



**FARKLI EKİM SIKLIKLARININ ASPİR BİTKİSİNDE BAZI  
TARIMSAL ÖZELLİKLER İLE YAPRAK ALAN İNDEKSİ VE  
IŞIK TUTMA ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**VAHİT YAVUZ**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI EKİM SIKLIKLARININ ASPİR BİTKİSİNDE BAZI TARIMSAL  
ÖZELLİKLER İLE YAPRAK ALAN İNDEKSİ VE IŞIK TUTMA ETKİNLİĞİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**VAHİT YAVUZ**

0000-0003-0410-2293

Prof. Dr. Mehmet SİNCİK

0000-0002-1568-2564

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA - 2019

## TEZ ONAYI

Vahit Yavuz tarafından hazırlanan “FARKLI EKİM SIKLIKLARININ ASPİR BİTKİSİNDE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER İLE YAPRAK ALAN İNDEKSİ VE IŞIK TUTMA ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman :** Prof. Dr. Mehmet SİNCİK  
OrcID: 0000-0002-1568-2564  
Bursa Uludağ Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Başkan :** Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY  
OrcID: 0000-0002-0012-4412  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

**Üye :** Prof. Dr. Mehmet SİNCİK  
OrcID: 0000-0002-1568-2564  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

**Üye :** Doç. Dr. Emre İLKER  
OrcID: 0000-0002-4870-3907  
Ege Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN  
Enstitü Müdürü

..!..!..!

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**07/11/2019**

**Vahit Yavuz**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI EKİM SIKLIKLARININ ASPİR BİTKİSİNDE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER İLE YAPRAK ALAN İNDEKSİ VE IŞIK TUTMA ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Vahit Yavuz**

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman: Prof. Dr. Mehmet SİNCİK**

Bu araştırma, farklı ekim sıklıklarının (25, 50, 75 ve 100 tohum/m<sup>2</sup>) aspir bitkisinde bazı tarımsal özellikler ile yaprak alan indeksi ve ışık tutma etkinliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2017-2018 gelişme döneminde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Balcı, Dinçer, Remzibey ve Yenice aspir çeşitleri kullanılmıştır. Tarla denemeleri iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. En yüksek tane verimleri sırasıyla 221.0 ve 216.9 kg/da ile Balcı ve Yenice çeşitlerinden alınmıştır. Ekim sıklıkları bakımından ise 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı 243.7 kg/da ile en yüksek tane verimini sağlamıştır. **Çeşitler içerisinde en yüksek ham yağ verimi 68.8 kg/da ile Balcı çeşidinden, ekim sıklıklarında ise 73.0 kg/da ile 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından alınmıştır.** Yaprak alan indeksi ölçümlerinde, en yüksek yaprak alan indeksi değeri 2.9 ile Balcı çeşidinden, sıklıklar bakımından ise 3.2 ile 75 ve 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek ışık tutma oranı % 87.1 ile Balcı çeşidinden alınmış olup, ekim sıklıkları bakımından ise % 87.3 ile 75 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında en yüksek ışık tutma oranına ulaşılmıştır. En yüksek ışık tutma etkinliği değerleri % 30.4 ile Dinçer aspir çeşidi ve % 33.1 ile 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında; farklı ekim sıklıkları uygulanan aspir çeşitlerinde en yüksek tane ve ham yağ verimlerinin Balcı ve Yenice çeşitleri ile 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edildiği, yüksek yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı ile yüksek verim potansiyeli arasında bir paralellik bulunduğu ve yaprak alan indeksi arttıkça bitkilerin ışık tutma etkinliklerinin azaldığı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Aspir, verim, verim komponentleri, yaprak alan indeksi

## ABSTRACT

MS Thesis

### EFFECT OF DIFFERENT SOWING DENSITIES ON SOME AGRICULTURAL PROPERTIES AND LEAF AREA INDEX AND LIGHT INTERCEPTION EFFICIENCY IN SAFFLOWER PLANT

**Vahit Yavuz**

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

**Supervisor:** Prof. Dr. Mehmet SİNCİK

This research was conducted to determine the effect of different sowing densities (25, 50, 75 ve 100 seeds/m<sup>2</sup>) on some agricultural properties and leaf area index and light interception efficiency in safflower during 2017-2018 growing period. Balcı, Dinçer, Remzibey and Yenice safflower cultivars were used in the study. Field trials were carried out in three replications according to two-factor randomized block design. The highest seed yields were obtained from Balcı and Yenice cultivars with 221.0 and 216.9 kg/da respectively. In terms of sowing density, the highest seed yield obtained from 100 seed/m<sup>2</sup> sowing density (243.7 kg/da). Among the cultivars, the highest crude oil yield was obtained from Balcı cultivar with 68.8 kg/da, and 100 seed/m<sup>2</sup> sowing density. In the leaf area index measurements, the highest leaf area index values were obtained from Balcı cultivar with 2.9 and 3.2 from 75 and 100 seed/m<sup>2</sup> sowing densities. In the study, the highest light interception rate was obtained from Balcı cultivar with 87.1% and the highest light interception rate was reached with 87.3% from 75 seed/m<sup>2</sup> sowing density in terms of sowing densities. The highest light interception efficiency values were obtained from Dinçer safflower cultivar with 30.4% and 25 seed/m<sup>2</sup> sowing density with 33.1%. When a general evaluation is made; it can be said that the highest seed and crude oil yields of safflower cultivars with different sowing densities were obtained from Balcı and Yenice cultivars and 100 seed/m<sup>2</sup> sowing density, and there is a parallel between high leaf area index and light interception ratio and high yield potential and as the leaf area index increases, the light interception rates of the plants decrease.

**Keywords:** Safflower, yield, yield components, leaf area index

## TEŞEKKÜR

“Farklı Ekim Sıklıklarının Aspir Bitkisinde Bazı Tarımsal Özellikler ile Yaprak Alan İndeksi ve Işıık Tutma Etkinliği Üzerine Etkisi” konulu yüksek lisans tezimin hazırlanmasında bana büyük yardımları olan, bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet SİNCİK’e çok teşekkür ederim.

Tez hazırlığı aşamasında literatür taraması ve bir çok konuda bilgi ve becerilerini benden esirgemeyen hocam Sayın Araş. Gör. Emre ŐENYİĒİT ile arkadaşlarım Bilal ALPASLAN ve Cansu DOLGUN’a ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak her türlü desteğini bana her daim gösteren annem Naciye YAVUZ’a, babam Raif YAVUZ’a ve daha ismini burada belirtmediğim hocalarım, arkadaşlarım ve dostlarıma ve bu çalışmada emeği geçen herkese çok çok teşekkür ederim.

**Vahit Yavuz**  
07/11/2019

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Bitki Materyali.....	14
3.1.1. Toprak Özellikleri.....	15
3.1.2. İklim Özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Deneme Yöntemi ve Uygulanan İşlemler.....	16
3.2.2. İncelenen Özellikler.....	19
3.2.3. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	20
4. Bulgular ve Tartışma.....	21
4.1. Bitki Sayısı.....	21
4.2. Bitki Boyu .....	22
4.3. Bitkide Tabla Sayısı.....	23
4.4. Tablada Tohum Sayısı.....	25
4.5. Tane Verimi.....	26
4.6. Bin Tane Ağırlığı.....	28
4.7. Ham Yağ Oranı.....	29
4.8. Ham Yağ Verimi.....	31
4.9. Yaprak Alan İndeksi.....	32
4.10. Işık Tutma Oranı .....	33



4.11. Işık Tutma Etkinliği.....	35
4.12. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Aspir Çeşitlerinde Özellikler Arasındaki İkili İlişkiler.....	36
5. SONUÇ .....	39
KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	48



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklamalar</b>
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram/Dekar
m	Metre
mm	Milimetre
%	Yüzde
LAI	Yaprak Alan İndeksi
LI	Işık Tutma Oranı
LIE	Işık Tutma Etkinliği

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
Ark.	Arkadaşları
AÖF (LSD)	Asgari Önemli Farklılık
ÖD	Önemli Değil
TAE	Tarımsal Araştırma Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VK	Varyasyon Katsayısı
ZF	Ziraat Fakültesi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Denemede ekim işlerinin yapılması.....	17
Şekil 3.2. Denemede Yabancı Ot Mücadelesi.....	17
Şekil 3.3. Denemede Yaprak Alanı Ölçme İşlemleri.....	17
Şekil 3.4. Denemede Işık Ölçümleri .....	18
Şekil 3.5. Denemde Elle Hasat İşlemleri.....	18
Şekil 3.6. Denemede Yağ Analizi .....	18

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının analiz sonuçları.....	15
Çizelge 3.2. Bursa ilinde aylara göre sıcaklık, oransal nem ve toplam yağış değerleri.....	16
Çizelge 4.1. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	21
Çizelge 4.2. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki sayısına ait ortalama değerler ( adet) .....	22
Çizelge 4.3. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları .....	22
Çizelge 4.4. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki boyuna ait ortalama değerler (cm) .....	23
Çizelge 4.5. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları .....	24
Çizelge 4.6. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki tabla sayısına ait ortalama değerler (adet) .....	25
Çizelge 4.7. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tablada tohum sayısına ait varyans analizi sonuçları .....	25
Çizelge 4.8. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tablada tohum sayısına ait ortalama değerler (adet) .....	26
Çizelge 4.9. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tane verimlerine ait varyans analizi sonuçları .....	26
Çizelge 4.10. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tane verimlerine ait ortalama değerler (kg/da).....	27
Çizelge 4.11. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları .....	28
Çizelge 4.12. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (%) .....	29
Çizelge 4.13. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ oranına ait varyans analizi sonuçları .....	29

Çizelge 4.14. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ oranına ait ortalama değerler (%) .....	30
Çizelge 4.15. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ verimi ait varyans analizi sonuçları .....	31
Çizelge 4.16. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ verimi ait ortalama değerler (%) .....	32
Çizelge 4.17. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde yaprak alan indeksine ait varyans analizi sonuçları .....	32
Çizelge 4.18. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde yaprak alan indeksine ait ortalama değerler .....	33
Çizelge 4.19. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma oranına ait varyans analizi sonuçları .....	34
Çizelge 4.20. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma oranına ait ortalama değerler (%).....	34
Çizelge 4.21. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma etkinliğine ait varyans analizi sonuçları .....	35
Çizelge 4.22. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma etkinliğine ait ortalama değerler (%).....	35
Çizelge 4.23. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde özellikler arasındaki ikili ilişkiler.....	38

## 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir yer işgal eden bitkisel yağların tüketiminin giderek artması bu yağların üretimine hammadde sağlayan yağ bitkilerinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Yağlar, bitkisel ve hayvansal olmak üzere iki kaynaktan elde edilmektedir. Hayvansal kaynaklardan sağlanan yağların daha pahalı olması ve ileri yaşlarda kullanılmasının bazı olumsuz etkilerinin olması nedeniyle bitkisel yağların tüketimi daha fazladır. Bir insanın sağlıklı beslenebilmesi için yılda yaklaşık 24 kg yağ tüketmesi gerekmektedir. Ülkemizde kişi başına düşen toplam yağ tüketimi 17 kg olup, bu değerden de 3 kg/yıl olan zeytinyağı ile tereyağını çıkardığımız da kişi başına bitkisel yağ tüketiminin 14 kg olduğu görülmektedir (Kolsarıcı ve ark. 2000).

Ülkemiz farklı yağ bitkilerinin yetişmesine uygun ekolojiye sahip olmasına rağmen, uzun yıllardan beri bitkisel yağ açığımız giderek artmakta ve bu açık ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Türkiye'nin bu açığı kapatması ve dışa bağımlılığını azaltması mevcut yağ bitkilerinin ekim alanlarının ve birim alandan alınan verimin artırılması ve alternatif yağ bitkilerinin devreye sokulması ile mümkün olabilecektir. Türkiye'de bitkisel ham yağ, rafine yağ ve margarinler; ayçiçeği, pamuk (çiğit), soya, kolza, yerfıstığı, susam, haşhaş, aspir ve mısırdan elde edilmektedir. En çok kullanılan temel yağ hammaddeleri ise ayçiçeği ve çığittir. Ülkemizde bitkisel yağ üretiminde en büyük pay ayçiçeğine ait olup, üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Ayçiçeği yanında alternatif yağ bitkileri arasında ülkemizde önemli bir potansiyel olarak görülen bitkilerden birisi de aspirdir. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) diğer yağlı tohumlu bitkilere oranla çok daha az su isteyen, kıraç koşullarda rahatlıkla yetişebilen ve son yıllarda önemi giderek artan bir bitkidir (Gilbert 2008). Aspir kendine (% 65) ve yabancı (% 35) döllen, kışlık ve yazlık olarak ekilebilen melezlerinde yüksek oranda melez gücü (heterosis) özelliği olan bir bitkidir (Bayraktar 1991).

