ASPİR VE NADAS SONRASI FARKLI AZOT DOZLARININ YENİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Ercan YÜCEL

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASPİR VE NADAS SONRASI FARKLI AZOT DOZLARININ YENİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Ercan YÜCEL
0009-0009-7227-6034

Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2024
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ASPİR VE NADAS SONRASI FARKLI AZOT DOZLARININ YENİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Ercan YÜCEL

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ

Bu araştırma, 2021-2022 buğday üretim döneminde, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez deneme alanında, buğday ekim nöbeti (buğday-aspir ve buğday-nadas) yağmura bağımlı koşullarda yürütülmüştür. Bu araştırmada aspir ve nadas sonrası azot uygulamalarının buğdayda verim ve protein oranı üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme, altı farklı azotlu gübre dozları (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg /N da) ve 4 adet kışlık ekmeklik buğday (Aksungur, Beyhan, Karaduman ve Ramisbey) çeşitleriyle Tesadüf Bloklarında Faktöriyel deneme deseninde yürütülmüştür. Buğdayın farklı gelişme dönemlerinde NDVI (Normalize Edilmiş Vejetasyon Indeks Farkı) ve CM1000 optik sensör ile klorofil ölçümü yapılmıştır. Karaduman çeşidinin tane verimi aspir sonrasında ortalama 438 kg/da iken nadas sonrasında 841 kg/da en yüksek verim elde edilmiştir. Aksungur çeşidin de ise aspir sonrası ortalama 389 kg/da ve nadas sonrası 681 kg/da ile en düşük verimi tespit edilmiştir. Farklı azot uygulamalarında ise aspir sonrası buğday verimi kontrolde 270 kg/da, %12.91 protein oranı ve 15 kg N/da uygulamasında 547 kg/da verim ve %13.91 tane protein oranı belirlenmiştir. Nadas sonrası buğday verimleri ise kontrolde ortalama verim 773 kg/da, tane protein oranı %11.40 ve 15 kg N/da uygulamasında 797 kg/da verim, %12.10 tane protein oranı saptanmıştır. Bu değerlendirmelere göre; aspir sonrası azot uygulamaları verimde % 102 ve tane protein oranında % 8 artmıştır. Nadas sonrası verimde %3 ve tane protein oranında ise % 6 artış olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak artan azot dozu ile birlikte aspir sonrasında buğday verimleri istatistiki olarak önemli oranda artış olurken, nadas sonrasında verim artışının istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Azot dozu; buğday verimi; CM; NDVI; ön bitki; protein,
2024, xiv + 101 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES AFTER SASPIR AND FALLOW ON YIELD AND QUALITY OF NEW WHEAT VARIETIES

Ercan YÜCEL

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ

This research was carried out in the of the production period of 2021-2022, in the experimental area of the Eskişehir Transition Zone Agricultural Research Institute Central, wheat crop rotation (wheat-safflower and Wheat- Fallow) in rainfed conditions. The aim of this study was to investigate the effects on the wheat yield and grain protein on after of safflower and fallow on the nitrogen applications. The research was conducted in Factorial experimental design in Random Blocks with six different nitrogen fertilizer doses (0, 3, 6, 9,12 and 15 kg /N da-1) and 4 winter bread wheat varieties (Aksungur, Beyhan, Karaduman and Ramisbey) was carried out recursively. Chlorophyll was measured with NDVI (Normalized Vegetation Index Difference) and CM1000 optical sensor at different growth stages of wheat. When evaluated in terms of yield and grain protein ratio of 4 different genotypes; While Karaduman variety was 438 kg/da on average after safflower, the highest yield was obtained at 841 kg/da after fallow. On the other hand, Aksungur cultivar had the lowest yield with an average of 389 kg/da after safflower and 681 kg/da after fallow. In different nitrogen applications, wheat yield after safflower was determined as 270 kg/da, protein rate of 12.91% in control, and 547 kg/da yield and 13.91% grain protein rate in 15 kg N/da application. Wheat yields after fallow were determined as 773 kg/da, grain protein rate of 11.40% in control, and 797 kg/da yield and 12.10% grain protein rate in 15 kg N/da application. According to these evaluations; Nitrogen applications after safflower increased yield by 102% and grain protein rate by 8%. It was found that there was a 3% increase in yield and a 6% increase in grain protein rate after fallow. As a result, with the increasing nitrogen dose, while the wheat yields increased statistically significantly after safflower, it was seen that the increase in yield was statistically nonsignificant after fallow.

Keywords: CM; NDVI; nitrogen dose ;precrop; protein; wheat yield
2024, xiv+ 101 pages.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca desteğini hissettiğim, bilgi birikim ve deneyimleriyle bana büyük katkısı olan ve tezimin ortaya çıkmasında hep yol gösterici olan kıymetli danışmanım Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analizlerin yapılmasında ve yorumlanmasında bana yardımcı olan değerli çalışma arkadaşım Dr. Erdinç SAVAŞLI'ya çok teşekkür ederim.

Tarla aşamalarında bana destek ve yardımcı olan Prof. Dr. Ramazan DOGAN'a, Dr. Erdinç SAVAŞLI, Dr. Oğuz ÖNDER, Dr. Didem ÖZEN, Ziraat Mühendisi Ramis DAYIOĞLU, Melih ÖZSAYIN, Aytaç Zafer ALICI, Yavuz Fatih FİDANTEMİZ ve eşim Seda YILMAZ YÜCEL'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ercan YÜCEL
…/…/2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET vi
ABSTRACT vii
TEŞEKKÜR viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ x
ŞEKİLLER DİZİNİ xi
ÇİZELGELER DİZİNİ xiii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 11
3.1. Materyal 11
3.1.1. Deneme yeri ve yılı 11
3.1.2. Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri 11
3.1.3. Deneme arazisinin toprak özellikleri 12
3.1.4. Deneme arazisinin iklim verileri 13
3.2. Yöntem 15
3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi 15
4. BULGULAR ve TARTIŞMA 21
4.1. Normalize Edilmiş Bitki İndeksi (NDVI) 21
4.2. Klorofil Metre (CM1000) 37
4.3. Biyolojik Verim (g/m²) 50
4.4. Metrekarede ($m^{2)}$'de Başak Sayısı (Adet) 55
4.5. Başaktaki Tane Sayısı (Adet) 59
4.6. Bin Tane Ağırlığı (g) 63
4.7. Hasat İndeksi (%) 69
4.8. Tane Verimi (kg/da) 73
4.9. Protein içeriği 78
4.10. Korelasyon Analiz Sonuçları 84
5. SONUÇ 87
KAYNAKLAR 90
ÖZGEÇMİŞ 101

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
≤	Küçük Eşittir
cm	Santimetre
m	Metre
da	Dekar
ha	Hektar
g	Gram
kg	Kilogram
m^2	Metrekare
r	Korelasyon katsayısı
R^2	Regresyon (determinasyon) katsayısı
Ph	Asit-baz seviyesi

Kısaltmalar	**Açıklama**
SPAD	Klorofil İçeriği
NDVI	Normalize Edilmiş Vejetasyon İndeksi
CM	Klorofil Metre
ZD	Zadoks

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 3.1.	Deneme parsellerinde ekim ile birlikte azot uygulaması…….	16
Şekil 3.2.	NTech, GreenSeeker Model505, spektrometre ve küçük el tipi optik sensör ……...	17
Şekil 3.3.	Klorofil Ölçer (FieldScout CM 1000)…….....	18
Şekil 3.4.	Deneme parsellerinde yapılan işlemler…….	20
Şekil 4.1.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD24 okumaları üzerine etkisi ….	23
Şekil 4.2.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD31 okumaları üzerine etkisi	26
Şekil 4.3.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD50 okumaları üzerine etkisi ….	28
Şekil 4.4.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD50 okumaları üzerine etkisi	30
Şekil 4.5.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD75 okumaları üzerine etkisi	32
Şekil 4.6.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD75 okumaları üzerine etkisi…..	32
Şekil 4.7.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD85 okumaları üzerine etkisi ….	35
Şekil 4.8.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD31 okumaları üzerine etkisi ..	39
Şekil 4.9.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas)ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD50 okumaları üzerine etkisi .	42
Şekil 4.10.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD75 okumaları üzerine etkisi .	45
Şekil 4.11.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD85 okumaları üzerine etkisi .	50
Şekil 4.12.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde biyolojik verim üzerine etkisi ..	53
Şekil 4.13.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının biyolojik verimi üzerine etkisi …….	54
Şekil 4.14.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının biyolojik verimi üzerine etkisi ……..	55
Şekil 4.15.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının metre karedeki başak sayısı üzerine etkisi	58
Şekil 4.16.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının başaktaki tane sayısı üzerine etkisi……..	62
Şekil 4.17.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde başaktaki tane sayısı üzerine etkisi ……	62
Şekil 4.18.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde başaktaki tane sayısı üzerine etkisi	63
Şekil 4.19.	Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi.....	66

Şekil 4.20. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde bin tane ağırlığı üzerine etkisi . 66
Şekil 4.21. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde bin tane ağırlığı üzerine etkisi . 68
Şekil 4.22. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde hasat indeksi üzerine etkisi…… 70
Şekil 4.23. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde hasat indeksi üzerine etkisi…… 72
Şekil 4.24. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde tane verimi üzerine etkisi…….... 77
Şekil 4.25. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerin protein içeriği üzerine etkisi..... 82
Şekil 4.26. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde protein içeriği üzerine etkisi….. 83

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa
Çizelge 3.1.	Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinin toprak analiz sonuçları……	13
Çizelge 3.2.	Deneme alanı bölgesel iklim değerlerleri……	14
Çizelge 3.3.	Denemede azot dozlarının uygulama zamanı ve miktarı ….....	17
Çizelge 4.1.	Kardeşlenme dönemine (Zadoks24) ait varyans analiz sonuçları……..	21
Çizelge 4.2.	Kardeşlenme dönemine (Zadoks24) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar…….	22
Çizelge 4.3.	(Zadoks31) sapa kalkma dönemine ait varyans analiz sonuçları	24
Çizelge 4.4.	Sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar……	25
Çizelge 4.5.	(Zadoks50) Başaklanma dönemine ait varyans analiz sonuçları.	27
Çizelge 4.6.	Başaklanma dönemine (Zadoks50) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	29
Çizelge 4.7.	(Zadoks75) Süt olum dönemine ait varyans analiz sonuçları …	31
Çizelge 4.8.	Süt olum dönemine (Zadoks75) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	33
Çizelge 4.9.	(Zadoks85) Hamur olum dönemine ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.10.	Hamur olum dönemine (Zadoks85) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	36
Çizelge 4.11.	(Zadoks31) sapa kalkma dönemine ait varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4.12.	Sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	40
Çizelge 4.13.	(Zadoks50) başaklanma dönemine ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.14.	Başaklanma dönemi (Zadoks50) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	43
Çizelge 4.15.	(Zadoks75) süt olum dönemine ait varyans analiz sonuçları ….	44
Çizelge 4.16.	Süt olum dönemi (Zadoks75) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	46
Çizelge 4.17.	(Zadoks85) hamur olum dönemine ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.18.	Hamur olum dönemi (Zadoks85) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	49
Çizelge 4.19.	Biyolojik verim (g/m²) ait varyans analiz sonuçları ……	51
Çizelge 4.20.	Biyolojik verimine ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	52
Çizelge 4.21.	Metrekarede (m^2) başak sayısı (Adet) ait varyans analiz sonuçları ……	56
Çizelge 4.22.	Metrekaredeki başak sayısına ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	57
Çizelge 4.23.	Başakta tane sayısına (Adet) ait varyans analiz sonuçları ……	59
Çizelge 4.24.	Başakta tane sayısına (Adet) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	61
Çizelge 4.25.	Bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları…….	64

Çizelge 4.26.	Bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……	65
Çizelge 4.27.	Hasat indeksine (%) ait varyans analiz sonuçları…….	69
Çizelge 4.28.	Hasat indeksi (%) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ……..……	71
Çizelge 4.29.	Tane verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları ……	74
Çizelge 4.30.	Tane verimine (kg/da) ait ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar……	76
Çizelge 4.31.	Protein içeriği (%) ait varyans analiz sonuçları ……..	79
Çizelge 4.32.	Protein içeriğine /%) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar…….	80
Çizelge 4.33.	Verim, protein ve optik sensör okuma değerleri arasındaki korelasyonlar…….	85

1. GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada birçok insanın beslenme ihtiyacının karşılanmasında buğdayın büyük önem taşıdığı bilinmektedir. Ekmeklik buğday uygun besin değeri, lojistiği, endüstriyel dönüşümdeki basitliği ve her iklim şartlarına mükemmel adaptasyon yeteneği ile geçmişte olduğu gibi bugünde global çapta yine en temel besin maddesidir.

Dünyada çok geniş alanda olduğu gibi ülkemizde de aynı şekilde verim, verim kriterleri ve kalite, genotip yetiştirme koşuları interaksiyonundan fazlaca etkilenmektedir (Kılıç, 2010). Yürütülen araştırmalarda bilhassa tane verimi ve kalitenin hemen hemen yarısında genetik etkenlere bağlı olduğu ve bununla birlikte iklim ve coğrafi şartların, yetiştirme tekniklerininin etkilediği belirtilmektedir (Erkul, 2006).

Ülkemizde yürütülen seleksiyon çalışmaları ile iklim şartlarına, gübreye ve sulamaya çok duyarlı, yüksek verim ve ekmeklik kalitesiyle öne çıkan çeşitlerin geliştirilmesi ve bu sayede temel besin maddesi olan buğdayın arz kaynağının artırılması amaçlanmaktadır. Buğday bitkisinde en fazla suyun tüketildiği ve azota en ihtiyaç duyduğu dönemler sırasıyla sapa kalkma, başaklanma ve süt olum dönemleri olarak bilinmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, birçok farklı bitki türünde kullanılan sensörler kullanılarak geliştirilen kalibrasyon denklemleri ile bitkilerin en çok ihtiyaç duyduğu ve toprak dengesinde en az bulunan azotu sağlayan gübre öneri sistemleri kullanılmaya başlanmıştır (Franzen ve ark., 2016). Önerilen en uygun azotlu gübre dozunun belirlenmesinde hedef, verim ve çiftçinin önceki deneyimi önemlidir (Westfall ve ark., 1996).Optik sensörler yardımı ile benzer verim düzeyinde çok daha az azot uygulanarak ve maliyet azaltılarak aynı zamanda ekolojiye verilen zararlar önemli ölçüde düşürülmek istenmektedir. Tahmin edilen verimler iklim şartlarından, topraktan toprağa ve üretim sezonundan sezonuna farklılık göstermektedir. Bitkinin büyüme mevsiminin başlarında, kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde azotlu gübre uygulamasından önce verimin yaklaşık olarak bilinmesi zordur. Bu nedenle buğday (N) eksikliğini tespit etmeye yönelik optik sensör tabanlı cihazların kullanımı ve yazlık gübre önerileri son yıllarda artmıştır (Jacop ve ark., 2018). Kalibrasyon eğrileri, INSEY (Sezon İçi Tahmini Verim) verileri

ile tahıl verimleri arasındaki ilişkiyi gösteren denklemler, çiftçilerin tarlalarına uygulanacak azotlu gübre önerilerini hesaplamak için kullanılır. Ek olarak, her saha için özel olarak geliştirilen kalibrasyon denklemlerinin, çiftçilerin tarlalarında azot açısından zengin toprak şeritleri oluşturularak bu saha üzerinde test edilmesi gerekmektedir.

Klorofil, bitkilere yeşil rengini veren bir pigmenttir (Araus ve ark.,1997). Optik sensörlerin uygulamasında en temel prensip, bitkide çok veya yetersiz azotlu gübre uygulamalarında görülen klorofildeki değişimlerle belirlemektir.

Azot eksikliği yapraklarda yetersiz klorofil konsantrasyonuna neden olur (Peñuelas ve ark, 1993; Filella ve ark, 1995) Spektrumun kırmızı ve yakın kızılötesi bölgelerinde, yani farklı nanometre okumalarında elde edilen yansıma değerleri karşılaştırıldığında, vejetasyon indeksi bitkinin büyüme döneminde belirlenebilir. En yaygın olarak kullanılan optik sensör tabanlı azotlu gübre öneri sistemi NDVI (Normalize edilmiş vejetasyon indeksi) ve basit oran olarak tanımlanır (Aparicio ve ark.,2002). Diğer çalışmalarda, buğday üzerindeki optik sensör ölçümlerinin biyolojik verim ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Stone ve ark, 1996). Sensör okumaları, ekim ve kardeşlenme döneminde azot (N) gübrelemesinin verim açısından büyük önem taşıdığını göstermektedir (Savaslı ve ark., 2018).

Türkiye'de üretim alanlarında kullanılan suni gübrelerin %79.8'i tarla bitkilerinde kullanılmakta ve en çok tahılların gübrelenmesinde kullanılmaktadır (Kacar ve Katkat, 2007). Toprakta noksanlığı olan ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübreden, fazla gübre uygulamasının yetiştirilen bitkiye veya toprağa hiçbir yararı yoktur. Bitkinin ihtiyaç duyduğu gübreden daha çok atılan gübre hiçbir zaman çok mahsül demek değildir. Aksine topraktaki besin maddelerinin gereğinden çok olması toprakta biyolojik dengeye zarar vermektedir. Toprakta bol miktarda bulunan besin maddeleri bitki tarafından alınıp bitkinin en çok ihtiyaç duyduğu besin maddelerine dönüştürülemez.

Toprakta ihtiyaç duyulandan fazla azot bulunması durumunda birim alana düşen başak miktarı artacaktır. Ancak bu da başaktaki tane miktarının azalmasına neden olur. Çok

fazla azot bitkinin vejetatif büyümesini hızlandıracaktır. Ayrıca toprakta azot fazlalığı olduğunda bitkinin sapları uzar, su ihtiyacı artar (Kacar ve Katkat 2007, Kılıç 2010).

Bu araştırmada, kıraç şartlar altında nadas ve aspir bitkisi sonrasında ekilen dört değişik ekmeklik buğday çeşidi (Karaduman, Beyhan, Ramisbey ve Aksungur) ve farklı buğday gelişim dönemlerinde uygulanan değişik azot dozlarının verim ve kaliteye etkisini ölçmeyi hedefleyen, optimum azot uygulama önerisi için geliştirilen kalibrasyon denklemleri ile bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünyada ve Türkiye'de ekim nöbeti uygulamaları, ekmeklik buğdayda değişik azot uygulama dozlarının verim, verim öğeleri, kaliteye etkilerini ve sensör yardımıyla yapılan azot doz uygulamaları ile ilgili çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Kalaycı ve ark. (1981), Nadas alanların daraltılmasına yönelik yürütülen araştırma sonuçlarına göre nadas-buğday, kışlık baklagil-buğday ve buğday-buğday ekim nöbetleri karşılaştırılmıştır. İki yıllık ekim nöbeti çalışmalarında en iyi sonucu, nadasa alternatif olarak en iyi münavebe bitkisi kışlık ekilen ve ot için yetiştirilen koca fiğ-buğday ekim nöbeti olduğu bildirilmektedir.(Nadastan sonra alınan buğday verimi 100 kabul edildiğinde, baklagillerden sonra alınan verim 28.3'e, üst üste tahıl ekiminden elde edilen verim ise 27.3'e düştüğü belirtilmiştir).

Meyveci ve Munsuz (1987), yürütükleri ekim nöbeti çalışmasında kışlık mercimek, yazlık mercimek, macarfiği, nohut, kimyon, ayçiçeği, aspir, arpa-buğday ikili ekim nöbetleri denenmiş, farklı derinliklerde toprak nemi ve inorganik azot belirlenmiştir. Buğday ekim zamanı topraktaki nem miktarları değerlendirildiğinde en çok nemin nadasta biriktiği, bunu kimyon ve kışlık mercimek ve kışlık fiğin izlediği, en az nemin ise aspir- buğday ve arpa-buğday sisteminde olduğu bildirilmiştir. Yine aynı dönemde topraktaki inorganik azot incelendiğinde, baklagil parsellerinde de nadastaki kadar azot biriktiği belirtilmiştir.

Doğan ve Yürür (1995) yılında nohut-buğday ekim nöbetinde Saraybosna çeşidine buğday veriminin uygulanan (0, 4,8,12,16 ve 20 kg N/da) değişik azot dozlarından etkilenmediği belirtmişlerdir. Ele alınan verim komponentlerinden m^2'de başak sayısı, başak uzunluğu ve 1000 tane ağırlığının bazı azot dozlarından etkilendiği saptanmıştır. Buğday ile ekim nöbetine girecek bitki olarak ekolojiye uygun, ekonomik önemi olan baklagil bitkilerinin kullanılması, diğer faydaların yanında azotlu gübre kullanımını da azaltacağı bildirmişlerdir.

Akman ve ark., (1999), Isparta ve çevresinde bulunan iller için en yüksek verimli ve kaliteli buğday çeşitlerini tespit etmek için bir araştırma yapmışlardır. Üç üretim sezonunu kapsayan araştırma bulgularında başak uzunluğunun 4,5 ile 6,8 cm arasında, bin tane ağırlığının 32,4 ile 43,4 g arasında, başakta tane sayısının 16 ile 24 adet sayıları arasında, tane veriminin ise 189,5 ile 320,5 kg/da arasında ve tane protein oranının % 9,2 ile 12,9 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çeşitler arasında incelenen özellikler açısından önemli değişiklikler ve verim performanslarının uzun yıllarda iklim şartlarına bağlı olarak değişiklik olduğunu tespit etmişlerdir.

Ehdaie ve ark., (1999), yürütülen araştırmada farklı azot miktarı (0-6,5-13 kg N/da) uygulamalarında, bitkiye azotun gerçek etkisinin kuru madde, başakta tane verimi ve başakta tane sayısı gibi verim kriterleri açısında önemli olduğunu, genotip*çevre interaksiyonunun ise sadece başakta tane sayısı hariç diğer kriterler için önemli olduğunu saptamışlardır.

Ooro ve ark. (1999), ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmada farklı azot dozları (0-2-4-8 kg N/da) ve bitkiye verilen azot zamanlarının (1/3'ü ekim ile, 2/3'ü kardeşlenmede) verim ve ekmeklik kalitesine etkilerini belirlemişler ve uygulanan azot miktarının arttırılmasıyla birlikte verim ve protein değerlerinin arttığını, bununla birlikte 1000 tane ağırlığının ise düştüğünü saptamışlardır.

Sağlam (1999), yurtdışı orjinli 5 adet ekmeklik buğday çeşidinde farklı azot dozlarının (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg N/da) tane verimi ve verim öğelerine etkisi ile ekonomik olan azot miktarını tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmada yüksek buğday verimini dekara 16 kg saf azot verilen parsellerde olduğu gözlemlemiştir.

Taşyürek ve ark., (1999), Tatlıcak 97 tritikale çeşidine, 4 değişik lokasyonda, beş farklı azot dozu (0-4-8-12-16 kg N/da) uygulayarak yaptıkları çalışmada, hasat indeksini %25.3-30.6, başakta tane sayısını 35.9-39.8 adet, 1000 tane ağırlığını 35.6-37.6 g, ve dekara verimi 252-460 kg/da arasında bulduklarını ve 8 kg N/da dozunda incelenen tüm kriterlerde en yüksek sonuçlara rastlamışlardır.

Toklu ve ark., (1999), Adana/Çukurova şartlarındaki araştırmada farklı azot dozları 3 ekmeklik buğday çeşidinde (0-4-8-12-16 kg N/da) verim ve verim öğeleri bakımından incelemiş ve azot dozlarının çok etkili olduğunu bulmuşlardır. 3 çeşit için uygun azot miktarının 16 kg/da, az ve çok uygulanan azot miktarının verim ve verim öğelerinde önemli ölçüde etkilediğini bildirmektedirler.

Vangöl (1999), ekmeklik buğdayların %12 den fazla protein içeriği olması istendiğini, ancak bu oranın yerel çeşitlerde % 9-11 arasında olduğunu saptamıştır.

Reddcliffe ve ark. (2000), Yeni Zelenda'da 2 makarnalık buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında, azotlu gübrelemenin verim ile kaliteye etkilerini incelemişlerdir. Azot dozlarını, kardeşlenmede 0- 17,5 kg N/da ve süt olum döneminde 0, 4 ve 8 kg N/da olacak şekilde vermişler ve her iki çeşitte de verimin arttığını, süt olum döneminde 8 kg N/da olarak verilen azotun her 2 genotipde protein içeriğini % 11,2'den % 12,8'e çıkardığını, artan azot miktarıyla tane verimi ve proteinin de arttığını saptamışlardır.

