

**GİBBERELLİK ASİT VE SALİSİLİK ASİT
UYGULAMALARININ ASPİR (*Carthamus
tinctorius* L.)'İN TOHUM VERİMİ VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Emrullah CULPAN

Yüksek Lisans Tezi

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Burhan ARSLAN**

2015

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GİBBERELLİK ASİT VE SALİSİLİK ASİT UYGULAMALARININ
ASPIR (*Carthamus tinctorius* L.)'İN TOHUM VERİMİ VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Emrullah CULPAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. Burhan ARSLAN

TEKİRDAĞ-2015

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Burhan ARSLAN danışmanlığında, Emrullah CULPAN tarafından hazırlanan “Gibberellik Asit ve Salisilik Asit Uygulamalarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’in Tohum Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Enver ESENDAL

İmza :

Üye : Prof. Dr. Burhan ARSLAN

İmza :

Üye : Prof. Dr. Necdet CAMAŞ

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GIBBERELLİK ASİT VE SALİSİLİK ASİT UYGULAMALARININ ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.)'İN TOHUM VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Emrullah CULPAN

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Burhan ARSLAN

Bu araştırma 2014 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında yürütülmüştür. Deneme ‘Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseni’ne göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada gibberellik asit ve salisilik asidin aspirde verim ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada metaryal olarak iki aspir çeşidi (Dinçer ve Balcı) kullanılmıştır. Denemede salisilik asidin kontrol, 0.1, 0.5 ve 1 mM dozları ile gibberellik asidin kontrol, 100, 200 ve 300 ppm dozları kullanılmıştır. Belirtilen bu dozlar çiçeklenme öncesi dönemde bitkiye püskürtme yoluyla uygulanmıştır. Bu amaçla denemede bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, tabladaki tohum sayısı, tabla çapı, çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, kabuk oranı, iç oranı, yağ oranı, protein oranı ve yağ verimi gibi karakterler incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, tane verimi ve yağ oranı bakımından çeşitler ile hormonlar arasındaki farklılıkların yanı sıra çeşit x hormon ve hormon x doz interaksyonları da önemli bulunmuştur. Dekara en yüksek tane verimi (120,496 kg/da) SA uygulamasıyla Dinçer çeşidinden, en düşük verim ise (55,111 kg/da) GA₃ uygulamasıyla Balcı çeşidinden elde edilmiştir. 300 ppm GA₃ uygulamasıyla yağ oranı %34,3’ten %41,2’ye kadar artmış, SA uygulaması yağ oranına önemli bir etkide bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Aspir, Salisilik asit, Gibberellik asit, Tane verimi, Yağ oranı

2015, 46 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS OF APPLICATIONS GIBBERELIC ACID AND SALICYLIC ACID ON SEED YIELD AND QUALITY TRAITS OF SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.)

Emrullah CULPAN

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Burhan ARSLAN

This research was conducted at Applying Research Field, Faculty of Agriculture University of Namık Kemal in 2014. The research was conducted using a randomized complete block, split block design with three replicates. The aim of this research was to determine of effects of gibberellic and salicylic acid on seed yield and quality traits of safflower. The two cultivars of safflower (Dincer and Balcı) was used as a material of this research. In this research different doses of salicylic acid (SA) (control, 0.1, 0.5 and 1 mM) and gibberellic acid (GA₃) (control, 100, 200 and 300 ppm) were used. The doses of SA and GA₃ were applied by spraying to plants before flowering stage. In the study plant height, branch number, capsule number, number of seeds per capsule, capsule diameter, flowering days number, maturity days number, seed yield, 1000 seed weight, husk ratio, inner ratio, oil ratio, protein ratio and oil yield were investigated. According to the results of this research, differences between cultivars and growth regulators as well as cultivar x growth regulators and growth regulators x doses interactions were significant in terms of seed yield and oil rate. Dincer cultivar has showed the highest seed yield (120,496 kg/da) with SA application, Balcı cultivar has showed the lowest seed yield (55,111 kg/da) with GA₃ application. Although oil rate were not change with SA application, oil rate increased from 34,3% to 41,2% with application of 300 ppm GA₃.

Keywords: Safflower, Salicylic acid, Gibberellic acid, Oil ratio and Oil yield

2015, 46 pages

TEŐEKKÖR

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde, tezimin hazırlanmasında ve bana her konuda rehberlik eden değerli danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Burhan ARSLAN'a, çalıŐmalarımın her aŐamasında vermiŐ oldukları destekten dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Ertan ATEŐ'e ve çalıŐmalarım esnasında manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme sonsuz teŐekkÖrlerimi borç bilirim.

Haziran, 2015

Emrullah CULPAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	11
3.1.1. Araştırma Yeri.....	11
3.1.2. İklim Özellikleri.....	11
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	11
3.2. Materyal.....	12
3.3. Metot.....	12
3.3.1. Ekim ve Bakım.....	12
3.3.2. Gözlem ve Ölçümler.....	16
3.3.2.1. Bitki Boyu.....	16
3.3.2.2. Yan Dal Sayısı.....	16
3.3.2.3. Tabla Sayısı.....	16
3.3.2.4. Tabladaki Tohum Sayısı.....	16
3.3.2.5. Tabla Çapı.....	16
3.3.2.6. Çiçeklenme Gün Sayısı.....	16
3.3.2.7. Olgunlaşma Gün Sayısı.....	16
3.3.2.8. Tane Verimi.....	16
3.3.2.9. Bin Tohum Ağırlığı.....	17
3.3.2.10. Kabuk Oranı.....	17
3.3.2.11. İç Oranı.....	17
3.3.2.12. Yağ Oranı.....	17

3.3.2.13. Ham Protein Oranı.....	17
3.3.2.14. Yağ Verimi.....	17
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Bitki Boyu.....	18
4.2. Yan Dal Sayısı.....	19
4.3. Tabla Sayısı.....	20
4.4. Tabladaki Tohum Sayısı.....	22
4.5. Tabla Çapı.....	23
4.6. Çiçeklenme Gün Sayısı.....	25
4.7. Olgunlaşma Gün Sayısı.....	26
4.8. Tane Verimi.....	28
4.9. Bin Tane Ağırlığı.....	30
4.10. Kabuk Oranı.....	31
4.11. İç Oranı.....	33
4.12. Yağ Oranı.....	34
4.13. Protein Oranı.....	36
4.14. Yağ Verimi.....	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
6. KAYNAKLAR.....	40
7. ÖZGEÇMİŞ.....	46

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m ²	: Metrekare
l	: Litre
mM	: Mili molar
ppm	: Milyonda bir birim
BBD	: Bitki Büyüme Düzenleyicileri
SA	: Salisilik Asit
GA ₃	: Gibberellik Asit
SD	: Serbestlik derecesi
KT	: Kareler toplamı
KO	: Kareler ortalaması
HKO	: Hata kareler ortalaması
CV	: Varyasyon katsayısı
F	: Frekans değeri
EKÖF	: En küçük önemli fark

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanından genel bir görünüş.....	13
Şekil 3.2. Deneme parselinden bir görünüş.....	13
Şekil 3.3. Dinçer çeşidi kontrol parseli.....	14
Şekil 3.4. Balcı çeşidi kontrol parseli.....	14
Şekil 3.5. Dinçer çeşidi 0,1 mM SA uygulaması.....	14
Şekil 3.6. Balcı çeşidi 0,1 mM SA uygulaması.....	14
Şekil 3.7. Dinçer çeşidi 0,5 mM SA uygulaması.....	14
Şekil 3.8. Balcı çeşidi 0,5 mM SA uygulaması.....	14
Şekil 3.9. Dinçer çeşidi 1 mM SA uygulaması.....	14
Şekil 3.10. Balcı çeşidi 1 mM SA uygulaması.....	14
Şekil 3.11. Dinçer çeşidi kontrol parseli.....	15
Şekil 3.12. Balcı çeşidi kontrol parseli.....	15
Şekil 3.13. Dinçer çeşidi 100 ppm GA ₃ uygulaması.....	15
Şekil 3.14. Balcı çeşidi 100 ppm GA ₃ uygulaması.....	15
Şekil 3.15. Dinçer çeşidi 200 ppm GA ₃ uygulaması.....	15
Şekil 3.16. Balcı çeşidi 200 ppm GA ₃ uygulaması.....	15
Şekil 3.17. Dinçer çeşidi 300 ppm GA ₃ uygulaması.....	15
Şekil 3.18. Balcı çeşidi 300 ppm GA ₃ uygulaması.....	15

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tekirdağ-Merkez ilçesinde aspir yetiştirme aylarına ait 2014 yılı ve uzun yıllar iklim verileri.....	11
Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları.....	11
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan çeşitler.....	12
Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu.....	18
Çizelge 4.2. Bitki boyu sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	18
Çizelge 4.3. Yan dal sayısına ait varyans analiz tablosu.....	19
Çizelge 4.4. Yan dal sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	19
Çizelge 4.5. Tabla sayısına ait varyans analiz tablosu.....	20
Çizelge 4.6. Tabla sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	21
Çizelge 4.7. Tabladaki tohum sayısına ait varyans analiz tablosu.....	21
Çizelge 4.8. Tabladaki tohum sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	22
Çizelge 4.9. Tabla çapına ait varyans analiz tablosu.....	23
Çizelge 4.10. Tabla çapı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	23
Çizelge 4.11. Çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz tablosu.....	25
Çizelge 4.12. Çiçeklenme gün sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	25
Çizelge 4.13. Olgunlaşma gün sayısına ait varyans analiz tablosu.....	26
Çizelge 4.14. Olgunlaşma gün sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	27
Çizelge 4.15. Tane verimine ait varyans analiz tablosu.....	28
Çizelge 4.16. Tane verimi sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	28
Çizelge 4.17. Bin tane ağırlığa ait varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.18. Bin tane ağırlığı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	30
Çizelge 4.19. Kabuk oranına ait varyans analiz tablosu.....	31
Çizelge 4.20. Kabuk oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	32
Çizelge 4.21. İç oranına ait varyans analiz tablosu.....	33

Çizelge 4.22. İç oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	33
Çizelge 4.23. Yağ oranına ait varyans analizi tablosu.....	34
Çizelge 4.24. Yağ oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	35
Çizelge 4.25. Protein oranına ait varyans analiz tablosu.....	36
Çizelge 4.26. Protein oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	36
Çizelge 4.27. Yağ verimine ait varyans analiz tablosu.....	37
Çizelge 4.28. Yağ verimi sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	38

1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak gıda maddeleri tüketimi artmakta ve dolayısıyla bitkisel yağ tüketimi de artmaktadır. Ayrıca bitkisel yağların biyodizel gibi enerji sektörünün hammaddesi haline gelmesi de bu yağlara olan ihtiyacı bir kat daha artırmaktadır. Bu durum kullanılabilir tarım arazilerindeki mevcut üretimin artırılmasına zorlamaktadır. Bununla ilgili çalışmalar devam etmekte olup kültürel işlemlerin yanı sıra tohumun verim ve kalitesinin yükseltilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bitkisel yağlar; bir kısmı yabani, bir kısmı da kültür formunda olan yağlı tohumlu bitkilerden elde edilmektedir. Günümüzde gerek beslenme gerekse de biyoyakıt üretiminde öne çıkan yağlı tohumlu bitkilerin başında aspir (*Carthamus tinctorius* L.) gelmektedir.

Aspir, tohumlarında %30-50 yağ bulunan, linoleik (Omega-6) ve oleik (Omega-9, zeytinyağı kalitesi) olmak üzere iki ayrı tipi olan, yağı yemeklik olarak kaliteli, biyodizel yapımında kullanılabilen, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilen, kuraklığa dayanıklı, kışlık ve yazlık formları bulunan değerli bir yağ bitkisidir (İşler 2010). Ayrıca tohumlarından elde edilen yağın yüksek oranda doymamış yağ asitleri (%78 linoleik asit) ve E vitamini içermesi aspir yağının insan beslenmesindeki önemini bir kat daha artırmaktadır (Arslan ve ark. 2003).

Dünyadaki aspir ekiliş alanı 816.588 hektar, üretimi 670.318 ton ve verimi ise 82 kg/da'dır. En fazla ekim alanında sahip ülkeler Kazakistan, Hindistan, ABD, Meksika ve Arjantin'dir. Ülkemiz de bu ülkeler arasındadır (Anonymous 2013). Türkiye'deki ekiliş alanı ise 44.000 hektar, üretimi 62.000 ton ve verimi 140 kg/da'dır (Anonim 2014).

Aspir, ekolojik istekleri bakımından seçici olmaması ve diğer yağ bitkilerine nazaran düşük sıcaklıklara daha dayanıklı olması, bitkiye farklı iklimlerde üretim alanı sağlamaktadır (Bayraktar 1991). Öte yandan kurağa dayanıklılığı ve sulanmadan yetiştirilmesi, özellikle nadas alanlarının değerlendirilmesine fırsat veren (Esendal 1981), ülkemiz yağ açığını kapatma potansiyeline sahip yağ bitkilerinden biri olabilecektir. Ayrıca çiçeklerinin taç yaprakları gıda ve tekstil sanayinde renk verici olarak da kullanılmaktadır. Yalancı safran olarak bilinen aspir çiçeğinden carthamin (C₄₃H₄₂O₂₂), (%0.3-0.6) adı verilen boyar madde elde edilir. Carthamin ayrıca tıbbi olarak birçok yerde kullanılır (Dajeu ve Mündel 1996).

