

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI



**KIŞLIK VE YAZLIK OLARAK YETİŞTİRİLEN ASPİR  
(*Carthamus tinctorius* L.)'İN BÜYÜME PARAMETRELERİ,  
TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE EKİM  
ZAMANLARININ ETKİLERİ**

Doktora Tezi

**Naziha EL BEY**

Danışman

**Prof. Dr. Orhan KURT**

Bu tez, PYO.ZRT.1904.17.044 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

SAMSUN  
2021

## TEZ KABUL VE ONAYI

Naziha EL BEY tarafından, Prof. Dr. Orhan KURT danışmanlığında hazırlanan “Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’in büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özelliklerine ekim zamanlarının etkileri ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 22.2.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
<b>Başkan</b>	Prof. Dr. Şevket Metin KARA Ordu Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
<b>Üye</b> (Danışman)	Prof. Dr. Orhan KURT Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
<b>Üye</b>	Prof. Dr. Erkut PEKŞEN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
<b>Üye</b>	Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
<b>Üye</b>	Doç. Dr. İsmail SEZER Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza

22/02/2021

Naziha EL BEY

## TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

**Tez Başlığı:** Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özelliklerine ekim zamanlarının etkileri.

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 19.01.2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

İmza

22 /02 / 2021

Prof. Dr. Orhan KURT

## ÖZET

### KIŞLIK VE YAZLIK OLARAK YETİŞTİRİLEN ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.)'İN BÜYÜME PARAMETRELERİ, TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE EKİM ZAMANLARININ ETKİLERİ

Naziha EL BEY  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı  
Doktora, Şubat/2021  
Danışman: Prof. Dr. Orhan KURT

Bu araştırma; aspir (*Carthamus tinctorius* L.) de yazlık ve kışlık yetiştirme sezonu ve ekim zamanlarına bağlı olarak fenolojik, büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özelliklerin değişimlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2017-2019 yılları arasında, iki aspir çeşiti (Olas ve Linas), 4 ekim zamanı (kış vejetasyonunda 30 Ekim, 14 Kasım, 29 Kasım ve 14 Aralık ve kış vejetasyonunda 24 Ekim, 3 Kasım, 13 Kasım ve 23 Kasım) olmak üzere üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmada incelenen bütün karakterler dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında; i) Fenolojik özellikler bakımından yaz vejetasyonunun, büyüme parametreleri ile tarımsal ve teknolojik özellikler bakımından ise kış vejetasyonunun daha avantajlı olduğu, ii) Fenolojik özelliklerden çıkış süresi ve rozet süresi bakımından erken ekimlerin, sapa kalkma süresi, dallanma süresi, çiçeklenme süresi ve olgunlaşma süresi bakımından geç ekimlerin her iki vejetasyonda daha avantajlı olduğu, iii) Büyüme parametreleri bakımından; kış vejetasyonunda Oransal Yaprak Alanı, Özgül Yaprak Alanı ve Net Asimilasyon Oranı hariç incelenen diğer bütün karakterler bakımından erken ekimlerin, yaz vejetasyonunda ise Oransal Sap Ağırlığı, Sap Kuru Ağırlığı, Bitki Büyüme Oranı, Toplam Kuru Madde, Bitki Boyu, Kısmi Büyüme Oranı ve Net Asimilasyon Oranı bakımından erken ekimlerin, diğer karakterler bakımından geç ekimlerin daha avantajlı olduğu, iv) Tarımsal karakterler bakımından; kış vejetasyonunda erken ekimlerin, yaz vejetasyonunda ise geç ekimlerin daha avantajlı olduğu ve v) Teknolojik özellikler bakımından; kış vejetasyonunda yağ oranı, yağ verimi, doymuş yağ asiti oranı ve oleik asit oranı bakımından erken ekimlerin, doymuş yağ ve linolenik asit oranı bakımından geç ekimlerin, yaz vejetasyonunda ise yağ oranı, yağ verimi, doymuş yağ asiti oranı ve linoleik asit oranı bakımından erken ekimlerin, doymamış yağ asidi oranı ve oleik asit oranı bakımından geç ekimlerin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Bu değerlendirmelerin ışığında; yaz ya da kış sezonunda aspir ekimi yapılacak ise değerlendirilecek karakter dikkate alınarak ekim zamanının tayin edilmesi gerektiğine karar verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), ekim zamanı, fenolojik karakterler, büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik karakterler

## ABSTRACT

THE EFFECT OF SOWING TIME ON GROWTH PARAMETERS, AGRONOMIC, AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WINTER AND SUMMER GROWN SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.)

Naziha EL BEY  
Ondokuz Mayıs University  
Institute of Graduate Studies  
Department of Field Crops  
PhD, February/2021  
Supervisor: Prof. Dr. Orhan KURT

This research was carried out to evaluate the changes in phenological, growth parameters, agricultural and technological characteristics of safflower depending on summer and winter season and different sowing times. The research was conducted in 3 replications, 2 safflower genotypes (Olas and Linas), 4 sowing times in winter (30 October, 14 November, 29 November and 14 December) and summer (26 April, 11 May, 26 May and 10 June) between 2017-2019.

When an evaluation is made by considering all the characters examined in the research;

Summer vegetation is more advantageous in terms of phenological characteristics, and winter vegetation is more advantageous in terms of growth parameters and agricultural and technological features.

From the phenological characteristics; early sowing in terms of emergence time and rosette duration, late sowing in terms of stem-up time, branching time, flowering time and ripening time, are more advantageous in both vegetations.

In terms of growth parameters; early sowing in winter vegetation in terms of all other characters except proportional leaf area, specific leaf area and net assimilation rate, and in summer vegetation, early sowing is more advantageous in terms of proportional stem weight, stem dry weight, plant growth rate, total dry matter, plant height, partial growth rate, net assimilation rate, and late sowing in terms of other characters other than this character.

In terms of agricultural characters; Early sowing is more advantageous in winter vegetation and late sowing in summer vegetation.

In terms of technological features; early sowing in terms of fat ratio, fat yield, saturated fatty acid ratio and oleic acid ratio in winter vegetation, late sowing in terms of saturated fat and linolenic acid ratio, and in summer vegetation, it was determined that early sowing is more advantageous in terms of fat ratio, fat yield, saturated fatty acid ratio and linoleic acid ratio, and late sowing in terms of unsaturated fatty acid ratio and oleic acid ratio.

In the light of these evaluations; If safflower is to be cultivated in summer or winter, it was decided that the planting time should be determined by considering the character to be evaluated.

**Keywords:** Safflower (*Carthamus tinctorius* L.), sowing time, phenological characters, growth parameters, agricultural and technological characters.

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın; arazide kurulmasından çalışmamın sonuçlanmasına kadar, tez yazım çalışmalarım süresince gerekli yönlendirmeleri yaparak tecrübelerinden yararlanma imkânı bulduğum, çalışmam boyunca hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, her zaman yakın ilgi gördüğüm, araştırmamın her safhasında hoşgörüsünü benden esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Orhan KURT' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Hayatımın her anında sabırları, ilgileri, anlayışları ile hep yanımda olan her düştüğümde kaldıran, her durumda benimle gurur duyan, emeklerini asla ödemeyeceğim canım annem, babam ve kardeşlerime canı gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora eğitimim boyunca çalışmalarımın yürütülmesinde her zaman yanımda olan, gerek arazide gerekse laboratuvarında yardım ve desteklerini esirgemeyen ekip arkadaşlarım Araştırma Görevlisi Merve GÖRE ve M. Safa HACIKAMILOĞLU, Yüksek Lisans Öğrencisi Kübra KIR da teşekkür ederim.

Naziha EL BEY

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iv</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ</b> .....	<b>6</b>
2.1. Bitki Büyüme ve Gelişme Parametreleri ile İlgili Bilgiler .....	6
2.2. Ekim Zamanı ile İlgili Bilgiler .....	8
2.3. Diğer Yetiştirme Teknikleri ile ilgili Bilgiler.....	13
2.4. Verim, Verim Unsurları ve Kuru Madde Birikimi ile İlgili Bilgiler.....	19
2.5. Yağ ve Yağ Asitleri ile İlgili Bilgiler .....	23
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>26</b>
3.1. Materyal.....	26
3.1.1. Bitki Materyali.....	26
3.1.2. Toprak Yapısı .....	26
3.1.3. İklim Verileri .....	26
3.2. Metot .....	32
3.2.1. Deneme Metodu Ve Uygulama Tekniği.....	32
3.2.2. Denemede Uygulanan Tarımsal İşlemler .....	32
3.3. İncelenen Özellikler Ve İnceleme Yöntemleri .....	42
3.3.1. Fenolojik Parametreler.....	42
3.3.2. Bitki Büyüme Paterni .....	45
3.3.3. Tarımsal Özellikleri .....	49
3.3.4. Teknolojik Özellikleri.....	51
3.4. Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	55
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>56</b>
4.1. Fenolojik Özellikler.....	56
4.1.1. Çıkış süresi.....	56
4.1.2. Rozet süresi.....	59
4.1.3. Sapa kalkma süresi .....	62
4.1.4. Dallanma süresi .....	65
4.1.5. Çiçeklenme süresi .....	67
4.1.6. Olgunlaşma süresi.....	70
4.2. Büyüme Parametreleri .....	73

4.2.1. Kök Kuru Ağırlığı.....	73
4.2.2. Oransal kök ağırlığı .....	82
4.2.3. Sap kuru ağırlığı .....	90
4.2.4. Oransal sap ağırlığı .....	100
4.2.5. Yaprak kuru ağırlığı.....	108
4.2.6. Oransal yaprak ağırlığı .....	117
4.2.7. Yaprak Alanı.....	125
4.2.8. Oransal yaprak alanı .....	134
4.2.9. Özgül yaprak alanı .....	141
4.2.10. Yaprak alanı indeksi .....	150
4.2.11. Bitki Büyüme Oranı.....	160
4.2.12. Kısmı büyüme oranı .....	170
4.2.13. Net asimilasyon oranı .....	179
4.2.14. Toplam kuru madde .....	188
4.2.15. Bitki boyu .....	197
4.3. Tarımsal ve Teknolojik Özellikler.....	206
4.3.1. İlk dal yüksekliği .....	206
4.3.2. Dal sayısı .....	211
4.3.3. Tabla sayısı .....	215
4.3.4. Tabla ağırlığı.....	220
4.3.5. Tane sayısı .....	225
4.3.6. Bin tane ağırlığı .....	229
4.3.7. Tane verimi .....	234
4.3.8. Yağ Oranı.....	239
4.3.9. Yağ verimi .....	243
4.3.10. Doymuş yağ asidi oranı .....	248
4.3.11. Doymamış yağ asidi oranı .....	252
4.3.12. Oleik asit oranı.....	256
4.3.13. Linoleik asit oranı .....	260
4.4. Karakterler arası ilişkiler .....	264
4.4.1. Büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	264
4.4.2. Tarımsal karakterler arasındaki ilişkiler .....	266
4.4.3. Teknolojik karakterler arasındaki ilişkiler .....	267
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>269</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>279</b>





## SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde  
°C: Derece santigrat  
ha: Hektar  
kg: Kilogram  
g: Gram  
m: Metre  
cm: Santimetre  
mm: Milimetre  
m<sup>2</sup>: Metre kare  
ml: Mililitre  
mg: Miligram  
pH: Power of hydrogen  
µm: Mikrometre  
dS: DesiSiemens  
mmhos: Milimhos  
ppm: Parts per million  
UYO: Uzun yıllar ortalaması  
T.C. Türkiye Cumhuriyeti  
Faostat: Food and Agriculture Organization Stat  
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu  
OMÜ: Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
ABD: Amerika Birleşik Devletleri  
GDD: Büyüme Derece Gün  
LED: Light Emitting Diode  
NAR: Net asimilasyon oranı  
RGR: Kısmı büyüme oranı  
CGR: Bitki büyüme oranı  
YA: Yaprak alanı  
YAI: Yaprak alanı indeksi  
OKA: Oransal kök ağırlığı  
OSA: Oransal sap ağırlığı  
OYA: Oransal yaprak ağırlığı  
OYAL: Oransal yaprak alanı  
ÖYA: Özgül yaprak alanı  
DYA: Doymuş yağ asitleri  
DMYA: Doymamış yağ asitleri

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Aspir bitkisinin fenolojik gelişme dönemleri .....	4
Şekil 3.1. Deneme alanının ekime hazırlaması .....	33
Şekil 3.2. Denemelere ait bazı ekim görüntüleri.....	35
Şekil 3.3. Denemelerde yapılan bazı bakım işleri (gübreleme, sulama ve ilaçlama). 38	
Şekil 3.4. Denemelerde görülen zararlılar.....	39
Şekil 3.5. Denemelerin hasadına ait bazı görüntüler.....	42
Şekil 3.6. Aspir bitkisinin farklı ekim zamanlarında ve farklı gelişme dönemlerinde tarladaki görünüşleri. ....	45
Şekil 3.7. Image J programı kullanılarak yaprak alanlarının belirlenmesi .....	48
Şekil 3.8. Denemelerin ölçüm ve gözlemlerine ilişkin bazı görseller.....	51
Şekil 3.9. Denemelerin yağ oranı belirlenmesine ilişkin bazı görseller.....	52
Şekil 3.10. Denemelerin Yağ Asitlerin kompozisyonu belirlenmesine ilişkin bazı görseller.....	55
Şekil 4.1. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çıkış sürelerinin değişimi.....	57
Şekil 4.2. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çıkış sürelerinin değişimi.....	58
Şekil 4.3. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin rozet sürelerinin değişimi .....	60
Şekil 4.4. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin rozet sürelerinin değişimi .....	61
Şekil 4.5. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma sürelerinin değişimi .....	63
Şekil 4.6. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma sürelerinin değişimi .....	64
Şekil 4.7. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dallanma sürelerinin değişimi .....	66
Şekil 4.8. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dallanma sürelerinin değişimi .....	67
Şekil 4.9. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme sürelerinin değişimi.....	68
Şekil 4.10. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme sürelerinin değişimi.....	69
Şekil 4.11. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma sürelerinin değişimi.....	71
Şekil 4.12. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma sürelerinin değişimi.....	72
Şekil 4.13. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış, R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat... 76	
Şekil 4.14. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat... 80	
Şekil 4.15. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış, R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	85

Şekil 4.16. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	89
Şekil 4.17. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK= Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat... 94	94
Şekil 4.18. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat... 98	98
Şekil 4.19. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	103
Şekil 4.20. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	106
Şekil 4.21. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapakalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	111
Şekil 4.22. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	115
Şekil 4.23. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	120
Şekil 4.24. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	123
Şekil 4.25. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	128
Şekil 4.26. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	132
Şekil 4.27. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	137
Şekil 4.28. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	140
Şekil 4.29. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	145
Şekil 4.30. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	149

Şekil 4.31. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksi değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallama; Ç=Çiçeklenme. ....	154
Şekil 4.32. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksi değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	158
Şekil 4.33. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranının değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	164
Şekil 4.34. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	168
Şekil 4.35. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	173
Şekil 4.36. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	177
Şekil 4.37. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	182
Şekil 4.38. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma, D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme. ....	186
Şekil 4.39. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru madde değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	191
Şekil 4.40. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru madde değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	195
Şekil 4.41. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyu değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	200
Şekil 4.42. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyu değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa Kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat. ....	204
Şekil 4.43. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliği değişimi. ....	208
Şekil 4.44. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliği değişimi. ....	209
Şekil 4.45. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısı değişimi. ....	212
Şekil 4.46. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısı değişimi. ....	214
Şekil 4.47. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısı değişimi. ....	217

Şekil 4.48. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısı değişimi .....	219
Şekil 4.49. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığı değişimi .....	222
Şekil 4.50. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığı değişimi .....	224
Şekil 4.51. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısı değişimi .....	226
Şekil 4.52. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısının değişimi .....	228
Şekil 4.53. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığının değişimi .....	231
Şekil 4.54. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığı değişimi .....	233
Şekil 4.55. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane veriminin değişimi .....	236
Şekil 4.56. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimi değişimi .....	238
Şekil 4.57. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranının değişimi .....	241
Şekil 4.58. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranı değişimi .....	242
Şekil 4.59. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ veriminin değişimi .....	245
Şekil 4.60. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimi değişimi .....	247
Şekil 4.61. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranının değişimi .....	249
Şekil 4.62. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranının değişimi .....	251
Şekil 4.63. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranının değişimi .....	253
Şekil 4.64. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranının değişimi .....	255
Şekil 4.65. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranının değişimi .....	257
Şekil 4.66. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranının değişimi .....	259
Şekil 4.67. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranının değişimi .....	261
Şekil 4.68. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranının değişimi .....	263

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan çeşitlerinin genel özellikleri .....	26
Tablo 3.2. Deneme yerine ait Toprak Analiz Sonuçları.....	26
Tablo 3.3. Samsun İli 1960-2018 yılları arası uzun yıllar ortalaması (UYO) ile 2017-2019 yılları iklim verileri .....	29
Tablo 3.4. Kışlık Yetiştirme periyodu boyunca büyüme derece gün ve toplam ışıklanma sürelerine ait veriler .....	30
Tablo 3.5. Yazlık Yetiştirme periyodu boyunca büyüme derece gün ve toplam ışıklanma sürelerine ait veriler .....	31
Tablo 3.6. Araştırmada yapılan bakım işlemlerine ait uygulama zamanları .....	40
Tablo 3.7. Yıllara ve yetiştirme sezonlara göre hasat tarihleri .....	40
Tablo 3.8. Kışlık sezonunda yetiştirilen Aspir bitkilerin farklı gelişme dönemlerine ait örnekleme tarihi ve gün sayısı.....	46
Tablo 3.9. Yazlık sezonunda yetiştirilen Aspir bitkilerin farklı gelişme dönemlerine ait örnekleme tarihi ve gün sayısı.....	47
Tablo 4.1. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çıkış süresine (gün) ait verileri .....	56
Tablo 4.2. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çıkış süresi (gün) verileri.....	57
Tablo 4.3. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin rozet süresine (gün) ait veriler.....	59
Tablo 4.4. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin rozet süresi (gün) verileri .....	60
Tablo 4.5. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma süresine (gün) ait veriler .....	62
Tablo 4.6. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma süresi verileri .....	63
Tablo 4.7. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dallanma süresine (gün) ait veriler .....	65
Tablo 4.8. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dallanma süresi verileri .....	66
Tablo 4.9. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine (gün) ait veriler.....	68
Tablo 4.10. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresi verileri .....	69
Tablo 4.11. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma süresine (gün) ait veriler .....	70
Tablo 4.12. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma süresi verileri.....	71
Tablo 4.13. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	73
Tablo 4.14. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına (g) ait veriler .....	74
Tablo 4.15. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	77

Tablo 4.16. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına (g) ait veriler .....	78
Tablo 4.17. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	82
Tablo 4.18. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına (g/g) ait veriler.....	83
Tablo 4.19. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına varyans analiz tablosu .....	86
Tablo 4.20. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına (g) ait veriler.....	87
Tablo 4.21. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	91
Tablo 4.22. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına (g) ait veriler.....	92
Tablo 4.23. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	95
Tablo 4.24. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına (g) ait veriler.....	96
Tablo 4.25. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	100
Tablo 4.26. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına (g/g) ait veriler .....	101
Tablo 4.27. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	103
Tablo 4.28. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına (g) ait veriler .....	104
Tablo 4.29. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	108
Tablo 4.30. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına (g) ait veriler .....	109
Tablo 4.31. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	112
Tablo 4.32. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına (g) ait veriler .....	113
Tablo 4.33. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	117
Tablo 4.34. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına (g/g) ait veriler.	118
Tablo 4.35. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	120



Tablo 4.36. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına (g/g) ait veriler.	121
Tablo 4.37. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına ait varyans analiz tablosu.	125
Tablo 4.38. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına (cm <sup>2</sup> ) ait veriler.....	126
Tablo 4.39. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına ait varyans analiz tablosu.	129
Tablo 4.40. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına (cm <sup>2</sup> ) ait veriler.....	130
Tablo 4.41. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına ait varyans analiz tablosu .....	134
Tablo 4.42. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına (cm <sup>2</sup> /g) ait veriler	135
Tablo 4.43. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına ait varyans analiz tablosu .....	137
Tablo 4.44. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına (cm <sup>2</sup> /g) ait veriler	138
Tablo 4.45. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına ait varyans analiz tablosu .....	142
Tablo 4.46. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına (cm <sup>2</sup> /g) ait veriler...	143
Tablo 4.47. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına ait varyans analiz tablosu .....	146
Tablo 4.48. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına (cm <sup>2</sup> / g) ait veriler..	147
Tablo 4.49. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine ait varyans analiz tablosu .....	151
Tablo 4.50. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine (cm <sup>2</sup> /cm <sup>2</sup> ) ait veriler .....	152
Tablo 4.51. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine ait varyans analiz tablosu .....	155
Tablo 4.52. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine (cm <sup>2</sup> /cm <sup>2</sup> ) ait veriler .....	156
Tablo 4.53. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına ait varyans analiz tablosu .....	161
Tablo 4.54. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına (g/m <sup>2</sup> /gün) ait veriler .....	162

Tablo 4.55. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına ait varyans analiz tablosu .....	165
Tablo 4.56. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına (g) ait veriler .....	166
Tablo 4.57. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranına ait varyans analiz tablosu .....	170
Tablo 4.58. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranına (mg/g/gün) ait veriler .....	171
Tablo 4.59. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranına ait varyans analiz tablosu .....	174
Tablo 4.60. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranına (mg/g/gün) ait veriler .....	175
Tablo 4.61. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına ait varyans analiz tablosu .....	179
Tablo 4.62. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına (g/m <sup>2</sup> /gün) ait veriler .....	180
Tablo 4.63. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına ait varyans analiz tablosu .....	182
Tablo 4.64. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına (g/m <sup>2</sup> /gün) ait veriler .....	183
Tablo 4.65. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene ait varyans analiz tablosu .....	188
Tablo 4.66. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene (g) ait veriler.....	189
Tablo 4.67. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene ait varyans analiz tablosu .....	192
Tablo 4.68. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene (g) ait veriler.....	193
Tablo 4.69. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna ait varyans analiz tablosu ....	197
Tablo 4.70. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna (cm) ait veriler.....	198
Tablo 4.71. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna ait varyans analiz tablosu ....	200
Tablo 4.72. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna (cm) ait veriler.....	202
Tablo 4.73. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz tablosu.....	206

Tablo 4.74. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine (cm) ait veriler .....	207
Tablo 4.75. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz tablosu.....	208
Tablo 4.76. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine (cm) ait veriler .....	209
Tablo 4.77. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına ait varyans analiz tablosu.....	211
Tablo 4.78. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına (adet/bitki) ait veriler .....	211
Tablo 4.79. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına ait varyans analiz tablosu.....	213
Tablo 4.80. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına (adet/bitki) ait veriler .....	213
Tablo 4.81. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına ait varyans analiz tablosu.....	216
Tablo 4.82. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına (adet/bitki) ait veriler .....	216
Tablo 4.83. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına ait varyans analiz tablosu.....	218
Tablo 4.84. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına (adet/bitki) ait veriler .....	218
Tablo 4.85. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	221
Tablo 4.86. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına (g/bitki) ait veriler .....	221
Tablo 4.87. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	222
Tablo 4.88. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına (g/bitki) ait veriler .....	223
Tablo 4.89. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına ait varyans analiz tablosu.....	225
Tablo 4.90. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına (adet/bitki) ait veriler .....	225
Tablo 4.91. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına ait varyans analiz tablosu.....	227
Tablo 4.92. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına (adet/bitki) ait veriler .....	227
Tablo 4.93. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	230
Tablo 4.94. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına (g) ait veriler.....	230
Tablo 4.95. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	232
Tablo 4.96. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına (g) ait ortalama veriler.....	232
Tablo 4.97. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz tablosu.....	235
Tablo 4.98. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine (g/bitki) ait veriler.....	235

Tablo 4.99. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz tablosu.....	237
Tablo 4.100. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine (g/bitki) ait veriler.....	237
Tablo 4.101. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz tablosu.....	240
Tablo 4.102. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına (%) ait veriler.....	240
Tablo 4.103. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz tablosu.....	241
Tablo 4.104. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına (%) ait veriler.....	242
Tablo 4.105. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine ait varyans analiz tablosu .....	244
Tablo 4.106. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine (g/bitki) ait veriler .....	244
Tablo 4.107. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine ait varyans analiz tablosu .....	246
Tablo 4.108. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine (g/bitki) ait veriler .....	246
Tablo 4.109. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asitleri oranına ait varyans analiz tablosu .....	248
Tablo 4.110. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranına (%) ait veriler.....	249
Tablo 4.111. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asit oranına ait varyans analiz tablosu .....	250
Tablo 4.112. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranına (%) ait veriler.....	250
Tablo 4.113. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına ait varyans analiz tablosu .....	252
Tablo 4.114. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına (%) ait veriler.....	252
Tablo 4.115. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına ait varyans analiz tablosu .....	254
Tablo 4.116. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına (%) ait veriler.....	254
Tablo 4.117. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu .....	256
Tablo 4.118. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına (%) ait veriler.....	256
Tablo 4.119. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu .....	258
Tablo 4.120. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına (%) ait veriler.....	258
Tablo 4.121. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu .....	260
Tablo 4.122. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranına (%) ait veriler.....	260
Tablo 4.123. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu .....	262

Tablo 4.124. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranına (%) ait veriler.....	262
Tablo 4.125. Kış yetiştirme sezonunda bitki büyüme parametrelerine ilişkin Pearson korelasyon tablosu.....	265
Tablo 4.126. Yaz yetiştirme sezonunda bitki büyüme parametrelerine ilişkin Pearson korelasyon tablosu.....	266
Tablo 4.127. Kış yetiştirme sezonunda tarımsal özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu .....	266
Tablo 4.128. Yaz yetiştirme sezonunda tarımsal özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu .....	267
Tablo 4.129. Kış yetiştirme sezonunda teknolojik özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu.....	267
Tablo 4.130. Yaz yetiştirme sezonunda teknolojik özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu.....	268

# 1. GİRİŞ

Sağlıklı bir yaşam için karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler ve suyun yeterli şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Yağlar, insan beslenmesinde gerekli olduğu kadar sağlığımız açısından da büyük önem göstermektedir. Yağlar, enerji kaynağı olarak kullanılmasının yanı sıra, A, D, E ve K gibi vitaminlerin emilimini de sağlamaktadır. Bu nedenle, yağların insan beslenmesinden kısıtlanması, vücut sistemlerinin işlevlerini olumsuz etkileyebilmektedir.

Genel olarak suda çözünmeyen ancak eter, benzen, kloroform gibi organik çözümlerde çözünebilir yağlar (Özdemir ve Denkbaş, 2003), gliserol ve yağ asitlerinden oluşan trigliseritlerin hakim olduğu bileşikler grubudur (Karaca ve Aytac, 2007). Hidrokarbon zincirindeki bağlara göre, doymuş ve doymamış yağ asitleri olarak ayrılmaktadır. Doymuş yağ asitlerinin zincirlerinde karbon atomları arasında tek bağ bulup oda sıcaklığında genellikle katı hayvansal kaynaklı besinlerde bulunur. Doymamış yağ asitlerinin zincirlerinde ise karbon atomları arasında çift bağ bulup oda sıcaklığında genellikle sıvı bitkisel yağlar ve yağlı balıklarda bulunur (Öztürk, 2014). Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu sürekli sabit olmayıp ekolojik, morfolojik, fizyolojik, genetik ve yetiştirme teknikleri birçok faktöre bağlı olarak sürekli değiştiğini belirlenmiştir (Karaca ve Aytac, 2007).

Öncelikler yenilebilir yağ için yetiştirmektedir. Son zamanlarda, yağ bitkileri hayvan yemleri ve endüstriyel uygulamalar için hammadde olarak kullanılmıştır. Dünyada yetiştirilen çok sayıda yağ bitkisi bulunmakta olup bunlar soya fasulyesi, yer fıstığı, kolza, hardal, ayçiçeği, aspir, susam, keten ve pamuk gibi endüstri bitkileridir (El Hamidi ve Zaher, 2018).

Aspir (*Carthamus tinctorius* L., 2n = 24), Asteraceae familyasına ait tek yıllık, geniş yapraklı dikenli ve dikensiz formları olan bir endüstri bitkisidir, dikenli formlar dikensiz formlara göre daha fazla yağ içermektedir. Aspir, ilk olarak Asya kıtasının güneyinde, Orta Doğu'da ve Akdeniz ülkelerinde yetiştirilmiş ve buradan dünyaya yayılmıştır (Singh ve Nimbkar, 2006).

Aspir, genellikle 30-150 cm arasında bitki boyuna sahip, 2.5-3 m derinliğe kadar inebilen kazık köklü bir bitkidir. Bu üstün kök sisteminden dolayı kurak, yarı kurak bölgelerde, kıraç ve verimsiz arazilerde

yetişebilmektedir. Orta derecede tuza toleranslı olduğu ve dikenli çeşitlerin dikensiz formlara göre tuza daha toleranslı olduğu belirlenmiştir (Kaya vd, 2003). Aspir dik gövdesiyle kuvvetli ve sağlam yapıda bir sapa sahiptir. Sap kesiti yuvarlak olup kalınlığı 1-3,5 cm arasında değişen, rengi genç aşamalarında açık yeşil olup olgunlaşmaya doğru gittikçe sararır. Dalın aı Aralığı 30 ila 70 arasındadır ve dallanma derecesi hem genetik faktörler hem de çevresel faktörler tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir (Dajue ve Mündel, 1996). Yaprak iriliği ve şekli, tekssel bitkilerde ve çeşitler arasında oldukça farklılık göstermektedir. Yapraklardaki dikenlik, bir çeşit özelliği olmakla beraber dikenli çeşitlerde alt yapraklardan st yapraklara gittikçe artmaktadır. Alt yapraklar genellikle dikensiz, ancak tomurcuk aşamasında kök dikenleri gelişir ve tam çiçeklenme ile güçlü sert dikenler haline gelir (Dajue ve Mündel, 1996). Aspir iekleri sarı, kırmızı ve turuncu renkte olup tabla şeklinindedir. Bir bitkideki 5-50 arasında değişen tabla sayısı her tablada yaklaşık 100 iek bulup tozlaştırıcıların yokluğunda kendine döllenen bir kültür bitkisi olarak tanımlanan aspir yetiştiriciliğinde maksimum verim alabilmek için böceklerin gerekli olduğu bildirilmiştir( Pandey ve Kumari, 2008). Ancak, bazı durumlarda % 60-70'e uluşan yabancı döllenme görülmektedir (Li ve Mündel, 1996). Aspir Tohumu Kalın, sert ve lifli meyve kabuğuna sahiptir. Tohum kabuğunun rengi beyaz, veya krem olup bin tane ağırlığı genel olarak 40-50 gr arasında değişim göstermektedir (Dajue ve Mündel, 1996).

2017-2018 Ekim mevsiminde, dünyadaki aspir tohum üretiminin 690 846 ton olduğu rapor edilmiştir. Kazakistan, dünyanın en büyük aspir üreticisi olarak birinci sırada bulunurken, onu Rusya, ABD, Meksika ve Türkiye takip etmektedir (Faostat, 2018). Türkiye, ekolojik şartlar bakımından aspir üretimine elverişli bir konumdadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TİİK) verilerine göre Türkiye'de, 2019 yılında 15.860 hektar alanda, 21.883 ton aspir üretilmiş olup, ortalama 1.380 kg/ha verim elde edilmektedir. Türkiye 'de aspir tarımı yapılan bazı iller ise özellikle Ankara, Konya, Eskişehir ve şanlıurfa'dır. Türkiye'de genel olarak bakıldığında ise en fazla aspir retimi Orta Anadolu bölgesinde yapılmaktadır. Türkiye'de aspir üretimi diğer yağ bitkilerine kıyasla düşük tohum yağ verimi, yeni çeşitlerin adaptasyonu, ıslahı ve yetiştirme teknikleri ile ilgili araştırmaların eksikliği nedeniyle Türkiye'de aspir üretimi sınırlı kalmıştır (Keleş ve ztrk, 2012).

Önceleri tıbbi bir bitki olarak kullanılan aspir, Suda erimeyen kırmızı renkli “Carthamin” ve suda eriyebilen sarı renkli “Carthamidin” maddeleri içermesinden dolayı gıda ve tekstil ürünlerini renklendirmek için doğal bir boya kaynağı olarak da kullanılmaktadır (Nagaraj, 2009). Son dönemlerde modern farmakolojik ve klinik incelemelere göre, Aspir yağı miyokard iskemisi, tromboz, pıhtılaşma, iltihaplanma, toksisite ve kanser gibi hastalıkların iyileştirilmesi için ümit verici fırsatlar da sunmaktadır (Delshad vd, 2018).

Aspir bitkisinin tohumlarından % 25-45 arasında yağ elde edilmektedir. Bu yağın% 90’ını doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Aspir’ den elde edilen yağ, yemeklik yağ olarak ve biodizel üretiminde kullanılmaktadır (Baydar ve Erbaş, 2016). Aspir yağ içeriğindeki Omega 6 (linoleik asit) sayesinde kan şekerini düzenlemeye yardımcı olarak kalp krizi ve felç geçirme riskini azaltmaktadır( Asp vd, 2011). Ayrıca, içeriğindeki Omega 9 (oleik asit) sayesinde de kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaya yardımcı olduğu, HDL kolesterolü artırdığı ve LDL kolesterolü düşürdüğü belirlenmiştir (Zhou, 2014). Aspir tohumundan elde edilen yağ, kozmetik sanayisinde de kullanılmaktadır., İçeriğindeki güçlü melanin sentezi inhibitörlerinden dolayı cilt beyazlatıcı kozmetik ürünlerin yapımında kullanıldığı bildirilmiştir (Domagalska, 2010).

Bölgelere göre değişmekle birlikte yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilen aspir bitkisi, iklim ve toprak istekleri bakımından birçok yağ bitkisine göre daha az seçicidir. Her türlü toprakta rahatlıkla yetişebilmesine rağmen yüksek verim elde etmek için, derin, verimli ve drenaj sorunu olmayan topraklara ihtiyaç duymaktadır (Emongor, 2010). Aspir bitkisi deniz seviyesinden 1000 metreye kadar olan yüksekliklerde rahatlıkla yetiştirilmektedir. Yükseklik arttıkça tohum verimi ve yağ oranının azaldığı belirlenmiştir (Quilantan vd, 1977). Aspir ılıman iklim bölgelerine uyumlu, ıslah çalışmaları ile pek çok yerinde yetiştirilmektedir. Uzun gün bitkisidir ve 14 saatlik bir fotoperiyod süresine ihtiyaç duymaktadır. Yağış ve nemin çok yüksek olduğu bölgelerde tohum tutmada azalma, kökte hastalıklar meydana getirdiğinden dolayı verimde düşmeler neden olmaktadır (Bayramin, 2006).

Verimli bir yetiştiricilik yapabilmesi için bitkiyi ve dolayısıyla gelişme dönemlerini ve bu dönemlerde etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi gerekmektedir.



Aspir bitkisinin biyolojik döngüsü 6 önemli gelişme dönemlerine (çıkış, rozet, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve olgunlaşma) ayrılmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Aspir bitkisinin fenolojik gelişme dönemleri

Aspir bitkisinde çıkış döneminin toprak sıcaklığı ve neme bağlı olarak 3-8 gün arasında sürdüğü ve bu dönemi daha uzun dönemde büyüyen bir rozet aşaması takip ettiği bildirilmiştir. İklim koşullarına bağlı olarak rozet aşaması çıkıştan 20-39 gün sonra gerçekleşmektedir. Bu dönemde, genç bitkilerin  $-7^{\circ}\text{C}$  soğuklara kadar dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Rozet aşamasından sonra bitki, sapa kalkma ile hızlı bir büyüme dönemine girmektedir (Emongor, 2010). Çiçeklenme dönemi yetiştirme uygulama ve iklim koşullarına bağlı olarak 4-6 hafta arasında sürmektedir. Çiçeklenme döneminden sonra bitki, 30 ile 35 gün arasında süren olgunlaşma dönemine geçmektedir (Singh ve Nimbaki, 2006). Aspir bitkisinde çiçeklenme ana sap tablası ile başlamakta ve sırasıyla primer, sekonder ve tersiyer dal tablalarının çiçeklenmesiyle devam eden bitki üzerinde yukarıdan aşağıya ve tabla üzerinde ise merkeze doğru düzenli bir çiçeklenme intervali olduğunu bildirmiştir (Baydar ve Yüce, 1996).

Büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin çeşit, sezon ve ekim zamanına göre kantitatif olarak değişimlerinin incelendiği bu araştırmanın amacı.

Her hangi bir bölgede başarılı ve ekonomik bir aspir tarımı yapılabilmesi için öncelikle uygun çeşit ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Yetiştirme tekniği konularının başında da uygun ekim zamanının belirlenmesi gelmektedir. En uygun ekim zamanını belirlemek bölgenin sıcaklık ve nem koşullarına bağlıdır. Ayrıca, tam zamanında ekim yapılması tablada tane

tutma oranını yükseltmektedir gerçekleşmesini garanti eder, böylece yüksek tohum verimi ve yüksek oranda kaliteli yağ elde edilmesi garanti edilebilmektedir. Aspir bitkisinin adaptasyonuna yönelik olarak Türkiye’de birçok araştırma yapılmıştır. Ancak bitkinin büyüme ve gelişme dönemi ile ilgili kapsamlı bir araştırma bugüne kadar henüz yapılmamıştır ve Aspir bitkisinin fizyolojik büyüme ve gelişme davranışları konusunda yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır.

Büyüme paterni analizi bize sadece bitkinin kuru maddeyi nasıl biriktirdiğini anlatmak değil, aynı zamanda bir bitkiyi az ya da çok üretken hale getirebilecek olayları da ortaya koyabilmektedir. Bitkilerin çıkıştan olgunlaşmaya kadar geçen süreçte fotosentez yaparak ürettikleri asimilat ürünlerinin vejetatif ve generatif organlarındaki kuru madde birikimini ve dağılımını belirlemesi sağlamaktadır. Oysa bu konularda yapılacak olan çalışmalar, özellikle bitki ıslahçılarında yüksek verimli çeşit geliştirmede uygun bitki büyüme ve gelişme modellerinin sunulmasında büyük fayda sağlamaktadır.

Türkiye’de en önemli problemlerden birisi yağlı tohum üretim sektöründe yetersizlik ve bu yetersizlikten dolayı dışa bağımlı bir durumun söz konusudur. Türkiye’deki bitkisel yağ açığının kapatılması amacıyla, verimli ve yüksek yağ oranına sahip çeşitlerinin geliştirilmesi, bölgesel adaptasyonlarının belirlenmesi ve agronomik özelliklerinin optimizasyonunun sağlanması gerekmektedir.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1. Bitki Büyüme ve Gelişme Parametreleri ile İlgili Bilgiler

Uzun (1996), Bitki yetiştiriciliğinin fizyolojik esaslarının daha iyi anlaşılmasını sağlayan büyüme analizlerinin özellikle kontrollü şartlarda yapılan bitki yetiştiriciliğinde büyük önem kazandığı; bu analizleri kullanılarak uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenebileceği, sulama, gübreleme gibi işlemlerin zamanında yapılması ile verim ve kalitenin de artacağı bildirilmiştir.

Kaya vd (2003), Ankara ekolojik koşullarında 3 yerli çeşit (Yenice, Dinçer 5-118, 5,154) kullanarak aspir bitkinin çıkıştan itibaren üç farklı devrede (7, 14, 21 gün) fide boyu, kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlık, kök/toprak üstü kuru ağırlık oranı ile günlük büyüme oranı belirlemek amacıyla yaptıkları araştırma sonucu; gelişme ilerledikçe incelenen özelliklerde belirgin bir artış olduğu, en yüksek kök/toprak üstü kuru ağırlık değerini veren 5-154 çeşidinden en yüksek tane verimi elde edildiği, diğer iki çeşide göre kurağa daha dayanıklı olduğunu rapor etmişlerdir. Bitkinin gelişmenin erken devrelerinde kök gelişimi için daha fazla besin maddesi harcayan çeşitlerin kök uzunluğu ve kök kuru madde miktarı daha fazla olduğu, toprak üstü organları gelişmenin yavaş olduğu, bitkide su tüketimini yapıldığı toprak üstü aksamının azalmasına neden olduğu, olumsuz şartlarda dayanıklılık artığını kanısına varılmıştır.

Bozkurt ve Kurt (2007), Samsun ekolojik koşullarında Antares ve Sarı 85 olmak üzere 2 keten çeşidinde kantitatif büyümesi üzerine farklı ekim zamanlarının (3 Ekim ve 18 Kasım) etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları araştırma sonucu; keten çeşitlerinin ve ekim zamanlarının bitki boyu, kök uzunluğu, toplam bitki kuru ağırlığı, net asimilasyon oranı, oransal kök ve sap ağırlığı üzerinde önemli derecede etkiye sahip olduğu, kışlık ekim zamanının toprak sıcaklığın 20 °C civarında olduğu Ekim ayında yapılması gerektiği, kök ve sap büyümesi ile net asimilasyon oranındaki artış ve değişimler keten çeşidinin daha avantajlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Baydar ve Kara (2010), Isparta ekolojik şartlarında yazlık olarak yetiştirilen farklı aspir genotiplerinin gelişme dönemlerine (Rozetleşme, tomurcuklama, çiçeklenme başı, çiçeklenme, tane dolun ve olgunlaşma) göre vejetatif ve generatif organlarındaki kuru madde birikimini incelemek amacıyla yürüttükleri araştırmanın sonucunda, Olgunlaşma döneminde aspir genotiplerinde kuru maddenin %6.00-6.93 'ünün köklerde, %21.97-33.12'sinin sapta, %4.98-6.69'sinin yaprakta, %39.39-

48.00'inin tablada ve %15.58-19.96'sının tohumda biriktiğini ifade etmişlerdir. Genotipler arasında en yüksek tane kuru madde birikiminin Dinçer çeşidinde olduğunu, en düşük tane kuru madde birikiminin ise Gelendost-1 hattından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kaleem vd (2010), Pakistan şartlarında yapmış oldukları araştırmada çevresel varyasyonların ayçiçeği çeşitlerinin büyüme ritmin üzerine etkisi incelemek amacıyla yaprak alanı indeksi, özgül yaprak alanı, bitki büyüme oranı ve net asimilasyon oranı gibi fizyolojik özelliklere dayalı verileri 10 gün arayla çıkıştan sonra 60 gün 'e kadar kaydedilmişlerdir. Araştırma sonucu; yaprak alanı, özgül yaprak alanı, bitki büyüme oranı ve net asimilasyon oranı ilkbaharda yetiştirilen ayçiçeği bitkilerin sonbaharda yetiştirilen bitkilerine kıyasla daha yüksek olduğu, yaprak alanı, bitki büyüme oranı ve net asimilasyon oranı her iki mevsiminde sigmoid bir eğri paterni takip ettiğini rapor etmişlerdir. Bu sigmoid eğri deseni sıcaklık ve güneş saatleri gibi çevresel değişkenlerle ilişkili olabildiği, zirveden sonraki azalma yaprakların yaşlanması ve bitkinin vejetatif evreden üreme evreye geçmesinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Pasary ve Noormohamadi (2011), İran ekolojik koşullarında yapmış oldukları araştırma sonucu; bitki büyüme paterninin analizlerde toplam kuru madde 55 gün ekimden sonra maksimuma ulaştıktan sonra azaldığı, bitki nispi büyüme oranı ise 40 gün ekimden sonra maksimuma ulaştıktan sonra azaldığını rapor etmişlerdir.

Ghosh vd (2013), Hindistan ekolojik koşullarında aspir bitkinin fizyolojik büyüme parametreleri belirlemek amacıyla bitki örnekleme çıkıştan 38 gün sonra 15 günlük aralıklara üç kez yapmıştır. Araştırma sonucu; büyüme parametrelerinin tohum verimi üzerinde doğrudan etkilerinin düşük ve önemsiz olduğu, yaprak alanı bitki gelişiminin ilk aşamasında kuru madde birikiminde etkili olduğu, daha sonraki aşamalarda hem yaprak alanı hem de yaprak ağırlığı bitki büyümesinde önemli rol oynadığını rapor etmişlerdir.

Hassan vd (2015), Pakistan ekolojik koşullarında aspir genotiplerinin büyümesi ve gelişmesini incelemek üzere yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, büyüme özellikleri için farklı örnekleme aralıklarında genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu, yaprak alanı indeksi, net asimilasyon oranı ve bitki büyüme oranının sigmoid patterni takip ederek zirvelere ulaştıktan sonra olgunlaşmaya kadar azaldığını tespit etmişlerdir. Bitki büyümede bu düşüş yaprakların yaşlanması ve bitkinin üreme aşamasına geçmesinden kaynaklandığını rapor etmişlerdir.

## 2.2. Ekim Zamanı ile İlgili Bilgiler

Samancı ve Özkaynak (2003), Antalya ekolojik şartlarında iki yıl boyunca yürüttükleri araştırmalarında 3 farklı ekim zamanı (25 Nisan, 5 Mayıs ve 15 Mayıs 1998 ve 30 Nisan, 15 Mayıs ve 25 Mayıs 1999) ve 3 farklı aspir çeşidi (Yenice, Dinçer 5-18 ve Dinçer 5-154) kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, ekim zamanı geciktikçe tane veriminin, yağ oranının, palmitik asitin, stearik asitin ve oleik asitin azaldığını, ancak linoleik asit arttığını (%50.86 den %55.72 'e kadar) tespit etmişlerdir.

Özel vd (2004), Harran ovası koşullarında Dinçer çeşidinde uygun ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmalarında, 4 farklı ekim zamanı (ekim ayı ortası, kasım ayı başı, kasım ayı ortası ve aralık ayı başı) ve 5 farklı sıra üzeri mesafesi (5, 10, 15, 20 ve 25 cm) kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, tohum veriminin 66.8-119.2 kg/da yağ oranının %25.66-35.48, yağ veriminin 17.6-38.9 kg/da, kabuk oranının %39.33-50.37 ve bin tane ağırlığının 29.22-36.71 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. En uygun ekim zamanının Kasım ayı ekimi ve en uygun sıra üzeri mesafe ise 5 cm olduğunu belirlemişlerdir.

Coşge ve Kaya (2008), Ankara ekolojik şartlarında üç aspir çeşidi (Yenice, Dinçer ve Remzibey) üzerinde geç güzlük ve geç yazlık ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek tohum verimini Dinçer çeşidinden, en yüksek yağ oranı ve yağ verimini ise Dinçer ve Remzibey çeşitlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Bitki boyu, tabla sayısı, yan dal sayısı, tohum verimi, yağ oranı ve yağ veriminin geç yazlık ekime göre geç güzlük ekimdeki artış oranları sırasıyla % 86.14, %81.38, %5.68, % 80.00, %21.03 ve % 119.10 olduğunu bildirmişlerdir.

Yılmazlar (2008), Konya ekolojik koşullarında uygun ekim zamanını ve uygun aspir çeşidini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmada üç aspir çeşidi (Dinçer, Remzibey, Yenice) ve üç farklı ekim zamanı (10 Mart, 30 Mart, 20 Nisan) kullanmıştır. Çalışma sonucunda, ele alınan özelliklerin çoğunda çeşitler ve ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli bulunmuştur. İki yıl süreyle yürüttüğü çalışmada ele alınan özellikler bakımından yıllar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ve yıllar ayrı ayrı

değerlenmiştir. Birinci yılda Dinçer çeşidinde 100.45-156.20 kg/da, Remzibey çeşidinde 82.89-159.17 kg/da ve Yenice çeşidinde 117.45-157.66 kg/da arasında değişen tohum verimi elde edilirken, ikinci yıl bu değerler sırasıyla; 119.53 - 147.89 kg/da, 115.96 - 172.69 kg/da ve 114.52-147.34 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir. Her iki yılda da en düşük birim alan tohum verimi üçüncü ekim zamanından elde edilirken, en yüksek birim alan tohum verimi ise birinci ve ikinci ekim zamanlarından elde edildiğini tespit etmiştir. Bitki boyunun 38.05-63.77 cm, ilk dallanma yüksekliğinin 21.08-52.35 cm, yan dal sayısının 3.97-10.20 adet/bitki, tabla sayısının 6.04-13.95 adet/bitki, tablada tohum sayısının 26.69-42.10 adet, tohumda yağ oranının %40.10-48.33, yağ veriminin 19.99-41.08 kg/da, tohumda ham protein oranının %10.52-24.82, tohumda kabuk oranının %44.08-51.48, bin tohum ağırlığının 38.84-45.39 g ve hasat indeksinin % 31.41-40.68 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ahadi vd (2011), Sanandaj ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen aspir bitkisinin verimliliği üzerine farklı ekim zamanı ( 25 Haziran, 5 Temmuz ve 15 Temmuz) ve farklı bitki yoğunluklarının ( 20 ve 40 bitki/m<sup>2</sup>) etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, ekim zamanı gecikmesiyle çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayısının önemli ölçüde arttığını, bitki yoğunluğunun artmasıyla ekimden olgunlaşmaya kadar geçen sürenin azaldığını ve tohum veriminde % 30 artış olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, bölge koşulları için en uygun ekim zamanını 25 Haziran, en uygun çeşidi Sina ve en uygun bitki yoğunluğunu 40 bitki/m<sup>2</sup>olarak bildirmişlerdir.

Andırman (2011), Van ekolojik koşullarında farklı asperde ekim zamanlarının (1 Nisan, 15 Nisan ve 30 Nisan) verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışma sonucu; en yüksek tohum verimi 170.4 kg/da ile 1. Ekim zamanında Yenice çeşidinden, en yüksek yağ oranı ise %18.8 ile 1. Ekim zamanında Dinçer çeşidinden elde edildiğini tespit etmiştir.

Bitarafan vd (2011), Qazvin İran ekolojik koşullarında aspir bitkisinin uygun ekim zamanını ve azot dozunu belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada, Sofeh aspir çeşidi,4 farklı ekim zamanı ( Z<sub>1</sub>= 6 Mart, Z<sub>2</sub>= 16 Mart, Z<sub>3</sub>=25 Mart ve Z<sub>4</sub>=4 Nisan) ve 4 farklı azot dozu (N<sub>1</sub>=0, N<sub>2</sub>=5, N<sub>3</sub>=10 ve N<sub>4</sub>=15 kg/da) kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, azot dozunun artışıyla bin tane ağırlığı, tohum verimi ve yağ veriminin arttığını tespit etmişlerdir. Tohum yağ

içeriğinin azot gübrelemesi ile 10 kg/da' a kadar arttığını ancak yüksek azot dozunda tekrar azaldığını bildirmişlerdir. Azot dozunun hasat indeksi üzerine etkisinin belirgin olmadığını, ekim zamanı gecikmesiyle bin tane ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı ile biokütle veriminin azaldığını rapor etmişlerdir. Ayrıca, yağ oranı üzerinde ekim zamanı etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. En yüksek bin tane ağırlığı, tohum verimi ve biokütle verimi Z<sub>1</sub>N<sub>4</sub> uygulamasından, en yüksek yağ oranı ve verimi Z<sub>1</sub>N<sub>3</sub> uygulamasından ve en yüksek hasat indeksi Z<sub>2</sub>N<sub>4</sub> uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Badri vd (2012), İran ekolojik koşullarında Sina, Goldasht, KW2 ve MEC11 olmak üzere dört aspir çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine farklı ekim zamanlarının (16 Mart, 30 Mart, 14 Nisan, 29 Nisan) etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları araştırma sonucu; 16 Mart tarihinde yapmış olduğu ekim daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Tablada en yüksek tane sayısı (25.09) MEC 11 çeşidinden, en yüksek bin tane ağırlığı 37.31-37.81 g sırasıyla MEC11 ve KW2 çeşitlerinden, en yüksek yağ oranı % 31.37 KW2 çeşidinden, bitkide en yüksek tane sayısı (12.24 adet) Sina çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Keleş ve Öztürk (2012), Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen 5 farklı aspir çeşidinde(Black Sun 1, KSO3, KS05, Remzibey ve Populasyon) farklı ekim zamanlarının (1 Mart, 15 Mart, 30 Mart, 15 Nisan ve 1 Mayıs)verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırma sonucu; en yüksek tohum veriminin (122.9 kg/da), en yüksek yağ veriminin (33.3 kg/da)ve en yüksek protein veriminin (22.9 kg/da) 1 Mart'ta yapılan ekimden tespit ettiklerini bildirmiştir. Ayrıca, ekim zamanı geciktikçe verimlerde azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir. En uygun ekim zamanının 1 Mart ve en uygun çeşidin Remzibey olduğu kanısına vardıklarını rapor etmişlerdir.

Khoulenjani vd (2013), Aspir bitkisinde uygun ekim zamanının belirlemesi amacıyla Isfahan koşullarında, 8 farklı ekim zamanı (5 Mart, 20 Mart, 3 Nisan, 18 Nisan, 4 Mayıs, 19 Mayıs, 4 Haziran ve 19 Haziran) ve 2 farklı çeşit (IL 111 ve Zenderoud)kullanarak yürüttükleri araştırma sonucunda, Zenderoud çeşidinin en uygun çeşit olduğunu ve yüksek verim elde etmek için daha erken ekilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Coşkun (2014), Çanakkale ekolojik şartlarında yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen aspir bitkisinde farklı ekim zamanları verim ve verim unsurlarının

üzerine etkisini belirlemek üzere yürütülen araştırma sonucunda, kışlık ekimde yazlık ekime göre çiçeklenme gün sayısı (124.67-82.11 gün), olgunlaşma gün sayısı (184.4-137.6 gün), bitki boyu (118.67-108.89 cm), bin tane ağırlığı (39.00-33.78 g), tane verimi (264.33-237.44 kg/da) ve yağ verimi bakımından (76.10-72.50 kg/da) daha yüksek sonuçlara ulaşıldığını bildirmiştir. Remzibey çeşidinin tane verimi (285.67 kg/da), yağ oranı (%30.67) ve yağ verimi (87.51 kg/da) diğer çeşitlere (Dinçer ve Balcı) göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.

Durukan (2014), Mardin Derik ekolojik koşullarında farklı iki aspir çeşidi (Dinçer, Balcı) ve beş farklı ekim zamanının ( 20 Ekim, 5 Kasım, 20 Kasım, 5 Aralık, 20 Aralık ) verim ve verim öğelerine etkisini incelemek üzere yapmış olduğu araştırmanın sonucunda, en yüksek tohum verimi 205.48 kg/da ile 2.Ekim zamanında (5 Kasım) Balcı çeşidinden, en yüksek yağ oranını ise % 31.62 ile 2. Ekim zamanı (5 Kasım) Dinçer aspir çeşidinden elde edildiği rapor edilmiştir.

Thalji (2015), Ürdün yarı kurak koşullarında farklı ekim zamanlarının aspir bitkisinin verim performansı ve tarımsal özelliklerini üzerine etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmanın sonucunda, Aralık ayının sonunda yapılan ekimde bitki boyu, dal sayısı, bitki ağırlığı, çiçek sayısı ve tane ağırlığının arttığını ifade etmiştir.

Öz (2016), Bursa Ekolojik koşullarında sonbahar ve ilkbahar ekim dönemlerinde aspir bitkinin performanslarını etkileri incelemek amacıyla, 4 farklı Aspir çeşidi kullanılmıştır. Tüm incelenen tarımsal özellikler bakımından sonbahar ekimlerinden ilkbahar ekimlerine göre daha üstün performanslar elde edildiği saptanmıştır. Remzibey çeşidi yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve tohum verimi bakımından ilk sırayı aldığı belirlenmiştir.

Safara vd (2016), İran ekolojik koşullarında 4 farklı ekim zamanı (30 Kasım, 21 Aralık, 22 Ocak ve 2 Şubat) ve 4 farklı kükürt gübresi uygulamasının (0, 20, 40 ve 60 kg/da) aspir bitkisinin verim ve verim bileşenleri üzerine etkilerini incelemek üzere yapmış oldukları araştırmanın sonucunda, ekim zamanı gecikmesiyle yüksek sıcaklığa maruz kalan bitkilerin veriminde % 50,28 oranında azalma olduğu ve bitki büyüme süresinin azaldığını bildirmişlerdir. En yüksek tane verimi (401.27 kg/da) 21 Aralık ekim zamanından elde edilmiş olup, 20 kg/da kükürt uygulamasıyla bitkide tabla sayısı ve tablada tane sayısının



artmasıyla bitkinin tane veriminin de arttığını tespit etmişlerdir. Uygun ekim zamanı kullanılmasının ve uygun kükürt dozu kullanılmasının tane ve yağ verimini arttığını rapor etmişlerdir.

Senkal vd (2016), üç aspir çeşidi kullanarak (Yenice, Dinçer, Remzibey) ekim sezonu ve hasat zamanının, yağ oranı, yağ asitleri bileşenleri, yağın fizikokimyasal özellikleri, yağların antiradikal potansiyeli ve oksidatif stabilitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmanın sonucunda, ilkbaharda ekilen tohumlar ile kıyaslandığında sonbaharda ekilen tohumların nem içeriği ve peroksit oranının daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Hasat zamanı geciktikçe aspir yağının oksidatif stabilitesinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Yılman (2017), Siirt ekolojik koşullarında yapılan denemede Balcı ve Remzibey çeşitleri ile 5 farklı zamanda (15 Ekim, 30 Ekim, 15 Kasım, 30 Kasım ve 15 Aralık) kışlık ekim yapılmıştır. Araştırmada, erken ekimlerden geç ekimlere doğru gidildikçe aspir bitkisinin verim ve verim öğelerinde azalmalar olduğu, Remzibey-05 çeşidinin Balcı çeşidine göre bölgeye daha iyi adaptasyon gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca, en yüksek tohum verimi 113.89 kg/da ile Remzibey-05 çeşidinin 1. Ekim zamanından (15 Ekim) elde edilirken, en düşük tohum verimi 39.88 kg/da ile Balcı çeşidinin 5. Ekim zamanından (15 Aralık) elde edildiğini rapor etmiştir.

Aslantaş (2019), Konya şartlarında farklı ekim zamanlarının (14 Ekim, 14 Kasım ve 27 Mart) aspir bitkisinin verim, verim öğeleri ve kalite kriterleri üzerine etkisini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmanın sonucunda; bitki boyunun 40.7-80.3 cm, dal sayısının 3.4-6.3 adet/bitki, tabla sayısının 3.6-7.5 adet/bitki, tablada tohum sayısının 8.5-23.2 adet, tabla çapının 16-31.9 mm, bin tane ağırlığının 26.4-41 g, tohum veriminin 14.5-106.6 kg/da, yağ oranının %20.8-29.2 ve yağ veriminin 3.2-28.2 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Konya ve benzer şartlara sahip bölgelerde 14 Kasım tarihli ekimin Linas çeşidi için uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Gök ve Ekin (2019), Hakkari kuru koşullarında üç aspir çeşidinin (Dinçer, Remzibey ve Linas) uygun ekim zamanını belirlemek için yaptıkları araştırmada, ekim zamanının gecikmesi ile birlikte tane verimi, yağ verimi, protein verimi ve taç yaprağı veriminde azalmalar olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek tane verimi (158.5 kg/da), taç yaprağı verimi (17kg/da), yağ verimi (39.5

kg/da ) ve protein verimi(24.4 kg/da ) 1 Nisan'da yapılan ilk ekimden elde edilirken en düşük değerleri ise 30 Nisan'da yapılan son ekim zamanından sırasıyla 83.8 kg/da, 11.8 kg/da, 9.2 kg/da, 12.2 kg/da olarak elde edildiği saptanmıştır. En yüksek tane verimi (152.9 kg/da), yağ oranı (%28) ve yağ verimi (42.9 kg/da) Remzibey çeşidinden elde edildiği, en yüksek ta yaprağı verimi ise (21 kg/da)Dinçer çeşidinden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Roche vd (2019) tarafından Fransa'nın güney batı ekolojik koşullarında aspir bitkisinde çevresel koşulların yağ asitleri ve fitosterol bileşimleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yağış farkına yol açan iki ekim zamanında (geleneksel ve geç ekim) yetiştirilen aspir tohumlarının yağ asidi ve fitosterol içerikleri değerlendirildiğinde, ekim zamanının gecikmesiyle tüm sterol kategorilerinin arttığı, yağ asitleri azaldığı, doymuş/doymamış yağ asitlerinin oranının ise arttığı tespit edilmiştir. Fitosterolin  $\frac{3}{4}$   embriyo içerisinde ve  $\frac{1}{4}$   kabuk içerisinde bulunduğu rapor edilmiştir.

Yüce Boz (2019), Yozgat Ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının bazı aspir çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek üzere yapmış olduğu araştırmanın sonucunda; ekim zamanına göre bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, gövde ağırlığı, kuru madde miktarı ve tohum veriminin farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmada, en yüksek yağ oranı Linas (%26.68), Olas (%29.32) ve Balcı (%27.71) eşitlerinden elde edildiği bildirilmiştir.

### **2.3. Diğer Yetiştirme Teknikleri ile ilgili Bilgiler**

Mündel vd (1994), tarafından 1987-1990 yılları arasında Alberta ve Manitoba koşullarında aspir bitkisinde sıra üzerinin ve tohumluk miktarının verim, verim unsurları ve kalite bileşenleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, sıra üzeri mesafesi azaldıkça verimin arttığı ve maksimum tohum verimi elde etmek için 32-40 kg/ha tohumluk kullanılması gerektiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, yağ oranı ve olgunlaşma gün sayısının üzerinde sıra üzeri mesafenin ve tohumluk miktarının etkisi olmadığı saptanmıştır.

Yıldırım vd (2005), Van ekolojik koşullarında Yenice aspir çeşidinde gübre dozlarının verime etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları araştırmada, azot dozları olarak N0=0, N1= 8, N2= 16 kg/da, fosfor dozları olarak P0=0, P1=8, P2=16 kg/da kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, azot dozlarının bitki

boyu, tabla sayısı, tohum verimi ve yağ verimi üzerine olumlu etkilerinin olduğunu, fosfor dozlarının ise bitki boyu ve tabla sayısı üzerine olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek bitki boyunun (68.93 cm) N2P0 muamelesinden ve en yüksek tohum veriminin N2P1 muamelesinden elde edildiğini (363.06 kg/da) bildirmişlerdir. Ancak, bin tane ağırlığı ve yağ oranı üzerine azot ve fosfor gübresinin önemli etkisi olmadığını rapor etmişlerdir.

Şerefoğlu (2009), iki yıl boyunca Kahramanmaraş koşullarında potasyum uygulaması ve farklı sıra üzeri mesafelerin Dinçer çeşidinin verimliliği ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmanın sonucunda, en yüksek tohum veriminin 303 kg/da ve 50x20 cm ekim sıklığından elde edildiğini rapor etmiştir. Ayrıca, en yüksek tohum verimi (54 g/bitki) ve en yüksek tabla sayısı (41 adet) 50x50 cm ekim sıklığından elde edildiğini tespit etmiştir. Potasyum uygulamasının tohum verimi ile tabla sayısını arttırdığını da rapor etmiştir.

Ashrafi ve Razmjoo (2010), Farklı sulama rejimlerinin aspir bitkisinin yağ içeriği ve yağ kompozisyonu üzerine etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada, kuraklık stresi ile yağ oranı, palmitik, stearik, oleik ve linoleik asitleri sırasıyla % 13, %63, %60, %14 ve %10 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.

Kunt (2011), konya ekolojik koşullarında kışlık olarak ekilen asperde, farklı sıra üzeri ve yabancı ot mücadelesinin verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek üzere yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, sıra üzeri mesafenin artmasıyla tohum veriminin düştüğünü tespit etmiştir. En yüksek tohum veriminin (318.05 kg/da), yağ oranının (%26.96) ve yağ veriminin ( 85.51 kg/da) 10 cm sıra üzeri ekim mesafesinden elde edildiğini rapor etmiştir. Ancak, farklı mücadele yöntemlerine göre, Remzibey çeşidinde en yüksek tohum veriminin (342.52 kg/da), en yüksek yağ oranının (%26.33) ve en yüksek yağ veriminin (49.78 kg/da) ilaçlama yapılan parsellerden elde edilirken, en düşük tohum veriminin (193.63 kg/da) , en düşük yağ oranının (%25.59) ve en düşük yağ veriminin ( 49.78 kg/da) ilaçlama yapılmayan parsellerden elde edildiği bildirilmiştir. Remzibey Aspir çeşidinin 30 x10 cm mesafede ilaçlama yapıldığı zaman daha yüksek verim verebileceği rapor edilmiştir.

Pasary ve Noormohamadi (2011), Kuzeybatı İran ekolojik koşullarında farklı ekim deseni (1 sıra, 2 sıra), sıra aralığı (50, 60 cm) ve sıra üzeri mesafesinin

(5 ve 10 cm) kışlık yetiştirilen aspir bitkinin büyüme paterni, çiçek ve tane verimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmanın sonucu, ekimden 55 gün sonra toplam kuru ağırlığın pik seviyesine ulaştığı ve daha sonra azalmaya başladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca nisbi büyüme oranının (RGR) Ekimden 40 gün sonra pik seviyesine ulaştığını ve daha sonra giderek azaldığını; en yüksek ürün büyüme oranının ise (CGR) 2 sıra, 50 cm sıra aralığı ve 5 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiğini rapor etmişlerdir. Sıra üzeri mesafesinin tohum ve çiçek verimi üzerine en fazla etki eden faktör olduğunu, sıra üzeri mesafesini takiben ekim deseni ve sıra aralığı olduğunu bildirmişlerdir.

Süer (2011), Diyarbakır ekolojik koşullarında aspir bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamaların verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, yüksek tohum, taç yaprağı ve yağ verimi elde etmek için çiçeklenme başlangıcında sulama yapılmasının uygun olacağını ifade etmiştir.

Katar vd (2014), Ankara ekolojik koşullarında dört farklı gelişme döneminde (tohum oluşum başlangıcından (9 ağustos) tam olgunlaşmaya kadar 10 'ar gün arayla) hasat edilen aspir tohumlarının bin tane ağırlığı, kabuk oranı, yağ oranı ve yağ asidi bileşenlerini incelemek üzere yapmış oldukları çalışmanın sonucu; Remzibey, Dinçer ve Shifa çeşitlerinde ilerleyen olgunlaşma dönemlerine bağlı olarak yağ oranlarında artış belirlenirken kabuk oranlarında ise bir azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca bölge koşullarında yüksek yağ oranı ve yüksek oleik asidi elde etmek için en uygun hasat zamanının üçüncü olgunlaşma döneminde hasadı (30 Ağustos) ve en uygun çeşitlerin ise Remzibey çeşidi olduğunu saptamışlardır.

Toosi ve Azizi (2015), İran ekolojik koşullarında yapmış olduğu araştırma sonucunda, aspir bitkisinin ekonomik verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığını arttırmak için çiçeklenme döneminde tamamlayıcı sulama uygulamasının tercih edebileceğini rapor etmişlerdir.

Arslan ve Bayraktar (2016), farklı azot ve fosfor dozlarının, Dinçer çeşidinin yağ oranı ve yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmak için Ankara koşullarında yürüttükleri araştırmada, 2010 yetiştirme döneminde yağ oranının %21.33-27.83, linoleik asitin oranının % 75.30-76.50, 2011 yetiştirme döneminde ise yağ oranının %22.87-27.33, linoleik asitin oranının ise % 57.60-

78.70 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Azot ve fosfor uygulamalarının yağ oranı değerlerini olumlu yönde etkilediği kanısına varılmıştır.

Köse (2016), Eskişehir Koşullarında aspir bitkisinde melez tane tutma oranlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada, 6 adet hat ana, 4 adet hat ve çeşit baba olarak kullanmış ve. 24 adet melez kombinasyon elde etmiştir. Melez kombinasyonların ortalama tane tutma oranının %39.7 (Eas-sd-15 x Remzibey) ile %89.5 (Eas-mek 20 x Balcı) arasında değiştiğini tespit etmiştir. Ortalama melez tane tutma oranının ise % 56.3 olduğunu rapor etmiştir.

elik (2017), dört yerli aspir eşidi (Dinçer, Yenice, Balcı, Linas) ve  farklı taban gübresi (20-20-0, 18-46-0, 8-21-0) kullanarak yaptığı araştırmasının sonucunda, tane verimi ve yağ oranının çeşitler arasında farklılıklar göstermesinin yanı sıra bazı karakterlerde de çeşit x gübre interaksiyonun da önemli olduğunu tespit etmiştir. En yüksek tane veriminin 20-20-0 gübre uygulaması ile Dinçer çeşidinden (203.40 kg/da) elde edildiği bildirilmiştir. Yağ oranı üzerinde taban gübresi uygulamasının etkisinin olmadığı ve en yüksek yağ oranının Balcı (%35.23) ve Linas (%33.99) eşitlerinden elde edildiği bildirmiştir.

Karabakan (2017), aspir bitkisinde farklı LED ışık kaynakları altında gerçekleştirilen hidropriming uygulamalarının tohum çıkış, büyüme ve gelişme üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmanın sonucunda, ekim öncesi hidropriming uygulamasının aspir tohum antioksidan kapasitesini artırmasıyla birlikte tarımsal verimliliğin de arttığını rapor etmiştir.

Culpan ve Arslan (2018), Tekirdağ koşullarında salisilik asit uygulamasının aspir eşitlerinin (Balcı ve Dinçer) verim ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmanın sonucunda; uygulanan salisilik asit dozlarının tane verimine ve verim unsurları üzerine olumsuz bir etkide bulunduğu, fakat protein oranı üzerine olumlu etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aspir kspesindeki protein oranının hayvan yemi olarak değerlendirilmesinde önem arz ettiğini ve salisilik asit uygulamasının pratik bir yöntem olabileceğini kanısına varılmıştır. Her iki yılda en yüksek protein oranı 0.1 mM salisilik asit uygulamasıyla Balcı çeşidinden elde edildiğini (%17.15 ve %16.98 sırasıyla) rapor etmişlerdir.

Güler (2018), Kızıltepe ovası koşullarında aspir eşitlerinde (Linas ve Olas) farklı sıra arası mesafelerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri

belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 4 farklı sıra arası (10, 20, 30 ve 40 cm) kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda, en yüksek dekara verimin 40 cm sıra arası mesafede 262.33 kg ile Linas çeşidinden, en düşük dekara verimin ise 20 cm sıra arası mesafede 163.69 kg ile Olas çeşidinden elde edildiğini ve Linas çeşidinin Kızıltepe koşullarına daha iyi adaptasyon sağladığını tespit etmiştir. Dal sayısının 12.30-16.14 adet/bitki (10-40 cm), tabla sayısının 12,58- 16,49 adet/bitki (10-40 cm), tabla çapının 2.29-2.40 mm (30-40 cm), tohum veriminin 9,20-15,86 gr/bitki (10- 40 cm), bin tohum ağırlığının 32.57-35.04 g (30-40 cm), protein oranının %18.69-20.25 (10-40 cm), yağ oranının ise % 41.16-41.54 (10-30 cm) arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Ferreira Santos vd (2018), Aspir bitkisinde farklı azot uygulamaları kullanarak sulu ve kuru Brazilya ekolojik koşullarında yaptıkları araştırmanın sonucunda, kuraklık dönemlerinde sulama uygulamasıyla stresin azaldığını, verim ve verim unsurlarında belirgin bir artış olduğunu ve tohum verimi bakımından 20 kg N/da' in yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Gürsoy vd (2018), Ankara ekolojik koşullarında farklı sıra arası (20, 30, 40 cm ) ve sıra üzeri (0, 10, 15 cm) mesafelerin Ayaz ve Linas aspir çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi için yürüttükleri çalışmada, sıra arası x sıra üzeri x çeşit interaksyonunun önemli düzeyde etkileşim gösterdiğini rapor etmişlerdir. En yüksek tohum verimi (46.53 g/bitki), dekara tohum verimi (157.7 kg ) ve yağ oranı (%47.90 ), Ayaz çeşidinden ve 30x10 cm mesafeden elde edildiğini belirtmişlerdir. Benzer koşullarında Ayaz çeşidinin Linas çeşidine göre daha avantajlı sonuçlar gösterdiği ve en uygun ekim sıklığının 30 x10 cm olduğu kanısına varılmıştır.

Zada (2018), Tekirdağ şartlarında 4 farklı aspir çeşidi (Dinçer, Balcı, Olas ve Linas) kullanarak farklı ekim normlarının (3, 4.5, 6 ve 7.5 kg/ha) aspir bitkisinin tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmanın sonucunda; ekim normu arttıkça tane veriminin düştüğünü, dekara en yüksek tane veriminin (99.06 kg) 4,5 kg ekim normu uygulamasıyla Linas çeşidinden elde edildiğini, yağ oranı bakımından ise ekim normu uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığını bildirmiştir.

Ögetürk (2018), farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin Remzibey çeşidinin verim ve verim öğelerine etkisini belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, 3 sıra arası (15, 30 ve 45 cm) ve 5 sıra üzere mesafe (5, 10, 15, 20 ve

25 cm) uygulanmıştır. En yüksek verim 581.97 kg/da ile 5cm sıra üzeri ve 45 cm sıra arası mesafe uygulamasından elde edildiği, en yüksek yağ oranı %29.34 ile 20 cm sıra üzeri ve 30 cm sıra arası mesafe uygulamasından elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Yılmaz ve Tünçtürk (2018), Muş ekolojik koşullarında farklı toprak işleme yöntemleri (işlemeli ve işlemesiz) uygulanarak bazı aspir çeşitlerinin (Balcı, Dinçer, Linas ve Olas) verim ve verim öğelerinin belirlemek üzere yürüttüğü araştırmanın sonucu; en yüksek bitki boyu (74.4 cm), ana dal sayısı (7.27 adet), tohum verimi (187.4 kg/da) ve yağ verimi (55,9 kg/da) işlemeli topraklarda elde edilirken, en düşük bitki boyu (72.2 cm), ana dal sayısı (6.95 adet), tohum verimi (173.9 kg/da) ve yağ verimi (51.2 kg/da) işlemesiz topraklarda yetiştirilen bitkilerden elde edildiğini rapor etmişlerdir. Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerin arasında yöre koşullarına en uygun aspir çeşitlerinin Olas ve Linas çeşitleri olduğunu belirlenmiştir.

Adıyaman (2019), Tekirdağ Koşullarında çinko (3000 ppm), Demir (2500 ppm) ve Mangan (3000 ppm) mikro besin elementi uygulamalarının aspir bitkisinin üç farklı bitki gelişme döneminde (sapa kalkma, tabla bağlama ve çiçeklenme dönemi) tohum verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırma sonucunda, dekara en yüksek tohum veriminin (116 kg) sapa kalkma döneminde uygulanan Çinko elementi ile elde edildiğini ve en yüksek yağ oranının (%27.78) sapa kalkma döneminde Mangan uygulamasından elde edildiğini tespit etmiştir.

Çınar vd (2019), Denizli Ekolojik koşullarında Dinçer ve Remzibey aspir çeşitlerinde çinkonun yapraktan uygulanmasının verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmanın sonucunda, çinko uygulamasının verimi önemli düzeyde artırdığı ve bu koşullarında dikensiz Dinçer çeşidinin daha verimli olduğunu ifade etmişlerdir.

Yavuz (2019), Aspir bitkisinde farklı bitki sıklıklarının (25, 50, 75 ve 100 tohum/m<sup>2</sup>) bazı tarımsal özellikler ile yaprak alan indeksi ve ışık tutma etkinliği üzerine etkisini belirlemek üzere yaptığı çalışmanın sonucunda, en yüksek tane ve yağ verimlerinin 100 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında Balcı ve Yenice çeşitlerinden elde edildiğini bildirmiştir. Ayrıca, 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 rapor edilmiştir.

## 2.4. Verim, Verim Unsurları ve Kuru Madde Birikimi ile İlgili Bilgiler

Çalışkan vd (1998), Hatay ekolojik koşullarında sonbahar döneminde ekilen 7 aspir çeşidini(Oleicleed, yerli CK, 308, 5-154, Yenice, Dinçer ve 416-5) inceledikleri araştırmada, en yüksek tane verimi ve yağ veriminin Dinçer ve 5-154 çeşitlerinden elde edildiğini rapor etmişlerdir. İki yıllık araştırmanın sonucunda, Hatay koşullarında sonbahar ekimi yapılarak aspir bitkisinin sulanmaksızın yetişebileceğini rapor etmişlerdir.

Çamaş vd (2005), Orta Karadeniz ekolojik koşullarında farklı lokasyonlarda 2 farklı aspir çeşidinin (5-154, Dinçer, Yenice) verim ve verim öğelerini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada, tohum verimi ve yağ oranı sırasıyla 110.75-119.98 kg/da ve% 24.09-% 27.27 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda, en yüksek tohum verimi (182.32 kg/da) ve en yüksek yağ oranı (%32.27) Gümüşhacıköy lokasyonundan elde edildiğini rapor etmişlerdir. Tohum verimi ile; dal sayısı ( $r=0.52^{**}$ ), ana tabla çapı ( $r=0.44^{**}$ ), tablada tane sayısı ( $r=0.49^{**}$ ), bin tane ağırlığı ( $r=0.42^{**}$ ), yağ oranı ( $r=0.74^{**}$ ) arasında çok önemli pozitif yönde korelasyon elde edilmesine karşın bitki boyu ( $r=-0.08$ ) ve ilk dal yüksekliği ( $r=-0.23$ ) arasında negatif yönde korelasyon olduğunu bildirilmişlerdir. Ana dal yüksekliği, bitki boyu ve bin tane ağırlığının kalıtsallık oranının sırasıyla % 98.62, %92.58 ve %81.41 olduğunu saptamıştır.

Alizadeh ve Carapetian (2006), İran'ın soğuk koşullarında aspir ıslahında yüksek performansa sahip hatları belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, bitki boyunun 61-86 cm, bitkide tabla sayısının 5-16 adet, çiçeklenme gün sayısının 116-134 gün, tablada tane sayısının 10-66 adet, bin tane ağırlığının 31-52 g, tohum veriminin 21.1-111.7 kg/da, yağ oranının%21.4-%31.7, kabuk oranının %0.74-%1.44 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Korelasyon analizinin sonucunda tane verimi ile tablada tane sayısı arasında pozitif yönde ilişki ve tane verimi ile çiçeklenme gün sayısı arasında negatif yönde önemli ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Tablada tohum sayısını artırarak genetik kazançları elde edilebileceği kanısına varmışlardır.

Ahmadi (2008), Karaj-Iran ekolojik koşullarında 200 aspir hattı kullanarak yapmış olduğu araştırmasının sonucunda, bitki boyunun 56-99 cm, yan dal sayısının 4-11 adet, çiçeklenme gün sayısının 60-70 gün, % 50



çiçeklenme gün sayısının 79-81 gün, % 100 çiçeklenme gün sayısının 88-93 gün, olgunlaşma gün sayısının 119-130 gün, tane veriminin 4-17g/bitki, bin tane ağırlığının 24-39 g, tabla sayısının 7-19, tablada tohum sayısının 19-44, yağ oranının %21-33 ve yağ veriminin 3.1-6.2 g arasında değiştiğini belirtmiştir.

Okcu vd (2010), Erzurum sulu ekolojik şartlarında Dinçer, Yenice ve Remzibey aspir çeşitlerinin agronomik performanslarının belirlemek üzere yapmış oldukları çalışma sonucu; en yüksek tane verimi 89,15 kg/da ile Dinçer çeşidinden, en yüksek bitki boyu (811.47 cm), ilk dal yüksekliği (64.87 cm), tabla çapı (2.22 cm) ve kabuk oranı %76.66 ile Yenice çeşidinden, en fazla dal sayısı (10.09 adet/bitki), tabla sayısı (40.66 adet), bin tane ağırlığı (44.38 g) ve yağ oranı %21.36 ile Remzibey çeşidinden elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Sirel (2011), 2009 yılı bahar sezonunda Eskişehir kuru koşullarında yetiştirilen aspir bitkisi üzerinde yapmış olduğu araştırma sonucu; bitki boyunun 51.82-77.82 cm, biyolojik veriminin 13.37-28.05g, yan dal sayısının 4.40-8.12 adet/bitki, tabla sayısının 4.57-8.76 adet/bitki, ana tabla çapının 1.80-2.53 cm, ana tabla tohum sayısının 12.20-23.16 adet, ana tabla tohum ağırlığının 0.52-1.26 g, tohum sayısının 84.17-245.28 adet/bitki, tohum veriminin 2.89-7.55 g/bitki, boş tabla veriminin 4.45-8.42 g, çiçek veriminin 0.15-0.29 g, bin tane ağırlığının 3.07-4.85 g, dekara tohum veriminin 67.96 -132.64 kg/da, dekara yağ oranının % 22.9-33, yağ veriminin 18.06-39.23 kg/da, ilk çiçeklenme süresinin 81-92 gün, tabla oluşum süresinin 60-64 gün, % 50 çiçeklenme süresinin 88.97 gün ve olgunlaşma süresinin 120-143 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir. Ayrıca tohum verimi ve yağ verimi bakımından İran kökenli hatların diğer çeşit ve hatlara göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu rapor etmiştir.

Keyvanoğlu (2015), Ankara ekolojik koşullarına uygun aspir çeşit adaylarının belirlenmesi üzerine yapmış olduğu araştırmanın sonucunda, sapa kalkma gün sayısının 22-49 gün, çiçeklenme gün sayısının 83-106 gün, olgunlaşma gün sayısının 154-180 gün, bitki boyunun 47.9-108.3 cm, yan dal sayısının 4-9 adet, tohumlu tabla sayısının 9-27 adet, ana tabla çapının 1.1-2.9 cm, ana tabladaki tohum sayısının 5-92 adet, bin tane ağırlığının 27.6-78.6 g, dekara tohum veriminin 78.4-343.1 kg/da, yağ oranının %19-38, linoleik yağ asiti kompozisyonun % 11.1-80.52 ve ham protein oranının % 11.3-18.5 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Adalı ve Öztürk (2016), Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek aspir çeşitlerini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, 13 farklı aspir çeşidi(Remzibey, Black Sun2, KS07, Balcı, AC Stirling, Ole, V50/63, Dinçer, Ayaz, BDYAS-4, Linas, Yenice, TRE-ASO 12/08) kullanarak verim ve verim özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, bitki boyunun 83.33-138.17 cm (KS07-Yenice), bitkide dal sayısının 6.50-10.13 adet (Dinçer-Yenice), bitkide tabla sayısının 9.40-22.83 adet (AC Stirling-Yenice), tabla çapının 1.90-2.62 cm (TRE-ASO 12/08-Ole), ilk dal yüksekliğinin 36.17-79.10 cm (Balcı-Yenice), tablada tohum sayısının 25.33-56.67 adet (Ayaz-V50/63), bin tane ağırlığının 32.77-43.28 g (V50/63-Ayaz), kabuk oranının %44.24-59.07 (TRE ASO 12/08-AC Stirling) ve tohum veriminin 135.54-392.71 kg/da (Ole-KS07) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Konya koşullarında ve benzer ekolojik koşullara sahip yörelerde KS07, Dinçer ve Remzibey çeşitlerinin uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Pavithra vd (2016), Hindistan koşullarında aspir bitkisindeki verim ve verim bileşenleri arasındaki ilişkileri ve bu özelliklerin bitkide tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmanın sonucunda; bitkide tane verimi ile; bitki boyu ( $r=0.19^*$ ), tabla sayısı ( $r=0.27^{**}$ ), tablada tohum sayısı ( $r=0.2^*$ ), biyolojik verimi ( $r=0.34^*$ ) ve hasat indeksi ( $r=0.76^{**}$ ) arasında pozitif anlamlı korelasyon gösterirken bitkide tane verimi ile; rozet gün sayısı ( $r=-0.20^{**}$ ), % 50 çiçeklenme gün sayısı ( $r=-0.17^*$ ) ve olgunlaşma gün sayısı ( $r=-0.18^*$ ) arasında negatif anlamlı korelasyon gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Kemal ve Hailu (2019), Wollo Ethiopia ekolojik koşullarında tarımsal-morfolojik özellikleri 12 aspir genotipinin kullanarak genetik çeşitliğini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, bitkide tohum verimi ile bitkide tabla sayısının, tablada tohum sayısının, birincil ve ikincil dal sayısının önemli ilişkileri olduğu bildirilmiştir. Aspir bitkisinde yüksek seviyede genetik çeşitliğinin varlığı tespit edilmiş olup, yüksek tohum verimi için aspir genotiplerinin ıslah programında kullanılabilceği rapor edilmiştir.

La Bella vd (2019), yarı kurak İtalya ekolojik koşullarında 16 yeni aspir hattı ve 1 çeşidi(Montola 2000)referans olarak kullanarak aspir bitkinin tarımsal performansını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucu, ortalama tohum verimi 1.11 kg/da ve yağ oranı %35.01 olduğu belirlenmiştir. Tohum verimi

ile dal sayısı ( $r=0.90$ ), tabla sayısı ( $r=0.96$ ), bin tane ağırlığı ( $r=0.79$ ) ve yağ verimi ( $r=0.73$ ) arasında pozitif ve anlamlı ilişkileri bulunduğu, Yağ verimi ile; dal sayısı ( $r=0.67$ ), tabla sayısı ( $r=0.67$ ), bin tane ağırlığı ( $r=0.54$ ) ve yağ oranı ( $r=0.52$ ) arasında pozitif ve anlamlı ilişkileri bulunduğunu rapor etmişlerdir. Regresyon analizi sonucu; Tohum verimi, bitki boyu ( $R^2=0.1761$ ), dal sayısı ( $R^2=0.8190$ ), tabla sayısı ( $R^2=0.9191$ ), bin tane ağırlığı ( $R^2=0.6282$ ) ve yağ verimi ( $R^2=0.5382$ ) ile doğrusal olarak arttığı, yağ oranı ile tohum verimi arasında anlamlı doğrusal regresyon bulunmadığını rapor etmişlerdir. Yağ verimi; tabla sayısı ( $R^2=0.4492$ ), bin tane ağırlığı ( $R^2=0.2920$ ), yağ oranı ( $R^2=0.2732$ ) ve tohum verimi ( $R^2=0.5381$ ) ile doğrusal olarak arttığı bununla birlikte bitki boyu ile yağ verimi arasında anlamlı bir doğrusal regresyon bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Maziero vd (2019), Brezilya ekolojik koşullarında kuzey Amerikan aspir çeşitlerini kullanarak bitkinin yetiştirme sezonu boyunca tarımsal performansını değerlendirmek amacıyla yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, çıkış döneminde en yüksek çıkış oranı ve çıkış hızı indeksinin S-315 çeşidinden elde edildiğini rapor etmişlerdir. Çıkıştan 30 gün sonra kuru madde birikimi açısından çeşitler arasında farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, çiçeklenme döneminde en yüksek kuru madde birikimi, en yüksek dal sayısı, yaprak sayısı ve tabla sayısı S-323 ve 8311 çeşitlerinden elde edildiğini, en yüksek tane veriminin 210 ve 260 çeşitlerinden elde edildiğini ve en yüksek yağ oranının S-323 çeşidinden elde edildiği rapor edilmiştir.

Mühyedin vd (2019), Hatay koşullarında farklı aspir çeşitlerinde (Olas, Asol, Linas, Zirkon, Göktürk, Balcı, Dinçer, Olein) verim, verim unsurları ve yağ içeriklerini karşılaştırdıkları araştırma sonucunda, tohum verimi (262.78 kg/da), yağ oranı (%38.49) ve yağ verimi (101.17 kg/da) değerleri bakımından Asol çeşidinin üstün olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, tabla sayısı (16.20 adet/bitki) ve bin tane ağırlığı (45.56 g) bakımından Dinçer çeşidinin, ilk dal yüksekliği (115.90 cm) ve bitki boyu (163.67 cm) bakımından Linas çeşidinin, tablada tohum sayısı (23.70 adet) bakımından ise Göktürk çeşidinin üstün olduğu rapor edilmiştir. Balcı çeşidinin dal sayısı (8.5 adet/bitki) en fazla olmasına karşın tohum ve yağ veriminin en düşük olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bölge koşulları için Asol çeşidinin başarı ile yetiştirilebileceği ifade edilmiştir.

Sayılır vd (2019), İzmir Menemen ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarını araştırmak üzere yapmış olduğu çalışmada, Balcı, Dinçer, Linas, Olas ve Remzibey aspir çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, bitki boyunun 86.3-103.3 cm, yan dal sayısının 4.8-8.2, tabla sayısının 13.38-25.71, tabla çapının 1.80-2.30 cm, çiçeklenme gün sayısının 216.30-219.80 gün, tane veriminin 1560-2500 kg/ha, bin tane ağırlığının 42.80-54.10 g; kabuk oranının %41.87-50.29; yağ oranının %25.35-35.03; yağ veriminin 492.1-872.5 kg/ha arasında değiştiği bildirilmiştir. Yüksek tane verimi ve yağ veriminin yanında düşük kabuk oranına sahip olan Olas ve Linas çeşitlerinin benzer ekolojik ve toprak özelliklerine sahip koşullarda yetiştirilebileceği rapor edilmiştir.

## **2.5. Yağ ve Yağ Asitleri ile İlgili Bilgiler**

Erbaş vd (2016), Isparta Ekolojik koşullarında 39 farklı aspir çeşidinin tarımsal ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, yağ oranının % 22.6-33.8, oleik asit oranının 2011 'de %11.1-68.3 ve 2012 'de %12-71.6, linoleik asidi oranının 2011 'de %18-74.7 ve 2012 'de % 14.2-37.9 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. En yüksek bin tane ağırlığı ve kabuk oranı Zigang çeşidinden elde edilmesine karşın, en düşük bin tane ağırlığı, kabuk oranı, tane verimi ve yağ verimi Arizona SC III çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, en yüksek tane veriminin ( 215.9 kg/da) UC-1 çeşidinden elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Talebi ve Abhari (2016), ISSR markerleri kullanılarak 25 farklı aspir genotipinin genetik çeşitliğini ve yağ asitlerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, biyolojik verimin tane verimi ile arasında pozitif anlamlı korelasyon ( $r=0.83$ ), hasat indeksi ile ise negatif anlamlı bir korelasyon ( $r=-0.57$ ) gösterdiğini tespit etmişlerdir. Aspir yağının %90'ını doymamış yağ asitlerinden, %10'unun ise doymuş yağ asitlerinden oluştuğunu bildirmişlerdir. Linoleik asit oranının %73.12 -78.45, oleik asit oranının %12.01-16.89, stearik asit oranının %2.14-3.68, linolenik asit oranının % 0.27-0.55 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Houmanat vd (2017), 2013-2014 yıllarında Fas ekolojik koşullarında dünyanın farklı yerlerinden gelen 62 aspir hattı kullanarak bitkinin morfolojik, agronomik, patolojik ve teknolojik özelliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda, yağ oranı %22.10-38.77 arasında değiştiği, ortalama tane verimi 200

kg/da civarında olduğu ve en yüksek tane veriminin 449 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, genotipler arası yüksek genetik değişkenliğinin mevcut olduğunu rapor etmişlerdir. Bu araştırma bulgularının Fas'ta ve dünyanın diğer ülkelerinde aspir ıslah programında yararlı olacağını tespit etmişlerdir.

Kurt vd (2017), Samsun ekolojik koşullarında yapmış oldukları araştırmada, tane verimi, yağ oranı, yağ verimi ve yağ asitleri kompozisyonu incelemek üzere 36 aspir hattını kullanmışlardır. Araştırma sonucu; tane veriminin 1.4-29.20 g/bitki, yağ oranının %16.03-40.00, yağ veriminin 0.22-7.25 g, palmitik asit oranının %4.36-9.63, stearik asit oranının %1.75-4.22, oleik asit oranının %5.10-12.40, linoleik asit oranının %73.58-88.46, linolenik asit oranının %0.01-0.26 ve araşidik asit oranının %0.01-0.56 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Yılmaz (2018), çiçeklenmeden olgunlaşma periyoduna kadar farklı dönemlerde hasat edilen aspir çeşitlerinin tohumlarından elde edilen yağların kimyasal özelliklerini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışma sonucu; olgunlaşmaya doğru gidildikçe nem oranı azalırken yağ oranlarının arttığını, toplam doymuş yağ asidi oranlarının azaldığını, doymamış yağ asidi miktarının arttığını, sterol miktarının azaldığını ve tokoferol miktarının arttığını tespit etmiştir. Sterol kompozisyonları incelendiğinde en yüksek düzeyde  $\beta$ -sterol bulunduğu ve tokoferol kompozisyonlarına baktığında en yüksek düzeyde  $\alpha$ -tokoferol bulunduğunu bildirmiştir.

Kobuk vd (2019), aspir genotiplerinin tohumlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, aspir hat ve çeşitlerinin fiziksel özelliklerinin ve büyüklüklerinin benzerlik gösterdiğini tespit etmiş olup, yağ oranlarının % 25.78-35.16 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. En yüksek yağ oranı BAY-ER 15 (%35.16) hattından elde edilirken, bunu Olas (%34.90), Linas (%34.10) ve BAY-ER 5 (%33.07) genotiplerinin takip ettiğini bildirmiştir.

Şeker (2019) tarafından Ordu kuru koşullarda yazlık vejetasyon döneminde yerli aspir çeşitlerinin verim ve bazı kalite performanslarını belirlemek üzere yapılan araştırmanın sonucunda, çıkış süresinin 10.25-11.25 gün, çiçeklenmesüresinin 82.25-87.5 gün, vejetasyon süresinin 118-124 gün arasında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca, bitki boyunun 82.7-107.6 cm, dal

sayısının 5.08-6.93 adet/bitki, tabla sayısının 7.28-10.43 adet/bitki, tabla başına tohum sayısının 21.97-34.95 adet, tohum veriminin 124.44-292.78 kg/da, 1000 tane ağırlığının 38.31-50.29 g, ham protein oranının %13.70-15.24, yağ oranının %29.99-37.39 ve yağ veriminin 43.92-103.32 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yağ asitleri bakımından en yüksek palmitik asit (%6.49) Balcı çeşidinden, en yüksek stearik asit (%2.59) Göktürk çeşidinden, en yüksek oleik asit (%56.87) Olas çeşidinden, en yüksek linoleik asit (%76.52) Yenice çeşidinden elde edilirken, tohum verimi ve yağ verimi bakımından Dinçer, Remzibey ve Yenice çeşitlerinin öne çıktığı rapor edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitki Materyali

Denemede Tohumluk materyali olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş olan iki aspir çeşidi Olas ve Linas kullanılmıştır. Denemede kullanılan bitki materyallerinin özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan çeşitlerinin genel özellikleri

Genotipler	Olas	Linas
Tip	Oleik	Linoleik
Çiçek rengi	Sarı	Turuncu (önce sarı olum dönemine yakın turuncuya döner)
Boyu (cm)	70-80	85-90
Yağ oranı (%)	39-40	37-38
Oleik asit oranı (%)	52-67	10-17
Linoleik asit oranı (%)	23-42	74-84
Bin Tane ağırlığı (g)	45-50	48-54

##### 3.1.2. Toprak Yapısı

Tablo 3.2’nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi deneme alanının deneme yerinin toprak yapısı, killi, tuzsuz, kireçsiz organik maddece orta, fosfor ve potasyum yönünden zengin ve pH’ sı 7.0 ile nötrdür.

Tablo 3.2. Deneme yerine ait Toprak Analiz Sonuçları

Fiziksel Analizler		
Kil (%)	47.45	Killi
Kum (%)	29.40	Hafif Kumlu
Silt (%)	23.15	Hafif siltli
Kimyasal Analizler		
pH	7	Nötr
CaCO <sub>3</sub> (%)	1.22	Kireçsiz
Toplam Tuz (mmhos/cm)	0.052	Tuzsuz
Organik Madde (%)	2.71	Orta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	293	Zengin
K <sub>2</sub> O (ppm)	10.34	Zengin

##### 3.1.3. İklim Verileri

Samsun ili meteoroloji istasyonunda ölçülen bazı iklim verilerinin uzun yıllar ortalaması (UYO) ve araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış, aylık güneşleme süresi ve aylık ortalama nispi nem değerleri tablo 3.3’ de verilmiştir. 2017-2018 ve 2018-2019 ortalama nispi nem

değerleri sırasıyla %66.1 ve %70.1 ile uzun yıllar ortalamasına yakın (%72.2) bulunmuştur.