Alpaslan (2001), buğday genotiplerinin fosfor, azot ve potasyum kullanım etkinliklerini belirlemek için yaptığı araştırmada, araştırıcı genotip ile besin maddesi alım etkinliği arasında önemli bir etkileşim olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, besin maddesi alımının buğday çeşitlerine göre değişiklikler gösterdiğini, fosfor, azot ve potasyum alımının ekmeklik buğdaylarda 18.9-23.2, 262.7-370 ve 16.2-26.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Avcı Birsin (2001), Ankara şartlarında, farklı azot dozlarının (0-6-9-12-15 kg N/da), ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi ve protein oranına etkisi üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırmacı, tane verimi ve protein oranının azot dozlarına ilişkili olarak çoğaldığını, tane verimi ve protein oranını 15 kg/da azot uygulaması ile tespit etmişlerdir.

Bavec ve Bavec (2001), 13 adet buğday genotipinin azot konsantrasyonu ve tane verimi yönünden 3 sene boyunca yaptıkları çalışmada, klorofilmetre yapılan okumalar ile yapraktaki azot konsantrasyonu arasında korelasyonunda pozitif bir ilişki bulmuşlardır.

Bozkurt ve ark., (2001), Van koşullarında artan azot dozu(0-4-8-12-16 kg N/da) uygulamalarının 4 tritikale çeşidinde azot içeriğine, azot kullanımına, azot kullanım etkinliğine ve azot dozunun hasat indeksine etkilerini araştırdıkları araştırmada, kimyasal azotlu gübrelerin artan miktarlarında azot kullanımın düştüğünü belirtmişlerdir.

Fischer (2001), klorofil içeriği ve yapraktaki azotu belirlemede SPAD alet kullanımının ucuz, süratli ve yaprağa zarar vermeyen bir metod olduğunu ve en uygun optik sensör okuma zamanının ise yapraktaki klorofilin en yüksek olduğu zaman olan çiçeklenmeden sonra olduğunu belirtmişlerdir.

İbrikçi ve ark., (2001), çoğalan azot dozları (0-5-10- 15-20-25-30 kg N/da) araştırmada kullanılan 4 genotipten ikisinde tane verimi çoğalırken, diğer iki genotipte 20 kg N/da uygulama miktarından sonra verimin oldukça düştüğü saptanmıştır.

Lloveras ve ark., (2001), ekmeklik buğdayların farklı azot miktarlarının tane verimi ve kalitesine etkilerini gözlemledikleri çalışmada, azot miktarının artması ile tane veriminin ve protein oranının çoğaldığını saptamışlardır.

Cossey ve ark., (2002), farklı azot miktarlarının (0-4.5-9-11 kg N/da) ABD'de 2 lokasyonda, ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, buğdayda tane veriminin 218.1 kg/da ile 524.0 kg/da arasında değişilik gösterirken, 9 kg N/da azot miktarına kadar artan veriminin 11 kg N/da azot miktarında 519.1 kg/da'a düştüğünü; 2 lokasyonda da benzer değerler ortaya çıktığını, en yüksek azot uygulamalarında tane veriminde azalış tespit edilmiştir.

Giunta ve ark., (2002), yürüttükleri araştırmada çeşitlerin SPAD m. verilerine göre okunan SPAD değerlerinin çok önemli genetik varyans olduğu tespit etmişlerdir.

Yıldız ve Topal (2002), farklı azot uygulama miktarlarında Selçuklu-97 çeşidinde en çok verimi 649,6 kg/da ile elde etmişlerdir. Ekim zamanı, sulama ve azot dozu uygulamaları değerlendirildiğinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Buğdayda tane verimi ile kalite parametrelerine bakıldığında 8 kg N/da miktarının en uygun miktar olduğu konusunda mutakıp kalmışlardır.

Fowler (2003), azot uygulama dozlarının (0-8-16-24 kg/da), 10 farklı buğday çeşidinin verimi ve protein içeriğine etkilerini değerlendirmiştir. 16 kg N/da doz uygulamasına kadar artarak giden tane verimi, 24 kg N/da doz uygulamasında azalış gösterirken, protein içeriği her artan azot doz uygulamalarıyla yükselmeye devam etmiştir.

Guarda ve ark., (2003), farklı azot dozu uygulamalarında (0, 8, 16 kg/da) ekmeklik buğday genotiplerinin verim, kalite kriterleri ve azot kullanımlarını değerlendirilmiştir. Tanedeki N, miktar arttıkça çoğalmış ve en yüksek oranlar ve değerler 16 kg/da azot doz uygulamasında tespit edilmiştir. Bulgular, hem tane verimi hem de ekmeklik buğday kalite oranının artması ile azot alımını da çoğaltmıştır.

Melaj ve ark., (2003), ekmeklik buğday çeşitlerinde azot uygulaması ile verim ve m²'de başak sayısını artırırken, 1000 tane ağırlığını aynı oranda düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Lopez-Bellido ve ark., (2004), denemelerinde klorofil ölçer ile buğdayda Zadoks 30 döneminden sonra buğdayın azota ne kadar ihtiyacının olduğu, Zadoks 30 döneminde bayrak yapraklarında yapılan SPAD okumalarının hasat olgunluğuna gelmiş tanelerdeki azot değerini belirlemek için SPAD cihazının kullanılabileceğini ve klorofil ölçerin tahıllarda azot ihtiyacının tespit edilmesi için önemli bir cihaz olacağı konusunda bilgilendirmişlerdir.

Savaşlı (2005), amonyum nitrat ve üre ile azot uygulama zamanı (20 Şubat, 20 Mart, 20 Nisan ve 20 Mayıs) ve azot uygulamalarının (0-6-12 kg N/da) Kırgız-95 çeşidinin tane verimi, verim kriterleri ve protein içeriğine etkilerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmada çevre faktörü ile azot bakımından değişik gübre çeşitler haricindeki faktörlerin incelenen hiçbir özelliklere etkisinin olmadığını saptamışlardır. Artan her azot uygulama miktarı ile buğdaydaki tane veriminde artış yıl ve ekolojiye göre değişiklik göstermiştir. Ancak tane protein içeriği artırmıştır. Ekmeklik buğday tanesinde protein içeriğinde uygulama zamanı ve azotlu gübre çeşidinin çok önemli bir kriter olduğunu bildirmiştir.

Lopez-Bellidio ve ark, (2006), denemede, azot uygulama dozlarının buğdayda tane verimi, m²'de başak sayısını, başakta tane sayısını ve tane protein içeriğini olumlu, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığını negatif yönde etkilediğini; azotun bitki tarafından alımının iklim şartlarına göre fazla değişkenlik gösterdiğini ve yine azot alım etkinliğinin 0 kg N/da uygulama dozuna göre düştüğünü belirtmişlerdir.

Savaşlı ve ark., (2012), araştırmalarında, farklı gelişme evrelerinde (ZD 31, ZD40, ZD69 ve ZD94) biyolojik verim ölçümleri yapıldığı ve çalışma bulgularına göre; kuru şartlarda ve sulu şartlarda tane verimleri 434 kg/da, 604 kg/da ve 666 kg/da olmuştur. Zadoks 31 döneminde, bitki örtüsünün kapatma değeri sensör ile belirlendiği bildirilmiştir. Tane verimi ve NDVI okumaları arasındaki korelasyonlar, kuruda r= 0,43**, düzeyinde önemli korelasyon olduğu, tam sulu şartlarda ise negatif veya pozitif bir ilişki olup olmadığı tespit edilemediğini bildirmişlerdir.

Savaşlı ve ark., (2018), çalışmalarında; Bezostaja-1 ekmeklik buğday çeşidi için, her bir kg da^{-1} N dozunun tane protein içeriğindeki artışı, erken kullanımda ise %0,18, geç kullanımda da %0,30 değerleri gözlemlenmiştir. Protein ve bununla alakalı kalite kriterlerinde hem erken, hem de geç N uygulaması etkili olmuş, fakat başaklanma döneminde yaprağa uygulanan solüsyonun çok daha fazla etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Savaşlı ve ark., (2019), çalışmalarında; sulu ve kuru koşullarda yapraktan yapılan üre gübre uygulaması ile kuru gübre uygulamasının buğdayda ekmeklik kalitesinin ilişkili olduğu Glu-A1 lokasyonunda 2 alt bölmesi taşıyanların tane verimine %9,0, protein kapsamına da %6,5, sedimantasyon da %17,0 ve BEM değerinde %3,8; Glu-D1 lokusunda 5+10 değerleri elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, tane verimi ve kalite kriterlerinin iyileştirilmesi başaklanma evresinde yapraktan uygulanan üre gübresinin oldukça iyi sonuçlar verdiği bildirmektedirler.

Savaşlı ve ark., (2020), yaptıkları araştırmada vejetasyon indeks değerleri (NDVI) Zadoks24, Zadoks30, Zadoks31 ve Zadoks32 büyüme dönemlerinde okunduğu bildirilmişlerdir. Zadoks30 dönemi en doğru indeks okuma evresi olarak ifade

etmişlerdir. Optik sensör okumasının çiftçi gübre uygulamasından % 2 ekonomik olduğu belirtilmiştir. En ekonomik azot uygulamasının sırasıyla Atay85, Hat 31, Yunus ve Nacibey çeşitlerinde 12,6 kg N/da, 14,1 kg N/da, 14,4 kg N/da ve 17,9 kg N/da uygulamaları olduğunu ifade etmişlerdir.

Savaşlı ve ark.,(2021), araştırmalarında Hat 30, Mesut, Nacibey ve Reis buğday genotiplerinin kıraç şartlarda azot uygulamasına verdikleri tepkileri inceledikleri çalışmalarında, sensörlerle ölçülen yaprak indeksleri ve okunan bu indekslerden Mevsimsel Verim Tahminlerinie hesaplanmışlardır. Çalışmada 6 farklı (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) azot miktarı uygulanmışlardır. Vejetasyon indeksleri (NDVI) ZD24, ZD30, ZD31 ve ZD32 büyüme dönemlerinde okunmuşlardır. ZD30 dönemi en doğru okuma dönemi olduğunu tespit etmişlerdir. Üç deneme ortalaması incelendiğinde, Zadoks30 dönemi uygulamalarında 1,5 kg/da daha az saf azot ile aynı verimi daha iyi bir konuma geldiğini saptamışlardır.

Lotfi ve ark., (2023), İran'da yürütülen buğday-fiğ, buğday –nohut ve aspir-buğday üçlü rotasyon sisteminde minumum toprak işleme, geleneksel toprak işleme ve toprak işlemesiz toprak işleme sistemlerini karşılaştırılmışlardır. Fiğ sonrası buğday verimi 2231kg/ha, nohut sonrası buğday verimi 2105 kg/ha ve aspir sonrası buğday 1991 kg/ha verim almışlardır. Geleneksel ve minimum toprak işlemeye göre işlemesiz toprak işleme yöntemi daha iyi toprakta nem depolanması sağladığı belirtilmiştir.

Savaşlı ve ark., (2023), 2011-2012 yılları arasında kuru, destek ve sulu şartlarda 49 genotiple yürüttükleri araştırmada verim ve biyolojik verimin tahmin edilmesinde optik sensörlerin kullanılabileceği belirtilmiştir. Aynı çalışmada NDVI ve SPAD kullanılarak stepwise regrasyon analizi ile tane veriminde varyasyonun % 52 tahmin edilebileceği belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve yılı

Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün (GKTAEM) Merkez kampüsünde kuru şartlarda (yağmura bağımlı) deneme arazileri 2021-2022 üretim sezonunda yürütülmüştür.

3.1.2. Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri

AKSUNGUR: Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2020 yılında tescil ettirilmiştir.

Morfolojik Özellikleri: Kılçıklı ve beyazdır. Tane beyaz serttir. Bitki boyu 100-105 cm'dir.

Tarımsal Özellikler: Kışlık ekmeklik buğdaydır. Kurağa toleranslıdır. Kuru şartlarda standart verim vermektedir. Verim seviyesi kuru şartlarda 450-500 kg/da'dır.

Kalite Özellikleri: Ekmeklik kalitesi çok iyi, bin tane ağırlığı 40 g protein içeriği %14-15, Zeleny sedimantasyon değeri 61-67 ml'dir.

Hastalık Zararları: Sarı pasa ve TKBM virüs hastalığına dayanıklıdır.

Önerildiği Alanlar: Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde kıraç, yarı taban ve taban arazilere tavsiye edilir.

KARADUMAN: Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2021 yılında tescil ettirilmiştir.

Morfolojik Özellikleri: Başak yapısı beyaz ve kılçıklı. Tanesi beyaz ve yumuşaktır. Bitki boyu 105 cm'dir. Tarımsal Özellikleri; Orta geççidir. Kışa dayanıklıdır. Destek sulama ve gübre uygulamalarına tepkisi yüksek olup, ortalama verim 650 kg/da, en yüksek verim 1080 kg/da'dır.

Kalite Özellikleri: Yumuşak yapıya sahiptir. Gluten kalitesi çok iyi değildir, Zeleny sedimantasyon değeri 20,0 mL, STK-Laktik asit: %85, AGG-Enerji <931,8 cm2) STK-su %53; STK-sakkaroz %75,2; STK-sodyum karbonat %68,1 Hamur reolojisi: çok zayıf

(miksolab) C2 değeri: <0,300 Nm Stabilite değeri: <3,30 dak.) Un protein içeriği: %9,6-12,2 bebek bisküvisi yapımına uygun olan bir çeşittir.

Hastalık ve Zararlıları; sarı pasa orta dayanıklıdır.

BEYHAN : Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2020 yılında tescil ettirilmiştir.

Morfolojik Özellikleri; Kılçıklı ve beyaz başaklıdır. Tanesi ise kırmızı az serttir. Bitki boyu 90-100 cm'dir.

Tarımsal Özellikle: Kışlık, Kuraga toleranslıdır. Verim seviyesi kuru şartlarda 400-450 kg/da civarında ve yatmaya dayanıklıdır.

Kalite Özellikleri: Bisküvilik kullanımına uygun bin tane ağırlığı 38 g protein içeriği %14 Zeleny sedimantasyon değeri 34-43 ml'dir.

Hastalık Zararları: Sarı pas hastalığına dayanıklıdır.

Önerildiği Alanlar: Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde kıraç yarı taban ve taban araziler için geliştirilmiştir.

RAMİSBEY : Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2021 yılında tescil ettirilmiştir.

Morfolojik Özellikleri: Başağı kılçıklı ve tanesi beyaz renkli, yumuşak. Bitki boyu 110-115 cm'dir.

Tarımsal Özellikleri: Orta geççidir. Kışa ve yatmaya dayanıklıdır.

Destek sulama ve gübreye iyi cevap verir. Verim seviyesi kuru şartlarda 350-400 kg/da, arasında iyi topraklar veya destek sulamayla 550 kg/da tane elde edilebilir.

Kalite Özellikleri: Tanenin fiziksel özellikleri çok iyi ve çok yumuşaktır. Un protein içeriği: %9,2-12,5 Petitbeurre bisküvi yapımı için uygundur.

Hastalık ve Zararlıları: Sarıpasa orta dayanıklıdır.

3.1.3. Deneme arazisinin toprak özellikleri

Çalışma Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez yerleşkesi deneme parselinde bir yıl süre ile kıraç koşullarda yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü merkez lokasyonundaki deneme parsellerinden 30 cm derinlikteki topraktan örnek alınmış ve yapılan analiz sonuçlarına göre killi, hafif alkali, tuz durumu az, orta kireçli ve organik

madde açısından yetersiz olduğu, yarayışlı fosfor bakımından çok fazla, yarayışlı potasyum açısından yeterli olduğu görülmüştür.

Deneme alanlarına ait toprak özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinin toprak analiz sonuçları

Toprak Derinliği	Toplam Tuzluluk	Organik Madde	Bünye	pH	Kireç ($CaCo_3$)	Bitkiye Yarayışlı		Demir (Fe)	Çinko (Zn)
						Fosfor (P_2O_5)	Potasyum (K_2O)		
Cm	%	%	#	#	%	kg da^{-1}	kg da^{-1}	ppm	ppm
0-30	0,047	1,36	Killi	7,63	11,63	14,42	193,12	6,188	1,087

*Analizler, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında yaptırılmıştır.

3.1.4. Deneme arazisinin iklim verileri

Araştırma yerinin Ekim- Ağustos ayları arasındaki iklim verileri, uzun yıl ortalamasına ait (2008 – 2021 yılları) veriler ve çalışmanın yürütüldüğü (2021-2022) yıla ait sıcaklık (^{o} C), nispi nem (%) ve yağış miktarı (mm) cinsinden Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Eskişehir ili, İç Anadolu ve Batı Anadolu iklimi arasında Geçit Bölgesi özelliğinin yanı sıra sert ve karasal iklim özelliklerine sahip olmakla birlikte, yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi soğuk ve yağışlı geçmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü deneme yerinin meteorolojik verileri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün merkez yerleşkesinde bulunan meteoroloji istasyonundan ve Eskişehir Meteoroloji İl Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Çizelgede 3.2.'de uzun yıllar ortalaması (2008-2021) ve araştırmanın yürütüldüğü 2021-2022 yılı yağış verileri değerlendirildiğinde toplam yağış bakımından bir takım farklılıklar olduğu görülmektedir.

Uzun yıllar yıllık yağış ortalaması 388,2 mm, araştırma sezonu yıllık yağış ortalaması ise 451,2 mm olup araştırma yılında 63 mm'lik önemli bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı bölgesel iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (ºC)				Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar (Ortalama)	2021-2022	Uzun Yıllar (Ortalama)	2021-2022			Uzun Yıllar (Ortalama)	2021-2022
				Ort.	Min.	Max.		
Eylül	13,9	34,2	18	16,6	4,5	30,7	66,5	68
Ekim	34,1	13,5	12,2	11,4	-3	25,5	76,2	71,4
Kasım	23,8	68,5	6,5	8	-5,5	22,2	80	80,1
Aralık	41,5	27,3	2,6	3,9	-9,6	17,7	87,8	83,1
Ocak	43,2	32,5	0,2	-0,9	-15	16,9	90,3	85
Şubat	35,4	40,8	2,4	2,7	-7,7	16,8	83,5	81,9
Mart	34,9	23,3	5,6	0,8	-3,8	20,1	74,9	73,3
Nisan	54,1	55,6	14,4	16,0	3,4	33,1	70,5	61
Mayıs	44,9	67,6	19,1	19,5	11,3	30,4	70,7	71
Haziran	12,6	4,7	22,2	21,4	12,4	35,7	63,5	60,5
Temmuz	17,2	77,3	22,4	22,9	14,1	35,1	63,8	68,6
Dönem Top.	355,6	449,2	-	-	-	-	-	-
Yıllık Top.	388,2	451,2	-	-	-	-	-	-
Dönem Ort.	-	-	15,6	15,4	5,78	30,35	75,24	72
Yıllık Ort.	-	-	11,4	11,2	4,3	26,0	74,66	71,35

Çizelge 3.2.'ye göre sonbaharda Ekim ayı yağış miktarı uzun yıllar ortalamalarının altında gerçekleşmiş, fakat Eylül ayı yağış miktarının uzun yıllar ortalamalarından oldukça yüksek olması toprakta su bakiyesi ile ilgili uzun yıl ortalaması ile benzerlik göstermiştir.

Kasım ayında ise uzun yıllar yağış ortalamasının yaklaşık 3 katı kadar gerçekleşmesi ile tohumların çimlenmesinde herhangi bir sorun görülmemiştir.

Aralık ve Ocak ayı yağış miktarları 2008-2021 yılların ortalaması üzerinde ve ilimizde genellikle Eylül-Şubat aylarındaki toplam yağış 2008-2021 yılların ortalaması etrafındadır.

Mart ayında yağışlar uzun yılların ortalaması altında gerçekleşmiştir. Fakat sıcaklıkların daha düşük düzeyde olmasından kaynaklı toprakta fazla su kaybına sebebiyet vermemiştir. Toprak tavı iyi durumdadır. Nisan ayında yağışlar ve ortalama sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasına yakın olması ile toprak tavı iyi durumda olduğu görülmektedir.

Mayıs ayı yağışlarının uzun yıllar ortalamalarına oranla oldukça yüksek olması çalışmamızda verim ve verim unsurlarına olumlu yönde etkide bulunmuştur. Ayrıca bu aydaki oluşan fazla yağışlardan dolayı sarı pas hastalığıyla ilgili gözlemler alınmış, fakat sıcaklıkların 20 C°'nin altında ve yağış miktarının fazla olması hastalık etmenlerinin görülmemesine neden olmuştur.

Haziran ayında ki yağışlar 2008-2021 yıllar arası ortalamalarının altında olmuştur.

Ancak Temmuz ayı yağış miktarları ise 2008-2021 yılların ortalamasının çok üzerinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde yağıştan dolayı nadas sonrası olan deneme parsellerinde bazı alanlarda yatmalar olduğu tespit edilmiş ve bu yatmalar hasat olgunluğundaki buğdayların verim ve kalitesini az da olsa olumsuz etkilemiştir.

3.2. Yöntem

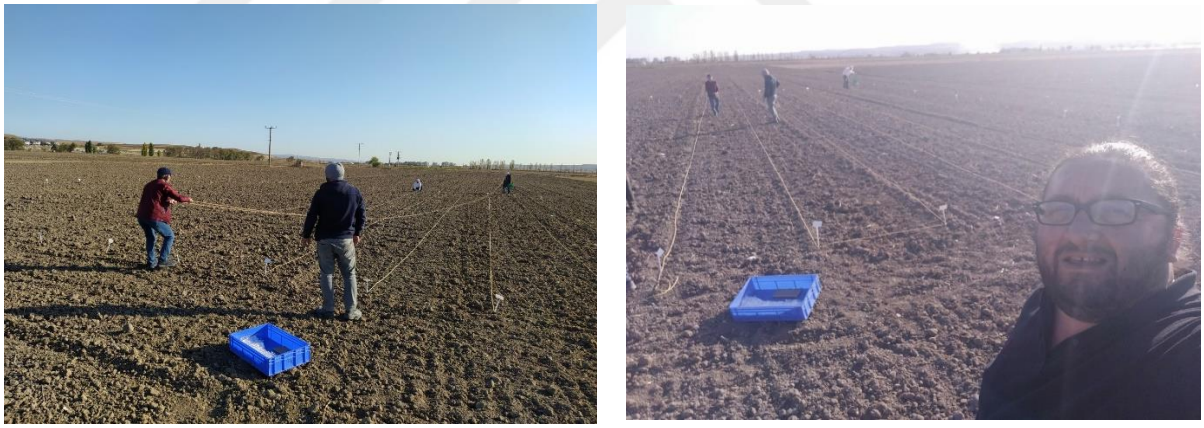
Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2020-2021 yıllarında tescil ettirilen 4 ekmeklik buğday çeşidinde kaynakça kısmında ki çalışmaların genelinde incelenen kriterler ve ölçme teknikleri esas alınmıştır. Aşağıda belirtilen özellikler bakımından gözlemler ve ölçümler yapılmış ve alınan veriler istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Araştırma 2021-2022 üretim yıllarında Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Araştırma Deneme alanları ile Yetiştirme Tekniği ve Fizyoloji birimi ve Kalite laboratuvarında yürütülmüştür.