Aspir yağının yüksek linoleik yağ asidi içeriğiyle; mayonez, margarin, salata yağları, plastik sanayinde, böcek zehiri yapımında, biyodizel üretimi, vernik ve cilalamada, kaplama

gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Corleto ve ark. 1997). Aspir tohumları kuşyemi olarak da kullanılmaktadır. Bunun yanında büyüme dönemi aspire uyan yem bezelyesi gibi baklagil yem bitkileri ile karışık ekilerek kaba yem üretimi amacıyla da kullanılabilir (Arslan ve ark. 2008).

Kültür bitkilerinde birim alandan elde edilen verim, bitkinin genotipine, çevre faktörlerine ve agronomik uygulamalara bağlıdır. Agronomik uygulamalardan olan bitki büyüme düzenleyicilerinin (BBD) kullanılması özellikle verim ve kalite üzerine önemli etkilere sahiptir. Son yıllarda bazı büyüme düzenleyicilerinin bitki ürün kalitesinin geliştirilmesi ve verime etkileri konusunda birçok araştırma yapılmış olup bu konuyla ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Bitki büyüme düzenleyicilerinin önemi ilk kez 1930'lu yıllarda anlaşılmış, bu tarihten itibaren bunların tarımsal ürünlerdeki fonksiyonu araştırılmaya çalışılmıştır. Bitki fizyolojisi konularında yapılan çalışmalar, BBD'nin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerini ortaya koymuş ve zamanla bitki bünyesinde sadece büyümeyi teşvik eden maddelerin değil, aynı zamanda büyümeyi engelleyen maddelerin de sentezlendiği anlaşılmıştır (Güleryüz 1982; Raven ve ark. 1992). Günümüzde çimlenmeden hasada ve hasat sonrası muhafazaya kadar bitkinin büyüme oranını ve gelişmesini etkilemek amacıyla yaygın olarak kullanılan BBD'lerinin verim üzerine olan etkileri genelde dolaylı yoldan olmaktadır (Budak ve ark. 1994). Bitkilere bu maddelerin dışsal uygulanmasında amaca uygun kimyasalın seçimi, uygun konsantrasyonun ve uygulama zamanının belirlenmesi istenen etki için oldukça önemlidir (Palavan-Ünsal 1993, Buban 2000).

Tarihi seyri en iyi bilinen bitki büyüme düzenleyicilerinin başında salisilik asit ($C_7H_6O_3$) (SA) gelmektedir. Latince *Salix* (söğüt) sözcüğünden gelen salisilik asidin adı ilk olarak 1838 yılında Raffaele Piria isimli araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Sentetik salisilik asidin ilk ticari üretimi 1874 yılında Almanya'da yapılmıştır. Salisilik asidin bitki biyolojisinde kullanımı ise daha çok son 30-40 yıl içerisinde yapılan araştırmalar sonucunda başlamıştır. SA sentezlendiği veya dışarıdan uygulandığı yerden floem yoluyla bitki bünyesinde farklı organlara kolayca taşınmaktadır (Kleier 1988).

Gibberellinler ilk defa 1926 yılında Japon bilim adamı Eiichi Kurosawa tarafından tanımlanmıştır (Anonymous 2015). Bu araştırmacı çeltiklerde görülen 'silly seedling-budala fide' hastalığının bitkinin aşırı derece boylanmasına ve %40'lara kadar verim kaybına neden olduğunu saptamıştır. Araştırmacı hastalığın *Gibberella fujikuroi* adlı mantarların

infeksiyonundan kaynaklandığını belirlemiştir. 1935 yılında bu mantardan etkili madde kristalize edilerek gibberellin adı verilmiştir. (Baktır 2010). Tarımsal üretimde yaygın olarak kullanılan gibberellin hormonu, çoğunlukla *Gibberella* fungusundan fermantasyon yoluyla elde edilmektedir. Bugün bilinen 100'e yakın GA serisi bulunmakta olup, bunların 50'den fazlası bitki tohumlarında bulunmuştur. Ancak, ticari amaçla en yaygın kullanılan GA₃'tür (C₁₉H₂₂O₆) (Gülyüz 1982, Walsh 2003, Westwood 1993). Gibberellik asit (GA₃) şeker kamışı, kereviz ve enginar da hasat verimini artırmak için, kabakgillerde cinsiyet özelliğini kontrol etmek ve hibrit tohum üretiminde ebeveyn hatları muhafaza etmek için kullanılırlar. Gibberellik asidin en belirgin özelliği hücrelerin büyümesini sağlaması ve sonuçta hücre bölünmesinde (meristem oluşumu) önemli rol oynamasıdır. Bu sebeple büyüme ve gelişmede etkilidir. Ayrıca bazı bitkilerde dormansinin giderilmesinde kullanılır (Kumlay ve Eryiğit 2011).

Bu araştırmada; Tekirdağ koşullarında yazlık olarak ekilen farklı aspir çeşitlerine uygulanan farklı büyüme düzenleyicisi maddelerin verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Potter ve ark. (1992), gibberellik asit (GA₃) uygulamalarının vejetatif büyüme teşvik ederek aspirin toplam sap ağırlığını artırdığını fakat çiçek sayısı ve tohum verimini azalttığını bildirmiştir.

Kırıcı (1998), gibberellik asit uygulamalarının aspir çeşitlerinde bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, çiçek verimi ve çiçekteki boyar madde oranı üzerine yaptığı çalışmada farklı konsantrasyonlardaki gibberellik asit uygulamalarını (0, 50, 100 ve 150 ppm) rozet ve sapa kalkma dönemlerinde bitkiye uygulamıştır. Araştırma sonucuna göre, düşük dozlarda GA₃ uygulaması bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı ve çiçek verimini artırmış, yüksek dozlar ise boyar madde oranını artırmıştır.

Soyanın sürgün ve kök büyümesi üzerine salisilik asidin, etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada Gutierrez-Coronado ve ark. (1998), üç farklı doz (10⁻², 10⁻⁴ ve 10⁻⁸ M) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, 10⁻² ve 10⁻⁸ M salisilik asit uygulaması kök büyümesini %100'e kadar artırmıştır.

Baydar (2000), aspirin (*Carthamus tinctorius* L.) üç farklı çeşidine (Dinçer, Yenice, 5-154) gibberellik asidin beş farklı konsantrasyonunu (0, 50, 100, 200 ve 300 ppm) üç farklı dönemde (rozet, sapa kalkma ve tomurcuklanma) uygulamış ve bu uygulamaların yağ asitleri sentezi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını ancak tomurcuk döneminde uygulanan 300 ppm gibberellik asidin yağ sentezini %33,8'den %38,8'e kadar artırdığını tespit etmiştir.

Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) tohumlarına farklı dozlarda gama ışını ve gibberellik asit uygulaması yapan Zeid ve ark. (2001), tohuma yapılan 2 krad gama ışını uygulaması ve 50 mg/l gibberellik asit uygulamasıyla maksimum çimlenme yüzdesi, tohum üretimi ve uçucu yağ verimi elde edilmiştir.

Shakirova ve ark. (2003) 0,05 mM salisilik asit dozunun genç ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) fidelerini büyümeye teşvik ettiğini ve daha büyük başak boyu, daha yüksek 1000 tane ağırlığı ve tane verimi elde ettiğini bildirmiştir.

Sarıhan (2004), Ofis-96 haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşidine gibberellik asidin beş farklı konsantrasyonunu (0, 50, 100, 200 ve 400 ppm) dört farklı dönemde (tohum, rozet, sapa kalkma ve çiçeklenme) uygulamıştır. Araştırma sonucunda morfin oranı ilk yıl % 0.552-0.666, ikinci yıl % 0.388-0.567, üçüncü yıl % 0.610-0.963 arasında değiştiğini belirlemiştir. Dekara kapsül verimini yıllara göre sırasıyla, 104.302-150.525 kg/da, 54.250-73.125 kg/da,

83.600-112.550 kg/da arasında ve dekara tohum verimini ise yıllara göre 113.625-164.450 kg/da, 52.200-68.575 kg/da ve 104.775-131.750 kg/da bulmuştur. Sarıhan, yıllara göre değişmekle beraber gibberellik asit dozlarının birçok karakter üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir.

El-Lateef Gharib (2006), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve mercanköşk (*Majorana hortensis* Moench) bitkilerine yapraktan 10^{-5} , 10^{-4} ve 10^{-3} M salisilik asit uygulamıştır. Araştırmacı 10^{-4} M salisilik asit uygulamasının bitki ağırlığını, yaprak alanını, bitki yaş-kuru ağırlığını, toplam karbonhidratı, ham proteini, toplam aminoasit ve mikroelement içeriğini artırdığını bildirmiştir.

Kaydan ve Yağmur (2006), farklı salisilik asit dozları (1.281 mg da^{-1} , 128.1 mg da^{-1} ve 12.810 g da^{-1}) ve uygulama şekillerinin (tohuma ve yapraktan püskürtme) Tır buğday hattı (*Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* Vill. v. *Leucospermum* Körn) ve Kayı-91 mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla iki farklı çalışma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yapraktan uygulanan 12.810 g da^{-1} salisilik asit dozu buğday hattının verimini %24.8, mercimek çeşidinin verimini ise %35 artırmıştır.

Çörek otuna (*Nigella sativa* L.) farklı dönemlerde gibberellik asidin uygulamasının bitkide azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) birikimi ve tohum verimine etkisini incelemek isteyen Shah ve ark. (2006), 10^{-5} M gibberellik asit bitkiye, ekimden sonra 40. (vegetatif dönem) ve 60. (çiçeklenme) günlerde uygulanmıştır. Bitkide en yüksek NPK birikimi ve tohum verimi kontrol parsellerine göre ekimden sonra 40. günde elde edilmiştir.

Çanakçı ve Munzuroğlu (2006), üç günlük mısır fidelerine farklı dozlarda (20, 200 ve 2000 ppm) salisilik asit uygulayarak bitkinin büyüme, yaş-kuru ağırlık ve transpirasyon hızı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre 20 ppm salisilik asit dozunun mısır fidelerinin büyümesini, yaş-kuru ağırlık değişimini ve transpirasyon hızını etkilemediği ancak 200 ve 2000 ppm salisilik asit uygulamasının primer kök boyunu, fide yüksekliğini, bitki boyunu ve sekonder yaprak alanı artışını önemli ölçüde engellediği belirlenmiştir.

Shah (2007a), hint hardalında (*Brassica juncea* L. Czern & Coss) gibberellik asidin büyüme, fizyoloji ve tuzluluk stresi üzerine etkilerini incelemiş ve uygulamaların verim kriterlerini düşürdüğünü fakat protein oranını önemli derecede artırdığını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, çimlenmeden sonra 25. günde püskürtme yöntemiyle yaprağa uygulanan

10^{-5} M GA_3 uygulamasının tuzluluk stresinden kaynaklanan olumsuz etkilerin azaldığını bildirmiştir.

Shah (2007b), çörek otu tohumlarını 5, 10 ve 15 saat gibberellik asidin 10^{-6} , 10^{-5} ve 10^{-4} M konsantrasyonlarında bekletmiştir. Uygulamalardan sonra ekilen bu tohumlar ekimden sonra 50, 70 ve 90. günlerde yaprak klorofil içeriği, stoma içeriği, karbonik anhidraz aktivitesi, nitrat redüktaz aktivitesi, toplam protein içeriği, net fotosentez oranı, kapsül sayısı ve tohum verimi bakımından incelemiştir. En önemli sonuç 10^{-5} M GA_3 konsantrasyonunda 10 saat bekletilen tohumlardan elde edilmiştir. Ekimden sonra 70. günde yapılan bu analizde net fotosentez oranı %44, karbonik anhidraz aktivitesi %40, nitrat redüktaz aktivitesi %30 ve tohum verimi %40 artmıştır.

Haşhaşa çimlenmeden sonra 90. günde yaprağa püskürtme yöntemiyle 10^{-6} M gibberellik asit (GA_3) ve 10^{-6} M triakontanol (TRİA) ($C_{30}H_{62}O$) uygulayan Khan ve ark. (2007), GA_3 +TRİA uygulamasının verimi önemli bir şekilde artırdığını ve ayrıca morfin içeriğini de yükselttiğini bildirmişlerdir.

Çavuşoğlu ve Kabar (2008), tuzlu koşullar altında arpanın (*Hordeum vulgare* L. cv. Bülbül 89) tohum çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine yaptıkları çalışmada gibberellik asit uygulaması yapmışlardır. Araştırmacılar, tek başına gibberellik asit uygulamasının tuz stresinin çimlenme yüzdesi, radikula uzaması ve taze ağırlık üzerindeki olumsuz etkisini ortadan kaldırmada başarılı olduğunu fakat koleoptil yüzdesi ve uzaması üzerinde etkisiz olduğunu bildirmişlerdir.

Ebrahimzadeh ve ark. (2009), salisilik asidin aspirin büyüme ve gelişmesi üzerine yaptıkları çalışmada üç farklı salisilik asit dozunu (0.1, 0.5 ve 1 mM) rozet döneminde uygulamışlardır. Sonuçlara göre 0,1 mM salisilik asit dozu kontrolle karşılaştırıldığında yaprak sayısını %19, toplam biyokütleyi %44, çiçek biyokütlesini %58, yan dalları %355, tabladaki çiçek sayısını %108, tohum sayısını %72, tohum verimini %83 ve hasat indeksini %21 artırmıştır.

Faqenabi ve ark. (2009), IL111 aspirin çeşidi tohumlarını 8 saat 50 ppm konsantrasyonluk GA_3 çözeltisinde bekletmiş ve bu tohumlardan elde edilen bitkilerin kapsül sayısının kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında %43'lük bir artış elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca kapsüldeki tohum sayısı da kontrole göre 1,48 kat daha fazla olmuştur.