Aspir yağının yağ asidi bileşiminde, toplam doymuş yağ asidi oranı düşük (% 10'dan az), toplam doymamış yağ asidi oranı ise yüksek (% 90'dan fazla) olup, başlıca doymamış yağ asitleri linoleik asit ve oleik asit, doymuş yağ asitleri ise palmitik ve

stearik asittir (Demirci ve ark. 2003). Aspir bitkisinin faydalanılan esas kısmı tohumlarından elde edilen yağ olmakla beraber tıpta, kozmetik sanayisinde ve ss bitkisi olarak da kullanılabilir (Park ve ark. 2005). Ayrıca aspir yağı bitkisel yağ üretimi yanında, sabun, boya, vernik ve cila üretiminde kullanılmaktadır (İlisulu 1972, Corleto ve ark. 1997). Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Aspir çiçeğinin taç yapraklarında “Carthamin” isimli boya maddesi bulunmaktadır. Carthaminden gıda sanayisinde doğal bir katkı maddesi olarak ve boya sanayisinde solmayan has boya olarak yararlanılmaktadır (İlisulu 1972, El-Hamidi ve ark. 1993, Corleto ve ark. 1997). Bitkisel ve hayvansal kaynaklardan sağlanan yağlar hiç şüphesiz insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bitkisel yağlar; insan vücudunda sentezlenemeyen ve sadece yağlardan alınabilen oleik, linoleik ve linolenik yağ asitlerini içermeleri yanında, önemli enerji kaynağı olmaları, yağda eriyen A, D, E ve K vitaminlerinin kullanılabilirliğini sağlamak yönünden de büyük önem taşımaktadır (Atakişi 1999).

Aspir bitkisinin Anadolu'ya gelişi, Orta Asya'dan göç eden Türkler sayesinde olmuştur. Bulgaristan' dan gelen göçmenlerle bazı dikenli tipler Marmara bölgesine (Balıkesir yöresine) 1940-1945 yıllarında getirilerek tarımı yapılmıştır. Ülkemize girişi bu kadar eski olmasına rağmen, maalesef bu güne kadar gerekli önem verilmediğinden Türk tarımındaki yerini alamamıştır. Ülkemizde, bazı yörelerde dikenli ayçiçeği, zerdeçal ve haspir olarak da bilinmektedir. Aspir, yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilen yağ kalitesi yüksek bir bitkidir. Ayrıca kurağa, soğuğa ve tuzluluğa dayanıklı olması, bu bitkinin önemini daha da arttırmaktadır. Karasal iklim kuşağında ve tahılların yetiştiiği her türlü koşullarda yetişebilecek bir yağ bitkisi olarak geniş bir üretim potansiyeline sahip olmasına rağmen, ancak belirli bölgelerde ekim alanı bulmaktadır (Kolsarıcı ve ark. 2003). Dünyada aspir ekiliş alanı 840 bin ha, üretim miktarı 690 bin ton, verimi 82 kg/da'dır. Bu bitkinin ülkemizde ekiliş alanı 27 bin ha, üretim miktarı 50 bin ton, verimi ise 182 kg/da'dır (Faostat 2019). Aspir Hindistan, Meksika, ABD, Etiyopya ve Avustralya'nın kurak ve yarı kurak bölgelerinde yağ bitkisi olarak yetiştirilen önemli bir bitkidir. Dünya bitkisel yağ üretiminin sadece % 0.5'ni oluşturmalarına rağmen,

yağında yüksek oranda linoleik asit bulunması nedeniyle yağ bitkileri arasında önemli bir yere sahiptir (Şakir ve Başalma 2005). Diğer ülkelerde uzunca bir zamandan beri tanınan ve ticari anlamda geniş alanlarda yetiştirilen aspir bitkisinin ülkemize girmesi ve tarımının yapılması yakın bir tarihe dayanmaktadır. Ülkemizde sınırlı bir alanda tarımı yapılan bu bitkide uygun çeşitlerin ortaya konulamaması, kullanımda olan çeşitlerin verimlerinin ve yağ oranlarının düşük olması gibi nedenlerle üretim potansiyeli değerlendirilememektedir.

Aspir kuvvetli bir kök yapısına sahiptir. Kurak bölgelerde yetiştirildiği zaman topraktaki sudan en iyi şekilde faydalanabilmekte, verim gücü düşük topraklara diğer yağ bitkilerine oranla daha iyi uyum sağlamaktadır. Aspir özellikle yarı kurak bölgelerdeki nadas alanlarının azaltılması ve ekonomik olarak değerlendirilmesi için tarımı yaygınlaştırılması gereken bitkilerin başında gelmektedir. Gerek düşük sıcaklıklara ve kurağa dayanıklı olması, gerekse iklim ve toprak istekleri açısından fazla seçici olmaması bu bitkinin nadas alanlarına sokulmasını gerekli kılmaktadır (Gürbüz 1987). Bu özellikleri ile aspir, kıraç, kısmen fakir yapılı topraklarda buğday ile ekim nöbetine girebilecek önemli bir yağ bitkisi olarak görülmektedir (Atakişi 1980). Toprak nemine bağlı olarak tohumdaki yağ asitlerinin miktarında değişimler olabilmektedir. Örneğin, palmitik ve stearik yağ asitlerinin topraktaki nemin artmasından etkilenmediği, toprak neminin fazla olması oleik asit oranını artmasına, linoleik yağ asidinin ise azalmasına neden olmuştur (Salvador ve ark. 1988). Çoğunlukla kıraç alanlarda yetiştirilmesi yanında sulanan koşullarda da yüksek verim sağlamaktadır. Uygun toprak sıcaklığı ve nem koşullarında, aspir bitkisinin kökleri toprağın 3 metre derinliklere kadar inebilmektedir. Bu özelliği nedeniyle münavebe sistemi içerisindeki yüzlek köklü tahılların yararlanamadığı toprağın alt katmanlarındaki besin elementlerinden de istifade edebilmektedir (Li ve Mündel 1996). Yetiştirilen ürünlerin verimliliği; ekilen çeşidin genetik potansiyeli, çevre koşulları ve uygulanan kültürel işlemlere bağlıdır. Çevre koşullarını kontrol etmek mümkün olmamakla birlikte, çeşidi ve bakım işlerini kontrol etmek mümkündür. En önemli bakım işlerinin başında çapalama, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gelmektedir. Aspir gübreyi iyi değerlendiren bir



bitkidir. Özellikle azotlu gübrenin aspirin gelişmesine, verim ve kalite özellikleri üzerine önemli etkilerinin bulunduğu çeşitli araştırmalarla tespit edilmiştir (Ahmed ve ark. 1985, El-Nachlawy 1991, İbrahim 1994).

Yaprak alan indeksi, ışık tutma oranı ve ışık tutma etkinliği gibi fizyolojik özellikler bitkilerde verimi etkileyen önemli faktörlerdir. Çevresel koşullar ve kültürel uygulamalar (ekim zamanı, bitki sıklığı, genotip v.b.) bitki verimi ile bu özellikler arasındaki ilişkileri etkilemektedir. Yaprak alan indeksi; birim toprak alanı başına düşen yaprak alanı olup, ışık tutma oranı ve ışık tutma etkinliği ile birlikte bitkilerin fotosentetik verimliliklerini belirlemede kullanılan önemli bir göstergedir (Hunt, 1982; Board, 2000; Sincik ve ark., 2011).

Farklı ekim sıklıklarının aspir bitkisinde bazı tarımsal özellikler ile yaprak alan indeksi ve ışık tutma etkinliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanan bu araştırma 2017-2018 gelişme döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Hoag ve ark. (1968), aspir bitkisi ile kuru koşullarda yürütmüş olduğu bir araştırmada, 15, 53 ve 91 cm olmak üzere üç farklı sıra aralığı kullanmıştır. Araştırmada, sıra aralığı genişledikçe yağ oranı ve tane verimi azalırken, tabla sayısı ve tabladaki tohum sayısının arttığı gözlenmiştir.

Khidir (1974) tarafından yapılan araştırmada, aspir bitkisinde tane veriminin; tablada tohum sayısı, tabla genişliği ve yağ oranı ile pozitif ilişki içinde olduğunu, bin tane ağırlığının ise tablada tohum sayısı ve bitki boyu ile negatif ilişki içinde olduğunu saptamıştır.

Naughtin (1975), asperde verim ve yağ içeriği üzerine tarımsal uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, 18 cm sıra aralığından, 36 cm sıra aralığına göre daha yüksek tane verimi alındığını; ancak yağ içeriğinin bu uygulamadan etkilenmediğini kaydetmiştir.

El-Shamma ve ark. (1980), asperde 30, 40, 50 ve 60 cm sıra aralıklarında en yüksek tane verimi ve yağ oranını 50 cm sıra aralığında sırasıyla 59.7 kg/da ve % 39 olarak elde etmişlerdir.

Veeranna ve Rudraradhya (1980), aspir bitkisini 15.0, 22.5 ve 30 cm sıra üzeri ile 30, 45 ve 60 cm sıra arasında denediklerinde en yüksek tane (205- 213 kg/da) ve yağ (60.8- 64 kg/da) veriminin 45x15 cm ve 45x22.5 cm sıra aralıklarında elde edildiğini kaydetmişlerdir. Diğer sıklıklardan elde edilen tane verimi değerleri 140-180 kg/da arasında olmuştur.

Esendal (1981) Erzurum ekolojik koşullarında; No-6 aspir çeşidiyle 18, 54 ve 90 cm sıra aralıklarını kullandığı 3 yıllık araştırmada dekardan sırasıyla 235.6, 199.8 ve 184.1 kg/da tane verimi ile 65.3, 54.4 ve 45.6 kg/da yağ verimi alındığını, bitki başına tabla sayısının 12.3-20.5 adet, bitki boyunun 63.5-81.5 cm arasında değiştiğini, kurak

şartlarda bitki boyunun kısaldığını ve Erzurum koşullarında dar sıra aralıklarının aspir üretimi için daha uygun olduğunu belirtmiştir.

Langer ve Hill (1982), aspirde yağ oranının % 36-43 arasında değiştiğini, ayrıca aspiden kurak şartlarda 150 kg/da tohum verimi alınabileceğini ifade etmişlerdir.

Sepetoğlu (1982), Bornova'da 10, 20 ve 30 cm sıra aralıklarında aspidde ortalama tohum verimini 212.8 kg/da, yağ oranını % 32.4, yağ verimini 68.9 kg/da, bitki boyunu 136.5 cm, bitki başına tabla sayısını 19.2 adet, tablada tohum sayısını 26.5 adet, 1000 tane ağırlığını 35.2 g ve kabuk oranını % 43.5 olarak tespit etmiştir.

El Ahmar (1983), yaptığı iki yıllık araştırmada 20, 30 ve 40 cm sıra aralıklarında artan sıra arası mesafelerle birlikte aspidde tohum veriminin 181.4 ile 253.5 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Yağ oranının ise % 33.0'den % 33.8'e kadar arttığını, sıra arasının 20 cm'den 30 cm' ye artışının tohumdaki yağ oranını çok az etkilediğini tespit etmiştir.

Weiss (1983)'e göre aspidde ekim sıklığı kullanılan çeşide göre değişiklik göstermektedir. Gila çeşidinde 45 cm sıra arasında metrekarede 26 tohum olacak şekilde yaklaşık 2.2 kg/da ekim sıklığıyla yapılan ekimlerde en yüksek tane verimleri elde edilmiştir.

Umrani ve Bhoi (1984), aspidde bitki sıklığının az olması durumunda bitkilerin daha iyi geliştiğini bunun sonucu olarak bitkideki dal sayısının, bitki başına tabla ve tohum sayısının arttığını bildirmiştir.