Araştırmada tohum ekimde sıra arası 20 cm mesafeli, altı sıralı deneme ekim mibzeri ile Ekim ayının son haftasında yapılmıştır. Deneme parsel ölçüleri her çeşit için 1,2mx5m= 6 m² ölçülerinde, "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni 'ne göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve tekerrürler arasına 2 m boşluk bırakılmıştır. Deneme iki set şeklinde ekilmiştir. 1. Set: Aspir sonrası 4 çeşit x 6 azot x 4 tek=96 parsel ve 2 set ise nadas sonrası 4 çeşit x 6 azot x4 tek=96 parsel olacak şekilde toplamda 192 parsel olarak ekimler yapılmıştır. Ekim sıklığı metrekareye 550 adet tohum gelecek şekilde, "Tohumluk

Miktarı=m²'de ihtiyaç duyulan Bitki Sayısı X Bin Tane Ağırlığı x 10/ (Çimlenme Gücü X Safiyet)" formülü ile hesaplanarak 20 kg/da ekim yapılmıştır (Kün 1996; Sırat ve Sezer 2005). 6 farklı azotlu gübre uygulaması; üre (% 46 N) gübreleriyle, üç farklı dönemlerin de ekimle birlikte, kardeşlenme döneminde ve başaklanma döneminde uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmada son yıllarda geliştirilen Aksungur, Beyhan, Karaduman ve Ramisbey çeşitleri kullanılmıştır. "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre araştırmada (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg N/da) azot uygulamaları karşılaştırılmıştır. Kardeşlenme dönemi (Zadoks24), sapa kalkma (Zadoks31), başaklanma dönemi (Zadoks50), süt olum dönem (Zadoks75), hamur olum (Zadoks85) dönemi olmak üzere 5 farklı dönemde normalize edilmiş bitki indeksi (NDVI) ve sapa kalkma (Zadoks31), başaklanma dönemi (Zadoks50), süt olum dönem (Zadoks75), hamur olum (Zadoks85) olmak üzere klorofil indeksi (CM 1000) okumaları yapılmıştır (Zadoks,1974). Denemede verim ve verim öğeleri dışında, buğdayın kalitesiyle ilgili protein analizleri, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (NIR) cihazında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme parsellerinde ekim ile birlikte azot uygulaması

Kuru şartlarda yürütülen denemede ekim ile beraber 6 kg/da fosfor ile Çizelge 3.3.'de belirtildiği üzere azot doz, uygulama zamanı ve miktarları kg/da N hesabıyla gübreleme yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Denemede azot dozlarının uygulama zamanı ve miktarı

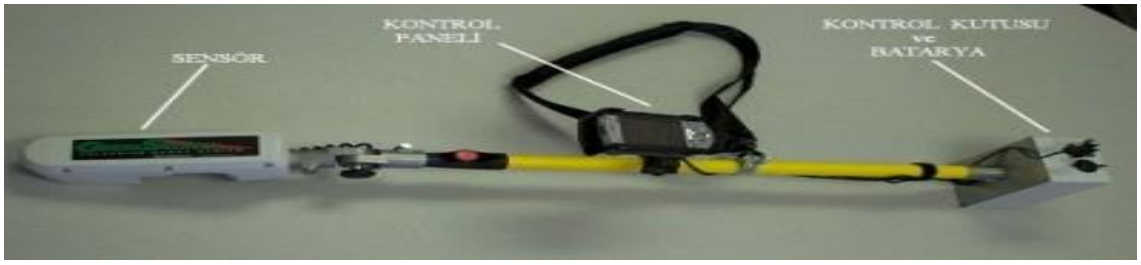
Doz kg N/da	Ekim kg N/da	Kardeşlenme kg N/da	Başaklanma % N yaprak sol
0	0,00	0,00	0,00
3	1,00	1,50	0,50
6	2,00	3,00	1,00
9	3,00	4,50	1,50
12	4,00	6,00	2,00
15	5,00	7,50	2,50

Normalize Edilmiş Bitki İndeksi (NDVI) :

Zadoks göstergesine göre (Zadoks ve ark.1974), Zadoks31 (sapa kalkma başlangıcı) döneminde ve başaklanma dönemi gübre uygulama öncesinde optik sensörle NDVI ölçümleri yapılmıştır. Optik sensör ölçümleri bitki örtüsüne 80 cm uzaklıktan ölçülmüştür.

$$NDVI = (R_{NIR} - R_{RED}) / (R_{NIR} + R_{RED}) \quad \text{(Raun et al. 2002)}$$
$$NDVI=(R_{900}-R_{680})/(R_{900}+R_{680}) \qquad (3.1)$$

(Raun ve ark.,2002) yukarıda ki denklemde, RNIR ve RRED, sırasıyla yakın kızılötesi ve kırmızı ışık bölgelerindeki yansımaları göstermektedir. İki değer arasındaki farkın, iki değerin toplamına bölümü ise sensör tarafından hesaplanıp NDVI olarak verilmektedir.



Şekil 3.2. NTech, GreenSeeker Model505, spektrometre ve küçük el tipi optik sensör

Beş Zadoks döneminde indeks değerlerinden hesaplanan vejetasyon indeksine dayalı karşılık indeksi değerlerinin, hasat gerçekleştikten sonra verim bakımından alınan verilerin gerçek karşılık indeksleriyle arasında korelasyon çalışması yapılmış ve ölçüm tarihleri için belirlenen INSEY değerleri ile harmanda elde edilen gerçek tane verimi

değerleri arasındaki ilişkiden regresyon analiz sonucu kalibrasyon denklemleri elde edilmiştir.

$$RI\ Verim = Verim\ (uygulama) / Verim\ (kontrol) \quad (3.2)$$

Klorofil Ölçer (CM 1000):

Klorofil okumaları klorofilmetre (Fieldscout, CM1000) ile yapılmıştır. CM1000 Infrared teknolojisi yardımı ile yapraktan uzakta klorofil ölçümü yapılmıştır. IR tekniğinin yardımı ile klorofili ölçümü yapılmaktadır. Klorofil ölçümleri Spectrum Fieldscout CM 1000 serisi olan klorofil m'si ile ölçülmüştür. Klorofil ölçüm değer aralığı 700 nm ile 840 nm arasındadır. Brightness Indeks 0 – 9 arasındadır. Cihaz 28.4 cm mesafede 1.10 cm çapta bir alan okumakta, 1,83 m mesafeden ise 18,8 cm çapta bir alan ölçüm yapılmıştır (Şekil3.3.). Okumalar, havanın açık olduğu günlerde ve güneşin yüzeye geliş açısının az değiştiği saatlerde yani 10:00 ile 14:00 arasında yapılmıştır.



Şekil 3.3. Klorofil Ölçer (FieldScout CM 1000)

Metrekarede Başak Sayısı:

Buğday hasat olgunluğunda, tekerrürde ki her bir parselden rastgele seçilen, iki sıranın birer metrelik kısmındaki alınan örnek başaklar sayılarak, m²'de başak sayısına çevrilerek yazılmıştır.

Başaktaki Tane Sayısı:

Her deneme parselinden rastgele seçilen 10 adet başağın taneleri sayılıp, başak başına tane sayısına dönüştürülerek; Tane sayısı/Başak = Tane sayısı (m^2)/Başak sayısı (m^2) formül ile hesaplanmıştır.

Bin Tane Ağırlığı:

Deneme parsellerinden harman yapıldıktan sonra alınan taneler, şansa alınan örneklerden 4'er adet 250 buğday tanesi hassas kantarda tartılıp BTA (g)= 250 tane ağırlığı x 4 eşitliği ile bulunmuştur.

Biyolojik Verim:

Deneme parselini temsil edecek şekilde bitkilerden 50 adet başaklı bitki (Bb 50) alınır ve kağıttan keselere konularak 75 °C 'de 48 saat kurutularak (Ka 50). Biyolojik verim (g/m^2) = Verim/Hİ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Hasat İndeksi:

Biyolojik verimi için seçilen bitkiler hasat indeksinin (Hİ) ölçülebilmesi için tane ve saplar ayrılıp, Hİ= Tane ağırlığı (Bb 50)/Toplam kuru ağırlık (Ka 50) formül ile hesaplanmıştır.

Tane verimi:

Deneme parsellerinin tamamının hasadı yapıldıktan sonra hassas kantarda tartılıp ve ortaya çıkan veriler dekara tane verimi olarak çevrilerek hesaplanmıştır.

Tane protein içeriği:

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde protein analizleri (NIR) cihazında yapılmıştır.

Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen bulguların, JUMP bilgisayar programı yardımı ile varyans analizleri ve ortalamaların farklılık gruplandırması Asgari Önemli Fark (A.Ö.F.)'a göre yapılmıştır.



Şekil 3.4. Deneme parsellerinde yapılan işlemler

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Aspir ve nadas sonrası altı farklı azot doz uygulamasının dört adet ekmeklik buğday çeşidinde, verimve verim unsurları ile birlikte protein içeriğine ilişkin bulguları ayrı ayrı başlıklar halinde gösterilmiştir.

4.1. Normalize Edilmiş Bitki İndeksi (NDVI)

Dört adet ekmeklik buğday çeşidinde aspir ve nadas sonrası altı farklı azot dozu uygulamasının kardeşlenme dönemine (Zadoks24) ilişkin varyans analizi ile ilgili sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Kardeşlenme dönemine (Zadoks24) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas) sonrası, çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kardeşlenme dönemine (Zadoks24) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	0,04838	0,04838	122,17820	**
Blok(Ön Bitki)	6	0,00722	0,00120	3,03780	**
Çeşit	3	0,01578	0,00526	13,28540	**
Ön Bitki*Çeşit	3	0,00205	0,00068	1,72270	
Doz	5	0,00869	0,00174	4,38870	**
Ön bitki*Doz	5	0,00820	0,00164	4,14040	**
Çeşit*Doz	15	0,00579	0,00039	0,97470	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	0,00408	0,00027	0,68770	
Hata	138	0,05465	0,00040		
Genel	191	0,15484			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.2.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda NDVIZD24 okumaların da en düşük 0,19 NDVI ve nadas sonrası yüksek 0,22 NDVI değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Kardeşlenme dönemine (Zadoks24) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	NDVI ZD24 Dönemi					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	0,157		0,207		0,182	
	3	0,156		0,202		0,179	
	6	0,166		0,199		0,183	
	9	0,197		0,207		0,202	
	12	0,198		0,208		0,203	
	15	0,183		0,208		0,195	
	ort	***0,176***		***0,205***		0,191	B
Beyhan	0	0,173		0,241		0,207	
	3	0,190		0,227		0,208	
	6	0,206		0,218		0,212	
	9	0,206		0,223		0,215	
	12	0,213		0,239		0,226	
	15	0,201		0,216		0,209	
	ort	***0,198***		***0,227***		0,213	A
Karaduman	0	0,168		0,216		0,192	
	3	0,184		0,210		0,197	
	6	0,197		0,219		0,208	
	9	0,203		0,245		0,224	
	12	0,214		0,214		0,214	
	15	0,204		0,222		0,213	
	ort	***0,195***		***0,221***		0,208	A
Ramisbey	0	0,174		0,234		0,204	
	3	0,187		0,243		0,215	
	6	0,188		0,229		0,208	
	9	0,196		0,219		0,208	
	12	0,196		0,235		0,215	
	15	0,207		0,246		0,226	
	ort	***0,191***		***0,234***		0,213	A
	Ön bitki ort.	**0,190**	**B**	**0,221**	**A**	0,206	
	0	0,168	f	0,225	a	0,196	C
	3	0,180	ef	0,220	a	0,200	C
	6	0,189	de	0,216	ab	0,203	BC
	9	0,201	cd	0,224	a	0,212	AB
	12	0,205	bc	0,224	a	0,214	A
	15	0,199	cd	0,223	a	0,211	AB
	ort	0,190		0,222		0,206	

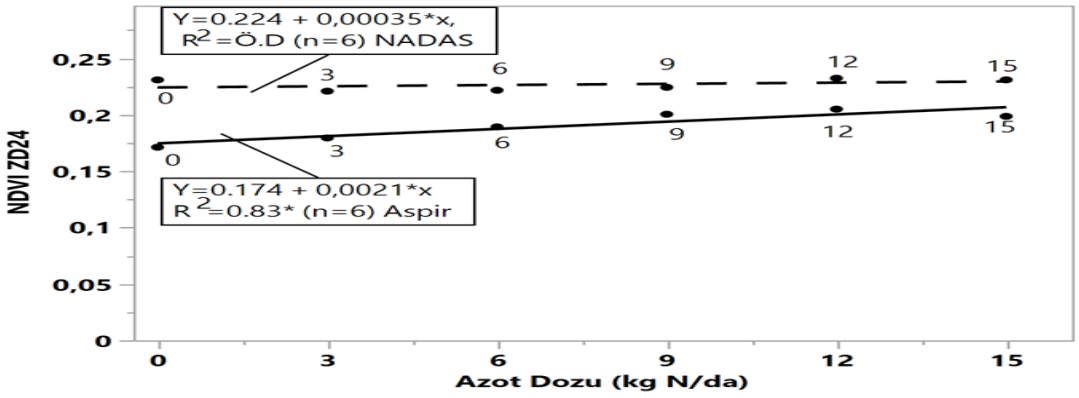
AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,003**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	0,008**
AÖF(0.05) Ö*Ç	Ö.D
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	0,001**
AÖF(0.05) N*Ö	0,013**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	10

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemsiz Değer, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.2.'de çeşitler bazında Aksungur çeşidinde 0,19 NDVI ile en düşük değer alınırken, diğer 3 çeşitte ise (Karaduman, Beyhan, Ramisbey) 0,21 NDVI değerleri elde edilmiştir. Bitki erken gelişim tabiatı olarak NDVI değerlerine göre en düşük Aksungur çeşidi olduğu görülmüştür.

Azot doz uygulamalarında en düşük kontrol uygulamasında 0,196 NDVI değeri elde edilirken en yüksek 12 kg N/da azot dozunda 0,214 NDVI tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte NDVI değeri de artmıştır.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*azot dozu interaksiyonunda ortalamalarına bakıldığında ise yine aspirden sonra kontrol uygulamasında 0,168 NDVI iken, Nadas sonrası uygulanan azot dozları arasında NDVI yönünden bir farklılık olmadığı görülürken aspir sonrası uygulanan her birim azot dozuna karşılık NDVI değeri de artmıştır. Sonuç olarak aspir sonrasında NDVI karşılık alınırken nadas sonrasında azot uygulamalarının NDVI değerleri açısından bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD24 okumaları üzerine etkisi

Şekil 4.1'de görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD24 dönemi okumalarında (R^2=0,83*) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD24 dönemi okuma değerlerinde (R^2=Ö.D) bir farklılık görülmemiştir. Kardeşlenme dönemindeki (ZD24) NDVI okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir ve nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen

optik sensör spektral yansıma değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir bilgi sağlanmıştır.

Dört ekmeklik buğday çeşidinde aspir ve nadas sonrası altı farklı azotlu gübre uygulamasının sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.'de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)-doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve ön bitki (Aspir ve Nadas)-çeşit, çeşit-doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)-çeşit-doz interaksiyonları düzeyinde istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. (Zadoks31) sapa kalkma dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	8,78821	8,78821	3297,55800	**
Blok(Ön Bitki)	6	0,02388	0,00398	1,49310	
Çeşit	3	0,03608	0,01203	4,51310	**
Ön Bitki*Çeşit	3	0,00712	0,00237	0,89080	
Doz	5	0,57883	0,11577	43,43840	**
Ön Bitki*Doz	5	0,51885	0,10377	38,93700	**
Çeşit*Doz	15	0,04930	0,00329	1,23330	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	0,05262	0,00351	1,31630	
Hata	138	0,36778	0,00267		
Genel	191	10,42267			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.4.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumalarında 0,40 NDVI ve nadas sonrası 0,83 NDVI değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Çeşitler bazında en düşük Karaduman 0,60 NDVI, Aksungur 0,62 NDVI, diğer 2 çeşitte ise (Beyhan, Ramisbey) en yüksek 0,63 NDVI

değerleri elde edilmiştir. Bitki erken gelişim tabiatı olarak NDVI değerlerine göre en düşük Karaduman çeşidi olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4. Sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

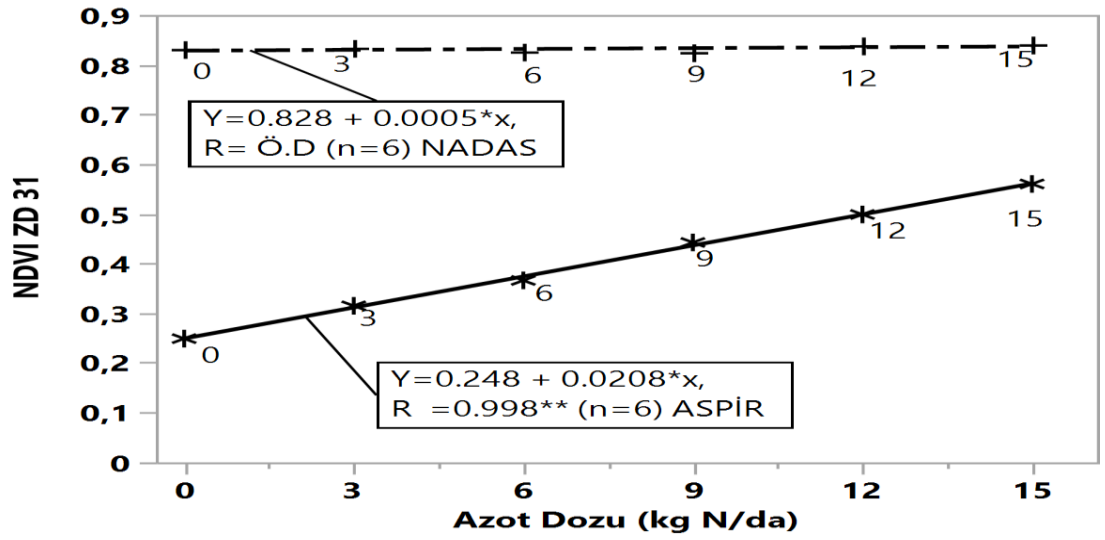
	Azot Dozu	NDVIZD31					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	0,243		0,814		0,528	
	3	0,328		0,824		0,576	
	6	0,405		0,813		0,609	
	9	0,403		0,832		0,618	
	12	0,502		0,839		0,671	
	15	0,585		0,844		0,715	
	ort	***0,411***		***0,827***		0,619	A
Beyhan	0	0,265		0,843		0,554	
	3	0,347		0,830		0,588	
	6	0,372		0,840		0,606	
	9	0,462		0,829		0,645	
	12	0,452		0,840		0,646	
	15	0,617		0,837		0,727	
	ort	***0,419***		***0,836***		0,628	A
Karaduman	0	0,207		0,813		0,510	
	3	0,315		0,828		0,571	
	6	0,313		0,807		0,560	
	9	0,385		0,802		0,593	
	12	0,512		0,827		0,669	
	15	0,506		0,835		0,670	
	ort	***0,373***		***0,819***		0,596	B
Ramisbey	0	0,277		0,855		0,566	
	3	0,268		0,853		0,560	
	6	0,371		0,844		0,608	
	9	0,517		0,836		0,677	
	12	0,527		0,848		0,688	
	15	0,529		0,846		0,688	
	ort	***0,415***		***0,847***		0,631	A
	Ön Bitki ort.	**0,404**	**B**	**0,832**	**A**	0,618	
	0	0,248	g	0,831	a	0,540	E
	3	0,314	f	0,834	a	0,574	D
	6	0,365	e	0,826	a	0,596	D
	9	0,442	d	0,825	a	0,633	C
	12	0,498	c	0,839	a	0,668	B
	15	0,560	b	0,840	a	0,700	A
	ort	0,405		0,832		0,618	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,013**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	0,02**
AÖF(0.05) Ö*Ç	Ö.D
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	0,023**
AÖF(0.05) N*Ö	0,04**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	8

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemsiz Değer, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.4.'de azot doz kontrol uygulamasında en düşük 0,54 NDVI değeri elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot doz uygulamasında 0,70 NDVI değeri elde edilmiştir. Aspir sonrası artan azot ile birlikte NDVI değeri de arttığı görülmektedir.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*azot interaksiyonunda ortalamalarına bakıldığında ise yine aspirden sonra kontrol uygulamasında 0,25 NDVI iken, 15 kg N/da uygulamasında 0,56 NDVI ile en yüksek değere ulaşmıştır. Nadas sonrası uygulana azot dozları arasında NDVI yönünden bir farklılık olmadığı görülürken aspir sonrası uygulanan her birim azot dozuna karşılık NDVI değeri de artmıştır. Sonuç olarak aspir sonrasında NDVI karşılık alınırken nadas sonrasında azot uygulamalarının NDVI değerleri açısından bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD31okumaları üzerine etkisi

Şekil 4.2.'de görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD31 dönemi okumalarında (R^2=0,998**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD31 dönemi okuma değerlerinde (R^2=Ö.D) bir farklılık görülmemiştir. Sapa kalkma dönemindeki (ZD31) NDVI okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir ve nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen optik sensör spektral yansıma değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil

kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Aspir ve nadas sonrası ekilen dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının başaklanma dönemine (Zadoks50) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.'de ortalama değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Başaklanma dönemine (Zadoks50) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), doz, çeşit ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 önemli olduğu ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. (Zadoks50) Başaklanma dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	4,35223	4,35223	2681,55600	**
Blok(Ön Bitki)	6	0,05380	0,00897	5,52500	**
Çeşit	3	0,01971	0,00657	4,04810	**
Ön Bitki*Çeşit	3	0,00486	0,00162	0,99810	
Doz	5	0,62345	0,12469	76,82530	**
Ön Bitki*Doz	5	0,44620	0,08924	54,98340	**
Çeşit*Doz	15	0,01762	0,00118	0,72370	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	0,02460	0,00164	1,01050	
Hata	134	0,21749	0,00162		
Genel	187	5,82345			

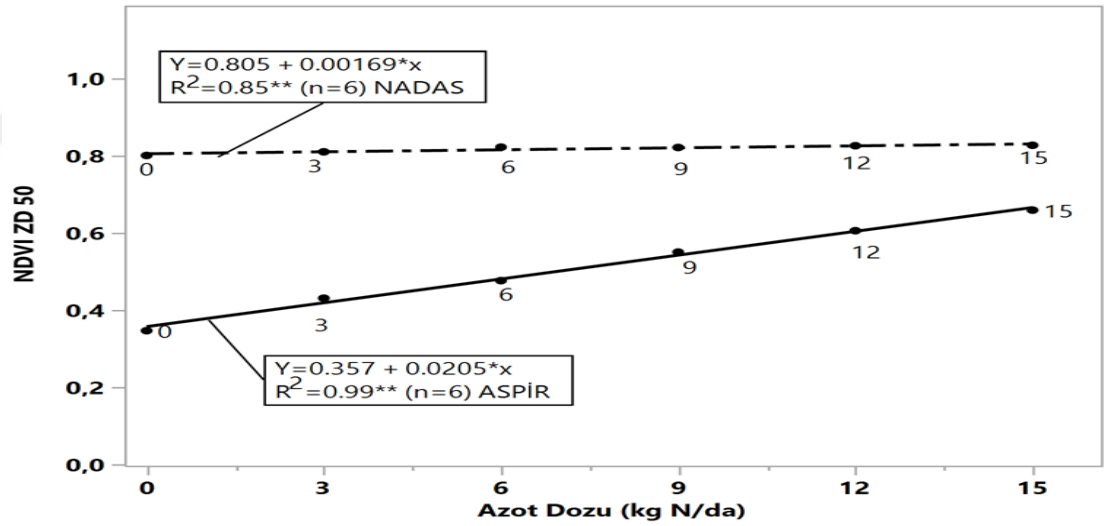
*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.6.'da incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumaların da 0,511 NDVI ve nadas sonrası 0,817 NDVI değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının Aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çeşitler bazında en düşük Karaduman 0,655 NDVI, Aksungur 0,655 NDVI, Beyhan 0,669 NDVI, Ramisbey 0,679 NDVI en yüksek değeri almıştır. Bitki erken gelişim tabiatı olarak NDVI değerlerine göre en düşük Aksungur ve Karaduman çeşidi olduğu görülmüştür.

Azot doz uygulamalarında en düşük kontrol uygulamasında 0,574 NDVI değeri elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot dozunda 0,743 NDVI değeri tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte NDVI değeri de artmıştır.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*Azot dozu interaksiyonunda ortalamalara bakıldığında ise yine aspirden sonra kontrol uygulamasında 0,347 NDVI iken, Nadas sonrası uygulana azot dozları arasında NDVI yönünden bir farklılık olmadığı görülürken aspir sonrası uygulanan her birim azot dozuna karşılık NDVI değeri de artmıştır.