Tablo 3.3 incelendiğinde, denemenin yürüttüğü Ekim 2017-Eylül 2018 dönemine ait toplam yağış miktarı (773.8 mm), Ekim 2018- Eylül 2019 dönemine ait toplam yağış miktarı (652.6 mm) aynı döneme ait uzun yıllar ortalamasına (712.8 mm) yakın bulunmuştur. 2017-2018 en fazla yağış Ocak (153.6 mm) ve Aralık (141.1 mm) aylarında, en az yağış ise (6.8 mm) Nisan ayında kaydedilmiştir. 2018-2019 dönemine ait en fazla yağış Haziran (80.4 mm) ayında, en az yağış ise Ağustos (18.5 mm) ayında kaydedilmiştir.

Aylık ortalama sıcaklık değerlerinin her iki ekim yılında uzun yıllara göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği görülmektedir. Birinci yılda gerçekleşen aylık ortalama sıcaklık değeri 16.6 °C, ikinci yılda 15.8 °C uzun yıllar ortalamasından (14.5 °C) daha fazla olduğu görülmektedir.

Nispi nem bakımından da her iki ekim yılında uzun yıllara göre önemli ölçüde önemli farklılıklar oluşmuştur. Birinci yılda nispi nem oranları % 54.5 (Aralık) ve % 76.4 (Mayıs). İkinci yılda ise % 56.3 (Ocak) ve % 81.5 (Mayıs) arasında değişmiştir.

Birinci yılda (2017-2018), kışlık yetiştirme sezonda 1. ekim zamanında (30 Ekim) sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 16.4, 4.8, 34.6 ve 61.6; 2 ve 3. ekim zamanında (14 Kasım, 29 Kasım) 13.3, 4.4, 59.4 ve 61.5; 4. ekim zamanında (14 Aralık) ise 12.2, 3.5, 141.1 ve 54.5. Hasat döneminde (Ağustos) ortalama olarak verilen sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 25.7, 10.3, 65.3 ve 61.6 olarak kayıt altına alınmıştır. Yazlık yetiştirme sezonda ise 1. ekim zamanında (26 Nisan) sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 12.6, 9, 6.8 ve 69.5, 2 ve 3. Ekim zamanında (11 Mayıs, 26 Mayıs) 18.2, 6.1, 18.9 ve 76.4, 4. Ekim zamanında (10 Haziran) ise 22.9, 9.9, 29.7 ve 66.5. Hasat döneminde (Eylül) ortalama olarak verilen sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 21.8, 6.2, 73.2 ve 66.6 olarak kayıt altına alınmıştır.

İkinci yılda (2018-2019), kışlık yetiştirme sezonda 1. ekim zamanında (30 Ekim) sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 18.5, 4.5, 71.4 ve 69.2, 2 ve 3. ekim zamanında (14 Kasım, 29 Kasım) 13.4, 2.9, 67.9 ve 69.5, 4. ekim zamanında (14 Aralık) ise 9.9, 1.9, 76 ve 64.4. Hasat



döneminde (Ağustos) ortalama olarak verilen sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 24.3, 8.5, 18.5 ve 72.5 olarak kayıt altına alınmıştır. Yazlık yetiştirme sezonda ise 1. ekim zamanında (26 Nisan) sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 11.7, 5.3, 66.3 ve 73.4, 2 ve 3. ekim zamanında (11 Mayıs, 26 Mayıs) 17.1, 7.9, 67.1 ve 81.5, 4. ekim zamanında (10 Haziran) ise 23.7, 8.3, 80.4 ve 77.4. Hasat döneminde (Eylül) ortalama olarak verilen sıcaklık (°C), güneşleme süresi (saat), toplam yağış (mm), ortalama nispi nem (%) sırasıyla 21.3, 7.5, 27.1 ve 71.8 olarak kayıt altına alınmıştır.

Kışlık ve yazlık yetiştirme sezonu boyunca toplam güneşleme süresi ve büyüme derece gün (GDD) Tablo3.4 ve Tablo3.5’de verilmiştir. GDD birikimi günlük derece gün değerleri toplayarak günlük maksimum ve minimum sıcaklık ekleyerek ikiye bölerek ve taban sıcaklığını ( $T_b = 5^{\circ}\text{C}$ ) çıkararak hesaplanmıştır (Mirshakari vd, 2012).

$$\text{GDD} = \left( \frac{T_{\text{max}} + T_{\text{min}}}{2} \right) - T_b \quad (3.1)$$

Bu hesaplama göre, kışlık yetiştirme periyodunda toplam GDD (derece gün) 1 ve 2.yılda 1. ekim zamanında (sırasıyla 2882.80 ve 2658.65), 2. ekim zamanında (sırasıyla 2746.50 ve 2504.65), 3. ekim zamanında (sırasıyla 2619.60 ve 2388.89) ve 4. ekim zamanında (sırasıyla 2492.10 ve 2301.95) gerçekleşmiştir. Ayrıca, toplam güneşleme süresi (saat) 1 ve 2. yılda 1. ekim zamanında (sırasıyla 1524.4 ve 1461.4), 2. ekim zamanında (sırasıyla 1462.3 ve 1411.9), 3. ekim zamanında (sırasıyla 1392.7 ve 1375.3) ve 4. ekim zamanında (sırasıyla 1331.7 ve 1340.5) gerçekleşmiştir. Yazlık yetiştirme periyodunda toplam GDD (derece gün) 1 ve 2. yılda 1. ekim zamanında (sırasıyla 2495.90 ve 2272.15), 2. ekim zamanında (sırasıyla 2353.05 ve 2118.05), 3. ekim zamanında (sırasıyla 2240.80 ve 2039.50) ve 4. ekim zamanında (sırasıyla 2093.50 ve 1974.90) gerçekleşmiştir. Ayrıca, toplam güneşleme süresi (saat) 1 ve 2. yılda 1. ekim zamanında (sırasıyla 1256.2 ve 1183.2), 2. ekim zamanında (sırasıyla 1168.3 ve 1066.1), 3. ekim zamanında (sırasıyla 1051.7 ve 1015.1) ve 4. ekim zamanında (sırasıyla 986.8 ve 941.2) gerçekleşmiştir. Ekim zamanı gecikmesine bağlı olarak toplam güneşleme süresi ve GDD birikimi azaldığı belirlenmiştir.

Tablo 3.3. Samsun İli 1960-2018 yılları arası uzun yıllar ortalaması (UYO) ile 2017-2019 yılları iklim verileri

		Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Toplam	Ortalama
Maksimum	2017-2018	20.8	17.4	16.2	11.9	13.8	16.1	16.4	21.3	26.3	28.6	29.5	25.4	243.9	20.3
Sıcaklık	2018-2019	21.9	16.8	12.9	13.1	11.8	13.2	15.3	20.9	27.0	27.3	27.7	25.1	232.8	19.4
(°C)	<b>UYO</b>	<b>32.0</b>	<b>27.4</b>	<b>23.3</b>	<b>21.3</b>	<b>23.9</b>	<b>27.3</b>	<b>30.1</b>	<b>30.1</b>	<b>31.6</b>	<b>31.2</b>	<b>32.0</b>	<b>31.2</b>	<b>341.4</b>	<b>28.5</b>
Minimum	2017-2018	12.9	10.0	9.1	6.1	7.4	8.4	8.9	15.5	19.3	21.7	22.1	18.5	159.9	13.3
Sıcaklık	2018-2019	15.9	10.5	7.5	6.1	5.9	5.4	8.8	13.8	20.4	19.9	20.9	17.8	152.8	12.7
(°C)	<b>UYO</b>	<b>6.5</b>	<b>1.7</b>	<b>-1.3</b>	<b>-4.0</b>	<b>-4.3</b>	<b>-2.0</b>	<b>1.9</b>	<b>7</b>	<b>11.7</b>	<b>15.2</b>	<b>15.3</b>	<b>11.8</b>	<b>59.6</b>	<b>5.0</b>
Ortalama	2017-2018	16.4	13.3	12.2	8.9	10.1	11.5	12.7	18.2	22.9	25.3	25.7	21.8	199.0	16.6
Sıcaklık	2018-2019	18.5	13.4	9.9	9.1	8.5	8.7	11.7	17.1	23.7	23.7	24.3	21.3	189.9	15.8
(°C)	<b>UYO</b>	<b>16.3</b>	<b>12.6</b>	<b>9.3</b>	<b>7.1</b>	<b>7.2</b>	<b>8.2</b>	<b>11.3</b>	<b>15.5</b>	<b>20.1</b>	<b>23.1</b>	<b>23.5</b>	<b>20.2</b>	<b>174.4</b>	<b>14.5</b>
Güneşleme	2017-2018	4.8	4.4	3.5	1.8	2.6	3.4	9.0	6.1	9.9	9.6	10.3	6.2	71.6	6.0
Süresi (saat)	2018-2019	4.5	2.9	1.9	3.2	3.9	4.6	5.3	7.9	8.3	10.1	8.5	7.5	68.6	5.7
	<b>UYO</b>	<b>4.5</b>	<b>3.7</b>	<b>2.6</b>	<b>2.7</b>	<b>3.1</b>	<b>3.5</b>	<b>4.6</b>	<b>6.1</b>	<b>8.0</b>	<b>8.5</b>	<b>7.9</b>	<b>6.2</b>	<b>61.3</b>	<b>5.1</b>
Toplam	2017-2018	34.6	59.4	141.1	153.6	36.8	118.9	6.8	18.9	29.7	35.5	65.3	73.2	773.8	64.5
Yağış (mm)	2018-2019	71.4	67.9	76	63.6	37.5	36	66.3	67.1	80.4	40.8	18.5	27.1	652.6	54.4
	<b>UYO</b>	<b>81.5</b>	<b>82.4</b>	<b>82.6</b>	<b>66.8</b>	<b>52.8</b>	<b>62.7</b>	<b>58.2</b>	<b>51.3</b>	<b>47.8</b>	<b>33.7</b>	<b>41.5</b>	<b>51.5</b>	<b>712.8</b>	<b>59.4</b>
Ortalama	2017-2018	61.6	61.5	54.5	65.9	71.2	72.7	69.5	76.4	66.5	65.4	61.6	66.6	793.4	66.1
Nispi nem	2018-2019	69.2	69.5	64.4	56.3	69.2	64.7	73.4	81.5	77.4	70.9	72.5	71.8	840.8	70.1
(%)	<b>UYO</b>	<b>74.3</b>	<b>68.7</b>	<b>65.6</b>	<b>66.3</b>	<b>68.7</b>	<b>74.5</b>	<b>77.8</b>	<b>78.9</b>	<b>74.3</b>	<b>72</b>	<b>71.8</b>	<b>73.3</b>	<b>866.2</b>	<b>72.2</b>

UYO, 1960-2015 yılları arasındaki Samsun Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü verileridir

Tablo 3.4. Kışlık Yetiştirme periyodu boyunca büyüme derece gün ve toplam ışıklanma sürelerine ait veriler

Yıl	Ekim zamanı	Büyüme Derece Gün (°Gün)											Toplam
		Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	
1.Yıl	1.EZ	-	280.4	516.80	648.40	805.00	1030.25	1260.00	1675.85	2210.10	2835.30	2882.80	2882.80
	2.EZ	-	144.10	380.50	512.10	668.70	893.95	1123.70	1539.55	2073.80	2699.00	2746.50	2746.50
	3.EZ	-	-	253.60	385.20	541.80	767.05	996.80	1412.65	1946.90	2572.10	2619.60	2619.60
	4.EZ	-	-	126.10	257.70	414.30	639.55	869.30	1285.15	1819.40	2444.60	2492.10	2492.10
2.Yıl	1.EZ	-	281.95	442.10	587.85	695.80	828.50	1040.1	1422.3	1983.1	2559.65	2658.65	2658.65
	2.EZ	-	127.95	288.10	433.85	541.80	674.50	886.10	1268.30	1829.10	2405.65	2504.65	2504.65
	3.EZ	-	-	172.3	318.05	426.00	558.70	770.30	1152.50	1713.30	2289.85	2388.89	2388.89
	4.EZ	-	-	85.40	231.15	339.10	471.80	683.40	1065.60	1626.40	2202.95	2301.95	2301.95
Yıl	Ekim zamanı	Toplam Güneşleme Süresi (Saat)											Toplam
1.Yıl	1.EZ	-	131.7	108.4	54.9	72.3	104	269.1	189.1	297.4	297.5	-	1524.4
	2.EZ	-	69.6	108.4	54.9	72.3	104	269.1	189.1	297.4	297.5	-	1462.3
	3.EZ	-	-	108.4	54.9	72.3	104	269.1	189.1	297.4	297.5	-	1392.7
	4.EZ	-	-	47.4	54.9	72.3	104	269.1	189.1	297.4	297.5	-	1331.7
2.Yıl	1.EZ	-	86.1	58.3	100	108.2	141.4	160.1	245.4	248.3	313.6	-	1461.4
	2.EZ	-	36.6	58.3	100	108.2	141.4	160.1	245.4	248.3	313.6	-	1411.9
	3.EZ	-	-	58.3	100	108.2	141.4	160.1	245.4	248.3	313.6	-	1375.3
	4.EZ	-	-	23.5	100	108.2	141.4	160.1	245.4	248.3	313.6	-	1340.5

Tablo 3.5. Yazlık Yetiştirme periyodu boyunca büyüme derece gün ve toplam ışıklanma sürelerine ait veriler

Yıl	Ekim zamanı	Büyüme Derece Gün (°Gün)						Toplam
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
1.Yıl	1.EZ	46.30	462.15	996.40	1621.60	2266.65	2495.90	2495.90
	2.EZ	-	300.15	834.40	1459.60	2104.65	2353.05	2353.05
	3.EZ	-	101.55	635.80	1261.00	1906.05	2240.80	2240.80
	4.EZ	-	-	393.70	1018.90	1663.95	2093.50	2093.50
2.Yıl	1.EZ	46.10	428.30	989.10	1565.65	2163.30	2272.15	2272.15
	2.EZ	-	274.20	835.00	1411.55	2009.20	2118.05	2118.05
	3.EZ	-	83.45	644.25	1220.80	1818.45	2039.50	2039.50
	4.EZ	-	-	409.55	986.10	1583.75	1974.90	1974.90
Yıl	Ekim zamanı	Toplam Güneşleme Süresi (Saat)						Toplam
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
1.Yıl	1.EZ	62.2	189.1	297.4	297.5	319.8	90.2	1256.2
	2.EZ	-	159.6	297.4	297.5	319.8	94	1168.3
	3.EZ	-	21.2	297.4	297.5	319.8	115.8	1051.7
	4.EZ	-	-	199.2	297.5	319.8	170.3	986.8
2.Yıl	1.EZ	48.2	245.4	248.3	313.6	263.3	64.4	1183.2
	2.EZ	-	176.5	248.3	313.6	263.3	64.4	1066.1
	3.EZ	-	70.8	248.3	313.6	263.3	119.1	1015.1
	4.EZ	-	-	176.1	313.6	263.3	188.2	941.2

### **3.2. Metot**

#### **3.2.1. Deneme Metodu Ve Uygulama Tekniği**

Tarla Denemesi Bölünmüş Parsellerde Şeritvari Ekim Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çeşitler ana parsellere, Ekim zamanları alt parsellere yerleştirilmiştir. Her parselde çeşitler, 3 metre uzunluğunda, sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 6 cm olacak şekilde 5 sıra olarak ekilmiştir. Kışlık Ekim 30 Ekim, 14 Kasım, 29 Kasım ve 14 Aralık tarihlerinde, Yazlık Ekim 26 Nisan, 11 Mayıs, 26 Mayıs ve 10 Haziran tarihlerinde yapılmıştır.

#### **3.2.2. Denemede Uygulanan Tarımsal İşlemler**

##### **3.2.2.1. Toprak Hazırlığı**

Denemenin Kurulduğu arazi pulluk ile 15-20 santimetre derinlikte sürülmüştür. Ekimden hemen önce, kùltivatör sonra da tırmık ile işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.1).





Şekil 3.1. Deneme alanının ekime hazırlaması

#### **3.2.2.2. Ekim**

Ekim yapılacak arazide ekim öncesinde ekimin yapılacağı sıralar oluşturulmuştur. Bitki sıra arası 0.4 m, sıra üzeri 0,06 m, sıra uzunluğu 3 m, her parselde 5 adet sıra olup, her parselin genişliği 1,6 m, parsel alanı 4,8 m<sup>2</sup> olmuştur. Ekim derinliği 3-4 cm olarak alınmıştır. Ekimler elle yapılmıştır (Şekil 3.2). Ekimden sonra toprağa hafifçe bastırarak tohumun- toprak ile teması artırılmıştır.







Şekil 3.2. Denemelere ait bazı ekim görüntüleri



### 3.2.2.3. Bakım

Deneme alanında oluşan yabancı otlar elle ve zaman zaman çapa makinesi kullanılarak temizlenmiştir. Bu amaçla sıra aralarındaki ve sıra üzerindeki yabancı otlar el ile temizlenmesine karşın, blok ve parsel aralarındaki yabancı otlar motorlu çapa makinesi kullanılarak temizlenmiştir. Kışlık ekimde yetişme sezonu boyunca 5-7 defa çapalama işlemi yapılırken yazlık ekimde yetişme sezonu boyunca 2-3 defa çapalama işlemi yapılmıştır. Yazlık ekimlerde, her ekimden sonra sulama yapılarak bitkilerin çıkışı kolaylaştırılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre kışlık ve yazlık ekimde üst gübre olarak dekara 10 kg gelecek şekilde 1. Yılda DAP (18-46) gübresi ve 2. Yılda saf amonyum nitrat (33) gübresi sapa kalkma döneminde homojen bir şekilde el ile deneme alanına uygulanmıştır. İki yılda kışlık ve yazlık yetişme dönemi boyunca, Bakla zınnı (*Tropinota hirta*), Afit (*Uroleucon compositae*) ve Tükürük böceği zararlarına karşı Cypermethrin etken maddeli Lance 25 EC ( 40 ml /da) ve Thiacloprid etken madde Kestel OD 240 adlı ilaçları kullanılarak 2-3 kez mücadele edilmiştir (Tablo 3.6).







Şekil 3.3. Denemelerde yapılan bazı bakım işleri (gübreleme, sulama ve ilaçlama)



Şekil 3.4. Denemelerde görülen zararlılar



Tablo 3.6. Araştırmada yapılan bakım işlemlerine ait uygulama zamanları

Bakım İşlemleri	1. Yıl (2017-2018)		2. Yıl (2018-2019)	
	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık
Yabancı otları Mücadelesi	01.12.2017	21.05.2018	18.12.2018	28.05.2019
	18.12.2017	14.06.2018	12.02.2019	12.06.2019
	08.02.2018		10.03.2019	24.07.2019
	20.02.2018		05.04.2019	
	15.03.2018		20.04.2019	
	11.04.2018			
	26.04.2018			
Gübreleme	12.04.2018	29.06.2018	08.04.2019	05.07.2019
İlaçlama	09.04.2018	14.06.2018	26.03.2019	16.06.2019
	17.04.2018		08.04.2019	16.07.2019
	04.05.2018		15.05.2019	31.07.2019

### 3.2.2.4. Hasat

Yaprakların büyük bir kısmı tamamen kuruduğu ve kahverengiye döndüğü, tablaların elle kolaylıkla harmanlanabildiği, tanelerin sert olduğu dönem hasat el ile yapılmıştır. Samsun şartlarında kışlık aspir bitkilerinin hasatı 2 Ağustos 2018 ve 5 Ağustos 2019 tarihinde yapılırken, yazlık aspir bitkilerinin hasatı ise 13 Eylül-24 Eylül 2018 ve 06 Eylül-23 Eylül 2019 tarih aralıklarında peyderpey yapılmıştır (Tablo 3.7). Hasat edilen tablalar, harmanlanmış ve tohumlar paketlenmiştir.

Tablo 3.7. Yıllara ve yetiştirme sezonlara göre hasat tarihleri

1.Yıl (2017-2018)		2.Yıl (2018-2019)	
Kışlık Ekim	Yazlık Ekim	Kışlık Ekim	Yazlık Ekim
02/08/2018	1.EZ ve 2.EZ: 13/09/2018 3.EZ: 18/09/2018 4.EZ: 24/09/2018	05/08/2019	1.EZ ve 2.EZ: 06/09/2019 3.EZ: 12/09/2019 4.EZ: 23/09/2019





Şekil 3.5. Denemelerin hasadına ait bazı görüntüler

### **3.3. İncelenen Özellikler Ve İnceleme Yöntemleri**

#### **3.3.1. Fenolojik Parametreler**

##### **Çıkış süresi (gün):**

Tohumun ekiminden bitkilerin % 50'sinin çıkış dönemine kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.

##### **Rozet süresi (gün)**

Tohumun ekiminden bitkilerin % 50'sinin rozet dönemine (yaprakların yuvarlak bir düzenidir ve tüm yapraklar benzer yüksekliktedir) kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.

##### **Sapa Kalkma süresi (gün)**

Tohumun ekiminden bitkilerin % 50'sinin sapa kalkmasına kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.

##### **Dallanma süresi (gün)**

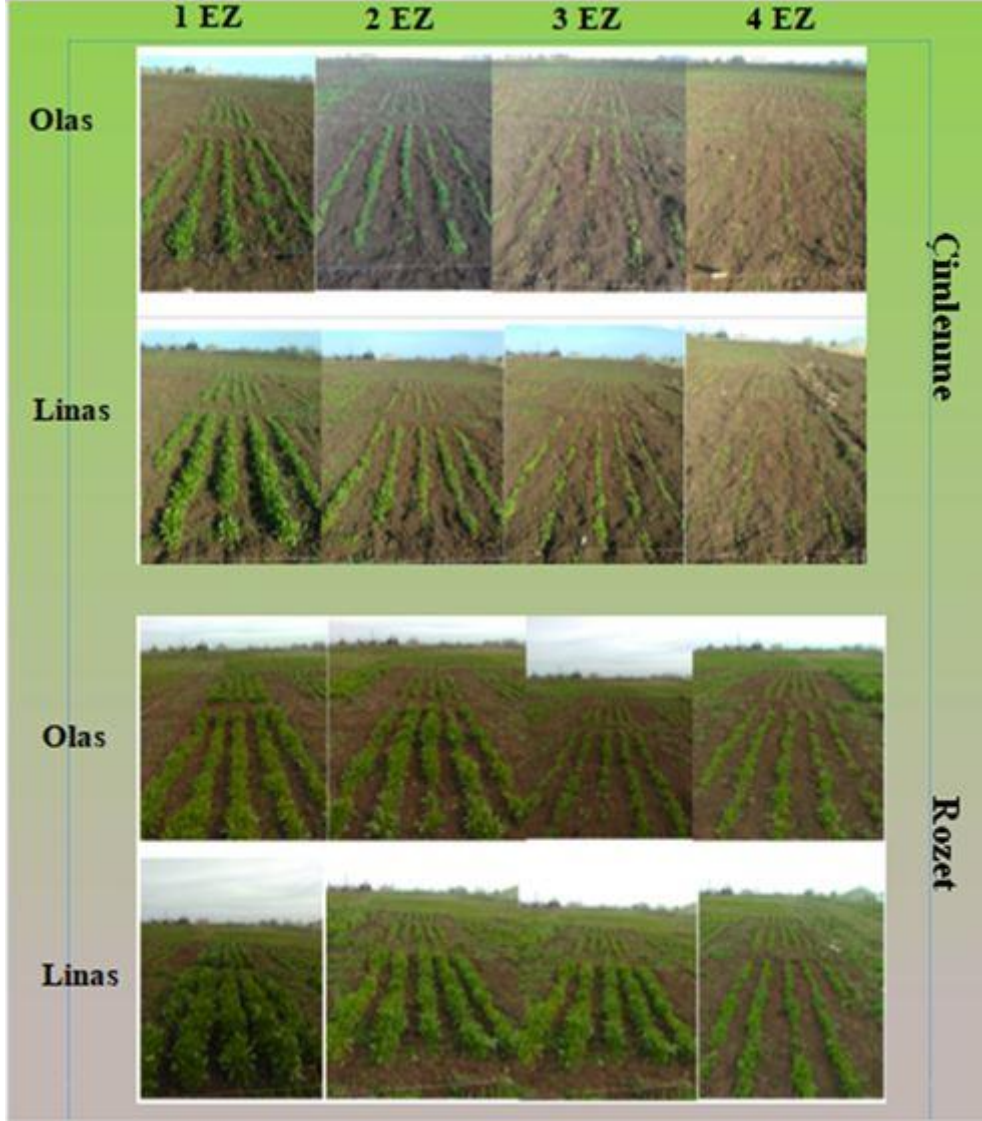
Tohumun ekiminden % 50'sinin dallanmaya kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.

##### **Çiçeklenme süresi (gün)**

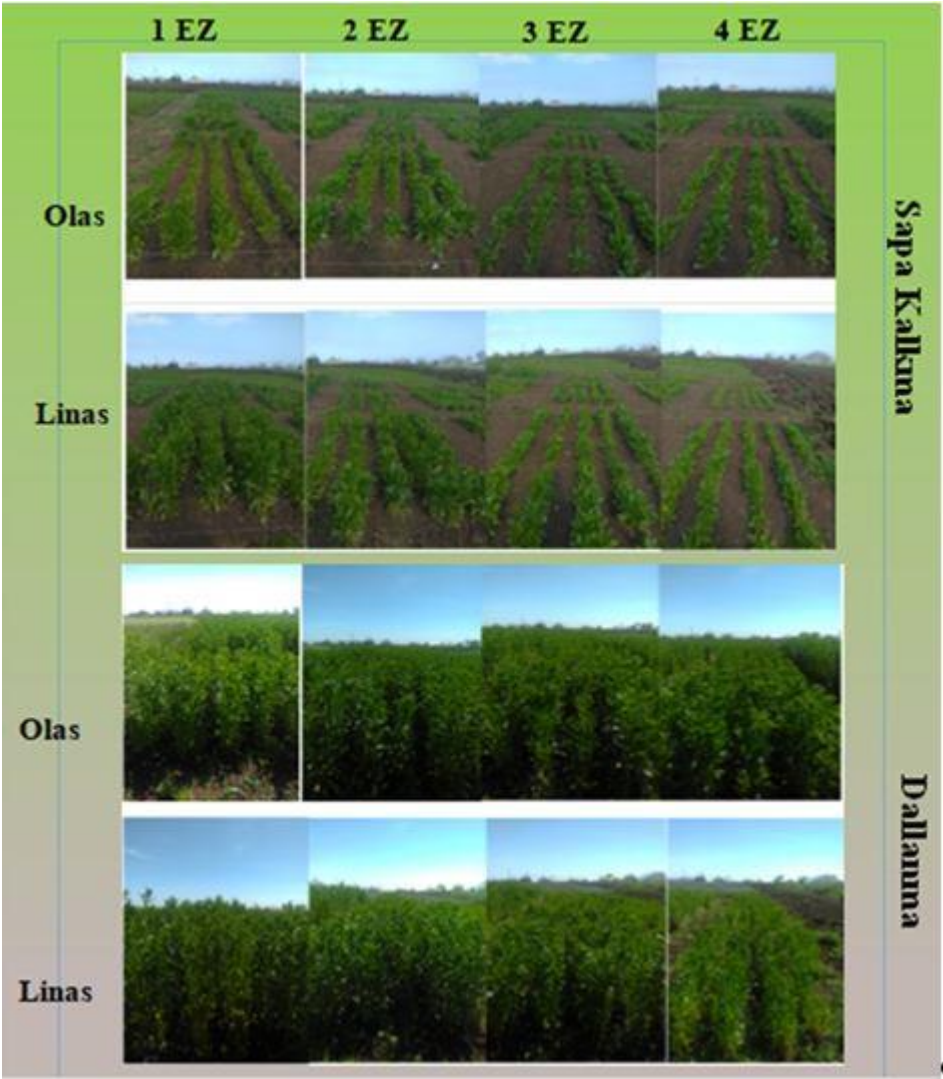
Tohumun ekimden parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği dönemdir. Gün sayısı olarak belirtilir.

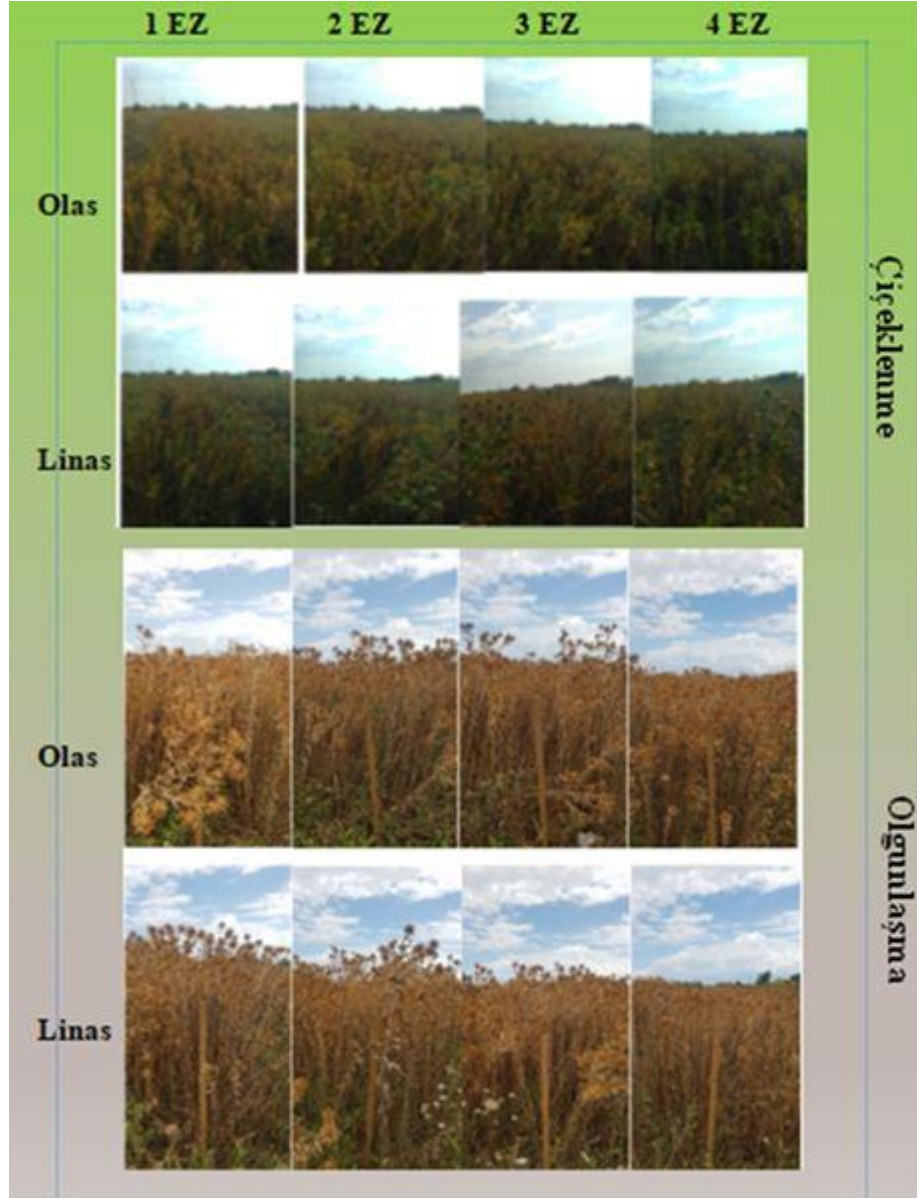
##### **Olgunlaşma süresi (gün)**

Tohumun ekimden itibaren bitkilerin % 80'ini hasat olgunluğuna kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.









Şekil 3.6. Aspir bitkisinin farklı ekim zamanlarında ve farklı gelişme dönemlerinde tarladaki görünüşleri.

### 3.3.2. Bitki Büyüme Paterni

Bitki büyüme paterninin belirlenmesi amacıyla gelişme periyodu boyunca 6 farklı zamanda (çıkış, rozet, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve olgunlaşma ) her bloktan 10 bitki olacak biçimde örnek alınır. Örnekleme tarihi Tablo 3.8 ve Tablo 3.9 verilmiştir.

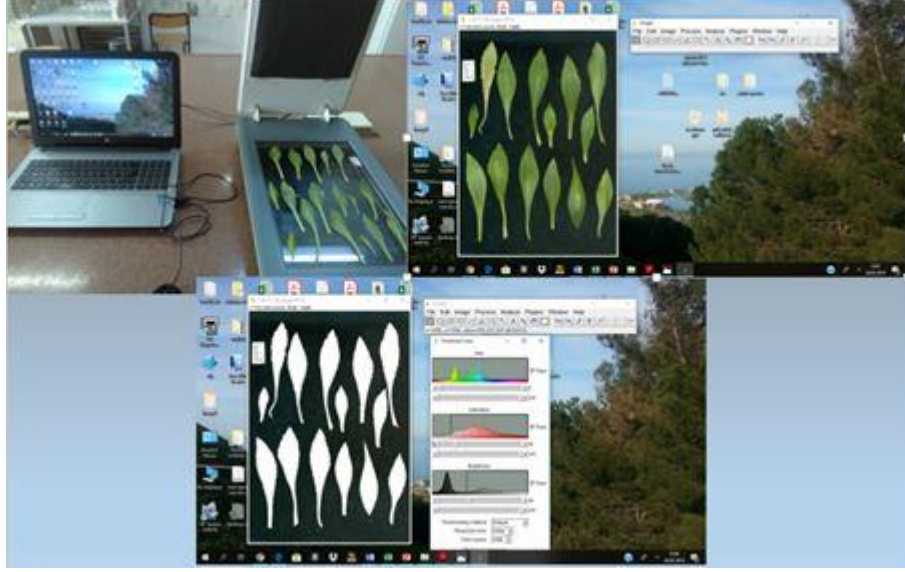
Tablo 3.8. Kışlık sezonunda yetiştirilen Aspir bitkilerin farklı gelişme dönemlerine ait örnekleme tarihi ve gün sayısı

1.Yıl (2017-2018)								
Çeşitler	Ekim zamanları		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Olgunlaşma
Olas	1.EZ	Örnekleme tarihi	21/12/2017	15/01/2018	24/04/2018	22/05/2018	22/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	57	20	99	28	31	41
	2.EZ	Örnekleme tarihi	03/01/2018	08/02/2018	02/05/2018	29/05/2018	22/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	50	36	83	27	24	41
	3.EZ	Örnekleme tarihi	15/01/2018	22/02/2018	02/05/2018	22/05/2018	25/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	47	38	69	20	34	38
	4.EZ	Örnekleme tarihi	14/02/2018	13/03/2018	03/05/2018	22/05/2018	25/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	62	27	51	19	34	38
Linac	1.EZ	Örnekleme tarihi	21/12/2017	15/01/2018	24/04/2018	24/05/2018	22/06/2008	02/08/2018
		Gün sayısı	57	20	99	30	29	41
	2.EZ	Örnekleme tarihi	03/01/2018	08/02/2018	02/05/2018	24/05/2018	28/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	50	36	83	22	35	35
	3.EZ	Örnekleme tarihi	15/01/2018	22/02/2018	02/05/2018	31/05/2018	28/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	47	38	69	29	28	35
	4.EZ	Örnekleme tarihi	14/02/2018	13/03/2018	03/05/2018	31/05/2018	28/06/2018	02/08/2018
		Gün sayısı	62	27	51	28	28	35
2.Yıl (2018-2019)								
Çeşitler	Ekim zamanları		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Olgunlaşma
Olas	1.EZ	Örnekleme tarihi	30/11/2018	27/12/2018	19/03/2019	13/05/2019	17/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	31	27	82	55	35	49
	2.EZ	Örnekleme tarihi	27/12/2018	21/01/2019	01/04/2019	20/05/2019	17/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	43	25	70	49	28	49
	3.EZ	Örnekleme tarihi	25/01/2019	13/02/2019	19/04/2019	21/05/2019	18/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	57	19	65	32	28	48
	4.EZ	Örnekleme tarihi	04/02/2019	26/02/2019	24/04/2019	22/05/2019	18/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	52	22	57	28	27	48
Linac	1.EZ	Örnekleme tarihi	30/11/2018	21/12/2018	05/03/2019	13/05/2019	17/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	31	21	74	69	35	49
	2.EZ	Örnekleme tarihi	21/12/2018	21/01/2019	01/04/2019	20/05/2019	17/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	37	31	70	49	28	49
	3.EZ	Örnekleme tarihi	25/01/2019	13/02/2019	19/04/2019	21/05/2019	18/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	57	19	65	32	28	48
	4.EZ	Örnekleme tarihi	04/02/2019	26/02/2019	24/04/2019	22/05/2019	18/06/2019	05/08/2019
		Gün sayısı	52	22	57	28	27	48

Tablo 3.9.Yazlık sezonunda yetiştirilen Aspir bitkilerin farklı gelişme dönemlerine ait örnekleme tarihi ve gün sayısı

1.Yıl (2018)								
Çeşitler	Ekim zamanları		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Olgunlaşma
Olas	1.EZ	Örnekleme tarihi	17/05/2018	28/05/2018	14/06/2018	27/06/2018	09/07/2018	12/09/2018
		Gün sayısı	21	11	17	13	12	65
	2.EZ	Örnekleme tarihi	28/05/2018	04/06/2018	19/06/2018	29/06/2018	16/07/2018	12/09/2018
		Gün sayısı	17	7	15	10	17	59
	3.EZ	Örnekleme tarihi	18/06/2018	25/06/2018	06/07/2018	13/07/2018	30/07/2018	18/09/2018
		Gün sayısı	23	7	11	7	17	50
	4.EZ	Örnekleme tarihi	28/06/2018	05/07/2018	18/07/2018	23/07/2018	08/08/2018	24/09/2018
		Gün sayısı	18	7	13	5	16	47
Linaz	1.EZ	Örnekleme tarihi	17/05/2018	28/05/2018	14/06/2018	27/06/2018	09/07/2018	12/09/2018
		Gün sayısı	21	11	17	13	12	65
	2.EZ	Örnekleme tarihi	28/05/2018	04/06/2018	19/06/2018	29/06/2018	16/07/2018	12/09/2018
		Gün sayısı	21	11	17	13	12	65
	3.EZ	Örnekleme tarihi	18/06/2018	25/06/2018	04/07/2018	13/07/2018	30/07/2018	18/09/2018
		Gün sayısı	23	7	9	9	17	50
	4.EZ	Örnekleme tarihi	28/06/2018	05/07/2018	18/07/2018	23/07/2018	08/08/2018	24/09/2018
		Gün sayısı	18	7	13	5	16	47
2.Yıl (2019)								
Çeşitler	Ekim zamanları		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Olgunlaşma
Olas	1.EZ	Örnekleme tarihi	15/05/2019	27/05/2019	05/06/2019	12/06/2019	10/07/2019	06/09/2019
		Gün sayısı	19	12	9	7	28	58
	2.EZ	Örnekleme tarihi	27/05/2019	05/06/2019	14/06/2019	25/06/2019	16/07/2019	06/09/2019
		Gün sayısı	16	9	9	11	21	59
	3.EZ	Örnekleme tarihi	05/06/2019	14/06/2019	25/06/2019	08/07/2019	29/07/2019	12/09/2019
		Gün sayısı	10	9	11	13	21	45
	4.EZ	Örnekleme tarihi	28/06/2019	02/07/2019	11/07/2019	22/07/2019	15/08/2019	23/09/2019
		Gün sayısı	17	4	9	11	24	39
Linaz	1.EZ	Örnekleme tarihi	15/05/2019	27/05/2019	05/06/2019	12/06/2019	10/07/2019	06/09/2019
		Gün sayısı	19	12	9	7	28	58
	2.EZ	Örnekleme tarihi	27/05/2019	05/06/2019	14/06/2019	25/06/2019	16/07/2019	06/09/2019
		Gün sayısı	16	9	9	11	21	59
	3.EZ	Örnekleme tarihi	05/06/2019	14/06/2019	25/06/2019	08/07/2019	29/07/2019	12/09/2019
		Gün sayısı	10	9	11	13	21	45
	4.EZ	Örnekleme tarihi	02/07/2019	08/07/2019	19/07/2019	26/07/2019	15/08/2019	23/09/2019
		Gün sayısı	21	6	11	7	20	39

Örnekleme dönemlerinde alınan 10 bitkiler 4°C de bekletilerek sırasıyla işleme alınmıştır. Bitkilerde, bitki boyu ve kök uzunluğu alınmıştır. Yaprak taramaları yapıldıktan sonra her biri ayrı kese kâğıdı içerisinde 83°C de 48 saat etüvde kurutmaya tabii tutulmuştur. Kurutulduktan sonra 0,01 g hassasiyetteki terazide tartılarak kuru madde ağırlıkları belirlenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.7. Image J programı kullanılarak yaprak alanlarının belirlenmesi

**Kantitatif analizlerin yapılmasında kullanılan bitki büyüme parametreleri ve hesaplama modelleri (Uzun vd, 1997; Mirailles vd, 1997; Hunt vd, 2002).**

#### **Kök kuru ağırlığı**

##### **-Oransal kök ağırlığı (OKA)**

$$OKA = \text{Toplam kök kuru ağırlığı (g)} / \text{Toplam bitki kuru ağırlığı (g)} \quad (3.2)$$

##### **-Sap kuru ağırlığı**

##### **-Oransal sap ağırlığı (OSA)**

$$OSA = \text{Toplam sap kuru ağırlığı (g)} / \text{Toplam bitki kuru ağırlığı (g)} \quad (3.3)$$

##### **-Yaprak alanı (A)**

##### **-Yaprak alan indeksi (YAI)**

$$YAI = \text{Yaprak alanı (cm}^2\text{)} / \text{Bitkinin işgal ettiği alanı (cm}^2\text{)} \quad (3.4)$$

##### **-Yaprak kuru ağırlığı**

##### **-Oransal yaprak ağırlığı (OYA)**

$$OYA = \text{Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)} / \text{Toplam bitki kuru ağırlığı (g)} \quad (3.5)$$

**-Oransal yaprak alanı (OYAL)**

$$YAO = \text{Toplam yaprak alanı (cm}^2\text{)} / \text{Toplam bitki kuru ağırlığı (g)} \quad (3.6)$$

**-Özgül yaprak alanı (ÖYA)**

$$\text{ÖYA} = \text{Toplam yaprak alanı (cm}^2\text{)} / \text{Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)} \quad (3.7)$$

**-Toplam kuru madde**

**-Bitki Büyüme Oranı**

$$BBO = (1/S_A) \times (dw/dt) \quad (3.8)$$

**-Net asimilasyon oranı (NAO)**

$$NAO = (1/A) \times (dw/dt) \quad (3.9)$$

**-Kısmi Büyüme Oranı (KBO)**

$$KBO = NAO \times YAO \quad (3.10)$$

(A: yaprak alanı, dw: kuru madde artış miktarı, dt: zaman farkı, S<sub>A</sub>: bitkinin işgal ettiği alanı).

**-Bitki Boyu (cm)**

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin kök boğazından en üst noktasına kadar cm olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

**3.3.3. Tarımsal Özellikleri**

Hasat, bitkilerin fizyolojik olgunluğa ulaştığı dönemde; her bir parselde kenarlardan birer sıra ve her sıranın başından yarım metre atılarak, geriye kalan hasat alanından yapılmıştır.

**İlk dal yüksekliği (cm)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin kök boğazından ilk dallanmanın noktasına kadar olan uzunluk ölçülüp ortalamaları alınarak ilk dal yüksekliği değerleri bulunmuştur.

**Dal Sayısı (Adet/bitki)**

Her parselden rastgele alınan 10 bitkinin ana dallar sayılarak ortalamaları alınmış ve ana dal sayısı değerleri bulunmuştur.

**Tabla sayısı (adet/bitki)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tüm tablalar sayılarak belirlenmiştir.

**Tabla ağırlığı (g/bitki)**



Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tüm tablaları hassas terazide tartılıp, 10 bitkinin ortalaması alınarak, g/bitki olarak kaydedilmiştir.

#### **Tane sayısı (adet/bitki)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tüm taneler sayılarak belirlenmiştir.

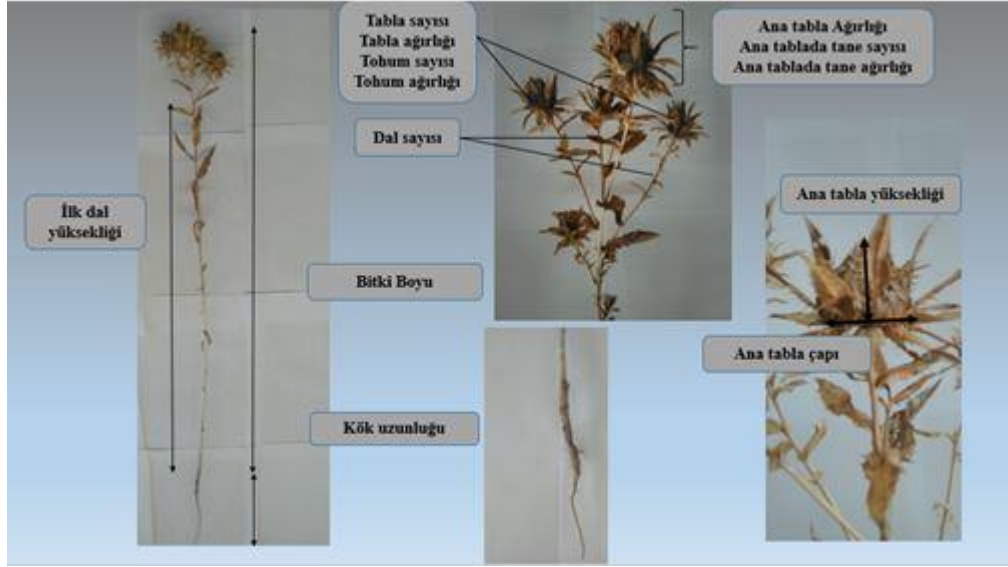
#### **Tane verimi (g/bitki)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide, Tohumları tartılarak bitkide tohum verimlerini belirlenmiştir.

#### **Bin tane ağırlığı (g)**

Her parselden 4 paraleli olarak 100 tohum sayılarak hassas terazile tartılmış ve bulunan ortalama değerler 10 ile çarpılarak 1000 tohum ağırlığı hesaplanmıştır.





Şekil 3.8. Denemelerin ölçüm ve gözlemlerine ilişkin bazı görseller

### 3.3.4. Teknolojik Özellikleri

#### Yağ oranı (%)

Her parselden elde edilen aspir tohumlarından homojen alınan örnek öğütüldükten sonra yağ oranı analizi yapılmıştır (Şekil 3.9). Yağ analizi, OMÜ, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Laboratuvarında Ankom XT15 otomatik Soxhlet cihazı kullanılarak Anon (2017)'e göre yapılmıştır.

Bu cihazı geleneksel Soxhlet işlemini geliştirir ve basitleştirir. Yüksek sıcaklarda basınç altında ekstraksiyon yaparak işlemi hızlandırır. Toplam yağ tayini hekzan, petrol eteri gibi polar olmayan organik çözücülerdeki lipidlerin çözünürlüğüne dayanır. Krozeler 105 °C' de etüvde 1 saat kurduktan sonra 5 dakika desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır. XT4 torbaların boş olarak tartılmış ve tartıldıktan sonra öğütülmüş örneklerden 1-1,5 g arasında torbalara doldurulmuş, torba ve örnek ağırlığı birlikte alınmıştır. Isıtmalı baskı pres makinesi ile torbaların ağızları kapatılmıştır. Örnekler, 3 saat 105 °C de etüvde kurutulduktan sonra tartılmıştır. XT4 torbaları alınarak ANKOM XT15 cihazına 90°C'de 70 dakika ekstraksiyon için konulmuştur. Bu işlemden sonra örnekler 30 dakika tekrar etüvlenmiş ve tartılmıştır. Tüm bu işlemlerin sonunda yağ oranı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanmaktadır;

$$\% \text{ yağ oranı} = 100(W_2 - W_3) / W_1 \quad (3.11)$$

$W_1$  = orijinal numune ağırlığı

$W_2$  = Kurutmadan önce numune + filtre torbası ağırlığı

$W_3$  = Ekstraksiyondan sonra kurutulmuş numune + filtre torbası ağırlığı





Şekil 3.9. Denemelerin yağ oranı belirlenmesine ilişkin bazı görseller

### Yağ verimi (g/bitki)

Parselden elde edilen aspir tohumlarından homojen alınan örneğin yağ oranının bitkide tohum verimi ile çarpımı sonucunda bulunmuştur.

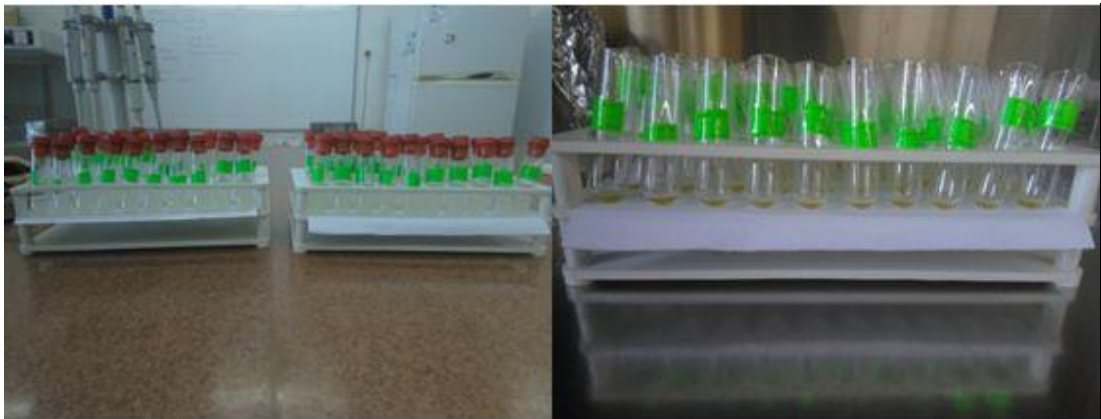
$$\text{Yağ verimi (g/bitki)} = \text{tane verimi (g/bitki)} \times \text{yağ oranı} \quad (3.12)$$

### Yağ Asitleri Kompozisyonu

Yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi için 1,5 g olarak öğütülen tohum örnekleri üzerine 3 ml petroleum eter eklenmiştir. Cam baget ile iyice karıştırılmış ve 30 dakika kadar bekletilmiştir. Daha sonra üstte kalan berrak kısım pipet ile 0,8-1 ml kadar örnek alınmış ve yeni tüplere aktarılmıştır. Ağzı açık bir şekilde desikatöre konulan tüpler 1 gece bekletilmiştir (Şekil 3.10).

Bir gece beklemiş olan örneklere 2ml Na-metilat eklenmiş olup iyice karıştırılmış ve 30 dakika buzdolabında bekletilmiştir. Sürenin sonunda 1,5 ml iso-octan eklenmiş ve karıştırılmıştır. 30 dakika buzdolabında koyduktan sonra üstte kalan faz çekilip viyallere aktarılmıştır. Viyaller, Gaz kromatografisi GC-MS cihazına yerleştirilmiştir. Analizde, Gaz Kromatografisi cihazında (SHIMADZU marka, GC 2010 model) 20 m'lik kolon (kapilar kolon 20 m x 0.1 mm x 0.1 µm) ve taşıyıcı gaz olarak Azot (N<sub>2</sub>) gazı kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucu elde edilen piklerin alan hesaplamaları GC Solution System kullanılarak yapılmış ve her bir yağ asidinin oranı % olarak belirlenmiştir (Kurt vd, 2017).







Şekil 3.10. Denemelerin Yağ Asitlerin kompozisyonu belirlenmesine ilişkin bazı görseller

### 3.4. Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yapılan gözlem ve ölçümler sonucu elde edilen veriler JMP programı (SAS Institute, Tokyo, Japan) kullanılarak bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve faktörlerin aralarında farklılık bulunan ortalamalar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Normal dağılım göstermeyen oleik ve linoleik asit oranı ve parametrik testlerin varsayımlarını yerine getirmediğinden, verilerin analizinde Kruskal Wallis Varyans analizi kullanılmıştır. Tüm karakterlere ait ortalamalar SPSS.20 programı kullanılarak korelasyon analizine tabi tutulmuştur (Raghavrao, 1983).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin çeşit, sezon ve ekim zamanına göre kantitatif olarak değişimlerinin incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen veriler fenolojik özellikler, bitki büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özellikleri ile karakterler arası ilişkiler olmak üzere 4 alt başlık altında verilmiştir.

### 4.1. Fenolojik Özellikler

#### 4.1.1. Çıkış süresi

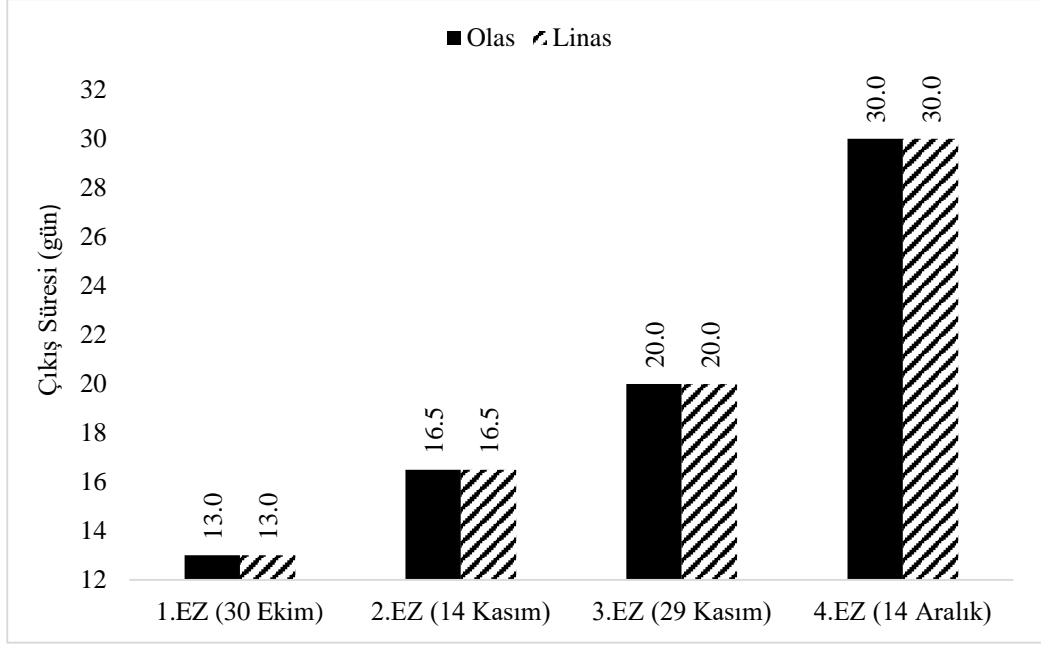
##### *Kış Yetiştirme Sezonu*

Araştırma sonucu elde edilen çıkış sürelerine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.1’de ve ekim zamanlarına göre çıkış sürelerinin değişimleri Şekil 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çıkış süresine (gün) ait verileri

Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	15.0	11.0	13.0	15.0	11.0	13.0	15.0	11.0	<b>13.0</b>
<b>2.EZ</b>	17.0	16.0	16.5	17.0	16.0	16.5	17.0	16.0	<b>16.5</b>
<b>3.EZ</b>	21.0	19.0	20.0	21.0	19.0	20.0	21.0	19.0	<b>20.0</b>
<b>4.EZ</b>	29.0	31.0	30.0	29.0	31.0	30.0	29.0	31.0	<b>30.0</b>
<b>Ortalama</b>	20.5	19.3	<b>19.9</b>	20.5	19.3	<b>19.9</b>	<b>20.5</b>	<b>19.3</b>	<b>19.9</b>

Tablo 4.1 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre çıkış süresinin her iki çeşitte de 19.9 gün olduğu belirlenmiştir. En erken çıkış (13.0 gün) süresi 1. ekim zamanından elde edilmiştir. Ayrıca her iki çeşitte de ekim zamanı geciktikçe çıkış süresinin uzadığı ve dolayısıyla en kısa çıkış süresi her iki çeşit için 1. ekim zamanı olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asfir çeşitlerinin çıkış sürelerinin değişimi

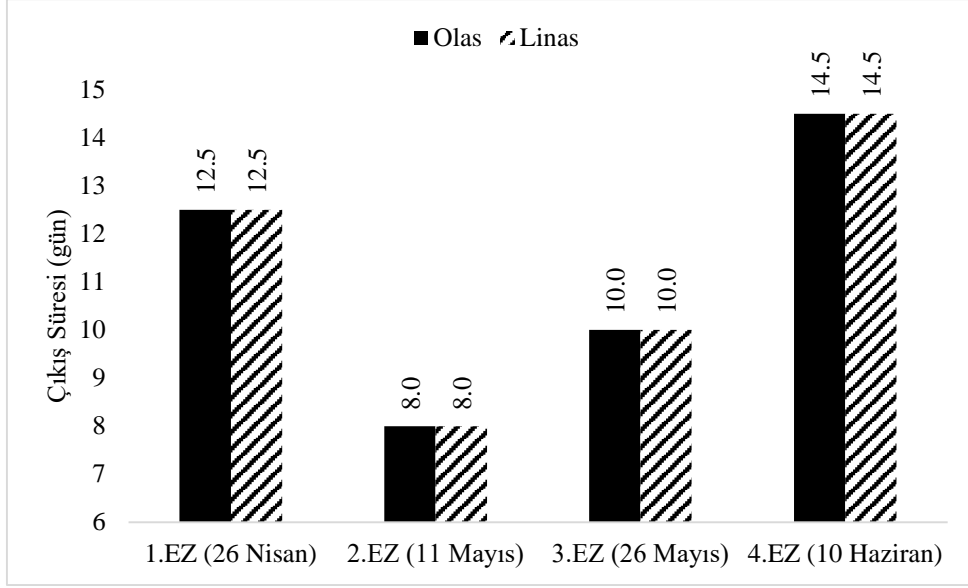
#### Yaz Yetiştirme Sezonu

Araştırmada ortalama çıkış sürelerine ilişkin veriler Tablo 4.2’de ve ekim zamanlarına göre çıkış sürelerinin değişimleri Şekil 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asfir çeşitlerinin çıkış süresi (gün) verileri

Ekim zamanları	Olas			Linan			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	15.0	10.0	12.5	15.0	10.0	12.5	15.0	10.0	12.5
<b>2.EZ</b>	7.0	9.0	8.0	7.0	9.0	8.0	7.0	9.0	8.0
<b>3.EZ</b>	13.0	7.0	10.0	13.0	7.0	10.0	13.0	7.0	10.0
<b>4.EZ</b>	15.0	14.0	14.5	15.0	14.0	14.5	15.0	14.0	14.5
<b>Ortalama</b>	12.5	10.0	<b>11.3</b>	12.5	10.0	<b>11.3</b>	12.5	10.0	<b>11.3</b>

İki yılın ortalamasına göre çıkış süresinin her iki çeşitte de 11.3 gün olduğu, en erken çıkış (8.0 gün) 2. ekim zamanında elde edilmiştir (Tablo 4.2). Olas ve Linan çeşitlerinde en kısa çıkış süresinin 2. ekim zamanında elde edildiği, çok erken veya çok geç ekimlerde çıkış süresinin uzadığı belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çıkış sürelerinin değişimi

Bitki yetiştiriciliğinde ilk aşama çimlenme ve çıkıştır. Bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin düşük toprak sıcaklığı, toprak nem yetersizliği, toprakta kaymak tabakasının oluşması gibi sebeplerle çimlenme ve çıkış olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Tohum çimlenmesi, sıcaklık ve su potansiyeli dahil olmak üzere birçok çevresel faktörlere yanıt veren karmaşık bir biyolojik süreçtir (Qiu vd, 2006). Aspir çimlenmesinde en önemli etkiyi yaratan faktörler nem ve sıcaklıktır (Koç vd, 2009).

Kışlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspir bitkisinde çıkış süresinin 13-54 gün (Oruç, 2014), 8-51 gün (Yılman, 2017) ve 15-21 gün (İçen, 2019) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, bu araştırmada elde edilen çıkış sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin çıkış sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe yeterli toprak sıcaklık bulunmaması nedeniyle çıkış süresinin uzaması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerinde düşük hava ve toprak sıcaklıkları nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık daha uzun sürede sağlanmaktadır. Bu nedenle çimlenme ve çıkış süreleri uzamaktadır. Kışlık yetiştirme sezonunda ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için gerekli olan toprak ve hava sıcaklığının bulunmaması nedeniyle çıkış süresi ilk ekim zamanına göre daha uzun olduğu daha önce yapılan bir araştırmada da rapor edilmiştir (Baydar ve Turgut, 1993).

Yazlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspirde çıkış süresinin 8-13 gün (Koç ve Altinel, 1997), 7-10 gün (Koç vd, 2009), 10.3-11.3 gün (Şeker, 2019), 15.1-16.6 gün (Polat, 2007), 16.3 -18.2 gün (Sefaoğlu, 2017) arasında değiştiği, daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen çıkış sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedirler. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin çıkış sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir. Şeker (2019) çıkış sürelerinin çeşitlere göre farklılık göstermediğini, Olas ve Linas çeşitlerinin çıkış süresinin sırasıyla 10.8 ve 10.3 gün olduğunu rapor etmiştir. Rapor edilen bu bulgu, bu araştırmada aynı çeşitlerin çıkış sürelerine ilişkin elde edilen bulgular ile benzerlik arz etmektedir. Ekim zamanı geciktikçe yeterli nem olduğu için çıkış süresi kısaldığı, 26 Mayıs'tan sonraki yapılan ekimlerde yeterli toprak nemi olmadığı için çıkış süresinin uzaması beklenen bir durumdur. 10 Hazirandaki yapılan ekimde çıkış süresi 14 güne kadar uzatması toprak nem oranındaki düşüşten ve toprak sıcaklık artığından kaynaklanabileceği söylemek mümkündür. Yazlık yetiştirme sezonunda ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için gerekli olan toprak ve hava sıcaklığının bulunmaması nedeniyle çıkış süresi ilk ekim zamanına göre daha uzun olduğu daha önce yapılan araştırmalarda da (Baydar ve Turgut, 1993), (Keleş, 2010) ve (Koç vd, 2009) rapor edilmiştir.

#### 4.1.2. Rozet süresi

##### *Kış yetiştirme Sezonu*

Araştırma sonucu elde edilen rozet sürelerine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.3'de ve ekim zamanlarına göre rozet sürelerinin değişimleri Şekil 4.3'de verilmiştir.

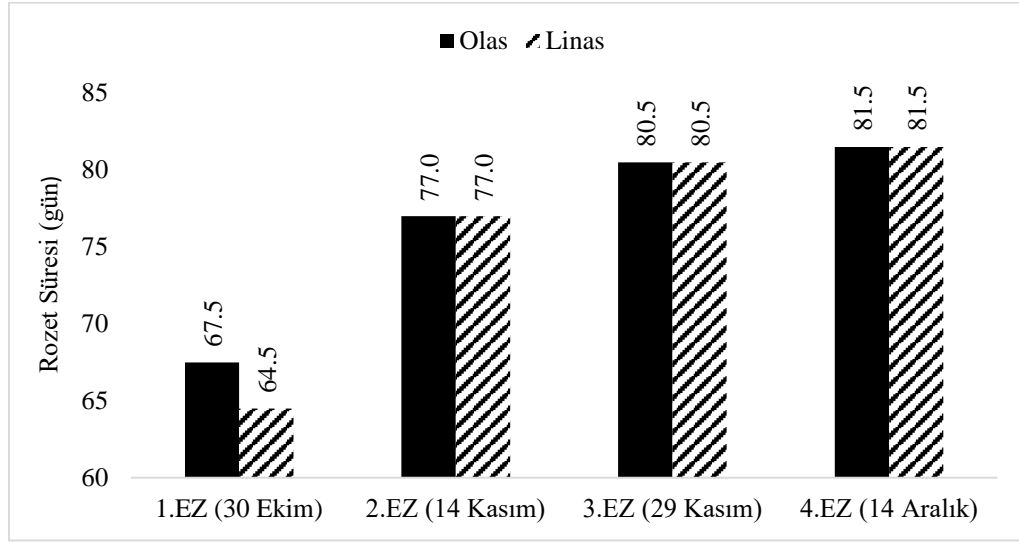
Tablo 4.3. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin rozet süresine (gün) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	77.0	58.0	67.5	77.0	52.0	64.5	77.0	55.0	<b>66.0</b>
<b>2.EZ</b>	86.0	68.0	77.0	86.0	68.0	77.0	86.0	68.0	<b>77.0</b>
<b>3.EZ</b>	85.0	76.0	80.5	85.0	76.0	80.5	85.0	76.0	<b>80.5</b>
<b>4.EZ</b>	89.0	74.0	81.5	89.0	74.0	81.5	89.0	74.0	<b>81.5</b>
<b>Ortalama</b>	84.3	69.0	<b>76.3</b>	84.3	67.5	<b>75.9</b>	<b>84.3</b>	<b>68.3</b>	<b>76.3</b>

Tablo 4.3 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre ortalama rozet süresinin Olas çeşidinde 76.3 gün ve Linas çeşidinde 75.9 gün olduğu anlaşılmaktadır. En kısa rozet süresi (66.0 gün) 1. ekim zamanında elde edilmiştir. Ayrıca her iki çeşitte de



ekim zamanı geciktikçe rozet süresinin uzadığı, en kısa rozet süresinin ise her iki çeşitte de 1. ekim zamanı olduğu görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspar çeşitlerinin rozet sürelerinin değişimi

#### Yaz Yetiştirme Sezonu

Araştırmada ortalama rozet sürelerine ilişkin veriler Tablo 4.4’de ve ekim zamanlarına göre rozet sürelerinin değişimleri Şekil 4.4’de verilmiştir.

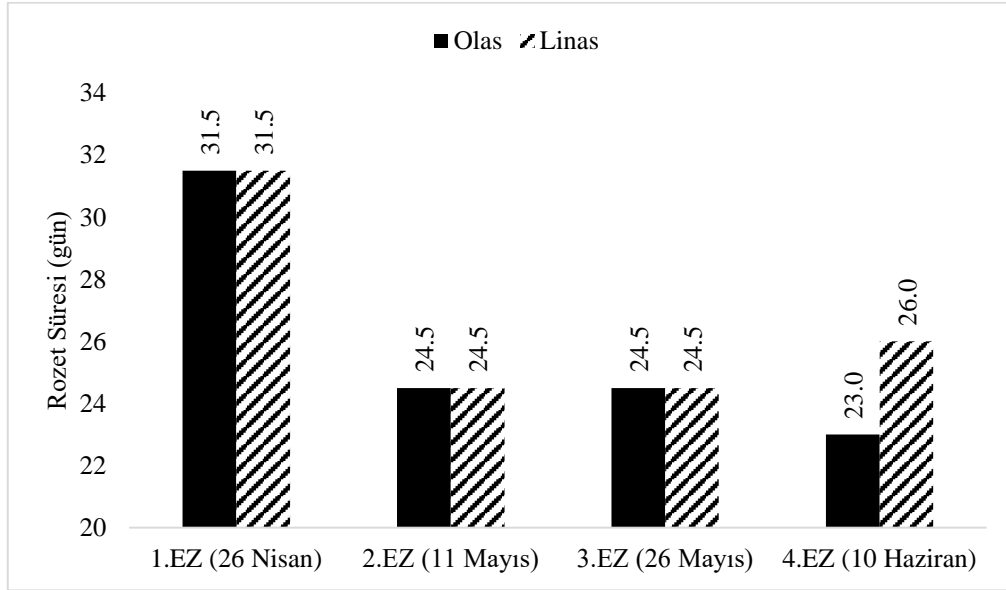
Tablo 4.4. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspar çeşitlerinin rozet süresi (gün) verileri

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	32.0	31.0	31.5	32.0	31.0	31.5	32.0	31.0	31.5
2.EZ	24.0	25.0	24.5	24.0	25.0	24.5	24.0	25.0	24.5
3.EZ	30.0	19.0	24.5	30.0	19.0	24.5	30.0	19.0	24.5
4.EZ	25.0	21.0	23.0	25.0	27.0	26.0	25.0	24.0	24.5
<b>Ortalama</b>	<b>27.8</b>	<b>24.0</b>	<b>25.9</b>	<b>27.8</b>	<b>25.5</b>	<b>26.6</b>	<b>27.8</b>	<b>24.8</b>	<b>26.3</b>

Tablo 4.4 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre ortalama rozet süresinin Olas çeşidinde 25.9 gün olurken, Linas çeşidinde ise 26.6 gün olduğu belirlenmiştir. En kısa rozet süresi (24.5 gün) gösteren ekim 2.,3. ve 4. ekim zamanları olurken bunu 1. ekim zamanı (31.5 gün) takip etmiştir.

Şekil 4.4 incelendiğinde, Olas çeşidinde ekim zamanı geciktikçe rozet süresinin kısaldığı ve dolayısıyla en kısa rozet süresi 4. ekim zamanında elde edildiği, Linas çeşidinde ise rozet süresinin 3. ekim zamanına kadar azaldığı, 4. ekim zamanında

tekrar artışı ve dolayısıyla en kısa rozet süresi 3. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.4. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin rozet sürelerinin değişimi

Toprak yüzeyine çıkıştan sonra, genç aspir bitkilerinin büyümesi ve gelişmesi oldukça yavaştır ve kışın soğuklara dayanıklılık sağlamak için rozet şeklinde geçirir. Mündel vd (1994), aspir bitkilerin rozet aşamasında orta derecede dona toleranslı, ancak sapa kalkma aşamasından olgunlaşma aşamasına kadar don hasarına karşı hassastır. Li ve Mündel (1996), genç aspir bitkilerinin rozet aşaması, büyüme noktası yapraklarla korunduğu için soğuğa ve  $-7^{\circ}\text{C}$ ' ye kadar düşük donlara dayanıklıdır. Bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin çok düşük sıcaklık gibi sebeplerle rozetleşme olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

Kışlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride rozet süresinin 90 gün (Esendal, 1997) arasında değiştiği daha önce yapılan bir araştırmada rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar genel anlamda bu araştırmada elde edilen rozet sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin rozet sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir. Ancak, Koç vd (2013) tarafından yapılan araştırmada da, kışa dayanıklı hatların rozet devresinin daha uzun sürdüğü bildirilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe bitkinin optimum gelişim için yeterli sıcaklık ve güneşleme süresi sağlanmaması nedeniyle rozet süresinin uzaması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerde düşük hava sıcaklığı ve az güneşleme süresi nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık daha uzun sürede sağlanmaktadır. Bu nedenle rozet

süreleri uzamaktadır. Fotoperiyot ve sıcaklığın aspir bitkisinin rozet süresini etkilediğini, kısa gün ve düşük sıcaklık koşullarının rozet dönemini uzatırken, uzun gün ve yüksek sıcaklık koşullarının rozet dönemini kısaltıp sapa kalkmaya teşvik ettiği, kışlık yetiştirme sezonunda ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için uygun hava sıcaklığı ve fotoperiyodun sağlanamaması nedeniyle rozet süresinin erken ekimlerde daha kısadır (Zimmerman, 1973).

Yazlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde asperde rozet süresinin 30 gün (Esendal, 1997) ve 22.1-26.9 (Karaca, 2017) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen rozet sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin rozet sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe hava sıcaklık ve güneşleme süresi arttıkça rozet süresinin kısalması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerinde yüksek hava sıcaklık ve fazla güneşleme süresi nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık ve fotoperiyot daha kısa sürede sağlamaktadır. Bu nedenle rozet süreleri kısalmaktadır. Yazlık yetiştirme sezonunda ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için uygun fotoperiyot ve hava sıcaklığının bulunması nedeniyle bitki rozet süresi ilk ekim zamanına göre daha kısa olduğu, fotoperiyot ve sıcaklığın aspir bitkisinin rozet süresini etkilediğini, kısa gün ve düşük sıcaklık koşullarının rozet dönemi uzatırken, uzun gün ve yüksek sıcaklık koşullarının rozet dönemi kısaltıp sapa kalkmayı teşvik ettiğini rapor edilmiştir (Zimmerman, 1973).

#### 4.1.3. Sapa kalkma süresi

##### *Kış Yetiştirme Sezonu*

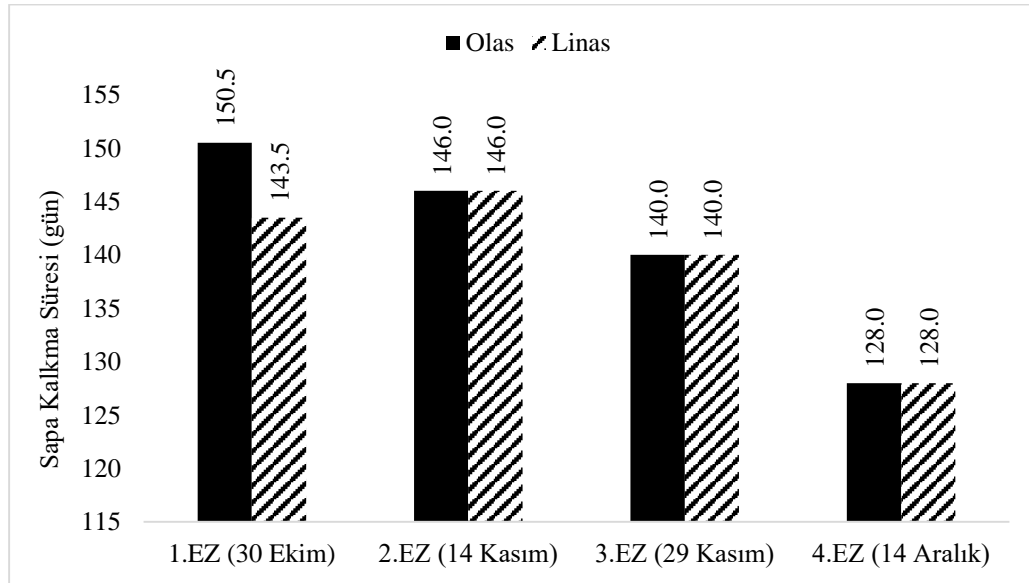
Araştırma sonucu elde edilen sapa kalkma sürelerine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.5’de ve ekim zamanlarına göre sapa kalkma sürelerinin değişimleri Şekil 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma süresine (gün) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linan			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	161.0	140.0	150.5	161.0	126.0	143.5	161.0	133.0	<b>147.0</b>
<b>2.EZ</b>	154.0	138.0	146.0	154.0	138.0	146.0	154.0	138.0	<b>146.0</b>
<b>3.EZ</b>	139.0	141.0	140.0	139.0	141.0	140.0	139.0	141.0	<b>140.0</b>
<b>4.EZ</b>	125.0	131.0	128.0	125.0	131.0	128.0	125.0	131.0	<b>128.0</b>
<b>Ortalama</b>	144.8	137.5	<b>141.1</b>	144.8	134.0	<b>139.4</b>	<b>144.8</b>	<b>135.8</b>	<b>140.3</b>

Tablo 4.5 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre ortalama sapa kalkma süresinin Olas çeşidinde 141.1 gün olurken, Linas çeşidinde ise 139.4 gün olduğu belirlenmiştir. En kısa sapa kalkma süresi (128.0 gün) gösteren ekim 4. ekim zamanı olurken bunu 3., 2. ve 1. ekim zamanları (sırasıyla 140.0, 146.0 ve 147.0 gün) takip etmiştir.

Şekil 4.5 incelendiğinde, her iki çeşitte de ekim zamanı geciktikçe sapa kalkma süresinin kısaldığı ve dolayısıyla en kısa sapa kalkma süresinin her iki çeşit için de 4. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.5. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma sürelerinin değişimi

#### Yaz Yetiştirme Sezonu

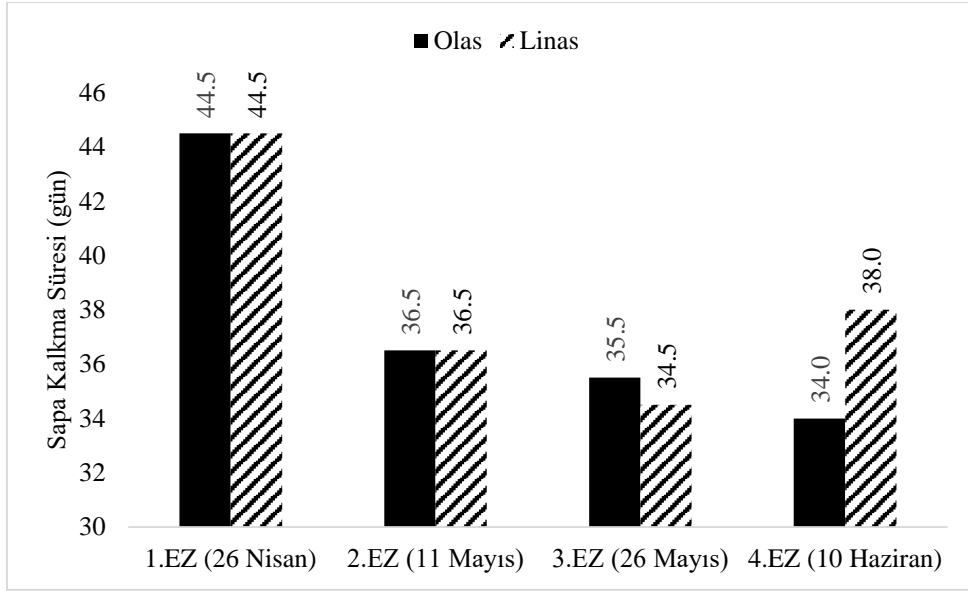
Araştırmada ortalama sapa kalkma sürelerine ilişkin veriler Tablo 4.6'de ve ekim zamanlarına göre sapa kalkma sürelerinin değişimleri Şekil 4.6'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma süresi verileri

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	49.0	40.0	44.5	49.0	40.0	44.5	49.0	40.0	44.5
2.EZ	39.0	34.0	36.5	39.0	34.0	36.5	39.0	34.0	36.5
3.EZ	41.0	30.0	35.5	39.0	30.0	34.5	40.0	30.0	35.0
4.EZ	38.0	30.0	34.0	38.0	38.0	38.0	38.0	34.0	36.0
<b>Ortalama</b>	<b>41.8</b>	<b>33.5</b>	<b>37.6</b>	<b>41.8</b>	<b>35.5</b>	<b>38.4</b>	<b>41.5</b>	<b>34.5</b>	<b>38.0</b>

İki yılın ortalamasına göre ortalama sapa kalkma süresinin Olas çeşidinde 37.6 gün ve Linas çeşidinde 38.4 gün olduğu, en kısa sapa kalkma süresinin 35.0 gün ile 3. ekim zamanı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6). Olas çeşidinde ekim zamanı geciktikçe

sapa kalkma süresinin kısaldığı ve dolayısıyla en kısa sapa kalkma süresi 4. ekim zamanında elde edildiği, Linas çeşidinde ise sapa kalkma süresinin 3. ekim zamanına kadar azaldığı, 4. ekim zamanında tekrar arttığı ve dolayısıyla en kısa sapa kalkma süresi 3. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin sapa kalkma sürelerinin değişimi

Sapa kalkma kışın sonları ve ilkbaharına doğru artan sıcaklık ve gün uzunluğu ile aspir bitkilerin daha hızlı büyür ve merkezi gövde uzamaya ve dallanmaya başlar. Bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin düşük sıcaklık ve az güneşleme süresi gibi sebeplerle sapa kalkma olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Li ve Mündel (1996), sapa kalkma aşamasında  $-4^{\circ}$  C'nin altındaki sıcaklıkta, bitkinin gövde yarılmasına ve büyüme noktasının ölümüne neden olmaktadır. Kışlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride sapa kalkma süresinin 158-168 gün (Miri ve Ghadiri, 2006) arasında değiştiği daha önce yapılan bir araştırmada rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veri, genel anlamda bu araştırmada elde edilen sapa kalkma sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin sapa kalkma sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir.

Yazlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride sapa kalkma süresinin 45.7-47.7 gün (Sefaoğlu, 2017) ve 23-47 gün (Keyvanoğlu, 2015) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen sapa kalkma sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz

etmektedirler. Artan sıcaklık ve gün uzunluğu ile aspir bitkisi daha hızlı büyür ve merkezi gövde uzamaya ve dallanmaya başlar. Düşük sıcaklık, az yağış miktarı ve az güneşleme süresi gibi olumsuz ekolojik koşullar sapa kalkmayı olumsuz yönde etkiler. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin sapa kalkma sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir.

Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık ve güneşleme süresi arttıkça sapa kalkma süresinin kısalması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerinde yüksek hava sıcaklık ve fazla güneşleme süresi nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık ve fotoperiyot daha kısa sürede sağlamaktadır. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için hava sıcaklığının artması nedeniyle bitki sapa kalkma süresi ilk ekim zamanına göre daha kısa olduğu daha önce yapılan bir araştırmada da (Dadashi ve Khajehpour, 2004) rapor edilmiştir. Dadashi ve Khajehpour (2004) ekim zamanı etkisini incelemek üzere aspir bitkisinin çıkış, sapa kalkma, tabla oluşumu ve çiçeklenme başlangıç süreleri sıcaklık artışının nedeniyle ekim zamanındaki gecikmesiyle önemli ölçüde azaldığı, ancak sapa kalkma, çiçeklenme, çiçeklenme sonrası ve olgunlaşma süreleri ekim zamanından önemli ölçüde etkilendiğini ve gün uzunluğu arttıkça bu sürelerin azalmış olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.1.4. Dallanma süresi

##### *Kış Yetiştirme Sezonu*

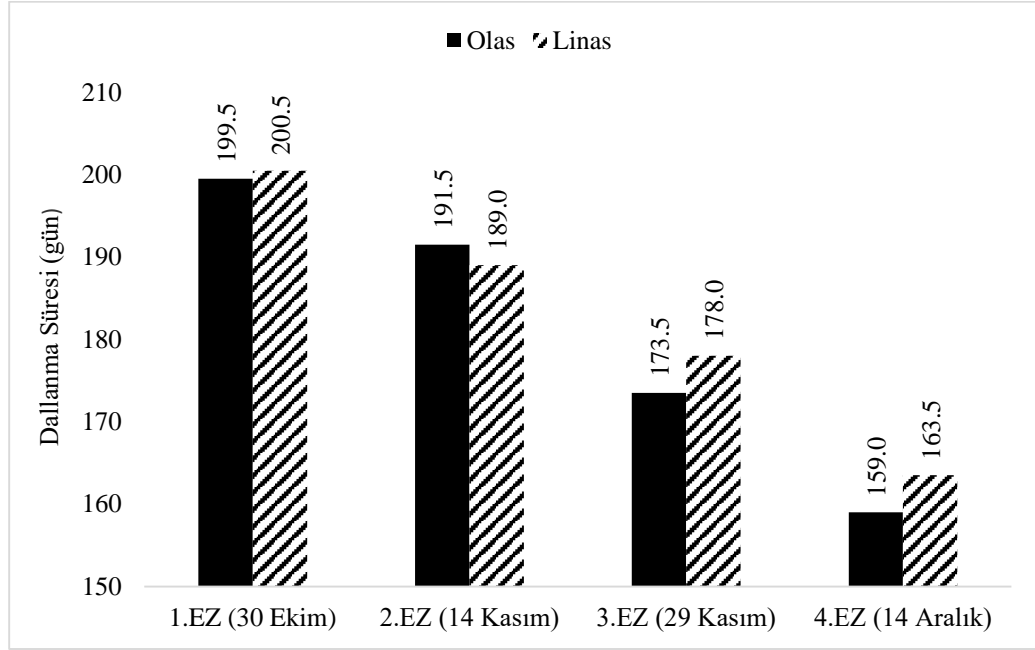
Araştırma sonucu elde edilen dallanma sürelerine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.7'de ve ekim zamanlarına göre dallanma sürelerinin değişimleri Şekil 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dallanma süresine (gün) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	204.0	195.0	199.5	206.0	195.0	200.5	205.0	195.0	<b>200.0</b>
<b>2.EZ</b>	196.0	187.0	191.5	191.0	187.0	189.0	193.5	187.0	<b>190.3</b>
<b>3.EZ</b>	174.0	173.0	173.5	183.0	173.0	178.0	178.5	173.0	<b>175.8</b>
<b>4.EZ</b>	159.0	159.0	159.0	168.0	159.0	163.5	163.5	159.0	<b>161.3</b>
<b>Ortalama</b>	183.3	178.5	<b>180.9</b>	187.0	178.5	<b>182.8</b>	<b>185.1</b>	<b>178.5</b>	<b>181.9</b>

Tablo 4.7 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre ortalama dallanma süresinin Olas çeşidinde 180.9 gün ve Linas çeşidinde 182.8 gün olduğu anlaşılmaktadır. En kısa dallanma süresi 161.3 gün ile 4. ekim zamanında elde

edilmiştir. Ayrıca ekim zamanı geciktikçe her iki çeşitte de dallanma süresinin kısaldığı ve en kısa dallanma süresinin 4. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspar çeşitlerinin dallanma sürelerinin değişimi

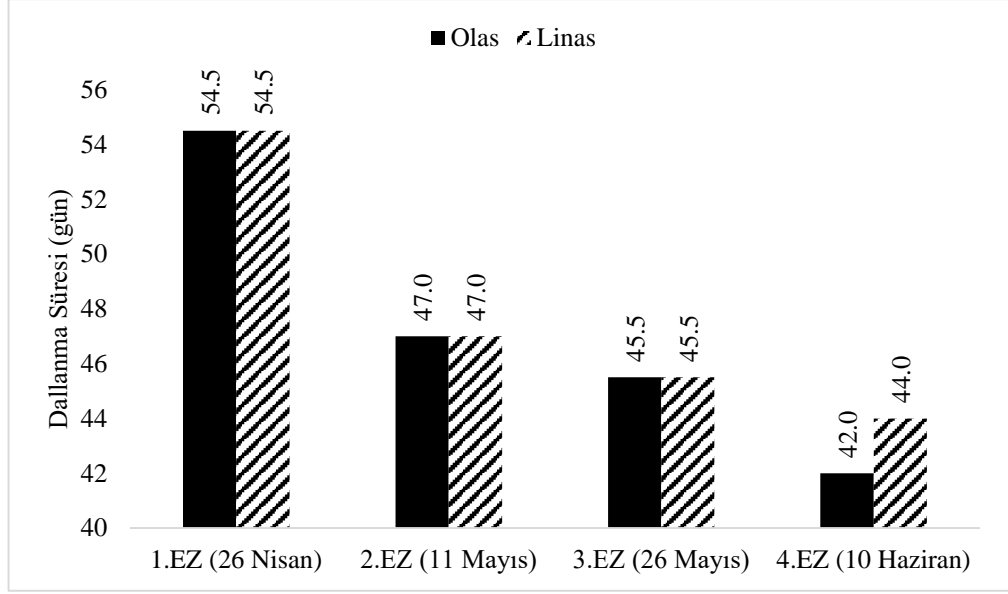
### Yaz Yetiştirme Sezonu

Araştırmada ortalama dallanma sürelerine ilişkin veriler Tablo 4.8’de ve ekim zamanlarına göre dallanma sürelerinin değişimleri Şekil 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspar çeşitlerinin dallanma süresi verileri

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	62.0	47.0	54.5	62.0	47.0	54.5	62.0	47.0	54.5
2.EZ	49.0	45.0	47.0	49.0	45.0	47.0	49.0	45.0	47.0
3.EZ	48.0	43.0	45.5	48.0	43.0	45.5	48.0	43.0	45.5
4.EZ	43.0	41.0	42.0	43.0	45.0	44.0	43.0	43.0	43.0
<b>Ortalama</b>	<b>50.5</b>	<b>44.0</b>	<b>47.3</b>	<b>50.5</b>	<b>45.0</b>	<b>47.8</b>	<b>50.5</b>	<b>44.5</b>	<b>47.5</b>

İki yılın ortalama verilerine göre ortalama dallanma süresinin Olas çeşidinde 47.3 gün olurken, Linas çeşidinde ise 47.8 gün olduğu, en kısa dallanma süresi 43.0 gün ile 4. ekim zamanında elde edilmiştir (Tablo 4.8). Her iki çeşitte de ekim zamanı geciktikçe dallanma süresinin kısaldığı ve dolayısıyla en kısa dallanma sürelerinin her iki çeşit için de 4. ekim zamanında elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dallanma sürelerinin değişimi

Dallanma Aspir yetiştiriciliğinde tane verimi açısından en kritik dönemlerden birisidir. Bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin düşük sıcaklık ve az güneşleme süresi gibi sebeplerle dallanma olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Kışlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride dallanma süresinin 175-183 gün (Miri ve Ghadiri, 2006) arasında değiştiği daha önce yapılan bir araştırmada rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veri, bu araştırmada elde edilen dallanma sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir. Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin dallanma sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir.

Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık ve güneşleme süresi artması nedeniyle dallanma süresinin kısılması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerinde yüksek hava sıcaklık ve fazla güneşleme süresi nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık ve fotoperiyot daha kısa sürede sağlamaktadır. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için hava sıcaklığının artması nedeniyle bitki dallanma süresi ilk ekim zamanına göre daha kısa olduğu daha önce yapılan bir araştırmada da (Dadashi ve Khajehpour, 2004) rapor edilmiştir.

#### 4.1.5. Çiçeklenme süresi

##### *Kış yetiştirme sezonu*

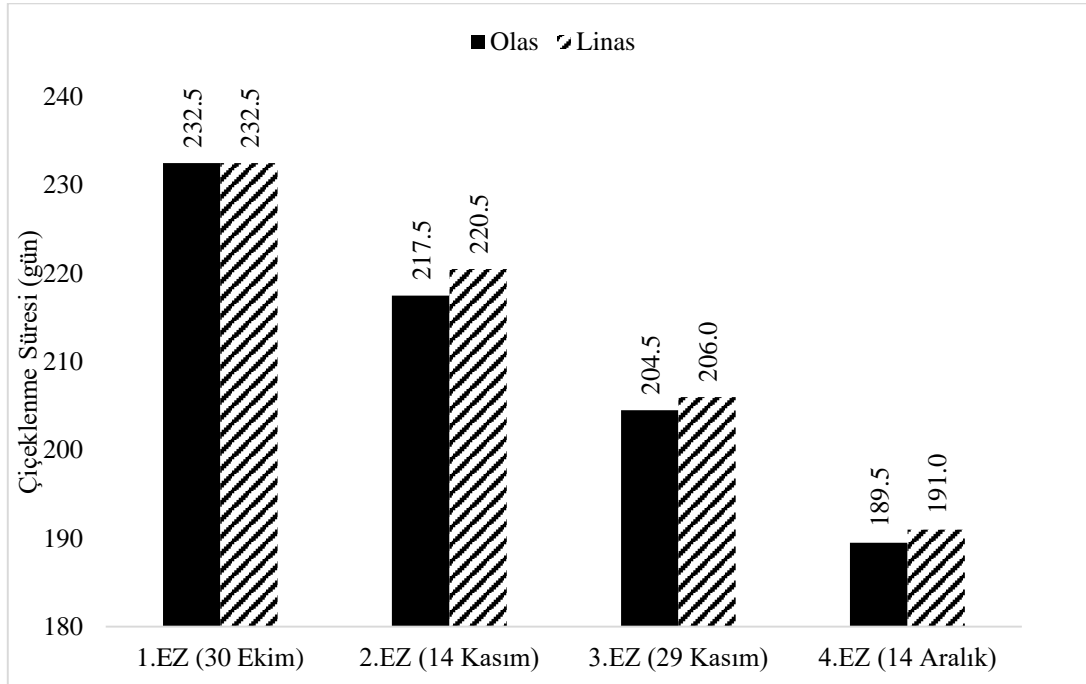
Araştırma sonucu elde edilen çiçeklenme sürelerine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.9'de ve ekim zamanlarına göre çiçeklenme sürelerinin değişimleri Şekil 4.9'de verilmiştir.



Tablo 4.9. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine (gün) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	235.0	230.0	232.5	235.0	230.0	232.5	235.0	230.0	232.5
2.EZ	220.0	215.0	217.5	226.0	215.0	220.5	223.0	215.0	219.0
3.EZ	208.0	201.0	204.5	211.0	201.0	206.0	209.5	201.0	205.3
4.EZ	193.0	186.0	189.5	196.0	186.0	191.0	194.5	186.0	190.3
<b>Ortalama</b>	214.0	208.0	<b>211.0</b>	217.0	208.0	<b>212.5</b>	215.5	<b>208.0</b>	<b>211.8</b>

Tablo 4.9 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre ortalama çiçeklenme süresinin Olas çeşidinde 211.0 gün ve Linas çeşidinde 212.5 gün olduğu anlaşılmaktadır. En kısa çiçeklenme süresi 190.3 gün ile 4. ekim zamanında elde edilmiştir. Ayrıca ekim zamanı geciktikçe her iki çeşitte de çiçeklenme süresinin kısaldığı ve en kısa çiçeklenme süresinin 4. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme sürelerinin değişimi

#### Yaz yetiştirme sezonu

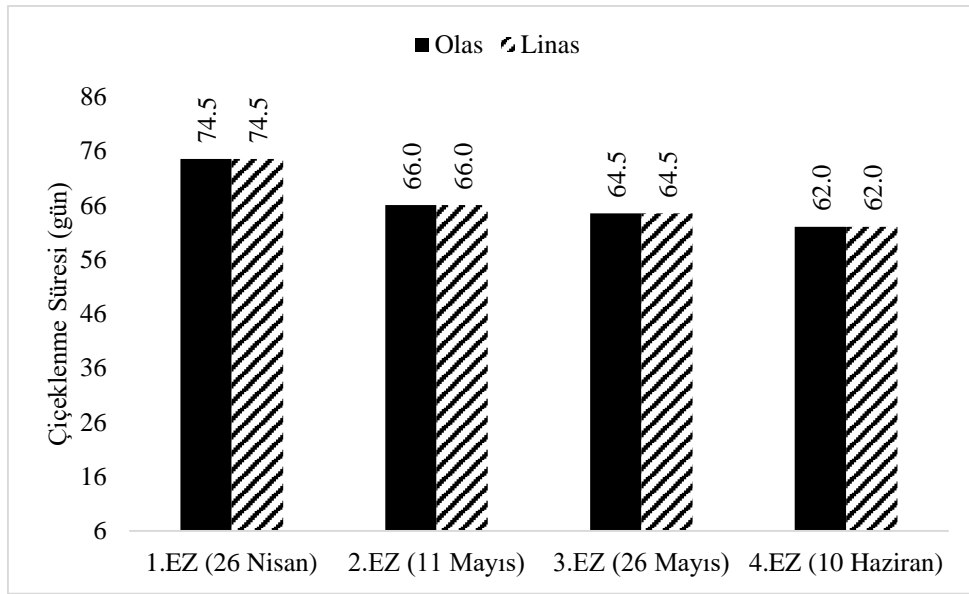
Ortalama çiçeklenme sürelerine ilişkin veriler Tablo 4.10'de ve ekim zamanlarına göre çiçeklenme sürelerinin değişimleri Şekil 4.10'de verilmiştir.

Tablo 4.10. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresi verileri

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama

<b>1.EZ</b>	74.0	75.0	74.5	74.0	75.0	74.5	74.0	75.0	74.5
<b>2.EZ</b>	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
<b>3.EZ</b>	65.0	64.0	64.5	65.0	64.0	64.5	65.0	64.0	64.5
<b>4.EZ</b>	59.0	65.0	62.0	59.0	65.0	62.0	59.0	65.0	62.0
<b>Ortalama</b>	66.0	67.5	<b>66.8</b>	66.0	67.5	<b>66.8</b>	66.0	67.5	<b>66.8</b>

İki yılın ortalamasına göre ortalama çiçeklenme süresinin her iki çeşitte de 66.8 gün olduğu, en kısa çiçeklenme süresi 62.0 gün ile 4. ekim zamanında elde edilmiştir (Tablo 4.10). Her iki çeşitte de ekim zamanı geciktikçe çiçeklenme süresinin kısaldığı ve dolayısıyla en kısa çiçeklenme sürelerinin her iki çeşit için de 4. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin çiçeklenme sürelerinin değişimi

Çiçeklerin tohum gelişiminden sorumlu generatif organdır. Çiçeklenme süresi etkileyen ana çevresel faktörler, fotoperiyod olarak da adlandırılan gün uzunluğu ve sıcaklıktır. Bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin düşük sıcaklık ve az güneşleme süresi gibi sebeplerle çiçeklenme olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Aspir bitkisinde çiçeklenme süresi genetik yapısı ve iklim faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Weiss, 2000).

Kışlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspir bitkisinde çiçeklenme süresinin 228-242.7 gün (Paşa, 2008), 235-240 gün (Istanbuluoğlu, 2009) ve 196.3-199.8 gün (Sayılır vd., 2019) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, genel anlamda bu araştırmada elde edilen çiçeklenme sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir.

Yazlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride çiçeklenme süresinin 75.7-82.7 gün (Çelikoğlu, 2004), 95-101 gün (Paşa, 2008), 85-90 gün (Istanbuluoğlu, 2009), 74-79.2 gün (Koç vd., 2010), 88-97 gün (Sirel, 2011), 67-86 gün (Keyvanoğlu, 2015), 82.25-87.5 gün (Şeker, 2019) ve 73.50-77.50 gün (Zada, 2018) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen çiçeklenme sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedirler.

Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin çiçeklenme sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık ve güneşleme süresi artması nedeniyle çiçeklenme süresinin kısalması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerinde yüksek hava sıcaklık ve fazla güneşleme süresi nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık ve fotoperiyot daha kısa sürede sağlamaktadır. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için hava sıcaklığının artması nedeniyle bitki çiçeklenme süresi ilk ekim zamanına göre daha kısa olduğu daha önce yapılan araştırmalarda da (Dadashi ve Khajehpour, 2004; Keleş, 2010) rapor edilmiştir.

#### 4.1.6. Olgunlaşma süresi

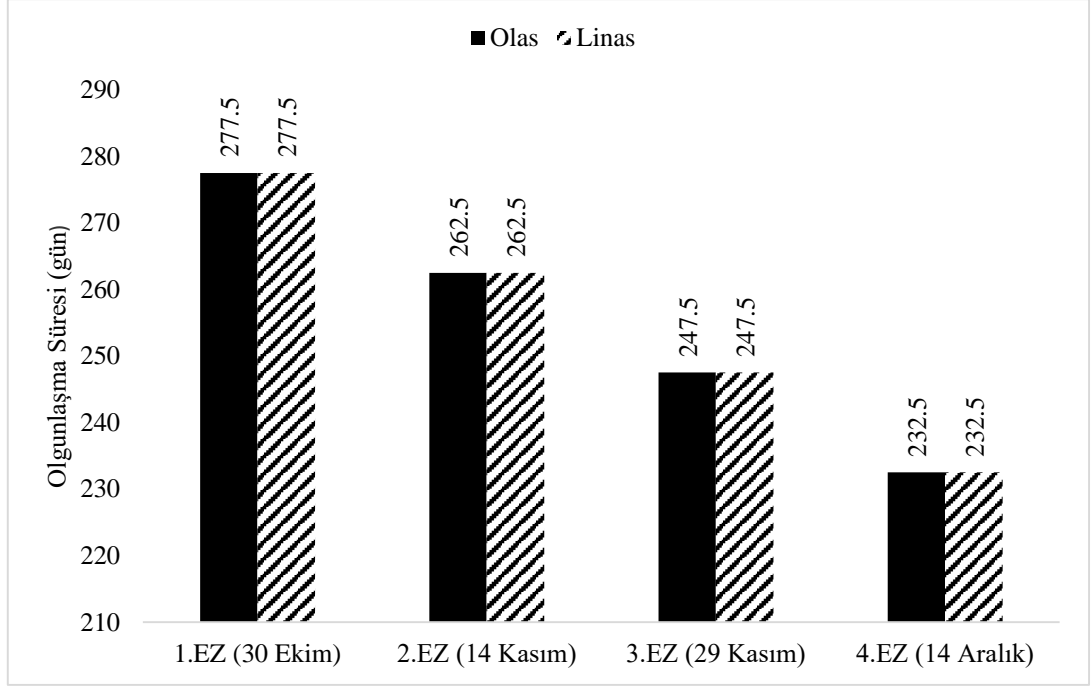
##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırma sonucu elde edilen olgunlaşma sürelerine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.11’da ve ekim zamanlarına göre olgunlaşma süresinin değişimi Şekil 4.11’da verilmiştir.

Tablo 4.11. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma süresine (gün) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	276.0	279.0	277.5	276.0	279.0	277.5	276.0	279.0	277.5
<b>2.EZ</b>	261.0	264.0	262.5	261.0	264.0	262.5	261.0	264.0	262.5
<b>3.EZ</b>	246.0	249.0	247.5	246.0	249.0	247.5	246.0	249.0	247.5
<b>4.EZ</b>	231.0	234.0	232.5	231.0	234.0	232.5	231.0	234.0	232.5
<b>Ortalama</b>	253.5	256.5	<b>255.0</b>	253.5	256.5	<b>255.0</b>	<b>253.5</b>	<b>256.5</b>	<b>255.0</b>

Tablo 4.11 incelendiğinde; iki yılın ortalamasına göre ortalama olgunlaşma süresinin her iki çeşitte 255.0 gün olduğu anlaşılmaktadır. En kısa olgunlaşma süresi 232.5 gün ile 4. ekim zamanında elde edilmiştir. Ayrıca ekim zamanı geciktikçe her iki çeşitte de olgunlaşma süresinin kısalacağı ve en kısa olgunlaşma süresinin 4. ekim zamanında elde edildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma sürelerinin değişimi

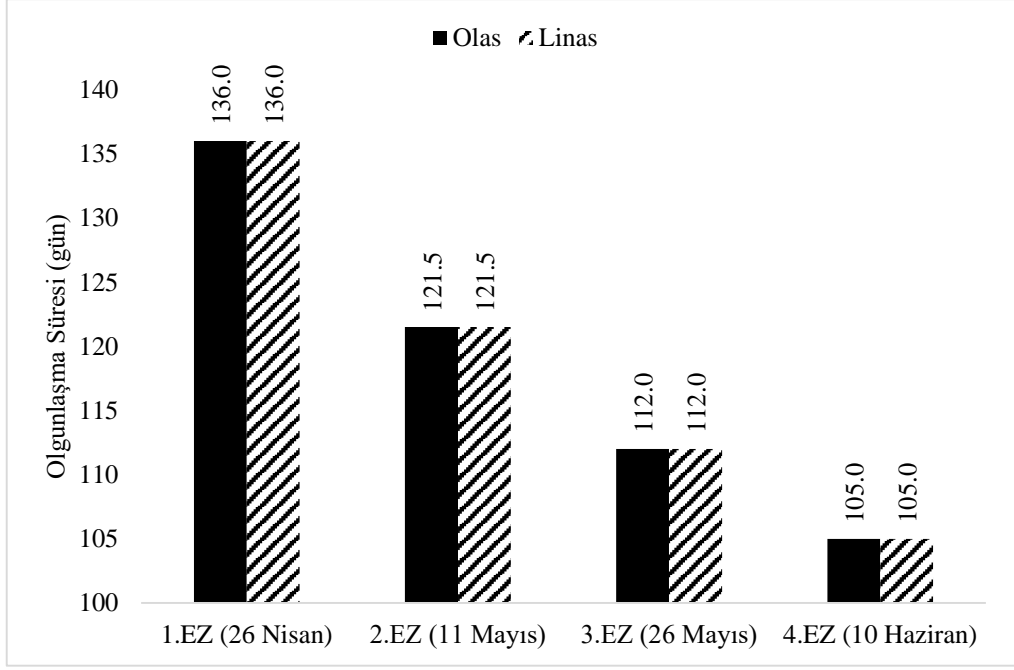
#### Yaz yetiştirme sezonu

Araştırmada ortalama olgunlaşma sürelerine ilişkin veriler Tablo 4.12’de ve ekim zamanlarına göre olgunlaşma sürelerinin değişimleri Şekil 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma süresi verileri

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	139.0	133.0	136.0	139.0	133.0	136.0	139.0	133.0	136.0
2.EZ	125.0	118.0	121.5	125.0	118.0	121.5	125.0	118.0	121.5
3.EZ	115.0	109.0	112.0	115.0	109.0	112.0	115.0	109.0	112.0
4.EZ	106.0	104.0	105.0	106.0	104.0	105.0	106.0	104.0	105.0
<b>Ortalama</b>	<b>121.3</b>	<b>116.0</b>	<b>118.6</b>	<b>121.3</b>	<b>116.0</b>	<b>118.6</b>	<b>121.3</b>	<b>116.0</b>	<b>118.6</b>

İki yılın ortalamasına göre ortalama olgunlaşma süresinin her iki çeşitte 118.6 gün olduğu, en kısa olgunlaşma süresi 105.0 gün ile 4. ekim zamanında elde edilmiştir (Tablo 4.12). Her iki çeşitte de ekim zamanı geciktikçe olgunlaşma süresinin kısaldığı ve dolayısıyla en kısa olgunlaşma sürelerinin her iki çeşitte de 4. ekim zamanında elde edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin olgunlaşma sürelerinin değişimi

Olgunlaşma süresi etkileyen ana çevresel faktörler; gün uzunluğu ve sıcaklıktır. Bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin düşük sıcaklık ve az güneşleme süresi gibi sebeplerle olgunlaşma olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Kışlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride olgunlaşma süresinin 184.4 gün (Coşkun, 2014), 216.3-219.5 gün (Sayılır vd, 2019) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, bu araştırmada elde edilen olgunlaşma sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir.

Yazlık yetiştirme sezonunda farklı ekolojik bölgelerde aspride olgunlaşma süresinin 118-124 gün (Şeker, 2019), 120-143 gün (Sirel, 2011), 144.33-151 gün (Adalı ve Öztürk, 2016), 110.08-119.33 gün (Zada, 2018) ve 108.06-109.72 gün (Sefaoğlu, 2017) arasında değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda elde edilmiş olsa da genel anlamda bu araştırmada elde edilen olgunlaşma sürelerine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir. Olgunlaşma Aspir yetiştiriciliğinde tane verimi açısından en kritik dönemlerden birisidir. Olgunlaşma periyodunda oluşan olumsuz ekolojik koşullar örneğin düşük sıcaklık, az yağış miktarı ve az güneşleme süresi gibi sebeplerle olgunlaşma olumsuz yönde etkilenir.

Araştırma sonucu Olas ve Linas çeşitlerinin olgunlaşma sürelerinin birbirine benzer olduğunun belirlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık ve güneşleme süresi

arttıkça olgunlaşma süresinin kısalması beklenen bir durumdur. Geç ekimlerinde yüksek hava sıcaklık ve fazla güneşleme süresi nedeniyle, ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık ve fotoperiyot daha kısa sürede sağlanır. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitkilerin optimum gelişimi için hava sıcaklığının artması nedeniyle bitki olgunlaşma süresi ilk ekim zamanına göre daha kısa olduğu daha önce yapılan bir araştırmada da Keleş (2010) rapor edilmiştir. Ayrıca sıcaklık artışı sebebiyle ekim zamanındaki gecikmenin olgunlaşma süresini önemli ölçüde azalttığı da rapor edilmiştir (Dadashi ve Khajehpour, 2004).

## 4.2. Büyüme Parametreleri

### 4.2.1. Kök Kuru Ağırlığı

#### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13’de, kök kuru ağırlık ortalama verileri Tablo 4.14’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin kök kuru ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	1.00	0.31	0.70	2.67	0.72	0.44
Yıl (Y)	1	48.51**	57.84**	53.92**	177.30**	95.52**	92.15**
Çeşit (Ç)	1	80.53**	2.05	31.12**	3.32	0.04	0.62
Y x Ç	1	18.37**	0.05	3.11	30.42**	12.25**	2.48
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	28.66**	1.21	16.87**	67.28**	7.41**	29.33**
Y x EZ	3	10.56**	2.07	36.84**	39.31**	7.24**	21.86**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	0.26	5.46*	9.74**	40.83**	8.84**	20.45**
Y x Ç x EZ	3	1.53	1.27	2.86	47.51**	4.18*	10.34**
Hata 3	12						
CV (%)		5.56	8.64	3.77	8.07	6.94	7.38

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Kök kuru ağırlığı üzerinde; yılların etkisi tüm gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi sadece çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi ise çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kök kuru ağırlığı üzerinde; ekim zamanlarının ve yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı

interaksiyonunun etkisi çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.13).

Tablo 4.14. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına (g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış (x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.93	0.93	0.93	1.10	1.00	1.05	1.02b	0.97b	0.99c
2.EZ	1.07	1.13	1.10	1.30	1.17	1.23	1.18a	1.15a	1.17a
3.EZ	1.10	1.07	1.08	1.23	1.17	1.20	1.17a	1.12a	1.14a
4.EZ	1.10	0.93	1.02	1.27	0.97	1.12	1.18a	0.95b	1.07b
Ortalama	1.05bc	1.02c	1.03b	1.22a	1.08b	1.15a	1.14a	1.05b	1.09
Rozet (x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.37	1.80	2.08ab	2.47	1.83	2.15a	2.42	1.82	2.12
2.EZ	2.07	1.57	1.82b	2.27	2.07	2.17a	2.17	1.82	1.99
3.EZ	2.27	1.70	1.98ab	2.43	1.77	2.10ab	2.35	1.73	2.04
4.EZ	2.47	1.83	2.15a	2.37	1.67	2.02ab	2.42	1.75	2.08
Ortalama	2.29	1.73	2.01	2.38	1.83	2.11	2.34a	1.78b	2.06
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.19	0.26	0.23b	0.22	0.31	0.27a	0.21de	0.29b	0.25b
2.EZ	0.25	0.20	0.23b	0.34	0.27	0.30a	0.29b	0.24cd	0.27b
3.EZ	0.33	0.24	0.29a	0.34	0.26	0.30a	0.34a	0.25c	0.29a
4.EZ	0.29	0.16	0.23b	0.26	0.19	0.22b	0.27bc	0.18e	0.22c
Ortalama	0.27	0.22	0.24b	0.29	0.26	0.27a	0.28a	0.24b	0.26
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.21h	1.22h	1.21e	1.26h	2.11bcd	1.68cd	1.23e	1.66bc	1.45b
2.EZ	1.17h	2.67a	1.92bc	1.89cde	2.50ab	2.20a	1.53cd	2.59a	2.06a
3.EZ	1.22h	2.07cd	1.64d	1.40fgh	1.62efg	1.51d	1.31de	1.84b	1.58c
4.EZ	1.62efg	2.20bc	1.91b	1.72def	1.31gh	1.51d	1.67bc	1.75bc	1.71b
Ortalama	1.30d	2.04a	1.67	1.57c	1.88b	1.72	1.44b	1.96a	1.70
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.41e	2.04a-e	1.73bc	1.61de	2.56ab	2.08ab	1.51d	2.30ab	1.90b
2.EZ	1.54de	2.54ab	2.04abc	1.96a-e	2.75a	2.36a	1.75cd	2.65a	2.20a
3.EZ	1.51de	2.42abc	1.96abc	1.59de	1.78b-e	1.68bc	1.55d	2.10bc	1.82b
4.EZ	1.70cde	2.20a-d	1.95abc	1.78b-e	1.43e	1.61c	1.74cd	1.82cd	1.78b
Ortalama	1.54b	2.30a	1.92	1.73b	2.13a	1.93	1.64b	2.22a	1.93
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.58c	2.09bc	1.83c	1.67c	2.98a	2.32ab	1.62e	2.53b	2.08b
2.EZ	1.78c	2.98a	2.38ab	2.07bc	2.98a	2.53a	1.92de	2.98a	2.45a
3.EZ	1.58c	2.59ab	2.08bc	1.61c	2.04bc	1.82c	1.59e	2.31bc	1.95b
4.EZ	2.02bc	2.56ab	2.29ab	1.81c	1.61c	1.71c	1.91de	2.08cd	2.00b
Ortalama	1.74	2.55	2.15	1.79	2.40	2.09	1.76b	2.48a	2.12

Tablo 4.14 incelendiğinde; ortalama kök kuru ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0109, 0.021, 0.26, 1.70, 1.93 ve 2.12 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde Linaz

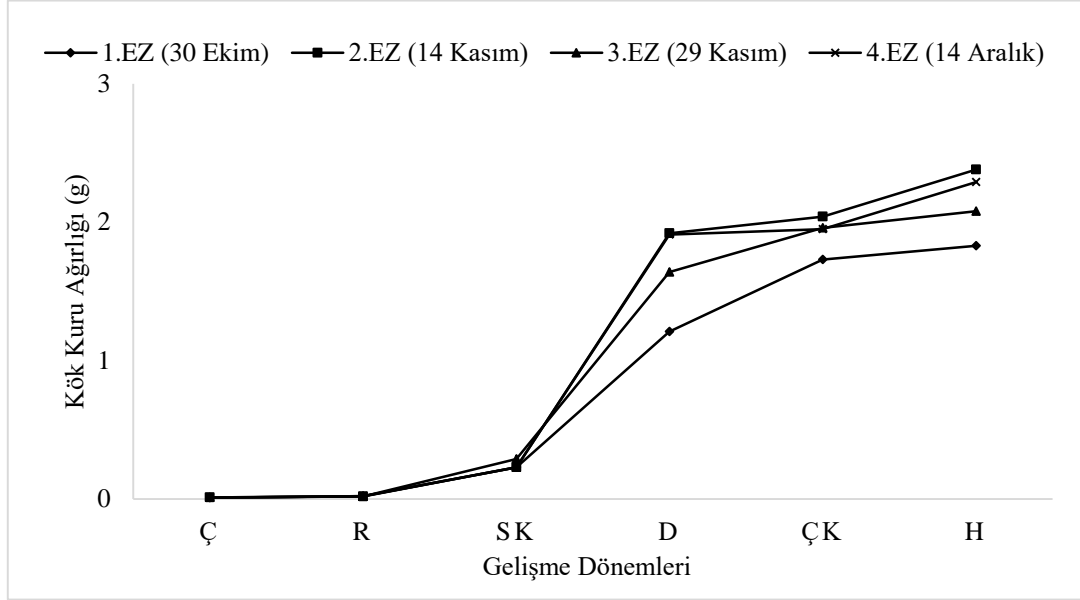
çeşidinden elde edilen değerler (sırasıyla 0.012 ve 0.27 g), Olas çeşidinde elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.010 ve 0.24 g) daha yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2018 yılında Linas çeşidinden (0.012 g), dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 2.04 ve 2.30 g) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı; çıkış, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.012, 2.06, 2.20 ve 2.45 g) ve sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (0.29 g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2018 yılında 0.0118 g ile 2. ve 4. ekim zamanında, sapa kalkma döneminde 2018 yılında 3. ekim zamanında (0.34 g), dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 2.59, 2.65 ve 2.98 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek kök kuru ağırlığı; dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (sırasıyla 2.20, 2.36 ve 2.53 g) ve sapa kalkma döneminde Linas çeşidinde 0.30 g ile 2. ve 3. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek kök kuru ağırlığı; dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (2.67g), çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (2.75g) ve hasat döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında ve Linas çeşidinin 1. ve 2. ekim zamanında 2.98 g ile elde edildiği belirlenmiştir.

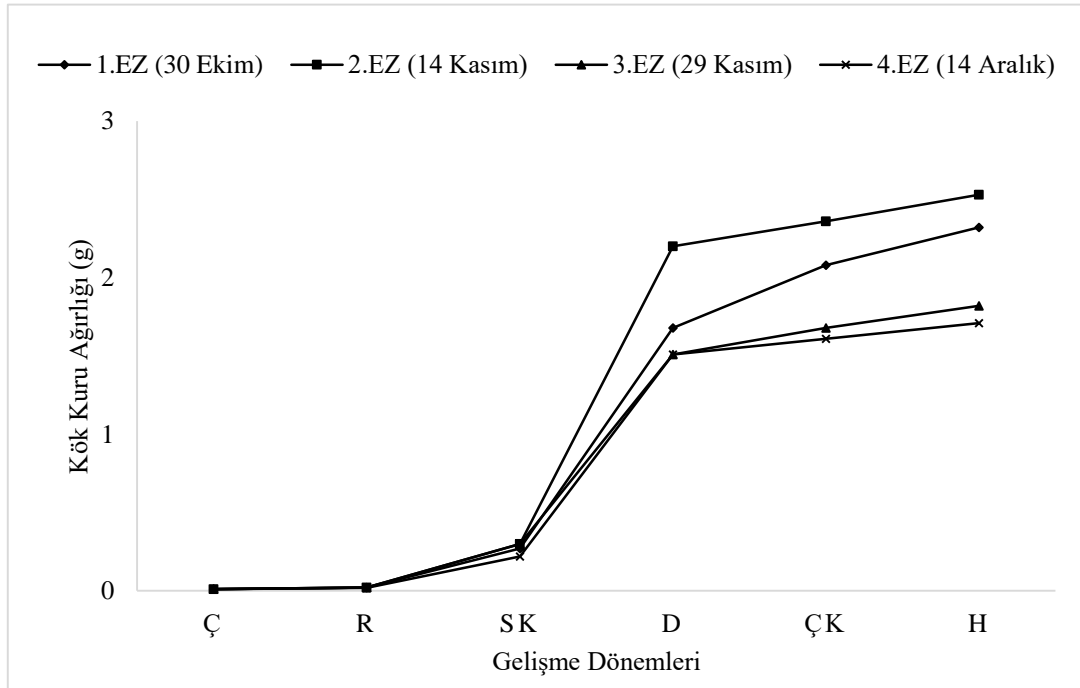
Şekil 4.13'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca kök kuru ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimumuna ulaşmıştır. Kök kuru ağırlığındaki artışın ekimden sonra rozet döneme kadar yavaş seyrettiği, sapa kalkma döneminden itibaren dallama döneme kadar hızlı olduğu, dallanma döneminden sonra hasat dönemine kadar olan periyotta yine yavaşlayarak devam ettiği görülmektedir. Her iki çeşidin kök kuru ağırlığı eğrisine bakıldığında; sapa kalkma döneminden itibaren ekim zamanlarının arasında belirgin bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir.



a)



b)



Şekil 4.13. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış, R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de, kök kuru ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.16’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin kök kuru ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	2.17	2.51	8.21	0.95	0.60	0.50
Yıl (Yıl)	1	19.03**	152.51**	151.19**	0.16	145.43**	136.11**
Çeşit (Ç)	1	27.17**	58.72**	16.07**	0.53	0.42	1.98
Y x Ç	1	0.21	0.44	76.58**	3.91	3.74	0.05
Hata 1	4						
Ekim zamanı(EZ)	3	14.54**	113.79**	50.77**	47.35**	33.75**	18.82**
Y x EZ	3	45.90**	88.05**	36.22**	26.92**	14.82**	13.95**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	0.98	9.10**	6.61**	9.18**	9.37**	4.86*
Y x Ç x EZ	3	5.31*	17.54**	10.44**	8.91**	0.46	0.41
Hata 3	12						
CV (%)		8.32	1.93	3.09	4.96	6.29	6.80

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Kök kuru ağırlığı üzerinde; yılların etkisi dallanma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerinin etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi sadece sapa kalkma döneminde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kök kuru ağırlığı üzerinde; ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı üçlü interaksiyonunun etkisi ise çiçeklenme ve hasat dönemi hariç diğer bütün dönemlerde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.15).

Tablo 4.16. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığına (g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.07cde	0.93de	1.00	1.20bcd	1.18bcd	1.19	1.14bc	1.05cd	1.10b
2.EZ	1.17bcd	1.19bcd	1.18	1.15bcd	1.40ab	1.27	1.16bc	1.29ab	1.22a
3.EZ	1.13bcd	1.23abc	1.18	1.43ab	1.30abc	1.37	1.28b	1.27b	1.27a
4.EZ	0.82e	1.43ab	1.13	1.10cd	1.52a	1.31	0.96d	1.47a	1.22a
Ortalama	1.05	1.19	1.12b	1.22	1.35	1.28a	1.13b	1.27a	1.20
Rozet ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.75d-g	4.64bc	4.19bc	4.53bcd	5.60a	5.06a	4.14b	5.12a	4.63a
2.EZ	3.32fgh	4.27cde	3.80c	3.46fg	5.34ab	4.40b	3.39c	4.81a	4.10b
3.EZ	3.39fgh	3.27gh	3.33d	4.71bc	3.14gh	3.93bc	4.05b	3.21c	3.63c
4.EZ	2.75hi	3.73efg	3.24d	2.32i	4.06c-f	3.19d	2.53d	3.89b	3.21d
Ortalama	3.30	3.98	3.64b	3.75	4.53	4.14a	3.53b	4.26a	3.89
Sapa kalkma (x10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.28abc	1.55fg	1.91bc	2.77a	1.91b-f	2.34a	2.52a	1.73c	2.13a
2.EZ	1.70d-g	1.65d-g	1.67c	1.68d-g	1.72c-g	1.70c	1.69c	1.69c	1.69b
3.EZ	2.17a-d	1.53fg	1.85bc	1.59efg	1.77c-g	1.68c	1.88bc	1.65c	1.76b
4.EZ	2.42ab	1.35g	1.89bc	2.00b-f	2.13b-e	2.06ab	2.21ab	1.74c	1.97a
Ortalama	2.14a	1.52c	1.83b	2.01ab	1.88b	1.95a	2.07a	1.70b	1.89
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.34cde	0.55ab	0.44b	0.44bc	0.60a	0.52a	0.39bc	0.57a	0.48a
2.EZ	0.40c	0.28de	0.34cd	0.29de	0.27e	0.28d	0.35c	0.28d	0.31c
3.EZ	0.42c	0.34cde	0.38bc	0.42c	0.36cde	0.39bc	0.42b	0.35bc	0.39b
4.EZ	0.35cde	0.26e	0.30d	0.29de	0.39cd	0.34cd	0.32cd	0.32cd	0.32c
Ortalama	0.38	0.36	0.37	0.36	0.40	0.38	0.37	0.38	0.37
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.36	0.65	0.50cd	0.45	0.80	0.63ab	0.41c	0.72a	0.57b
2.EZ	0.47	0.49	0.48cd	0.37	0.46	0.41d	0.42c	0.47bc	0.45c
3.EZ	0.59	0.76	0.68a	0.50	0.81	0.66ab	0.55b	0.79a	0.67a
4.EZ	0.42	0.70	0.56bc	0.34	0.66	0.50cd	0.38c	0.68a	0.53b
Ortalama	0.46	0.65	0.56	0.42	0.68	0.55	0.44b	0.67a	0.55
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.38	0.80	0.59bc	0.46	0.88	0.67ab	0.42e	0.84a	0.63b
2.EZ	0.52	0.62	0.57bc	0.48	0.52	0.50c	0.50de	0.57cd	0.53b
3.EZ	0.67	0.86	0.77a	0.62	0.87	0.75a	0.65bc	0.87a	0.76a
4.EZ	0.45	0.84	0.64abc	0.35	0.70	0.53c	0.40e	0.77ab	0.58b
Ortalama	0.50	0.78	0.64	0.48	0.74	0.61	0.49b	0.76a	0.63

Tablo 4.16 incelendiğinde; ortalama kök kuru ağırlığının çıkış, rozet, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde sırasıyla 0.0120, 0.0389, 0.189, 0.37, 0.55, 0.63 g olduğu belirlenmiştir.

Çeşit bazında değerlendirildiğinde kök kuru ağırlığı değerleri; çıkış, rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde Olas çeşidinde (sırasıyla 0.0112, 0.0364, 0.183 ve 0.37 g), Linas çeşidinden (sırasıyla 0.0128, 0.044, 0.195 g) daha düşük olmasına karşın

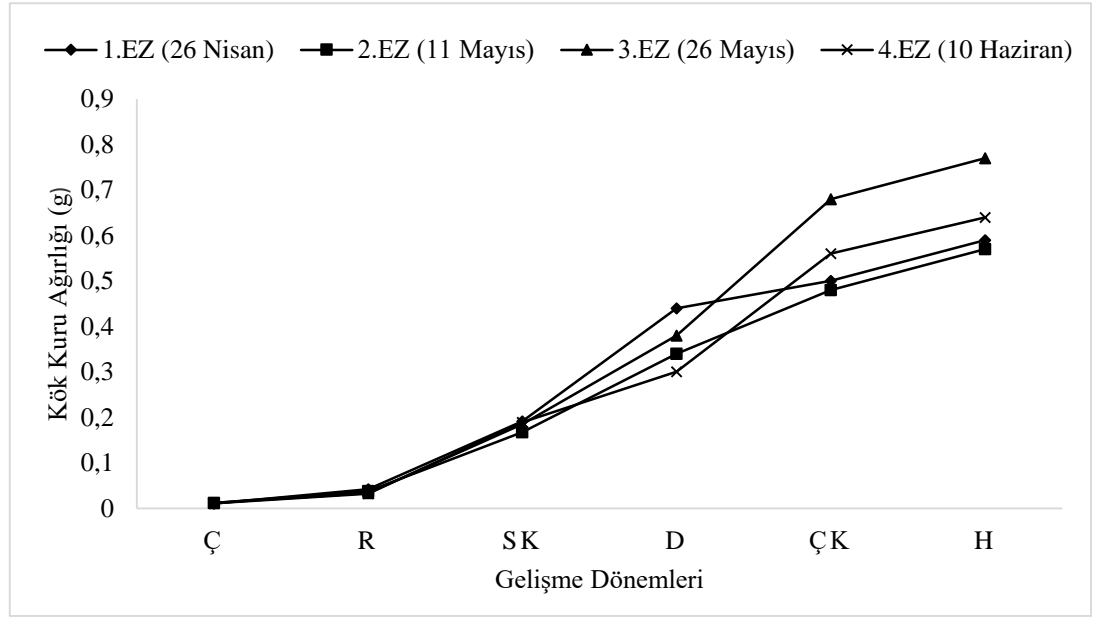
çiçeklenme ve hasat dönemlerinde (0,56 ve 0.64 g) Linas çeşidinden (0,55 ve 0.61 g) daha yüksektir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı; çıkış, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 3. ekim zamanında (sırasıyla 0.027, 0.67 ve 0.76 g) rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0463, 0,0213 ve 0.48 g) elde edilmiştir.

Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek kök kuru ağırlığı çıkış döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (0.015 g), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (0.252 g), rozet ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0512 ve 0.57); çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (sırasıyla 0.79 ve 0.87 g) elde edilmiştir.

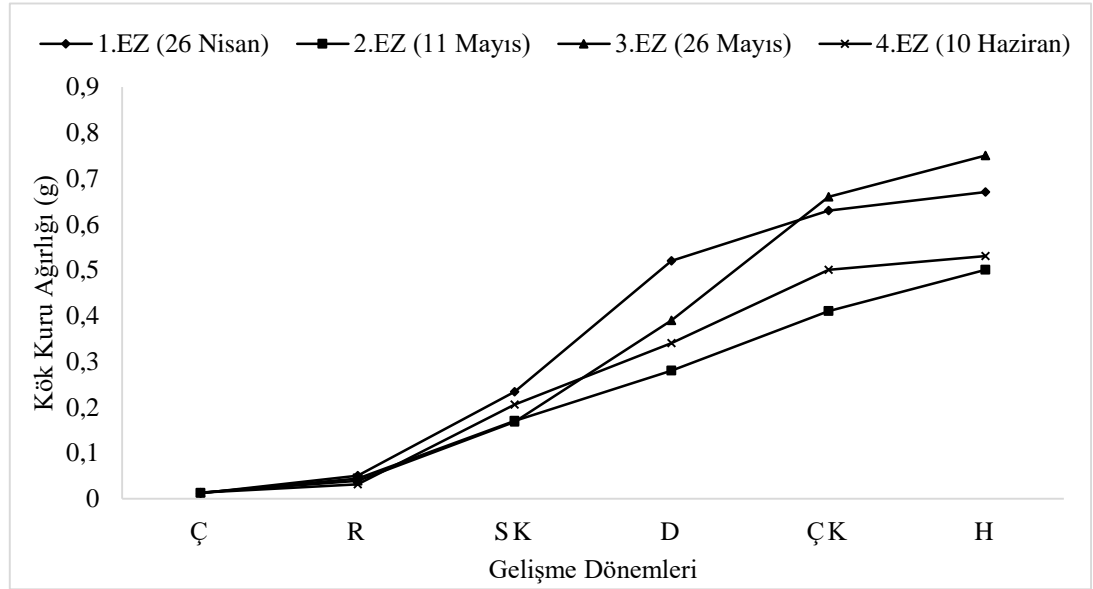
Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek kök kuru ağırlığı; rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0506, 0.23 ve 0.52 g), çiçeklenme ve hasat dönemlerinde ise Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (sırasıyla 0.68 ve 0.77 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek kök kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (0.0152 g), rozet ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0560 ve 0.60 g) ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (0.277 g) elde edilmiştir.

Şekil 4.14'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca kök kuru ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimumuna ulaşmıştır. Kök kuru ağırlığındaki artışın ekimden sonra rozet döneme kadar yavaş seyrettiği, sapa kalkma döneminden itibaren dallama döneme kadar hız kazanarak devam etmiştir. Dallanma ve çiçeklenme dönemi arasında tüm ekim zamanlarının artış trendinin devam ettiği ancak 3. ve 4. ekim zamanlarının artış trendinin diğer ekim zamanlarına göre daha yüksek olduğu, bu artış ivmesinin çiçeklenme zamanından hasat sonrasına kadar tüm ekim zamanlarının aynı artış ivmesi ile devam ettiği görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.14. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kök kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Kök, gövde ve yapraklar işlevsel olarak birbirine bağlı olup, bitkinin biyokütlesinde dinamik bir denge sağlarlar. Bitkinin yaşam döngüsü boyunca kök ve sap büyümesi verimin azalması veya artması konusunda rol oynar. Bitkinin yaşam döngüsü boyunca Kök bölgesinden kaynaklanan abiyotik stres faktörleri sap gelişimine de yansiyarak kuru maddenin dağılımını ve birikimini etkiler. Yapılan

araştırmalarda aspirde kök kuru ağırlığının 1.1-9.5 g/bitki (Santos vd, 2018) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucu elde edilen kök kuru ağırlığı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum arz etmektedir. Ayrıca bu araştırmada elde edilen kök kuru ağırlığı eğrisi, aspir bitkisinde Baydar ve Kara (2010) tarafından belirtilen kök kuru ağırlığı eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Kök kuru ağırlığı üzerinde çevresel faktörler (iklim, toprak tekstürü ve strüktürü), çeşidin genetik potansiyeli ve tarımsal uygulamalar (ekim zamanları, ekim sıklıkları, tohum miktarı, toprak hazırlığı, gübreleme, yabancı ot rekabeti, hastalıklar ve zararlılarla mücadele yöntemleri) etkilidir. Nitekim genel olarak tüm gelişme dönemlerinde kök kuru ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde birinci yıldıki daha fazla yağış miktarı nedeniyle kök kuru ağırlığı daha fazla olduğu, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde ise ikinci yıldıki fazla yağış miktarı nedeniyle kök kuru ağırlığı daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer biçimde yaz vejetasyonunda denemenin ikinci yıldıki yağış miktarı (300.2 mm) birinci yıldıdan (229.4 mm) daha fazla olduğu için denemenin ikinci yıldıki çıkış, rozet, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde kök kuru ağırlığı daha yüksek bulunmuştur.

Bitkilerin çok erken ya da çok geç ekilmesi halinde, kk büyümesi ve kuru madde birikimine denk gelen olumsuz evre şartların nedeniyle kök kuru ağırlığı azalmaktadır. Ayrıca, geç ekimlerde gün uzunluğunun ve güneşleme süresinin kısalması neticesinde aspir bitkisi hızlı bir şekilde generatif dönemine girerek kök kuru ağırlığında azalmalara sebep olabilmektedir. Bu araştırmada kış vejetasyonunda kök kuru ağırlığı farklı ekim zamanlarından çıkış döneminde az etkilendiği, rozet döneminde etkilenmediği, sapa kalkma dönemden itibaren hasat döneme kadar büyük ölçüde etkilenmiştir. Kışın günleri geçtikten sonra meydana gelen sıcaklık artışları birlikte bitkinin sapa kalkmayı teşvik eder. Sapa kalkma dönemi toprak sıcaklık artışlara denk gelen geç ekilen bitkilerin (3. ekim zamanı) daha yüksek kök kuru ağırlığı sağlamıştır. Sıcak ve nemli topraktaki besinler çok hareketli olduğundan kökler tarafından alınması kolaylaşır ve kök büyümesi sağlanır. Ancak, dallanma dönemden itibaren hasat döneme kadar 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek kök kuru ağırlığı sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda ise kök kuru ağırlığının farklı ekim zamanlarından da tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilenmiş

olduğu, rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 1. ekim zamanında daha yüksek kök kuru ağırlığı elde edilirken çiçeklenme ve hasat dönemlerinde ise geç ekimlerde özellikle de 3. ekim zamanında daha yüksek kök kuru ağırlığı elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler; kök kuru ağırlığı üzerinde çevresel faktörler, genotip ve yetiştirme tekniği paketinin etkili olduğu yönündeki düşünceleri teyit etmektedir.

#### 4.2.2. Oransal kök ağırlığı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de, oransal kök ağırlığı ortalama verileri Tablo 4.18’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal kök ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	0.77	0.57	0.45	3.29	3.15	0.85
Yıl (Y)	1	123.61**	36.31**	8.02**	41.24**	98.71**	0.50
Çeşit (Ç)	1	9.21*	4.80*	16.82**	0.13	0.86	0.55
Y x Ç	1	37.35**	1.27	10.69**	5.16	1.44	0.0001
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	0.43	0.40	15.90**	3.04	0.76	8.46**
Y x EZ	3	5.21**	9.31**	8.82**	7.30*	2.49	11.88**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	8.80*	0.96	2.05	0.54	1.24	6.62**
Y x Ç x EZ	3	10.66*	1.68	1.94	3.61*	0.21	6.89**
Hata 3	12						
CV (%)		4.94	7.82	6.52	7.20	9.09	8.89

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal kök ağırlığı üzerinde; yılların etkisi hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksyonunun etkisi ise çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal kök ağırlığı üzerinde; ekim zamanlarının etkisi sapa kalkma ve hasat dönemlerinde, yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi çıkış ve hasat dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi çıkış, dallanma ve hasat dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.17).

Tablo 4.18. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına (g/g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.23bcd	0.21de	0.22abc	0.25a	0.18g	0.22abc	0.24a	0.20c	0.22
2.EZ	0.21cde	0.20ef	0.21c	0.25ab	0.21cde	0.23a	0.23ab	0.21bc	0.22
3.EZ	0.21cde	0.20ef	0.21bc	0.23bc	0.21de	0.22ab	0.22b	0.21bc	0.21
4.EZ	0.22bcd	0.21de	0.22abc	0.25a	0.19fg	0.22ab	0.24a	0.20c	0.22
<b>Ortalama</b>	0.22b	0.21c	0.21b	0.25a	0.20d	0.22a	0.23a	0.20b	0.22
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.15	0.11	0.13	0.17	0.11	0.14	0.16a	0.11c	0.13
2.EZ	0.14	0.11	0.12	0.15	0.13	0.14	0.14ab	0.12bc	0.13
3.EZ	0.14	0.12	0.13	0.16	0.13	0.14	0.15ab	0.12bc	0.14
4.EZ	0.13	0.14	0.14	0.14	0.12	0.13	0.14abc	0.13abc	0.13
<b>Ortalama</b>	0.14	0.12	0.13b	0.15	0.12	0.14a	0.15a	0.12b	0.13
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.15	0.14	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16ab	0.15abc	0.15b
2.EZ	0.15	0.10	0.13	0.16	0.15	0.15	0.16ab	0.13c	0.14bc
3.EZ	0.16	0.16	0.16	0.15	0.18	0.16	0.16ab	0.17a	0.16a
4.EZ	0.14	0.13	0.13	0.14	0.15	0.14	0.14bc	0.14bc	0.14c
<b>Ortalama</b>	0.15a	0.13b	0.14b	0.15a	0.15a	0.15a	0.15a	0.14b	0.15
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.13a-e	0.11cde	0.12	0.12b-e	0.13a-e	0.12	0.12bc	0.12c	0.12
2.EZ	0.11de	0.15ab	0.13	0.12b-e	0.14abc	0.13	0.11c	0.14a	0.13
3.EZ	0.12b-e	0.14ab	0.13	0.10e	0.15a	0.13	0.11c	0.15a	0.13
4.EZ	0.13a-e	0.14a-d	0.13	0.12a-e	0.14ab	0.13	0.13abc	0.14ab	0.13
<b>Ortalama</b>	0.12	0.13	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12b	0.14a	0.13
Çiçeklenme (x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.93	9.93	8.93	8.33	9.60	8.97	8.13	9.77	8.95
2.EZ	7.90	11.50	9.70	7.03	10.37	8.70	7.47	10.93	9.20
3.EZ	7.40	11.00	9.20	7.70	10.80	9.25	7.55	10.90	9.23
4.EZ	8.40	10.87	9.63	8.93	10.20	9.57	8.67	10.53	9.60
<b>Ortalama</b>	7.91	10.82	9.37	8.00	10.24	9.12	7.95b	10.53a	9.24
Hasat (x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	8.67abc	7.10c	7.88b	8.60abc	9.27ab	8.93ab	8.63ab	8.18b	8.41b
2.EZ	8.53abc	9.87a	9.20a	8.40abc	9.37ab	8.88ab	8.47ab	9.62a	9.04a
3.EZ	8.80abc	8.77abc	8.78ab	8.17abc	8.10abc	8.13ab	8.48ab	8.43b	8.46b
4.EZ	8.67abc	9.53ab	9.10a	8.87abc	7.90bc	8.38ab	8.77ab	8.72ab	8.74ab
<b>Ortalama</b>	8.67	8.82	8.74	8.51	8.66	8.58	8.59	8.74	8.66

Tablo 4.18 incelendiğinde ortalama oransal kök ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.22, 0.13, 0.15, 0.13, 0.092 ve 0.086 g/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linaz çeşidinden elde edilen oransal kök ağırlığı değerleri (sırasıyla 0.22, 0.14 ve 0.15 g/g), Olas çeşidinde elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.21, 0.13 ve 0.14 g/g) daha

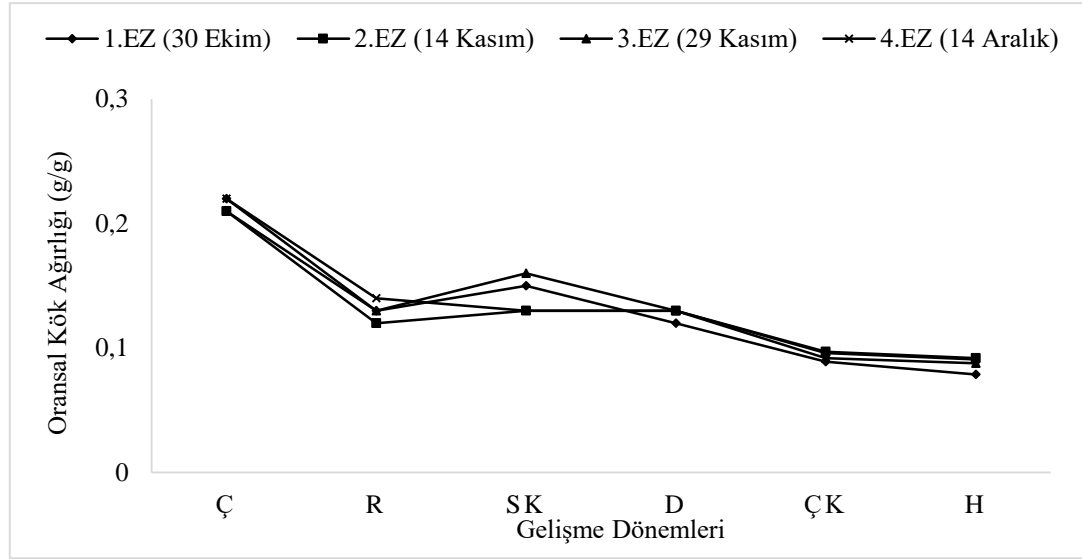


yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal kök ağırlığı; çıkış döneminde 2018 yılında Linas çeşidinden (0.25 g/g ), sapa kalkma döneminde 2018 yılında her iki çeşitten ve 2019 yılda Linas çeşidinden 0.15 g/g ile elde edilmiştir.

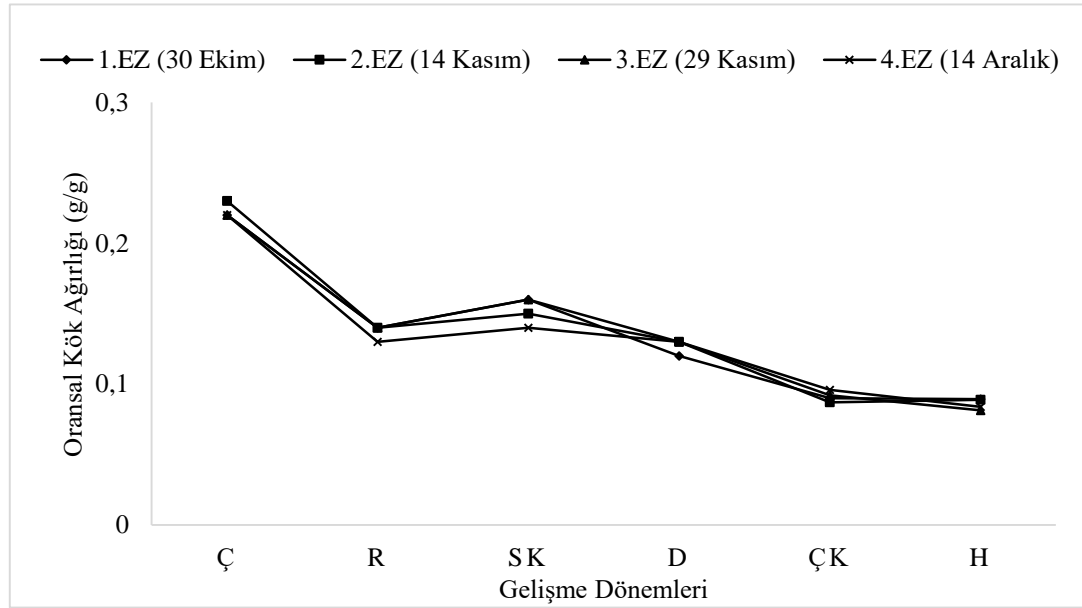
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal kök ağırlığı; sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (0.16 g/g) ve hasat döneminde 2. ekim zamanında (0.090 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal kök ağırlığı; çıkış döneminde 2018 yılında 0.24 g/g ile 1. ve 4. ekim zamanında, rozet döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (0.16 g/g), sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 3. ekim zamanında (sırasıyla 0.17 ve 0.15 g/g), hasat döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (0.0962 g/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek oransal kök ağırlığı; çıkış döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.23 g/g) ve hasat döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.092 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal kök ağırlığı; çıkış döneminde 2018 yılında 0.25 g/g ile Linas çeşidinin 1. ve 4. ekim zamanında, dallanma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (0.15 g/g) ve hasat döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.0987 g/g) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.15'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca oransal kök ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında ilerleyen dönemlere doğru azalarak sürekli düşüş eğilimi göstermiştir. Oransal kök ağırlığındaki düşüşün ekimden sonra rozet döneme kadar hızlı seyrettiği, sapa kalkma döneminden sonra hasat döneme kadar olan periyotta yine yavaşlayarak devam ettiği görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.15. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış, R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

#### **Yaz yetiştirme sezonu**

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19’de, oransal kök ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.20’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal kök ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.16’de verilmiştir.

Tablo 4.19. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	1.58	0.72	1.11	1.97	0.10	10.07
Yıl (Y)	1	28.19**	16.74**	0.86	126.71**	154.93**	1620.19**
Çeşit (Ç)	1	2.51	8.32**	0.73	0.97	1.66	0.26
Y x Ç	1	4.65	2.26	8.40**	7.16*	7.14	15.79**
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	19.87*	2.82	20.19**	8.77**	21.59**	42.95**
Y x EZ	3	12.41**	19.21**	4.43*	9.56**	13.76**	5.83*
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	2.79	0.69	4.75*	1.22	1.44	3.09
Y x Ç x EZ	3	1.92	3.80*	2.17	2.65	1.99	1.95
Hata 3	12						
CV (%)		8.76	8.42	6.97	8.84	3.21	3.10

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal kök ağırlığı üzerinde; yılların etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi sadece rozet döneminde ve yıl x çeşit interaksyonunun etkisi sapa kalkma, dallanma ve hasat dönemlerinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal kök ağırlığı üzerinde; ekim zamanların etkisi rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi sadece sapa kalkma döneminde ve yıl x çeşit x ekim zamanı üçlü interaksyonunun etkisi ise sadece rozet döneminde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.19).

Tablo 4.20. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asfir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığına (g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış (x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.49	1.36	1.43	1.60	1.33	1.47	1.55abc	1.35bc	1.45b
2.EZ	1.75	1.23	1.49	1.70	1.30	1.50	1.72ab	1.27c	1.49b
3.EZ	1.80	1.51	1.66	1.92	1.43	1.67	1.86a	1.47abc	1.67ab
4.EZ	1.75	2.13	1.94	1.70	1.41	1.56	1.72ab	1.77ab	1.75a
Ortalama	1.70	1.56	1.63	1.73	1.37	1.55	1.71a	1.46b	1.59
Rozet (x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.13b-e	1.18b-e	1.15	1.31a-e	1.28a-e	1.29	1.22cd	1.23bcd	1.22
2.EZ	1.11cde	1.43a-d	1.27	1.29a-e	1.54ab	1.42	1.20cd	1.49ab	1.35
3.EZ	1.23a-e	1.32a-e	1.28	1.65a	1.22a-e	1.44	1.44abc	1.27bc	1.36
4.EZ	1.03de	1.50abc	1.27	0.99e	1.62a	1.31	1.01d	1.56a	1.29
Ortalama	1.13	1.36	1.24b	1.31	1.42	1.36a	1.22b	1.39a	1.30
Sapa kalkma(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.26	1.18	1.22b	1.31	1.29	1.30ab	1.29abc	1.24abc	1.26ab
2.EZ	1.17	1.36	1.27ab	1.05	1.22	1.14b	1.11bc	1.29abc	1.20bc
3.EZ	1.19	1.06	1.12b	0.98	1.19	1.08b	1.08c	1.12bc	1.10c
4.EZ	1.39	1.15	1.27ab	1.41	1.56	1.49a	1.40a	1.36ab	1.38a
Ortalama	1.25a	1.19ab	1.22	1.19b	1.31a	1.25	1.22	1.25	1.24
Dallanma(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.88	1.50	1.19	0.98	1.47	1.22	0.93d	1.48a	1.21b
2.EZ	1.12	1.24	1.18	0.98	1.33	1.15	1.05cd	1.29ab	1.17b
3.EZ	1.19	1.32	1.26	1.09	1.40	1.24	1.14bc	1.36ab	1.25ab
4.EZ	1.27	1.32	1.29	1.23	1.61	1.42	1.25abc	1.46a	1.36a
Ortalama	1.11b	1.35a	1.23	1.07b	1.45a	1.26	1.09b	1.40a	1.25
Çiçeklenme(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.06	1.01	1.04	0.93	1.10	1.02	0.99b	1.06b	1.03b
2.EZ	0.88	1.03	0.95	0.87	1.10	0.98	0.88b	1.06b	0.97b
3.EZ	1.15	1.61	1.38	0.85	1.65	1.25	1.00b	1.63a	1.31a
4.EZ	0.99	1.64	1.32	0.98	1.60	1.29	0.98b	1.62a	1.30a
Ortalama	1.02	1.32	1.17	0.91	1.36	1.12	0.96b	1.34a	1.15
Hasat(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.64	0.83	0.74	0.64	0.84	0.74	0.64d	0.84bc	0.74b
2.EZ	0.54	0.81	0.68	0.59	0.90	0.75	0.57d	0.86b	0.71b
3.EZ	0.86	1.13	1.00	0.75	1.30	1.03	0.81bc	1.22a	1.01a
4.EZ	0.74	1.25	0.99	0.65	1.11	0.88	0.70cd	1.18a	0.94a
Ortalama	0.70b	1.00a	0.85	0.66b	1.04a	0.85	0.68b	1.02a	0.85

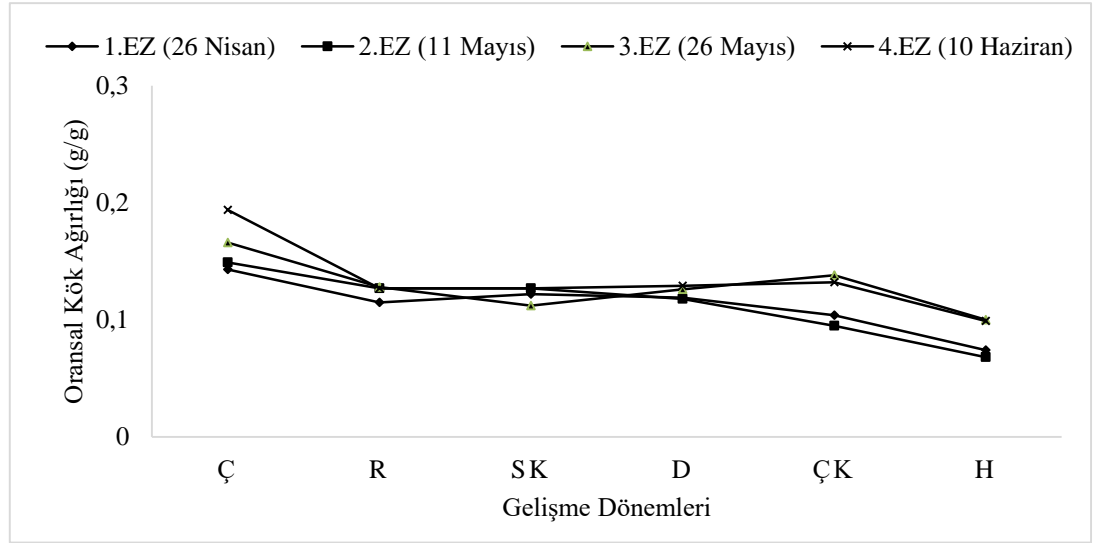
Tablo 4.20 incelendiğinde; ortalama oransal kök ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.159, 0.130, 0.124, 0.125, 0.115 ve 0.085 g/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bazında değerlendirildiğinde; en yüksek oransal kök ağırlığı rozet döneminde 0.136 g/g ile Linaz çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal kök ağırlığı; çıkış, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 4. ekim zamanında (sırasıyla 0.175, 0.138 ve 0.136 g/g), çiçeklenme

döneminde 3. ve 4. ekim zamanlarında (sırasıyla 0.131 ve 0.130 g/g) ve hasat döneminde 3. ve 4. ekim zamanlarında (sırasıyla 0.101 ve 0.094 g/g) elde edilmiştir.

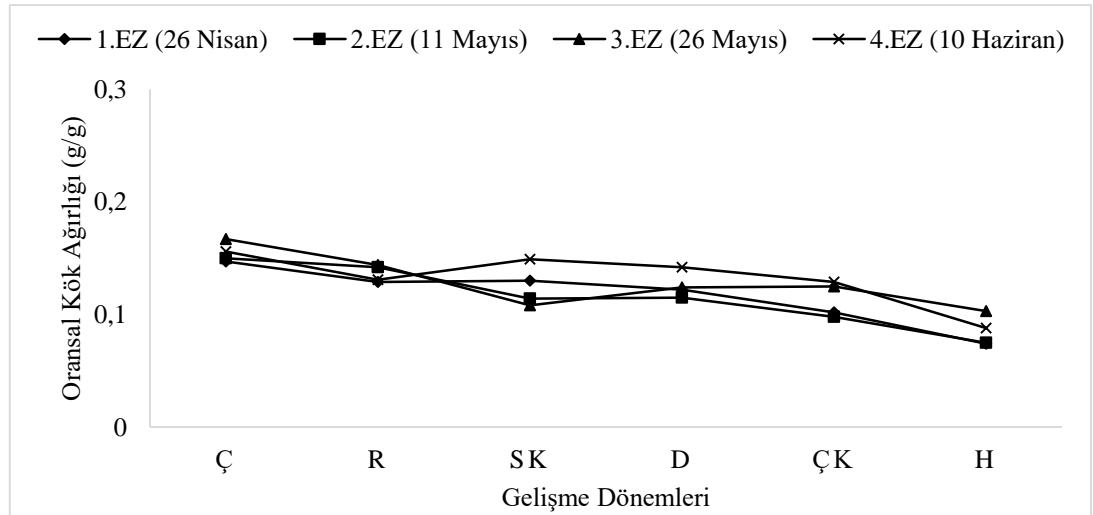
Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal kök ağırlığı; sapa kalkma, dallanma ve hasat dönemlerinde 2019 yılında Linas çeşidinden (sırasıyla 0.131, 0.145 ve 0.104 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal kök ağırlığı; çıkış döneminde 2018 yılında 3. ekim zamanında (0.186 g/g), rozet ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 4. ekim zamanında (sırasıyla 0.156 ve 0.146 g/g), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (0.140 g/g), çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 2019 yılında 3. ekim zamanında (sırasıyla 0.163 ve 0.122 g/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek oransal kök ağırlığı; sapa kalkma döneminde Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (0.149 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal kök ağırlığı; rozet döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (0.165 g/g) elde edilmiştir.

Şekil 4.16'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca oransal kök ağırlığı değişimi her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında bitki gelişmesine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Oransal kök ağırlığındaki değişkenliğin boyutu gelişme dönemlerine göre farklılık arz etmiş olup, hasat döneminde en düşük seviyeye inmiştir. En yüksek oransal kök ağırlığı Olas çeşidinde eğim çizgisinin 2. ve 4. ekim zamanlarında, Linas çeşidinde ise 4. ekim zamanında olduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.16. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal kök ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Oransal kök ağırlığı bitkinin ilk gelişme dönemlerde daha fazla olup, ilerleyen gelişme dönemlerde tedrici olarak azalma eğilimine sahiptir. Bitkinin ilk gelişme dönemlerinde sıcaklık ve ışığın düşük olmasından dolayı oransal kök ağırlığı artmakta, ilerleyen dönemlerde sıcaklık ve ışığın artmasından dolayı oransal kök ağırlığı azalmaktadır. Uzun (1997) bildirdiği gibi bitkilerde artan sıcaklık oransal kök ağırlığının azaldığı, bu araştırmada elde edilen sonuçlarla da uyum göstermektedir. Aspir bitkilerin generatif döneme geçene kadar kök, sap ve yaprak gibi vegetatif

organlarında biriktirdikleri fotosentetik asimilatları daha sonra tabla ve tohum generatif organlarına geçmektedir (Baydar ve Kara, 2010).

Daha önce yapılan bazı araştırmalarda aspirde oransal kök ağırlığının rozetleşme dönemde 0.11-0.13, tomurcuklanma dönemde 0.10-0.14, çiçeklenme döneminde 0.08-0.10 ve olgunlaşma döneminde 0.06-0.07 g/g (Baydar ve Kara, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen oransal kök ağırlığı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Ayrıca bu araştırmada elde edilen oransal kök ağırlığı eğrisi aspir bitkisinde Baydar ve Kara (2010) tarafından belirtilen oransal kök ağırlığı eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Oransal kök ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde oransal kök ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde birinci yıldaki daha fazla yağış miktarı nedeniyle oransal kök ağırlığı daha fazla olduğu, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde ikinci yıldaki fazla yağış miktarı nedeniyle oransal kök ağırlığı daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde oransal kök ağırlığının Linas çeşidi tarafından daha yüksek oransal kök ağırlığı sağlamıştır. Benzer biçimde az vejetasyonunda ikinci yılda meydana gelen yüksek yağış miktarından dolayı aspir bitkisinin rozet, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde daha yüksek oransal kök ağırlığı oluşmuştur. Ayrıca rozet döneminde Linas çeşidi tarafından daha yüksek oransal kök ağırlığı oluşturulduğu belirlenmiştir. Oransal kök ağırlığı farklı ekim zamanlarından da rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilenmiş olması, geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ve 4. ekim zamanlarında ekilen bitkilerin daha yüksek oransal kök ağırlığı oluşturması oransal kök ağırlığı üzerinde tarımsal uygulamaların da etkili olduğunu göstermektedir.

#### **4.2.3. Sap kuru ağırlığı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.21 'de, sap kuru ağırlıklarına ait ortalama

veriler Tablo 4.22’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi periyodu boyunca aspir çeşitlerinin sap kuru ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.17’da verilmiştir.

Tablo 4.21. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	0.59	0.46	0.81	1.40	2.66	1.20
Yıl (Y)	1	15.58*	3.66	109.77**	25.52**	569.09**	155.17**
Çeşit (Ç)	1	3.56	5.95*	9.95*	4.52	0.95	0.47
Y x Ç	1	0.73	5.59*	0.54	19.07**	42.29**	6.57*
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	111.91**	40.30**	5.87*	18.91**	11.09**	26.16**
Y x EZ	3	5.03*	36.14**	19.10**	6.39*	10.85**	28.86**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	15.36**	8.68**	2.99	20.57**	8.45**	13.75**
Y x Ç x EZ	3	5.94*	2.17	1.01	18.62**	3.68*	9.28**
Hata 3	12						
CV (%)		6.43	8.44	6.65	9.53	8.95	9.27

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Sap kuru ağırlığı üzerinde; yılların etkisi rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksyonunun etkisi ise rozet, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sap kuru ağırlığı üzerinde; ekim zamanlarının ve yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkisi tüm gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi çıkış, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.21).



Tablo 4.22. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspidin çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına (g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-3</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.67b-e	1.73b-e	1.70cd	1.73b-e	2.07a	1.90ab	1.70b	1.90a	1.80b
2.EZ	1.93ab	2.13a	2.03a	1.93ab	1.83abc	1.88ab	1.93a	1.98a	1.96a
3.EZ	1.47de	1.57cde	1.52de	1.73b-e	1.77bcd	1.75bc	1.60bcd	1.67bc	1.63c
4.EZ	1.53cde	1.53cde	1.53de	1.43e	1.43e	1.43e	1.48d	1.48cd	1.48d
Ortalama	1.65	1.74	1.70	1.71	1.77	1.74	1.68b	1.76a	1.72
Rozet ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.83	1.07	0.95bc	1.03	1.27	1.15a	0.93cd	1.17a	1.05a
2.EZ	0.97	1.10	1.03ab	1.00	1.23	1.12a	0.98bc	1.17a	1.08a
3.EZ	0.83	0.83	0.83cd	0.73	0.83	0.78d	0.78e	0.83de	0.81c
4.EZ	1.17	0.77	0.97bc	1.03	0.87	0.95bc	1.10ab	0.82de	0.96b
Ortalama	0.95b	0.94b	0.95b	0.95b	1.05a	1.00a	0.95	1.00	0.97
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.61	0.52	0.57	0.75	0.74	0.74	0.68bc	0.63cd	0.65
2.EZ	0.84	0.53	0.69	0.99	0.62	0.80	0.92a	0.58cde	0.75
3.EZ	0.89	0.46	0.67	1.00	0.52	0.76	0.95a	0.49de	0.72
4.EZ	0.87	0.43	0.65	0.80	0.49	0.64	0.83ab	0.46e	0.64
Ortalama	0.81	0.48	0.64b	0.88	0.59	0.74a	0.84a	0.54b	0.69
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	6.12ef	7.53c-f	6.82d	7.44def	11.89a	9.66ab	6.78d	9.71b	8.24b
2.EZ	7.80c-f	12.11a	9.96ab	10.51ab	11.86a	11.19a	9.16bc	11.99a	10.57a
3.EZ	6.50def	8.63bcd	7.56cd	8.61bcd	6.69def	7.65cd	7.55d	7.66cd	7.61b
4.EZ	7.20def	9.97abc	8.58bc	8.15b-e	5.82f	6.89d	7.67cd	7.89cd	7.78b
Ortalama	6.90b	9.56a	8.23	8.68a	9.06a	8.87	7.79b	9.31a	8.55
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	9.79f	17.40ab	13.59b	10.64f	18.25a	14.45ab	10.21e	17.83a	14.02ab
2.EZ	10.89f	17.41ab	14.15ab	13.64de	17.45ab	15.54a	12.26cd	17.43a	14.85a
3.EZ	10.04f	16.47abc	13.25bc	11.75ef	14.49cd	13.12b	10.90de	15.48b	13.19bc
4.EZ	10.89f	15.26bcd	13.08bc	11.26ef	11.78ef	11.52c	11.08de	13.52c	12.30c
Ortalama	10.40d	16.64a	13.52	11.82c	15.49b	13.66	11.11b	16.06a	13.59
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	10.97g	18.13bcd	14.55c	11.71g	21.81a	16.76ab	11.34d	19.97a	15.65ab
2.EZ	12.08g	19.39ab	15.74abc	15.52def	19.16ab	17.43a	13.80c	19.28ab	16.54a
3.EZ	11.07g	18.81abc	14.94bc	12.61fg	15.73cde	14.17c	11.84d	17.27b	14.55b
4.EZ	12.84efg	15.73cde	14.28c	12.19g	12.56g	12.38d	12.52cd	14.14c	13.33c
Ortalama	11.74c	18.01a	14.88	13.01b	17.31a	15.16	12.38b	17.66a	15.02

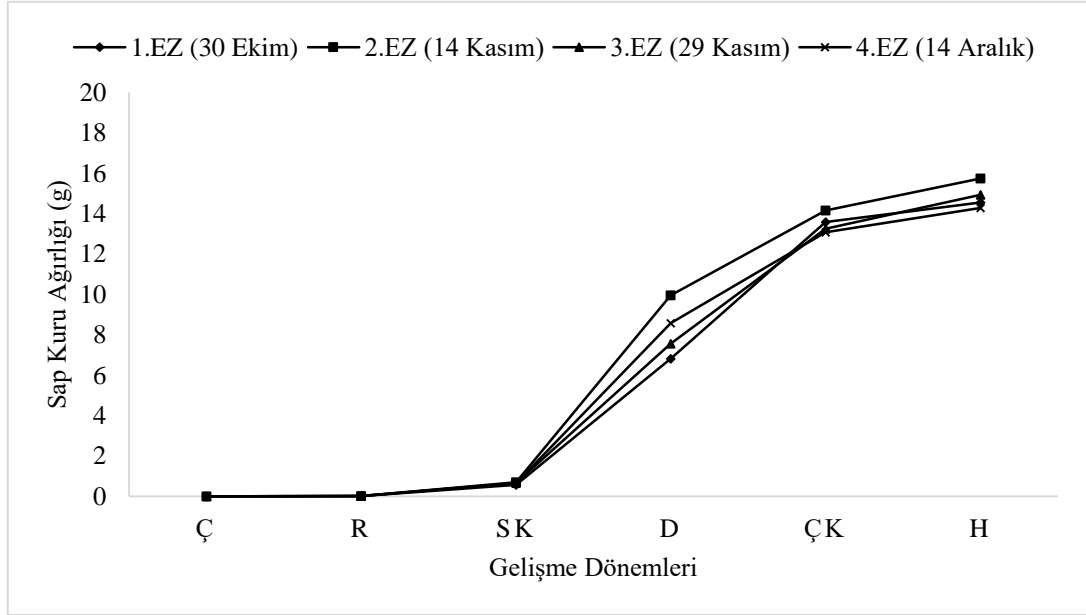
Tablo 4.22 incelendiğinde ortalama sap kuru ağırlığının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0017, 0.0097, 0.69, 8.55, 13.59 ve 15.02 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidinden elde edilen sap kuru ağırlığı değerleri (sırasıyla 0.0100 ve 0.74 g), Olas çeşidinden (sırasıyla 0.0095 ve 0.64 g) daha yüksektir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; rozet döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (0.0105 g), dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 9.56, 16.64 ve 18.01 g) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış, rozet, dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde, sırasıyla 0.00196, 0.0108, 10.57, 14.85 ve 16.54 g ile 2. ekim zamanında elde edilmiştir.

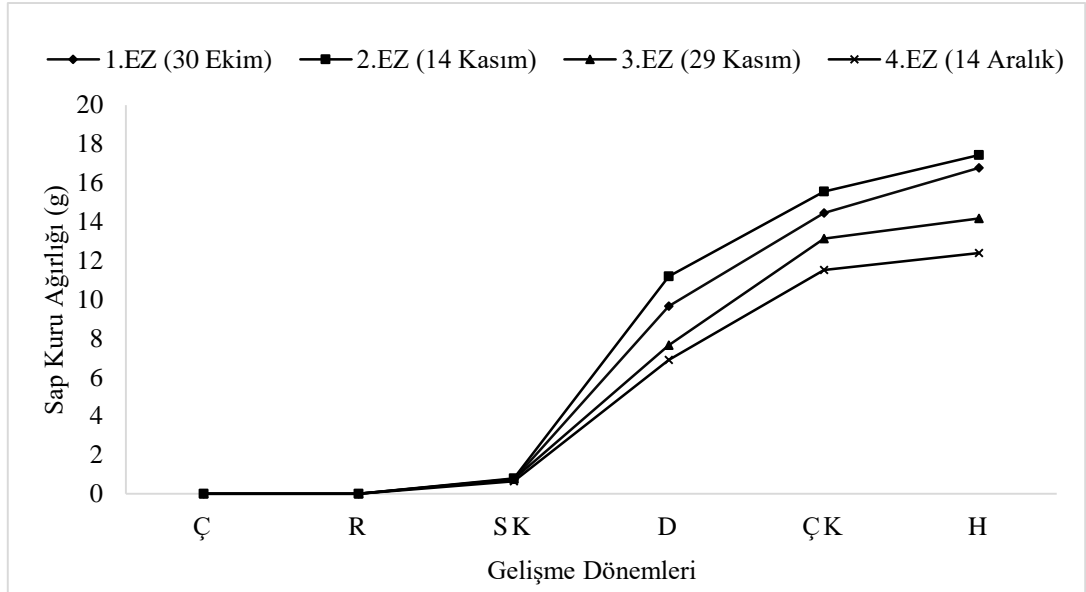
Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.00198 ve 11.99 g), rozet döneminde 2019 yılında 0.012 g ile 1. ve 2. ekim zamanında, sapa kalkma döneminde 2018 yılında 3. ekim zamanında (0.95 g), çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 17.83 ve 19.97 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.00203 g), rozet döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (0.0115 g), dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (sırasıyla 11.19, 15.54 ve 17.43 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.0021 ve 12.11 g), çiçeklenme ve hasat döneminde ise 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (18.25 ve 21.81 g) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.17'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca; sap kuru ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimumuna ulaşmıştır. Sap kuru ağırlığındaki artışın ekimden sonra sapa kalkma dönemine kadar yavaş seyrettiği, sapa kalkma döneminden itibaren çiçeklenme dönemine kadar hızlı olduğu, daha sonraki periyotta ise yavaşlayarak devam ettiği görülmektedir. Özellikle sapa kalkma döneminden itibaren her iki çeşitte de 2. ekim zamanının diğer ekim zamanlarına göre bariz bir biçimde öne çıktığı görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.17. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK= Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

#### **Yaz yetiştirme sezonu**

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.23’de, sap kuru ağırlıklarına ait ortalama

veriler Tablo 4.24’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin sap kuru ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.23. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	0.18	0.54	9.62	1.53	2.22	2.68
Yıl (Y)	1	381.73**	10.50**	338.62**	136.93**	5.46*	31.78**
Çeşit (Ç)	1	1.02	1.49	8.81*	0.25	0.03	0.01
Y x Ç	1	4.09*	0.11	15.08**	2.08	0.98	0.23
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	20.42**	152.35**	22.75**	73.63**	121.95**	157.38**
Y x EZ	3	132.8**	96.28**	4.40*	6.50**	96.65**	127.18**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	5.59*	3.75*	8.13**	14.43**	12.19**	14.01**
Y x Ç x EZ	3	7.08**	1.99	2.53	3.27	0.94	0.80
Hata 3	12						
CV (%)		0.62	7.83	4.84	8.30	8.03	7.74

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Sap kuru ağırlığı üzerinde; yılların etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi sadece sapa kalkma döneminde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sap kuru ağırlığı üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı üçlü interaksiyonunun etkisi ise sadece çıkış döneminde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.24. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığına (g) ait veriler

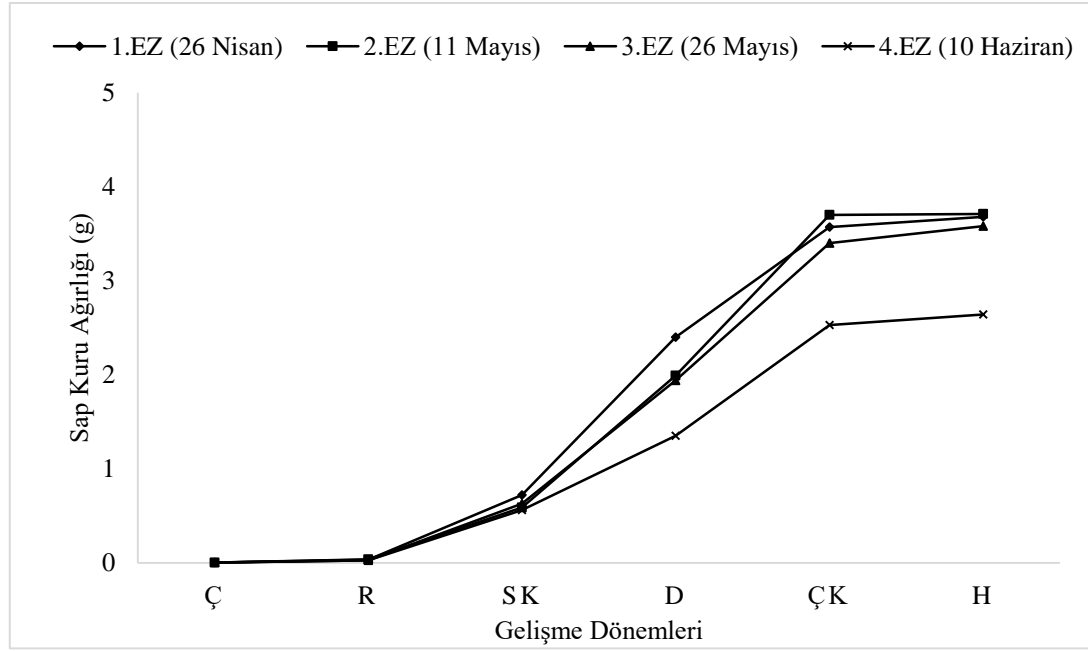
Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-3</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.73c	2.07d	2.40b	2.20d	2.17d	2.18c	2.47c	2.12d	2.29b
2.EZ	2.10d	3.40a	2.75a	1.93de	3.37ab	2.65a	2.02d	3.38a	2.70a
3.EZ	1.77ef	2.97bc	2.37bc	1.77ef	3.10abc	2.43bc	1.77e	3.03b	2.40b
4.EZ	1.60f	3.13ab	2.37bc	1.70ef	3.13ab	2.43bc	1.65e	3.13ab	2.39b
Ortalama	2.05b	2.89a	2.47	1.90c	2.94a	2.42	1.97b	2.92a	2.45
Rozet ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.30	3.41	3.35a	3.44	3.94	3.69a	3.37bc	3.67ab	3.52a
2.EZ	3.36	3.85	3.60a	3.45	3.83	3.64a	3.41bc	3.84a	3.62a
3.EZ	3.31	2.50	2.90b	3.32	2.33	2.82b	3.31c	2.41d	2.86b
4.EZ	3.12	2.55	2.83b	3.13	2.67	2.90b	3.12c	2.61d	2.87b
Ortalama	3.27	3.07	3.17	3.33	3.19	3.26	3.30a	3.13b	3.22
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.89	0.55	0.72ab	0.96	0.67	0.81a	0.92a	0.61bc	0.77a
2.EZ	0.64	0.54	0.59cde	0.75	0.61	0.68bc	0.69b	0.57c	0.63b
3.EZ	0.72	0.54	0.63bcd	0.63	0.54	0.59cde	0.68b	0.54cd	0.61b
4.EZ	0.67	0.45	0.56de	0.56	0.50	0.53e	0.62bc	0.48d	0.55c
Ortalama	0.73a	0.52c	0.63b	0.72a	0.58b	0.65a	0.73a	0.55b	0.64
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.52	2.28	2.40a	2.84	2.59	2.71a	2.68a	2.44ab	2.56a
2.EZ	2.45	1.53	1.99b	1.89	1.21	1.55c	2.17b	1.37d	1.77c
3.EZ	2.19	1.69	1.94b	2.43	1.70	2.07b	2.31b	1.70c	2.00b
4.EZ	1.58	1.12	1.35c	1.48	1.45	1.47c	1.53cd	1.28d	1.41d
Ortalama	2.19	1.65	1.92	2.16	1.74	1.94	2.17a	1.70b	1.94
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.61	4.54	3.57b	3.37	5.43	4.40a	2.99cd	4.99a	3.99a
2.EZ	3.71	3.69	3.70b	3.18	3.14	3.16b	3.44bc	3.41bc	3.43b
3.EZ	3.76	3.04	3.40b	3.66	3.11	3.38b	3.71b	3.07cd	3.39b
4.EZ	2.83	2.24	2.53c	2.42	2.34	2.38c	2.62de	2.29e	2.46c
Ortalama	3.22	3.38	3.30	3.16	3.50	3.33	3.19b	3.44a	3.32
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.64	4.73	3.68b	3.39	5.58	4.49a	3.01cd	5.16a	4.08a
2.EZ	3.61	3.82	3.71b	3.22	3.31	3.27b	3.42bc	3.56b	3.49b
3.EZ	3.81	3.34	3.58b	3.69	3.24	3.46b	3.75b	3.29bc	3.52b
4.EZ	2.85	2.43	2.64c	2.53	2.47	2.50c	2.69de	2.45e	2.57c
Ortalama	3.23	3.58	3.40	3.21	3.65	3.43	3.22b	3.61a	3.42

Tablo 4.24 incelendiğinde; ortalama sap kuru ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.00245, 0.0322, 0.64, 1.94, 3.32 ve 3.42 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bazında değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; sapa kalkma döneminde 0.65 g ile Linaz çeşidinden elde edilmiştir.

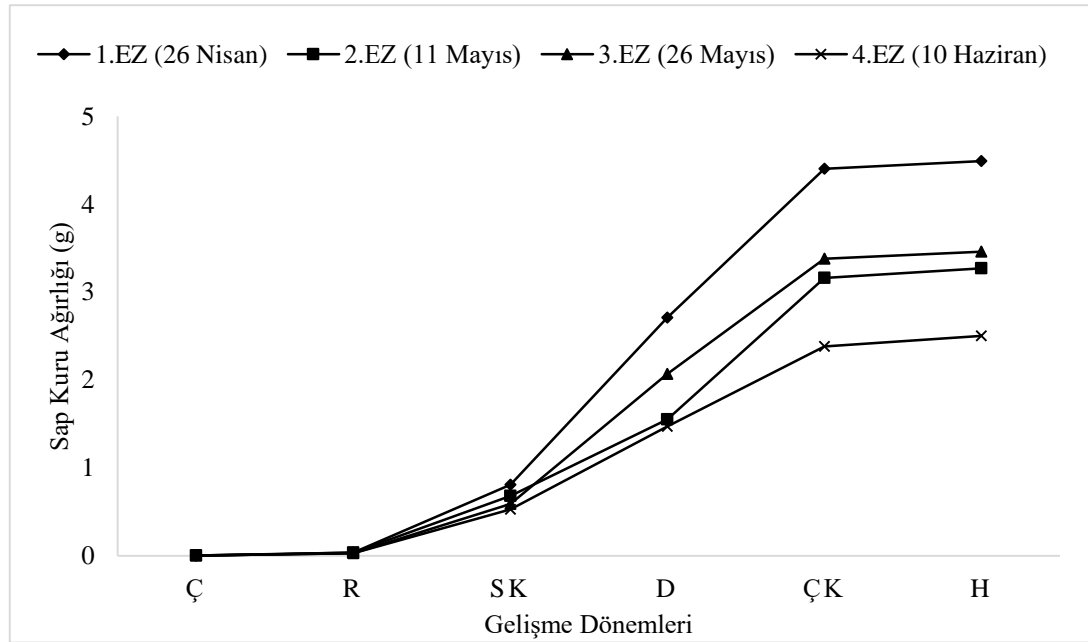
Ekim zamanı bazında değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış ve rozet döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.00270 g ve 0.0362 g), sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.77, 2.56, 3.99 ve 4.08 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (0.00294 g) ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında Olas çeşidinden (0.73 g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış ve rozet dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.00338 ve 0.0384 g), sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 2018 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.92 ve 2.68 g), çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 4.99 ve 5.16 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek sap kuru ağırlığı çıkış döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.00275 g), rozet, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0369, 0.81, 2.71, 4.40 ve 4.49 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek sap kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.00340 g) elde edilmiştir.

Şekil 4.18'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca sap kuru ağırlığı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimuma ulaşmıştır. Sap kuru ağırlığındaki artışın ekimden sonra sapa kalkma döneme kadar yavaş seyrettiği, sapa kalkma döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar hızlı olduğu, çiçeklenme dönemden sonra hasat zamanına kadar olan periyotta ise artış ivmesinin azalarak devam ettiği görülmektedir. Her iki çeşidinin sap kuru ağırlığının eğrisine bakıldığında; çıkış dönemden itibaren ekim zamanları arasında belirgin bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir. Her iki çeşitte de belirgin farklılık sapa kalkma döneminden sonra kendini daha belirgin bir biçimde göstermiştir. Hasat zamanı en yüksek sap kuru ağırlığı Olas çeşidinde 2. ekim zamanında elde edilmesine karşın Linas çeşidinde 1. ekim zamanında elde edilmiştir.

a)



b)



Şekil 4.18. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca sap kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Sap kuru ağırlığı verim ve verim unsurları bakımından önem arz eden kantitatif bir karakterdir. Yapılan araştırmalarda asprde sap kuru ağırlığının 6.1-41.7 g/bitki (Santos vd, 2018) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen

sap kuru ağırlığı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindedir. Ayrıca bu araştırmada, sap kuru ağırlığının eğrisini aspir bitkisinde Baydar ve Kara (2010) tarafından belirtilen sap kuru ağırlığı eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Sap kuru ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakter olması sebebiyle bütün gelişme dönemlerinde sap kuru ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasındaki sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Nitekim kış vejetasyonunda bitkinin rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde sap kuru ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin, sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ikinci yıldaki sap kuru ağırlığı değerlerin daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yıldaki bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yıldaki ise sadece ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif döneminde daha fazla yağış miktarı görülmesine karşın ikinci yılda bitkinin generatif döneminde daha fazla yağış miktarı görülmektedir. Rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek sap kuru ağırlığı sağlanmıştır. Araştırmanın yazlık vejetasyonunda ise ikinci yılındaki yüksek yağış miktarından dolayı çıkış, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde daha fazla sap kuru ağırlığı elde edilmesine karşın birinci yıldaki diğer iklim faktörlerinin baskısı sonucu rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde daha yüksek sap kuru ağırlığı elde edilmiştir. Ayrıca sapa kalkma döneminde Linas çeşidinin daha yüksek sap kuru ağırlığı oluşturmuştur.

Sap kuru ağırlığı farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda çıkış döneminden itibaren hasat döneme doğru giderek erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek sap kuru ağırlığı sağlanmıştır. Çıkış döneminde ekim zamanlarına bağlı meydana gelen değişimler bitkinin bir sonraki gelişme dönemlerinde aynı eğilimle devam etmiştir. Yaz vejetasyonunda ise erken ekilen bitkilerin ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkiler daha uzun vejetatif ve generatif gelişme dönemlerine sahip olmaları sayesinde daha fazla fotosentez yapma



imkanına sahip olarak, daha fazla sap kuru ağırlığı oluşturmuşlardır. Ekim zamanının gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki sap kuru ağırlığında azalmaya olduğu tespit edilmiştir. Nitekim erken ekimlerden geç ekimlere doğru gidildikçe sap kuru ağırlığında azalmalar meydana gelmiştir. Bu durum sap kuru ağırlığı üzerinde ekim zamanı gibi tarımsal uygulamaların etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin sap kuru ağırlığı daha az olması güneşleme süresinin ve büyüme derece gün (GDD) daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4.2.4. Oransal sap ağırlığı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.25’de, oransal sap ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.26’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal sap ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.25. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	0.22	0.25	2.10	4.21	1.98	0.72
Yıl (Y)	1	1.42	7.52*	709.38**	85.45**	23.56**	4.21
Çeşit (Ç)	1	2.03	0.02	25.36**	30.69**	5.69*	3.08
Y x Ç	1	2.14	0.79	9.58**	14.27**	3.08	0.91
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	15.62**	11.37**	0.73	4.22*	0.40	2.84
Y x EZ	3	2.16	4.14*	3.31*	11.05**	1.23	0.59
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	1.15	3.55*	0.61	1.19	1.12	0.99
Y x Ç x EZ	3	0.55	1.64	0.98	1.73	0.11	3.19
Hata 3	12						
CV (%)		8.98	7.17	3.89	6.97	2.32	6.72

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal sap ağırlığı üzerinde; yılların etkisi rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme döneminde, çeşitlerin ekişi sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme döneminde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi ise sapa kalkma ve dallanma döneminde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal sap ağırlığı üzerinde; ekim zamanlarının etkisi çıkış, rozet ve dallanma döneminde, yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi rozet, sapa kalkma ve dallanma döneminde, çeşit x ekim

zamanı interaksyonunun etkisi ise sadece rozet döneminde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.25).

Tablo 4.26. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına (g/g) ait veriler

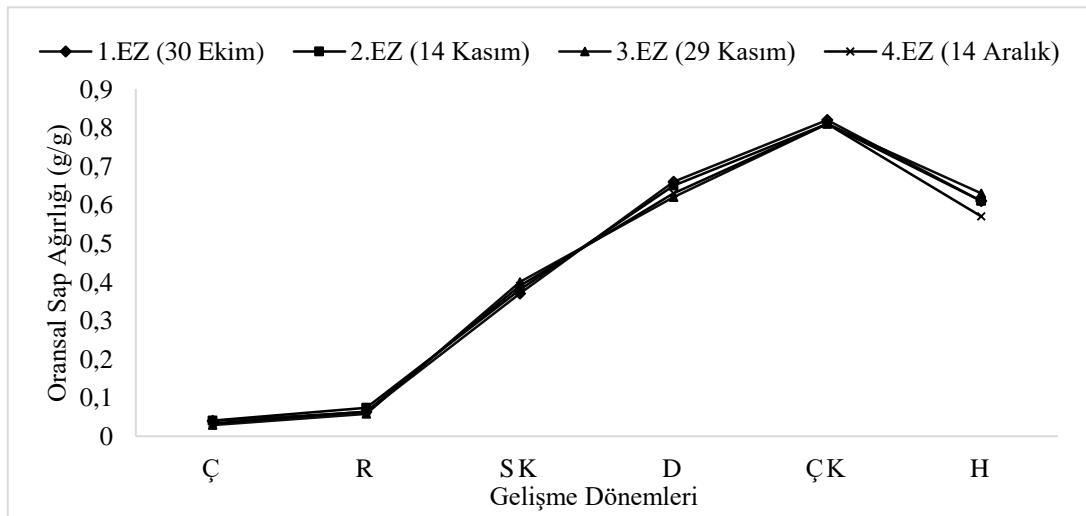
Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( $\times 10^{-2}$ )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	4.07	3.90	3.98	4.17	3.20	3.68	4.12	3.55	3.83a
2.EZ	4.20	3.93	4.07	3.57	3.50	3.53	3.88	3.72	3.80a
3.EZ	2.87	3.00	2.93	3.53	2.87	3.20	3.20	2.93	3.07b
4.EZ	3.10	3.53	3.32	2.93	2.87	2.90	3.02	3.20	3.11b
Ortalama	3.56	3.59	3.58	3.55	3.11	3.33	3.55	3.35	3.45
Rozet ( $\times 10^{-1}$ )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.59	0.66	0.63abc	0.72	0.73	0.73a	0.65b	0.70ab	0.68ab
2.EZ	0.67	0.81	0.74a	0.63	0.76	0.70ab	0.65b	0.78a	0.72a
3.EZ	0.56	0.61	0.58bc	0.49	0.64	0.57c	0.52c	0.63bc	0.58c
4.EZ	0.69	0.60	0.64abc	0.61	0.63	0.62abc	0.65b	0.61bc	0.63bc
Ortalama	0.63	0.67	0.65	0.61	0.69	0.65	0.62b	0.68a	0.65
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.45	0.29	0.37	0.47	0.34	0.40	0.46a	0.32b	0.39
2.EZ	0.47	0.30	0.38	0.52	0.33	0.42	0.49a	0.31b	0.40
3.EZ	0.48	0.31	0.40	0.48	0.35	0.41	0.48a	0.33b	0.40
4.EZ	0.45	0.32	0.39	0.44	0.36	0.40	0.44a	0.34b	0.39
Ortalama	0.46a	0.31c	0.38b	0.47a	0.35b	0.41a	0.47a	0.33b	0.40
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.64	0.68	0.66	0.70	0.68	0.69	0.67ab	0.68ab	0.67a
2.EZ	0.70	0.61	0.65	0.72	0.62	0.67	0.71a	0.61c	0.66ab
3.EZ	0.63	0.60	0.62	0.73	0.60	0.67	0.68ab	0.60c	0.64b
4.EZ	0.64	0.62	0.63	0.67	0.65	0.66	0.65bc	0.64bc	0.64ab
Ortalama	0.65b	0.63b	0.64b	0.70a	0.64b	0.67a	0.68a	0.63b	0.66
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.80	0.83	0.82	0.80	0.84	0.82	0.80	0.83	0.82
2.EZ	0.81	0.81	0.81	0.82	0.83	0.83	0.81	0.82	0.82
3.EZ	0.81	0.81	0.81	0.81	0.84	0.82	0.81	0.82	0.82
4.EZ	0.80	0.82	0.81	0.80	0.83	0.81	0.80	0.82	0.81
Ortalama	0.80	0.82	0.81b	0.81	0.83	0.82a	0.81b	0.83a	0.82
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.60	0.62	0.61	0.60	0.68	0.64	0.60	0.65	0.63
2.EZ	0.58	0.64	0.61	0.63	0.60	0.61	0.61	0.62	0.61
3.EZ	0.62	0.64	0.63	0.64	0.63	0.64	0.63	0.63	0.63
4.EZ	0.55	0.59	0.57	0.60	0.62	0.61	0.57	0.60	0.59
Ortalama	0.59	0.62	0.58	0.62	0.63	0.61	0.60	0.59	0.59

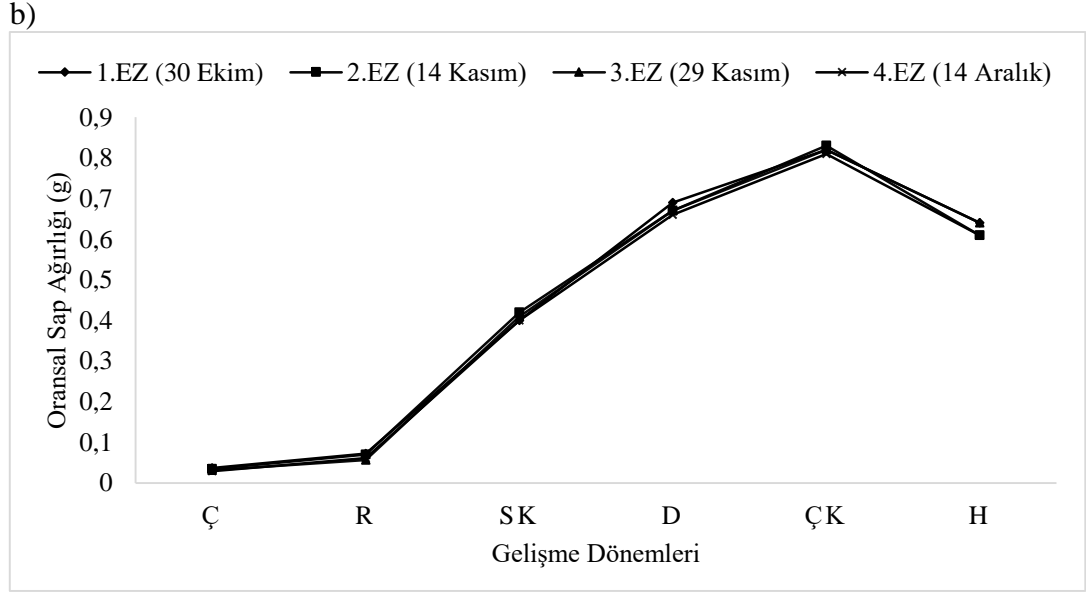
Tablo 4.26 incelendiğinde ortalama oransal sap ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.035, 0.065, 0.40, 0.66, 0.82, 0.59 g/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinden elde edilen oransal sap ağırlığı değerleri (sırasıyla 0.41, 0.67 ve 0.82 g/g), Olas çeşidinden (sırasıyla 0.38, 0.64 ve 0.81 g/g) daha yüksektir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal sap ağırlığı; sapa kalkma ve dallanma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinden (sırasıyla 0.47 ve 0.70 g/g) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal sap ağırlığı; çıkış ve dallanma döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0383 ve 0.67 g/g), rozet döneminde 2. ekim zamanında (0.072 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal sap ağırlığı; rozet döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (0.078 g/g), sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 2018 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.49 ve 0.71 g/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı etkisine göre en yüksek oransal sap ağırlığı; rozet döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında ( 0.074 g/g) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.19'ın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca oransal sap ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında çiçeklenme döneme kadar yükselerek maksimum noktaya ulaştıktan sonra düşüşe geçtiği görülmektedir.

a)





Şekil 4.19. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

#### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de, oransal sap ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.28’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal sap ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	0.54	0.97	2.11	4.24	1.76	1.20
Yıl (Y)	1	17.15**	11.63**	51.41**	181.65**	146.64**	0.32
Çeşit (Ç)	1	33.02**	0.59	1.10	0.22	0.05	6.13*
Y x Ç	1	0.02	2.64	0.04	3.57	4.36	0.31
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	9.52*	29.25**	9.26**	69.53**	66.14**	3.46*
Y x EZ	3	39.24**	17.21**	1.41	26.93**	35.78**	18.30**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	1.20	2.03	1.39	1.78	4.78*	0.81
Y x Ç x EZ	3	0.77	0.78	4.91*	4.52*	3.48	0.30
Hata 3	12						
CV (%)		1.55	7.36	5.41	8.61	9.82	5.58

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal sap ağırlığı üzerinde; yılların etkisi hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi ise sadece çıkış ve hasat dönemlerinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal sap ağırlığı üzerinde; ekim zamanların etkisi bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi sadece çiçeklenme döneminde ve yıl x çeşit x ekim zamanı üçlü interaksiyonunun etkisi ise sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.27).

