T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TOHUM BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ ANA BİLİM DALI

PELEMİR (*Cephalaria syriaca* L.)'de PAKLOBUTAZOL UYGULAMALARININ BİTKİ GELİŞİMİ, TOHUM VERİMİ VE TOHUM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ.

TOHUM BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEFA ÜNAL

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İlhan SUBAŞI

BOLU, HAZİRAN 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sefa ÜNAL tarafından hazırlanan **"PELEMİR (*Cephalaria syriaca L.*)'de PAKLOBUTAZOL UYGULAMALARININ BİTKİ GELİŞİMİ, TOHUM VERİMİ ve TOHUM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ.**" adlı tez çalışması jürimiz tarafından Tohum Bilimi ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı Tohum Bilimi ve Teknolojisi Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir. 18/06/2025

Jüri Üyeleri	**İmza**
Danışman Doç. Dr. İlhan SUBAŞI BAİBÜ Zir. Fak.	.....
Üye Prof. Dr. Yusuf ARSLAN BAİBÜ Zir. Fak.	.....
Üye Prof. Dr. Duran KATAR Eskişehir Osmangazi Ün.	.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu ve Şablonuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

……..

SEFA ÜNAL

ÖZET

PELEMİR (*Cephalaria syriaca L.*)'de PAKLOBUTAZOL UYGULAMALARININ BİTKİ GELİŞİMİ, TOHUM VERİMİ VE TOHUM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ.
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SEFA ÜNAL
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TOHUM BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ ANA BİLİM DALI
TOHUM BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ.DR. İLHAN SUBAŞI)
BOLU, HAZİRAN - 2025
XVIII + 89 sayfa

Bu araştırmada, pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde Paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisinin farklı dozlarının bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Denemeler, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne bağlı İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada, Karahan çeşidi kullanılarak Pacman ticari isimli Paklobutazol (PBZ) bitki büyüme düzenleyicisi, çıkış sonrası ve çıkış sonrası + çiçeklenme dönemi öncesi olmak üzere iki farklı fenolojik dönemde, 0 ppm, 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm ve 900 ppm dozlarında yapraktan püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda; fizyolojik olum, bitki boyu ve bin tohum ağırlığı üzerinde %1 düzeyde, bitki ilk dal yüksekliği ve ham yağ verimi üzerinde %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Uygulanan dozların artışı ile bitki boyu ve ilk dal yüksekliğinde azalış gözlenmiş, buna karşın dal sayısı ve bin tohum ağırlığında artış meydana gelmiştir. Özellikle 150 ppm dozunda ve çıkış sonrası uygulamanın, bitki boyunun kontrolü açısından en uygun uygulama şekli olduğu belirlenmiştir. Yağ asitleri kompozisyonunda yağ asitleri (Laurik, Miristik, Palmitik, Palmitoleik, Stearik, Oleik, Linoleik, Araşidik, Linolenik ve Nervonik) üzerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Çalışmada ayrıca çiçeklenme gün sayısı, dal sayısı, tabla sayısı, tohum verimi ve ham yağ oranı gibi özelliklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmamıştır. Ancak doz artışına bağlı olarak tabla sayısında artış, tohum veriminde ise azalma eğilimi gözlemlenmiştir.

Pelemir bitkisinin düşük maliyetlerle kuru koşullarda yetişebilmesi, biyodizel hammaddesi olarak değerlendirilebilecek yağ içeriğine sahip olması ve makineyle hasada uygunluğu gibi özellikleri, onu alternatif yağ bitkisi olarak ön plana çıkarmaktadır. Bu kapsamda yürütülen araştırma, pelemir bitkisinde paklobutazol kullanımının bitki boyunu kısaltarak yatma dayanımını ve dal sayısını artırıcı etkisini ortaya koymakta ve benzer çalışmaların farklı lokasyonlarda, çok yıllık denemelerle desteklenmesinin gerekliliğine işaret etmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: *Cephalaria syriaca L.*, Paklobutazol, Tohum verimi, Yağ kalitesi, Bitki gelişim düzenleyicisi

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECT OF PAKLOBUTAZOL APPLICATIONS ON PLANT GROWTH, SEED YIELD AND SEED QUALITY IN *CEPHALARIA SYRIACA* L.
MSC THESIS
SEFA ÜNAL
BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT OF SEED SCIENCE AND TECHNOLOGY
(SUPERVISOR: ASSOC. DR. İLHAN SUBAŞI)
BOLU, JUNE 2025
XVIII + 89 pages

In this study, the effects of different doses of plant growth regulator with the active ingredient Paklobutazol on plant development, seed yield and seed quality were determined in pelemir (Cephalaria syriaca L.) plant. The trials were carried out in the experimental areas of İkizce Research and Application Farm affiliated to the Field Crops Central Research Institute. In the study, the plant growth regulator Paklobutazol (PBZ) commercially named Pacman was applied by foliar spraying method at doses of 0 ppm, 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm and 900 ppm in two different phenological periods, post-emergence and post-emergence + pre-flowering, using the Karahan variety.

As a result of the study; statistically significant differences were determined at the level of 1% on physiological maturity, plant height and thousand seed weight, and at the level of 5% on plant first branch height and crude oil yield. With the increase in the applied doses, a decrease was observed in plant height and first branch height, whereas an increase occurred in the number of branches and thousand seed weight. It has been determined that the application at 150 ppm dose and after emergence is the most suitable application method in terms of controlling plant height. In the composition of fatty asits, no significant difference was observed on fatty asits (Laurik, Miristik, Palmitik, Palmitoleik, Stearik, Oleik, Linoleik, Araşidik, Linolenik and Nervonik). In addition, no statistically significant difference was observed in the study in features such as the number of days to flowering, the number of branches, the number of heads, seed yield and crude oil ratio. However, an increase in the number of heads and a decrease in seed yield were observed depending on the increase in dose.

Pelemir plant's characteristics such as being able to grow in dry conditions with low costs, having an oil content that can be evaluated as a biodiesel raw material and being suitable for harvesting with machinery make it stand out as an alternative oil plant. The research conducted in this context reveals the effect of paklobutazol use in pelemir plant on shortening plant height and increasing lodging resistance and branch number, and points out the necessity of supporting similar studies with multi-year trials in different locations

KEYWORDS: *Cephalaria syriaca L.,* Paklobutazol, Seed yield, Oil quality, Plant growth regulator

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **viii**
TABLO LİSTESİ ..... **x**
FOTOĞRAF LİSTESİ ..... **xv**
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ ..... **xvii**
TEŞEKKÜR ..... **xviii**
1. GİRİŞ **1**
2. MATERYAL ve YÖNTEM **14**
2.1 Materyal 14
2.2 Yöntem 14
2.2.1 Gözlem, Ölçüm ve Analizler 24
2.2.1.1 Çiçeklenme Süresi (gün) 24
2.2.1.2 Fizyolojik Olum (gün) 24
2.2.1.3 Bitki Boyu (cm) 24
2.2.1.4 Dal Sayısı (adet bitki^{-1}) 24
2.2.1.5 Tabla Sayısı (adet bitki^{-1}) 24
2.2.1.6 Bitki İlk Dal Yüksekliği (cm) 24
2.2.1.7 Bin Tohum Ağırlığı (g) 25
2.2.1.8 Tohum Verimi (kg/da) 25
2.2.1.9 Ham Yağ Oranı (%) 25
2.2.1.10 Ham Yağ Verimi (kg/da) 25
2.2.1.11 Yağ Asitleri Kompozisyonu 25
2.2.2 İstatistik Analiz ve Değerlendirmeler 26
2.2.3 Deneme Alanının Genel Özellikleri 26
2.2.3.1 İklim Özellikleri 26
2.2.3.2 Toprak Özellikleri 28
3. BULGULAR **29**
3.1 Gözlem ve Analiz Verileri 29
3.2 Çiçeklenme Süresi 29
3.3 Fizyolojik Olum 31
3.4 Bitki Boyu 33
3.5 Dal Sayısı 35
3.6 Tabla Sayısı 37
3.7 Bitki İlk Dal Yüksekliği 39

3.8 Bin Tohum Ağırlığı 41
3.9 Tohum Verimi 43
3.10 Ham Yağ Oranı 45
3.11 Ham Yağ Verimi 47
3.12 Yağ Asitleri Kompozisyonu 49
3.13 Laurik Asit (C12:0) 49
3.14 Miristik Asit (C14:0) 51
3.15 Palmitik Asit (C16:0) 53
3.16 Palmitoleik Asit (C16:1) 55
3.17 Stearik Asit (C18:0) 57
3.18 Oleik Asit (C18:1) 59
3.19 Linoleik Asit (C18:2) 61
3.20 Araşidik Asit (C20:0) 63
3.21 Linolenik Asit (C18:3) 65
3.22 Nervonik Asit (C24:1) 67
4. TARTIŞMA 70
4.1 Fizyolojik Olum 70
4.2 Bitki Boyu 70
4.3 Dal Sayısı 72
4.4 Tabla Sayısı 72
4.5 Bitki İlk Dal Yüksekliği 73
4.6 Bin Tohum Ağırlığı 74
4.7 Tohum Verimi 75
4.8 Ham Yağ Oranı 76
4.9 Ham Yağ Verimi 77
4.10 Diğer Gözlem Verileri 77
4.11 Laurik Asit (C12:0) 78
4.12 Miristik Asit (C14:0) 78
4.13 Palmitik Asit (C16:0) 79
4.16 Stearik Asit (C18:0) 80
4.17 Oleik Asit (C18:1) 80
4.18 Linoleik Asit (C18:2) 81
4.19 Diğer Yağ Asitleri 82
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 83
KAYNAKLAR 85

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Kök, Dal, Yaprak, Çiçek ve Tabla Yapısının Fiziksel Görünümü (Tackenberg, 2024).....2

Şekil 1.2 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Tohum Yapısının Fiziksel Görünümü (Roem, 2024). 3

Şekil 1.3 Türkiye Tescilli Yağ Bitkileri Çeşit Sayısı (Yılmaz ve ark., 2021) ...3

Şekil 1.4 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Tabla ve Çiçek Yapısının Fiziksel Görünümü (Roem, 2024). 4

Şekil 1.5 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Tabla Yapısının Fizyolojik Görünümü (Roem, 2024). 5

Şekil 1.6 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitki Yapısının Görünümü (Göktürk7

Şekil 1.7 Bitki Gelişimini Etkileyen Önemli Bitki Büyüme Düzenleyicilerin Kimyasal Formülleri (Wheleer, 2024). 10

Şekil 1.8 Bitki Büyüme Düzenleyicisi Paklobutazolun Kimyasal Formülü (Kara, 1985).....12

Şekil 1.9 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Tarla Şartlarında Fiziksel Görünümü (Roem, 2024). 13

Şekil 3.1 Çiçeklenme Süresine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 30

Şekil 3.2 Fizyolojik Olum Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyon 32

Şekil 3.3 Bitki Boyuna Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 34

Şekil 3.4 Dal Sayısına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 36

Şekil 3.5 Tabla Sayısına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 38

Şekil 3.6 Bitki İlk Dal Yüksekliğine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 40

Şekil 3.7 Bin Tohum Ağırlığına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu42

Şekil 3.8 Tohum Verimine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 44

Şekil 3.9 Ham Yağ Oranına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 46

Şekil 3.10 Ham Yağ Verimine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 48

Şekil 3.11 Laurik Asit (C12:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 50

Şekil 3.12 Miristik Asit (C14:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu52

Şekil 3.13 Palmitik Asit (C16:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu54

Şekil 3.14 Palmitoleik Asit (C16:1) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu 56
Şekil 3.15 Stearik Asit (C18:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu58
Şekil 3.16 Oleik Asit (C18:1) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu..60
Şekil 3.17 Linoleik Asit (C18:2) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyon62
Şekil 3.18 Araşidik Asit (C20:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu64
Şekil 3.19 Linolenik Asit (C18:3) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu66
Şekil 3.20 Nervonik Asit (C24:1) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu68

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 Pelemir (Cephalaria syriaca L.) Bitkisinin Taksonomik Sınıflandırılması (Kara, 2018). 6

Tablo 2.1 Araştırmanın Yürütüldüğü Deneme Alanı Lokasyonunun Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Fizyolojik Olum Tarihlerindeki (2022-2023) Oluşan İklim Verileri 27

Tablo 2.2 Araştırmanın Yürütüldüğü Deneme Alanı Lokasyonunun Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Fizyolojik Olum Tarihlerindeki (2022-2023) Toprak Özellikleri 28

Tablo 3.1 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Çiçeklenme Süresi Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 29

Tablo 3.2 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Çiçeklenme Süresi Ortalama Değerleri (Gün) 30

Tablo 3.3 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Fizyolojik Olum Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 31

Tablo 3.4 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Fizyolojik Olum Ortalama Değerleri (Gün) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları 32

Tablo 3.5 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki Boyu Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 33

Tablo 3.6 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları 34

Tablo 3.7 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Dal Sayısı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 35

Tablo 3.8 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Dal Sayısı Ortalama Değerleri (Adet) 36

Tablo 3.9 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tabla Sayısı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 37

Tablo 3.10 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tabla Sayısı Ortalama Değerleri (Adet) 38

Tablo 3.11 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki İlk Dal Yüksekliği Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 39

Tablo 3.12 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki İlk Dal Yüksekliği Ortalama Değerleri (cm) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları.... 40

Tablo 3.13 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bin Tohum Ağırlığı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 41

Tablo 3.14 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bin Tohum Ağırlığı Ortalama Değerleri (g) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları 42

Tablo 3.15 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tohum Verimi Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 43

Tablo 3.16 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tohum Verimi Ortalama Değerleri ($kgda^{-1}$) 44

Tablo 3.17 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Oranı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 45

Tablo 3.18 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Oranı Ortalama Değerleri (%) 46

Tablo 3.19 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Verimi Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 47

Tablo 3.20 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Verimi Ortalama Değerleri (kg da^{-1}) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları 48

Tablo 3.21 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Laurik Asit (C12:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 49

Tablo 3.22 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Laurik Asit (C12:0) Ortalama Değerleri (%) 50

Tablo 3.23 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Miristik Asit (C14:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 51

Tablo 3.24 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Miristik Asit (C14:0) Ortalama Değerleri (%) 52

Tablo 3.25 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitik Asit (C16:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 53

Tablo 3.26 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitik Asit (C16:0) Ortalama Değerleri (%) 54

Tablo 3.27 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitoleik Asit (C16:1) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 55

Tablo 3.28 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitoleik Asit (C16:1) Ortalama Değerleri (%) 56

Tablo 3.29 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Stearik Asit (C18:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi. 57

Tablo 3.30 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Stearik Asit (C18:0) Ortalama Değerleri (%).....58

Tablo 3.31 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Oleik Asit (C18:1) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.....59

Tablo 3.32 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Oleik Asit (C18:1) Ortalama Değerleri (%).....60

Tablo 3.33 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linoleik Asit (C18:2) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.....61

Tablo 3.34 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linoleik Asit (C18:2) Ortalama Değerleri (%).....62

Tablo 3.35 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Araşidik Asit (C20:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.....63

Tablo 3.36 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Araşidik Asit (C20:0) Ortalama Değerleri (%).....64

Tablo 3.37 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linolenik Asit (C18:3) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.....65

Tablo 3.38 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linolenik Asit (C18:3) Ortalama Değerleri (%).....66

Tablo 3.39 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Nervonik Asit (C24:1) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.....67

Tablo 3.40 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Nervonik Asit (C24:1) Ortalama Değerleri (%).....68

Tablo 3.41 Tekerrür Parsellerinin, Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozlarının Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonun Değerlerinin Toplam Verileri.....69

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 1.1 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitki Yapısının Fiziksel Görünümü 13
Fotoğraf 2.1 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Çıkış Görünümü..... 15
Fotoğraf 2.2 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Deneme Alanlarının Çıkış Görünümü..... 15
Fotoğraf 2.3 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Deneme Alanlarının Çıkış Sonrası Görünümü..... 16
Fotoğraf 2.4 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisine Çıkış Sonrası Dönemde Paklobutazol Etkin Maddeli Bitki Büyüme Düzenleyicisini Uygulama Görünümü..... 17
Fotoğraf 2.5 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisine Çıkış Sonrası Dönemde Paklobutazol Etkin Maddeli Bitki Büyüme Düzenleyicisini Uygulama Görünümü..... 17
Fotoğraf 2.6 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisine Çıkış Sonrası Dönem de Genel Görünümü 18
Fotoğraf 2.7 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Çiçeklenme Dönemi Öncesi 0 ppm (Kontrol) Parsel Görünümü..... 19
Fotoğraf 2.8 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Çiçeklenme Dönemi Öncesi 150 ppm Parsel Görünümü..... 19
Fotoğraf 2.9 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Çiçeklenme Dönemi Öncesi 300 ppm Parsel Görünümü..... 20
Fotoğraf 2.10 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Çiçeklenme Dönemi Öncesi 450 ppm Parsel Görünümü..... 20
Fotoğraf 2.11 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Çiçeklenme Dönemi Öncesi 900 ppm Parsel Görünümü..... 21
Fotoğraf 2.12 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Çiçeklenme Dönemi Öncesi 900 ppm Parsel Görünümü..... 21
Fotoğraf 2.13 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Öncesi Bitki Boyu, Bitkide Dal Sayısı, Bitki İlk Dal Yüksekliği ve Tabla Sayısının Ölçümünün Görünümü..... 22

Fotoğraf 2.14 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Öncesi Bitki Boyu, Bitkide Dal Sayısı, Bitki İlk Dal Yüksekliği ve Tabla Sayısının Ölçümünün Görünümü.....22
Fotoğraf 2.15 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Dönemi Genel Görünümü.....23
Fotoğraf 2.16 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Dönemi Parsel Biçeri ile Hasat Edilme Görünümü 23

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ABA : Absisik asit

cm : Santimetre

ÇDÖ : Çiçeklenme Dönemi Öncesi

ÇS : Çıkış Sonrası

da : Dekar

DNA : Deoksiribo Nükleik Asit

FID : Alev İyonizasyon Dedektörü

GA_3 : Gibberellinler

IAA : Oksinler

K.O. : Kareler Ortalaması

K.T. : Kareler Toplamı

m^2 : Metrekare

ml : Mili Litre

Ort : Ortalama

PPZ : Paklobutazol

S.D. : Serbestlik Derecesi

% : Yüzde

TEŞEKKÜR

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.)'de Paklobutazol Uygulamalarının Bitki Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi amacı ile yürütülen bu çalışmada, fikir, tecrübe ve yardımları ile desteklerini esirgemeyen kıymetli danışman hocam Doç. Dr. İlhan SUBAŞI'ya teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans tez süreci boyunca bilgi, teknik ve materyal konularında desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Yusuf Arslan'a, ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yağlı Tohumlu Bitkiler Birim Başkanı Dr. Oğuzhan Aydın ve ekibine teşekkürlerimi sunarım.

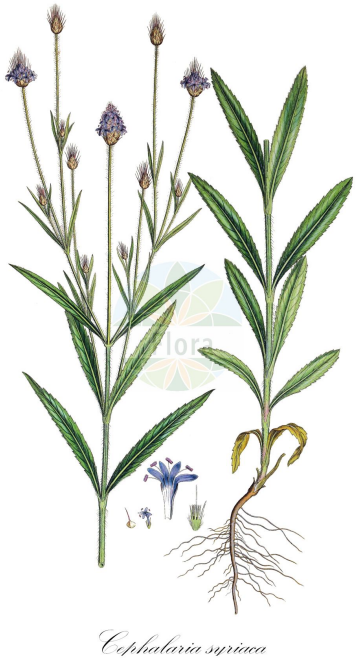
.