Şekil 4.3. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD50 okumaları üzerine etkisi

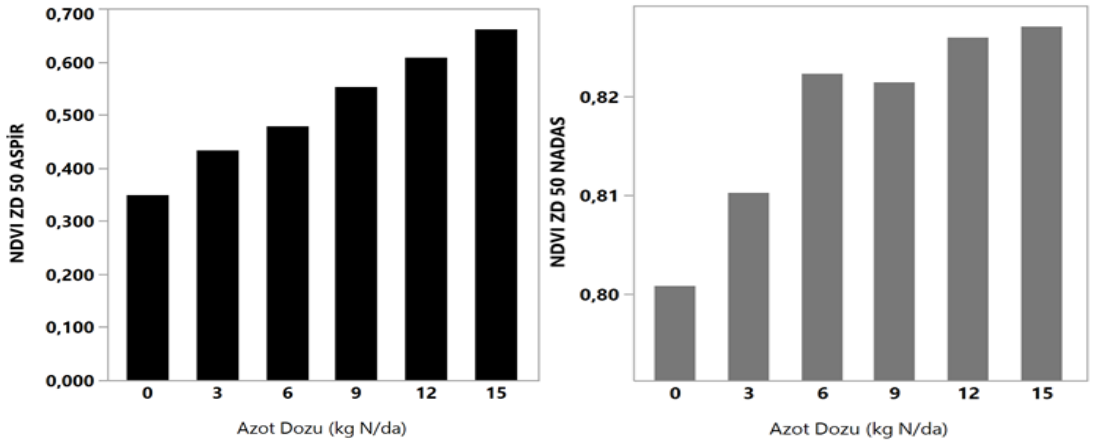
Şekil 4.3. ve 4.4'de görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD50 dönemi okumalarında (R^2=0,99**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD50 dönemi okuma değerlerinde (R^2=0,85**) bir farklılık görülmemiştir. Başaklanma dönemindeki (ZD50) NDVI okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir ve nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen optik sensör spektral yansıma değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Başaklanma dönemine (Zadoks50) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	NDVIZD50					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	0,353		0,773		0,563	
	3	0,402		0,806		0,604	
	6	0,469		0,808		0,639	
	9	0,513		0,822		0,668	
	12	0,600		0,820		0,710	
	15	0,662		0,830		0,746	
	ort	***0,500***		***0,810***		0,655	B
Beyhan	0	0,369		0,802		0,586	
	3	0,468		0,807		0,638	
	6	0,469		0,821		0,645	
	9	0,560		0,815		0,688	
	12	0,609		0,819		0,714	
	15	0,673		0,820		0,746	
	ort	***0,525***		***0,814***		0,669	AB
Karaduman	0	0,343		0,798		0,571	
	3	0,416		0,795		0,606	
	6	0,432		0,822		0,627	
	9	0,541		0,805		0,673	
	12	0,610		0,823		0,717	
	15	0,639		0,840		0,739	
	ort	***0,497***		***0,814***		0,655	B
Ramisbey	0	0,322		0,830		0,576	
	3	0,439		0,830		0,635	
	6	0,537		0,837		0,687	
	9	0,588		0,842		0,715	
	12	0,604		0,841		0,723	
	15	0,663		0,819		0,741	
	ort	***0,526***		***0,833***		0,679	A
	Ön Bitki ort.	**0,511**	**B**	**0,817**	**A**	0,664	
	0	0,347	g	0,801	a	0,574	F
	3	0,431	f	0,810	a	0,620	E
	6	0,477	e	0,822	a	0,649	D
	9	0,551	d	0,821	a	0,686	C
	12	0,606	c	0,826	a	0,716	B
	15	0,659	b	0,827	a	0,743	A
	ort	0,512		0,818		0,665	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,001**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	0,01**
AÖF(0.05) Ö*Ç	Ö.D
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	0,02**
AÖF(0.05) N*Ö	0,03**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	6

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemsiz Değer, Ön Bitki: Aspir ve Nadas



Şekil 4.4. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD50 okumaları üzerine etkisi

Aspir ve nadas sonrsı ekilen dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının süt olum dönemine (Zadoks75) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.'de, ortalama değerleri Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Süt olum dönemine (Zadoks75) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), doz, çeşit ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. (Zadoks75) Süt olum dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	2,86484	2,86484	2324,87700	**
Blok(Ön Bitki)	6	0,04462	0,00744	6,03460	**
Çeşit	3	0,04442	0,01481	12,01470	**
Ön Bitki*Çeşit	3	0,00223	0,00075	0,60420	
Doz	5	0,44681	0,08936	72,51900	**
Ön Bitki*Doz	5	0,33548	0,06710	54,45060	**
Çeşit*Doz	15	0,00966	0,00064	0,52250	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	0,01193	0,00080	0,64540	
Hata	138	0,17005	0,00123		
Genel	191	3,930			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

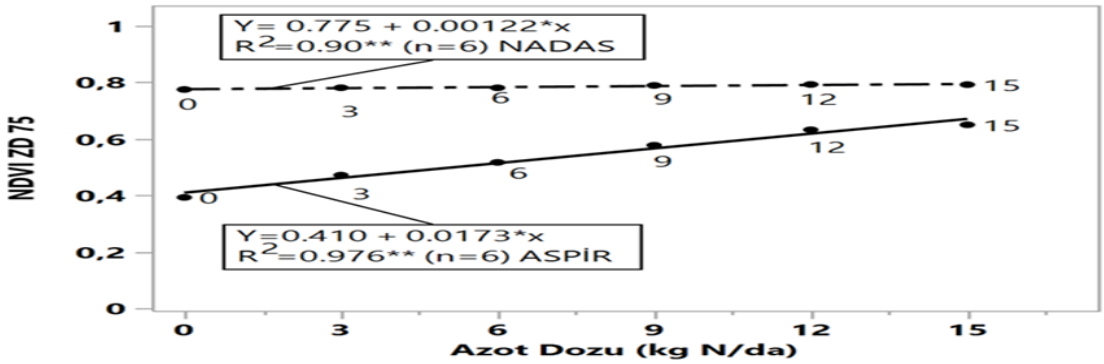
Çizelge 4.8.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda Aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumaların da 0,539 NDVI ve nadas sonrası 0,784 NDVI değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Çeşitler bazında en düşük Beyhan 0,649 NDVI, Aksungur 0,650 NDVI, Karaduman 0,665 NDVI, ve Ramisbey 0,686 NDVI en yüksek değeri almıştır. NDVI değerlerine göre en düşük Aksungur ve Beyhan çeşidi olduğu görülmüştür.

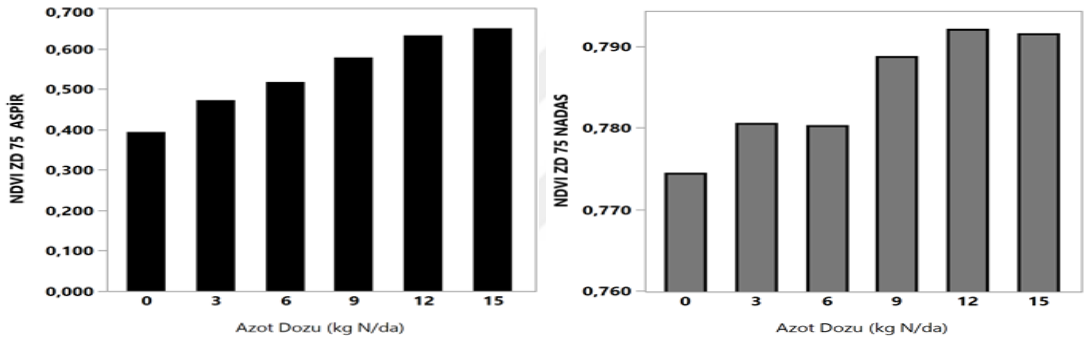
Azot doz uygulamalarında en düşük değer kontrol uygulamasında 0,584 NDVI değeri elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot dozunda 0,721 NDVI değeri ile tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte NDVI değeri de artmıştır.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*azot dozu interaksiyonunda ortalamalara bakıldığında ise yine aspirden sonra en düşük değer kontrol uygulamasında 0,393 NDVI ve en yüksek değer ise 15 kg N/da uygulamasında 0,650 NDVI olarak belirlenmiştir. Nadas sonrası uygulanan azot dozları arasında NDVI yönünden bir farklılık olmadığı görülürken aspir sonrası uygulanan her birim azot dozuna karşılık NDVI değeride artmıştır.

Sonuç olarak aspir sonrasında NDVI karşılık alınırken nadas sonrasında azot uygulamalarının NDVI değerleri açısından bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD75 okumaları üzerine etkisi



Şekil 4.6. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD75 okumaları üzerine etkisi

Şekil 4.5. ve 4.6'da görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD75 dönemi okumalarında (R^2=0,976**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD75 dönemi okuma değerlerinde (R^2=0,90**) bir farklılık görülmemiştir. Süt olum dönemindeki (ZD75) NDVI okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir ve nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen optik sensör spektral yansıma değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Süt olum dönemine (Zadoks75) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Azot Dozu		NDVI ZD75					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	0,393		0,740		0,566	
	3	0,463		0,763		0,613	
	6	0,512		0,772		0,642	
	9	0,564		0,785		0,675	
	12	0,626		0,765		0,696	
	15	0,632		0,783		0,707	
	ort	***0,532***		***0,768***		0,650	C
Beyhan	0	0,388		0,769		0,578	
	3	0,479		0,756		0,618	
	6	0,497		0,761		0,629	
	9	0,559		0,785		0,672	
	12	0,596		0,778		0,687	
	15	0,636		0,780		0,708	
	ort	***0,526***		***0,771***		0,649	C
Karaduman	0	0,386		0,783		0,585	
	3	0,454		0,783		0,618	
	6	0,516		0,780		0,648	
	9	0,565		0,789		0,677	
	12	0,634		0,808		0,721	
	15	0,670		0,808		0,739	
	ort	***0,537***		***0,792***		0,665	B
Ramisbey	0	0,407		0,806		0,606	
	3	0,492		0,820		0,656	
	6	0,543		0,808		0,675	
	9	0,621		0,795		0,708	
	12	0,672		0,816		0,744	
	15	0,661		0,796		0,728	
	ort	***0,566***		***0,807***		0,686	A
	Ön Bitki ort.	**0,539**	**B**	**0,784**	**A**	0,662	
	0	0,393	f	0,774	a	0,584	E
	3	0,472	e	0,781	a	0,626	D
	6	0,517	d	0,780	a	0,649	C
	9	0,577	c	0,789	a	0,683	B
	12	0,632	b	0,792	a	0,712	A
	15	0,650	b	0,792	a	0,721	A
	ort	0,540		0,785		0,662	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,001**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	0,013**
AÖF(0.05) Ö*Ç	Ö.D
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	0,015**
AÖF(0.05) N*Ö	0,02**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	5

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemsiz Değer, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının hamur olum dönemine (Zadoks85) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da, ortalama değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Hamur olum dönemine (Zadoks85) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), doz, Ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, çeşit ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. (Zadoks85) Hamur olum dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	4,15193	4,15193	1354,79600	**
Blok(Ön Bitki)	6	0,08570	0,01428	4,66050	**
Çeşit	3	0,13201	0,04400	14,35840	**
Ön Bitki*Çeşit	3	0,03432	0,01144	3,73240	**
Doz	5	0,42142	0,08428	27,50240	**
Ön Bitki*Doz	5	0,27214	0,05443	17,76010	**
Çeşit*Doz	15	0,02311	0,00154	0,50270	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	0,07631	0,00509	1,66000	
Hata	138	0,42292	0,00307		
Genel	191	5,61984			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ön Bitki: Aspir ve Nadas

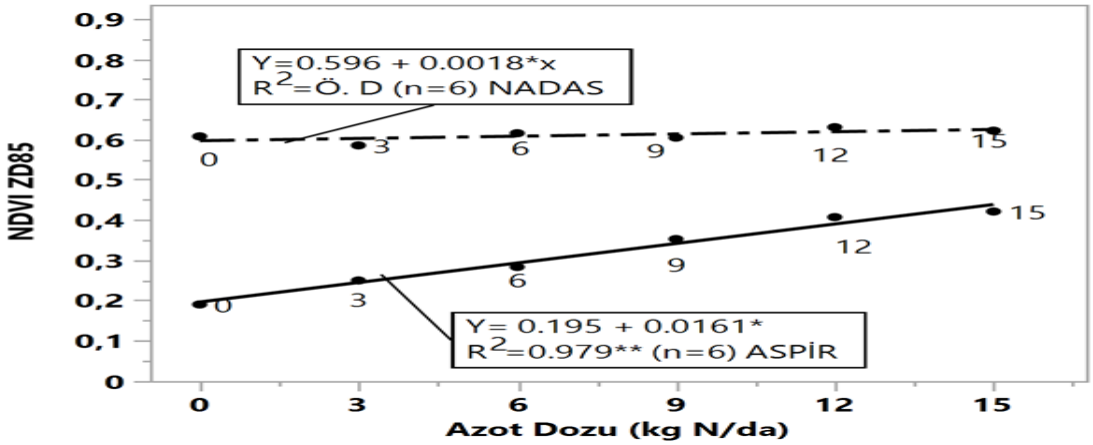
Çizelge 4.10.'da incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumaların da 0,316 NDVI ve nadas sonrası 0,654 NDVI değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Çeşitler bazında en düşük değer Aksungur 0,431 NDVI ile belirlenmiş olup bu çeşidi Beyhan 0,486 NDVI, Karaduman 0,445 NDVI ile takip etmiştir ve Ramisbey 0,492 NDVI ile en yüksek değeri almıştır.

Azot doz uygulamalarında en düşük kontrol uygulamasında 0,398 NDVI değeri elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot dozunda 0,521 NDVI değeri tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte NDVI değeri de artmıştır.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalamalara bakıldığında aspirden sonra çeşitlerde ise Aksungur 0,301 NDVI, Karaduman 0,307 NDVI, Beyhan 0,327 NDVI ve Ramisbey 0,331 NDVI ve nadas sonrası çeşitler arasında NDVI yönünden aspir sonrasına benzer sonuçlar göze çarpmakta; Aksungur 0,561 NDVI, Karaduman 0,583 NDVI, Beyhan 0,645 NDVI ve Ramisbey 0,654 NDVI değerleri görülmüştür.

Çizelge 4.10.'a göre ön bitki (Aspir ve Nadas)*Azot dozu interaksiyonunda ortalamalara bakıldığında ise yine aspirden sonra kontrol uygulamasında 0,189 NDVI, 15 N/da uygulamasında ise 0,622 NDVI iken, Nadas sonrası uygulanan azot dozları arasında NDVI yönünden bir farklılık olmadığı görülürken aspir sonrası uygulanan her birim azot dozuna karşılık NDVI değeri de artmıştır. Sonuç olarak aspir sonrasında NDVI karşılık alınırken nadas sonrasında azot uygulamalarının NDVI değerleri açısından bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının NDVI ZD85 okumaları üzerine etkisi

Çizelge 4.10. Hamur olum dönemine (Zadoks85) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	NDVI ZD85					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	0,181		0,536		0,359	
	3	0,255		0,512		0,383	
	6	0,262		0,583		0,422	
	9	0,322		0,556		0,439	
	12	0,371		0,617		0,494	
	15	0,414		0,560		0,487	
	ort	***0,301***	***c***	***0,561***	***b***	0,431	B
Beyhan	0	0,193		0,697		0,445	
	3	0,271		0,577		0,424	
	6	0,298		0,648		0,473	
	9	0,352		0,660		0,506	
	12	0,394		0,644		0,519	
	15	0,456		0,645		0,550	
	ort	***0,327***	***c***	***0,645***	***a***	0,486	A
Karaduman	0	0,171		0,544		0,357	
	3	0,249		0,573		0,411	
	6	0,264		0,582		0,423	
	9	0,335		0,595		0,465	
	12	0,446		0,595		0,520	
	15	0,377		0,612		0,495	
	ort	***0,307***	***c***	***0,583***	***b***	0,445	B
Ramisbey	0	0,212		0,652		0,432	
	3	0,221		0,678		0,449	
	6	0,305		0,649		0,477	
	9	0,398		0,606		0,502	
	12	0,416		0,666		0,541	
	15	0,434		0,670		0,552	
	ort	***0,331***	***c***	***0,654***	***a***	0,492	A
	Ön Bitki ort.	**0,316**	**B**	**0,609**	**A**	0,463	
	0	0,189	f	0,608	ab	0,398	D
	3	0,249	e	0,585	b	0,417	D
	6	0,283	e	0,615	ab	0,449	C
	9	0,352	d	0,604	ab	0,478	B
	12	0,407	c	0,630	a	0,518	A
	15	0,421	c	0,622	ab	0,521	A
	ort	0,317		0,611		0,464	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,015**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	0,02**
AÖF(0.05) Ö*Ç	0,03**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	0,02**
AÖF(0.05) N*Ö	0,04**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	12

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Şekil 4.7'de görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD75 dönemi okumalarında (R^2=0,979**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD85 dönemi okuma değerlerinde (R^2=Ö.D) bir farklılık görülmemiştir. Hamur olum dönemindeki (ZD85) NDVI okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen optik sensör spektral yansıma değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Zecha ve ark., (2018) ile Savaşlı ve ark., (2023), Spadmetre yardımı ile azotça yeterlilik endeksi (NSI) saptanabileceği konusunda, çiftçiler tarafından yazlık veya üst gübreleme olarak isimlendirilen atılacak N miktarı tahmini ile ilgili araştırma yapmışlardır. Optik sensörler ile verimi ve biyolojik verim özelliklerini belirlemek amacıyla çiftçi koşullarında bu tür sensörlerin yardımcı olduğunu öne sürmüşlerdir.

Belirtilen dönemler arasında diğer dönemlere göre sınırlı reaksiyonunu Zadoks24 döneminde vermiş, azotun etkisini en iyi reaksiyon veren dönem Zadoks30 dönemi olarak belirlenmiştir. Zadok30 döneminden sonra yapılan diğer üç okumada da fark çok az olmuştur. Grafiklere göre NSPAD değerlerindeki artış tane veriminde artışını gösteren quadratik eğrileri bakımından bir farklılık göstermiş olsada, okuma yapılan dört dönem için 0,95 kritik eşik okuma değeri tespit edilmiştir. Ekmeklik buğday ve mısırda, aynı 0,95 kritik okuma değeri elde edilmiş (Klorofil Yeterlilik İndeksi-Chlorophyll Sufficiency Index) ismini almıştır (Blackmer ve ark, 1993).

4.2. Klorofil Metre (CM1000)

Klorofil ölçere (CM1000) ait varyans analizi sonuçları ve ortalama değerler aşağıda özetlenmiştir.

Aspir ve nadas sonrası ekilen dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 ve doz ise %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. (Zadoks31) sapa kalkma dönemine ait varyans analiz sonuçları

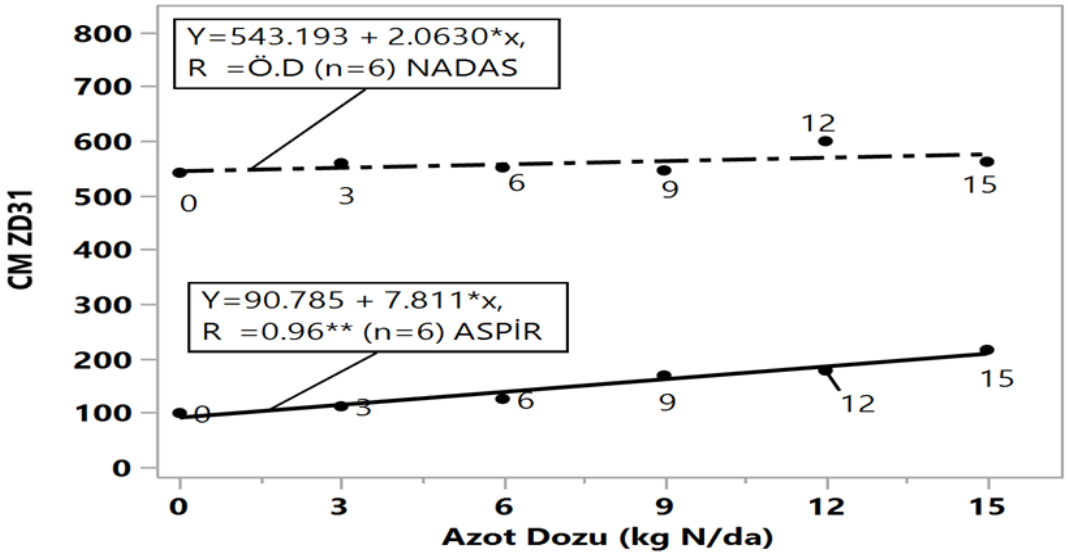
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	8040944,1	8040944	1101,7290	**
Blok(Ön Bitki)	6	263628,7	43938	6,0202	**
Çeşit	3	129997	43332	5,9372	**
Ön Bitki*Çeşit	3	62922,6	20974	2,8738	*
Doz	5	131427,6	26286	3,6015	**
Ön Bitki*Doz	5	63546,1	12709	1,7414	
Çeşit*Doz	15	120185,5	8012	1,0978	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	155203,9	10347	1,4177	
Hata	138	1007190,2	7298		
Genel	191	9975045,9			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.12.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumaların da 149 CM1000 ve nadas sonrası 556 CM1000 değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.12.'ye göre çeşitler bazında düşükten yükseğe sıralama yapıldığında Karaduman 330 CM1000, Aksungur 332 CM1000, Beyhan 360 CM1000 ve Ramisbey 394 CM1000 verileri elde edilmiştir. Bitki erken gelişim tabiatı olarak CM 1000 değerlerine göre en düşük değerlerin Karaduman ve Aksungur çeşidinde olduğu görülmüştür. Çizelge 4.12.'de azot doz kontrol uygulamasında en düşük 320 CM1000 değeri elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot dozunda 388 CM 1000 değeri tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte CM 1000 değeri de artmıştır.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalamalara bakıldığında Karaduman 129 CM1000, Beyhan 149 CM1000, Aksungur 154 CM1000 ve Ramisbey 165 CM1000 ve nadas sonrası çeşitler arasında CM1000 yönünden aspir sonrasına benzer sonuçlar göze çarpmakta; Aksungur 511 CM1000, Karaduman 530 CM1000, Beyhan 570 CM1000 ve Ramisbey 623 CM1000 değerleri görülmüştür.



Şekil 4.8. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD31 okumaları üzerine etkisi

Şekil 4.8.'de görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası ZD31 dönemi okumalarında da olduğu üzere CM1000 ZD31 dönemi okuma değerlerinde (R^2=0,96**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık CM1000 ZD31 dönemi okuma değerlerinde (R^2=Ö.D) bir farklılık görülmemiştir. Sapa kalkma dönemindeki (ZD31) CM1000 okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında NDVI değerleri ile benzer sonuçlar elde edilmiş ve dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Sapa kalkma dönemine (Zadoks31) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	CM1000ZD31					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	95		472		283	
	3	105		413		259	
	6	130		434		282	
	9	160		558		359	
	12	205		635		420	
	15	228		555		391	
	ort	***154***	***d***	***511***	***c***	332	B
Beyhan	0	95		601		348	
	3	115		576		345	
	6	114		591		352	
	9	167		588		377	
	12	155		599		377	
	15	252		467		360	
	ort	***149***	***d***	***570***	***b***	360	AB
Karaduman	0	108		499		304	
	3	116		577		347	
	6	120		535		327	
	9	144		458		301	
	12	144		515		329	
	15	143		598		371	
	ort	***129***	***d***	***530***	***bc***	330	B
Ramisbey	0	99		590		345	
	3	110		666		388	
	6	137		641		389	
	9	202		575		388	
	12	206		646		426	
	15	237		622		430	
	ort	***165***	***d***	***623***	***a***	394	A
	Ön Bitki ort.	**149**	**B**	**556**	**A**	353	
	0	99		540		320	B
	3	112		558		335	B
	6	125		550		338	B
	9	168		545		356	AB
	12	177		598		388	A
	15	215		561		388	A
	ort	149,38		558,67		354,02	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	24**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	34**
AÖF(0.05) Ö*Ç	49*
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	42**
AÖF(0.05) N*Ö	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	24

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının başaklanma dönemine (ZD50) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13.'de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Başaklanma dönemine (ZD50) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. (Zadoks50) başaklanma dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	10237460	10237460	1401,12100	**
Blok(Ön Bitki)	6	653561	108927	14,90800	**
Çeşit	3	197857	65952	9,02640	**
Ön Bitki*Çeşit	3	213497	71166	9,73990	**
Doz	5	356827	71365	9,76720	**
Ön Bitki*Doz	5	48035	9607	1,31480	
Çeşit*Doz	15	150930	10062	1,37710	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	114456	7630	1,04430	
Hata	138	1008314	7307		
Genel	191	12980935			

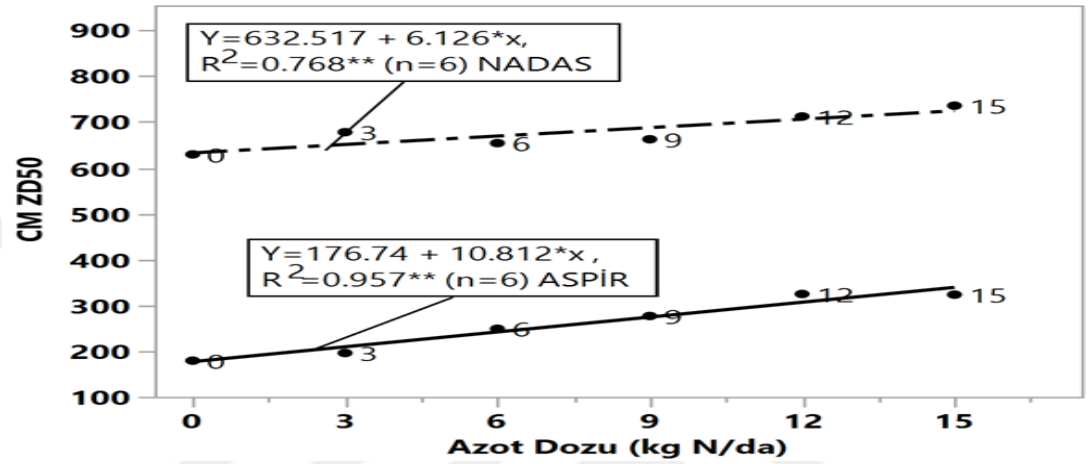
*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.14.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumalarında 216 CM1000 ve nadas sonrası 677 CM1000 değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.14.'e göre çeşitler bazında en düşük değer Aksungur çeşidinde 395 CM1000 ile belirlenmiş olup, Beyhan çeşidinde 452 CM1000, Karaduman çeşidinde ise 463 CM1000 değerleri elde edilmiştir. Ramisbey çeşidi ise 480 CM1000 ile en

yüksek değeri almıştır. Bitki erken gelişim tabiatı olarak CM 1000 değerlerine göre en düşük Aksungur çeşidi olduğu görülmüştür.

Azot doz uygulamalarında en düşük kontrol uygulamasında 390 CM1000 değeri ile elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot dozunda 525 CM 1000 değeri tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte CM 1000 değeri de artmıştır.



