

Aspir Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Ögeleri
Üzerine Etkileri

Müge Buçak

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Mart 2019

The Effects of Different Nitrogen Doses and Application Times on Yield and Yield
Components in Safflower Plant

Müge Buçak

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

March 2019

Aspir Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Ögeleri
Üzerine Etkileri

Müge Buçak

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA

Mart 2019

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Müge Buçak'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Aspir Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. Mehmet SİNCİK

Üye : Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Zehra AYTAÇ

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Mehmet Demir Kaya danışmanlığında hazırlamış olduğum “Aspir Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 22/03/2019

Müge Buçak

ÖZET

Bu araştırma, azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin agronomik özellikleri ile yağ oranı üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2017 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisinde yürütülmüştür. Azot dozlarının (0, 3, 6 ve 9 kg N/da) tamamı ekimle birlikte (UZ₁), 1/3'ü ekimle + 2/3'ü üst gübre (UZ₂), 1/2 ekimle + 1/2 üst gübre (UZ₃) ve 2/3 ekimle + 1/3 üst gübre (UZ₄) olacak şekilde uygulanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen çalışmada, bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, bitki ağırlığı, bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, dekara tane verimi ve yağ oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, azot uygulamaları bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, bitki ağırlığı, bitkide tane ağırlığı ve dekara tane verimini arttırmıştır. Artan azot dozları bitki boyunu 101 cm'den 109 cm'ye, yan dal sayısını 3,23 adet/bitki'den 4,11 adet/bitki'ye, tabla sayısını 3,91 adet/bitki'den 4,34 adet/bitki'ye yükseltmiştir. En yüksek tane verimi 6 kg N/da azot dozundan 191 kg/da olarak elde edilirken, yağ oranı azot uygulanmayan kontrol parsellerinde daha yüksek bulunmuştur. Üst gübre olarak azot uygulamasının ise incelenen özellikle üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, aspride 6-9 kg/da arası azot dozunun tamamının ekimle birlikte uygulanmasının bitki gelişimi, tane verimi ve yağ oranı bakımından uygun olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Carthamus tinctorius* L., azot dozu, uygulama zamanı, verim, yağ oranı

SUMMARY

This experiment was aimed to investigate the effects of various nitrogen levels and application dates on agronomic characteristics and oil content of safflower at the experimental and research fields of Agricultural Faculty, Eskişehir Osmangazi University in 2017. Nitrogen doses of 0, 3, 6 and 9 kg N/da were applied at sowing (UZ₁), 1/3 sowing + 2/3 topdressing (UZ₂), 1/2 sowing + 1/2 topdressing (UZ₃) and 2/3 sowing + 1/3 topdressing (UZ₄). Plant height, branch number, head number, plant weight, seed weight per plant, thousand seed weight, seed yield per decare and oil ratio were investigated in the field trails established in split plots of randomized complete block design. The results showed that nitrogen application promoted the plant height, branch number per plant, head number per plant, plant weight, seed weight per plant and seed yield per decare of safflower. Increased nitrogen doses enhanced plant height from 101 cm to 109 cm, branch number from 3,23 number/plant to 4,11 number/plant and from 3,91 number/plant to 4,34 number/plant in head number. The highest seed yield was recorded at 6 kg N/da application with 191 kg/da while oil ratio was found higher in plants without nitrogen application than the others. It was determined that topdressing nitrogen doses did not have significant effects on the investigated characters. It was concluded that 6-9 kg N/da application at sowing should be advised for high seed yield, plant growth and oil ratio in safflower.

Keywords: *Carthamus tinctorius* L., nitrogen dose, application date, yield, oil ratio

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde, çalışmanın ilk gününden son gününe kadar gerekli tüm bilgi ve tecrübelerini esirgmeden benimle paylaşan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA'ya, çalışmam boyunca bana her türlü yardımda bulunan Arş. Gör. Engin Gökhan KULAN'a, yağ analizi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Sabri ERBAŞ ve Arş. Gör. Aykut ŞENER'e, çalışmam süresince her daim yanımda olan, ekimden hasadına kadar ve gerekli analiz çalışmalarımda yardımını esirgemeyen destekçim, meslektaşım, eşim Zir. Yük. Müh. Kürşat BUÇAK'a, bu süreçte bana manevi olarak destek olan arkamda duran anneme, babama ve ablama, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Müge Buçak

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri	10
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri	11
3.2. Yöntem.....	11
3.3. Verilerin Elde Edilmesi	14
3.3.1. Bitki boyu (cm)	14
3.3.2. Yan dal sayısı (adet/bitki)	14
3.3.3. Tabla sayısı (adet/bitki).....	14
3.3.4. Bitki ağırlığı (g/bitki)	14
3.3.5. Bitkide tane ağırlığı (g/bitki).....	14
3.3.6. Bin tane ağırlığı (g)	15
3.3.7. Tane verimi (kg/da).....	15
3.3.8. Yağ oranı (%).....	15
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	16
4.1. Bitki Boyu.....	16
4.2. Yan Dal Sayısı	17
4.3. Tabla Sayısı.....	19
4.4. Bitki Ağırlığı.....	20
4.5. Bitkide Tane Ağırlığı	22
4.6. Bin Tane Ağırlığı	23
4.7. Tane Verimi	25
4.8. Yağ Oranı.....	26
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	29
KAYNAKLAR DİZİNİ	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil

Sayfa

3.1. Denemeye ait çıkış dönemi (a), üst gübreleme (b), çiçeklenme dönemi (c), bakla zınnı zararlı (d), ölçümler için örnek bitkilerin alınması (e) ve ölçümlerin yapılmasından (f) genel görünüm..... 13

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları.....	10
3.2. Araştırmanın yapıldığı 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı meteorolojik değerler ...	11
4.1. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre bitki boyu verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	16
4.2. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bitki boyu (cm) ortalamaları.....	17
4.3. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre yan dal sayısı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	18
4.4. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin yan dal sayısı (adet/bitki) ortalamaları.....	18
4.5. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre tabla sayısı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	19
4.6. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin tabla sayısı (adet/bitki) ortalamaları.....	20
4.7. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre bitki ağırlığı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	21
4.8. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bitki ağırlığı (g/bitki) ortalamaları.....	21
4.9. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre bitkilerde tane ağırlığı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	22
4.10. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin tane ağırlığı (g/bitki) ortalamaları.....	23
4.11. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre bin tane ağırlığı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	24
4.12. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bin tane ağırlığı (g) ortalamaları.....	24
4.13. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre tane verimi değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	25
4.14. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin tane verimi (kg/da) ortalamaları.....	25
4.15. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre yağ oranı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları.....	27
4.16. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir tohumlarındaki yağ oranı (%) ortalamaları.....	27

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
*	%5 Düzeyinde önemli
**	%1 Düzeyinde önemli
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat
P ₂ O ₅	Difosfor pentaoksit
N	Azot
P	Potasyum
Fe	Demir
Cu	Bakır
Zn	Çinko
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
Ca	Kalsiyum
Mn	Mangan
Mo	Molibden
B	Bor
Cl	Klor

Kısaltmalar

Kg	Kilogram
g	Gram
mg	Miligram
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
Da	Dekar
Ha	Hektar
°C	Santigrat derece
vd.	Ve diğerleri
pH	Bir çözeltinin asitlik ya da bazlık derecesini ifade eder
VK	Varyasyon Kaynağı
SD	Serbestlik Derecesi
KT	Kareler Toplamı
KO	Kareler Ortalaması

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyada toplam yağlı tohumlar üretimi yaklaşık 575 milyon ton'dur (Anonim, 2019 a). Bu üretim içerisinde soya fasulyesi 351 milyon ton'luk üretim miktarıyla ilk sırada yer almaktadır. Kolza ise 71 milyon ton'luk üretim ile soyadan sonra gelmektedir. Bu bitkileri sırasıyla ayçiçeği (47,6 mil. ton), yerfıstığı (43 mil. ton), çığit (39 mil. ton) ve palm meyvesi (17,3 mil. ton) takip etmektedir. Ülkemizde ise 2017 yılı verilerine göre, toplam yağlı tohumlar ekim alanımız 13.525.311 da, üretimimiz ise 3.718.985 ton'dur. Bu ekim alanlarıyla toplam ekilebilir alanların %5,4'ünde yağlı tohum üretimi yapılmaktadır. Yağlı tohumlu bitkiler içerisinde de 1,8 milyon ton üretimle ayçiçeği ilk sırada yer almaktadır. Ayçiçeğini sırasıyla çığit (1,47 mil. ton), yerfıstığı (165.330 ton), soya (140.000 ton), kolza (60.000 ton) ve aspir (50.000 ton) takip etmektedir (Anonim, 2019 b). Üretilen bu yağlı tohumlarla elde edilen bitkisel yağ miktarı yaklaşık 1 milyon ton civarındadır. Bu miktar, ülkemizin yağ ihtiyacını karşılayamadığı için, yılda önemli miktarda yağlı tohum, ham ve rafine yağ ile yağlı tohum küspesi ithal edilmektedir.