Tablo 4.28. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığına (g) ait veriler

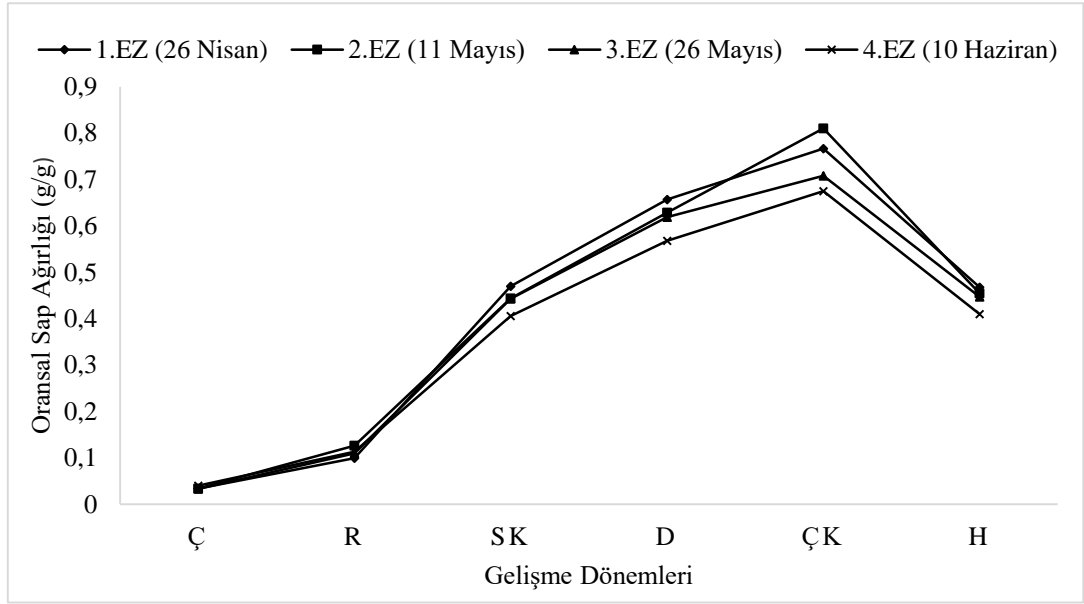
Gelişme Dönemleri									
Çıkış (x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.83	2.93	3.38	2.93	2.40	2.67	3.38ab	2.67b	3.03b
2.EZ	3.27	3.47	3.37	2.83	3.23	3.03	3.05ab	3.35ab	3.20b
3.EZ	2.67	3.90	3.28	2.30	3.53	2.92	2.48b	3.72a	3.10b
4.EZ	3.33	4.73	4.03	2.77	3.30	3.03	3.05ab	4.02a	3.53a
Ortalama	3.28	3.76	3.52a	2.71	3.12	2.91b	2.99b	3.44a	3.21
Rozet (x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.98	1.01	0.99	0.99	1.07	1.03	0.98bc	1.04bc	1.01c
2.EZ	1.12	1.39	1.26	1.28	1.35	1.32	1.20ab	1.37a	1.28a
3.EZ	1.20	1.00	1.10	1.06	0.90	0.98	1.13abc	0.95c	1.04bc
4.EZ	1.22	1.04	1.13	1.36	1.06	1.21	1.29a	1.05bc	1.17ab
Ortalama	1.13	1.11	1.12	1.17	1.09	1.13	1.15a	1.10b	1.13
Sapa kalkma(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.28a	4.13bcd	4.70	4.83ab	4.49a-d	4.66	5.05	4.31	4.68a
2.EZ	4.36bcd	4.52abc	4.44	4.86ab	4.30bcd	4.58	4.61	4.41	4.51ab
3.EZ	4.79ab	4.07bcd	4.43	4.42a-d	3.93cd	4.18	4.61	4.00	4.30b
4.EZ	4.22bcd	3.91cd	4.06	4.15bcd	3.68d	3.92	4.19	3.80	3.99c
Ortalama	4.66	4.16	4.41	4.57	4.10	4.33	4.61a	4.13b	4.37
Dallanma(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.32a	5.82de	6.57	7.13ab	6.21cde	6.67	7.22a	6.02cde	6.62a
2.EZ	6.49bcd	6.09cde	6.29	6.52bcd	5.59e	6.05	6.50b	5.84de	6.17b
3.EZ	6.17cde	6.21cde	6.19	6.62abc	6.04cde	6.33	6.40bc	6.13bcd	6.26b
4.EZ	5.76de	5.60e	5.68	5.88cde	5.64e	5.76	5.82de	5.62e	5.72c
Ortalama	6.43	5.93	6.18	6.54	5.87	6.20	6.48a	5.90b	6.19
Çiçeklenme(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.34	8.00	7.67b	7.83	7.75	7.79ab	7.58bc	7.87ab	7.73a
2.EZ	8.42	7.79	8.10a	7.95	7.53	7.74ab	8.19a	7.66bc	7.92a
3.EZ	7.79	6.36	7.08cd	8.00	6.51	7.26c	7.90ab	6.44d	7.17b
4.EZ	7.26	6.25	6.75d	7.47	6.05	6.76d	7.36c	6.15d	6.76c
Ortalama	7.70	7.10	7.40	7.81	6.96	7.39	7.76a	7.03b	7.39
Hasat(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	4.54	4.82	4.68	4.66	4.77	4.71	4.60abc	4.79ab	4.70a
2.EZ	4.04	5.05	4.55	4.30	5.40	4.85	4.17bc	5.23a	4.70a

<b>3.EZ</b>	4.66	4.28	4.47	4.67	4.72	4.69	4.66abc	4.50abc	4.58ab
<b>4.EZ</b>	4.52	3.67	4.10	4.97	4.23	4.60	4.74abc	3.95c	4.35b
<b>Ortalama</b>	4.44	4.45	4.45b	4.65	4.78	4.71a	4.54	4.62	4.58

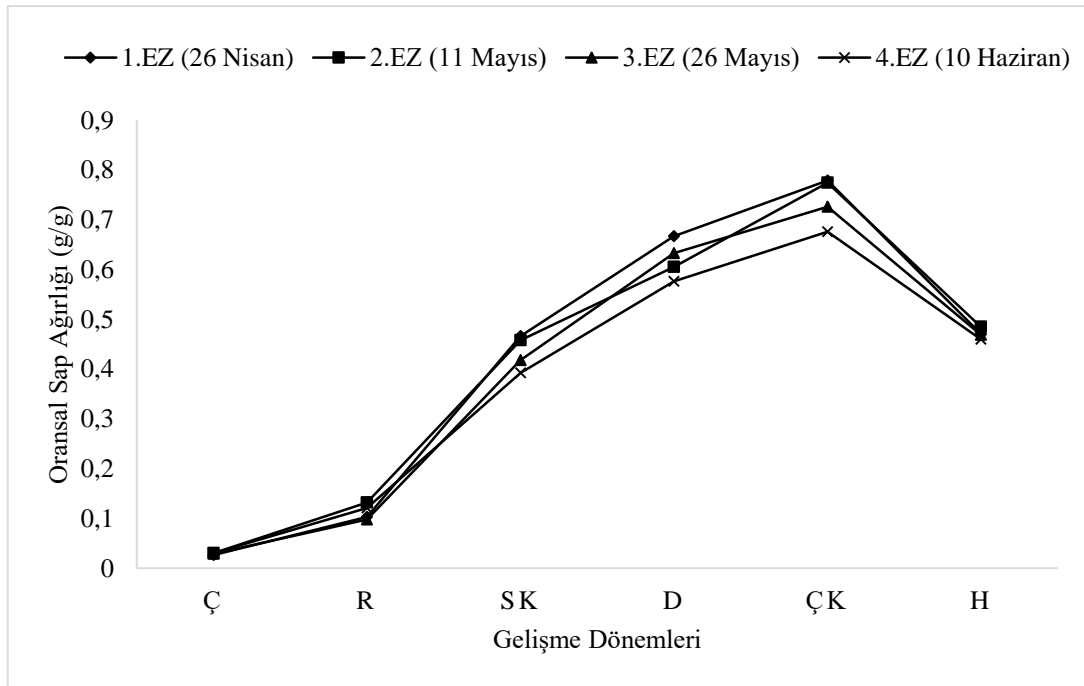
Tablo 4.28 incelendiğinde; ortalama oransal sap ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0321, 0.113, 0.437, 0.619, 0.739 ve 0.458 g/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bazında değerlendirildiğinde oransal sap ağırlığı değerleri; çıkış döneminde Olas çeşidinde 0.0352 g/g olup, Linas çeşidinden (0.0291 g/g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak oransal sap ağırlığı hasat döneminde Linas çeşidinde 0.471 g/g olup, Olas çeşidinden (0.445 g/g) daha yüksektir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek oransal sap ağırlığı çıkış döneminde 4. ekim zamanında ( 0.0353 g/g), rozet döneminde 2. ekim zamanında (0.128 g/g), sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.468 ve 0.662 g/g), çiçeklenme döneminde 1. ekim zamanında (0.792 g/g) ve hasat döneminde 1. ve 2. ekim zamanında 0.470 g/g ile elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek oransal sap ağırlığı çıkış döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (0.0402 g/g), rozet ve hasat dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.137 ve 0.523 g/g), dallanma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (0.72 g/g) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında 2. ekim zamanında (0.819 g/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek oransal sap ağırlığı çiçeklenme döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.810 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal sap ağırlığı; sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 2018 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.528 ve 0.732 g/g) elde edilmiştir.

Şekil 4.20'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca her iki çeşitte dört farklı ekim zamanlarında oransal sap ağırlığı eğrisinin çiçeklenme dönemine kadar yükselerek maksimum değere ulaştığı, daha sonraki süreçte ise hasat dönemine kadar azalmış olduğu görülmektedir. Her iki çeşidinin oransal sap ağırlığının eğrisine bakıldığında; sadece çiçeklenme döneminde ekim zamanların arasında belirgin bir farklılığın olduğu, en yüksek oransal sap ağırlığı eğim çizgisinin Olas çeşidinde 2. ekim zamanında, Linas çeşidinde ise 1. ve 2. ekim zamanında olduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.20. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asfir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal sap ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Oransal sap ağırlığı, bitki yaşam döngüsü içinde gelişme dönemleri boyunca bitki sapında biriken kuru maddenin toplam bitki ağırlığı içindeki miktarının bir ifadesidir. Oransal sap ağırlığı aynı zamanda; bitki yaşam döngüleri gelişme dönemleri boyunca saplarda biriken kuru madde ve besinlerin belirlenmesine olanak sağlar.

Oransal sap ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim kış vejetasyonunda bitkinin rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde oransal sap ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek oransal sap ağırlığı sağlanmıştır. Yaz vejetasyonunda ise hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde oransal sap ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde birinci yıldaki ekilen bitkilerin sapta biriktiren kuru madde ikinci deneme yılına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer taraftan çıkış döneminde Olas çeşidinden ve hasat döneminde Linas çeşidinden daha yüksek oransal sap ağırlığının elde edilmiştir.

Aspir bitkisinde yapılan bir araştırmalarda oransal sap ağırlığının rozet döneminde 0.16-0.19 g/g, tomurcuklanma döneminde 0.45-0.49 g/g, çiçeklenme döneminde 0.34-0.44 g/g ve olgunlaşma döneminde 0.22-0.33 g/g arasında değiştiği bildirilmiştir (Baydar ve Kara, 2010). Bu araştırma sonucunda oransal sap ağırlığına ilişkin elde edilen değerler, bildirilen bu sonuçların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Ayrıca bu araştırmada elde edilen oransal sap ağırlığı eğrisi aspir bitkisinde Baydar ve Kara, (2010) tarafından belirtilen oransal sap ağırlığı eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Kış vejetasyonunda oransal sap ağırlığının farklı ekim zamanlarından çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek oransal sap ağırlığı sağlamıştır. Çıkış döneminde ekim zamanlarına bağlı meydana gelen değişimler bitkinin bir sonraki gelişme dönemlerinde aynı eğilimle devam etmiştir. Geç ekimlerde gün uzunluğunun, güneşleme süresinin kısalması neticesinde aspir bitkisi hızlı bir şekilde generatif dönemine girerek oransal sap ağırlığında azalmalara sebep olabilmektedir. Yaz vejetasyonunda da oransal sap ağırlığının farklı ekim zamanlarında tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede farklılık göstermiş olması oransal sap ağırlığının ekim zamanlarından da etkilendiğini göstermektedir. Nitekim çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkiler daha yüksek oransal sap ağırlığı



oluşturmuştur. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş olduğunu, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme döneminin yavaşlamasıyla da oransal sap ağırlığının azalmaya başladığını söylemek mümkündür. Özellikle generatif döneme geçtikten sonraki gelişme periyotlarından kök, sap ve yaprak gibi vejetatif organlarında daha önce biriktirdikleri fotosentez ürünlerinin tabla ve tohum gibi generatif organlarına geçmesi (Baydar ve Kara, 2010) sonucu, oransal sap ağırlığının değişmiş olması muhtemeldir.

#### 4.2.5. Yaprak kuru ağırlığı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.29’de, yaprak kuru ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.30’da, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin yaprak kuru ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.29. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	0.58	0.04	0.20	0.91	0.87
Yıl (Y)	1	187.64**	3.07	89.63**	139.80**	106.47**
Çeşit (Ç)	1	18.22**	22.01**	0.11	5.18*	5.70*
Y x Ç	1	33.15**	5.37*	1.95	22.51**	68.29**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	32.55**	121.63**	5.09*	28.95**	5.92*
Y x EZ	3	11.02**	425.90**	34.45**	24.89**	17.43**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	6.12**	51.34**	0.31	42.35**	5.56*
Y x Ç x EZ	3	9.23**	13.13**	4.38*	67.07**	5.27*
Hata 3	12					
CV (%)		5.64	7.50	9.12	8.82	5.94

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Yaprak kuru ağırlığı üzerinde; yılların etkisi rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonun etkisi ise sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak kuru ağırlığı üzerinde; ekim zamanların, yıl x ekim zamanı interaksiyonunun, yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.29).

Tablo 4.30. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asfir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına (g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.13ef	3.50de	3.32c	3.07f	4.37a	3.72b	3.10e	3.93bc	3.52c
2.EZ	3.73bcd	4.33a	4.03a	3.83bcd	4.20ab	4.02a	3.78cd	4.27a	4.03a
3.EZ	4.00abc	4.10ab	4.05a	3.77bcd	4.33a	4.05a	3.88cd	4.22ab	4.05a
4.EZ	3.60cd	3.57cde	3.58bc	3.63cd	3.93a-d	3.78ab	3.62d	3.75cd	3.68b
Ortalama	3.62c	3.88b	3.75b	3.58c	4.21a	3.89a	3.60b	4.04a	3.82
Rozet ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.19ef	1.32bc	1.25b	1.22de	1.43a	1.33a	1.21c	1.37a	1.29a
2.EZ	1.19ef	1.26cd	1.22b	1.27cd	1.35b	1.31a	1.23c	1.30b	1.26b
3.EZ	1.22def	1.27cd	1.24b	1.17ef	1.16f	1.16c	1.19c	1.21c	1.20c
4.EZ	1.31bc	1.04g	1.18c	1.32bc	1.16ef	1.24b	1.31b	1.10d	1.21c
Ortalama	1.23b	1.22b	1.22b	1.24b	1.27a	1.26a	1.23	1.25	1.24
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.57ef	0.90ab	0.74	0.55f	0.98a	0.76	0.56d	0.94a	0.75b
2.EZ	0.66def	1.03a	0.85	0.71cd	0.96a	0.84	0.69c	1.00a	0.84a
3.EZ	0.74cd	0.78bcd	0.76	0.77bcd	0.74cd	0.76	0.76bc	0.76bc	0.76b
4.EZ	0.77bcd	0.71cd	0.74	0.81bc	0.68cde	0.75	0.79b	0.70c	0.74b
Ortalama	0.68	0.86	0.77	0.71	0.84	0.78	0.70b	0.85a	0.77
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.15efg	2.25efg	2.20d	2.01fg	3.39c	2.70c	2.08f	2.82bc	2.45c
2.EZ	2.20efg	4.36a	3.28ab	2.63de	4.28ab	3.45a	2.41de	4.32a	3.36a
3.EZ	2.38def	3.69bc	3.04b	2.36def	2.52de	2.44cd	2.37ef	3.11b	2.74b
4.EZ	2.40def	3.76abc	3.08b	2.79d	1.85g	2.32d	2.60cde	2.80cd	2.70b
Ortalama	2.28c	3.51a	2.90a	2.45c	3.01b	2.73b	2.37b	3.26a	2.81
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.95ef	1.59ab	1.27abc	1.12c-f	1.68a	1.40a	1.03d	1.63a	1.33ab
2.EZ	1.05def	1.66a	1.36ab	1.24a-f	1.41a-d	1.33abc	1.15cd	1.54ab	1.34a
3.EZ	0.91f	1.68a	1.29abc	1.11c-f	1.05def	1.08c	1.01d	1.37bc	1.19b
4.EZ	1.18b-f	1.52abc	1.35ab	1.30a-e	0.95ef	1.12bc	1.24cd	1.23cd	1.24ab
Ortalama	1.02c	1.61a	1.32a	1.19b	1.27b	1.23b	1.11b	1.44a	1.28

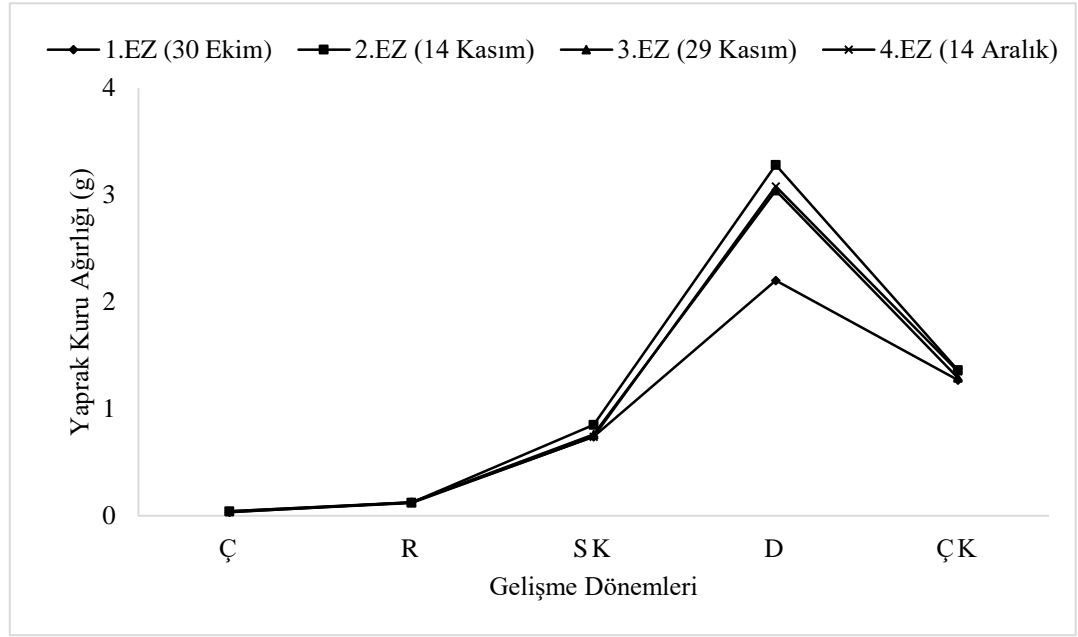
Tablo 4.30 incelendiğinde ortalama yaprak kuru ağırlığının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0382, 0.124, 0.77, 2.81 ve 1.28 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış ve rozet dönemlerinde Linas çeşidinden elde edilen yaprak kuru ağırlığı değerleri (sırasıyla 0.0389 ve 0.126 g), Olas çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.0375 ve 0.122 g) daha yüksektir. Ancak dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde Olas çeşidinde elde edilen yaprak kuru ağırlığı değerleri (sırasıyla 2.90 ve 1.32 g), Linas çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 2.73 ve 1.23 g) daha yüksektir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış ve rozet döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden

(sırasıyla 0.0421 ve 0.127 g), dallanma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 3.51 ve 1.61 g) elde edilmiştir.

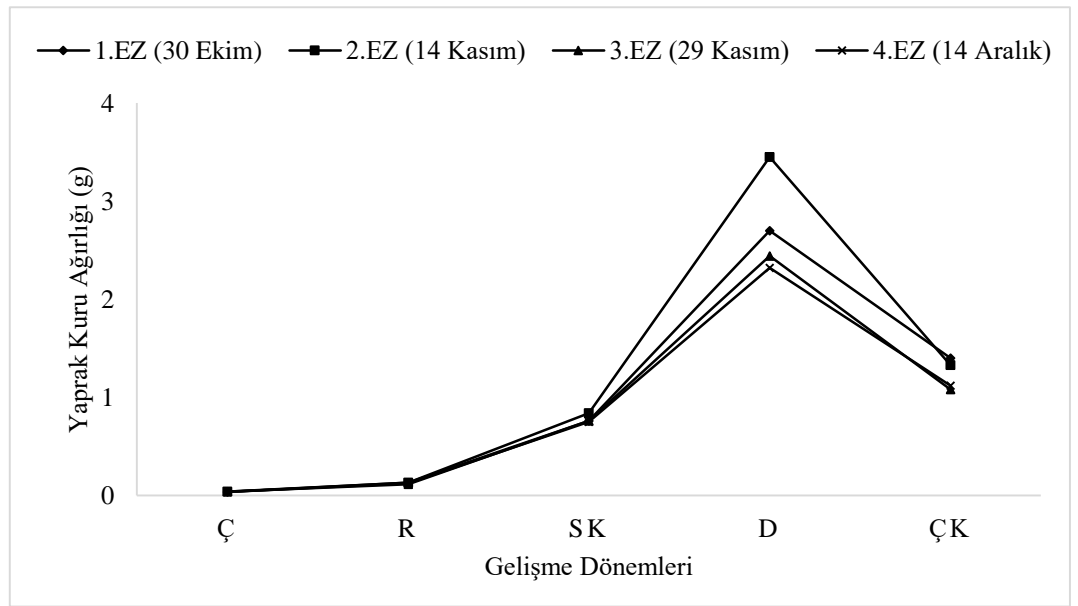
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış döneminde 3. ekim zamanında (0.0405 g), rozet döneminde 1. ekim zamanında (0.129 g), sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.84, 3.36 ve 1.34 g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış, sapa kalkma ve dallanma döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.0427, 1.00 ve 4.32 g), rozet ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.137 ve 1.63 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış döneminde 0.0405 g ile her iki çeşidin 3. ekim zamanında, rozet ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.133 ve 1.40 g) ve dallanma döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında ( 3.45 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış, rozet ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0437, 0.143 ve 1.68 g), sapa kalkma ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında ( sırasıyla 1.03 ve 4.36 g) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.21'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca; yaprak kuru ağırlığı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar yükselerek maksimum noktasına ulaştıktan sonra düşüş eğilimine geçtiği görülmektedir. Aspir bitkisinin büyüme sırasında yaprak sayısı ve yaprak alanı artıkça yaprak kuru ağırlığı artmış olup, olgunlaştıkça yaprak yaşlanmasıyla tekrar düştüğü belirlenmiştir.

a)



b)



Şekil 4.21. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapakalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

### **Yaz yetiştirme sezonu**

Aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.31’de, yaprak kuru ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.32’de, ekim

zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin yaprak kuru ağırlıklarının değişimi ise Şekil 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.31. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	2.90	0.99	3.64	1.48	1.29
Yıl (Y)	1	281.86**	15.73**	42.54**	1.11	67.13**
Çeşit (Ç)	1	107.44**	4.90*	6.90*	0.32	2.80
Y x Ç	1	10.31**	196.61**	0.87	0.05	8.30*
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	18.30**	2101.85**	12.74**	65.03**	44.74**
Y x EZ	3	11.93**	9.52**	3.66*	59.36**	16.98**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	3.62*	36.92**	5.32*	5.80*	15.27**
Y x Ç x EZ	3	0.95	15.59**	9.24**	5.04*	1.00
Hata 3	12					
CV (%)		2.33	7.59	7.95	7.33	6.13

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Yaprak kuru ağırlığı üzerinde; yılların etkisi dallanma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi çıkış, rozet ve çiçeklenme dönemlerinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak kuru ağırlığı üzerinde; ekim zamanların, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı üçlü interaksiyonunun etkisi ise rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.31).

Tablo 4.32. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığına (g) ait veriler

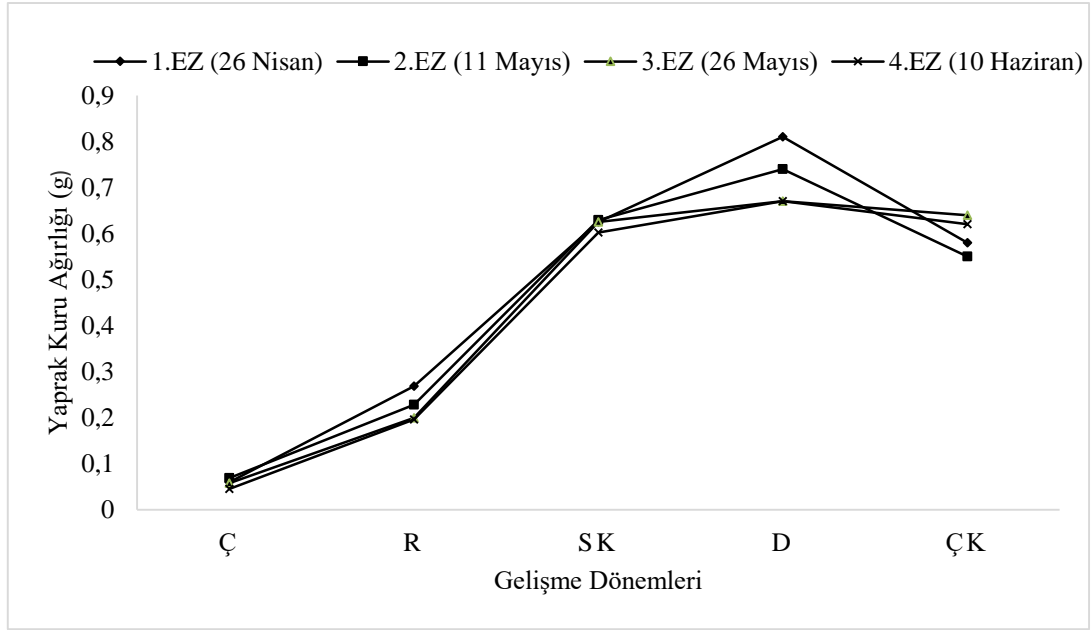
Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.93	5.97	5.95a	6.13	7.73	6.93a	6.03b	6.85b	6.44a
2.EZ	5.37	8.33	6.85a	5.60	9.10	7.35a	5.48bc	8.72a	7.10a
3.EZ	5.10	6.40	5.75ab	6.07	7.07	6.57a	5.58bc	6.73b	6.16ab
4.EZ	3.80	5.20	4.50b	5.20	8.20	6.70a	4.50c	6.70b	5.60b
Ortalama	5.05c	6.48b	5.76b	5.75bc	8.03a	6.89a	5.40b	7.25a	6.33
Rozet (x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.70ab	2.66b	2.68b	2.78ab	2.83a	2.80a	2.75a	2.74a	2.74a
2.EZ	2.38c	2.17de	2.28c	2.11ef	2.24d	2.18d	2.25b	2.21b	2.23b
3.EZ	2.06ef	1.91gh	1.99ef	2.08ef	2.03fg	2.06e	2.07c	1.97d	2.02c
4.EZ	2.06ef	1.86h	1.96f	1.72i	1.91gh	1.82g	1.89e	1.89e	1.89d
Ortalama	2.30a	2.15c	2.23a	2.17c	2.25b	2.21b	2.24a	2.20b	2.22
Sapa kalkma (x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	6.41bc	6.08bc	6.25b	7.64a	6.26bc	6.95a	7.03a	6.17bc	6.60a
2.EZ	6.51b	6.07bc	6.29b	6.47bc	6.20bc	6.34b	6.49b	6.14bc	6.31a
3.EZ	6.57b	5.93bc	6.25b	6.50b	6.16bc	6.33b	6.54ab	6.04bc	6.29ab
4.EZ	6.43bc	5.61c	6.02b	5.82bc	6.13bc	5.98b	6.13bc	5.87c	6.00b
Ortalama	6.48	5.92	6.20b	6.61	6.19	6.40a	6.54a	6.06b	6.30
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.67bcd	0.95a	0.81ab	0.79b	0.94a	0.86a	0.73b	0.95a	0.84a
2.EZ	0.77b	0.70bcd	0.74bc	0.70bcd	0.63cd	0.66cd	0.73b	0.67bcd	0.70b
3.EZ	0.73bcd	0.62cd	0.67cd	0.74bc	0.63cd	0.69cd	0.74b	0.62cd	0.68b
4.EZ	0.74bc	0.60d	0.67cd	0.66bcd	0.63cd	0.65d	0.70bc	0.62d	0.66b
Ortalama	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.72	0.72	0.71	0.72
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.54	0.63	0.58bc	0.63	0.80	0.71a	0.59bc	0.71a	0.65a
2.EZ	0.56	0.53	0.55c	0.53	0.56	0.54c	0.55c	0.54c	0.55c
3.EZ	0.59	0.68	0.64b	0.57	0.66	0.62b	0.58bc	0.67a	0.63ab
4.EZ	0.59	0.65	0.62b	0.51	0.65	0.58bc	0.55c	0.65ab	0.60b
Ortalama	0.57c	0.62b	0.60	0.56c	0.67a	0.61	0.57b	0.64a	0.61

Tablo 4.32 incelendiğinde; ortalama yaprak kuru ağırlığının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0633, 0.222, 0.630, 0.72 ve 0.61 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde yaprak kuru ağırlığı; çıkış ve sapa kalkma döneminde Linas çeşidinde (sırasıyla 0.0689 ve 0.640 g) Olas çeşidinden (sırasıyla 0.0576 ve 0.620 g) daha yüksektir. Rozet dönemindeki yaprak kuru ağırlığı ise Olas çeşidinde (0.223 g) Linas çeşidinden (0.221 g) daha yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında Linas çeşidinden (sırasıyla 0.0803 ve 0.67 g), rozet döneminde ise 2018 yılında Olas çeşidinden (0.230 g) elde edildiği belirlenmiştir.

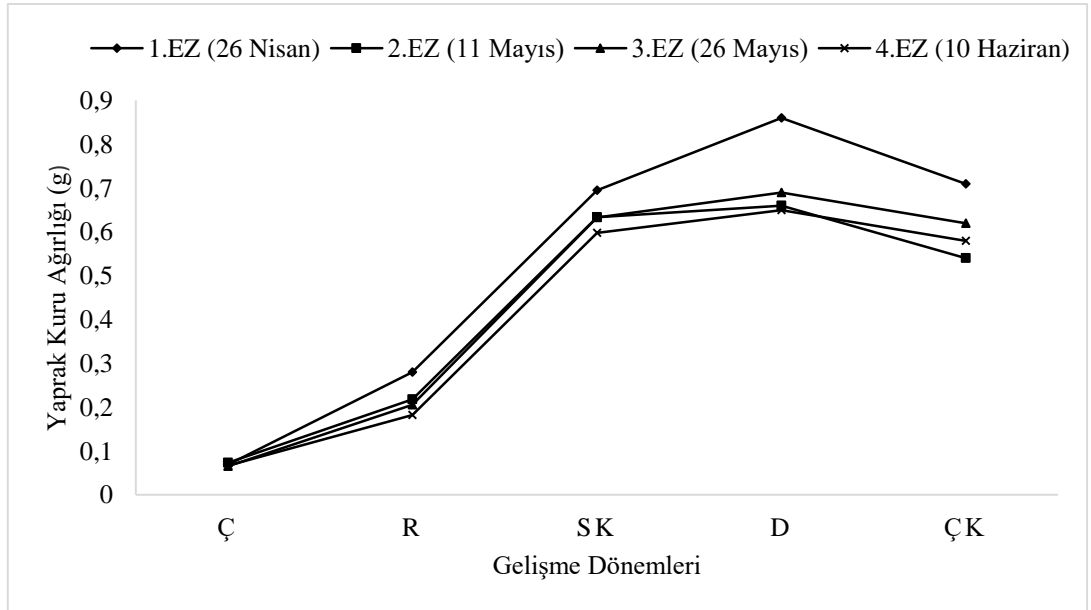
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2. ekim zamanında (0.0710 g), rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.27, 0.66, 0.84 ve 0.65 g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (0.0872 g), rozet ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.275 ve 0.703 g), dallanma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.95 ve 0.71 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yaprak kuru ağırlığı; çıkış döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.0735 g), rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.280, 0.695, 0.860 ve 0.710 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek yaprak kuru ağırlığı; rozet döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (0.283 g), sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (0.764 g) ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (0.95 g) elde edilmiştir.

Şekil 4.22'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca yaprak kuru ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar artış gösterme eğiliminde olduğu, dallanma döneminden sonra kısmen azalış eğilimine geçtiği görülmektedir. Olas çeşidinin yaprak kuru ağırlığının eğrisine bakıldığında; sadece dallanma döneminde 1. ve 2. ekim zamanlarının öne çıktığı görülmektedir. Linas çeşidinde ise 1. ekim zamanı diğer ekim zamanlarına göre bariz bir biçimde farklılık oluşturduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.22. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak kuru ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Yaprak, bitkilerin fotosentez yoluyla güneş enerjisini biyolojik enerjiye aktarmasında en önemli organdır. Yaprak kuru ağırlığı ile sap kuru ağırlığı, tabla ağırlığı, toplam kuru ağırlık, tohum verimi ve yağ verimi ile pozitif anlamlı bir korelasyon olduğu, fotosentez kaynağının artan kuru madde, tohum verimi ve yağ verimi üzerindeki etkisini temsil ettiği belirlenmiştir (Soleymani vd, 2011). Yapılan bir araştırmada asperde yaprak kuru ağırlığının çiçeklenme döneminde 4.03-8.33



g/bitki (Tahmasebpour vd, 2016) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırmada elde edilen yaprak kuru ağırlığı değerleri, bildirilen bu değerlere göre daha dştktdir.

Yaprak kuru ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim kış vejetasyonunda rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde yaprak kuru ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. İkinci yıldaki yaprak kuru ağırlığı değerlerin daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yıldaki bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yıldaki ise sadece ilk gelişme dönemlerde (ıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif döneminde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda ise bitkinin generatif döneminde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. ıkış ve rozet dönemlerinde Linas eşidi tarafından daha yüksek yaprak kuru ağırlığı, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde ise Olas eşidi tarafından daha yüksek yaprak kuru ağırlığı sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda ise dallanma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde yaprak kuru ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıkların yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmesinin bir sonucu olduğunu söylemek yanlış olmaz. İkinci yıldaki meydan gelen yüksek yağış miktarından dolayı aspir bitkisinin çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde daha yüksek yaprak kuru ağırlığı göstermektedir. Ancak, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde birinci yıldaki az yağış miktarı göstermesine rağmen daha yüksek yaprak kuru ağırlığı göstermiştir. ıkış ve rozet dönemlerinde yaprak kuru ağırlığının çeşitler arasında farklılık göstermektedir. Nitekim ıkış döneminde Linas eşidi ve rozet döneminde Olas eşidi tarafından daha yüksek yaprak kuru ağırlığı sağlamış olması bu düşünceyi desteklemektedir.

Diğer taraftan ekim zamanlarının yaprak kuru ağırlığını, bitkinin tüm gelişme dönemlerinde, çıkış döneminde itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiş olması aynı zamanda yaprak kuru ağırlığının ekim zamanlarından etkilendiğini göstermektedir. Kış vejetasyonunda daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak kuru ağırlığı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanına bağlı olarak, yaprak kuru ağırlığının azalmasını sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda ise daha uzun vejetatif

periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 1. ekim zamanı daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak kuru ağırlığı ortaya koymuştur. Ekim zamanının gecikmesi, bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş ve yaprak alanına bağlı olarak, yaprak kuru ağırlığı da azalmış olduğu söylenebilir. Ayrıca yaprak kuru ağırlığı olgunlaşma dönemine doğru hızla azalması, olgun alt yaprakların dökülmesi ve yaşlanan yaprakların fotosentetik etkinliklerini kaybetmesi ile yakından ilişkilidir (Baydar ve Yüce, 1997).

#### 4.2.6. Oransal yaprak ağırlığı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.33’de, oransal yaprak ağırlığına ait ortalama veriler Tablo 4.34’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal yaprak ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.33. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	0.94	0.44	2.36	6.44	0.46
Yıl (Y)	1	103.59**	11.65**	1517.06**	107.53**	7.84*
Çeşit (Ç)	1	4.14	2.91	85.11**	119.99**	2.45
Y x Ç	1	36.67**	0.36	27.20**	20.24**	3.04
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	2.80	1.20	4.00*	5.34	4.40
Y x EZ	3	4.37*	5.48*	7.48**	12.93**	1.39
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	6.52**	1.25	2.26	0.90	2.06
Y x Ç x EZ	3	8.62**	1.17	1.33	1.35	0.75
Hata 3	12					
CV (%)		3.2	2.5	9.50	7.38	7.03

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal yaprak ağırlığı üzerinde; yılların etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi sapa kalkma ve dallanma döneminde ve yıl x çeşit etkisi çıkış, sapa kalkma ve dallanma döneminde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal sap ağırlığı üzerinde; ekim zamanlarının etkisi sadece sapa kalkma döneminde, yıl x ekim zamanı etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün

gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi sadece çıkış döneminde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.33).

Tablo 4.34. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına (g/g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.73ef	0.75b-e	0.74bc	0.70g	0.79a	0.75bc	0.72e	0.77a	0.74
2.EZ	0.75b-e	0.76bc	0.75ab	0.72fg	0.75b-e	0.74c	0.73cd	0.76ab	0.74
3.EZ	0.76bcd	0.77ab	0.76a	0.73def	0.76abc	0.75bc	0.75bc	0.77a	0.76
4.EZ	0.74cde	0.76bcd	0.75abc	0.72fg	0.78a	0.75abc	0.73de	0.77a	0.75
Ortalama	0.74ab	0.76a	0.75	0.72b	0.77a	0.74	0.73b	0.76a	0.75
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.79	0.83	0.81	0.76	0.82	0.79	0.78b	0.82a	0.80
2.EZ	0.79	0.81	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79ab	0.80ab	0.80
3.EZ	0.80	0.82	0.81	0.79	0.81	0.80	0.80ab	0.81a	0.81
4.EZ	0.80	0.80	0.80	0.80	0.81	0.80	0.80ab	0.80ab	0.80
Ortalama	0.80	0.81	0.81	0.78	0.81	0.80	0.79b	0.81a	0.80
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.40	0.57	0.48	0.37	0.51	0.44	0.38cd	0.54ab	0.46ab
2.EZ	0.38	0.60	0.49	0.33	0.52	0.43	0.35d	0.56a	0.46ab
3.EZ	0.36	0.52	0.44	0.37	0.48	0.42	0.37d	0.50b	0.43b
4.EZ	0.41	0.55	0.48	0.43	0.49	0.46	0.42c	0.52ab	0.47a
Ortalama	0.39c	0.56a	0.47a	0.37c	0.50b	0.44b	0.38b	0.53a	0.46
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.23	0.21	0.22	0.19	0.20	0.19	0.21abc	0.20bc	0.21
2.EZ	0.19	0.25	0.22	0.17	0.24	0.21	0.18c	0.25ab	0.21
3.EZ	0.25	0.26	0.25	0.17	0.24	0.21	0.21abc	0.25a	0.23
4.EZ	0.23	0.24	0.23	0.21	0.21	0.21	0.22abc	0.23ab	0.22
Ortalama	0.22a	0.24a	0.23a	0.18b	0.22a	0.20b	0.20b	0.23a	0.22
Çiçeklenme (x10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.79	0.71	0.75	0.83	0.69	0.76	0.81	0.70	0.76
2.EZ	0.79	0.79	0.79	0.70	0.62	0.66	0.75	0.71	0.73
3.EZ	0.74	0.76	0.75	0.77	0.57	0.67	0.76	0.67	0.71
4.EZ	0.84	0.76	0.80	0.89	0.68	0.79	0.87	0.72	0.79
Ortalama	0.79	0.75	0.77	0.80	0.64	0.72	0.80a	0.70b	0.75

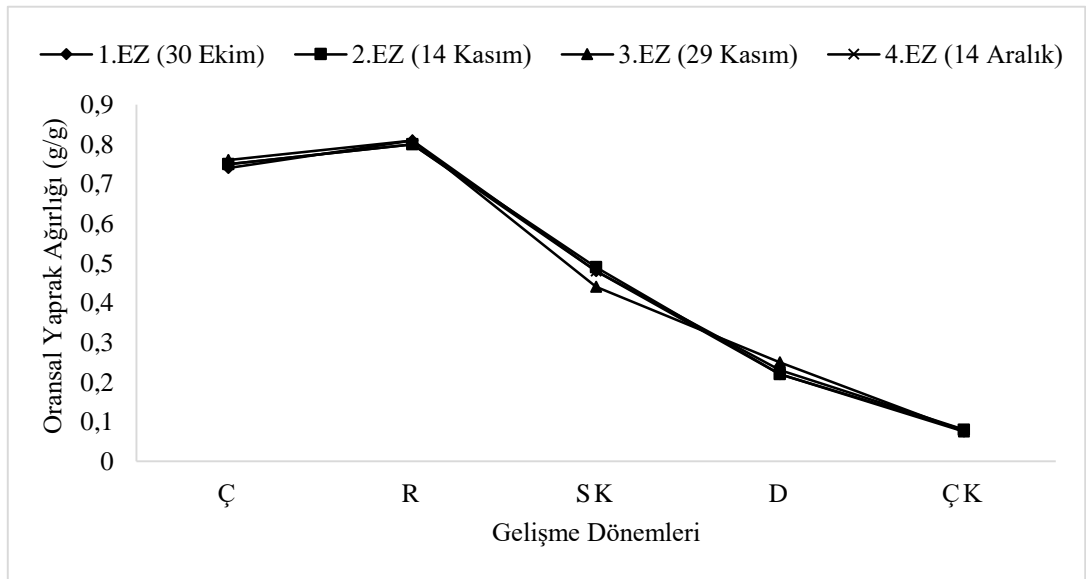
Tablo 4.34 incelendiğinde ortalama oransal yaprak ağırlığının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.75, 0.80, 0.46, 0.22 ve 0.075 g/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde Olas çeşidinde elde edilen oransal yaprak ağırlığı değerlerinin (sırasıyla 0.47 ve 0.23 g/g), Linaz çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.44 ve 0.20 g/g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonunu bakımından değerlendirildiğinde en

yüksek oransal yaprak ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (0.77 g/g), sapa kalkma ve dallanma döneminde ise 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 0.56 ve 0.24 g/g) elde edilmiştir.

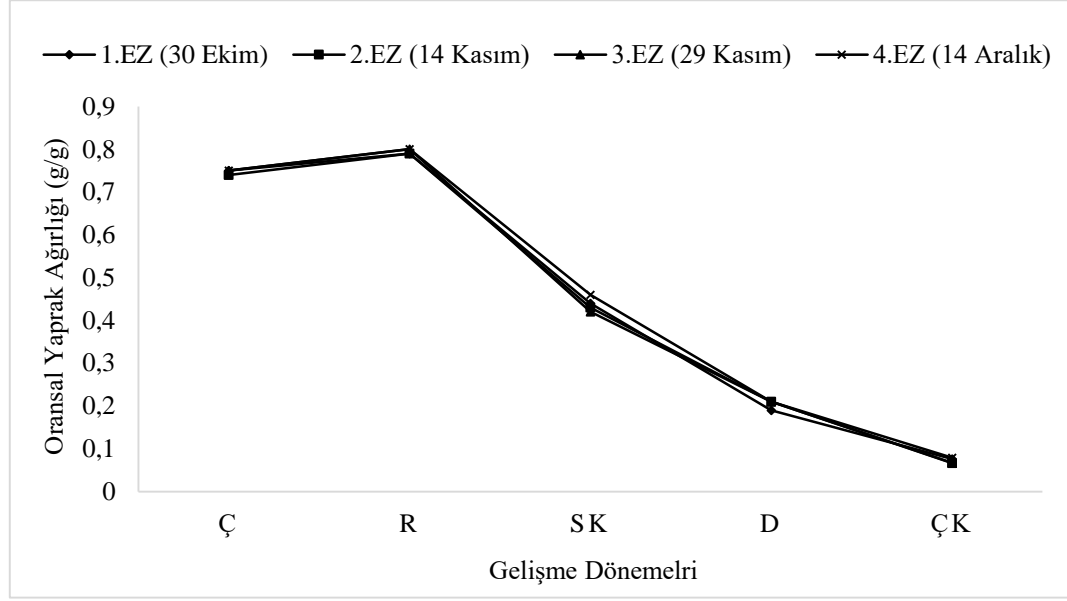
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak ağırlığı; sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (0.47 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında 0.77 g/g ile 1., 3. ve 4. ekim zamanında, rozet döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (0.82 g/g), sapa kalkma döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (0.56 g/g) ve dallanma döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (0.25 g/g) elde edilmiştir. Çeşit x ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak ağırlığı; çıkış döneminde Olas çeşidinin 3. ekim zamanı (0.76 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal yaprak ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (0.79 g/g) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.23'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca oransal yaprak ağırlığının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında çıkış döneminden rozet dönemine kadar artış gösterdiği, daha sonraki gelişme dönemlerinde ise sürekli olarak azalma eğilimine girdiği görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.23. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

#### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.35’de, oransal yaprak ağırlıklarına ait ortalama veriler Tablo 4.36’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemleri boyunca aspir çeşitlerinin oransal yaprak ağırlıklarının değişimleri Şekil 4.24’da verilmiştir.

Tablo 4.35. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	1.95	1.12	0.94	3.25	0.38
Yıl (Y)	1	20.98**	3.80	54.26**	108.17**	18.29**
Çeşit (Ç)	1	9.55**	7.18**	1.52	1.48	3.00
Y x Ç	1	6.89*	2.09	3.35	0.34	1.10
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	21.15**	9.41**	13.55**	67.34**	46.35**
Y x EZ	3	12.13**	10.40**	1.82	17.62**	28.13**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	3.12	0.37	2.06	3.79*	10.68**
Y x Ç x EZ	3	2.08	1.25	4.38*	5.10*	8.04**
Hata 3	12					
CV (%)		3.70	3.82	9.11	7.75	2.81

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal yaprak ağırlığı üzerinde; yılların etkisinin rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisinin çıkış ve rozet dönemlerinde ve yıl x çeşit etkisinin ise sadece çıkış döneminde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal yaprak ağırlığı üzerinde; ekim zamanı etkisinin bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı etkisinin sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisinin dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisinin sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.35).

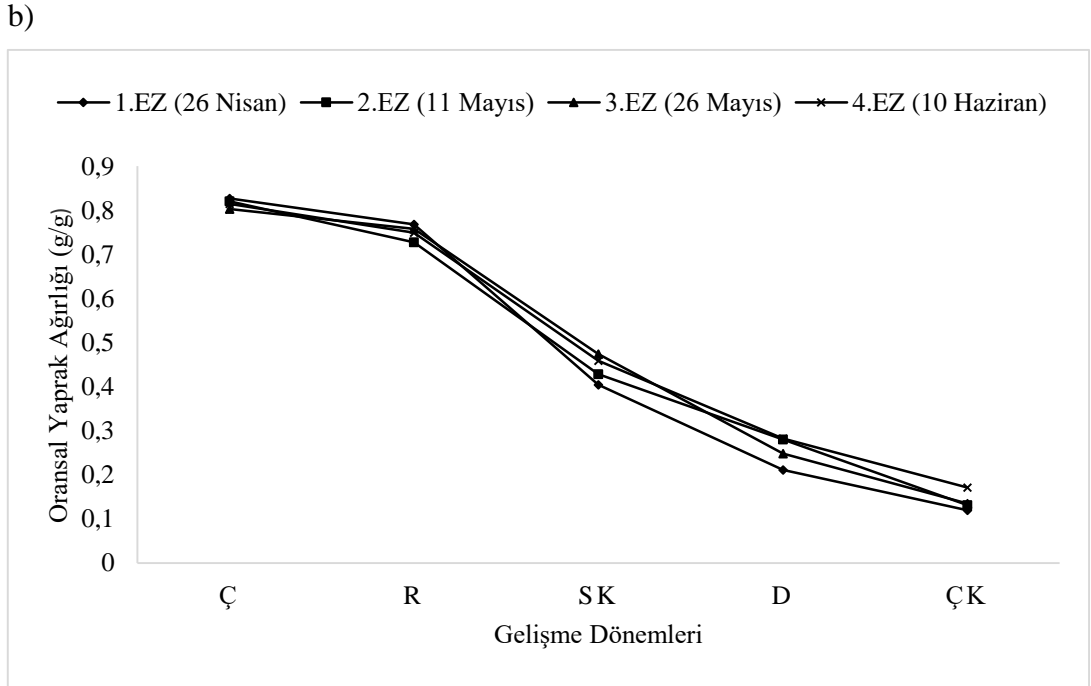
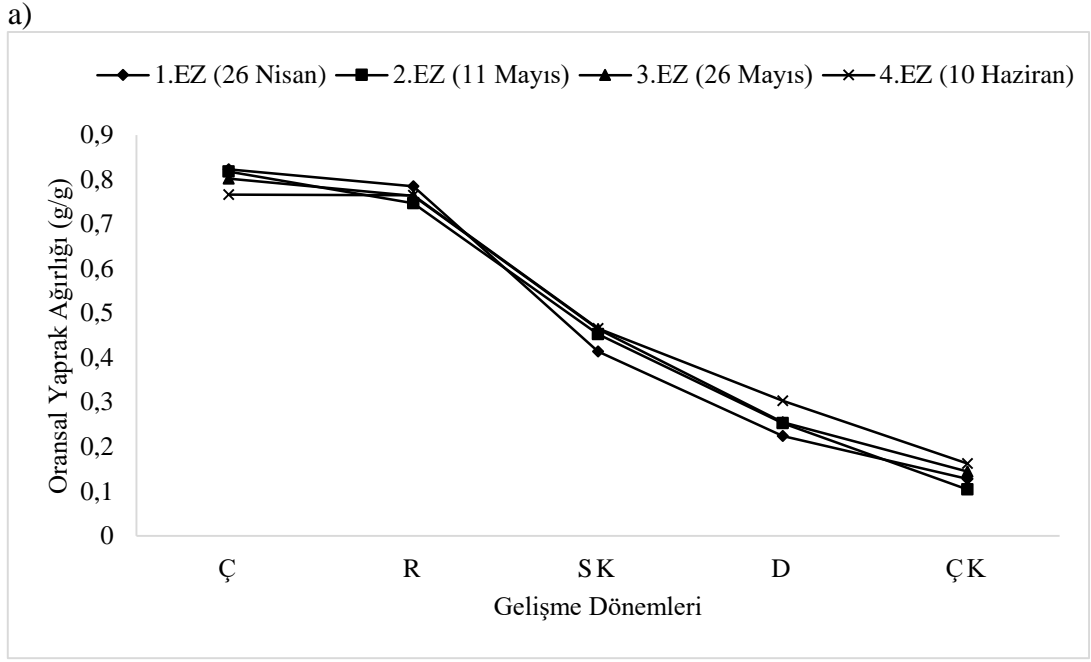
Tablo 4.36. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığına (g/g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	8.13	8.34	8.23	8.11	8.43	8.27	8.12ab	8.39a	8.25a
2.EZ	7.93	8.42	8.18	8.02	8.37	8.20	7.98ab	8.40a	8.19a
3.EZ	7.93	8.10	8.02	7.84	8.22	8.03	7.89b	8.16ab	8.02ab
4.EZ	7.92	7.40	7.66	8.02	8.26	8.14	7.97ab	7.83b	7.90b
Ortalama	7.98b	8.07ab	8.02b	8.00b	8.32a	8.16a	7.99b	8.19a	8.09
Rozet( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.90	7.81	7.85	7.71	7.66	7.68	7.80a	7.73a	7.77a
2.EZ	7.76	7.19	7.47	7.43	7.10	7.27	7.60a	7.15b	7.37b
3.EZ	7.57	7.68	7.63	7.29	7.88	7.58	7.43ab	7.78a	7.60ab
4.EZ	7.75	7.56	7.65	7.65	7.33	7.49	7.70a	7.44ab	7.57ab
Ortalama	7.74	7.56	7.65a	7.52	7.49	7.50b	7.63	7.52	7.58
Sapa kalkma( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.58e	4.69ab	4.14	3.86de	4.22bcd	4.04	3.72	4.45	4.09c
2.EZ	4.46abc	4.59abc	4.53	4.09cde	4.48abc	4.28	4.28	4.54	4.41b
3.EZ	4.40a-d	4.87a	4.64	4.60abc	4.89a	4.74	4.50	4.88	4.69a
4.EZ	4.39a-d	4.94a	4.66	4.44a-d	4.75ab	4.59	4.42	4.84	4.63a
Ortalama	4.21	4.77	4.49	4.25	4.58	4.42	4.23b	4.68a	4.45
Dallanma( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.80e	2.67abc	2.24cd	1.89de	2.33cde	2.11d	1.85d	2.50bc	2.17c
2.EZ	2.39bcd	2.67abc	2.53bc	2.51abc	3.08a	2.80ab	2.45c	2.88ab	2.66b
3.EZ	2.64abc	2.46abc	2.55bc	2.30cde	2.67abc	2.48bc	2.47c	2.57abc	2.52b
4.EZ	2.97ab	3.08a	3.03a	2.89abc	2.74abc	2.82ab	2.93a	2.91a	2.92a
Ortalama	2.45	2.72	2.59	2.40	2.71	2.55	2.42b	2.71a	2.57
Çiçeklenme( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.57abc	0.99fg	1.28cd	1.24c-f	1.15efg	1.20de	1.41bc	1.07e	1.24c
2.EZ	0.90g	1.18def	1.04e	1.25c-f	1.37b-e	1.31cd	1.08e	1.28cd	1.18c
3.EZ	1.21def	1.67ab	1.44bc	1.15efg	1.55abc	1.35cd	1.18de	1.61ab	1.39b
4.EZ	1.50a-d	1.74a	1.62ab	1.57abc	1.85a	1.71a	1.53b	1.80a	1.67a
Ortalama	1.29	1.40	1.35	1.30	1.48	1.39	1.30b	1.44a	1.37

Tablo 4.36 incelendiğinde ortalama oransal yaprak ağırlığının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.809, 0.758, 0.445, 0.257, 0.137 g/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış döneminde Linas çeşidi 0.816 g/g ile rozet döneminde ise Olas çeşidi 0.765 g/g ile en yüksek oransal yaprak ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak ağırlığı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (0.832 g/g) elde edildiği belirlenmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak ağırlığı; çıkış ve rozet döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.825 ve 0.777 g/g), sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (0.469 g/g), dallanma ve çiçeklenme döneminde 4. ekim zamanında (sırasıyla 0.292 ve 0.167 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek oransal yaprak ağırlığı çıkış döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (0.840 g/g), rozet döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (0.780 g/g), dallanma döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (0.293 g/g) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (0.180 g/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek oransal yaprak ağırlığı; dallanma döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (0.303 g/g) ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (0.171 g/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal yaprak ağırlığı; sapa kalkma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (0.489 g/g), dallanma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.308 g/g) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (0.185 g/g) elde edilmiştir.

Şekil 4.24'un incelenmesinden anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca oransal yaprak ağırlığının değişimi, her iki çeşidin dört farklı ekim zamanında azalarak sürekli düşüş eğilimi göstermektedir. Bu düşüş çıkış ve rozet dönemleri arasında, diğer gelişme dönemlerine göre daha bariz bir biçimde kendini göstermiştir.



Şekil 4.24. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak ağırlığı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Oransal yaprak ağırlığı, bitkinin gelen ışığı yakalayıp fotosentez faaliyetlerinde kullanma potansiyelini yansıtan yaprak biyokütlesinin bitki toplam biyokütlesine oranı olarak tanımlanmıştır (Konings, 1989). Yapılan bir araştırmalarda aspride oransal yaprak ağırlığının rozetleşme döneminden olgunlaşma dönemine kadar azalış gösterdiği ve oransal yaprak ağırlığının rozetleşme döneminde 0.69-0.74 g/g,



tomurcuklanmada döneminde 0.32-0.37 g/g, çiçeklenmede döneminde 0.10-0.12 g/g ve olgunlaşma döneminde 0.05-0.07 g/g arasında değiştiği bildirilmiştir (Baydar ve Kara, 2010). Bu araştırma sonucunda elde edilen oransal yaprak ağırlığı değerleri, bildirilen bu değerlerle uyum arz etmektedir.

Oransal yaprak ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim kış vejetasyonunda ikinci yıldaki oransal yaprak ağırlığı değerlerin daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yıldaki bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yıldaki ise sadece ilk gelişme dönemlerde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif dönemde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda ise bitkinin generatif dönemde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. Ayrıca sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde Olas çeşidi tarafından daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamıştır. Diğer taraftan yaz vejetasyonunda rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde oransal yaprak ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı (300.2 mm) birinci deneme yılındaki yağış miktarından (229.4 mm) daha fazla olmasından dolayı denemenin ikinci yılında çıkış, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde oransal yaprak ağırlığı daha yüksek olmuştur.

Oransal yaprak ağırlığının sıcaklık, gün uzunluğu ve toprak gibi faktörlerinin etkisiyle ve bitki yaşına bağlı olarak da değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir Uzun (1997). Kış vejetasyonunda ekim zamanının oransal yaprak ağırlığı bitkinin sadece sapa kalkma döneminde önemli derecede etkilemiştir. Daha düşük oransal sap ve kök ağırlıkları sahip olan geç ekilen bitkilerin daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamıştır. Geç ekilen bitkilerin ve özellikle 4. ekim zamanında ekilen bitkilerin yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır. Yaz vejetasyonunda ise çıkış döneminde Linas çeşidi tarafından daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlanırken, rozet döneminde ise Olas çeşidi tarafından daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlanmıştır. Ekim zamanının oransal yaprak ağırlığı bitkinin tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiştir. Çıkış ve rozet dönemlerinde erken

ekilen bitkilerin daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamıştır. Bir sonraki gelişme dönemlerinde ise geç ekilen bitkilerin yaprakların daha yüksek radyasyon rejimi ve artan sıcaklık nedeniyle fotosentetik olarak erken ekilen bitkilerine göre daha aktif olduğu, daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamış denilebilir.

#### 4.2.7. Yaprak Alanı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.37’de, yaprak alanına ait ortalama veriler Tablo 4.38’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin yaprak alanlarının değişimleri Şekil 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.37. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	4.16	0.34	0.40	0.70	1.15
Yıl (Y)	1	1271.60**	59.53**	10.04**	103.03**	339.14**
Çeşit (Ç)	1	19.53**	8.53**	0.04	43.20**	1.93
Y x Ç	1	65.11**	6.75*	5.43*	77.73**	67.19**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	10.81**	28.90**	161.76**	85.03**	165.77**
Y x EZ	3	52.92**	160.48**	1324.25**	108.61**	225.81**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	6.41**	12.74**	26.11**	19.99**	119.26**
Y x Ç x EZ	3	1.71	7.52**	59.26**	37.48**	315.70**
Hata 3	12					
CV (%)		8.56	9.15	7.24	9.76	9.26

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Yaprak alanı üzerinde; yıl ve yıl x çeşit etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi ise çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak alanı üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.37).

Tablo 4.38. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına (cm<sup>2</sup>) ait veriler

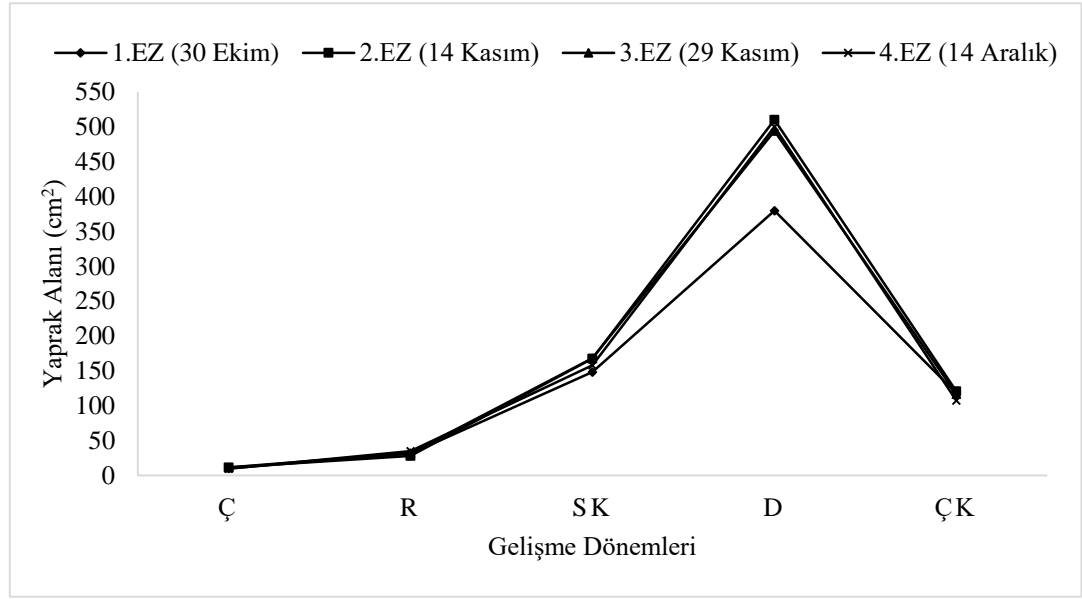
Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.2	13.9	10.5bcd	7.9	16.8	12.4a	7.6d	15.4a	11.5a
2.EZ	10.2	13.2	11.7a	10.0	13.0	11.5ab	10.1c	13.1b	11.6a
3.EZ	10.7	12.3	11.5ab	9.4	13.0	11.2abc	10.0c	12.7b	11.3a
4.EZ	10.4	8.9	9.7d	9.8	10.3	10.1cd	10.1c	9.6c	9.9b
Ortalama	9.6c	12.1b	10.9b	9.3c	13.3a	11.3a	9.5b	12.7a	11.1
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	28.6de	34.6b	31.6c	29.9cd	43.3a	36.6a	29.3de	38.9b	34.1a
2.EZ	29.5cd	27.1de	28.3d	33.1bc	28.2de	30.6cd	31.3d	27.7ef	29.5c
3.EZ	35.0b	29.8cd	32.3bc	32.9bc	29.8cd	31.4c	34.0c	29.8de	31.9b
4.EZ	45.4a	25.2e	35.0ab	42.7a	27.2de	35.0ab	44.1a	26.2f	35.1a
Ortalama	34.6a	29.2c	31.9b	34.7a	32.1b	33.4a	34.7a	30.7b	32.7
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	124.6j	172.0cde	149.0c	124.3j	206.7a	165.53ab	124.5f	189.4a	156.9b
2.EZ	148.1i	187.5b	167.8a	161.8e-h	168.8dg	165.28ab	154.9d	178.2b	166.5a
3.EZ	177.8bcd	158.7f-i	168.3a	183.7bc	151.3hi	167.52a	180.8ab	155.0d	167.9a
4.EZ	159.6e-i	156.1ghi	157.9b	170.9c-f	125.9j	148.43c	165.3c	141.0e	153.1b
Ortalama	152.5c	168.6a	160.6	160.2b	163.2b	161.69	156.4b	165.9a	161.1
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	393.5de	365.4e	379.5d	361.8e	440.0de	400.9cd	377.7d	402.7d	390.2c
2.EZ	363.7e	655.9a	509.8a	434.1de	534.3bc	484.2ab	398.9d	595.1a	497.0a
3.EZ	419.2de	568.6ab	493.9ab	414.7de	466.8cd	440.8bc	417.0cd	517.7b	467.4a
4.EZ	445.9d	554.0bc	499.9a	468.5cd	289.4f	379.0d	457.2c	421.7cd	439.4b
Ortalama	405.6b	536.0a	470.8a	419.8b	432.6b	426.2b	412.7b	484.3a	448.5
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	110.9f	125.7c	118.3c	112.4ef	135.7a	124.1a	111.7c	130.7a	121.2a
2.EZ	109.8f	131.7b	120.8b	114.0de	131.7b	122.9a	111.9c	131.7a	121.8a
3.EZ	106.4g	127.0c	116.7c	115.4d	103.6gh	109.5d	110.9c	115.3b	113.1b
4.EZ	113.9de	101.7h	107.8d	115.3de	103.5gh	109.4d	114.6b	102.6d	105.6c
Ortalama	110.3d	121.5a	115.9	114.3c	118.6b	116.5	112.3b	120.1a	116.2

Tablo 4.38 incelendiğinde; ortalama yaprak alanının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 11.1, 32.7, 161.1, 448.5 ve 116.2 cm<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış ve rozet dönemlerinde Linaz çeşidinden elde edilen yaprak alanı değerleri (sırasıyla 11.3 ve 33.4 cm<sup>2</sup>), Olas çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 10.9 ve 31.9 cm<sup>2</sup>) daha yüksektir. Ancak dallanma döneminde Olas çeşidinden elde edilen yaprak alanı değerleri (470.8 cm<sup>2</sup>), Linaz çeşidinden elde edilen değerden (426.2 cm<sup>2</sup>) daha yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı; çıkış döneminde 2019 yılında Linaz çeşidinden (13.3 cm<sup>2</sup>), rozet döneminde 2018 yılında Linaz çeşidinden (34.7 cm<sup>2</sup>), sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme döneminde ise 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 168.6, 536.0 ve 121.5 cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir.

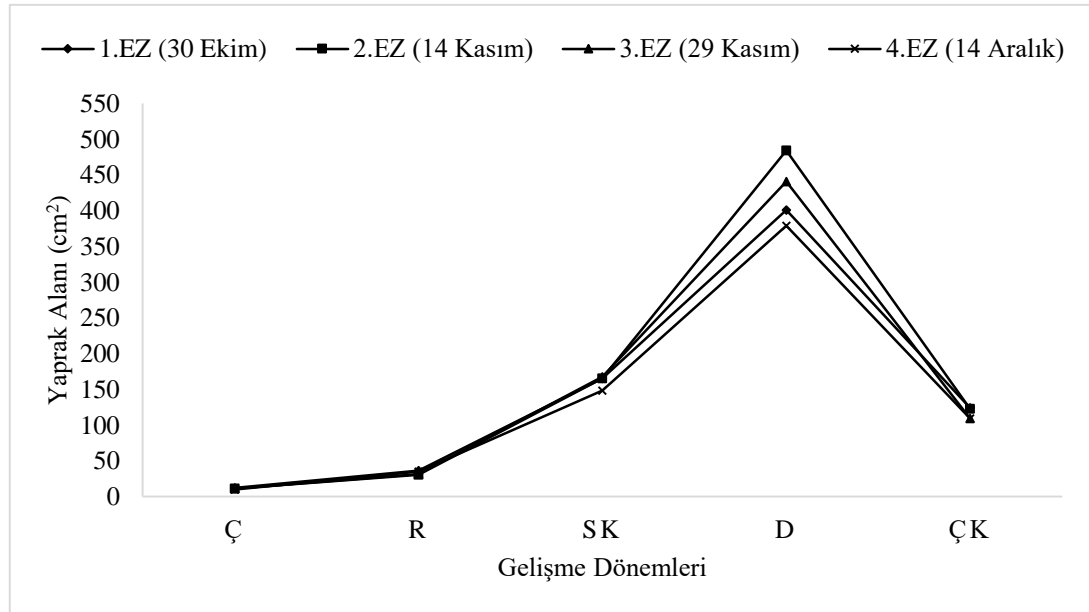
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı; çıkış, dallanma ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 11.6, 497.0 ve 121.8 cm<sup>2</sup>), rozet döneminde 4. ekim zamanında (35.1 cm<sup>2</sup>), sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (167.9 cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı; çıkış ve sapa kalkma döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 15.4 ve 189.4 cm<sup>2</sup>), rozet döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (44.1 cm<sup>2</sup>), dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 595.1 ve 131.7 cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yaprak alanı; rozet döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (36.6 cm<sup>2</sup>), sapa kalkma döneminde Olas çeşidinin 3. Ekim zamanında (168.3 cm<sup>2</sup>), dallanma döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (509.8 cm<sup>2</sup>), çıkış ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 12.4 ve 124.1 cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek yaprak alanı; sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 206.7 ve 135.7 cm<sup>2</sup>), rozet döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (45.4 cm<sup>2</sup>) ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (655.9 cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir.

Şekil 4.25'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca yaprak alanının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar yükselerek maksimum noktasına ulaştıktan sonra düşüş eğilimine geçmiştir.

a)



b)



Şekil 4.25. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

### **Yaz yetiştirme sezonu**

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.39'de, yaprak alanına ait ortalama veriler Tablo 4.40'de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin yaprak alanlarının değişimleri ise Şekil 4.26'de verilmiştir.

Tablo 4.39. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspidotritlerin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	15.14	0.89	23.82	8.03	0.82
Yıl (Y)	1	172.31**	12.07**	3136.86**	627.57**	123.34**
Çeşit (Ç)	1	420.82**	0.13	0.77	17.52**	7.28*
Y x Ç	1	16.05**	0.01	0.60	121.64**	107.97**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	51.35**	316.24**	69.79**	565.27**	935.28**
Y x EZ	3	37.94**	4.82*	21.78**	407.13**	340.42**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	24.19**	7.10**	19.92**	58.10**	559.60**
Y x Ç x EZ	3	9.55**	8.34**	15.48**	17.64**	102.57**
Hata 3	12					
CV (%)		8.48	8.94	4.25	9.72	9.18

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Yaprak alanı üzerinde; yılların etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşitlerin ve yıl x çeşit etkisinin etkisi çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak alanı üzerinde; ekim zamanların, yıl x ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkilerinin bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.39).

Tablo 4.40. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanına (cm<sup>2</sup>) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	19.0bcd	13.3efg	16.2c	19.6bcd	15.8def	17.7bc	19.3b	14.6e	16.9c
2.EZ	18.6bcd	28.9a	23.8a	18.8bcd	29.4a	24.1a	18.7bc	29.2a	24.0a
3.EZ	16.6de	21.0bc	18.8b	19.8bcd	19.6bcd	19.7b	18.2bc	20.3b	19.3b
4.EZ	13.2fg	12.5g	12.8d	17.1cd	22.4b	19.8b	15.1de	17.5cd	16.3c
Ortalama	16.9c	18.9bc	17.9b	18.8b	21.8a	20.3a	17.8b	20.4a	19.1
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	77.2a	79.0a	78.1a	78.5a	77.5a	78.0a	77.9a	78.3a	78.1a
2.EZ	57.3c	50.6cde	54.0c	55.9cd	53.3cde	54.6c	56.6bcd	52.0cd	54.3c
3.EZ	57.1c	58.8bc	58.0bc	69.5ab	57.1c	63.3b	63.3b	58.0bc	60.6b
4.EZ	57.8bc	45.5de	51.7c	45.1e	44.6e	44.9d	51.5de	45.1e	48.3d
Ortalama	62.4	58.5	60.4	62.3	58.1	60.2	62.3a	58.3b	60.3
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	134.5bc	128.2de	131.4bc	144.1a	127.9de	136.0a	139.3a	128.0cd	133.7a
2.EZ	136.2b	128.4de	132.3b	135.5bc	129.3d	132.4b	135.9b	128.9c	132.4a
3.EZ	137.1b	127.3de	132.2b	136.2b	128.7de	132.5b	136.6ab	128.0cd	132.3a
4.EZ	130.9cd	126.1de	128.5c	123.9e	124.0e	124.0d	127.4cd	125.1d	126.2b
Ort.	134.7	127.5	131.1	134.93	127.5	131.2	134.8a	127.5b	131.2
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	137.6e-h	176.7a	157.2b	150.3b	179.0a	164.6a	144.0b	177.8a	160.9a
2.EZ	147.5bc	152.3b	149.9c	141.9cde	135.9ei	138.9d	144.7b	144.1b	144.4b
3.EZ	140.7def	134.5ghi	137.6de	144.2cd	134.0hi	139.1d	142.5b	134.2cd	138.4c
4.EZ	140.d-g	131.6i	135.8de	135.0f-i	133.9hi	134.5e	137.6c	132.7d	135.1d
Ortalama	141.5c	148.8a	145.1a	142.8c	145.7b	144.3b	142.2b	147.2a	144.7
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	56.8efg	71.3d	64.0de	90.8b	97.4a	94.1a	73.8d	84.3ab	79.1b
2.EZ	71.8d	55.1fg	63.5e	60.2e	59.1ef	59.7f	66.0e	57.1f	61.6d
3.EZ	81.4c	85.7bc	83.6b	72.8d	83.4c	78.1c	77.1c	84.6a	80.9a
4.EZ	81.4c	81.2c	81.3b	53.5g	81.1c	67.3d	67.5e	81.2b	74.3c
Ortalama	72.9b	73.3b	73.1b	69.4c	80.3a	74.8a	71.1b	76.8a	74.0

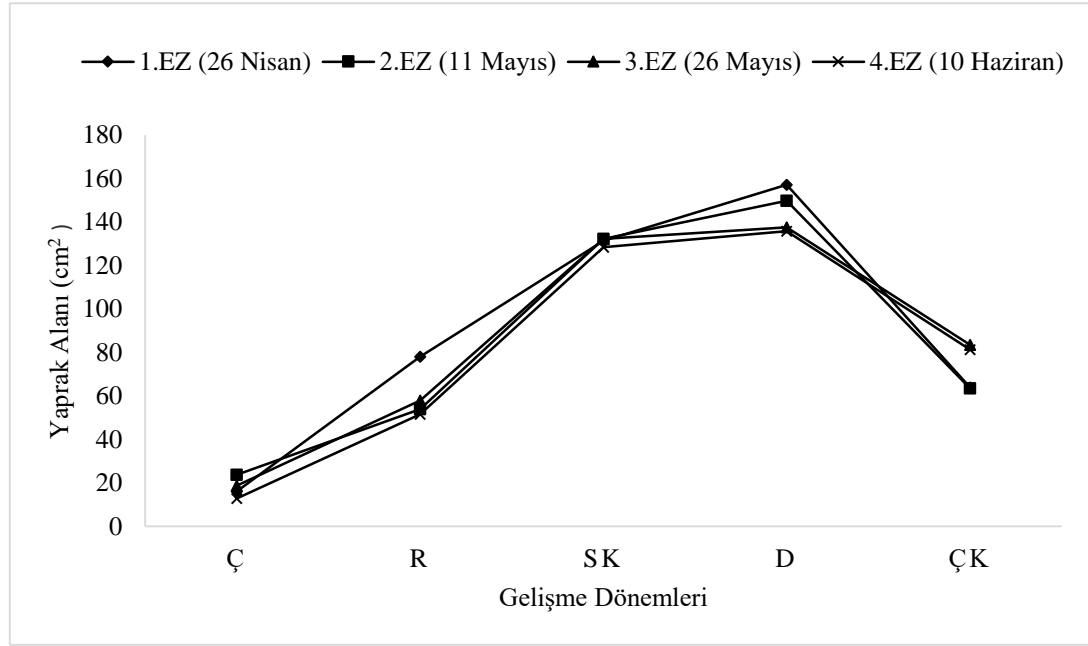
Tablo 4.40 incelendiğinde, ortalama yaprak alanının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 19.1, 60.3, 131.2, 144.7 ve 74.0 cm<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde Linaz çeşidinden elde edilen değerlerin (sırasıyla 20.3 ve 74.8 cm<sup>2</sup>) Olas çeşidinden (sırasıyla 17.9 ve 73.1 cm<sup>2</sup>) daha yüksek olduğu, dallanma döneminde ise 145.1 cm<sup>2</sup> yaprak alanı ile Olas çeşidinin Linaz çeşidine (144.3 cm<sup>2</sup>) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı; çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında Linaz çeşidinden (sırasıyla 21.8 ve 80.3 cm<sup>2</sup>) ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (148.8 cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek yaprak alanı çıkış döneminde 2. ekim zamanında ( $24.0 \text{ cm}^2$ ), rozet, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla  $78.1$ ,  $133.7$  ve  $160.9 \text{ cm}^2$ ) ve çiçeklenme döneminde 3. ekim zamanında ( $80.9 \text{ cm}^2$ ) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı; çıkış döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında ( $29.2 \text{ cm}^2$ ), rozet ve dallanma döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla  $78.3$  ve  $177.8 \text{ cm}^2$ ), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında ( $139.3 \text{ cm}^2$ ) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında ( $84.6 \text{ cm}^2$ ) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yaprak alanı; çıkış döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında ( $24.1 \text{ cm}^2$ ), rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla  $78.0$ ,  $136.0$ ,  $164.6$  ve  $94.1 \text{ cm}^2$ ) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek yaprak alanı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında ( $29.4 \text{ cm}^2$ ), rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında ( $79.0 \text{ cm}^2$ ), sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında ( $144.1 \text{ cm}^2$ ), dallanma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla  $179.0$  ve  $97.4 \text{ cm}^2$ ) elde edilmiştir.

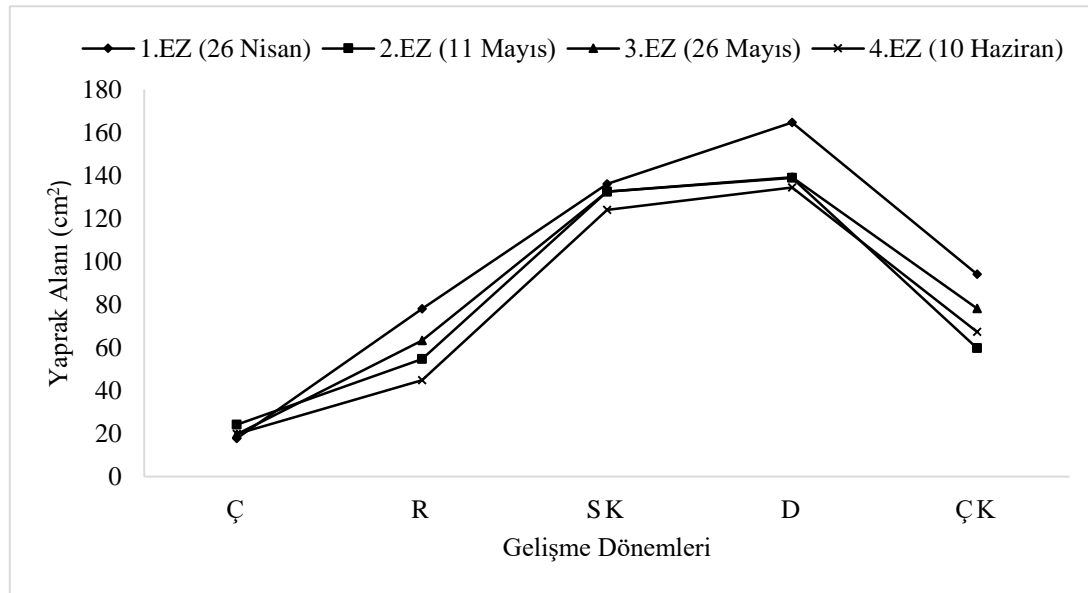
Şekil 4.26'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca; yaprak alanı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar yükselerek maksimum noktasına ulaşmıştır. Dallanma döneminden sonra yaprak alanının bütün ekim zamanlarında düşüş eğilimine girmiştir. Yaprak alanı değişimi çeşitler bakımından değerlendirildiğinde özellikle Linas çeşidinde bütün ekim zamanlarındaki farklılıkların bariz biçimde görülmesine karşın Olas çeşidindeki bu farklılık sadece 1. ekim zamanında bariz biçimde gözlenmektedir.



a)



b)



Şekil 4.26. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Yaprak alanı büyümesi ışığın tutulması ve bitki verimliliğinin belirlemek için önemli bir parametredir. Yaprak tarafından ne kadar enerjisinin tutulabileceği yaprak alanına bağlıdır. Yapılan bir araştırmalarda aspir bitkisinde yaprak alanının 300-429 cm<sup>2</sup> (Sayed, 1997) arasında değiştiği bildirilmiş olmakla birlikte bir başka araştırmada da asperde yaprak alanının ekimden 40 gün sonra 578 cm<sup>2</sup> ve ekimden 60 gün sonra

2167 cm<sup>2</sup>, ekimden 80 gün sonra 3309 cm<sup>2</sup> ve ekimden 100 gün sonra 3414 cm<sup>2</sup> (Hivare vd., 2019) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen yaprak alanının değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı göre daha dūřüktür.

Yaprak alanı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tüm gelişme dönemlerinde yaprak alanı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerde ikinci yıldaki yaprak alanı değerinin daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yıldaki bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yıldaki ise sadece ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif dönemde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda ise bitkinin generatif dönemde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. Çıkış ve rozet dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek yaprak alanı sağlamıştır. Ancak, dallanma döneminde Olas çeşidi tarafından daha yüksek yaprak alanı sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda ise çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde ikinci yıldaki daha fazla yağış miktarı nedeniyle yaprak alanı daha yüksek olmuştur. Çıkış döneminde Linas çeşidi tarafından daha yüksek yaprak alanı sağlamıştır. Ancak, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde Olas çeşidi tarafından daha yüksek yaprak alanı sağlamıştır.

Kış vejetasyonunda daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak alanı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanının azalmasını sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda ekim zamanının yaprak alanı bitkinin tüm gelişme dönemlerinde çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak alanı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine olumsuz etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanının azalmasını sağlamıştır. Bitkinin generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki

boyunda kısalmakta, yaprak sayısında azalmakta yaprak alanının azaldığı neden olmaktadır. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin yaprak alanı daha az olması güneşleme süresinin ve büyüme derece gün (GDD) daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4.2.8. Oransal yaprak alanı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.41’de, oransal yaprak alanlarına ait ortalama veriler Tablo 4.42’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal yaprak alanlarının değişimleri Şekil 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.41. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	2.64	1.43	1.10	1.99	0.53
Yıl (Y)	1	273.56**	14.17**	454.60**	11.56**	38.65**
Çeşit (Ç)	1	7.47*	0.17	75.97**	67.38**	0.001
Y x Ç	1	13.82**	1.26	117.09**	0.001	5.15*
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	22.01**	4.30*	14.15**	41.70**	4.63*
Y x EZ	3	41.49**	22.50**	6.53*	33.59**	3.03
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	2.71	2.66	4.06*	5.24*	2.91
Y x Ç x EZ	3	5.63*	5.37*	0.69	7.47**	1.32
Hata 3	12					
CV (%)		7.71	6.03	6.12	7.75	9.53

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal yaprak alanı üzerinde; yıl etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, sapa kalkma ve dallanma döneminde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi çıkış, sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal yaprak alanı üzerinde; ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi sapa kalkma ve dallanma döneminde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış, rozet ve dallanma döneminde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.41).

Tablo 4.42. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspiir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına (cm<sup>2</sup>/g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	183.2de	301.1a	242.1	193.5cde	285.3a	239.4	188.3d	293.2a	240.8a
2.EZ	206.8b-e	219.9bc	213.4	192.1cde	232.9b	212.5	199.4d	226.4b	212.9b
3.EZ	208.7b-e	226.6bc	217.6	175.6e	217.9bcd	196.8	192.1d	222.6bc	207.2b
4.EZ	214.4bcd	195.7cde	205.0	191.3cde	214.0bcd	202.6	202.8cd	204.8bcd	203.8b
Ortalama	203.3b	235.8a	219.5a	188.1c	237.5a	212.8b	195.7b	236.7a	216.2
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	217.2bcd	236.1abc	226.7	211.8bcd	268.5a	240.1	214.5bc	252.3a	233.4a
2.EZ	234.1abc	203.1cd	218.6	241.9ab	189.1d	215.5	238.0a	196.1c	217.0b
3.EZ	247.0ab	242.7ab	244.9	237.3abc	226.2bc	231.8	242.2a	234.5ab	238.3a
4.EZ	269.6a	189.1d	229.3	244.9ab	202.2cd	223.6	257.3a	195.6c	226.4ab
Ortalama	242.0	217.8	229.9	234.0	221.5	227.7	238.0a	219.6b	228.8
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	89.9	112.7	101.3ab	92.3	102.3	97.3b	91.1cd	107.5a	99.3ab
2.EZ	84.8	113.1	99.0ab	83.1	92.1	87.6c	84.0d	102.6ab	93.3c
3.EZ	80.1	113.9	97.0b	87.4	100.4	93.9bc	83.7d	107.1a	95.4bc
4.EZ	95.0	118.3	106.7a	93.7	95.8	94.7bc	94.4bc	107.1a	100.7a
Ortalama	87.5c	114.5a	101.0a	89.1c	97.6b	93.7b	88.4b	106.1a	97.2
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	38.6abc	36.8b-e	37.7ab	32.3c-f	27.1f	29.7cd	35.5b	31.9bc	33.7bc
2.EZ	30.2def	39.2abc	34.7ab	27.8f	29.9ef	28.9d	29.0c	34.6b	31.8c
3.EZ	38.2a-d	41.3ab	39.8a	32.1c-f	46.3a	39.2a	35.2b	43.8a	39.5a
4.EZ	38.8abc	36.3b-e	37.5ab	34.8b-f	32.7c-f	33.7bc	36.8b	34.5b	35.6b
Ortalama	36.5	38.4	37.4a	31.8	34.0	32.9b	34.1b	36.2a	35.2
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	8.9	6.5	7.7ab	8.3	6.7	7.5ab	8.6	6.6	7.6a
2.EZ	7.5	6.6	7.0ab	6.2	5.8	6.0b	6.9	6.2	6.5b
3.EZ	8.3	5.4	6.8ab	8.2	6.2	7.2ab	8.2	5.8	7.0ab
4.EZ	8.6	5.5	7.0ab	8.0	7.7	7.8a	8.3	6.6	7.4ab
Ortalama	8.3a	6.0b	7.2	7.7a	6.6b	7.1	8.0a	6.3b	7.1

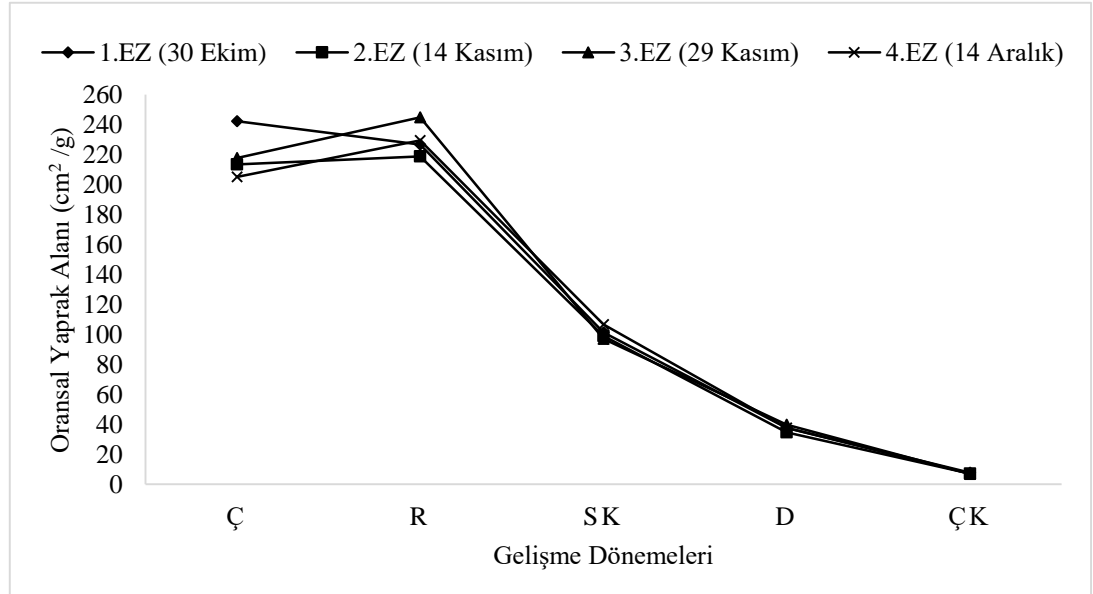
Tablo 4.42 incelendiğinde ortalama oransal yaprak alanının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 216.2, 228.8, 97.2, 35.2 ve 7.1 cm<sup>2</sup>/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde Olas çeşidinde elde edilen oransal yaprak alanı değerlerinin (sırasıyla 219.5, 101.0 ve 37.4 cm<sup>2</sup>/g), Linaz çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 212.8, 93.7 ve 32.9 cm<sup>2</sup>/g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış döneminde 2019 yılında Linaz çeşidinden (237.5 cm<sup>2</sup>/g), sapa kalkma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (114.5 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında Olas çeşidinden (8.3 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış ve çiçeklenme döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla 240.8 ve 7.6 cm<sup>2</sup>/g), rozet

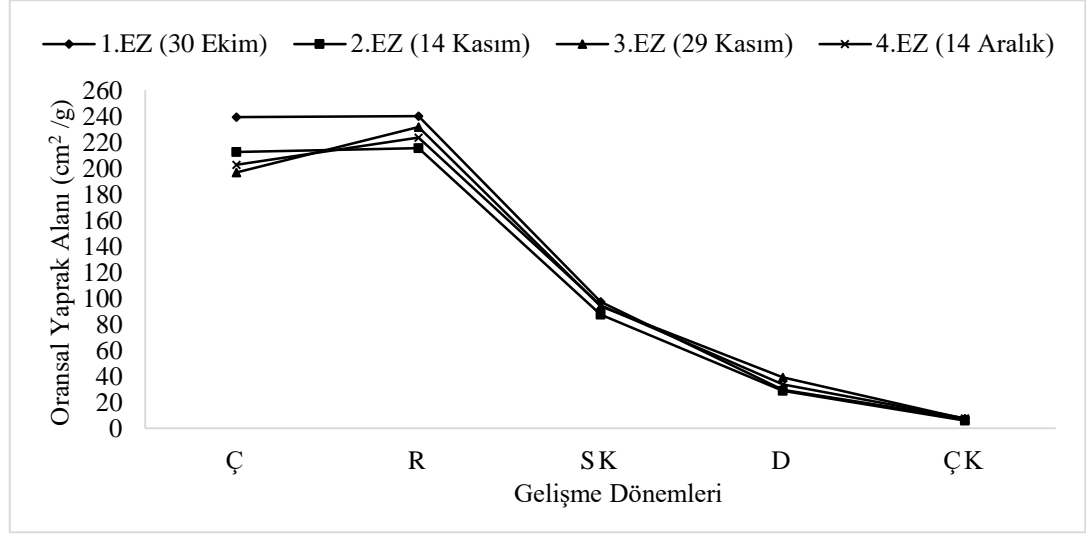
ve dallanma döneminde 3. ekim zamanında (sırasıyla 238.3 ve 39.5 cm<sup>2</sup>/g), sapa kalkma döneminde 4. ekim zamanında (100.7 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış ve sapa kalkma döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 293.2 ve 107.5 cm<sup>2</sup>/g), rozet döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (257.3 cm<sup>2</sup>/g) ve dallanma döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (43.8 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek oransal yaprak alanı; sapa kalkma döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (106.7 cm<sup>2</sup>/g), dallanma döneminde Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (39.8 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (7.8 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (301.1 cm<sup>2</sup>/g), rozet döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (269.6 cm<sup>2</sup>/g) ve dallanma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (46.3 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

Şekil 4.27'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca oransal yaprak alanı değişimi, her iki çeşitte de genel olarak ekim zamanlarına bağlı olmaksızın çıkış döneminden itibaren, rozet dönemi hariç, azalış göstermiştir.

a)



b)



Şekil 4.27. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

#### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.43'da, oransal yaprak alanına ait ortalama veriler Tablo 4.44'de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin oransal yaprak alanlarının değişimleri Şekil 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.43. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	3.02	3.32	220.73	0.74	2.10
Yıl (Y)	1	776.44**	3.91	2037.82**	130.65**	0.34
Çeşit (Ç)	1	47.90**	5.84*	351.77**	0.39	0.02
Y x Ç	1	20.55**	0.001	398.69**	2.65	4.96
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	32.22**	26.18**	7.42**	36.18**	75.16**
Y x EZ	3	30.02**	5.39*	2.52	4.91*	49.28**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	4.78*	0.66	1.69	13.01**	5.03*
Y x Ç x EZ	3	1.82	0.54	5.46*	5.22*	3.90*
Hata 3	12					
CV (%)		8.22	7.09	6.08	9.35	9.47

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Oransal yaprak alanı üzerinde; yıl etkisi çıkış, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit etkisi çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oransal yaprak alanı üzerinde; ekim zamanının etkisi bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisi çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.43).