Şekil 4.9. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD50 okumaları üzerine etkisi

Şekil 4. 9.'da görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD50 dönemi okumalarında olduğu üzere CM1000 ZD50 okumalarında da (R^2=0,957**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD50 dönemi okuma değerlerinde (R^2=0,85**) bir farklılık görülürken, CM 1000 ZD50 dönemi okumalarında benzer farklılıklar (R^2=0,768*) değeri ile görülmüştür. Başaklanma dönemindeki (ZD50) CM1000 okuma değerleri farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir ve nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının elde edilen değerleri bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. Başaklanma dönemi (Zadoks50) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	CM ZD50					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	143		512		327	
	3	168		560		364	
	6	199		512		355	
	9	232		605		418	
	12	266		610		438	
	15	300		630		465	
	ort	***218***	***c***	***571***	***b***	395	B
Beyhan	0	130		700		415	
	3	163		634		399	
	6	217		678		447	
	9	242		715		478	
	12	212		638		425	
	15	346		756		551	
	ort	***218***	***c***	***687***	***a***	452	A
Karaduman	0	185		658		421	
	3	129		758		443	
	6	159		631		395	
	9	192		652		422	
	12	213		840		526	
	15	305		841		573	
	ort	***197***	***c***	***730***	***a***	463	A
Ramisbey	0	144		647		396	
	3	212		760		486	
	6	206		795		500	
	9	287		678		483	
	12	242		761		502	
	15	309		716		513	
	ort	***233***	***c***	***726***	***a***	480	A
	Ön Bitki ort.	**216**	**B**	**677**	**A**	446	
	0	150		629		390	D
	3	168		678		423	CD
	6	195		654		424	CD
	9	238		662		450	BC
	12	233		712		473	B
	15	315		736		525	A
	ort	217		678		448	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	24**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	34**
AÖF(0.05) Ö*Ç	49**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	42**
AÖF(0.05) N*Ö	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	19

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının süt olum dönemine (Zadoks75) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.'de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Süt olum dönemine (Zadoks75) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, doz, ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda %1 ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz, interaksiyonunda %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. (Zadoks75) Süt olum dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	1188971,7	1188972	400,4253	**
Blok(Ön Bitki)	6	73240,4	12207	4,1110	**
Çeşit	3	238473,6	79491	26,7713	**
Ön Bitki*Çeşit	3	63336,6	21112	7,1102	**
Doz	5	108821,1	21764	7,3298	**
Ön Bitki*Doz	5	39807,8	7962	2,6813	*
Çeşit*Doz	15	57038,4	3803	1,2806	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	36677,5	2445	0,8235	
Hata	137	406790,3	2969,3		
Genel	190	2215929,8			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

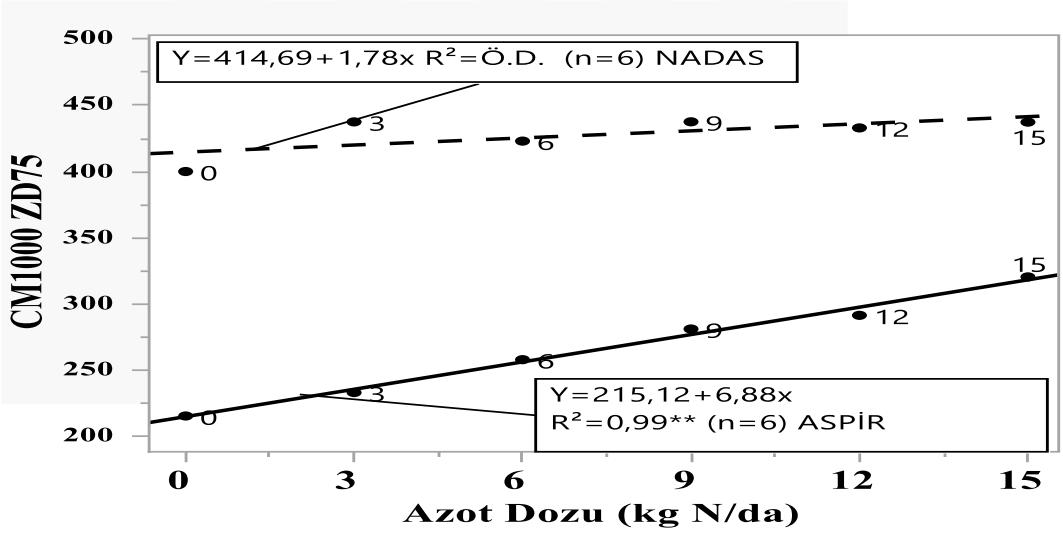
Çizelge 4.16.'da incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumalarında 266 CM1000 ve nadas sonrası 425 CM1000 değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çeşitler bazında Aksungur 307 CM1000, Beyhan 321 CM1000, Ramisbey 357 CM1000, Karaduman 398 CM1000 değerini almıştır. Bitki erken gelişim tabiatı olarak CM 1000 değerlerine göre en düşük Aksungur çeşidi olduğu görülmüştür.

Azot doz uygulamalarında en düşük kontrol uygulamasında 308 CM1000 değeri elde edilirken en yüksek 15 kg N/da azot dozunda 379 CM 1000 değeri tespit edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte CM 1000 değeri de artmıştır.

Çizelge 4.16.'da incelenen verilerde ön bitki*çeşit interaksiyonunda ortalamalara bakıldığında aspir sonrası Aksungur 242 CM1000, Beyhan 251 CM1000 ve Ramisbey 286 CM1000 ve Karaduman 288 CM1000, nadas sonrası çeşitler arasında CM1000 yönünden aspir sonrasına benzer sonuçlar göze çarpmakta; Aksungur 372 CM1000, Beyhan 391 CM1000, Ramisbey 427 CM1000 ve Karaduman 508 CM1000 değerleri görülmüştür.

Azot dozu*ön bitki (Aspir ve Nadas) interaksiyonunda ortalamaları değerlendirildiğinde aspir sonrası kontrol uygulamasında 216 CM1000, değeri elde edilirken, 15 kg N/da uygulamasında ise 321 CM 1000 değeri elde edilmiştir. Nadas sonrası ise 400-437 CM 1000 değerleri gözlemlenmiştir.



Şekil 4.10. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD75 okumaları üzerine etkisi

Çizelge 4.16. Süt olum dönemi (Zadoks75) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	CMZD75					
	(kgN/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	193		343		268	
	3	206		400		303	
	6	228		355		291	
	9	250		435		342	
	12	282		351		317	
	15	293		348		320	
	ort	***242***	***e***	***372***	***c***	307	C
Beyhan	0	191		342		267	
	3	236		421		328	
	6	261		387		324	
	9	264		441		353	
	12	247		376		312	
	15	308		382		345	
	ort	***251***	***e***	***391***	***c***	321	C
Karaduman	0	232		497		365	
	3	241		489		365	
	6	266		453		359	
	9	331		498		414	
	12	310		556		433	
	15	349		558		453	
	ort	***288***	***d***	***508***	***a***	398	A
Ramisbey	0	247		418		332	
	3	251		441		346	
	6	279		408		343	
	9	281		377		329	
	12	328		457		392	
	15	333		461		397	
	ort	***286***	***d***	***427***	***b***	357	B
	Ön Bitki ort.	**266**	**B**	**425**	**A**	345	
	0	216	e	400	a	308	D
	3	233	de	438	a	335	BC
	6	258	cd	401	a	329	CD
	9	281	c	438	a	359	AB
	12	292	bc	435	a	363	A
	15	321	b	437	a	379	A
	ort	267		425		346	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	16**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	22**
AÖF(0.05) Ö*Ç	31**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	27**
AÖF(0.05) N*Ö	38*
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	16

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Şekil 4. 10.'da görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası NDVI ZD75 dönemi okumalarında olduğu üzere CM1000 ZD75 okumalarında da (R^2=0,99**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık NDVI ZD75 dönemi okuma değerlerinde (R^2=0,90**) bir farklılık görülürken, CM 1000 ZD75 dönemi okumalarında ise (R^2=Ö.D.) görülmüştür. Süt olum dönemindeki (ZD75) CM1000 okuma değerlerinde aspir sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarından elde edilen değerler ile bitki gelişiminde gerek klorofil kapsamı ve gerekse biyolojik verim arasındaki farklılıklar hakkında dolaylı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Aspir ve nadas sonrası ekilen dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azotlu gübre uygulamasının hamur olum dönemine (Zadoks85) ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17.'de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Hamur olum dönemine (Zadoks85) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 interaksiyonunda düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. (Zadoks85) Hamur olum dönemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	60931,84	60931,84	22,1106	**
Blok(Ön Bitki)	6	22916,72	3819,45	1,386	
Çeşit	3	138767,47	46255,82	16,785	**
Ön Bitki*Çeşit	3	15603,49	5201,16	1,8874	
Doz	5	47784,28	9556,86	3,4679	**
Ön Bitki*Doz	5	39359,41	7871,88	2,8565	**
Çeşit*Doz	15	60399,84	4026,66	1,4612	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	47607,34	3173,82	1,1517	
Hata	136	374785,95	2755,78		
Genel	189	779357,66			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.18.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumalarında 226 CM1000 ve nadas sonrası 261 CM1000 değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çeşitler bazında Beyhan 212 CM1000, Aksungur 225 CM1000, Karaduman 263 CM1000 ve Ramisbey 278 CM1000 değeri almıştır. CM 1000 değerlerine göre en düşük değerin Beyhan çeşidinde, en yüksek değerin ise Ramisbey çeşinde olduğu görülmüştür.

Azot doz uygulamalarında en düşük kontrol uygulamasında 224 CM1000 değeri elde edilirken en yüksek 9 kg N/da azot dozunda 269 CM 1000 değeri tespit edilmiştir.

Azot dozu*ön bitki (Aspir ve Nadas)interaksiyonunda ortalamaları değerlendirildiğinde aspir sonrası kontrol uygulamasında 188 CM1000, değeri elde edilirken, 15 kg N/da uygulamasında ise 242 CM 1000 değeri elde edilmiştir. Nadas sonrası ise kontrol uygulamasında 259 CM 1000değeri elde edilmiş olup, en düşük 3-12-15 kg N/da azot uygulamalarında 240-247 CM 1000 arası gözlemlenmiştir. Ancak en yüksek 6 kg N/da azot uygulamasında 300 CM 1000 değeri elde edilmiştir.

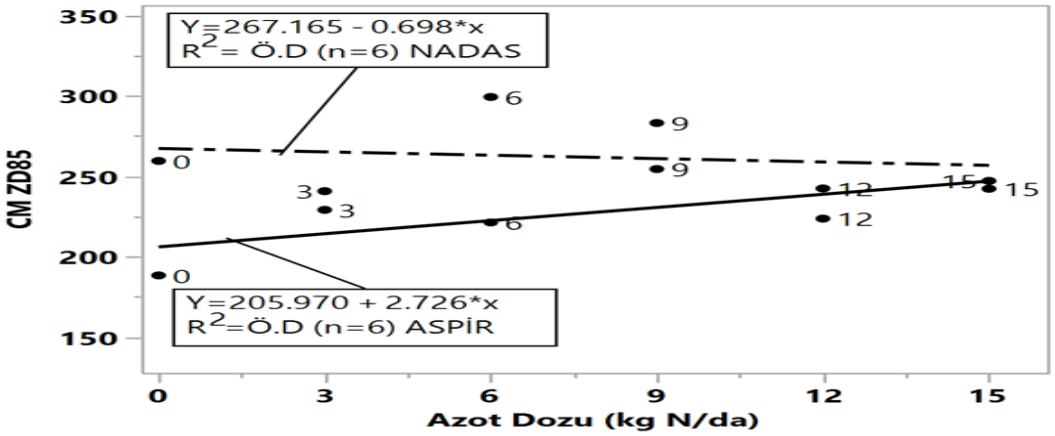
Çizelge 4.18.'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda sensör okumalarında 226 CM1000 ve nadas sonrası 262 CM1000 değerleri elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.18. Hamur olum dönemi (Zadoks85) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	CMZD80					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	174		182		178	
	3	208		207		207	
	6	211		301		256	
	9	200		297		249	
	12	219		230		224	
	15	230		237		234	
	ort	***207***		***242***		225	B
Beyhan	0	174		240		207	
	3	209		204		206	
	6	182		239		210	
	9	216		251		233	
	12	193		207		200	
	15	220		207		213	
	ort	***199***		***225***		212	B
Karaduman	0	194		266		230	
	3	253		287		270	
	6	259		262		260	
	9	287		259		273	
	12	241		250		245	
	15	294		303		298	
	ort	***254***		***271***		263	A
Ramisbey	0	212		350		281	
	3	246		265		256	
	6	233		400		316	
	9	315		329		322	
	12	242		283		262	
	15	226		241		233	
	ort	***246***		***311***	*b*	278	A
	Ön Bitki ort.	**226**	**B**	**261**	**A**	243	
	0	188	e	259	bc	224	C
	3	229	cd	241	cd	235	BC
	6	221	de	300	a	261	AB
	9	254	bcd	284	ab	269	A
	12	224	cde	242	cd	233	C
	15	242	cd	247	cd	245	ABC
	ort	226		262		244	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	15**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	21**
AÖF(0.05) Ö*Ç	Ö.D
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	26**
AÖF(0.05) N*Ö	37**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	22

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas



Şekil 4.11. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının CM1000 ZD85 okumaları üzerine etkisi

Şekil 4. 11.'de görüldüğü gibi artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir ve nadas sonrası CM1000 ZD85 okumalarında (R^2=Ö.D.) önemli bir farklılık görülmemiştir. Hamur olum dönemindeki (ZD85) CM1000 okuma değerlerinde farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) bakımından aspir sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının herhangi bir anlamı olmadığını göstermektedir.

Bitkilerin azot uygulamalarıyla daha iyi beslenmeleri durumunda yapraklarında daha çok azot ve klorofil bulundurdukları belirtilmektedir(Wolfe ve ark., 1988).

4.3. Biyolojik Verim (g/m²)

Araştırmadaki aspir ve nadas sonrası yetiştirilen dört ekmeklik buğday çeşidinde altı farklı azot dozunun uygulamasının biyolojik verim özelliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da çeşitlerin biyolojik verimine ait ortalama değerleri ise Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Biyolojik verime (g/m²) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, doz, ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, interaksiyonunda %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu, çeşit*doz, ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz ve interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Biyolojik verim (g/m²) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	32910159	32910159	1188,031	**
Blok(Ön Bitki)	6	735674	122612	4,4262	**
Çeşit	3	548043	182681	6,5946	**
Ön Bitki*Çeşit	3	230897	76966	2,7784	*
Doz	5	1417712	283542	10,2357	**
Ön Bitki*Doz	5	1741781	348356	12,5754	**
Çeşit*Doz	15	630081	42005	1,5164	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	302749	20183	0,7286	
Hata	137	3795096	27701		
Genel	190	42457465			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.20'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda yapılan ölçümlerde 845 g/m² ve nadas sonrası ise 1672 g/m² biyolojik verim elde edilmiştir.

Çeşitler bazında ortalama g/m² biyolojik verimine baktığımızda en düşük Aksungur çeşidinde 1188,10 g/m² ile belirlenmiş olup bu çeşidi, Beyhan 1240 g/m², Karaduman 1282 g/m² ile takip etmiştir ve Ramisbey 1333 g/m² ile en yüksek biyolojik verime sahip olan çeşit olarak belirlenmiştir.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalama değerlere bakıldığında aspir sonrası en düşük Aksungur 816 g/m², Beyhan 817 g/m², Ramisbey 866 g/m² ve Karaduman 882 g/m² ile en yüksek biyolojik verim değerine ulaşmıştır. Nadas sonrası ise yine en düşük Aksungur 1561 g/m², Beyhan 1663 g/m² Karaduman 1683 g/m² ve en yüksek Ramisbey 1800 g/m² biyolojik verim elde edilmiştir.

Azot dozu uygulama ortalamalarına göre biyolojik verim kontrol uygulamasında 1134 g/m² ile en düşük değer elde edilmiştir. En yüksek biyolojik verime 15 kg N/da uygulamasında 1397 g/m² ile ulaşılmıştır. Bulgularımıza göre her bir azot artışı bitkideki yeşil aksamı artırmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.20. Biyolojik verimine ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

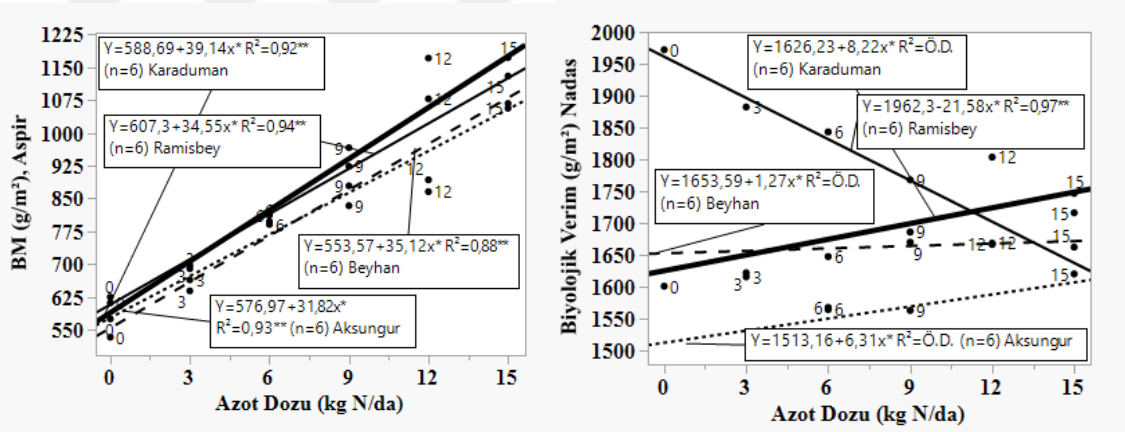
	Azot Dozu	BM (G/M2)					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	533		1416		974	
	3	697		1623		1160	
	6	791		1565		1178	
	9	924		1671		1297	
	12	893		1467		1180	
	15	1057		1621		1339	
	ort	***816***	***d***	***1561***	***c***	1188	C
Beyhan	0	574		1735		1154	
	3	639		1617		1128	
	6	817		1649		1233	
	9	834		1564		1199	
	12	866		1668		1267	
	15	1173		1748		1460	
	ort	***817***	***d***	***1663***	***b***	1240	BC
Karaduman	0	611		1602		1107	
	3	689		1748		1219	
	6	812		1569		1190	
	9	879		1687		1283	
	12	1172		1773		1472	
	15	1130		1717		1424	
	ort	***882***	***d***	***1683***	***b***	1282	AB
Ramisbey	0	625		1973		1299	
	3	664		1883		1274	
	6	798		1844		1321	
	9	966		1769		1368	
	12	1078		1670		1374	
	15	1068		1663		1366	
	ort	***866***	***d***	***1800***	***a***	1333	A
	Ön Bitki ort.	**845**	**B**	**1672**	**A**	1258	
	0	586	f	1681	a	1134	E
	3	672	ef	1718	a	1195	DE
	6	804	de	1657	a	1230	CD
	9	901	cd	1673	a	1287	BC
	12	1002	bc	1644	a	1323	AB
	15	1107	b	1687	a	1397	A
	ort	845		1677		1261	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	47**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	67**
AÖF(0.05) Ö*Ç	95*
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	82**
AÖF(0.05) N*Ö	195**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	13

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

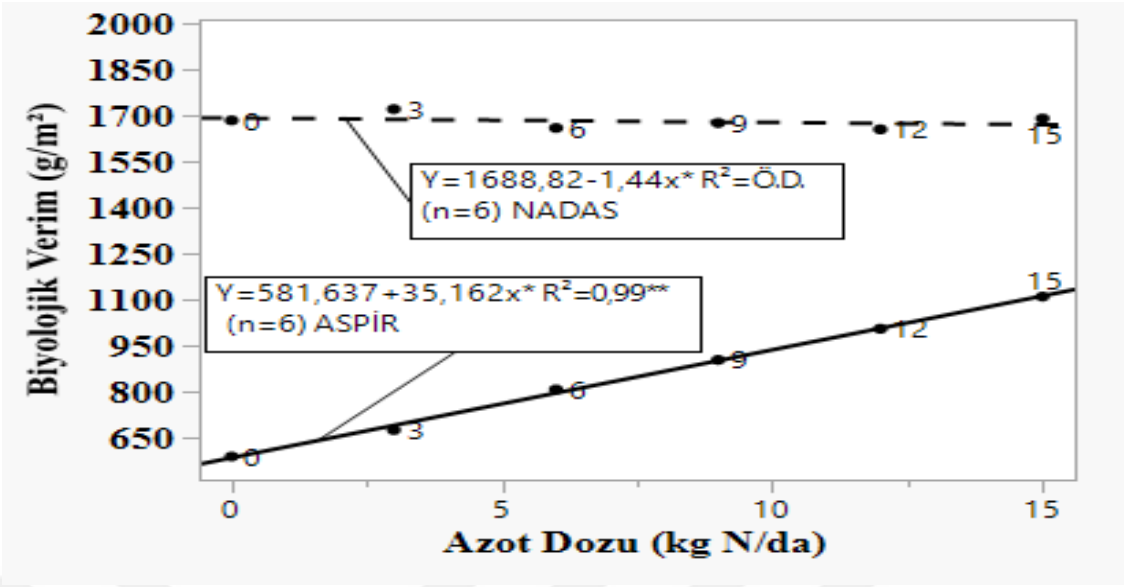
Çizelge 4.20'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas)*azot interaksiyonuda biyolojik verimi incelediğimizde aspir sonrası kontrol uygulamasında 586 g/m² ile en düşük değer görülmüş, en yüksek değere 15 kg N/da uygulamasında 1107 g/m² değerle ulaşılmıştır. Sonuç olarak azot dozu arttıkça bitkinin vejatatif aksamının yoğunlaşması ölçülen farkları oluşturmaktadır. Nadas sonrası ise kontrol uygulamasında 1681 g/m², 15 kg N/da uygulamasında 1687 g/m² değerleri ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerdende anlaşılacağı gibi nadas sonrası azot uygulamasında artışlar biyolojik verime yansımamaktadır.

Çöken ve Akman, (2016) Van şartlarında yaptıkları çalışmada biyolojik verimin 422,9-769,9 kg/da; Isparta şartlarında ise 749,4–1366,1 kg/da değerleri arasında değiştiğini bildirilmişlerdir.



Şekil 4.12. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde biyolojik verim üzerine etkisi

Şekil 4.12.'ye baktığımızda azot doz uygulamalarını biyolojik verime en yüksek pozitif olarak yansıtan çeşidin 1800 g/m² ile Ramisbey olduğu gözükmektedir.

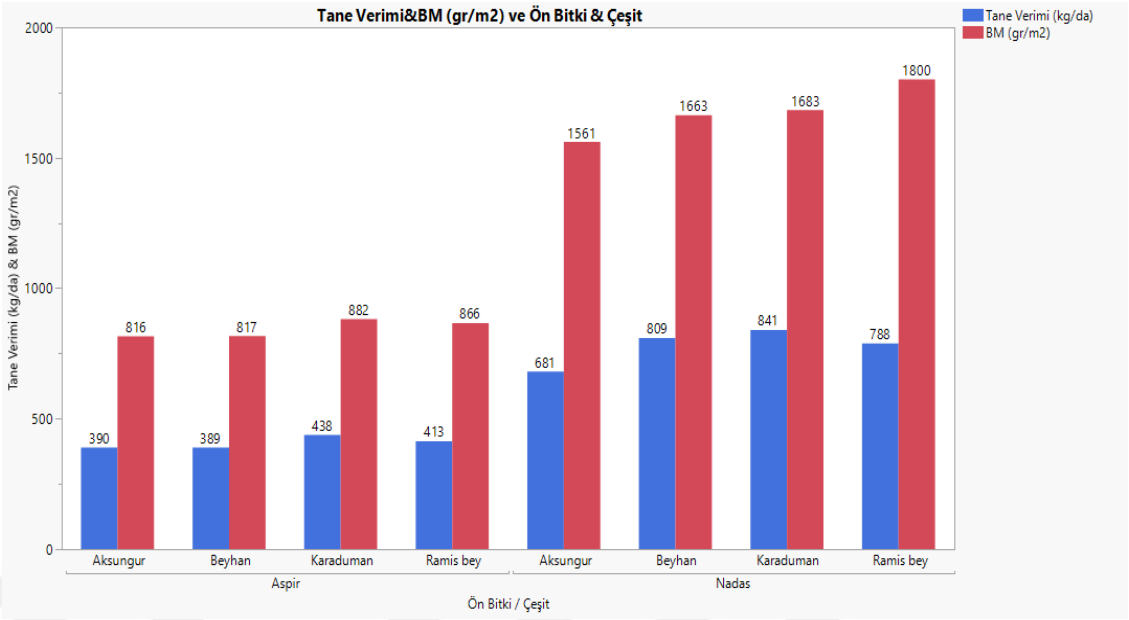


Şekil 4.13. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının biyolojik verimi üzerine etkisi

Şekil 4.13.'de görüldüğü üzere artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası biyolojik veriminde de (R^2=0,998**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık biyolojik verimde ise (R^2=Ö.D.) görülmüştür. Nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının herhangi bir anlamı olmadığını göstermektedir.