Ekiz ve Bayraktar (1986), kuru şartlarda aspir bitkisiyle yapılan çalışmada, bitki boyunun 69.3-77.6 cm, bitki başına yan dal sayısının 7.4- 10.7 adet ve bitki başına tabla sayısının 13.2-22.0 adet arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Gencer ve ark. (1987), Yenice ve Dinçer çeşitlerini 17, 34, 51 ve 68 cm sıra arası ve 15 cm sıra üzeri aralıklarında denedikleri 2 yıllık araştırmada; bitki boyunu 134.5-135.0 cm, bitki başına yan dal sayısını 10.2-10.3 adet, bitki başına tabla sayısını 42.6- 44.3 adet, tohum verimini 53.4-150.6 kg/da ve yağ oranını % 22.1-26.9 arasında tespit etmişler ve en uygun sıra aralığının 34 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Katole ve Meena (1987), tarafından Hindistan'da yapılan bir araştırmada asperde 15 cm sıra üzeri ile 30, 45 ve 60 cm sıra aralıkları denenmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek yan dal sayısı (10.6 adet/bitki) ve bitkide tabla sayısı (21.2 adet/bitki) 60x15 cm ekim sıklığında elde edilirken, en yüksek tohum verimi (213 kg/da) ve yağ oranı (% 28.1) 45x15 cm ekim sıklığından alınmıştır.

Atakişi (1991), asperde en uygun ekim sıklığının 15-35 cm sıra arası ve 5-10 cm sıra üzeri olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmada asperde biçerdöverle hasat için en uygun sıra arası mesafe 17 cm olarak belirtilmiştir.

Atakan (1992), Kahramanmaraş Pazarcık koşullarında 7 farklı asper çeşidi ile yürüttüğü çalışmada; tohum verimini 84.8-125.5 kg/da, bitki boyunu 55.8-69.0 cm, bitki başına yan dal sayısını 9.1-11.5 adet, bitki başına tabla sayısını 18.6-27.1 adet, bin tane ağırlığını 35.4-41.9 g ve ham yağ oranını % 32.1-39.0 arasında tespit etmiştir.

Tiwari ve Namdeo (1991), Hindistan'da yaptıkları bir araştırmada asper bitkisini 45x15, 45x20 ve 45x25 cm ekim sıklıklarında denemişler; en yüksek yağ oranını (% 32.4) 45x20 cm ekim sıklığında elde etmişlerdir.

Joshi ve Veer (1993), yaptıkları çalışmada asper bitkisini üç farklı ekim mesafesinde (45x15, 45x22.5 ve 45x30 cm) yetiştirmişler ve ekim mesafesinin artırılmasıyla tohum veriminin olumsuz yönde etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Bayraktar (1995), Ankara koşullarında, farklı aspir çeşitlerinde bitki boyunu 80.1-87.3 cm, bitki başına yan dal sayısını 6.6-7.4 adet, bitki başına tabla sayısını 7.2-9.9 adet, bin tane ağırlığını ise 45.1-48.7 g arasında tespit etmiştir. Ayrıca, tohum verimini 97.7-115.2 kg/da, kabuk oranını % 44.2-45.4, içte yağ oranını % 59.3-59.7, kabuklu yağ oranını % 32.6-33.1 arasında belirlemiştir.

Mündel ve ark. (1994), Kanada'da farklı sıra arası mesafesi ve ekim oranlarının asperde tane verimi ve yağ oranı üzerine olan etkilerini farklı lokasyonlarda araştırmışlardır. araştırmışlardır. Morden'de 15 ve 30 cm sıra arası mesafeleri arasında tane verimi yönünden önemli bir farklılık bulunmazken, Güneydoğu Alberta'da 23 cm sıra arası mesafesi ile yapılan ekimlerden, 46 cm sıra arası mesafesi ile yapılan ekimlere göre daha yüksek tane verimleri elde edilmiştir. Araştırmada, maksimum tane verimine ulaşmak için en az 3.2-4.0 kg/da'lık ekim oranlarının kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca, farklı sıra arası mesafesi ve ekim oranlarının yağ oranı ve bin tane ağırlığı üzerine önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Dinlersöz (1996), 1995 yılında Ankara koşullarında 3 farklı aspir çeşidi ile (Yenice, Dinçer ve Remzibey) yaptığı çalışmada; bitki boyunun 97.0-97.2 cm, yan dal sayısının 6.7-8.0 adet, tabla sayısının 15.4-17.5 adet, tablada tohum sayısının 29.5-30.5 adet arasında değiştiğini belirlemiştir.

Salera (1996), İtalya'da farklı bitki sıklıkları (20, 30 ve 40 tohum/m<sup>2</sup>) ve sıra aralıklarının (25, 50 ve 75 cm) asperde verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini incelediği bir araştırmasında, 50 cm sıra aralığının diğerlerinden daha yüksek yaprak alanı, tohum verimi ve yağ oranı sağladığı tespit edilmiştir.

Koç ve Altinel (1997), tarafından Tokat şartlarında bazı aspir çeşitlerinde 25, 35 ve 45 cm sıra aralığında yapılan araştırma sonucunda, tohum verimi ve yağ oranı bakımından en yüksek değerleri 25 cm sıra arasında belirlenmiş ve sıra arası genişledikçe bu değerlerin azaldığı bildirilmiştir.

Özel ve ark. (1998), tarafından Harran Ovası koşullarında aspirde en uygun ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri aralığını belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, 30 cm sıra arası mesafe ile ekilen Dinçer çeşidi üzerine 5 farklı sıra üzeri mesafesi (5, 10, 15, 20 ve 25 cm) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda tohum ve yağ verimi bakımından en yüksek değerlerin iklim şartlarına göre değiştiği ve 1. yıl 5 cm, 2. yıl 25 cm sıra üzeri mesafesinden alındığı bildirilmiştir.

Kızıl ve ark. (1999), tarafından Diyarbakır koşullarında 3 farklı aspir çeşidinde (Dinçer, Yenice, 5-154), 20, 30, 40 ve 50 cm sıra aralığında yapılan araştırma sonucunda, çeşitler ve sıra arası mesafelerinin tane ve yağ verimlerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan araştırma sonucunda Dinçer çeşidi ile 30 cm sıra arası mesafesinde en yüksek tane verimi elde edilmiştir.

Öztürk ve ark. (1999), tarafından Konya kurak koşullarında gerçekleştirilen aspir sıra arası (30, 40, 50 ve 60 cm) denemesinde bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değerlere sırasıyla 61.7 cm, 4.9 adet/bitki, 17.2 adet/bitki ve 42.4 g ile 60 cm sıra aralığında ulaşıırken, en yüksek tohum verimi (132.0 kg/da) 30 cm sıra aralığı mesafesinden elde edilmiştir.

Board (2000), yaprak alan indeksi, ışık tutma oranı ve ışık tutma etkinliği gibi fizyolojik özelliklerin bitkilerde verimi etkileyen önemli faktörler olduğunu ve yaprak alan indeksi ile ışık tutma etkinliği arasında genellikle ters bir ilişki bulunduğunu bildirmiştir.

Akınerdem ve ark. (2001), Konya'da yaptıkları araştırmada aspir bitkisinde bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, kabuk oranı, yağ oranı ve yağ verimi komponentlerini incelemiştir. Araştırmada ele alınan özellikler bakımından elde edilen değerler sırasıyla, 75.5-105.2 cm, 6.6-9.4 adet, 14.2-37.6 adet, 35.8-44.2 adet, 42.4-46.0 g, 167.4-196.5 kg/da, % 49.0-51.7, % 18.8-25.8 ve 32.7-51.2 kg/da arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

Kolsarıcı ve ark. (2002), Ankara şartlarında Yenice aspir çeşidiyle 30, 40 ve 50 cm sıra aralıklarında yaptıkları araştırma sonucunda bitki boyu, tabla sayısı, tohum verimi ve yağ oranı üzerine sıra aralıklarının etkisinin önemli olmadığını ancak bitki başına dal sayısı ve tabla başına tohum sayısının, artan sıra aralıklarına göre arttığını ve en yüksek tohum veriminin 40 cm sıra aralığından alındığını bildirmişlerdir.

Oad ve ark. (2002), tarafından yürütülen bir çalışmada, aspirin büyüme, tohum verimi ve yağ oranı üzerine sıra üzeri (15, 22 ve 30 cm) ve sıra arası mesafelerin (25, 35 ve 45 cm) etkisi araştırılmış ve artan sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin yetiştirme süresi, bitki boyu, dal sayısı, tabladaki tohum sayısı, yağ oranı ve tane verimini önemli oranda arttırdığı tespit edilmiştir. 25 ve 45 cm sıra aralığında sırasıyla tane veriminin 89.8 ve 109.7 kg/da, tabla sayısının 33.7 ve 59.0 adet/bitki, dal sayısının 6.1 ve 12.9 adet/bitki olduğunu tespit eden araştırmacılar; geniş sıra aralıklarındaki bitkilerin güneş ışığından daha fazla faydalanıp sağlıklı bitkiler meydana getirmek suretiyle dal sayısı, tabla sayısı, tabladaki tohum sayısı ve tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Kırıcı ve İnan (2005), 1998-1999 ve 1999-2000 yetiştirme sezonlarında, yürüttükleri çalışmada Dinçer aspir çeşidini 20, 40, 60 ve 80 cm sıra aralıklarında denemeye almışlardır. Araştırmada bitki boyunu (137.2-143.3 cm), dal sayısını (6.2-17.9 adet/bitki), tabla sayısını (11.8-21.0 adet/bitki), çiçek verimini (9.3- 12.5 kg/da), bin tane ağırlığını (22.9-26.1 g), tane verimini (50.8-71.7 kg/da), ham yağ oranını (% 30.8-32.7) ve protein oranını (% 28.1-30.9) saptamışlar ve Çukurova koşullarında en uygun sıra aralığının 40 cm olduğu, buna karşın 60 cm sıra aralığının da mekanizasyon açısından önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2007), Konya kıraç koşullarında yürüttükleri çalışmada 3 adet aspir çeşidinde (Dinçer, Yenice ve Remzibey) bitki boyunu 75.7-105.2 cm, bitki başına yan dal sayısını 6.6-9.4 adet, bitki başına tabla sayısını 14.2- 37.6 adet, tablada tohum sayısını 35.8-44.2 adet, bin tane ağırlığını 42.4-46.0 g, tohum verimini 167.4-196.5 kg/da, yağ oranını % 18.8-25.8 ve yağ verimini 32.7- 51.2 kg/da arasında bulmuşlardır.

Sedghi ve ark. (2008), artan yaprak alan indeksi değerlerinin, alt yapraklardaki gölgeleme nedeniyle ışık tutma etkinliğinde azalmaya neden olduğunu bildirmiştir.

Yau (2009), tarafından farklı ekim oranlarının asperde yağ ve tane verimi üzerine etkileri Lübnan'ın yarı kurak iklime sahip Bekaa vadisinde çalışılmıştır. Üç denemenin ikisi kurak koşullarda kurulurken, bir tanesi ilave sulama yapılan bir alanda kurulmuştur. Araştırmada, ekim oranları 0.6, 1.2, 2.4 ve 4.8 kg/da olarak alınırken, ekimler sırasıyla 20, 15, 10 ve 5 cm sıra arası mesafe olacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışma sonucunda tane ve yağ verimi üzerine ekim oranlarının etkisi önemli bulunmuştur. Doğal yağış alan yerlerde tane verimi 51.0 kg/da, yağ oranı % 30, yağ verimi 16 kg/da, bitki boyu 63 cm olurken, sulama yapılan alanda ise tane verimi 75 kg/da, yağ oranı % 31, yağ verimi 26 kg/da, bitki boyu 72 cm olarak elde edilmiştir.

Omid ve Sharifmogadas (2010), farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının asper bitkisinde tane ve yağ verimi ile yaprak alan indeksi, ürün büyüme oranı ve net asimilasyon oranı üzerine etkilerini 2006-2008 yılları arasında incelemiştir. Araştırma sonucunda, ekim zamanları geciktikçe tane verimi, yağ verimi, yaprak alan indeksi ve ürün büyüme oranının azaldığı, net asimilasyon oranının ise arttığı tespit edilmiştir. İki yıllık birleştirilmiş verilere göre en yüksek tane ve yağ verimleri sırasıyla 285.0 ve 77.9 kg/da ile 40 tohum/m<sup>2</sup> ekim oranından elde edilmiştir.

