değerleri 5 Mart tarihindeki ilk ekimden elde etmişlerdir.

Kızılsimşek ve Ateş (2004), Kahramanmaraş iklim şartlarında arıotunun değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyrinin gözlemlenmesi ve arı merasında yararlılığının araştırılması amacıyla Kahramanmaraş'ta bir çalışma yürütmüşlerdir. Sonuç olarak Mart sonu Nisan başında başlayan çiçeklenmenin 45 gün sürdüğü gözlemlenmiştir. M<sup>2</sup>'de ortalama çiçek sayısı 61.7 ile 1662.8 aralığında olduğu, 5 dakikada m<sup>2</sup>'de çiçek ziyareti yapan arı sayısı 7.3 adet arı/m<sup>2</sup> ile 119 adet arı/m<sup>2</sup> arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek tohum verimi ikinci ekim zamanı olan 30 Eylül'de yapılan ekimde 86.06 kg/da olarak bildirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre arıotunun arı merasında yararlı olacağı tespit edilmiştir.

Bilgen ve Özyiğit (2005), Turan-92 arıotu çeşidinde vejetatif gelişmenin çiçeklenme üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada bitki boyu, kuru madde miktarı, ana dal sayısı, yan dal sayısı, çiçek dalı sayısı, çiçekçik sayısı, çiçeklenme başlangıcı ve çiçekli kalma sürelerini incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre vejetatif özelliklerin çiçeklenme özellikleri üzerine doğrudan etkili olduğu, çiçeklenme başlangıcının ise en az etkilenen özellik olduğu ortaya çıkmıştır.

Bakoğlu ve Kutlu (2006), Bingöl sulu şartlarında arıotunun farklı sıra aralıklarında yapılan ekiminde, bitki boyu vb. gibi bazı tarımsal özelliklerin etkilerini araştırmışlardır. En yüksek yan dal sayısı 3.16 adet/bitki, yaş madde verimleri 1115.78 kg/da ve kuru madde verimleri 305.27 kg/da 50 cm sıra aralığında hesaplanmıştır.

Kaymakkavak (2007), Bornova-İzmir ekolojik şartlarında, farklı sıra arası uzaklıklarının Menemen ve *Barcelia* çeşitleri üz verim ve diğer bazı özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla bir kış ve ilkbahar periyodu süresinde çalışma yürütmüştür. Sıra arası mesafesi, bitki boyu, yeşil ot, kuru ot, biyolojik verim ve tohum verimi, çiçek kömeci, çiçek salkımı, kömeçte çiçekçik sayısı, karakterlerinin önemli derecede etkilendiği gözlemlenmiştir. En yüksek değerler, 17.5 cm sıra arası mesafesine ekilen bitkilerden elde edilmiştir. Arıotunun kısa vejetasyon süresi, çiçeklenme süresinin 1-1,5 ay olması kışlık ara ürün olarak da yararlanılabileceğini ve arı merasında kullanılabileceğini önermiştir. *Barcelia* çeşidinin çiçek kömeci sayısı, yüksek ot ve tohum verimi yönünden diğer türlerden daha üstün olduğu ortaya çıkmıştır. Tohum verimi açısından sık ekim yapılmasını önermiştir.

Uematsu ve Fukui (2007), arıotu tohumlarının çimlenmesinde hücreler arası iletişimde önemli rol oynayan ve henüz tüm bitkiler için biyolojik fonksiyonu tam anlaşılamayan adozin 3',5'-cyclic monofosfat (cAMP)'ın arıotunun çimlenmesindeki rolü ve mekanizmasını araştırmışlardır. Sonuç olarak cAMP'in arıotu tohumlarının çimlenmesinde önemli ve vazgeçilmez rol oynadığını bildirmişler ve bu olumlu etkinin giberellin ile arttırılabileceğini önermişlerdir.

Farkas ve Zajacz (2007), Macaristan'da bal üretiminin önemini açıklayarak, tarımdaki yeni teknik ve uygulamaların hayata geçmesiyle bazı nektar bitkilerinin önemini kaybettiğini ve yeni, rekabetçi, polinatör böcekleri çekici nektar bitkileri arayışının gerekliliğini ifade etmişlerdir. Kurak iklim ve Akdeniz ikliminde yetiştirilenler göre Orta ve Kuzey Avrupa'da daha uzun çiçeklenme periyodu vardır. Mayıs sonu ekim yapıldığında çiçeklenmenin Ağustos ortasından Eylül sonuna kadar devam edip, sonbahar ilk donlarına kadar yeşil kaldığını bildirmişlerdir.

Kesemen (2008), *Festuca rubra* L.'nin (kırmızı yumak) değişik azotlu gübreleme koşullarında bitkisel özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında, üç farklı kırmızı yumak varyetesi ekilen parsellere, her ay 0, 2, 4, 6, 8 gr/m<sup>2</sup> oranlarında azot uygulanarak *Festuca rubra* var. *rubra* çeşidi, gübre dozunun arttırılmasıyla diğer çeşitlere göre daha iyi gelişme gösterdiği ortaya çıkarmıştır. Gübre dozlarının tohum çimlenmesine önemli bir etkisinin olmadığını ve vejetasyon süresince en etkili gübre dozu 6-8 gr/m<sup>2</sup> olduğunu tespit etmiştir. Kış görünümünün en iyi olduğu gübre dozu 8 ve 6 g/m<sup>2</sup> olmuştur. Artan

dozlarda gübre uygulanan parsellerde bitkilerin hızlı büyüme gösterdiği, azot uygulanmayan parsellerde ise kendini yenileme oranları daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Kuvancı (2009), bal arılarının arıotu, korunga ve yonca bitkilerinin arasındaki tercihlerini, bu bitkilerin çiçeklenme yoğunluğu, fenolojisini araştırmak amacıyla Ordu'da yaptığı çalışmada Turan 82 çeşidi kullanılmıştır. Ekimle birlikte her parsele 5 kg N ve P kompoze gübre (20-20-0) vermiştir. Deneme parselinin yanına 3 adet orta kuvvetli kovan ve polen tuzakları konularak, bitkilerin çiçeklenme döneminde haftada bir gün, 09.00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde arıların bitkilerdeki yoğunluğunu takip etmiştir. En yüksek ziyaret 71.8 adet/m<sup>2</sup> ile arıotunda olmuştur. Yonca bitkisi ise 1,5 adet/m<sup>2</sup> ile arıotunun yanında oldukça düşük oranda tercih edildiğini bildirmiştir. Ortalama bitki boyu 98.6 cm, çiçeklenme süresi 30 gün, m<sup>2</sup>'de çiçek sayısı ise 7038.2 adet olmuştur. Polen amacıyla ziyarette ise korunga daha çok tercih edilmiştir.

Tiryaki ve Keleş (2012), melatoninle çimlendirilen arıotu tohumlarında, ışık ve yüksek ısının inhibitor etkisinin geriye döndürülmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Işığa ve ısıya duyarlı olduğu biline arıotu tohumlarının çimlenmesinde melatoninin olası rolünü araştırdıkları çalışmada, arıotu tohumlarına çimlenme sırasında ışık olmadan ve ışıkla birlikte 0-40 °C arası sıcaklık uygulamışlardır. En yüksek çimlenme oranı %48.7 ile 15°C'de ışıklı ortamda 0.3 µM melatonin uygulanmış arıotu tohumlarında ölçülmüştür. Aynı ısıda ışıksız ortamdaki oran %92 olarak ölçülmüştür. En hızlı çimlenme ise 0.3 µM melatonin uygulanan arıotu tohumlarında karanlıkta 15°C ısı uygulanması ile elde edilmiştir (0.56 gün). Melatonin ısı ve ışığın inhibitor etkisi orta derecede geriye döndürmüştür.

Akkurt (2013), hasat sonrası arıotu tohumlarında görülen yüksek sıcaklık ve ışık dormansisinin kırılması amacıyla yaptığı çalışmada, giberellik asit, indol asetik asit, indolbütirik asit, asetilsalisik asit vb. gibi bitki hormonlarını yeni hasat edilmiş arıotu tohumlarına temas ettirerek çimlenmeye bırakmıştır. Sonuç olarak çeşitli yoğunlukta kullanılan bitki hormonlarının dormansiyi kırmada önemli etkileri olduğunu bulmuş, bunun yanında tohumların çimlenme hız ve homojen çıkışlarında da olumlu artışlar gözlemlemiştir.

Dağ (2013), Van ekolojik şartlarında, farklı gübre dozlarının arıotunun verim ve bazı tarımsal özelliklerini etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki boyu, yeşil ot, kuru ot, tohum verimi, çiçek salkımı ve çiçekçik sayısı gibi vejetatif ve generatif özellikler ölçülmüş, gübre dozlarının bu özelliklerde önemli derecede artış sağladığı görülmüştür. En yüksek değerlerin en yüksek gübre dozu (12 kg/da) verilen arıotu parselinde görülmesine rağmen ekonomik ve sürdürülebilir tarıma entegre bir uygulama için 9 kg/da amonyum sülfat uygulanması önerilmektedir.

Ateş vd. (2014), farklı gübre dozları uyguladıkları arıotu ve yem bezelyesi karışımında yeşil ot, kuru madde, ham protein, fosfor, kalsiyum, potasyum ve kalsiyum parametreleri incelenmiştir. Botanik kompozisyon gübre dozlarıyla değişmiştir. 150 kg/ha azot uygulanan yem bezelyesi ve arıotunun eşit oranda kullanıldığı karışımında en yüksek yeşil ot verimi 49.57 ton/ha ve kuru madde oranı 13.04 ton/ha olarak ölçülmüştür. 90 ve 150 kg/ha azot uygulandığında kalsiyum oranı önemli oranda artmıştır. En yüksek potasyum oranı ise arıotunun karışım olamadan ekiminde 120 kg/ha gübre dozunda % 0.55 ve en yüksek fosfor oranı 90 kg/ha ve 150 kg/ha gübre dozlarında % 0.56 olarak tespit edilmiştir. Magnezyum oranı ise azot uygulanmayan parsellerde önemli oranda düşük çıkmıştır. Botanik kompozisyon tüm gübre dozlarında artış göstermiştir. Yem bezelyesinin aksine arıotu ve diğer çeşitlerde kuru madde oranları farklı gübre dozlarına bağlı olarak artmıştır. Elde edilen bulgulara göre en yüksek kuru ot mineral içerik elde edilmesi için arıotu ve yem bezelyesi eşit oranda karışım olarak ekilmesini ve yem bezelyesi tamamen çiçeklendiğinde hasta yapılmasının önermişlerdir. Yeşil ot ve kuru madde elde edilmesi için 90 ve ya 120 kg/ha azot uygulaması önerilmiştir.

Doyduk (2014), Çukurova ekolojik koşullarında Sağlamtimur ve Phaci arıotu çeşitlerinde farklı kışlık ekim zamanlarının, fenolojik karakter ve tohum verimine etkisi incelenmiştir. Çalışmada; bitki boyu, ilk çiçeklenme gün sayısı, bitkide çiçek sayısı, bitki başına tohum verimi 1000 tane ağırlığı, tohum verimi gibi özellikler ölçülmüş, incelenen karakterler bakımından çeşitler arasında herhangi bir farklılık bulunmamasına karşın, çıkış süresi, çiçek sayısı, 1000 tane ağırlığı dışında incelenen tüm karakterler açısından ekim zamanının etkisi önemli bulunmuştur. Tohum verimi 28.00-41.68 kg/da, 1000 tane ağırlığı 2.00-2.33 gr. Çiçekli gün sayısı yaklaşık 52 gündür. Bitki boyu en uzun 90.67 cm ölçülmüştür. Mümkün olan en erken dönemden başlayarak aralıklarla iki veya dönem

olarak yapılacak ekimlerle Çukurova ekolojik koşullarına uygun bir çiçeklenme periyodu elde edilebileceği, erken ekimle elde edilen arıotu tohumları ile sürdürülebilir tarıma destek olacağını ortaya çıkarmışlardır.