1. GİRİŞ

Yağlar bitkisel ve hayvansal kökenli olup katı ve sıvı olarak iki farklı formda kullanılmaktadır. Hayvansal yağlar yalnızca katı formda olması ve doymuş yağ asidi oranının bitkisel yağlara oranla yüksek olması sebebi açısından kullanım alanlarına göre risk oluşturabilmektedir. Üretim ve maliyet açısından zor olması hayvansal yağlara ulaşılabilirliği güçleştirmekte ayrıca bitkisel yağlara oranlara kullanım alanları daha kısıtlı olması bakımından üretimi bitkisel yağlara oranlara daha az yapılmaktadır. En önemli kaynağı yağlı tohumlar olan bitkisel yağlar ise başta gıda sektöründe yağ üretimi olmak üzere enerji, sağlık, kozmetik, boya ve biyodizel endüstrisinde kullanılmaktadır. Ülkemizde yağ endüstrisin de kullanılan yağlar, ayçiçeği, soya, pamuk, yerfıstığı, kolza, susam, kenevir, aspir, keten, ketencik ve pelemir gibi bitkilerin tohumlarından elde edilmektedir. Önemli bir endüstriyel kaynak olan yağlı tohumlar tane, küspe ya da yağ normlarını hayvan yemlerine eklenmesi gibi çeşitli şekillerde kullanılarak yem sanayisi içinde değer taşımaktadır (Yılmaz ve ark., 2021). Yağlı tohumlardan elde edilen ham yağ rafine edildikten sonra bitkisel yağa dönüşür. Türkiye bitkisel yağ ihracatında dünyada altıncı sırada bulunmaktadır (Tagem, 2021).

Ülkemiz, yıllık bazda ihtiyaç duyduğu yemeklik yağ ve yağlı tohum küspesini, ürettiği ürünlerden karşılayamamakta ve oluşan ürün açığının kapanması için yapılmakta olan yağlı tohum, yağlı tohum küspesi ve ham yağ dış alımı, neredeyse üretilen ürün miktarı kadar yapılmaktadır (Arslan ve ark., 2014). Türkiyedeki toplam ham yağın %75'ini ithalattan sağlamaktadır. Son yıllardaki ham yağ ithalatının yağlı tohum ithalatına göre daha fazla artış göstermesi bitkisel yağda katma değerin düşmesi şeklinde yorumlanabilmektedir. Yıllara göre farklılık göstermekle birlikte ülkemizin yıllık ortalama 2,7-3 milyon ton yağlı tohum ihtiyacı olmasına rağmen yalnızca 1,3-1,5 milyon ton yağlı tohum üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde bitkisel yağ temini açısından %60-70 düzeyinde dışa bağımlı olması yağ sanayisinin temel problemleri arasında yer almaktadır. Çeşitli desteklemeler ve planlı üretimle verim ve üretim miktarında artış sağlanarak yağlı tohumda dışa bağımlılığı azaltmak mümkündür (Tagem, 2021). Ülkemiz yağ sektöründe dışa bağımlılığını azaltmak ve ayrıca ilerleyen dönemlerde dış pazarda yer edinebilmesi amacıyla ürün çeşitliliğinin arttırılması alternatif yağlı tohumlarında üretime dahil

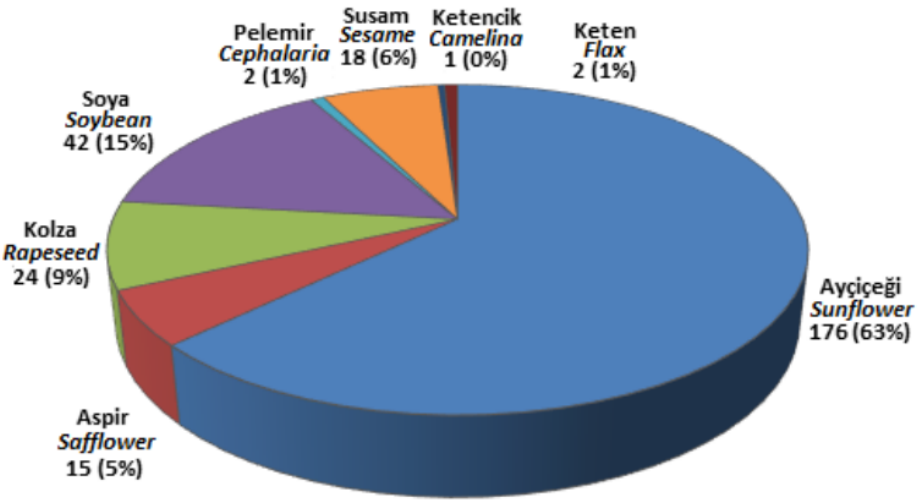
edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde elde edilen bitkisel yağ miktarları talepleri karşılama açısından zayıf kalmaktadır. Bu açığı kapatmak için yağlı tohum ve yağlı tohum türevleri ithalatı için ülkemiz yılda ortalama 3-3,5 milyar dolar harcamaktadır. Bu miktar bitkisel kaynaklı yağ ve ürünleri ithalatı için harcanan en yüksek miktardır. İthalatın azaltılması ve üretimin artırılması için aspir ve kolza gibi alternatif yağ bitkileri ekim alanlarının ve tarımsal faaliyetlerinin arttırılması bir zaruriyet oluşturmaktadır (Bayramin ve Kaya, 2009).



Şekil 1.1 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Kök, Dal, Yaprak, Çiçek ve Tabla Yapısının Fiziksel Görünümü (Tackenberg, 2024).

Şekil 1.2 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Tohum Yapısının Fiziksel Görünümü (Roem, 2024).

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılmaya başlanan alternatif yağ bitkileri Kolza (kanola), Aspir, Ketencik, Susam ve Pelemir'dir. **Şekil 1.3**'te görüldüğü gibi diğer yağlı tohumlu bitkilere göre daha az sayıda tescilli çeşitleri bulunmaktadır (Yılmaz ve ark., 2021).



Şekil 1.3 Türkiye Tescilli Yağ Bitkileri Çeşit Sayısı (Yılmaz ve ark., 2021)

Türkiye, ekolojik ve coğrafi koşulları bakımından aspir, keten, kolza, soya, ayçiçeği, ketencik ve pelemir gibi pek çok yağlı tohumlu bitkiyi yetiştirme olanağına sahip olmasına rağmen diğer bitkilerle rekabete girememesinden dolayı istenen üretim potansiyeline ulaşılamamıştır. Ancak son zamanlarda yapılan ıslah çalışmaları ile kaliteli, yüksek yağ oranı ve tohum verimine sahip çeşitlerin geliştirilmesi ile pelemir tohumunun pek çok farklı alanda kullanılması umut vericidir. Ülkemizin farklı bölgelerinde çeşitli isimlerle anılan *Cephalaria syriaca* L. bitkisi genel olarak pelemir olarak bilinmektedir. Dünya genelinde pelemir en çok Akdeniz bölgesinde ve Batı Asya'da doğal koşullarda yetişmektedir (Sezgin ve ark., 2017). Dünya da yaygın olarak ekimi yapılan *Cephalaria syriaca* L. bitkisinin ülkemizde 1978 yıllarında alternatif yağ bitkisi olarak araştırmaya alındığı ancak 2017 yılında milli çeşit listesine dahil edilmiştir. Milli çeşit listesine biri yağlık, diğeri ise un katkı maddesi olarak 2 adet (Karahan ve Ziya) pelemir çeşidi bulunmaktadır. Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinin ait olduğu *Cephalaria* L. cinsinin dünyada 94 türü olduğu, ülkemizde ise 39 türü olduğu bildirilmektedir (Göktürk ve Sümbül, 2014).

Şekil 1.4 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Tabla ve Çiçek Yapısının Fiziksel Görünümü (Roem, 2024).

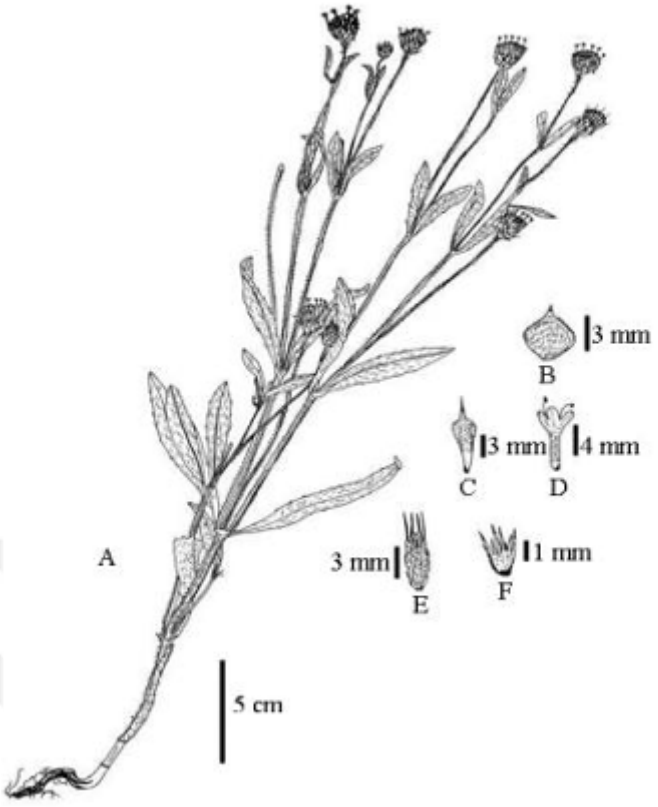
Dipsacaceae familyasın da yer alan ve ülkemizde buğday tarlalarında yabani olarak yetişen tane boyutu ve şekli itibari ile de buğdaya oldukça benzeyen Pelemir, ülkemizde doğal olarak kendinden yetişen, soğuğa ve kuraklığa dayanıklı, toprak derinliği sığ, eğimli ve erozyona maruz kalmış marjinal alanlar da bile yetiştirilebilen alternatif bir yağ bitkisidir. Yeşilimsi sarı renkli pelemir yağı diğer yağlarla karıştırılarak ya da doğrudan yemeklik amaçla kullanılmış olsa da içeriğinde bulunan %7-8 dolayındaki epoksi asit pelemirin yemeklik olarak kullanılmasını engellemekte ancak deri ve tekstil sanayisinde kullanımına imkân sağlamaktadır. Ayrıca yapısında %19-20 düzeyinde bulunan miristik asit sabun sanayi için oldukça elverişli olmasını sağlamaktadır. Pelemir hamuru kuvvetlendirerek daha stabil bir ekmek elde etmek ve ekmeğin bayatlamasını geciktirmesi amacıyla kullanılan doğal bir katkı maddesidir. %23-28 yağ, %14-22 protein, %3-10 kül ve %9-30 ham lif oranıyla zengin besin içeriğine sahip bir bitkidir (Sezgin ve ark., 2017). Karma yem üretimi ve yeşil yem olarak hayvan beslenmesinde, toprak verimliliğine katkı, ekim nöbeti bitkisi olarak da kullanılmaktadır (Onat ve ark., 2017).

Şekil 1.5 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi Tabla Yapısının Fizyolojik Görünümü (Roem, 2024).

Kingdom/Alem	*Plantae/Bitkiler*
Subkingdom/Alt Alem	Tracheobionta(Vascular Plants)/Damarlı Bitkiler
Superdivision/Şube	Spermatophyta (Seed Plants)/Tohumlu Bitkiler
Division/Alt Şube	Magnoliophyta (Flwering Plants)/Çiçekli Bitkiler
Class/Sınıf	Magnoliopsida (Dicotyledons)/Çift Çenekli Bitkiler
Subclass/Alt Sınıf	Asteridae
Order/Takım	Dipsacales
Family/Aile	Dipsacaceae (Teasel Family)/Tarakotugiller
Genus/Cins	Cephalaria
Species/Tür	*Cephalaria syriaca* L.

Tablo 1.1 Pelemir (Cephalaria syriaca L.) Bitkisinin Taksonomik Sınıflandırılması (Kara, 2018).

Tek yıllık, 40-100 cm bitki boyuna sahip kazık köklü pelemir bitkisinin sapı dik ve kuvvetlidir. Boğum ve boğum aralarından oluşan gövde, dallar ve yapraklar tüylerle kaplıdır. Çok dallanan yapıya sahip pelemirin ana gövdesinde ve yan dalların uç kısmında meydana gelen tohumlar bitkide tohum verimini etkilemektedir (Öğüt ve ark., 2014). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisi 2n=10 kromozomuna sahip kendine döllenen, otsu yapıda, dik gelişim gösteren, dikenli, kazık köklü ve tek yıllık bitki olduğu bildirilmektedir. Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) yağ asitleri kompozisyonu %30,6 linoleik asit, %30,0 oleik asit, %15,5 miristik asit ve %7,7 pentadesanoik asit olarak belirlenmiştir (Subaşı ve ark., 2021).



Cephalaria syriaca L.

A- Genel Bitki Görünümü B- İnvolukal Brakte C- Hazne Brakte D- Taç Kısmı

E- Sarılmış Tohum Kısmı F-Kaliks

Şekil 1.6 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitki Yapısının Görünümü (Göktürk ve Sümbül, 2014).

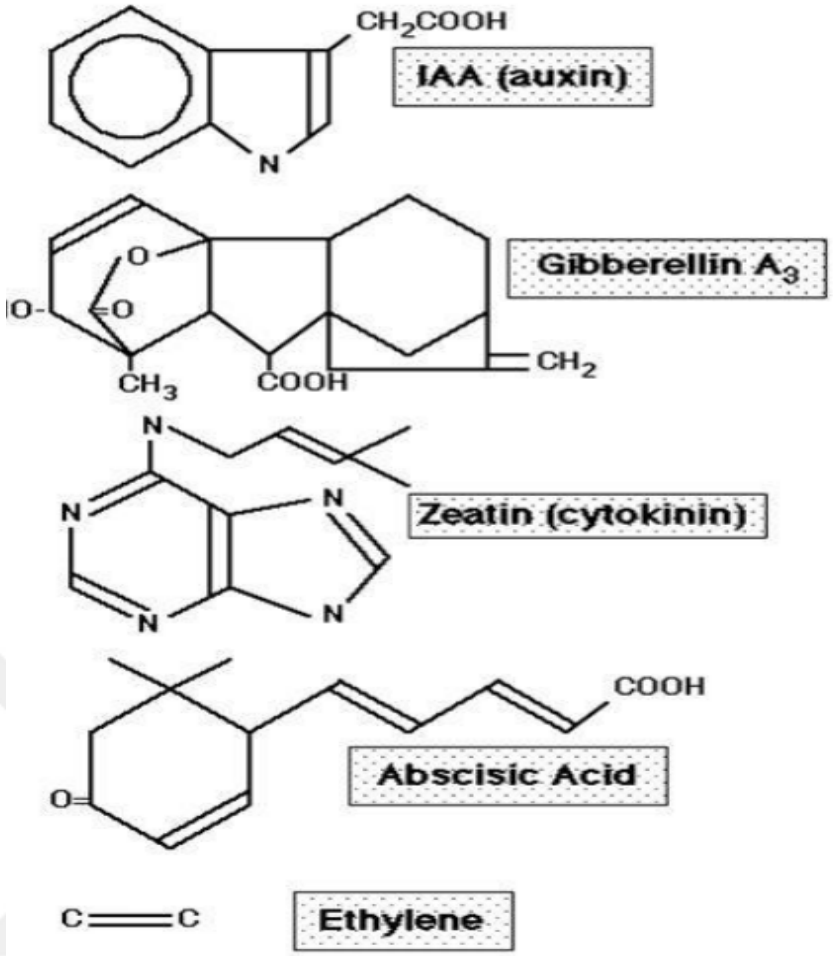
Pelemir yağı yeşilimsi sarı renkte olup, hoş bir kokusu vardır. Pelemir yağı doğrudan yemeklik olarak kullanıldığı gibi diğer bitkisel yağlarla karıştırılarak da kullanılmıştır. Konuyla ilgili yapılan çalışma pelemir yağının biyodizel kalitesinin istenen standartlarda olduğunu göstermiştir (Öğüt ve ark., 2014). Pelemir bitkisi hem yağ içeriği hem de marjinal alanlarda dahi yetişme olanağı sunması nedeniyle biyodizel üretiminde önemli kaynak olabileceği düşünülmektedir. Öğüt ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada adaptasyon çalışması yapılmış pelemir tohumlarından yağ elde edilmiş ve elde edilen yağın yağ asitlerine bakılarak biyodizel yakıt özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak pelemirden elde edilen yağın

biyodizel yakıtı özelliklerine sahip olduğu ve standartlara uygunluğu görülmüştür. Ülkemiz anayasasında, 16/06/2017 tarihli ve 30098 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Motorin Türlerine Biyodizel Harmanlanması Hakkında Tebliğ uyarınca, biyodizel katılım oranı minimum %0,5 olacak şekilde zorunlu tutulmuştur. Bu maddeye ilaveten aynı tebliğ maddesinde, biyodizelin yerli bitkisel kaynaklardan üretilme zorunluluğu getirilmiştir. Ülkemiz için bu oranın düşük olmasının nedeninin bitkisel yağ açığımızdan kaynaklandığı belirtilmektedir. 2018 yılı itibariyle ülkemizdeki motorin tüketim miktarı 25 milyon ton olarak kayıtlara geçmiştir. Bu miktardaki motorine ilave edilecek biyodizel miktarının yaklaşık olarak 125 bin ton olduğu bildirilmektedir (Öğüt ve ark., 2014).

Ülkemizde bitkisel yağ verilerini incelediğimizde yağ ihtiyacının büyük çoğunluğunu yağlı tohum ve ham yağ ithalatı ile karşıladığımız görülmektedir. Bu nedenle biyodizel üretiminde kaynak olarak gıda maddesi amacıyla kullanılmayan yağlı tohumlara öncelik verilmesi gerekmektedir (Öğüt ve ark., 2014). Pelemirin adaptasyon yeteneğinin yüksek olmasından dolayı kuru tarım yapılan alanlarda münavebeye alınabilecek yeterlilikte bir bitki olduğu ve ayrıca nadas alanlarının değerlendirilmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün İkizce Araştırma ve Üretme Çiftliğinde yürütülen çalışmalar neticesinde 2012 yılı kış mevsiminde bitkinin kar örtüsü olmaksızın -20 ^{O}C 'de zarar görmediği tespit edilmiştir (Arslan ve ark., 2022). Bu seviyelerdeki sıcaklık değerleri, soğuğa tolerans açısından değerlendirildiğinde son derece önem arz etmektedir. Soğuk koşullara dayanıklı olan pelemir bitkisinin özel iklim koşulları isteği bulunmamaktadır. Özellikle killi ve tınlı topraklarda iyi yetişmektedir. Ayrıca, toprak derinliği az olan eğimli ve erozyona maruz kalan marjinal alanlarda bile yetiştirilebildiği, tuza toleransının olduğu ve bu topraklar için çok iyi düzeyde verim alınabildiği bildirilmektedir (Kaya ve ark., 2009). Bitkilerin devamlı süratte büyüyüp gelişebilmesi için güneş ışığına, topraktan su ve besin maddelerine, havadan ise karbondioksit ve oksijen alması gerekmektedir. Bunların yanı sıra büyüyüp gelişmeye yardımcı iç ve dış faktörlerde bulunmaktadır. Bitkiler, büyümek ve gelişebilmek için hücreler arası kimyasal iletişime ihtiyaç duyarlar (Kumlay ve ark., 2011). Bitkinin yaşam döngüsünde hücreden hücreye kimyasal iletişimi sağlayan bitki büyüme düzenleyiciler (BBD) yer almaktadır. Bitkiler büyümek ve gelişimlerini devam ettirebilmek için ihtiyaç duydukları temel maddeleri kendileri üretebilmektedirler. Bitki gelişimini düzenleyen maddeler

bitkiler tarafından oluşturulan veya bitkiye dışardan verilebilen, düşük miktarlarda bitkilerdeki büyüme, gelişme ve diğer birçok fizyolojik olayları tek başına ya da birlikte olumlu veya olumsuz yönde etkileyen maddelerdir. Bitki bünyesinde olan, büyüme ve gelişmeyi (fizyolojik olayları) sağlayan bu maddelere hormonlar ya da fitohormonlar (bitki hormonları) adlandırılmaktadır (Kaynak ve ark., 1997).

Doğal olarak bitkilerde sentezlenen büyüme gelişme gibi çeşitli yaşamsal olayları kontrol eden fitohormonlar bu maddeler arasında yer almaktadır. Bu hormonlar doğal ve yapay olarak sınıflandırılmaktadırlar. Sentetik bitki büyüme düzenleyiciler doğal hormonlarla benzer etkiyi göstermekte hatta bazı durumlarda daha fazla etki de sağlamakta ancak bitki bünyesinde kendiliğinden değil dış etkilerle faaliyet göstermektedir (Algül ve ark., 2016). Bitki büyüme düzenleyiciler (BBD) bitkilerdeki bir veya birden fazla fizyolojik olayları kontrol ya da düzenleyen, doğal veya sentetik organik bileşiklerdir (Kaynak ve ark., 1997). Bitki büyüme düzenleyiciler hızlı olgunlaşma, çelikle çoğalma, tohumlardaki çimlenme gücünde artış, çiçeklenmeyi hızlandırma ya da yavaşlatma, tohum oluşumunun artması, meyve boyutunun genişlemesi, meyvenin raf ömründe artış, bitkilerde hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın artması, yabancı ot kontrolü, hasat öncesi ürün kaybının azalması, makinalı hasada karşı dayanıklılığın artması, kök, sürgün ve yumru oluşumunda artış gibi birçok etkiye sahiptir (Algül ve ark., 2016). Bitki büyüme düzenleyiciler büyümeyi teşvik edici ve büyümeyi engelleyici olarak sınıflandırılmaktadır. Oksin, sitokinin ve giberellin büyümeyi teşvik edici; absisik asit büyümeyi engelleyici etilen ise olgunlaştırıcı olarak sınıflandırılmaktadır (Algül ve ark., 2016).