Bitkisel yağ üretimimizin artırılmasında alternatif yağ bitkileri arasında aspir önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Çünkü ülkemiz iklim koşullarının aspir yetiştiriciliğine oldukça uygun olması, mekanizasyon problemi bulunmaması ve yağ kalitesinin yüksek olması (Baydar ve Turgut, 1993) gibi avantajlara sahiptir. Ayrıca, tohumlarında %25-40 oranında yemeklik kalitesi yüksek yağ içermesi, çiçeklerinin yalancı safran adıyla baharat olarak değerlendirilmesi veya bitkisel boya yapımında kullanılması gibi özellikler aspirin ekonomik önemini arttırmaktadır (Uysal vd. 2006; Weiss, 1983). Tarımsal açıdan kuraklığa toleranslı, toprak istekleri bakımından seçici olmaması, tarımında işgücü ihtiyacının çok az olması ve tamamen mekanizasyonla gerçekleştirilmesi ile girdi maliyetlerinin düşük olmasından dolayı aspir, özellikle İç Anadolu ve Geçit bölgelerinde nadas alanlarında değerlendirilebilecek en önemli yağ bitkisidir (Coşge ve Kaya, 2008; Bayramin ve Kaya, 2009).

Aspir üretimi bakımından ülkemizin son 10 yıllık döneminde, ekim alanında dalgalanmalar görülmüştür. 2007-2009 arasında 16.941 da olan ekim alanı 215.237 da'a

yükselmiş, 2012 yılına kadar düşüş yaşanmış ve 155.918 da'a gerilemiştir. 2012-2016 arasında ekim alanı tekrar yükseliş göstermiş 2017 yılında 273.762 da ekim alanı gerçekleşmiştir. Ekim alanı en yüksek 2014 yılında 443.050 da olmuştur. Bu dönem içerisinde üretimi, ekim alanına bağlı olarak değişim göstermiştir. 2007 yılında 2.280 ton üretilen aspir, 2017 yılında 50.000 ton'a ulaşmıştır. Ortalama dekara verimi ise 135 kg/da'dan 183 kg/da' yükselmiştir (Anonim, 2019 b).

Aspir üretiminde yaşanan en önemli problem verim düşüklüğü olarak görülmektedir. Bitkinin yazlık olarak tamamen kuru şartlarda yetiştirilmesi, aspir ekiminin kıraç ve verimsiz arazilerde gerçekleştirilmesi ve yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmemesi aspir verimini sınırlandıran en önemli etkenler olarak görülmektedir. Ancak aspir ekimi yapılan alanlarda toprak verimliliğinin düşük olması nedeniyle aspir verimi arttırılamamaktadır. Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için ihtiyaç duydukları N, P, K, Ca, Mg ve S makro ve Fe, Zn, Mn, B, Cu, Mo, Cl gibi mikro besin maddelerinin toprakta yeterli ve uygun oranlarda bulunması toprak verimliliğini arttırmaktadır (Karaman vd., 2007). Bitkiler tarafından topraktan en fazla gereksinim duyulan besin elementi azottur. Azot, bitkide başta klorofil olmak üzere, nükleik asit, amino asit ve protein gibi organik bileşiklerin yapısında bulunmaktadır. Ülkemizde toprakların organik madde içeriği oldukça düşük olup yaklaşık %1 civarındadır. Bu miktardaki toprak organik maddesi bir dekara 6 kg civarında saf azot bulunması demektir. Bu nedenle bitkilerin ihtiyaç duyduğu azotlu gübreler mutlaka gübreleme ile karşılanmalıdır (Müftüoğlu ve Demirer, 2013).

Gübreleme, uygulanacak olan bitki çeşidine, ön bitki, ekim tarihi ve bölgenin iklim ve toprak yapısına bağlı olarak değişmektedir. Uygulanacak olan gübre çeşidi ve dozu, toprak analiz sonucuna göre belirlenmelidir. Azotlu gübre kullanımı diğer birçok besin elementlerinden daha fazladır. Bitkilerde azot noksanlığında, büyüme yavaşlayarak bitki boyunun küçük olmasına yol açmaktadır. Buna bağlı olarak, bitkideki dallanma ve tabla sayılarında azalmalara, büyüme ve kök oranında azalmalara neden olmaktadır (Steer ve Harrigan, 1986). Buna bağlı olarak azot eksikliği yaprak alanı, bitki ve tanenin protein içeriğini azaltmaktadır (Marschner, 2011). Ayrıca azot eksikliği, bitkinin hem vejetatif hem de generatif gelişimini, bitkide tabla sayısını, tablada tohum sayısını, bin tane ağırlığını, yaprak oranını, dolayısıyla verim ve verim unsurlarını azaltmaktadır (Steer ve

Harrigan, 1986). Yüksek azot miktarı birçok bitkide fotosentez ve bitki gelişimini arttırırken (Cechin ve Fumis, 2004; Evans, 1989; Huber vd., 1989), düşük azot miktarında daha düşük fotosentez etkinliği ve klorofil içeriğinde azalma görölmektedir (Evans ve Terashima, 1987; Fredeen vd., 1991).

Bu çalışma, Eskişehir koşullarında farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının aspir bitkisinin agronomik özellikleri ile verim ve yağ oranı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütölmüştür.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Dünyada ve ülkemizde aspir bitkisinde en uygun azot dozunun ve uygulama zamanlarının belirlenmesi üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalara ait özet bilgiler kronolojik sıraya göre aşağıda özetlenmiştir.

Abatzoglou (1979), 1970-76 yıllarında yaptığı çalışmalarda 6, 9 ve 12 kg N/da azot ile 0 ve 6 kg P₂O₅/da fosfor dozlarının kombinasyonlarını üç aspir çeşidine uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, fosforun tane verimi üzerine etkili olmadığını, azotun ise artan dozlarının tane verimini sırasıyla %26,4 ve %44 oranlarında arttırdığını bildirmiştir.

Esendal (1981), azot ve fosfor dozlarının aspirin verim ve verim özelliklerine etkilerini incelediği araştırmada, 6, 12 ve 18 kg/da saf azot kullanmıştır. Tane verimine, yağ ve protein oranı üzerine azot dozlarının pozitif etkisinin olduğunu belirlemiştir. Bununla birlikte, artan azot dozlarının tane, yağ ve protein veriminin artmasına neden olduğunu ve üç yılın ortalamasına göre, en yüksek tane veriminin 218 kg/da, yağ veriminin 59,6 kg/da olarak dekara 18 kg N dozundan elde etmiştir.

Sharma ve Verma (1982), Hindistan'da 1974-76 yılları arası azotlu ve fosforlu gübrelerin kuru koşullarda aspride verim özellikleri ve yağ oranına etkisini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, 0-9 kg/da azot ile 0-8 kg/da P₂O₅ gübreleri kullanılmış, en yüksek verimi dekara 6 kg N + 4 kg P₂O₅ dozlarından elde etmişlerdir. Azot dozlarının artırılması ile tohumun yağ içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir.

Ahmed vd. (1985), dört azot dozunun (Kontrol, 2, 4 ve 6 kg N/da) aspir bitkisinin verim ve verim komponentlerindeki değişimi inceledikleri çalışmada, aspirin artan azot dozlarına olumlu tepki verdiğini ve 6 kg N/da azot dozuna kadar bitkide tabla sayısı, bitki boyu, dal sayısı, bin tane ağırlığı ve tane veriminin arttırdığı bulunmuştur. Tane verimi 2, 4 ve 6 kg/da azot uygulamalarında sırasıyla %19,6, %15,9 ve %9,8 oranında gerçekleştiği bildirilmiştir.

Mahey vd. (1989), artan azot dozlarının (0, 4 ve 6 kg N/da) aspir bitkisinin verimi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmada, aspir veriminin azot uygulanmayan parsellerde 104 kg/da olduğunu, 4 kg N/da azot uygulamasıyla verimin 121 kg/da'a çıktığını, 6 kg N/da dozunda ise 135 kg/da'a ulaştığı belirlenmiştir. İki azot dozu arasında verim bakımından belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Zaman ve Das (1990), aspire uygulanan 4, 8 ve 12 kg N/da dozlarının bitkide dal sayısını ve tabla sayısını arttırdığı, dolayısıyla tane verimini arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, azot uygulamasının yağ oranını önemli derecede arttırmış, en yüksek yağ oranına 12 kg N/da dozunda ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Nimje (1991), iki yıl süreyle JSF-1 aspir çeşidine artan dozlarda azot (Kontrol, 3, 6 ve 9 kg N/da) uygulayarak yürüttükleri araştırma sonuçlarında, 3 kg N/da dozunun tane verimini, 6 kg N/da dozunun ise yağ oranını arttırmada etkili olduğunu belirlemiştir.