Yapılan daha önceki çalışmaların bir kısmı, yapraktan gübre uygulaması ile tahıllarda verim ve verim unsurlarının kuru madde miktarında artışlar olduğunu bildirmektedirler (Ceylan ve ark. 1998; Taban ve ark. 1997; Gültekin ve ark. 1998; Özbek ve Özgümüş 1998; Özcan ve Brohi 2000). Azotlu gübreleme ile vejetatif aksamı ve tane verimini artırdığından dolayı biyolojik verimin yüksek olması beklenen bir durumdur. Daha önceki yapılan çalışmalarda da azotlu gübrelemenin biyolojik verimi artırdığı ile ilgili sonuçlar vardır (Gürsoy ve ark., 2011).

Artan azot dozu ile biyolojik verimin aspir sonrası buğdaylarda gözle görülür bir artış olmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat nadas sonrası toprakta yeterli azot ve suyun olması biyolojik verime yansımadığı görülmektedir.



Şekil 4.14. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) uygulamasının tane verim ile biyolojik verim karşılaştırılması

Şekil 4.14. incelendiğinde tane verimi ile biyolojik verim karşılaştırıldığında Ramisbey çeşidinin diğer çeşitlere göre kardeşlerin tamamının başak oluşturmadığı anlaşılmaktadır. Karaduman çeşidinde ise kardeşlerinin büyük bir oranının başak oluşturabildiği gözlemlenmiştir.

4.4. Metrekarede ($m^{2)}$'de Başak Sayısı (Adet)

Araştırmadaki altı farklı azot dozunun, dört ekmeklik buğday çeşidinde metrekarede başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de çeşitlerin m^2'deki başak sayısına ait ortalama değerleri Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Metrekarede başak sayısına (adet) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu doz, çeşit*doz, ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Metrekarede **(**m^2) başak sayısı (Adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	1867083,3	1867083	234,7443	**
Blok(Ön Bitki)	6	399258,7	66543	8,3663	**
Çeşit	3	242770,2	80923	10,1743	**
Ön Bitki*Çeşit	3	103968,5	34656	4,3572	**
Doz	5	26284,4	5257	0,6609	
Ön Bitki*Doz	5	47588,5	9518	1,1966	
Çeşit*Doz	15	137165,2	9144	1,1497	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	114782,9	7652	0,9621	
Hata	137	1089655,6	7953,7		
Genel	190	4046828,2			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.22'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına baktığımızda aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda yapılan ölçümlerde 405 adet ve nadas sonrası ise 601 adet verisi elde edilmiştir. Bu elde edilen değerler, azot ihtiyacının aspir sonrası buğdayın nadas sonrası buğdaya göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.22 ve Şekil 4.15.'de görüldüğü üzere çeşitler bazında ortalama adet sayılarına baktığımızda en düşük Aksungur çeşidinde 451 adet m^2'deki başak sayısı elde edilmiştir. Karaduman ve beyhan çeşitlerinde ise sırasıyla 494 adet ve 529 adet m^2'deki başak sayısı belirlenmiştir. Ramisbey çeşidinde ise 544 adet ile en yüksek metrekarede/başak sayısı elde edilmiştir.

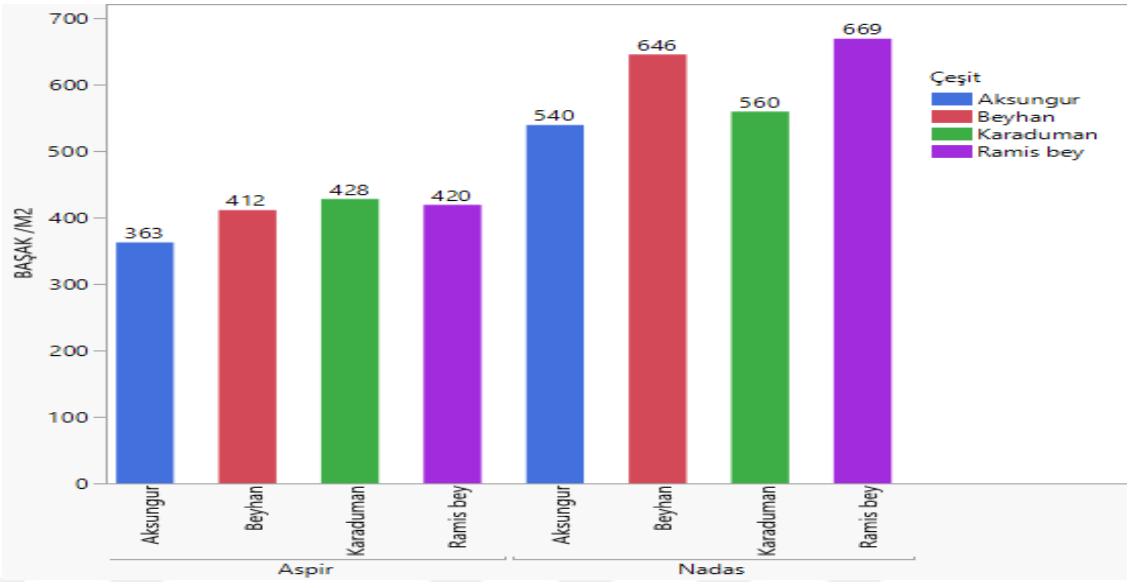
Çizelge 4.22 ve şekil 4.15'e göre ön bitki (Aspir ve Nadas) *çeşit interaksiyonunda ortalama değerlere bakıldığında aspir sonrası Aksungur çeşidinde 363 adet ile en düşük m^2'deki başak sayısı elde edilmiştir. Beyhan çeşidinde 412 adet, Ramisbey çeşidinde ise 420 adet m^2'deki başak sayısı saptanmış olup Karaduman çeşidi ise 428 adet ile en yüksek metrekarede/başak değerine ulaşmıştır. Nadas sonrası ise yine Aksungur çeşidinde 540 adet ve Karaduman çeşinde ise 560 adet ile en düşük değerler almıştır. En yüksek m^2'deki başak sayısı Beyhan çeşidinde 646 adet ve Ramisbey çeşidinde ise 669 adet olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.22. Metrekaredeki başak sayısına ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	Başak/m2					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	430		483		457	
	3	304		520		412	
	6	365		549		457	
	9	398		590		494	
	12	310		561		435	
	15	370		535		452	
	ort	***363***	***d***	***540***	***b***	451	C
Beyhan	0	428		615		522	
	3	437		701		569	
	6	418		609		514	
	9	322		631		477	
	12	394		687		540	
	15	469		633		551	
	ort	***412***	***cd***	***646***	***a***	529	AB
Karaduman	0	513		556		534	
	3	395		527		461	
	6	375		526		451	
	9	417		608		512	
	12	477		597		537	
	15	392		546		469	
	ort	***428***	***c***	***560***	***b***	494	B
Ramisbey	0	447		741		594	
	3	473		653		563	
	6	377		687		532	
	9	380		693		537	
	12	455		584		519	
	15	384		655		519	
	ort	***420***	***c***	***668***	***a***	544	A
	Ön Bitki ort.	**405**	**B**	**601**	**A**	503	
	0	455		599		527	
	3	402		600		501	
	6	384		593		488	
	9	379		630		505	
	12	409		607		508	
	15	404		592		498	
	ort	405		603		504	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	26**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	36**
AÖF(0.05) Ö*Ç	51**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	18

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas



Şekil 4.15. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının metre karedeki başak sayısı üzerine etkisi

Sonuç olarak ön bitkinin (Aspir ve Nadas) m²'de başak miktarına önemli derecede etki ettiği belirtilmektedir. Çevre faktörlerine, toprak striktüne ve çeşitlerin kardeşlenme yapısının m²'de başak adedinin çok uzun yıllara bakıldığında değişiklik gösterdiği yapılan diğer araştırmalarda da görülmüştür (Darwinkel v e ark., 1977; Öztürk, 1996; Çakır, 2013).

M²'de başak sayısı tane verimini çok önemli derecede etkilediği bildirilmektedir (Sade ve ark., 1996). Diğer bazı araştırmacılar yaptığı çalışmalarda birim alandaki başak adedinin artması demek küçük ve hafif tane ve verimin düştüğünü belirtirken (Öztürk ve Akkaya, 1996), diğer farklı araştırmacılar ise m²'deki başak adedinin fazlalaşması ile tane veriminde de aynı şekilde artış olduğunu bildirmektedir (Katkat ve ark., 1987; Saradon ve Gianibelli, 1990; Coşkun, 2003).

4.5. Başaktaki Tane Sayısı (Adet)

Çalışmada aspir ve nadas sonrası uygulanan altı farklı azot dozunun, dört ekmeklik buğday çeşidindeki başaktaki tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de çeşitlerin başakta tane sayısına (Adet) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Başakta tane sayısına (Adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	3433,4	3433,4	209,8	**
Blok(Ön Bitki)	6	669,0	111,5	6,8	**
Çeşit	3	580,5	193,5	11,8	**
Ön Bitki*Çeşit	3	314,6	104,9	6,4	**
Doz	5	1384,4	276,9	16,9	**
Ön Bitki*Doz	5	1139,4	227,9	13,9	**
Çeşit*Doz	15	347,2	23,1	1,4	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	278,3	18,6	1,1	
Hata	136	2226,0	16,4		
Genel	189	10411,922			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.23'de başakta tane sayısına (adet) ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Tüm interaksiyonların büyük ölçüde önemli çıkmış olması başakta tane adedinin genetik bir etken olduğu (Poehman, 1979; Özberk, 1990) ve kardeşlenme dönemindeki az yağış, geç ekim yapılması ve çevresel etkenlerden etkilendiği (Yücel ve ark., 2005) sonuçları ile aynı eksendedir.

Çizelge 4.24'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına göre aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda yapılan ölçümlerde 23 adet ve nadas sonrası ise 31 adet değeri elde edilmiştir. Buğday başağında tane adedi, çiçeklenmeden

önceki dönemde saptanmaktadır. Bundan dolayı çiçeklenme dönemindeki yağışlar buğday başağındaki tane adedi değerinde önemli bir etkisi vardır (Warrington ve ark., 1977; Spiertz ve Vos, 1985).

Çeşitler bazında ortalama adet sayılarına baktığımızda en düşük Ramisbey 25 adet, Beyhan 26 adet, Aksungur 27 adet ve en yüksek Karaduman 30 adet ile başakta tane sayısı elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda başakta tane adedi değerinin çeşitlere göre önemli derecede farklılık gösterdiğini savunmaktadır (Öztürk ve Akkaya, 1994; Sezal ve ark., 2007).

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalama değerlere bakıldığında aspir sonrası en düşük değer Beyhan çeşidinde 21 adet ile belirlenmiş olup diğer çeşitlerden Ramisbey çeşidinde 22 adet, Aksungur çeşidnde ise 24 adet olarak saptanmıştır. Karaduman çeşidi ise 24 adet ile en yüksek başakta tane sayısına ulaşmıştır. Nadas sonrası ise çeşitlerden sırasıyla Ramisbey 28 adet, Aksungur 30 adet ve Beyhan 31 adet, en yüksek olarak Karaduman 36 adet ile başakta tane sayısı elde edilmiştir.

Azot uygulamalarının ortalamalarına göre kontrol uygulamasında en düşük 22 adet olarak sayılmış ve 15 kg N/da uygulamasında ise en yüksek adet sayısına 31 adet ile ulaşılmıştır. Bu verilere bakıldığında çoğalan azot miktarı ile başakta tane adedi de aynı oranda artış göstermiştir. Buğdayda başaktaki tane adedinin azot uygulanan deneme parsellerinde azot atılmayan deneme parsellerine göre daha yukarıda olması, toprakta yeterli besin elementleri olduğunda buğday bitkisi daha çok tane meydana getirmekte olduğunu göstergesidir (Coşkun ve Öktem, (2003).

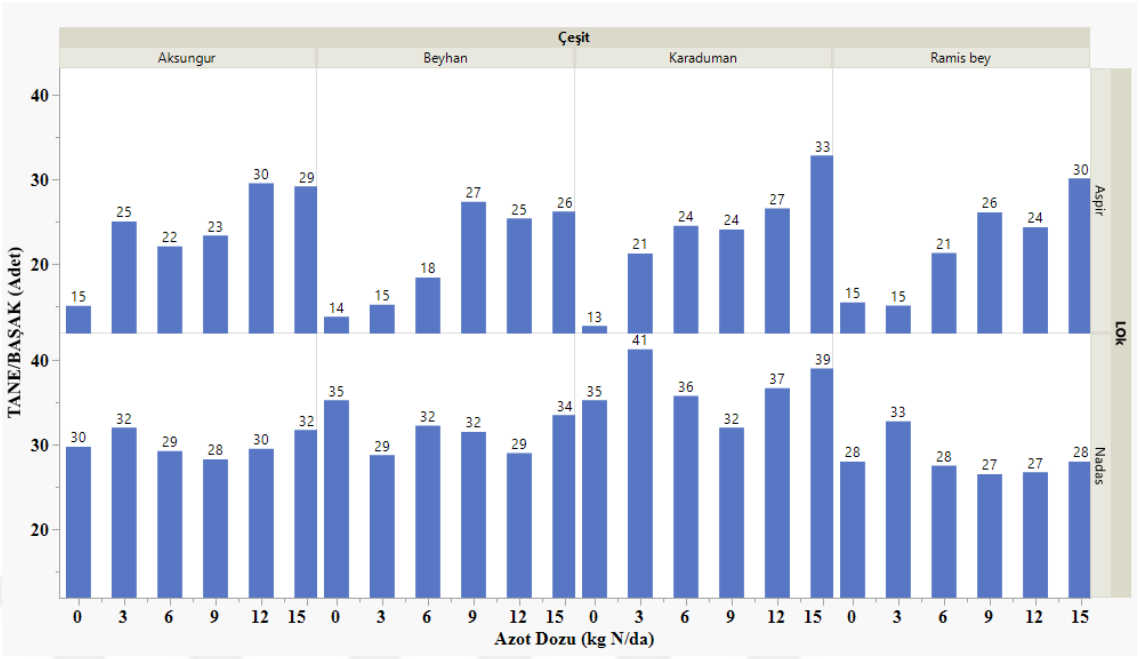
Azot dozu*ön bitki (Aspir ve Nadas) interaksiyonunda incelenen veriler aspir sonrası kontrol uygulamasında 14 adet ile en düşük değer elde edilirken, artan azot dozuyla birlikte 15 kg N/da uygulamasında ise 30 adede ulaşmıştır. Geçit (2006), çalışmasında başakta ki tane adedini, sırasıyla birinci ve ikinci yıl bulguları 20,99-24,31 ve 22,16-28,47 adet, (Armin ve ark. 2011) yılında yaptıkları araştırmada 29,17-32,84 adet arasında

olduğunu belirlemişler, yaptığımız çalışmada da ortalamalara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

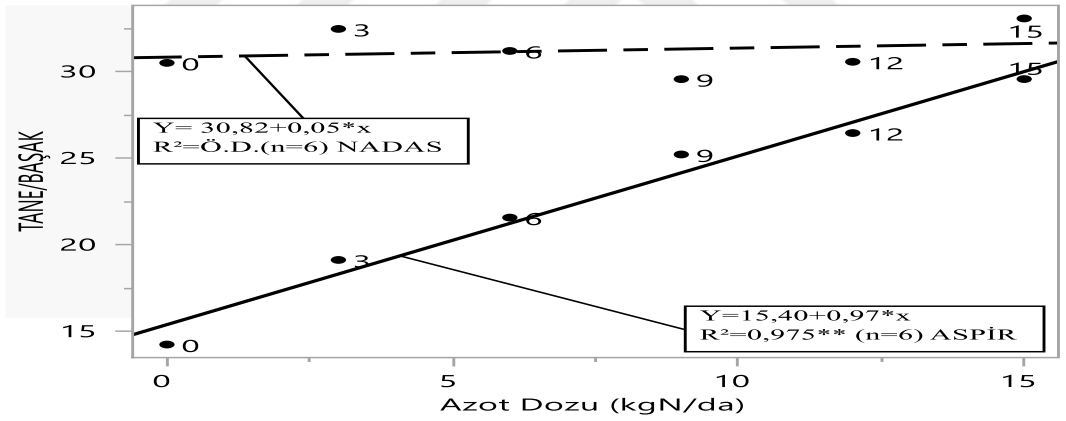
Çizelge 4.24. Başakta tane sayısına (Adet) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	**TANE/BAŞAK**					
	(kg N/da)	**Aspir**		**Nadas**		**Ort.**	
Aksungur	0	15		30		22	
	3	25		32		29	
	6	22		29		26	
	9	23		28		26	
	12	30		30		30	
	15	29		32		30	
	ort	***24***	***d***	***30***	***bc***	27	B
Beyhan	0	14		29		21	
	3	15		29		22	
	6	18		32		25	
	9	27		32		29	
	12	25		29		27	
	15	26		34		30	
	ort	***21***	***e***	***31***	***b***	26	BC
Karaduman	0	13		35		24	
	3	21		36		29	
	6	24		36		30	
	9	24		32		28	
	12	27		37		32	
	15	33		39		36	
	ort	***24***	***d***	***36***	***a***	30	A
Ramisbey	0	15		28		22	
	3	15		33		24	
	6	21		28		24	
	9	26		27		26	
	12	24		27		26	
	15	30		28		29	
	ort	***22***	***de***	***28***	***c***	25	C
	Ön Bitki ort.	**23**	**B**	**31**	**A**	27	
	0	14	e	31	ab	22	D
	3	19	d	32	a	26	C
	6	22	d	31	ab	26	C
	9	25	c	30	b	27	BC
	12	26	c	31	ab	29	B
	15	30	b	33	a	31	A
	ort	23		31		27	
AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)						1,1**	
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)						1,6**	
AÖF(0.05) Ö*Ç						2,3**	
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)						2**	
AÖF(0.05) N*Ö						3**	
AÖF(0.05) N*Ç						Ö.D	
AÖF(0.05) N*Ö*Ç						Ö.D	
DK (%)						15	

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

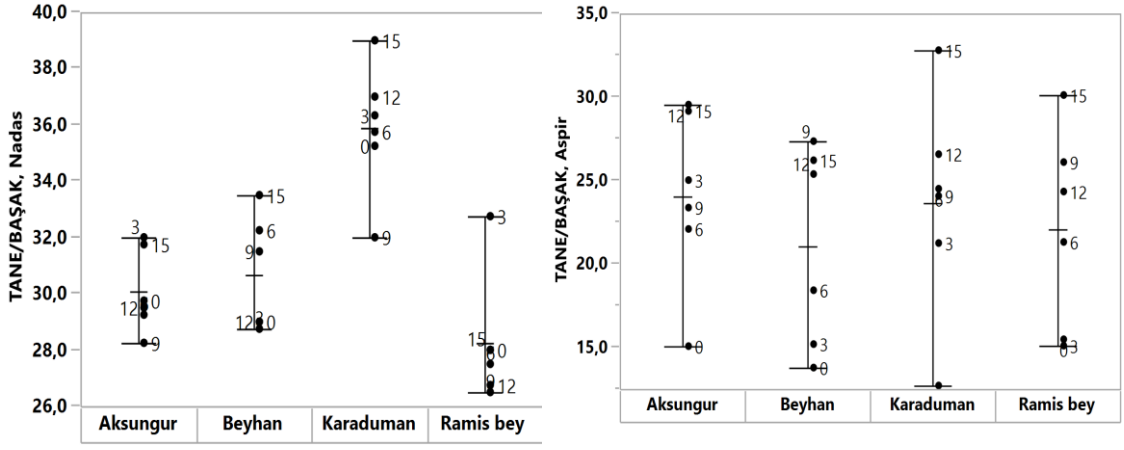


Şekil 4.16. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde başakta ki tane sayısı üzerine etkisi



Şekil 4.17. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının başaktaki tane sayısı üzerine etkisi

Şekil 4.17'de görüldüğü üzere artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası başakta tane sayısında (R^2=0,97**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık başakta tane sayısında ise (R^2=Ö.D.) görülmüştür. Nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının herhangi bir anlamı olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.18. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde başaktaki tane sayısı üzerine etkisi

Şekil 4.16 ve 18'i incelediğimizde geçmiş senelerde yapılan araştırmalar, başakta tane sayısının çeşitlere göre değiştiği vurgulanmaktadır (Öztürk ve Akkaya, (1994); Sezal ve ark., (2007). Çalışmada da elde edilen veriler benzer sonuçlar içermektedir.

4.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Çalışmadaki altı farklı azot dozunun, dört ekmeklik buğday çeşidinde, aspir ve nadas sonrası bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de çeşitlerin bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.25'de Bin tane ağırlığına ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu çeşit, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı yüksek olan tohumlukların çimlenme gücünün yüksek olması sebebiyle ekim de m²'ye atılacak tohumluk miktarının hesaplanmasında 1000 tane ağırlığı değeri belirleyici olmaktadır (Kınacı ve ark., 2006).

Çeşitler ve azot dozu uygulamasındaki farklılıklar ve bunlar ile ilgili interaksiyonlar arasında ($p<0,01$) derecede önemlilik tespit edilmiştir. Elde edilen verilerimiz Coşkun (2003) ile benzer sonuçlar içermektedir.

Çizelge 4.25. Bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön bitki	1	979,87844	979,87840	231,50710	**
Blok(Ön Bitki)	6	38,47050	6,41170	1,51480	
Çeşit	3	9,05882	3,01960	0,71340	
Ön Bitki*Çeşit	3	81,76698	27,25570	6,43950	**
Doz	5	131,27651	26,25530	6,20310	**
Ön Bitki*Doz	5	131,06052	26,21210	6,19290	**
Çeşit*Doz	15	69,72302	4,64820	1,09820	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	44,32685	2,95510	0,69820	
Hata	137	579,86700	4,23260		
Genel	190	2073,92730			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.26'da incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına göre aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda yapılan ölçümlerde 46,11 g ve nadas sonrası ise 41,51 g değeri elde edilmiştir.

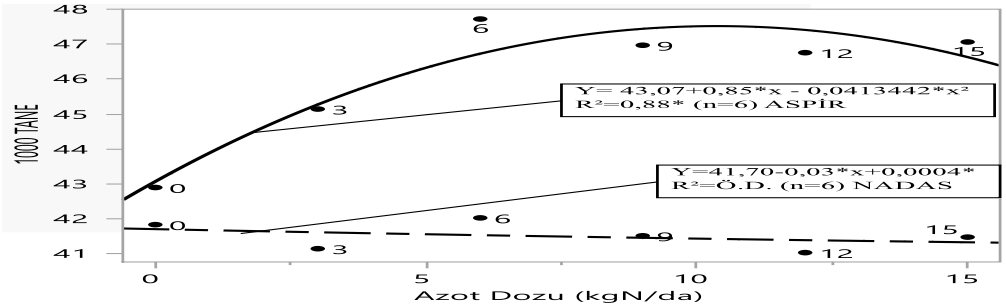
Ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalama değerlere bakıldığında aspir sonrası en düşük Aksungur 45,33 g, Ramisbey 45,70 g, Karaduman 46,40 g ve en yüksek Beyhan 46,94 g bin tane ağırlığına ulaşmıştır. Nadas sonrası ise en düşük değer Beyhan çeşidinde 40,47 g ile belirlenmiş olup, Ramisbey 41,40 g, Karaduman 41,65 g 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır ve en yüksek 1000 tane ağırlığı değeri Aksungur çeşidinde 42,53 g ile elde edilmiştir.