Tuncer (2014), Yozgat-Sorgun ekolojik şartlarında, arıotunun farklı gübre dozlarının fenolojik ve morfolojik etkisini araştırmış; 5 farklı gübre dozu kullanarak çiçeklenme periyodu, bitki boyu, kömeçteki çiçekçik sayısı, çiçekli kömeç sayısı, yan dal sayısı arı ziyaret sayısı, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF (Asit deterjan lif), NDF (Nötr deterjan lif), NYD (Nispi yem değeri), Ca, P, Mg ve K oranları parametrelerini ölçmüştür. Artan gübre dozlarının arıotunda çiçeklenmenin gecikmesine ve daha kısa süre çiçekte kalmasına ile neden olmuştur. En uzun bitki boyu 64.5 cm ile 5 kg/da azot kullanılan parselde ölçülmüş, bitki boyu, bitki başına kömeç sayısı ve eş zamanlı çiçeklenme özelliklerini elde etmek için 7.5 kg/da gübre dozu kullanılması önerilmiştir. Kuru ot verimi iki hasat döneminde yine 7.5 kg/da N kullanılan parsellerde sırasıyla 613.77 kg ve 524.49 kg olarak elde edilmiştir. Geç hasat protein oranı ve verimini olumsuz etkilemiştir. N dozu protein oranını olumlu etkilemiş, en yüksek protein verimi 90.40 kg/da ile 7.5 kg/da N uygulanan parsellerden elde edilmiştir. N dozlarının kaba yem kalitesi açısından nispi yem değeri üzerine etkisi saptanmamıştır. % 50 çiçeklenme döneminde yapılan hasatta mineral madde oranları en yüksek ölçülmesi, bu oranın çiçeklenmenin ileri aşamalarında azalış gösterdiğini ortaya koymuştur. En yüksek P, K ve Mg içeriği 2.5 kg/da gübre dozu kullanılan parsellerde saptanırken, kontrol parselinde ise en yüksek Ca bulunmuştur. Arı ziyaretleri ise arıotunun % 50 çiçeklenme döneminde en yüksek sayıya ulaşmıştır. Ayrıca arıotunun % 50 çiçeklenme döneminde hasat edildiğinde kaba yem olarak kullanılabilceğini önermiştir.

Lermi ve Palta (2016), arıotundan tohumluk elde etmek için en uygun sonbahar ekim tarihini belirlemek amacıyla Batı Karadeniz Bölgesi'nde gerçekleştirdikleri araştırmada; ilk ekim tarihi 15 Eylül olmak üzere 15 gün aralıklarla 6 ekim tarihi belirlemişlerdir. Sıra mesafesi 40 cm olan deneme parsellerine ekimle birlikte 10 kg/da DAP gübresi verilmiştir. İki yıl yürütülen çalışmada biyolojik verim, tohum verimi, saman verimi, hasat indeksi ve bin dane ağırlığı incelenmiştir. 15 Ekimde yapılan ekimde biyolojik verim 3977 kg/da ile en yüksek değer elde edilmiştir. Tohum veriminde ise 171 kg/da ile 30 Ekimde yapılan ekim daha iyi sonuç vermiştir. Ekim yapılan yerde yağış miktarının

diğer bölgelere göre daha fazla olması ve uzun vejetasyon dönemine bağılı olarak yüksek biyolojik verim elde etmişlerdir. En yüksek tohum verimi için Ekim ayı boyunca ekim yapılabileceğı ortaya koymuşlardır.

Yılmaz ve Albayrak (2017), arıotu çeşitleri olan Enton ve Stala'da 5 farklı gübre dozu (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da-%33'lük amonyum nitrat) uygulanarak verim ve kalite değerlerini araştırdıkları çalışmada en yüksek yeşil ot verimi 2981 kg ve kuru ot verimi 712 kg ile Enton çeşidinde 6 kg/da gübre dozunda ölçmüşlerdir. Stala çeşidinde ise 9 kg/da gübre dozu uygulamasında en yüksek yeşil ot verimi 2013 kg ve kuru ot verimi 537 kg ölçmüşlerdir. En yüksek ham protein verimi 9 kg/da gübre dozunda 98.01 kg/da ölçülürken, en yüksek ham protein oranı Enton çeşidinde %14.68 ve Stala çeşidinde %14.00 olarak tespit etmişlerdir. Azot gübre dozu arttıkça ADF (asit çözücülerde çözünmeyen lif) ve NDF (nötr çözücülerde çözünmeyen lif) oranları azalmasına rağmen TDN (toplam sindirilebilir besin maddesi) değerleri arttığını bildirmişlerdir. Azotlu gübreleme yapılan tüm parsellerde RFV (nispi besleme değeri) önemli oranda arttırmıştır. Elde edilen bulgulara göre; yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimi ile ham protein oranı ve ölçülen diğer parametrelere göre Enton çeşidinin Stala çeşidine göre daha yararlı olduğu ve en uygun N dozunun 9 kg/da olduğu bildirilmiştir.

Tzoskoun (2017), çiçeklenme sonrası dönemde hasat edilen arıotunun silolanma olanaklarını araştırdığı çalışmasında silolananan arıotunun besin madde içeriklerini, in vitro metabolik enerji değerini, pH ve silo asitlerini ölçmüştür. Arıotu silajında ham protein, ham yağ, ham selüloz, nitrojensiz öz maddeler içerikleri sırasıyla %10.63, 1.94, 30.27 ve 38.23 oranları bulmuştur. Nötral deterjanlarda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjanlarda çözünmeyen lif (ADF), hemiselüloz, asit deterjanlarda çözünmeyen lignin (ADL), selüloz içerikleri de sırasıyla % 46.53, 42.63, 3.9, 10.56, 32.07 oranlarındadır. Ölçümleri yapılan parametrelere göre; iyi kalitede arıotu silajı elde edilebilmesi için çiçeklenme sonrası hasatın ardından silolanması gerektiğini önermiştir. Kaba yem bakımından değerli olan mısır ve çayır otu silajlarına yakın kalitede olduğu ve ruminantlar için kaba yem olarak kullanılabilceğini bildirmiştir.

Lermi ve Palta (2017), arıotunun tohum amaçlı yetiştiriciliği için erken ilkbaharda ekilmesini önererek, biyolojik verimde en yüksek değerlerin mart sonu nisan başı ekimlerden elde edilebileceği bildirmişlerdir.

Akdoğan (2018), artan fosfor dozlarında arıotunun tohum verimi ve bazı özelliklerine olan etkisini araştırdığı çalışmasında 10 kg/da fosfor dozu ile en yüksek değerleri elde etmiştir. En yüksek bitki boyunu 10 kg/da ile 99.2 cm, en düşük bitki boyunu ise gübreleme yapılmadan 67.8 cm ölçmüş ve fosforlu gübrelemenin bitki boyunu arttırdığını bildirmiştir.

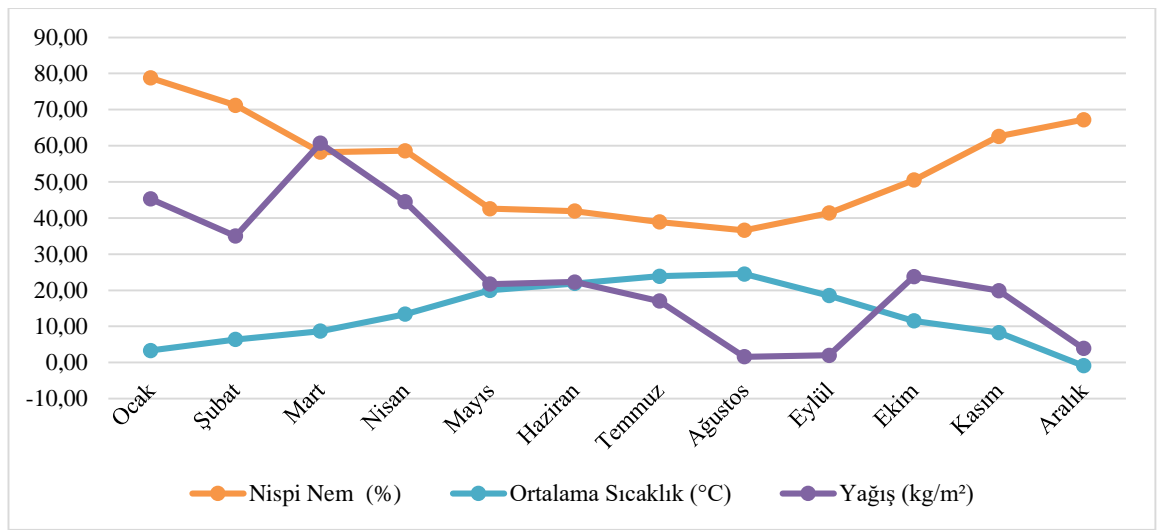
Dumanoğlu (2019), arıotunun ülkemizde ilk introduksiyonu sonrası çalışmaları derlemiştir. İklim koşullarının uygunluğu ile nektar ve polen üretimi, hayvansal üretimde yem bitkisi ve yeşil gübre olarak kullanılabilmesi sonuçlarını edinmiştir. Ayrıca yer örtücü özelliği nedeniyle erozyonun önlenmesinde de yeri olan arıotu bitkisinin ileride yapılacak çalışmalara konu olabileceğini bildirmiştir.

Okan (2019), Şanlıurfa ilinde arıotuna uygulanan değişik tohum miktarlarının bazı bitkisel özelliklere etkisi araştırdıkları denemede, dekara 6 kg azot ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamış, yem elde etmek için %50 çiçeklenme döneminde hasadını yapmıştır. Bitki boyunu 48.5-60.2 cm, yeşil ot verimi 2191.5-3113.2 kg/da, kuru ot verimi 403.4-508.7 kg/da ve ham protein oranı değerleri %11.5-12.9 arasında ölçmüştür. En iyi kaliteli ve yüksek ot verimi için 1.5 kg/da tohum kullanılmasını önermiştir.

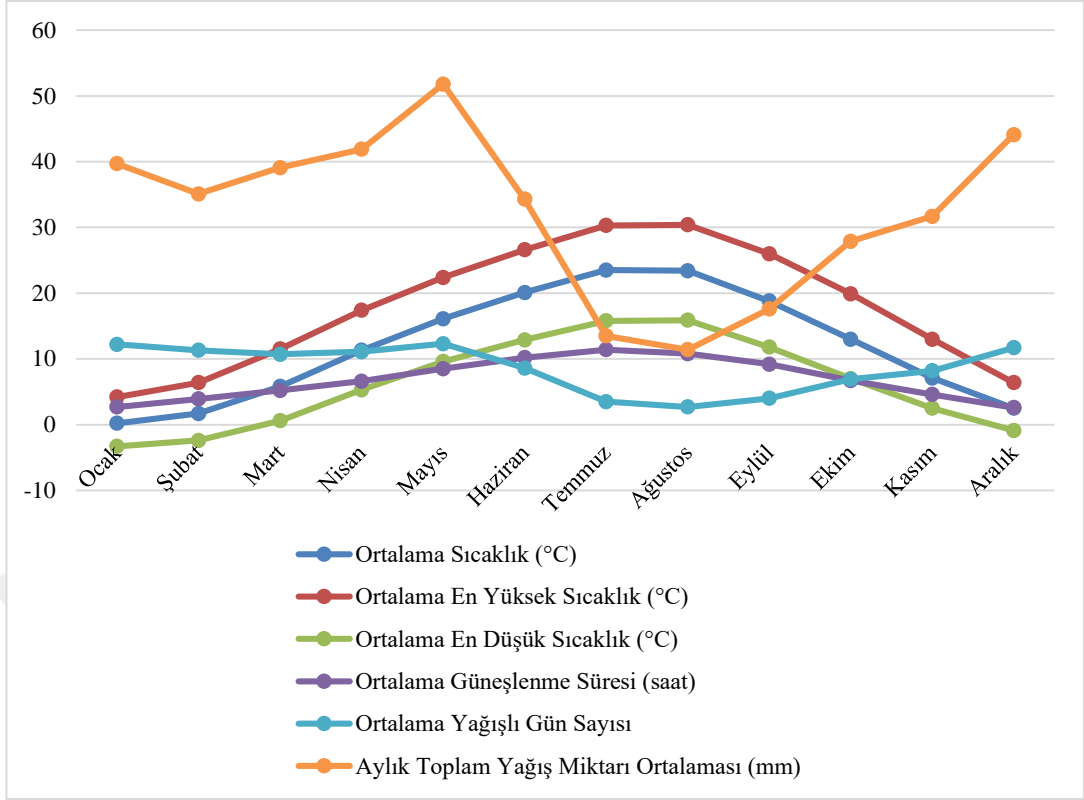
### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim tarihi 10 Nisan 2013'tür ve araştırma yeri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Tarlasıdır. Alan engebesiz olup deniz seviyesinden yüksekliği 860 m, 39°57' kuzey enlemi, 32°52' doğu boylamı arasında bulunmaktadır. Deneme tarlasından alınan toprak örneği ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde toprak analizi yapılmış ve analiz sonuçlarına göre pH 7.37, su doymuşluğu % 61, toplam tuz % 0.042, kireç % 5.66, toplam N kapsamı % 0.145, Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 5.52 kg/da, Potasyum (K<sub>2</sub>O) 192 kg/da, organik maddesi %1.05 olarak ölçülmüştür. Killi-tınlı yapıya sahip deneme alanı toprağı, hafif alkali ve orta derece kireçlidir. Topraktaki, fosfor ve potasyum oranı yeterli olmakla birlikte N miktarı yetersizdir. Tuz bakımından zararsız seviyede olup deneme yerinin drenajı iyi, taban suyu sorunu bulunmamaktadır.