Zarei ve ark. (2011), farklı bitki sıklıklarının (10, 13.3, 20 ve 40 bitki/m<sup>2</sup>) ilkbaharda ekilen 4 farklı asper çeşidinde bazı agronomik özellikler üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bitki sıklıkları arttıkça bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi önemli derecede azalmıştır. Buna karşılık, yaprak alan indeksi ve bitki boyu değerleri artmıştır. En yüksek tane verimi 216.7 kg/da ile 13.3 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir.

Sharifi ve ark. (2012), farklı bitki sıklıklarının (15, 25 ve 50 bitki/m<sup>2</sup>) 5 farklı asper çeşidinde ışık tutma oranı, tane ve yağ verimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma



sonucunda, en yüksek yaprak alan indeksi, ışık yakalama oranı, tane ve yağ verimleri 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir.

Bagheri ve Hasanvandi, (2013), farklı azot dozları (0, 7.5 ve 15 kg/da) ve bitki sıklıklarının (40, 50 ve 60 bitki/m<sup>2</sup>) asperde verim ve verim komponentleri ile yaprak alan indeksi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, artan azot dozları ile birlikte tane verimi ve yaprak alan indeksi artarken, bitki sıklığındaki artışın bu komponentleri etkilemediği sonucuna varmıştır.

Emonger ve ark. (2013), m<sup>2</sup>'deki bitki sayısının 10'dan 25 adede çıkması ile bitki boyunun % 13.2-21.3, dal sayısının % 37.0-54.7, yaprak alanının % 19.5-53.0, bitkide tabla sayısının % 39.5-50.5, tablada tohum sayısının % 39.0-45.0, tane veriminin 67.0-69.8 ve yağ veriminin % 14.7-20.8 arasında azaldığını bildirmiştir.

Vaghar ve ark. (2014), farklı sıra arası (25, 35 ve 45 cm) ve sıra üzeri (10, 15 ve 20 cm) mesafelerinin asper bitkisinde bazı agronomik ve fizyolojik özellikler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda azalan sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin bitkilerin toprak yüzeyini daha hızlı kaplamasını sağladığı, bu sayede bitkilerin güneş ve diğer çevresel etmenleri daha fazla kuru madde üretecek şekilde kullandığı belirlenmiştir. Sıra arası mesafelerinin 45 cm'den 25 cm'ye, sıra üzeri mesafelerinin ise 20 cm'den 10 cm'ye indirilmesi ile yaprak alan indeksi, ürün büyüme oranı ve tane veriminde % 35-70 oranında artışlar kaydedilmiştir.

Hamza (2015), farklı asper çeşitleri üzerine değişik bitki sıklıklarının (8, 16 ve 24 bitki/m<sup>2</sup>) etkilerini incelediği çalışmasında, en yüksek bitki boyu, tane ve yağ verimleri 24 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir.

Köse ve Bilir (2017), 3 farklı sıra arası mesafesi (15, 30 ve 45 cm) ve 5 ekim sıklığının (1.5, 3.0, 4.5, 6.0 ve 7.5 kg/da) asper bitkisi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, Balcı asper çeşidi için 30 veya 45 cm sıra arası mesafe ile 4.5 kg/da ekim

sıklığı uygulamalarının en yüksek tohum ve yağ verimi elde etmede uygun olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, sıcaklığın ve nemin yüksek olduğu aspir üretim alanlarında hastalık gelişimini azaltmak ve mekanik ot kontrolünü sağlamak için 45 cm sıra arası mesafe ile 4.5 kg/da ekim sıklığının kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Çalışkan ve Çalışkan (2018), farklı sıra arası (15, 30, 45 ve 60 cm) ve sıra üzeri (5, 10 ve 15 cm) mesafelerinin Dinçer ve Remzibey aspir çeşitlerinde verim ve verim özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimleri 45x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, farklı ekim sıklıklarının aspir bitkisinde bazı tarımsal özellikler ile yaprak alan indeksi ve ışık tutma etkinliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2017-2018 gelişme döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Bitki Materyali

Araştırmada materyal olarak Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Balcı, Dinçer, Remzibey ve Yenice aspir çeşitleri kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlere ait bazı özellikler aşağıda özetlenmiştir:

**BALCI:** Çiçek rengi sarı, tane rengi ise beyaz ve dikenli bir yapıya sahiptir. Ortalama bitki boyu 70-100 cm'dir. Bin tane ağırlığı 40-48 g, iç oranı % 57-59, yağ oranı % 38-41 civarındadır. Verim düzeyi kuruda 120-240 kg/da ve sulu koşullarda 300-400 kg/da arasındadır.

**DİNÇER:** Çiçek rengi turuncu, tane rengi ise beyaz ve dikenli bir yapıya sahiptir. Ortalama bitki boyu 90-110 cm'dir. Bin tane ağırlığı 45-49 g, iç oranı % 54-55, yağ oranı % 28-32 civarındadır. Verim düzeyi kuruda 150-250 kg/da ve sulu koşullarda 350-400 kg/da arasındadır.

**REMZİBEY:** Çiçek rengi sarı, tane rengi ise beyaz ve dikenli bir yapıya sahiptir. Ortalama bitki boyu 60-80 cm'dir. Bin tane ağırlığı 46-50 g, iç oranı % 58-60, yağ oranı % 32-35 civarındadır. Verim düzeyi kuruda 100-200 kg/da ve sulu koşullarda 300-400 kg/da arasındadır.

**YENİCE:** Çiçek rengi kırmızı, tane rengi ise beyaz ve dikensiz bir yapıya sahiptir. Ortalama bitki boyu 100-120 cm'dir. Bin tane ağırlığı 38-40 g, iç oranı % 51-54, yağ oranı % 26-28 civarındadır. Verim düzeyi kuruda 80-180 kg/da ve sulu koşullarda 250-300 kg/da arasındadır.

### 3.1.1. Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprakları killi bünyeli, alkali reaksiyonda, fosfor ve potasyumca zengin, organik maddece fakir ve orta derecede kireçli olup, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Deneme Alanı Topraklarının Analiz Sonuçları

Toprak Özellikleri	Analiz Sonuçları	
	0-30 cm	30-60 cm
Kireç (%)	1,6	6,8
Bünye	Killi	Killi
Total Tuz (%)	0,11	0,12
pH	6,6	6,9
Fosfor (kg/da)	9,6	2,8
Potasyum (kg/da)	100	142
Organik Maddeler (%)	2,3	1,5

### 3.1.2. İklim Özellikleri

Denemenin yapıldığı, 2017-2018 vejetasyon döneminde aylık ortalama sıcaklık değerleri bakımından Bursa ili sıcaklık değerinin 16.5 °C olduğu görülmektedir. Buna karşılık uzun yıllar sıcaklık ortalaması 14.6 °C olarak gerçekleşmiştir. 2017-2018 vejetasyon dönemindeki yağış durumuna bakıldığında ise; Bursa ilinin 2017-2018 vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı 745.9 mm olurken, uzun yıllar yağış toplamı 696.5 mm olmuştur.

**Çizelge 3.2.** 2017-2018 Vejetasyon döneminde deneme lokasyonuna ait iklim verileri

Aylar	BURSA			
	2017/2018 Vejetasyon Dönemi		Uzun Yıllar Ortalaması	
	Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)	Aylık Yağış Ortalaması (mm)	Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)	Aylık Yağış Ortalaması (mm)
Eylül	23.2	16.8	20.1	39.5
Ekim	15.1	125.9	15.2	68.8
Kasım	10.5	37.2	10.7	78.5
Aralık	9.0	112.4	7.4	103.4
Ocak	6.7	72.2	5.4	87.6
Şubat	9.6	71.4	6.3	74.6
Mart	13.1	123.6	8.4	69.7
Nisan	15.7	15.0	12.8	63.4
Mayıs	19.8	94.2	17.6	44.3
Haziran	23.4	59.0	22.1	34.3
Temmuz	26.0	15.2	24.6	16.6
Ağustos	26.4	3.0	24.2	15.8
Toplam	-	745.9	-	696.5
Ortalama	16.5	-	14.6	-

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Deneme Yöntemi ve Uygulanan İşlemler

Tarla denemeleri üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında iki faktörlü deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada, 4 aspir çeşidi (Balcı, Remzibey, Dinçer ve Yenice) ve 4 farklı ekim sıklığı (25, 50, 75 ve 100 adet/ m<sup>2</sup>) kullanılmıştır. Ekim öncesinde etkili madde olarak dekara 6 kg azot-fosfor-potasyum gelecek şekilde 15-15-15 kompoze gübre elle serpilerek parsellere uygulanmıştır. Her parsel 5 m uzunluğunda 8 sıradan oluşmuş, sıra arası mesafesi 17.5 cm olarak alınmıştır. Aspir tohumları m<sup>2</sup>'ye 25, 50, 75 ve 100 adet tohum düşecek şekilde ayarlanmış olup, her çeşit ve her ekim sıklığı belirlenen randomizasyona uygun olarak parsellere dağıtılarak ekim işlemi tamamlanmıştır. Ekimler 22 Ekim 2017 tarihlerinde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Çıkış sonrasında görülen yabancı otlar elle kontrol edilmiştir. Tane doldurma döneminde her parselden tesadüfen seçilen 5 bitkide yaprak alanı ölçümü ile her parselde gelen, toprak yüzeyine düşen ve yansıyan ışık şiddeti ölçümleri yapılmıştır. Böylece her parselde yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı değerleri belirlenmiştir. Denemelerin hasat işlemleri 05.08.2018 tarihlerinde elle yapılmıştır.





**Şekil 3.4.** Denemede ışık ölçüm işlemleri



**Şekil 3.5.** Denemede elle hasat işlemleri



**Şekil 3.6.** Denemede yağ analizi

### 3.2.2. İncelenen Özellikler

Araştırmada m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı, bitki boyu, bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı, yağ verimi, yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı özellikleri incelenmiştir.

**Bitki Sayısı:** Bitkiler çıkışlarını tamamladıktan sonra 06.11.2017 tarihinde her parselde 2 adet 1 m uzunluğunda alandaki bitkiler sayılarak bulunan değer m<sup>2</sup>'ye çevrilmiş ve her parselde m<sup>2</sup>'deki bitki sayıları belirlenmiştir.

**Bitki Boyu:** Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra her parselden tesadüfen seçilen 5 bitkinin toprak seviyesinden en uç noktasına kadar olan kısımları ölçülerek ortalaması alınmış ve ortalama bitki boyları belirlenmiştir.

**Bitkide Tabla Sayısı:** Olgunluk devresinde her parselden tesadüfen seçilen 5 bitki üzerindeki tablalar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

**Tablada Tohum Sayısı:** Her parselde hasat olgunluğuna gelen bitkiler arasından rastgele seçilen 5 adet bitkinin her birinden tesadüfen seçilen 5 adet tabladaki (toplam 25 tabla) tohumlar sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

**Tane Verimi (kg/da):** Her parselde kenarlardan birer sıra ve başlardan 0,5 m'lik kısımlar atıldıktan sonra kalan bitkiler hasat edilip harmanlanmıştır. Elde edilen tanelerin tartılmasıyla parsel verimleri belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen parsel verimleri kg/da'a çevrilerek dekara tane verimleri hesaplanmıştır.

**Bin Tane Ağırlığı (g):** Her parselden 4 paralelli olarak 100'er tohum sayılarak 0.01 g duyarlı terazide tartılarak ve bulunan ortalama değerler 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı belirlenmiştir.

**Ham Yağ Oranı (%):** Her parselde ait tohumlardan alınan 5-6 g tohum örneği kahve değirmeninde öğütüldükten sonra bundan alınan 3-4 g numune kartuşlara konulmuş, yağ oranları Soxhlet metoduyla belirlenmiştir.



**Ham Yağ Verimi (kg/da):** Yapılan yağ analizleri sonucunda elde edilen her bir çeşide ait ortalama yağ oranlarının, yine o çeşide ait ortalama dekara tane verim değerleriyle çarpılıp 100'e bölünmesiyle bulunmuştur.

**Yaprak Alan İndeksi:** Tam çiçeklenme döneminde her parselden şansa bağlı olarak 5 adet bitki seçilip yaprak alanları LI-3000A portatif yaprak ölçüm cihazı ile ölçülmüştür.

**Işık Tutma Oranı (%):**Tam çiçeklenme döneminde her parselde, güneş ışığının dik olduğu saatlerde güneş ışığı LI-COR LI-191 SA line quantum sensor cihazı ile ölçülmüştür.

**Işık Tutma Etkinliği (%):** Her bir parselde ait ışık tutma oranlarının, yine o parselde ait yaprak alan indeksi değerlerine bölünmesi ile bulunmuştur.