Joshi ve Veer (1993), bitki sıklıklarına (45×15, 45×22.5 ve 45×30 cm) göre uygun azot dozunun (Kontrol, 4, 8 ve 12 kg N/da) belirlemek için yaptıkları araştırmada, aspir veriminin 8 ve 12 kg N/da dozlarında önemli oranda arttığını, 45×30 cm bitki sıklığının ise tane veriminin sınırlı kalmasına neden olduğu ve daha sık ekim normunun tercih edilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Dalip vd. (1994), farklı sıra arası mesafelerin (30, 45 ve 60 cm) ve artan azot dozlarının (Kontrol, 2, 4 ve 6 kg N/da) Bhima aspir çeşidinin verimi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada, artan sıra aralığına göre tane veriminin sırasıyla 120, 130 ve 112 kg/da olarak gerçekleştiği, 4 kg N/da dozundan daha yüksek dozlarda verimin arttığını belirlemişlerdir. Yağ oranının sıra arası ve azot dozlarından etkilenmemiştir.

Hacıbeyoğlu (1997), asperde en uygun azot dozunu belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada; Dinçer çeşidine 0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da azot ve sabit doz olarak tüm parsellere 12 kg P₂O₅/da uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, azot dozlarının asperde tane verimine etkisinin istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı tespit edilmiştir.

Gündoğdu (1997), Bursa'da üç aspir çeşidinde (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve 5-154) en uygun azot dozunu belirlemek amacı ile 1995 ve 1996 yıllarında yürüttüğü araştırmada; beş azot dozu (Kontrol, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) kullanılmıştır. Sonuçlar, tane verimi bakımından hem çeşitler arasında ve hem de azot dozları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Dinçer 5-118 ve Yenice 5-38 çeşitleri 5-154 aspir hattından daha yüksek tane verimi vermiştir. Azot dozları arasında 4 ve 8 kg N/da'ın, en yüksek tane verimini sağladığını belirlemiştir.

Günel ve Arslan (1997), Van'da 1991-92 yılları arasında aspir çeşitlerinin (5-118, 5-62 ve 5-154) çeşitli morfolojik özellikler ile tane verimi ve yağ oranı üzerine azotlu gübrelerin etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmalarda, farklı azotlu gübre formlarını (CAN, AS ve Üre) ve dozlarını (0, 50, 100, 150 ve 200 kg N/ha) kullanmışlardır. Başta bitki boyu ve tabla sayısı olmak üzere, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı ve yağ verimleri üzerine gübre formlarının etkisinin önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Azot dozlarına göre bitki boyunun 38,1-43,9 cm arasında, tabla sayısının 4,0-6,9 adet/bitki arasında, bin tane ağırlığının 38,0-38,7 g arasında, tane veriminin 71-133 kg/da arasında, ham yağ oranının %29,0-30,2 arasında ve yağ verimlerinin 22-39 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Koç ve Altinel (1997), üç aspir çeşidinin (Dinçer 5-118, Yenice ve 5-154) üç sıra arası (25, 35 ve 45 cm) ve dört azot dozunu (Kontrol, 10, 15 ve 20 kg N/da) kullanarak 1994 ve 1995 yıllarında Tokat koşullarında yürüttükleri araştırmada, bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin 15 kg N/da azot dozuna kadar arttığını tespit etmişlerdir.

Kolsarıcı ve Güney (2002), Yenice 5-38 çeşidine artan dozlarda azot (Kontrol, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) uygulamasının aspir bitkisinin tarımsal özellikleri ve tane verimine etkilerini belirledikleri araştırmada, azot dozlarının incelenen bütün karakterlere etkisinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Dekara en yüksek verim (201,3 kg/da) 16 kg N/da dozundan elde edilmiştir. Sonuçta, uygun miktarda azot uygulamalarının bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisinin yanında tane verimi, protein ve yağ oranını artırdığına ve dekara 16 kg azot dozunu önermişlerdir.

Tunçtürk (2003), azot ve fosfor dozları ile sıra aralığı uygulamalarının aspir bitkisinin tane verimi ve verim özelliklerine etkisi belirledikleri araştırmada, farklı fosfor (0, 6 ve 12 kg P₂O₅/da) ve azot (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) ile üç sıra aralığı (20, 30 ve 40 cm) mesafesi uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, 2001 yılında en yüksek tane veriminin 20 cm sıra aralığında ekilen ve 12 kg P₂O₅/da + 10 kg N/da uygulanan parsellerden 223 kg/da ile elde edilirken, 2002 yılında 30 cm sıra aralığı 12 kg P₂O₅/da + 15 kg N/da uygulanan bitkilerden 156 kg/da olarak elde edilmiştir.

Şaşı (2007), aspire farklı dönemlerde ve dozlarda uygulanan azotun verim, verim öğeleri ve tanenin ham yağ oranı ile makro-mikro element içeriğine etkisini incelediği araştırmada, 6 ve 12 kg N/da azot dozları, tamamı ekimle, rozet döneminde, dallanma döneminde olmak üzere 11 konu incelenmiştir. Kontrol olarak azot uygulanmayan parseller kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, bin tane ağırlığı, kabuk oranı ve yağ oranı hariç, diğer özellikler üzerine uygulamaların etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. 12 kg N/da dozun 6 kg N/da dozundan daha yüksek sonuçlar vermiştir. En uzun bitki ve tablada tane sayısı 12 kg N/da dozunun yarısı ekimle + diğer yarısı sapa kalkmada uygulanması ile elde edilmiştir. Bitkide tane verimi ve dekara tane verimi, yağ verimi ve tanenin demir ve bakır içeriği 12 kg N/da dozunun tamamının ekimle birlikte uygulanmasında belirlenmiştir. 6 kg N/da dozunda yüksek verim almak için bölünerek uygulanmasının yararlı olabileceği, 12 kg N/da dozunda ise tamamının ekimle birlikte uygulanmasının uygun olacağı belirlenmiştir.

Polat (2007), azot dozları ve sıra arasının aspir bitkisinin verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla planladığı araştırma, 2004 ve 2005 yıllarında Erzurum kuru koşullarında yapılmıştır. İki aspir çeşidi (Dinçer ve Yenice), dört sıra aralığı (15, 30, 45 ve 60 cm) ve beş azot seviyesinin (Kontrol, 3, 6, 9 ve 12 kg N/da) kullanıldığı araştırma sonuçlarına göre; Dinçer çeşidi ele alınan karakterler bakımından bitki boyu, sap çapı ve tabla çapı hariç Yenice çeşidine göre daha üstün bulunmuştur. Genel olarak, sıra aralığındaki artışa bağlı olarak dal ve tabla sayısı, tablada tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi birim alan verimini etkileyen karakterlerde bir artış olmuş ve sonuçta tane verimi ve yağ verimi artmıştır. Azot dozlarının, çıkış ve tabla oluşum süresi hariç, incelenen bütün karakter üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Azot seviyelerindeki artış bitki boyu, sap

çapı, dal ve tabla sayısı, tabla çapı, tabladaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, yağ ve protein oranı, tane verimi ve yağ verimini arttırmıştır. Kuru şartlarda azot yönünden yeterli tepkinin alınmasının yağış miktarına bağlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak; Erzurum kuru koşullarında aspir yetiştiriciliği için optimum sıra arası ve azot dozunun 45 cm ve 6 kg N/da olduğunu ifade etmiştir.

Sezer (2010), Van koşullarında azot ve fosfor dozlarının Yenice aspir çeşidinin verim öğelerine etkilerini inceledikleri araştırmada, üç azot dozu (Kontrol, 5 ve 10 kg N/da) ve dört fosfor dozunu (Kontrol, 4, 8 ve 12 kg P₂O₅/da) kullanmıştır. Sonuç olarak, azot dozlarının bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide tabla sayısı, tablada tane sayısı, dekara tane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimini olumlu yönde etkilediğini, uygulanan dozların artışına paralel olarak verim öğelerini arttırdığı gözlenmiştir. Denemede en yüksek bitki boyu 88,1 cm, en yüksek dal sayısı 4,6 adet/bitki, en yüksek tabla sayısı 11 adet/bitki ve en yüksek tane verimi 107 kg/da ile 10 kg N/da dozunda, en yüksek tane sayısı 26,4 adet/tabla ile 5 kg N/da dozunda elde edilmiştir.