Tablo 4.44. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanına (cm<sup>2</sup>/g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	263.8	186.9	225.4c	261.1	173.6	217.3c	262.5abc	180.3d	221.4c
2.EZ	267.1	302.6	284.9a	270.8	273.7	272.3a	269.0ab	288.2a	278.6a
3.EZ	259.7	256.5	258.1ab	241.7	213.9	227.8c	250.7bc	235.2c	243.0b
4.EZ	265.1	186.1	225.6c	268.5	204.5	236.5bc	266.8ab	195.3d	231.0bc
Ortalama	263.9a	233.0b	248.5a	260.5a	216.4b	238.5b	262.2a	224.7b	243.5
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	243.3	230.3	236.8	225.9	222.3	224.1	234.6ab	226.3ab	230.5a
2.EZ	202.4	168.2	185.3	199.4	178.3	188.8	200.9abc	173.2c	187.1b
3.EZ	219.6	258.4	239.0	227.3	233.9	230.6	223.5ab	246.1a	234.8a
4.EZ	218.5	198.0	208.3	191.8	180.3	186.0	205.2abc	189.1bc	197.1b
Ortalama	221.0	213.7	217.3a	211.1	203.7	207.4b	216.0	208.7	212.4
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	77.5cd	100.9ab	89.2	74.1d	88.3a-d	81.2	75.8	94.6	85.2b
2.EZ	93.0a-d	100.8ab	96.9	85.4bcd	95.9abc	90.7	89.2	98.3	93.8a
3.EZ	91.6a-d	97.8abc	94.7	93.8a-d	100.8ab	97.3	92.7	99.3	96.0a
4.EZ	81.8bcd	110.9a	93.4	91.9a-d	84.9bcd	88.4	86.9	97.9	92.4ab
Ortalama	86.0b	102.6a	94.3a	86.3b	92.5b	89.4b	86.2a	97.5b	91.9
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	40.7fg	51.1c-f	45.9bc	38.1g	43.2efg	40.6c	39.4d	47.2c	43.3d
2.EZ	40.1g	60.4abc	50.3b	52.1cde	69.1a	60.6a	46.1c	64.8a	55.4b
3.EZ	48.2d-g	52.3cde	50.3b	43.0efg	56.2bcd	49.6b	45.6cd	54.3b	49.9c
4.EZ	53.6cde	66.9ab	60.3a	57.9a-d	59.4a-d	58.6a	55.8b	63.1a	59.4a
Ortalama	45.6	57.7	51.7	47.8	57.0	52.4	46.7b	57.3a	52.0
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	16.6b-f	12.9ef	14.8cd	22.0abc	14.1ef	18.1bc	19.3b	13.5d	16.4bc
2.EZ	15.6c-f	12.0f	13.8d	14.3ef	14.8def	14.6cd	15.0cd	13.4d	14.2c
3.EZ	17.6b-f	21.8a-d	19.7ab	15.1c-f	19.3a-e	17.2bcd	16.4bcd	20.6ab	18.5b
4.EZ	21.5a-f	23.2ab	22.4a	16.6b-f	25.3a	20.9ab	19.1bc	24.3a	21.7a
Ortalama	17.9	17.5	17.7	17.0	18.4	17.7	17.4	17.9	17.7

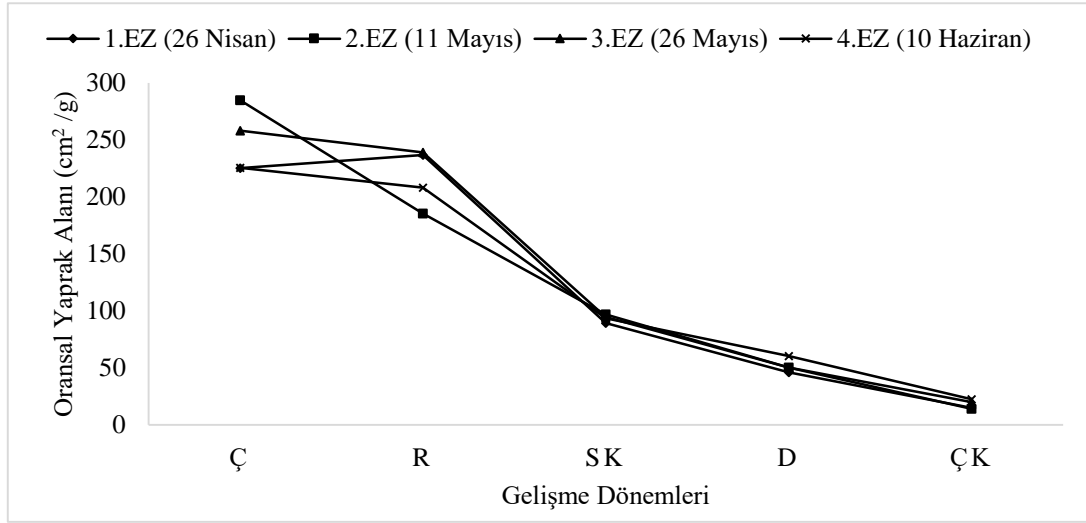
Tablo 4.44 incelendiğinde; ortalama oransal yaprak alanının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 243.5, 212.4, 91.9, 52.0, 17.7 cm<sup>2</sup>/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde oransal yaprak alanı; çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Olas çeşidinde en yüksek değerlerin (sırasıyla 248.5, 217.3 ve 94.3 cm<sup>2</sup>/g ve 89.4 cm<sup>2</sup>/g) olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak alanı; Olas çeşidinden 2018 ve 2019 yıllarında çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde (sırasıyla 263.9 ve 102.6 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış döneminde 2. ekim zamanında (278.6 cm<sup>2</sup>/g), rozet ve sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (sırasıyla 234.8 ve 96.0 cm<sup>2</sup>/g), dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde 4. ekim zamanında (sırasıyla 59.4 ve 21.7 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 288.2 ve 64.8 cm<sup>2</sup>/g), rozet döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (246.1 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (24.3 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek oransal yaprak alanı; çıkış döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (284.9 cm<sup>2</sup>/g), dallanma döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (60.6 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (22.38 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek oransal yaprak alanı; sapa kalkma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (110.9 cm<sup>2</sup>/g), dallanma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (69.1 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (25.3 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

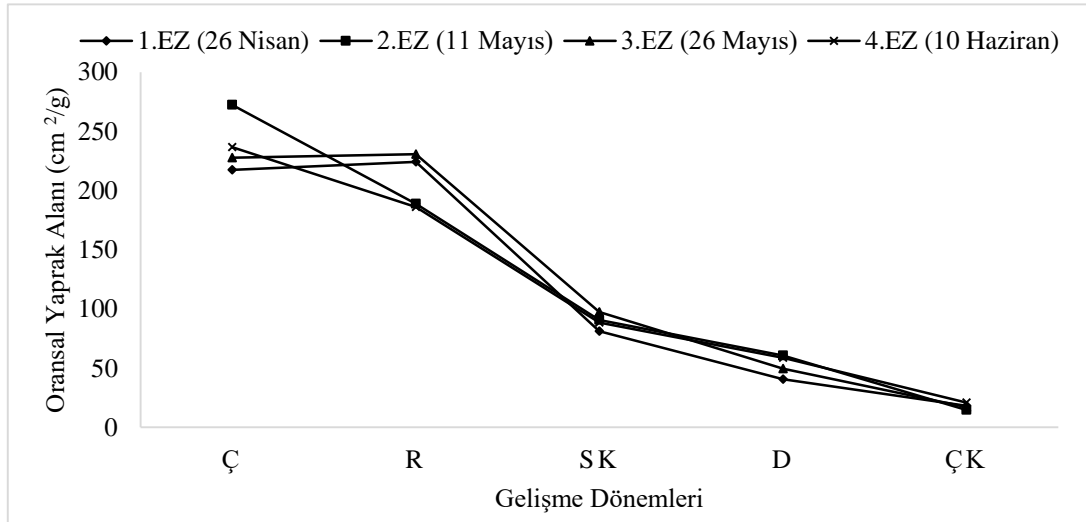
Şekil 4.28'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; yetiştirme sezonu boyunca oransal yaprak alanı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında çıkış dönemden itibaren rozet dönemi hariç bütün gelişme dönemlerinde azalma eğilimi göstermiştir. Bu azalış bilhassa 2. ekim zamanında kendini daha iyi göstermektedir. Diğer taraftan her iki çeşidin 1. ekim zamanı çıkış döneminden rozet dönemine kadar az da olsa bir artış eğilimine sahip olduğu gözlenmiştir.



a)



b)



Şekil 4.28. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca oransal yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linaz; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Oransal yaprak alanı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim bitkinin bütün dönemlerinde oransal yaprak alanı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Nitekim kış vejetasyonunda çıkış, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde ikinci yıldaki oransal yaprak alanı daha yüksek olmuştur. Ancak, rozet ve çiçeklenme döneminde birinci yıldaki oransal yaprak alanı daha yüksek olmuştur. Çıkış, sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde Olas çeşidi tarafından daha yüksek oransal yaprak alanı sağlanmıştır. Yaz vejetasyonunda çıkış, sapa kalkma

ve dallanma dönemlerinde oransal yaprak alanı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. İkinci yıldaki meydana gelen yüksek yağış miktarından dolayı aspir bitkisinin dallanma döneminde daha yüksek yaprak alanı göstermektedir. Ancak, çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde birinci yıldaki az yağış miktarı göstermesine rağmen daha yüksek oransal yaprak alanı göstermiştir. Çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Olas çeşidi tarafından daha yüksek oransal yaprak alanı sağlamıştır.

Aspir oransal yaprak alanı farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerde önemli ölçüde etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilimi göstermiş olup, bazı gelişme dönemlerinde çok erken ekilen bitkilerin daha yüksek oransal yaprak alanı gösterirken, diğer gelişme dönemlerinde geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ve 4. ekim zamanında ekilen bitkilerin yüksek oransal yaprak alanı sağlamakta, yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Yaz vejetasyonunda da ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilimi gösterdiği, bitkinin ilk gelişme dönemlerinde daha yüksek oransal yaprak alanı gösterirken, son gelişme dönemlerinde ise geç ekilen bitkilerin yüksek oransal yaprak alanı sağlamakta, yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin yaprakların daha yüksek radyasyon rejimi nedeniyle fotosentetik olarak erken ekilen bitkilerine göre daha aktiftir. Ekim zamanı geciktikçe, aspir bitkinin ilk gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek yaprak alanı göstermekte, son gelişme dönemlerinde geç ekilen aspir bitkilerin daha yüksek yaprak alanı göstermektedir.

#### **4.2.9. Özgül yaprak alanı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.45’de, özgül yaprak alanına ait ortalama veriler Tablo 4.46’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin özgül yaprak alanlarının değişimleri Şekil 4.29’de verilmiştir.

Tablo 4.45. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	5.34	0.59	0.59	1.06	0.59
Yıl (Y)	1	473.42**	130.40**	56.83**	100.97**	51.25**
Çeşit (Ç)	1	0.69	2.77	0.10	5.15*	3.57
Y x Ç	1	1.83	5.46*	0.99	0.001	46.80**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	12.40**	40.58**	2.73	13.21**	2.58
Y x EZ	3	35.27**	66.98**	3.19	6.63*	5.60**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	0.82	4.85**	2.74	16.56**	4.85*
Y x Ç x EZ	3	2.35	3.12	2.56	21.32**	2.69
Hata 3	12					
CV (%)		7.96	7.15	5.42	6.00	8.41

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Özgül yaprak alanı üzerinde; yıl etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi sadece dallanma döneminde ve yıl x çeşit etkisi ise rozet ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca özgül yaprak alanı üzerinde; ekim zamanı etkisi çıkış, rozet ve dallanma döneminde, yıl x ekim zamanı etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisi rozet, dallanma ve çiçeklenme döneminde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi dallanma döneminde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.45).

Tablo 4.46. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına (cm<sup>2</sup>/g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	232.0	397.5	314.7	259.8	386.1	323.0	245.9d	391.8a	318.9a
2.EZ	272.1	305.1	288.6	259.0	309.9	284.5	265.5cd	307.5b	286.5b
3.EZ	268.1	300.5	284.3	248.1	298.7	273.4	258.1d	299.6bc	278.9b
4.EZ	286.0	251.7	268.8	270.1	262.6	266.4	278.0bcd	257.1d	267.6b
Ortalama	264.5	313.7	289.1	259.3	314.3	286.8	261.9b	314.0a	288.0
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	240.7	262.7	251.7cd	245.2	302.3	273.8abc	243.0c	282.5b	262.8b
2.EZ	249.1	215.7	232.4d	261.1	209.8	235.4d	255.1c	212.8d	233.9c
3.EZ	286.9	234.7	260.8bc	281.9	258.0	270.0abc	284.4b	246.3c	265.4b
4.EZ	346.9	241.9	294.4a	324.2	234.6	279.4ab	335.6a	238.2c	286.9a
Ortalama	280.9a	238.8b	256.8	278.1a	251.2b	264.7	279.5a	245.0b	262.2
Şapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	218.1	192.0	205.1	225.6	211.9	218.6	221.7	202.0	211.8
2.EZ	226.8	181.8	204.3	229.6	175.2	202.4	228.2	178.5	203.4
3.EZ	241.8	203.8	222.8	237.8	204.5	221.1	239.8	204.2	222.0
4.EZ	207.4	218.6	213.0	211.8	184.9	198.4	209.6	201.8	205.7
Ortalama	223.5	199.1	211.3	226.1	194.1	210.1	224.8a	196.6b	210.7
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	183.3a	163.5ad	173.4ab	179.8ab	130.5ef	155.1cd	181.5a	147.0de	164.3b
2.EZ	165.6a-d	150.7de	158.1c	165.6a-d	125.0f	145.3d	165.6bc	137.8e	151.7c
3.EZ	176.1abc	154.4cd	165.2bc	175.4abc	186.0a	180.7a	175.8ab	170.2ab	173.0a
4.EZ	186.0a	147.4de	166.7bc	167.9a-d	157.6bcd	162.7bc	177.0ab	152.5cd	164.7b
Ortalama	177.8	154.0	165.9a	172.2	149.8	161.0b	175.0a	151.9b	163.4
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	116.9	79.8	98.3ab	100.9	81.0	90.9ab	108.9ab	80.4d	94.6
2.EZ	104.6	80.1	92.4ab	92.7	94.6	93.7ab	98.7abc	87.4cd	93.0
3.EZ	117.1	76.3	96.7ab	103.7	98.6	101.1a	110.4a	87.5cd	98.9
4.EZ	96.9	67.4	82.1b	88.6	109.5	99.0a	92.8bcd	88.4cd	90.6
Ortalama	108.9a	75.9c	92.4	96.5b	95.9b	96.2	102.7a	85.9b	94.3

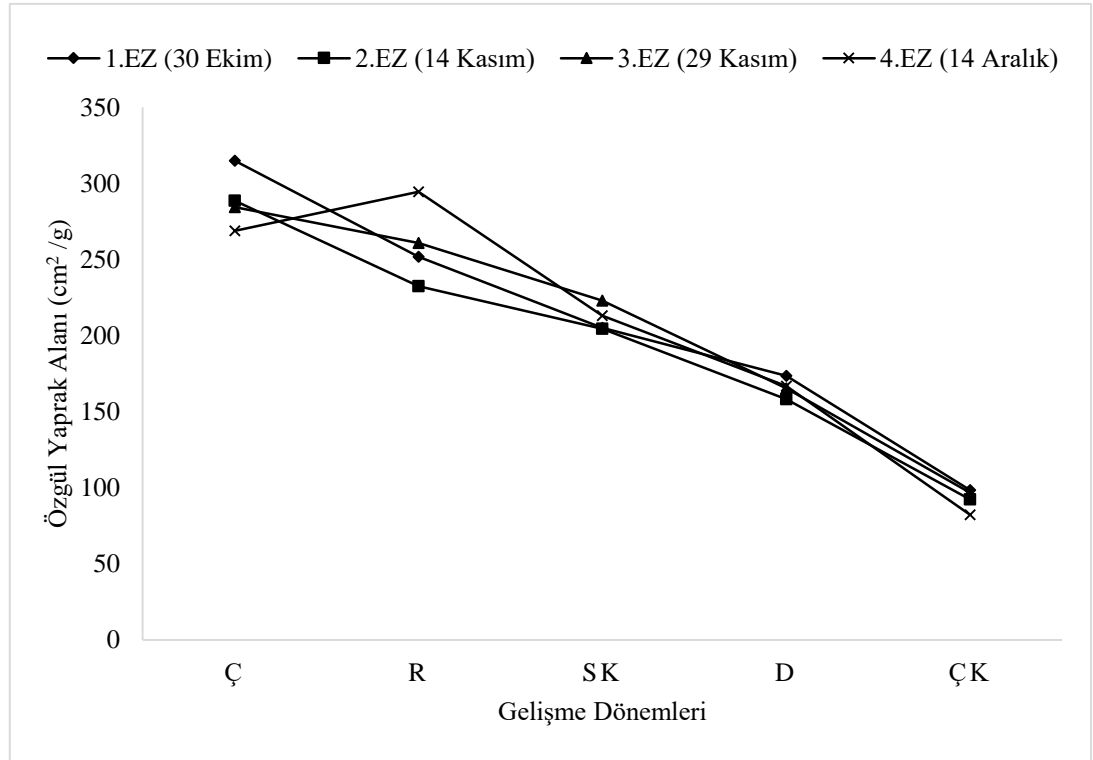
Tablo 4.46 incelendiğinde ortalama özgül yaprak alanının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 288.0, 262.2, 210.7, 163.4 ve 94.3 cm<sup>2</sup>/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; dallanma döneminde Olas çeşidinde elde edilen özgül yaprak alanı değerleri (165.9 cm<sup>2</sup>/g), Linaz çeşidinden elde edilen değerden (161.0 cm<sup>2</sup>/g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek özgül yaprak alanı; rozet ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 280.9 ve 108.9 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek özgül yaprak alanı; çıkış döneminde 1. ekim zamanında (318.9 cm<sup>2</sup>/g), rozet döneminde 4. ekim zamanında (286.9 cm<sup>2</sup>/g) ve dallanma döneminde 3. ekim zamanında (173.0 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı etkisi bakımından değerlendirildiğinde en

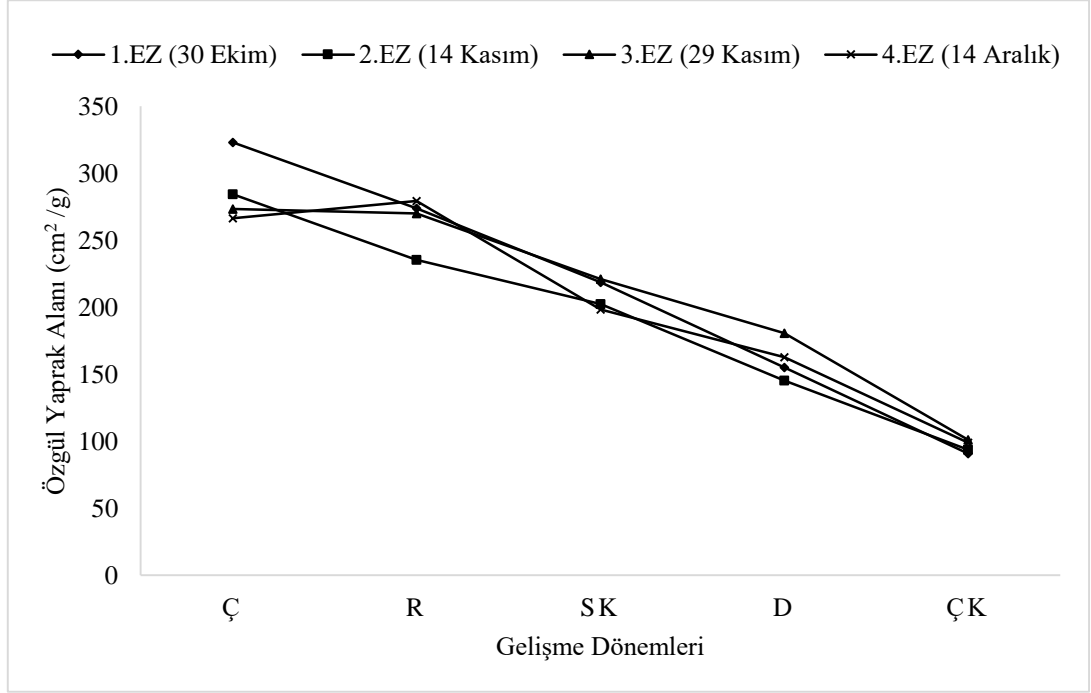
yüksek özgül yaprak alanı; çıkış döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (391.8 cm<sup>2</sup>/g), rozet döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (335.6 cm<sup>2</sup>/g), dallanma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (181.5 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında 3. ekim zamanında (110.4 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek özgül yaprak alanı; rozet döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (294.4 cm<sup>2</sup>/g), dallanma ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (sırasıyla 180.7 ve 101.1 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek özgül yaprak alanı; dallanma döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında ve 2019 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında ( 186.0 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

Şekil 4.29'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca özgül yaprak alanı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında, rozet dönemi hariç, ilerleyen dönemlere doğru azalarak sürekli düşüş eğilimi göstermiştir.

a)



b)



Şekil 4.29. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.47’de, özgül yaprak alanına ait ortalama veriler Tablo 4.48’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin özgül yaprak alanlarının değişimleri Şekil 4.30’de verilmiştir.

Tablo 4.47. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	1.41	0.77	1.27	1.62	1.29
Yıl (Y)	1	236.17**	0.31	0.29	34.99**	12.70*
Çeşit (Ç)	1	20.27**	0.74	3.14	0.46	0.07
Y x Ç	1	13.65**	0.35	2.64	1.59	0.17
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	27.44**	25.02**	1.22	8.00**	10.97**
Y x EZ	3	15.91**	1.41	1.64	23.18**	10.28**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	6.71**	0.59	0.22	3.20	20.93**
Y x Ç x EZ	3	2.57	2.28	4.62*	4.15*	18.07**
Hata 3	12					
CV (%)		5.60	6.14	7.60	8.26	6.45

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Özgül yaprak alanı üzerinde; yılların etkisi çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde, çeşitlerin ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi sadece çıkış döneminde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca özgül yaprak alanı üzerinde; ekim zamanının etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi ise sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.47).

Tablo 4.48. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanına (cm<sup>2</sup>/ g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	318.9	261.9	290.4c	319.3	258.1	288.7c	319.1ab	260.0c	289.5b
2.EZ	333.0	358.3	345.6a	338.7	323.8	331.3a	335.8a	341.1a	338.4a
3.EZ	322.9	319.7	321.3ab	305.2	265.7	285.5c	314.1ab	292.7b	303.4b
4.EZ	325.1	255.9	290.5c	329.9	270.1	300.0bc	327.5a	263.0c	295.3b
Ortalama	325.0a	298.9b	312.0a	323.3a	279.4c	301.4b	324.1a	289.2b	306.7
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	308.1	294.0	301.0	286.2	288.3	287.3	297.2	291.1	294.1a
2.EZ	260.7	248.1	254.4	269.6	245.5	257.6	265.2	246.8	256.0b
3.EZ	284.0	335.9	310.0	320.6	287.9	304.3	302.3	311.9	307.1a
4.EZ	283.0	263.3	273.2	249.5	250.3	249.9	266.3	256.8	261.5b
Ortalama	284.0	285.3	284.6	281.5	268.0	274.7	282.7	276.7	279.7
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	210.0abc	219.9ab	215.0	196.5bcd	209.4abc	203.0	203.2	214.7	209.0
2.EZ	211.6abc	209.6abc	210.6	202.4a-d	213.7abc	208.1	207.0	211.7	209.4
3.EZ	214.0abc	209.3abc	211.7	209.0abc	201.0a-d	205.0	211.5	205.2	208.3
4.EZ	190.0cd	224.5a	207.2	215.2abc	180.0d	197.6	202.6	202.3	202.4
Ortalama	206.4	215.8	211.1	205.8	201.1	203.4	206.1	208.4	207.3
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	213.1a-d	192.2bcd	202.7	190.0bcd	190.0bcd	190.0	201.5bc	191.1c	196.3b
2.EZ	182.2d	229.2a	205.7	205.9a-d	222.2ab	214.1	194.1c	225.7a	209.9a
3.EZ	187.7cd	212.6a-d	200.2	196.2a-d	221.3ab	208.7	192.0c	216.9ab	204.4ab
4.EZ	185.2d	220.4abc	202.8	199.3a-d	214.0a-d	206.7	192.2c	217.2ab	204.7ab
Ortalama	192.1	213.6	202.8	197.9	211.9	204.9	195.0b	212.7a	203.8
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	105.8de	116.3cde	111.0d	162.6a	119.8b-e	141.2a	134.2ab	118.1bc	126.1a
2.EZ	134.0bc	103.2e	118.6bcd	118.7b-e	107.5de	113.1cd	126.4ab	105.3c	115.9b
3.EZ	142.5ab	127.9bcd	135.2a	127.5bcd	126.1b-e	126.8abc	135.0a	127.0ab	131.0a
4.EZ	134.9bc	128.4bcd	131.7ab	108.4de	128.7bcd	118.6bcd	121.7ab	128.5ab	125.1a
Ortalama	129.3	118.9	124.1	129.3	120.5	124.9	129.3a	119.7b	124.5

Tablo 4.48 incelendiğinde; ortalama özgül yaprak alanının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 306.7, 279.7, 207.3, 203.8 ve 124.5 cm<sup>2</sup>/g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek özgül yaprak alanı çıkış döneminde Olas çeşidinden (312.0 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek özgül yaprak alanı çıkış döneminde 2018 yılında Olas çeşidinden (325.0 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

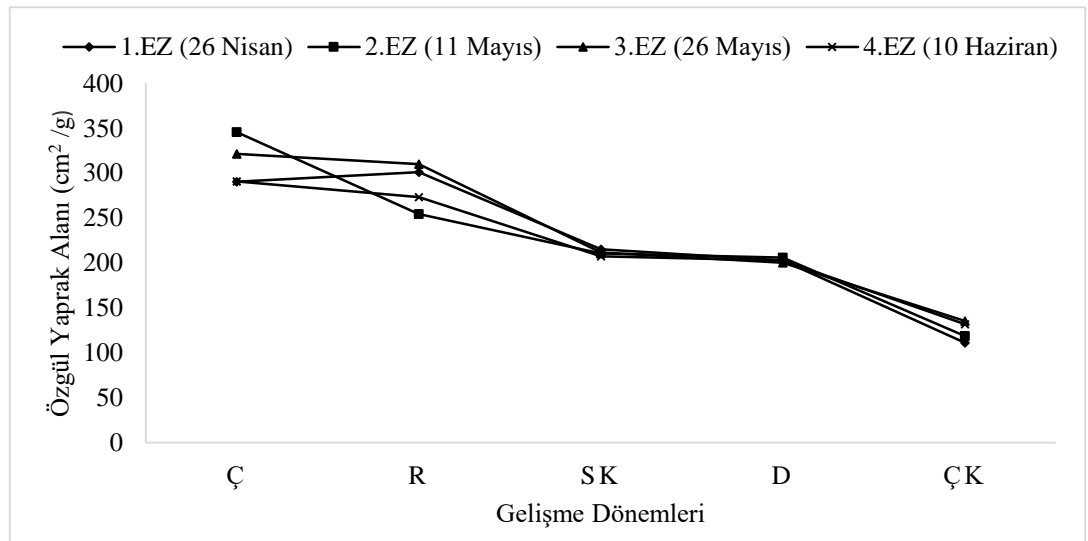
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek özgül yaprak alanı; çıkış ve dallanma döneminde 2. ekim zamanında (338.4 ve 209.9 cm<sup>2</sup>/g), rozet ve çiçeklenme döneminde 3. ekim zamanında (sırasıyla 307.1 ve 131.0 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek özgül yaprak alanı; çıkış ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 2. ekim



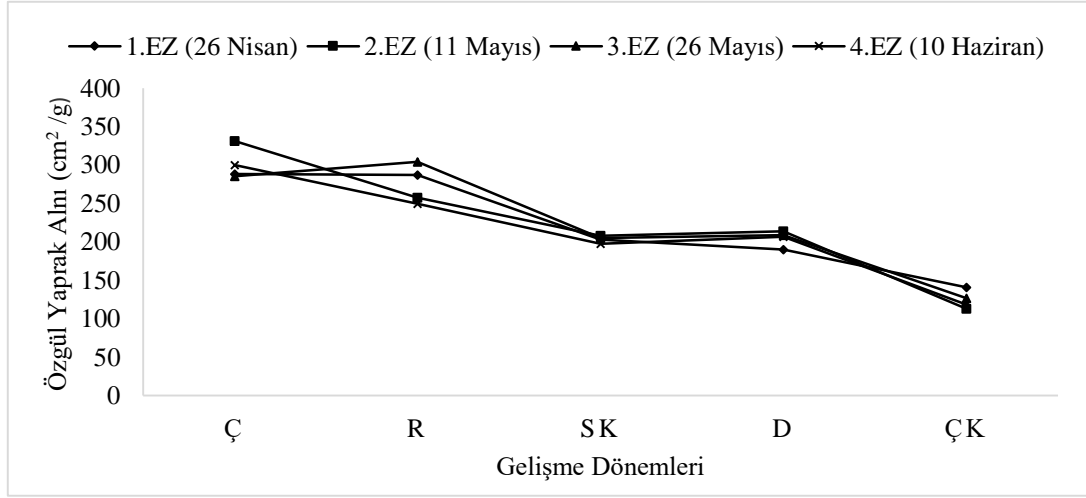
zamanında (sırasıyla 341.1 ve 225.7 cm<sup>2</sup>/g), çiçeklenme döneminde ise 2018 yılında 3. ekim zamanında (135.0 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek özgül yaprak alanı; çıkış döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (345.6 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (141.2 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından en yüksek özgül yaprak alanı; sapa kalkma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında ( 224.5 cm<sup>2</sup>/g), dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (229.2 cm<sup>2</sup>/g) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (162.6 cm<sup>2</sup>/g) elde edilmiştir.

Şekil 4.30'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca özgül yaprak alanı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında ilerleyen dönemlere doğru azalarak sürekli düşüş eğilimi göstermiştir. Bu düşüş yaprak gölgeleme etkisine, aynı zamanda yaprak yaşlanması ve artan sıcaklık nedeniyle hücre turgor kaybına bağlanabilir. Her iki çeşitte özgül yaprak alanının eğrisine bakıldığında; çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde ekim zamanları arasında belirgin bir farklılık göze çarpmaktadır. Olas çeşidinde en yüksek özgül yaprak alanı eğim çizgisinin çıkış döneminde 2. ekim zamanında, çiçeklenme döneminde 3. ekim zamanında olduğu görülmektedir. Ancak Linas çeşidine en yüksek özgül yaprak alanı eğim çizgisinin çıkış 2. ekim zamanında ve çiçeklenme döneminde 1. ekim zamanında olduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.30. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca özgül yaprak alanı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Özgül yaprak alanı, bitkilerin morfolojik bir özelliği olan birim yaprak kütlesi başına yaprak alanı olarak tanımlanmıştır (Konings, 1989). Bir başka deyişle yaprak yoğunluğu veya nispi kalınlığının bir göstergesidir (Hunt, 1982). Yapılan bir araştırma sonucu aspir bitkisinde özgül yaprak alanınının 110-260  $\text{cm}^2/\text{g}$  arasında değiştiği bildirilmiştir (Steberl vd, 2020). Bu araştırma sonucunda özellikle sapa kalkma döneminden sonra elde edilen özgül yaprak alanı değerleri bildirilen bu sonuçlarla uyum arz etmektedir. Diğer taraftan bu araştırmada elde edilen özgül yaprak alanı eğrisine ait değişim eğrisi aspride Steberl vd (2020) tarafından belirtilen özgül yaprak alanı eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Özgül yaprak alanı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tüm gelişme dönemlerinde özgül yaprak alanı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda dallanma döneminde Olas çeşidi tarafından daha yüksek özgül yaprak alanı sağlanmıştır.yaz vejetasyonunda ise birinci yılda meydan gelen yüksek sıcaklıktan dolayı aspir bitkisinin çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde daha yüksek özgül yaprak alanı göstermektedir. Ancak dallanma döneminde ikinci yılın daha yüksek özgül yaprak alanı göstermektedir. Çıkış

döneminde Olas çeşidi tarafından daha yüksek özgül yaprak alanı elde edilmiştir. Nitekim özgül yaprak alanının bitki türüne bağlı olarak bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşullara göre çok önemli derecede değişiklikler gösterdiği, sıcaklıkla doğru ve ışıkla ters orantılı olarak değişiklik gösterdiğini bildirilmiştir (Uzun, 1997).

Yaz vejetasyonunda özgül yaprak alanı farklı ekim zamanlarından sapa kalkma ve çiçeklenme dönemleri hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilimi göstermiştir. Çıkış döneminde erken ekilen bitkilerin daha yüksek özgül yaprak alanı gösterirken, bir sonraki gelişme dönemlerde geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin yüksek özgül yaprak alanı sağlamakta, yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin yaprakların daha yüksek radyasyon rejimi nedeniyle fotosentetik olarak erken ekilen bitkilerine göre daha aktiftir. Yaz vejetasyonunda özgül yaprak alanının farklı ekim zamanlarından sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiş olması özgül yaprak alanı üzerinde ekim zamanının etkisini yansıtmaktadır. Çıkış döneminde erken ekilen bitkilerin daha yüksek özgül yaprak alanı ortaya koyması, sonraki gelişme dönemlerde erken veya geç ekilen bitkilerin yüksek özgül yaprak alanı sağlama konusunda kararsızlık göstermeleri ise ekim zamanlarının aynı istikamette etki otaya koymadığını göstermektedir.

#### **4.2.10. Yaprak alanı indeksi**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.49'de, yaprak alanı indeksine ait ortalama veriler Tablo 4.50'de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin yaprak alanı indeksinin değişimi Şekil 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.49. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	5.29	0.36	0.39	0.70	1.10
Yıl (Y)	1	1464.42**	61.90**	9.96*	102.74**	319.22**
Çeşit (Ç)	1	23.50**	9.05**	0.03	42.96**	2.09
Y x Ç	1	84.27**	7.24*	5.39*	77.13**	63.34**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	10.37**	27.36**	160.17**	84.64**	167.84**
Y x EZ	3	49.42**	151.07**	1318.59**	107.97**	227.98**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	6.57**	12.92**	25.87**	19.99**	113.27**
Y x Ç x EZ	3	2.03	7.17**	59.82**	37.38**	298.02**
Hata 3	12					
CV (%)		1.95	9.16	7.22	5.89	9.38

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Yaprak alanı indeksi üzerinde; yıl ve yıl x çeşit interaksyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve çeşit etkisi ise çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak alanı indeksi üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi ise çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.49).

Tablo 4.50. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine ( $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ ) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( $\times 10^{-2}$ )									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.03	5.77	4.40bcd	3.30	7.00	5.15a	3.17d	6.38a	4.78a
2.EZ	4.23	5.50	4.87a	4.17	5.43	4.80ab	4.20c	5.47b	4.83a
3.EZ	4.47	5.13	4.80ab	3.90	5.43	4.67abc	4.18c	5.28b	4.73a
4.EZ	4.33	3.70	4.02d	4.10	4.30	4.20cd	4.22c	4.00c	4.11b
Ortalama	4.02c	5.03b	4.52b	3.87c	5.54a	4.70a	3.94b	5.28a	4.61
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.12de	0.14b	0.13c	0.13cd	0.18a	0.15a	0.12de	0.16b	0.14a
2.EZ	0.12cd	0.11de	0.12d	0.14bc	0.12de	0.13cd	0.13cd	0.12ef	0.12c
3.EZ	0.15b	0.12cd	0.13bc	0.14bc	0.12cd	0.13c	0.14c	0.12de	0.13b
4.EZ	0.19a	0.10e	0.15ab	0.18a	0.11de	0.15ab	0.18a	0.11f	0.15a
Ortalama	0.14a	0.12c	0.13b	0.14a	0.13b	0.14a	0.14a	0.13b	0.14
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.52j	0.72cde	0.62c	0.52j	0.86a	0.69ab	0.52f	0.79a	0.65b
2.EZ	0.62i	0.78b	0.70a	0.67e-h	0.70d-g	0.69ab	0.65d	0.74b	0.69a
3.EZ	0.74bcd	0.66f-i	0.70a	0.77bc	0.63hi	0.70a	0.75ab	0.65d	0.70a
4.EZ	0.67e-i	0.65ghi	0.66b	0.71c-f	0.52j	0.62c	0.69c	0.59e	0.64b
Ortalama	0.64c	0.70a	0.67	0.67b	0.68b	0.67	0.65b	0.69a	0.67
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.64def	1.52ef	1.58d	1.51f	1.83def	1.67cd	1.57d	1.68d	1.63c
2.EZ	1.52f	2.73a	2.12a	1.81def	2.23bc	2.02ab	1.66d	2.48a	2.07a
3.EZ	1.75def	2.37ab	2.06ab	1.73def	1.95cd	1.84bc	1.74cd	2.16b	1.95a
4.EZ	1.86de	2.31bc	2.08a	1.95cd	1.21g	1.58d	1.91c	1.76cd	1.83b
Ortalama	1.69b	2.23a	1.96a	1.75b	1.80b	1.78b	1.72b	2.02a	1.87
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.46ef	0.52c	0.49c	0.47def	0.57a	0.52a	0.47c	0.54a	0.51a
2.EZ	0.46f	0.55b	0.50b	0.48d	0.55b	0.51a	0.47c	0.55a	0.51a
3.EZ	0.44g	0.53c	0.49c	0.48d	0.43gh	0.46d	0.46c	0.48b	0.47b
4.EZ	0.47de	0.42h	0.45d	0.48d	0.43gh	0.46d	0.48b	0.43d	0.45c
Ortalama	0.46d	0.51a	0.48	0.48c	0.49b	0.49	0.47b	0.50a	0.49

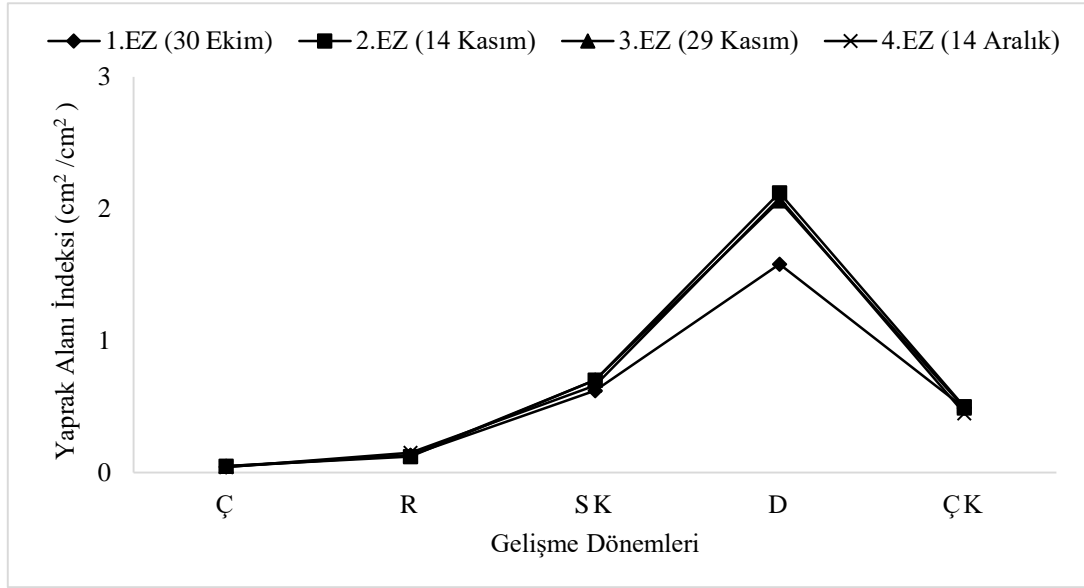
Tablo 4.50 incelendiğinde ortalama yaprak alanı indeksinin; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0461, 0.14, 0.67, 1.87 ve 0.49  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış ve rozet dönemlerinde Linaz çeşidinden elde edilen yaprak alanı indeksi değerleri (sırasıyla 0.0470 ve 0.14  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ ), Olas çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.0452 ve 0.13  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ ) daha yüksektir. Ancak, dallanma döneminde Olas çeşidinden elde edilen yaprak alanı indeksi değeri (1.96  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ ), Linaz çeşidinden elde edilen değerden (1.78  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ ) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en

yüksek yaprak alanı indeksi çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden ( $0.06 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet döneminde 2018 yılında  $0.14 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$  ile her iki çeşitten, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla  $0.70$ ,  $2.23$  ve  $0.51 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir.

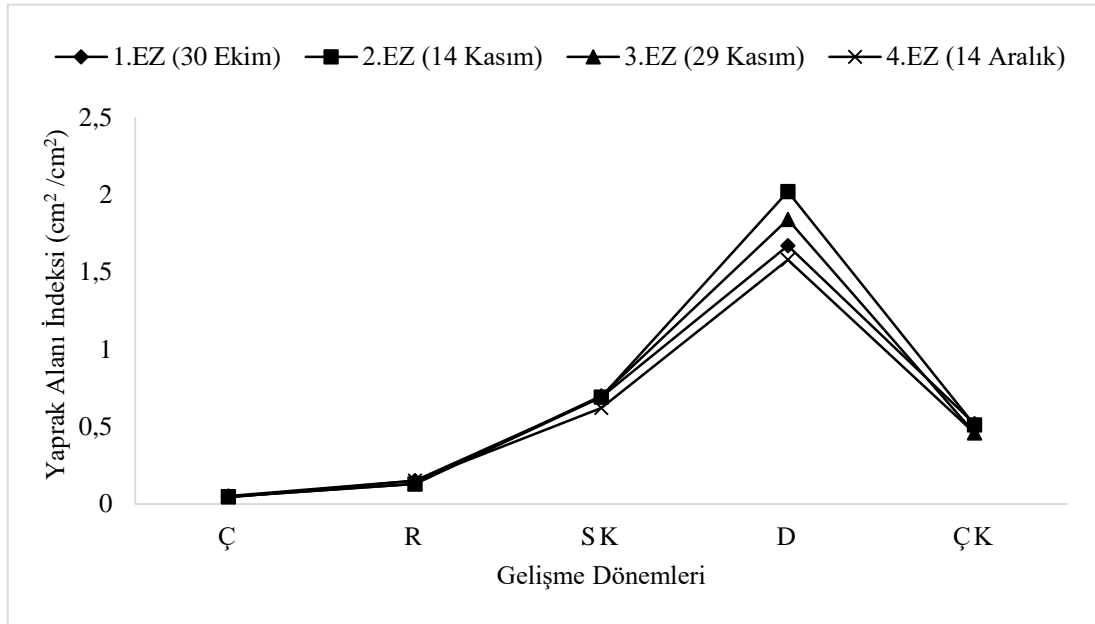
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı indeksi; çıkış ve dallanma döneminde 2. ekim zamanında ( $0.0483$  ve  $2.07 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet döneminde 4. ekim zamanında ( $0.15 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında ( $0.70 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) ve çiçeklenme döneminde  $0.51 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$  ile 1. ve 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı indeksi; çıkış ve sapa kalkma döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.0638$  ve  $0.79 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında ( $0.18 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), dallanma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla  $2.48$  ve  $0.55 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yaprak alanı indeksi; çıkış, rozet ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.0515$ ,  $0.15$  ve  $0.52 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), sapa kalkma döneminde  $0.70 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$  ile Olas çeşidinin 2. ve 3. ekim zamanında ve Linas çeşidinin 3. ekim zamanında, dallanma döneminde Olas çeşidinin 2. ekim zamanında ( $2.12 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek yaprak alanı indeksi; sapa kalkma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.86$  ve  $0.57 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında ( $0.19 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında ( $2.73 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.31'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca yaprak alanı indeksi değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar bilhassa sapa kalkma döneminden sonra yükselerek maksimum noktasına ulaşıktan sonra düşüşe geçtiği görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.31. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksi değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallama; Ç=Çiçeklenme.

### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.51’de, yaprak alanı indeksine ait ortalama veriler Tablo 4.52’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin yaprak alanı indekslerinin değişimleri Şekil 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.51. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	13.40	0.86	27.55	9.14	0.80
Yıl (Y)	1	220.91**	12.01**	3621.41**	710.00**	103.71**
Çeşit (Ç)	1	345.18**	0.17	1.32	19.96**	5.67*
Y x Ç	1	12.10**	0.00	0.67	139.83**	93.39**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	54.66**	300.71**	67.97**	568.03**	1016.20**
Y x EZ	3	42.46**	4.59*	21.14**	407.64**	372.37**
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	19.05**	6.96**	20.46**	57.74**	551.09**
Y x Ç x EZ	3	9.03**	8.40**	15.53**	17.48**	99.32**
Hata 3	12					
CV (%)		2.74	3.36	4.18	9.83	9.16

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Yaprak alanı indeksi üzerinde; yılların etkisi tüm gelişme dönemlerinde, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi ise çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak alanı indeksi üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.51).



Tablo 4.52. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksine (cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) ait veriler

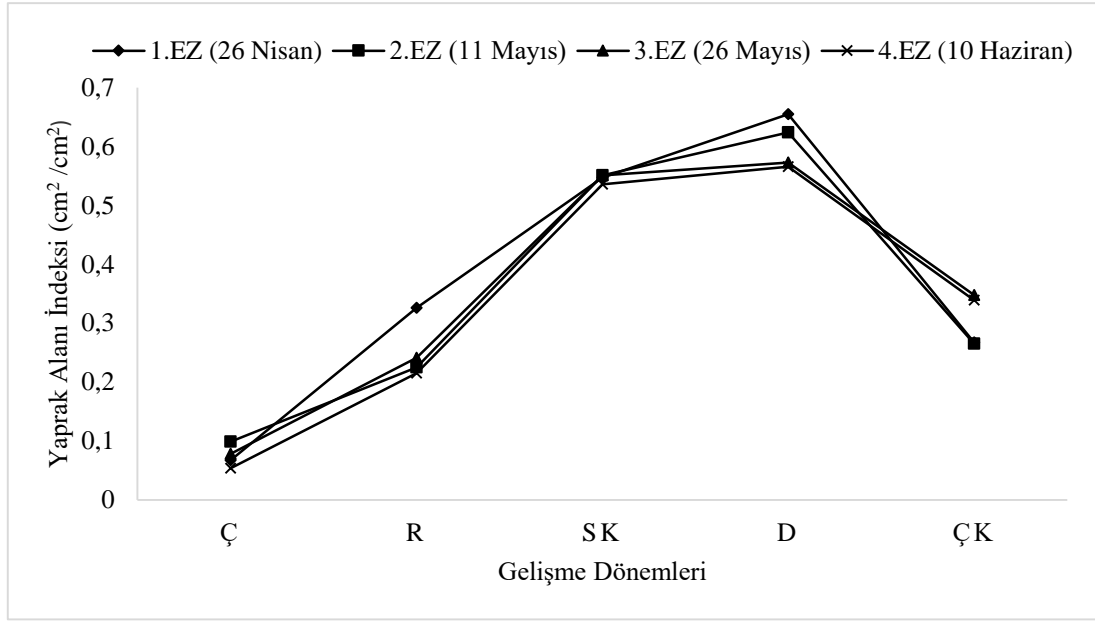
Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.90bcd	5.50ef	6.70c	8.20bcd	6.57def	7.38bc	8.05bc	6.03e	7.04c
2.EZ	7.73bcd	12.00a	9.87a	7.87bcd	12.23a	10.05a	7.80bc	12.12a	9.96a
3.EZ	6.93cde	8.73bc	7.83b	8.23bcd	8.17bcd	8.20b	7.58bc	8.45b	8.02b
4.EZ	5.50ef	5.20f	5.35d	7.10cde	9.33b	8.22b	6.30de	7.27cd	6.78c
Ortalama	7.02c	7.86b	7.44b	7.85b	9.08a	8.46a	7.43b	8.47a	7.95
Rozet (x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.22a	3.30a	3.26a	3.27a	3.23a	3.25a	3.25a	3.26a	3.25a
2.EZ	2.39c	2.11cde	2.25c	2.33cd	2.22cde	2.28c	2.36bcd	2.17cd	2.26c
3.EZ	2.38c	2.45ab	2.41bc	2.90ab	2.38c	2.64b	2.64b	2.41bc	2.53b
4.EZ	2.41bc	1.90de	2.15c	1.88e	1.86e	1.87d	2.14de	1.88e	2.01d
Ortalama	2.60	2.44	2.52	2.60	2.42	2.51	2.60a	2.43b	2.51
Sapa kalkma(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.60bc	5.34de	5.47bc	6.00a	5.33de	5.67a	5.80a	5.34cd	5.57a
2.EZ	5.68b	5.35de	5.51b	5.65bc	5.39d	5.52b	5.66b	5.37c	5.52a
3.EZ	5.71b	5.30de	5.51b	5.67b	5.36de	5.52b	5.69ab	5.33cd	5.51a
4.EZ	5.46cd	5.25de	5.36c	5.16e	5.17e	5.17d	5.31cd	5.21d	5.26b
Ortalama	5.61	5.31	5.46	5.62	5.31	5.47	5.62a	5.31b	5.46
Dallanma(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.74e-h	7.36a	6.55b	6.26b	7.46a	6.86a	6.00b	7.41a	6.71a
2.EZ	6.14bc	6.35b	6.24c	5.91cde	5.66e-i	5.73d	6.03b	6.00b	6.02b
3.EZ	5.86def	5.60ghi	5.73de	6.01cd	5.58hi	5.80d	5.94b	5.59cd	5.76c
4.EZ	5.84d-g	5.48i	5.66de	5.63f-i	5.58hi	5.60e	5.73c	5.53d	5.63d
Ortalama	5.89c	6.20a	6.05a	5.95c	6.07b	6.01b	5.92b	6.13a	6.03
Çiçeklenme(x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.37efg	2.97d	2.67de	3.78b	4.06a	3.92a	3.08d	3.51ab	3.30b
2.EZ	2.99d	2.30fg	2.65e	2.51e	2.46ef	2.49f	2.75e	2.38f	2.57d
3.EZ	3.39c	3.57bc	3.48b	3.03d	3.48c	3.25c	3.21c	3.52a	3.37a
4.EZ	3.39c	3.39c	3.39b	2.23g	3.38c	2.81d	2.81e	3.38b	3.10c
Ortalama	3.04b	3.06b	3.05b	2.89c	3.34a	3.12a	2.96b	3.20a	3.08

Tablo 4.52 incelendiğinde; ortalama yaprak alanı indeksinin tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0795, 0.251, 0.546, 0.603 ve 0.308 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde yaprak alanı indeksinin; çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde Linus çeşidinde (sırasıyla 0.0846 ve 0.312 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) ve dallanma döneminde Olas çeşidinde (0.605 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) en yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alanı indeksi; çıkış ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linus çeşidinden (sırasıyla 0.0908, 0.334 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>), dallanma döneminde ise 2019 yılında Olas çeşidinden (0.620 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir.

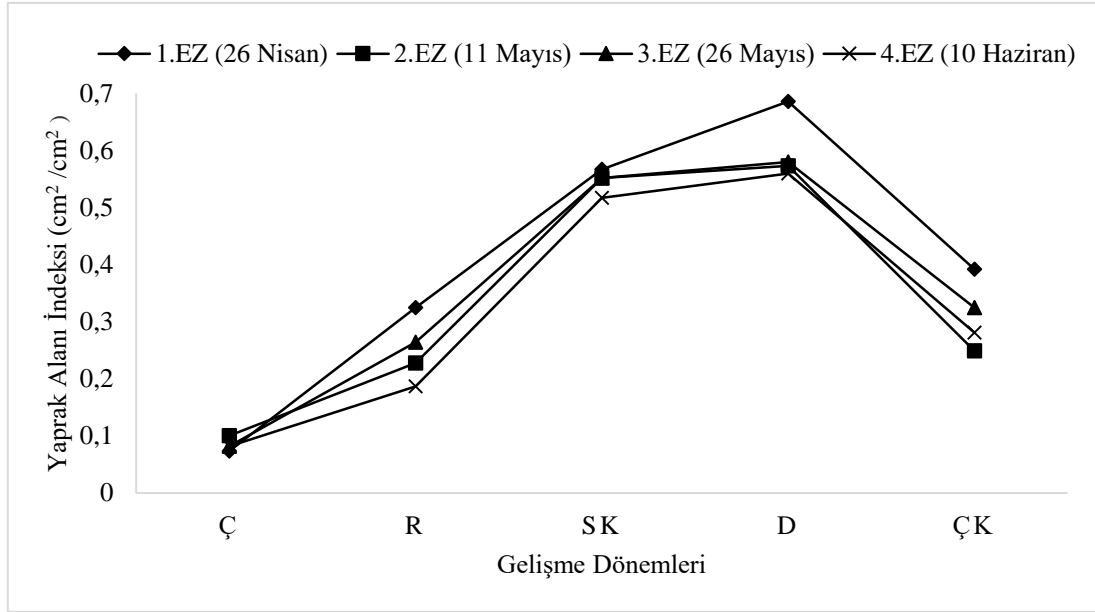
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alan indeksi; çıkış döneminde 2. ekim zamanında ( $0.0996 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet, sapa kalkma ve dallanma döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.325$ ,  $0.557$  ve  $0.671 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) ve çiçeklenme döneminde 3. ekim zamanında ( $0.337 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yaprak alan indeksi; çıkış döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında ( $0.121 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında ( $0.580 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet ve dallanma döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.326$  ve  $0.741 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında ( $0.352 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yaprak alanı indeksi; çıkış döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında ( $0.101 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet döneminde Olas çeşidinin 1. ekim zamanında ( $0.326 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.567$ ,  $0.686$  ve  $0.392 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek yaprak alanı indeksi; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında ( $0.122 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında ( $0.330 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında ( $0.600 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ), dallanma ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla  $0.746$  ve  $0.406 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ) elde edilmiştir.

Genel olarak bitkilerde ilk gelişme döneminden itibaren hızlı bir gelişme gözlenmesine karşın zaman ilerledikçe ve olgunluk dönemine yaklaştıkça yaprak alanı indeksi azalır. Şekil 4.32'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca yaprak alanı indeksinin değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar genel olarak yükseldikten sonra azalma eğilimine geçtiği görülmektedir. Linas çeşidinin yaprak alanı indeksi eğrisine bakıldığında; tüm gelişme dönemlerinde 1. ekim zamanı ile diğer ekim zamanları arasında belirgin bir farklılığın olduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.32. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca yaprak alanı indeksi değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Yaprak alan indeksi; bitkilerde birim toprak alanı başına düşen yaprak alanı verimi etkileyen önemli bir faktör olmakta, ışık tutma oranı ve ışık tutma etkinliği ile birlikte bitkilerin fotosentetik verimliliklerini belirlemede kullanılan önemli bir

gösterge (Hunt, 1982) olup, bitkinin fotosentetik potansiyelini ve kuru madde birikimi seviyesini göstermektedir.

Yapılan araştırmalarda aspir bitkisinde yaprak alanı indeksinin 1.99-2.26  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  (Omid ve Sharifmogadas, 2010), sapa kalkma döneminde 0.4  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  ve dallanma döneminde 0.5  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  (Attia vd, 2011), 2.77-6.24  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  (Amini vd, 2013) ve 2.7-2.9  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  (Yavuz, 2019) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bir başka araştırmalarda aspride yaprak alanı indeksinin rozet döneminde 0.3-1  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ , dallanma döneminde 1.7-3.2  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ , çiçeklenme döneminde 2.5-4  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  ve çiçeklenme sonrasında 1.2-2.8  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  arasında değiştiği bildirilmiştir (Moatdhe vd, 2020). Kışlık olarak ekilen aspir bitkisinde yaprak alanı indeksinin ekimden 42 gün sonra 0.59-0.61  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ , ekimden 84 gün sonra 1.65-1.69  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$ , ekimden 126 gün sonra 2.10-2.35  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  ve olgunlaşma döneminde 1.08-1.18  $\text{cm}^2/\text{cm}^2$  arasında değiştiği bildirilmiştir (Hassan vd., 2015). Bu araştırma sonucunda elde edilen yaprak alanı indeksinin değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Diğer taraftan bu araştırmada elde edilen yaprak alanı indeksi eğrisi Bullock vd (1993), Omid ve Sharifmogadas (2010), Banerjee vd (2012), Koca ve Turgut (2012), Hassan vd (2015), Mojaddem ve Noori (2015), Moatshe vd (2020) ve Steberl vd., (2020) tarafından belirtilen yaprak alanı indeksi eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Yaprak alanı indeksi, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tüm gelişme dönemlerinde yaprak alanı indeksi bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda ikinci yılda meydana gelen yüksek yağış miktarından dolayı aspir bitkisinin çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde daha yüksek yaprak alanı indeksi elde edilmiştir. Ancak, rozet ve sapa kalkma döneminde birinci yılda az yağış miktarı göstermesine rağmen daha yüksek yaprak alanı indeksi elde edilmiştir. Bu durum yaprak alanı indeksinin iklim faktörleri dışında diğer faktörlerden de etkilendiğini göstermektedir. Nitekim çıkış, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde yaprak alanı indeksi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu bu düşünceyi teyit etmektedir. Çıkış ve çiçeklenme dönemlerinde Linas çeşidi ve dallanma döneminde Olas çeşidi tarafından daha fazla ışık tutmasına bağlı olarak daha fazla fotosentez yapılmış olması mümkündür. Yaz vejetasyonunda ise rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ikinci yıldaki yaprak alanı

indeksinin daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yılda bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış ve rozet) sadece iki ayda yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif döneminde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda bitkinin generatif döneminde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. Çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde yaprak alanı indeksinin genetik yapısından etkilendiği göstermiş olup, çıkış ve rozet dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek yaprak alanı indeksi sağlamıştır. Ancak, dallanma döneminde Olas çeşidi tarafından daha yüksek yaprak alanı indeksi sağlamıştır.

Kış vejetasyonunda ekim zamanının yaprak alanı indeksi bitkinin tüm gelişme dönemlerinde çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek yaprak alanı indeksi sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkiye bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanına bağlı olarak, yaprak alanı indeksinin azalmasını sağlamıştır. Kış vejetasyonunda ise yaprak alanı indeksi bitkinin tüm gelişme dönemlerinde, çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar ekim zamanından önemli derecede etkilemiştir. Çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerden ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkilerden daha yüksek yaprak alanı indeksi elde edilmiştir. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimi olumsuz yönde etkilenmesine bağlı olarak yaprak alanı indeksi azalmış olabilir. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin yaprak alanı indeksinin daha düşük olmasında güneşleme süresinin ve büyüme derece gün (GDD) sayısının daha az olmasının da etkisi olabilir.

#### **4.2.11. Bitki Büyüme Oranı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.53’de, bitki büyüme oranına ait ortalama veriler Tablo 4.54’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin bitki büyüme oranlarının değişimleri Şekil 4.33’de verilmiştir.

Tablo 4.53. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	1.82	0.15	0.41	1.08	0.59	1.22
Yıl (Y)	1	726.58**	1162.37**	155.23**	36.70**	67.14**	4.55*
Çeşit (Ç)	1	94.17**	24.21**	11.83**	1.01	0.001	4.30*
Y x Ç	1	18.20**	17.82**	0.001	20.57**	6.69*	6.95*
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	344.60**	96.20**	180.88**	55.04**	5.09*	3.18
Y x EZ	3	274.14**	141.76**	180.70**	11.21**	2.93	7.69**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	9.92**	25.87**	0.98	18.27**	1.24	5.06*
Y x Ç x EZ	3	12.16**	18.57**	5.64*	6.13**	6.64**	0.55
Hata 3	12						
CV (%)		2.16	3.30	9.07	8.67	7.52	6.76

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Bitki büyüme oranı üzerinde; yıl etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, rozet, sapa kalkma ve hasat döneminde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi ise sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki büyüme oranı üzerinde; ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış, rozet, dallanma ve hasat dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.53).

Tablo 4.54. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına (g/m<sup>2</sup>/gün) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.89fg	6.21b	5.05b	3.97fg	7.63a	5.80a	3.93d	6.92a	5.43a
2.EZ	4.22ef	5.62c	4.92b	4.61de	6.27b	5.44a	4.42c	5.95b	5.18b
3.EZ	4.49de	3.83fg	4.16c	4.70d	4.01fg	4.36c	4.60c	3.92d	4.26c
4.EZ	3.29h	3.76g	3.53d	3.37h	3.98fg	3.68d	3.33e	3.87d	3.60d
Ortalama	3.97d	4.86b	4.41b	4.17c	5.47a	4.82a	4.07b	5.16a	4.62
Rozet ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.55c	1.71bc	1.63b	1.57c	2.42a	2.00a	1.56c	2.06a	1.81a
2.EZ	1.14de	1.64bc	1.39c	1.28d	1.57c	1.43c	1.21d	1.61bc	1.41c
3.EZ	1.14de	2.24a	1.69b	1.02e	1.89b	1.46c	1.08d	2.06a	1.57b
4.EZ	1.77bc	1.58c	1.67b	1.77bc	1.82bc	1.79b	1.77b	1.70bc	1.73a
Ortalama	1.40c	1.79b	1.60b	1.41c	1.93a	1.67a	1.41b	1.86a	1.63
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.63f	0.75ef	0.69	0.64f	0.98cd	0.81	0.63e	0.86d	0.75d
2.EZ	0.95cd	0.96cd	0.96	1.08c	0.96cd	1.02	1.02c	0.96cd	0.99c
3.EZ	1.34b	0.84de	1.09	1.47b	0.88cde	1.17	1.40b	0.86d	1.13b
4.EZ	1.53a	0.86de	1.20	1.58a	0.92cde	1.25	1.55a	0.89d	1.22a
Ortalama	1.11	0.85	0.98b	1.19	0.94	1.06a	1.15a	0.89b	1.02
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.73fg	7.04g	7.38e	8.94efg	9.03efg	8.98de	8.34d	8.03d	8.18b
2.EZ	9.68d-g	14.06bc	11.87bc	14.51abc	13.64bcd	14.08ab	12.10bc	13.85ab	12.97a
3.EZ	9.72d-g	16.67ab	13.20abc	9.31efg	11.55cde	10.43cd	9.52cd	14.11ab	11.81a
4.EZ	10.92c-f	19.27a	15.10a	10.71c-f	11.25c-f	10.98cd	10.82c	15.26a	13.04a
Ortalama	9.51c	14.26a	11.89	10.87bc	11.37b	11.12	10.19b	12.81a	11.50
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	4.10cde	7.79a	5.95	4.24b-e	5.88a-d	5.06	4.17	6.84	5.50ab
2.EZ	4.68a-e	3.99cde	4.34	3.54de	6.25abc	4.90	4.11	5.12	4.62b
3.EZ	4.27b-e	6.96ab	5.62	4.08cde	7.31a	5.70	4.18	7.13	5.66a
4.EZ	4.16b-e	4.80a-e	4.48	3.35e	6.21abc	4.78	3.76	5.51	4.63b
Ortalama	4.30b	5.89a	5.10	3.80b	6.41a	5.11	4.05b	6.15a	5.10
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.98	7.66	6.82ab	5.67	5.99	5.83ab	5.82b	6.82ab	6.32
2.EZ	6.15	6.93	6.54ab	7.39	6.81	7.10a	6.77ab	6.87a	6.82
3.EZ	5.48	7.08	6.28ab	6.18	6.76	6.47ab	5.83b	6.92a	6.38
4.EZ	7.15	6.50	6.83ab	5.92	5.25	5.58b	6.54ab	5.88b	6.21
Ortalama	6.19b	7.04a	6.62a	6.29 ab	6.20b	6.24b	6.24b	6.62a	6.43

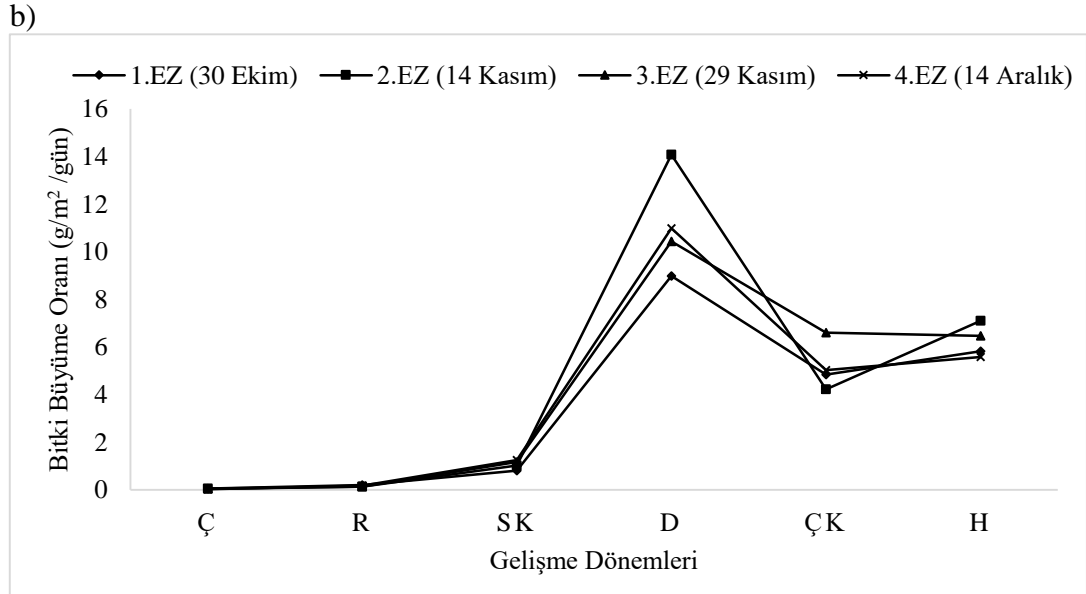
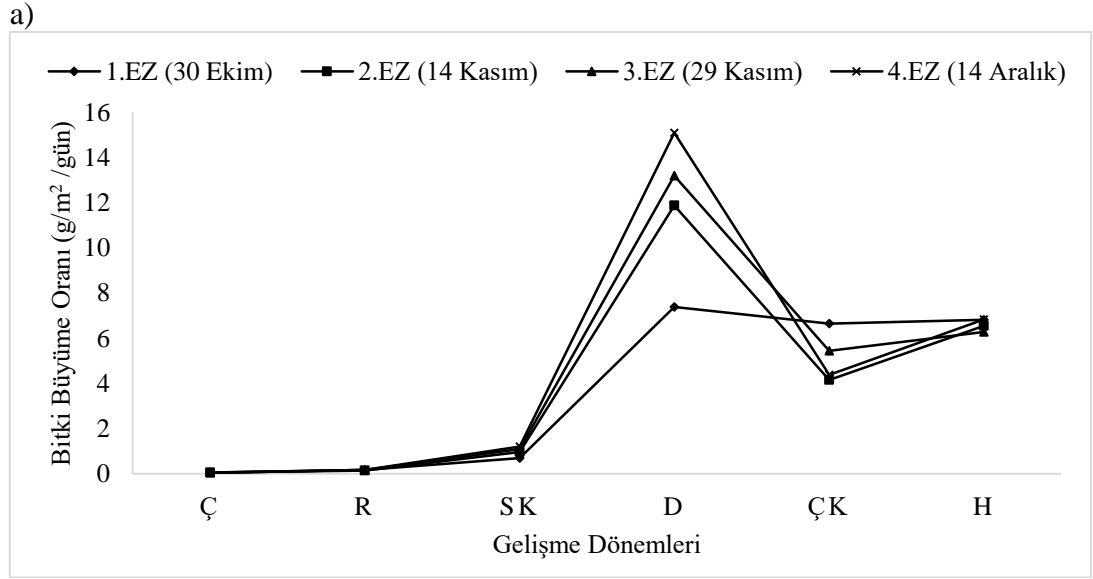
Tablo 4.54 incelendiğinde ortalama bitki büyüme oranının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0462, 0.163, 1.02, 11.50, 5.10 ve 6.43 g/m<sup>2</sup>/gün olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidinden elde edilen bitki büyüme oranı değerleri (sırasıyla 0.0482, 0.167 ve 1.06 g/m<sup>2</sup>/gün), Olas çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.0441, 0.160 ve 0.98 g/m<sup>2</sup>/gün) daha yüksektir. Hasat döneminde ise Olas çeşidinden

elde edilen bitki büyüme oranı değeri (6.62 g/m<sup>2</sup>/gün), Linas çeşidinden elde edilen değerden (6.24 g/m<sup>2</sup>/gün) daha yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış, rozet ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (sırasıyla 0.0547, 0.193 ve 6.41 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma ve hasat döneminde ise 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 14.26 ve 7.04 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve rozet döneminde 1. ekim zamanında (0.0543 ve 0.181 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma ve dallanma döneminde 4. ekim zamanında (1.22 ve 13.04 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 3. ekim zamanında (5.66 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (0.0692 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde 2019 yılında 0.206 g/m<sup>2</sup>/gün ile 1. ve 3. ekim zamanında, sapa kalkma döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (1.55 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (15.26 g/m<sup>2</sup>/gün) ve hasat döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (6.92 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve rozet döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0580 ve 0.200 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (15.10 g/m<sup>2</sup>/gün) ve hasat döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (7.10 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve rozet döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.0763 ve 0.242 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (1.58 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (19.27 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (7.79 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

Şekil 4.33'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca bitki büyüme oranının değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dallanma döneme kadar da yükselerek maksimum noktasına ulaştıktan sonra düzensiz olmak üzere düşüşe geçtiği görülmektedir.





Şekil 4.33. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranının değişimi (a) Olas, (b) Linaz; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.55’de, bitki büyüme oranlarına ait ortalama veriler Tablo 4.56’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin bitki büyüme oranlarının değişimleri Şekil 4.34’de verilmiştir.

Tablo 4.55. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	3.91	0.34	45.01	0.41	2.76	1.89
Yıl (Y)	1	1986.53**	62.96**	243.11**	25.00**	19.18**	6.39*
Çeşit (Ç)	1	200.61**	78.65**	72.12**	0.001	3.46	4.03
Y x Ç	1	11.71**	7.54*	0.83	2.84	5.41*	6.96*
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	46.34**	56.59**	7.81**	123.63**	10.81**	2.75
Y x EZ	3	28.67**	88.49**	41.41**	353.27**	11.54**	13.48**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	1.49	58.89**	7.45**	28.32**	12.03**	4.71*
Y x Ç x EZ	3	1.98	9.11**	2.06	26.71**	18.23**	3.57*
Hata 3	12						
CV (%)		4.01	5.30	8.75	9.45	7.52	7.25

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Bitki büyüme oranı üzerinde; yılların etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit etkisi çıkış, rozet, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki büyüme oranı üzerinde; ekim zamanı etkisi hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisi çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı üçlü etkisi ise rozet, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.55).

Tablo 4.56. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asfir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranına (g) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.44ef	1.55def	1.50	1.48ef	2.00bcd	1.74c	1.46cd	1.78b	1.62c
2.EZ	1.66cde	2.43ab	2.04	1.70cde	2.68a	2.19	1.68bc	2.56a	2.12a
3.EZ	1.19f	2.42ab	1.81	1.39ef	2.59a	1.99	1.29d	2.51a	1.90b
4.EZ	1.16f	1.69cde	1.43	1.50ef	2.04bc	1.77	1.33d	1.87b	1.60c
Ortalama	1.36d	2.02b	1.69b	1.52c	2.33a	1.92a	1.44b	2.18a	1.81
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.02de	0.94ef	0.98d	1.13cde	1.01de	1.07cd	1.07cd	0.98de	1.02c
2.EZ	1.43b	1.00e	1.21b	1.21bcd	0.81f	1.01d	1.32a	0.90e	1.11b
3.EZ	1.31bc	1.01e	1.16bc	1.27bc	1.03de	1.15bc	1.29ab	1.02d	1.15b
4.EZ	1.33bc	1.85a	1.59a	1.02de	1.05de	1.04cd	1.18bc	1.45a	1.31a
Ortalama	1.27a	1.20b	1.24a	1.16b	0.98c	1.07b	1.22a	1.09b	1.15
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.33	4.48	3.91bcd	3.81	5.19	4.50a	3.57bc	4.84a	4.20ab
2.EZ	3.20	4.35	3.78cd	3.51	5.16	4.34abc	3.36c	4.75a	4.06b
3.EZ	4.87	3.94	4.41ab	5.40	3.84	4.62a	5.14a	3.89b	4.51a
4.EZ	3.94	4.15	4.04a-d	3.50	3.97	3.73d	3.72bc	4.06b	3.89b
Ort.	3.83	4.23	4.03b	4.06	4.54	4.30a	3.95b	4.38a	4.16
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.63efg	10.50a	8.06a	6.41de	10.51a	8.46a	6.02cd	10.50a	8.26a
2.EZ	8.01bc	5.22fg	6.62bc	5.27fg	4.89g	5.08d	6.64c	5.06ef	5.85c
3.EZ	7.01cd	4.88g	5.94c	9.02ab	4.90g	6.96b	8.02b	4.89f	6.45b
4.EZ	8.38bc	4.90g	6.64bc	7.32cd	6.26def	6.79b	7.85b	5.58de	6.72b
Ortalama	7.26	6.37	6.82	7.01	6.64	6.82	7.13a	6.51b	6.82
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.73c	4.04a	3.39b	2.49c	3.96ab	3.23bc	2.61c	4.00a	3.31b
2.EZ	2.73c	4.17a	3.45b	4.35a	4.13a	4.24a	3.54ab	4.15a	3.84a
3.EZ	4.47a	2.90bc	3.69ab	2.67c	3.37abc	3.02bc	3.57ab	3.14bc	3.35b
4.EZ	3.42abc	2.84bc	3.13bc	2.52c	2.66c	2.59c	2.97bc	2.75c	2.86c
Ortalama	3.34ab	3.49a	3.41	3.01b	3.53a	3.27	3.17b	3.51a	3.34
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.52c	2.81ab	2.16ab	2.26abc	3.01a	2.64a	1.89c	2.91a	2.40
2.EZ	2.96a	2.28abc	2.62a	2.41abc	1.87abc	2.14ab	2.68ab	2.07bc	2.38
3.EZ	1.94abc	2.48abc	2.21ab	2.49abc	1.67bc	2.08ab	2.21abc	2.07bc	2.14
4.EZ	2.15abc	2.43abc	2.29ab	1.53c	2.18abc	1.85b	1.84c	2.30abc	2.07
Ortalama	2.14b	2.50a	2.32	2.17b	2.18b	2.18	2.16b	2.34a	2.25

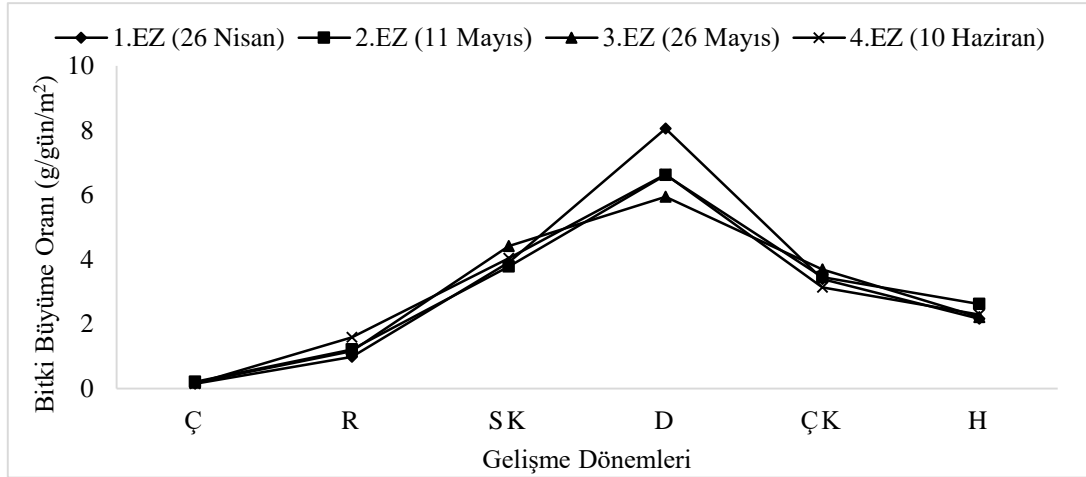
Tablo 4.56 incelendiğinde; ortalama bitki büyüme oranının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.181, 1.15, 4.16, 6.82, 3.34 ve 2.25 g/m<sup>2</sup>/gün olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve sapa kalkma döneminde Linas çeşidinden (sırasıyla 0.192 ve 4.30 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde ise Olas (1.24 g/m<sup>2</sup>/gün) çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve

çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında Linas çeşidinden (sırasıyla 0.233 ve 3.53 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde 2018 yılında Olas çeşidinden (1.27 g/m<sup>2</sup>/gün) ve hasat döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (2.50 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

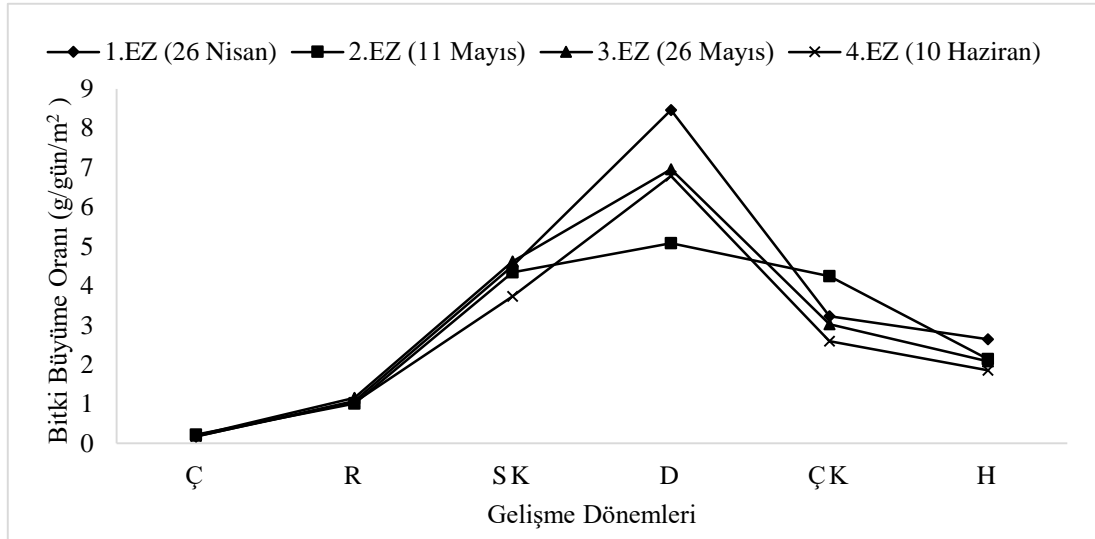
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.212 ve 3.84 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde 4. ekim zamanında (1.31 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (4.51 g/m<sup>2</sup>/gün) ve dallanma döneminde 1. ekim zamanında (8.26 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.26 ve 4.15 g/m<sup>2</sup>/gün ), rozet döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (1.45 g/m<sup>2</sup>/gün ), sapa kalkma, dallanma ve hasat döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 4.84, 10.50 ve 2.91 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek bitki büyüme oranı; rozet döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (1.59 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (4.62 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma ve hasat döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 8.46 ve 2.64 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme dönemlerinde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (4.24 g/m<sup>2</sup>/gün ) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek bitki büyüme oranı; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.268 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (1.85 g/m<sup>2</sup>/gün), çiçeklenme döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (4.47 g/m<sup>2</sup>/gün ), dallanma ve hasat dönemlerinde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 10.51 ve 3.01 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

Şekil 4.34'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca bitki büyüme oranı değişimi, her iki çeşitte dört ekim zamanında dallanma döneme kadar yükselerek devam etmiş ve dallanma döneminde maksimum ulaştıktan sonra azalmaya başlamış ve hasat dönemine kadar bu azalış devam etmiştir. Her iki çeşidinin bitki büyüme oranının eğrisine bakıldığında; özellikle dallanma döneminde bütün ekim zamanların arasında belirgin bir farklılığın olduğu gözükmektedir. Bu durum özellikle 1. ekim zamanında daha da belirgin bir biçimde kendini göstermektedir.

a)



b)



Şekil 4.34. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki büyüme oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Bitki büyüme oranı tane veriminin belirlenmesinde önemli bir büyüme karakteridir. Sahu vd (2017) kışlık yetiştirme sezonunda ekilen aspir bitkilerin büyüme oranı ekimden 30-60 gün sonra 0.42-0.47 g/m<sup>2</sup>/gün ve ekimden 60 gün sonra-hasat 0.21-0.33 g/m<sup>2</sup>/gün arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ancak, Omidi ve Sharifmogadas (2010) tarafından yapılan çalışmada hasat dönemde aspir bitki büyüme oranı 23.9-24.2 g/m<sup>2</sup>/gün arasında değiştiği bildirmiştir. Hassan vd (2015) bitki büyüme oranının ekimden 42 gün sonra 1.31-1.58, ekimden 84 gün sonra 6.17-8.35, ekimden 105 gün sonra 6.36-10.95 ve olgunlaşma döneminde 0.46-1.64 g/m<sup>2</sup>/gün

arasında değiştiği bildirmiştir. Yaz vejetasyonunda aspirde bitki büyüme oranının 23.3-23.7 g/m<sup>2</sup>/gün (Naderi vd, 2005) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen bitki büyüme oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Ancak bu araştırmada elde edilen bitki büyüme oranı eğrisi; Pasary ve Noormohamadi (2011), Hassan vd (2015) ve Sahu vd (2017) tarafından elde edilen bitki büyüme oranı eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Bitki büyüme oranı ekolojik faktörlerden etkilenir. Örneğin kış generasyonunda hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde bitki büyüme oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Yüksek sıcaklık kadar, düşük sıcaklıklar da bitki büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkilemekte, ışık şiddetinin belli bir sınır içinde artış ile orantılı olarak, bitkinin büyümesinin hızlanmaktadır (Vardar, 1975). Kış vejetasyonunda sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ikinci yıldaki bitki büyüme oranı daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yıldaki bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yıldaki ise sadece ilk gelişme dönemlerinde (ıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif döneminde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda ise bitkinin generatif döneminde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. ıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linas eşidi tarafından daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Ancak hasat döneminde Olas eşidi tarafından daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda birinci yılda meydana gelen yüksek güneşleme sresinden dolayı aspir bitkisinin birinci yıldaki rozet ve dallanma dönemlerinde daha yüksek yaprak alanı indeksi göstermektedir. ıkış ve sapa kalkma dönemlerinde Linas eşidi tarafından daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Ancak, rozet döneminde Olas eşidi daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Aspir bitki büyüme oranının farklı ekim zamanlarından hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Rozet ve sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır.

Erken ekimde bitkisinin olgunlaşması için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık miktarı ve ışıklanma süresine rahat bir şekilde ulaşıldığında daha yüksek bitki büyüme

oranı göstermiştir. Aspir bitki büyüme oranının farklı ekim zamanlarından hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerde önemli ölçüde etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerde erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Geç ekimlerde meydana gelen düşük bitki büyüme oranının güneşleme süresinin daha kısa olması, büyüme derece gün (GDD) daha az olması ve özellikle daha az yaprak alanı indeksinden kaynaklanmıştır.

#### 4.2.12. Kısmı büyüme oranı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.57’de, kısmı büyüme oranlarına ait ortalama veriler Tablo 4.58’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin kısmı büyüme oranlarının değişimleri Şekil 4.35’de verilmiştir.

Tablo 4.57. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	1.00	0.38	0.42	0.09	0.19
Yıl (Y)	1	51.39**	80.38**	14.19**	76.34**	2.56
Çeşit (Ç)	1	0.41	0.28	0.33	21.47**	0.27
Y x Ç	1	0.99	0.11	1.36	4.49	8.82*
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	392.52**	15.16**	104.03**	64.94**	13.69**
Y x EZ	3	144.34**	52.86**	19.98**	50.12**	2.81
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	4.91**	8.53**	2.25	2.58	5.30*
Y x Ç x EZ	3	2.28	9.49**	4.15*	4.58*	6.92**
Hata 3	12					
CV (%)		1.40	1.70	1.27	1.58	0.89

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Kısmı büyüme oranı üzerinde; yıl etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi dallanma döneminde ve yıl x çeşit etkisinin sadece çiçeklenme döneminde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kısmı büyüme oranı üzerinde; ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde, yıl x ekim zamanı etkisinin etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisinin etkisi çıkış, rozet ve çiçeklenme

dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.57).

Tablo 4.58. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmı büyüme oranına (mg/g/gün) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	23.7	32.4	28.1a	23.4	31.1	27.3a	23.6bc	31.8a	27.7a
2.EZ	20.6	22.4	21.5c	21.3	26.9	24.1b	20.9d	24.7b	22.8b
3.EZ	21.1	16.9	19.0d	21.1	16.1	18.6d	21.1cd	16.5e	18.8c
4.EZ	16.4	19.8	18.1d	15.7	19.8	17.8d	16.1e	19.8d	17.9c
Ortalama	20.4	22.9	21.7	20.4	23.5	21.9	20.4b	23.2a	21.8
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	28.2c-f	27.9c-f	28.1ab	26.7def	36.0ab	31.4a	27.5cd	32.0b	29.7a
2.EZ	21.7fgh	29.5b-e	25.6bc	22.6e-h	25.2efg	23.9c	22.2e	27.3cd	24.7b
3.EZ	19.3gh	43.9a	31.6a	17.6h	34.4bc	26.0bc	18.5f	39.2a	28.8a
4.EZ	25.2efg	28.4b-e	26.8abc	24.4efg	32.6bcd	28.5ab	24.8de	30.5bc	27.6a
Ortalama	23.6	32.4	28.0	22.8	32.1	27.4	23.2b	32.2a	27.7
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	10.9i	11.8f-i	11.3	11.4h-i	11.6ghi	11.5	11.2e	11.7e	11.4d
2.EZ	13.1d-i	13.9d-g	13.5	13.4d-h	12.6e-i	13.0	13.2d	13.3d	13.2c
3.EZ	14.5b-e	14.5b-e	14.5	17.1b	14.0c-f	15.6	15.8bc	14.3cd	15.0b
4.EZ	23.0a	15.7bcd	19.3	22.7a	16.7bc	19.7	22.8a	16.2b	19.5a
Ortalama	15.4	14.0	14.7	16.2	13.7	14.9	15.8a	13.9b	14.8
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	18.2cde	17.0de	17.6	19.0cd	13.3e	16.2	18.6b	15.1c	16.9d
2.EZ	19.3cd	20.2cd	19.7	22.2bcd	18.3cde	20.3	20.8b	19.2b	20.0c
3.EZ	21.1cd	29.0a	25.1	17.3cde	27.5ab	22.4	19.2b	28.2a	23.7b
4.EZ	22.7bc	32.9a	27.8	19.0cd	30.1a	24.6	20.9b	31.5a	26.2a
Ortalama	20.3	24.8	22.5a	19.4	22.3	20.8b	19.9b	23.5a	21.7
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.9abc	9.6ab	8.7	7.3abc	7.0abc	7.1	7.6a	8.3abc	7.9a
2.EZ	7.6abc	5.9bc	6.8	4.6c	6.5abc	5.6	6.1abc	6.2c	6.2b
3.EZ	7.4abc	6.8abc	7.1	6.9abc	8.0abc	7.5	7.2abc	7.4abc	7.3ab
4.EZ	6.9abc	5.6c	6.3	5.6c	10.6a	8.1	6.2bc	8.1ab	7.2ab
Ortalama	7.5a	7.0ab	7.2	6.1b	8.0a	7.1	6.8	7.5	7.1

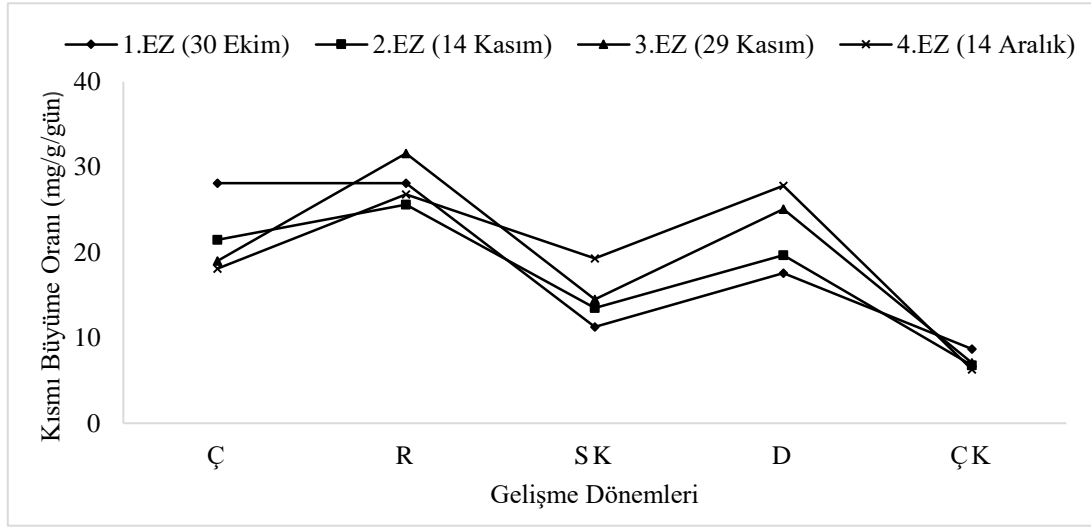
Tablo 4.58 incelendiğinde ortalama kısmı büyüme oranının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 21.8, 27.7, 14.8, 21.7 ve 7.1 mg/g/gün olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; dallanma döneminde Olas çeşidinde elde edilen kısmı büyüme oranı değerleri (22.5 mg/g/gün), Linas çeşidinden elde edilen değerlerden (20.8 mg/g/gün) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmı büyüme oranı; çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (8.0 mg/g/gün) elde edilmiştir.



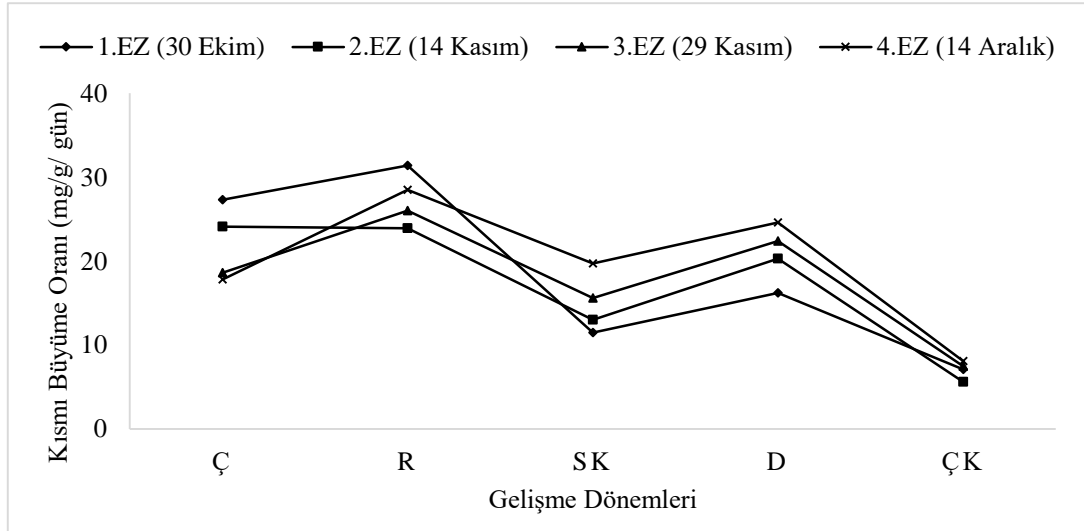
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmı büyüme oranı; çıkış, rozet ve çiçeklenme döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla 27.7, 29.7 ve 7.9 mg/g/gün), sapa kalkma ve dallanma döneminde 4. ekim zamanında (sırasıyla 19.5 ve 26.2 mg/g/gün) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmı büyüme oranı; çıkış döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (31.8 mg/g/gün), rozet döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (39.2 mg/g/gün), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (22.8 mg/g/gün), dallanma döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (31.5 mg/g/gün) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (7.6 mg/g/gün) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek kısmı büyüme oranı; çıkış döneminde Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (28.1 mg/g/gün ), rozet döneminde ise Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (31.6 mg/g/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından en yüksek kısmı büyüme oranı; rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (43.9 mg/g/gün ), sapa kalkma döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (23.0 mg/g/gün), dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (32.9 mg/g/gün) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (10.6 mg/g/gün) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.35'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca kısmı büyüme oranı değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında dalgalanmalar göstermiş olup, çıkış döneminde rozet dönemine kadar artmış, rozet döneminden sapa kalkma dönemine kadar azalmış, sapa kalkma döneminden dallanma dönemine kadar artmış ve dallanma döneminden çiçeklenme dönemine kadar tekrar azalmıştır.

a)



b)



Şekil 4.35. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmi büyüme oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

### **Yaz yetiştirme sezonu**

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.59'de, kısmi büyüme oranına ait ortalama veriler Tablo 4.60'de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin kısmi büyüme oranlarının değişimleri Şekil 4.36'de verilmiştir.

Tablo 4.59. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmi büyüme oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	1.15	1.15	8.88	1.61	2.52
Yıl (Y)	1	91.55**	20.12**	1657.06**	7.55*	0.08
Çeşit (Ç)	1	15.07**	28.61**	0.57	1.53	0.82
Y x Ç	1	6.48*	0.27	50.26**	3.02	2.08
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	18.85**	38.02**	21.48**	43.70**	6.85*
Y x EZ	3	61.07**	11.49**	89.13**	62.41**	1.88
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	3.85*	8.57**	4.94*	5.08*	47.86**
Y x Ç x EZ	3	4.81*	4.12*	5.28*	6.59**	26.29**
Hata 3	12					
CV (%)		7.83	3.05	2.38	2.02	1.23

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Kısmi büyüme oranı üzerinde; yılların etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış ve rozet dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksyonunun etkisi çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kısmi büyüme oranı üzerinde; ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkisi hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.59).

Tablo 4.60. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmi büyüme oranına (mg/g/gün) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	48.1d-g	52.3c-f	50.2bc	47.2efg	52.7c-f	49.9c	47.6de	52.5cd	50.1c
2.EZ	56.9b-e	61.6abc	59.1a	58.7a-d	59.7a-d	59.2a	57.8bc	60.4b	59.1a
3.EZ	44.8fg	70.7a	57.8ab	40.7g	68.2ab	54.4abc	42.7e	69.5a	56.1ab
4.EZ	56.7b-e	60.7abc	58.7a	56.4b-e	44.8fg	50.6bc	56.5bc	52.8cd	54.6b
Ortalama	51.6c	61.3a	56.4a	50.7c	56.4b	53.5b	51.2b	58.8a	55.0
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	77.1de	65.9e	71.5c	77.4de	69.5e	73.4c	77.3c	67.7c	72.5d
2.EZ	121.7ab	79.3cde	100.5b	103.7bc	64.3e	84.0c	112.7ab	71.8c	92.3c
3.EZ	120.7ab	106.2b	113.5b	100.2bcd	101.0bcd	100.6b	110.4ab	103.6b	107.0b
4.EZ	120.9ab	152.6a	136.7a	104.2bc	102.5bcd	103.4b	112.6ab	127.5a	120.0a
Ortalama	110.1	101.0	105.6a	96.4	84.3	90.4b	103.2a	92.7b	98.0
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	45.9h	84.6ab	65.2c	47.0gh	85.8ab	66.4bc	46.5d	85.2a	65.8b
2.EZ	51.8fgh	82.2abc	67.0bc	53.1fgh	91.5a	72.3abc	52.4cd	86.8a	69.6b
3.EZ	78.1a-d	72.6a-e	75.4ab	88.7ab	71.8b-e	80.2a	83.4ab	72.2b	77.8a
4.EZ	58.7e-h	87.3ab	73.0abc	61.7d-g	65.3c-f	63.5c	60.2c	76.3ab	68.2b
Ortalama	58.6b	81.7a	70.1	62.6b	78.6a	70.6	60.6b	80.1a	70.4
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	39.9g	72.9ab	56.4b	39.0g	60.7b-e	49.9b	39.5e	66.8b	53.1b
2.EZ	52.0def	49.7efg	50.9b	46.4fg	59.6b-e	53.0b	49.2d	54.6cd	51.9b
3.EZ	57.3c-f	45.6fg	51.5b	64.2a-d	49.4efg	56.8b	60.8bc	47.5d	54.1b
4.EZ	76.8a	59.8b-e	68.3a	75.5a	66.3abc	70.9a	76.1a	63.1b	69.6a
Ortalama	56.5	57.0	56.8	56.3	59.0	57.6	56.4b	58.0a	57.2
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	19.2b-e	17.5def	18.3bcd	16.0efg	13.8fg	14.9e	17.6	15.6	16.6b
2.EZ	14.2fg	20.2a-e	17.2cde	24.9a	23.8ab	24.3a	19.5	22.0	20.8a
3.EZ	23.1abc	17.7def	20.4b	13.3g	18.6cde	16.0de	18.2	18.1	18.2b
4.EZ	21.5a-d	19.5b-e	20.5b	18.9cde	20.7a-d	19.8bc	20.2	20.1	20.1a
Ortalama	19.5	18.7	19.1	18.3	19.2	18.7	18.9	19.0	18.9

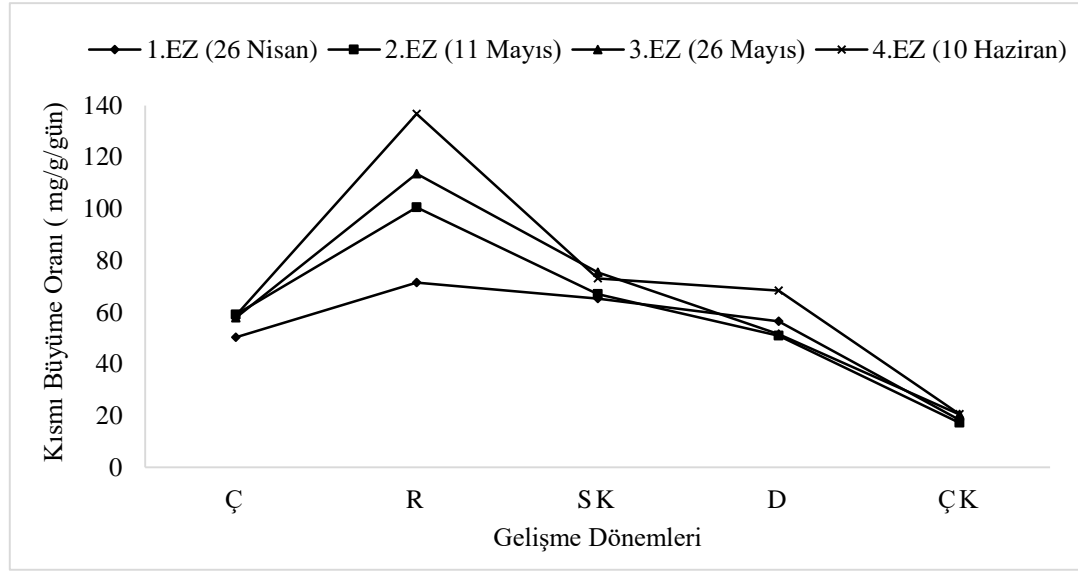
Tablo 4.60 incelendiğinde; ortalama kısmi büyüme oranının tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 55.0, 98.0, 70.4, 57.2 ve 18.9 mg/g/gün olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmi büyüme oranı; çıkış ve rozet döneminde Olas çeşidinden (sırasıyla 56.4 ve 105.6 mg/g/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmi büyüme oranı; çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 61.3 ve 81.7 mg/g/gün) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmi büyüme oranı; çıkış ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 59.1 ve 20.8 mg/g/gün), rozet ve dallanma döneminde 4. ekim zamanında (sırasıyla 120.0 ve 69.6 mg/g/gün),

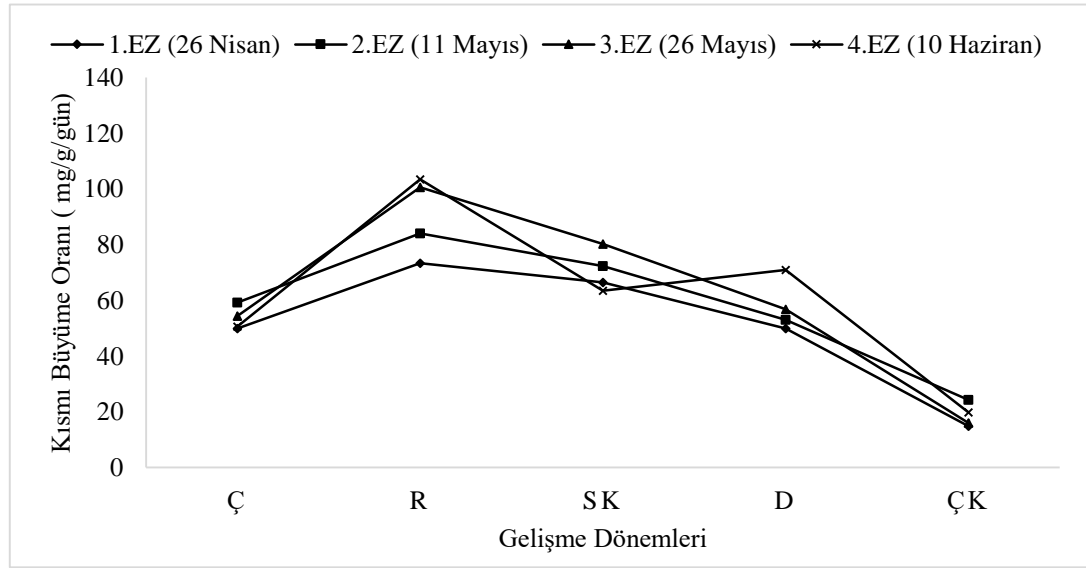
sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (77.8 mg/g/gün) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek kısmı büyüme oranı; çıkış döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (69.5 mg/g/gün), rozet döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (125.7 mg/g/gün), sapa kalkma döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (8.68 mg/g/gün) ve dallanma döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (76.1 mg/g/gün) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek kısmı büyüme oranı; çıkış ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (sırasıyla 59.2 ve 24.3 mg/g/gün), rozet döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (136.7 mg/g/gün), sapa kalkma döneminde Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (80.2 mg/g/gün) ve dallanma döneminde Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (70.9 mg/g/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek kısmı büyüme oranı; çıkış döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (70.7 mg/g/gün), rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (152.6 mg/g/gün), sapa kalkma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (91.5 mg/g/gün ), dallanma döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (76.8 mg/g/gün) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (24.9 mg/g/gün) elde edilmiştir.