Denemenin yapıldığı Ankara iline ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır (Anonim 2019). Denemenin yapıldığı 2013 yılındaki nem, sıcaklık ve yağış ortalamaları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çok yıllık ortalamalara ait hava sıcaklığı, yağış, nisbi nem ve güneşlenme süresine ilişkin veriler, aylık ortalamalar şeklinde ve Çizelge 3.2'de sunulmuştur. Bu veriler ışığında deneme alanımızın da yer aldığı İç Anadolu Bölgesi'nin, karasal iklimin özelliklerini taşımakta olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.1 Ankara ili 2013 yılına ait iklim verileri (Anonim 2019)



Şekil 3.2 Ankara ili uzun yıllara ait (1927-2018) iklim verileri (Anonim 2019)

Tek yıllık ekim yapılan 2013 yılı Nisan ayından itibaren sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olması, ortalama yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından daha düşük olması sonraki yıllarda verimde farklı değerler elde edilmesine neden olabilir.

Parsel boyutu  $1.5 \times 1.5 = 2.25 \text{ m}^2$  olarak belirlenmiştir. Ana parsellere 3 farklı arıotu çeşidi Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>), Stala (Ç<sub>2</sub>), Enton (Ç<sub>3</sub>) alt parsellere 5 farklı gübre dozu; kontrol grubu 0 kg/da (N<sub>0</sub>) 2.5 kg/da (N<sub>1</sub>) 5.0 kg/da (N<sub>2</sub>), 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>), 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) uygulanmıştır. Sıra aralığı 30 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Parseller arası boşluk 30 cm, bloklar arasında ise 1 m boşluk bırakılmıştır. Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>), Stala (Ç<sub>2</sub>), Enton (Ç<sub>3</sub>) olmak üzere 3 farklı çeşit arıotu tohumu dekara 1.5 kg miktarında ekilmiştir. Tohumlar 1-1.5 cm derinliğe ekilmiştir. Bütün parsellere ekimle birlikte dekara 2.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ve K<sub>2</sub>O gübresi verilmiştir. Gereken durumlarda sulama ve yabancı ot temizliği yapılmıştır. Kenar etkisini önlemek için parsellerin kenar kısımlarına birer sıra daha eklenmiştir.

Bu çalışmada ölçüm yapılacak özellikler bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), çiçeklenme periyodu (ilk çiçeklenmeden son çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı) gibi fenolojik ve fizyolojik verilerdir. Gözlem, ölçümlerden elde edilen verilerle Düzgüneş (1987)'in tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre MSTAT-C (Russel 1986) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Daha sonra veriler arasındaki farklılıkların önem seviyelerini belirtmek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma (post-hoc) testi uygulanmıştır (Yurtsever 1984). İhtimali  $p < 0.05$ 'ten küçük olan değerler önemli ve gruplar arasında fark vardır, büyük olan değerler önemsiz ve gruplar arasında fark yoktur, şeklinde kabul edilmiştir.

### **3.1 İncelenen Özellikler**

#### **3.1.1 Bitki boyu (cm)**

Bitki boyları; parsellerin değişik yerlerinden alınan 10 bitkide toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan uzunluğun cm cinsinden ölçüldükten sonra ortalaması alınarak bulunmuştur (Eraç 1982).

#### **3.1.2 Yeşil ot verimi (kg/da)**

Tam çiçeklenme döneminde bitkiler topraktan 5 cm yüksekten biçilerek hasat edilmiş her parselden elde edilen yeşil ot tartılarak elde edilen değerler dekara çevrilerek bulunmuştur (Karadağ ve Büyükburç 2003).

#### **3.1.3 Kuru ot verimi (kg/da)**

Her parselden biçilen yeşil ot kümesinden bitkiler rastgele alınarak yaklaşık 500g'lık taze ot örnekleri, kurutma dolabında 48 saat  $70^{\circ}\text{C}$ ' de kurutularak 24 saat oda rutubetinde bekletildikten sonra duyarlı terazide tartılmış ve kuru ot ağırlıkları bulunmuştur. Her parselden elde edilen kuru ot oranları parsellerden elde edilen yeşil ot verimleri ile çarpılarak dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır (Karadağ ve Büyükburç 2003).

### **3.1.4 Ham protein oranı (%)**

Her parselden alınan kuru ot örnekleri blender ile öğütüldükten sonra öğütülmüş numuneler üzerinden Kjeldahl metoduna göre azot analizi yapılmış (Kacar ve İnal 2008), elde edilen oranlar 6.25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları % olarak belirlenmiştir.

### **3.1.5 Ham protein verimi (kg/da)**

Her bir parsel için elde edilen ham protein oranı ile kuru ot verimlerinin çarpımı sonucu ham protein verimleri elde edilmiştir (Karadağ ve Büyükburç 2003).

### **3.1.6 Çiçeklenme periyodu**

Tüm parsellerde ekimden itibaren ilk çiçeklenmenin başladığı dönemden tam çiçeklenme olduğu ve çiçeklenmenin tamamen bittiği güne kadar zaman olarak değerlendirilmiştir (Tansı ve Kumova 1999).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Bitki Boyu

Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının bitki boyu ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının bitki boyuna ait ortalamalarının varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
<b>Tekerrür</b>	2	32.247	16.124	0.3950	-
<b>Çeşit</b>	2	112.333	56.166	1.3761	0.3509
<b>Hata 1</b>	4	163.260	40.815	-	-
<b>Doz</b>	4	70.884	17.721	4.4900	0.0075**
<b>Doz × Çeşit</b>	8	55.031	6.879	1.7429	0.1395
<b>Hata 2</b>	24	94.723	3.947	-	-

\* P<0.05 düzeyinde önemlidir. \*\*P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.1 ‘de bitki boyuna ait varyans analizi tablosu verilmiştir. Sonuçlara göre arı otu çeşitlerinde azot dozları uygulaması istatistiki bakımından % 1 düzeyinde önemlilik bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan Duncan testi sonuçları çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının bitki boyuna ait ortalamaları (cm)

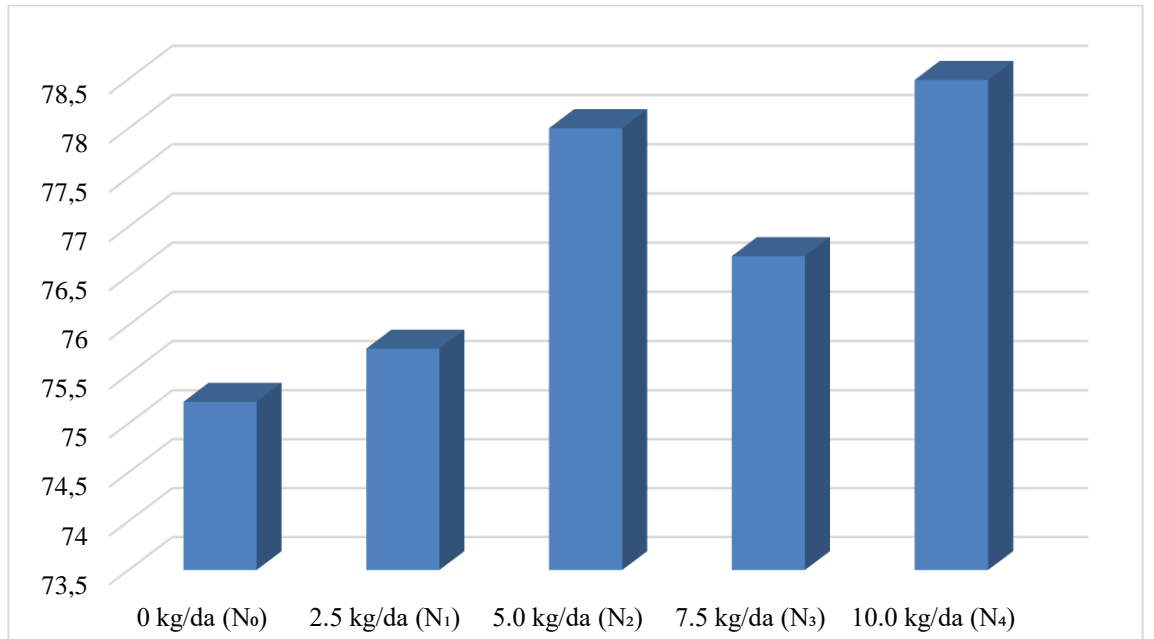
Gübre Dozları	Sağlamtimur (Ç <sub>1</sub> )	Stala (Ç <sub>2</sub> )	Enton (Ç <sub>3</sub> )	ORTALAMA
<b>0 kg/da (N<sub>0</sub>)</b>	71.73	77.90	76.02	75.22 <b>C</b>
<b>2.5 kg/da (N<sub>1</sub>)</b>	72.49	79.19	75.61	75.76 <b>C</b>
<b>5.0 kg/da (N<sub>2</sub>)</b>	77.56	79.48	76.95	78.00 <b>A</b>
<b>7.5 kg/da (N<sub>3</sub>)</b>	76.36	77.55	76.18	76.70 <b>AB</b>
<b>10.0 kg/da (N<sub>4</sub>)</b>	76.10	79.45	79.92	78.49 <b>A</b>
<b>ORTALAMA</b>	74.85	78.71	76.94	76.83

Farklı gübre dozlarına göre çeşitlerin bitki boyu ortalamaları 75.22-78.49 cm arasında değişim göstermektedir. En uzun bitki boyu ortalaması 78.49 cm ile 10 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulanan parsellerde görülürken en kısa bitki boyu ortalaması 75.22 cm ile kontrol grubu olan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

Farklı arıotu çeşitlerine göre bitki boyu ortalamaları 74.85-78.71 cm arasında değişim göstermektedir. En uzun bitki boyu ortalaması 78.71 cm ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde görülürken en kısa bitki boyu ortalaması 74.85 cm ile Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde gözlemlenmiştir.

Çeşit × gübre interaksiyonuna göre en yüksek bitki boyu 79.92 cm ile Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde 10 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenirken, en düşük bitki boyu Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde 71.73 cm ile gübre uygulaması yapılmayan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

Bitki boyu bakımından 10 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozu ile en uzun boylu bitkiler elde edilmiştir. Ancak 5.0 kg/da (N<sub>2</sub>), 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) ve 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) dozları arasında önemli bir fark görülmemiştir. Yalnız 0 kg/da (N<sub>0</sub>) ve 2.5 kg/da (N<sub>1</sub>) dozlarında en düşük boylar gözlemlenmiştir.