Ferhanoğlu (2012), Eskişehir kuru koşullarında 2011 yılında Remzibey-05 aspir çeşidinin verim ve verim özelliklerine potasyum (0, 2, 4 ve 6 kg K₂O/da) ve azot (0, 6 ve 12 kg N/da) dozlarının etkilerini incelemek amacıyla yürüttüğü araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, bin tane ağırlığı üzerine azot uygulamalarının önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Tane verimin 12 kg N/da + 6 kg K₂O/da gübrelenmesinde önemli şekilde artmıştır. Eskişehir koşullarında bu çalışmanın yürütüldüğü yetiştirme periyodunda Nisan-Mayıs yağışlarının yüksek olması aspir bitkisinin incelenen özelliklerine azot ve potasyum kullanması olumlu etkilemiştir. Sonuç olarak, aspirde yüksek verim alınabilmesi için 12 kg/da azot ve 6 kg/da potasyum kullanılması uygun bulunmuştur.

Akış (2013), 2012 yılında Iğdır koşullarında azot dozu ve bitki sıra üzeri mesafelerinin aspirin verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü araştırmada, Remzibey-05 aspir çeşidinin kullanılarak dört azot dozu (Kontrol, 10, 15 ve 20 kg/da) ve üç sıra üzeri (10, 15 ve 20 cm) mesafe uygulanmıştır. Azot dozlarının incelenen özellikleri önemli şekilde etkilemiştir. Denemede, tane verimlerinin 155 kg/da ile 197 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tane verimi ile ham yağ verimine

(70 kg/da) dekara 15 kg N/da ve 15 cm sıra üzeri mesafede ulaşılmıştır. Sonuç olarak, yöre koşullarında aspir bitkisinden maksimum verimin alınabilmesi için ekimin, 15 cm sıra üzeri mesafe ve 15 kg/da azot dozunun uygulanarak yapılması gerektiği söylenebilir.

Arslan (2014), 2010 ve 2011 yıllarında Dinçer aspir çeşidiyle yürütülen araştırmada artan azot dozları (Kontrol, 5, 10, 15 ve 20 kg N/da) ve fosfor seviyeleri (Kontrol, 3, 6 ve 9 kg P₂O₅/da) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çıkış süresi, %50 çiçeklenme süresi, bitki boyu, dal ve tabla sayısı, tane sayısı, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, tane verimi ve yağ oranı araştırmanın her iki yılında da uygulamalardan istatistikî anlamda çeşitli düzeylerde ve olumlu şekilde etkilenmiştir. 2010 yılında dekara tohum verimi 136-218 kg arasında değişmiş ve en yüksek tohum verimi P₉N₂₀ uygulamasında kaydedilmiştir. Aynı deneme yılında yağ oranı ise %21,3-27,8 arasında belirlenmiş ve en yüksek yağ oranı değeri P₉N₅ uygulamasında belirlenmiştir. 2011 yılında dekara tohum verimi 262-398 kg değişmiş ve en yüksek tohum verimi P₆N₁₅ uygulamasında belirlenmiş, yağ oranı ise %22,8-27,3 arasında bulunmuş ve P₆N₁₅ uygulamasında en yüksek yağ oranı kaydedilmiştir. Ankara ekolojik koşullarında aspir tarımı için 6 kg P₂O₅/da + 15 kg N/da gübrelemesinin uygun olacağı belirtilmiştir.

Karaca (2017), azot ve fosfor dozlarının Balcı aspir çeşidinin verimi üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla kontrol, 4, 8 ve 12 kg N/da ve 4, 8 ve 12 kg P₂O₅/da uygulamıştır. Azot ve fosfor dozlarına göre bitki boyu 48,5 -54,5 cm, yan dal sayısı 2,6-3,6 adet/bitki, tabla sayısı 3,6-4,7 adet/bitki, tabla çapı 19,7-22,3 mm, bin tane ağırlığı 34,8-37,4 g olarak elde edilmiş, ayrıca %17,27-19,06 arasında ham protein, %35,4-38,6 yağ oranı ve 38,0-60,3 kg/da arasında da yağ veriminin değiştiği belirlenmiştir. Dekara tane verimi bakımından en yüksek değer (182 kg/da) 12 kg N/da + 12 kg P₂O₅/da uygulamasından elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, araştırma ve uygulama arazisinde, 2017 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Balcı aspir çeşidi kullanılmıştır. Amonyum sülfat (%21 N- %24 S) ile üre (%46 N) gübresi azotlu gübre ve triple süperfosfat (TSP, %43-44 P₂O₅) ise fosforlu gübre olarak kullanılmıştır.

Balcı çeşidi, 2011 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş; çiçek rengi sarı ve dikenli bir çeşittir. İklim ve toprak koşullarına göre çeşidin bitki boyu 70-100 cm, bin tane ağırlığı 40-48 g ve yağ oranı %38-41 seviyesinde olduğu; tane veriminin ise kuruda 120-240 kg/da, sulu koşullarda 300-400 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir (Anonim, 2019 c)

3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin alınan toprak numunelerinde, toprak yapısı ve toprağın bazı kimyasal özelliklerinin belirlenmek amacıyla analiz yapılmış ve sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları

Derinlik	Bünye	pH	Kireç (CaCO ₃)	Tuzluluk (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik madde (%)
0-20 cm	Killi Tınlı	8,40	8,65	0,056	10,6	245	1,06

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi, deneme alanında toprak, killi-tınlı yapıya sahiptir. Kireç bakımından orta kireçli yapıda, hafif alkali reaksiyonda ve toplam tuz düzeyi zararsız olan toprakta, fosfor fazla ve potasyum yeterli düzeydedir. Ayrıca, organik madde bakımından yetersiz düzeydedir.

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Araştırmanın yapıldığı deneme alanında aspir bitkisinin 2017 yılı vejetasyon dönemindeki ve uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri Çizelge 3.2’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmanın yapıldığı 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait meteorolojik veriler*

Aylar	2017 Yılı			Uzun Yıllar (1970- 2016)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Şubat	1,9	10,4	73,9	1,4	32,0	70,8
Mart	7,5	16,7	65,1	5,2	37,3	67,2
Nisan	9,7	58,7	63,4	9,6	43,1	62,7
Mayıs	14,3	55,2	69,5	14,9	40,0	59,5
Haziran	19,1	46,3	69,6	19,1	23,7	55,2
Temmuz	22,9	11,6	57,2	22,1	13,1	51,9
Ağustos	22,0	35,2	64,6	21,8	9,2	53,6
Eylül	19,6	5,1	55,4	16,7	18,1	58,4
Toplam	----	239,2	----	----	216,5	-
Ortalama	14,6	----	64,8	13,8	----	59,9

*: Değerler Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğünden alınmıştır.

Çizelge 3.2’de aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve hava nispi nem verileri incelendiğinde, 2017 yılı aspir bitkisinin yetiştirme periyotunda toplam 239,2 mm yağış alınmış ve uzun yıllar ortalamasının (216,3 mm) üzerinde gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında, Nisan, Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında, daha yüksek yağış alınmıştır. Özellikle çiçeklenme ve tane dolum döneminin gerçekleştiği Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklık, uzun yıllar ortalamalarıyla benzer gerçekleşmiştir. Hava nispi nemi ise sıcaklık ve yağışa bağlı olarak değişim göstermiştir.

3.2. Yöntem

Deneme alanı sonbaharda pullukla işlendikten sonra kazayağı işlenmiş ve kışa bırakılmıştır. Ekimden hemen önce tekrar kazayağı ve tırmık ile işlendikten sonra ekim yapılmıştır. Ekim işlemi, deneme mibzeriyle 14 cm sıra arası ve dekara 6 kg tohum olacak şekilde 28.02.2017 tarihinde yapılmıştır. Her parsel 4 m uzunluğunda ve 6 sıradan oluşmuştur. Fosforlu gübrenin tamamı (10 kg/da triple süper fosfat, %46) ekimle birlikte

uygulanırken, azotlu gübrelerin ekimle birlikte uygulamalarında amonyum sülfat, üst gübre olarak ise üre formunda kullanılmıştır. Denemede sulama ve yabancı ot mücadelesi yapılmamıştır.

Çalışmada üst gübre uygulamaları 29 Nisan 2017 tarihinde bitkiler rozet dönemindeyken 3, 6 ve 9 kg/da saf azot hesabıyla serpme olarak elle uygulanmıştır. Azot dozlarının uygulama zamanlarına göre uygulanma şekilleri aşağıda gösterilmiştir.