Aftab ve ark. (2010), pelin otuna (*Artemisia annua* L.) triakontanol ve gibberellik asit uygulamalarının fotosentez, enzimatik aktiviteler, uçucu yağ, artemisin içeriği ve bitki verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Triakontanol ve gibberellik asit kombinasyonu (1,5 mg/l + 7,5 mg/l) nitrat redüktaz aktivitesini %25,9, karbonik anhidraz aktivitesini %21,5 artırmıştır. Ayrıca bu uygulama artemisin içeriğini %29, bitki verimini de sırasıyla %61 artırmıştır.

Buğdayın kalitatif ve kantitatif verimi üzerine en uygun salisilik asit dozu ve uygulama zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Hamid ve ark. (2011), üç farklı salisilik asit dozunu (50, 100 ve 150 mg/l) kardeşlenme, sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde püskürtme yoluyla uygulamışlardır. En yüksek ekonomik verim ve başak başına tohum sayısı sapa kalkma döneminde uygulanan 150 mg/l salisilik asit uygulamasıyla elde edilmiştir.

Gad El-Hak ve ark. (2012), bezelyenin (*Pisum sativum* L.) büyüme, verim ve verim unsurlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yaprağa uygulanan 200 ppm salisilik asit uygulamasının bitki kuru ağırlığını, meyve büyüklüğünü, meyve sayısını, 1000 tane ağırlığını ve yeşil meyve verimini artırdığını bildirmiştir.

Niknejhad ve Pirdashti (2012), çeltiğin (*Oryza sativa* L.) hasadından sonra tarlada kalan anızın tekrar süren (ratooning) saplarından meydana gelecek bitkinin verimini artırmak için yaptıkları çalışmada üç farklı gibberellik asit dozu (50, 100 ve 200 ppm) uygulamışlardır. Yapılan çalışmada araştırmacılar, gibberellik asit uygulamalarının sürgün sayısını dikkate değer bir şekilde artırdığını gözlemlemişlerdir. Çiçeklenme öncesi yapraklara uygulanan 200 ppm gibberellik asit uygulaması tane verimini %30 artırmıştır.

Sharafizad ve ark. (2012), kuraklık stresi altında buğdayın verim ve verim unsurlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada üç farklı salisilik asit dozunu (0,7, 1,2, ve 2,7 mmol) kardeşlenme ve çiçeklenme döneminde uygulamıştır. En yüksek verim vejetatif dönemde uygulanan 0,7 mmol salisilik asit uygulamasıyla elde edilmiştir. En yüksek biyolojik verim ise yine 0,7 mmol salisilik asit uygulamasıyla elde edilmiştir.

Azizi ve ark. (2012), soyanın (*Glycine max* L.) iki farklı çeşidine (M₁₁ ve L₁₇) gibberellik asidin 3 farklı konsantrasyonunu (125, 250 ve 375 ppm) 3-4 yapraklı olduğu dönemde püskürtme yöntemiyle uygulamışlardır. Uygulamaların bitki başına meyve sayısı, meyvedeki tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve biyolojik verim üzerine önemli etkiler olduğu saptanmıştır. En yüksek tohum verimi M₁₁ çeşidinde 125 ppm gibberellik asit uygulamasıyla

(4240 kg/ha), en düşük verim ise L₁₇ çeşidinde 375 ppm gibberellik asit uygulamasıyla (1620 kg/ha) elde edilmiştir.

Kişişte (*Coriandrum sativum* L.) verim ve büyüme üzerine yaptıkları çalışmada Hesami ve ark. (2012), salisilik asit uygulaması ve aralıklı sulama yapmışlardır. Yapılan çalışmada üç farklı salisilik asit dozu (0.01, 0.1 ve 1 mM) ve iki sulama aralığı (4 ve 8 gün) kullanmışlardır. Salisilik asit uygulamalarının tohum verimini ve bitki biyokütlesini önemli derecede etkilediği gözlemlenmiştir. En yüksek tohum veriminin 0,01 mM salisilik asit uygulaması ve her 4 günde bir sulamadan elde edildiği bildirilmiştir.

Patatesin (*Solanum tuberosum* L.) iki farklı çeşidine (Fambo ve Van Gogh) gibberellik asidin 2 farklı konsantrasyonunu (100 ve 400 mM) iki farklı dönemde (çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonu) uygulayan Virtanen ve ark. (2013), yapılan çalışmayla yumru üzerindeki tomurcuk sayısı, kök gelişimi ve verim kriterleri incelenmiştir. Sonuçlar, gibberellik asit uygulamasının yumru göz sayısını önemli derecede artırdığını ve Fambo çeşidine düşük konsantrasyon (100 mM) gibberellik asit uygulamasının yumru sayısını artırdığını göstermiştir.

Ali ve Mahmoud (2013), maş fasulyesinin (*Vigna radiata* L.) verim ve verim unsurlarını incelemek amacıyla yaprağa püskürtme yöntemiyle dört salisilik asit dozu (0, 50, 100 ve 150 ppm) ve dört çinko dozu (0, 300, 400 ve 500 ppm) uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre salisilik asit uygulamaları tohum verimini önemli derecede artırmıştır. Yaprağa uygulanan 150 ppm salisilik asit dozu meyve sayısını, meyvedeki tohum sayısını, 1000 tane ağırlığını ve tohum verimini artırmıştır.

Misratia ve ark. (2013), iki çeltik çeşidine (Pokkali ve MR219) yapraktan uygulanan 150 ppm gibberellik asidin MR219 çeşidinde tuzluluğa toleransı önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir.

Jam ve ark. (2013), aspirin fotosentetik özelliklerini geliştirmek amacıyla yaptıkları çalışmada dört farklı biyosülfür gübresi dozu (0, 350, 700 ve 1050 kg/ha) ve beş farklı salisilik asit dozu (0, 500, 1000, 1500 ve 2000 µM) kullanmışlardır. Salisilik asit uygulaması tohuma, gübreleme ise fide döneminde yapılmıştır. Sonuçlara göre en yüksek klorofil-a içeriği 2000 µM salisilik asit ve 1050 kg/ha biyosülfür uygulamasıyla elde edilmiştir. En yüksek klorofil-b içeriği ise 1500 µM salisilik asit ve 350 kg/ha biyosülfür uygulamasıyla elde edilmiştir.

Patatesin üç farklı çeşidine (Agria, Marfona ve Draga) gibberellik asidin üç farklı konsantrasyonunu (0, 5 ve 10 mg/l) uygulayan Barani ve ark. (2013), düşük konsantrasyon gibberellik asit uygulamasının tohumluk yumruların verimliliğini ve performansını artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca 5 mg/l gibberellik asit uygulaması kontrolle karşılaştırıldığında tohumluk yumruların verimini ve toplam şeker içeriğini artırmıştır.

Zamaninejad ve ark. (2013), kurak şartlar altında mısırın (*Zea mays* L.) verim ve verim öğelerini incelemek amacıyla farklı dozlarda (0, 0.5, 1 ve 1.5 mM) salisilik asit uygulamışlardır. Varyans analiz sonuçlarına göre uygulamaların önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. 10-12 yapraklı dönemde püskürtme yöntemiyle yaprağa uygulanan 1 mM salisilik asit dozu kuraklık stresini azaltmada en önemli etkiye sahip olmuştur. Ayrıca uygulamaların tane verimini önemli derecede artırdığı bildirilmiştir.

Mısırda tuzluluğa toleransı teşvik etmek amacıyla Tufail ve ark. (2013), iki farklı salisilik asit dozu (0,25 ve 0,50 mM) ve iki farklı mısır çeşidi (Sahiwal 2002 ve EV-20) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, 0,50 mM salisilik asit uygulaması tuzluluğa toleransta daha etkili olmuştur. Ayrıca iki salisilik asit dozu fotosentez oranını, stoma iletkenliğini, terleme oranını ve klorofil-b içeriğini her iki çeşitte de artırmıştır.

Yakubu ve ark. (2013), kurak ve yağışlı olmak üzere iki mevsimde yerfıstığının (*Arachis hypogaea* L.) üç farklı çeşidine (SAMNUT 21, SAMNUT 22 ve SAMNUT 23) gibberellik asidin dört farklı konsantrasyonunu (100, 200, 300 ve 400 mg L⁻¹) ekimden sonra 3. ve 6. haftalarda yapraklara uygulamışlardır. 200 mg L⁻¹ gibberellik asit uygulaması ilk çiçeklenme ve %50 çiçeklenme gün sayısını azaltmıştır. En yüksek meyve, tohum ve sap verimi 100 mg L⁻¹ gibberellik asit uygulamasıyla her iki büyüme mevsiminde SAMNUT 23 çeşidinden elde edilmiştir.

Khaliliaqdam ve ark. (2013), salisilik asidin arpanın bazı agronomik özelliklerine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada kontrol dahil yedi salisilik asit dozu (300, 700, 1100, 1400, 1700 ve 2100 µmol) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, 1150 ve 1252 µmol arasındaki salisilik asit dozları arpanın tohum çıkışını, başaklanmasını ve bin tane ağırlığını artırmıştır.

Pavlista ve ark. (2014) buğdayın (*Triticum aestivum* L.) iki çeşidi üzerinde (Goodstreak ve Wesley) yaptıkları çalışmada gibberellik asidin çimlenmeyi teşvik edici özelliğini kullanmışlardır. Kışlık ekimlerde çimlenmenin gecikmesi sorununu ortadan kaldırmak için buğday tohumlarını farklı gibberellik asit konsantrasyonlarında bekletilmiştir.

Goodstreak çeşidine uygulanan 250 ppm gibberellik asit uygulaması gecikmeyi tamamen ortadan kaldırmış, Wesley çeşidine uygulanan 1000 ppm gibberellik asit uygulaması da gecikmeyi kısmen önlemiştir.

Moghadam ve Muhammedi (2014), salisilik asidin aspirin çimlenmesi ve tane verimine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada üç farklı aspir çeşidi (Faraman, Sina, IL 111) ve iki salisilik asit dozu (50 ve 100 mg/l) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek sürgün uzunluğu 50 mg/l salisilik asit dozu ile elde edilmiştir. Ayrıca en yüksek tane verimi 50 mg/l salisilik asit uygulamasıyla 'Faraman' çeşidinden elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

3.1.1. Araştırma Yeri

Çalışma; Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma deneme arazisinde yazlık ekim yapılarak tek lokasyonda (Tekirdağ), 2014 yılında yürütülmüştür.

3.1.2. İklim Özellikleri

Tekirdağ-Merkez'de araştırmanın yapıldığı 2014 yılı Aspir yetiştirme mevsimine ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem ile uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Tekirdağ-Merkez ilçesinde aspir yetiştirme aylarına ait 2014 yılı ve uzun yıllar iklim verileri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Oransal Nem (%)	
	2014	Uzun Yıllar (Ort.)	2014	Uzun Yıllar (Ort.)	2014	Uzun Yıllar (Ort.)
Mart	9,9	7,3	73,6	55,2	81,6	81,1
Nisan	13,4	11,9	46,8	40,9	83,3	78,8
Mayıs	17,5	16,8	72,1	38,7	80,3	77,3
Haziran	21,8	21,3	69,6	37,0	76,2	73,7
Temmuz	24,8	23,8	72,1	23,1	73,0	70,4
Ağustos	25,3	23,7	80,5	14,5	74,5	71,4
Ort./Top.	18,8	17,5	414,7	209,4	78,2	75,5

*Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu Verileri

Çizelge 3.1'de görüldüğü üzere, araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılında ortalama sıcaklık değeri uzun yıllar ortalamasından 1,3 °C daha yüksek değer göstermiştir. Toplam yağış miktarı ise 414,7 mm ile uzun yıllar ortalamaları toplamından yaklaşık 2 kat değere sahip iken, ortalama oransal nem değeri uzun yıllar ortalamasından daha yüksek değerlerde seyretmiştir.

3.1.3. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı yılda deneme yerinin toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları*

Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler					
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (%)	EC (µS/cm)	Organik Madde(%)	P kg/da	K kg/da
0-20	33.28	26.72	40.00	7.06	2.37	143	1.16	7.75	88.74

* NKÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Çizelge 3.2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, deneme yeri toprağının hafif alkalın, tuzsuz, organik maddece zayıf, potasyum yönünden zengin ve toprak bünyesi killi (C) yapıda olduğu belirlenmiştir.

3.2. Materyal

Çalışmada, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş olan Dinçer ve Balcı aspir çeşitleri kullanılmıştır. Gibberellik asit, her parsele 2 litre GA₃ çözeltisi düşecek şekilde 0, 100, 200 ve 300 ppm (mg/l)'lik konsantrasyonları hazırlanarak çiçeklenme öncesi püskürtme yoluyla bitkiye verilmiştir. Salisilik asit de her parsele 2 litre SA çözeltisi düşecek şekilde 0, 0.1, 0.5 ve 1 mM'lık konsantrasyonu aynı dönemde ve aynı şekilde bitkiye verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan çeşitler

Sıra No	Çeşit Adı	Geldiği Yer	Geldiği Yıl
1	Dinçer	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü	2014
2	Balcı	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü	2014

3.3. Metot

Deneme, 2014 yılında iki aspir çeşidi, iki farklı hormon ve bu hormonların dört dozu kullanılarak yazlık olarak kurulmuştur. Deneme, 'Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine' göre çeşitler ana parselde, hormonlar ise alt parsellerde olacak şekilde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme, her çeşit 5 m uzunluğundaki parsellere sıra arası 20 cm, ekim derinliği 3-4 cm ve 6 kg/da tohumluk kullanılarak 6 sıra halinde elle ekilmiştir. Parsel alanı 1,2 m x 5 m = 6 m² olarak belirlenmiş ve parsel aralarına 0,5 m boşluk bırakılmıştır. Blok aralarına 2 m boşluk bırakılmış; böylece blok alanı [(16 x 1,2)+(15 x 0,5)] x 5 = 133,5 m², toplam deneme alanı ise 26,7 m x 19 m = 507,3 m² olmuştur.