### **3.2.3. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi**

Elde edilen veriler tesadüf bloklarında iki faktörlü deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, istatistiksel farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. İstatistiksel farklı gruplar AÖF (LSD) testi ile belirlenmiştir. Tüm hesaplar bilgisayarda JMP7 paket programı kullanılarak yapılmıştır. İncelenen tarımsal özellikler arasındaki ikili ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı ekim sıklıklarının aspir bitkisinde verim, yaprak alan indeksi ve ışık tutma etkinliği üzerine etkisinin araştırıldığı bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

##### 4.1. Bitki Sayısı (adet)

Araştırmada farklı ekim sıklıklarında ekimi yapılan aspir çeşitlerinin çıkıştan sonraki m<sup>2</sup>'deki bitki sayıları 06.11.2017 tarihinde yapılan sayımla belirlenmiş olup söz konusu sayım sonuçlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çizelge 4.1'e bakıldığında m<sup>2</sup>'deki bitki sayıları arasındaki farklılıkların çeşitler bakımından istatistiksel olarak önemsiz olduğu, ekim sıklığı bakımından ise % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.1.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde m<sup>2</sup>'deki bitki sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	3.8	1.9
<b>Çeşit</b>	3	22.2	7.4
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	14332.8	4777.6 **
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	63.33	7.0
<b>DeneySEL Hata</b>	30	345.5	11.5
<b>Toplam</b>	47	14767.6	-
<b>CV(%)</b>		7.72	

Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde m<sup>2</sup>'deki bitki sayısına ait ortalama değerlere bakıldığında; çeşit ortalamalarının 43.0-44.9 adet arasında değiştiği, en yüksek m<sup>2</sup>'deki bitki sayısının 66.3 adet ile 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim oranından alındığı, en düşük m<sup>2</sup>'deki bitki sayısının ise 19.7 adet ile 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim oranından alındığı görülmektedir (Çizelge 2). Weiss (1983)'e göre asperde ekim sıklığı kullanılan çeşide göre değişiklik göstermektedir. Gila çeşidinde 45 cm sıra arasında metrekarede 26 tohum olacak şekilde yaklaşık 2.2 kg/da ekim normuyla yapılan ekimlerde en yüksek tane verimleri elde edilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde m<sup>2</sup>'deki bitki sayısına ait ortalama değerler (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
Balcı	21.0	36.0	54.0	68.6	44.9
Dinçer	18.3	38.6	49.3	65.6	43.0
Remzibey	19.6	38.3	51.6	65.6	43.8
Yenice	20.0	37.0	53.3	65.3	43.9
Sıklık Ort.	19.7 d	37.5 c	52.1 b	66.3 a	

#### 4.2. Bitki Boyu (cm)

Bursa koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde; bitki boyları bakımından, çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan % 1 olasılık seviyesinde önemli bulunurken, çeşit x ekim sıklığı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Blok	2	52.1	26.0
Çeşit	3	322.5	107.5**
Ekim Sıklığı	3	3089.6	1029.8**
Çeşit x Ekim Sıklığı	9	183.8	20.4
DeneySEL Hata	30	476.5	15.9
Toplam	47	4124.6	
CV(%)		3.93	

Bitki boylarına ait ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge 4.2'ye bakıldığında; Çeşitler bakımından en yüksek bitki boyu 101.6 cm Yenice çeşidinden elde edilirken, en düşük bitki boyu 97.9 cm ile Remzibey çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklıkları bakımından, en uzun bitki boyu 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında 111.1 cm ile en kısa bitki boyu ise 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında 90.1 cm ile bulunmuştur. Literatürlerin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi aspir bitkisinde bitki boyu değerleri kullanılan genotiplere ve

yetiştirme koşullarına göre farklılıklar göstermektedir. Esendal, (1981) Erzurum ekolojik koşullarında farklı sıra aralığı (18, 54 ve 90 cm uyguladıkları No:6 aspir çeşidinde yaptığı araştırmada bitki boyunu 63.5- 81.5 cm, Ekiz ve Bayraktar (1986), kuru şartlarda aspir bitkisiyle yapılan çalışmada, bitki boyunu 69.3- 77.6 cm, Gencer ve ark. (1987), Yenice ve Dinçer aspir çeşitlerinde 134.5- 135.0 cm, Dinlersöz (1996), Ankara koşullarında 3 farklı aspir çeşidi ile (Yenice, Dinçer ve Remzibey) yaptığı çalışmada bitki boyunu 97.0-97.2 cm olarak bulmuştur. Öztürk ve ark. (1999) tarafından Konya kurak koşullarında gerçekleştirilen sıra aralığı (30, 40, 50 ve 60 cm) denemesinde en yüksek bitki boyunu 61.7 cm ile 60 cm sıra aralığı vermiştir.

**Çizelge 4.4.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	91.0	98.0	104.6	109.0	<b>100.6 bc</b>
<b>Dinçer</b>	97.6	102.0	109.3	111.6	<b>105.1 a</b>
<b>Remzibey</b>	85.0	93.6	103.0	110.0	<b>97.9 c</b>
<b>Yenice</b>	86.6	98.0	108.0	113.6	<b>101.6 b</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>90.1 d</b>	<b>97.9 c</b>	<b>106.2 b</b>	<b>111.1 a</b>	

Elde ettiğimiz değerlere bakarsak daha sık ekilen parsellerde güneş ışığından yararlanmak için bitkiler arasındaki rekabetten dolayı daha uzun bitki boyu elde edilmiştir. Daha seyrek ekilen parsellerde ışık bakımından rekabet olmadığı için bitkilerin fazla boylanmadığını söyleyebiliriz.

#### **4.3. Bitkide Tabla Sayısı (adet)**

Araştırmada farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen bitkide tabla sayılarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.6’de yer almaktadır. Çizelge 4.5 incelendiğinde görülebileceği gibi, bitkide tabla sayıları bakımından çeşitler ve ekim sıklıkları istatistiksel açıdan % 1 olasılık seviyesinde önemli bulunurken, çeşit x ekim sıklığı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.5.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitkide tabla sayılarına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	4.8	2.4
<b>Çeşit</b>	3	30.1	10.0**
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	246.2	82.1**
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	6.0	0.7
<b>DeneySEL Hata</b>	30	35.8	1.2
<b>Toplam</b>	47	323.0	
<b>CV(%)</b>		11.8	

Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitkide tabla sayılarına ait ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge 4.6 incelendiğinde; çeşitler bakımından en yüksek bitkide tabla sayısı 10.5 adet ile Balcı çeşidinden elde edilirken, en düşük bitkide tabla sayısını 8.4 adet ile Dinçer çeşidi vermiştir. Ekim normları bakımından, en yüksek bitkide tabla sayısı 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında 12.5 adet ile alınırken, en düşük bitkide tabla sayısı ise 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında 6.4 adet ile belirlenmiştir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Esendal (1981), Erzurum ekolojik koşullarında; No: 6 aspir çeşidinde 3 yıllık araştırmada bitki başına tabla sayılarını 12.3-20.5 adet arasında bildirmiştir. Ekiz ve Bayraktar (1986), kuru şartlarda aspir bitkisiyle yaptıkları çalışmada, bitki başına tabla sayısının 13.2- 22.0 adet arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bayraktar (1995) aspir bitkisinde bitki başına tabla sayısının 7.2- 9.9 adet değerleri arasında değiştiğini ifade etmiştir.

**Çizelge 4.6.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bitkide tabla sayılarına ait ortalama değerler (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
Balcı	14.0	12.0	8.7	7.3	10.5 a
Dinçer	12.0	8.6	7.3	5.7	8.4 c
Remzibey	11.6	9.3	8.0	6.0	8.7 bc
Yenice	12.3	10.0	8.3	6.7	9.3 b
Sıklık Ort.	12.5 a	10.0 b	8.1 c	6.4 d	

Araştırma sonucu bulduğumuz bitki başına tabla sayıları değerleri bu konuda yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısım araştırmalara göre düşük veya yüksek olmuştur. Bitki başına tabla sayılarına ait değerler arasındaki farklılığın, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile çeşit, uygulanan farklı bakım teknikleri ve sıklık bakımından farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

#### 4.4. Tablada Tohum Sayısı (adet)

Çalışma kapsamında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen tablada tohum sayılarına ait varyans analizi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.7 incelendiğinde; tabladaki tohum sayıları bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların % 5, ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların ise % 1 olasılık seviyesinde önemli olduğu, çeşit x ekim sıklığı interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.7.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tablada tohum sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Blok	2	0.5	0.2
Çeşit	3	9.5	3.2*
Ekim Sıklığı	3	29.5	9.8**
Çeşit x Ekim Sıklığı	9	10.8	1.2
DeneySEL Hata	30	42.8	1.4
Toplam	47	93.3	
CV(%)		5.6	

Tablada tohum sayısına ait ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge 4.8'e bakıldığında; tabladaki tohum sayısı bakımından en yüksek değerlerin 21.8 adet ile Balcı çeşidinden ve sırasıyla 22.1 ve 21.7 adet ile 25 ve 50 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarından alındığı dikkati çekmektedir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında, Zarei ve ark. (2011) yapmış oldukları çalışmada m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı 10 adetten 40 adete çıktığında, tabladaki tohum sayısının da 41.5 adetten 38.2 adete gerilediğini tespit etmişlerdir. Emongor ve ark. (2013) m<sup>2</sup>'deki bitki sayısının 10 adetten 25 adete çıkarılmasıyla tabladaki tohum sayısının da 50 adetten 28 adete gerilediğini bildirmiştir. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik taşımaktadır.

**Çizelge 4.8.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tablada tohum sayısına ait ortalama değerler (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
Balcı	23.6	22.0	20.0	21.6	<b>21.8 a</b>
Dinçer	21.0	21.3	20.3	19.7	<b>20.6 b</b>
Remzibey	21.6	22.0	20.7	20.0	<b>21.1 ab</b>
Yenice	22.3	21.7	20.6	20.3	<b>21.2 ab</b>
Sıklık Ort.	<b>22.1 a</b>	<b>21.7 a</b>	<b>20.4 b</b>	<b>20.4 b</b>	

#### 4.5. Tane Verimi (kg/da)

Bursa koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, tane verimlerine ait ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tane verimine ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Blok	2	171.1	85.5
Çeşit	3	8345.2	2781.7**
Ekim Sıklığı	3	48906.2	16302.0**
Çeşit x Ekim Sıklığı	9	342.0	38.0
DeneySEL Hata	30	1546.8	51.5
<b>Toplam</b>	<b>47</b>	<b>59311.5</b>	
CV(%)		8.5	

Çizelge 4.9. incelendiğinde; tane verimleri bakımından, çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan % 1 olasılık seviyesinde önemli olduğu, çeşit x sıklık interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu görülmektedir. Çizelge 4.8’de yer alan ortalama tane verimi değerlerine bakıldığında ise en yüksek tane verimlerinin sırasıyla 221.0 ve 216.9 kg/da ile Balcı ve Yenice çeşitlerinden alındığı, ekim sıklıkları bakımından ise en yüksek tane veriminin 243.7 kg/da ile 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde edildiği dikkati çekmektedir.