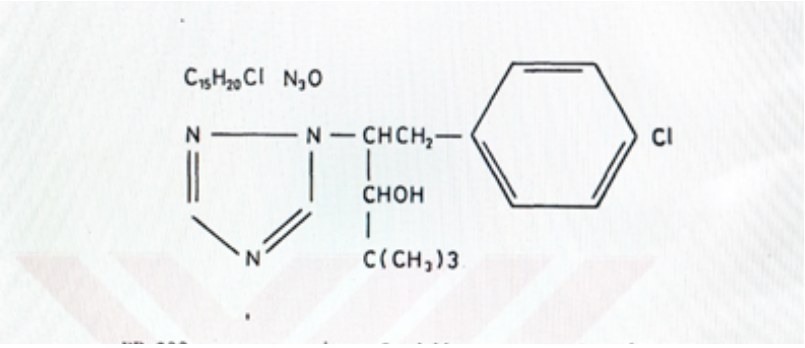
IAA (auxin)/Oksinler, Gibberellin A_3/Gibberellinler, Zeatin (cytokinin)/Sitokininler, Abscisic Asit/Absizik Asit, Ethylene/Etilen

Şekil 1.7 Bitki Gelişimini Etkileyen Önemli Bitki Büyüme Düzenleyicilerin Kimyasal Formülleri (Wheleer, 2024).

Bitki büyümesini engelleyici özelliğe sahip doğal ya da sentetik hormonlar bitkinin normal büyüme ve gelişme döneminde, çiçek ve meyve oluşumu döneminde engelleyici etkilerde bulunarak bunlara bağlı gerçekleşen fizyolojik olayları hızlandırmaktadır (Kumlay ve ark., 2011). Bitkilerde uygulanan büyüme geciktiriciler sentetik bileşiklerdir ve etki mekanizmaları hücre bölünmesini yavaşlatmak ve hücre uzamasını engellemek şeklinde seyretmektedir. Bitkilere uygulanan büyüme geciktiriciler bitkide gibberellin sentezini yavaşlatmakta ve/veya geçici olarak durdurmaktadır. Büyüme geciktiriciler kullanıldığında

bitkide gibberellin (GA_3) sentezi azalmakta, stres koşullarında olduğu gibi absisik asit (ABA) sentezi artmaktadır (Rademacher, 2000). Gibberellinler bitkilerde büyümeyi düzenleyerek hücre bölünmesi ve hücre büyümesini sağlar (Alabadi ve ark., 2009). Paklobutazol ise bitkilerde gibberellin biyosentezini inhibe eder ve hücre bölünmesi ve büyümesini yavaşlatır. Gibberellin sentezi engellendiğinde bitkilerde hücre büyümesi düşük düzeyde devam eder ancak bu hücrelerin büyümesi yavaşlar. Bunun sonucunda da yaprak ve boğum sayısı değişmezken sürgün gelişimi hızlı bir şekilde yavaşlar. Paklobutazol, vejetatif gelişmeyi baskılayıp azaltarak generatif gelişmeyi artıran sentetik bitki büyüme engelleyicidir. Çoğunlukla meyvecilik ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde vejetatif gelişmeyi engellemek amacıyla kullanılmaktadır (Kumlay ve ark., 2011). Bunun yanında paklobutazol bitkilerde absisik asit sentezini ve klorofil oluşumunu artırır. Bunların sonucunda küçük gözenekli stomalar oluşur, yaprak kalınlığı artar. Dolaylı olarak bitkilerde fungusidal etki oluşturduğu için hastalıklara direncini artırır (Chaney, 2005).

Bitkilerde büyümeyi geciktirici olarak en çok denenen kimyasallar daminozid, unicazol, clormequatclorid ve paklobutazoldur. Büyümeyi geciktirici kimyasal maddeler arasında günümüzde en çok kabul gören materyal paklobutazol olup, bitki yetiştiriciliğinde alternatifsiz tek bitki büyüme düzenleyicisidir (Wang ve Gregg, 1990). Paklobutazol, ilk olarak 1985 yılında ABD'de tescil edilmiştir. Bununla beraber tarım ürünlerinde paklobutazolun kullanılmasına izin verilmesi son zamanlarda olmuştur. Avustralya, Yeni Zelanda, Yunanistan, Güney Afrika, Hindistan, Vietnam, Kanada, Amerika Birleşik Devletleri (Kaliforniya), Finlandiya, Filipinler, Güney Kıbrıs, Danimarka ve son olarak Hollanda da gıda ürünleri üzerinde kullanımına izin verilmiştir (Davis ve Curry, 1991). Ülkemizde ise 2020 yılında Sygenta tarafından yapılan başvuru sonrasında domateste fide kontrolünde (4 ml/100 L su) Cultar 25 SC adıyla bitki büyüme düzenleyici olarak ruhsatlanmıştır (Tagem, 2020). Paklobutazol, [(2RS,3RS)-1-(4-klorofenil)-4,4-dimetil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)-pentan-3-ol], büyümeyi düzenleyen özelliklere sahip triazol ailesinin üyesidir. Paklobutazol'un büyümeyi düzenleyici özellikleri, gibberellinler, absisik asit ve sitokinler gibi önemli bitki hormonlarının seviyelerindeki değişiklikler aracılığıyla gerçekleşir.



Şekil 1.8 Bitki Büyüme Düzenleyicisi Paklobutazolun Kimyasal Formülü (Kara, 1985).

Paklobutazol gibberellin sentezini inhibe ederek bitki hormonlarının seviyelerini değiştirir ve sitokinlerin seviyesini artırır ve absisik asidin üretilmesine yol açar. Paklobutazol; soğuk stresi, su stresi, sel ve tuzluluk gibi abiyotik strese karşı bitkinin dayanıklılığını arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca paklobutazol membran stabilitesini, fotosentetik aktiviteyi, fotosentetik pigmentleri koruyarak stres koruyucusu olarak işlev görür ve osmolitlerin, antioksidan aktivitelerin ve endojen hormonların seviyesini artırarak verimi artırır (Soumyave ark., 2017). Paklobutazol başlangıçta tohumlara emdirme yöntemiyle denenmiş, ancak büyüme geciktirici etkisi göstermekle beraber fidelere uygulandığı zaman ortaya konan etkinin yakalanamaması, tohuma uygulama sonrası tohum ekiminde bazı zorluklara yol açması gibi sebeplerle tohum uygulaması pratikte uygulama alanı bulamamıştır. Paklobutazol esas olarak bitki kökleri tarafından alınmaktadır. Bu nedenle sulama suyu ile veya sprey halinde yaprak ve gövdeye uygulandıktan kısa süre sonra (yaklaşık 10 dk) sulama suyu verilmesi tercih edilmektedir. Kökten alınmasının yanında az miktarda gövdeden de alınmaktadır. Fidecilik sektöründe paklobutazolun uygulanma şekli ve dozu türlere, yetiştirme mevsimine ve fidenin büyüklüğüne göre farklılıklar göstermektedir (Karataş, 2024). Paklobutazol toprakta orta derecede hareketli olup, yarılanma ömrünün uzun olmasına bağlı olarak, topraktan yapılan uygulamalarda uzun süre etkisi devam etmektedir (Kishore ve ark., 2015). Ayrıca bitki bünyesinde de uzun süre kalabilmektedir (Sterrett, 1985).

Şekil 1.9 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Tarla Şartlarında Fiziksel Görünümü (Roem, 2024).

Fotoğraf 1.1 Paklobutazolun pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) üzerinde 5 farklı doz (soldan sağa 0 ppm, 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm ve 900 ppm) uygulandıktan sonra oluşan bitki boylarındaki farklılıkların fotoğrafı.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Materyal

Bu araştırma, pelemir de bitki verim ve tohum kalitesi üzerine etkileri olan bitki büyüme düzenleyicisi (paclobutarazol) maddesinin pelemir bitkisinde kullanılabilirliğini ortaya koymak amacıyla, 2022/2023 vejetasyon döneminde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait Ankara Gölbaşı İlçesi'ne bağlı ''İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği'' deneme alanlarında yürütülmüştür. Araştırmada, bitki materyali olarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü müdürlüğü tarafından tescil ettirilen ''Karahan'' çeşidi kullanılmıştır. Kimyasal materyal olarak Farmalinx firmasına ait Pacman marka 250 g/L Paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmıştır.

2.2 Yöntem

Bu araştırma 2022/2023 üretim sezonunda 1 yıl süreyle yürütülmüştür. 1 adet tescilli pelemir çeşidi (Karahan) kullanılmıştır. 1 adet 250 cc paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmıştır. Denemenin kurulduğu alan sonbaharda bir defa pulluk ile 30 cm derinlikten sürülmüş ve ardından roteratör ile ekim yapılmaya uygun hale getirilmiştir. Ekim kışlık (12.10.2022 tarihinde) olarak markör ile 2-3 cm derinliğinde açılan sıralara el ile yapılmıştır. Deneme alanı parsellerin ara boşlukları dahil boyu 19 m ve eni 10,2 m toplam 193,8 m^2'dir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerürlü olarak kurulmuş 5 farklı doz ve 2 farklı uygulama şeklinde her bir parsel 6 sıra, parselin boyu 4 m, parsel eni 1,8 m toplam parsel alanı 7,2 m^2 şeklinde 40 parselden kurulmuştur. Parseller dekara 3 kg tohum hesabı ile sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 5 cm olacak şekilde ekimler yapılmıştır. (Sezgin ve ark., 2017) Bitkilerin vejetasyon dönemi boyunca bitki bakımı olarak sadece gerekli görüldükçe çapalama yapılmıştır.

Fotoğraf 2.1 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Çıkış Fotoğrafı

Fotoğraf 2.2 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Deneme Alanlarının Çıkış Fotoğrafı

Fotoğraf 2.3 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Deneme Alanlarının Çıkış Sonrası Fotoğrafı

Çıkış Sonrası Paklobutazol uygulaması; çıkış döneminde ilk çıkışlar sonrasında bitkiler 5-6 yaprak sayısına eriştiğinde (03.04.2023 tarihinde) püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır. Çıkış Sonrası+Çiçeklenme Dönemi Öncesi Paklobutazol uygulaması; çıkış döneminde ilk çıkışlar sonrasında bitkiler 5-6 yaprak saysısına eriştiğinde birinci uygulama ve çiçeklenme dönemi öncesinde bitkiler çiçeklenmeye başlamadan önce (15.06.2023 tarihinde) ikinci uygulama püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır.

Fotoğraf 2.4 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisine Çıkış Sonrası Dönemde Paklobutazol Etkin Maddeli Bitki Büyüme Düzenleyicisini Uygulama Fotoğrafı

Fotoğraf 2.5 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisine Çıkış Sonrası Dönemde Paklobutazol Etkin Maddeli Bitki Büyüme Düzenleyicisini Uygulama Fotoğrafı

Fotoğraf 2.6 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisine Çıkış Sonrası Dönem de Genel Fotoğrafı

Paklobutazol dozları 5 farklı doz kullanılmıştır.

1. Doz 0 (Kontrol) dozu herhangi bir bitki büyüme düzenleyici uygulanmamıştır.

2. Doz 150 ppm her parseldeki bitkilerin tamamına püskürtme olarak 500 ml suya 0,45 ml bitki büyüme düzenleyicisi gelecek şekilde uygulanmıştır.

3. Doz 300 ppm her parseldeki bitkilerin tamamına püskürtme olarak 500 ml suya 0,9 ml bitki büyüme düzenleyicisi gelecek şekilde uygulanmıştır.

4.Doz 450 ppm her parseldeki bitkilerin tamamına püskürtme olarak 500 ml suya 1,35 ml bitki büyüme düzenleyicisi gelecek şekilde uygulanmıştır.

5. Doz 900 ppm her parseldeki bitkilerin tamamına püskürtme olarak 500 ml suya 2,7 ml bitki büyüme düzenleyicisi gelecek şekilde uygulanmıştır.

Fotoğraf 2.7 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi 0 ppm (Kontrol) Parsel Fotoğrafı

Fotoğraf 2.8 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi 150 ppm Parsel Fotoğrafı

Fotoğraf 2.9 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi 300 ppm Parsel Fotoğrafı

Fotoğraf 2.10 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi 450 ppm Parsel Fotoğrafı

Fotoğraf 2.11 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi 900 ppm Parsel Fotoğrafı

Fotoğraf 2.12 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisi 900 ppm Parsel Fotoğrafı

Hasattan 1 hafta öncesinde bitki boyu, ilk dal yüksekliği, dal sayısı ve tabla sayısı gözlemleri tarlada alınmıştır.

Fotoğraf 2.13 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Öncesi Bitki Boyu, Bitkide Dal Sayısı, Bitki İlk Dal Yüksekliği ve Tabla Sayısının Ölçümünün Fotoğrafı

Fotoğraf 2.14 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Öncesi Bitki Boyu, Bitkide Dal Sayısı, Bitki İlk Dal Yüksekliği ve Tabla Sayısının Ölçümünün Fotoğrafı

Hasat bitkilerin danelerinin ve yaprakların kahverengiye döndüğü bütün parselin tamamen hasat olgunluğuna geldiği dönemde 0 ppm doz, 150 ppm doz, 300 ppm dozları parsel biçerdöveri ile 450 ppm doz ve 900 ppm dozlarının parsel biçerdöveri ile biçilemeyecek kadar boy uzunluklarının çok kısa olması ve tohum kaybını azaltmak adına el ile 6 sıra halinde biçilmiştir. Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yağlı Tohumlu Bitkiler Laboratuvarına getirilen tohumların harmanları yapılıp gerekli gerekli laboratuvar analizleri bin tohum ağırlığı, parsel verimi, yağ oranı ve yağ asitleri tayin analizleri yapılmıştır.

Fotoğraf 2.15 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Dönemi Genel Fotoğrafı

Fotoğraf 2.16 Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Hasat Dönemi Parsel Biçeri ile Hasat Edilme Fotoğrafı

2.2.1 Gözlem, Ölçüm ve Analizler

Bu araştırmada aşağıda verilen morfolojik özelliklere ait ölçüler her parselde kenar tesiri (her parselinin 1. ve 6. sırası) dışında kalan alandan tesadüfi seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleşmiştir. Laboratuvar analizleri Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yağlı Tohumlu Bitkiler Islah Birimi Laboratuvarın da yapılmıştır.

2.2.1.1 Çiçeklenme Süresi (gün)

Her parselde tohumlarının ekilmesinden itibaren bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tarihe kadar geçen zaman olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.2 Fizyolojik Olum (gün)

Her parselde tohumların ekilmesinden itibaren bitkilerin oluşturduğu tablalardaki taç yaprakların tamamen kuruduğu, danelerin ve yaprakların kahverengine döndüğü döneme kadar geçen zaman gün olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.3 Bitki Boyu (cm)

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra bitkilerin toprak yüzeyindeki en alt kısmı ile bitkinin en üst tablası arasındaki mesafe ölçülerek bitki boyu cm olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.4 Dal Sayısı (adet bitki^{-1})

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra bitkideki ana gövde de bulunan birinci derecede yan dallar sayılmış ve adet olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.5 Tabla Sayısı (adet bitki^{-1})

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra bitkide ana ve yan dalların oluşturduğu tablalar sayılmış ve adet olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.6 Bitki İlk Dal Yüksekliği (cm)

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra bitkilerin toprak yüzeyindeki en alt kısmı ile bitkinin ilk dalın başladığı noktaya kadar olan mesafe ölçülerek bitki ilk dal yüksekliği cm olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.7 Bin Tohum Ağırlığı (g)

Bitkiler hasat edildikten sonra her parsele ait tohumlar 1000 adet olacak şekilde sayılmış, 0,01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılmış ve bulunan değerler 1000 tohum ağırlığı olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.8 Tohum Verimi (kg/da)

Bitkiler hasat edildikten sonra her parsele ait tohumlar 0,01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak önce parsel verimi ardından bu değerler dekara tohum verimi formülü ile dekar verimi bulunup kaydedilmiştir.

2.2.1.9 Ham Yağ Oranı (%)

Bitkiler hasat edildikten sonra her bir parsele ait tohumlar 10 gram öğütülüp 5 g numune alınmıştır. Soxhlet cihazında solvent extraksiyonu yöntemi ile belirlenmiştir. (TSE, 2010)

2.2.1.10 Ham Yağ Verimi (kg/da)

Bitki hasat edildikten sonra birim alana göre hesaplanan tohum verimleri o parsele ait ham yağ oranı ile çarpılıp 100'e bölünerek çıkan sonuç yüzde ham yağ verimi (da/kg) olarak kaydedilmiştir.

2.2.1.11 Yağ Asitleri Kompozisyonu

Bitkiler hasat edildikten sonra ham yağ oranı analizin de elde edilen sabit yağlardan, 4 tekerrür birleştirilerek alınan numuneler gaz kromatografisi cihazı ile yağ asitleri komposizyonları belirlenmiştir. Yağ asitleri komposizyonunun belirlenmesi için; 0.1 g (3 damla) yağa 10 ml n-hekzan eklenip çalkanarak üzerine 0.5 ml 2N metanollü KOH ilave edilerek karıştırılır ve ½ saat bekletilerek esterleşme sağlanır. En üst fazdan (15ml) alınan örnekler Shimadzu AOC-20i otomatik enjektörüne yerleştirilir. Yağ asidi komposizyonunu belirlemede Shimadzu GC-2010 (Japonya), alev iyonizasyon dedektörü (FID) ve Teknokroma kapiller kolon (100m x 0.25 mm ve 0.2 μm film kalınlığı) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helium 0.94 ml/dk akış hızı ile uygulanmış, split oranı 1:100, çalışma sıcaklıkları enjeksiyon bloğu ve dedektör için 250 °C olarak ayarlanmıştır. Kolon fırınının izotermal kondisyonu, 140 °C de 5 dakika bekleyip 4 °C/dk ısı artış hızıyla 240 °C çıkarak 20 dk bekleyecek şekilde programlanmıştır. Yağ asitlerinin

tanımlanmasında Restek 35077, Food Industry Fame (ABD) standart olarak kullanılmıştır. (Subaşı, 2019).

2.2.2 İstatistik Analiz ve Değerlendirmeler

Araştırma sonucunda elde edilen gözlem ve ölçüm verileri avcı istatistik analiz programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve aralarında farklılık bulunan ortalamalar ‘’ LSD Çoklu Karşılaştırma Testi ‘’ ile gruplandırılmıştır.

2.2.3 Deneme Alanının Genel Özellikleri

Pelemir (*Cephalaria syriaca L.*) paklobutazol uygulamalarının bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 2022-2023 yılında yürütülen bu araştırma, Ankara ili Gölbaşı-Haymana karayolunun 45. Km’sinde ve İkizce köyü hudutları içinde yer alan, yaklaşık 1045 m rakıma sahip Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme parsellerinde yürütülmüştür.

2.2.3.1 İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Ankara/İkizce lokasyonunun genel iklim verileri, Ankara’nın güneyinde il merkezine yaklaşık 45 km uzaklıkta yer alan Gölbaşı İlçesi İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan deneme alanı, 39° 12′ - 43° 6′ kuzey enlemleri ile 35° 58′ - 37° 44′ doğu boylamları arasındadır. Çiftlikteki meteroloji istasyonunun bulunduğu alanın rakımı 1070 m’dir. Arazinin deniz seviyesinden yüksekliği 1028-1132 metreler arasındadır. 925 m rakımlı İkizce istasyonunun uzun yıllar ortalaması verilerine göre deneme alanının yıllık ortalama sıcaklığı 10,0 °C dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 18.5 °C ile Ağustos ayı, ortalama en düşük sıcaklık -5.2 °C ile Ocak ayıdır. Yıllık yağış 398,7 mm’dir, en çok yağışlı ay 53,8 mm ile Aralık, en kurak ay 13.8 ile Ağustos’tur. İlkbahar 133,8 mm ile %33,6, yaz 58,2 mm ile %14,6, sonbahar 84 mm ile %21,1, kış 122,7 mm ile %30,8 oranında yıllık yağış dağılımına sahiptir.