3.3.1. Ekim ve Bakım

Ekimden bir hafta önce deneme alanına tırmık çekilerek toprak inceltilmiş ve ekime hazır hale getirilmiştir. Toprak analiz sonucuna göre dekara 12 kg saf azot verilmiştir. Azotun tamamı üre (%46) formunda ekimle beraber verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi, bitkiler rozet devresinde iken bir, sapa kalkma devresinde iki defa çapa ile yapılmıştır. Sapa kalkma devresinde görülen *Ramularia carthami* Zaprom. hastalığıyla mücadele etmek için N-(trichloromethylthio)cyclohex-4-ene-1,2-dicarboxamide (IUPAC) etken maddeli Best Captan 50 WP ticari isimli fungusit kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme alanından genel bir görünüş



Şekil 3.2. Deneme parselinden bir görünüş



Şekil 3.3. Dinçer çeşidi kontrol parseli



Şekil 3.4. Balcı çeşidi kontrol parseli



Şekil 3.5. Dinçer çeşidi 0,1 mM SA uygulaması



Şekil 3.6. Balcı çeşidi 0,1 mM SA uygulaması



Şekil 3.7. Dinçer çeşidi 0,5 mM SA uygulaması



Şekil 3.8. Balcı çeşidi 0,5 mM SA uygulaması



Şekil 3.9. Dinçer çeşidi 1 mM SA uygulaması



Şekil 3.10. Balcı çeşidi 1 mM SA uygulaması



Şekil 3.11. Dinçer çeşidi kontrol parseli



Şekil 3.12. Balcı çeşidi kontrol parseli



Şekil 3.13. Dinçer çeşidi 100 ppm GA₃ uyg.



Şekil 3.14. Balcı çeşidi 100 ppm GA₃ uyg.



Şekil 3.15 Dinçer çeşidi 200 ppm GA₃ uyg.



Şekil 3.16. Balcı çeşidi 200 ppm GA₃ uyg.



Şekil 3.17. Dinçer çeşidi 300 ppm GA₃ uyg.



Şekil 3.18. Balcı çeşidi 300 ppm GA₃ uyg.

3.3.2. Gözlem ve Ölçümler

3.3.2.1. Bitki Boyu (cm)

Bitkinin hasat olgunluğuna ulaştığı devrede, her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin boyu ölçülerek ortalaması alınmıştır. Bitki boyu olarak ana gövde üzerinde en tepede bulunan çiçek tablası ile kök boğazı (toprak yüzeyi) arasında kalan açıklık ölçülmüştür.

3.3.2.2. Yan Dal Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkideki ana gövdeye bağlı 1. derecedeki yan dallar sayılıp ortalaması alınmıştır (Bayraktar 1991).

3.3.2.3. Tabla Sayısı (adet)

Bitkinin hasat olgunluğuna ulaştığı devrede her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin ana sapa ve yan dallara bağlı olgun tablaları sayılarak ortalaması alınmıştır (Bayraktar 1991).

3.3.2.4. Tabladaki Tohum Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfen 15 adet tabla kesilerek alınmış ve bunlar içerisindeki tohumlar sayılarak ortalaması alınmıştır (Gencer ve ark. 1987).

3.3.2.5. Tabla Çapı (cm)

Her parselden tesadüfen 15 adet tabla kesilerek alınmış ve tabla çapları kumpas ile ölçülerek ortalaması alınmıştır (Kıllı ve Küçükler 2005).

3.3.2.6. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Çıkıştan itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği dönemdir. Her parselde tesadüfen işaretlenen 10 bitkinin çiçeklenmesi gün sayısı olarak belirlenip ortalaması alınmıştır.

3.3.2.7. Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)

Alttan itibaren çiçek ve yaprakların %80'inin olgunlaştığı dönemdir. Her parselde tesadüfen işaretlenen 10 bitkinin olgunlaşması gün sayısı olarak belirlenip ortalaması alınmıştır.

3.3.2.8. Tane Verimi (kg/da)

Her bir parselden kenar tesiri alındıktan sonra hasat edilen bitkilere ait tohumlar tartılarak parsel hasat alanının (3,80 m²) "kg/da" a dönüştürülmesi ile elde edilmiştir.

3.3.2.9. Bin Tohum Ağırlığı (gr)

Her parselde ait tohumlardan 4 adet 100 tohum sayılarak tartılmış ve ortalaması alınmış, elde edilen sonuç 10 ile çarpılarak belirlenmiştir (Bayraktar 1991).

3.3.2.10. Kabuk Oranı (%)

Her bir parselden 4 tekerrürlü 5 gr'lık tohum numunesi tartılarak alınmış, Urie ve ark. (1968)'nin belirttiği yöntem uyarınca 27 °C' de 48 saat çimlendirme dolabında bekletilmiş ve çimlenen tohumların kabukları elle ayrılmıştır. Çıkarılan kabuklar 70 °C' de 48 saat süre ile kurutma dolabında kurutulduktan sonra tartılarak belirlenmiştir.

3.3.2.11. İç Oranı (%)

Kabuk oranı hesaplanan parsellerin % hesabıyla iç oranı belirlenmiştir.

3.3.2.12. Yağ Oranı (%)

Hasat edilen tohumların, toplam ham yağ oranları NMR (Nuclear Magnetic Resonance) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.3.2.13. Ham Protein Oranı (%)

Kjeldahl yöntemi ile önce azot oranı analiz edilmiş, daha sonra da bu değerler 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı % olarak belirlenmiştir (Kjeldahl 1883).

3.3.2.14. Yağ Verimi (kg/da)

Her parseldeki bitkilerin dekara tohum verimi hesaplanmış ve yağ oranı çarpımı ile hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

İki çeşit, iki hormon ve bu hormon dozlarına göre denemede incelenen tüm karakterler “Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur.

Verilerin analizinde TARİST (Açıkgöz ve ark. 1993) ve MSTAT-C (MSTAT 1989) istatistiki analiz paket programlarından faydalanılmıştır.

Varyans analizi ve ortalamalarının farklılık gruplandırmaları ayrı çizelgeler halinde sunulmuştur. Ortalamaların farklılık gruplandırmaları ve interaksyonun önemlilik kontrolleri EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi ile yapılmıştır (Korkut 1992). Gözlemlere ait varyans analizleri, ortalama değerleri ve önemlilik testlerine ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	65,100	32,505	6,642 ^{ns}
Çeşit	1	385,333	385,333	78,737*
Hata-1	2	9,788	4,894	
Hormon	1	0,701	0,701	0,016 ^{ns}
Çeşit x Hormon	1	35,708	35,708	0,800 ^{ns}
Hata-2	4	178,507	44,627	
Doz	3	232,032	77,344	5,769**
Çeşit x Doz	3	18,185	6,062	0,452 ^{ns}
Hormon x Doz	3	26,664	8,888	0,663 ^{ns}
Çeşit x Hormon x Doz	3	23,991	7,997	0,596 ^{ns}
Hata	24	321,768	13,407	
Genel	47	1297,687	27,610	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.2. Bitki boyu sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (cm)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
Dinçer	SA	101,433	104,367	103,367	96,967	101,533
	GA ₃	103,467	104,467	103,400	102,667	103,500
Balcı	SA	100,367	100,167	97,367	92,467	97,592
	GA ₃	95,867	99,133	97,233	92,200	96,108
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		102,450	104,417	103,817	99,383	102,517a
Balcı		98,117	99,650	97,300	92,333	96,850b
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		100,900	102,267	100,367	94,717	99,563
GA ₃		99,667	101,800	100,317	97,433	99,804
Doz Ort.		100,283a	102,033a	100,342a	96,075b	Genel Ortalama 99,683
EKÖF Değerleri		Çeşit: 2.748, Doz: 4.196				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). En fazla bitki boyu Dinçer çeşidinde (102,517 cm) ölçülmüştür.

Uygulanan dozlar arasındaki farklılıklar yine önemli bulunmuş ve yüksek dozda hormon uygulamasının bitki boyunu kısalttığı (96,075 cm) belirlenmiştir (P<0.01). Araştırmada hormon etkisi ve diğer interaksiyonların etkisi ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (P>0.05).

Çeşit ve doz ana etkilerinde oluşan bitki boyu farklılıklarının özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile çeşitler arasındaki bitki boyu farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

4.2. Yan Dal Sayısı

Yan dal sayısına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.3'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Yan dal sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	2,645	1,323	17,021 ^{ns}
Çeşit	1	3,203	3,203	41,223*
Hata-1	2	0,155	0,078	
Hormon	1	1,470	1,470	4,203 ^{ns}
Çeşit x Hormon	1	0,963	0,963	2,754 ^{ns}
Hata-2	4	1,399	0,350	
Doz	3	3,528	1,176	2,224 ^{ns}
Çeşit x Doz	3	1,555	0,385	0,728 ^{ns}
Hormon x Doz	3	5,385	1,795	3,394*
Çeşit x Hormon x Doz	3	1,078	0,359	0,680 ^{ns}
Hata	24	12,693	0,529	
Genel	47	33,677	0,717	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.4. Yan dal sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (adet)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	4,633	4,767	5,300	3,767	4,617
	GA ₃	4,567	4,767	4,900	4,500	4,683
Balcı	SA	5,200	5,533	5,033	3,633	4,850
	GA ₃	5,467	5,433	5,133	5,900	5,483
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		4,600	4,767	5,100	4,133	4,650 ^b
Balcı		5,333	5,483	5,083	4,767	5,167 ^a
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		4,917 ^a	5,150 ^a	5,167 ^a	3,700 ^b	4,733
GA ₃		5,017 ^a	5,100 ^a	5,017 ^a	5,200 ^a	5,083
Doz Ort.		4,967	5,125	5,092	4,450	Genel Ortalama 4,908
EKÖF Değerleri		Çeşit: 0.346, Hormon x Doz: 0.866				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Aspirde yan dal sayısı verimi doğrudan etkileyen faktörlerden birisidir. Bitkide yan dal sayısı arttıkça tabla sayısı artacak ve bu doğrultuda tohum verimi artacaktır.

Çeşitler arasındaki farklılıklar ve hormon x doz interaksyonu önemli bulunurken ($P<0.05$), hormonların etkisi, dozların etkisi ve diğer interaksyonlar istatistiksel olarak %1 ve %5 düzeylerinde önemsiz bulunmuştur. Yan dal sayısı 5,167 adet ile en fazla Balcı çeşidinde saptanırken, Dinçer çeşidinde yan dal sayısı 4,650 adet olarak belirlenmiştir.

Hormon x doz interaksyonu incelendiğinde en düşük dal sayısı 3,700 adet ile 1 mM salisilik asit uygulamasından elde edilirken, en fazla dal sayısı 5,200 adet ile 300 ppm gibberellik asit uygulamasından elde edilmiştir. Kırıcı (1998), 150 ppm GA₃ dozunun yan dal sayısını artırdığını bildirmiştir.

Salisilik ve gibberellik asit uygulamalarında yan dal sayıları sırasıyla 4,650 ve 5,083 adet olarak belirlenirken, çeşit x hormon interaksyonunda yan dal sayıları 4,617-5,483 adet arasında değişmiştir ($P>0.05$).

Verimi doğrudan etkileyen faktörlerden birisi olan yan dal sayısına gibberellik asit dozlarının etkisinin olabileceği söylenebilir. Ancak yağış miktarı, ekim sıklığı ve çeşitlerin genetik özelliğinin yan dal sayısını etkilediğini kaydeden Çelikoğlu (2004) ile bulgularımızda çeşitler arasında farklılık bulunması yönünden uyum görülmüştür. Yan dal sayısına ait değerler arasındaki farklılığın, iklim ve toprak yapısındaki farklılıklardan da kaynaklanabileceği söylenebilir.

4.3. Tabla Sayısı

Tabla (kapsül) sayısına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.5'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Tabla sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	4,128	2,064	5,730 ^{ns}
Çeşit	1	11,801	11,801	32,761 *
Hata-1	2	0,720	0,360	
Hormon	1	0,120	0,120	0,199 ^{ns}
Çeşit x Hormon	1	0,013	0,013	0,022 ^{ns}
Hata-2	4	2,407	0,602	
Doz	3	20,304	6,768	7,989 ^{**}
Çeşit x Doz	3	2,601	0,867	1,023 ^{ns}
Hormon x Doz	3	9,508	3,169	3,741 *
Çeşit x Hormon x Doz	3	1,965	0,655	0,773 ^{ns}
Hata	24	20,332	0,847	
Genel	47	73,899	1,572	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.6. Tabla sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (adet)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	8,367	8,467	8,133	5,567	7,633
	GA ₃	7,800	7,600	8,367	7,033	7,700
Balcı	SA	7,567	7,033	6,900	4,933	6,608
	GA ₃	6,800	7,367	6,100	6,700	6,742
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		8,083	8,033	8,250	6,300	7,667a
Balcı		7,183	7,200	6,500	5,817	6,675b
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		7,967a	7,750ab	7,517ab	5,250c	7.121
GA ₃		7,300ab	7,483ab	7,233ab	6,867b	7.221
Doz Ort.		7,633a	7,617a	7,375a	6,058b	Genel Ortalama 7,170
EKÖF Değerleri		Çeşit: 0.746, Doz: 1.055, Hormon x Doz: 1.096				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çeşitler arasındaki farklılıklar ve hormon x doz interaksiyonu önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Çeşitler arasında en fazla tabla sayısı Dinçer çeşidinde (7,667 adet) bulunurken, yüksek konsantrasyon (1 mM) SA uygulamasının tabla sayısını (5,250 adet) azalttığı belirlenmiştir.