Şekil 4.36'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca kısmı büyüme oranının değişimi, her iki çeşitte dört farklı ekim zamanında rozet döneminde maksimum noktasına ulaştığı, daha sonraki gelişme dönemlerinde ise kısmen düşüş eğilimi gösterdikleri, dallanma döneminde ise az da olsa bir artışın söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle rozet ve dallanma dönemlerinde her iki çeşitte de 4. ekim zamanının diğer ekim zamanlarına göre bariz bir biçimde farklılık oluşturduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.36. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca kısmi büyüme oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Kısmi büyüme oranı bitki fizyolojisinde bitkinin büyüme oranını ölçmek için kullanılan bir ölçü olup, ilk kuru madde birikimine göre bir gün içindeki kuru madde artışına eşittir (Uzun, 1997). Kısmi büyüme oranı karbon ekonomisi belirleyen fizyolojik ve morfolojik olmak üzere iki bileşene ayrılmakta, fizyolojik bileşen net asimilasyon oranı net fotosentez ile oldukça ilişkili olan net karbon içeriğinin bir

ölçüşü ve morfolojik bileşenleri özgül yaprak alanı ve asimilatların dağılımıdır (Lambers, 1998).

Yapılan araştırmalarda aspirde kısmı büyüme oranının ekimden 30-60 gün sonra 25.0-26.0 mg/g/gün ve ekimden 60 gün sonra 4.0-5.0 mg/g/gün (Sahu vd, 2017) arasında değiştiği bildirilmiştir. Yapılan bir başka araştırmada aspirde kısmı büyüme oranının ekimden; 40-60 gün sonra 24.5 mg/g/gün ve 60-80 gün sonra 51.3 mg/g/gün ve 80-100 gün sonra 12.7 mg/g/gün olduğu rapor edilmiştir (Hivare vd., 2019). Bu araştırma sonucunda elde edilen kısmı büyüme oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindedir. İlave olarak bu araştırmada elde edilen kısmı büyüme oranı eğrisi Pasary ve Noormohamadi (2011) tarafından belirtilen bitki büyüme oranı eğrisi ile de benzerlik göstermektedir.

Kısmı büyüme oranı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde kısmı büyüme oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ikinci yıldaki kısmı büyüme oranı daha yüksek olmasının nedeni, yağış miktarı ikinci yıldaki bitkinin büyüme periyodu boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yıldaki ise sadece ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmıştır. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif döneminde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda ise bitkinin generatif döneminde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. Dallanma döneminde Olas çeşidi tarafından daha yüksek kısmı büyüme oranı sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda ise çıkış, sapa kalkma ve dallanma dönemlerde ikinci yıldaki daha fazla yağış miktarı nedeniyle kısmı büyüme oranı daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çıkış ve rozet dönemlerinde Olas çeşidi tarafından daha yüksek kısmı büyüme oranı sağlamıştır.

Aspir kısmı büyüme oranının farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin yüksek kısmı büyüme oranı sağlamakta, bahar sıcaklıklar artışlarına denk gelen sapa kalkma ve dallanma dönemleri bitkinin kısmı büyüme oranı daha hızlı bir şekilde artmaktadır. Yaz vejetasyonunda çıkış döneminde 2. ekim zamanında daha yüksek kısmı büyüme oranı sağlamıştır. Bir sonraki gelişme dönemlerinde ise geç ekilen

bitkilerin daha yüksek kısmı büyüme oranı sağladığı, yazın sıcaklıklar artışları ve yüksek radyasyon rejimi nedeniyle bitkinin gelişmesi ve büyümesi açısından erken ekilen bitkilere göre daha aktif bir süreç yaşanmış olması muhtemeldir. Bu durum ekim zamanı gecikmesine bağlı olarak kısmi büyüme oranının artmasında rol oynamış olabilir.

#### 4.2.13. Net asimilasyon oranı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.61’de, net asimilasyon oranlarına ait ortalama veriler Tablo 4.62’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin net asimilasyon oranlarının değişimleri Şekil 4.37’de verilmiştir.

Tablo 4.61. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	1.94	0.15	1.39	1.16	0.40
Yıl (Y)	1	55.87**	287.82**	397.96**	10.62*	42.59**
Çeşit (Ç)	1	15.53**	0.32	22.70**	4.22	0.001
Y x Ç	1	7.63*	0.12	10.64**	1.73	11.58**
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	43.82**	7.04**	150.42**	35.44**	5.33*
Y x EZ	3	36.16**	78.64**	30.82**	41.76**	5.19*
Hata 2	12					
Ç x EZ	3	4.16*	6.72**	1.25	4.15*	2.17
Y x Ç x EZ	3	3.56*	4.49*	3.78*	0.74	8.97**
Hata 3	12					
CV (%)		8.90	6.84	7.30	8.33	5.98

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Net asimilasyon oranı üzerinde; yıl etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit etkisi ise çıkış, sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca net asimilasyon oranı üzerinde; ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisi çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi dallanma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.61).



Tablo 4.62. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına (g/m<sup>2</sup>/gün) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.30a	1.08abc	1.19a	1.21ab	1.09abc	1.15a	1.26a	1.09b	1.17a
2.EZ	1.00bcd	1.02bcd	1.01bc	1.11abc	1.16ab	1.13ab	1.05b	1.09b	1.07b
3.EZ	1.01bcd	0.75e	0.88d	1.21 ab	0.74e	0.97cd	1.11b	0.74c	0.93c
4.EZ	0.77e	1.01bcd	0.89cd	0.82de	0.93cde	0.88d	0.79c	0.97b	0.88c
Ortalama	1.02ab	0.96b	0.99b	1.09a	0.98b	1.03a	1.05a	0.97b	1.01
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.30cde	1.18ef	1.24ab	1.26de	1.34cde	1.30a	1.28c	1.26c	1.27a
2.EZ	0.93gh	1.46bcd	1.19abc	0.93gh	1.34cde	1.13bc	0.93d	1.40bc	1.16c
3.EZ	0.78h	1.81a	1.29ab	0.74h	1.52bc	1.13c	0.76e	1.67a	1.21bc
4.EZ	0.94gh	1.50bcd	1.22abc	0.99fg	1.61ab	1.30a	0.96d	1.56ab	1.26ab
Ortalama	0.99	1.49	1.24	0.98	1.45	1.22	0.98b	1.47a	1.23
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.21efg	1.05g	1.13	1.24efg	1.14fg	1.19	1.22de	1.09e	1.16d
2.EZ	1.61cd	1.23efg	1.42	1.61cd	1.37def	1.49	1.61c	1.30d	1.45c
3.EZ	1.81bc	1.28ef	1.54	1.96b	1.40de	1.68	1.88b	1.34d	1.61b
4.EZ	2.45a	1.33ef	1.89	2.42a	1.68bc	2.05	2.44a	1.50c	1.97a
Ortalama	1.77a	1.22b	1.50b	1.81a	1.40b	1.60a	1.79a	1.31b	1.55
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	4.72	4.62	4.67e	5.93	4.93	5.43de	5.32cd	4.78d	5.05c
2.EZ	6.40	5.15	5.78b-e	8.01	6.14	7.07abc	7.20b	5.64bcd	6.42b
3.EZ	5.54	7.05	6.30a-d	5.39	5.93	5.66cde	5.47cd	6.49bc	5.98b
4.EZ	5.89	9.06	7.48a	5.49	9.31	7.40ab	5.69bcd	9.19a	7.44a
Ortalama	5.64	6.47	6.05	6.20	6.58	6.39	5.92b	6.35a	6.22
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	8.88cde	14.89ab	11.88	9.07cde	10.40a-e	9.74	8.98b	12.64a	10.81ab
2.EZ	10.23a-e	7.26e	8.75	7.45e	11.39a-e	9.42	8.84b	9.33b	9.08c
3.EZ	9.63b-e	12.51a-d	11.07	8.48de	15.60a	12.04	9.06b	14.06a	11.56a
4.EZ	8.77de	10.32a-e	9.54	6.97e	14.42abc	10.69	7.87b	12.37a	10.12bc
Ortalama	9.38bc	11.24ab	10.31	8.00c	12.95a	10.47	8.69b	12.10a	10.39

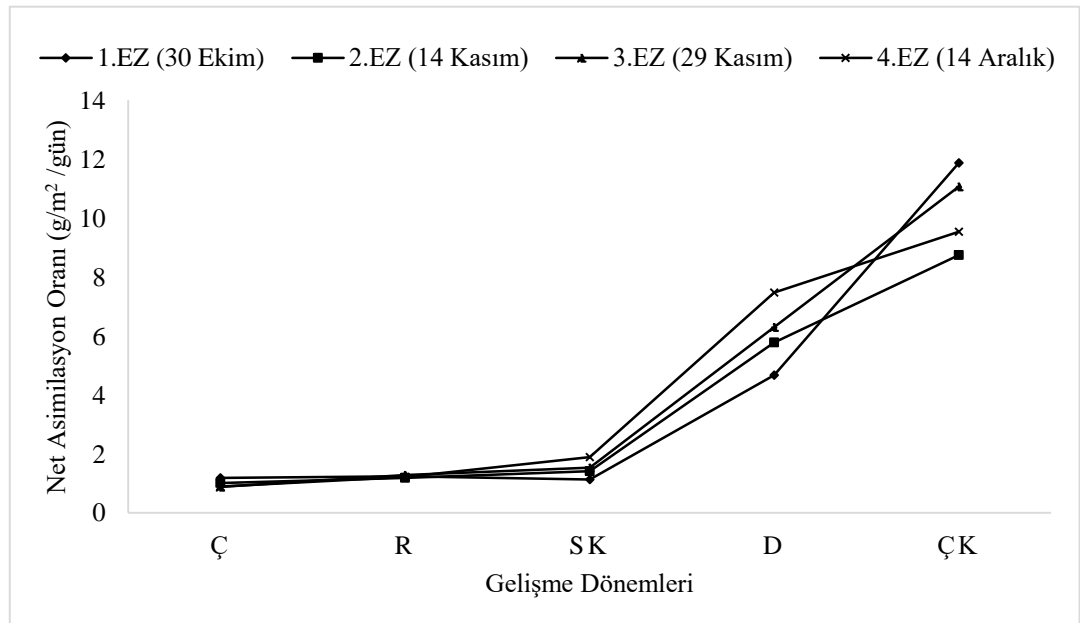
Tablo 4.62 incelendiğinde ortalama net asimilasyon oranının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 1.01, 1.23, 1.55, 6.22 ve 10.39 g/m<sup>2</sup>/gün olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış ve sapa kalkma döneminde Linaz çeşidinden elde edilen net asimilasyon oranı değerleri (sırasıyla 1.03 ve 1.60 g/m<sup>2</sup>/gün), Olas çeşidinde elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.99 ve 1.50 g/m<sup>2</sup>/gün) daha yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde 2018 yılında Linaz çeşidinden (sırasıyla 1.09 ve 1.81 g/m<sup>2</sup>/gün), çiçeklenme döneminde ise 2019 yılında Linaz çeşidinden (12.95 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış ve rozet döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla 1.17 ve 1.27 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma ve dallanma döneminde 4. ekim zamanında (sırasıyla 1.97 ve 7.44

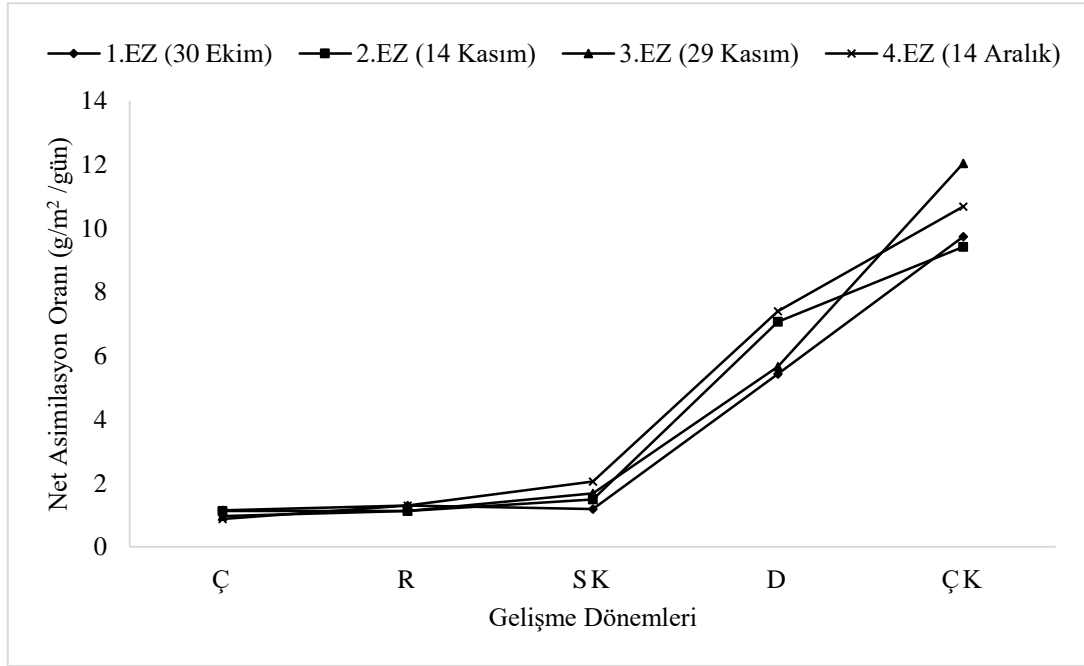
g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 3. ekim zamanında (11.56 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (1.26 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet ve çiçeklenme dönemlerinde 2019 yılında 3. ekim zamanında (sırasıyla 1.67 ve 14.06 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 4. ekim zamanında (2.44 g/m<sup>2</sup>/gün) ve dallanma döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (9.19 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış döneminde Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (1.19 g/m<sup>2</sup>/gün ), rozet döneminde 1.30 g/m<sup>2</sup>/gün ile Linas çeşidinin 1. ve 4. ekim zamanında, dallanma döneminde ise Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (7.48 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (1.30 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (1.81 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde 2018 yılında Olas çeşidinin 4. Ekim zamanında (2.45 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (15.60 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

Şekil 4.37'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca her iki çeşitte dört farklı ekim zamanında net asimilasyon oranı eğrisinin özellikle sapa kalkma döneminden itibaren artarak devam ettiği ve çiçeklenme döneminde maksimum noktaya ulaştığı görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.37. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.63’de, net asimilasyon oranına ait ortalama veriler Tablo 4.64’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin net asimilasyon oranlarının değişimleri Şekil 4.38’de verilmiştir.

Tablo 4.63. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri				
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme
Genel	47					
Blok	4	0.75	0.61	47.49	0.36	2.97
Yıl	1	1373.72**	7.57**	619.58**	31.65**	0.47
Çeşit	1	4.09*	11.94**	80.81**	0.07	2.70
Yıl x Çeşit	1	1.36	0.45	1.24	4.07*	0.45
Hata 1	4					
Ekim Zamanı(EZ)	3	7.61**	109.51**	5.33*	56.37**	34.06**
Yıl x EZ	3	48.79**	18.99**	46.61**	176.23**	16.23**
Hata 2	12					
Çeşit x EZ	3	10.39**	4.16*	4.29*	14.28**	36.41**
Yıl x Çeşit x EZ	3	9.89**	4.30*	2.44	21.92**	30.21**
Hata 3	12					
CV (%)		6.73	9.65	9.09	8.55	8.58

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Net asimilasyon oranı üzerinde; yılların etkisi çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde, yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi sadece dallanma döneminde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca net asimilasyon oranı üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.63).

Tablo 4.64. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranına ( $g/m^2/gün$ ) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.83d	2.80ab	2.31b	1.81d	3.05a	2.43ab	1.82cd	2.92a	2.37a
2.EZ	2.13d	2.03d	2.08b	2.17cd	2.19bcd	2.18b	2.15b	2.11bc	2.13b
3.EZ	1.73d	2.77abc	2.25b	1.68d	3.18a	2.43ab	1.71d	2.98a	2.34ab
4.EZ	2.14d	3.27a	2.70a	2.10d	2.19cd	2.14b	2.12bc	2.73a	2.42a
<b>Ortalama</b>	1.96	2.72	2.34a	1.94	2.65	2.30b	1.95b	2.68a	2.32
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.17efg	2.86g	3.02d	3.44efg	3.13fg	3.29d	3.31de	2.99e	3.15c
2.EZ	6.00ab	4.72b-e	5.36bc	5.24bcd	3.67d-g	4.46c	5.62ab	4.19cd	4.91b
3.EZ	5.49bc	4.11c-g	4.80bc	4.44b-f	4.35b-g	4.39c	4.96bc	4.23cd	4.60b
4.EZ	5.55bc	7.75a	6.65a	5.43bc	5.66bc	5.54ab	5.49ab	6.70a	6.10a
<b>Ortalama</b>	5.05	4.86	4.96a	4.64	4.20	4.42b	4.85a	4.53b	4.69
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.94	8.40	7.17bc	6.35	9.73	8.04ab	6.15de	9.07a	7.61ab
2.EZ	5.64	8.13	6.88c	6.22	9.57	7.89abc	5.93e	8.85ab	7.39b
3.EZ	8.52	7.43	7.97ab	9.53	7.14	8.34a	9.02a	7.29c	8.16a
4.EZ	7.22	7.89	7.55abc	6.77	7.69	7.23bc	6.99cd	7.79bc	7.39b
<b>Ortalama</b>	6.83	7.96	7.40b	7.22	8.53	7.88a	7.02b	8.25a	7.64
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	9.82def	14.25ab	12.04a	10.23de	14.09ab	12.16a	10.03b	14.17a	12.10a
2.EZ	13.03abc	8.23f	10.63bc	8.91ef	8.63ef	8.77d	10.97b	8.43c	9.70c
3.EZ	11.95bcd	8.70ef	10.33c	15.01a	8.78ef	11.90ab	13.48a	8.74c	11.11b
4.EZ	14.36a	8.94ef	11.65abc	13.01abc	11.21cd	12.11a	13.68a	10.08b	11.88a
<b>Ortalama</b>	12.29a	10.03b	11.16	11.79a	10.68b	11.24	12.04a	10.36b	11.20
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	11.53bcd	13.62ab	12.58b	7.26f	9.76de	8.51d	9.40cd	11.69b	10.54b
2.EZ	9.13def	16.85a	12.99b	17.34a	16.05a	16.69a	13.23b	16.45a	14.84a
3.EZ	13.16abc	8.14ef	10.65c	8.80def	9.70def	9.25cd	10.98bc	8.92d	9.95b
4.EZ	10.07cde	8.40ef	9.24cd	11.33bcd	8.22ef	9.78cd	10.70bc	8.31d	9.51b
<b>Ortalama</b>	10.97	11.75	11.36	11.18	10.93	11.06	11.08	11.34	11.21

Tablo 4.64 incelendiğinde ortalama net asimilasyon oranının; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 2.32, 4.69, 7.64, 11.20 ve 11.21  $g/m^2/gün$  olduğu belirlenmiştir.

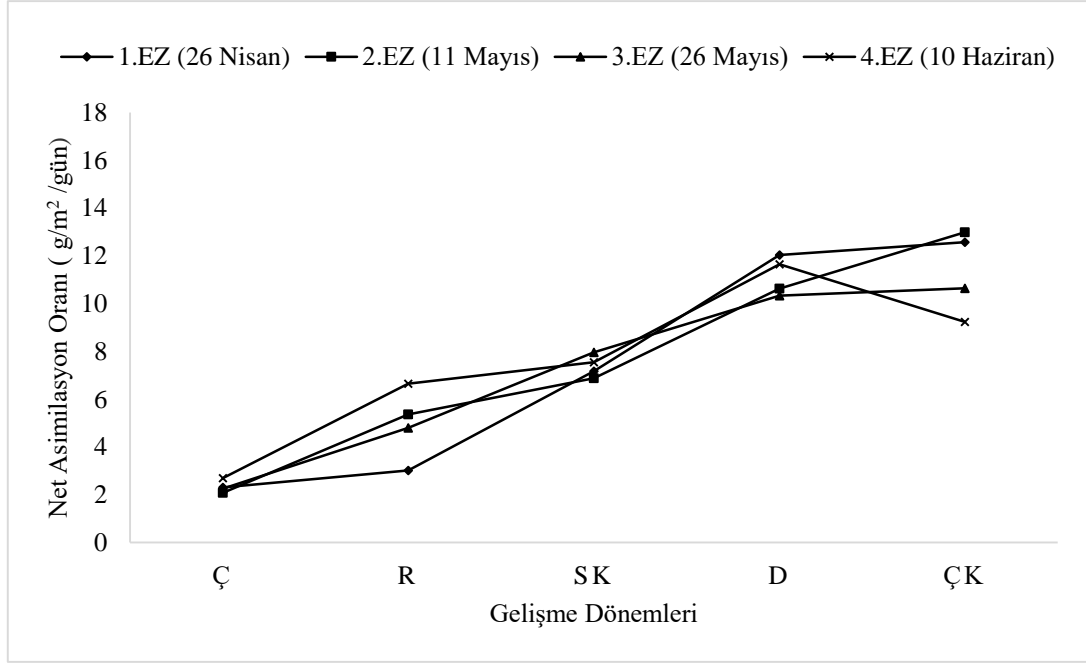
Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış ve rozet döneminde Olas çeşidinden (sırasıyla 2.34 ve 4.96 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde Linas çeşidinden (7.88 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; dallanma döneminde 2018 yılında Olas çeşidinden (12.29 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış ve rozet döneminde 4. ekim zamanında (sırasıyla 2.42 ve 6.10 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (8.16 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma döneminde 1. ekim zamanında (sırasıyla 12.10 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında (14.84 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış döneminde 2019 yılında 3. ekim zamanında (2.98 g/m<sup>2</sup>/gün), rozet döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (6.70 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 9.07 ve 14.17 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (16.45 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış ve rozet döneminde Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (sırasıyla 2.70 ve 6.65 g/m<sup>2</sup>/gün), sapa kalkma döneminde Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (8.34 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (12.16 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (16.69 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek net asimilasyon oranı; çıkış ve rozet döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (sırasıyla 3.27 ve 7.75 g/m<sup>2</sup>/gün), dallanma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (15.01 g/m<sup>2</sup>/gün) ve çiçeklenme döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (17.34 g/m<sup>2</sup>/gün) elde edilmiştir.

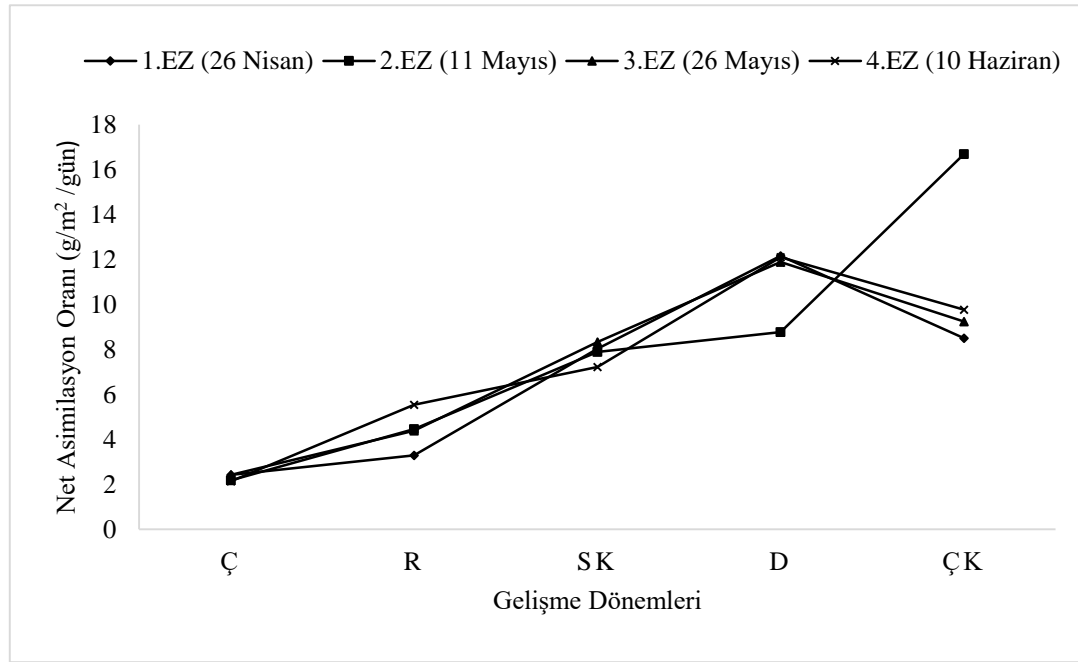
Şekil 4.38'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca net asimilasyon oranı değişimi, her iki çeşitte dört farklı ekim zamanlarında artarak devam ettiği görülmektedir. Dallanma döneminde maksimum noktasına ulaştıktan sonra çiçeklenme döneminde düştüğü görülmektedir. Her iki çeşidinin net asimilasyon oranının eğrisine bakıldığında; tüm gelişme dönemlerinde ekim zamanların arasında belirgin bir farklılık göze çarpmaktadır. Olas çeşidinde en yüksek net asimilasyon oranı eğim çizgisinin çıkış ve rozet dönemlerinde 4. ekim zamanında, sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında, dallanma döneminde 1. ekim zamanında ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında olduğu görülmektedir. Ancak Linas

çeşidinde; en yüksek net asimilasyon oranı eğim çizgisinin çıkış döneminde 1. ve 3. ekim zamanında, rozet döneminde 4. ekim zamanında, sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında, dallanma döneminde 1. ve 4. ekim zamanında ve çiçeklenme döneminde 2. ekim zamanında olduğu görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.38. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca net asimilasyon oranı değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma, D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme.

Net asimilasyon oranı kısmı büyüme oranının bir unsurudur ve bitkinin birim yaprak alanına düşen yeni kuru madde üretiminde ne kadar verimli olduğunu gösteren bir değer olarak tanımlanmış olup, bitkinin fotosentez ve solunum hızı ile ilişkili karmaşık bir fizyolojik değişkendir (Uzun, 1997). Ayrıca net asimilasyon oranının, net fotosentez ile oldukça ilişkili olan net karbon içeriğinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Lambers vd., 1998). Net asimilasyon oranı ile tohum verimi arasında pozitif anlamlı bir ilişkinin olduğu (Hassan vd, 2015), yaprak alanı indeksi, net asimilasyon oranı ve yaprak klorofil içeriği gibi bitkinin büyüme değişkenlerinin vejetatif büyüme sırasında arttığı, çiçeklenme sırasında maksimuma ulaştığı (Hassan vd, 2015) bildirilmiştir. Ayrıca rozet döneminde net asimilasyon oranının en düşük değeri gösterdiği, çiçeklenme döneminden sonra ise en yüksek değeri gösterdiği (Yasari ve Patwardhan, 2006) rapor edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda aspride net asimilasyon oranının 12.01-13.9 g/m<sup>2</sup>/gün (Omidi ve Sharifmogadas, 2010), 11.6-12.8 g/m<sup>2</sup>/gün (Naderi vd, 2005) ve ekimden 40-60 gün sonra 1.56 g/m<sup>2</sup>/gün ve ekimden 60-80 gün sonra 3.35 g/m<sup>2</sup>/gün, ekimden 80-100 gün sonra 1.27 g/m<sup>2</sup>/gün (Hivare vd., 2019) ve ekimden 21 gün sonra 1.51-2.06 g/m<sup>2</sup>/gün, ekimden 63 gün sonra 3.03-4.29 g/m<sup>2</sup>/gün, ekimden 105 gün sonra

3.37-5.62 g/m<sup>2</sup>/gün, ekimden 147 gün sonra 1.18-2.35 g/m<sup>2</sup>/gün ve olgunlaşmada 0.41-1.46 g/m<sup>2</sup>/gün arasında değiştiği (Hassan vd., 2015) bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen net asimilasyon oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Ayrıca bu çalışmada elde edilen net asimilasyon oranı eğrisi, aspir bitkisinde Moatshe vd (2020) tarafından belirtilen net asimilasyon oranı eğrisi ile de benzerlik göstermektedir.

Net asimilasyon oranı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim bitkinin bütün gelişme dönemlerinde net asimilasyon oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşlenme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek net asimilasyon oranı sağlanmıştır. Yaz vejetasyonunda çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde net asimilasyon oranı bakımından farklılık gözlenmiş olup, çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde ikinci yıldaki daha fazla yağış miktarı, net asimilasyon oranının daha fazla olmasında rol oynamış olması muhtemeldir. Diğer taraftan çıkış ve rozet döneminde Olas çeşidinin, sapa kalkma döneminde ise Linas çeşidinin daha yüksek net asimilasyon oranının sağlanmıştır.

Aspir net asimilasyon oranının farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Kış vejetasyonunda büyümenin başlangıç aşamalarında çıkış ve rozet dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek net asimilasyon oranı gösterirken, sapa kalkma döneminden itibaren çiçeklenme dönemine kadar ekim zamanlarına bağlı olarak geç ekilen bitkilerin daha yüksek net asimilasyon oranı sahip olduğu belirlenmiştir. Bitkinin büyümesinin başlangıç aşamalarında sıcaklık artışı nedeniyle geç ekilen bitkilerin daha yüksek net asimilasyon oranı göstermesi, son gelişme dönemlerinde en yüksek net asimilasyon oranının erken ekilen bitkilerinden elde edilmiş olması net asimilasyon oranının yaz vejetasyonunda da farklı ekim zamanlarından etkilendiğini göstermektedir. Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık, büyüme derece gün (GDD) ve ışıklenme süresindeki artış sebebiyle net asimilasyon oranının artmış olması muhtemeldir. Sıcaklık, radyasyon ve besin durumunun net asimilasyon oranına etkisinin önemli olduğunu (Ahmadi vd., 2014), daha fazla radyasyonun tutması ve daha fazla asimilat üretilmesi net asimilasyon



oranının artmasına neden olduğu (Hassan vd, 2015) rapor edilmiştir ki bu araştırmada elde edilen sonuçlar da bu durumu teyit etmektedir.

#### 4.2.14. Toplam kuru madde

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.65’de, toplam kuru madene ait ortalama veriler Tablo 4.66’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin toplam kuru maddenin değişimleri Şekil 4.39’de verilmiştir.

Tablo 4.65. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru madene ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	2.53	2.66	0.35	0.99	1.51	2.39
Yıl (Y)	1	50.29**	29.43**	19.89**	38.66**	418.70**	446.10**
Çeşit (Ç)	1	42.36**	110.55**	8.96*	1.88	2.03	0.84
Y x Ç	1	1.59	32.40**	0.03	22.77**	33.65**	14.94**
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	44.14**	35.51**	10.95**	41.16**	20.17**	17.18**
Y x EZ	3	14.35**	40.87**	47.30**	13.14**	15.64**	22.08**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	7.48**	16.44**	0.39	17.85**	26.67**	19.61**
Y x Ç x EZ	3	23.27**	3.99*	4.16*	19.12**	10.58**	4.60*
Hata 3	12						
CV (%)		9.08	7.91	7.31	9.43	9.83	8.80

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Toplam kuru madde üzerinde; yıl etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit etkisi rozet, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toplam kuru madde üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve çeşit x ekim zamanı etkisi sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.65).

Tablo 4.66. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene (g) ait veriler

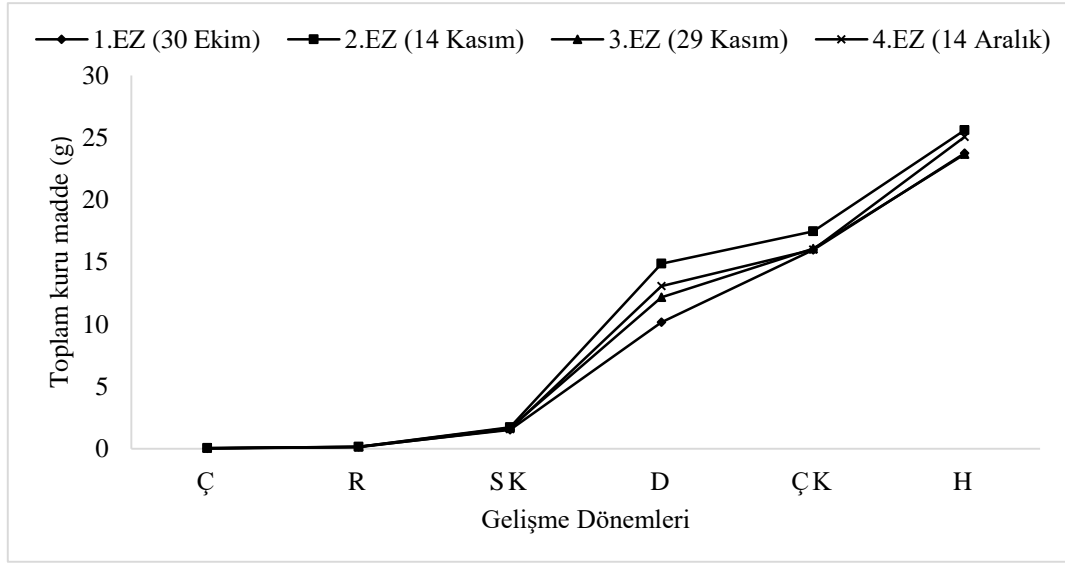
Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	0.43h	0.46gh	0.45e	0.44h	0.57ab	0.50cd	0.43e	0.51bc	0.47d
2.EZ	0.51def	0.58a	0.54a	0.55abc	0.56abc	0.56a	0.53b	0.57a	0.55a
3.EZ	0.51def	0.52cde	0.52bc	0.53b-e	0.55a-d	0.54ab	0.52bc	0.54b	0.53b
4.EZ	0.49efg	0.47fgh	0.48d	0.50ef	0.50efg	0.50cd	0.50cd	0.48d	0.49c
Ortalama	0.48	0.51	0.50b	0.51	0.54	0.52a	0.49b	0.53a	0.51
Rozet ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.58b-e	1.57b-e	1.58b	1.61a-d	1.79a	1.70a	1.60ab	1.68a	1.64a
2.EZ	1.49cde	1.57b-e	1.53bc	1.66abc	1.73ab	1.70a	1.58abc	1.65a	1.61a
3.EZ	1.54cde	1.54cde	1.54b	1.46def	1.41ef	1.44c	1.50bc	1.48cd	1.49b
4.EZ	1.64a-d	1.30f	1.47bc	1.64abc	1.46def	1.55b	1.64a	1.38d	1.51b
Ortalama	1.56a	1.50b	1.53b	1.59a	1.60a	1.60a	1.58a	1.55b	1.56
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.42efg	1.63c-f	1.53	1.45efg	1.92abc	1.69	1.44c	1.77b	1.61b
2.EZ	1.70b-e	1.77a-d	1.74	1.94ab	1.79a-d	1.86	1.82ab	1.78b	1.80a
3.EZ	1.89abc	1.47efg	1.68	2.09a	1.52d-g	1.80	1.99a	1.49c	1.74a
4.EZ	1.83abc	1.31g	1.57	1.90abc	1.40fg	1.65	1.87ab	1.35c	1.61b
Ortalama	1.71	1.54	1.63b	1.84	1.66	1.75a	1.78a	1.60b	1.69a
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	9.41g	10.91efg	10.16e	11.11d-g	16.86ab	13.98abc	10.26d	13.89b	12.07b
2.EZ	11.46d-g	18.30a	14.88ab	14.82a-d	17.83a	16.33a	13.14bc	18.06a	15.60a
3.EZ	10.05fg	14.28a-e	12.16cde	11.92c-g	10.39fg	11.15de	10.99cd	12.33bcd	11.66b
4.EZ	10.75efg	15.38abc	13.06bcd	12.95b-f	8.96g	10.95de	11.85bcd	12.17bcd	12.01b
Ortalama	10.42c	14.72a	12.57	12.70b	13.51b	13.10	11.56b	14.11a	12.84
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	12.36g	19.59abc	15.98c	13.77fg	21.80a	17.79b	13.07d	20.70a	16.88b
2.EZ	13.94fg	20.98ab	17.46b	16.96e	21.35ab	19.16a	15.45c	21.17a	18.31a
3.EZ	12.89fg	19.25bcd	16.07c	14.49f	17.14de	15.81c	13.69d	18.20b	15.94c
4.EZ	13.92fg	18.08cde	16.00c	14.31f	13.73fg	14.02d	14.12cd	15.91c	15.01d
Ortalama	13.28d	19.48a	16.38	14.88c	18.51b	16.69	14.08b	18.99a	16.54
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linus			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	18.25i	29.25a-d	23.75bc	19.35hi	32.28a	25.81ab	18.80d	30.76a	24.78b
2.EZ	20.81f-i	30.37ab	25.59ab	24.63d-g	31.91a	28.27a	22.72c	31.14a	26.93a
3.EZ	17.89i	29.64abc	23.67bc	19.68hi	24.94c-f	22.31cd	18.78d	27.29b	23.03bc
4.EZ	23.29e-h	26.79b-e	25.04b	20.43ghi	20.37ghi	20.40d	21.86c	23.58c	22.72c
Ortalama	20.06c	29.01a	24.53	21.02c	27.38b	24.20	20.54b	28.19a	24.37

Tablo 4.66 incelendiğinde ortalama toplam kuru madde; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.051, 0.156, 1.69, 12.84, 16.54 ve 24.37 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linus çeşidinden elde edilen toplam kuru madde değerleri (sırasıyla 0.052, 0.160 ve 1.75 g), Olas çeşidinden elde edilen değerlerden (sırasıyla 0.050, 0.153 ve 1.63 g) daha yüksektir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde; rozet döneminde 2019 yılında Linus çeşidinden (0.160 g), dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 14.72, 19.48 ve 29.01 g) elde edilmiştir.

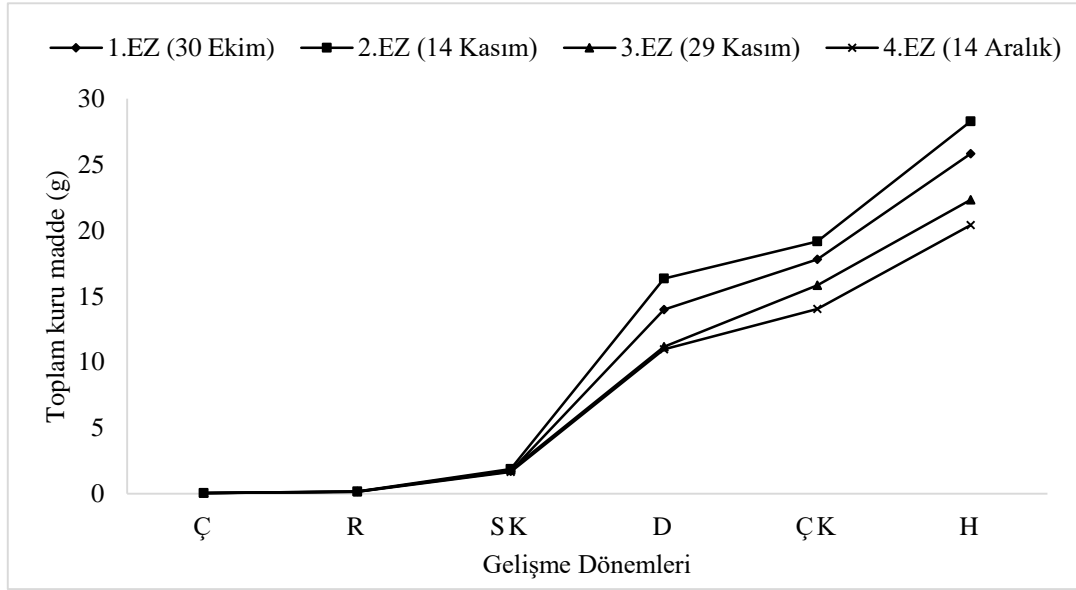
Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde; çıkış, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.055, 1.80, 15.60, 18.31 ve 26.93 g) ve rozet döneminde 1. ekim zamanında (0.164 g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde; çıkış, dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.057, 18.06, 21.17 ve 31.14 g), rozet döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (0.168 g) ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında 3. ekim zamanında (1.99 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek toplam kuru madde; çıkış, dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.056, 16.33, 19.16 ve 28.27 g) ve rozet döneminde ise 0.170 g ile Linas çeşidinin 1. ve 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek toplam kuru madde; çıkış ve dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (sırasıyla 0.058 ve 18.30 g), rozet, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.179, 21.80 ve 32.28 g) ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 3. ekim zamanında (2.09 g) elde edilmiştir.

Şekil 4.39'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca toplam kuru maddenin değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında bilhassa sapa kalkma döneminden sonra artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimuma ulaşmıştır. Ekim zamanları bakımından değerlendirmek gerekirse özellikle sapa kalkma döneminden sonra 2. ekim zamanının diğer ekim zamanlarına göre daha öne çıktığı görülmektedir.

a)



b)



Şekil 4.39. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru madde değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat

### *Yaz yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.67’de, toplam kuru maddene ait ortalama veriler Tablo 4.68’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin toplam kuru maddenin değişimleri Şekil 4.40’de verilmiştir.

Tablo 4.67. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	2.78	0.16	35.01	1.96	0.93	2.11
Yıl (Y)	1	249.22**	4.14	651.67**	76.60**	17.24**	2.53
Çeşit (Ç)	1	96.02**	0.34	40.43**	2.50	0.001	1.57
Y x Ç	1	9.07**	7.54**	41.49**	0.13	0.82	0.36
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	15.02**	231.60**	23.79**	143.45**	75.00**	36.85**
Y x EZ	3	16.08**	10.12**	3.67*	16.96**	69.79**	40.44**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	4.48*	13.21**	8.91**	42.27**	11.98**	11.61**
Y x Ç x EZ	3	1.47	1.73	3.85*	15.93**	1.12	2.39
Hata 3	12						
CV (%)		2.31	7.55	7.07	7.07	6.93	8.28

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Toplam kuru madde üzerinde; yılların etkisi çıkış, sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde ve yıl x çeşit etkisi çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toplam kuru madde üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı etkisi bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi ise sadece sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.67).

Tablo 4.68. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspi çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru maddene (g) ait veriler

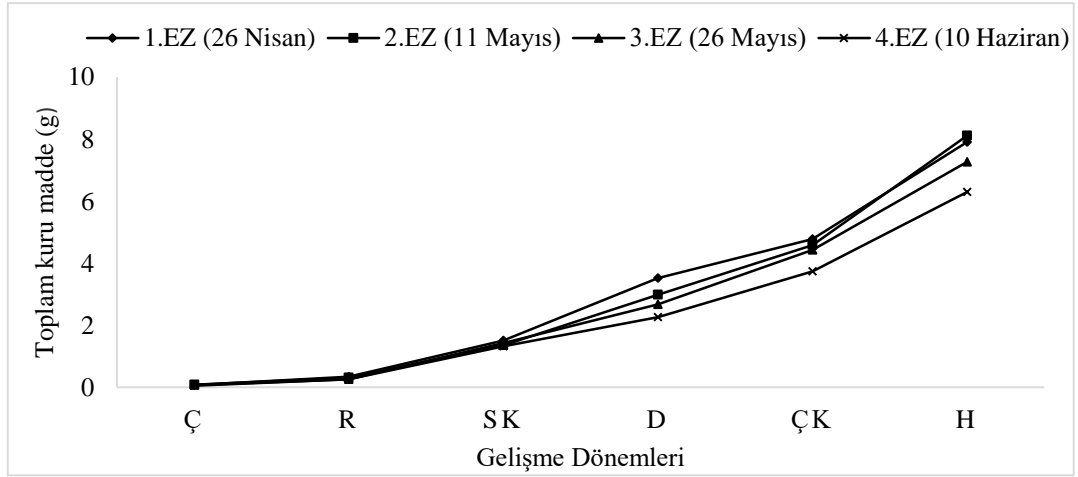
Gelişme Dönemleri									
Çıkış ( x 10 <sup>-2</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	7.30	7.10	7.20bc	7.47	9.13	8.30ab	7.38bc	8.12bc	7.75ab
2.EZ	6.77	9.87	8.32ab	6.93	10.83	8.88a	6.85cd	10.35a	8.60a
3.EZ	6.40	8.00	7.20bc	7.70	8.73	8.22ab	7.05bcd	8.37bc	7.71ab
4.EZ	4.83	6.90	5.87c	6.50	10.30	8.40ab	5.67d	8.60b	7.13b
Ortalama	6.32c	7.97b	7.15b	7.15b	9.75a	8.45a	6.74b	8.86a	7.80
Rozet ( x 10 <sup>-1</sup> )									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.42	3.42	3.42b	3.72	3.82	3.77a	3.57a	3.62a	3.60a
2.EZ	3.08	3.14	3.11c	2.73	2.84	2.78d	2.91b	2.99b	2.95b
3.EZ	2.84	2.49	2.66de	2.91	2.60	2.75d	2.87b	2.55c	2.71c
4.EZ	2.72	2.46	2.59de	2.36	2.54	2.45e	2.54c	2.50c	2.52d
Ortalama	3.02a	2.88b	2.95	2.93ab	2.95a	2.94	2.97	2.91	2.94
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	1.70ab	1.31d-h	1.51b	1.93a	1.50b-e	1.72a	1.81a	1.41bc	1.61a
2.EZ	1.46b-g	1.25gh	1.36cd	1.54bcd	1.40c-g	1.47bc	1.50b	1.33cd	1.41b
3.EZ	1.57bc	1.29e-h	1.43bcd	1.46c-g	1.27fgh	1.37bcd	1.51b	1.28cd	1.40bc
4.EZ	1.50b-f	1.14h	1.32d	1.33d-h	1.30e-h	1.31d	1.41bc	1.22d	1.32c
Ortalama	1.56a	1.25c	1.40b	1.56a	1.37b	1.47a	1.56a	1.31b	1.43
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.46c	3.59bc	3.52b	3.93ab	4.16a	4.04a	3.69a	3.87a	3.78a
2.EZ	3.38c	2.59def	2.99c	2.80de	2.11gh	2.45e	3.09b	2.35cd	2.72b
3.EZ	2.83d	2.52def	2.68d	3.41c	2.44efg	2.92cd	3.12b	2.48c	2.80b
4.EZ	2.54def	1.99h	2.26e	2.37fg	2.40fg	2.39e	2.46c	2.19d	2.33c
Ortalama	3.05	2.67	2.86	3.13	2.78	2.95	3.09a	2.72b	2.91
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.55	6.00	4.78b	4.39	6.92	5.65a	3.97cd	6.46a	5.22a
2.EZ	4.50	4.69	4.59b	4.05	4.19	4.12bc	4.27bc	4.44bc	4.35b
3.EZ	4.79	4.07	4.43b	4.49	4.35	4.42b	4.64b	4.21bc	4.43b
4.EZ	3.85	3.63	3.74cd	3.34	3.54	3.44d	3.60d	3.58d	3.59c
Ortalama	4.17	4.60	4.38	4.07	4.75	4.41	4.12b	4.67a	4.40
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.92	9.91	7.91bc	7.43	11.30	9.37a	6.67cd	10.61a	8.64a
2.EZ	8.69	7.54	8.11ab	7.66	6.00	6.83cd	8.17b	6.77cd	7.47b
3.EZ	7.46	7.07	7.27bcd	7.82	6.16	6.99bcd	7.64bc	6.61cd	7.13b
4.EZ	6.44	6.15	6.30de	5.06	5.84	5.45e	5.75d	6.00d	5.87c
Ortalama	7.13	7.67	7.40	6.99	7.32	7.16	7.06	7.50	7.28

Tablo 4.68 incelendiğinde; ortalama toplam kuru maddenin tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.0780, 0.294, 1.43, 2.91, 4.40 ve 7.28 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde; çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidinden (sırasıyla 0.0845 ve 1.47 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden (0.0975 g), rozet döneminde 2018

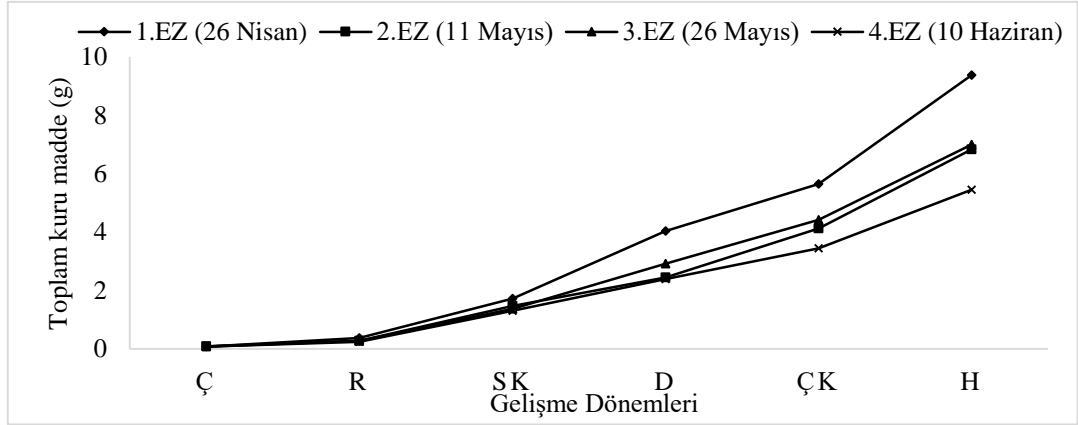
yılında Olas çeşidinden (0.302 g) ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1.56 g ile her iki çeşitten elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde; çıkış döneminde 2. ekim zamanında (0.0860 g) ve diğer bütün gelişme dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.360, 1.61, 3.78, 5.22 ve 8.64 g) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam kuru madde; çıkış döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (0.104 g), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (1.81 g), rozet, dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.362, 3.87, 6.46 ve 10.61 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek toplam kuru madde; çıkış döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (0.0888 g), rozet, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde ise Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 0.377, 1.72, 4.04, 5.65 ve 9.37 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en yüksek toplam kuru madde; sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (1.93 g) ve dallanma döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (4.16 g) elde edilmiştir. Şekil 4.40'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca toplam kuru maddenin değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında artarak devam etmiş ve hasat zamanında maksimuma ulaşmıştır. Toplam kuru maddeki artışın ekimden sonra rozet döneme kadar yavaş seyrettiği, sapa kalkma dönemden itibaren hasat sonuna kadar hızlı devam ettiği görülmektedir. Her iki çeşidinin toplam kuru maddenin eğrisine bakıldığında; sapa kalkma döneminden sonra ekim zamanları arasında belirgin bir farklılık göze çarpmaktadır.

a)



b)



Şekil 4.40. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca toplam kuru madde değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Toplam kuru madde verim ve verim unsurları bakımından önem arz eden kantitatif bir karakterdir. Toplam kuru madde artması ile dal sayısı, tabla sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı artmaktadır. Bu da birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda aspir bitkisinde toplam kuru madde miktarının  $630.2-965.3 \text{ g/cm}^2$  (Soleymani vd, 2011), ekimden 40 gün sonra  $5.96 \text{ g}$  ve ekimden 60 gün sonra  $9.72 \text{ g}$ , ekimden 80 gün sonra  $27.1 \text{ g}$  ve ekimden 100 gün sonra  $34.96 \text{ g}$  (Hivare vd., 2019) olduğu bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen toplam kuru madde değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Diğer taraftan bu



araştırmada elde edilen toplam kuru madde eğrisi, Baydar ve Kara (2010) tarafından belirtilen toplam kuru madde eğrisi ile benzerlik göstermektedir.

Toplam kuru madde, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tüm gelişme dönemlerde toplam kuru madde bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında rozet ve sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde toplam kuru madde daha yüksek olmuştur. Çıkış, rozet ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek toplam kuru madde sağlamıştır. Yaz vejetasyonunda rozet ve hasat dönemleri hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde toplam kuru madde bakımından farklılık olduğu belirlenmiştir. Birinci deneme yılındaki daha az yağış miktarı göstermesine rağmen sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde daha yüksek toplam kuru madde göstermiştir. Çıkış ve sapa kalkma dönemlerinde Linas çeşidi tarafından daha yüksek toplam kuru madde sağlamıştır. Vejetatif ve generatif organlardaki kuru madde paylaşımı çeşitlerin arasında önemli farklılıklar gösterdiği, erken olgunlaşan ve az boylanan çeşitler, geç olgunlaşan ve fazla boylanan genotiplere göre toplam kuru madde birikimi daha çok generatif organlara yaptığı bildirmişlerdir (Baydar ve Kara, 2010).

Kış vejetasyonunda Aspir toplam kuru madde farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Çıkış döneminden itibaren hasat döneme doğru giderek erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek toplam kuru madde sağlamıştır. Çıkış döneminde ekim zamanlarına bağlı meydana gelen değişimler bitkinin bir sonraki gelişme dönemlerinde aynı eğilimle devam etmiştir. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak toplam kuru maddede azalmaya neden olmaktadır. Toplam kuru maddede meydana gelen azalmalar, bitki boyu, sap kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı ve yaprak alanı indeksi azalmasının doğrudan etkili olmaktadır. Yaz vejetasyonunda da toplam kuru maddenin farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilendiği belirlenmiştir. Ekim zamanı

gecikmesiyle yaprak alanındaki azalma sebebiyle bitkinin fotosentezi kısıtlandığı ve kuru madde üretimi azalmış olabilir.

#### 4.2.15. Bitki boyu

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.69'de, bitki boyuna ait ortalama veriler Tablo 4.70'de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin bitki boyların değişimleri Şekil 4.41'de verilmiştir.

Tablo 4.69. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	SD	F. Değeri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	2.11	6.26	1.26	0.29	0.89	0.63
Yıl (Y)	1	35.71**	437.04**	179.76**	14.10**	154.16**	165.61**
Çeşit (Ç)	1	1.51	1.86	0.15	2.33	11.26**	4.68
Y x Ç	1	2.64	1.75	3.37	10.47**	14.10**	9.55*
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	1.11	13.52**	37.85**	7.98**	4.20*	12.10**
Y x EZ	3	2.85	7.06**	23.41**	4.07*	3.99*	10.95**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	3.05	0.96	7.72**	36.42**	13.55**	24.33**
Y x Ç x EZ	3	6.04**	0.94	0.65	20.04**	2.34	2.26
Hata 3	12						
CV (%)		6.86	9.60	8.53	7.58	8.70	9.66

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Bitki boyu üzerinde; yıl etkisi tüm gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi sadece çiçeklenme döneminde ve yıl x çeşit etkisi sadece dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki boyu üzerinde; ekim zamanı, yıl x ekim zamanı etkisi çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı etkisi çıkış ve rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkisi çıkış ve dallanma dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.69).

Tablo 4.70. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna (cm) ait veriler

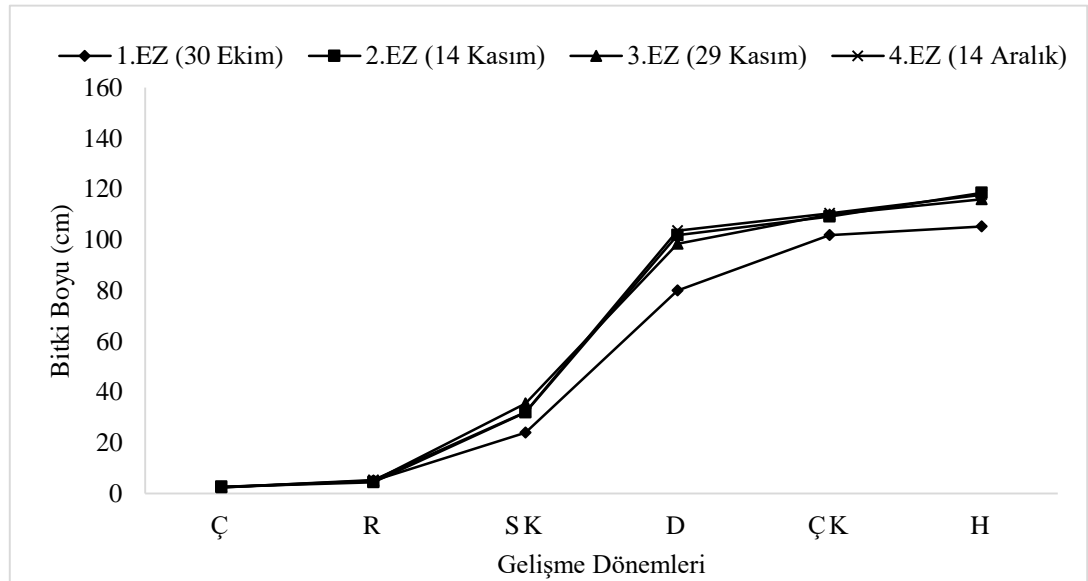
Gelişme Dönemleri									
Çıkuş									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	2.3cd	2.7abc	2.5	2.1d	3.1a	2.6	2.2	2.9	2.6
2.EZ	2.5a-d	2.7abc	2.6	2.6a-d	2.3cd	2.5	2.6	2.5	2.5
3.EZ	2.2cd	2.4cd	2.3	2.2cd	2.6a-d	2.4	2.2	2.5	2.4
4.EZ	2.2cd	2.5bcd	2.4	2.3cd	3.0ab	2.6	2.3	2.7	2.5
Ortalama	2.3	2.6	2.5	2.3	2.8	2.5	2.3b	2.7a	2.5
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	4.2	5.8	5.0	4.2	5.8	5.0	4.2b	5.8a	5.0a
2.EZ	4.0	4.8	4.4	3.9	4.4	4.1	4.0b	4.6b	4.3b
3.EZ	4.1	5.7	4.9	4.0	6.1	5.0	4.0b	5.9a	5.0a
4.EZ	4.5	6.0	5.3	3.9	6.1	5.0	4.2b	6.1a	5.1a
Ortalama	4.2	5.6	4.9	4.0	5.6	4.8	4.1b	5.6a	4.8
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	25.7	22.2	24.0d	28.8	27.8	28.3c	27.3c	25.0c	26.2c
2.EZ	39.8	23.9	31.9abc	36.8	24.8	30.8abc	38.3a	24.4c	31.3b
3.EZ	42.6	28.3	35.5a	38.4	28.0	33.2ab	40.5a	28.2c	34.3a
4.EZ	34.7	29.3	32.0abc	32.0	26.2	29.1bc	33.4b	27.7c	30.5b
Ortalama	35.7	25.9	30.8	34.0	26.7	30.4	34.9a	26.3b	30.6
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	80.5fg	79.5g	80.0d	100.1b-e	115.3ab	107.7a	90.3b	97.4bcd	93.9b
2.EZ	84.7efg	118.9a	101.8ab	103.0a-d	114.2abc	108.6a	93.9bcd	116.6a	105.2a
3.EZ	84.9efg	111.8abc	98.4abc	96.6c-f	92.8d-g	94.7bc	90.8cd	102.3b	96.5b
4.EZ	87.9d-g	119.1a	103.5ab	97.6b-e	83.7efg	90.7c	92.8bcd	101.4bc	97.1b
Ortalama	84.5c	107.3a	95.9	99.3b	101.5ab	100.4	91.9b	104.4a	98.7
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	82.1	121.5	101.8c	107.5	149.6	128.6a	94.8c	135.6a	115.2a
2.EZ	89.1	129.1	109.1bc	111.2	130.6	120.9ab	100.1c	129.9ab	115.0a
3.EZ	91.3	128.6	109.9bc	99.9	118.7	109.3bc	95.6c	123.6ab	109.6ab
4.EZ	91.4	129.4	110.4bc	100.1	107.5	103.8c	95.7c	118.5b	107.1b
Ortalama	88.5c	127.1a	107.8b	104.7b	126.6a	115.6a	96.6b	126.9a	111.7
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	82.3	128.0	105.2d	109.5	158.7	134.1a	95.9c	143.4a	119.6ab
2.EZ	92.6	144.3	118.5bc	112.5	144.3	128.4ab	102.6c	144.3a	123.4a
3.EZ	94.4	137.6	116.0bcd	100.7	123.9	112.3cd	97.6c	130.7ab	114.2b
4.EZ	98.1	137.2	117.7bc	100.1	111.4	105.8cd	99.1c	124.3b	111.7b
Ortalama	91.9c	136.8a	114.3	105.7b	134.6a	120.1	98.8b	135.7a	117.2

Tablo 4.70 incelendiğinde ortalama bitki boyunun; tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 2.5, 4.8, 30.6, 98.7, 111.7 ve 117.2 cm olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; çiçeklenme döneminde Linaz çeşidinden elde edilen bitki boyu değerleri (115.6 cm), Olas çeşidinde elde edilen değerlerden (107.8 cm) daha uzundur. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında Olas çeşidinden (sırasıyla 107.3, 127.1 ve 136.8 cm) elde edilmiştir.

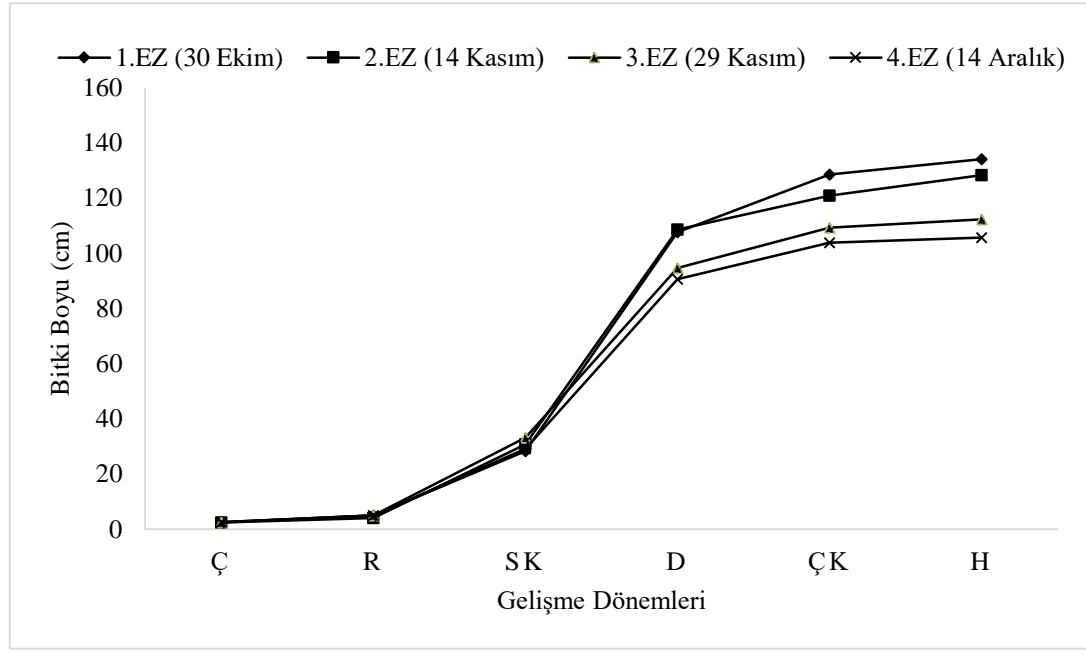
Ekim zamanı bazında değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; rozet döneminde 4. ekim zamanında (5.1 cm), sapa kalkma döneminde 3. ekim zamanında (34.3 cm), dallanma ve hasat döneminde 2. ekim zamanında (sırasıyla 105.2 ve 123.4 cm), çiçeklenme döneminde 1. ekim zamanında (115.2 cm) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; rozet döneminde 2019 yılında 4. ekim zamanında (6.1 cm), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 3. ekim zamanında (40.5 cm), dallanma ve hasat döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (sırasıyla 116.6 ve 144.3 cm) ve çiçeklenme döneminde 2019 yılında 1. ekim zamanında (135.6 cm) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en uzun bitki boyu; sapa kalkma döneminde Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (35.5 cm), dallanma döneminde Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (108.6 cm), çiçeklenme ve hasat döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 128.6 ve 134.1 cm) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en uzun bitki boyu; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (3.1 cm), dallanma döneminde 2019 yılında Olas çeşidinin 4. ekim zamanında (119.1 cm) elde edilmiştir.

Şekil 4.41'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca bitki boyunun değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında özellikle rozet döneminden sonra artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimuma ulaşmıştır.

a)



b)



Şekil 4.41. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyu değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

### Yaz yetiştirme sezonu

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.71’de, bitki boyuna ait ortalama veriler Tablo 4.72’de, ekim zamanlarına göre gelişme dönemi boyunca aspir çeşitlerinin bitki boylarının değişimleri Şekil 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.71. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değerleri					
		Çıkış	Rozet	Sapa kalkma	Dallanma	Çiçeklenme	Hasat
Genel	47						
Blok	4	0.95	10.67	7.32	0.84	2.86	17.71
Yıl (Y)	1	140.89**	8.31*	93.91**	24.66**	299.50**	1532.46**
Çeşit (Ç)	1	12.48**	8.15*	2.09	0.001	4.80	29.59**
Y x Ç	1	0.46	2.09	3.94	0.63	13.93**	53.18**
Hata 1	4						
Ekim Zamanı(EZ)	3	17.39**	77.53**	43.41**	114.85**	89.90**	159.89**
Y x EZ	3	6.30**	16.45**	10.23**	19.56**	14.77**	34.53**
Hata 2	12						
Ç x EZ	3	2.18	2.75	5.91*	16.30*	85.51**	76.30**
Y x Ç x EZ	3	4.25*	4.98*	5.77*	1.29	4.34*	2.68
Hata 3	12						
CV (%)		8.08	8.87	8.64	7.31	8.89	9.29

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Bitki boyu üzerinde; yılların etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit etkisi çıkış, rozet ve hasat dönemlerinde ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisi çiçeklenme ve hasat dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki boyu üzerinde; ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi bütün gelişme dönemlerinde, çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış ve rozet dönemleri hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisi çıkış, rozet, sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.71).

Tablo 4.72. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspi çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyuna (cm) ait veriler

Gelişme Dönemleri									
Çıkış									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.1e-h	3.7cde	3.4	3.1fgh	4.2abc	3.6	3.1d	3.9bc	3.5b
2.EZ	3.8cd	4.4ab	4.1	3.8bcd	4.5a	4.2	3.8c	4.5a	4.1a
3.EZ	2.9h	3.5def	3.2	3.5d-g	3.7cd	3.6	3.2d	3.6c	3.4b
4.EZ	2.8h	4.0a-d	3.4	3.0gh	4.4ab	3.7	2.9d	4.2ab	3.5b
Ortalama	3.1	3.9	3.5b	3.3	4.2	3.8a	3.2b	4.1a	3.6
Rozet									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	8.1a-d	8.8ab	8.5	8.8ab	9.5a	9.2	8.5ab	9.1a	8.8a
2.EZ	6.1ef	6.5def	6.3	6.9c-f	6.8c-f	6.9	6.5c	6.7c	6.6bc
3.EZ	7.4b-e	6.5def	7.0	8.2abc	5.6f	6.9	7.8b	6.1c	7.0b
4.EZ	6.5def	5.9ef	6.2	5.6f	6.3ef	6.0	6.1c	6.1c	6.1c
Ortalama	7.0	6.9	7.0b	7.4	7.1	7.2a	7.2a	7.0b	7.1
Sapa kalkma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	44.7ab	31.8c-f	38.2ab	48.7a	37.3bc	43.0a	46.7a	34.5bc	40.6a
2.EZ	34.2cde	34.9cde	34.6bc	38.8bc	34.6cde	36.7bc	36.5b	34.8bc	35.6b
3.EZ	36.4bcd	34.8cde	35.6bc	33.6cde	31.9c-f	32.8cd	35.0bc	33.3bc	34.2b
4.EZ	33.5cde	25.5f	29.5d	27.7ef	29.2def	28.5d	30.6cd	27.4d	29.0c
Ortalama	37.2	31.7	34.5	37.2	33.2	35.2	37.2a	32.5b	34.8
Dallanma									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	46.3	57.1	51.7b	51.7	64.6	58.2a	49.0b	60.9a	54.9a
2.EZ	44.8	49.3	47.1c	43.5	49.3	46.4c	44.2cd	49.3b	46.7b
3.EZ	46.9	46.0	46.4c	45.4	43.5	44.5cd	46.1bc	44.8cd	45.4b
4.EZ	40.3	41.9	41.1de	35.6	41.2	38.4e	38.0e	41.6d	39.8c
Ortalama	44.6	48.6	46.6	44.1	49.6	46.8	44.3b	49.1a	46.7
Çiçeklenme									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	46.4efg	60.2b	53.3b	52.1cd	77.2a	64.6a	49.3d	68.7a	59.0a
2.EZ	45.2fg	54.0c	49.6c	44.8fg	59.0b	51.9bc	45.0e	56.5b	50.7b
3.EZ	47.7ef	52.9cd	50.3c	46.3efg	53.1cd	49.7c	47.0de	53.0c	50.0b
4.EZ	42.7g	49.5de	46.1d	35.9h	45.2fg	40.5e	39.3f	47.4de	43.3c
Ortalama	45.5c	54.1b	49.8	44.8c	58.6a	51.7	45.1b	56.4a	50.8
Hasat									
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	47.3gh	63.8b	55.6b	53.8de	81.2a	67.5a	50.6cd	72.5a	61.5a
2.EZ	46.3gh	57.4cd	51.9cd	47.4gh	62.0bc	54.7bc	46.8e	59.7b	53.3b
3.EZ	48.9fg	53.2def	51.1d	46.7gh	53.4def	50.1d	47.8de	53.3c	50.6c
4.EZ	44.0h	49.9efg	46.9e	37.4i	45.8gh	41.6f	40.7f	47.8de	44.2d
Ortalama	46.6c	56.1b	51.4b	46.3c	60.6a	53.5a	46.5b	58.3a	52.40

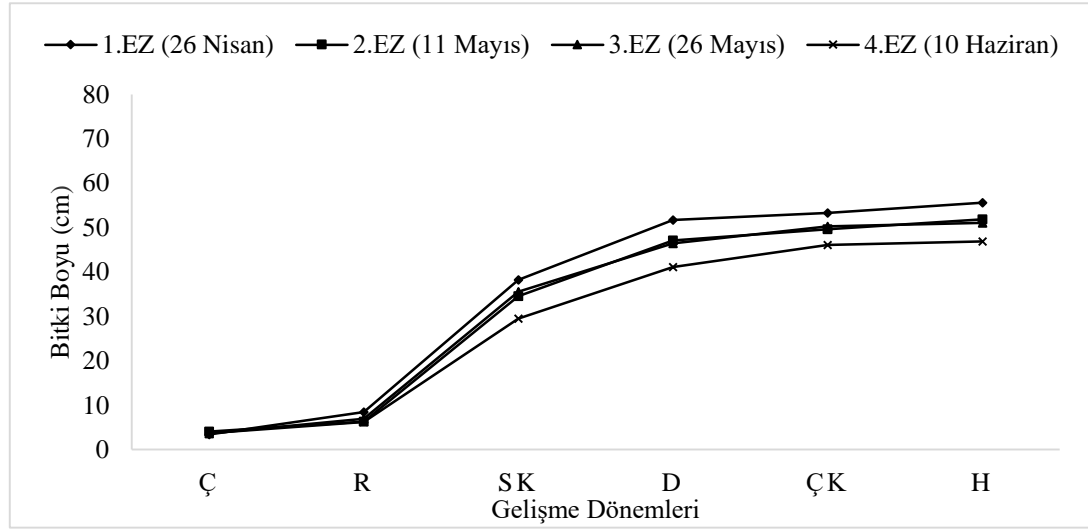
Tablo 4.72 incelendiğinde; ortalama bitki boyunun tüm gelişme dönemlerinde sırasıyla 3.6, 7.1, 34.8, 46.7, 50.8, 52.4 cm olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; çıkış, rozet ve hasat dönemlerinde Linaz çeşidinden (sırasıyla 3.8, 7.2 ve 53.5 cm) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit etkisi bakımından değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 2019 yılında Linaz çeşidinden (sırasıyla 58.6 ve 60.6 cm) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; çıkış döneminde 2. ekim zamanında (4.1 cm) ve diğer tüm gelişme dönemlerinde 1. ekim zamanında (sırasıyla 8.8, 40.6, 54.9, 59.0 ve 61.5 cm) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en uzun bitki boyu; çıkış döneminde 2019 yılında 2. ekim zamanında (4.5 cm), sapa kalkma döneminde 2018 yılında 1. ekim zamanında (46.70 cm), rozet, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde 2019 yılında 1. ekim zamanında (sırasıyla 9.1, 60.9, 68.7 ve 72.5 cm) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en uzun bitki boyu; sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve hasat döneminde Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 43.0, 58.2, 64.6 ve 67.5 cm) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından en uzun bitki boyu; çıkış döneminde 2019 yılında Linas çeşidinden 2. ekim zamanında (4.5 cm), rozet, çiçeklenme ve hasat döneminde 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (sırasıyla 9.5, 77.2 ve 81.2 cm) ve sapa kalkma döneminde 2018 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (48.7 cm) elde edilmiştir.

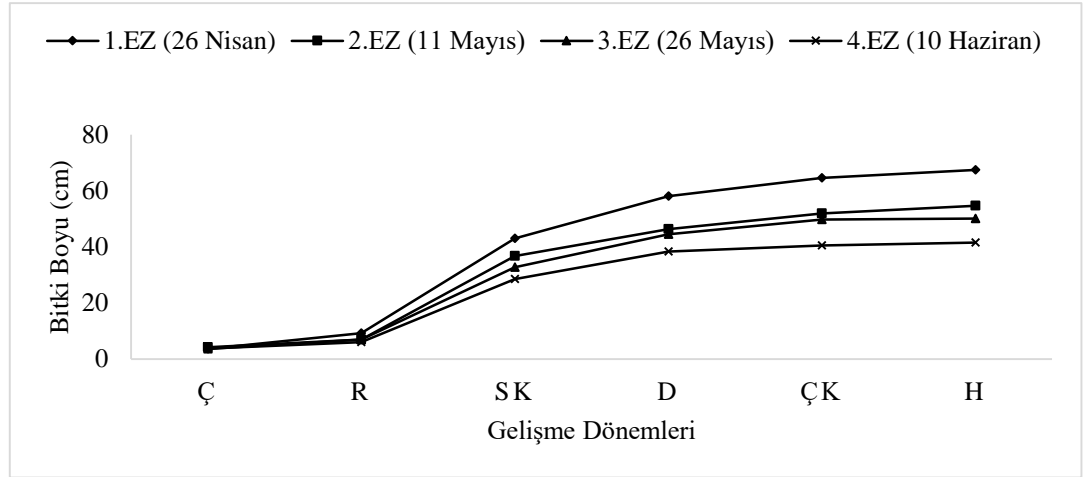
Şekil 4.42'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yetiştirme sezonu boyunca bitki boyunun değişimi, her iki çeşitte de dört farklı ekim zamanında artarak devam etmiş ve hasat zamanı maksimumuna ulaşmıştır. Bitki boyundaki artışın ekimden itibaren rozet döneme kadar yavaş seyrettiği, rozet dönemden itibaren çiçeklenme döneme kadar hızlı olduğu, çiçeklenme dönemden sonra ise hasat döneme kadar olan periyotta yavaşlayarak devam ettiği görülmektedir. Her iki çeşidinin bitki boyu eğrisine bakıldığında; sapa kalkma dönemden itibaren ekim zamanlarının arasında belirgin bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir. Her iki çeşitte bitki boyunun 1. ekim zamanında, diğer ekim zamanlarına göre daha belirgin olarak kendisini gösterdiği görülmektedir.



a)



b)



Şekil 4.42. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemleri boyunca bitki boyu değişimi (a) Olas, (b) Linas; Ç=Çıkış; R=Rozet; SK=Sapa Kalkma; D=Dallanma; ÇK=Çiçeklenme; H=Hasat.

Bitki boyu; verim ve verim unsurları bakımından önem arz eden kantitatif bir karakterdir. Bazı durumlarda bitki boyunun artması ile dal sayısı, tabla sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı artmaktadır. Bu da birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamaktadır. Ayrıca bitki boyu ile dal sayısı ve tohum sayısı arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir (Öz, 2016). Modern aspir çeşitlerinin boylarının ortalama 60-80 cm olması tercih edilir (Weiss, 2000). Yapılan araştırmalarda asprde bitki boyunun 76.8-119.8 cm (Eren vd, 2005), 46.4-63.6 cm (Yıldırım vd, 2005), 111.5 cm (Coşge ve Kaya, 2008), 76.9-9.0 cm (Öztürk vd, 2009), 51.8-77.8 cm (Sirel, 2011), 108.9 Coşkun (2014), 118.7 cm (Coşkun, 2014), 106.9-117.2 cm (Durukan, 2014),

58.8-71.6 cm (Kaya vd, 2015), 98.1-105.5 cm (Içen, 2019), 97.9-105.1 cm (Yavuz, 2019) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen bitki boyu değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların sonuçlarının bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir.

Bitki boyu, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tüm gelişme dönemlerinde bitki boyu bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde bitki boyu daha uzun olmuştur. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda bitkinin vejetatif dönemde daha fazla yağış miktarı gösterirken, ikinci yılda bitkinin generatif dönemde daha fazla yağış miktarı göstermiştir. Çiçeklenme döneminde Linas çeşidi tarafından daha fazla bitki uzaması sağlanmıştır. Yaz vejetasyonunda denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı (300.2 mm) birinci deneme yılındaki yağış miktarından (229.4 mm) daha fazla olmasından dolayı denemenin ikinci yılında çıkış, dallanma, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde bitki boyu daha uzun olmuştur. Aspir bitki boyunun çıkış, rozet ve hasat dönemlerinde Linas çeşidi daha fazla bitki uzaması sağlamıştır. Bitki boyunun genotipe bağlı olarak değiştiği ve geç olgunlaşan aspir çeşitlerinin erkencilere göre daha uzun boylu olduğu da rapor edilmiştir (Esandal, 1973).

Kış vejetasyonunda bitki boyunun farklı ekim zamanlarından çıkış döneminde etkilenmediği, rozet döneminde az etkilendiği, sapa kalkma döneminden itibaren hasat döneme kadar büyük ölçüde etkilenmiştir. Sapa kalkma dönemi sıcaklık artışlara denk gelen geç ekilen bitkilerin daha fazla bitki uzaması sağlamıştır. Ancak, dallanma döneminden itibaren hasat döneme kadar erken ekilen bitkilerin daha uzun vejetatif periyot ve daha uzun besin depolama süresi nedeniyle daha fazla bitki boyu sağlamıştır. Bu durum bitki büyümesinde en kritik gelişme dönemlerinden biri dallanma dönemidir. Bu dönem içerisinde ekim zamanlarına bağlı meydana gelen değişimler bitkinin bir sonraki gelişme dönemlerinde aynı eğilimle devam etmektedir ve bitkinin son durumu hakkında bilgi vermektedir. Yaz vejetasyonunda ise bitki boyu farklı ekim zamanlarından tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilenmiş olup, erken ekilen

bitkilerin ve özellikle 1. Ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla bitki uzaması sağlamıştır. Bitkinin son gelişme dönemlerinde ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki boyunda kısalmaya neden olmaktadır. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin bitki boyunun daha kısa olması güneşleme süresinin ve büyüme derece gün (GDD) daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Ekim zamanı geciktikçe aspir bitkisinin boyunun azaldığını bildiren araştırmacıların (Coşge ve Kaya, 2008; Yılmazlar, 2008, Keleş, 2010, Hatipoğlu vd., 2012; Ghanbari vd, 2013, Durukan, 2014 ve Gök ve Ekin, 2019) bulguları, bu araştırmadan elde edilen bulgular ile uyum arz etmektedir.

### 4.3. Tarımsal ve Teknolojik Özellikler

#### 4.3.1. İlk dal yüksekliği

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.73’de, ilk dal yüksekliğine ait ortalama veriler Tablo 4.74’de ve ekim zamanlarına göre ilk dal yüksekliğinin değişimleri Şekil 4.43’de verilmiştir.

Tablo 4.73. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	0.72
Yıl (Y)	1	277.38**
Çeşit (Ç)	1	111.74**
Yx Ç	1	2.00
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	10.35**
Y x EZ	3	2.41
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	139.91**
Yx Ç x EZ	3	6.36**
Hata 3	12	
CV (%)		6.92

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

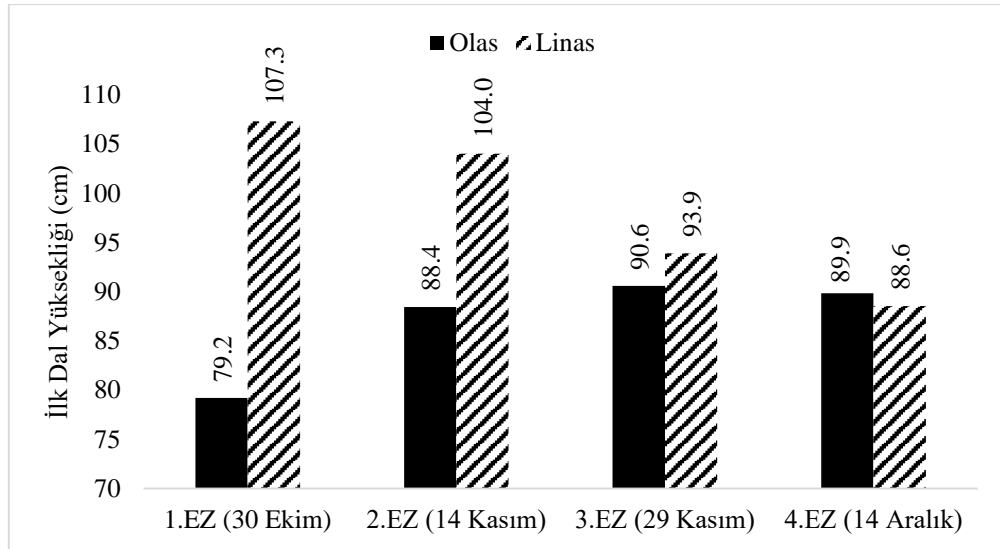
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde ilk dal yüksekliği üzerine; yıl, çeşit, ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.73).

Tablo 4.74. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine (cm) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	71.1f	87.3c	79.2d	96.4b	118.3a	107.3a	83.7	102.8	<b>93.3b</b>
<b>2.EZ</b>	77.4e	99.5b	88.4c	95.2b	112.8a	104.0a	86.3	106.2	<b>96.2a</b>
<b>3.EZ</b>	83.7cd	97.4b	90.6bc	86.8c	101.0b	93.9b	85.3	99.2	<b>92.3b</b>
<b>4.EZ</b>	78.0de	101.7b	89.9c	81.3cde	95.8b	88.6c	79.7	98.8	<b>89.2c</b>
<b>Ortalama</b>	77.6	96.5	<b>87.0b</b>	89.9	107.0	<b>98.5a</b>	<b>83.7b</b>	<b>101.7a</b>	<b>92.7</b>

Tablo 4.74 incelendiğinde ortalama ilk dal yüksekliğinin; 92.7 cm olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Linas çeşidinden elde edilen ilk dal yüksekliği ait değer (98.5 cm), Olas çeşidinde elde edilen değerden (87.0 cm) daha yüksektir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek ilk dal yüksekliği; 2. ekim zamanında (96.2 cm) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek ilk dal yüksekliği; Linas çeşidinin 1 ekim zamanında (107.3 cm) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek ilk dal yüksekliği; 2019 yılında Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (118.3 cm) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.43 incelendiğinde ilk dal yüksekliği; Linas çeşidinde ekim zamanı geciktikçe sürekli olarak azaldığı buna karşın Olas çeşidinde 3. ekim zamanına kadar arttığı 4. ekim zamanında ise azaldığı görülmektedir. Ayrıca ilk 3 ekim zamanında Linas çeşidi, Olas çeşidine göre daha yüksek ilk dal yüksekliği sahip olmasına karşın 4. ekim zamanında Olas çeşidi daha uzun ilk dal yüksekliğine sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.43. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliği değişimi

#### Yaz yetiştirme sezonu

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.75’de, ilk dal yüksekliğine ait ortalama veriler Tablo 4.76’de ve ekim zamanlarına göre ilk dal yüksekliğinin değişimleri Şekil 4.44’da verilmiştir.

Tablo 4.75. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	8.76
Yıl (Y)	1	215.12**
Çeşit (Ç)	1	37.53**
Y x Ç	1	20.45**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	181.42**
Y x EZ	3	28.49**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	13.07**
Y x Ç x EZ	3	1.01
Hata 3	12	
CV (%)		9.03

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

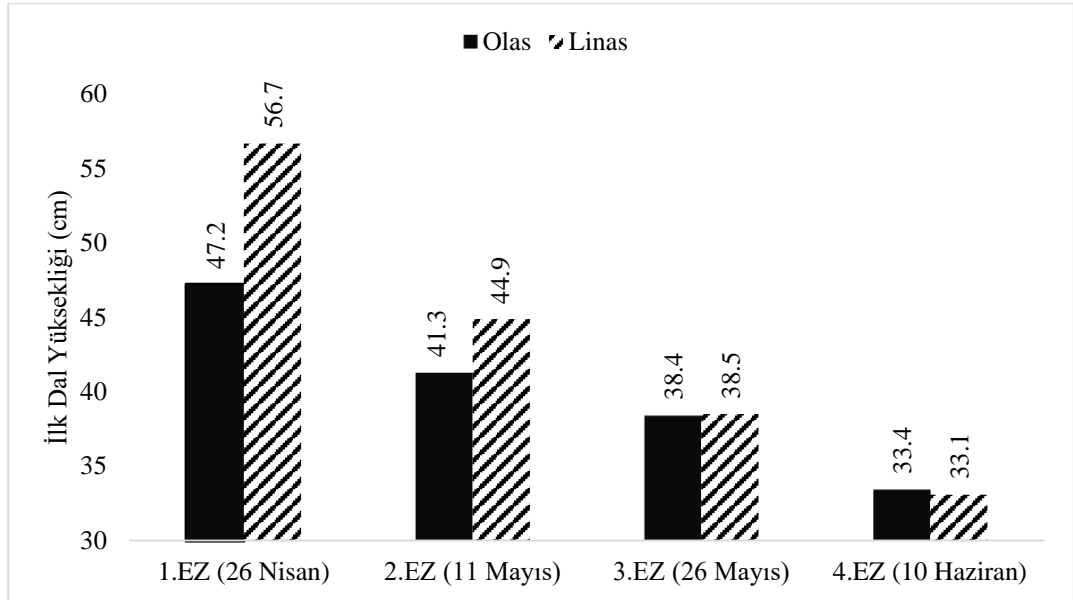
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde ilk dal yüksekliği üzerine; yıl, çeşit, ekim zamanı, yıl x çeşit, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.75).

Tablo 4.76. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliğine (cm) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	43.2	51.3	47.2b	48.4	64.9	56.7a	45.8b	58.1a	51.9a
2.EZ	35.6	47.0	41.3cd	37.9	51.8	44.9bc	36.8c	49.4b	43.1b
3.EZ	39.4	37.4	38.4d	38.3	38.7	38.5d	38.8c	38.1c	38.4c
4.EZ	32.7	34.2	33.4e	29.9	36.3	33.1e	31.3d	35.2c	33.3d
Ortalama	37.7c	42.5b	40.1b	38.6c	47.9a	43.3a	38.2b	45.2a	41.7

Tablo 4.76 incelendiğinde ortalama ilk dal yüksekliğinin; 41.7 cm olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek ilk dal yüksekliği 43.3 cm ile Linas çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek ilk dal yüksekliği 2019 yılında Linas çeşidinden (47.9 cm) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek ilk dal yüksekliği 1. ekim zamanında (51.9 cm) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonuna göre; en yüksek ilk dal yüksekliği 2019 yılında 1. ekim zamanında (58.1 cm) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre; en yüksek ilk dal yüksekliği Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (56.7 cm) elde edildiği belirlenmiştir.



Şekil 4.44. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin ilk dal yüksekliği değişimi

Şekil 4.44 incelendiğinde; Olas ve Linas çeşitlerinde en yüksek ilk dal yüksekliği 1. ekim zamanında (sırasıyla 47.2 ve 56.7 cm) elde edildiği ve ekim zamanı geciktikçe ilk dal yüksekliğinin azalmış olduğu görülmektedir. Ayrıca ilk dal

yüksekliğinin Olas çeşidinde 1. ve 2. ekim zamanlarında Linas çeşidine göre daha az olmasına karşın, 3. ve 4. ekim zamanlarında Linas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.

Yağ bitkilerde makinalı hasada uygunluk için ilk dalın toprak düzeyinden belirli bir yükseklikte oluşması arzu edilir. İlk dal yüksekliği ile verim ve yağ oranı arasında ters bir ilişki mevcut olup, yüksek tane verimi ve yağ oranı elde edebilmek için ilk dal yüksekliğinin düşük olması tercih edilir (Çamaş vd, 2005). Yapılan araştırmalarda kış vejetasyonunda aspirde ilk dal yüksekliğinin 62.33-111.77 cm (Paşa, 2008), 41.73-46.43 cm (Dalgıç, 2011) ve 62.67-115.90 cm (Mühyedin vd, 2019) arasında ve yaz vejetasyonunda 29.4-59.4 cm (Bozdemir, 2020), 19.9-60.5 cm (Çamaş vd, 2007), 17.6-46.9 cm (Okcu vd, 2010) ve 25.5-45.2 cm (Paşa, 2008) arasında değiştiği bildirilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen ilk dal yüksekliğine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedirler.

İlk dal yüksekliği, genotip, çevresel faktörler ve tarımsal uygulamaların önemli derecede etkisi altında önemli olan bir tarımsal karakterdir. Nitekim ilk dal yüksekliği bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda 2019 yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, 2018 yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin 2019 yılında ilk dal yüksekliği daha yüksek olmuştur. Yaz vejetasyonunda ise denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı (300.2 mm) birinci deneme yılındaki yağış miktarından (229.4 mm) daha fazla olmasından dolayı denemenin ikinci yılında ilk dal yüksekliği daha yüksek olmuştur.

Her iki vejetasyonda Linas çeşidi tarafından daha yüksek ilk dal yüksekliği sağlanmıştır. Çeşitler arasında gözlenen bu farklılık, ilk dal yüksekliğini etkileyebilecek bitki boyu değerlerine bakılarak açıklanabilir. İlk dal yüksekliği uzun boylu ve vejetatif aksamı fazla olan Linas çeşidi daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir araştırmada da ilk dal yüksekliği yönünden Olas ve Linas çeşitleri arasında ki farklılıkların önemli olduğunu bildirilmiştir (Mühyedin vd., 2019). Araştırma sonucu ayrıca ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bitki boyu kısalmakta ve bitkinin ilk dal yüksekliği daha düşük olduğu belirlenmiştir ki bu bulgu ekim zamanı geciktikçe

aspir bitkisinin ilk dal yüksekliğinin azaldığını bildiren araştırmacıların (Yılmazlar, 2008; Keleş, 2010) bulguları ile uyum arz etmektedir.

#### 4.3.2. Dal sayısı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.77’de, dal sayısına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.78’de ve ekim zamanlarına göre dal sayısının değişimleri Şekil 4.45’de verilmiştir.

Tablo 4.77. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.10
Yıl (Y)	1	16.00**
Çeşit (Ç)	1	6.16*
Yx Ç	1	2.71
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	4.94*
Y x EZ	3	14.51**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	1.87
Yx Ç x EZ	3	2.74
Hata 3	12	
CV (%)		8.99

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde dal sayısı üzerine; yıl ve yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit ve ekim zamanı etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.77).

Tablo 4.78. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına (adet/bitki) ait veriler

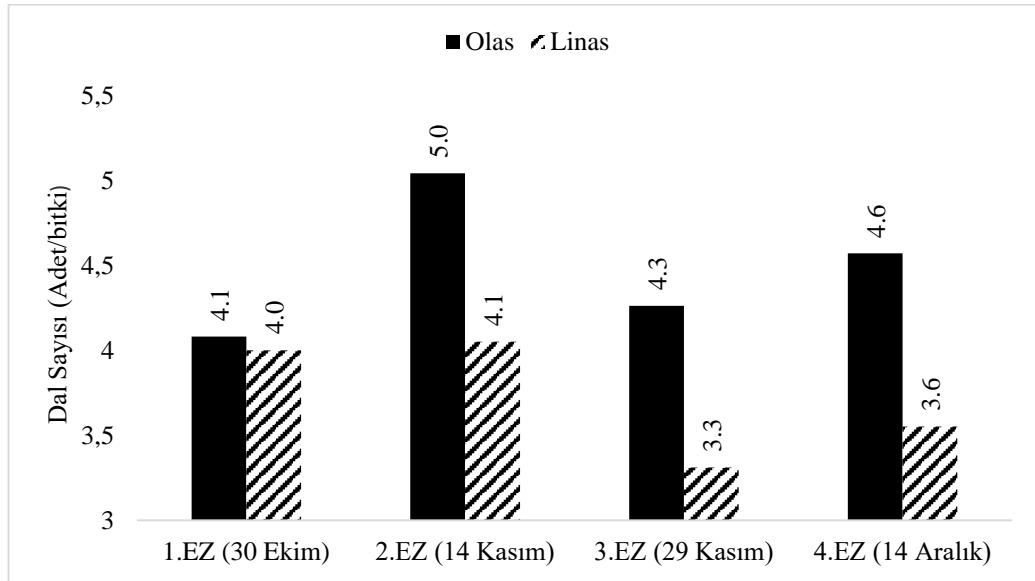
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	3.2	5.0	4.1	3.0	5.0	4.0	3.1d	5.0ab	<b>4.0ab</b>
<b>2.EZ</b>	3.7	6.4	5.0	3.6	4.5	4.1	3.7cd	5.4a	<b>4.5a</b>
<b>3.EZ</b>	3.0	5.5	4.3	3.1	3.5	3.3	3.1d	4.5abc	<b>3.8b</b>
<b>4.EZ</b>	4.7	4.4	4.6	3.8	3.3	3.6	4.3abc	3.9bcd	<b>4.1ab</b>
<b>Ortalama</b>	3.6	5.3	<b>4.5a</b>	3.4	4.1	<b>3.7b</b>	<b>3.5b</b>	<b>4.7a</b>	<b>4.1</b>

Tablo 4.78 incelendiğinde ortalama dal sayısının; 4.1 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen dal sayısı (4.5 adet/bitki), Linaz çeşidinden elde edilen dal sayısından (3.7 adet/bitki) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en



yüksek dal sayısı; 2. ekim zamanında (4.5 adet/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek dal sayısı 2019 yılında 2. ekim zamanında (5.4 adet/bitki) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.45 incelendiğinde bütün ekim zamanlarında dal sayısının Olas çeşidinde, Linas çeşidine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki çeşitte de dal sayısı 2. ekim zamanına kadar artarken 3. ekim zamanında azaldığı ve 4. ekim zamanında tekrar arttığı görülmektedir.