Tablo 2.1 Araştırmanın Yürütüldüğü Deneme Alanı Lokasyonunun Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Fizyolojik Olum Tarihlerindeki (2022-2023) Oluşan İklim Verileri

İklim Verileri (2022-2023)				
Aylar	**Rüzgar (km/h)**	**Toplam Yağış (mm)**	**Ort Sıcaklık (^{0}C)**	**Ort Nispi Nem (%)**
Kasım	2,7	15,2	7,4	68,6
Aralık	2,2	19,2	3,8	83,7
Ocak	2,4	2,4	0,9	76,8
Şubat	2,9	14,2	0,1	70,4
Mart	3,2	13,2	5,9	73,2
Nisan	3,3	18,2	8,8	68,5
Mayıs	2,6	79,7	13,4	69,9
Haziran	2,6	95,4	17,5	69,4
Temmuz	2,9	1,0	22,2	46,2
Ortalama:	2,7	-	8,8	69,6
Toplam:	**-**	258,5	-	-

Tablo 2.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere; çalışmanın yapıldığı 2022/2023 yılı pelemir vejetasyon periyodunda (Kasım/Temmuz) ortalama rüzgâr 2,7 km/h, toplam yağış miktarı 258,5 mm, ortalama sıcaklık 8,8 ^{0}C ve ortalama nispi nem ise % 69,6 olarak hesaplanmıştır. Yağışın aylara göre dağılımı incelendiğinde ise (Kasım/Temmuz) ortalamasında pelemir vejetasyon periyodunda her ay yağış olduğu görülmektedir. 2022-2023 yılı Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında düşen yağış miktarları sırası ile 15,2 mm, 19,2 mm, 2,4 mm, 14,2 mm, 13,2 mm, 18,2 mm, 79,7 mm, 95,4 mm ve 1,0 mm olarak hesaplanmıştır. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Ankara/İkizce Nemli ve Sıcak Karasal İklim tiplerine sahiptir (Tagem, 2024., Climate Data, 2024). Pelemirin vejetasyon süresi boyunca (Kasım/Temmuz) 2022/2023 yılı aylık ortalama rüzgâr, yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Tablo 2.1'de verilmiştir. Tablo 2.1 Deneme alanının pelemir vejetasyon dönemi (Kasım/Temmuz) içerisinde 2022/2023 yılllık ortalama rüzgâr, toplam yağış, ortalama sıcaklık ve ortalama nispi nem değerleri.

2.2.3.2 Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Ankara/İkizce lokasyonunun genel toprak özellikleri verileri, Ankara'nın güneyinde il merkezine yaklaşık 45 km uzaklıkta yer alan Gölbaşı İlçesi İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan deneme alanının. Toprak analiz sonuçlarına göre, Toprak bünyesi Killi Tınlı bir tekstüre sahip, organik madde içeriği az, kireç miktarı çok fazla, hafif alkali, EC değerine göre tuzluluk oranı tuzsuz, pH (Asitlik-Bazlık) değeri nötr, toplam azot değeri gübreleme açısından önemsizdir, alınabilir potasyum bakımından zengin, alınabilir fosfor bakımından az seviyededir (Tagem, 2024).

Tablo 2.2 Araştırmanın Yürütüldüğü Deneme Alanı Lokasyonunun Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Bitkisinin Fizyolojik Olum Tarihlerindeki (2022-2023) Toprak Özellikleri

Toprak Özellikleri			
Özellikleri		**Alınabilir**	
Derinlik (cm)	0-30	P (mg/kg)	5,80
Suya Doygunluk (%)	57,00	K (mg/kg)	72,00
Toprak Bünyesi	Killi Tınlı	Ca (mg/kg)	69,30
EC (dS/m)	0,81	Mg (mg/kg)	3,79
pH	7,51	Cu (mg/kg)	1,08
Kireç ($CaCO_3$) (%)	29,10	Fe (mg/kg)	1,93
Organik Madde (%)	1,55	Mn (mg/kg)	3,40
Azot (%)	0.09	Zn (mg/kg)	0,35

Tablo 2.2 Denemenin yürütüldüğü Ankara/İkizce lokasyonunun genel toprak özellikleri verileri, suya doygunluk, kireç, organik madde ve azot (%) cinsinden, derinlik (cm) cinsinden, EC (dS m) cinsinden, alınabilir bitki besin elementleri (mg kg^{-1}) cinsinden değerler verilmiştir.

3. BULGULAR

3.1 Gözlem ve Analiz Verileri

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) paklobutazol uygulamalarının bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma da uygulama dönemlerinin ve farklı dozların Gözlem ve Analiz verileri, Varyans analizi sonuçları, Grafik tabloları ve İstatistiksel olarak önemli bulunan verilerin ‘’LSD’’ testi grupları verilmiştir.

3.2 Çiçeklenme Süresi

Çiçeklenme Süresine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.1’te, Çiçeklenme Süresi ortalama değerleri (gün) Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Çiçeklenme Süresi Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

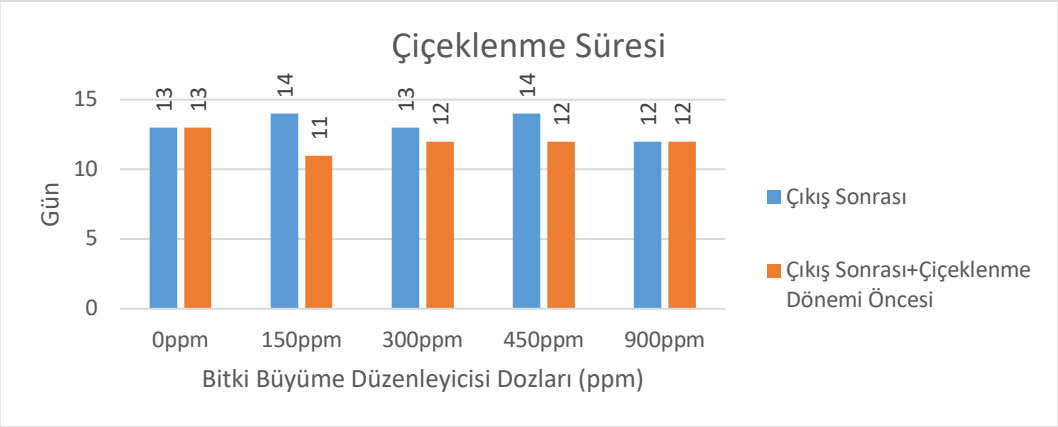
	1.YIL		
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	12,80	5,19
Dozlar	4	1,40	0,57
Hata1	8	2,47	0,71
Uygulama Dönemi	1	14,40	4,15
Dozlar*Uygulama D.	4	3,40	0,98
Hata2	10	3,47	
Toplam	29	3,94	0,35
CV (%): 14,78			

Tablo 3.1 incelendiğinde; Çiçeklenme Süreleri bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.2 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Çiçeklenme Süresi Ortalama Değerleri (Gün)

Çiçeklenme Süresi (gün)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	13	**14**	13	**14**	12	13,2
ÇS+ÇDÖ	13	**11**	12	12	12	12,0
Ortalama	13	12,5	12,5	13	12	12,6
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.2 incelendiğinde; Çiçeklenme Süreleri bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en uzun çiçeklenme süresi 14 gün ile ÇS*150 ppm ve ÇS*450 ppm doz olurken, en kısa 11 gün ile ÇS+ÇDÖ*150 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1 Çiçeklenme Süresine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.3 Fizyolojik Olum

Fizyolojik Olum sürelerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.3'te, Fizyolojik Olum süresi ortalama değerleri (gün) ve ''LSD'' testi grupları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.3 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Fizyolojik Olum Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

1.YIL				
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**	
Tekerrür	2	2,03	0,32	
Dozlar	4	47,06	7,42	**
Hata1	8	6,35	1,27	
Uygulama Dönemi	1	36,10	7,20	*
Dozlar*Uygulama D.	4	39,41	7,86	**
Hata2	10	5,02		
Toplam	29	13,83	0,00	

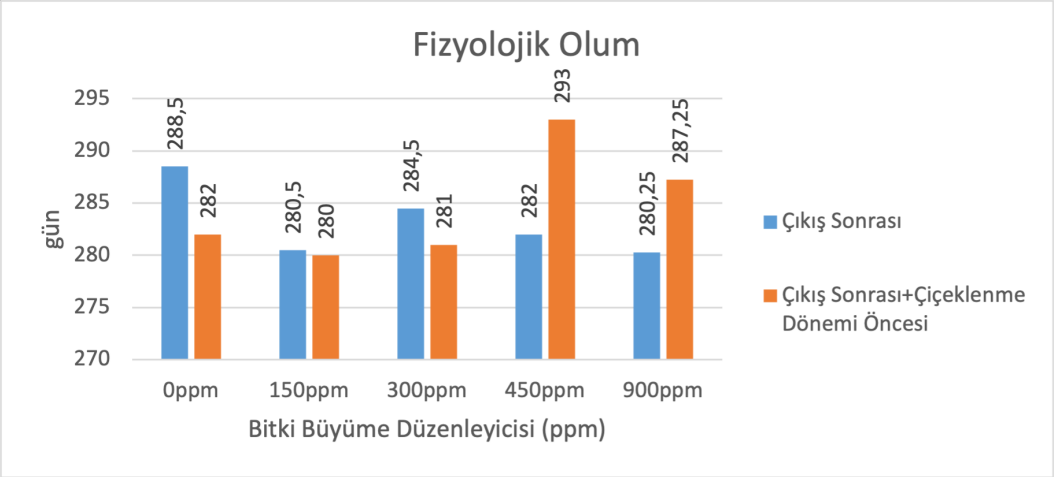
CV (%): 0,78
****%1 Seviyesinde Önemli**
***%5 Seviyesinde Önemli**

Tablo 3.3 incelendiğinde; Fizyolojik Olum Süreleri bakımından, Dozlar, Uygulama Dönemi ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde, %5 seviyesinde ve %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.4 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Fizyolojik Olum Ortalama Değerleri (Gün) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları

Fizyolojik Olum (gün)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	288,5cd	280,5bc	284,5d	282bc	280,25bc	283,15a
ÇS+ÇDÖ	282b	**280d**	281bc	**293a**	287,25bc	282,25b
Ortalama	285,25bc	280,25c	282,75bc	287,5a	283,75b	282,7b
LSD_{Dozlar}: **2,75** $LSD_{Uygulama\ Dönemi}$: **1,50** $LSD_{Dozlar*Uygulama\ Dönemi}$: **3,37**						
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.4 incelendiğinde; Fizyolojik Olum Süreleri bakımından, Dozlar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu, en uzun fizyolojik olum süresi 293 gün ile ÇS+ÇDÖ*450 ppm doz olurken, en kısa 280 gün ile ÇS+ÇDÖ*150 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.2 Fizyolojik Olum Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyon

3.4 Bitki Boyu

Bitki Boyuna ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.5'te, Bitki Boyu ortalama değerleri (cm) ve ''LSD'' testi grupları Tablo 3.6'de verilmiştir.

Tablo 3.5 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki Boyu Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

1.YIL				
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**	
Tekerrür	2	50,70	0,52	
Dozlar	4	869,75	8,93	**
Hata1	8	97,35	1,28	
Uygulama Dönemi	1	23,47	0,31	
Dozlar*Uygulama D.	4	202,24	2,66	
Hata2	10	76,11		
Toplam	29	173,67	0,01	

CV (%): 15,32

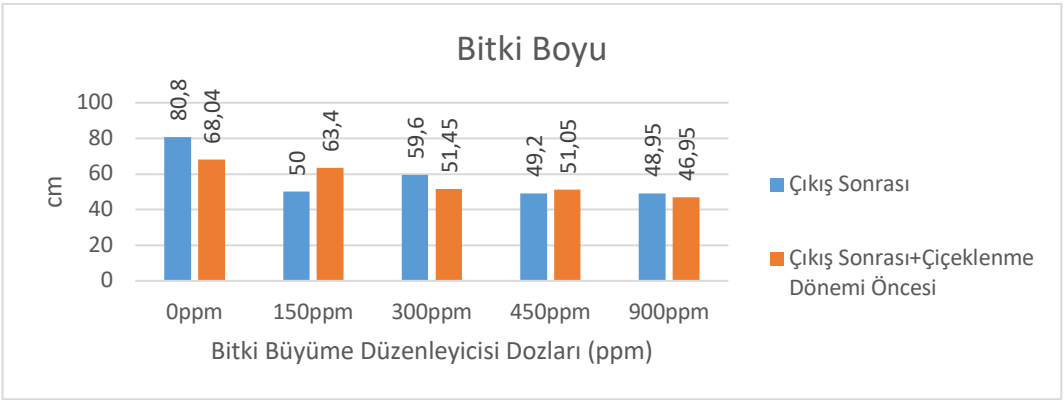
****%1 Seviyesinde Önemli**

Tablo 3.5 incelendiğinde; Bitki boyu bakımından, Dozlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.6 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları

Bitki Boyu (cm)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**80,80**	50,00	59,60	49,20	48,95	57,71
ÇS+ÇDÖ	68,04	63,40	51,45	51,05	**46,95**	56,17
Ortalama	74,42a	56,70b	55,52b	50,12b	47,95b	56,94
LSD_{Dozlar}: **10,74**						
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.6 incelendiğinde; Bitki Boyu bakımından, Dozlar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu, en uzun çıkış süresi 80,80 cm ile ÇS*0 ppm doz olurken, en kısa 46,95 cm ile ÇS+ÇDÖ*900 ppm doz olarak belirlenmiştir. Lsd testi sonucuna göre yapılan gruplandırmada, 0 ppm (74,42 cm) I. Grupta (a), 150 ppm (56,70 cm), 300 ppm (55,52 cm), 450 ppm (50,12 cm) ve 900 ppm (47,95 cm) II. Grupta (b), olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3 Bitki Boyuna Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.5 Dal Sayısı

Dal Sayısına ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.7'de, Dal Sayısı ortalama değerleri (adet bitki^{-1}) Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.7 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Dal Sayısı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

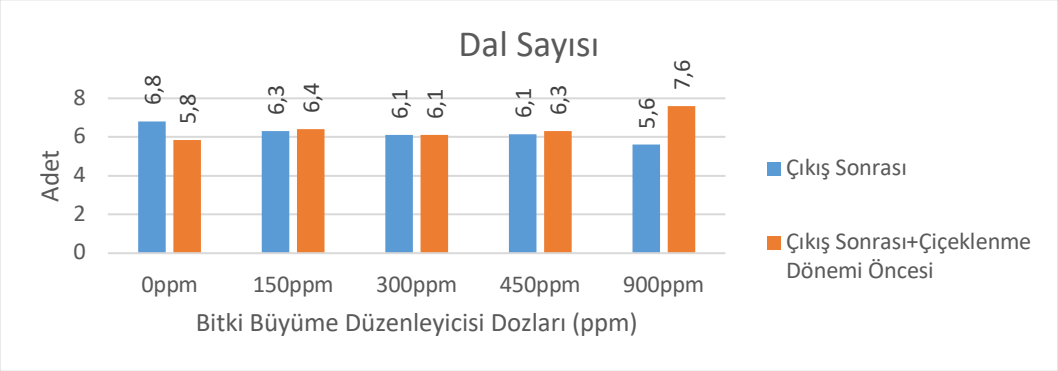
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	89,48	13,87
Dozlar	4	2,08	0,32
Hata1	8	6,45	0,59
Uygulama Dönemi	1	19,20	1,77
Dozlar*Uygulama D.	4	10,84	1,00
Hata2	10	10,84	
Toplam	29	14,13	0,27
CV (%): 15,74			

Tablo 3.7 incelendiğinde; Dal Sayısı bakımından, Dozlar, Uygulama ve Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.8 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Dal Sayısı Ortalama Değerleri (Adet)

Dal Sayısı (adet bitki^{-1})						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	6,8	6,3	6,1	6,1	5,6	6,19
ÇS+ÇDÖ	**5,8**	6,4	6,1	6,3	**7,6**	6,45
Ortalama	6,32	6,35	6,10	6,22	6,60	6,32
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.8 incelendiğinde; Dal Sayısı bakımından, Dozlar ve Uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu, en fazla Dal Sayısı 7,6 adet ile ÇS+ÇDÖ*900 ppm doz olurken, en az 5,8 adet ile ÇS+ÇDÖ*0 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.4 Dal Sayısına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.6 Tabla Sayısı

Tabla Sayısına ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.9'de, Tabla Sayısı ortalama değerleri (adet bitki^{-1}) Tablo 3.10'de verilmiştir.

Tablo 3.9 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tabla Sayısı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

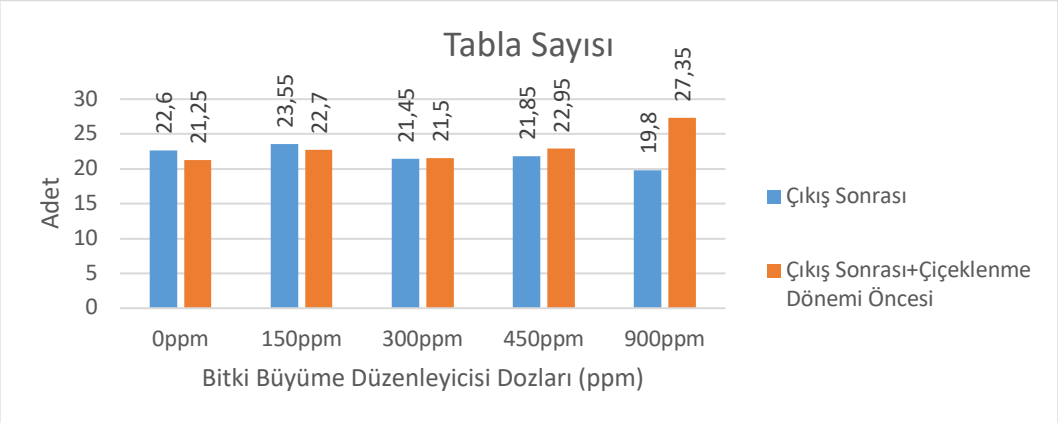
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	151,797	12,851
Dozlar	4	5,875	0,497
Hata1	8	11,812	0,358
Uygulama Dönemi	1	16,900	0,512
Dozlar*Uygulama D.	4	26,155	0,792
Hata2	10	33,024	
Toplam	29	31,731	0,570
CV (%): 25,54			

Tablo 3.9 incelendiğinde; Tabla Sayısı bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.10 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tabla Sayısı Ortalama Değerleri (Adet)

Tabla Sayısı (adet bitki^{-1})						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	22,60	23,55	21,45	21,85	**19,80**	21,85
ÇS+ÇDÖ	21,25	22,70	21,50	22,95	**27,35**	23,15
Ortalama	21,92	23,12	21,47	22,40	23,57	22,50
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.10 incelendiğinde; Tabla Sayısı bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla tabla sayısı 27,35 adet ile ÇS+ÇDÖ*900 ppm doz olurken, en az 19,80 adet ile ÇS*900 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.5 Tabla Sayısına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.7 Bitki İlk Dal Yüksekliği

Bitki İlk Dal Yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.11'te, Bitki İlk Dal Yüksekliği ortalama değerleri (cm) ve ''LSD'' testi grupları Tablo 3.12'de verilmiştir.