UZ₁: Azotun tamamı ekimle,

UZ₂: Azotun 1/3'ü ekimle + 2/3'ü üst gübreleme,

UZ₃: Azotun 1/2 ekimle + 1/2 üst gübreleme,

UZ₄: Azotun 2/3 ekimle + 1/3 üst gübreleme

Bitkilerin tabla oluşum döneminde (12 Haziran 2017) aspir yapraklarına zarar veren ve yumurtalarını tabla içerisine bırakarak tohum oluşmasını engelleyen *Larinus curtus* Hochhut (Curculionidae) ve *Bangasternus orientalis* Capiomont 1873 (Curculionidae) zararlılarına karşı 14 Haziran 2017 tarihinde ve çiçeklenme döneminde (17 Temmuz 2017) bakla zınnı (*Tropinota hirta*) böceğine karşı Confidor (SC 350) ile ilaçlama yapılmıştır.



Şekil 3.1. Denemeye ait çıkış dönemi (a), üst gübreleme (b), çiçeklenme dönemi (c), bakla zınnı zararı (d), ölçümler için örnek bitkilerin alınması (e) ve ölçümlerin yapılmasından (f) genel görünüm

3.3. Verilerin Elde Edilmesi

Aspir bitkisinde uygulama zamanına göre azot dozlarının verim, verim öğelerine ve yağ oranına etkisini belirlemek amacıyla ölçüm ve gözlemler Anonim (2002)'e göre aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

3.3.1. Bitki boyu (cm)

Fizyolojik olgunluk dönemine gelen her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin, kök boğazı (toprak yüzeyi) ile tepe noktası arasında kalan açıklık ölçülerek santimetre (cm) olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Yan dal sayısı (adet/bitki)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerden rastgele seçilen 10 adet bitkide ana sapa bağlı dal sayısı adet olarak belirlenmiştir.

3.3.3. Tabla sayısı (adet/bitki)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkide tabla sayısı sayılarak bitkide tabla sayısı adet olarak belirlenmiştir.

3.3.4. Bitki ağırlığı (g/bitki)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ağırlığı tartılmış ve 10'a bölünerek elde edilmiştir.

3.3.5. Bitkide tane ağırlığı (g/bitki)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkiden elde edilen tane ağırlığı 10'a bölünerek hesaplanmıştır.

3.3.6. Bin tane ağırlığı (g)

Her tekerrürden harman edilen tohumlardan, 4×100 adet tohumun ağırlıkları belirlendikten sonra ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak gram olarak belirlenmiştir.

3.3.7. Tane verimi (kg/da)

Her parselden alınan iki adet 0,5 m²'lik alandan hasat edilen bitkiler harmanlandıktan sonra tane ağırlığının ortalaması alınmış ve dekara oranlanarak tane verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.3.8. Yağ oranı (%)

Tohumlarda yağ analizleri, NMR cihazında okutularak (NMR; Bruker marka, mqone total fat analyzer) yüzde olarak saptanmıştır. Tohumlar öncelikle 70°C ayarlı etüvde 48 saat bekletilerek nemi uzaklaştırılmıştır. Nemi alınan tohumlardan 2 g numune tartılarak NMR cihazında yağ oranı (%) hesaplanmıştır (Erbaş, 2012).

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin varyans analizi deneme desenine (tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni) uygun olarak MSTAT-C (Michigan State University, version 2.10) istatistik programı kullanılarak bilgisayarda yapılmıştır. Dört tekerrürlü olarak yürütülen denemede azot dozları (Kontrol, 3, 6 ve 9 kg N/da) ana parsellere, uygulama zamanları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Uygulamaların seviyeleri arasındaki farkların önem düzeyleri Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd., 1987).
Hesaplamalar

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eskişehir koşullarında 2017 yılında yürütülen bu çalışmada; farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının aspir bitkisinde bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, bitki ağırlığı, bitkide tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve yağ oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Her özelliğe ilişkin ortalama değerler ve bu değerlerin analizleri sonucunda elde edilen ortalama değerler aşağıda açıklanmıştır.

4.1. Bitki Boyu

Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bitki boyu verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre bitki boyu verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	1378	-	-
Blok	3	109	36,3	0,80
Azot (A)	3	535	178	3,94*
Hata ₁	9	406	45,1	-
Uygulama Zamanı (B)	3	14	4,64	0,66
A×B	9	63	7,00	1,00
Hata ₂	36	251	6,98	-

*: %5 düzeyinde önemli

Aspirde farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonucunda, azot dozları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli; uygulama zamanları ve azot dozu × uygulama zamanı etkileşimi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bitki boyu ortalamaları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bitki boyu (cm) ortalamaları

Azot Dozu (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	102	100	103	100	101 ^{c*}
3	104	105	106	107	105 ^b
6	108	108	108	109	108 ^a
9	107	109	109	110	109 ^a
Ortalama	105	105	106	107	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, azot dozları ve uygulama zamanlarına göre asperde bitki boyu 100-110 cm arasında değişim göstermiştir. Artan azot dozlarının aspir bitkisinde bitki boyunu arttırdığı görülmektedir. Azot uygulanmayan kontrol parsellerinde 101 cm olarak elde edilen bitki boyu, 3 kg N/da dozunda 105 cm, 6 kg N/da dozunda 108 cm ve 9 kg N/da dozunda ise 109 cm olarak gerçekleşmiştir. Azot dozlarından 6 ve 9 kg/da arasında bitki boyu bakımından belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve aynı grupta yer almıştır. Ahmed vd. (1985) 6 kg/da'a kadar, Koç ve Altinel (1997) 15 kg/da'a kadar olan azot artışında bitkinin boyunun arttığını, Şaşı (2007) en yüksek bitki boyunun 12 kg/da azotun yarısı ekimle diğer yarısı sap uzama döneminde uygulanmasıyla elde edildiğini bildirmişlerdir. Genel olarak azot uygulamaları asperde bitki boyunun artmasına neden olduğu belirlenmiştir.

4.2. Yan Dal Sayısı

Aspir bitkisine uygulanan azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen yan dal sayısı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre yan dal sayısı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	13	-	-
Blok	3	0,3	0,10	2,28
Azot (A)	3	7,3	2,43	54,19**
Hata ₁	9	0,4	0,04	-
Uygulama Zamanı (B)	3	0,05	0,02	0,28
A×B	9	2,1	0,23	3,46**
Hata ₂	36	2,4	0,07	-

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi, azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspiden elde edilen yan dal sayısına ilişkin varyans analizine göre, azot dozları arasındaki farklılıklar ile azot dozu × uygulama zamanı interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspidin yan dal sayısı ortalamaları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspidin bitkisinin yan dal sayısı (adet/bitki) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	3,42 ^{d-g4-7}	3,05 ^{g7}	3,33 ^{efg567}	3,15 ^{fg67*}	3,24 ^{d3}
3	3,67 ^{b-e3-6}	3,20 ^{fg567}	3,40 ^{d-g4-7}	3,57 ^{c-f3-7}	3,46 ^{c3}
6	3,65 ^{b-e345}	4,02 ^{ab123}	3,97 ^{abc1-4}	3,67 ^{b-e3-6}	3,83 ^{b2}
9	4,05 ^{ab123}	4,35 ^{a1}	3,77 ^{bcd2-5}	4,30 ^{a12}	4,11 ^{a1}
Ortalama	3,70	3,65	3,61	3,67	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.4 incelendiğinde, artan azot dozlarıyla birlikte aspidin bitkisinde yan dal sayısını arttırdığı görülmektedir. Azot uygulanmayan kontrol parsellerinde 3,24 adet olarak elde edilen yan dal sayısı, 3 kg N/da dozunda 3,46 adet, 6 kg N/da dozunda 3,83 adet ve 9 kg N/da dozunda ise 4,11 adet olarak gerçekleşmiştir. En fazla dal 4,35 adet/bitki ile 9 kg N/da azotun 1/3’ünün ekimle + 2/3’ünün üst gübre (UZ₂) olarak uygulandığı parsellerden elde edilmiş ve bunu 4,30 adet/bitki ile 9 kg N/da azotun 2/3 ekimle + 1/3 üst gübre (UZ₄) olarak uygulaması izlemiştir. Benzer şekilde Ahmed vd. (1985) 6 kg/da’a kadar olan azot

artışında bitkideki yan dal sayısını arttırdığını, Zaman ve Das (1990) 4, 8 ve 12 kg/da N uygulamaları ile yan dal sayısını önemli derece arttırdığını, Koç ve Altınel (1997) 15 kg/da'a kadar olan azot artışında yan dal sayısını arttırdığını belirlemiştir.