**Çizelge 4.10.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tane verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	171.6	215.3	237.0	260.0	<b>221.0 a</b>
<b>Dinçer</b>	144.0	178.0	208.0	221.3	<b>187.8 c</b>
<b>Remzibey</b>	152.0	199.3	217.3	236.0	<b>201.1 b</b>
<b>Yenice</b>	165.0	210.0	235.0	257.6	<b>216.9 a</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>158.1 d</b>	<b>200.6 c</b>	<b>224.3 b</b>	<b>243.7 a</b>	

Konuyla ilgili olarak yapılan diğer araştırmalara bakıldığında; Kırıcı ve Atakan (1992), 7 farklı aspir çeşidi ile yürüttüğü çalışmada tohum verimini 84.8-125.5 kg/da arasında tespit etmiştir. Bayraktar (1995), tarafından aspir bitkisinde tohum veriminin 117.2-138.2 kg/da değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir. Öztürk ve ark. (1999) tarafından Konya kurak koşullarında gerçekleştirilen sıra arası (30, 40, 50 ve 60 cm) denemesinde en yüksek tohum verimi (132.0 kg/da) 30 cm sıra aralığı mesafesinden elde edilmiştir. Oad ve ark. (2002), tarafından yürütülen bir çalışmada, aspirin büyüme, tohum verimi ve yağ oranı üzerine sıra üzeri (15, 22 ve 30 cm) ve sıra arası mesafelerin (25, 35 ve 45 cm) etkisi araştırılmış ve en yüksek tane verimleri 25 ve 45 cm sıra aralığında sırasıyla 89.8 ve 109.7 kg/da arasında bulunmuştur. Omidi ve Sharifmogadas (2010) 13.3, 20 ve 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarını denedikleri çalışmada en yüksek tane verimini 285 kg/da ile 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde etmiştir. Benzer şekilde Sharifi ve ark. (2012), 15, 25 ve 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarında denedikleri 5 farklı aspir çeşidinde en yüksek



tohum verimini 361.1 kg/da ile 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde etmiştir. Bu araştırma sonucunda elde ettiğimiz tane verimi değerleri bu konuda yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısım araştırmalara göre daha düşük veya yüksek olmuştur. Tane verimlerine ait değerler arasındaki farklılığın, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile çeşit, uygulanan farklı bakım teknikleri ve sıklık bakımından farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

#### 4.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de, bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerler ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.11 incelendiğinde bin tane ağırlığı farklılıklarının çeşitler bakımından % 5, ekim sıklıkları bakımından ise % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.11.** Farklı sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bin tane ağırlığına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	3.8	1.9*
<b>Çeşit</b>	3	4.1	1.4*
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	18.7	6.2**
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	1.3	0.1
<b>Deneysel Hata</b>	30	13.5	0.4
<b>Toplam</b>	47	41.5	
<b>CV(%)</b>		1.7	

Farklı sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bin tane ağırlığına ait ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek bin tane ağırlıklarının sırasıyla 40.1 ve 39.6 g ile Balcı ve Yenice çeşitlerinden alındığı görülmektedir. Bitki sıklıkları bakımından ise en yüksek değerler sırasıyla 40.4 ve 39.9 kg/da ile 25 ve 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarından elde edilmiştir. Atakan (1992), Kahramanmaraş Pazarcık koşullarında 7 farklı aspir çeşidi ile yürüttüğü çalışmada; bin tane ağırlığını 35.4-41.9 g arasında tespit etmiştir. Öztürk (2003) tarafından Konya koşullarında yürütülen çalışmada, aspir çeşitlerinde bin tane ağırlığı 32.1-37.4 g aralığında bulunmuştur. Zarei ve ark. (2011) 10, 13.3, 20 ve 40

bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarını denedikleri çalışmada en yüksek bin tane ağırlığını 35.0 g ile 10 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde etmiştir. Benzer şekilde, Çalışkan ve Çalışkan (2018) farklı sıra arası (15, 30, 15 ve 60 cm) ve sıra üzeri (5, 10 ve 15 cm) mesafelerinin Dinçer ve Remzibey aspir çeşitlerinde verim ve verim özellikleri üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, sıra arası ve üzeri mesafeler genişledikçe bin tane ağırlığının da artış eğilimine girdiğini belirlemiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızda elde ettiğimiz verilerle uyumludur.

**Çizelge 4.12.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	41.0	39.7	39.0	40.6	<b>40.1 a</b>
<b>Dinçer</b>	40.3	39.0	38.3	39.6	<b>39.3 b</b>
<b>Remzibey</b>	40.0	39.3	38.7	39.7	<b>39.4 b</b>
<b>Yenice</b>	40.3	39.3	39.0	39.6	<b>39.6 ab</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>40.4 a</b>	<b>39.9 a</b>	<b>38.7 c</b>	<b>39.3 b</b>	

#### 4.7. Ham Yağ Oranı (%)

Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen ham yağ oranlarına ait varyans analizi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.13'e bakıldığında, ham yağ oranı bakımından çeşitler arasında % 1, ekim sıklıkları arasında ise % 5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, çeşit x ekim sıklığı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.13.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ oranı ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	0.04	0.02
<b>Çeşit</b>	3	59.1	19.7**
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	9.8	3.3*
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	6.3	0.7
<b>DeneySEL Hata</b>	30	35.3	1.2
<b>Toplam</b>	47	110.7	
<b>CV(%)</b>		3.6	

**Çizelge 4.14.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ oranı verimlerine ait ortalama değerler (%)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	31.3	30.3	32.0	31.0	<b>31.1 a</b>
<b>Dinçer</b>	29.3	28.0	30.3	29.3	<b>29.2 b</b>
<b>Remzibey</b>	28.0	28.0	29.0	28.3	<b>28.3 c</b>
<b>Yenice</b>	30.0	30.6	30.7	31.0	<b>30.6 a</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>29.7 ab</b>	<b>29.2 b</b>	<b>30.5 a</b>	<b>29.9 ab</b>	

Ham yağ oranına ait ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge 4.14 incelendiğinde; çeşitler arasında en fazla yağ oranını sırasıyla % 31.1 ve % 30.6 ile Balcı ve Yenice çeşitleri vermiştir. Ekim sıklıkları bakımından en yüksek ham yağ oranı % 30.5 ile 75 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir. Ekim sıklıkları bakımından ham yağ oranları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmasına rağmen, ekim sıklıklarına göre ham yağ oranlarının % 29.2 ile % 30.5 gibi dar sınırlar içerisinde değişmesi ekim sıklıkları arasında ciddi farklılık olduğu yönünde bir izlenim vermemektedir. Kuşkusuz tek yıllık deneme sonuçlarının böyle bir izlenim ortaya koyduğunu, denemenin yıllar üzerinden tekrarlanmasıyla bu konuda daha doğru sonuçların elde edilebileceğini düşünmek gerekir. Konu ile ilgili literatürlere bakıldığında, El Ahmar, (1983) yaptığı iki yıllık araştırmada 20, 30 ve 40 cm sıra aralıklarında artan sıra arası mesafelerinde yağ oranının % 33.0'den % 33.8'e kadar arttığını tespit etmiştir. Katole ve Meena, (1987) tarafından Hindistan'da yapılan bir araştırmada asperde 15 cm sıra üzeri ve 30, 45 ve 60 cm sıra aralıklarını denemiş ve en yüksek ham yağ oranı (% 28.1) 45x15 cm ekim sıklığından alınmıştır. Yau (2009) 0.6, 1.2, 2.4 ve 4.8 kg/da ekim oranlarını deneği çalışmasında farklı ekim oranları arasında ham yağ oranı bakımından önemli bir farklılık tespit edememiştir. Çalışmada ham yağ oranları % 29-31 arasında değişim göstermiştir. Hamza (2015), asperde 8, 16 ve 24 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarını deneği araştırmada en yüksek ham yağ oranının % 32.6 ile 8 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edildiğini bildirmiştir. Görüldüğü gibi bu sonuçlar bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla kısmen paralellik göstermektedir.

#### 4.8. Ham Yağ Verimi (kg/da)

Bursa koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen ham yağ verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’de, ham yağ verimlerine ait ortalama değerler ise Çizelge 4.16’da verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ verimi ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	14.2	7.1
<b>Çeşit</b>	3	1674.9	558.3**
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	4785.1	1595.0**
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	89.5	29.8
<b>Deneysel Hata</b>	30	213.3	7.1
<b>Toplam</b>	47	6777.0	
<b>VK(%)</b>		4.3	

Çizelge 4.15. incelendiğinde; ham yağ verimleri bakımından, çeşitler ve ekim sıklıkları istatistiksel açıdan % 1 olasılık seviyesinde önemli bulunurken, çeşit x ekim sıklığı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çizelge 4.14’de yer alan ortalama ham yağ verimlerine bakıldığında ise, çeşitler bakımından en yüksek ham yağ veriminin 68.8 kg/da ile Balcı çeşidinden, bitki sıklıkları bakımından ise 73.0 kg/da ile 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığından alındığı görülmektedir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalara bakıldığında, Esendal, (1981) Erzurum ekolojik koşullarında; No: 6 aspir çeşidiyle 18, 54 ve 90 cm sıra aralıklarını kullandığı 3 yıllık araştırmada sırasıyla 65.3, 54.4 ve 45.6 kg/da yağ verimi alındığını bildirmiştir. Omidi ve Sharifmogadas (2010) 13.3, 20 ve 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarını denedikleri çalışmada en yüksek ham yağ verimini 77.9 kg/da ile 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde etmiştir. Benzer şekilde Sharifi ve ark. (2012), 15, 25 ve 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarında denedikleri 5 farklı aspir çeşidinde en yüksek ham yağ verimini 93.4 kg/da ile 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde etmiştir. Bu araştırma sonucunda bulduğumuz ham yağ verimi değerleri bu konuda yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısım araştırmalara göre daha düşük veya yüksek olmuştur. Ham yağ verimlerine ait değerler arasındaki farklılığın, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile çeşit, uygulanan farklı bakım teknikleri ve ekim sıklığı bakımından farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

**Çizelge 4.16.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ham yağ verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	53.8	65.3	75.8	80.5	<b>68.8 a</b>
<b>Dinçer</b>	42.2	49.8	63.0	64.9	<b>55.0 c</b>
<b>Remzibey</b>	42.5	55.8	63.1	66.9	<b>57.1 c</b>
<b>Yenice</b>	49.4	64.4	72.1	79.8	<b>66.4 b</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>47.0 d</b>	<b>58.8 c</b>	<b>68.5 b</b>	<b>73.0 a</b>	

#### 4.9. Yaprak Alan İndeksi

Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen yaprak alan indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de, yaprak alan indeksine ait ortalama değerler ise Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelge 4.17. incelendiğinde; yaprak alan indeksi bakımından, çeşitler ve ekim normları istatistiksel açıdan % 1 olasılık seviyesinde önemli bulunurken, çeşit x ekim sıklığı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.17.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde yaprak alan indeksi ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	0.1	0.05*
<b>Çeşit</b>	3	0.4	0.14**
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	2.6	0.86**
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	0.1	0.01
<b>DeneySEL Hata</b>	30	0.3	0.01
<b>Toplam</b>	47	3.5	
<b>CV(%)</b>		3.2	

Yaprak alan indeksine ait ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge 4.18’e bakıldığında, çeşitler arasında en yüksek yaprak alan indeksi 2.9 ile Balcı çeşidinden, sıklıklar bakımından ise 3.2 ile 75 ve 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarından elde edilmiştir. Omidi ve Sharifmogadas (2010) 13.3, 20 ve 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarını denedikleri çalışmada yüksek yaprak alan indeksi değerleri arasında önemli bir farklılık bulamıştır. Zarei ve

ark. (2011) 10, 13.3, 20 ve 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarını denedikleri çalışmada en yüksek yaprak alan indeksi değerini 2.3 ile 40 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığında belirlemiştir. Sharifi ve ark. (2012), asperde en yüksek yaprak alan indeksi değerini 4.9 ile m<sup>2</sup>'de 50 adet bitki olduğu durumda elde etmiştir. Bagheri ve Hasanvandi, (2013) ise m<sup>2</sup>'deki bitki sayısının 40'dan 60 adede çıkmasının asperde yaprak alan indeksini etkilemediğini ifade etmiştir. Görüldüğü gibi bizim çalışmamızda elde ettiğimiz yaprak alan indeksi değerlerine ilişkin sonuçlar bu konuda yapılan diğer araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

**Çizelge 4.18.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde yaprak alan indeksine ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	2.5	2.8	3.1	2.9	<b>2.9 a</b>
<b>Dinçer</b>	2.4	2.7	3.0	2.8	<b>2.7 c</b>
<b>Remzibey</b>	2.6	3.0	3.2	3.0	<b>2.8 b</b>
<b>Yenice</b>	2.3	2.6	3.0	2.9	<b>2.7 c</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>2.5 c</b>	<b>2.8 b</b>	<b>3.2 a</b>	<b>3.2 a</b>	

#### 4.10. Işık Tutma Oranı (%)

Araştırmamızda farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen ışık tutma oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.20'de verilmiştir. Çizelge 4.19 incelendiğinde; ışık tutma oranları bakımından, çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunurken, çeşit x ekim sıklığı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.19.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma oranlarına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	4.2	2.1*
<b>Çeşit</b>	3	48.4	16.1**
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	92.4	30.8**
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	3.7	0.4
<b>DeneySEL Hata</b>	30	13.2	0.4
<b>Toplam</b>	47	161.9	
<b>CV(%)</b>		0.7	

Çizelge 4.20’de yer alan ışık tutma oranlarına ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek ışık tutma oranının % 87.1 ile Balcı çeşidinden alındığı; ekim sıklıkları bakımından ise % 87.3 ile 75 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığının en yüksek ışık tutma oranına ulaştığı görülmektedir. Bu konudaki diğer literatürlere bakıldığında; Zarea ve ark. (2005) asperde 6, 8 ve 10 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarında en yüksek ışık tutma oranını % 77.0 ile 8 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığında belirlemiştir. Sharifi ve ark. (2012), asperde en yüksek ışık kullanım etkinliğini % 86.3 ile m<sup>2</sup>’de 50 adet bitki olduğu durumda elde etmiştir. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz verilerle paralellik göstermektedir.