Araştırmada dozlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken, hormon etkisi, çeşit x hormon ve çeşit x doz interaksiyonları önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Dozlar arasında en fazla tabla sayısı kontrol ve düşük konsantrasyonlarda ölçülürken (7,633-7,617-7,375 adet), en az tabla sayısı (6,058 adet) yüksek konsantrasyonlar olan 1 mM SA ve 300 ppm GA₃ uygulamalarından elde edilmiştir.

Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda tabla sayısı 4,933-8,467 arasında değişmiş ve istatistiksel olarak fark belirlenmemiştir ($P>0.05$).

Uysal ve ark. (2006), bitki başına tabla sayısının çevre koşullarından fazlaca etkilenen bir özellik olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen tabla sayısı farklılıklarının sadece hormon uygulamalarından kaynaklanmadığı çevre koşulları ve çeşit özelliklerinden kaynaklandığı sonucuna varılabilir.

4.4. Tabladaki Tohum Sayısı

Tabladaki tohum sayısına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.8’de yer almaktadır.

Çizelge 4.7. Tabladaki tohum sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	13,655	6,828	6,549 ^{ns}
Çeşit	1	101,792	101,792	97,642*
Hata-1	2	2,085	1,042	
Hormon	1	712,250	712,250	118,494**
Çeşit x Hormon	1	62,335	62,335	10,370*
Hata-2	4	24,043	6,011	
Doz	3	541,919	180,640	32,153**
Çeşit x Doz	3	35,322	11,774	2,096 ^{ns}
Hormon x Doz	3	480,164	160,055	28,489**
Çeşit x Hormon x Doz	3	141,866	47,289	8,417**
Hata	24	134,837	5,618	
Genel	47	2250,268	47,878	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.8. Tabladaki tohum sayısına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (adet)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	23,167bcd	21,167cd	26,800ab	23,467bc	23,650b
	GA ₃	29,200a	17,800def	11,500g	14,400fg	18,225c
Balcı	SA	29,800a	29,733a	28,367ab	27,467ab	28,842a
	GA ₃	29,767a	14,833efg	19,900cde	10,933g	18,858c
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		26,183	19,483	19,150	18,933	20,937b
Balcı		29,783	22,283	24,133	19,200	23,850a
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		24,483ab	25,450b	27,583ab	25,467b	26,246a
GA ₃		29,483a	16,317c	15,700c	12,667c	18,542b
Doz Ort.		27,983a	20,883b	21,642b	19,067b	Genel Ortalama 22,394
EKÖF Değerleri		Çeşit: 1.268, Hormon: 3.258, Doz: 2.716, Çeşit x Hormon: 2.779, Hormon x Doz: 3.827, Çeşit x Hormon x Doz: 5.412				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Tane verimini doğrudan etkileyen faktörlerden birisi de tabladaki tohum sayısıdır. Tabladaki tohum sayısı arttıkça bitki başına tohum sayısı artacak ve böylece dekara verim yükselecektir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde, çeşitler arasındaki fark ve çeşit x hormon interaksiyonu önemli bulunmuştur (P<0.05). Çeşitler arasında en fazla tohum Balcı çeşidinde

(23,850 adet) sayılırken, çeşit x hormon interaksiyonunda GA₃ uygulaması iki çeşitte de tohum sayısını düşürmüştür (18,225 ve 18,585 adet). Baydar (2000), çiçek tomurcuklarına uygulanan GA₃'in tabladaki tohum sayısını önemli oranda düşürdüğünü ifade etmiştir.

Hormon etkisi, doz etkisi, hormon x doz ve çeşit x hormon x doz interaksiyonları istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Hormonlar arasında en fazla tohum sayısı (26,246 adet) SA uygulamasından elde edilirken, dozlar arasında en fazla tohum (29,983 adet) hormon uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Hormon x doz interaksiyonunda artan GA₃ dozları tabladaki tohum sayısını düşürmüştür (16,317-15,700-12,667 adet). Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda en düşük tohum sayısı 10,933 adet ile 300 ppm GA₃ uygulaması ile Balcı çeşidinden elde edilmiştir.

Aspirde tabla sayısı kadar, tablada bulunan tohum sayısı da önemli bir verim kriteridir. Tablada tohum sayısı tabla iriliği ile doğrudan ilişkili (Uysal ve ark. 2006) olup, genetik ve çevresel faktörlerden oldukça etkilenebilmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre yüksek dozda GA₃ uygulamaları erkek kısırlığına neden olduğu için tabladaki tohum sayısını azaltmıştır. Baydar (2000), aspirde tomurcuk döneminde uygulanan GA₃'in erkek kısırlık oranını %93'e kadar artırdığını ifade etmiştir.

4.5. Tabla Çapı

Tabla çapına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tabla çapına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	0,046	0,023	3,263 ^{ns}
Çeşit	1	0,000	0,000	0,050 ^{ns}
Hata-1	2	0,014	0,007	
Hormon	1	0,204	0,204	50,893 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	0,004	0,004	1,052 ^{ns}
Hata-2	4	0,016	0,004	
Doz	3	0,130	0,043	4,472 [*]
Çeşit x Doz	3	0,050	0,017	1,698 ^{ns}
Hormon x Doz	3	0,176	0,059	6,033 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	0,020	0,007	0,678 ^{ns}
Hata	24	0,233	0,010	
Genel	47	0,894	0,019	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.10. Tabla çapı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (cm)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	2,260	2,193	2,327	2,297	2,269
	GA ₃	2,290	2,113	2,097	2,130	2,157
Balcı	SA	2,277	2,337	2,253	2,307	2,293
	GA ₃	2,390	2,117	2,000	2,070	2,144
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		2,275	2,153	2,212	2,213	2,213
Balcı		2,333	2,227	2,127	2,188	2,219
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		2,268ab	2,265ab	2,290a	2,302a	2,281a
GA ₃		2,340a	2,115bc	2,048c	2,100c	2,151b
Doz Ort.		2,304a	2,190b	2,169b	2,201b	Genel Ortalama 2,216
EKÖF Değerleri		Hormon: 0.084, Doz: 0.083, Hormon x Doz: 0.161				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Hormon ($F=50,893^{**}$), doz ($F=4,472^*$) ve hormon x doz interaksiyonunun ($F=6,033^{**}$) tabla çapına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Hormonlar arasında en fazla tabla çapı (2,281 cm) salisilik asit uygulamasından elde edilmiştir. Dozlar arasında ise en fazla tabla çapı (2,304 cm) hormon uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Hormon x doz interaksiyonu incelendiğinde yüksek dozlarda (0,5 ve 1 mM) salisilik asit uygulamaları tabla çapını artırmış (2,290 ve 2,302 cm), fakat yüksek dozlarda (200 ve 300 ppm) gibberellik asit uygulaması tabla çapını azaltmıştır (2,048 ve 2,100 cm).

Çeşit x hormon x doz interaksiyonu incelendiğinde tabla çapı 2,00-2,39 cm arasında değişmiş ve istatistiksel olarak fark belirlenememiştir ($P>0,05$).

Aspirde ana sap tablası ile başlayarak üstten alta ve dıştan içe doğru devam eden düzenli bir interval mevcut olup, ilk çiçek açan tabladan son çiçek açan tablaya doğru tabla çapı değerleri azalmaktadır (Baydar ve Yüce 1996). Aynı zamanda tabla çapı ile tohum verimi, tabla başına tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve yağ içeriği arasında pozitif bir korelasyon mevcuttur (Çamaş ve ark. 2005).

Araştırmamızda artan SA dozlarının tabla çapı üzerine olumlu etkide bulunduğu, yüksek konsantrasyon GA₃ dozlarının ise tabla çapını azalttığı sonucuna varılmıştır.

4.6. Çiçeklenme Gün Sayısı

Çiçeklenme gün sayısı ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.11’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.12’de yer almaktadır.

Çizelge 4.11. Çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	1,984	0,992	3,615 ^{ns}
Çeşit	1	16,217	16,217	59,105*
Hata-1	2	0,549	0,274	
Hormon	1	123,842	123,842	57,384**
Çeşit x Hormon	1	0,047	0,047	0,022 ^{ns}
Hata-2	4	8,632	2,158	
Doz	3	89,666	29,889	25,660**
Çeşit x Doz	3	9,229	3,076	2,641 ^{ns}
Hormon x Doz	3	54,381	18,127	15,562**
Çeşit x Hormon x Doz	3	14,932	4,977	4,273*
Hata	24	27,955	1,165	
Genel	47	347,433	7,392	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.12. Çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (gün)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	92,500f	95,467cde	95,567cde	94,467e	94,500
	GA ₃	95,933cde	97,067bc	97,933b	100,167a	97,775
Balcı	SA	94,500e	96,700bcd	96,633bcd	95,067de	95,725
	GA ₃	95,700cde	96,000cde	101,900a	101,900a	98,875
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		94,217	96,267	96,750	97,317	96,138b
Balcı		95,100	96,350	99,267	98,483	97,300a
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		93,500d	96,083bc	96,100bc	94,767cd	95,113b
GA ₃		95,817bc	96,533b	99,917a	101,033a	98,325a
Doz Ort.		94,658c	96,308b	98,008a	97,900a	Genel Ortalama 96,178
EKÖF Değerleri		Çeşit: 0.651, Hormon: 1.952, Doz: 1.237, Hormon x Doz: 1.742, Çeşit x Hormon x Doz: 1.818				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Araştırmada çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0,05). Çeşitler arasında çiçeklenme gün sayısı en fazla (97,300 gün) Balcı çeşidinde belirlenmiştir.

Hormon ile dozlar arasındaki farklılıklar ve hormon x doz interaksiyonu önemli bulunmuştur (P<0,01). Hormonlar arasında en fazla çiçeklenme gün sayısı 98,325 gün ile

GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Dozlar arasında ise artan hormon dozlarının çiçeklenme gün sayısını geciktirdiği (98,008 ve 97,900 gün) belirlenmiştir. Hormon x doz interaksiyonunda ise yüksek doz GA₃ uygulamaları (200 ve 300 ppm) çiçeklenme gün sayısını geciktirmiştir (99,917 ve 101,033 gün).

Araştırmada çeşit x hormon x doz interaksiyonunun istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu, çeşit x hormon ve çeşit x doz interaksiyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (P>0,05). Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda ise en fazla çiçeklenme gün sayısı yüksek dozlar olan 200 ve 300 ppm GA₃ uygulaması ile Balcı çeşidinde saptanmıştır.

Çiçeklenme ile ilgili özellikler erkencilik ve olgunluk gibi özellikler için önem taşımaktadır. Birçok çevresel faktör çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme sonu ve çiçeklenme süresine etki etmektedir (Gül 2006).

Araştırma sonuçlarına göre, salisilik asit uygulamaları çeşitlerin çiçeklenme gün sayısı üzerine önemli bir etki yapmazken, yüksek doz gibberellik asit uygulamaları çiçeklenme gün sayısını geciktirmiştir.

4.7. Olgunlaşma Gün Sayısı

Olgunlaşma gün sayısı ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.13'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.14'de yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Olgunlaşma gün sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	5,113	2,556	0,687 ^{ns}
Çeşit	1	63,250	63,250	16,996 ^{ns}
Hata-1	2	7,443	3,721	
Hormon	1	165,392	165,392	43,598 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	3,360	3,360	0,886 ^{ns}
Hata-2	4	15,174	3,794	
Doz	3	136,462	45,487	26,843 ^{**}
Çeşit x Doz	3	15,761	5,254	3,100 [*]
Hormon x Doz	3	34,872	11,624	6,860 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	11,727	3,909	2,307 ^{ns}
Hata	24	40,670	1,695	
Genel	47	499,225	10,622	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.14. Olgunlaşma gün sayısına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (gün)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	130,267	130,900	133,500	134,700	132,342
	GA ₃	134,733	135,633	135,467	140,500	136,583
Balcı	SA	134,767	135,933	134,400	135,567	135,167
	GA ₃	135,500	138,600	136,567	142,733	138,350
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		132,500e	133,267de	134,483cd	137,600ab	134,463
Balcı		135,133c	137,267b	135,483c	139,150a	136,758
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		132,517e	133,417de	133,950cde	135,133bcd	133,754b
GA ₃		135,117bcd	137,117b	136,017bc	141,617a	137,467a
Doz Ort.		133,817b	135,267b	134,983b	138,375a	Genel Ortalama
EKÖF Değerleri		Hormon: 2.589, Doz: 1.492, Çeşit x Doz: 1.551, Hormon x Doz: 2.102				135,610

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Dinçer ve Balcı çeşitlerinde olgunlaşma gün sayıları sırasıyla 134,463 ve 136,758 gün olarak belirlenmiş ancak bu farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Olgunlaşma gün sayısı bakımından hormon ve doz arasındaki farklılıklar ile hormon x doz interaksyonunda istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli fark saptanırken, çeşit x doz interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Olgunlaşma gün sayısı artan hormon dozlarıyla artmış ve en fazla 138,375 gün ile yüksek doz hormon uygulamalarında belirlenmiştir. Hormonlar arasında olgunlaşma gün sayısı en fazla (137,467 gün) GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Hormon x doz interaksyonunda ise olgunlaşma en fazla 141,617 gün ile 300 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşit x doz interaksyonu incelendiğinde, yüksek konsantrasyonlar Balcı çeşidinin olgunlaşma gün sayısını (139,150 gün) geciktirmiştir.