Tablo 3.11 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki İlk Dal Yüksekliği Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

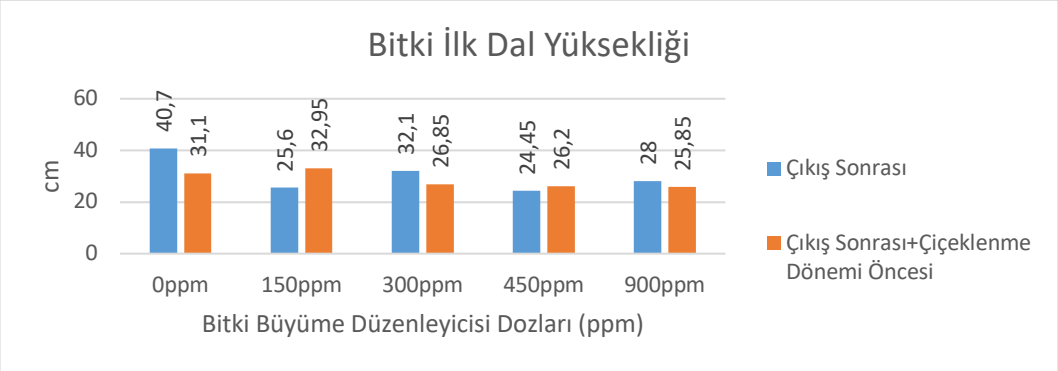
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	66,339	2,181
Dozlar	4	130,001	4,273 *
Hata1	8	30,424	0,596
Uygulama Dönemi	1	24,964	0,489
Dozlar*Uygulama D.	4	84,474	1,654
Hata2	10	51,065	
Toplam	29	56,742	0,377
CV (%): 24,32			
***%5 Seviyesinde Önemli**			

Tablo 3.11 incelendiğinde; Bitki İlk Dal Yüksekliği bakımından, Dozlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.12 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bitki İlk Dal Yüksekliği Ortalama Değerleri (cm) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları

Bitki İlk Dal Yüksekliği (cm)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**40,70**	25,60	32,10	**24,45**	28,00	30,17
ÇS+ÇDÖ	31,10	32,95	26,85	26,20	25,85	28,59
Ortalama	35,90a	29,27b	29,47b	25,32b	26,92b	29,38
LSD_{Dozlar}: **6,00**						
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.12 incelendiğinde; Bitki İlk Dal Yüksekliği bakımından, Dozlar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu, en uzun bitki ilk dal yüksekliği 40,70 cm ile ÇS*0 ppm doz olurken, en kısa 24,45 cm ile ÇS*900 ppm doz olarak belirlenmiştir. Lsd testi sonucuna göre yapılan gruplandırmada, 0 ppm (35,90 cm) I. Grupta (a), 300 ppm (29,47 cm), 150 ppm (29,27 cm), 900 ppm (26,92 cm) ve 450 ppm (25,32 cm) II. Grupta (b), olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.6 Bitki İlk Dal Yüksekliğine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.8 Bin Tohum Ağırlığı

Bin Tohum Ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.13'te, Bin Tohum Ağırlığı ortalama değerleri (g) ve ''LSD'' testi grupları Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.13 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bin Tohum Ağırlığı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

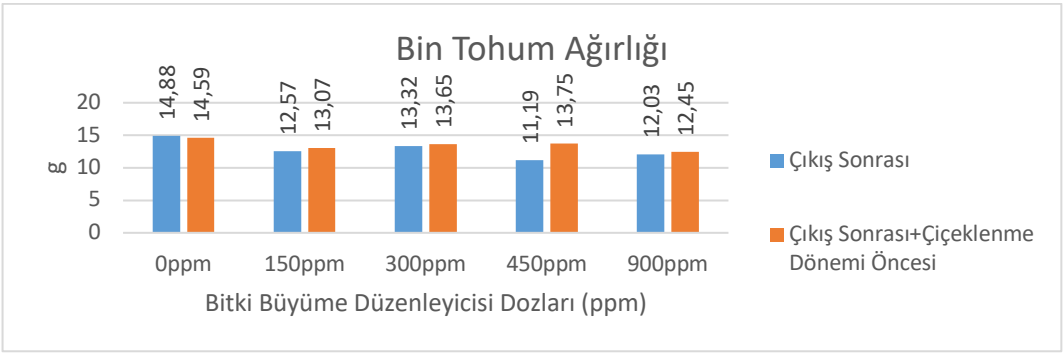
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	9,118	17,041
Dozlar	4	8,050	15,044 **
Hata1	8	0,535	0,350
Uygulama	1	4,984	3,257
Dozlar*Uygulama	4	2,361	1,543
Hata2	10	1,531	
Toplam	29	2,650	0,059
CV (%): 9,40			
***%1 Seviyesinde Önemli**			

Tablo 3.13 incelendiğinde; Bin Tohum Ağırlığı bakımından, Dozlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.14 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Bin Tohum Ağırlığı Ortalama Değerleri (g) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları

Bin Tohum Ağırlığı (g)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**14,88**	12,57	13,32	**11,19**	12,03	12,79
ÇS+ÇDÖ	14,59	13,07	13,65	13,75	12,45	13,50
Ortalama	14,73a	12,82bc	13,48b	12,47c	12,24c	13,15
LSD_{Dozlar}: **0,79**						
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.14 incelendiğinde; Bin tohum ağırlığı bakımından, Dozlar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu, en çok bin tohum ağırlığı 14,88 gram ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 11,19 ile ÇS*450 ppm doz olarak belirlenmiştir. Lsd testi sonucuna göre yapılan gruplandırmada, 0 ppm (14,73 g) I. Grupta (a), 300 ppm (13,48 g) II. Grupta (b), 150 ppm (12,82 g) III. Grupta (bc), 450 ppm (12,47 g), 900 ppm (12,24 g) IV. Grupta (c) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.7 Bin Tohum Ağırlığına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.9 Tohum Verimi

Tohum Verimine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.15'te, Tohum Verimi ortalama değerleri (kg/da) Tablo 3.16'de verilmiştir.

Tablo 3.15 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tohum Verimi Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	628,305	1,704
Dozlar	4	1114,160	3,021
Hata1	8	368,767	0,520
Uygulama Dönemi	1	145,076	0,205
Dozlar*Uygulama D.	4	476,909	0,672
Hata2	10	709,381	
Toplam	29	601,544	0,740
CV (%): 25,89			

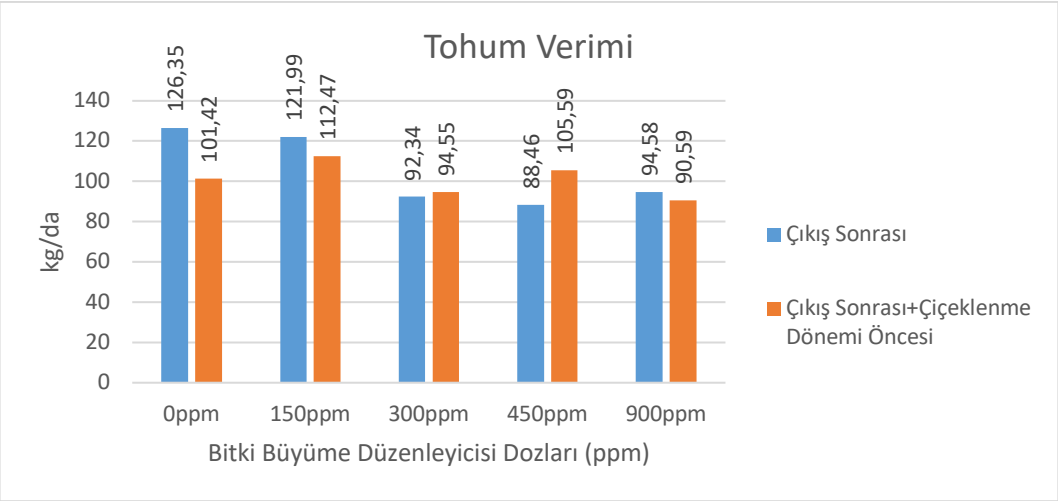
Tablo 3.15 incelendiğinde; Tohum Verimi bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.16 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Tohum Verimi Ortalama Değerleri (kgda^{-1})

Tohum Verimi (kg da^{-1})						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**126,35**	121,99	92,34	**88,46**	94,58	104,74
ÇS+ÇDÖ	101,42	112,47	94,55	105,59	90,59	100,92
Ortalama	113,88	117,23	93,44	97,02	92,58	102,83

Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.
Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.

Tablo 3.16 incelendiğinde; Tohum Verimi bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla tohum verimi 126,35 kg/da ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 88,46 kg/da ile ÇS*450 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.8 Tohum Verimine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.10 Ham Yağ Oranı

Ham Yağ Oranına ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.17'de, Ham Yağ Oranı ortalama değerleri (%) Tablo 3.18'de verilmiştir.

Tablo 3.17 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Oranı Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

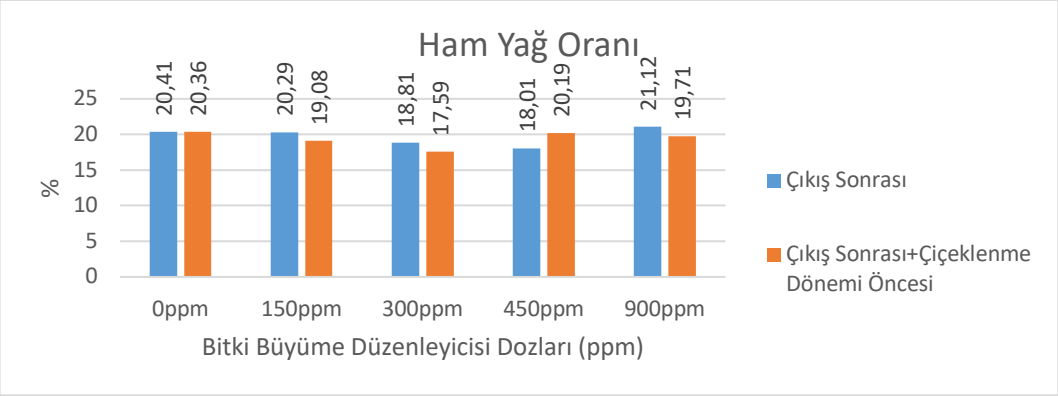
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	9,643	2,749
Dozlar	4	6,977	1,989
Hata1	8	3,509	0,911
Uygulama Dönemi	1	1,184	0,307
Dozlar*Uygulama D.	4	4,559	1,183
Hata2	10	3,853	
Toplam	29	4,517	0,315
CV (%): 10,03			

Tablo 3.17 incelendiğinde; Ham Yağ Oranı bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.18 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Oranı Ortalama Değerleri (%)

Ham Yağ Oranı (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**20,41**	20,29	18,81	18,01	21,12	19,72
ÇS+ÇDÖ	20,36	19,08	**17,59**	20,19	19,71	19,38
Ortalama	20,38	19,68	18,20	19,10	20,41	19,55
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.18 incelendiğinde; Ham Yağ Oranı bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Ham Yağ Oranı 20,41 % ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 17,59 % ile ÇS+ÇDÖ*300 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.9 Ham Yağ Oranına Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.11 Ham Yağ Verimi

Ham Yağ Verimine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.19'de, Ham Yağ Verimi ortalama değerleri (da/kg) ve ''LSD'' testi grupları Tablo 3.20'de verilmiştir.

Tablo 3.19 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Verimi Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

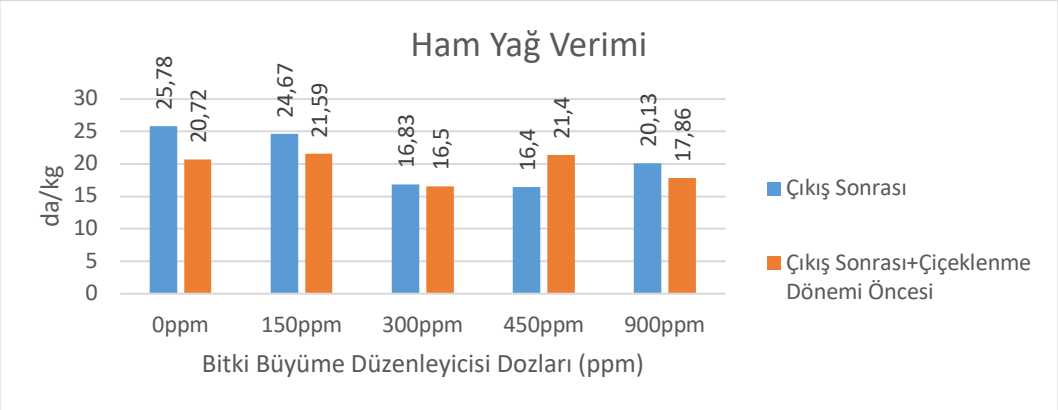
1.YIL				
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**	
Tekerrür	2	18,782	0,973	
Dozlar	4	67,070	3,474	*
Hata1	8	19,306	0,584	
Uygulama Dönemi	1	13,181	0,399	
Dozlar*Uygulama D.	4	29,399	0,889	
Hata2	10	33,074		
Toplam	29	30,338	0,635	
CV (%): 28,48				
***%5 Seviyesinde Önemli**				

Tablo 3.19 incelendiğinde; Ham Yağ Verimi bakımından, Dozlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.20 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Ham Yağ Verimi Ortalama Değerleri (kg da^{-1}) ve ‘’LSD’’ Testi Grupları

Ham Yağ Verimi (kg da^{-1})						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**25,78**	24,67	16,83	**16,40**	20,13	20,76
ÇS+ÇDÖ	20,72	21,59	16,50	21,40	17,86	19,61
Ortalama	23,25a	23,13a	16,66b	18,90ab	18,99ab	20,18
LSD$_{Dozlar}$: **4,78**						
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.20 incelendiğinde; Ham Yağ Verimi bakımından, Dozlar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu, en fazla ham yağ verimi 25,78 **kg da^{-1}**ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 16,40 **kg da^{-1}** ile ÇS*450 ppm doz olarak belirlenmiştir. Lsd testi sonucuna göre yapılan gruplandırmada, 0 ppm (23,25 **kg da^{-1}**), 150 ppm (23,13 **kg da^{-1}**) I. Grupta (a), 900 ppm (18,99 **kg da^{-1}**), 450 ppm (18,90 **kg da^{-1}**), II. Grupta (ab), 300 ppm (16,66 da/kg) III. Grupta (b) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.10 Ham Yağ Verimine Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.12 Yağ Asitleri Kompozisyonu

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) paklobutazol uygulamalarının bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma da uygulama dönemlerinin ve farklı dozların Yağ Asitleri Tayinine ait değerler genel tabloda, Varyans analizi sonuçları, Grafik tabloları ve Yağ asitleri kompozisyonu ortalama değerleri verilmiştir.

3.13 Laurik Asit (C12:0)

Laurik Asit (C12:0) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.21'de, Laurik Asit (C12:0) ortalama değerleri Tablo 3.22'de verilmiştir.

Tablo 3.21 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Laurik Asit (C12:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

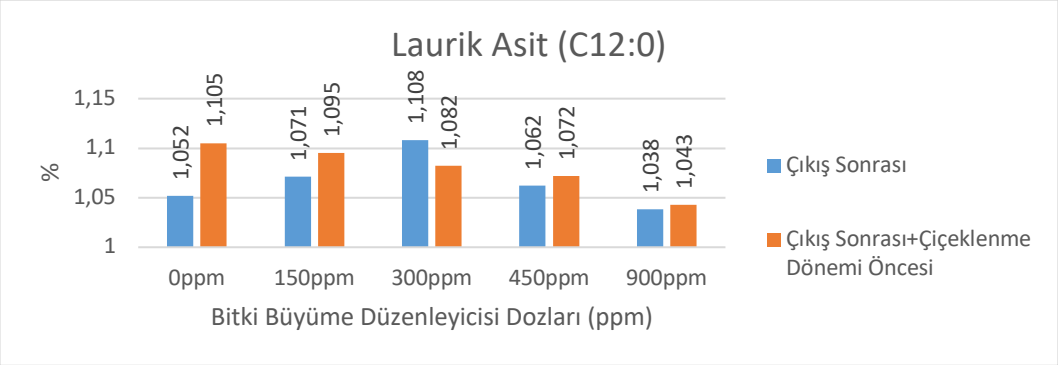
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	0,0037	3,5463
Dozlar	4	0,0034	3,2670
Hata1	8	0,0010	0,9071
Uygulama Dönemi	1	0,0018	1,5777
Dozlar*Uygulama D.	4	0,0017	1,4951
Hata2	10	0,0011	
Toplam	29	0,0016	0,1542
CV (%): 3,15			

Tablo 3.21 incelendiğinde; Laurik Asit (C12:0) bakımından, Dozlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.22 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Laurik Asit (C12:0) Ortalama Değerleri (%)

Laurik Asit (C12:0) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	1,052	1,071	**1,108**	1,062	**1,038**	1,066
ÇS+ÇDÖ	1,105	1,095	1,082	1,072	1,043	1,079
Ortalama	1,078	1,083	1,095	1,067	1,040	1,072
Aynı sütunda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Aynı satırda bulunan ve farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.						

Tablo 3.22 incelendiğinde; Laurik Asit (C12:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Laurik asit 1,108 % ile ÇS*300 ppm doz olurken, en az 1,038 % ile ÇS*900 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11 Laurik Asit (C12:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.14 Miristik Asit (C14:0)

Miristik Asit (C14:0) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.23'te, Miristik Asit (C14:0) ortalama değerleri Tablo 3.24'de verilmiştir.

Tablo 3.23 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Miristik Asit (C14:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

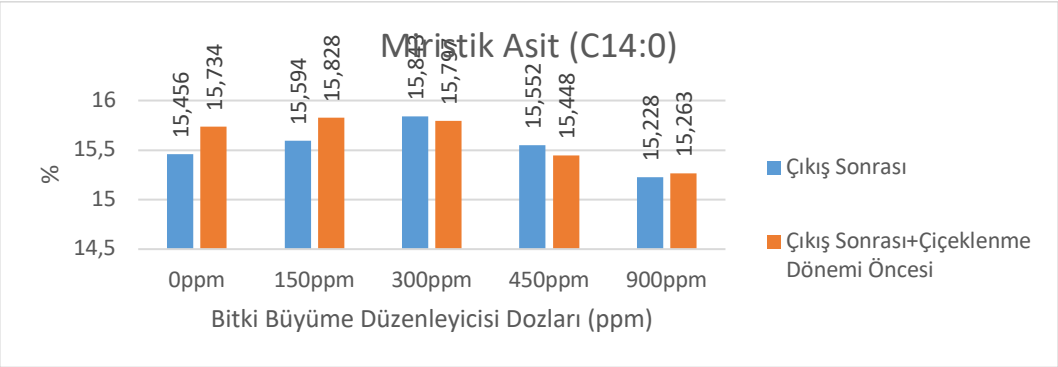
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	0,6899	4,0369
Dozlar	4	0,3860	2,2586
Hata1	8	0,1709	0,8306
Uygulama Dönemi	1	0,0631	0,3067
Dozlar*Uygulama D.	4	0,0574	0,2790
Hata2	10	0,2058	
Toplam	29	0,2319	0,3599
CV (%): 2,91			

Tablo 3.23 incelendiğinde; Miristik asit (C14:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.24 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Miristik Asit (C14:0) Ortalama Değerleri (%)

Miristik Asit (C14:0) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	15,456	15,594	**15,843**	15,552	**15,228**	15,534
ÇS+ÇDÖ	15,734	15,828	15,797	15,448	15,263	15,614
Ortalama	15,595	15,711	15,820	15,500	15,245	15,574
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.24 incelendiğinde; Miristik Asit (C14:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Miristik asit 15,843 % ile ÇS*300 ppm doz olurken, en az 15,228 % ile ÇS*900 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.12 Miristik Asit (C14:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.15 Palmitik Asit (C16:0)

Palmitik Asit (C16:0) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.25'te, Palmitik Asit (C16:0) ortalama değerleri Tablo 3.26'de verilmiştir.

Tablo 3.25 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitik Asit (C16:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	0,1502	5,4673
Dozlar	4	0,0184	0,6706
Hata1	8	0,0275	1,0081
Uygulama Dönemi	1	0,0535	1,9624
Dozlar*Uygulama D.	4	0,0569	2,0870
Hata2	10	0,0272	
Toplam	29	0,0396	0,1352
CV (%): 1,94			

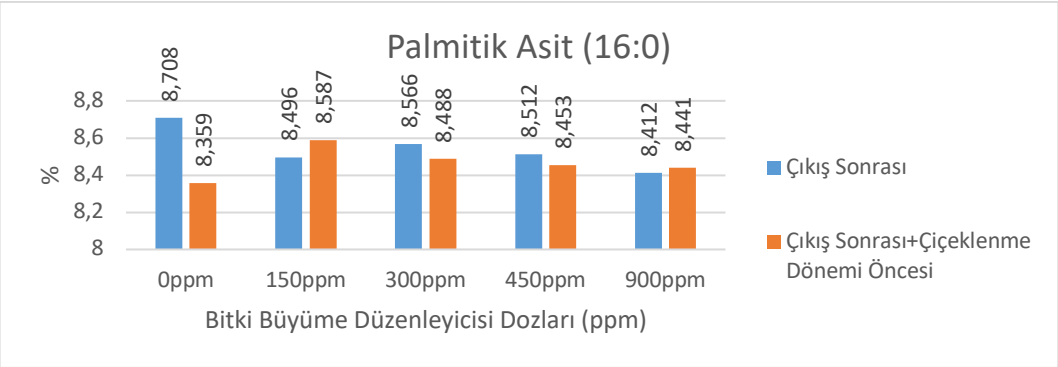
Tablo 3.25 incelendiğinde; Palmitik Asit (C16:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.26 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitik Asit (C16:0) Ortalama Değerleri (%)

Palmitik Asit (C16:0) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**8,708**	8,496	8,566	8,512	8,412	8,538
ÇS+ÇDÖ	**8,359**	8,587	8,488	8,453	8,441	8,465
Ortalama	8,533	8,541	8,527	8,482	8,426	8,502

Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.
Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.