Şekil 4.45. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısı değişimi

#### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.79'de, dal sayısına ait ortalama veriler Tablo 4.80'de ve ekim zamanlarına göre dal sayısının değişimleri Şekil 4.46'de verilmiştir.

Tablo 4.79. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	4.93
Yıl (Y)	1	95.10**
Çeşit (Ç)	1	52.05**
Y x Ç	1	4.33
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	6.36**
Y x EZ	3	8.44**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	5.65*
Y x Ç x EZ	3	1.83
Hata 3	12	
CV (%)		7.12

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

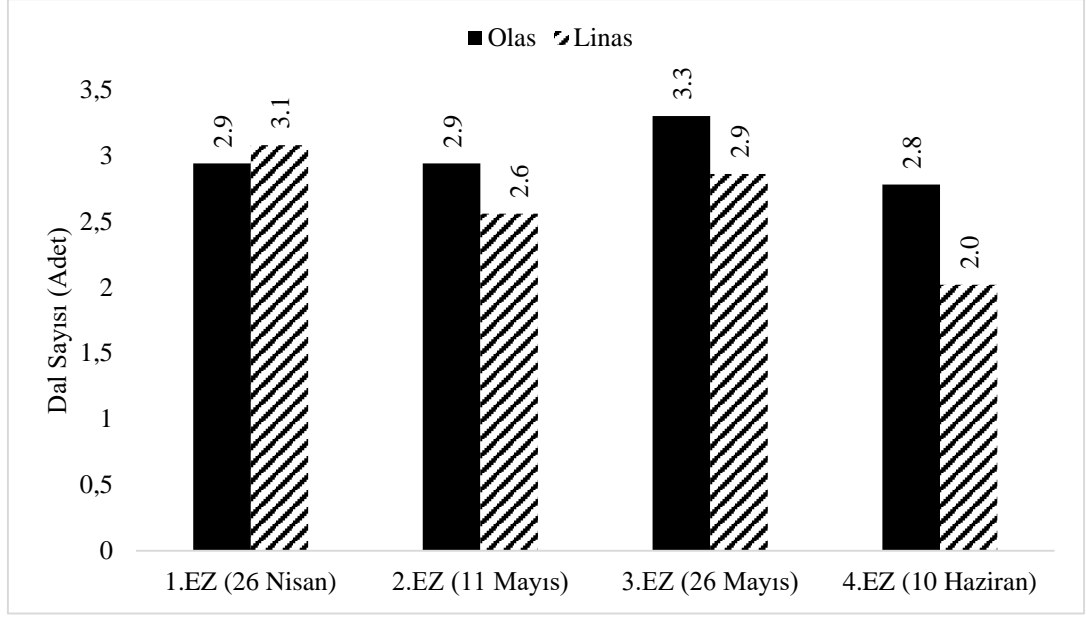
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde dal sayısı üzerine; yıl, çeşit, ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.79).

Tablo 4.80. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısına (adet/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	2.3	3.6	2.9ab	2.2	3.9	3.1ab	2.3b	3.8a	<b>3.0a</b>
<b>2.EZ</b>	2.8	3.1	2.9ab	2.7	2.4	2.6b	2.8b	2.8b	<b>2.8a</b>
<b>3.EZ</b>	2.9	3.7	3.3a	2.6	3.1	2.9ab	2.7b	3.4a	<b>3.1a</b>
<b>4.EZ</b>	2.7	2.8	2.8ab	2.1	1.9	2.0c	2.4b	2.4b	<b>2.4b</b>
<b>Ortalama</b>	2.7	3.3	<b>3.0a</b>	2.4	2.8	<b>2.6b</b>	<b>2.5b</b>	<b>3.1a</b>	<b>2.8</b>

Tablo 4.80 incelendiğinde ortalama dal sayısının; 2.8 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en fazla dal sayısı; Olas çeşidinden (3.0 adet/bitki) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en fazla dal sayısı; 1., 2. ve 3. ekim zamanında (sırasıyla 3.0, 2.8 ve 3.1 adet/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en fazla dal sayısı; 2019 yılında 1. ekim zamanında (3.8 adet/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek dal sayısı; Olas çeşidinin 3. ekim zamanında (3.3 adet/bitki) elde edilmiştir.



Şekil 4.46. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin dal sayısı değişimi

Şekil 4.46 incelendiğinde; Olas çeşidi, 1. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Linas çeşidine göre daha fazla dal sayısına sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan her iki çeşitte de dal sayısının ekim zamanlarına göre değişkenlik gösterdikleri, en fazla dal sayısı Olas çeşidinde 3. ekim zamanında (3.3 adet) ve Linas çeşidinde 1. ekim zamanında (3.1 adet) elde edildiği anlaşılmaktadır.

Aspirde verimi etkileyen önemli verim komponentlerinden birisi de dal sayısı olup, verim ile pozitif bir korelasyona sahiptir. Dal sayısının artması ile tabla sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı artmaktadır. Bu da birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda aspirde kış vejetasyonunda dal sayısının 12.3-16.1 adet (Güler, 2018), 5.1-6.8 adet (Ögetürk, 2018), 3.4-6.3 adet (Aslantaş, 2019), 6.6-8.3 adet (İçen, 2019), 1-1.6 adet (Boz, 2019) arasında, kış vejetasyonunda ise dal sayısının 4.3-5.5 adet (Bozdemir, 2020), 3.5-5.0 adet (Sefaoğlu, 2017), 3.8-4.6 adet (Zada, 2018), 2.6-3.6 adet (Karaca, 2017), 3.0-3.7 adet (Kaya vd, 2015) ve 5.8-6.6 adet (Keleş, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen dal sayısına ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir.

Dal sayısı, genotip, çevresel faktörler ve tarımsal uygulamaların önemli derecede etkisi altında önemli olan bir tarımsal karakterdir. Nitekim dal sayısı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiş olabilir.

Örneğin kış vejetasyonunda 2019 yılındaki yağış miktarı gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, 2018 yılda ise sadece ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin 2019 yılında dal sayısı daha yüksek olmuştur. Yaz vejetasyonunda da denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı (300.2 mm) birinci deneme yılındaki yağış miktarından (229.4 mm) daha fazla olmasından dolayı denemenin ikinci yılında dal sayısı daha yüksek olmuştur.

Bu araştırma sonucu ayrıca dal sayısı bakımından çeşitler arasında farklılıkların önemli olduğu ve her iki vejetasyonda Olas çeşidinin daha fazla dal sayısı oluşturduğu belirlenmiştir. Yapılan bir araştırmada da Olas çeşidi tarafından daha fazla dal sayısı oluşturulduğu bildirilmiştir (Zada, 2018).

Diğer taraftan ekim zamanı da dal sayısını etkileyen önemli bir yetiştirme tekniği paketi unsuru olup, Erken ekimlerden geç ekimlere doğru gidildikçe dal sayısında azalmalar meydana gelmesi beklenen bir durumdur. Bu araştırma sonucu geciken ekimlerde dal sayısının azaldığı belirlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe aspir bitkisinde dal sayısının kış vejetasyonunda (Kızıl, 2002; Özel vd, 2004; Hatipoğlu vd, 2012; Yılman, 2017; Aslantaş, 2019 ve Boz, 2019) ve yaz vejetasyonunda (Arslan vd,1997; Yılmazlar, 2008; Keleş, 2010; Ghanbari vd, 2013; Gök ve Ekin, 2019) azaldığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Geç ekimlerde meydana gelen düşük dal sayısının güneşleme süresinin daha kısa olması, büyüme derece gün sayısının daha az olmasından kaynaklanmış olabilir.

#### **4.3.3. Tabla sayısı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.81’de, ortalama tabla sayısına ilişkin veriler Tablo 4.82’de ve ekim zamanlarına göre tabla sayısının değişimleri Şekil 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.81. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.47
Yıl (Y)	1	140.56**
Çeşit (Ç)	1	13.66**
Yx Ç	1	11.01**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	19.58**
Y x EZ	3	17.96**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	3.69*
Yx Ç x EZ	3	2.01
Hata 3	12	
CV (%)		9.86

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tabla sayısı üzerine; yıl, çeşit, ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x ekim zamanı interaksyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit x ekim zamanı interaksyonu etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.81).

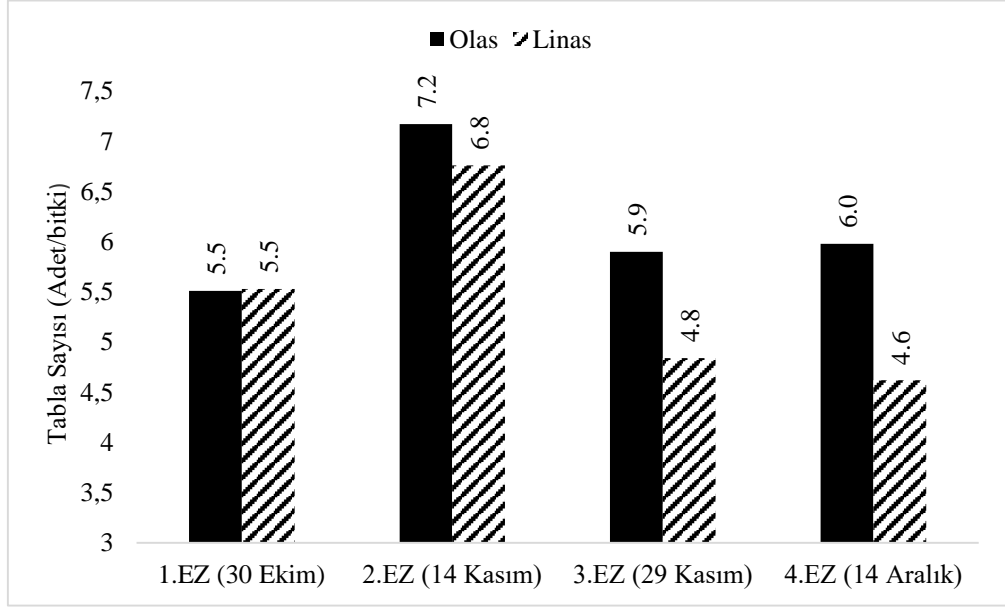
Tablo 4.82. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına (adet/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	4.3	6.7	5.5bcd	4.3	6.8	5.5bcd	4.3de	6.8b	<b>5.5b</b>
<b>2.EZ</b>	4.9	9.5	7.2a	5.3	8.2	6.8ab	5.1de	8.9a	<b>7.0a</b>
<b>3.EZ</b>	4.2	7.7	5.9a-d	4.2	5.5	4.8cd	4.2e	6.6bc	<b>5.4b</b>
<b>4.EZ</b>	5.5	6.4	6.0abc	4.9	4.4	4.6d	5.2de	5.4cd	<b>5.3b</b>
<b>Ortalama</b>	4.7c	7.6a	<b>6.1a</b>	4.7c	6.2b	<b>5.4b</b>	<b>4.7b</b>	<b>6.9a</b>	<b>5.8</b>

Tablo 4.82 incelendiğinde ortalama tabla sayısının; 5.8 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde Olas çeşidinde elde edilen tabla sayısı (6.1 adet/bitki), Linas çeşidinden elde edilen tabla sayısından (5.4 adet) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla sayısı; 2019 yılında Olas çeşidinden (7.6 adet/bitki) elde edilmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla sayısı; 2. ekim zamanında (7.0 adet/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla sayısı; 2019 yılında 2. ekim zamanında (8.9 adet/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu

bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla sayısı; Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (7.2 adet/bitki) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.47 incelendiğinde; 1. ekim zamanı hariç bütün ekim zamanlarında, Olas çeşidinden elde edilen tabla sayısı, Linas çeşidinden daha fazladır. Ayrıca 1. ekim zamanı hariç ekim zamanı geciktikçe her iki çeşitte de tabla sayısı azalmakta olduğu görülmektedir.



Şekil 4.47. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısı değişimi

#### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.83'de, tabla sayısına ait ortalama veriler Tablo 4.84'de ve ekim zamanlarına göre tabla sayısının değişimleri Şekil 4.48'de verilmiştir.

Tablo 4.83. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	10.32
Yıl (Y)	1	18.87**
Çeşit (Ç)	1	20.32**
Yx Ç	1	10.56**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	5.03**
Y x EZ	3	17.52**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	7.61**
Yx Ç x EZ	3	0.94
Hata 3	12	
CV (%)		9.22

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tabla sayısının; yıl, çeşit, ekim zamanı, yıl x çeşit, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksyonundan çok önemli ( $p < 0.01$ ) derecede etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.83).

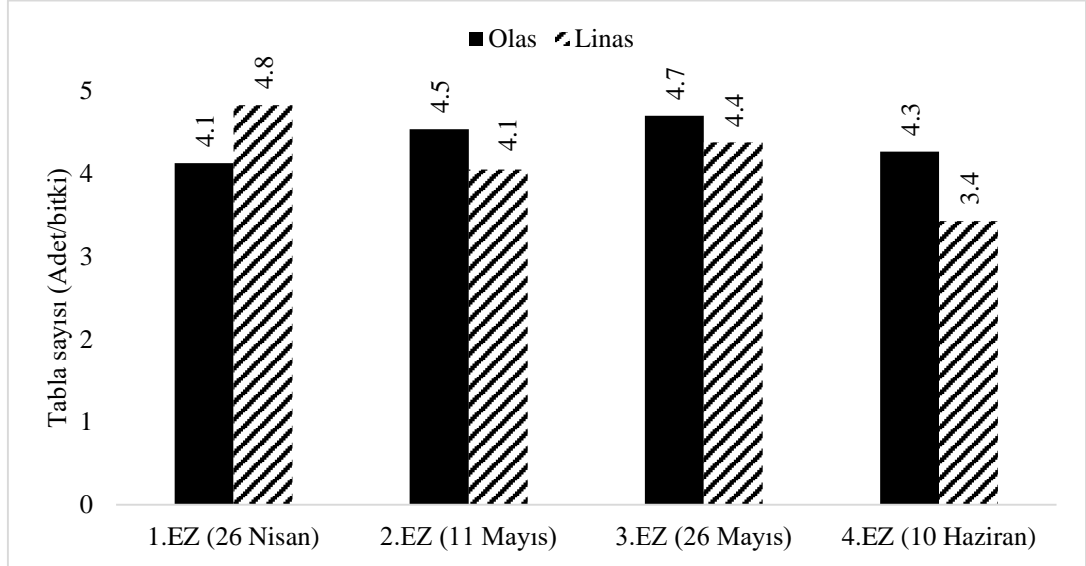
Tablo 4.84. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısına (adet/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	3.1	5.2	4.1ab	4.1	5.6	4.8a	3.6c	5.4a	4.5a
2.EZ	4.8	4.3	4.5a	4.5	3.6	4.1ab	4.7ab	3.9bc	4.3ab
3.EZ	4.5	4.9	4.7a	4.0	4.8	4.4a	4.3bc	4.8ab	4.5a
4.EZ	4.4	4.1	4.3ab	3.9	3.0	3.4b	4.2bc	3.5c	3.9b
Ortalama	4.2b	4.6a	4.4a	4.1b	4.2b	4.2b	4.2b	4.4a	4.3

Tablo 4.84 incelendiğinde; ortalama tabla sayısının 4.3 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en fazla tabla sayısı; 4.4 adet/bitki ile Olas çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en fazla tabla sayısı; 2019 yılında 4.6 adet/bitki ile Olas çeşidinden elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en fazla tabla sayısı; 4.5 adet/bitki ile 1. ve 3. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonuna göre en fazla tabla sayısı; 2019 yılında 1. ekim zamanında (5.4 adet/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en fazla tabla sayısı; Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (4.8 adet/bitki) elde edilmiştir.

Şekil 4.48 incelendiğinde; Olas çeşidinde tabla sayısının 3. ekim zamanına kadar artarak maksimuma ulaştıktan sonra azalmış olduğu, Linas çeşidinde ise 3. ekim zamanına kadar azaldığı, 2. ekim zamanında arttığı ve daha sonra azalmış olduğu görülmektedir. Ayrıca Olas çeşidinde tabla sayısının 1. ekim zamanında Linas çeşidine göre daha az olmasına karşın diğer bütün ekim zamanlarında Linas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.48. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla sayısı değişimi

Tabla sayısı verim ve verim unsurları bakımından önem arz eden kantitatif bir karakterdir. Tabla sayısının artması ile tane sayısı ve tane ağırlığı artmaktadır. Bu da birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda aspride kış vejetasyonunda bitki başına tabla sayısının 3.6-7.5 adet (Aslantaş, 2019), 10.9-15.6 adet (İçen, 2019), 12.6-16.5 adet (Güler, 2018), 11.0-17.3 adet (Ögetürk, 2018), 6.7-8.5 adet (Boz, 2019) ve 8.4-10.5 adet (Yavuz, 2019) arasında, Yaz vejetasyonunda ise 5-7.4 adet (Bozdemir, 2020), 6.5-7.3 adet (Zada, 2018), 3.6-4.7 adet (Karaca, 2017), 4.6-6.2 adet (Sefaoğlu, 2017), 4.0-6.0 adet (Kaya vd, 2015) ve 6.8-10.0 adet (Keleş, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırmada elde edilen tabla sayısı, bildirilmiş olan araştırma sonuçlarının bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir.

Tabla sayısı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tabla sayısı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin kış vejetasyonunda denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme



dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında tabla sayısı daha fazla olmuştur. Yaz vejetasyonunda da denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı (300.2 mm) birinci deneme yılındaki yağış miktarından (229.4 mm) daha fazla olmasından dolayı denemenin ikinci yılında tabla sayısı daha yüksek olmuştur.

Çeşitler açısından değerlendirildiğinde her iki vejetasyonda da Olas çeşidinden daha fazla tabla sayısı elde edilmiştir. Yapılan araştırmalarda da gerek kış vejetasyonunda (Mühyedin vd, 2019) gerek yaz vejetasyonunda (Yılmaz ve Tünçtürk, 2018) tabla sayısı yönünden bu çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olduğunu ve Olas çeşidinden daha fazla tabla sayısı elde edildiği bildirilmiştir.

Bitkide tabla sayısı aynı zamanda ekim zamanlarından da etkilenmiştir. Çok erken veya çok geç ekimden daha düşük tabla sayısının elde edilmesinin en önemli nedeni bitkinin olumsuz çevre koşullarına maruz kalması ve daha az dal sayısının oluşmasından kaynaklanmış olabilir. Gerek kış vejetasyonunda (kızıl, 2002; Hatipoğlu vd, 2012; Seadh vd, 2012; Yılman, 2017; Aslantaş ve Akınerdem, 2020) gerek yaz vejetasyonunda (Dadashi ve Kajeypour, 2004; Atabey, 2009; Keleş, 2010; Ghanbari vd., 2013; Gök ve Ekin, 2019 ve Yılmazlar, 2008) yapılan araştırmaların sonucunda da ekim zamanı geciktikçe asperde bitki başına tabla sayısının azaldığı rapor edilmiş olup, bu araştırmadan elde edilen bulgular da tabla sayısına ilişkin olarak bildirilen bu sonuçlar ile uyum arz etmektedir.

#### **4.3.4. Tabla ağırlığı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.85’de, tabla ağırlığı ilişkin ortalama veriler Tablo 4.86’de ve ekim zamanlarına göre tabla ağırlığının değişimleri Şekil 4.49’de verilmiştir.

Tablo 4.85. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	0.72
Yıl (Y)	1	86.43**
Çeşit (Ç)	1	12.22**
Y x Ç	1	2.91
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	38.02**
Y x EZ	3	27.31*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	4.74*
Y x Ç x EZ	3	3.32
Hata 3	12	
CV (%)		6.96

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

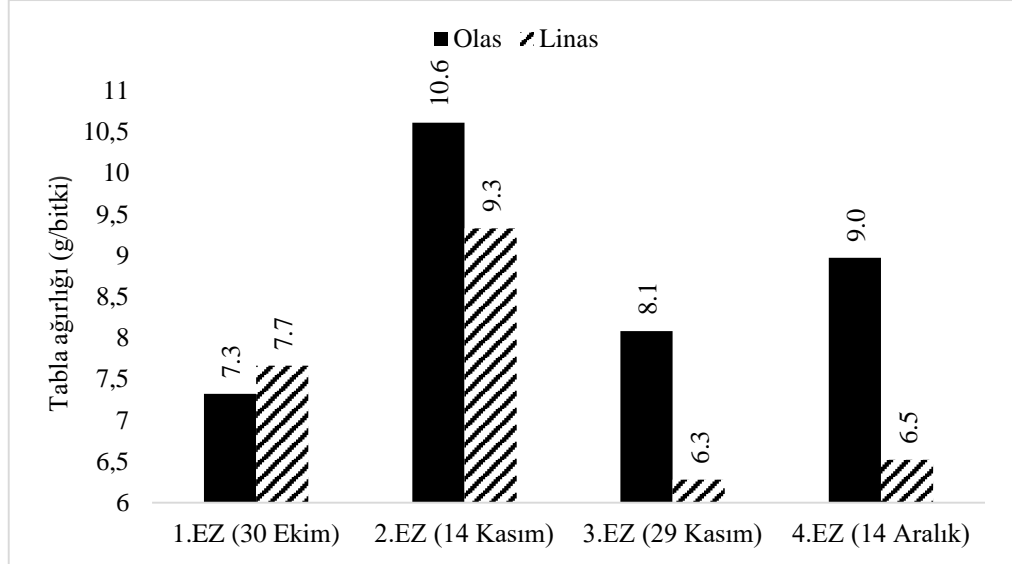
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tabla ağırlığı üzerine; yıl, çeşit, ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.85).

Tablo 4.86. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına (g/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	5.7	9.0	7.3cd	5.4	9.9	7.7bcd	5.6c	9.4b	<b>7.5b</b>
<b>2.EZ</b>	7.5	13.8	10.6a	7.4	11.2	9.3ab	7.5b	12.5a	<b>10.0a</b>
<b>3.EZ</b>	5.2	11.0	8.1bcd	5.3	7.2	6.3d	5.3c	9.1b	<b>7.2b</b>
<b>4.EZ</b>	8.7	9.2	9.0abc	6.6	6.4	6.5d	7.7b	7.8b	<b>7.7b</b>
<b>Ortalama</b>	6.8	10.7	<b>8.8a</b>	6.2	8.7	<b>7.5b</b>	<b>6.5b</b>	<b>9.7a</b>	<b>8.1</b>

Tablo 4.86 incelendiğinde ortalama tabla ağırlığının; 8.1 g/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen tabla ağırlığı (8.8 g/bitki), Linas çeşidinden elde edilen değerden (7.5 g/bitki) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla ağırlığı 2. ekim zamanında (10.0 g/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla ağırlığı; 2019 yılında 2. ekim zamanında (12.5 g/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla ağırlığı; Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (10.6 g/bitki) elde edilmiştir.

Şekil 4.49 incelendiğinde her iki çeşitte de tabla ağırlığı 2. ekim zamanına kadar artarken, 3. ekim zamanında azaldığı, 4. ekim zamanında tekrar arttığı görülmektedir. Ayrıca Olas çeşidinde tabla ağırlığı 1. ekim zamanı hariç diğer ekim zamanlarında, Linas çeşidinden daha fazladır.



Şekil 4.49. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığı değişimi

#### Yaz yetiştirme sezonu

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.87’de, tabla ağırlığına ait ortalama veriler Tablo 4.88’de ve ekim zamanlarına göre tabla ağırlığının değişimleri Şekil 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.87. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	4.45
Yıl (Y)	1	3.49
Çeşit (Ç)	1	7.54*
Yx Ç	1	0.94
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	14.02**
Y x EZ	3	26.02**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	5.87*
Yx Ç x EZ	3	1.69
Hata 3	12	

CV (%)	8.51
--------	------

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tabla ağırlığı üzerine; ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.87).

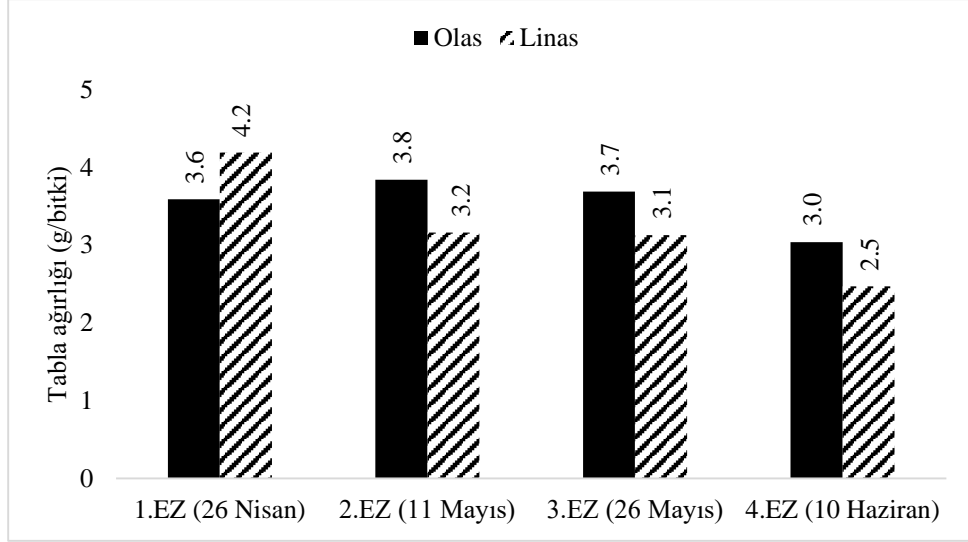
Tablo 4.88. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığına (g/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	2.8	4.4	3.6ab	3.6	4.8	4.2a	3.2bc	4.6a	<b>3.9a</b>
<b>2.EZ</b>	4.5	3.2	3.8ab	4.0	2.3	3.2bc	4.3a	2.7c	<b>3.5a</b>
<b>3.EZ</b>	4.0	3.4	3.7ab	3.8	2.5	3.1bc	3.9ab	3.0c	<b>3.4a</b>
<b>4.EZ</b>	3.2	2.9	3.0bc	2.3	2.7	2.5c	2.7c	2.8c	<b>2.8b</b>
<b>Ortalama</b>	3.6	3.5	<b>3.5a</b>	3.4	3.1	<b>3.2b</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.4</b>

Tablo 4.88 incelendiğinde ortalama tabla ağırlığının; 3.4 g/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla ağırlığı; 3.5 g/bitki ile Olas çeşidinden elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla ağırlığı; 3.9 g/bitki ile 1. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek tabla ağırlığı 2019 yılında 1. ekim zamanında (4.6 g/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tabla ağırlığı 4.2 g/bitki ile Linas çeşidinin 1. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.50 incelendiğinde; tabla sayısında olduğu gibi tabla ağırlığı da Linas çeşidinde 1. ekim zamanından itibaren ekim zamanı geciktikçe azaldığı, Olas çeşidinde ise 2. ekim zamanından itibaren azalmış olduğu görülmektedir. Diğer taraftan Olas çeşidinde tabla ağırlığı 1. ekim zamanında Linas çeşidine göre daha az olmasına karşın, diğer bütün ekim zamanlarında Linas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.50. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tabla ağırlığı değişimi

Tabla ağırlığı da verim ve verim unsurları bakımından önem arz eden kantitatif bir karakterdir. Tabla ağırlığının artması ile tane sayısı ve tane ağırlığı da artabilir. Bu da birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamaktadır. Tabla ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tabla ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiş olabilir. Örneğin kış vejetasyonunda denemenin ikinci yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında tabla ağırlığı daha yüksek olmuştur. Yaz vejetasyonunda da yıl x çeşit interaksiyonun önemli olması, ekolojik faktörlerin ve özellikle iklim faktörlerinin aspride tabla ağırlığı üzerinde dolaylı da olsa etkili olduğunu göstermektedir.

Çeşitler bakımından değerlendirildiğinde her iki vejetasyonda da Olas çeşidinden daha yüksek tabla ağırlığı elde edilmiştir. Ayrıca ekim zamanı geciktikçe tabla ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum; ekim zamanının gecikmesiyle bitkinin gelişiminin olumsuz yönde etkilenmesine, generatif devrenin daha kısa sürede tamamlanma zorunda kalınması sonucu generatif aksamaların büyümesinin yavaşlayarak, tabla ağırlığının azalması şeklinde bir yansıma ortaya çıkmış olabilir.

### 4.3.5. Tane sayısı

#### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.89’de, tane sayısına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.90’da ve ekim zamanlarına göre tane sayısının değişimleri Şekil 4.51’de verilmiştir.

Tablo 4.89. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	2.97
Yıl (Y)	1	113.14**
Çeşit (Ç)	1	45.93**
Yx Ç	1	13.17**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	17.36**
Y x EZ	3	13.08**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	16.75**
Yx Ç x EZ	3	13.15**
Hata 3	12	
CV (%)		5.46

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tane sayısı üzerine; yıl, çeşit, yıl x çeşit, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.89).

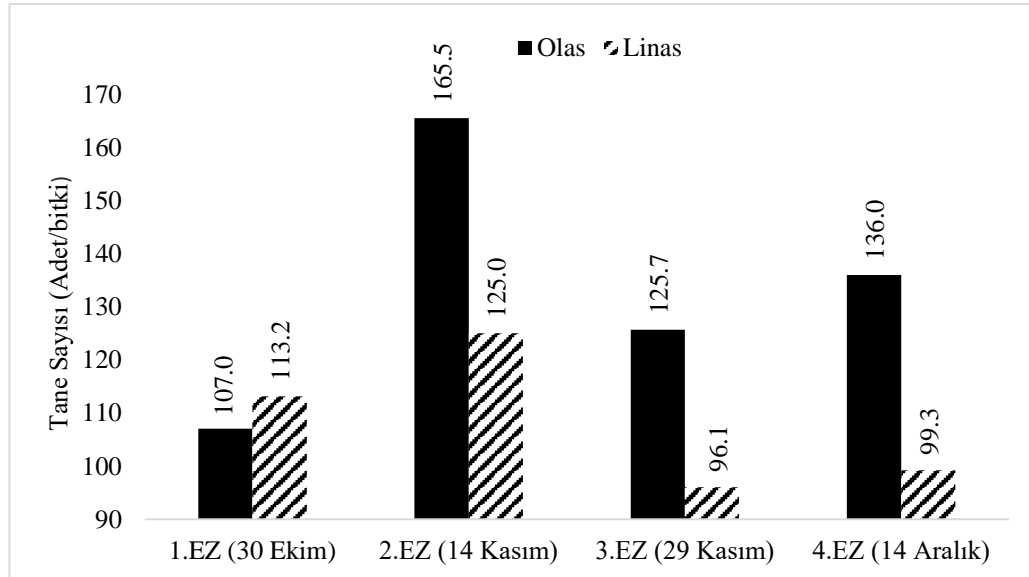
Tablo 4.90. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına (adet/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	94.3fg	119.7cde	107.0def	92.4fg	133.9bcd	113.2cde	93.4d	126.8bc	110.1b
2.EZ	111.4def	219.5a	165.5a	110.2d-g	139.8bc	125.0bc	110.8c	179.7a	145.2a
3.EZ	89.8fg	161.6b	125.7bcd	87.5g	104.6efg	96.1f	88.6d	133.1b	110.9b
4.EZ	134.4bcd	137.5bcd	136.0b	101.9efg	96.6efg	99.3ef	118.2bc	117.1bc	117.6b
Ortalama	107.5c	159.6a	133.5a	98.0d	118.7b	108.4b	102.7b	139.2a	121.0

Tablo 4.90 incelendiğinde ortalama tane sayısının; 121.0 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen tane sayısı (133.5 adet/bitki), Linas çeşidinden (108.4 adet/bitki) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en fazla tane

sayısı; 2019 yılında Olas çeşidinden (159.6 adet/bitki) elde edilmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en fazla tane sayısı 2. ekim zamanında (145.2 adet/adet) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en fazla tane sayısı; 2019 yılında 2. ekim zamanında (179.7 adet/adet) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en fazla tane sayısı Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (165.5 adet/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en fazla tane sayısı 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (219.5 adet/bitki) elde edilmiştir.

Şekil 4.51 incelendiğinde her iki çeşitte de tane sayısı 2. ekim zamanına kadar arttığı, 3. ekim zamanında azaldığı ve 4. ekim zamanında tekrar arttığı görülmektedir. Ayrıca Olas çeşidinde tane sayısı 1. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında, Linas çeşidinden daha fazladır.



Şekil 4.51. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısı değişimi

### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.91’de, tane sayısına ait ortalama veriler Tablo 4.92’de ve ekim zamanlarına göre tane sayısının değişimleri Şekil 4.52’de verilmiştir.

Tablo 4.91. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	0.93
Yıl (Y)	1	157.08**
Çeşit (Ç)	1	0.93
Yx Ç	1	0.04
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	23.61**
Y x EZ	3	22.88**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	5.18*
Yx Ç x EZ	3	8.14**
Hata 3	12	
CV (%)		7.63

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tane sayısı üzerine; yıl, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.91).

Tablo 4.92. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısına (adet/bitki) ait veriler

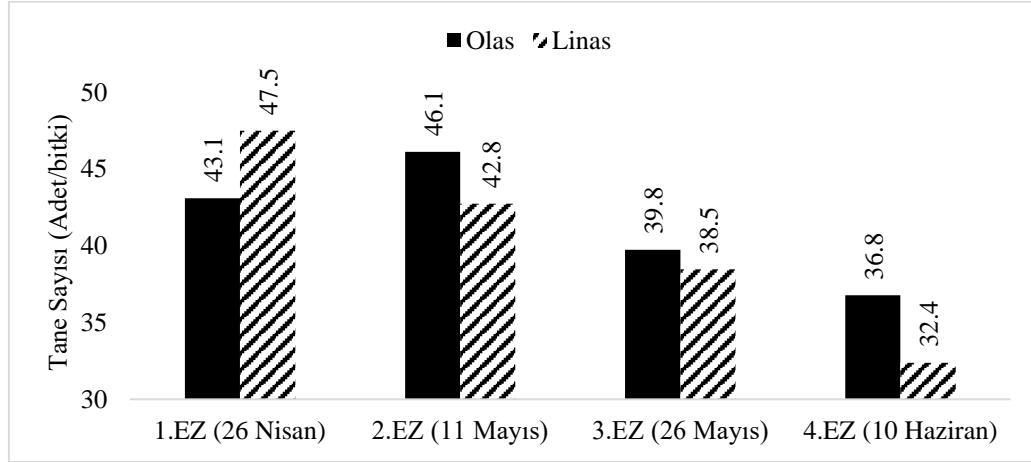
Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	42.6cde	43.6b-e	43.1abc	49.7abc	45.3a-e	47.5a	46.2bc	44.4bc	<b>45.3a</b>
<b>2.EZ</b>	56.0ab	36.3efg	46.1ab	57.1a	28.4gh	42.8bcd	56.5a	32.4d	<b>44.4a</b>
<b>3.EZ</b>	53.3abc	26.2h	39.8cde	47.5a-d	29.4fgh	38.5cde	50.4ab	27.8de	<b>39.1b</b>
<b>4.EZ</b>	46.3a-e	27.2h	36.8de	37.5def	27.2h	32.4e	41.9c	27.2e	<b>34.6c</b>
<b>Ortalama</b>	49.5	33.3	<b>41.4</b>	48.0	32.6	<b>40.3</b>	<b>48.8a</b>	<b>33.0b</b>	<b>40.9</b>

Tablo 4.92 incelendiğinde ortalama tane sayısının; 40.9 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en fazla tane sayısı; 45.3 adet/bitki ile 1. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en fazla tane sayısı; 56.5 adet/bitki ile 2018 yılında 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre; en fazla tane sayısı Linas çeşidinin 1. ekim zamanında (47.5 adet/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre; en fazla tane sayısı 57.1 adet/bitki ile 2018 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.52 incelendiğinde; tane sayısı Linas çeşidinde 1. ekim zamanından itibaren ekim zamanı geciktikçe azaldığı, Olas çeşidinde ise 2. ekim zamanından



itibaren azalmış olduğu görülmektedir. Diğer taraftan Olas çeşidinde tane sayısı 1. ekim zamanında Linas çeşidine göre daha az olmasına karşın, diğer bütün ekim zamanlarında Linas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.52. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane sayısının değişimi

Tane sayısı verim ve verim unsurları bakımından önem arz eden kantitatif bir karakterdir. Tane sayısı artması ile tane ağırlığı artmaktadır. Bu da birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamaktadır. Yapılan bir araştırmada aspir bitkisinde tabla sayısı ve tohum sayısının birbiriyle doğrusal olarak ilişkili olduğu (Steer ve Harrigan, 1986) ve bitki başına tane sayısının 84.2-244.6 adet arasında değiştiği (Sirel, 2011) bildirilmiştir. Bu araştırmada elde edilen tane sayısının değerleri, bildirilen değerlerden daha düşüktür.

Tane sayısı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim tane sayısı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin; kış vejetasyonunda denemenin 2019 yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, 2018 yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında tane sayısı daha yüksek olmuştur. Denemenin yaz vejetasyonunda da birinci yılda tane sayısı ikinci yıla göre daha fazla olup, ikinci yıldaki daha uzun bitki boyu ve daha fazla dal sayısı elde edilmesine rağmen ikinci yılda özellikle zaman zaman gözlenen hastalık problemi nedeniyle boş tabla sayısı artmış bu durum bitkideki tane sayısını düşmesine neden olmuştur. Ayrıca, İkinci yılda birinci yıla kıyasıyla tane sayısının azalmasının temel sebebi olarak ikinci yılda çiçeklenme ve tane doldurma döneminde daha az yağış

miktarının olması olabilir. Yağışın dağılımına bakıldığında, birinci yılda Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında toplam yağış 174 mm olmasına karşın ikinci yılın aynı aylarında 86.4 mm'lik bir yağış gözlenmiştir.

Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; kış vejetasyonunda Olas çeşidinden daha fazla sayıda tane elde edilmiştir. Yaz vejetasyonunda ise tane sayısı Olas ve Linas çeşitlerinde istatistiki bakımdan önemli bulunmamakla birlikte, çeşit x ekim zamanı veya yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun önemli olması dolaylı da olsa çeşit faktörünün bitkide tane sayısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Ancak bu etkinin boyutu önemli düzeyde değildir.

Her iki vejetasyonda da ekim zamanı geciktikçe tabla başına tane sayısında azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanı gecikmesine bağlı olarak bitki büyüme kantitatif analizi kısmında görüldüğü gibi büyüme oranında meydana gelen azalmalar daha az sayıda tanenin oluşmasına neden olmuş olabilir. Ekim zamanı geciktikçe asperde bitki başına tane sayısının azaldığını bildiren araştırmacıların (Yılmazlar, 2008 ve Atam, 2010) bulguları, bu araştırmadan elde edilen bulgular ile uyum arz etmektedir.

#### **4.3.6. Bin tane ağırlığı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen asper çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.93'de, bin tane ağırlığına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.94'de ve ekim zamanlarına göre bin tane ağırlığının değişimleri Şekil 4.53'de verilmiştir.

Tablo 4.93. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	0.54
Yıl (Y)	1	89.76**
Çeşit (Ç)	1	17.34**
Y x Ç	1	3.29
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	1.47
Y x EZ	3	7.08**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	8.59**
Y x Ç x EZ	3	7.33**
Hata 3	12	
CV (%)		5.65

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

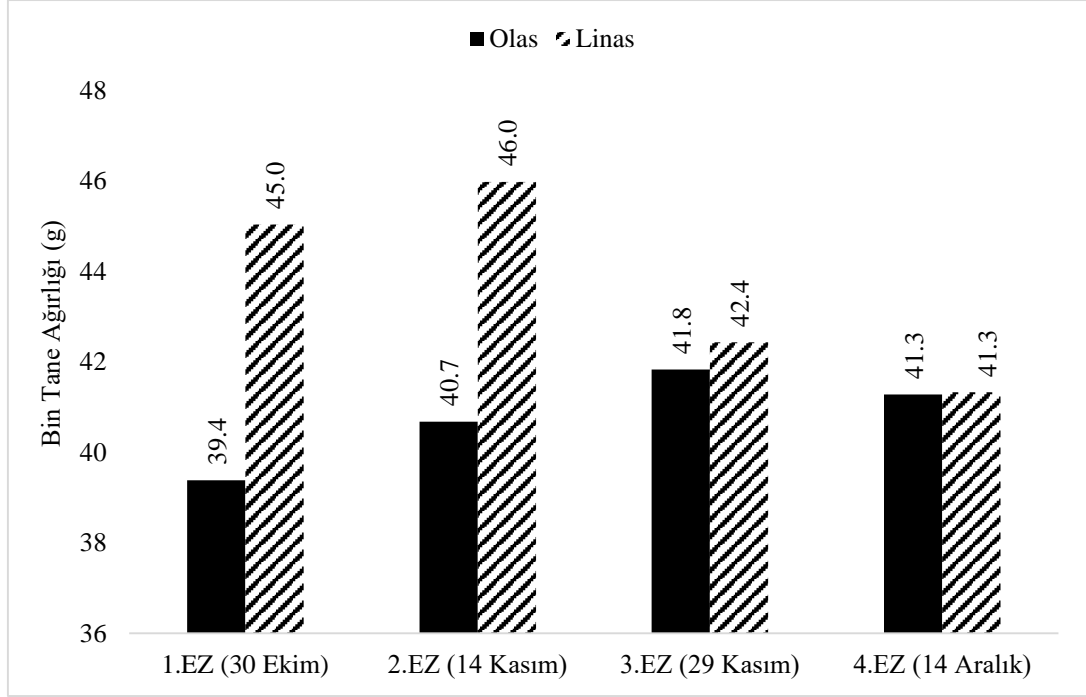
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde bin tane ağırlığı üzerine; yıl, çeşit, yıl x ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.93).

Tablo 4.94. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına (g) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	34.7g	44.1bcd	39.4c	40.1d-g	50.0ab	45.0ab	37.4d	47.1a	<b>42.2</b>
<b>2.EZ</b>	37.1efg	44.3bcd	40.7c	40.9def	51.1a	46.0a	39.0cd	47.7a	<b>43.3</b>
<b>3.EZ</b>	40.4def	43.2cd	41.8bc	42.2cde	42.6cde	42.4abc	41.3bc	42.9b	<b>42.1</b>
<b>4.EZ</b>	35.5fg	47.0abc	41.3c	40.5def	42.4cde	41.3bc	38.0cd	44.6ab	<b>41.3</b>
<b>Ortalama</b>	36.9	44.7	<b>40.8b</b>	40.9	46.5	<b>43.7a</b>	<b>38.9b</b>	<b>45.6a</b>	<b>42.2</b>

Tablo 4.94 incelendiğinde ortalama bin tane ağırlığının; 42.2 g olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde Linas çeşidinde elde edilen bin tane ağırlığının (43.7 g), Olas çeşidinde elde edilen bin tane ağırlığından (40.8 g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bin tane ağırlığı; 2019 yılında 2. ekim zamanında (47.7 g) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bin tane ağırlığı; Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (46.0 g) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre; en yüksek bin tane ağırlığı 2019 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında (51.1 g) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.53 incelendiğinde 4. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Linas çeşidinin 1000 tane ağırlığı, Olas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca 1000 tane ağırlığı her iki çeşitte de 2. ekim zamanına kadar arttığı, 2. ekim zamanından sonra ise azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.53. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığının değişimi

#### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.95’de, bin tane ağırlığına ait ortalama veriler Tablo 4.96’da ve ekim zamanlarına göre bin tane ağırlığı değişimleri Şekil 4.54’de verilmiştir.

Tablo 4.95. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	2.53
Yıl (Y)	1	658.18**
Çeşit (Ç)	1	3.88
Yx Ç	1	1.32
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	58.97**
Y x EZ	3	3.28*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	12.26**
Yx Ç x EZ	3	1.39
Hata 3	12	
CV (%)		8.26

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde bin tane ağırlığı üzerine; yıl, ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.95).

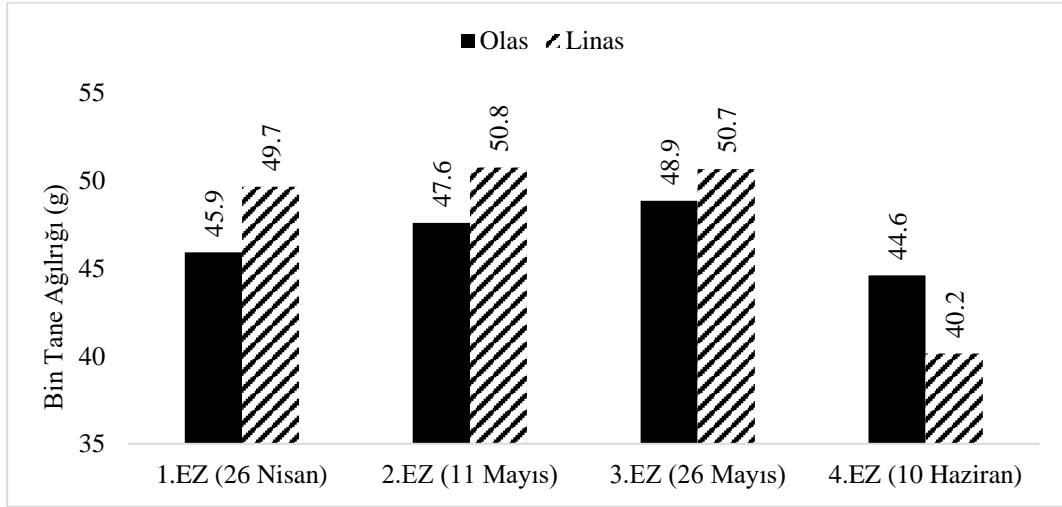
Tablo 4.96. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına (g) ait ortalama veriler.

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	38.6	53.3	45.9bc	43.0	56.3	49.7ab	40.8c	54.8a	<b>47.8a</b>
<b>2.EZ</b>	42.2	53.0	47.6abc	43.9	57.6	50.8a	43.0c	55.3a	<b>49.2a</b>
<b>3.EZ</b>	40.7	57.0	48.9ab	43.2	58.2	50.7a	42.0c	57.6a	<b>49.8a</b>
<b>4.EZ</b>	37.9	51.3	44.6c	35.5	44.8	40.2d	36.7d	48.0b	<b>42.4b</b>
<b>Ortalama</b>	39.8	53.6	<b>46.7</b>	41.4	54.2	<b>47.8</b>	<b>40.6b</b>	<b>53.9a</b>	<b>47.3</b>

Tablo 4.96 incelendiğinde, ortalama bin tane ağırlığının 47.3 g olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bin tane ağırlığı; 49.8 g ile 3. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bin tane ağırlığı; 57.6 g ile 2019 yılında 3. ekim zamanında elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek bin tane ağırlığı; 50.8 g ile Linas çeşidinin 2. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.54 incelendiğinde bin tane ağırlığı; Olas çeşidinde 3. ekim zamanına kadar arttığı 4. Ekim zamanında azalırken, Linas çeşidinde 2. ekim zamanına kadar artmış ve daha sonraki ekim zamanlarında azalmıştır. Diğer taraftan Linas çeşidinin

bin tane ağırlığı 3. Ekim zamanına kadar Olas çeşidinden daha fazla olmasına karşın  
4. Ekim zamanında daha azdır.



Şekil 4.54. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspirin çeşitlerinin bin tane ağırlığı değişimi

Kalıtım derecesi oldukça önemli olan bin tane ağırlığı verimi doğrudan etkilenen faktörlerden biri olduğu (Öz, 2002). Öztürk (1994) ve bin tane ağırlığının yüksek olması tohumların iri ve dolgun olduğunun bir göstergesi (Öztürk, 1994) olduğu rapor edilmiştir. Yapılan araştırmalarda kış vejetasyonunda aspride bin tane ağırlığının 26.4-41 g (Aslantaş, 2019), 32.44-45.84 g (İçen, 2019), 32.57-41.54 g (Güler, 2018), 34.59-36.04 g (Ögetürk, 2018), 31.03-36.89 g (Boz, 2019) ve 39.3-40.1 g (Yavuz, 2019) arasında, yaz vejetasyonunda ise bin tane ağırlığının 34.7-42.3 g (Bozdemir, 2020), 40.0-45.7 g (Zada, 2018), 34.8-37.5 g (Karaca, 2017), 37.5-40.5 g (Sefaoğlu, 2017) ve 36.6-46.6 g (Kaya vd, 2015) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bildirilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar genel anlamda bu araştırmada elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedirler.

Bin tane ağırlığı, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim bin tane ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin denemenin kış vejetasyonunda 2019 yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, birinci yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında bin tane ağırlığı daha yüksek olmuştur.

Çeşit bakımından değerlendirildiğinde kış vejetasyonunda Linas çeşidinde daha yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiş olmasına karşın yaz vejetasyonunda Olas ve Linas çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının birbirine yakın oldukları belirlenmiştir. Ancak çeşitxekim zamanı interaksiyonunun yaz vejetasyonunda önemli olması, çeşit faktörünün ekim zamanı ile kombine edildiğinde bin tane ağırlığı üzerinde dolaylı da olsa etkisinin olabileceğini göstermektedir.

Kış vejetasyonunda verim ve verim unsurlarının ekim zamanlarından önemli ölçüde etkilenmesine rağmen, bin tane ağırlığının önemli düzeyde etkilenmediği ki bu bulgu Kızıllı (2002), Yılmazlar (2008) ve Hatipoğlu vd (2012) tarafından da teyit edilmektedir. Ancak yaz vejetasyonunda ekim zamanının gerek yalnız, gerek yıl, gerekse çeşit faktörü ile kombine edildiğinde bin tane ağırlığına önemli derecede etki etmiş olması, ekim zamanının bin tane ağırlığını etkileyen ana faktörlerden birisi olduğunu da göstermektedir. Nitekim gerek kış vejetasyonunda (Khalil vd., 2013; Aslantaş ve Akınerdem, 2020), gerek yaz vejetasyonunda (Nikabadi vd., 2008; Keleş, 2010 ve Gök ve Ekin, 2019) ekim zamanı geciktikçe aspir bitkisinin bin tane ağırlığının da azaldığı yönünde bulgular rapor edilmiştir.

#### **4.3.7. Tane verimi**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.97'de, tane verimine ilişkin ortalama veriler Tablo 4.98'de ve ekim zamanlarına göre tane veriminin değişimleri Şekil 4.55'de verilmiştir.

Tablo 4.97. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	2.65
Yıl (Y)	1	57.65**
Çeşit (Ç)	1	5.81*
Yx Ç	1	5.70*
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	18.01**
Y x EZ	3	15.70**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	5.87*
Yx Ç x EZ	3	4.99*
Hata 3	12	
CV (%)		9.70

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tane verimi üzerine; yıl, ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit, yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisinin önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.97).

Tablo 4.98. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine (g/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	3.3ef	4.8b-e	4.0cd	3.4ef	5.9abc	4.7bcd	3.3de	5.4b	<b>4.4b</b>
<b>2.EZ</b>	4.4b-f	7.7a	6.0a	4.9b-e	6.0ab	5.4ab	4.6bc	6.8a	<b>5.7a</b>
<b>3.EZ</b>	3.2f	5.9abc	4.5bcd	3.1f	4.1c-f	3.6d	3.1e	5.0bc	<b>4.1b</b>
<b>4.EZ</b>	5.0bcd	4.8b-e	4.9abc	4.5b-f	3.5def	4.0cd	4.8bc	4.1cd	<b>4.5b</b>
<b>Ortalama</b>	4.0c	5.8a	<b>4.9a</b>	4.0c	4.8b	<b>4.4b</b>	<b>4.0b</b>	<b>5.3a</b>	<b>4.6</b>

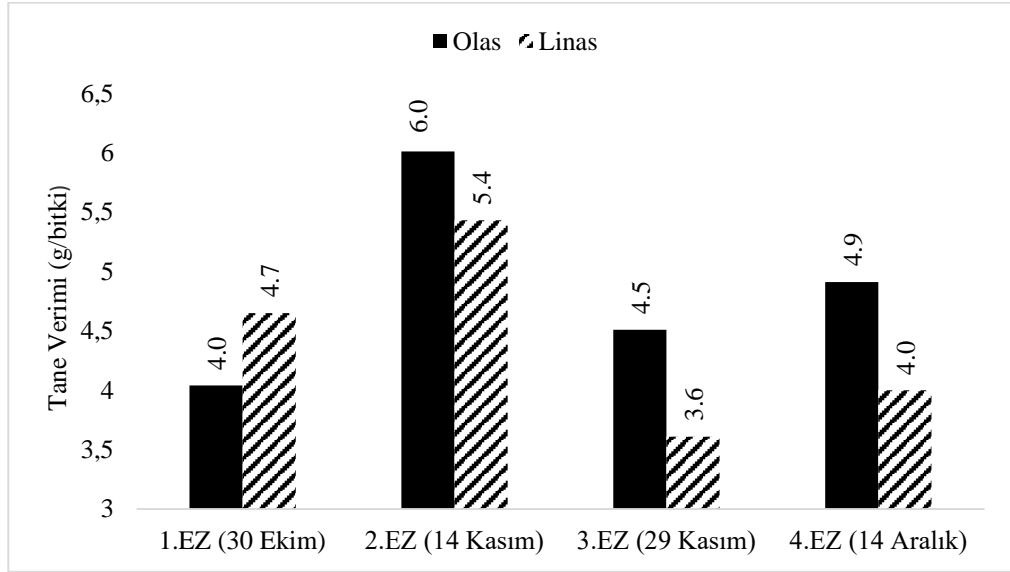
Tablo 4.98 incelendiğinde ortalama tane veriminin; 4.6 g/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinden elde edilen tane veriminin (4.9 g/bitki), Linas çeşidinden (4.4 g/bitki) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi; 2019 yılında Olas çeşidinden (5.8 g/bitki) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi; 2. ekim zamanında (5.7 g/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi; 2019 yılında 2. ekim zamanında (6.8 g/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi; Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (6.0



g/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek tane verimi; 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (7.7 g/bitki) elde edilmiştir.

Şekil 4.55 incelendiğinde 1. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Olas çeşidinden elde edilen tane verimi, Linas çeşidinden daha fazladır. Ayrıca tane verimi her iki çeşitte de 2. ekim zamanına kadar arttıktan sonra 3. ekim zamanında azalmış ve 4. ekim zamanında tekrar artmıştır.



Şekil 4.55. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane veriminin değişimi

#### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.99’de, tane verimine ait ortalama veriler Tablo 4.100’de ve ekim zamanlarına göre tane veriminin değişimleri Şekil 4.56’de verilmiştir.

Tablo 4.99. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	4.20
Yıl (Y)	1	111.58**
Çeşit (Ç)	1	0.14
Y x Ç	1	0.19
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	3.69*
Y x EZ	3	7.34*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	5.45*
Y x Ç x EZ	3	3.22
Hata 3	12	
CV (%)		8.32

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde tane verimi üzerine; yıl etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), ekim zamanı, yıl x ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisinin önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.99).

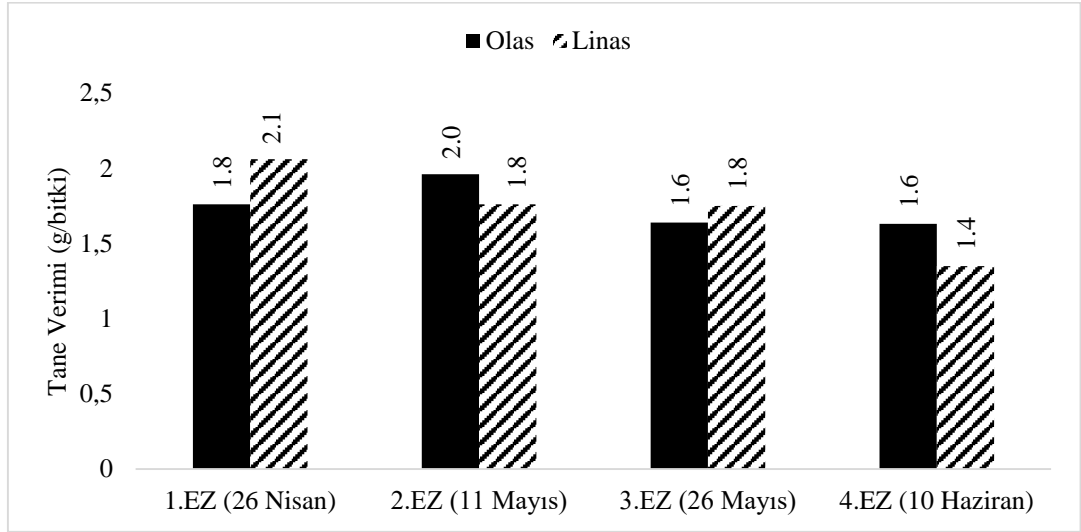
Tablo 4.100. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tane verimine (g/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	1.5	2.0	1.8ab	2.1	2.1	2.1a	1.8b	2.1ab	<b>1.9a</b>
<b>2.EZ</b>	2.5	1.4	2.0ab	2.3	1.3	1.8ab	2.4a	1.4c	<b>1.9a</b>
<b>3.EZ</b>	2.0	1.3	1.6bc	2.2	1.3	1.8ab	2.1ab	1.3c	<b>1.7ab</b>
<b>4.EZ</b>	2.1	1.2	1.6bc	1.6	1.1	1.4c	1.8b	1.2c	<b>1.5b</b>
<b>Ortalama</b>	2.0	1.5	<b>1.8</b>	2.0	1.4	<b>1.7</b>	<b>2.0a</b>	<b>1.5b</b>	<b>1.7</b>

Tablo 4.100 incelendiğinde; ortalama tane veriminin 1.7 g/bitki olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi; 1.9 g/bitki ile 1. ve 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi; 2.4 g/bitki ile 2018 yılında 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek tane verimi; 2.1 g/bitki ile Linas çeşidinin 1. ekim zamanında elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.56 incelendiğinde; Linas çeşidinde tane veriminin ekim zamanı geciktikçe azalmış olduğu, Olas çeşidinde ise 2. ekim zamanından sonra azalmış olduğu görülmektedir. Ayrıca Olas çeşidi 2. ve 4. ekim zamanında, Linas çeşidinden

daha fazla tane verimine sahip olmasına karşın, Linas çeşidi 1. ve 3. ekim zamanında daha fazla tane verimine sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.56. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspar çeşitlerinin tane verimi değişimi

Tane verimi birçok faktörün etkisi altında ortaya çıkan kantitatif karakterlerin en önemlilerinden birisidir. Yapılan araştırmalarda asparde bitki başına tane veriminin kış vejetasyonunda 9.2-15.9 g (Güler, 2018), 1.4-4.1 g (Boz, 2019) ve 7.7-12.5 g (Kızıldağ vd, 2008), yaz vejetasyonunda ise 2.59-4.02 g (Karaca, 2017) ve 3.23-5.33 g (Keleş, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen tane verimine ilişkin değerler, daha önce yapılan araştırmalarda bildirilen değerlerin bir kısmı ile uyum içerisinde olmasına karşın, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir. Tane verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin denemenin kış vejetasyonunda 2019 yılındaki yağış miktarı bitkinin gelişme dönemi boyunca eşit olarak dağılmışken, 2018 yılda ise sadece bitkinin ilk gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve sapa kalkma) Aralık, Ocak ve Mart aylarında (141.1, 153.6 ve 118.9 mm) yoğunlaşmasının etkisi ile denemenin ikinci yılında tane verimi daha yüksek olmuştur.

Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; kış vejetasyonunda Olas çeşidinin daha yüksek tane verimi sahip olmasına karşın, yaz vejetasyonunda Olas ve Linas çeşitlerinin tane verimlerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Ancak çeşit x ekim zamanı interaksyonun önemli olması, çeşit faktörünün tane verimini dolaylı da olsa etkilediğini işaret etmektedir. Diğer taraftan ekolojik faktörler bir bütün halinde

incelendiğinde her ne kadar istatistiki bakımdan önemli bir farklılık ortaya koymamış olsalar da yetiştiriciliğin yapıldığı ortam koşullarını oluşturmaları nedeniyle bitkide tane verimi üzerinde etkilerinin olması muhtemeldir. Nitekim yapılan bir araştırmada tane veriminin ekolojik faktörlerden önemli ölçüde etkilendiği (Çamaş ve Esendal, 2006), yağış ve nemin çok yüksek olduğu bölgelerde, tohum tutmada azalma, yapraklarda ve köklerde hastalıklar meydana getirdiği için verimin azaldığı (Bayramin, 2006) rapor edilmiştir.

Ekim zamanı gecikmesiyle gelişme süresinin kısalması nedeniyle olgunlaşma aşamasının hızlanması ve buna bağlı olarak da tane veriminin azalması söz konusu olabilir. Nitekim ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin verimin düşmesini vejetatif ve generatif gelişme sürelerinin kısalmasına ve bitkilerin morfolojik gelişmesini tamamlamadan generatif olgunluğa doğal olarak zorlanmasının bir sonucu olabileceği de rapor edilmiştir (Başalma, 1991). Yapılan araştırmalarda ekim zamanı geciktikçe aspir bitkisinin tohumu veriminin kış vejetasyonunda (Kızıl, 2002; Uslu, 2003; Omidi ve Sharifmogadas, 2010, Tayebi vd, 2012; Khalil vd, 2013) ve yaz vejetasyonunda (Dadashi ve Kajejpor, 2004; Nikabadi vd, 2008; Keleş, 2010; Ahadi vd, 2011; Keleş ve Öztürk, 2012; Ghanbari vd, 2013) azaldığı bildirilmiş olup, bildirilen bu bulgu, bu araştırmadan elde edilen bulgular ile de teyit edilmektedir.

#### **4.3.8. Yağ Oranı**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.101’de, yağ oranına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.102’de ve ekim zamanlarına göre yağ oranının değişimi Şekil 4.57’de verilmiştir.

Tablo 4.101. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.98
Yıl (Y)	1	0.17
Çeşit (Ç)	1	0.74
Yx Ç	1	2.44
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	2.49
Y x EZ	3	3.69
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	1.55
Yx Ç x EZ	3	3.20
Hata 3	12	
CV (%)		6.27

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

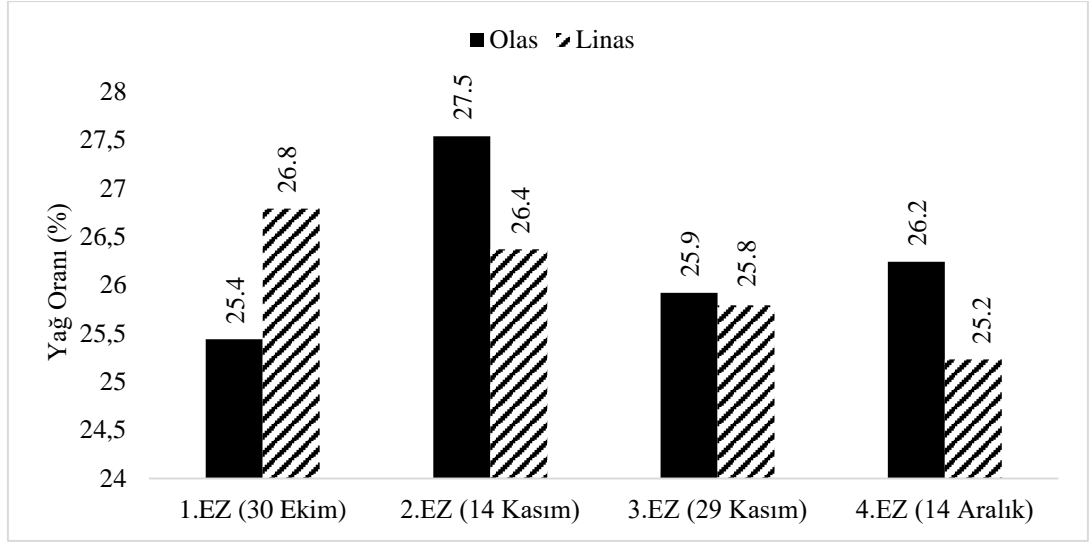
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde yağ oranı üzerinde; incelenen hiçbir faktörün etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.101).

Tablo 4.102. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	25.6	25.3	25.4	25.3	28.3	26.8	25.4	26.8	<b>26.1</b>
<b>2.EZ</b>	25.8	29.3	27.5	27.0	25.8	26.4	26.4	27.5	<b>27.0</b>
<b>3.EZ</b>	25.9	25.9	25.9	26.7	24.8	25.8	26.3	25.4	<b>25.9</b>
<b>4.EZ</b>	26.8	25.7	26.2	25.8	24.6	25.2	26.3	25.2	<b>25.7</b>
<b>Ortalama</b>	26.0	26.6	<b>26.3</b>	26.2	25.9	<b>26.0</b>	<b>26.1</b>	<b>26.2</b>	<b>26.2</b>

Tablo 4.102 incelendiğinde ortalama yağ oranının; %26.2 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ortalama yağ oranının Olas çeşidinde %26.3 ve Linas çeşidinde %26.0 olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.57 incelendiğinde 1. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Olas çeşidinin yağ oranı, Linas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.57. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranının değişimi

#### **Yaz yetiştirme sezonu**

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.103’de, yağ oranına ait ortalama veriler Tablo 4.104’de ve ekim zamanlarına göre yağ oranının değişimleri Şekil 4.58’de verilmiştir.

Tablo 4.103. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.41
Yıl (Y)	1	0.05
Çeşit (Ç)	1	0.15
Yx Ç	1	0.00
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	4.10*
Y x EZ	3	3.89*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	2.85
Yx Ç x EZ	3	1.02
Hata 3	12	
CV (%)		8.03

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

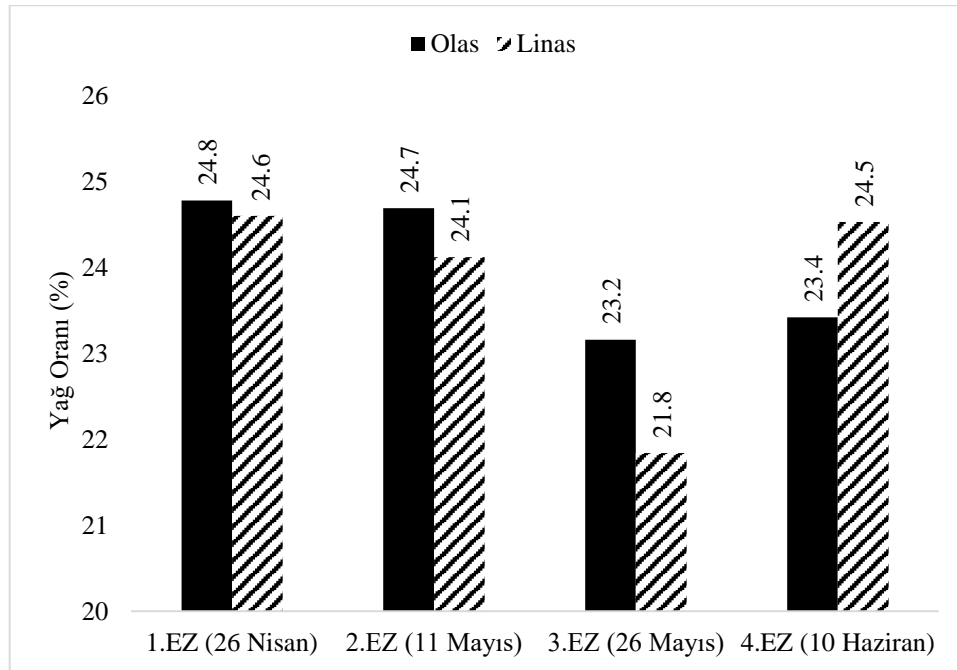
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde yağ oranı üzerine; ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.103).

Tablo 4.104. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	25.9	23.7	24.8	25.5	23.7	24.6	25.7a	23.7ab	24.7a
2.EZ	25.4	23.9	24.7	24.4	23.8	24.1	24.9a	23.9ab	24.4a
3.EZ	22.7	23.6	23.2	22.3	21.4	21.8	22.5b	22.5b	22.5b
4.EZ	22.3	24.6	23.4	23.2	25.8	24.5	22.8b	25.2a	24.0a
<b>Ortalama</b>	24.1	24.0	<b>24.0</b>	23.9	23.7	<b>23.8</b>	<b>24.0</b>	<b>23.8</b>	<b>23.9</b>

Tablo 4.104 incelendiğinde ortalama yağ oranının; %23.9 olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek yağ oranı % 24.7 ile 1. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonuna göre; en yüksek yağ oranı %25.7 ile 2018 yılında 1. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.58 incelendiğinde; Her iki çeşitte de yağ oranının 3. ekim zamanına kadar azaldığı ve 4. ekim zamanında yeniden artmış olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan 3. ekim zamanına kadar Olas çeşidinin yağ oranı Linaz çeşidinden fazla olmasına karşın, 4. ekim zamanında Linaz çeşidi daha yüksek yağ oranına sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.58. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ oranı değişimi

Aspir bitkisinde en önemli kalite kriteri tohumun yağ oranıdır. Verim artışına etki eden genetik ve çevresel faktörler genel olarak kalite üzerine olumsuz etkilerde bulunduğu, yağ sentezlemek için yüksek miktarda enerjiye ihtiyaç olduğundan yağ

oranı yüksek olan çeşitlerin, tohum verimlerinin genel olarak düşük olduğu bildirilmiştir (Baydar ve Erbaş, 2016). Yapılan araştırmalarda aspirde yağ oranının; kış vejetasyonunda %20.8-29.2 (Aslantaş, 2019), %28.07-34.30 (İçen, 2019), %41.16-41.54 (Güler, 2018), %22.89-27.03 (Ögetürk, 2018), %21.29-29.32 (Boz, 2019) ve %28.3-31.1 (Yavuz, 2019), yaz vejetasyonunda ise %24.64-37.10 (Bozdemir, 2020), %20.44-27.54 (Zada, 2018), %35.35-38.59 (Karaca, 2017) ve %18.85-19.92 (Sefaoğlu, 2017) arasında değiştiği bildirilmiştir. Yağ oranına ilişkin olarak bildirilen bu verilerin bir kısmı, bu araştırmada yağ oranına ilişkin elde edilen değerler ile benzerlik göstermesine karşın, bazıları bu araştırmadan elde edilen değerlerden yüksek, bazıları ise düşüktür.

Yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından farklılık olmasına rağmen, gerek kış vejetasyonunda gerek se yaz vejetasyonunda yağ oranı iklim faktörlerden istatistiki anlamda önemli düzeyde etkilenmemiştir. Diğer taraftan her iki vejetasyonda da yağ oranı bakımından Olas ve Linas çeşitlerin birbirine benzer yağ oranı sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan bir araştırmada da (Mühyedin vd., 2019) Olas ve Linas çeşitlerinin birbirine benzer yağ oranına sahip oldukları rapor edilmiş olup, bu araştırmada elde edilen sonuçları ile teyit edilmiştir.

Ekim zamanının kış vejetasyonunda verim ve verim unsurlarını önemli ölçüde etkilemesine rağmen, yağ oranını etkilemedikleri belirlenmiştir. Bu bulgu ekim zamanı geciktikçe aspir bitkisinin yağ oranının etkilenmediği şeklinde rapor eden (Samancı vd, 2001) bulgu ile uyum arz etmektedir. Bununla birlikte yaz vejetasyonunda ekim zamanının yağ oranını önemli derecede etkilediği, bu etkinin aynı zamanda yıl faktörü ile de bir araya geldiğinde devam ettiği belirlenmiştir. Bu durum yağ oranı üzerinde ekim zamanının önemli rol oynadığını göstermektedir. Nitekim ekim zamanı ilerledikçe aspir bitkisinin yağ oranının azaldı (Ghanbari vd., 2013), geç ekimde tane dolumu esnasında artan sıcaklık ve su stresinin bitkide yağ oranının azalmasının temel sebebi olduğunu bildirilmiştir (Hocking ve Stapper, 2001).

#### **4.3.9. Yağ verimi**

##### ***Kış yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.105'de, yağ verimine



ilişkin ortalama veriler Tablo 4.106’de ve ekim zamanlarına göre yağ veriminin değişimi Şekil 4.59’de verilmiştir.

Tablo 4.105. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.46
Yıl (Y)	1	44.63**
Çeşit (Ç)	1	5.47*
Yx Ç	1	6.03*
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	20.68**
Y x EZ	3	17.61**
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	6.60**
Yx Ç x EZ	3	7.73**
Hata 3	12	
CV (%)		8.36

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde yağ verimi üzerine; yıl, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), çeşit ve yıl x çeşit interaksyonun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.105).

Tablo 4.106. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine (g/bitki) ait veriler

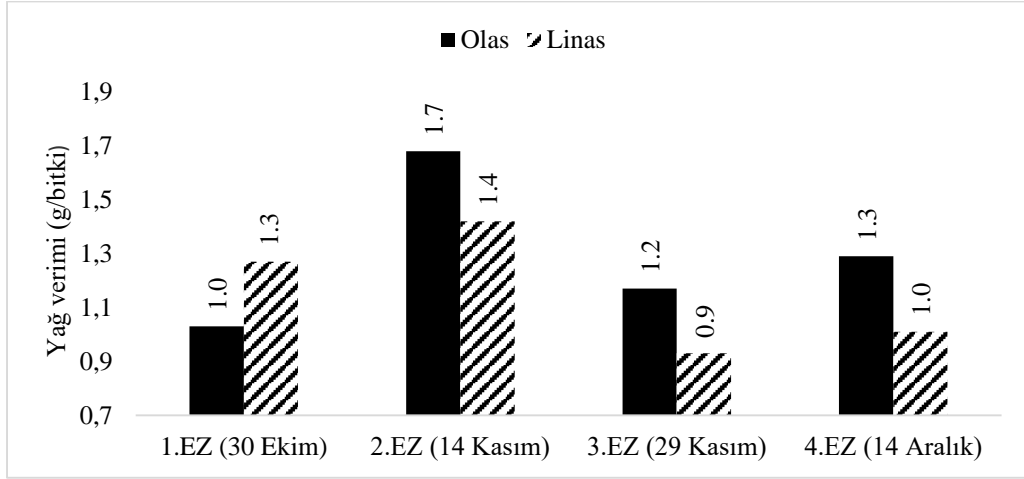
Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	0.8de	1.2b-e	1.0cd	0.9de	1.7ab	1.3bcd	0.9d	1.5b	<b>1.2b</b>
<b>2.EZ</b>	1.1b-e	2.3a	1.7a	1.3b-e	1.5bc	1.4ab	1.2bc	1.9a	<b>1.6a</b>
<b>3.EZ</b>	0.8e	1.5bc	1.2bcd	0.8e	1.0cde	0.9d	0.8d	1.3bc	<b>1.1b</b>
<b>4.EZ</b>	1.3bcd	1.2b-e	1.3abc	1.2b-e	0.9de	1.0cd	1.3bc	1.0cd	<b>1.2b</b>
<b>Ortalama</b>	1.0c	1.6a	<b>1.3a</b>	1.0c	1.3b	<b>1.2b</b>	<b>1.0b</b>	<b>1.4a</b>	<b>1.2</b>

Tablo 4.106 incelendiğinde ortalama yağ veriminin; 1.2 g/bitki olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen yağ veriminin (1.3 g/bitki) Linaz çeşidinde elde edilen yağ veriminden (1.2 g/bitki) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yağ verimi; 2019 yılında Olas çeşidinden (1.6 g/bitki) elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yağ verimi; 2. ekim zamanında (1.6 g/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonu bakımından

değerlendirildiğinde en yüksek yağ verimi; 2019 yılında 2. ekim zamanında ( 1.9 g/bitki) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yağ verimi; Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (1.7 g/bitki) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek yağ verimi; 2019 yılında Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (2.3 g/bitki) elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil 4.59 incelendiğinde 1. ekim zamanı hariç diğer tüm ekim zamanlarında yağ verimi Olas çeşidinde, Linas çeşidinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Yağ verimi her iki çeşitte de 2. ekim zamanına kadar arttığı, 3. ekim zamanında azaldığı ve 4. ekim zamanında tekrar arttığı görülmektedir.



Şekil 4.59. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ veriminin değişimi

#### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.107’de, yağ verimine ait ortalama veriler Tablo 4.108’de ve ekim zamanlarına göre yağ veriminin değişimleri Şekil 4.60’de verilmiştir.

Tablo 4.107. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	9.65
Yıl (Y)	1	167.05**
Çeşit (Ç)	1	0.74
Yx Ç	1	0.33
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	4.33*
Y x EZ	3	4.86*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	3.16
Yx Ç x EZ	3	2.44
Hata 3	12	
CV (%)		6.04

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

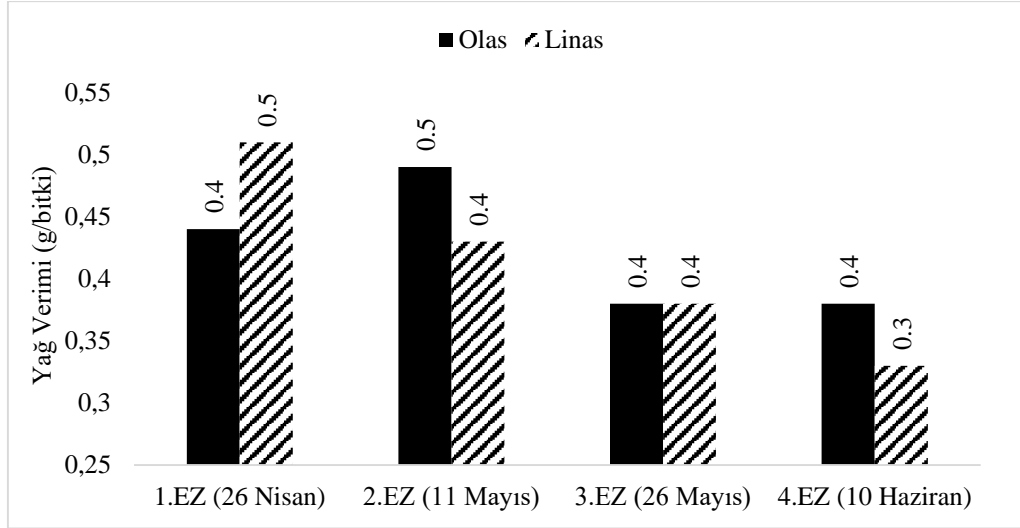
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde bitkide yağ verimi üzerine; yıl etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.107).

Tablo 4.108. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimine (g/bitki) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5b	0.5ab	<b>0.5a</b>
<b>2.EZ</b>	0.6	0.3	0.5	0.6	0.3	0.4	0.6a	0.3cd	<b>0.5a</b>
<b>3.EZ</b>	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5ab	0.3d	<b>0.4b</b>
<b>4.EZ</b>	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4bc	0.3d	<b>0.4b</b>
<b>Ortalama</b>	0.5	0.4	<b>0.4</b>	0.5	0.3	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>

Tablo 4.108 incelendiğinde ortalama yağ veriminin; 0.4 g/bitki olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yağ verimi; 0.5 g/bitki ile 1. ve 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek yağ verimi; 0.6 g/bitki ile 2018 yılında 2. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.60 incelendiğinde; yağ verimi Linas çeşidinde 1. ekim zamanından itibaren ekim zamanı geciktikçe azalmasına karşın, Olas çeşidinde 2. ekim zamanından sonra azalmıştır. Diğer taraftan yağ verimi 1. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Linas çeşidinde, Olas çeşidinden daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.60. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimi değişimi

Bir yağ bitkisi olan aspir bitkisinde en önemli kalite kriterlerinden birisi yağ verimi olup, tane verimi ve yağ oranı yağ verimini doğrudan etkiler Öztürk vd (2009). Yapılan araştırmalarda asperde bitki başına yağ veriminin kış vejetasyonunda 0.22-7.25 g (Kurt vd, 2017), yaz vejetasyonunda 0.95-1.51 g (Karaca, 2017) arasında değiştiği bildirilmiştir. Rapor edilen bu veriler, her ne kadar farklı ekolojik koşullarda da elde edilmiş olsalar da genel anlamda bu araştırmada elde edilen yağ verimine ilişkin bulgular ile uyum arz etmektedir.

Genetik, iklim koşulları ve uygulanan kültürel işlemler gibi faktörlerin yağ verimine etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada, yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından farklılık olmasına rağmen, bitki başına yağ verimi kış vejetasyonunda iklim faktörlerden etkilenmemiş olmasına karşın yaz vejetasyonunda etkilenmiş olduğu tespit edilmiştir. Yaz vejetasyonunsa birinci yılda Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında toplam yağış 174 mm olmasına karşın, ikinci yılın aynı aylarında 86.4 mm'lik bir yağış gözlenmiştir. İkinci yılda birinci yıla kıyasıyla yağ veriminin azalmasının temel sebebi olarak ikinci yılda çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde daha az yağış miktarı düşmüş olması gösterilebilir.

Çeşit bakımından değerlendirildiğinde kış vejetasyonunda Olas çeşidi bitki başına daha yüksek yağ verimi sahip olmasına karşın yaz vejetasyonunda Olas ve Linas çeşitlerin birbirine benzer yağ verimi sahip oldukları tespit edilmiştir. Yapılan bir araştırmada da yağ verimi bakımından Olas ve Linas çeşitlerinin arasında farklılık

olmadığı (Yılmaz ve Tünçtürk, 2018) bildirmiştir ki bu bulgu bu araştırmada elde edilen bulgular ile de teyit edilmektedir.

Ekim zamanının gecikmesiyle yağ verimi azaldığı tespit etmiştir. Yapılan araştırmalarda gerek kış vejetasyonunda (Kızıllı, 2002; Omidi ve Sharifmogadas, 2010; Yılman, 2017; Aslantaş ve Akınerdem, 2020), gerek yaz vejetasyonunda (Yılmazlar, 2008; Keleş, 2010; Keleş ve Öztürk, 2012) ekim zamanı geciktikçe aspir bitkisinin yağ veriminin azaldığı rapor edilmiştir. Geç ekimlerde uzun günlük fotoperiyodunun bitkileri daha erken generatif döneme girmesi zorladığını ve bunun da tohum veriminin düşmesine ve dolayısıyla yağ veriminin düşmesine neden olduğunu söylemek mümkündür.

#### 4.3.10. Doymuş yağ asidi oranı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.109'de, doymuş yağ asitleri oranına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.110'de ve ekim zamanlarına göre doymuş yağ asidi oranının değişimi Şekil 4.61'de verilmiştir.

Tablo 4.109. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asitleri oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.49
Yıl (Y)	1	32.07**
Çeşit (Ç)	1	2.25
Yx Ç	1	18.79**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	2.91
Y x EZ	3	0.46
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	2.15
Yx Ç x EZ	3	0.26
Hata 3	12	
CV (%)		6.06

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

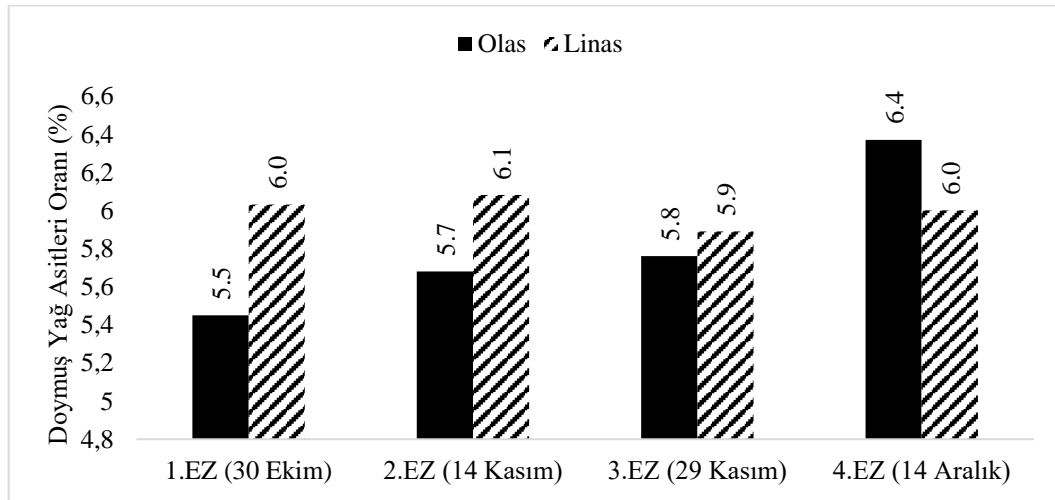
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde doymuş yağ asitleri oranı üzerine; yıl ve yıl x çeşit etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.109).

Tablo 4.110. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	6.1	4.8	5.5	6.2	5.8	6.0	6.2	5.3	5.7
2.EZ	6.4	5.0	5.7	6.2	6.0	6.1	6.3	5.5	5.9
3.EZ	6.4	5.2	5.8	5.9	5.9	5.9	6.2	5.5	5.8
4.EZ	7.3	5.4	6.4	6.1	5.9	6.0	6.7	5.7	6.2
Ortalama	6.6a	5.1c	5.8	6.1ab	5.9b	6.0	6.3a	5.5b	5.9

Tablo 4.110 incelendiğinde ortalama doymuş yağ asidi oranının %5.9 olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek doymuş yağ asidi oranı; 2018 yılında Olas çeşidinden (%6.6) elde edilmiştir.

Şekil 4.61 incelendiğinde 4. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Linaz çeşidinin doymuş yağ asidi oranının, Olas çeşidinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki çeşitte de doymuş yağ asidi oranının 2. ekim zamanına kadar arttığı, 3. ekim zamanında azaldığı ve 4. ekim zamanında tekrar arttığı görülmektedir.



Şekil 4.61. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranının değişimi

#### Yaz yetiştirme sezonu

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.111’de, doymuş yağ asit oranına ait ortalama veriler Tablo 4.112’de ve ekim zamanlarına göre doymuş yağ asitleri oranlarının değişimleri Şekil 4.62’de verilmiştir.

Tablo 4.111. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asit oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.48
Yıl (Y)	1	54.58**
Çeşit (Ç)	1	38.23**
Yx Ç	1	21.78**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	3.93
Y x EZ	3	4.05*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	0.43
Yx Ç x EZ	3	2.12
Hata 3	12	
CV (%)		9.13

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

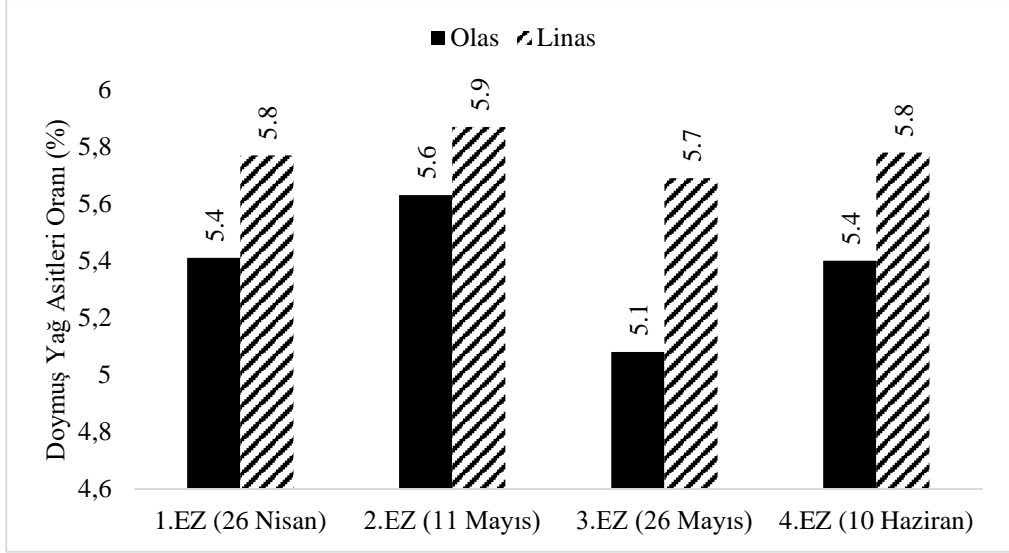
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde doymuş yağ asitleri oranı üzerine; yıl, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), yıl x ekim zamanı interaksiyonunun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.111).

Tablo 4.112. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	5.5	5.3	5.4	5.9	5.7	5.8	5.7ab	5.5ab	5.6
2.EZ	6.4	4.9	5.6	6.0	5.7	5.9	6.2a	5.3b	5.8
3.EZ	5.2	4.9	5.1	5.8	5.6	5.7	5.5ab	5.2b	5.4
4.EZ	6.0	4.8	5.4	5.7	5.8	5.8	5.8ab	5.3ab	5.6
Ortalama	5.8a	5.0b	5.4a	5.9a	5.7a	5.3b	5.8	5.3	5.6

Tablo 4.112 incelendiğinde ortalama doymuş yağ asitleri oranının; %5.6 olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen doymuş yağ asitleri oranının (%5.4), Linas çeşidinde elde edilen doymuş yağ asitleri oranından (%5.3) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek doymuş yağ asitleri oranı; (%5.9 ile 2018 yılında Linas çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek doymuş yağ asitleri oranı; %6.2 ile 2018 yılında 2. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.62 incelendiğinde her iki çeşitte de en yüksek doymuş yağ asitleri oranı 2. ekim zamanında elde edilmiş olup, doymuş yağ asitleri oranı bütün ekim zamanlarında Linas çeşidinde, Olas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.62. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymuş yağ asidi oranının değişimi

Yağ asitleri kompozisyonu birçok faktörlere bağlı olarak farklılık göstermekte, yağ kalitesi açısından önemli bir karakterdir. Palmitik ve stearik asit aspir bitkisinde bulunan en yaygın doymuş yağ asitleridir. Yağ asidi kompozisyonu, ticari olarak kullanımını belirleyen en önemli faktördür ve bitki çeşidi, iklim ve yetiştirme koşullarından etkilenmektedir (Geçgel vd, 2007). Yapılan araştırmalarda aspirde doymuş yağ asitleri oranının %9.7-10.8 (Moumen vd, 2015), %9.2-9.4 (Ny vd, 2015) ve %7.9-9.2 (Yılmaz, 2018) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde ettiğimiz doymuş yağ asitleri oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir.

Doymuş yağ asitleri oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiş olabilir. Örneğin kış vejetasyonunda ilk yıldaki ortalama sıcaklık (16.5°C), ikinci yıla (15.8 °C) göre daha yüksek olmasından dolayı doymuş yağ asitleri daha yüksek olmuştur. Yapılan bir araştırmada da sıcaklık artışlarının linoleik asit oranını azaltırken, oleik, palmitik ve stearik asit oranlarını arttırdığı bildirilmiştir (Samancı ve Özkaynak, 2003).

Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; kış vejetasyonunda Olas ve Linas çeşitlerin birbirine benzer doymuş yağ asitleri oranına sahip oldukları, yaz vejetasyonunda ise Olas çeşidinin daha yüksek doymuş yağ asitleri oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan ekim zamanlarının kış vejetasyonunda doymuş



yağ asitlerinin oranına etkisinin bulunmamasına karşın yaz vejetasyonunda doymuş yağ asitleri oranını etkileri önemli bulunmuştur.

#### 4.3.11. Doymamış yağ asidi oranı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.113’de, doymamış yağ asidi oranına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.114’de ve ekim zamanlarına göre doymamış yağ asidi oranının değişimi Şekil 4.63’de verilmiştir.

Tablo 4.113. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.38
Yıl (Y)	1	27.22**
Çeşit (Ç)	1	1.29
Yx Ç	1	16.86*
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	2.75
Y x EZ	3	0.58
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	2.03
Yx Ç x EZ	3	0.33
Hata 3	12	
CV (%)		0.77

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde doymamış yağ asidi oranı üzerine; yıl etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) ve yıl x çeşit interaksiyonunun etkisinin ise önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.113).

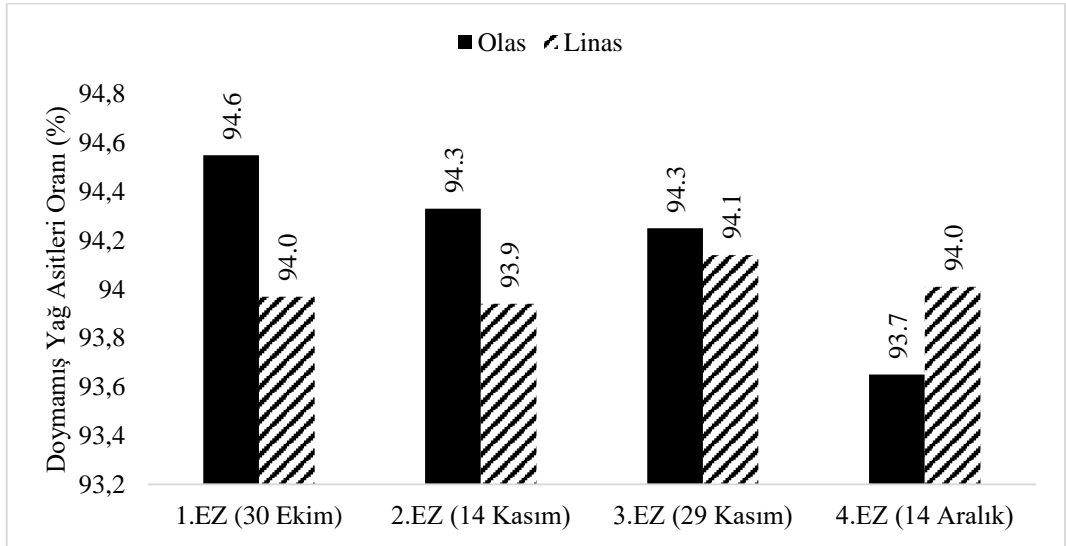
Tablo 4.114. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	93.9	95.2	94.6	93.8	94.2	94.0	93.8	94.7	<b>94.3</b>
<b>2.EZ</b>	93.6	95.0	94.3	93.9	94.0	93.9	93.7	94.5	<b>94.1</b>
<b>3.EZ</b>	93.7	94.8	94.3	94.1	94.2	94.1	93.9	94.5	<b>94.2</b>
<b>4.EZ</b>	92.7	94.6	93.7	93.9	94.1	94.0	93.3	94.3	<b>93.8</b>
<b>Ortalama</b>	93.5c	94.9a	<b>94.2</b>	93.9bc	94.1b	<b>94.0</b>	<b>93.7b</b>	<b>94.5a</b>	<b>94.1</b>

Tablo 4.114 incelendiğinde ortalama doymamış yağ asidi oranının %94.1 olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksiyonuna göre en yüksek doymamış yağ asidi oranı; 2019 yılında % 94.9 ile Olas çeşidinden elde edilmiştir.

Şekil 4.63 incelendiğinde; en yüksek doymamış yağ asitleri oranı Olas çeşidinde 1. ekim zamanından (% 94.6) elde edilirken, Linas çeşidinde 3. ekim zamanından (% 94.1) elde edildiği anlaşılmaktadır.

4. ekim zamanı hariç diğer bütün ekim zamanlarında Olas çeşidinin doymamış yağ asidi oranının, Linas çeşidinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca Olas çeşidinde ekim zamanı geciktikçe doymamış yağ asidi oranı azalmasına karşın Linas çeşidinde 3. ekim zamanına kadar azalmış, 3. ekim zamanında artmış ve daha sonra 4. ekim zamanında yeniden azalmıştır.



Şekil 4.63. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranının değişimi

#### **Yaz yetiştirme sezonu**

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.115’de, doymuş yağ asidi oranına ait ortalama veriler Tablo 4.116’de ve ekim zamanlarına göre doymamış yağ asitleri oranının değişimleri Şekil 4.64’de verilmiştir.