Şekil 4.1 Gübre dozlarına göre bitki boyu ortalamaları (cm)

Çalışmamızdan alınan sonuçlara göre kontrol grubu olan parsellerde bitki boyu ortalamaları 75.22 cm bulunmuş, Karadağ ve Büyükburç (2003) 54.5 cm, Okant (2019) 6 kg azotlu gübre kullanarak 59.4 cm olarak ölçmüştür. Dağ (2013), Van ekolojik koşullarında 12 kg azot uygulanan parselden en yüksek 54.1cm bitki boyunu elde ederken, çalışmamızda 10 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulanarak 79.92 cm bitki boyu elde edilmiştir. Kızılışımşek ve Ateş (2004), Kahramanmaraş ve Diyarbakır iklim şartlarında yaptıkları iki ayrı denemede bitki boyunu sırasıyla en yüksek 124 cm ve 90 cm ölçmüşlerdir. Tuncer (2014), Yozgat-Sorgun ekolojik şartlarında en uzun bitki boyunu 64.5 cm ile 5 kg/da azot kullanılan parselde ölçülmüştür. Bu değer benzer ekolojik koşullarda 5.0 kg/da (N<sub>2</sub>) azot uygulayarak elde ettiğimiz 78.00 cm bitki boyu ortalamasından daha düşük olmuştur. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ışığında gübre dozunun arıotunda bitki boyuna olumlu etkisi olduğu anlaşıl原因 olarak bitki boyunu artırdığı gözlemlenmiştir.

#### 4.2 Yeşil Ot Verimi

Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının yeşil ot verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının yeşil ot verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
<b>Tekerrür</b>	2	55504.453	27752.226	1.0826	0.4210
<b>Çeşit</b>	2	2163865.358	1081932.679	42.2047	0.0020**
<b>Hata 1</b>	4	102541.539	25635.385	-	-
<b>Doz</b>	4	1448140.029	362035.007	149.1664	0.0000**
<b>Doz × Çeşit</b>	8	230033.598	28754.200	11.8474	0.0000**
<b>Hata 2</b>	24	58249.300	2427.054	-	-

\*P<0.05 düzeyinde önemlidir. \*\*P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.3'te yeşil ot verimine ait varyans analizi tablosu verilmiştir. Sonuçlara göre arı otu çeşitleri, azot dozları uygulaması ve çeşit × gübre interaksyonu istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

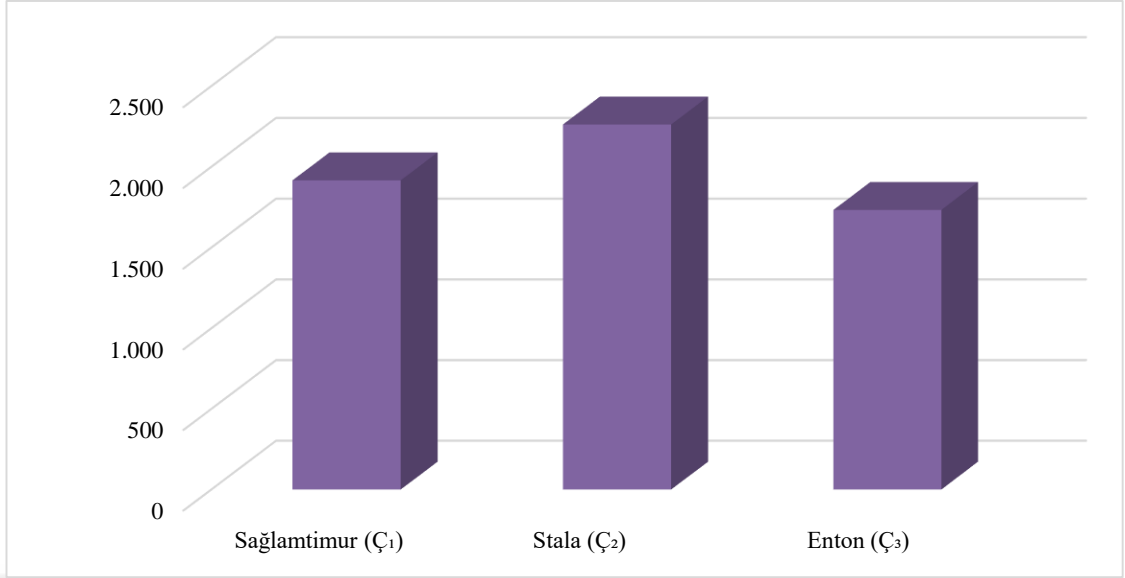
Çizelge 4.4 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının yeşil ot verimine ait ortalamaları (kg/da)

<b>Gübre Dozları</b>	<b>Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>)</b>	<b>Stala (Ç<sub>2</sub>)</b>	<b>Enton (Ç<sub>3</sub>)</b>	<b>ORTALAMA</b>
<b>0 kg/da (N<sub>0</sub>)</b>	1526.70 <b>K</b>	2027.33 <b>DE</b>	1588.83 <b>JK</b>	1714.29
<b>2.5 kg/da (N<sub>1</sub>)</b>	1710.00 <b>HI</b>	2121.66 <b>CD</b>	1663.16 <b>IJ</b>	1831.61
<b>5.0 kg/da (N<sub>2</sub>)</b>	1926.16 <b>EF</b>	2289.83 <b>B</b>	1732.83 <b>HI</b>	1982.94
<b>7.5 kg/da (N<sub>3</sub>)</b>	2148.16 <b>C</b>	2413.50 <b>A</b>	1808.50 <b>GH</b>	2123.38
<b>10.0 kg/da (N<sub>4</sub>)</b>	2267.50 <b>B</b>	2457.83 <b>A</b>	1873.16 <b>FG</b>	2199.50
<b>ORTALAMA</b>	1915.70	2262.03	1733.30	1970.34

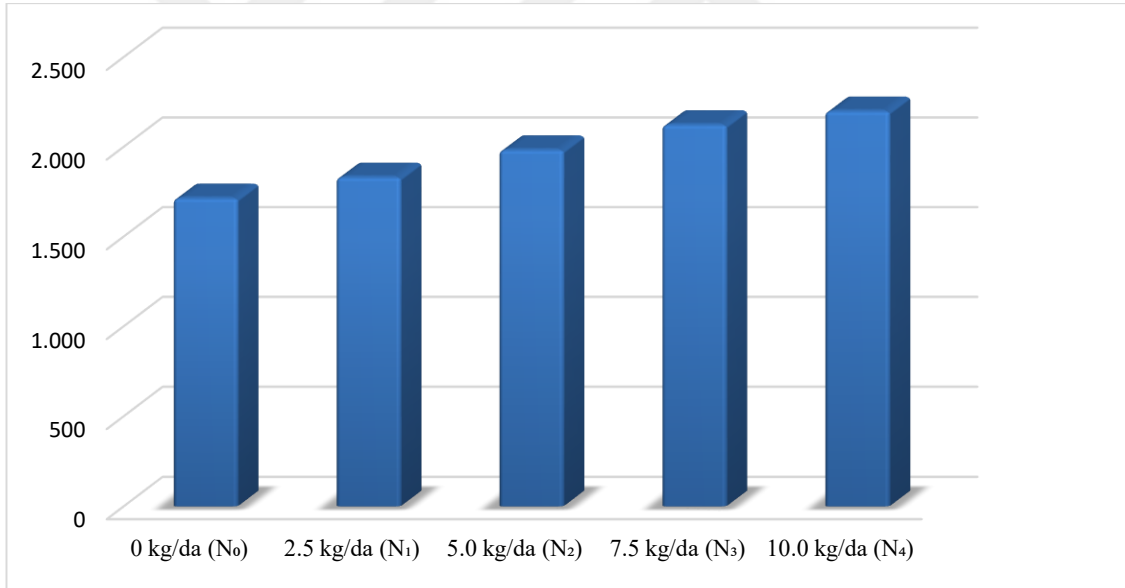
Farklı gübre dozlarına göre çeşitlerin yeşil ot verimi ortalamaları 1714.29-2199.50 kg/da arasında değişim göstermektedir. En uzun yeşil ot verimi ortalaması 2199.50 kg/da ile 10 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulanan parsellerde görülürken en kısa yeşil ot ortalaması 1714.29 kontrol grubu olan ((N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

Farklı arıotu çeşitlerine göre yeşil ot verimi ortalamaları 1733.30-2262.03 kg/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek yeşil ot verimi ortalaması 2262.03 kg/da ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde görülürken, en düşük yeşil ot verimi ortalaması 1733.30 kg/da ile Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde gözlemlenmiştir.

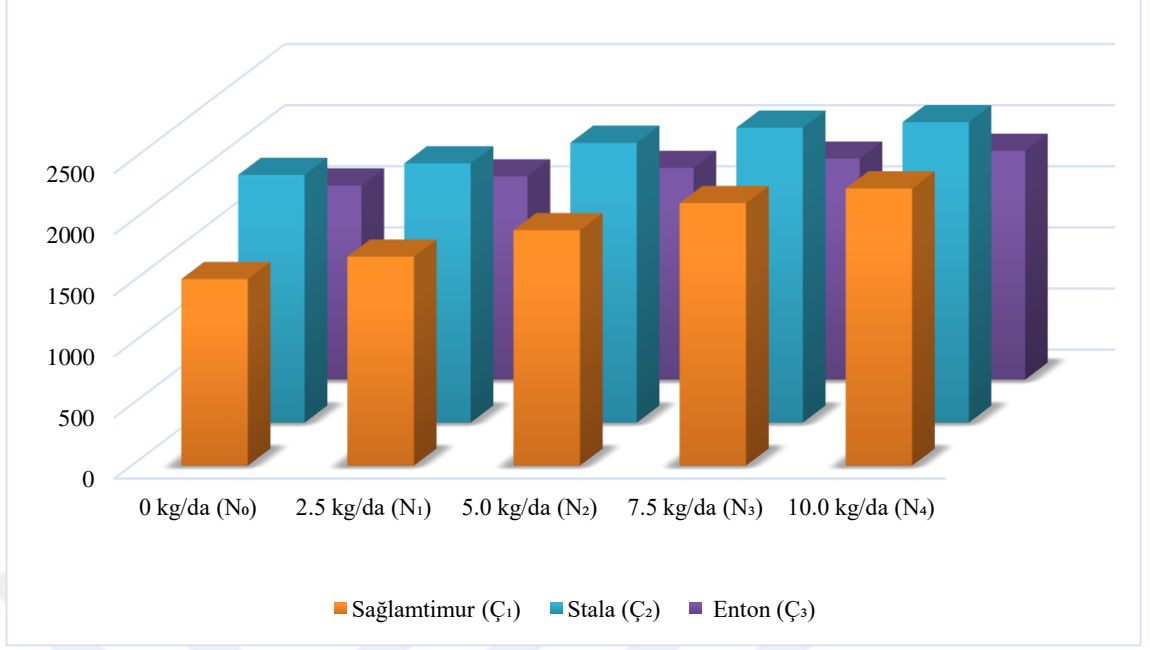
Çeşit × gübre interaksyonuna göre en yüksek yeşil ot verimi 2413.50 kg/da ve 2457.83 kg/da ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) ve 10 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenirken, en düşük yeşil ot verimi Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) ve Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde 1526.70 kg/da ve 1588.83 kg/da ile gübre uygulaması yapılmayan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.