Aspirin olgunlaşma gün sayısı çeşitlere ve ekolojik faktörlere göre değişmekte ve yazlık ekimlerde 110-120 güne kadar kısalmaktayken, kışlık ekimlerde 200 gün civarındadır (Esendal ve Tosun 1972). Koç ve Altinel (1997) yaptıkları iki yıllık araştırmaları neticesinde bu sürenin 112-193 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yürütülen bu çalışmamızda belirlenen olgunlaşma gün sayıları farklı araştırmacılar tarafından yukarıda belirlenen sınırlar içerisinde yer almıştır.

Araştırma sonuçlarına göre artan GA₃ dozları çiçeklenmeyi geciktirdiği için olgunlaşma gün sayısını artırmış olabilir. Çeşit, hormon ve doz etkilerinde oluşan olgunlaşma gün sayıları farklılıklarının özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile çeşitler arasındaki vejetasyon süresi farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

4.8. Tane Verimi

Tane verimine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.15'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	1610,079	805,040	0,554 ^{ns}
Çeşit	1	4271,225	4271,225	2,940 ^{ns}
Hata-1	2	2905,773	1452,867	
Hormon	1	25967,929	25967,929	244,544 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	2260,919	2260,919	21,291 ^{**}
Hata-2	4	424,757	106,189	
Doz	3	20695,687	6898,562	39,934 ^{**}
Çeşit x Doz	3	6310,613	2103,538	12,177 ^{**}
Hormon x Doz	3	7514,987	2504,996	14,501 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	551,787	183,929	1,065 ^{ns}
Hata	24	4145,998	172,750	
Genel	47	76659,715	1631,058	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.16. Tane verimi sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (kg/da)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	145,360	127,840	120,257	88,527	120,496a
	GA ₃	162,417	81,573	57,703	49,120	87,703b
Balcı	SA	117,447	103,810	121,980	118,187	115,356a
	GA ₃	91,663	43,520	45,537	39,723	55,111c
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		153,888a	104,707b	88,980bc	68,823c	104,100
Balcı		104,555b	73,665c	83,758bc	78,955c	85,233
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		131,403a	115,825ab	121,118ab	103,357b	117,926a
GA ₃		127,040a	62,547c	51,620c	44,422c	71,407b
Doz Ort.		129,222a	89,186b	86,369bc	73,889c	Genel Ortalama
						94,666
EKÖF Değerleri		Hormon: 13.696, Doz: 15.062, Çeşit x Hormon: 19.369, Çeşit x Doz: 21.224, Hormon x Doz: 21.224				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Dinçer ve Balcı çeşitlerinde tane verimleri sırasıyla 104,100 ve 85,233 kg/da olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre hormon ve doz arasındaki farklılıklar ile çeşit x hormon, çeşit x doz ve hormon x doz interaksiyonlarının istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli oldukları tespit edilmiştir.

Hormonlar arasında en fazla verim (117,926 kg/da) salisilik asit uygulamasıyla elde edilmiştir. Dozlar arasında ise yüksek dozda hormon uygulamalarının tane verimini azalttığı (73,889 kg/da) belirlenmiştir.

Çeşit x hormon interaksiyonunda en fazla tane verimi (120,496 kg/da) SA uygulamasıyla Dinçer çeşidinden elde edilirken, çeşit x doz interaksiyonunda en yüksek verim (153,888 kg/da) hormon uygulanmayan Dinçer çeşidinden elde edilmiştir. Hormon x doz interaksiyonu incelendiğinde ise artan GA_3 dozlarının tane verimini ciddi oranda düşürdüğü (62,547 - 51,620 - 44,422 kg/da) saptanmıştır.

Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda tane verimi 39,723-162,417 kg/da arasında değişmiş olup istatistiksel olarak fark belirlenmemiştir ($P>0,05$).

Tohum verimi, bir çeşit özelliği olması yanında ekolojik faktörlerden ve kültürel uygulamalardan önemli ölçüde etkilenebilmektedir (Tunçtürk 1998).

Belirlenen tane verimi değerlerinin hormon ve bu hormon dozlarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Özellikle GA_3 dozları her iki çeşitte de tane verimini ciddi oranda düşürmüştür. Potter ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada GA_3 uygulamalarının tohum verimini düşürdüğünü saptamışlardır. Ayrıca, Baydar (2000), tomurcuklanma döneminde yapılan GA_3 uygulamalarının bitki başına tohum veriminin önemli düşürdüğünü bildirmiştir.

4.9. Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.17’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.18’de yer almaktadır.

Çizelge 4.17. Bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	0,678	0,339	0,026 ^{ns}
Çeşit	1	0,026	0,026	0,002 ^{ns}
Hata-1	2	25,769	12,885	
Hormon	1	794,627	794,627	85,601 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	19,905	19,905	2,144 ^{ns}
Hata-2	4	37,132	9,283	
Doz	3	134,943	44,981	11,432 ^{**}
Çeşit x Doz	3	38,468	12,823	3,259 [*]
Hormon x Doz	3	236,866	78,955	20,066 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	28,732	9,577	2,434 ^{ns}
Hata	24	94,433	3,935	
Genel	47	1411,577	30,034	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.18. Bin tane ağırlığı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (gr)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	47,225	43,400	42,917	42,108	43,912
	GA ₃	45,825	48,758	53,917	54,548	50,762
Balcı	SA	42,167	40,908	44,517	43,092	42,671
	GA ₃	45,000	53,025	55,885	54,475	52,096
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		46,525bc	46,079c	48,417abc	48,328abc	47,337
Balcı		43,583d	46,967bc	50,201a	48,783ab	47,384
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		44,696cd	42,154d	43,717cd	42,600cd	43,292b
GA ₃		45,413c	50,892b	54,901a	54,512a	51,429a
Doz Ort.		45,054c	46,523b	49,309a	48,556a	Genel Ortalama 47,360
EKÖF Değerleri		Hormon: 4.049, Doz: 2.273, Çeşit x Doz: 2.363, Hormon x Doz: 3.203				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Dinçer ve Balcı çeşitlerinde bin tane ağırlığı sırasıyla 47,337 ve 47,384 gr olarak belirlenmiş ancak bu farklılık önemli bulunmamıştır (P>0,05).

Bin tane ağırlığı bakımından hormon ve doz arasındaki farklılıklar ile hormon x doz interaksiyonunda istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli fark saptanırken, çeşit x doz interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Hormonlar arasında en fazla bin tane

ağırlığı (51,429 gr) GA₃ uygulamasından elde edilirken, dozlar arasında ise artan hormon dozlarının bin tane ağırlığını artırdığı (49,309 ve 48,556) belirlenmiştir.

Çeşit x doz interaksiyonunda en fazla bin tane ağırlığı (50,201 gr) yüksek konsantrasyonlarda Balcı çeşidinden elde edilirken, hormon x doz interaksiyonunda yüksek doz GA₃ uygulamaları (200 ve 300 ppm) bin tane ağırlığını dikkate değer şekilde artırmıştır (54,901 ve 54,512 gr). Çeşit x hormon x doz interaksiyonu incelendiğinde bin tane ağırlığı 40,908-55,885 gr arasında değişmiş fakat istatistiksel olarak %1 ve %5 düzeylerinde önemsiz bulunmuştur.

Bin tane ağırlığının yüksek olması tohumların iri, dolgun olduğunun bir göstergesidir (Öztürk 1994). Tohum dolgunluğu özellikle çiçeklenme devresindeki iklim şartları ile direkt ilgilidir. Çiçeklenme döneminden sonra meydana gelebilecek yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi, dane ağırlığının düşmesine, cılız ve kavruk danelere sebep olmaktadır (Modhej ve ark. 2008).

Sonuçlar değerlendirildiğinde hormon uygulamalarının çeşitlerin bin tane ağırlığı üzerine önemli etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle yüksek dozlarda GA₃ uygulaması her iki çeşitte de bin tane ağırlığını artırmıştır.

4.10. Kabuk Oranı

Kabuk oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.19'da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.20'de yer almaktadır.

Çizelge 4.19. Kabuk oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	9,603	4,802	2,007 ^{ns}
Çeşit	1	838,257	838,257	350,299 ^{**}
Hata-1	2	4,786	2,393	
Hormon	1	85,894	85,894	34,225 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	0,016	0,016	0,006 ^{ns}
Hata-2	4	10,039	2,510	
Doz	3	24,280	8,093	3,641 [*]
Çeşit x Doz	3	3,812	1,271	0,572 ^{ns}
Hormon x Doz	3	39,772	13,257	5,964 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	2,091	0,697	0,314 ^{ns}
Hata	24	53,354	2,223	
Genel	47	1071,905	22,806	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çeşit ve hormon arasındaki farklılıklar ile hormon x doz interaksyonu önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Çeşitler arasında en fazla kabuk oranı Dinçer çeşidinde (%49,412) bulunurken, hormonlar arasında GA_3 uygulamasında (%46,571) belirlenmiştir. Hormon x doz interaksyonu incelendiğinde en fazla kabuk oranı yüksek doz (200 ve 300 ppm) GA_3 uygulamalarında saptanmıştır (%47,353 ve %48,043).

Çizelge 4.20. Kabuk oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (%)

Çeşit	Hormon	Doz			Çeşit x Hormon İnteraksyonu	
		Kontrol	1	2		3
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksyonu				
Dinçer	SA	48,320	47,587	47,947	48,517	48,093
	GA_3	47,913	51,667	51,507	51,840	50,732
Balcı	SA	40,627	39,180	38,593	40,393	39,698
	GA_3	40,127	42,067	43,200	44,247	42,410
Çeşit	Çeşit x Doz İnteraksyonu				Çeşit Ort.	
Dinçer					48,117	
Balcı					40,377	
Hormon	Hormon x Doz İnteraksyonu				Hormon Ort.	
SA					44,473bc	
GA_3					44,020c	
Doz Ort.					44,247b	
						Genel Ortalama 45,233
EKÖF Değerleri		Çeşit: 4.432, Hormon: 2.106, Doz: 1.256, Hormon x Doz: 2.407				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Araştırmada dozlar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu, çeşit x hormon x doz interaksyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.01$ ve 0.05). Dozlar arasında en fazla kabuk oranı (%46,249) yüksek dozlarda saptanmıştır. Çeşit x hormon x doz interaksyonunda kabuk oranı %38,593-51,840 arasında değişmiş ve istatistiksel fark belirlenememiştir.

Günümüzde kullanılan aspir çeşitlerinin tohumlarında %25-50 arasında kabuk bulunmakta (Uysal ve ark. 2006) ve kabuk oranının, yağ verimine dolaylı olarak olumsuz etkisi olmaktadır (Gencer ve ark. 1987).

Aspirde kabuk inceliği istenen bir karakter olup, kabuk oranına çeşit özelliği, bitki gelişimi, yedek besin depolama, bitki sıklığı ve ekim zamanı gibi faktörler etkili olmaktadır (Esendal 1981).

Araştırma sonuçlarına göre SA uygulamalarının kabuk oranı üzerine önemli bir etkide bulunmadığı fakat yüksek dozlarda GA_3 uygulamaları kabuk oranını artırdığı belirlenmiştir.

4.11. İç Oranı

İç oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.21’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.22’de yer almaktadır.

Çizelge 4.21. İç oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	9,603	4,802	2,007 ^{ns}
Çeşit	1	838,257	838,257	350,299 ^{**}
Hata-1	2	4,786	2,393	
Hormon	1	85,894	85,894	34,225 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	0,016	0,016	0,006 ^{ns}
Hata-2	4	10,039	2,510	
Doz	3	24,280	8,093	3,641 [*]
Çeşit x Doz	3	3,812	1,271	0,572 ^{ns}
Hormon x Doz	3	39,772	13,257	5,964 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	2,091	0,697	0,314 ^{ns}
Hata	24	53,354	2,223	
Genel	47	1071,905	22,806	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Çizelge 4.22. İç oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (%)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	51,680	52,413	52,053	51,483	51,908
	GA ₃	52,087	48,333	48,493	48,160	49,268
Balcı	SA	59,373	60,820	61,407	59,607	60,302
	GA ₃	59,873	57,933	56,800	55,753	57,590
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		51,883	50,373	50,273	49,822	50,588 ^b
Balcı		59,623	59,377	59,103	57,680	58,946 ^a
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		55,527 ^{ab}	56,617 ^a	56,730 ^a	55,545 ^a	56,105 ^a
GA ₃		55,980 ^a	53,133 ^{bc}	52,647 ^c	51,957 ^c	53,429 ^b
Doz Ort.		55,753 ^a	54,875 ^{ab}	54,688 ^{ab}	53,751 ^b	Genel Ortalama 54,767
EKÖF Değerleri		Çeşit: 4.432, Hormon: 2.106, Doz: 1.256, Hormon x Doz: 2.407				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

İç oranı bakımından çeşit ve hormon arasındaki farklılıklar ile hormon x doz interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, dozlar arasındaki farklılıklar ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasında en fazla iç oranı (%58,946) Balcı çeşidinde saptanırken, hormonlar arasında en fazla iç oranı (%56,105) SA uygulamasında belirlenmiştir. Dozlar arasında ise artan hormon dozlarının iç oranını azalttığı (%53,751) belirlenmiştir.