Çizelge 4.26. Bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	1000 Tane Ağırlığı (g)					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	41,3		43,0		42,15	
	3	45,2		42,7		43,96	
	6	46,2		42,2		44,19	
	9	46,1		43,4		44,74	
	12	46,2		41,4		43,75	
	15	47,1		42,5		44,79	
	ort	***45,33***	***b***	***42,53***	***c***	43,93	
Beyhan	0	45,6		41,0		43,26	
	3	45,5		40,5		42,99	
	6	48,6		41,0		44,81	
	9	48,1		39,9		44,00	
	12	47,6		40,7		44,16	
	15	46,3		39,7		42,99	
	ort	***46,94***	***a***	***40,47***	***d***	43,70	
Karaduman	0	43,5		42,1		42,76	
	3	46,4		41,6		43,98	
	6	48,8		42,1		45,44	
	9	46,2		41,8		44,00	
	12	46,1		41,5		43,81	
	15	47,4		41,0		44,16	
	ort	***46,40***	***ab***	***41,65***	***cb***	44,03	
Ramisbey	0	41,3		41,3		41,30	
	3	43,5		39,9		41,66	
	6	47,3		42,9		45,06	
	9	47,5		41,0		44,24	
	12	47,2		40,6		43,86	
	15	47,5		42,8		45,15	
	ort	***45,70***	***b***	***41,40***	***cd***	43,55	
	Ön Bitki ort.	**46,11**	**A**	**41,51**	**B**	43,81	
	0	42,90	c	41,84	c	42,37	C
	3	45,14	b	41,15	d	43,15	C
	6	47,72	a	42,03	cd	44,88	B
	9	46,97	a	41,52	cd	44,24	CB
	12	46,76	a	41,32	d	44,04	CB
	15	47,06	a	41,48	cd	44,27	CB
	ort	46,09		41,56		43,82	

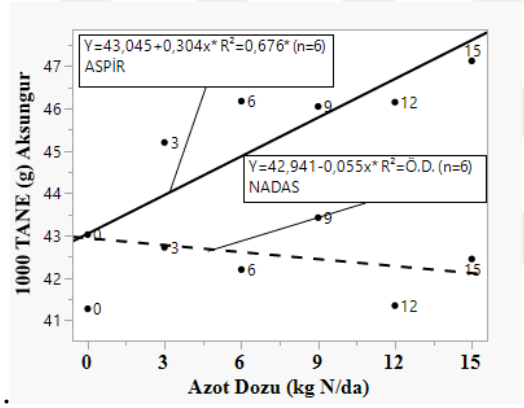
AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,6**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	Ö.D
AÖF(0.05) Ö*Ç	1,2**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	1**
AÖF(0.05) N*Ö	1,4**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	4,7

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

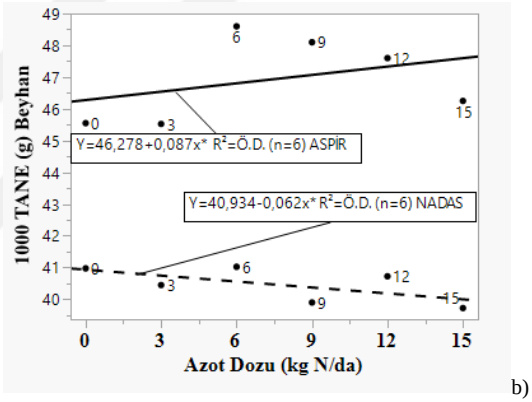


Şekil 4.19. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi

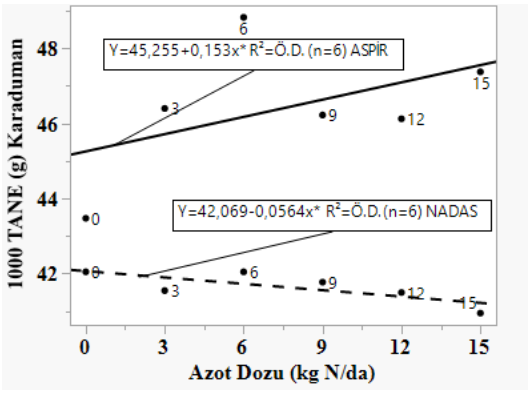
Şekil 4.19'da görüldüğü üzere artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası bin tane ağırlığında (R^2=0,88**) artış olduğu görülürken, nadas sonrası azot dozu uygulamalarına karşılık bin tane ağırlığında ise (R^2=Ö.D.) görülmüştür. Nadas sonrası buğdayda azot dozu uygulamalarının herhangi bir anlamı olmadığını göstermektedir.



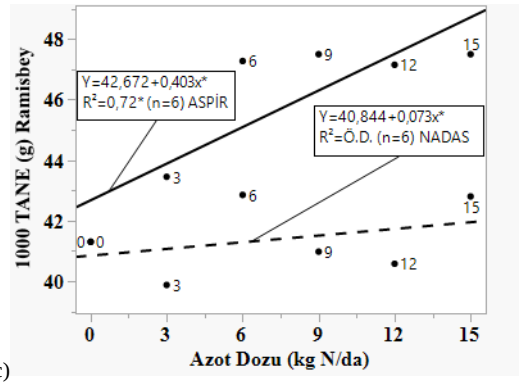
a)



b)



c)



d)

Şekil 4.20. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde bin tane ağırlığı üzerine etkisi a:Aksungur, b:Beyhan, c:Karaduman, d:Ramisbey

Şekil 4.20.a'da görüldüğü gibi aspir sonrası Aksungur çeşidinin 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 14 oranında artış sağlanmıştır. Nadas sonrası azot uygulamalarının 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 2,3 oranında düşüş saptanmıştır.

Şekil 4.20.b'de aspir sonrası Beyhan çeşidinin 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 1,4 oranında artış sağlanmıştır. Nadas sonrası azot uygulamalarının 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 3,1 oranında düşüş saptanmıştır.

Şekil 4.20.c'de aspir sonrası Karaduman çeşidinin 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 8,2 oranında artış sağlanmıştır. Nadas sonrası azot uygulamalarının 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 2,6 oranında düşüş saptanmıştır.

Şekil 4.20.d'de aspir sonrası Ramisbey çeşidinin 1000 tane ağırlığı kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 15 oranında artış sağlanmıştır. Nadas sonrası azot uygulamalarının 1000 tane ağırlığı özelliğine etkisi kontrol uygulamasına göre 15 kg N/da azot uygulamasında % 0,8 oranında artış saptanmıştır.

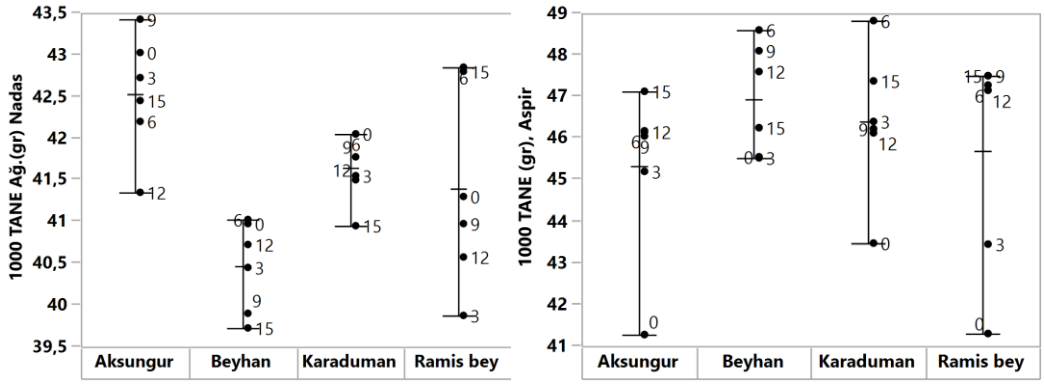
Şekil 4.20.'ye göre çeşitlerin ayrı ayrı incelendiğinde aspir sonrası çeşitlerin 1000 tane ağırlığında Aksungur ve Ramisbey çeşidinde %14-15 oranında bir atış gözlemlenirken, Karaduman ve Beyhan çeşidi biskivülük karakterlerini tam anlamıyla yansıtması ile sırasıyla %8,2 ve %1,4 oranında artış olduğu saptanmaktadır.

Nadas sonrası 1000 tane ağırlığı değerleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde Ramisbey çeşidinde % 0.8 oranında bir atış gözlemlenirken, Aksungur (%2,3), Karaduman (%2,6) ve Beyhan (%3,1) çeşitlerinde belirtilen oranlarda düşüş olduğu saptanmaktadır.

Çalışmada 6 kg N/da uygulamasından sonra çok büyük farklılıklar meydana gelmemektedir. Kalaycı ve ark., (1996); Ooro ve ark., (1999); Türk ve Yürür, (2001); Melaj ve ark., (2003); Öncan- Sümer ve ark., (2010) azotlu gübre uygulaması ekmeklik buğdayda 1000 tane ağırlığını negatif yönde etkilediğini bulmuşlardır. Bunlardan farklı

olarak diğer araştırıcılar ise tam tersi yönde azot dozlarının artması ile birlikte bin tane ağırlığının da aynı oranda arttığını saptamışlardır (Zeybek ve ark., 2005; Ali ve ark., 2011. Sağlam 1999 ve Yakut 2011) ise azot uygulama dozlarının bin tane ağırlığına herhangi bir etkisine rastlamamışlardır. Yapılan daha önceki araştırmalarda da bu konu hakkında farklı sonuçlar bulunmuştur. Yaptığımız çalışmada Çizelge 4.26'da alınan verilere göre de azot uygulama miktarının bin tane ağırlığında belli bir yere kadar etkilediği görülmektedir. Elde edilen değerler azot uygulama miktarlarının bin tane ağırlığına etkisi düzensiz bir biçimde olduğunu bildiren (Doğan ve ark., 2008) ile benzer değerler elde edildiğini göstermektedir.

Azot dozu*ön bitki (Aspir ve Nadas) interaksiyonunda incelenen veriler aspir sonrası kontrol uygulamasında 42,90 g ile en düşük değer elde edilirken, artan azot dozuyla birlikte 6 kg N/da uygulamasında 47,72 g ile en yüksek ağırlığa ulaşmıştır. Önemli bir fiziksel kalite öğesi olma yönünde önemlilik arz eden bin tane ağırlığı, buğdayın bir çıktısı olan un miktarı konusunda tanelerin tohumluk özelliği hakkında önemli bir yere sahiptir. Ekmeklik buğdayda un verimi yüksek olması ve kül oranının düşük olması ile yüksek 1000 tane ağırlığı olan tanenin kabuk kısmı ince olmaktadır (Kınacı ve ark., 2006; Budak, 2007).



Şekil 4.21. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde bin tane ağırlığı üzerine etkisi

4.7. Hasat İndeksi (%)

Çalışmadaki altı farklı azot dozunun, dört ekmeklik buğday çeşidinde, aspir ve nadas sonrası hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de çeşitlerin hasat indeksine (%) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27'de hasat indeksine ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu çeşit*doz, doz, ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. Hasat indeksine (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	0,0059797	0,0059797	7,2104	**
Blok(Ön Bitki)	6	0,0185985	0,0030997	3,7377	**
Çeşit	3	0,0697404	0,0232468	28,0315	**
Ön Bitki*Çeşit	3	0,0163903	0,0054634	6,5879	**
Doz	5	0,0072806	0,0014561	1,7558	
Ön Bitki*Doz	5	0,0018848	0,000377	0,4546	
Çeşit*Doz	15	0,015715	0,0010477	1,2633	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	0,0177802	0,0011853	1,4293	
Hata	137	0,1136156	0,000829		
Genel	190	0,2664773			

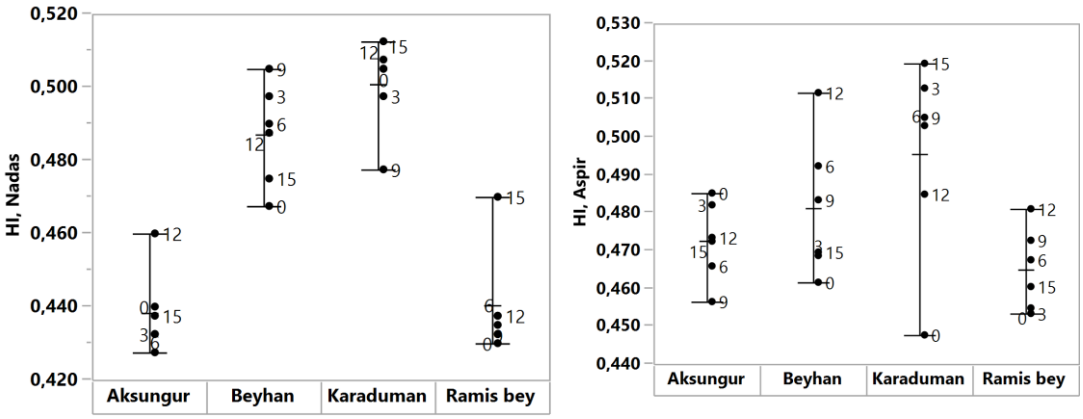
*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Verim unsurları yönünden hasat indeksi önemli olup, en çok başaktaki tane adedi ve tanelerin ağırlığı yönünden yapılan araştırmalarda yüksek değerler göz önünde bulundurulmaktadır (Singh ve Stoskopf, 1971; Şener ve ark., 1997). Hasat indeksi ve tane verimi arasında pozitif bir ilişkinin olması ıslahçılar açısından seleksiyonda önemli bir kriterdir.Yapılan araştırmalarda bunu desteklemektedir.(Sharma, 1992; Yıldırım ve Budak., 1993).

Çizelge 4.28'de incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas)ortalamalarına göre aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda yapılan ölçümlerde % 0,48 ve nadas sonrası ise % 0,47 değeri elde edilmiştir.

Çöken ve Akman (2016), Isparta ekolojik koşullarında yürüttükleri verim denemesinde hasat indeks değerini %15,5-30,1 arasında değiştiğini; (Kaydan veYağmur 2007), Bursa koşullarında %36,35-45,32 arasında değişiklik gösterdiğini ve hasat indeksinin çevre şartlarına bağlı olarak yıllar içerisinde değişiklik gösterebileceğini beyan etmişlerdir. Çalışmada ise 0,47-0,48 değerler elde edilmiş, daha önce yapılan araştırmalardan farklı olarak daha yüksek değerler saptanmıştır.

Çeşitler bazında ortalama değerlere baktığımızda en düşük Ramisbey 0,45, Aksungur 0,46, en yüksek değerler Beyhan ve Karaduman çeşitlerinde 0,50 ile hasat indeksi değerleri elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda (Avcı Birsin 2000), buğday çeşitlerinde bitkinin üst organlarındaki toplam azot dozu, buğday tanesinde biriktirilen azot dozu ve azotun hasat indeksindeki payının verim parametresi yönünden önemli ölçüde farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Buğday tanesi haricinde ki başak kısımları, yapraklar ve saptaki azot dozu ve azot kapsamı yönünden de çeşitler arasında çok önemli değişiklikler olduğunu saptamışlardır. Araştırmada da yukarıda belirtilen çeşitler arasında da ortalamalarda büyük farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.22. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde hasat indeksi üzerine etkisi

Çizelge 4.28. Hasat indeksi (%) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

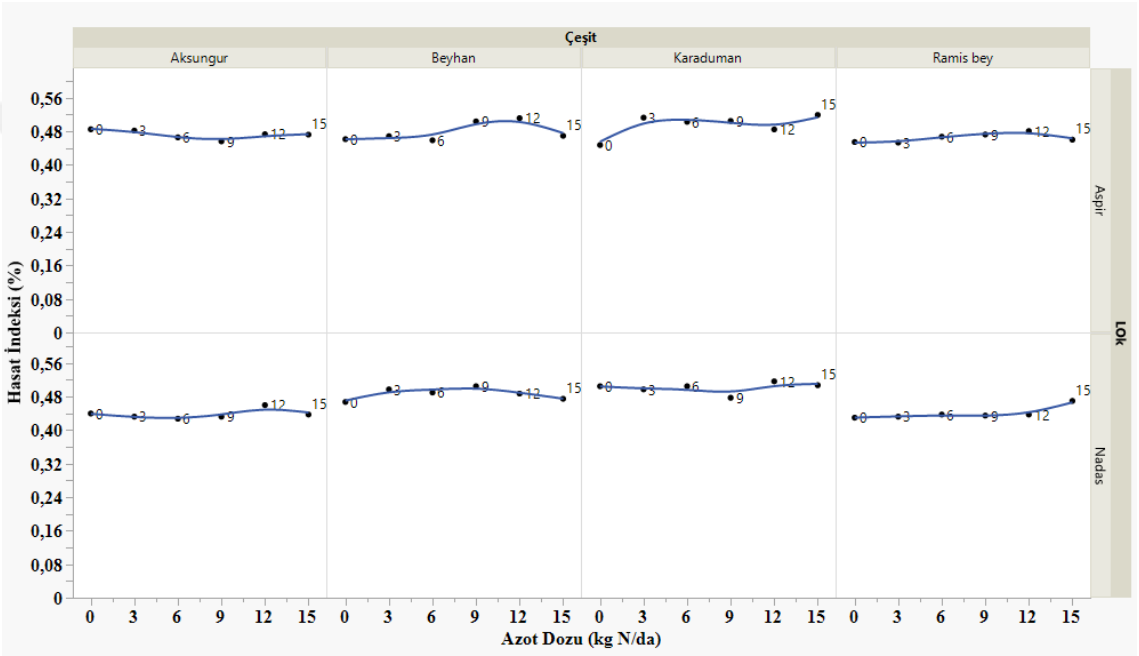
	Azot Dozu	HI (%)					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	0,49		0,44		0,46	
	3	0,48		0,43		0,46	
	6	0,47		0,43		0,45	
	9	0,46		0,43		0,44	
	12	0,47		0,46		0,47	
	15	0,47		0,44		0,45	
	ort	***0,47***	***cd***	***0,44***	*e*	0,46	C
Beyhan	0	0,46		0,47		0,46	
	3	0,47		0,50		0,48	
	6	0,49		0,49		0,49	
	9	0,48		0,51		0,49	
	12	0,51		0,49		0,50	
	15	0,47		0,48		0,47	
	ort	***0,48***	***bc***	***0,49***	*abc*	0,48	B
Karaduman	0	0,45		0,51		0,48	
	3	0,51		0,50		0,51	
	6	0,50		0,51		0,50	
	9	0,51		0,48		0,49	
	12	0,48		0,51		0,50	
	15	0,52		0,51		0,51	
	ort	***0,50***	***ab***	***0,50***	*abc*	0,50	A
Ramisbey	0	0,45		0,43		0,44	
	3	0,45		0,43		0,44	
	6	0,47		0,44		0,45	
	9	0,47		0,44		0,45	
	12	0,48		0,44		0,46	
	15	0,46		0,47		0,47	
	ort	***0,46***	***d***	***0,44***	***e***	0,45	C
	Ön Bitki ort.	**0,48**	**A**	**0,47**	**B**	0,47	
	0	0,46		0,46		0,46	
	3	0,48		0,47		0,47	
	6	0,48		0,47		0,47	
	9	0,48		0,46		0,47	
	12	0,49		0,47		0,48	
	15	0,48		0,47		0,48	
	ort	0,48		0,47		0,47	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,008**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	0,001**
AÖF(0.05) Ö*Ç	0,015**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	6,1

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.28, Şekil 4.22. ve Şekil 4.23'de ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalama değerlere bakıldığında aspir sonrası sırasıyla en düşük

değer Ramisbey çeşidinde 0,46 ile belirken Aksungur çeşidinde 0,47, Beyhan çeşidinde 0,48 ve Karaduman çeşidinde ise 0,50 değeri ile en yüksek hasat indeksi değerine ulaşmıştır. Nadas sonrası ise sırasıyla Ramisbey ve Aksungur 0,44, Beyhan 0,49 ve en yüksek Karaduman 0,50 ile hasat indeksi değeri elde edilmiştir. Farklı azot uygulama miktarlarının (0-6-12-18-24 kg N/ da) buğday çeşitlerindeki tepkileri ile ilgili araştırma da azot uygulama miktarı başak uzunluğu, m²'deki başak adedi, başaklanma gün adedi, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı ve m²'deki tane verimine oldukça etkili olduğunu saptamışlardır (Özseven ve Bayram 2003).



Şekil 4.23. Farklı ön bitkinin (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde hasat indeksi üzerine etkisi,

Şekil 4.23'ten de görüldüğü gibi, aspir sonrası artan azot dozu ile birlikte Beyhan ve Ramisbey çeşitlerinde artış görülürken, Aksungur ve Karaduman çeşitlerinde dalgalanmalar görülmüştür. Nadas sonrasında ise hasat indeksi yönünden belirgin bir artış görülmemiştir.

Geçmişte yapılan çalışmalarda; verim üzerine etkili olan diğer morfolojik ve fizyolojik parametreler incelendiğinde; kuru koşullarda sapa kalkmaya kadar olan biyolojik verim

ölçümleri, verimle ilişki bulunurken, çok kardeşlenen çeşitten ziyade kardeşlerin hayatiyetini özellikle kuru koşullarda en iyi muhafaza eden çeşitlere gidilmesi uygun görüldüğü belirtilmektedir (Önder 2007).

4.8. Tane Verimi (kg/da)

Çalışmadaki altı farklı azot dozunun, dört ekmeklik buğday çeşidinde, aspir ve nadas sonrası tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da çeşitlerin tane verimine (kg/da) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29'da tane verimine ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), çeşit, ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Ekmeklik buğdayda tane verimi araştırmalarda en çok temel veri alınan bir öğedir (Kün, (1996). Buğdayda tane verimi en önemli derecede genotip x çevre interaksiyonunda belirlenmekte ve genotipik performansına nazaran azotlu gübre uygulamasının yüksek etkiye sahip olduğu bilimektedir. Bundan dolayı geniş ölçüde ekolojik faktörlerden etkilenen tane veriminde azotun çok önemli olduğu bildirilmektedir (Özer ve Dağdeviren, 1984; Güzel ve ark., 1988; Sağlam, 1992). Farklı pek çok araştırmacı çoğalan azot miktarları ile birlikte tane veriminde de artış olarak yansıdığını bildirmektedirler (Özer ve Dağdeviren, 1984; Sağlam, 1992; Guarda ve ark., 2004; Haile ve ark., 2012).

Çizelge 4.29. Tane verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	6498211	6498211	1714,0	**
Blok(Ön Bitki)	6	218063	36344	9,6	
Çeşit	3	259984,8	86662	22,9	**
Ön Bitki*Çeşit	3	114659,9	38220	10,1	**
Doz	5	471103,1	94221	24,9	**
Ön Bitki*Doz	5	402779,5	80556	21,2	**
Çeşit*Doz	15	71858,2	4791	1,3	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	55675,5	3712	1,0	
Hata	135	511834,3	3791		
Genel	188	8702218,6			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.30'da incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına göre aspir bitkisinden sonra yetiştirilen buğdaylarda yapılan tartımlarda 408 kg/da ve nadas sonrası ise 779 kg/da değeri elde edilmiştir.

Tane verimine ilişkin elde edilen verilerde; Güçer (1993), İç Anadolu Bölgesi Ankara şartlarında buğday-kışlık aspir-nadas münavebe sistemini verim ve ekonomik bakımdan buğday-nadas münavebe sistemi yerine önermiştir. Lopez-Bellido (2001), iklim koşullarının araştırma yıllarında verim ve kaliteye, tane dolum evresindeki çoğalan yağış ile verimde de çoğalma meydana geldiğini belirtmiştir. Ön bitki (Aspir ve Nadas) nadas parsellerinden alınan buğdayda tane veriminin arka arkaya buğday üretilen arazilerden elde edilen tane veriminden % 5-30 daha fazla elde edildiği Suleimenov (2006)'un bulguları ile benzer bulgular elde edilmiştir.

Çeşitler bazında ortalama değerlere baktığımızda en düşük Aksungur çeşinde 536 kg/da ile Beyhan ve Ramisbey çeşitlerinde ise sırasıyla 599 kg/da ve 601 kg/da tane verimi elde edilirken en yüksek değer Karaduman çeşidinde 639 kg/da ile tespit edilmiştir. Tane verimi, bitkinin genetiğinde olan potansiyel, iklim faktörleri ve agronomik bilgiler ile birlikte etkileri meydana getirmektedir. Tane verimi çok sayıda gen tarafından kontrol edilen bir özellik olduğundan bir çeşit yüksek tane verim potansiyeli

olsa bile iklim koşullarına adaptasyonu yüksek derecede önemlidir (Eser ve ark., 1993; Tanyolaç, 1998).

Çizelge 4.30'a göre ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda ortalama değerlere bakıldığında aspir sonrası sırasıyla en düşük Beyhan 389 kg/da, Aksungur 390 kg/da, Ramisbey 414 kg/da ve Karaduman çeşidi 438 kg/da ile en yüksek tane verimine ulaşmıştır. Nadas sonrasında sırasıyla Aksungur 681 kg/da, Beyhan 809 kg/da, Ramisbey 788 kg/da ve Karaduman çeşidi 841kg/da ile en yüksek tane verimi elde edilmiştir. Daha önce ki yıllarda yapılan çalışmalarda farklı azot uygulama miktarlarının (0-6-12-18-24 kg N/da) ekmeklik buğday çeşitlerindeki tepkileri ile ilgili yapılan araştırmada azot dozunun başak uzunluğu, m²'deki başak adedi, metrekaredeki tane verim ve verim unsurları üzerine oldukça etkisini bildirmişlerdir (Özseven ve Bayram (2003).

Azot doz uygulamalarında ortalamalara bakıldığında kontrol uygulamasında en düşük tane verimi elde edilmiş (521 kg/da) en yüksek tane verimi 15 kg N/da azot doz uygulamasında (672 kg/da) tespit edilmiştir. Yürütülen çalışmalarda çoğunlukla azot uygulama dozu ile birlikte tane veriminin arasında doğru orantılı bir bağlılık saptanmış, çeşit ve ekolojik şartlarla ilgili olarak azot belli bir düzeye kadar tane veriminde artış sağlamış, kritik eşik miktarın üzerindeki azot uygulama miktarları ise tane veriminde artışa sebep olmamış ve azalmaya başladığı bildirilmiştir. Salem ve ark., 1983; Dokuyucu, 1996; Gökmen ve ark., 2001).'in ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarda çalışmamızın tam tersine azot uygulama dozları ve tane verimi arasında olumlu bir ilişki saptanmamıştır. (Misra ve ark.,1987), çeşitlerin azot uygulama dozlarına karşı tepkilerinin farklı olduğunu ve azot uygulama dozu tavsiyesi yapılırken çeşidin özelliklerine göre yapılmasını önermişlerdir.