Şekil 4.2 Çeşitlere göre yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da)



Şekil 4.3 Gübre dozlarına göre yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da)



Şekil 4.4 Çeşit × gübre interaksiyonuna göre yeşil ot verimi ölçümleri (kg/da)

Kaymakkavak (2007), en fazla yeşil ot verimini 17.5 cm sıra aralığında 3827 kg/da ile saptamışken, 52.5 cm sıra aralığında 2171 kg/da olarak ölçmüştür. Okant (2019), 6 kg azot uygulayarak 3113.2 kg/da yeşil ot verimi elde etmiştir. Çalışmamızda 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azotlu gübreleme uygulanan parsellerde ölçülen yeşil ot verimi 2458 kg/da'dır. Bu farklılığın iklim koşulları ve farklı çalışma metotları uygulanmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Karadağ ve Büyükburç (1999) arıotu bitkisinde yeşil ot verimini 675 kg/da bulurken, Ateş vd. (2014) arıotu ve yem bezelyesi karışımında 15 kg/da azot uygulayarak en yüksek yeşil ot verimi 4957 kg/da olarak ölçmüşlerdir. Bu ölçümler gübre dozunun yeşil ot verimini arttırdığı ve çalışmamızla paralel bir şekilde olduğunu bilgisini desteklemektedir. Dağ (2013) ise yeşil ot veriminde en yüksek değerleri 12 kg/da azot uygulaması yapılan arıotu parselinde 1366.4 kg/da olarak ölçmüştür. Bununla birlikte elde edilen değerler, çalışmamızda gübre dozu uygulaması yapılmayan parsellerden daha düşük olmuştur. Bu durumun iklim şartların ülkemizdeki son yıllardaki değişkenliği ve farklı çeşit kullanımından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çukurova’da Sağlamtimur vd. (1989) tarafından yapılan bir çalışmada ariotunda en yüksek yeşil ot verimi 3458 kg/da ve olarak ölçülmüştür ve çalışmamızda en yüksek doz olan 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) uygulanmasına rağmen 2457.83 kg/da değerine ulaşılmıştır. Yılmaz ve Albayrak (2017), Eskişehir koşullarında en yüksek yeşil ot verimini 2981 kg Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde 6 kg/da gübre dozunda ölçmüşlerdir. Enton çeşidinde ise 9 kg/da gübre dozu uygulamasında yeşil ot verimi en yüksek 2.013 kg ölçülmüştür. Buna karşılık benzer ekolojik koşullarda yaptığımız çalışmamızda 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozu kullanılarak, Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde ise 2262.03 kg/da, Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde 1915.70 kg/da, Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde ise 1733.30 kg/da bulgularının elde edilmesi, Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidini yeşil ot verimi bakımından diğer çeşitlere üstün kılmaktadır.

### 4.3 Kuru Ot Verimi

Farklı ariotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının kuru ot verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı ariotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının kuru ot verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
<b>Tekerrür</b>	2	2699.498	1349.749	0.8099	-
<b>Çeşit</b>	2	116096.907	58048.453	34.8299	0.0029**
<b>Hata 1</b>	4	6666.504	1666.626	-	-
<b>Doz</b>	4	182763.375	45690.844	187.8049	0.0000**
<b>Dozu × Çeşit</b>	8	17105.608	2138.201	8.7887	0.0000**
<b>Hata 2</b>	24	5838.933	243.289	-	-

\*P<0.05 düzeyinde önemlidir. \*\*P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5’te kuru ot verimine ait varyans analizi tablosu verilmiştir. Sonuçlara göre arı otu çeşitleri, azot dozları uygulaması ve çeşit × gübre interaksyonu istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının kuru ot verimine ait ortalamaları (kg/da)

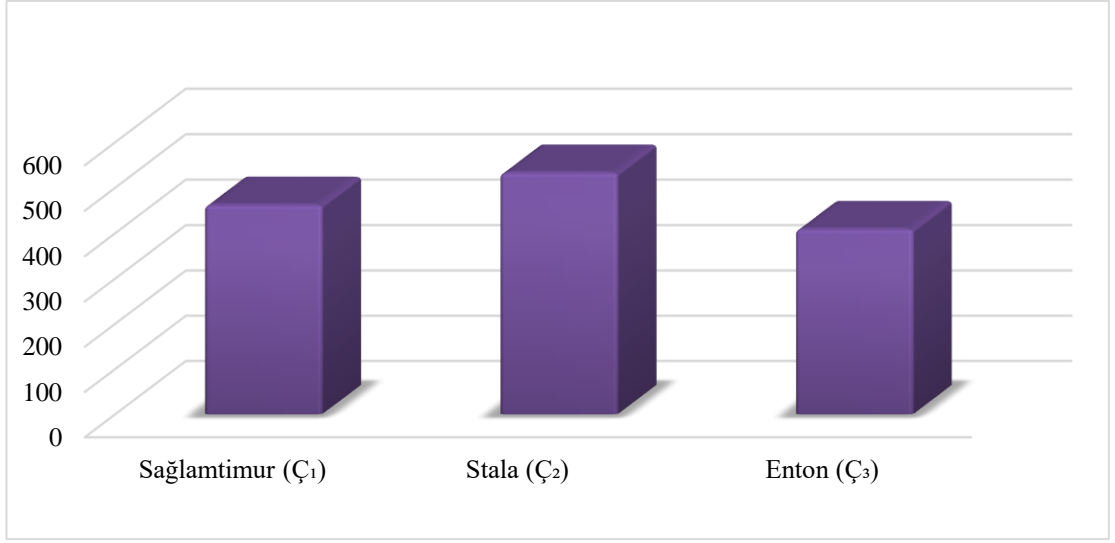
<b>Gübre Dozları</b>	<b>Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>)</b>	<b>Stala (Ç<sub>2</sub>)</b>	<b>Enton (Ç<sub>3</sub>)</b>	<b>ORTALAMA</b>
<b>0 kg/da (N<sub>0</sub>)</b>	342.32 <b>G</b>	446.69 <b>CD</b>	348.20 <b>G</b>	379.07
<b>2.5 kg/da (N<sub>1</sub>)</b>	397.13 <b>F</b>	481.10 <b>C</b>	383.86 <b>F</b>	420.70
<b>5.0 kg/da (N<sub>2</sub>)</b>	456.08 <b>CD</b>	533.43 <b>B</b>	406.91 <b>EF</b>	465.47
<b>7.5 kg/da (N<sub>3</sub>)</b>	526.63 <b>B</b>	587.73 <b>A</b>	440.97 <b>DE</b>	518.44
<b>10.0 kg/da (N<sub>4</sub>)</b>	587.46 <b>A</b>	614.63 <b>A</b>	463.62 <b>CD</b>	555.24
<b>ORTALAMA</b>	461.93 <b>B</b>	532.71 <b>A</b>	408.71 <b>C</b>	467.78

Farklı gübre dozlarına göre çeşitlerin kuru ot verimi ortalamaları 379.07-555.24 kg/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek kuru ot verimi ortalaması 555.24 kg/da ile 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulanan parsellerde görülürken en düşük kuru ot ortalaması 379.07 kg/da ile kontrol grubu olan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

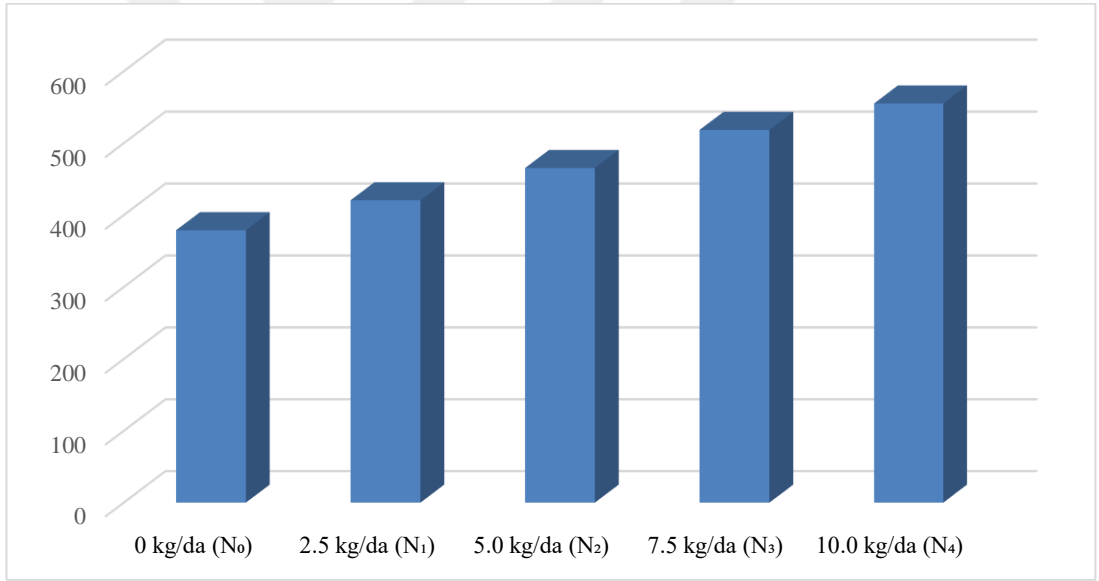
Farklı arıotu çeşitlerine göre kuru ot verimi ortalamaları 408.71-532.71 kg/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek kuru ot verimi ortalaması 532.71 kg/da ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde görülürken, en düşük kuru ot verimi ortalaması 408.71 kg/da ile Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde gözlemlenmiştir.

Çeşit × gübre interaksiyonuna göre en yüksek kuru ot verimi 614.63 kg/da ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenirken, en düşük kuru ot verimi Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde 342.32 kg/da ile gübre uygulaması yapılmayan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

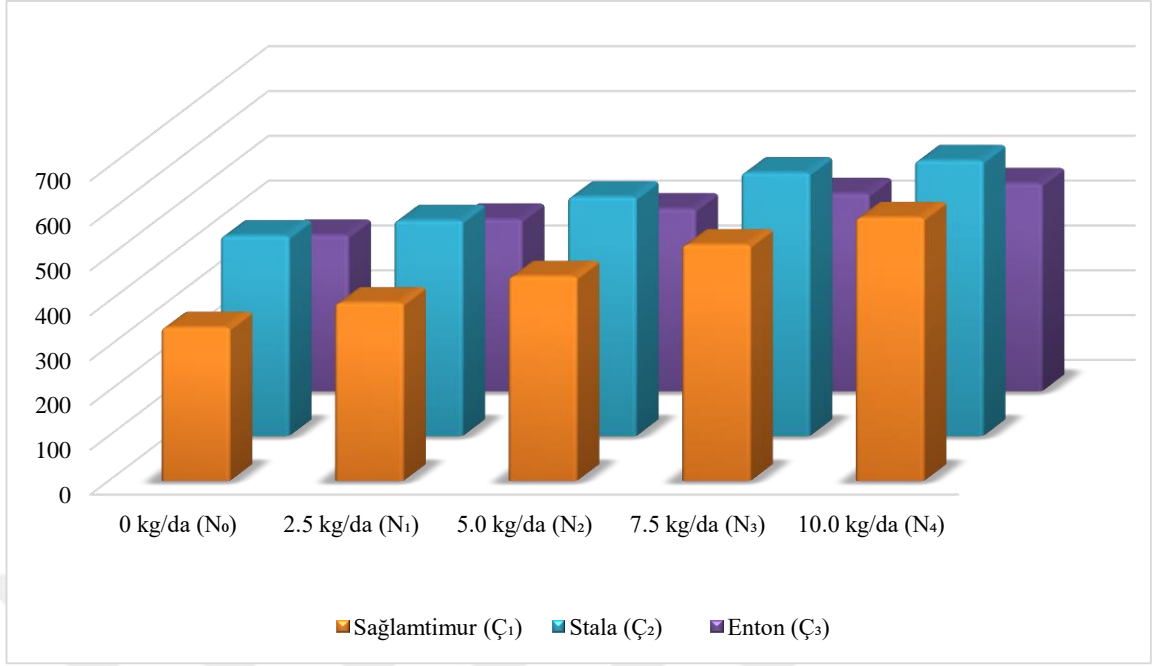
Kuru ot verimi bakımından 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozlarından en yüksek en yüksek kuru ot verimi elde edilmiştir. 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) ve 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) dozları arasında önemli bir fark görülmemiştir. En düşük verim azot uygulanmayan (N<sub>0</sub>) parsellerde görülmüştür.