İkili interaksiyonlar incelendiğinde hormon x doz interaksiyonunda en fazla iç oranı 0,1 ve 0,5 mM SA uygulamalarında (%56,617 ve %56,730), en düşük iç oranı ise 200 ve 300 ppm GA₃ uygulamalarında (%52,647 ve %51,957) belirlenmiştir.

Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda iç oranı %48,160 - %61,407 arasında değişmiş ve istatistiksel olarak fark belirlenememiştir (P>0.05).

4.12. Yağ Oranı

Yağ oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.23'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Yağ oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	25,940	12,970	1,456 ^{ns}
Çeşit	1	326,146	326,146	36,611 [*]
Hata-1	2	17,817	8,908	
Hormon	1	261,240	261,240	64,632 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	2,448	2,448	0,606 ^{ns}
Hata-2	4	16,168	4,042	
Doz	3	72,644	24,215	3,0608 [*]
Çeşit x Doz	3	39,034	13,011	1,939 ^{ns}
Hormon x Doz	3	151,378	50,459	7,519 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	30,928	10,309	1,536 ^{ns}
Hata	24	161,069	6,711	
Genel	47	1104,811	23,507	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Araştırmada çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Dinçer ve Balcı çeşitlerinde yağ oranları sırasıyla %36,055 ve %41,268 olarak belirlenmiştir.

Hormonlar arasındaki farklılıklar ile hormon x doz interaksiyonunun (P<0.01) ve dozlar arasındaki farklılıkların (P<0.05) yağ oranına etkili olduğu, çeşit x hormon, çeşit x doz ve çeşit x hormon x doz interaksiyonlarının ise etkisinin olmadığı (P>0.05) görülmektedir.

Çizelge 4.24. Yağ oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (%)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	38,417	40,893	37,963	37,180	38,613
	GA ₃	31,727	31,227	30,580	40,450	33,496
Balcı	SA	42,273	44,113	44,077	43,037	43,375
	GA ₃	36,853	36,743	41,053	41,993	39,161
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		35,072	36,060	34,272	38,815	36,055b
Balcı		39,563	40,428	42,565	42,515	41,268a
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		40,345a	42,503a	41,020a	40,108a	40,994a
GA ₃		34,290b	33,985b	35,817b	41,222a	36,328b
Doz Ort.		37,317b	38,244b	38,418b	40,665a	Genel Ortalama 38,661
EKÖF Değerleri		Çeşit: 3.707, Hormon: 2.672, Doz: 2.183, Hormon x Doz: 4.183				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Hormonlar arasında yağ oranı en yüksek (%40,994) SA uygulamasından elde edilmiştir. Dozlar arasında artan dozların yağ oranını artırdığı (%40,665) saptanmıştır. Hormon x doz interaksiyonunda ise en yüksek yağ oranı 0,1 mM SA uygulaması (%42,503) ile 300 ppm GA₃ uygulamasından (%41,222) elde edilmiştir.

Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda yağ oranı %30,580 - %44,113 arasında değişmiş ve istatistiksel olarak fark belirlenememiştir (P>0.05).

Sonuçlar incelendiğinde SA ve GA₃ uygulamalarıyla yağ oranında önemli farklar tespit edilmiştir. Düşük doz SA uygulaması (0,1 mM) ile yüksek doz GA₃ uygulaması (300 ppm) tohumun yağ oranını dikkate değer şekilde artırmıştır. Baydar (2000), GA₃'ün aspirde yağ sentezini teşvik ettiğini ve tomurcuklanma döneminde uygulanan 300 ppm GA₃'ün tohumun yağ içeriğini %33,8'den %38,8'e kadar artırdığını bildirmiştir. Bu da araştırmamız sonuçları ile paralellik göstermektedir.

4.13. Protein Oranı

Protein oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.25'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.26'da yer almaktadır.

Çizelge 4.25. Protein oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	0,039	0,020	0,007 ^{ns}
Çeşit	1	1,290	1,290	0,463 ^{ns}
Hata-1	2	5,573	2,787	
Hormon	1	4,195	4,195	23,302 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	1,744	1,744	9,689 [*]
Hata-2	4	0,720	0,180	
Doz	3	4,928	1,643	5,023 ^{**}
Çeşit x Doz	3	20,126	6,709	20,514 ^{**}
Hormon x Doz	3	12,757	4,252	13,003 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	8,439	2,813	8,601 ^{**}
Hata	24	7,849	0,327	
Genel	47	67,661	1,140	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Protein oranı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark belirlenmemiştir ($P > 0,01$ ve $0,05$). Hormon ve doz arasındaki farklılıklar ile çeşit x doz, hormon x doz ve çeşit x hormon x doz interaksiyonları istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, çeşit x hormon interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Protein oranı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (%)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	13,697 ^{ef}	12,933 ^f	16,153 ^{ab}	15,587 ^{bcd}	14,593 ^b
	GA ₃	14,743 ^{de}	14,070 ^{ef}	13,883 ^{ef}	14,833 ^{cde}	14,383 ^b
Balcı	SA	13,860 ^{ef}	17,147 ^a	16,083 ^{abc}	14,117 ^{ef}	15,302 ^a
	GA ₃	14,327 ^{de}	14,743 ^{de}	14,087 ^{ef}	14,160 ^{ef}	14,329 ^b
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		14,220 ^{cde}	13,502 ^e	15,018 ^{bcd}	15,210 ^{ab}	14,487
Balcı		14,093 ^e	15,945 ^a	15,085 ^{abc}	14,138 ^{de}	14,815
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		13,778 ^d	15,040 ^b	16,118 ^a	14,852 ^{bc}	14,947 ^a
GA ₃		14,535 ^{bcd}	14,407 ^{bcd}	13,985 ^{cd}	14,497 ^{bcd}	14,356 ^b
Doz Ort.		14,157 ^b	14,723 ^{ab}	15,052 ^a	14,674 ^{ab}	Genel Ortalama 14,651
EKÖF Değerleri		Hormon: 0.564, Doz: 0.655, Çeşit x Hormon: 0.480, Çeşit x Doz: 0.923, Hormon x Doz: 0.923, Çeşit x Hormon x Doz: 1.305				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Hormonlar arasında en yüksek protein oranı (%14,947) SA uygulamasından elde edilirken, dozlar arasında en yüksek protein oranı %15,052 olmuştur. Çeşit x hormon interaksiyonunda en yüksek protein oranı (%15,302) Balcı çeşidine uygulanan SA ile elde edilmiştir. Çeşit x doz interaksyonu incelendiğinde Balcı çeşidine uygulanan düşük doz hormon uygulaması protein oranını (%15,945) artırmıştır. Hormon x doz interaksyonunda ise en yüksek protein oranı (%16,118) 0,5 mM SA uygulamasından elde edilirken, çeşit x hormon x doz interaksyonunda en yüksek protein oranı (%17,147) 0,1 mM SA uygulamasıyla Balcı çeşidinden elde edilmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde SA uygulamasının aspir tohumlarında protein oranını artırıcı yönde teşvik ettiği ve GA₃ uygulamalarının ise protein oranına önemli bir etkiye bulunmadığı sonucu çıkarılabilir.

Protein oranı, tohumlarda yağ alma işleminden sonra geriye kalan küspenin hayvan yemi olarak kullanılabilmesi ve kalitesinin belirlenebilmesi açısından önem arz etmektedir.

4.14. Yağ Verimi

Yağ verimine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.27’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Yağ verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F _{hesap}
Tekerrür	2	125,460	62,730	0,329 ^{ns}
Çeşit	1	64,126	64,126	0,336 ^{ns}
Hata-1	2	381,388	190,694	
Hormon	1	6275,528	6275,528	351,412 ^{**}
Çeşit x Hormon	1	291,166	291,166	16,304 [*]
Hata-2	4	71,432	17,858	
Doz	3	2265,788	755,236	22,438 ^{**}
Çeşit x Doz	3	743,946	247,982	7,367 ^{**}
Hormon x Doz	3	823,280	274,427	8,153 ^{**}
Çeşit x Hormon x Doz	3	90,089	30,030	0,892 ^{ns}
Hata	24	807,832	33,660	
Genel	47	11940,035	254,043	

ns önemsiz

* % 5 olasılıkla önemlidir

** % 1 olasılıkla önemlidir

Yağ verimi bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark belirlenmemiştir (P>0,01 ve 0.05). Hormon ve doz arasındaki farklılıklar ile çeşit x doz ve hormon x doz interaksyonları yağ verimine etkili olmuştur (P<0.01). Hormonlar arasında en yüksek yağ verimi (47,877 kg/da) SA uygulamasından elde edilirken, artan hormon dozlarının yağ verimini düşürdüğü (37,794 - 33,796 - 29,375 kg/da) görülmektedir.

Çizelge 4.28. Yağ verimi sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları (kg/da)

Çeşit	Hormon	Doz				Çeşit x Hormon İnteraksiyonu
		Kontrol	1	2	3	
		Çeşit x Hormon x Doz İnteraksiyonu				
Dinçer	SA	55,840	52,163	45,040	33,237	46,570a
	GA ₃	52,050	25,190	17,353	19,917	28,617b
Balcı	SA	49,490	45,820	53,807	47,620	49,184a
	GA ₃	33,847	16,003	18,983	16,727	21,390c
Çeşit		Çeşit x Doz İnteraksiyonu				Çeşit Ort.
Dinçer		53,945a	38,677bc	31,197cd	26,577d	37,599
Balcı		41,668b	30,912cd	36,395bc	32,173cd	35,287
Hormon		Hormon x Doz İnteraksiyonu				Hormon Ort.
SA		52,665a	48,992ab	49,423ab	40,428b	47,877a
GA ₃		42,948b	20,597c	18,168c	18,322c	25,009b
Doz Ort.		47,807a	34,794b	33,796b	29,375b	Genel Ortalama 36,442
EKÖF Değerleri		Hormon: 5.616, Doz: 6.648, Çeşit x Hormon: 4.789, Çeşit x Doz: 9.368, Hormon x Doz: 9.368				

Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

İkili interaksiyonlar incelendiğinde, çeşit x doz interaksiyonunda en yüksek yağ verimi (53,945 kg/da) hormon uygulanmayan Dinçer çeşidinde saptanırken, hormon x doz interaksiyonunda ise en yüksek yağ verimi (52,665 kg/da) yine hormon uygulanmayan parsellerde ve 0,1 mM ile 0,5 mM SA uygulamalarından (48,992 ve 49,423 kg/da) elde edilmiştir.

Araştırmada çeşit x hormon interaksiyonunun istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu, çeşit x hormon x doz interaksiyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (P>0.05). Çeşit x hormon interaksiyonunda en yüksek yağ verimi (46,570 ve 49,184 kg/da) her iki çeşitte de SA uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x hormon x doz interaksiyonunda yağ verimi 16,003-55,840 kg/da arasında değişmiş ve istatistiksel fark belirlenmemiştir (P>0.05).

Tane verimi ve yağ verimi arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Bununla birlikte tane verimine olumlu yönde etki eden tabladaki tohum sayısı, tabla çapı ve yağ oranı gibi verim öğelerinde meydana gelecek azalmalar yağ veriminde de azalmalara sebep olacaktır. Nitekim çalışmamızda yüksek konsantrasyon GA₃ uygulamaları tane verimini düşürdüğü için yağ verimini de düşürmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekirdağ ekolojik koşullarında 2014 yetiştirme periyodunda gibberellik ve salisilik asit uygulamalarının aspirin tohum verimi ve kalite özellikleri ile ilgili sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda, hormon uygulamaları her iki çeşitte de bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, tabladaki tohum sayısı, tabla çapı, çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, kabuk oranı, iç oranı, yağ oranı, protein oranı ve yağ verimine önemli etkilerde bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, yüksek dozda GA₃ uygulaması 1000 tane ağırlığı ve yağ oranını olumlu yönde etkilemiştir. Ancak uygulamalarda tane veriminde düşüşler meydana gelmiştir. GA₃ uygulaması asperde yağ sentezini teşvik etmektedir. Yağ içeriği bakımından dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklar elde edilmiştir. Artan konsantrasyonlara paralel olarak yağ oranı artış göstermiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde uygulanan 300 ppm GA₃ uygulaması yağ oranını %34.3'ten %41.22'ye kadar artırmıştır. Bu artış genel ortalama olan %38.66'dan yüksektir.