Tablo 3.26 incelendiğinde; Palmitik Asit (C16:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Palmitik Asit 8,708 % ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 8,359 % ile ÇS+ÇDÖ*0 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.13 Palmitik Asit (C16:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.16 Palmitoleik Asit (C16:1)

Palmitoleik Asit (C16:1) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.27'de, Palmitoleik Asit (C16:1) ortalama değerleri Tablo 3.28'de verilmiştir.

Tablo 3.27 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitoleik Asit (C16:1) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

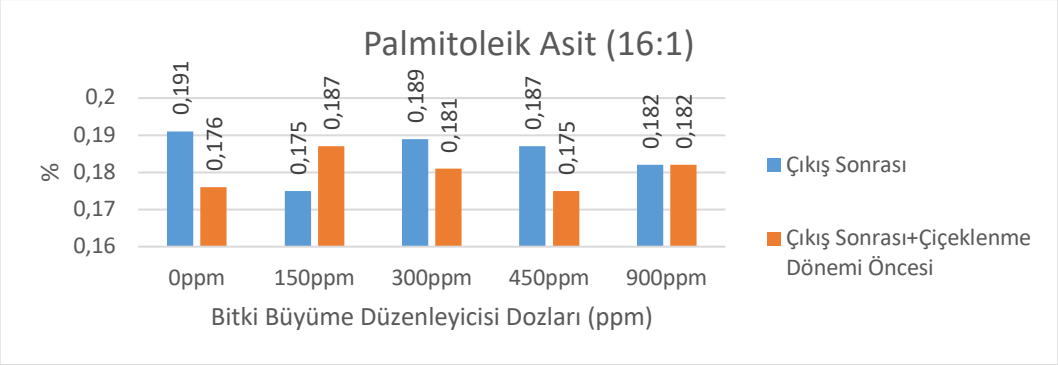
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	0,0004	2,0859
Dozlar	4	0,0000	0,1161
Hata1	8	0,0002	0,7833
Uygulama Dönemi	1	0,0002	0,7347
Dozlar*Uygulama D.	4	0,0002	0,9896
Hata2	10	0,0002	
Toplam	29	0,0002	0,6897
CV (%): 8,59			

Tablo 3.27 incelendiğinde; Palmitoleik Asit (C16:1) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.28 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Palmitoleik Asit (C16:1) Ortalama Değerleri (%)

Palmitoleik Asit (C16:1) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**0,191**	**0,175**	0,189	0,187	0,182	0,184
ÇS+ÇDÖ	0,176	0,187	0,181	**0,175**	0,182	0,180
Ortalama	0,183	0,181	0,185	0,181	0,182	0,182
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.28 incelendiğinde; Palmitoleik asit (C16:1) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Palmitoleik asit 0,191 % ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 0,175 % ÇS*150 ppm ve ÇS+ÇDÖ*450 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.14 Palmitoleik Asit (C16:1) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.17 Stearik Asit (C18:0)

Stearik Asit (C18:0) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.29'de, Stearik Asit (C18:0) ortalama değerleri Tablo 3.30'de verilmiştir.

Tablo 3.29 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Stearik Asit (C18:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	0,028	4,796
Dozlar	4	0,006	0,983
Hata1	8	0,006	1,517
Uygulama Dönemi	1	0,003	0,753
Dozlar*Uygulama D.	4	0,007	1,819
Hata2	10	0,004	
Toplam	29	0,007	0,053
CV (%): 2,93			

Tablo 3.29 incelendiğinde; Stearik Asit (C18:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

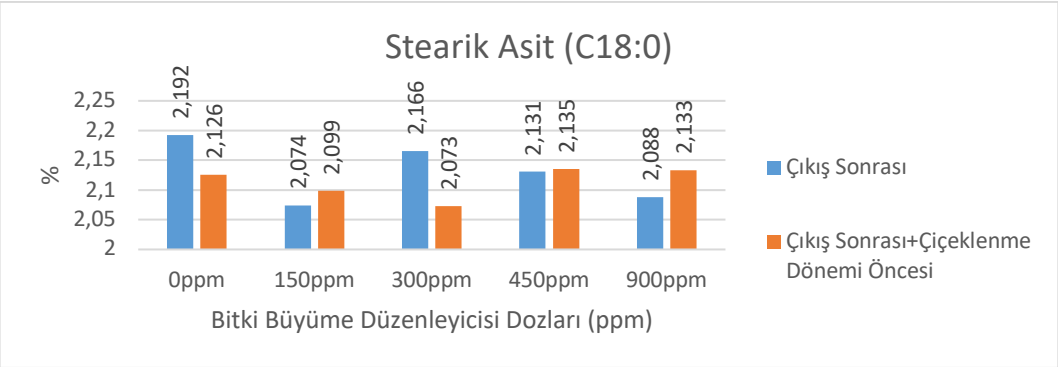
Tablo 3.30 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Stearik Asit (C18:0) Ortalama Değerleri (%)

Stearik Asit (C18:0) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**2,192**	2,074	2,166	2,131	2,088	2,130
ÇS+ÇDÖ	2,126	2,099	**2,073**	2,135	2,113	2,113
Ortalama	2,159	2,086	2,119	2,133	2,110	2,121

*Aynı sütunda bulunan ve aynı büyük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.

**Aynı satırda bulunan ve aynı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.

Tablo 3.30 incelendiğinde; Stearik Asit (C18:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Stearik Asit 2,192 % ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 2,073 % ÇS+ÇDÖ*300 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.15 Stearik Asit (C18:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.18 Oleik Asit (C18:1)

Oleik Asit (C18:1) yağ asididne ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.31'de, Oleik Asit (C18:1) ortalama değerleri Tablo 3.32'de verilmiştir.

Tablo 3.31 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Oleik Asit (C18:1) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

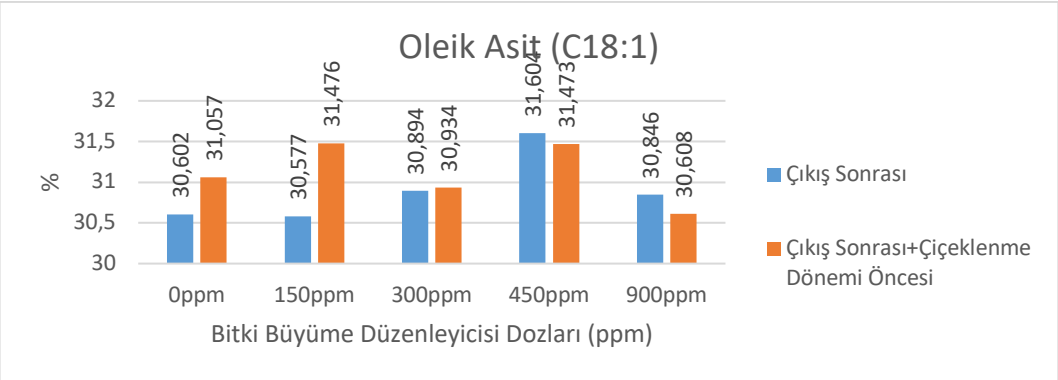
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	1,969	3,311
Dozlar	4	0,803	1,350
Hata1	8	0,595	1,236
Uygulama Dönemi	1	0,419	0,872
Dozlar*Uygulama D.	4	0,441	0,917
Hata2	10	0,481	
Toplam	29	0,658	0,175
CV (%): 2,23			

Tablo 3.31 incelendiğinde; Oleik Asit (C18:1) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.32 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Oleik Asit (C18:1) Ortalama Değerleri (%)

Oleik Asit (C18:1) (%)						
Uygulama Zamanı	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	30,602	30,577	30,894	**31,604**	30,846	30,904
ÇS+ÇDÖ	**30,057**	31,476	30,934	31,473	30,608	31,109
Ortalama	30,829	31,026	30,914	31,538	30,727	31,007
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.32 incelendiğinde; Oleik Asit (C18:1) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Oleik Asit 31,604 % ile ÇS*450 ppm doz olurken, en az 30,057 % ÇS+ÇDÖ*0 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.16 Oleik Asit (C18:1) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.19 Linoleik Asit (C18:2)

Linoleik Asit (C18:2) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.33'te, Linoleik Asit (C18:2) ortalama değerleri Tablo 3.34'de verilmiştir.

Tablo 3.33 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linoleik Asit (C18:2) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

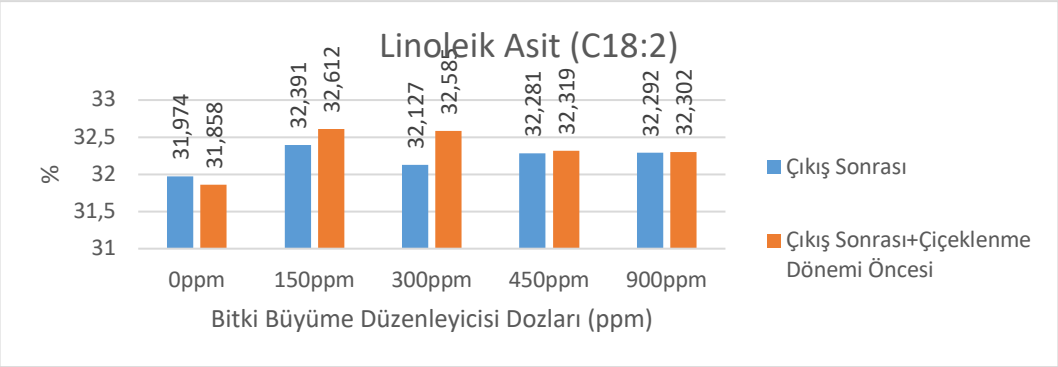
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	6,241	12,474
Dozlar	4	0,375	0,750
Hata1	8	0,500	1,454
Uygulama Dönemi	1	0,150	0,437
Dozlar*Uygulama D.	4	0,099	0,289
Hata2	10	0,344	
Toplam	29	0,819	0,011
CV (%): 1,81			

Tablo 3.33 incelendiğinde; Linoleik Asit (C18:2) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.34 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linoleik Asit (C18:2) Ortalama Değerleri (%)

Linoleik Asit (C18:2)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	31,974	32,391	32,127	32,281	32,292	32,213
ÇS+ÇDÖ	**31,858**	**32,612**	32,585	32,319	32,302	32,335
Ortalama	31,916	32,501	32,356	32,300	32,297	32,274
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.34 incelendiğinde; Linoleik Asit (C18:2) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Linoleik Asit 32,612 % ile ÇS+ÇDÖ*150 ppm doz olurken, en az 31,858 % ÇS+ÇDÖ*0 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.17 Linoleik Asit (C18:2) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyon

3.20 Araşidik Asit (C20:0)

Araşidik Asit (C20:0) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.35'te, Araşidik Asit (C20:0) ortalama değerleri Tablo 3.36'de verilmiştir.

Tablo 3.35 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Araşidik Asit (C20:0) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

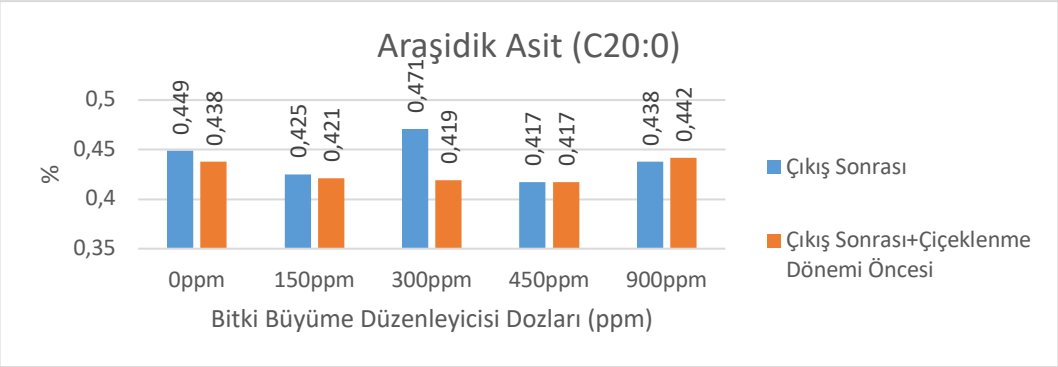
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	0,013	8,747
Dozlar	4	0,001	0,696
Hata1	8	0,001	1,574
Uygulama Dönemi	1	0,001	0,744
Dozlar*Uygulama D.	4	0,000	0,405
Hata2	10	0,001	
Toplam	29	0,002	0,022
CV (%): 7,12			

Tablo 3.35 incelendiğinde; Araşidik Asit (C20:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.36 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Araşidik Asit (C20:0) Ortalama Değerleri (%)

Araşidik Asit (C20:0) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**0,449**	0,425	0,471	**0,417**	0,438	0,440
ÇS+ÇDÖ	0,438	0,421	0,419	**0,417**	0,442	0,427
Ortalama	0,443	0,423	0,445	0,417	0,440	0,433
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.36 incelendiğinde; Araşidik Asit (C20:0) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Araşidik Asit 0,449 % ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 0,417 % ÇS*450 ppm ve ÇS+ÇDÖ* 450 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.18 Araşidik Asit (C20:0) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.21 Linolenik Asit (C18:3)

Linolenik Asit (C18:3) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.37'de, Linolenik Asit (C18:3) ortalama değerleri Tablo 3.38'de verilmiştir.

Tablo 3.37 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linolenik Asit (C18:3) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

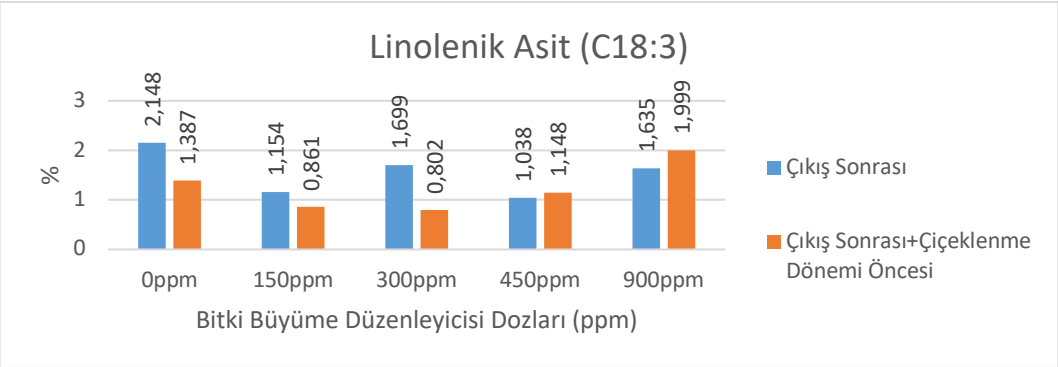
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	13,678	12,182
Dozlar	4	1,159	1,032
Hata1	8	1,123	1,389
Uygulama Dönemi	1	0,875	1,082
Dozlar*Uygulama D.	4	0,589	0,729
Hata2	10	0,808	
Toplam	29	1,910	0,011
CV (%): 64,80			

Tablo 3.37 incelendiğinde; Linolenik Asit (C18:3) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.38 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Linolenik Asit (C18:3) Ortalama Değerleri (%)

Linolenik Asit (C18:3) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	**2,148**	1,154	1,699	1,038	1,635	1,534
ÇS+ÇDÖ	1,387	0,861	**0,802**	1,148	1,999	1,239
Ortalama	1,767	1,007	1,250	1,093	1,817	1,387
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.38 incelendiğinde; Linolenik Asit (C18:3) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Linolenik Asit 2,148 % ile ÇS*0 ppm doz olurken, en az 0,802 % ÇS+ÇDÖ* 300 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.19 Linolenik Asit (C18:3) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

3.22 Nervonik Asit (C24:1)

Nervonik Asit (24:1) yağ asidine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.39'da, Nervonik Asit (24:1) ortalama değerleri Tablo 3.40'da verilmiştir.

Tablo 3.39 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Nervonik Asit (C24:1) Ortalama Değerlerine Ait Varyans Analizi.

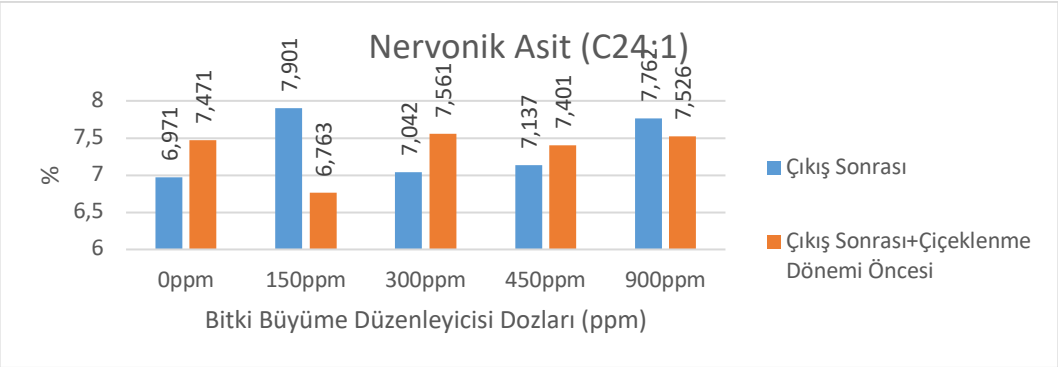
1.YIL			
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	6,209	6,203
Dozlar	4	0,225	0,225
Hata1	8	1,001	1,569
Uygulama Dönemi	1	0,003	0,005
Dozlar*Uygulama D.	4	0,968	1,517
Hata2	10	0,638	
Toplam	29	1,153	0,048
CV (%): 10,86			

Tablo 3.39 incelendiğinde; Nervonik Asit (C24:1) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.40 Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozların Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Nervonik Asit (C24:1) Ortalama Değerleri (%)

Nervonik Asit (C24:1) (%)						
Uygulama Dönemi	**0 ppm**	**150 ppm**	**300 ppm**	**450 ppm**	**900 ppm**	**Ortalama**
ÇS	6,971	**7,901**	7,042	7,137	7,762	7,362
ÇS+ÇDÖ	7,471	**6,763**	7,561	7,401	7,526	7,344
Ortalama	7,221	7,332	7,301	7,269	7,644	7,353
Aynı sütunda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Aynı satırda bulunan ve rakamlarla gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.						