Şekil 4.5 Çeşitlere göre kuru ot verimi ortalamaları (kg/da)



Şekil 4.6 Gübre dozlarına göre kuru ot verimi ortalamaları (kg/da)



Şekil 4.7 Çeşit × gübre interaksiyonuna göre kuru ot verimi ölçümleri (kg/da)

Sağlamtimur vd. (1989), Çukurova’da kışlık ara ürün olarak yetiştirdikleri arıotunda en yüksek kuru ot verimini 768 kg/da ölçerken, Okant (2019) Şanlıurfa koşullarında 508.7 kg/da ölçmüştür. Tuncer (2014) Yozgat-Sorgun ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada kuru ot verimini iki hasat döneminde sırasıyla 613.77 kg ve 524.49 kg olarak 7.5 kg/da azot uygulanan parsellerde tespit etmişlerdir. Karadağ ve Büyükburç (1999,2003), iki farklı yılda yaptıkları çalışmalarda kuru ot verimini 197.4 kg/da ve 220.7 kg/da olarak tespit ederken, Kaymakkavak (2007), 608 kg/da değerini bulmuştur. Dağ (2013), dekara 2 kg tohum kullandığı çalışmasında en yüksek kuru ot veriminin 395 kg/da ortalama değeri ile 12 kg/da azot uyguladığı parsellerde, en düşük kuru ot verimi ise 285.2 kg/da ile hiç gübre kullanılmayan parsellerden elde etmiştir. Sağlamtimur çeşidinde en yüksek verim 10 kg/da gübre dozu kullanılarak 255 kg/da ve genel kuru ot ortalamasını 201,74 kg/da ölçülmüştür (Dağ 2013, Ateş vd. 2014), 15 kg/da azot uygulanan yem bezelyesi ve arıotunun eşit oranda kullanıldığı karışımında en yüksek kuru ot verimi 130.4 kg/da olarak ölçülmüştür. Yılmaz ve Albayrak (2017), en yüksek kuru ot verimi Enton çeşidinde 712 kg/da ile 6 kg/da gübre dozunda, Stala çeşidinde ise 537 kg/da ise 9 kg/da gübre dozu uygulanan parsellerde en yüksek ölçmüştür.

#### 4.4 Ham Protein Oranı

Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein oranına ait ortalamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein oranına ait ortalamalarının varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Tekerrür	2	0.320	0.160	2.2621	0.2202
Çeşit	2	4.042	2.021	28.5613	0.0043**
Hata1	4	0.283	0.071		
Doz	4	60.014	15.004	8.6877	0.0002**
Doz×Çeşit	8	2.422	0.303	0.1753	
Hata	24	41.448	1.727		

\* P<0.05 düzeyinde önemlidir. \*\*P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.7’ te ham protein oranına ait varyans analizi tablosu verilmiştir. Sonuçlara göre arı otu çeşitleri ve çeşitlere yapılan azot dozları uygulaması istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının ham protein oranına ait ortalamaları (%)

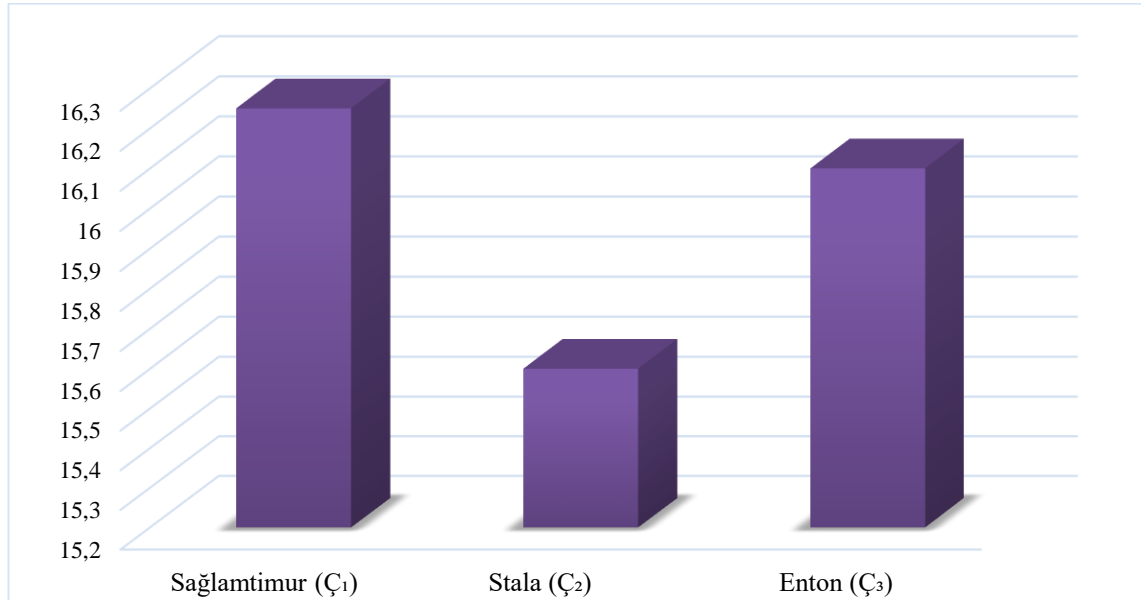
Gübre Dozları	Sağlamtimur (Ç <sub>1</sub> )	Stala (Ç <sub>2</sub> )	Enton (Ç <sub>3</sub> )	ORTALAMA
0 kg/da (N <sub>0</sub> )	14.79	13.22	14.16	14.04 C
2.5 kg/da (N <sub>1</sub> )	15.80	15.19	15.72	15.60 BC
5.0 kg/da (N <sub>2</sub> )	16.38	15.72	16.49	16.20 AB
7.5 kg/da (N <sub>3</sub> )	16.40	16.15	16.73	16.43 AB
10.0 kg/da (N <sub>4</sub> )	17.87	17.47	17.36	17.57 A
ORTALAMA	16.25 A	15.60 B	16.10 A	15.97

Farklı gübre dozlarına göre çeşitlerin ham protein oranı ortalamaları %14.04-%17.57 arasında değişim göstermektedir. En yüksek o ham protein oranı ortalaması %17.57 ile 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulanan parsellerde görülürken en düşük ham protein oranı ortalaması %14.04 ile kontrol grubu olan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

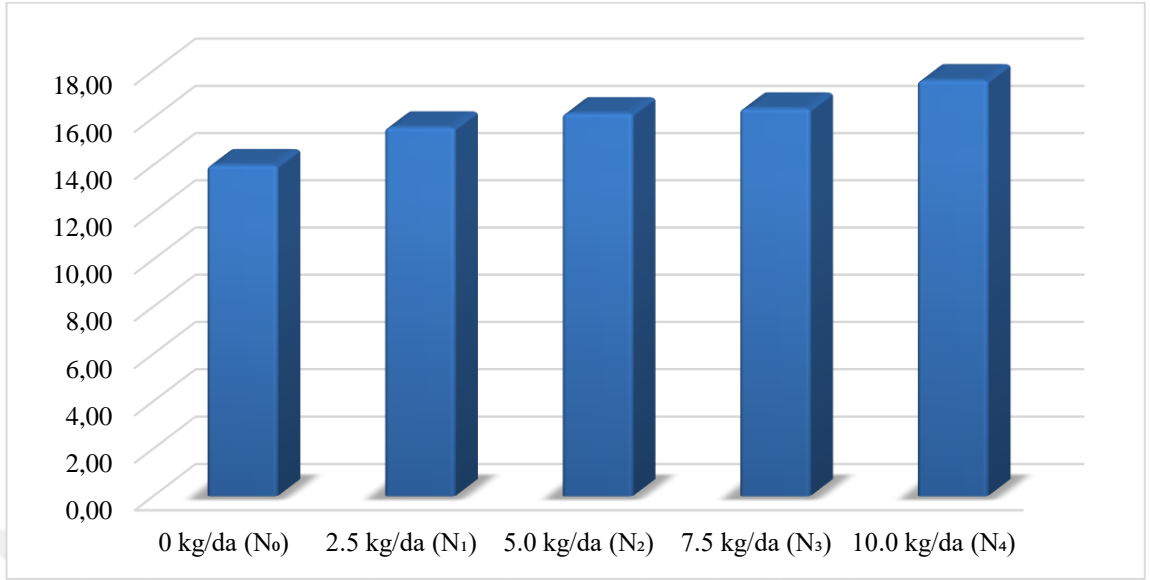
Farklı arıotu çeşitlerine göre ham protein oranı ortalamaları %15.60-%16.25 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ham protein oranı ortalaması %16.25 ile Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde görülürken, en düşük ham protein oranı ortalaması %15.60 ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde gözlemlenmiştir.

Çeşit × gübre interaksiyonuna göre en yüksek ham protein oranı %17.87 ile Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidinde 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenirken, en düşük ham protein oranı Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde %13.22 ile gübre uygulaması yapılmayan parsellerde gözlemlenmiştir.

Ham protein oranı bakımından 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozlarından en yüksek ham protein oranı elde edilmiştir. 5.0 kg/da (N<sub>2</sub>) ve 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) dozları arasında önemli bir fark görülmemiştir. En düşük verim 0 kg/da (N<sub>0</sub>) dozunda görülmüştür.



Şekil 4.8 Çeşitlere göre ham protein oranı ortalamaları (%)



Şekil 4.9 Gübre dozlarına göre ham protein oranı ortalamaları (%)

Tzokoun (2017), çiçeklenme sonrası dönemde hasat edilen arıotunda ham protein oranını %10.63 olarak ölçerken, benzer ekolojik koşullarda yapılan çalışmamızda en düşük protein oranı olan Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde %13.15 değerinden oldukça düşüktür. Tuncer'in (2014) çalışmasında en yüksek protein oranını %18.35 olarak ölçmüştür.

Okant (2019) ham protein oranını 6 kg/da N uygulaması ile %12.9 ölçerken, Yılmaz ve Albayrak (2017), en yüksek ham protein oranı Enton çeşidinde (9 kg/da N) % 15.89, Stala çeşidinde (12 kg/da) %15.63 bulmuştur. Bununla birlikte çalışmamızda ham protein oranları; Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>), Stala (Ç<sub>2</sub>) ve Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşitlerinde sırasıyla en yüksek %17.87, %17.47, %17.36 olarak 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azotlu gübreleme yapılan parsellerde saptanmıştır. Bu veriler eşliğinde gübre dozu uygulamasının ham protein oranını artırdığı düşünülmüştür.

#### 4.5 Ham Protein Verimi

Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan farklı gübre dozlarının ham protein verimine ait ortalamalarının varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T	K.O	F	P
<b>Tekerrür</b>	2	14.317	7.158	0.1650	
<b>Çeşit</b>	2	1813.673	906.837	20.9030	0.0076**
<b>Hata 1</b>	4	173.532	43.383		
<b>Doz</b>	4	8491.461	2122.865	64.3100	0.0000**
<b>Doz×Çeşit</b>	8	473.797	59.225	1.7941	0.1280
<b>Hata 2</b>	24	792.237	33.010		

\* P<0.05 düzeyinde önemlidir. \*\*P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.9’da ham protein oranına ait varyans analizi tablosu verilmiştir. Sonuçlara göre arı otu çeşitleri ve çeşitlere yapılan azot dozları uygulaması istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Farklı arıotu çeşitlerine uygulanan gübre dozlarının ham protein verimine ait ortalamaları (kg/da)

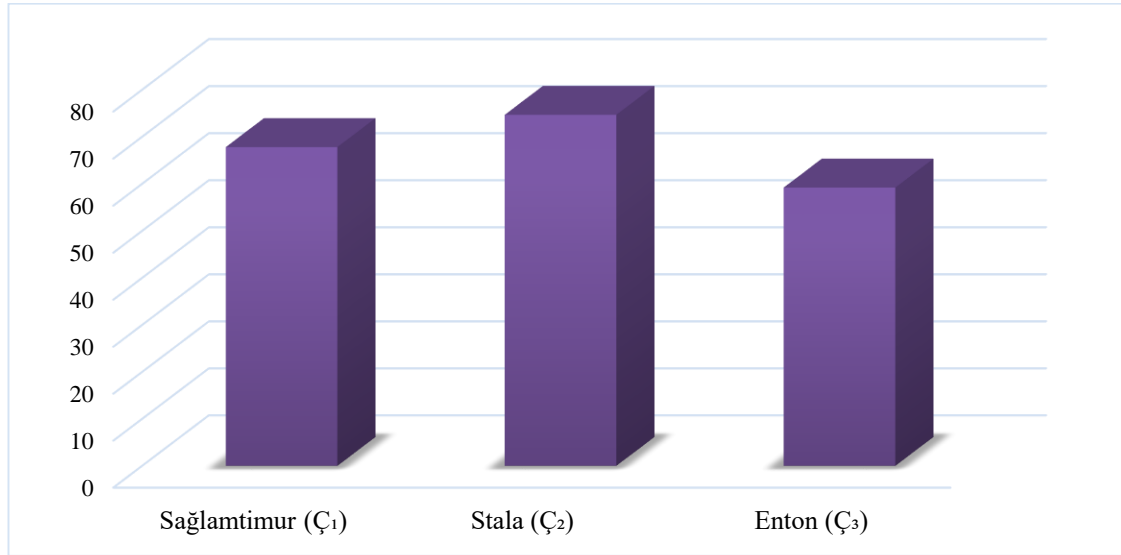
Gübre Dozları	Sağlamtimur (Ç <sub>1</sub> )	Stala (Ç <sub>2</sub> )	Enton (Ç <sub>3</sub> )	ORTALAMA
<b>0 kg/da (N<sub>0</sub>)</b>	45.20	52.72	43.92	47.28 <b>E</b>
<b>2.5 kg/da (N<sub>1</sub>)</b>	56.06	65.30	54.36	58.57 <b>D</b>
<b>5.0 kg/da (N<sub>2</sub>)</b>	66.67	74.80	59.91	67.13 <b>C</b>
<b>7.5 kg/da (N<sub>3</sub>)</b>	77.41	84.80	65.86	76.02 <b>B</b>
<b>10.0 kg/da (N<sub>4</sub>)</b>	93.71	95.73	71.73	87.06 <b>A</b>
<b>ORTALAMA</b>	67.81 <b>AB</b>	74.67 <b>A</b>	59.15 <b>B</b>	67.21

Farklı gübre dozlarına göre çeşitlerin ham protein verimi ortalamaları 47.28- 87.06 kg/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek o ham protein oranı ortalaması 87.06 ile 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulanan parsellerde görülürken en düşük ham protein verimi ortalaması 47.28 kg/da ile kontrol grubu olan (N<sub>0</sub>) parsellerde gözlemlenmiştir.