4.3. Tabla Sayısı

Aspir bitkisine uygulanan azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen tabla sayısı değerlerine ait varyans analizi Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre tabla sayısı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	7,9	-	-
Blok	3	0,2	0,08	1,18
Azot (A)	3	1,7	0,58	8,62**
Hata ₁	9	0,6	0,07	-
Uygulama Zamanı (B)	3	0,8	0,25	4,45**
A×B	9	2,6	0,29	5,01**
Hata ₂	36	2,1	0,06	-

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5'de artan azot dozları ve uygulama zamanlarında aspiden elde edilen tabla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozları ve azot dozu × uygulama zamanı ve uygulama zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen tabla sayısı ortalamaları Çizelge 4.6'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin tabla sayısı (adet/bitki) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	4,22 ^{a-d12}	3,60 ^{e4}	4,13 ^{a-d123}	3,68 ^{e34*}	3,91 ^{c2}
3	4,25 ^{a-d12}	3,60 ^{e4}	4,10 ^{cd1-4}	4,20 ^{a-d123}	4,03 ^{bc2}
6	4,17 ^{a-d123}	4,30 ^{a-d12}	4,17 ^{a-d123}	4,12 ^{bcd123}	4,19 ^{ab12}
9	4,55 ^{a1}	4,52 ^{ab1}	3,92 ^{de234}	4,37 ^{abc12}	4,34 ^{a1}
Ortalama	4,30 ^{a1}	4,00 ^{b2}	4,08 ^{b12}	4,09 ^{b12}	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspiden elde edilen en yüksek bitkide tabla sayısı 4,55 adet ile 9 kg N/da dozunda azotun tamamı ekimle birlikte uygulandığı UZ₁ parsellerden elde edilmiştir. Artan azot dozları bitkide tabla sayısını önemli şekilde arttırmıştır. Azot uygulanmayan parsellerde tabla sayısı 3,91 adet/bitki olarak gerçekleşirken, 3 kg N/da azot dozunda 4,03 adet/bitki, 6 kg N/da dozunda 4,19 adet/bitki ve 9 kg N/da dozunda ise 4,34 adet/bitki olarak gerçekleşmiştir. Kontrole göre azot dozları tabla sayısını arttırırken, 6 ve 9 kg N/da azot dozları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Uygulama zamanları arasında ise en yüksek tabla sayısı 4,30 adet/bitki ile azotun tamamının ekimle birlikte uygulandığı (UZ₁) parsellerde belirlenmiştir. Benzer şekilde Zaman ve Das (1990) 12 kg/da N uygulaması ile tabla sayısını önemli derece arttırdığını, Şaşı (2007) en yüksek tabla sayısının 12 kg/da azotun yarısı ekimle diğer yarısının rozet döneminde uygulanmasıyla elde edildiğini ve Polat (2007) tabla sayısını arttığını belirlemiştir.

4.4. Bitki Ağırlığı

Aspir bitkisine uygulanan azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bitki ağırlığı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre bitki ağırlığı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	27796	-	-
Blok	3	1744	581	1,87
Azot (A)	3	9798	3266	10,53**
Hata ₁	9	2790	310	-
Uygulama Zamanı (B)	3	1168	389	1,55
A×B	9	3237	360	1,43
Hata ₂	36	9057	252	-

** : %1 düzeyinde önemli

Aspirde farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bitki ağırlığına ilişkin varyans analizi sonucunda, azot dozları arasındaki farklar önemli ($p < 0.01$), uygulama zamanı ve azot dozu × uygulama zamanı etkileşimini ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bitki ağırlığı ortalamaları ve farklılık gruplandırmaları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bitki ağırlığı (g/bitki) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ₁	UZ₂	UZ₃	UZ₄	
Kontrol	127,5	105,7	126,5	108,3	116,8 ^{b2*}
3	146,0	140,7	142,2	153,2	145,5 ^{a1}
6	148,5	149,5	140,5	133,0	142,8 ^{a1}
9	160,5	149,7	131,0	146,5	146,9 ^{a1}
Ortalama	145,3	136,4	135,0	134,6	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspiden elde edilen bitki ağırlığı 105,7 g/bitki ile 160,5 g/bitki arasında değişmiştir (Çizelge 4.8). En yüksek bitki ağırlığı 160,5 g/bitki ile 9 kg N/da azotun tamamının ekimle birlikte uygulandığı (UZ₁) parsellerde, en düşük bitki ağırlığı ise 105,7 g/bitki ile azot uygulanmayan kontrol ve azotun 1/3’ünün ekimle 2/3’ünün üst gübre olarak uygulandığı (UZ₂) parsellerinde görülmüştür. Artan azot dozlarına göre bitki ağırlığı değişim göstermiş; azot uygulanmayan parsellerden 116,8 g/bitki, 3 kg N/da uygulanan parsellerde 145,5 g/bitki, 6 kg N/da uygulanan parsellerde

142,8 g/bitki, 9 kg N/da uygulanan parsellerde 146,9 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. Bitki ağırlığı bakımından 3, 6 ve 9 kg/da arasında önemli bir fark belirlenmemiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

4.5. Bitkide Tane Ağırlığı

Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinde elde edilen bitkide tane ağırlığı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre bitkilerde tane ağırlığı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	784	-	-
Blok	3	36	12,1	2,21
Azot (A)	3	156	52,1	9,55**
Hata ₁	9	49	5,4	-
Uygulama Zamanı (B)	3	62	20,6	3,52*
A×B	9	270	30,0	5,13**
Hata ₂	36	211	5,9	-

*: %5, **: %1 düzeyinde önemli

Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspirin bitkide tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, azot dozları arasındaki farklılıklar ile azot dozu × uygulama zamanı etkileşimi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli, uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bitkide tane ağırlığı ortalamaları Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin tane ağırlığı (g/bitki) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	22,8 ^{cd2-5}	20,8 ^{d5}	22,0 ^{cd2-5}	21,3 ^{cd5*}	21,7 ^{b2}
3	24,8 ^{a-d1-5}	22,3 ^{cd345}	27,5 ^{a123}	27,8 ^{a12}	25,6 ^{a1}
6	26,8 ^{ab1-4}	28,5 ^{a1}	23,5 ^{b-d1-5}	23,0 ^{bcd1-5}	25,4 ^{a1}
9	28,5 ^{a1}	21,0 ^{d5}	21,0 ^{d5}	25,3 ^{abc1-5}	23,9 ^{a12}
Ortalama	25,7 ^a	23,1 ^b	23,5 ^b	24,3 ^{ab}	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.10 incelendiğinde, azot dozlarına göre aspride en düşük bitkide tane ağırlığı azot uygulanmayan kontrol parsellerinde 21,7 g/bitki olarak elde edilmiş, 3 kg N/da dozunda 25,6 g/bitki, 6 kg N/da dozunda 25,4 g/bitki ve 9 kg N/da dozunda ise 23,9 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. Azot dozları kontrole göre bitkide tane ağırlığını arttırmış ancak, 3, 6 ve 9 kg N/da dozları arasında önemli farklılıklar belirlenmemiştir. Uygulama zamanlarında da en yüksek bitkide tane ağırlığı azotun tamamının ekimle birlikte uygulandığı UZ₁ parsellerinden elde edilmiştir. En yüksek tane ağırlığı UZ₁'de 28,5 g/bitki ile 9 kg N/da, UZ₂'de 28,5 g/bitki ile 6 kg N/da, UZ₃'de 27,5 g/bitki ile 3 kg/da ve UZ₄'de 27,8 g/bitki ile 3 kg N/da azot dozlarından elde edilmiştir.

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Aspir bitkisine azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen bin tane ağırlığı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre bin tane ağırlığı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	211	-	-
Blok	3	19	6,3	1,77
Azot (A)	3	27	9,3	2,60
Hata ₁	9	32	3,6	-
Uygulama Zamanı (B)	3	45	15,2	10,78**
A×B	9	36	4,0	2,84**
Hata ₂	36	51	1,4	-

**:%1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11' deki azot dozları ve uygulama zamanlarında aspiden elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, uygulama zamanları ile azot dozu × uygulama zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli, azot dozları arasındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur. Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspiden elde edilen bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.12'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin bin tane ağırlığı (g) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	32,4 ^{b-f23}	31,8 ^{def23}	31,9 ^{c-f23}	32,1 ^{b-f23*}	32,1
3	36,4 ^{a1}	33,5 ^{b-e23}	31,6 ^{ef23}	34,1 ^{b2}	33,9
6	34,1 ^{b2}	34,0 ^{bcd2}	30,9 ^{f3}	32,6 ^{b-f23}	32,8
9	32,8 ^{b-f23}	31,8 ^{def23}	31,9 ^{def23}	33,9 ^{bc2}	32,6
Ortalama	33,9 ^{a1}	32,7 ^{b23}	31,6 ^{c3}	33,2 ^{ab12}	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspiden elde edilen en yüksek bin tane ağırlığı 36,4 g ile 3 kg/da azot dozunun UZ₁ parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.12). En düşük bin tane ağırlığı ise 30,9 g ile 6 kg/da azotun UZ₃ parsellerinde belirlenmiştir. Uygulama zamanlarına göre en yüksek bin tane ağırlığı, azotun tamamının ekimle birlikte uygulandığı (UZ₁) parsellerden elde edilmiştir. Şaşı (2007) azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir.