Düşük dozda SA uygulaması protein oranını olumlu yönde etkilemiştir. SA uygulaması protein oranını artırıcı yönde teşvik etmektedir. 0,1 ve 0,5 mM SA uygulamasıyla sırasıyla %15,04 ve %16,12 oranları elde edilmiş olup, değerler ortalamanın üzerindedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar bir bütün olarak irdelendiğinde; uygulanan hormonların tane verimi üzerine olumsuz, kalite özellikleri üzerine olumlu etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır. Fakat bitkisel üretimde verimin sadece hormon gibi agronomik uygulamalarla sınırlığı olmadığı, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin de verim üzerine son derece etkili olduğu unutulmamalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz N, Akkaş E, Moghaddam A, Özcan K (1993). Tarist, Pc'ler İçin Türkçe İstatistik Paketi. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İzmir
- Aftab T, Khan MA, Idrees M, Naeem M, Singh M, Ram M (2010). Stimulation of crop productivity, photosynthesis and artemisinin production in *Artemisia annua* L. by triacontanol and gibberellic acid application. *Journal of Plant Interactions*, Vol. 5, No. 4, 273-281
- Ali EA, Mahmoud AD (2013). Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soil. *Asian Journal of Crop Science*, 5 (1): 33-40
- Anonim (2014). Türkiye İstatistik Kurumu, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, Erişim tarihi: 29.06.2015
- Anonymous (2013). FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division, <http://faostat3.fao.org/download/q/qc/e>, Erişim tarihi: 21.04.2015
- Anonymous (2015). Gibberellins: A Short History, <http://www.plant-hormones.info/>, Erişim tarihi: 29.06.2015
- Arfan M, Athar HR, Ashraf M (2007). Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress?. *Journal of Plant Physiology* 164: 685-694
- Arslan B, Altuner F, Tunçtürk M (2003). Van'da Yetiştirilen Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 13-17 Ekim, s: 468-472.
- Arslan B, Ates E, Tekeli AS and Esendal E (2008). Feeding and agronomic value of field pea (*Pisum arvense* L.) - safflower (*Carthamus tinctorius* L.) mixtures. 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, Australia
- Azizi K, Moradii J, Heidari S, Khalili A, Feizian M (2012). Effect of different concentrations of gibberellic acid on seed yield and yield components of soybean genotypes in summer intercropping. *International Journal of AgriScience*, Vol. 2(4): 291-301
- Baktır İ (2010). Bitki Büyüme Düzenleyicileri, Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. Hasad Yayıncılık, 110 s.
- Barani M, Akbari N, Ahmadi H (2013). The effect of gibberellic acid (GA3) on seed size and sprouting of potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 8 (29): 3898-3903

- Baydar H, Yüce S (1996). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Çiçeklenme İntervalleri, Tabla Çiçeklenme Tarihi ve Tabla Pozisyon Etkisi ile Fitohormonların Bu Özellikler Üzerine Etkileri. Tr. J. Agriculture and Forestry. 20: 259-266.
- Baydar H (2000). Gibberellik Asidin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Erkek Kısırlık, Tohum Verimi ile Yağ ve Yağ Asitleri Sentezi Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Biology. 24: 159-168
- Bayraktar N (1991). Seçilmiş bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) döllerinde tohum verimi, yan sayısı ve tabla sayısının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1213,12s., Ankara.
- Buban T (2000). The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. Plant Growth Regulation, 32, 381-390.
- Budak N, Çalışkan CF, Çaylak Ö (1994). Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı, Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 31, 289-296.
- Corleto A, Alba E, Polignano GB and Vonghia G (1997). Safflower: multipurpose species with unexploited potential and World adaptability. The research in Italy. IVth International Safflower Conference, Bari(Italy), 2-7 June, p: 23-31.
- Çamaş N, Ayan AK, Çırak C (2005). Relationships between seed yield and some characters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars grown in the Middle Black Sea conditions. VI. International Safflower Conference. (6- 10 June), 193-198, İstanbul.
- Çanakçı S, Munzuroğlu Ö (2006). Asetilsalisilik Asit ’in Mısır (*Zea mays* L.) Fidelerinde Büyüme ve Transpirasyon Hızı Üzerine Etkileri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, (4): 479-484
- Çavuşoğlu K, Kabar K (2008). Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Tuzlu Koşullar Altındaki Arpa Tohumlarının Çimlenmesi Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20 (1), 43-55
- Çelikoğlu F (2004). Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının verim ve yağ özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (basılmamış); 69 s.
- Dajue L and Mündel HH (1996). Safflower, promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy (ISBN92-9043-297 7). 85 pp.
- Ebrahimzadeh L, Farahbakhsh H, Arvin SMJ (2009). Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) growth and development to exogenous application of plant growth regulators. Plant Ecophysiology 2: 57-61
- Ek-Feky SS, El-Shintinawy FA, Shaker EM, El-Din HA (2012). Effect of elevated boron concentrations on the growth and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) and alleviation

- of its toxicity using different plant growth modulators. Australian Journal of Crop Science, 6(12): 1687-1695
- El-Lateef Gharib FA (2006). Effect of Salicylic Acid on the Growth, Metabolic Activities and Oil Content of Basil and Marjoram. International Journal Of Agriculture & Biology, (4): 485-492
- Esendal E, Tosun F (1972). Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Yerli ve Yabancı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterleri ile Verimleri ve Tohum Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Ziraat Dergisi. 3 (3): 93-109
- Esendal E (1981). Aspir'de değişik sıra aralıkları ile farklı seviyelerde azot ve fosfor uygulamalarının verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkileri (Doçentlik tezi, basılmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak., Erzurum.
- Faqenabi F, Tajbakhsh M, Bernoosi I, Saber-Rezaii M, Tahri F, Parvizi S, Izadkhan M, Gorttapeh AH, Sedqi H (2009). The effect of magnetic field on growth, development and yield of safflower and its comparison with other treatments. Research Journal of Biological Sciences, 4 (2): 174-178
- Gad El-Hak SH, Ahmed AM, Moustafa YMM (2012). Effect of foliar application with two antioxidants and humic acid on growth, yield and yield components of peas (*Pisum sativum* L.). Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants, 4 (3): 318-328
- Gencer O, Sinan NS, Gülyaşar F (1987). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Yağ Verimi ile Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Kat Sayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi; 2(2); 37-43, Adana
- Gutierrez-Coronado MA, Trejo-Lopez C, Larque-Saavedra A (1998). Effects of salicylic acid on the growth of roots and shoots in soybean. Plant Physiology and Biochemistry, 36(8): 563-565
- Gül MK (2006). Kolzada (*Brassica napus* L.) Çiçeklenme ile İlgili QTL Belirlenmesi ve İnteraksiyon Aanalizleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 19(1); 115-122, Antalya
- Güleryüz M (1982). Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279.
- Hamid M, Mohammad A, Reza BN (2011). The effects of foliar application of salicylic acid on qualitative and qualitative yield of wheat under saline conditions. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, Vol. 2 (9): 366-370
- Hesami S, Nabizadeh E, Rahimi A, Rokhzadi A (2012). Effects of salicylic acid levels and irrigation intervals on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum*) in field conditions. Environmental and Experimental Biology, 10: 113–116
- İşler N (2010). Aspir tarımı (Basılmamış ders notları). Mustafa Kemal Üniversitesi, Zir. Fak., Hatay.

- Jam BJ, Shekari F, Zangani E (2013). Application of bio-sulfur fertilizer and seed pretreatment with salicylic acid improved photosynthetic parameters of safflower. *International Journal of Agronomy and Plant Production*. Vol., 4 (11), 3068-3075
- Kaydan D, Yağmur M (2006). Farklı Salisilik Asit Dozları ve Uygulama Şekillerinin Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (3): 285-293
- Keleş R (2010). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s:109, Konya
- Khaliliaqdam N, Mahmoodi T, Soleiman Zadeh H (2013). Effect of salicylic acid seed priming on Barley yield. *Academia Journal of Biotechnology* 1(7): 109-113
- Khan R, Khan MA, Singh M, Nasir S, Naeem M, Siddiqui MH, Mohammad F (2007). Gibberellic acid and triacantanol can ameliorate the opium yield and morphine production in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science*, 57: 307-312
- Kıllı F, Küçükler AH (2005). Farklı Ekim Zamanı ve Potasyum Uygulamasının Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi ve Bitkisel Özelliklere Etkisi. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, (3-4 Ekim 2005), 101- 108, Eskişehir
- Kırıcı S (1998). İki Aspir Çeşidinde Gibberellik Asitin (GA₃) Agronomik Özellikler ve Çiçek Verimi ile Boyar Madde Oranına Etkileri. *Tarla Bakileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 7 (1): 10-30
- Kjeldahl J (1883). Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern (New method for the determination of nitrogen in organic substances), *Zeitschrift für analytische Chemie*, 22 (1) : 366-383
- Kleier DA (1988). Phloem mobility of xenobiotics. I. Mathematical model unifying the weak acid and intermediate permeability theories. *Plant Physiol* 86: 803–810
- Koç H ve Altınel A (1997). Aspir'de (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*: 251-255, Samsun
- Korkut KZ (1992). Tarla Deneme Tekniği. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 82, Ders Notu No: 57, 150 s, Tekirdağ
- Kumlay AM, Eryiğit T (2011). Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2): 47-56
- Misratia KM, Ismail MR, Hakim MA, Musa MH, Puteh A (2013). Effect of salinity and alleviating role of gibberellic acid (GA₃) for improving the morphological, physiological and yield traits of rice varieties. *Australian Journal of Crop Science*, 7(11): 1682-1692

- Modhej A, Naderi A, Emam Y, Aynehband A (2008). Effects of post-anthesis heat stress and nitrogen levels on grain yield in wheat (*T. durum* and *T. aestivum*) Genotypes. *International Journal of Plant Production*, 2 (3): 257-267
- Moghadam AK, Mohammadi K (2014). A laboratory and glasshouse evaluation of ascorbic and salicylic acid effect on germination traits and grain yield of safflower cultivars. *Environmental and Experimental Biology*, 12: 39–42
- MSTAT (1989). Mstat-C, A Microcomputer Program for the Design, Management and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University, ABD
- Niknejhad Y, Pirdashti H (2012). Effect of growth stimulators on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) ratoon. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. Vol., 3 (7), 1417-1421
- Özeker E (2005). Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1): 213-223
- Öztürk Ö (1994). Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 69.s., Konya.
- Palavan-Ünsal N (1993). Hormonlar ve Meyvelenme. Bitki büyüme maddeleri. İstanbul Üni. Basım Evi ve Film Merkezi., ÜniversiteYayın No:3677, 197-211.
- Pavlista AD, Baltensperger DD, Santra DK, Hergert GW, and Knox S (2014). Gibberellic acid promotes early growth of winter wheat and rye. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 2984-2996
- Potter TI, Zanewick KP, Rood SB (1992). Gibberellin Physiology of Safflower: endogenous gibberellins and response to gibberellic acid. *Plant Growth Regulation*, 12: 1-2, 133-140
- Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE (1992). Regulating growth and development: The plant hormones (in: *Biology of Plants*) pp 545-571, Worth Publishers, New York, USA.
- Sarıhan EO (2004). Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Bitkisinin Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Gibberellik Asidin (GA₃) Farklı Doz ve Uygulama Zamanlarının Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi
- Shah SH, Ahmad I and Samiullah (2006). Effect of gibberellic acid spray on growth, nutrient uptake and yield attributes during various growth stages of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Asian Journal of Plant Sciences* 5 (5): 881-884
- Shah SH (2007a). Effects of salt stress on mustard as affected by gibberellic acid application. *General and Applied Plant Physiology*. 33 (1-2): 97-106
- Shah SH (2007b). Physiological effects of pre-sowing seed treatment with gibberellic acid on *Nigella sativa* L. *Acta Botanica Croatica*. 66 (1), 67–73

- Shakirova FM, Sakhabutdinova AR, Bezrukova MV, Fatkhutdinova RA, Fatkhutdinova DR (2003). Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. *Plant Science* 164: 317-322
- Sharafizad M, Naderi A, Siadat SA, Sakinejad T, Lak S (2012). Effect of salicylic acid pretreatment on yield, its components and remobilization of stored material of wheat under drought stress. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 4, No. 10: 115-125
- Sibi M, Mirzakhani M, Gomarian M (2012). Response of physiological characteristics to water stress, application of salicylic acid and zeolite in Safflower. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4(4): 151-156
- Tufail A, Arfan M, Gurmani AR, Khan A, Bano A (2013). Salicylic acid induced salinity tolerance in maize (*Zea mays*). *Pakistan Journal of Botany*, 45(S1): 75-82
- Tunçtürk M (1998). Van Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Sayfa: 62.
- Urie AL, Leininger LN, Zimmer DE (1968). Effects of Degree and Time of Defoliation on Yield And Attributes of Safflower. *Crop Sci.*, 8: 747-450.
- Uysal N, Baydar H, Erbaş S (2006). Isparta Populasyonunda Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(19): 52-63.
- Virtanen E, Haggman H, Degefu Y, Valimaa A, Seppanen M (2013). Effects of production history and gibberellic acid on seed potatoes. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 5, No. 12, 148-153
- Walsh CS (2003). Plant Hormones. Concise Encyclopedia of Temperate Tree Fruit. Edited by Baugher T. A and Singha, 245-250
- Westwood MN (1993). Hormones and Growth Regulators, Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture, Timber Press Inc, Portland, Oregon, USA.
- Yakubu H, Izge AU, Hussaini MA, Jibrin JM, Bello OG, Isyaku MS (2013). Varietal response and gibberellic acid concentrations on yield and yield traits of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) under wet and dry conditions. *Academia Journal of Agricultural Research*, 1(1): 001-008
- Zamaninejad M, Khorasani SK, Moeini MJ, and Heidarian AR (2013). Effect of salicylic acid on morphological characteristics, yield and yield components of Corn (*Zea mays* L.) under drought condition. *European Journal of Experimental Biology*, 3(2):153-161
- Zeid IM, Gharib FA, Abou El-Ghate HM (2001). Response of fennel (*Foeniculum vulgare*) to gamma irradiation and gibberellic acid treatments. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4 (7): 805-808

7. ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında İstanbul Şişli’de doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Esenler Neyyir Turhan İlköğretim okulunda, lise öğrenimini ise Esenler Atışalanı Lisesi’nde tamamladı. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden mezun oldu. Aynı yıl yüksek lisans eğitimime başladı. 2013 yılının Kasım ayında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen aynı bölümde Endüstri Bitkileri Anabilim dalında görev yapmaktadır.