Tablo 3.40 incelendiğinde; Nervonik Asit (C24:1) bakımından, Dozlar, Uygulamalar ve Dozlar*Uygulama Dönemi interaksiyonları arasındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu, en fazla Nervonik Asit 7,901 % ile ÇS*150 ppm doz olurken, en az 6,763 % ÇS+ÇDÖ* 150 ppm doz olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.20 Nervonik Asit (C24:1) Ait Dozlar*Uygulama Dönemi İnteraksiyonu

Tablo 3.41 Tekerrür Parsellerinin, Uygulama Dönemlerinin ve Farklı Paklobutazol Dozlarının Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonun Değerlerinin Toplam Verileri

Dozlar	Uygulama	Tekerrür	Laurik Asit (C12:0)	Miristik Asit (C14:0)	Palmitik Asit (C16:0)	Stearik Asit (C18:0)	Araşidik Asit (C20:0)	Palmitoleik Asit (C16:1)	Oleik Asit (C18:1)	Nervonik Asit (C24:1	Linoleik Asit (C18:2)	Linoleik Asit (C18:3)	TOPLAM
0	1	1	1,039	15,129	8,463	2,177	0,394	0,161	29,772	8,660	33,236	0,725	99,75
0	1	2	1,006	14,535	9,004	2,299	0,548	0,230	30,942	5,453	30,197	5,269	99,48
0	1	3	1,111	16,706	8,658	2,103	0,408	0,181	31,093	6,799	32,490	0,452	100,00
0	1	4	1,052	15,456	8,708	2,193	0,450	0,191	30,603	6,971	31,794	2,149	99,74
0	2	1	1,135	15,879	8,285	2,036	0,411	0,180	31,035	7,860	32,566	0,122	99,51
0	2	2	1,071	15,230	8,273	2,230	0,497	0,173	30,896	6,609	30,968	3,693	99,63
0	2	3	1,112	16,093	8,521	2,113	0,409	0,175	31,243	7,944	32,042	0,347	100,00
0	2	4	1,106	15,735	8,360	2,127	0,439	0,176	31,058	7,471	31,859	1,387	99,71
150	1	1	1,158	16,227	8,337	2,122	0,397	0,155	31,525	7,729	31,603	0,747	100,00
150	1	2	1,047	15,391	8,593	2,058	0,453	0,175	30,505	6,937	32,269	2,421	99,84
150	1	3	1,076	15,856	8,750	2,092	0,424	0,189	31,173	7,216	32,484	0,740	100,00
150	1	4	1,004	14,904	8,306	2,027	0,425	0,183	29,107	9,724	33,207	0,711	99,59
150	2	1	1,082	15,519	8,482	2,087	0,445	0,164	31,545	7,329	31,700	1,648	100,00
150	2	2	1,136	15,962	8,596	2,126	0,420	0,224	33,557	5,497	31,482	1,000	100,00
150	2	3	1,090	15,982	8,813	2,142	0,414	0,188	30,931	6,260	33,783	0,398	100,00
150	2	4	1,074	15,852	8,461	2,044	0,407	0,176	29,873	7,970	33,485	0,398	99,73
300	1	1	1,097	15,800	8,390	2,073	0,415	0,195	31,850	7,499	32,054	0,628	100,00
300	1	2	1,073	15,214	9,022	2,400	0,585	0,193	30,935	4,831	30,101	5,403	99,75
300	1	3	1,135	16,227	8,451	2,102	0,460	0,193	30,484	7,942	33,273	0,385	100,00
300	1	4	1,129	16,134	8,402	2,090	0,394	0,179	30,310	7,897	33,083	0,383	100,00
300	2	1	1,089	15,125	8,172	2,074	0,402	0,174	30,884	8,661	32,198	1,220	100,00
300	2	2	1,113	16,308	8,683	2,074	0,457	0,192	31,683	6,387	32,013	1,088	100,00
300	2	3	1,086	16,077	8,657	2,072	0,401	0,181	31,116	7,259	32,442	0,410	99,70
300	2	4	1,040	15,678	8,440	2,076	0,419	0,179	30,054	7,935	33,688	0,491	100,00
450	1	1	1,117	16,164	8,550	2,068	0,400	0,191	31,272	6,887	32,959	0,392	100,00
450	1	2	1,063	15,056	8,290	2,173	0,472	0,183	32,165	7,330	30,316	2,806	99,85
450	1	3	1,068	15,763	8,641	2,108	0,401	0,183	31,689	6,839	32,600	0,557	99,85
450	1	4	1,000	15,227	8,570	2,177	0,396	0,193	31,294	7,495	33,247	0,401	100,00
450	2	1	1,098	15,413	8,300	2,071	0,391	0,188	30,995	7,933	32,040	1,571	100,00
450	2	2	1,090	15,623	8,493	2,186	0,402	0,176	32,364	6,929	31,527	1,210	100,00
450	2	3	1,081	15,457	8,712	2,213	0,440	0,175	32,166	6,619	32,477	0,836	100,00
450	2	4	1,021	15,300	8,310	2,070	0,438	0,164	30,369	8,120	33,233	0,976	100,00
900	1	1	1,034	15,348	8,376	2,092	0,437	0,203	31,547	6,538	32,355	2,070	100,00
900	1	2	1,060	15,066	8,611	2,209	0,510	0,188	31,422	5,549	31,619	3,607	99,84
900	1	3	1,031	15,259	8,355	1,963	0,392	0,173	30,099	9,647	32,609	0,472	100,00
900	1	4	1,029	15,240	8,309	2,089	0,416	0,165	30,319	9,317	32,587	0,394	99,86
900	2	1	1,065	15,219	8,327	2,166	0,455	0,173	30,074	8,207	32,065	2,421	100,00
900	2	2	1,026	14,552	8,292	2,262	0,516	0,183	30,641	6,661	31,172	4,475	99,78
900	2	3	1,056	15,823	8,696	2,010	0,394	0,200	30,407	8,127	32,751	0,536	100,00
900	2	4	1,028	15,461	8,451	2,095	0,404	0,175	31,309	7,113	33,222	0,567	99,82

4. TARTIŞMA

4.1 Fizyolojik Olum

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, fizyolojik olum gün sayılarını 215-291 gün aralığında olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark., 2021). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının fizyolojik olum genel ortalaması 282,7 gün olarak bulunmuştur. Belirlenen fizyolojik olum yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar arasında yer almış. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Doz arttıkça fizyolojik olum gün sayısında düzenli bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre fizyolojik olum gün sayısı daha az. 0 ppm, 300 ppm, 450 ppm ve 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre fizyolojik olum gün sayısı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte fizyolojik olum gün sayısına ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.2 Bitki Boyu

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde bitki boyu 40-80 cm arasında olduğu bildirilmiştir (İlisu, 1973). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı ekim zamanı ve sıra araları üzerine yapılan çalışmada bitki boyu 71,86-105,98 cm arasında olduğu bildirilmiştir (Katar ve ark., 2011). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı fosfor ve azot dozlarının etkisi üzerine yapılan araştırmada bitki boyu 101,4-179,3 cm olarak bildirilmiştir (Arslan ve ark., 2014). Sivas popülasyonundan seçilen 33 pelemir hattının bazı tarımsal özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada bitki boyu 20,0-87,0 cm olarak bildirilmiştir (Rahim ve ark., 2015). Paklobutazol süs bitkilerinde çiçek sapını kısaltmak ve raf ömrünü artırmak, meyve ağaçlarında pişkinleştirme ve kök gelişimini teşvik etmek ve sebze fidelerinde fide boyunu kontrol etmek için kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Jain ve ark., 2002). Paklobutazol bitki gelişim düzenleyicisi ile yaptığı

araştırma da iki farklı zamanda farklı dozlardaki paklobutazol tohuma emdirme, yapraktan sprey şeklinde uygulama ve kökten sulama suyu ile standart uygulama şeklinde domates tohum ve fidelerine uygulanmıştır (Kum D., 2019). Araştırma da bütün uygulama dozları ve uygulama yöntemlerinin fide boyunda etkiye neden olduğu ve kontrol uygulamasına göre doz artışıyla birlikte boylanmanın bütün paklobutazol uygulanan domates fidelerinde azaldığı bildirilmiştir. biber fidelerine paklobutazol uygulaması iki farklı zamanda sprey yöntemiyle yapraktan uygulanmış ve sonrasında yapraktan yıkama ile kök bölgesine indirilmiştir. Genotiplere göre farklılık göstermekle birlikte paklobutazol dozu arttıkça fide boyları kısalmıştır. Kanolaya (*Brassica napus* L.) uygulanan paklobutazol'un tohum verimi ve kapsül direncine yönelik etkisi üzerine yapılan çalışmada farklı dozlarda ve uygulama dönemlerinde bitkiye paklobutazol uygulanmıştır. Paklobutazol uygulamasıyla bitki boyu azalmış ve kopma direnci artarak yatmayı geciktirdiği bildirilmiştir (Karataş, 2024). Dikimden sonra 12 cm boylarına ulaşan süs biberlerinin kök bölgelerine 20,40 ve 60 ppm dozlarında paklobutazol uygulanmış paklobutazol dozları bitki boyunu azalttığı ve klorofil içeriğini arttırdığı bildirilmiştir (França ve ark. 2018). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının bitki boyu genel ortalaması 56,94 cm olarak bulunmuştur. Belirlenen bitki boyu yukarıda belirtilen bitki gelişim düzenleyicisi uygulanmış araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar arasında yer almış ancak bitki gelişim düzenleyicisi uygulanmamış araştırmaların altında kalmıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça bitki boylarında özellikle boğum aralarında azalma gözlemlenmiş ancak uygulama zamanlarında 150 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre bitki boyu daha kısa. 0 ppm, 300 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre bitki boyu daha uzun olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte bitki boyuna ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.3 Dal Sayısı

Ankara ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) üzerinde verim ve verim öğelerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada, ortalama dal sayısı 11,83 adet/bitki olarak bildirilmiştir (Katar ve ark., 2012). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı sıra arası uygulamalarının etkisini belirlemek üzere dal sayısı 9.5 adet/bitki olarak bildirilmiştir (Kara, 1990). Sivas popülasyonundan seçilen 33 pelemir hattının bazı tarımsal özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, dal sayısı 3,5-16,4 olarak bildirilmiştir (Rahim ve ark., 2015). Paklobutazol dozlarının marul fide özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Paklobutazol uygulaması fidelerde marul da dal sayısı üzerine önemli etkisi olmuş ve paklobutazol dozu arttıkça fide dal sayılarında artış olduğu bildirilmiştir (Geboloğlu ve ark., 2016). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının dal sayısı genel ortalaması 6,32 adet/bitki olarak bulunmuştur. Belirlenen dal sayısı yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar arasında yer almış. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça dal sayılarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm, 450 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre dal sayısı daha az. 0 ppm, çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre dal sayısı daha fazla. 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemine öncesine göre dal sayısı eşit olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte dal sayısına ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.4 Tabla Sayısı

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı fosfor ve azot dozlarının etkilerini belirlemek üzere tabla sayısı 32,8-44,5 adet/bitki olarak bildirilmiştir (Arslan ve ark. 2014). Ankara ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının pelemir bitkisi (*Cephalaria syriaca* L.) üzerinde verim ve verim öğelerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada, tabla sayısı 25,43 adet/bitki olarak bildirilmiştir (Katar ve ark. 2012). Sivas popülasyonunda seçilen 33 pelemir hattının bazı tarımsal özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada tabla sayısı

7,3-93,4 adet/bitki olarak bildirilmiştir (Rahim ve ark. 2015). Paklobutazol uygulamasının pirinçte başak sayısını ve dolu tanelerinin yüzdesini arttırarak verimini ve hatta nişasta içeriğini arttırdığını aktarmıştır (Soumya ve ark. 2017). Kanolaya (*Brassica napus* L.) uygulanan paklobutazol tohum verimi ve kapsül direncine yönelik etkisi üzerine yapılan çalışmada farklı dozlarda ve uygulama dönemlerinde bitkiye paklobutazol uygulanmıştır. Çalışma sonucunda kapsül başına tohum sayısının azaldığı ancak bitki başına tabla sayısı ve bin tohum ağırlığının arttığı görülmüştür (Kuai ve ark. 2015). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının tabla sayısı genel ortalaması 22,50 adet/bitki olarak bulunmuştur. Belirlenen tabla sayısı yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırların altında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça tabla sayılarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 300 ppm, 450 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre tabla sayısı daha az. 0 ppm ve 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre tabla sayısı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte tabla sayısına ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.5 Bitki İlk Dal Yüksekliği

Marulda 10 ve 20 ppm giberallin bitki büyüme düzenleyicisi uygulanmasının fidelerin gövde uzunluğunun artırdığı, paklobutazol bitki gelişim düzenleyicisinin uygulanmasının ise gövde uzunluğunda azalmaya neden olduğunu bildirilmiştir (Yılmaz ve ark. 2002). Buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerine ait tohumlara emdirme yöntemiyle 100 mg l^{-1} paklobutazol bitki gelişim düzenleyicisi uygulayıp, paraquat karşısındaki etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada paklobutazol uygulanmış bitkilerde gövde uzamasının azaldığı daha kalın ve yeşil yaprak oluştuğu çözünür protein içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Kraus ve ark. 1995). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının bitki ilk dal yüksekliği genel ortalaması 29,38 cm olarak bulunmuştur. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir

(*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça bitki ilk dal yüksekliği azalmış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre bitki ilk dal yüksekliği daha kısa. 0 ppm, 300 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre bitki ilk dal yüksekliği daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bitki ilk dal yüksekliğine ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.6 Bin Tohum Ağırlığı

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı sıra arası uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada bin tohum ağırlığı 12 g olduğu bildirilmiştir (Kara, 1990). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde sıraya ekim ve sıra arasının etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada bin tohum ağırlığı 15-16 g olduğunu bildirmiştir (İlisulu, 1973). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı ekim zamanı ve sıra aralarının üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada bin tohum ağırlığı 14.20-18.63 g olduğu bildirilmiştir (Katar ve ark., 2011). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı fosfor ve azot dozlarının üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları amacıyla bin tohum ağırlığı 16,30-17,20 g olduğu bildirilmiştir (Arslan ve ark., 2014). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada bin tohum ağırlığı 14-22 g olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark. 2021). Kanolaya (*Brassica napus* L.) uygulanan paklobutazol tohum verimi ve kapsül direncine yönelik etkisi üzerine yapılan çalışmada farklı dozlarda ve uygulama dönemlerinde bitkiye paklobutazol uygulanmıştır. Çalışma sonucunda kapsül başına tohum sayısının azaldığı ancak bitki başına kapsül sayısı ve bin tane ağırlığının arttığı görülmüştür (Kuai ve ark., 2015). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının bin tohum ağırlığı genel ortalaması 13,15 g olarak bulunmuştur. Belirlenen bin tohum ağırlığı Kara 1990 hariç yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırların altında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça bin tohum ağırlığının azalmış olduğu

gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre bin tohum ağırlığından daha az. 0 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre bin tohum ağırlığı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bin tohum ağırlığına ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.7 Tohum Verimi

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde ekim aralık mesafeleri ve verimi belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada kıraçta 30 cm, taban arazilerde 40-50 cm aralıkla ekim yapılan çalışmada, dekardan kıraçta alanlar için 60-150 kg/da taban araziler için ise 250 kg/da civarında tohum alındığı bildirilmiştir (İncekara, 1972). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tohum verimi 160 kg/da olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Ankara ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının pelemir bitkisi (*Cephalaria syriaca* L.) üzerinde verim ve verim öğelerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada tohum verimi 169,15 kg/da olduğu bildirilmiştir (Katar ve ark., 2012). Bazı pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Ankara, Konya ve Kırşehir ekolojilerindeki tohum verimi ve kalite değerlerinin saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada tohum verimi 41,1- 233,2 kg/da olduğu bildirilmiştir (Sezgin ve ark., 2017). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada tohum verimi 52,5- 219,0 kg/da olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark., 2021). Kanolaya (*Brassica napus* L.) uygulanan paklobutazol tohum verimi ve kapsül direncine yönelik etkisine yapılan çalışmada farklı dozlarda ve uygulama dönemlerinde bitkiye paklobutazol uygulanmış. Paklobutazol konsantrasyonu arttıkça kırılma ve kapsül açılma direncinin arttığı fakat verimin azaldığı görülmüştür (Kuai ve ark., 2015). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının tohum verimi genel ortalaması 102,83 kg/da olarak bulunmuştur. Belirlenen tohum verimi yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar arasında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan

paklobutazol dozları, doz arttıkça tohum verimlerinde azalış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 300 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre tohum verimi daha az. 0 ppm, 150 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre tohum verimi daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte tohum verimine ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.8 Ham Yağ Oranı

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ham yağ oranı %15,9 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark., 1978). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tohum ham yağ oranı %23 olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Ankara ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) üzerinde verim ve verim öğelerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada ham yağ oranı %22,40 olduğu bildirilmiştir (Katar ve ark., 2012). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının ham yağ oranı genel ortalaması % 19,55 olarak bulunmuştur. Belirlenen ham yağ oranı yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar arasında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça ham yağ oranında düzenli bir artış veya azalış olmadığı gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre ham yağ oranı daha az. 900 ppm, 0 ppm, 150 ppm ve 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre ham yağ oranı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte ham yağ oranına ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.9 Ham Yağ Verimi

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının bazı özelliklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada ham yağ verimi 11,2-24,0 kg da^{-1} arasında olduğu bildirilmiştir (Kavak ve ark., 2020). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı sıra arası uygulamalarının üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ham yağ verimi 26,9 da/kg olduğu bildirilmiştir (Kara, 1990). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde farklı ekim zamanı ve sıra aralarının üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ham yağ verimi 14,27- 24,87 da/kg olduğu bildirilmiştir (Katar ve ark., 2011). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada ham yağ verimi 13,71-44,11 kg da^{-1} olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark., 2021). Yürütülen bu araştırmada, paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının ham yağ verimi genel ortalaması %20,18 olarak bulunmuştur. Belirlenen ham yağ verimi yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar arasında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça ham yağ veriminde düzenli bir artış veya azalış olmadığı gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre ham yağ verimi daha az. 0 ppm, 150 ppm, 900 ppm ve 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre ham yağ verimi daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte ham yağ verimine ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.10 Diğer Gözlem Verileri

Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının çiçeklenme gün sayısı genel ortalaması 12,6 gün olarak bulunmuştur. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça çiçeklenme süresinde düzenli bir artış veya azalış gözlemlenmemiştir. Uygulama zamanlarında 450 ppm, 150 ppm ve 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre çiçeklenme gün sayısı daha fazla. 0 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası,

çiçeklenme dönemine öncesine göre çiçeklenme gün sayısı eşit olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte çıkış süresine ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.11 Laurik Asit (C12:0)

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada laurik asit oranı %1,5 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark. 1978). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının laurik asit oranının genel ortalaması %1,07 olarak bulunmuştur. Belirlenen laurik asit yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırlar altında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça laurik asit oranı azalış gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre laurik asit oranı daha az. 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre laurik asit oranı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte laurik asit ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.12 Miristik Asit (C14:0)

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada myrictic asit oranını %18,1 olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada miristik asit oranını %19,5 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark. 1978). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada miristik asit oranı %14,8-15,5 olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark., 2021). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının miristik asit oranının genel ortalaması %15,57 olarak bulunmuştur. Belirlenen miristik asit yukarıda belirtilen araştırma

sonuçlarının bildirdiği sınırların arasında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça miristik asit oranı azalış gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 900 ppm, 150 ppm ve 0 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre miristik asit oranı daha az. 300 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre miristik asit oranı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte miristik asite ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.13 Palmitik Asit (C16:0)

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada palmitik asit oranını %9,4 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark., 1978). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada myrictic asit oranını %9,40 olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının palmitik asit oranının genel ortalaması %8,50 olarak bulunmuştur. Belirlenen palmitik asit yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırların altında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça palmitik asit oranın da düzenli bir azalış gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında 900 ppm ve 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre palmitik asit oranı daha az. 0 ppm, 300 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre palmitik asit oranı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte palmitik asite ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.16 Stearik Asit (C18:0)

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada stearik asit oranını %2 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark., 1978). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada stearik asit oranını %2,80 olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının stearik asit oranının genel ortalaması %2,12 olarak bulunmuştur. Belirlenen stearik asit yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırların arasında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça stearik asit oranın da düzenli bir artış veya azalış gözlemlenmemiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm, 900 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre stearik asit oranı daha az. 0 ppm ve 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre stearik asit oranı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte stearik asite ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.17 Oleik Asit (C18:1)

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada oleik asit oranı %29,8-30,0 olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark., 2021). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada oleik asit oranını %23 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark., 1978). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada oleik asit oranını %24,20 olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının oleik asit oranının genel ortalaması %31,00 olarak bulunmuştur. Belirlenen oleik asit yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırların üstünde yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça oleik asit oranın da düzenli bir artış veya azalış

gözlemlenmemiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm, 0 ppm ve 300 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre oleik asit oranı daha az. 450 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre oleik asit oranı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte oleik asite ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.18 Linoleik Asit (C18:2)

Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) genotiplerinin Bolu ili ekolojisindeki performanslarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada linoleik asit oranı %29,8-30,6 olduğu bildirilmiştir (Subaşı ve ark. 2021). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada linoleik asit oranını %35,8 olduğu bildirilmiştir (Hamid ve ark., 1988). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada linoleik asit oranını %36,9 olduğu bildirilmiştir (Yazıcıoğlu ve ark., 1978). Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının linoleik asit oranının genel ortalaması %32,27 olarak bulunmuştur. Belirlenen linoleik asit yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarının bildirdiği sınırların arasında yer almıştır. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça linoleik asit oranın da düzenli bir artış veya azalış gözlemlenmemiştir. Uygulama zamanlarında 0 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre linoleik asit oranı daha az olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte linoleik asite ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.19 Diğer Yağ Asitleri

Yürütülen bu araştırmada, Paklobutazol uygulama zamanı ve uygulama dozlarının palmitoleik asit, araşidik asit, linoleik asit ve nervonik asit oranının genel ortalaması %0,18, %0,43, %1,38 ve %7,35 olarak bulunmuştur. 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 900 ppm ve 0 ppm (kontrol) şeklinde pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisine uygulanan paklobutazol dozları, doz arttıkça araşidik asit, linoleik asit ve nervonik asit oranın da düzenli bir artış veya azalış gözlemlenmemiştir. Uygulama zamanlarında 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre palmitoleik asit oranı daha az. 0 ppm, 300 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre palmitik asit oranı daha fazla. 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemine öncesine göre palmitoleik asit oranı eşit olarak tespit edilmiştir. 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre araşidik asit oranı daha az. 300 ppm, 0 ppm ve 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre araşidik asit oranı daha fazla. 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemine öncesine göre araşidik asit oranı eşit olarak tespit edilmiştir. 900 ppm ve 450 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre linoleik asit oranı daha az. 0 ppm, 300 ppm ve 150 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre linoleik asit oranı daha fazla olarak tespit edilmiştir. 450 ppm, 300 ppm ve 0 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre nervonik asit oranı daha az. 150 ppm ve 900 ppm çıkış sonrası, çiçeklenme dönemi öncesine göre nervonik asit oranı daha fazla olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte araşidik asite ait değerler arasındaki farklılıkların, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar başta olmak üzere, çeşit özellikleri uygulanan kültürel işlemler, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde bitkisel ürün ithalatında en büyük kalem yağlı tohumlu bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerdir. Ülkemizin ekim yapılan tarım alanlarının büyük bir bölümü kuru koşullardan oluşmaktadır. Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisi ülke tarımının bu iki büyük problemi karşısında çözüm potansiyeli yüksek bir bitkidir. Buğday tarımının yapıldığı hemen her iklimde yetişmesi, Kuru koşullarda çıkış probleminin olmaması, bitki bakımının masrafsız ve az olması, çiçeklerinin bal arıları tarafından tercih edilmesi, makineli hasada uygun olması, küspesinin hayvan beslenmesinde yem olarak kullanılması, kıraç ve yamaç arazilere tavsiye edilecek bir alternatif yağ bitkisi olması ve içeriğindeki yağın biyodizel hammaddesi olarak kullanılması pelemir yetiştiriciliğinin avantajlarıdır. Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) paklobutazol uygulamalarının bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada, uygulama dönemlerinin ve farklı dozların; Bitki Boyu, Fizyoljik olum, Bitki ilk dal yüksekliği, Bin tohum ağırlığı ve Ham yağ verimi üzerine etkileri istatistik olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir. Dozlar arttıkça özellikle bitki boyu ve ilk dal yüksekliğinde doz artışına bağlı olarak kademeli bir azalış olduğu gözlemlenmiştir. Paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisini uygulayan benzer araştırmalarla bir paralellik olduğu gözlemlenmiştir. Bitki boyunun azalış göstermesi dozlar*uygulama zamanı interaksiyonu ile dal sayısını artırmış bu da ham yağ verimine istatistiki olarak artış etkisinde bulunduğu gözlemlenmiştir. Doz artışının bitki boyuna etki etmesi hasat döneminde oluşabilecek tohum dökülmelerine ve bitkide yatmalarının önüne geçilebileceği ön görülmektedir. Bitki boyunu kontrol etmede en ideal doz oranının 150 ppm ve çıkış sonrası uygulama olduğu gözlemlenmiştir. Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) paklobutazol uygulamalarının bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma da, uygulama dönemlerinin ve farklı dozların; Çiçeklenme gün sayısı, Dal sayısı, Tabla sayısı, Tohum verimi, Ham yağ oranı, Laurik asit, Myrisitic asit, Palmitik asit, Palmitoleik asit, Stearik asit, Oleik asit, Linoleik asit, Araşidik asit, Linoleik asit ve Nervonik asit üzerine etkileri istatistik olarak önemsiz olduğu gözlenmiştir. Tabla sayısı dozlar artıkça artmış ve tohum verimi azalmıştır ancak istatistiki olarak önemsiz olduğu gözlemlenmiştir. Paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisini

uygulayan benzer araştırmalar da tabla sayısının arttığı ve tohumun azaldığı bildirilmiştir. Ham yağ oranı dozlar artıkça düzenli bir artış veya azalış olduğu gözlemlenmemiştir. Paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisini uygulayan benzer araştırmalar paklobutazolun yağ asitlerine bir etkisinin olmadığını bildirmiş, bu araştırmada Laurik asit, Myrisitic asit, Palmitik asit, Palmitoleik asit, Stearik asit, Oleik asit, Linoleik asit, Araşidik asit, Linoleik asit ve Nervonik asit üzerinlerine bir etkisinin olmadığı yapılan diğer araştırmalarla paralellik olduğu gözlemlenmiştir.

Yürütülen bu araştırmada, pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitki boyu ve bin tohum ağırlığı kontrolunun paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisi ile yapraktan püskürtme yöntemiyle 150 ppm ve çıkış sonrası uygulama zamanı en uygun uygulama şekli olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinin bölgede kuru şartlarda ekilmesi ve iklim faktörleri göz önüne alınarak yapılan bu çalışmada daha sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için en az bir yıl daha devam ettirilmesinin uygun olacağı ön görülmektedir. Paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisinin sadece pelemir bitkisinde değil diğer tarla bitkilerinde de etkili olabileceği farklı lokasyonlarda ve birkaç yıllık deneme kurularak paklobutazol etkin maddeli bitki büyüme düzenleyicisinin araştırma konusu olabileceği ön görülmektedir.

KAYNAKLAR

Akdemir, S. (2018). *Marul (Lactuca sativa L.) fide kalitesi ve bitki gelişimi üzerine paklobutazol ve prohexadione-calcium uygulamalarının etkileri* [Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Aktaş, Y. (2021). *Hıyarda paklobutazol uygulamaları ile fide kalitesi, bitki gelişimi, giberellik asit ve absisik asit sentezi arasındaki ilişkiler* [Doktora Tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.

Alabadi, D., Blazquez, M. A., Carbonell, J., Ferrandiz, C. ve Perez-Amador, M. A., (2009). Instructive roles for hormones in plant development. *International Journal of Developmental Biology*, *53*(1-2), 105-115. http://doi: 10.1387/ijdb.072423da.

Algül, B.E., Tekintaş, F.E., Günver Dalkılıç, G. (2016). Bitki büyüme düzenleyicilerin ve içsel hormonların biyosentezini arttırıcı uygulamalar. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *13*(2), 87 – 95. https://doi.org/10.25308/aduziraat.294100

Arslan, Y., Subaşı, İ., Kodaş, R., ve Katar, D. (2014). Farklı azot ve fosfor seviyelerinin kuru şartlarda yetiştirilen pelemir *Cephalaria syriaca* L. bitkisinin verim ve verim özellikleri üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *9*(2), 33-41.

Arslan, Y., Subaşı, İ., Yaşar, M. ve İşler, B. (2002). *Stratejik sektör: tarım* (1. Baskı). İksad Yayınevi.

Aydoğdu, M., Boyraz N., (2005). Bitki büyüme düzenleyicileri (hormon) ve hastalıklara dayanıklılık. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, *1*(2), 35–40.

Bahar, E., (1999). *Türkiye'de bitkisel yağ sektörünün genel durumu ve çukurovada ki bitkisel yağ işletmelerinin işletmecilik sorunları* [Doktora Tezi]. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bayramin, S. ve Kaya, M. (2009). Son yıllarda ülkemizde aspir ve kolza üretimindeki gelişmeler. *Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, *18*(1-2), 43-47.

Berova, M. ve Zlatev, Z. (2000). Physiological response and yield of paclobutazol treated tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Plant Growth Regulation*, *30*(2), 117-123. http://doi.org/10.1023/A:1006300326975

Berova, M., ve Zlatev, Z. (2003). Physiological response of paclobutazol-treated triticale plants to water stres. *Biologia Plantarum*, *46*(1), 133-136. https://doi.org/10.1023/A:1022360809008

Bitki Morfolojisi ve Anatomisi Bilgi sistemi. (2024). *Cephalaria syriaca* L. Görseli. http://botany-collection.bio.msu.ru/plant/view?id=1912 adresinden 10 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

TAGEM (2020-2024). Bitkisel Yağlar Sektör Politika Belgesi Ankara. https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/bitkisel/yaglar(1).pdf. adresinden 15 Eylül 2024 tarihinde alınmıştır.

Brigard, J. P., Harkess, R. L. ve Baldwin, B., (2006). Tomato early seedling height control using a paclobutazol seed soak. *Hortscience*, *41*(3), 768-772. http://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.3.768

Bitki Morfolojisi ve Anatomisi Bilgi sistemi. (2024). *Cephalaria syriaca* L. Görseli. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=250064694 adresinden 10 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

Chaney, W. R., (2005). Growth Retardants: A promising tool for managing urban trees. *Purdue Extension documantry*, *4*(7), 9-7.

Climate Data. (2024). Ankara/Gölbaşı iklim verileri. https://de.climate-data.org/asien/tuerkei/ankara-596 adresinden 29 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Davis, T., Curry, E., (1991). Chemical regulation of vegetative growth. *Critical Review in Plant Science 10*(2), 204-16.

Flora. (2024). Cephalaria syriaca L. Görseli. https://www.plant-images.de/search?l=en&term=Cephalaria+syriaca adresinden 10 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

França, C.D.F.M., Costa, L.C., Ribeiro, W.S., Mendes, T.D.C., Sousa Santos, M. N. ve Finger, F. L. (2017). Evaluation of paclobutazol application method on quality characteristics of ornamental pepper. *Ornamental Horticulture*, *23*(3), 307-310. http://doi.org/10.14295/oh.v23i3.1074

Geboloğlu, N., Kum, A., Şahin, S., Boncukçu, S., ve Sağlam, N. (2016). Paklobutrazolun marulda fide boyu ve kalite özelliklerine etkisi. *Tarım bilimleri araştırma dergisi*, *9*(2), 26-29.

Gılley, A. ve Flecther, R. A. (1997). Relative efficacy of paclobutazol, propiconazole and tetraconazole as stress protectants in wheat seedlings. *Plant growth regulation*, *21*(3), 169-175. http://doi.org/10.1023/A:1005804717016

Göktürk, R. S. ve Sümbül, H. (2014). A taxonomic revision of the genus *Cephalaria* (*Caprifoliaceae*) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, *38*(5), 927-968. http://doi.org/10.3906/bot-1310-6

Grossi, J. A. S., Moraes, P.J., Araujo Tinoco, S., Barbosa, J. G., Finger, F. L. ve Cecon, P.R., (2005). Effetcs of paclobutazol on growth and fruiting characteristics of 'Pitanga' ornamental pepper. *Acta Horticulturae*, *683*(41), 333-338. http//doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.683.41

Hamid, S., Sabir, A.W. ve Khan, S. A. (1988). *Cephalaria syriaca* L. An oil seed crop for the arid and semi-arid areas of Pakistan. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, *31*(3), 212-215.

İlisulu, K. (ed.). (1973). *Yağ bilimleri ve ıslahı* (1. baskı). Çağlayan Kitabevi.

İncekara, F. (1972). Endüstri bitkileri ve ıslahı. *Yağ bitkileri ve ıslahı* (1. Baskı, s. 83-84) içinde. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Jain, S.K., Singh, R. ve Mishra K. K., (2002). Effect of paclobutazolon growth, yield and fruit quality of lemon (Citrus). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, *72*(8), 488-489.

Kara, K. (1990). Erzurum şartlarında değişik sıra arası uygulamasının pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *21*(1), 15-17.

Kara, S.D. (2018). *Pelemir (Cephalaria syriaca) genomunda yer alan tekrarlayan DNA dizilerinin moleküler klonlanması* [Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kara, Z., (1985). *Bazı elma ve şeftali çeşitlerinde paklobutazol'ün (PP-333) fizyolojik etkileri üzerinde araştırmalar* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.

Karataş, İ. (2024). *Farklı biber tiplerinde paklobutrazol dozlarının fide gelişmesi ve kalitesine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Katar, D., Arslan, Y., Kayaçetin, F., Bayramin, S., ve Karahan, Y. (2011, Nisan 27-30). *Ankara ekolojik koşullarında farklı sıra aralıklarının pelemir bitkisi (Cephalaria syriaca L.)'nin verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi* [Yazılı sunum]. I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, Eskişehir, Türkiye.

Katar, D., Arslan, Y., Subaşı. İ. ve Kodaş. R. (2012). The effect of different sowing dates on yield and yield components of *Cephalaria syriaca* L. under Ankara/Turkey ecological condition. *Biological Diversity and Conservation*, *5*(3), 48-53.

Kavak, C. ve Baştürk, A. (2020). Antioxidant activity, volatile compounds and fatty asit compositions of *Cephalaria syriaca* seeds obtained from different regions in Turkey. *Grasas Aceites*, *71*(4), 379. http://doi.org/10.3989/gya.0913192

Kaya, G., Kaya, M. D., Çalışkan, M. ve Arslan, Y. (2009). Comparative analysis for germination and seedling growth of wheat with some competitive weeds under salinity. *Journal of food, Agriculture and Enviroment*, *7*(3), 534-536.

Kaynak, L. ve İmamgiller B. (1997). Bitki büyüme düzenleyicilerin fizyolojik olaylardaki rolleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *10*(1), 289-299.

Kaynak, L. ve Memiş, K. (1997). Bitki büyüme engelleyicisi ve geciktiricilerinin etki mekanizması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10*(1), 237-248.

Kishore, K., Singh, H. S. V. ve Kurian, R. M. (2015). Paclobutazoluse in perennial fruit crops and its residual effects: A review. *Indian J. Agric. Sci, 85*(7), 863-872. http//doi.org/10.56093/ijasv85i7.50091

Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Göksoy, A.T., Arıoğlu, H., Kulan, E.G., ve Day, S., (2015, Ocak 12-16). *Yağlı tohum üretiminde yeni arayışlar* [Yazılı sunum]. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII Teknik Kongresi, Ankara, Türkiye.

Kraus, T. E., Bryan, D. M. ve Flectcher, A. (1995). Paclobutazol-induced tolerance of wheat leaves to paraquat may involve increased antioxidant enzyme activity. *Journal of plant physiology, 43*(2), 570-576. http://doi.org/ 10.1016/s0176-1617(11)81790-6

Kuai, J., Yang, Y., Sun, Y., Zhou, G., Zuo, Q., Wu, J. ve Ling, X. (2015). Paclobutazol increases canola seed yield by enhancing lodging and pod shatter resistance in *Brassica napus* L., *Field Crops Research*, *18*(1), 10-20. http://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.05.004

Kum Durukan, A. (2019). *Domateste paklobutrazol ile fide kalitesi, bitki gelişimi ve gibberellik asit sentezi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi* [Doktora Tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kumlay, A.M. ve Eryiğit, T. (2011). Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi düzenleyici maddeler: Bitki hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *1*(2), 47-56.

Onat, B., Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L., Kurt, C. ve Bakal, H., (2017). Dünya ve Türkiye'de yağlı tohum ve ham yağ üretimine bakış. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi, 20*(Özel Sayı), 149-153. http://doi.org/10.18016/ksudobil.349197

Öğüt, H., Oğuz, H., Bacak, S., Aydın, F., Uygun, S., Arslan, Y. ve Subaşı, İ. (2014, Mayıs 28-29). *Pelemir biyodizelinin teknik özelliklerinin incelenmesi.* Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı, Samsun,Türkiye.

Pasian, C.C. ve Bennett, M.A. (2001). Paclobutazol soaked marigold, geranium, and tomato seede produce short seddlings. *Horticultural Science*, *36*(4), 721-723. http://doi.org/10.21273/HORTSCI.36.4.721

Plant Responses and Adaptatio. (2024). Cephalaria syriaca L. Görseli. https://slideplayer.com/slide/13106136/ adresinden 10 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

Quınlan, J.D., (1981). New chemical approaches to the control of fruit trees form and size. *Acta hort Science, 56*(3), 95-105.

Rademacher, W., (2000). Growth Retardants: Effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol*., *50*(1), 501-531. http://doi.org/10.1146/annurev.arplant.51.1.501

Rahim, A.D.A. ve Tamkoç, A. (2015). Some agriculturel characteristics of the new *Cephalaria syriaca* L. genotypes which developed for arid areas. *Selçuk journal of agriculture and food sciences*, *29*(1), 10-15.

Sezgin, M., Tezcan, H., Şahin, M., Arslan, Y., Subaşı, İ., Demir, İ., ve Koç, H. (2017). Bazı Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) çeşitlerinin Türkiye'nin farklı ekolojik koşullarında verim ve kalite değerlerinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi*, *20*(3), 192-195. https://doi.org/10.18016/ksudobil.349195

Soumya, P.R., Kumar, P. ve Pal, M. (2017). Paclobutazol: a novel plant growth regulator and multi-stress ameliorant. *Ind J. Plant Physiol*, *22*(3), 267–278. http://doi.org/ 10.1007/s40502-017-0316-x

Sterrett, J. P. (1985). Paclobutazol: A promising growth inhibitor for injection into woody plants. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, *110*(1), 4-8.

Subaşı, İ. (2019). *Aspir (Carthamus tinctorius L.) genotiplerinde agro-morfolojik ve kalite özellikleri ile genotip x çevre ilişkilerinin araştırılması,* [Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

Subaşı, İ., Arslan, Y., Aydın, O., Baloch, F., Çamlıca, M., ve Çiftçi, V. (2021). Pelemir (*Cephalaria syriaca* L.) bitkisinin bazı bitkisel özelliklerinin ve tohum yağı kompozisyonlarının belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*. *7*(1), 90-95. https://doi.org/10.24180/ijaws.833043

Tarım ve Orman Bakanlığı BKÜ Veri Taban. (2024). Bitki Gelişim Düzenleyiciler Paclobutazol, https://bku.tarimorman.gov.tr/BKURuhsat/1578 adresinden 14 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024). Pelemir Karahan çeşit bilgileri. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri adresinden 20 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Thompson, D.L., Anderson, N.O., Van Staden, J. ve Bornman, C.H., (2005). Watsonias as container plats: using paclobutazol for flowering and height control, *South African Journal of Botany*. *71*(4), 426-431. https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30115-0

Tsegaw, T., Hammes, S. ve Robbertse, J., (2005). Paclobutazol-induced leaf, stem and root anatomical modifications in potato. *Horticultural Science*, *40*(5), 1343-1346. http://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.5.1343

Türk Standartları Enstitüsü. (2010). Yağlı tohumlar-Yağ muhtevasının tayini. https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx? adresinden 13 Şubat 2025 tarihinde alınmıştır.

Uluslararası Bitki Adları Endeksi ve Vasküler Bitkilerin Dünya Kontrol Listesi. (2024) Cephalari syriaca L. Görseli. https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:319190-1/general-information adresinden 10 Ekim 2024 tarihinden alınmıştır.

Wang, Y. T. and Gregg, L. L. (1990). Uniconazole controls growth and yield of greenhouse tomato. *Scientia Horticulturae*, *43*(1), 55-62.

Yazıcıoğlu, T., Karaali, A. ve Gökçen, J. (1978). Pelemir tohumu yağı. *American Oil Chemists Society Dergisi*, *55*(4), 412-415.

Yılmaz, A., Yılmaz, H., Arslan, Y., Çiftçi, V. ve Baloch, F. S. (2021). Ülkemizde alternatif yağ bitkilerinin durumu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *7*(22), 93-100. https://doi.org/10.31590/ejosat.843220

Yılmaz, C., Yetişir, H. ve Sarı, N. (2002). Bazı kimyasal uygulamalarının lital marul (*Lactuca Sativa* L.) çeşidinde baş oluşumu üzerinde etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Akademik Veri Yönetim Sistemi*, *1*(2), 36.