Tablo 4.115. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	F. Değeri
Genel	47	
Blok	4	1.47
Yıl (Y)	1	47.18**
Çeşit (Ç)	1	37.76**
Yx Ç	1	18.78**
Hata 1	4	
Ekim Zamanı (EZ)	3	4.19*
Y x EZ	3	4.28*
Hata 2	12	
Ç x EZ	3	0.47
Yx Ç x EZ	3	2.09
Hata 3	12	
CV (%)		0.54

\*0.05 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.05$ ), \*\* 0.01 düzeyinde önemli ( $p \leq 0.01$ )

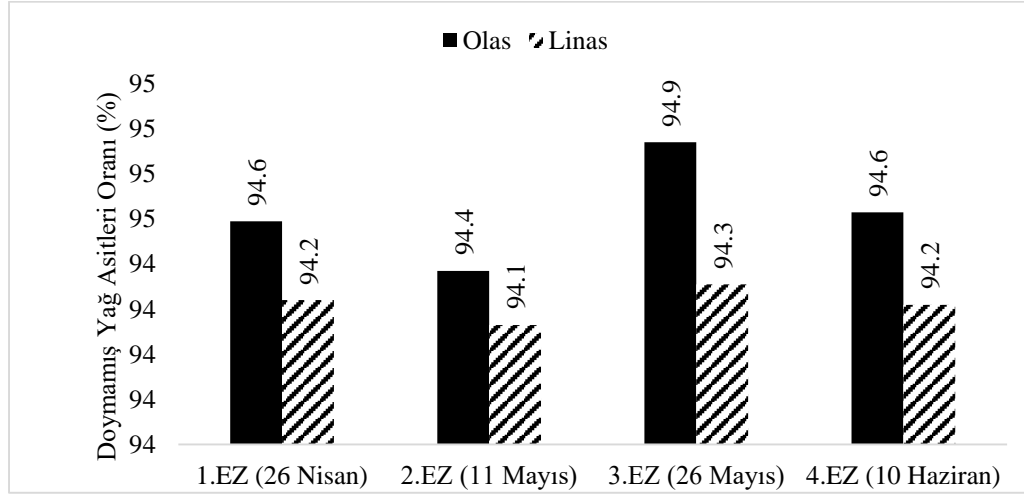
Varyans analiz sonuçları incelendiğinde doymamış yağ asitleri oranı üzerine; yıl, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ), ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.115).

Tablo 4.116. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
1.EZ	94.5	94.7	94.6	94.1	94.4	94.2	94.3ab	94.5ab	<b>94.4ab</b>
2.EZ	93.6	95.1	94.4	94.0	94.3	94.1	93.8b	94.7a	<b>94.3b</b>
3.EZ	94.8	95.1	94.9	94.2	94.4	94.3	94.5ab	94.8a	<b>94.6a</b>
4.EZ	94.1	95.2	94.6	94.3	94.2	94.2	94.2ab	94.7ab	<b>94.4ab</b>
<b>Ortalama</b>	94.3b	95.0a	<b>94.6a</b>	94.1b	94.3b	<b>94.2b</b>	<b>94.2</b>	<b>94.7</b>	<b>94.4</b>

Tablo 4.116 incelendiğinde ortalama doymamış yağ asitleri oranının; %94.4 olduğu belirlenmiştir. Çeşit bazında değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen ortalama doymamış yağ asitleri oranının (%94.6), Linas çeşidinde elde edilen doymamış yağ asitleri oranından (%94.2) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek doymamış yağ asitleri oranı; % 95.0 ile 2019 yılında Olas çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı bakımından değerlendirildiğinde en yüksek doymamış yağ asitleri oranı; %94.6 ile 3. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek doymamış yağ asitleri oranı; %94.8 ile 2019 yılında 3. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.64 incelendiğinde; her iki çeşitte de en yüksek doymamış yağ asitleri oranı 3. ekim zamanında elde edilmiş olup, doymamış yağ asitleri oranı bütün ekim zamanlarında Olas çeşidinde, Linas çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.64. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin doymamış yağ asidi oranının değişimi

Yağ asidi kompozisyonu, ticari olarak kullanımını belirleyen en önemli faktördür ve bitki çeşidi, iklim ve yetiştirme koşullarından etkilenmektedir (Geçgel vd, 2007). Oleik ve linoleik asit, aspir bitkisinde bulunan en yaygın doymamış yağ asitleridir. Yapılan araştırmalarda aspir bitkisinin doymamış yağ asitleri oranının %90.0 (Baydar ve Erbaş, 2016), % 87.5-91.8 (Moumen vd, 2015), %89.1-89.8 (Ny vd, 2015) ve %90.8-92.1 (Yılmaz, 2018) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde ettiğimiz doymamış yağ asitleri oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir.

Doymamış yağ asitleri, ekolojik faktörlerden etkilenen bir karakterdir. Nitekim doymamış yağ asitleri oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklar yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından oluşan farklılıklardan etkilenmiştir. Örneğin, ilk yıldaki ortalama sıcaklık (16.5°C), ikinci yıla (15.8 °C) göre daha yüksek olmasından dolayı doymamış yağ asitleri daha düşük olmuştur. Nitekim yapılan bir araştırmada da sıcaklık arttıkça doymamış yağ asitlerinin miktarının azalmış olduğu rapor edilmiştir (Canvin, 1965).

Çeşit bazında değerlendirildiğine; kış vejetasyonunda Olas ve Linas çeşitlerinin birbirine benzer doymamış yağ asitleri oranına, yaz vejetasyonunda ise Olas çeşidi daha yüksek doymamış yağ asitleri oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca özellikle yaz vejetasyonunda ekim zamanlarının doymamış yağ asitleri oranını etkilemiş olduğu, en yüksek doymamış yağ asitleri oranı 3. ekim zamanında elde edilmiş olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular, diğer araştırmacıların bulguları ile de teyit edilmiş olup, yapılan bir araştırmada da ekim zamanı gecikmesine bağlı olarak doymamış yağ asitleri oranı azalmış olduğu rapor edilmiştir (Roche vd., 2019).

#### 4.3.12. Oleik asit oranı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait Kruskal-Wallis testi sonuçları Tablo 4.117’de, oleik asit oranına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.118’de ve ekim zamanlarına göre oleik asit oranının değişimleri Şekil 4.65’de verilmiştir.

Tablo 4.117. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu

	Test istatistiği**	p
Çeşit (Ç)	<0.001	<0.001
Ekim zamanı (EZ)	2.48	0.48
Ç x EZ	38.01	<0.001
Yıl (Y)	34.00	0.28
Y x Ç	39.71	<0.001
Y x EZ	4.83	0.68
Y x Ç x EZ	44.82	<0.001

Kruskal-Wallis sonuçları incelendiğinde oleik asit oranı üzerine çeşit, çeşit x ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.117).

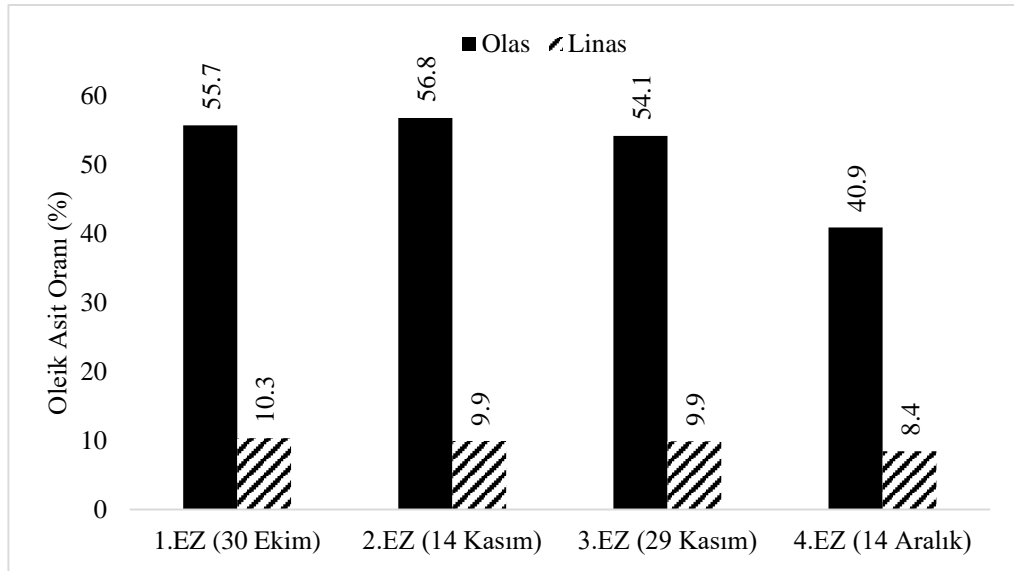
Tablo 4.118. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	50.7ab	60.7a	55.7ab	8.4ab	12.3ab	10.3a-e	29.5	36.5	<b>33.0</b>
<b>2.EZ</b>	58.1ab	55.4ab	56.8a	8.7ab	11.1ab	9.9b-e	33.4	33.3	<b>33.3</b>
<b>3.EZ</b>	58.6ab	49.7ab	54.1abc	7.5ab	12.3ab	9.9cde	33.0	31.0	<b>32.0</b>
<b>4.EZ</b>	50.3ab	31.5ab	40.9a-d	6.8b	10.1ab	8.4de	28.6	20.8	<b>24.7</b>
<b>Ortalama</b>	54.4a	49.3a	<b>51.9a</b>	7.8b	11.5b	<b>9.6b</b>	<b>31.1</b>	<b>30.4</b>	<b>30.8</b>

Tablo 4.118 incelendiğinde ortalama oleik asit oranının %30.8 olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidinde elde edilen oleik asit oranının (% 51.9), Linas çeşidinden (%9.6) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl

x Çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oleik asit oranı 2018 yılında Olas çeşidinden (% 54.4) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oleik asit oranı; Olas çeşidinin 2. ekim zamanında (%56.8) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre; en yüksek oleik asit oranı 2019 yılında Olas çeşidinin 1. ekim zamanında (%60.7) elde edilmiştir.

Şekil 4.65 incelendiğinde Olas çeşidinde 2. ekim zamanına kadar oleik asit oranının arttığı, 2. ekim zamanında sonra azaldığı görülmektedir. Ayrıca Linas çeşidinde oleik asit oranının ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak azalmış olduğu görülmektedir.



Şekil 4.65. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranının değişimi

#### **Yaz yetiştirme sezonu**

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait Kruskal-Wallis sonuçları Tablo 4.119’de, oleik asit oranına ait ortalama veriler Tablo 4.120’de ve ekim zamanlarına göre oleik asit oranının değişimleri Şekil 4.66’de verilmiştir.

Tablo 4.119. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu

	Test istatistiği**	p
Çeşit (Ç)	<0.001	<0.001
Ekim zamanı (EZ)	0.63	0.89
Ç x EZ	36.49	<0.001
Yıl (Y)	251.00	0.45
Y x Ç	37.43	<0.001
Y x EZ	2.74	0.68
Y x Ç x EZ	41.16	<0.001

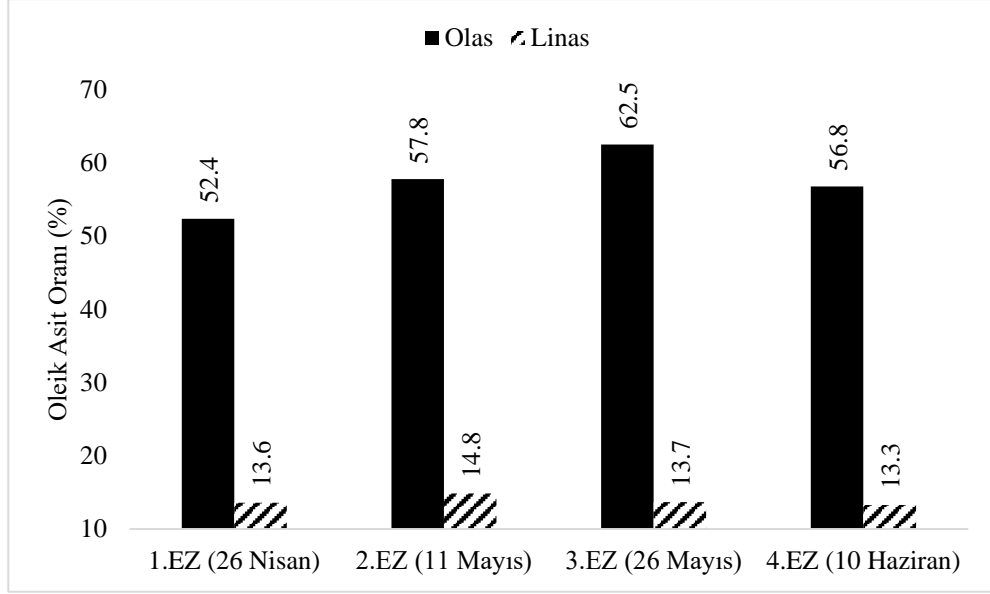
Kruskal-Wallis analiz sonuçları incelendiğinde oleik asit oranı üzerine; çeşit, çeşit x ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.119).

Tablo 4.120. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linaz			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	60.1ab	44.6ab	52.4ab	14.5abc	12.6abc	13.6b	37.3	28.6	<b>33.0</b>
<b>2.EZ</b>	61.2ab	54.3ab	57.8ab	11.7bc	17.9abc	14.8b	36.5	36.1	<b>36.3</b>
<b>3.EZ</b>	67.9a	57.1ab	62.5a	13.4abc	13.9abc	13.7b	40.7	35.5	<b>38.1</b>
<b>4.EZ</b>	58.9ab	54.7ab	56.8ab	13.6abc	12.9abc	13.3b	36.3	33.8	<b>35.0</b>
<b>Ort.</b>	62.0a	52.7a	<b>57.4a</b>	13.3b	14.3b	<b>13.8b</b>	<b>37.7</b>	<b>33.5</b>	<b>35.6</b>

Tablo 4.120 incelendiğinde olas çeşidindeki ortalama oleik asit oranının %57.4 olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek oleik asit oranı %62.0 ile 2018 yılında Olas çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek oleik asit oranı; %62.5 ile Olas çeşidinin 3. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek oleik asit oran; %67.9 ile 2018 yılında Olas çeşidinin 3. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.66 incelendiğinde; Olas çeşidindeki oleik asit oranının bütün ekim zamanlarında, Linaz çeşidinden daha fazla olduğu, oleik asit oranının Olas çeşidinde 3. ekim zamanından ve Linaz çeşidinde ise 2. ekim zamanından sonra azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.66. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranının değişimi

Oleik asit oranı birçok faktörlere bağlı olarak farklılık göstermekte, yağ kalitesi açısından önemli bir karakterdir. Yapılan araştırmalarda aspir bitkisinde oleik asit oranının kış vejetasyonunda %9.1-27.0 (Inan, 2014), %8.5-79.5 (Baydar ve Erbaş, 2016), %5.1-12.4 (Kurt vd, 2017) ve %8.8-64.3 (Yılmaz, 2018) ve yaz vejetasyonunda %8.9-28.5 (Uysal vd, 2006), %10.3-79.5 (Inan, 2014) ve %13.7-56.9 (Şeker, 2019) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen oleik asit oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir.

Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Olas çeşidi daha yüksek oleik asit oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum çeşitler açısından beklenen bir durumdur. Zira Olas çeşidi yüksek oleik asit içeriği ile bilinen ve bu yönde ıslah edilmiş olan bir çeşittir. Nitekim yapılan bir araştırmada oleik asit oranının kış vejetasyonunda Olas çeşidinde %67.1 ve Linas çeşidinde %16.7 olduğu (Kobuk vd., 2019), yaz vejetasyonunda ise Olas çeşidinde %56.88 ve Linas çeşidinde %15.74 olduğu rapor edilmiştir (Şeker, 2019). Bildirilen bu sonuç, bu araştırmada oleik asit oranlarına ilişkin elde edilen veriler ile uyum arz etmektedir.

Oleik asit oranının genotiplere ve lokasyonlara göre büyük ölçüde değişim gösterdiği bildirilmiş (Çamaş vd., 2007) olmasına karşın, bu araştırmada, yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından farklılık olmasına rağmen, oleik asit oranı iklim faktörlerden önemli düzeyde



etkilenmemiştir. Ayrıca bu araştırmada oleik asit oranı bakımından ekim zamanlarının etkisini yansıtacak boyutta önemli bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak ekim zamanı geciktikçe oleik asit oranının azaldığı (Samancı ve Özkaynak, 2003) yönünde bulgular da rapor edilmiştir. Bu durum başta ekolojik koşullar olmak üzere birçok faktörün farklı olmasının bir sonucu olabilir. Ayrıca ekim zamanının çeşit veya yıl ile kombinasyonlarının etkisinin önemli olması, ekim zamanından çok diğer faktörlerin oleik asit oranı üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkündür.

#### 4.3.13. Linoleik asit oranı

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait Kruskal-Wallis testi sonuçları Tablo 4.121’de, linoleik asit oranına ilişkin ortalama veriler Tablo 4.122’de ve ekim zamanlarına göre linoleik asit oranının değişimleri Şekil 4.67’de verilmiştir.

Tablo 4.121. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu

	Test istatistiği**	p
Çeşit (Ç)	576.00	<0.001
Ekim zamanı (EZ)	2.48	0.48
Ç x EZ	38.01	<0.001
Yıl (Y)	340.00	0.28
Y x Ç	39.71	<0.001
Y x EZ	4.17	0.76
Y x Ç x EZ	44.79	<0.001

Kruskal-Wallis sonuçları incelendiğinde linoleik asit oranı üzerine; çeşit, çeşit x ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.121).

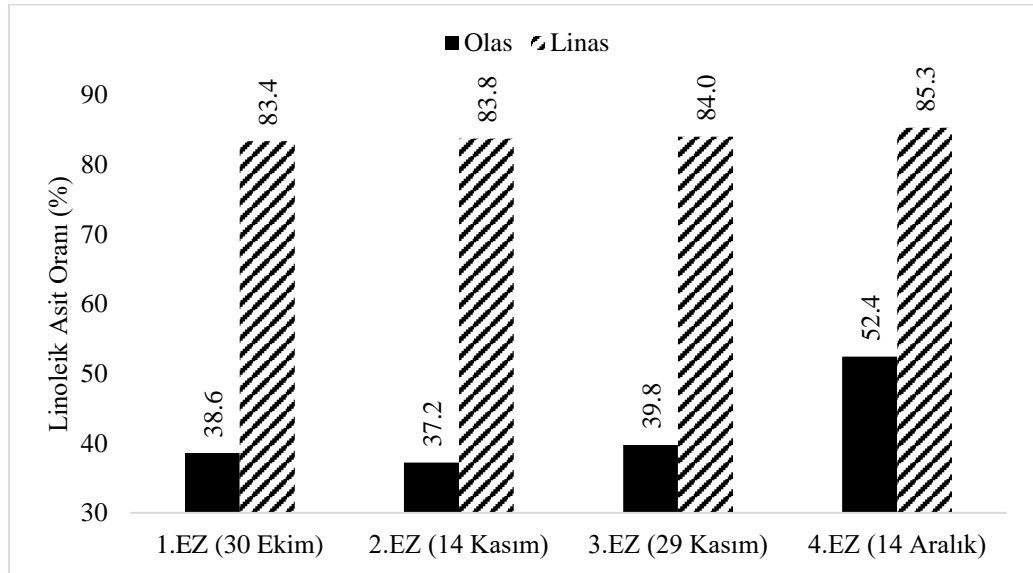
Tablo 4.122. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	43.0c	34.2c	38.6cde	85.3a	81.5ab	83.4a-d	64.2	57.9	<b>61.0</b>
<b>2.EZ</b>	35.3c	39.2c	37.2de	85.0a	82.5ab	83.8abc	60.2	60.8	<b>60.5</b>
<b>3.EZ</b>	34.9c	44.6c	39.8b-e	86.5a	81.5ab	84.0ab	60.7	63.1	<b>61.9</b>
<b>4.EZ</b>	42.2c	62.7abc	52.4a-e	87.0a	83.6ab	85.3a	64.6	73.1	<b>68.9</b>
<b>Ortalama</b>	38.9b	45.2b	<b>42.0 b</b>	86.0a	82.3a	<b>84.1a</b>	<b>62.4</b>	<b>63.7</b>	<b>63.1</b>

Tablo 4.122 incelendiğinde ortalama linoleik asit oranının; %63.1 olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından değerlendirildiğinde; Linas çeşidinde elde edilen

linoleik asit oranından (%84.1), Olas çeşidinde (%42.0) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek linoleik asit oranı; 2018 yılında Linas çeşidinden (%86.0) elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek linoleik asit oranı; Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (%85.3) elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksyonuna göre en yüksek linoleik asit oranı; 2018 yılında Linas çeşidinin 4. ekim zamanında (%87.0) elde edilmiştir.

Şekil 4.67 incelendiğinde; Linas çeşidinde ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak linoleik asit oranının artmıştır. Ayrıca Olas çeşidinde linoleik asit oranı 2. ekim zamanına kadar azaldıktan sonra 3. ve 4. ekim zamanlarında, ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak artmıştır.



Şekil 4.67. Kış yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranının değişimi

### ***Yaz yetiştirme sezonu***

Araştırmada farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin iki yılının birleştirilmiş verilerine ait Kruskal-Wallis sonuçları Tablo 4.123’de, linoleik asit oranına ait ortalama veriler Tablo 4.124’de ve ekim zamanlarına göre linoleik asit oranının değişimleri Şekil 4.68’de verilmiştir.

Tablo 4.123. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin oleik asit oranına ait Kruskal-Wallis tablosu

	Test istatistiği**	p
Çeşit (Ç)	576.00	<0.001
Ekim zamanı (EZ)	0.55	0.91
Ç x EZ	36.50	<0.001
Yıl (Y)	321.00	0.50
Y x Ç	37.53	<0.001
Y x EZ	2.48	0.93
Y x Ç x EZ	41.10	<0.001

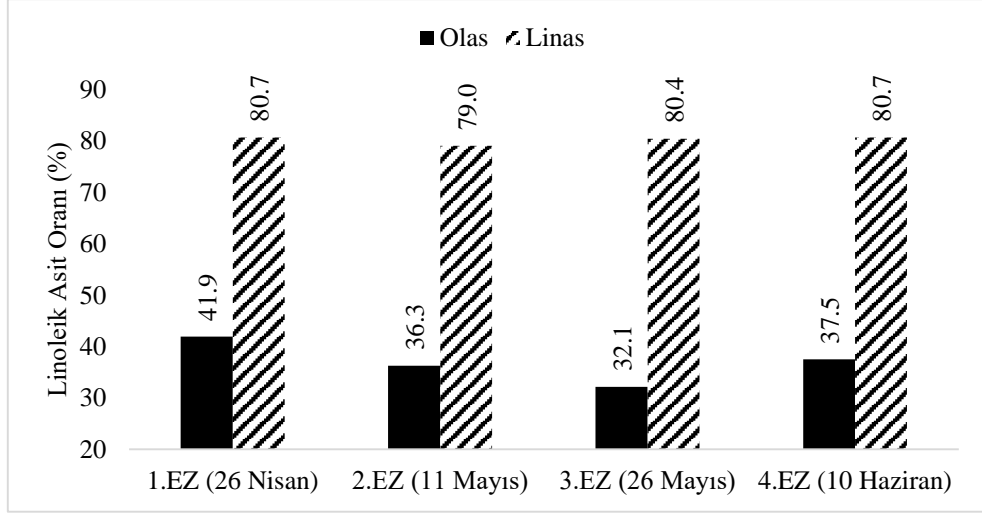
Kruskal-Wallis analiz sonuçları incelendiğinde linoleik asit oranı üzerine; çeşit, yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunun etkisinin çok önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.123).

Tablo 4.124. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranına (%) ait veriler

Ekim zamanları	Olas			Linas			Ortalama		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
<b>1.EZ</b>	34.2abc	49.7abc	41.9ab	79.5ab	81.3ab	80.4a	56.8	65.5	<b>61.2</b>
<b>2.EZ</b>	32.2abc	40.3abc	36.3ab	82.1a	76.0ab	79.0a	57.2	58.1	<b>57.7</b>
<b>3.EZ</b>	26.8bc	37.5abc	32.1b	80.7ab	80.2ab	80.4a	53.7	58.8	<b>56.3</b>
<b>4.EZ</b>	35.1abc	40.0abc	37.5ab	80.5ab	80.9ab	80.7a	57.8	60.4	<b>59.1</b>
<b>Ortalama</b>	32.1b	41.9b	<b>37.0b</b>	80.7a	79.6a	<b>80.1a</b>	<b>56.4</b>	<b>60.7</b>	<b>58.6</b>

Tablo 4.124 incelendiğinde Linas çeşidinden elde edilen linoleik asit oranının (% 80.1), Olas çeşidinden (%37.0) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek linoleik asit oranı; %80.7 ile 2018 yılında Linas çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek linoleik asit oranı; %80.7 ile Linas çeşidinin 4. ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl x Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonuna göre en yüksek linoleik asit oranı; %82.1 ile 2018 yılında Linas çeşidinin 2. ekim zamanında elde edilmiştir.

Şekil 4.68 incelendiğinde; Linas çeşidindeki linoleik asit oranının bütün ekim zamanlarında, Olas çeşidinden daha fazla olduğu, Linas çeşidinde linoleik asit oranının bütün ekim zamanlarında genel olarak %80'nin üzerinde olduğu



Şekil 4.68. Yaz yetiştirme sezonunda farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin linoleik asit oranının değişimi

Yapılan araştırmalarda aspir bitkisinin linoleik asit oranının kış vejetasyonunda %63.8-85.1 (Inan, 2014), %12.5-80.7 (Baydar ve Erbaş, 2016), %73.6-88.5 (Kurt vd, 2017) ve %27.9-83.2 (Yılmaz, 2018), yaz vejetasyonunda %61.0-81.6 (Uysal vd, 2006), %67.5-83.8 (Inan, 2014) ve %33.9-76.5 (Şeker, 2019) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen linoleik asit oranı değerleri aspir ile ilgili daha önce yapılan araştırmalarda bildirilen değerlerin bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısmına göre daha düşük veya daha yüksektir.

Linoleik asit oranının genotiplere ve lokasyonlara göre büyük ölçüde değişim gösterdiği rapor edilmiş (Çamaş vd., 2007) olmasına karşın bu araştırmada, yıllar arasında sıcaklık, güneşleme süresi, nispi nem oranı ve yağış miktarı bakımından farklılık olmasına rağmen, linoleik asit oranının iklim faktörlerden etkilenmemiş olduğu belirlenmiştir.

Çeşit bakımından değerlendirildiği zaman; Linas çeşidinin her iki vejetasyonda da daha yüksek linoleik asit oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada olduğu gibi, linoleik asit oranının bir araştırmada Linas çeşidinde %73.83 ve Olas çeşidinde %23.18 (Kobuk vd (2019) ve başka bir araştırmada da Linas çeşidinde %74.20 ve Olas çeşidinde %33.94 (Şeker, 2019). Rapor edilen linoleik asit oranlarına ilişkin bu veriler, bu araştırmadan elde edilen veriler ile de uyum arz etmektedirler.

Ekim zamanlarının linoleik asit oranı üzerindeki etkisi bu araştırma sonucu önemsiz bulunmasına karşın, ekim zamanı geciktikçe linoleik asit oranının artmış olduğu yönünde de bulgular (Samancı ve Özkaynak, 2003) rapor edilmiştir. Bu durum

başta ekolojik koşullar olmak üzere birçok faktörün farklı olmasının bir sonucu olabilir.

#### **4.4. Karakterler arası ilişkiler**

##### **4.4.1. Büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler**

###### ***Kış yetiştirme sezonu***

Büyüme parametreleri arasındaki ilişkilere ait Pearson korelasyon verileri Tablo 4.125’de verilmiştir. Tablo 4.125’nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere büyüme parametrelerine ilişkin analiz sonuçlarına göre: Araştırma sonucu çiçeklenme dönemine kadar veri alınan yaprak kuru ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı, yaprak alanı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı, yaprak alan indeksi, kısmı büyüme oranı ve net asimilasyon oranı arasında ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu karakterlerden yaprak kuru ağırlığı ile oransal yaprak ağırlığı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve kısmı büyüme oranı arasında; oransal yaprak ağırlığı ile yaprak alanı, yaprak alan indeksi ve net asimilasyon oranı arasında; yaprak alanı ile oransal yaprak alanı ve özgül yaprak alanı; oransal yaprak alanı ile yaprak alan indeksi ve net asimilasyon oranı arasında; özgül yaprak alanı ile yaprak alan indeksi ve net asimilasyon oranı arasında; kısmı büyüme oranı ile net asimilasyon oranı arasında negatif ve çok önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak alanı ile kısmı büyüme oranı ve yaprak alan indeksi ile kısmı büyüme oranı arasındaki ilişkiler hariç diğer incelenen bütün karakterler arasındaki ilişkilerin pozitif ve çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonucu hasat dönemine kadar veri alınan kök kuru ağırlığı, oransal kök ağırlığı, sap kuru ağırlığı, oransal sap ağırlığı, bitki büyüme oranı, toplam kuru madde ve bitki boyu arasında önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Bu karakterlerden kök kuru ağırlığı ile oransal kök ağırlığı, oransal kök ağırlığı ile sap kuru ağırlığı, oransal sap ağırlığı, bitki büyüme oranı, toplam kuru madde ve bitki boyu arasında negatif ve önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca incelenen diğer bütün karakterler arasındaki ilişkilerin pozitif ve çok önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 125).

Tablo 4.125. Kış yetiştirme sezonunda bitki büyüme parametrelerine ilişkin Pearson korelasyon tablosu

	Oransal yaprak ağırlığı	Yaprak alanı	Oransal yaprak alanı	Özgül yaprak alanı	Yaprak alanı indeksi	Kısmı büyüme oranı	Net asimilasyon oranı
Yaprak kuru ağırlığı	-0.705**	0.951**	-0.726**	-0.618**	0.951**	-0.164**	0.544**
Oransal yaprak ağırlığı		<b>-0.585**</b>	<b>0.969**</b>	<b>0.868**</b>	<b>-0.585**</b>	0.631**	<b>-0.843**</b>
Yaprak alanı			<b>-0.625**</b>	<b>-0.441**</b>	<b>1.000**</b>	-0.024	<b>0.355**</b>
Oransal yaprak alanı				<b>0.911**</b>	<b>-0.625**</b>	0.639**	<b>-0.782**</b>
Özgül yaprak alanı					<b>-0.441**</b>	0.610**	<b>-0.818**</b>
Yaprak alanı indeksi						-0.024	<b>0.355**</b>
Kısmı büyüme oranı							<b>-0.451**</b>

	Oransal kök ağırlığı	Sap kuru ağırlığı	Oransal sap ağırlığı	Bitki büyüme oranı	Toplam kuru madde	Bitki boyu
Kök kuru ağırlığı	<b>-0.569**</b>	<b>0.963**</b>	<b>0.879**</b>	<b>0.800**</b>	<b>0.985**</b>	<b>0.975**</b>
Oransal kök ağırlığı		<b>-0.614**</b>	<b>-0.697**</b>	<b>-0.384**</b>	<b>-0.614**</b>	<b>-0.631**</b>
Sap kuru ağırlığı			<b>0.882**</b>	<b>0.678**</b>	<b>0.989**</b>	<b>0.958**</b>
Oransal sap ağırlığı				<b>0.684**</b>	<b>0.901**</b>	<b>0.945**</b>
Bitki büyüme oranı					<b>0.759**</b>	<b>0.795**</b>
Toplam kuru madde						<b>0.980**</b>

\* Önemli Düzeyde korelasyon (P<0.05), \*\* Çok Önemli Düzeyde korelasyon (P<0.01)

### *Yaz yetiştirme sezonu*

Büyüme parametreleri arasındaki ilişkilere ait Pearson korelasyon verileri Tablo 4.126'da verilmiştir. Tablo 4.126'un incelenmesinden de anlaşılacağı üzere büyüme parametrelerine ilişkin analiz sonuçlarına göre: Araştırma sonucu çiçeklenme dönemine kadar veri alınan yaprak kuru ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı, yaprak alanı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı, yaprak alan indeksi, kısmı büyüme oranı ve net asimilasyon oranı arasında ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu karakterlerden yaprak kuru ağırlığı ile oransal yaprak ağırlığı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve kısmı büyüme oranı arasında; oransal yaprak ağırlığı ile yaprak alanı, yaprak alan indeksi ve net asimilasyon oranı arasında; yaprak alanı ile oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve kısmı büyüme oranı arasında; oransal yaprak alanı ile yaprak alan indeksi ve net asimilasyon oranı arasında; özgül yaprak alanı ile yaprak alan indeksi ve net asimilasyon oranı arasında; yaprak alan indeksi ile net asimilasyon oranı arasında ve kısmı büyüme oranı ile net asimilasyon oranı arasında negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Diğer karakterler arasındaki ilişkiler pozitif ve önemli olduğu belirlenmiştir. Yaprak alan indeksi ile kısmı büyüme oranı arasındaki ilişki ise önemli bulunmamıştır.

Araştırma sonucu hasat dönemine kadar veri alınan kök kuru ağırlığı, oransal kök ağırlığı, sap kuru ağırlığı, oransal sap ağırlığı, bitki büyüme oranı, toplam kuru madde ve bitki boyu arasında önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Bu karakterlerden kök kuru ağırlığı ile oransal kök ağırlığı, oransal kök ağırlığı ile sap kuru ağırlığı, oransal sap ağırlığı, bitki büyüme oranı, toplam kuru madde ve bitki boyu

arasında negatif ve önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca diğer bütün karakterler arasındaki ilişkiler pozitif ve önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 126).

Tablo 4.126. Yaz yetiştirme sezonunda bitki büyüme parametrelerine ilişkin Pearson korelasyon tablosu

	Oransal yaprak ağırlığı	Yaprak alanı	Oransal yaprak alanı	Özgül yaprak alanı	Yaprak alanı indeksi	Kısmi büyüme oranı	Net asimilasyon oranı
Yaprak kuru ağırlığı	<b>-0.876**</b>	<b>0.896**</b>	<b>-0.893**</b>	<b>-0.766**</b>	<b>0.896**</b>	<b>-0.323**</b>	<b>0.788**</b>
Oransal yaprak ağırlığı		<b>-0.622**</b>	<b>0.963**</b>	<b>0.892**</b>	<b>-0.622**</b>	<b>0.605**</b>	<b>-0.845**</b>
Yaprak alanı			<b>-0.659**</b>	<b>-0.449**</b>	<b>1.000**</b>	-0.004	<b>0.588**</b>
Oransal yaprak alanı				<b>0.944**</b>	<b>-0.659**</b>	<b>0.532**</b>	<b>-0.845**</b>
Özgül yaprak alanı					<b>-0.450**</b>	<b>0.567**</b>	<b>-0.799**</b>
Yaprak alanı indeksi						-0.004	<b>0.588**</b>
Kısmi büyüme oranı							<b>-0.273**</b>

	Oransal kök ağırlığı	Sap kuru ağırlığı	Oransal kök ağırlığı	sap	Bitki büyüme oranı	Toplam kuru madde	Bitki boyu
Kök kuru ağırlığı	<b>-0.222**</b>	<b>0.918**</b>	<b>0.868**</b>		<b>0.615**</b>	<b>0.943**</b>	<b>0.899**</b>
Oransal kök ağırlığı		<b>-0.417**</b>	<b>-0.502**</b>		<b>-0.313**</b>	<b>-0.421**</b>	<b>-0.395**</b>
Sap kuru ağırlığı			<b>0.896**</b>		<b>0.540**</b>	<b>0.988**</b>	<b>0.865**</b>
Oransal sap ağırlığı					<b>0.728**</b>	<b>0.932**</b>	<b>0.951**</b>
Bitki büyüme oranı						<b>0.620**</b>	<b>0.777**</b>
Toplam kuru madde							<b>0.918**</b>

\* Önemli Düzeyde korelasyon (P<0.05), \*\* Çok Önemli Düzeyde korelasyon (P<0.01)

#### 4.4.2. Tarımsal karakterler arasındaki ilişkiler

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.127'de verilmiştir. Tablo 4.127'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere tarımsal özelliklere ilişkin analiz sonuçlarına göre: ilk dal yüksekliği ile dal sayısı arasındaki ilişki pozitif ve önemli olup, bu ilişki dışında incelenen dal sayısı, tabla sayısı, tabla ağırlığı, tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi karakterleri arasındaki bütün ilişkilerin çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.127. Kış yetiştirme sezonunda tarımsal özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu

	Dal sayısı	Tabla sayısı	Tabla ağırlığı	Tane sayısı	Tane verimi	Bin tane ağırlığı
İlk dal yüksekliği	<b>0.314*</b>	<b>0.549**</b>	<b>0.505**</b>	<b>0.368*</b>	<b>0.472**</b>	<b>0.852**</b>
Dal sayısı		<b>0.841**</b>	<b>0.844**</b>	<b>0.848**</b>	<b>0.833**</b>	<b>0.374**</b>
Tabla sayısı			<b>0.950**</b>	<b>0.884**</b>	<b>0.908**</b>	<b>0.581**</b>
Tabla ağırlığı				<b>0.923**</b>	<b>0.916**</b>	<b>0.511**</b>
Tane sayısı					<b>0.886**</b>	<b>0.354*</b>
Tane verimi						<b>0.485**</b>

\* Önemli Düzeyde Korelasyon (P<0.05), \*\* Çok Önemli Düzeyde Korelasyon (P<0.01)

##### *Yaz yetiştirme sezonu*

Tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.128'da verilmiştir. Tablo 4.128'un incelenmesinden de anlaşılacağı üzere tarımsal özelliklere ilişkin analiz sonuçlarına göre: tane verimi ile tabla sayısı, tabla ağırlığı ve tane sayısı arasında

pozitif önemli; dal sayısı ile tabla sayısı, tabla ağırlığı, bin tane ağırlığı ve ilk dal yüksekliği arasında pozitif önemli; tabla sayısı ile tabla ağırlığı, bin tane ağırlığı ve ilk dal yüksekliği arasında pozitif önemli; tabla ağırlığı ile tane sayısı, bin tane ağırlığı ve ilk dal yüksekliği arasında pozitif önemli ve bin tane ağırlığı ile ilk dal yüksekliği arasında pozitif önemli bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.128. Yaz yetiştirme sezonunda tarımsal özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu

	Dal sayısı	Tabla sayısı	Tabla ağırlığı	Tane sayısı	Bin tane ağırlığı	İlk dal yüksekliği
Tane verimi	0.172	0.459**	0.721**	0.831**	-0.085	0.096
Dal sayısı		0.829**	0.537**	0.023	0.688**	0.398**
Tabla sayısı			0.657**	0.282	0.488*	0.311*
Tabla ağırlığı				0.609**	0.436**	0.391**
Tane sayısı					-0.251	0.057
Bin tane ağırlığı						0.689**

\* Önemli Düzeyde Korelasyon (P<0.05), \*\* Çok Önemli Düzeyde Korelasyon (P<0.01)

#### 4.4.3. Teknolojik karakterler arasındaki ilişkiler

##### *Kış yetiştirme sezonu*

Teknolojik özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.129’de verilmiştir. Tablo 4.129’in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere yağ verimi ile doymamış yağ asitleri oranı arasında pozitif ve doymuş yağ asitleri arasında negatif önemli, doymuş yağ asitleri oranı ile doymamış yağ asitleri oranı arasında negatif ve oleik asit oranı ile linolenik asit oranı arasında negatif önemli bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.129. Kış yetiştirme sezonunda teknolojik özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu

	Yağ verimi	Doymuş yağ asitleri oranı	Doymamış yağ asitleri oranı	Oleik asit oranı	Linoleik asit oranı
Yağ oranı	<b>0.601**</b>	-0.085	0.087	0.094	-0.092
Yağ verimi		<b>-0.303*</b>	<b>0.301*</b>	0.184	-0.178
DYA %			<b>-1.000**</b>	-0.113	0.084
DMYA %				0.112	-0.083
Oleik asit %					<b>-1.000**</b>

DYA=Doymuş yağ asidi; DMYA=Doymamış yağ asidi; \* Önemli düzeyde korelasyon (P<0.05),

\*\* Çok önemli düzeyde korelasyon (P<0.01)

##### *Yaz yetiştirme sezonu*

Teknolojik özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.130’de verilmiştir. Tablo 4.130’in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere yağ verimi ile doymuş yağ asitleri oranı arasında pozitif ve doymamış yağ asitleri arasında negatif önemli, doymuş yağ asitleri oranı ile doymamış yağ asitleri oranı ve oleik asit oranı arasında negatif ve



linolenik asit oranı arasında pozitif önemli, doymamış yağ asitleri oranı ile oleik asit oranı arasında pozitif ve linolenik asit oranı arasında negatif önemli ve oleik asit oranı ile linolenik asit oranı arasında negatif önemli bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.130. Yaz yetiştirme sezonunda teknolojik özelliklere ilişkin Pearson korelasyon tablosu

	Yağ verimi	Doymuş yağ asitleri oranı	Doymamış yağ asitleri oranı	Oleik asit oranı	Linoleik asit oranı
Yağ Oranı%	0.281	0.115	-0.120	0.063	-0.067
Yağ verimi		0.500**	-0.494**	0.051	-0.059
DYA %			-0.999**	-0.343*	0.327*
DMYA % <sub>1</sub>				0.359*	-0.343*
Oleik asit %					-1.000**

DYA=Doymuş yağ asidi; DMYA=Doymamış yağ asidi; \* Önemli düzeyde korelasyon (P<0.05), \*\* Çok önemli düzeyde korelasyon P<0.01).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, büyüme parametreleri, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin çeşit, sezon ve ekim zamanına göre kantitatif olarak değişimlerinin incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada; fenolojik özellikler (çıkış süresi, rozet süresi, sapa kalkma süresi, dallanma süresi, çiçeklenme süresi ve olgunlaşma süresi), büyüme parametreleri (sap kuru ağırlığı, oransal sap ağırlığı, kök kuru ağırlığı, oransal kök ağırlığı, yaprak alanı, yaprak alanı indeksi, yaprak kuru ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı, toplam kuru madde, bitki büyüme oranı, net asimilasyon oranı ve kısmı büyüme oranı), tarımsal ve teknolojik özellikler (bitki boyu, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, tabla sayısı, tabla ağırlığı, tane sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı, yağ verimi, doymuş yağ asitleri oranı, doymamış yağ asitleri oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı) incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

### **Fenolojik Özellikler**

-Kış yetiştirme sezonunda ekim zamanı gecikmesiyle aspir bitkisinin gerekli toprak sıcaklığı bulunmaması ve düşük sıcaklık koşulların nedeniyle çıkış ve rozet sürelerini uzatmaktadır. Bitkilerin optimum gelişimi için hava sıcaklığının artması nedeniyle sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri 4. Ekim zamanında ilk ekim zamanına göre daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

-Yaz yetiştirme sezonunda Ekim zamanı geciktikçe yeterli nem olduğu nedeniyle çıkış süresi kısaldığı, 10 Hazirandaki yapılan ekimde çıkış süresi 14 güne kadar uzatması toprak nem oranındaki düşüşten kaynaklanabileceği söylemek mümkündür. Geç ekimlerde bitkilerin rozet, sapa kalkma, dallanma, çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri gün uzunluğundan yaralanarak daha uzun süre sıcaklığa maruz kalınca bitkinin büyüme periyodu azalmasına yol açmıştır.

### **Büyüme Parametreleri**

#### **Kış Yetiştirme sezonunda;**

-Ekim zamanı kök kuru ağırlığını rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde büyük ölçüde etkilemiştir. Sapa kalkma dönemi toprak sıcaklık artışlara denk gelen geç ekilen bitkilerin (3. ekim zamanı) daha yüksek kök kuru ağırlığı

sağlamıştır. Dallanma dönemden itibaren hasat döneme kadar 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek kök kuru ağırlığı sağlamıştır. Çok erken ekilen bitkilerin ya da geç ekilen bitkilerin kök büyümesi ve kuru madde birikimine denk gelen olumsuz çevre şartların nedeniyle kök kuru ağırlığı azalmaktadır.

-Ekim zamanı oransal kök ağırlığını sapa kalkma ve hasat dönemlerinde büyük ölçüde etkilemiştir. Sapa kalkma döneminde sıcaklık artışlara denk gelen geç ekilen bitkilerin (3. ekim zamanı) daha yüksek oransal kök ağırlığı göstermiştir. Ancak, hasat döneminde 2. ekim zamanı daha yüksek oransal kök ağırlığı sağlamıştır.

Ekim zamanının sap kuru ağırlığı tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Çıkış dönemden itibaren hasat döneme doğru giderek erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek sap kuru ağırlığı sağlamıştır.

-Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak sap kuru ağırlığında azalmaya neden olmaktadır. Geç ekilen bitkilerinin sap kuru ağırlığı daha az olması güneşleme süresinin ve büyüme derece gün (GDD) daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

-Ekim zamanı oransal sap ağırlığını sapa kalkma ve çiçeklenme dönemleri hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde erken ekilen bitkilerin ve özellikle 1. ve 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek oransal sap ağırlığı sağlamıştır. Geç ekimlerde gün uzunluğunun, güneşleme süresinin kısalması neticesinde aspir bitkisi hızlı bir şekilde generatif dönemine girerek oransal sap ağırlığında azalmalara sebep olabilmektedir.

-Ekim zamanı yaprak kuru ağırlığını çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak kuru ağırlığı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanına bağlı olarak, yaprak kuru ağırlığının azalmasını sağlamıştır.

-Ekim zamanı oransal yaprak ağırlığını bitkinin sadece sapa kalkma döneminde önemli derecede etkilemiştir. Daha düşük oransal sap ve kök ağırlıkları sahip olan geç ekilen bitkilerin daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamıştır. Geç ekilen bitkilerin

ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır.

-Ekim zamanı yaprak alanını bitkinin tüm gelişme dönemlerinde çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak kuru ağırlığı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkiye bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanının azalmasını sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki boyunda kısalmakta, yaprak sayısında azalmakta yaprak alanının azaldığı neden olmaktadır.

-Ekim zamanı oransal yaprak alanını tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilimi göstermiş olup, bazı gelişme dönemlerinde (çıkış, rozet ve çiçeklenme dönemlerinde) 1. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek oransal yaprak alanı gösterirken, diğer gelişme dönemlerinde (sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde) geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin yüksek oransal yaprak alanı sağlamakta, yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır.

-Ekim zamanı özgül yaprak alanını çıkış, rozet ve dallanma dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilimi göstermiştir. Çıkış döneminde 1. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek özgül yaprak alanı gösterirken, rozet ve dallanma dönemlerinde geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek özgül yaprak alanı sağlamakta, yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır.

-Ekim zamanı yaprak alanı indeksini bitkinin tüm gelişme dönemlerinde çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Erken

ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek yaprak alanı indeksi sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanına bağlı olarak, yaprak alanı indeksinin azalmasını sağlamıştır.

-Ekim zamanı bitki büyüme oranını hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Sapa kalkma ve çiçeklenme dönemleri hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Geç ekimlerde meydana gelen düşük bitki büyüme oranının güneşleme süresinin daha kısa olması, büyüme derece gün (GDD) daha az olması ve özellikle daha az yaprak alanı indeksinden kaynaklanmaktadır.

-Ekim zamanı kısmı büyüme oranını tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Sapa kalkma ve dallanma dönemlerinde geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin yüksek kısmı büyüme oranı sağlamakta, bahar sıcaklıklar artışlarına denk gelen sapa kalkma ve dallanma dönemleri bitkinin kısmı büyüme oranı daha hızlı bir şekilde artmaktadır. Ayrıca, geç ekilen bitkilerinin daha yüksek radyasyon rejimi nedeniyle büyüme olarak erken ekilen bitkilerine göre daha aktiftir. Ancak diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek kısmı büyüme oranı sağlamaktadır.

-Ekim zamanı net asimilasyon oranını tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Bitkinin büyümesinin başlangıç aşamalarında çıkış ve rozet dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek net asimilasyon oranı gösterirken, sapa kalkma dönemden itibaren çiçeklenme döneme kadar ekim zamanlarına bağlı olarak geç ekilen bitkilerin daha yüksek net asimilasyon oranı sağlamıştır.

-Ekim zamanı toplam kuru maddeyi tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Çıkış dönemden itibaren hasat döneme doğru giderek erken ekilen bitkilerin ve özellikle 2. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek toplam kuru madde sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak toplam kuru maddede azalmaya neden olmaktadır.

-Ekim zamanı bitki boyunu çıkış döneminde etkilenmediği, rozet döneminde az etkilendiği, sapa kalkma dönemden itibaren hasat döneme kadar büyük ölçüde etkilenmiştir. Sapa kalkma dönemi sıcaklık artışlara denk gelen geç ekilen bitkilerin daha fazla bitki uzaması sağlamıştır. Ancak, dallanma dönemden itibaren hasat döneme kadar erken ekilen bitkilerin daha uzun vejetatif faz ve daha uzun besin depolama süresinin nedeniyle daha fazla bitki boyu sağlamıştır. Bitkinin son gelişme dönemlerinde en yüksek bitki boyu 2. ekim zamanında elde edilmiştir. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki boyunda kısalmaya neden olmaktadır.

#### **Yaz yetiştirme sezonunda;**

-Ekim zamanı kök kuru ağırlığını tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiş olup, bitkinin ilk gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek kök kuru ağırlığı göstermekte, son gelişme dönemlerinde (çiçeklenme ve hasat dönemlerinde) ise geç ekilen bitkilerin ve özellikle 3. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek kök kuru ağırlığı göstermektedir. Yaz mevsiminde geç ekimlerde artan sıcaklık ve gün uzunluğu, toprakta yeterince su bulunmaması sonucu bitki kök gelişiminin ve büyümesi artmaktadır.

-Ekim zamanı oransal kök ağırlığını rozet dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiş olup, geç ekilen bitkilerin ve özellikle 4. Ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek oransal kök ağırlığı sağlamıştır. Yaz mevsiminde geç ekimlerde artan sıcaklık ve gün uzunluğu, toprakta yeterince su bulunmaması sonucu bitki kök gelişiminin ve büyümesi artmaktadır.

-Ekim zamanı sap kuru ağırlığını tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiş olup, erken ekilen bitkilerin (1. ve 2. ekim zamanları) daha uzun vejetatif faz ve daha uzun besin depolama süresinin nedeniyle daha yüksek sap kuru ağırlığı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki sap kuru ağırlığı azalmaya neden olmaktadır.

-Ekim zamanı oransal sap ağırlığını tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiş olup, çıkış dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin (1. veya 2. ekim zamanları) daha yüksek oransal sap ağırlığı sağlamıştır.

Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak bitki oransal sap ağırlığı azalmaya neden olmaktadır.

-Ekim zamanı yaprak kuru ağırlığını bitkinin tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiştir. Daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 1. ekim zamanında erken ekimler daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak kuru ağırlığı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş olup, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanına bağlı olarak, yaprak kuru ağırlığının azalmasını sağlamıştır.

-Ekim zamanı oransal yaprak ağırlığını bitkinin tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiştir. Çıkış ve rozet dönemlerinde erken ekilen bitkilerin (1. ekim zamanı) daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamıştır. Bir sonraki gelişme dönemlerinde ise geç ekilen bitkilerin (4. ekim zamanı) yaprakların daha yüksek radyasyon rejimi ve artan sıcaklık nedeniyle fotosentetik olarak erken ekilen bitkilerine göre daha aktif olduğu, daha yüksek oransal yaprak ağırlığı sağlamıştır.

-Ekim zamanı yaprak alanını bitkinin tüm gelişme dönemlerinde çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha fazla yaprak oluşumu ve daha fazla yaprak alanı sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmiş, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine olumsuz etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanının azalmasını sağlamıştır.

-Ekim zamanı oransal yaprak alanını tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmiştir. Ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilimi göstermiş olup, bitkinin ilk gelişme dönemlerde daha yüksek oransal yaprak alanı gösterirken, son gelişme dönemlerinde ise geç ekilen bitkilerin yüksek oransal yaprak alanı sağlamakta, yeni yeşil yaprakların oluşumundaki farklı dinamiklerle daha hızlı ve daha kısa bir fotosentetik aktivite periyodu ile açıklanabilir. Erken ekilen bitkilerinin yaprakları düşük sıcaklığa denk gelen yeni yaprakların yayılmasını yavaşlattır.

-Ekim zamanı özgül yaprak alanını sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Ekim zamanı etkisinin kararsız bir eğilim

göstermiştir. Çıkış döneminde erken ekilen bitkilerin daha yüksek özgül yaprak alanı gösterirken, bir sonraki gelişme dönemlerinde erken veya geç ekilen bitkilerin yüksek özgül yaprak alanı sağlamaktadır.

-Ekim zamanı yaprak alanı indeksini bitkinin tüm gelişme dönemlerinde çıkış döneminden itibaren çiçeklenme döneme kadar önemli derecede etkilemiştir. Çiçeklenme dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek yaprak alanı indeksi sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmekte, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunmuş, dolayısıyla yaprak alanına bağlı olarak, yaprak alanı indeksinin azalmasını sağlamıştır.

-Ekim zamanı bitki büyüme oranını hasat dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Rozet ve sapa kalkma dönemi hariç diğer bütün gelişme dönemlerinde erken ekilen bitkilerin daha yüksek bitki büyüme oranı sağlamıştır. Geç ekimlerde meydana gelen düşük bitki büyüme oranının güneşleme süresinin daha kısa olması, büyüme derece gün (GDD) daha az olması ve özellikle daha az yaprak alanı indeksinden kaynaklanmaktadır.

-Ekim zamanı kısmı büyüme oranını tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Çıkış döneminde 2. ekim zamanında daha yüksek kısmı büyüme oranı sağlamıştır. Bir sonraki gelişme dönemlerinde ise geç ekilen bitkilerin (3.veya 4. ekim zamanları) daha yüksek kısmı büyüme oranı sağlamakta, yazın sıcaklıklar artışları ve yüksek radyasyon rejimi nedeniyle bitkinin gelişmesi ve büyümesi açısından erken ekilen bitkilere göre daha aktiftir.

-Ekim zamanı net asimilasyon oranını tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Bitkinin büyümesinin başlangıç aşamalarında sıcaklık artış nedeniyle geç ekilen bitkilerin daha yüksek net asimilasyon oranı göstermekte, son gelişme dönemlerinde en yüksek net asimilasyon oranı erken bitkilerinden elde edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık, büyüme derece gün (GDD) ve ışıklanma süresi artış sebebiyle net asimilasyon oranının artmıştır.

-Ekim zamanı toplam kuru maddeyi tüm gelişme dönemlerinde önemli ölçüde etkilemiştir. Çıkış döneminden itibaren hasat döneme doğru giderek erken ekilen bitkilerin ve özellikle 1. ekim zamanında ekilen bitkilerin daha yüksek toplam kuru madde sağlamıştır. Ekim zamanı gecikmesiyle bitkinin gelişimini olumsuz yönde



etkilenmekte, generatif devreye hızlı geçiş sonucunda vejetatif gelişme dönemi yavaşlayarak toplam kuru maddede azalmaya neden olmaktadır.

-Ekim zamanı bitki boyunu tüm gelişme dönemlerinde önemli derecede etkilemiş olup, erken ekilen bitkilerin daha fazla bitki uzaması sağlamıştır. En yüksek bitki boyu 1. ekim zamanında elde edilmiştir. Ekim zamanı gecikmesiyle vejetasyon süresinin kısalması erken bastıran sıcaklık ile birlikte bitki boyunun önemli derece kısalmasına neden olmaktadır. Geç ekilen bitkilerinin bitki boyunun daha kısa olması güneşleme süresinin ve büyüme derece gün (GDD) daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Erken ekimlerden geç ekimlere doğru gidildikçe bitki boyunda azalmalar meydana gelmiştir.

### **Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri**

#### **Kış yetiştirme sezonunda;**

-Ekim zamanı ilk dal yüksekliği, dal sayısı, tabla sayısı, tabla ağırlığı, tane sayısı, tane verimi ve yağ verimini etkilemiştir. En yüksek değerleri 2. ekim zamanından elde edilmiştir. Çok erken veya çok geç ekimden daha düşük değerleri elde edilmesinin en önemli nedeni bitkinin olumsuz çevre koşullarına maruz kalmaktadır. Geç ekimlerde meydana gelen düşük değerleri güneşleme süresinin daha kısa olması, büyüme derece gün (GDD) daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak, bin tane ağırlığı, yağ oranı, doymuş yağ asitleri oranı, doymamış yağ asitleri oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı farklı ekim zamanlarından etkilenmemiştir.

#### **Yaz yetiştirme sezonunda;**

-Ekim zamanı ilk dal yüksekliği, dal sayısı, tabla sayısı, tabla ağırlığı, tane sayısı, tane verimi, yağ verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve doymamış yağ asitleri oranını etkilemiştir. En yüksek tarımsal ve teknolojik karakterlerinin değerleri 1. ve 2. ekim zamanlarından elde edilmiştir. Geç ekilen aspir bitkilerin gelişme süresinin kısalması nedeniyle olgunlaşma aşaması hızlanmaktadır ve bu değerleri azalmasına neden olmaktadır. Ancak, doymuş yağ asitleri oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı farklı ekim zamanlarından etkilenmemiştir.

-Kışlık ekimde yazlık ekime göre çıkış süresi (19.9-11.3 gün), rozet süresi (76.3-26.3 gün), sapa kalkma süresi (140.3-38.0 gün), dallanma süresi (181.9-47.5 gün), çiçeklenme süresi (211.8-66.8), olgunlaşma süresi (255.0-118.6), kök kuru ağırlığı (2.1-0.6 g), oransal kök ağırlığı (0.0866-0.0850 g/g), sap kuru ağırlığı (15-3.4 g), oransal sap ağırlığı (0.6-0.5 g/g), yaprak kuru ağırlığı (1.3-0.6 g), yaprak alanı (116.2-

74 cm<sup>2</sup> ), yaprak alanı indeksi (0.49-0.31 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>), bitki büyüme oranı (6.43-2.25 g/m<sup>2</sup>/gün), toplam kuru madde (24.4-7.28 g), bitki boyu (117.2-52.4 cm), ilk dal yüksekliği (92.7-41.7 cm), dal sayısı (4.1-2.8 adet), tabla sayısı (5.8-4.3 adet/bitki), tabla ağırlığı (8.1-3.4 g/bitki), tane sayısı (121-40.9 adet/bitki), tane verimi (4.6-1.7 g/bitki), yağ oranı (%26.2-%23.9), yağ verimi (1.2-0.4 g/bitki), doymuş yağ asitleri oranı (%5.9-%5.6) ve linoleik asit oranı (%63.1-%58.6) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak, kışlık ekimde yazlık ekime göre oransal yaprak ağırlığı (0.08-0.14 g/g), oransal yaprak alanı (7.1-17.7 cm<sup>2</sup>/g), özgül yaprak alanı (94.3-124.5 cm<sup>2</sup>/g), kısmı büyüme oranı (7.1-18.9 mg/g/gün), net asimilasyon oranı (10.4-11.2 g/g/gün), bin tane ağırlığı (42.2-47.3 g), doymamış yağ asitleri (%94.1-%94.4) ve oleik asit oranı (%30.8-%35.6) daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen bütün karakterler dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında; *i*) Fenolojik özellikler bakımından yaz vejetasyonunun, büyüme parametreleri ile tarımsal ve teknolojik özellikler bakımından ise kış vejetasyonunun daha avantajlı olduğu, *ii*) Fenolojik özelliklerden çıkış süresi ve rozet süresi bakımından erken ekimlerin, sapa kalkma süresi, dallanma süresi, çiçeklenme süresi ve olgunlaşma süresi bakımından geç ekimlerin her iki vejetasyonda daha avantajlı olduğu, *iii*) Büyüme parametreleri bakımından; kış vejetasyonunda Oransal Yaprak Alanı, Özgül Yaprak Alanı ve Net Asimilasyon Oranı hariç incelenen diğer bütün karakterler bakımından erken ekimlerin, yaz vejetasyonunda ise Oransal Sap Ağırlığı, Sap Kuru Ağırlığı, Bitki Büyüme Oranı, Toplam Kuru Madde, Bitki Boyu, Kısmı Büyüme Oranı ve Net Asimilasyon Oranı bakımından erken ekimlerin, diğer karakterler bakımından geç ekimlerin daha avantajlı olduğu, *iv*) Tarımsal karakterler bakımından; kış vejetasyonunda erken ekimlerin, yaz vejetasyonunda ise geç ekimlerin daha avantajlı olduğu ve *v*) Teknolojik özellikler bakımından; kış vejetasyonunda yağ oranı, yağ verimi, doymuş yağ asiti oranı ve oleik asit oranı bakımından erken ekimlerin, doymuş yağ ve linolenik asit oranı bakımından geç ekimlerin, yaz vejetasyonunda ise yağ oranı, yağ verimi, doymuş yağ asiti oranı ve linoleik asit oranı bakımından erken ekimlerin, doymamış yağ asidi oranı ve oleik asit oranı bakımından geç ekimlerin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Bu değerlendirmelerin ışığında; yaz ya da kış sezonunda aspir ekimi yapılacak ise değerlendirilecek karakter dikkate alınarak ekim zamanının tayin edilmesi gerektiğine karar verilmiştir.



## KAYNAKLAR

- Adalı M, Öztürk Ö. (2016). Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Selçuk Tar Bil Der*, 3(2), 233-237.
- Adıyaman, S. (2019). Mikro Besin Elementi Uygulamalarının Aspir Bitkisinin (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 40, Tekirdağ.
- Ahadi, K., Kenarsari, M. J., Rokhzadi, A. (2011). Effects of sowing date and planting density on growth and yield of safflower cultivars as second crop. *Advances in Environmental Biology*, 2756-2761.
- Ahmadi, H.M. Determination of growth habit in different safflower genotypes, VIIth International Safflower Conference, Australia, 03-07 July 2008.
- Ahmadi, B., Rad, A.H.S., Delkhosh, B. (2014). Evaluation of plant densities on analysis of growth indices in two canola forage (*Brassica napus* L.) Pelagia Research Library *European Journal of Experimental Biology*, 4(2), 286-294.
- Alizadeh, K., Carapetian, J. (2006). Genetic variation in a safflower germplasm grown in rainfed cold drylands. *J. Agron*, 5, 50-52.
- Amini, H., Arzani, A., Bahrami, F. (2013). Seed yield and some physiological traits of safflower as affected by water deficit stress. *International Journal of Plant Production*, 7(3), 597-614.
- Andırman, M. (2011). Van Ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı uygulamalarının bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 73, Van.
- Anon. ANKOM Technology Method Analytical Procedure XT10/XT10i/XT15/XT15i (www.ankom.com, 13.07.2017).
- Arslan, B., Yıldırım, B., Ilbas, A. I., Dede, O., Okut, N. The effect of sowing date on yield and yield characters of varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). In *Fourth International Safflower Conference*, Bari, Italy, 1997, s: 125-131.
- Arslan, Y., Bayraktar, N. (2016). Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Ankara Ekolojik Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorious* L.) Bitkisinin Yağ Oranı ve Kompozisyonu Üzerine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3), 65-73.

- Ashrafi, E., Razmjoo, K. (2010). Effect of irrigation regimes on oil content and composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 87(5), 499-506.
- Aslantaş, Ş. (2019). Konya şartlarında Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 36, Konya.
- Aslantaş, Ş., Akınerdem, F. (2020). Bazı Kışlık Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkileri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9(1), 21-28.
- Asp, M. L., Collene, A. L., Norris, L. E., Cole, R. M., Stout, M. B., Tang, S. Y., . Belury, M. A. (2011). Time-dependent effects of safflower oil to improve glycemia, inflammation and blood lipids in obese, post-menopausal women with type 2 diabetes: a randomized, double-masked, crossover study. *Clinical nutrition*, 30(4), 443-449.
- Atabey, E. (2009). Farklı ekim zamanlarının aspir çeşitlerinde bazı tarımsal özellikleri ve biyodizel kalitesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 54, Konya.
- Atam, Y. (2010). Farklı ekim zamanlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi / Effects of sowing dates on yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Attia, A. N. E., Badawi, M. A., Seadh, S. E., El-Hety, S. M. S. (2011). Response Of Growth And Petal Yield Of Safflower To Sowing Dates, Nitrogen Fertilizer, Levels And Times Of Foliar Application With Natural Growth Promoters. *Journal Of Plant Production*, 2(12), 1703-1716.
- Badri, A. R., Rad, A. H. S., Zadeh, S. S., Bitarafan, Z. (2012). Sowing date effect on spring safflower cultivars. *International Journal of Science and Advanced Technology*, 1(9), 139-144.
- Başalma, D. (1991). Kolza (*Brassica napus* ssp. oleifera L.) ve yağ şalgamı (*Brassica rapa* ssp. oleifera L.)’nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Ögeleri ile Protein, Yağ ve Yağ Asitleri Değişimine Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Banerjee, A., Datta, J. K., Mondal, N. K. (2012). Changes in morpho-physiological traits of mustard under the influence of different fertilizers and plant growth regulator cycocel. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 11(2), 89-97.
- Baydar, H., Erbaş, S. (2016). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Yağ Ve Oleik Asit İçeriği Yüksek Hat Geliştirme Islahı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-2), 155-161.
- Baydar, H., Kara, N. (2010). Dry Matter Accumulation İn Vegetative And Generative Parts During Growth And Development Periods Of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal Of Natural and Applied Sciences*, 14(2), 148-155.
- Baydar, H. ve İ. Turgut. (1993). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’in Antalya koşullarında kışlık olarak yetiştirme olanakları üzerine araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 75-92.
- Baydar, H., Yüce, S. (1996). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de çiçeklenme intervalleri, tabla çiçeklenme tarihi ve tabla pozisyon etkisi ile fitohormonların bu özellikler üzerine etkileri. *Tr. J. Agriculture and Forestry*, 20, 259-266.
- Baydar, H., Süer, Yüce. (1997). Studies on Morphological and Physiological Aspects of the Yield Differences Between Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Botanical Varieties. *Turkish Journal Of Agriculture And Forestry*, 21(2), 141-148.
- Bitarafan, Z., Shirani-Rad, A. H., Delkhosh, B. (2011). Nitrogen rates and sowing date effect on yield and oil content of spring safflower. *International Journal of Science and Advanced Technology*, 1(6), 12-19.
- Bayramın, S. (2006). ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.)–KOLZA (*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) Tarımı Ve Islahı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 74-85.
- Boz, D.Y. (2019). Yozgat ili ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yozgat Bozok Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 61, Yozgat.
- Bozdemir, İ. (2020). Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) farklı ekim sıklıklarının verim ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 78, Kayseri.
- Bozkurt, D., Orhan, Kurt. (2007). Ekim Zamanının Keten (*Linum Usitatissimum* L.)’ın Kantitatif Büyümesine Etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 34-40.
- Bullock DG, Simmons FW, Chung IM, Johnson GI. (1993). Growth Analysis of Corn Grown with or without Starter Fertilizer. *Crop Science* 33, 112-117.

- Canvin, D. T. (1965). The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. *Canadian Journal of Botany*, 43(1), 63-69.
- Cheema, M.A., Saleem, M.F., Muhammad, N., Wahid, M.A., Baber, B.H. (2010). Impact of rate and timing of nitrogen application on yield and quality of canola (*Brassica napus* L.). *Pakistan Journal Botany*, 42(3): 1723-1731.
- Coşge, B., Kaya, D. (2008). Performance of some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Varieties Sown in Late-autumn and Late-spring. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 13-18.
- Coşkun, Y. (2014). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in kışlık ve yazlık ekim olanakları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(4), 462-468.
- Culpan, E., Arslan, B. (2018). Salisilik asit uygulamasının aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisinin araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(2), 173-178.
- Çalışkan, M. E., Mert, A., Mert, M., İşler, N. (1998). Evaluation of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars for morpho-agronomic characters under Hatay ecological conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 3(2), 51-54.
- Çamaş, N., Ayan, A. K. ve Çırak, C. Orta Karadeniz şartlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin tohum verimi ve bazı karakterleri arasındaki ilişkiler. Türkiye VI. Uluslararası Aspir Konferansı, İstanbul, 2005, s. 193-198.
- Çamaş, N., Çırak, C., Esendal, E. (2007). Seed yield, oil content and fatty acids composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown in northern Turkey conditions. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 98-104.
- Çamas N., Esendal E. (2006). Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Hereditas*, 143, 55-57.
- Çelik, Z. (2017). Farklı Taban Gübresi Uygulamalarının Aspir (*Carthamus Tinctorius* L.)'İN Tohum Verimi Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 43, Tekirdağ.
- Çelikoğlu, F. (2004). Eskişehir koşullarında geliştirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarında verim kriterlerinin belirlenmesi. ankara üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 70, Ankara.

- Çınar, V. M., Arpaç, Y., Yavaş, İ., Ünay, A. Aspirde (*Carthamus Tinctorius* L.) Farklı Çeşit Ve Çinko Doz Uygulamalarının Verim Ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi. 2. Uluslararası Tarım, Çevre Ve Sağlık Kongresi, Aydın Türkiye, 2019.
- Dadashi, N., Khajehpour, M. R. (2004). Effects of planting date and cultivar on growth, yield components and seed yield of safflower in Isfahan. *JWSS-Isfahan University of Technology*, 8(3), 95-112.
- Dajue, L., Mündel, H. H. (1996). *Safflower, Carthamus tinctorius* L (Vol. 7). Bioversity International.
- Dalgıç, H. (2011). Farklı bitki sıklığı ve yabancı ot mücadelesi uygulamalarının aspirde verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla bitkileri Anabilim dalı, 42, Konya.
- Delshad, E., Yousefi, M., Sasannezhad, P., Rakhshandeh, H., Ayati, Z. (2018). Medical uses of *Carthamus tinctorius* L.(safflower): a comprehensive review from traditional medicine to modern medicine. *Electronic physician*, 10(4), 6672.
- Domagalska, B. W. (2010). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)—forgotten cosmetic plant. *Cosmetology Today*, 2, 6-9.
- Durukan, M. (2014). Mardin Derik Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Ögelerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 86, Van.
- El Hamidi, M., Zaher, F. A. (2018). Production of vegetable oils in the world and in Egypt: an overview. *Bulletin of the National Research Centre*, 42(1), 1-9.
- Emongor, V. (2010). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. *Asian J. Plant Sci*, 9, 299-306.
- Erbaş, S., Tonguç, M., Sanli, A. (2016). Variations in The Agronomic and Quality Characteristics of Domestic And Foreign Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Genotypes. *Turkish Journal of Field Crops*, 21(1), 110-119.
- Eren, K. Başalma, D., Uranbey, S., Er, C. Effect of growing in Winter and Spring on Yield Components and Quality of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars in Ankara. VIth International Safflower Conference, Istanbul 6-10 June, 2005, s. 154-161.
- Esendal, 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.

- Esendal, E. Agro-physiology outlook on safflower. In *Proceedings of the 4 th International Safflower Conference*. Ed. A. Corleto and H. H. Mundel. Bari, Italy, 1997. (pp. 2-7).
- Faostat. (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Ferreira Santos, R., Bassegio, D., Pereira Sartori, M. M., Zannoto, M. D., de Almeida Silva, M. (2018). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) yield as affected by nitrogen fertilization and different water regimes. *Acta Agronómica*, 67(2), 264-269.
- Gecgel, U., Demirci, M., Esendal, E., Tasan, M. (2007). Fatty acid composition of the oil from developing seeds of different varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 84(1), 47-54.
- Ghanbari-Odivi, A., Hashemzade, H., Bahrampour, B., Saeidi, M. (2013). Effect of sowing date on yield and its components, oil and protein concentration and some agronomical traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 3(14), 1405-1410.
- Ghosh, P. K., Majumder, M. K., Banerjee, S. P. (2013). Growth analysis studies and their possible use in selection work in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Int J Farming Allied Sci*, 2, 38-41.
- Gök, N., Ekin, Z. (2019). Hakkari Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(2), 88-96.
- Güler, D. (2018). Kızıltepe Ovası koşullarında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde farklı sıra arası mesafelerinin verim ve verim ögeleri üzerine olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Siirt Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 60, Siirt.
- Gürsoy, M., Başalma, D., Nofouzi, F. (2018). Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(1), 20-28.
- Hassan, F., Yasir, M., Mukhtar, K., Akmal, A. M., Afzal, O. (2015). Growth and Development of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Rainfed Conditions. *International Journal of Agriculture and Biology*, 17(1).

- Hatipoğlu, H., Arslan, H., Karakuş, M., Köse, A. (2012). Şanlıurfa Koşullarında Farklı Aspir Çeşitlerinin (*Carthamus tinctorius* L.) Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. *Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1), 1-16.
- Hivare, V. S., Deotale, R. D., Dhongade, A. P., Pise, S. E., Blesseena, D. A. R. A. (2019). Morpho-Physiological Traits And Yield In Safflower As Influenced By Foliar Application Of Humic Acid And Naa. *J. Soils and Crops*, 29(2), 348-350.
- Hocking, P. J., Stapper, M. (2001). Effects of sowing time and nitrogen fertiliser on canola and wheat, and nitrogen fertiliser on Indian mustard. I. Dry matter production, grain yield, and yield components. *Australian Journal of Agricultural Research*, 52(6), 623-634.
- Houmanat, K., Mazouz, H., ElFechtali, M., Nablousi, A. (2017). Evaluation and pooling of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) accessions from different World origins using agro-morphological traits. *International Journal of advanced research*, 5(7), 926-934.
- Hunt, R. (1982). Plant growth curves: The functional approach to plant growth analysis. Arnold, London, and Univ. Park Press, Baltimore, MD.
- Hunt, R., Causton, D. R., Shipley, B., Askew, A. P. (2002). A modern tool for classical plant growth analysis. *Annals of botany*, 90(4), 485-488.
- İçen, A. (2019). Farklı azot dozlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri anabilim dalı, 74, Diyarbakır.
- Inan, D. (2014). İzmir Bornova Koşullarında Yazlık Ve Kışlık Bazı Aspir Çeşitlerinin Verimve Verim Unsurlarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri anabilim dalı, 57, İzmir.
- Istanbulluoglu, A., Gocmen, E., Gezer, E., Pasa, C., Konukcu, F. (2009). Effects of water stress at different development stages on yield and water productivity of winter and summer safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Agricultural Water Management*, 96(10), 1429-1434.
- Kaleem, S., F. Hassan, A. Razzaq, A. Manaf and A. Saleem. (2010). Growth rhythms in sunflower (*Helianthus annuus* L.) in response to environmental disparity. *Afr. J. Biotechnol*, 9: 2242–2251.
- Karabakan, B. (2017). Aspir Bitkisinde Ekim Öncesi Hidropriming Uygulamalarının Fizyolojik ve Biyokimyasal Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyoloji Anabilim Dalı, 58, Karaman.

- Karaca, K. (2017). Kurak koşullarda azot ve fosfor dozlarının aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) verim ve verim ögelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 104, Kırşehir.
- Karaca, E., Aytaç, S. (2007). Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 123-131.
- Karadavut, U., Genç, A., Tozluca, A., Palta, Ç. (2010). Silajlık ve danelik mısırlarda kuru madde birikiminin bazı matematiksel büyüme modelleri ile analizi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(2). 89-96.
- Katar, D., Subaşı, L., Arslan, Y. (2014). Farklı Olgunlaşma Dönemlerinin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Yağ Oranı ve Bileşenlerine Etkileri. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 83-92.
- Kaya, M. D., Ipek, A., Öztürk, A. (2003). Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(4), 221-227.
- Kaya, M. D., Bayramın, S., Kulan, E. G., Özaşık, İ. (2015). Bazı ileri aspir hatlarının Eskişehir koşullarındaki performansları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 57-66.
- Keleş, R., Öztürk, Ö. (2012). Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 112-117.
- Keleş, R. (2010). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 109, Konya
- Kemal, A., Hailu, F. (2019). Genetic diversity of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes at Wollo, Ethiopia using agro-morphological traits. *Tropical Plant Research* 6(1), 157-165.
- Khalil, N. A. A., Dagash, Y. M., Yagoub, S. O. (2013). Effect of sowing date, irrigation intervals and fertilizers on safflower (*Carthamus tinctorius* L.) yield. *Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences*, 1(5), 97-102.
- Khoulenjani, M. B., Ansari, M., sadat Salamati, M. Evaluation the Effect of Sowing Date on Agro-morphological Traits of Safflower Cultivars. In *2<sup>nd</sup> International Conference on Chemical, Environmental and Biological Science (ICCEBS 2013)* March 2013, (pp. 17-18).

- Keyvanoğlu, H. (2015). Ankara ekolojik koşullarında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotiplerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 95, Kırşehir.
- Kızıl, S. A. (2002). A study on the determination of suitable sowing date of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Diyarbaki ecological conditions. *Anadolu*, 12(1), 37-50.
- Kızıl, S., Çakmak, Ö., Kirici, S., Inan, M. (2008). A comprehensive study on safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in semi-arid conditions. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 22(4), 947-953.
- Kobuk, M., Ekinci, K., Erbaş, S. (2019). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Genotiplerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım ve Doga Dergisi*, 22(1), 89.
- Koca. Y.O. (2009). Aydın Bölgesinde, Birinci ve İkinci Ürün Mısırdaki (*Zea mays*) Verim, Verim Öğeleri, Fizyolojik ve Diğer Bazı Özellikler Arasındaki Farklılıklar. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri anabilim dalı, 122, Aydın.
- Koca, Y. O., Turgut, İ. (2012). Mısırdaki (*zea mays* l.) farklı ekim zamanlarının tane verimine, kuru madde birikimine, yaprak alanı indeksine ve bazı büyüme parametrelerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Koç, H., Altınel, A. Aspir'de (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1997, 22-25.
- Koç, H., Gümüştü, G., Üstün, A., Ülker, R., Güneş, A., Kaya, Y., Şahin, M. Konya şartlarında aspir ekim zamanının belirlenmesi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 2009, 19-22.
- Koç, H., Keleş, R., Ülker, R., Gümüştü, G., Ercan, B., Göçmen Akçacık, A., Uludağ, E., (2010). Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2, 1-7.
- Koç, H., Ülker, R., Gümüştü, G., Ercan, A. G., Gündüz, O., Akçacık, A. G. Konya Koşullarında Kışa Dayanıklılık Yönünden Seçilmiş Bazı Aspir Hatlarının Tohum Verimi Ve Yağ Oranı Yönünden Değerlendirilmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya, 10-13 Eylül, 2013.

- Konings H. Physiological and morphological differences between plants with a high NAR or a high LAR as related to environmental conditions. Causes and consequences of variation in growth rate and productivity of higher plants. (1989). The Hague: SPB *Academic Publishing*. pp. 101–123.
- Köse, A. (2016). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de tane tutma oranının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3, 152-158.
- Kunt, N. (2011). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’De Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Ve Yabancı Ot Mücadelesinin Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 42, Konya.
- Kurt, O., Çelik, N., Merve, Göre., Hacıkamiloğlu, M. S., Özyılmaz, T., Şenel, A. A. (2017). Bazı Aspir (*Carthamus Tinctorius* L.) Hatlarının Ham Yağ Oranları Ve Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi. *Tarım ve Doğa Dergisi*, 20, 206-210.
- 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(8), 468.
- Lambers, H., Poorter, H., Van Vuuren, M. I. (1998). *Inherent variation in plant growth*. Backhuys Publishers.
- Li, D. and Mündel, H.H. (1996). Safflower. *Carthamus tinctorius* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research, Gatersleben / International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Maziero, C. L., Santos, R. F., Bassegio, D., Lewandoski, C. F., de Lima Bueno, P., Benetoli, T. R., ... Rosseto, R. E. (2019). Initial growth and agronomic performance of some important North American safflower cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 13(5), 726.
- Miralles, O.B, J.A.J. Valero and F.M.S. Olalla. (1997). Growth, development and yield of five sunflower hybrids. *Eur. J. Agron*, 6, 47-59.
- Miri, H. R., Ghadiri, A. (2006). Determination of the critical period of weed control in fall-grown safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Iranian Journal of Weed Science*, 2(1), 1-16.
- Mirshakari, M., Majnounhosseini, N., Amiri, R., Moslehı, A., Zandvakılı, O. R. (2012). Effects of sowing date and limited irrigation water stress on spring safflower

- (*Carthamus tinctorius* L.) quantitative traits. *Journal Of Research In Agricultural Science*. 2(15), 100-112.
- Moatshe, O. G., Emongor, V. E., Balole, T. V., Tshwenyane, S. O. (2020). Safflower genotype by plant density on yield and phenological characteristics. *African Crop Science Journal*, 28(1), 145-163.
- Mojaddam, M., Noori, A. (2015). The effect of sowing date and plant density on growth analysis parameters of cowpeas. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 5(1), 224-230.
- Moumen A. B., Mansouri F., Richard G., Abid M., Fauconnier M. L., Sindic M., Amrani A. E., Caid H. S. (2015). Biochemical characterisation of the seed oils of four safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties grown in north-eastern of Morocco. *International Journal of Food Science and Technology*, 50, 804–810.
- Mühyedin, Atan., Şahin, C. B., İşler, N. (2019). Hatay Koşullarında Farklı Aspir Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurları ve Yağ İçeriğinin Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(5), 678-684.
- Mündel, H. H., Morrison, R. J., Entz, T., Blackshaw, R. E., Roth, B. T., Kiehn, F., Vandenberg, A. (1994). Row spacing and seeding rates to optimize safflower yield on the Canadian prairies. *Canadian journal of plant science*, 74(2), 319-321.
- Naderi, M. R., Nourmohammadi, G., Majidi, H. E., Darvish, F., Shiranrad, A. H., Madani, H. (2005). Evaluation of summer safflower reaction to different intensities of drought stress at Isfahan region. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 7(3), 212-225.
- Nagaraj, G. (2009). *Oilseeds: properties, processing, products and procedures*. New India Publishing.
- Nickabadi, S., Solemani, A., Dehdashti, S. M., Yazdanibakhsh, M. (2008). Effect of sowing dates on yield and yield components of spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Isfahan Region. *Pakistan Journal of Biological Science*, 11, 1953-1956.
- Ny, A.S., Rah, E.D., Ah, K., Y, N. (2015). Characteristics and Oxidative Stability of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal Nutrition Food Sciences*, 14(2), 1-6.
- Okcu, M., Tozlu, E., Dizikisa, T., Kumlay, A. M., Pehlivan, M., Kaya, C. (2010). Erzurum sulu koşullarında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin tarımsal

- özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 41(1), 1-6.
- Omidi, A. H., Sharifmogadas, M. R. (2010). Evaluation of Iranian safflower cultivars reaction to different sowing dates and plant densities. *World Applied Sci. J*, 8(8), 953-958.
- Oruç. H. (2014). Seçilmiş bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarından Tokat şartlarında ümitvar çeşit adaylarının belirlenmesi. Doktora Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 110, Siirt.
- Öz, M. (2002). Bursa Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurlarına etkisi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg*, 16, 165- 177.
- Öz, M. (2016). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Ekim Zamanı, Çesit ve Verim İlişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 71-81
- Özbakır, M., Balkaya, A., Sezgin, Uzun. (2012). Samsun Ekolojik Koşullarında Sonbahar Dönemi Alabaş (*Brassica oleracea* Var. Gongylodes L.) Yetiştiriciliğinde Değişik Tohum Ekim Zamanlarının Büyüme Üzerine Kantitatif Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 55-63.
- Özdemir, N., Denkbaş, E. B. (2003). Hayat veren yağlar: Omega yağları. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 78-80.
- Ögetürk, M.T. (2018). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinde farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 59, Diyarbakır.
- Özel, A., Demirbilek, T., Çopur, O., Gür, A. (2004). Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanları Ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’ın Taç Yaprak Verimi Ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Hr. *Ü.Z.F.Dergisi*, 8 (3/4), 1-7
- Öztürk Ö. (1994). Konya Ekolojik şartlarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının tespiti. Yüksek Lisans Tezi. SÜ Fen Bil. Ens Tarla Bitkileri ABD, 69, Konya.
- Öztürk, Ö., Rahim, A. D. A., Akınerdem, F. (2009). Bazı aspir çeşitlerinin sulu ve kuru koşullarda verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 23(50), 16-27.

- Öztürk, M. O. (2014). Essential fatty acid effects on human metabolism and nutrition. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 7(2), 37-40.
- Öztürk, F. (2018). Ekim Zamanının Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genotiplerinde Yağ Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(4), 337-349.
- Pandey, A.K., Kumari, A. Pollination ecology of safflower (*Carthamus tinctorius* Linn). In: Proceedings of the 7th International Safflower Conference, S.E. Knights, T.D. Potter (eds.), Wagga Wagga, New South Wales, Australia. November 3-6, 2008.
- Pasary, B., Noormohamadi, G. Evaluation of growth pattern, seed and flower yield of safflower following winter crops. In *Proceedings of 2011 International Conference on Asia Agriculture and Animal Science, India, 2011*. S: 96-100.
- Paşa, C. (2008). Kışlık ve yazlık ekimin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin verimi ve bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 74, Tekirdağ.
- Pavithra, K. P., Patil, R. S., Harijan, Y., Nishanth, G. K. (2016). Correlation and path analysis studies in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 7(2), 428-432.
- Polat, T. (2007). Farklı sıra aralıkları ve azot seviyelerinin kuru şartlarda yetiştirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 145, Erzurum.
- Qiu, J., Bai, Y., Coulman, B., Romo, J. T. (2006). Using thermal time models to predict seedling emergence of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) under alternating temperature regimes. *Seed Science Research*, 16(4), 261-272.
- Quilantan, V. L., Villareal, L., Muñoz Burgos, S., Obeso Santos, E. (1977). The Effect of Borders and Inter-Varietal Competition in Safflower. *Agric. Tech. Mex*, 4(1), 49-61.
- Rinaldi, M. (2003). Variation of specific leaf area for sugar beet depending on sowing date and irrigation. *Ital. J. Agron*, 7(1), 23-32.
- Raghavrao, D. (1983). Design of Experiments. Statistical Techniques in Agricultural and Biological Research. Oxford and IBH Publishing Company, New Delhi.
- Roche, J., Mouloungui, Z., Cerny, M., Merah, O. (2019). Effect of Sowing Dates on Fatty Acids and Phytosterols Patterns of *Carthamus tinctorius* L. *Appl. Sci*, 9(14), 2839.
- Safara, N., Telavt, M. R. M., Siadat, S. A., Koochekzadeh, A., Mousavi, S. H. (2016). Effect of sowing date and sulfur on yield, oil content and grain nitrogen of safflower



- (*Carthamus tinctorius* L.) in autumn cultivation. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 14(3), 438-448.
- Sahu, J., Thakur, N. S., Gupta, S. (2017). Physiological parameters, yield and economics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars as affected by sowing dates. *Annals of Plant and Soil Research*, 19(1), 121-123.
- Samancı, B., Özkaynak, E., Başalma, D., Uranbey, S. (2001). Ankara ve Antaya'da Yetiştirilen Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verimle İlgili Özellikler Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 29-32.
- Samancı, B., Özkaynak, E. (2003). Effect of planting date on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. *Journal of agronomy and crop science*, 189(5), 359-360.
- Santos, R. F., Bassegio, D., Silva, M. A., Klar, A. E., Da Silva, A. A. F., Da Silva, T. R. B. (2018). Irrigated Safflower In Phenological Stages Of Brazilian Southeast Dry Season. *Irriga*, 23(3), 493-504.
- Sayed, S. A. (1997). Effect of cadmium and kinetin on transpiration rate, stomatal opening and leaf relative water content in safflower plants. *Journal of Islamic Academy of Sciences*, 10(3), 73-80.
- Sayırlı, C., Çınar, V. M., Aydın, Ü. (2019). Determination of yield and yield components in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars under Menemen-İzmir ecological conditions. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 29(1), 71-75.
- Seadh, S. E., Attia, A. N. E., Badawi, M. A., El-Hety, S. M. S. (2012). Response of seed yield and its components of safflower to sowing dates, nitrogen fertilizer levels and times of foliar application with Milagrow. *Journal of Biological Sciences*, 12(6), 342-348.
- Sefaoğlu, F. (2017). Farklı Ekim Normları Ve Sıra Arası Mesafelerin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 149, Erzurum.
- Senkal, B. C., Kiralan, M., Ramadan, M. F. (2016). Impact of harvest times on the quality characteristics of oils recovered from different safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

- cultivars sown in spring and autumn. *European Food Research and Technology*, 242:3, 371-381.
- Singh, V., Nimbkar, N. (2006). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Chapter, 6*, 167-194.
- Sirel, Z. (2011). Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hat ve çeşitlerinin tarımsal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 79, Eskişehir.
- Soleymani, A., Shahrajabian, M. H. (2011). Effect of planting dates and different levels of nitrogen on seed yield and yield components of safflower grown after harvesting of corn in Isfahan, Iran. *Research on Crops*, 12(3), 739-743.
- Steberl, K., Hartung, J., Munz, S., Graeff-Hönniger, S. (2020). Effect of Row Spacing, Sowing Density, and Harvest Time on Floret Yield and Yield Components of Two Safflower Cultivars Grown in Southwestern Germany. *Agronomy*, 10(5), 664.
- Steer, B.T., E.K.S. Harrigan. (1986). Rates of nitrogen supply during different developmental stages affect yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Field Crops Res*, 14, 221-231.
- Süer, İ. E. (2011). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamaların verim ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 95, Adana.
- Şeker, T. (2019). Türkiye'deki Yerli Aspir (*Carthamus Tinctorius* L.) Çeşitlerinin Kuru Koşullarda Verim ve Bazı Kalite Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 67, Ordu.
- Şerefoglu. (2009). Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinde Ekilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Verimliliği Ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Potasyum Uygulamasının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.62, Kahramanmaraş.
- Tahmasebpour, B., Sofalian, O., Dehghanian, H., Hoseini, S. S. (2016). Evaluation of drought stress effect in summer safflower genotypes. In *Biol. Forum-An. Int. J.* 8(1), 61-66.
- Talebi, R., Abhari, S. A. (2016). Evaluation of genetic diversity in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) using agro-morphological, fatty acid composition and ISSR molecular markers. *Research Journal of Biotechnology*, 11(7), 19-27.

- Tayebi, A., Afshari, H., Farahvash, F., Masood, S. J., Nezarat, S. (2012). Effect of drought stress and different planting dates on safflower yield and its components in Tabriz region, pp. 445-453. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 2(3), 445-453.
- Thalji, T. (2015). Effect of Planting Date on Yield Performance and Some Agronomical Traits in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Under Rainfed and Irrigation Conditions in Jordan. *Advances in Environmental Biology*, 9(24), 367-370.
- Toosi, A. F., Azizi, M. (2015). Study Of Safflower Cultivars Yield And Yield Components Under Different Supplementary Irrigation Conditions. *Scientific Papers-Series A, Agronomy*, 58, 198-200.
- Tuik. (2020). [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001\\_\\_](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001__) (Accessed date 01.10.2020).
- Uslu, N. (2003). Safflower seed quality response to sowing date and head position. *Sesame and safflower newsletter*, 18, 107-110.
- Uysal, N., Baydar, H., Erbaş, S. (2006). Isparta popülasyonundan geliştirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 52-63.
- Uzun, S. (1996). The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato and aubergine. *Unpublished PhD Thesis, The University of Reading, England*, 45-48.
- Uzun, S. (1997). Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). *O.M.Ü.Z.F Dergisi*, 12(1), 147-156.
- Vardar, Y. (1975). Bitki fizyolojisine giriş. Ticaret Gazetesi Matbaası, İzmir.
- Weiss, E.A. (2000). Safflower. In: *Oilseed Crops*, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, pp 93-129.
- Yasari, E., Patwardhan, A.M. (2006). Physiological analysis of the growth and development of Canola (*Brassica napus* L.) under different chemical fertilizers application. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5 (5), 745-752.
- Yavuz, V. (2019). Farklı Ekim Sıklıklarının Aspir Bitkisinde Bazı Tarımsal Özellikler İle Yaprak Alan İndeksi Ve Işık Tutma Etkinliği Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 48, Bursa.
- Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö., Okut, N. (2005). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 113-116.

- Yılman, M. (2017). Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Siirt Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 70, Siirt.
- Yılmaz, M. (2018). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde olgunlaşma periyodu süresince yağ asidi, tokoferol ve sterol kompozisyonlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 69, Tekirdağ.
- Yılmazlar, B. Y. (2008). Konya şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde önemli tarımsal karakterler üzerine ve verime etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 132, Ankara.
- Yılmaz, S., Tunçtürk, M. (2018). Muş Ekolojik Koşullarında Toprak İşlemeli Ve Toprak İşlemesiz Tarımda Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 69-78.
- Yüce Boz, D. (2019). Yozgat Ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yozgat Bozok Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 49, Yozgat.
- Yürteri, T. (2016). Yozgat şartlarında farklı mevsimlerde ekimi yapılan aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 89, Yozgat.
- Zada, L. İ. (2018). Farklı ekim normlarının aspir bitkisinin (*Carthamus tinctorius* L.) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 47, Tekirdağ.
- Zhou, X., Tang, L., Xu, Y., Zhou, G., Wang, Z. (2014). Towards a better understanding of medicinal uses of *Carthamus tinctorius* L. in traditional Chinese medicine: a phytochemical and pharmacological review. *Journal of ethnopharmacology*, 151(1), 27-43.
- Zimmerman, L. H. (1973). Effect of Photoperiod and Temperature On Rosette Habit in Safflower 1. *Crop Science*, 13(1), 80-81.

## ÖZ GEÇMİŞ



Naziha EL BEY, 12.04.1987 tarihinde Tunus'ta doğdu. Mahmoud Mesaidi Lisesi'ni bitirdikten sonra Kartaca Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden 2011 yılında mezun oldu. 2013 yılında Bahçe bitkileri Yüksek Lisans programını bitirdi. 2016 yılında Tarla Bitkileri Bölümünde doktora eğitimine başlayan Naziha EL BEY, iyi derecede İngilizce bilmektedir. (13.03.2021).

### İletişim Bilgileri

E mail : nazihabey87@gmail.com

Telefon: 05051448500

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3577-9590>

### Çalışma Bilgileri

2014-2015: Ziraat Mühendisi: SODİPA-Tunisia.

### A. Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. **EL BEY NAZIHA**, GÖRE MERVE ve KURT ORHAN (2021). Effect of sowing date on some agronomic and technological characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Northern Turkey. *The Indian Journal of Agricultural Sciences* (Yayın sürecinde).
2. KURT ORHAN, ŞENEL ALPER ANIL, **EL BEY NAZİHA** ve GÖRE MERVE (2019). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Uygun Çimlenme Sıcaklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 7(2):142-144.
3. KURT ORHAN, ŞENEL ALPER ANIL, **EL BEY NAZİHA**, and GÖRE MERVE (2018). Determination of Oil Content and Fatty Acid Composition

- of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Genotypes. *Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3):233–237.
4. ORHAN KURT, MUHAMMET SAFA HACİKAMİLOĞLU ve NAZİHA EL BEY. (2019). The Effect of The Seed Colour and Seed Weight on Seed Vigour of Linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(sp2): 128-132.
  5. NAZİHA EL BEY, MOHAMED KARİM AOUNALLAH, ALİ SAHLİ. (2020). Regression and correlation studies of some morphological traits in Tunisian orange (*Citrus sinensis* L) cv. Maltese Ballerin. *International journal of Horticulture, Agriculture and Food science(IJHAF)* Vol-4, Issue-6.
  6. SİHEM SOUFİ, KARİM BEN HAMED, MOHAMED ARBAOUİ, NAZİHA EL BEY, SALAH REZGUİ, T BETTAİB. (2016). Effect of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pretreatment on the response of two seashore paspalum (*Paspalum vaginatum* Sw.) cultivars (Salam and Seaspray) to cold stress. *Adv. Hort. Sci.*, 2016 30(2): 103-109.

## **B. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler**

1. KURT ORHAN, HACİKAMİLOĞLU MUHAMMET SAFA, NAZİHA EL BEY (2019). The Effect of The Seed Colour and Seed Weight on Seed Vigour of Linseed (*Linum usitatissimum* L.). Türkiye 13. Ulusal, 1. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi, 01-04 Kasım 2019, Antalya. (Full Text/Oral Presentation).

## **Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar**

Türkiye Bursları Doktora Programı