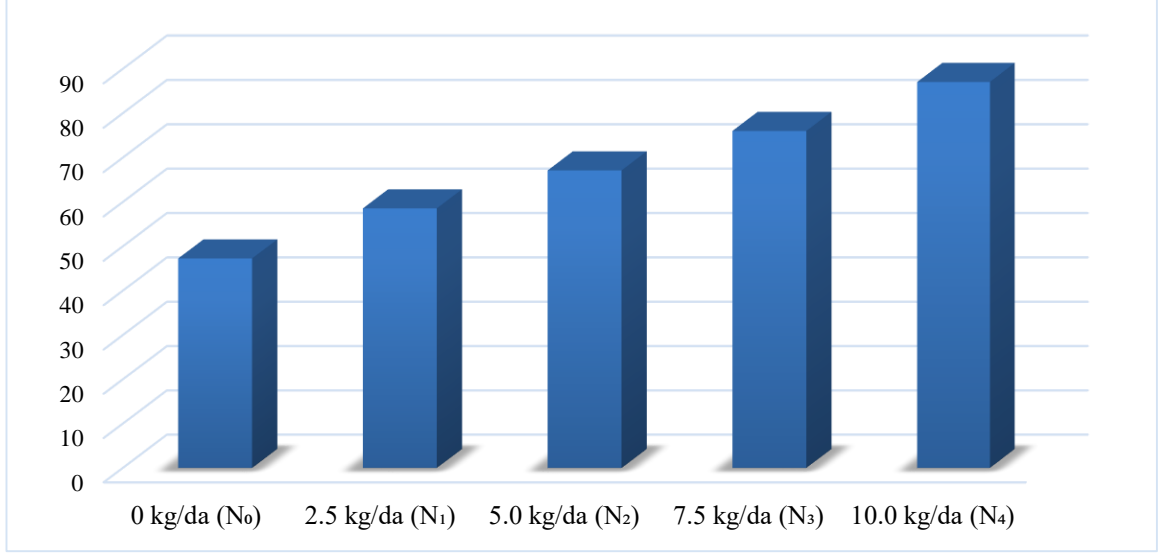
Farklı arıotu çeşitlerine göre ham protein verimi ortalamaları 59.15-74.67 kg/da arasında değişim göstermektedir. En yüksek ham protein verimi ortalaması 74.67 kg/da ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde görülürken, en düşük ham protein verimi ortalaması 59.15 kg/da ile Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde gözlemlenmiştir.

Gübre dozu ve çeşit interaksiyonuna göre en yüksek ham protein verimi 95.73 kg/da ile Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenirken, en düşük ham protein oranı Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde 43.92 kg/da ile gübre uygulaması yapılmayan parsellerde (N<sub>0</sub>) gözlemlenmiştir.

Ham protein verimi bakımından 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozunda en yüksek ham protein verimi elde edilmiştir. 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) dozunu sırasıyla 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>), 5.0 kg/da (N<sub>2</sub>) ve 2.5 kg/da (N<sub>1</sub>) takip etmiştir. En düşük verim 0 kg/da (N<sub>0</sub>) dozunda görülmüştür.



Şekil 4.10 Çeşitlere göre ham protein verimi ortalamaları (kg/da)



Şekil 4.11 Gübre dozlarına göre ham protein verimi ortalamaları (kg/da)

Tuncer (2014) en yüksek protein verimini 90.40 kg/da ile 7.5 kg/da N uygulanan parsellerden elde etmiştir. Yaptığımız denemede 10.0 kg/ da (N<sub>4</sub>) kullanılarak ölçülen en yüksek ham protein verimi değeri Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde 95.73 kg/da olmuştur. Yılmaz ve Albayrak 'a (2017) göre en yüksek ham protein verimi 114.24 kg/da ile Enton çeşidinde ve 9 kg/da gübre dozunda belirlenirken, Stala çeşidinde ise yine aynı dozda gübreyle en yüksek ham protein verimi 81.78 kg/da ölçülmüştür. Çalışmamızda ise Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot kullanılan parsellerde ölçülen en yüksek değer 95.73 kg/da, Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinde ise 93.71 kg/da bulunmuş ve bu değerler Yılmaz'ın elde ettiği değerlerden farklılık göstermektedir.

#### 4.6 Çiçeklenme Periyodu

Parsellerde ilk çiçeğin görüldüğü tarihlerde farklı N dozları uygulanan parsellerde gözle görülür bir fark gözlemlenmemiştir. İlk çiçeklenme ekimden sonra 35. günde Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidinde görülmüş ve Haziran ayı ortasına kadar yaklaşık 33 gün sürmüştür. Sağlantimur (Ç<sub>1</sub>) ve Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşitlerinde ise çiçeklenme 36. günde başlamış ve yaklaşık gün 32 gün sürmüştür.

Çizelge 4.11 Çeşitlere göre çiçeklenme başlangıç ve bitiş tarihleri

	<b>Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>)</b>	<b>Stala (Ç<sub>2</sub>)</b>	<b>Enton (Ç<sub>3</sub>)</b>
<b>Ekim tarihi</b>	10 Nisan 2013	10 Nisan 2013	10 Nisan 2013
<b>Çiçeklenmenin başlangıç tarihi</b>	15 Mayıs 2013	14 Mayıs 2013	15 Mayıs 2013
<b>Tam çiçeklenme tarihi</b>	16 Haziran 2013	15 Haziran 2013	16 Haziran 2013
<b>Çiçeklenmenin bittiği tarih</b>	17 Haziran 2013	17 Haziran 2013	17 Haziran 2013

Gilbert (2003), arıotunun ekimden 6 hafta sonra çiçeklenmeye başladığını ve bu periyodun 6–8 hafta sürdüğünü bildirmiştir. Yıldız (1999), Ceylanpınar ovasında arıotunu kışlık ekim yaparak çiçeklenme süresinin 29-33 gün, yazlık ekimde ise yaklaşık 30 gün sürdüğünü, Tansı ve Kumova (1999) ise toplam 54 gün olduğunu bildirmiştir. Çukurova’da Kumova vd. (2001) 46-49 gün, Sağlamtimur ve Baytekin (1988) 4-6 hafta olarak bildirmiştir.

Çalışmamızın Ankara koşullarında ilkbaharda ekim yapılarak 32-33 gün süre ile çiçekli kalması ülkemizde yapılan benzer çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

## 5. SONUÇ

Bitki boyunda gübre dozunun verimi arttırdığı ve kullanılan çeşitlerde bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Çeşitlere N uygulanarak yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı ve ham protein veriminin artırılabilceği ortaya çıkmıştır. Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi tüm parametrelerde en üstün çeşit olarak bulunmuştur. Arkasından Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidi gelmektedir. Tüm çeşitlerde 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozu en yüksek verimin elde edilmesini sağlamıştır. İyi bir yem bitkisi ve arı merası için Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozunda ilkbaharda ekimi önerilmektedir. Ariotunun çiçeklenme süresinin 32-33 gün arasında değişiyor olması sebebiyle, ilkbaharda ardışık tarihlerde ekim ile arı merası olarak uzun süre kullanılabilmesi mümkün olacaktır.

Biçim sonrası silaj yapılabilmesi, kaba yem olarak kullanılabilmesi, sulamaya çok ihtiyaç duymaması, yabancı ot savaşı gerektirmemesi, besin maddesince fakir topraklarda yetiştirilebiliyor olması ariotunun yem bitkisi üretiminde öncelikle değerlendirilmesi önerilmektedir.

Ariotu çeşitlerinde farklı dozlarda azotlu gübreleme uygulamalarında bitki boyu bakımından gübre dozları önemli farklılık göstermiştir. Özellikle gübre dozlarının miktarının artması bitki boylarının da uzamasına neden olmuştur. 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>), 5.0 kg/da (N<sub>2</sub>) ve 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) dozları bitkide büyümeye neden olurken gübresiz ve 2.5 kg/da (N<sub>1</sub>) gübre dozu bitki büyümesi üzerinde etkili olmamıştır. Burada yetiştirme dönemi bakımından yağışın biraz azalması gübre dozları üzerine de bitki boyu olarak kendini tam olarak arttıramamıştır.

Yeşil ot verimi bakımından azotlu gübreleme ve çeşitler açısından önemli farklılık gözlenmiştir. Ayrıca çeşit × gübre interaksyonu da gözlemlenmiştir. Yeşil ot verimi bakımından Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) ve 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozları yüksek verim vermiştir. Bununla birlikte diğer iki çeşit gübre dozu ve azot uygulanmayan parsellerde daha düşük yeşil ot verimi verdiği gözlenmiştir. Stalanın (Ç<sub>2</sub>) azotlu gübrelemeye karşı cevabı oldukça iyi olmuştur. En düşük verimler Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşidinden elde edilmiştir.

Kuru ot verimi bakımından çeşitler ve gübre dozları arasında önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) ve 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) gübre dozu uygulamalarında, ayrıca Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidi 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) azot uygulamasında en yüksek değerleri vermesine karşılık Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) ve Enton (Ç<sub>3</sub>) çeşitleri gübresiz parsellerde en az kuru ot verimini vermiştir.

Ham protein oranları arasında çeşit ve dozlar bakımından farklılıkların olduğu gözlenmiş, Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi düşük ham protein oranına sahip olmasına karşılık Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) ve Enton (Ç<sub>3</sub>) Enton çeşitleri yüksek oranları vermiştir. Ayrıca gübre dozları bakımından azot miktarı arttıkça çeşitlerdeki ham protein oranı artmıştır. 2.5, 5.0, 7.5 kg/da (N<sub>1</sub>), (N<sub>2</sub>) (N<sub>3</sub>) gübre dozları ham protein oranında artışlar meydana getirmiştir.

Ham protein verimi açısından çeşit ortalamaları ve uygulanan dozların ortalamaları arasındaki farklılığın önemli olduğu gözlenmiştir. Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi ve Sağlamtimur (Ç<sub>1</sub>) çeşidi yüksek oranda ham protein verimine sahip olan çeşitlerdir. Bu çeşitlerde 10.0 kg/da (N<sub>4</sub>) uygulaması ham protein verimi bakımından en yüksek değerleri vermiştir.