**Çizelge 4.20.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma oranlarına ait ortalama değerler (%)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	85.0	87.0	89.0	87.3	<b>87.1 a</b>
<b>Dinçer</b>	82.0	84.6	86.3	84.3	<b>84.3 c</b>
<b>Remzibey</b>	83.6	85.6	87.0	84.6	<b>85.2 b</b>
<b>Yenice</b>	83.0	85.0	87.0	85.6	<b>85.1 b</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>83.4 c</b>	<b>85.6 b</b>	<b>87.3 a</b>	<b>85.5 b</b>	

#### 4.11. Işık Tutma Etkinliği (%)

Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde tespit edilen ışık tutma etkinliğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelge 4.21’e bakıldığında aspir çeşitleri arasındaki farklılıkların çeşitler ve ekim sıklıkları bakımından % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.21.** Farklı sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma etkinliğine ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
<b>Blok</b>	2	2.5	1.2
<b>Çeşit</b>	3	24.5	8.2**
<b>Ekim Sıklığı</b>	3	283.2	94.4**
<b>Çeşit x Ekim Sıklığı</b>	9	6.8	0.7
<b>Deneysel Hata</b>	30	17.5	0.6
<b>Toplam</b>	47	334.5	
<b>CV(%)</b>		2.6	

**Çizelge 4.22.** Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma etkinliğine ait ortalama değerler (%)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (Tohum/m <sup>2</sup> )				Çeşit Ort.
	25	50	75	100	
<b>Balcı</b>	31.5	29.0	26.7	26.5	<b>28.4 c</b>
<b>Dinçer</b>	34.2	31.0	28.8	27.5	<b>30.4 a</b>
<b>Remzibey</b>	33.5	29.6	28.1	27.3	<b>29.6 b</b>
<b>Yenice</b>	33.2	30.0	26.6	26.3	<b>29.0 bc</b>
<b>Sıklık Ort.</b>	<b>33.1 a</b>	<b>29.9 b</b>	<b>27.6 c</b>	<b>26.9 d</b>	

Çizelge 4.22’de yer alan farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde ışık tutma etkinliğine ait ortalama değerlere bakıldığında; en yüksek ışık tutma etkinliğine sahip çeşidin % 30.4 ile Dinçer, en düşük yüksek ışık tutma etkinliğine sahip çeşidin ise % 28.4 ile Balcı olduğu görülmektedir. Ekim sıklıkları bakımından ise 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı % 33.1 ile en yüksek ışık tutma etkinliğine ulaşırken; 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığı % 26.9 ile en düşük ışık tutma etkinliği değerini vermiştir. Bizim çalışmamızda



elde ettiğimiz bulgulara paralel olarak Board (2000), Sedghi ve ark. (2008) ve Sincik ve ark. (2011) bitkilerde üstte yer alan yaprakların alt kısımlardaki yaprakları gölgelemesi nedeniyle, yüksek yaprak alan indeksine sahip olan çeşitler ve bitki sıklıklarında ışık tutma etkinliği azalttığını ve yaprak alan indeksi ile ışık tutma etkinliği arasında ters bir ilişki bulunduğu bildirmiştir.

#### **4.12. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Aspir Çeşitlerinde Özellikler Arasındaki İkili İlişkiler**

Çizelge 4.23'te araştırmada incelenen tarımsal özellikler arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde bitki sayısı ile bitki boyu, tane verimi, ham yağ verimi, yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; bitkide tabla sayısı, tablada tane sayısı ve ışık tutma etkinliği arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. Bitki boyu ile tane verimi, ham yağ verimi ve yaprak alan indeksi arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; bitkide tabla sayısı, tablada tane sayısı ve ışık tutma etkinliği arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz; ışık tutma oranı arasında ise % 5 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Bitkide tabla sayısı ile tablada tane sayısı ve ışık tutma etkinliği arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; tane verimi, ham yağ verimi ve yaprak alan indeksi arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz; bin tane ağırlığı arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; ışık tutma oranı arasında ise % 5 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler ortaya çıkmıştır. Tablada tane sayısı ile bin tane ağırlığı ve ışık tutma etkinliği arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; yaprak alan indeksi arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz; tane verimi arasında ise % 5 olasılık önemli ve olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. Tane verimi ile ham yağ verimi, yaprak alan indeksi, ışık tutma oranı arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; ışık tutma etkinliği arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz; ham yağ verimi arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ile ışık tutma etkinliği arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler ortaya çıkmıştır. Ham yağ oranı ile ham yağ verimi, yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; ışık tutma

etkinliği arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler oluşmuştur. Ham yağ verimi ile yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu; ışık tutma etkinliği arasında ise % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. Yaprak alan indeksi ile ışık tutma oranı arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu, ışık tutma etkinliği arasında ise % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler ortaya çıkmıştır. Işık tutma oranı ile ışık tutma etkinliği arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir.

Bu konuda yapılmış olan diğer çalışmalara bakıldığında; Hajghani ve ark. (2009), Öz (2016) ve La Bella ve ark. (2019) tane verimi ile bitki boyu ve bitkide tabla sayısı arasında önemli ve pozitif yönlü ilişkiler belirlemiştir. Ayrıca, Mokhtassi-Bidgoli ve ark. (2007) ile Mohamed ve ark. (2012) de tohum verimi ve yaprak alan indeksi arasında önemli ve pozitif yönlü ilişkiler tespit etmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Aspir Çeşitlerinde Özellikler Arasındaki İkili İlişkiler

	Bitki Sayısı (adet)	Bitki Boyu (cm)	Bitkide Tabla Sayısı (adet)	Tablada Tane Sayısı (adet)	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Yaprak Alan İndeksi	Işık Tutma Oranı (%)
Bitki Boyu (cm)	0.880**									
Bitkide Tabla Sayısı (adet)	-0.881**	-0.832**								
Tablada Tane Sayısı (adet)	-0.462**	-0.584**	0.550**							
Tane Verimi (kg/da)	0.894**	0.755**	0.760**	-0.339*						
Bin Tane Ağırlığı (g)	-0.211	-0.122	0.292*	0.411**	-0.242					
Yağ Oranı (%)	0.193	0.123	-0.038	0.113	0.325*	0.175				
Yağ Verimi (kg/da)	0.841**	0.696**	-0.684**	-0.268	0.968**	-0.169	0.548**			
Yaprak Alan İndeksi	0.860**	0.719**	-0.727**	-0.448**	0.928**	-0.289*	0.387**	0.921**		
Işık Tutma Oranı (%)	0.511**	0.300*	-0.349*	-0.213	0.685**	-0.345*	0.423**	0.719**	0.824**	
Işık Tutma Etkinliği (%)	-0.896**	-0.773**	0.776**	0.461**	-0.938**	0.285*	-0.342*	-0.915**	-0.989**	-0.750**

(\*\*) % 1 Olasılık Düzeyinde İstatistiki Olarak Önemlidir. (% 1 için  $r=0.370$ )

(\*) % 5 Olasılık Düzeyinde İstatistiki Olarak Önemlidir. (% 5 için  $r=0.285$ )

## 5. SONUÇ

Bu araştırma, farklı ekim oranlarının aspir bitkisinde bazı tarımsal özellikler ile yaprak alan indeksi ve ışık kullanım etkinliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2017-2018 vejetasyon döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı, bitki boyu, bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı, yağ verimi, yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, incelenen tarımsal özellikler arasındaki ikili ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Araştırmada m<sup>2</sup>'deki bitki sayısına ait ortalama değerler bakımından çeşit ortalamaları 43.0-44.9 adet arasında değişmiş, en yüksek m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı 66.3 adet ile 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim oranından alınmıştır. Çeşitler bakımından en yüksek bitki boyu 101.6 cm ile Yenice çeşidinden elde edilirken, ekim sıklıkları bakımından en uzun bitki boyu 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında 111.1 cm ile alınmıştır. En yüksek bitkide tabla sayısı çeşitler bakımından 10.5 adet ile Balcı çeşidinden elde edilirken, ekim normları bakımından 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında 12.5 adet ile belirlenmiştir. Tabladaki tohum sayısı bakımından en yüksek değer 21.8 adet ile Balcı çeşidinden alınmış olup, ekim sıklıkları yönünden en yüksek tabladaki tohum sayılarının sırasıyla 22.1 ve 21.7 adet ile 25 ve 50 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarından alındığı dikkati çekmiştir. Ortalama tane verimi değerleri yönünden en yüksek tane verimleri sırasıyla 221.0 ve 216.9 kg/da ile Balcı ve Yenice çeşitlerinden alınmıştır. Ekim sıklıkları bakımından ise 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığı 243.7 kg/da ile en yüksek tane verimini sağlamıştır. En yüksek bin tane ağırlıkları sırasıyla 40.1 ve 39.6 g ile Balcı ve Yenice çeşitlerinden alınmış olup, bitki sıklıkları bakımından ise en yüksek değerler sırasıyla 40.4 ve 39.9 kg/da ile 25 ve 50 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarından elde edilmiştir. Çeşitler arasında en fazla yağ oranını sırasıyla % 31.1 ve % 30.6 ile Balcı ve Yenice çeşitleri vermiştir. Ekim sıklıkları bakımından en yüksek ham yağ oranı % 30.5 ile 75 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir. Tane verimlerine paralel olarak çeşitler bakımından en yüksek ham yağ verimi 68.8 kg/da ile Balcı çeşidinden, bitki sıklıkları bakımından ise 73.0 kg/da ile 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığından alınmıştır. En yüksek yaprak alan indeksi 2.9 ile Balcı çeşidinden, sıklıklar bakımından ise 3.2 ile 75 ve 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek ışık tutma oranı % 87.1 ile Balcı çeşidinden alınmış olup, ekim sıklıkları bakımından ise % 87.3 ile 75

tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklığında en yüksek ışık tutma oranına ulaşılmıştır. En yüksek ışık tutma etkinliği değerleri % 30.4 ile Dinçer aspir çeşidi ve % 33.1 ile 25 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir.

Sonuç olarak genel bir değerlendirme yapıldığında; farklı ekim sıklıkları uygulanan aspir çeşitlerinde en yüksek tane ve ham yağ verimlerinin Balcı ve Yenice çeşitleri ile 100 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarından elde edildiği, yüksek yaprak alan indeksi ve ışık tutma oranı ile yüksek verim potansiyeli arasında bir paralellik bulunduğu, yaprak alan indeksi arttıkça bitkilerin ışık tutma etkinliklerinin azaldığı söylenebilir.