4.7. Tane Verimi

Aspir bitkisine uygulanan farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen tane verimi değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre tane verimi değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	49261	-	-
Blok	3	2673	891	3,44
Azot dozları (A)	3	23783	7928	30,60**
Hata ₁	9	2332	259	-
Uygulama Zamanı (B)	3	1621	540	1,53
A×B	9	6116	680	1,92
Hata ₂	36	12736	354	-

**:%1 düzeyinde önemli

Tane verimi bakımından azot dozları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Uygulama zamanları ve azot dozu × uygulama zamanı interaksiyonunun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre elde edilen tane verimi ortalamaları ve farklılık gruplandırmaları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin tane verimi (kg/da) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	139	145	137	140	140 ^{b2*}
3	184	172	179	176	178 ^{ab1}
6	197	206	187	176	191 ^{a1}
9	197	153	197	173	180 ^{ab1}
Ortalama	179	169	175	166	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspirden elde edilen dekara tane verimi 139 kg/da ile 206 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.14). En yüksek dekara verim 6 kg N/da azotun 1/3'ünün ekimle 2/3'ünün üst gübre olarak uygulandığı UZ₂ parsellerden elde edilmiştir. Artan azot dozları dekara tane verimini önemli şekilde arttırmıştır. Azot uygulanmayan parsellerde verim 140 kg/da olarak gerçekleşirken, 3 kg N/da dozunda 178 kg/da, 6 kg N/da dozunda 191 kg/da ve 9 kg N/da dozunda ise 180 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Kontrole göre azot dozları tane verimini arttırırken, azot dozları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Uygulama zamanları arasında ise azotun tamamının ekimle verildiği (UZ₁) parseller en yüksek tane verimine sahip olmuştur. Önceki çalışmalarda, Abatzoglou (1979) artan azot dozlarının tane verimini oranlarında arttırdığını, Esendal (1981) azot dozları arttıkça tane verimini olumlu yönde etkilediğini en yüksek tane veriminin dekara 217,9 kg ile 18 kg/da azot uygulamasından elde ettiğini, Ahmed vd. (1985) 2, 4 ve 6 kg/da azot uygulamasıyla sırasıyla %19.6, %15.9, ve %9.8 tane verimi artışı olduğunu, Mahey vd. (1989) 6 kg N/da uygulamasıyla dekara tane veriminin 104 kg/da'dan 135 kg/da'a yükseldiğini, Joshi ve Veer (1993) tane veriminin 8 kg N/da dozundan itibaren önemli ölçüde arttığını, Dalip vd. (1994) 4 kg N/da dozuna kadar tane verimini önemli derecede arttırdığını, Gündoğdu (1997) en yüksek tane verimini 4 ve 8 kg/da N uygulamasında, Akış (2013) tane veriminin 155,2-196,9 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek tane verimini dekara 15 kg/da azot ve 15 cm sıra üzeri mesafede olduğunu belirlemişlerdir.

4.8. Yağ Oranı

Artan azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinden elde edilen yağ oranı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı azot dozu ve uygulama zamanlarına göre yağ oranı verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	63	152	-	-
Blok	3	1	0,33	0,13
Azot (A)	3	9	2,96	1,13
Hata ₁	9	24	2,62	-
Uygulama Zamanı (B)	3	23	7,62	5,4**
A×B	9	45	4,97	3,5**
Hata ₂	36	51	1,42	

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15 incelendiğinde, azot dozları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, uygulama zamanları ve azot dozu × uygulama zamanı interaksyonu %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir tohumlarındaki yağ oranları ortalamaları Çizelge 4.16'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir tohumlarındaki yağ oranı (%) ortalamaları

Azot Dozları (kg N/da)	Uygulama Zamanı				Ortalama
	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃	UZ ₄	
Kontrol	33,2 ^{abc123}	34,9 ^{ab1}	33,2 ^{abc123}	35,2 ^{a1}	34,1
3	33,5 ^{abc12}	32,1 ^{cd23}	33,7 ^{abc12}	33,9 ^{abc12}	33,3
6	33,2 ^{abc123}	33,1 ^{bc123}	33,4 ^{abc12}	35,0 ^{ab1}	33,6
9	33,6 ^{abc12}	30,7 ^{d3}	35,0 ^{ab1}	33,4 ^{abc12}	33,2
Ortalama	33,4 ^{bc12}	32,7 ^{c2}	33,8 ^{ab12}	34,3 ^{a1}	

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Artan azot dozları ve uygulama zamanlarına göre aspir tohumlarından elde edilen yağ oranları incelendiğinde, azotun tamamının ekimle uygulandığı UZ₁ parsellerinde azot dozları arasında önemli bir fark belirlenmemiştir. Ancak, azotun 1/3'ünün ekimle 2/3'ünün üst gübre olarak uygulandığı (UZ₂) parsellerde, en yüksek yağ oranı %34,9 ile azot uygulanmayan kontrol parsellerinde, azotun yarısının ekimle yarısının üst gübre olarak uygulandığı (UZ₃) parsellerde %35,0 ile 9 kg N/da azot dozunda ve azotun 2/3 ekimle + 1/3 üst gübreleme olarak yapıldığı parsellerde ise %35,0 ile 6 kg N/da dozundan elde edilmiştir. Uygulama zamanları arasında ise en yüksek yağ oranı %34,3 ile UZ₄

parsellerinde belirlenmiştir. Benzer bulgular Nimje (1991) tarafından belirlenmiş ve yağ oranını 6 kg/da azot uygulamasında arttığını, Kolsarıcı ve Güney (2002) azot dozlarının yağ oranını arttırdığını ve en yüksek yağ oranına 16 kg/da azot dozunda ulaşıldığını bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artan azotlu gübreler dozlarının uygulama zamanlarına göre aspir bitkisinin verimi ve yağ oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırma sonuçlarına göre; azot dozlarının bitki boyu, bitki ağırlığı, dal sayısı ve tabla sayısı gibi bitkinin vejetatif kısımlarını arttırdığı belirlenmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak bu özelliklerdeki artış, bin tane ağırlığı ve dekara tane veriminin de artmasına neden olmuştur. Dekara verim bakımından azot uygulanmaya kontrol parsellerine göre önemli artışlar belirlenirken, azot dozları arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu durumun nedenleri arasında 2017 yılında gerçekleşen iklim şartlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü yağış bakımından Nisan (58,7 mm), Mayıs (55,2 mm), tabla oluşum dönemine rastlayan Haziran (46,3 mm) ve tane dolumunun gerçekleştiği Ağustos (35,2 mm) aylarında alınan yağışlar, uzun yıllar ortalamasının oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla gübre dozlarının etkisi ve dozlar arasında beklenen farklılıklar yağışla birlikte azalmıştır.

Gübrelerin bölünerek uygulanması, özellikle azotlu gübrelerde etkinliğin artırılması, bitkiler tarafından kullanımının yükseltilmesi, yıkanarak veya buharlaşarak kaybolmasının önüne geçilmesi bakımından birçok bitkide önerilen ve uygulanan bir yöntemdir. Bu çalışmamızda da azot dozlarının bölünerek uygulanmasının aspir bitkisindeki agronomik özelliklerdeki değişimler incelenmiştir. Bu amaçla azot dozları, ekimle birlikte ve bitkiler rozet döneminde iken olmak üzere farklı oranlarda uygulanmıştır. Azotun bölünerek uygulanması yan dal sayısı, tabla sayısı, tabla ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerine olumlu bir etkisinin olmadığı, dekara tane verimini arttırmadığı, sadece yağ oranında azotun 1/3'lük kısmının üst gübre olarak uygulandığında artış gösterdiği belirlenmiştir. Ancak belirlenen bu farklılıklar tarımsal veya ekonomik bakımdan belirgin bir avantaja dönüşebilecek nitelikte bulunmamıştır. Bununla birlikte, üst gübrelemenin aspir tarımında bazı sakıncalar oluşturacağı gözden kaçırılmamalıdır. Üst gübreleme işlemi bitkiler rozet dönemindeyken gübre saçma makinalarıyla yapıldığında, traktörün lastiklerinin ezdiği bitkilerin kırılarak tamamen ölmesine veya bitkinin kırıldığı yerdeki yaprak koltuklarından gelişen dalların uzamasına neden olacaktır. Her iki durumda da bitki ya ölecek veya yeni süren dalların gelişmesi gecikeceği için olgunlaşmada farklılık

oluşturacak, hasadın zorlaşmasına, ürünün kalitesinin azalmasına neden olacaktır. Bu nedenle üst gübrelemeden beklenen yararın, bu olumsuzlukları kapatabilecek nitelikte olması beklenmektedir.