Ankara koşullarında arıotu çeşitlerine uygulanan farklı dozlarda azotlu gübreleme çalışmasında bir yıllık süre içerisindeki sonuçlar bize tam olarak gerçek sonuçları vermeyebilir. Bununla birlikte çalışmamızda Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşidi diğer çeşitlerle kıyaslandığında daha öne çıkmaktadır. Uygulanan gübre dozları bakımından dekara 10.0 kg oranında verilen azot, bitkilerde daha iyi verim alınmasına sebep olmuştur. Bu şartlar altında elde ettiğimiz değerler kesin olarak olmasa da çiftçiye önerilmesi ve ekonomik olması bakımından Stala (Ç<sub>2</sub>) çeşiti ve 7.5 kg/da (N<sub>3</sub>) gübreleme öne çıkmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2001a. Yem Bitkileri Tarımının Genel İlkeleri, Yem Bitkileri s. 225-264. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Bursa
- Açıkgöz, E. 2001b. Diğer Familyalardan Yem Bitkileri. E. Açıkgöz içinde, Yem Bitkileri s. 222-223, Bursa: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı.
- Akdoğan, H. A. 2018. Farklı Fosfor Dozlarının Ariotu (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.)'nda Tohum Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akkurt, V. 2013. Farklı Tohum Ön Uygulamalarının ve Bitki Hormonlarının Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) Tohumlarında Görülen Işık ve Sıcaklık Dormansisinin Kırılması Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi.
- Anonim, 2019. Ankara İline Ait İklim Verileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonymus. 2016. Plant Material Tecnicl Note Mt 113. Lacy Phacelia. Us: United States Department Of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. USA
- Arıcılık Yönetmeliği, 2011. T.C. Resmi Gazete, 28128, 30 Kasım 2011, Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/11/20111130-9.htm>
- Ateş, E., Tekeli, A., Boynukara, B. 2014. Performance Of Fodder Pea (*Pisum Arvense* L.) Fiddleneck (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.) Mixture Under Different Nitrogen Doses
- Bakoğlu, A., Kutlu, M. 2006. Bingöl Sulu Şartlarında Yetişen Ariotunun Uygulanan Değişik Sıra Aralığının Bazı Tarımsal Özelliklere ve Arı Merası Olarak Kullanılması Üzerine Bir Araştırma. Arı Bilimi Dergisi.
- Bilgen, M., Özyiğit, Y. 2005. Ariotunda (*Phacelia tanacetifolia*) Vejetatif Gelişmenin Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 235-240.
- Bilgin, A. 2004. Osmanlı Saray Mutfağı. İstanbul.
- Blair, J., Cane, S., Cane, J. 1999. Impact Of Enhanced Ultraviolet-B Radiation On Flower, pollen And Nectar Pruduction. American Journal Of Botany, 86(1), 108-114.
- Bowie, M., Wratten, S., White, A. 1995. Agronomy and phenology of “companion plants” of potential for enhancement of insect biological control. New Zealand Journal of Crop And Horticultural Science, 23(4), 423-427.

- Coşkun, M., Stala (Ç2) , T. 2002. GAP Bölgesi Koşullarında Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) 'nun Buğdayla (*Triticum Durum* Desf.) Karışım Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(4), 117-124.
- Crane, E. 1975. Honey: A Comprehensive Survey. London: Heinemann in Co-operation with International.UK
- Crane, E. P. 1984. Directory of Important World Honey Sources. London: International Bee Research Association.UK
- Cripps, C., Rust, R. 1989. Pollen Preferences of Seven *Osmia* Species (Hymenoptera: Megachilidae). Environmental Entomology, 1(1),133-138. doi:<https://doi.org/10.1093/ee/18.1.133>
- Dağ, V. 2013. Farklı Gübre dozlarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) 'nda Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Van Yüzüncüyl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstirüsü Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Doyduk, I. 2014. Çukurova koşullarında farklı arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Dumanoğlu, Z. 2019. Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) Bitkisinin Genel Özellikleri, Önemi ve Ülkemizde Yapılan Bazı Çalışmalar. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7(2), 365-369. doi:[doi.org/10.24925/turjaf.v7i2.365-369.2349](https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i2.365-369.2349)
- Düzgüneş, O. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). Ankara: A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021. Ders Kitabı, 295 s.
- Elçi, Ş. 2005. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- Eraç, A. 1982. Bazı Tek Yıllık Yonca Tür ve Varyetelerinde Tohum ve Ot Verimi ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. 850. Ankara
- Everett, T. H. 1963. New Illustrated Encyclopedia of Gardening. Newyork: The Greenstones Press.
- Farkas, A., Zajacz, E. 2007. Nectar Production For The Hungarian Honey Industry. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 1(2), 125-151.2
- Gilbert, L. 2003. What We Knom About İts Suitability As An Insectary Plant and Cover In The Mid-Atlantic Region Small Farm Success Project. USDA Sustainable Agricultural Systems Lab.

- Güran, T. 1998. 19. Yüzyıl Osmanlı Tarımı. İstanbul.
- Jensen, E. 1991. Nitrogen accumulation and residual effects of nitrogen catch crops. *Acta-Agriculturae-Scandinavica* V.41(4), p.333-344.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karadağ, Y., Büyükburç, U. 1999. Tokat Koşullarında Yetiştirilen Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. *GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1).
- Karadağ, Y., Büyükburç, U. 2003. Tokat Koşullarında Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(4), s. 435-439.
- Kaymakkavak, D. 2007. Değişik Bitki Yoğunluklarının Ariotunda ( *Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Diğer Bazı Özelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
- Kesemen, E. 2008. Kırmızı yumak (*Festuca rubra* L.) değişik azotlu gübreleme koşullarında bitkisel özelliklerinin değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara
- Killian, R. 2016. Lacy Phacelia, *Phacelia tanacetifolia* Benth. A Native Annual Forb for Conservation Use in Montana and Wyoming. (P. M. Notes) USDA Natural Resource Conversation Service(MT-113).
- Kirk, W. D. 2005. *Phacelia*. *Bee World*, 86(1), 14-16.
- Kızılsimşek, M., Ateş, F. 2004. Kahramanmaraş Şartlarında Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri Ve Arı Merası Olarak Değerlendirilmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1).
- Korkmaz, A., Kumova, U. 1998. Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Bitkisinin Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Populasyon Gelişimine, Nektar ve Polen Toplama Etkinliğine Olan Etkilerinin Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(13), 121-130.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 2002. Arıcılık Açısından Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Bitkisinin Önemi Ve Bu Konuda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2(1), 11-16.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 2009. Ariotu Yetiştiriciliği. *Arıcılık Araştırma Dergisi*(1), 22-24.

- Kumova, U., Stala (Ç2) , T., Korkmaz, A. 2001. Research On Honeybee (*Apis mellifera* L.) Foraging Preferences Among Varieties Of Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.). *Mellifera*, 1(1), 5.
- Kuvancı, A. 2009. Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Korunga (*Onobrychis sativa* L.) Ve Yonca (*Medicago sativa* L.) Bitkilerde Arı Tercihi Açısından Değerlendirilmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Lermi, A. G., Palta, Ş. 2016. Arıotu Bitkisinin Sonbahar Ekim Periyodunda Farklı Ekim Zamanlarının Tohum Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Etkileri. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 36 (3), 366-371.
- Lermi, A. G., Palta, Ş. 2017. İlkbahar Ekim Döneminde Farklı Ekim Tarihlerinin Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Tohum Verimi İle İlgili Özellikleri Üzerine Etkileri. *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 17(7), 143-149.
- Munz, A. 1973. *A California Flora*. Univ. of California Press. USA
- Okant, M. 2019. Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nda farklı tohum miktarlarının bitkisel özellikleri ile kalitesi üzerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(1), 47-51. doi:10.29050/harranziraat.423700
- Özkan, U. 2013. Bazı Azotlu Ve Organomineral Gübrelerin Çokyıllık Çim (*Lolium Perenne* L.)'de Kalite Ve Gelişime Etkileri. Ankara. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Özkan, U., Benlioğlu, B. 2016. Determination of Responses of some Oat Cultivars (*Avena sativa* L.) to Salt and Drought Stress at the Germination Period. *Ciencia e Technica Vitivinicola* (31), 16-25.
- Öztürk, M. 1989. "XIX. Yüzyılda Harput'ta Fiyatlar". Ankara: Belleten.
- Petanidou, J. 2003. Introducing plants for bee-keeping at any cost? Assessment of *Phacelia tanacetifolia* As Nektar Source Plant Under Xeric Mediterranean Conduction. *Plant Systematic And Evolution* (238), 155-168.
- Russell, D. F. 1986. *MSTAT-C* package programme. Crop and Soil Science Department, Michigan State University, USA.
- Sağlamtimur, T., Baytekin, H. 1993. Arıcılık İçin İdeal Silaj Üretimine Uygun Bir Bitki: Arıotu. *Teknik Arıcılık Dergisi*(40), 16-17.
- Sağlamtimur, T., Tansi, V., Baytekin, H. 1988. *Yem Bitkileri Ders Kitabı*. Adana: ÇÜZF.
- Sağlamtimur, T., Tansi, V., Baytekin, H. 1989. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Biçim Zamanının

Bitki Boyu ve Ot Verimi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1), 76-83.

- Solak, İ. 2013. Osmanlı İmparatorluğu Döneminde Anadolu'da Arıcılık. N. Göyünç içinde, Tarihçiliğe Adanmış bir ömür: Prof. Dr. Nejat Göyünç'e Armağan (s. 624). İstanbul: Selçuk Üniversitesi Türkiyat araştırmaları enstitüsü yayınları.
- Tansı, V., Kumova, U. 1999. Bazı Yem Bitkilerinin Arı Merası Olarak Kullanılma Olanakları ve Tohum Verim Kalitelerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(4), 81-90.
- Tansı, V., Kızılışımşek, M., Kumova, U., & Sağlamtimur,, T. 1996. Çukurova Bölgesinde Yeni Bir Yem Bitkisi Olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham'ın Balarılarını İçin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Teknik Arıcılık Dergisi(52), 2-6.
- Tiryaki, İ., Keleş, H. 2012. Reversal of the inhibitory effect of light and high temperature on germination of *Phacelia tanacetifolia* seeds by melatonin. Journal Of Pineal Research(52), 332-339. doi:10.1111/j.1600-079X.2011.00947.x
- Tuncer, K. 2014. Farklı Gübre dozlarının Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Betham) Bitkisel Özellikleri ve Ot Kalitesi Üzerine Etkisi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Tzoskoun, A. 2017. Çiçeklenme Sonrası Hasat Edilen Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nın Silolanma Olanakları. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Uematsu, K., Fukui, Y. 2007. Role and regulation of camp in seed germination of *Phacelia tanacetifolia*. Plant Physiology and Biochemistry, (46)8-9, 768-74. doi:10.1016/j.plaphy.2007.10.015.
- Williams, I. H., Christian, D. G. 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bumble bees. Journal of Apicultural Research, 30(1), 3-12. doi:10.1080/00218839.1991.11101227
- Yıldız, C. 1999. Ceylanpınar Ovasında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bazı Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi.
- Yılmaz, H., Albayrak, S. 2017. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübrelemenin Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)' nun Ot Verimi Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (1), 96-103. doi:10.21566/tarbitderg.323602
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enst. Müd. Yay. Genel Yayın No: 121. Teknik Yayın No: 56. Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yeliz ÇATAK

Doğum Yeri : Zonguldak

Doğum Tarihi :1980

Yabancı Dili :İngilizce (YDS 61.25) İtalyanca (A1)

### **Eğitim Durumu:**

Lise : İzmir Atatürk Sağlık Meslek Lisesi/1998

Lisans : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi/2011

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü Tezli Yüksek Lisans Programı Eylül 2012-

Öğrenci Değişimi: İtalya, Universite Degli Studi Di Padova, Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente, 2013-2014

### **Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl**

T.C. Sağlık Bakanlığı Proje Yönetim Destek Birimi 2011-2013

T.C. Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2015-2019

T.C. Ankara Şehir Hastanesi 2019-

### **Yayınlar (DRJI)**

Kadın Doğum Hastanesinde Tehlikeli Madde Yönetimi, Jinekoloji - Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi, Cilt 16, Sayı 2, 2019

### **Ulusal Kongre Sunum**

2011, 9. Anadolu Adli Bilimler Kongresi, Konuşmacı, Tarımsal Biyoterör

2012, Ulusal Tıp Günleri Sempozyumu, Konuşmacı, Agroterörizm

2012, 8. Anadolu Adli Bilimler Kongresi, Kongre Sekreteri, Konuşmacı, Adli Ziraat

2019, International Disaster and Resilience Congress, Sözel Bildiri, Hastanelerde Tehlikeli Madde Yönetiminin KBRN Açısından Önemi