## KAYNAKLAR

- Ahmed, Z., Meddekar, S. and Mohammed, S., 1985.** Response of safflower to nitrogen and phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, 30 (1): 128-130.
- Aknerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R., Öztürk, Ö., 2001.** Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının İncelenmesi. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28- 31 Mayıs 2007, Samsun.
- Atakan, M., 1992.** Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 58 s.
- Atakişi, İ., 1980.** Çukurova’da yağ bitkileri üretimi ve sorunları. soya, kolza, aspir. Panel, 4-5 Eylül, Adana, 32-133.
- Atakişi, İ.K. 1991.** Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. 181 s. Tekirdağ.
- Bagheri, A., Hasanvandi, M.S., 2013.** Analysis of Safflower leaf growth indices using regression modeling. *International Journal of Agricultural and Crop Sciences*, 5(22): 2752 – 2760.
- Başalma, D., 2005.** Ankara Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıra Aralığının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, (25-27 Haziran 2007), Bildiri Kitabı, Endüstri Bitkileri, 411-415, Erzurum.
- Bayraktar, N., Kolsarıcı, Ö., İşler, N., Mert, M., Arslan, B. 1995.** Yağlı Tohumlu Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Zir. Müh.Teknik Kong. Cilt 1, Zir. Bank. Kültür Yay. No:26, 467- 483.
- Board, J. 2000.** Light interception efficiency and light quality affect yield compensation of soybean at low plant populations. *Crop Science*, 40: 1285-1294.
- Cazzato, E., Venticelli, P. and Corleto, A., 1997.** Effects of date of seeding and supplemental irrigation on hybrid and open-pollinated safflower production in southern Italy. IV<sup>th</sup> International Safflower Conference, 2-7 June, Bari, Italya
- Çalışkan, S., Çalışkan, M.E., 2018.** Row And Plant Spacing Effects On The Yield And Yield Components Of Safflower In A Mediterranean-Type Environment. *Türk Journal Field Crops* , 23(2): 85-92

- Dinlersöz, E., 1996,** Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ekiz, E., Bayraktar, N., 1986.** Kendilenmiş Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatların Eşleme (Coupled) Yöntemiyle Açık Tozlanması ile Elde Edilen Melezlerin Seçimi ve Kuru Tarım Bölgelerine Adaptasyonu.TÜBÜTAK-TOAG-KBTBAÜ- 19, Ankara.
- El- Ahmar, B.B.A. 1983.** The effect of nitrogen levels and plant density on seed yield, yield components and oil content of safflower. *Agricultural Research Review*, 61(8): 109- 135.
- El-Hamidi, A., Ahmet, S. S., El-Gawad, A.A. and Ezz El-Din, A.A. 1993.** The effect of nitrogen fertilizer and plant density on the production of carthamin. *Planta Medica*, 59(7): 702-703
- El-Shamma, W.S, Essa, T.A. and Ahlasan, M.M. 1980.** Effect of Row Spacing on Yield, Yield Components and Quality of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Varieties, *Field Crop Abstracts*, 1980. 33(II), 9282.
- Emongor, V., Oagile, O., Kedikanetswe, B., 2013.** Effects of Plant Population on Growth, Development and Oil Yield of Safflower. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 3: 321 – 333.
- Erbaş, S., 2007.** Asperde (*Carthamus tinctorius* L.) Sentetik Erkek Kısırlığı tekniği ile elde edilmiş melez popülasyonlarından hat geliştirme olanakları.Yüksek Lisans Tezi.Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta.
- Esental, E., 1973.** Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Yerli ve Yabancı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterleri ile Verimleri ve Tohum Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv.Yay. No: 310. Ziraat Fak. Yay. No: 151. Araştırma Serisi No: 88, Sevinç Matbaası, Ankara.
- Esental, E., 1981.** Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Değişik Sıra Aralıkları ile Farklı Seviyelerde Azot ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Basılmamış Doçentlik Tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Faostat, 2019.** “Food and Agriculture Organization of the United Nations Crop Statistics”. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, Son Erişim Tarihi: 18 Temmuz 2019.

- Gencer, O., Sinan, N.S., Gülyaşar, F. 1987.** Çukurova’da Sulanamayan Alanlarda Yetiştirilebilecek Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Uygun Sıra Aralığının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 68 s.
- Gilbert, J. 2008.** International safflower production In: Knights SE and Potter TD, editors. Proceedings of VII<sup>th</sup> International Safflower Conference, 3-6 November 2008; Wagga-Australia.<http://www.australianoilseeds.com>.
- Gürbüz, B., 1987.** Bir yağ bitkisi olarak aspir ve ekonomik önemi. *Tarım Orman ve Köyişler Bakanlığı Dergisi*, Sayı 18: 19-21.
- Hajghani, M., Saffari, M., Maghsoudi Moud, A.A. 2009.** Path coefficient analysis for the yield components of spring safflower cultivars (*Carthamus tinctorius* L.) in Iran under different nitrogen levels. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Sciences*, 6 (6): 737-740.
- Hamza, M. 2015.** Influence of different plant densities on crop yield of six safflower genotypes under Egyptian newly reclaimed soils conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8 (2): 168-173.
- Hoag, B.K., Zubriski, J.C., Geiszler, G.N., 1968.** Effect of fertilizer treatment and row spacing on yield, quality and physiological response of safflower. *Agronomy Journal*, 60: 198-200.
- Hunt, R., 1982.** Plant growth curves: The functional approach to plant growth analysis. Arnold, London, and Univ. Park Press, Baltimore, MD.
- İlisulu, K., 1970.** Türkiye’de aspir ziraatı hakkında incelemeler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 1969 Fasikül 4 den Ayrı Basım, s.733-753.
- Joshı, M. D., Veer, R. A. T. 1993.** Effect of Levels of Nitrogen and Plant Density on Growth and Yield of Safflower under Protective Irrigation. *P.K.V Research Journal*, 17 (2): 215-216.
- Katole, N.S. and Meena, G.P. 1987.** Effect of Row Spacing, Nitrogen and Irrigation on Seed Yield, Oil Content and Water Requirement of Safflower. *Indian Journal of Agronomy*, 1988. 33-39: 339-341.
- Khidir, M. O., 1974.** Genetic Variability and Inter-Relationship of Some Quantitative Characters in Safflower. *J. Agric. Sci. Camb*, 83: 197-202.



- Kırıcı, S., İnan, M., 2005.** Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Sıra Aralıklarının Verim Komponentleri ile Çiçek Verimine ve Boyar madde Oranına Etkileri. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 117-124.
- Kızıl, S., ve ark., 1999.** Diyarbakır koşullarında farklı sıra aralığı mesafelerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’ de verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye III Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri. 15-18 Kasım 1999, Cilt II, Endüstri Bitkileri, Adana, 358-362
- Koç, H., Altınel, A., 1997.** Aspirde farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, s. 251-255 Samsun.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., İşler, N., Arıoğlu, H., Gür, A., Olhan, E. ve Sağlam, C., 2000.** Yağ Bitkileri Üretimi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği, V. Teknik Kongresi, Cilt (1), 17-20 Ocak, 485-502. Milli Kütüphane, Ankara.
- Kolsarıcı , O. and E. Güney, 2002.** Effects of different row distances and various nitrogen doses on the yield components of a safflower variety. *Sesame and Safflower Newsletter*, No 17: 108-111.
- Kolsarıcı, Ö., Allusoğlu, S. ve Kaya, M.D., 2003.** Buğday-aspir ekim nöbetinde toprak işleme ve azotlu gübrelemenin aspirde tohum verimi ve verim öğelerine etkileri. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Köse , A. ve Bilir, Ö. 2017.** Aspir Bitkisinde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Sıra Arası Mesafelerin ve Ekim Sıklığının Taç Yaprak Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4(1): 40–47.
- La Bella, S. , Tuttolomondo T., Lazzeri L., Matteo R., Leto C., Licata M. 2019.** An agronomic evaluation of new safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for seed and oil yields under Mediterranean climate conditions. *Agronomy* 9: 468-484.
- Langer, R. H. M. and Hill, G. D. 1982.** Agricultural Plants. Cambridge University Press, 158-159, England.
- Li, D. and Mündel, H.H., 1996.** Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy. 83 p.
- Mohamed, S.J., Jellings, A.J., Fuller, M.P. 2012.** Effect of nitrogen on safflower physiology and productivity. *African Crop Science Journal*, 20(4): 225 – 237.

- Mokhtassi-Bidgoli, A., Akbari, G.A., Mirhadi, M.J., Pazoki A.R., Soufizadeh, S. 2007.** Yield components, leaf pigment contents, patterns of seed filling, dry matter, LAI and LAID of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes in Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(9):1406-1413.
- Mundel, H.H., R.J. Morrison, T. Entz, R.E. Blackshaw, B.T. Roth, F. Kiehn and A. Vandenberg. 1994.** Row spacing and seeding rates to optimize safflower yield on the Canadian prairies. *Canadian Journal Plant Science*, 74: 319–321.
- Naughtin J. C. 1975.** The Influence of Agronomic Practices on the Yield and Oil Content of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in the Wimmera Region of Victoria. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 15: 270 - 275.
- Oad, F.C., Samo, M.A., Qayyum, S.M. and Oad, N.L., 2002.** Inter and intra row Spacing effect on the growth, seed yield and oil content of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(1):18-19.
- Omidi, A.H., Sharifmogadas, M.R., 2010.** Evaluation of Iranian Safflower Cultivars Reaction to Different Sowing Dates and Plant Densities. *World Applied Sciences Journal*, 8(8): 953-958.
- Öz, M. 2016.** Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de ekim zamanı, çeşit ve verim ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (1):71-81.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F. ve Gönülal, E., 1999.** Konya ekolojik şartlarında farklı Ekim zamanı ve sıra aralıklarının asperde (*Carthamus tinctorius* L.) tohum ve yağ verimine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, 15-18 Kasım, s: 368- 371.
- Öztürk, O., 2003.** Konya Ekolojik Şartlarında Asperde Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Antalya, 235-240.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N. ve Ada, R., 2007.** Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının İncelenmesi. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun.
- Park, S.D., Park, K.S., Kim, K.J., Kim, J.C., Yoon, J.T. and Khan, Z., 2005.** Effect of sowing time on development of safflower anthracnose disease and degree of resistance in various cultivars. *Journal Phytopathology*, 153: 48-51.

- Salera, E., 1996,** Performance of autumn and spring sown safflower (*Carthamus tinctorius* L.) at different plant populations and row spacing, *Agricultura Medeterranea*, 126 (4): 345-353.
- Salvador, R.J., Velazquez, M.C. And Perez, P.H., 1988.** Levels of soil moisture availability and plant density in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Revista Chapingo Abstarct*, (12): 60.
- Sedghi, M., Sharifi, R.S., Ghoripouli, A. 2008.** Practical methods for increasing light interception efficiency and root growth in soybean. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(4): 595-600.
- Sepeoğlu, H., 1982.** Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrelerin Aspirde Verim ve Kalite ile İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1982. 19 (1): 9- 22.
- Sharifi, S., Naderidarbagshahi, M., Golpavrar, A., Nayerain-Jazy, A.H., 2012.** Effect of plant density on the PAR extinction coefficient and yield of safflower cultivars. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(8): 223 – 227.
- Sincik, M., Göksoy, A.T., Turan, M. 2011.** How growth dynamics affect soybean development across cultural practices. In: *Soybean- Applications and Technology*. Ed: Tzi-Bun, N.G., Intech Open Access Publishing, Croatia.
- Şakir, S. ve Başalma, D., 2005.** The effect of sowing time on yield on yield components of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars and lines. *Proceedings VI<sup>th</sup> International Safflower Conference*, 6-10 June, İstanbul-Turkey.
- Tiwari, K.P., Namdeo, K.N. 1991.** Study on Special Arrangement and Fertility Levels on the Spiny and Spineless Genotypes of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) *Sesame and Safflower Newsletter*, 1993. No:3, 97-100.
- Umrani, N.K. and Bhoi, P.G., 1984,** Effect of plant density on growth and yield of safflower under two rainfall situations, *Indian Journal of Agronomy*, 29 (3): 282-286.
- Weiss, E. A., 1983.** Oilseed crops. Chapter 6. Safflower. Longman Group Limited, Longman House, London, UK, p: 261-281.
- Veeranna, V.S. and Rudraradhya, M. 1980.** 45 cm Is the most Advantegeous Row Spacing For Safflower. *Field Crop Absracts*, 1981. Vol. 34, No.9, 7484.
- Yau S. K., 2009.** Seed Rate Effects on Rainfed and Irrigated Safflower Yield in Eastern Mediterranean. *The Open Agriculture Journal*, 3: 32-36.

**Zarei G, Shamsi H, Fazeli F (2011).** Effect of planting density on yield and yield components of safflower cultivars in spring planting. *World Acad. Sci. Eng. Technol*, 60:135-137.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :VAHİT YAVUZ

Doğum Yeri ve Tarihi :BURSA , 1989

Yabancı Dili :İNGİLİZCE

Eğitim Durumu :

Lise :Yıldırım Beyazıt Lisesi, (2003-2006)

Lisans : Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi (2008-2012)

Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2016-2019)

Çalıştığı Kurumlar ve Yılı : Kestel Süs Bitkileri Kooperatifi (2012 – 2014)  
: Kazıklı Köyü Tarımsal Kalkınma Kooperatifi (2015- 2016)  
: Ağaköy Tarımsal Kalkınma Kooperatifi (2016- 2017)  
: Bursa Büyükşehir Belediyesi ( 2017- ..... )

İletişim (e-posta) : vahit\_yavuz\_bursa@hotmail.com