Yapılan bu araştırmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, azotlu gübre uygulamasının aspirin gelişimini ve verimini olumlu yönde etkilediği, üst gübre olarak uygulamasının ise tamamının ekimle uygulanmasına göre önemli bir avantaj sağlamadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın bir yıl süre ile yürütölmüş olması ve yürütölen yılda iklim şartlarının, özellikle yağışın, beklenenden elverişli geçmesi faktörlerin etkilerinin tam olarak görölmemesine neden olduğu düşünölmektedir. Bu nedenle daha fazla yılda ve lokasyonda benzer çalışmaların yürütölmesi gerektiği söylenebilir. Bununla birlikte, bir yıl yürütölen araştırma sonuçlarına göre, asperde 6-9 kg/da saf azotun tamamının ekimle birlikte uygulanmasının uygun olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abatzoglou, K.K., 1979, Effect of nitrogen and photsphate on yield of safflower, Geogike Ereuna, 3(3): 301-308.
- Ahmed, Z., Medekkar, S., Mohammad, S., 1985, Response of safflower to nitrogen and phosphorus, Indian Journal of Agronomy, 39(1): 128-130.
- Akış, R., 2013, Iğdır Ovası kıraç koşullarında farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in verim ve verim unsurları üzerine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Iğdır, 68 s.
- Anonim, 2002, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/End%C3%BCstri%20Bitkileri/aspir,keten.susam,yf%C4%B1st%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>, erişim tarihi: 20.03.2019
- Anonim, 2019 a, United States Department of Agriculture, <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde0319.pdf>, erişim tarihi: 20.03.2019
- Anonim, 2019 b, Türkiye İstatistik Kurumu, <https://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, erişim tarihi: 20.03.2019
- Anonim, 2019 c, Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Tescilli%20C3%87e%C5%9Fitlerimiz/Aspir/balci.pdf>, erişim tarihi: 20.03.2019
- Arslan, Y., 2014, Farklı azot ve fosfor seviyelerinin kuru şartlarda yetiştirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin verim ve verim özellikleri üzerine etkisi, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 74 s.
- Baydar, H., Turgut, İ., 1993, Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Antalya koşullarında kışlık olarak yetiştirme olanakları üzerine araştırmalar, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(6): 75-92.
- Bayramin, S., Kaya, M.D., 2009, Son yıllarda ülkemiz aspir ve kolza üretimindeki gelişmeler, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 18(1-2): 43-47.
- Cechin, I., de Fátima Fumis, T., 2004, Effect of nitrogen supply on growth and photosynthesis of sunflower plants grown in the greenhouse, Plant Science, 166(5): 1379-1385.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Coşge, B., Kaya, D., 2008, Performance of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties sown in late-autumn and late-spring, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1): 13-18.
- Dalip, S., Deedar, S., Kolar, J.S., Singh, D., 1994, Effects of nitrogen and row spacing on growth, yield and nitrogen uptake in rainfed safflower, Indian J. Agric. Sci., 64 (3): 189-191.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders kitabı, Ankara.
- Erbaş, S., 2012, Melezleme ıslahı ile tohum verimi, yağ ve oleik asit içeriği yüksek aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının geliştirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta, 148 s .
- Esental, E., 1981, Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de değişik sıra aralıkları ile farklı seviyelerde azot fosfor uygulamalarının verim ve verimle ilgili bazı öğeler üzerinde etkileri, Doçentlik tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 99 s.
- Evans, J.R., 1989, Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C3 plants, Oecologia, 78(1): 9-19.
- Evans, J.R., Terashima, I., 1987, Effects of nitrogen nutrition on electron transport components and photosynthesis in spinach, Functional Plant Biology, 14(1): 59-68.
- Ferhanoğlu, C., 2012, Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin verim ve verim özellikleri üzerine potasyum ve azot uygulamalarının etkisi, Yüksek Lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 64 s.
- Fredeen, A.L., Gamon, J.A., Field, C.B., 1991, Responses of photosynthesis and carbohydrate-partitioning to limitations in nitrogen and water availability in field-grown sunflower. Plant, Cell and Environment, 14(9): 963-970.
- Gündoğdu, F., 1997, Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri, Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bursa, 85 s.
- Günel, E., Arslan, B., 1997, Effects of nitrogenous fertilizer forms and doses on the yield and yield characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.), IVth International Safflower Conference, 2-7 June, 91-93, Bari, Italy.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hacıbeyoğlu, S., 1997, GAP Bölgesi Harran Ovası koşullarında aspir'in azotlu gübre isteğinin tesbiti, Yüksek Lisans tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa, 26 s.
- Huber, S.C., Sugiyama, T., Alberte, R.S., 1989, Photosynthetic determinants of growth in maize plants: effects of nitrogen nutrition on growth, carbon fixation and photochemical features, *Plant and Cell Physiology*, 30(8): 1063-1072.
- Joshi, M.D., Veer, R.A.T., 1993, Effect of levels of nitrogen and plant density on growth and yield of safflower under protective irrigation, *P.K.V Research Journal*, 17(2): 215-216.
- Karaca, K., 2017, Kurak koşullarda farklı azot ve fosfor dozlarının aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) verim ve verim öğelerine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 104 s.
- Karaman, M.R., Brohi, A.R., Müftüoğlu, N.M., Öztaş, T., Zengin, M., 2007, Sürdürülebilir Toprak Verimliliği, Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları, 3: 291-294.
- Koç, H., Altınel, A., 1997, Aspirde Farklı Ekim Sıklığının ve Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, s. 251-255.
- Kolsarıcı, Ö., Güney, E., 2002, Effects of different distances and various nitrogen doses on the yield components of a safflower variety, *Sesame and Safflower Newsletter*, 17: 108-111.
- Mahey, R.K., Baldev, S., Randhawa, G.S., Singh B., 1989, Response of safflower to irrigation and nitrogen, *Indian Journal of Agronomy*, 34(1): 21-23.
- Marschner, H., 2011, Marschner's mineral nutrition of higher plants, Academic press.
- Müftüoğlu, N., Demirer, T., 2013, Toprakta azot bilançosu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1)
- Nimje, P.M., 1991, Influence of irrigation and nitrogen of water use, yield and oil content of safflower, *Indian Journal of Agronomy*, 36: Supplement, 165-168.
- Polat, T., 2007, Farklı sıra aralıkları ve azot seviyelerinin kuru şartlarda yetiştirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi, Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 155 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sezer, S., 2010, Van koşullarında aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı azot ve fosfor dozlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri, Yüksek Lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 43 s.
- Sharma, V.D., Verma, B.S., 1982, Effect of nitrogen, phosphorus and row spacing on yields, yield attributes and oil content of safflower under rainfed condition, Indian Journal of Agronomy, 27(1): 28-33.
- Steer, B.T., Harrigan, E.K.S., 1986, Rates of nitrogen supply during different developmental stages affect yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.), Field Crops Research, 14: 221-231.
- Şaşı, H., 2007, Kahramanmaraş koşullarında farklı miktarlarda ve zamanlarda uygulanan azotun aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de tohum verimi, verim unsurları, yağ oranı ve tohumun makro - mikro element içeriğine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Tunçtürk, M., 2003, Van ekolojik koşullarında sıra aralığı, azot ve fosfor uygulamalarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerinde etkileri, Doktora tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 94 s.
- Uysal, N., Baydar, H., Erbaş, S., 2006, Isparta Populasyonundan Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 52-63.
- Weiss, E.A., 1983, Safflower. in: oilseed crops (Editör: Weiss, E.A.), Longman Inc., New York, USA, pp. 216-281.
- Zaman, A., Das, P.K., 1990, Response of safflower to different moisture regimes and nitrogen levels in semiarid tropic, Journal of Oilseed Research, 7(1): 26-32.