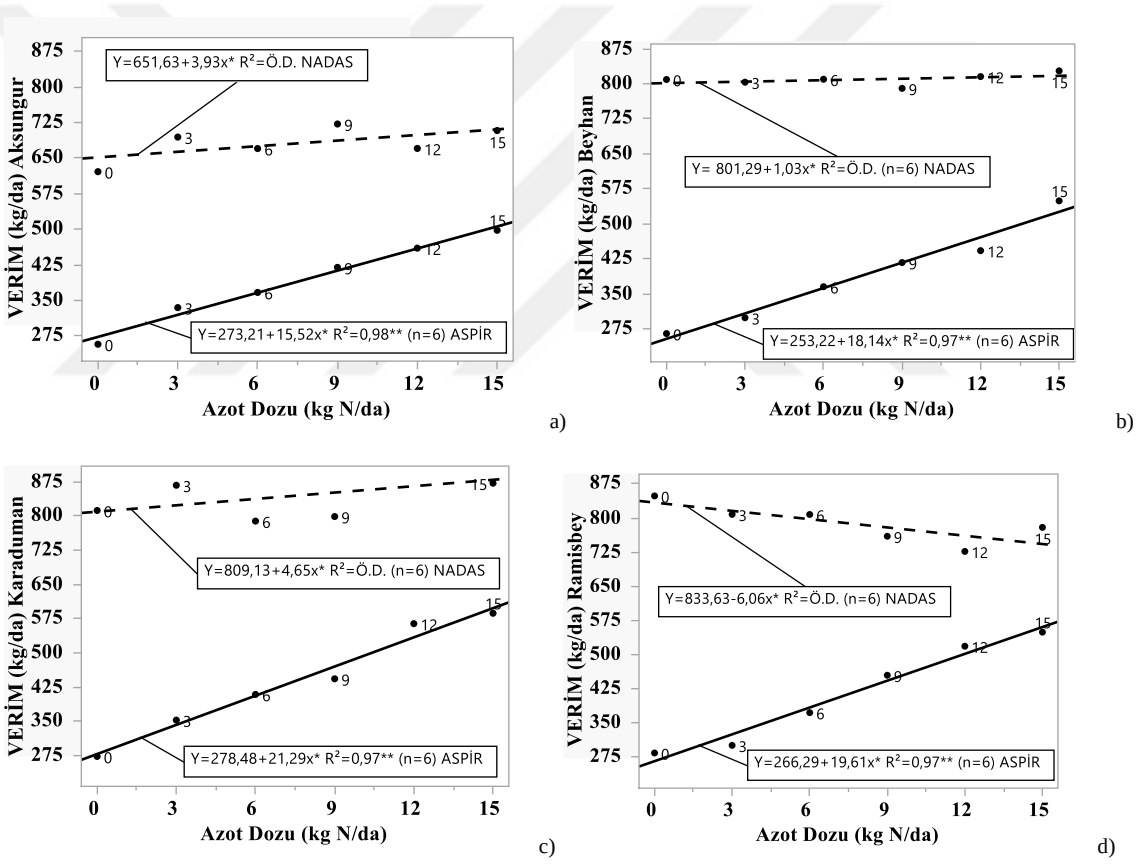
Çizelge 4.30. Tane verimine (kg/da) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	Verim (kg/da)					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	258		622		440	
	3	335		695		515	
	6	367		670		519	
	9	420		722		571	
	12	462		671		566	
	15	498		708		603	
	ort	***390***	***e***	***681***	***c***	536	C
Beyhan	0	265		809		537	
	3	299		803		551	
	6	365		810		587	
	9	417		790		603	
	12	442		815		629	
	15	549		828		688	
	ort	***389***	***e***	***809***	***ab***	599	B
Karaduman	0	273		812		543	
	3	353		867		610	
	6	409		789		599	
	9	443		799		621	
	12	564		906		735	
	15	587		872		729	
	ort	***438***	***d***	***841***	*a*	639	A
Ramisbey	0	284		848		566	
	3	301		808		554	
	6	373		808		590	
	9	455		760		607	
	12	519		727		623	
	15	555		779		667	
	ort	***414***	***de***	***788***	***b***	601	B
	Ön Bitki ort.	**408**	**B**	**779**	**A**	594	
	0	270	g	773	a	521	E
	3	322	f	793	a	557	D
	6	378	e	769	a	574	CD
	9	434	d	768	a	601	C
	12	497	c	780	a	638	B
	15	547	b	797	a	672	A
	ort	408		780		594	
AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)					18**		
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)					25**		
AÖF(0.05) Ö*Ç					36**		
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)					30**		
AÖF(0.05) N*Ö					43**		
AÖF(0.05) N*Ç					Ö.D		
AÖF(0.05) N*Ö*Ç					Ö.D		
DK (%)					10,4		

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.30'da incelenen verilerde ön bitki (Aspir ve Nadas)*azot interaksiyonunda kontrol uygulamasında aspir sonrası 270 kg/da tane verimi elde edilirken artan azot dozu

ile birlikte 15 kg N/da uygulamasında kayda değer artış ile tane verimi 547 kg/da'a ulaşmıştır. Nadas sonrası ise kontrol uygulamasında 773 kg/da tane verimi elde edilirken 15 kg N/da uygulamasında da farklılık meydana gelmemiş 797 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Münavebede ön bitki (Aspir ve Nadas)nin başta vejetasyon süresi ile birlikte, toprakta bulunan su besin maddelerini sömürmesi yanında yabancı otlar ile rekabete girdikçe etkili olduğu bildirilmektedir. (Arslan ve ark., 1995)'in yaptığı çalışmada da yer aldığı gibi aspir sonrası buğdayda tane veriminin azalması aspir bitkisinin hasat zamanın geç zamanda olması ile suyla ve besin maddelerinin tüketiminin oldukça yüksek olması ile açıklanmıştır. Çalışmada görüldüğü üzere daha önce yapılan benzer çalışmalarla uyumlu bulgular elde edilmiştir.



Şekil 4.24. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde tane verimi üzerine etkisi, a:Aksungur, b:Beyhan, c:Karaduman, d:Ramisbey

Şekil 4.24.'de görüldüğü üzere artan azot dozu uygulamaları ile birlikte aspir sonrası tane veriminde de Aksungur (R^2=0,98**), Beyhan (R^2=0,97**), Ramisbey (R^2=0,97**) ve Karaduman (R^2=0,97**) artış olduğu görülmüştür.

Şekil 4.24.a'da Aksungur çeşidini incelediğimizde aspir sonrası kontrol uygulamasıyla 15 kg N/da azot uygulaması arasında %93 oranında tane veriminde artış göstermektedir. Nadas sonrası incelendiğinde ise kontrol uygulamasıyla 9 kg N/da uygulamasında en yüksek noktaya ulaşarak %16 oranı ile tane veriminde artış göstermektedir.

Şekil 4.24.b'de Beyhan çeşidini incelediğimizde aspir sonrası kontrol uygulamasıyla 15 kg N/da azot uygulaması arasında %107 oranında tane veriminde artış göstermektedir. Nadas sonrası incelendiğinde ise kontrol uygulamasıyla 15 kg N/da uygulamasında en yüksek noktaya ulaşarak %2,3 oranı ile tane veriminde artış göstermektedir.

Şekil 4.24.c'de Karaduman çeşidini incelediğimizde aspir sonrası kontrol uygulamasıyla 15 kg N/da azot uygulaması arasında %115 oranı ile tane veriminde artış göstermektedir. Nadas sonrası incelendiğinde ise kontrol uygulamasıyla 12 kg N/da uygulamasında en yüksek noktaya ulaşarak %13 oranında tane verimi artış göstermektedir.

Şekil 4.24.d'de Ramisbey çeşidini incelediğimizde aspir sonrası kontrol uygulamasıyla 15 kg N/da azot uygulaması arasında %95 oranı ile tane veriminde artış göstermektedir. Nadas sonrası incelendiğinde ise kontrol uygulamasıyla 15 kg N/da uygulaması arasında tane veriminde bir farklılık görülmemiştir.

4.9. Protein içeriği

Çalışmadaki altı farklı azot dozunun, dört ekmeklik buğday çeşidinde, aspir ve nadas sonrası protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de çeşitlerin protein oranına ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Protein içeriği (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	
Ön Bitki	1	108,44978	108,4498	383,0557	**
Blok(Ön Bitki)	6	9,20	1,53	5,41	**
Çeşit	3	0,19	0,06	0,22	
Ön Bitki*Çeşit	3	6,88	2,29	8,09	**
Doz	5	21,04	4,21	14,86	**
Ön Bitki*Doz	5	5,08	1,02	3,59	**
Çeşit*Doz	15	4,10	0,27	0,96	
Ön Bitki*Çeşit*Doz	15	3,65	0,24	0,86	
Hata	137	38,79	0,28		
Genel	190	198,43			

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ön Bitki: Aspir ve Nadas

Çizelge 4.31'de protein oranına ait veriler değerlendirildiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas), ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit, doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*doz interaksiyonunda %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu çeşit, çeşit*doz ve ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit*doz interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Buğdayda ekmeklik kalitesi üzerine etkide bulunan en önemli kalite parametrelerinden protein içeriği için özellikle ekolojik faktörlerden toprağın verimliliği, yağış miktarı, zamanı ve yıla dağılımı, sıcaklık, hastalıklar, yetiştirme koşulları ve vejetatif evrede uygulanan azotlu gübrenin protein kapsamına etkisinin büyük ölçüde önemli olduğu bildirilmektedir (Kün, 1988; Bespolova ve Kerimov, 1996). Yapılan farklı çalışmalarda protein kapsamına toprakta bulunan alınabilir durumdaki azot miktarı ve çeşitlerin azotu kullanma etkinlikleri çok önemli seviyede etkili olduğunu saptamışlardır (Kahraman, 2006). Ancak yapılan çalışmada çeşit*doz interaksiyonunda daha önce yapılan çalışmalara paralel sonuç elde edilmemiştir.

Çizelge 4.32 incelendiğinde ön bitki (Aspir ve Nadas) ortalamalarına göre protein oranın aspir sonrası %13,60 değeri elde edilirken nadas sonrası %12,08 değeri elde edilmiştir.

Çizelge 4.32. Protein içeriği (%) ait ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

	Azot Dozu	Protein içeriği					
	(kg N/da)	Aspir		Nadas		Ort.	
Aksungur	0	12,92		10,91		11,91	
	3	13,85		12,33		13,09	
	6	14,02		11,57		12,80	
	9	14,35		11,83		13,09	
	12	14,06		11,83		12,94	
	15	14,17		12,13		13,15	
	ort	***13,89***	***a***	***11,77***	***d***	12,83	
Beyhan	0	12,88		11,82		12,35	
	3	13,10		12,86		12,98	
	6	13,41		12,00		12,70	
	9	13,53		11,92		12,73	
	12	13,62		12,96		13,29	
	15	13,91		12,26		13,08	
	ort	***13,41***	***b***	***12,30***	***c***	12,85	
Karaduman	0	12,64		11,55		12,09	
	3	13,32		11,99		12,65	
	6	13,67		12,16		12,92	
	9	13,65		12,08		12,86	
	12	13,65		12,95		13,30	
	15	13,96		11,98		12,97	
	ort	***13,48***	***b***	***12,12***	***c***	12,80	
Ramisbey	0	13,19		11,34		12,26	
	3	13,45		12,05		12,75	
	6	13,68		12,46		13,07	
	9	13,83		11,99		12,91	
	12	13,70		13,12		13,41	
	15	13,77		12,03		12,90	
	ort	***13,60***	***ab***	***12,17***	***c***	12,88	
	Ön Bitki ort.	**13,60**	**A**	**12,08**	**B**	12,84	
	0	12,91	c	11,40	e	12,15	C
	3	13,43	b	12,31	d	12,87	B
	6	13,70	ab	12,05	d	12,87	B
	9	13,84	a	11,95	d	12,90	B
	12	13,76	ab	12,71	c	13,23	A
	15	13,95	a	12,10	d	13,02	AB
	ort	13,60		12,09		12,84	

AÖF(0.05) Ön Bitki (Ö)	0,15**
AÖF(0.05) Çeşit (Ç)	Ö.D
AÖF(0.05) Ö*Ç	0,3**
AÖF(0.05)Azot Dozu (N)	0,3**
AÖF(0.05) N*Ö	0,4**
AÖF(0.05) N*Ç	Ö.D
AÖF(0.05) N*Ö*Ç	Ö.D
DK (%)	4

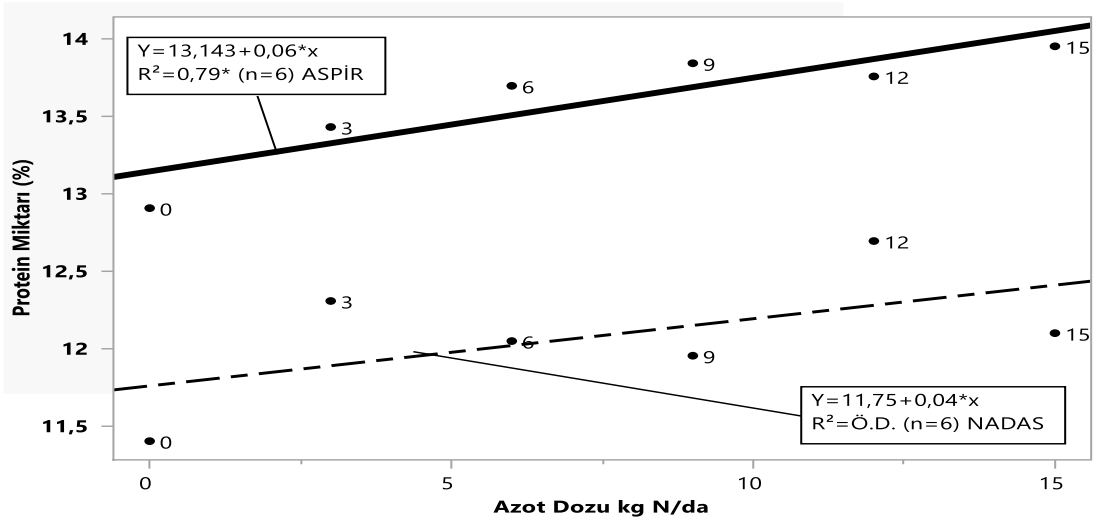
*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer Ön Bitki:Aspir ve Nadas

Çizelge 4.32'ye göre ön bitki (Aspir ve Nadas)*çeşit interaksiyonunda protein içeriği bakımından değerlendirildiğinde aspir sonrası en düşük değere sahip çeşit %13,41 ile

Beyhan çeşidi olmuştur. Karaduman %13,48, Ramisbey %13,60 protein oranına sahip olurkan en yüksek protein oranına Aksungur çeşidinde %13,89 değeri ile sahip olmuştur. Nadas sonrası ise en düşük Aksungur çeşidinde %11,77, Karaduman %12,12, Ramisbey %12,17 ve en yüksek değer veren çeşit ise Beyhan %12,30 protein oranına ulaşmıştır. Protein oranına ilişkin sonuçlarımız; protein oranının yetiştirme dönemindeki yağış ile ters orantılı sonuç verdiğini bildiren (Lopez-Bellido ve ark. 1998)'nun ve protein oranının tane veriminin az olduğu sezonlarda en yüksek, yağış miktarının fazla olduğu üretim sezonlarında en düşük değerler elde edildiğini bildiren (Lopez-Bellido ve ark., 2001)'ın sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Azot doz uygulamalarına bakıldığında kontrol uygulamasında %12,15 protein içeriği ile en düşük değer elde edilmiş ve 12 kg N/da uygulamasında en yüksek değere ulaşarak %13,23 protein oranına ulaşmıştır. Yapılan çalışmada 12 kg N/da uygulamasından sonra artan azot uygulamasında protein içeriği azalmıştır. Azotlu gübre miktarı artışı ile protein içeriği değerlerinde de artış meydana gelmektedir. Kontrol uygulaması ile 12 kg N/da azot dozundan tespit edilen protein içeriği değerleri arasında değişiklik saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar (Dubetz ve ark., 1979; Savaşlı 2005; Çakır Öngören 2013)'nin araştırmalarında elde ettikleri sonuçlara benzemektedir.

Ön bitki (Aspir ve Nadas)*azot dozu interaksiyonu incelendiğinde aspir sonrası kontrol uygulamasında %12,91 protein içeriği ile en düşük değer elde edilmiş ve 15 kg N/da uygulamasında en yüksek proteine oranına ulaşarak %13,95 değeri saptanmıştır. Nadas sonrası ise kontrol uygulamasında %11,40 protein içeriği elde edilirken, 12 kg N/da uygulamasında %12,71 ile en yüksek protein oranına ulaşmıştır. Ekmeklik buğday protein oranının buğday-buğday münavebe sisteminde %9.4'ten nohut-buğday münavebesinde %10.7'ye kadar çoğaldığı belirten Dalal ve ark. (1998)'nın ve kışlık buğday tane proteininin %12.8 ile nadas sonrası ekilen parsellerden elde edildiğini bildiren (Sileikiene ve ark., 2006)'nın sonuçları ile benzerlik göstermemektedir.



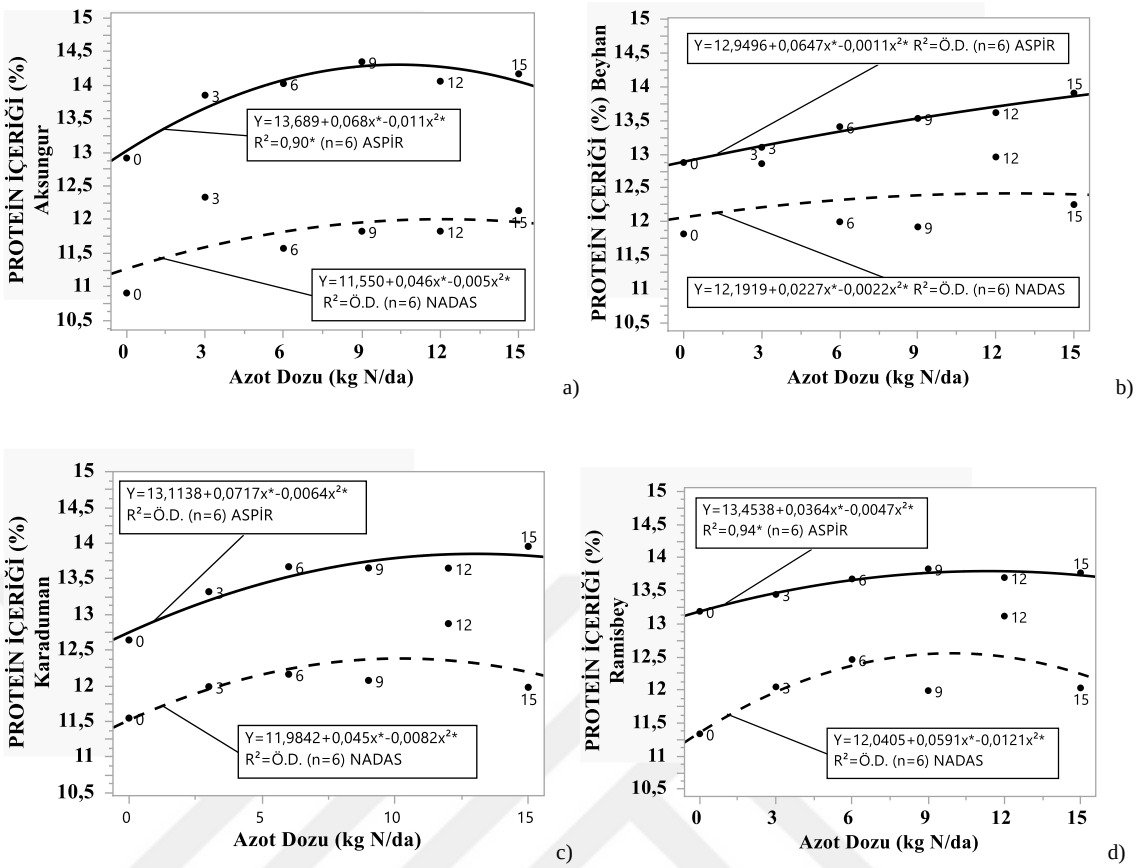
Şekil 4.25. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının protein içeriği üzerine etkisi,

Şekil 4.25'e göre aspir sonrası protein içeriğinin R^2=(0,79*) artan azot doz uygulaması ile birlikte doğrusal bir şekilde protein içeriğinde artış meydana gelmiştir. Nadas sonrası ise azot doz uygulamalarında ise (R^2=Ö.D.) artan azot doz uygulamaları ile protein içeriğinde herhangi bir farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak diğer verim parametrelerinde meydana gelen farklılıklar protein içeriği parametresinde de görülmektedir.

Şekil 4.26.'ya göre aspir sonrası protein içeriğinin çeşitlerin gösterdiği tepkilere bakıldığında Aksungur R^2=(0,909**), Beyhan R^2=(0,976**), Karaduman R^2=(0,896*) ve Ramisbey R^2=(0,948**) artan azot doz uygulaması ile birlikte doğrusal bir şekilde protein içeriğinde artış meydana gelmiştir.

Şekil 4.26a'ya göre nadas sonrası Aksungur çeşidine baktığımızda kontrol uygulamasıyla artan azot dozu ile birlikte 3 kg N/da azot dozu uygulamasında protein içeriğinin en yüksek noktaya ulaştığında %13 oranında artış göstermektedir.

Şekil 4.26b'ye göre nadas sonrası Beyhan çeşidine baktığımızda kontrol uygulamasıyla artan azot dozu ile birlikte 9 kg N/da azot dozu uygulamasında protein içeriğinin en yüksek noktaya ulaştığında %9,6 oranında artış göstermektedir



Şekil 4.26. Farklı ön bitki (Aspir ve Nadas) ve azot dozu uygulamalarının çeşitlerde protein içeriği üzerine etkisi, a:Aksungur, b:Beyhan, c:Karaduman, d:Ramisbey

Şekil 4.26c'ye göre nadas sonrası Karaduman çeşidine baktığımızda kontrol uygulamasıyla artan azot dozu ile birlikte 9 kg N/da azot dozu uygulamasında protein içeriğinin en yüksek noktaya ulaştığında %12,9 oranında artış göstermektedir.

Şekil 4.26d'ye göre nadas sonrası Ramisbey çeşidine baktığımızda kontrol uygulamasıyla artan azot dozu ile birlikte 12 kg N/da azot dozu uygulamasında protein içeriğinin en yüksek noktaya ulaştığında %15,7 oranında artış göstermektedir.

Genel olarak çeşitler protein yönünden değerlendirildiğinde aspir sonrası ekmeklik çeşit Aksungur çeşidinin protein kapsamının yüksek olduğu ve artan azot uygulamalarında 9 kg N/da kadar arttığı, daha sonraki artan azot dozu ile tane protein içeriğinde düşüşler meydana geldiği görülmüştür.

Bisküvilik çeşitler Beyhan, Karaduman ve Ramisbey çeşitlerinin ise tane protein kapsamlarının düşük olduğu görülmektedir. Artan azot doz ile aspir sonrasında sadece Ramisbey çeşidi tepki verirken diğer çeşitlerden Beyhan ve Karaduman çeşitlerinde artan azot uygulamasında tane protein içeriğinde artış olmadığı belirlenmiştir.

4.10. Korelasyon Analiz Sonuçları

Çizelge 4.33'e göre çeşitler ve azot dozlarının etkileri incelendiğinde; verim ile protein içeriği arasında ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir yerinde r=0.70** iken önbitki nadas yerinde ise r=Ö.D tespit edilmiştir. Verim ile NDVI ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir yerinde verim ile NDVI ZD24 (r=0.71**), NDVI ZD31 (r=0.91**), NDVI ZD50 (r=0.92**), NDVI ZD75 (r=0.95**) ve NDVI ZD85 (r=0.94**), korelasyonlar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken ön bitki (Aspir ve Nadas)nadas sonrası verim ile NDVI ZD24 (r=0.43*), ZD75 (r=0.50*)ve ZD85 (r=0.38*) istatiktiki olarak %5 düzeyinde önemli korelasyon belirlenmiştir.

Çeşitler ve azot dozlarının etkileri incelendiğinde; verim ile CM1000 okumaları kapsamı arasında ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir yerinde CM ZD31 (r=0,78**), CM ZD50 (r=0,79**), CM ZD75 (r=0,88**) ve CM ZD85 (r=0,51**), korelasyonlar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken ön bitki (Aspir ve Nadas)nadas sonrası verim ile CM ZD50 (r=0,77*), ZD75 ve (r=0,64*) istatiktiki olarak %5 düzeyinde önemli korelasyon belirlenmiştir.

Çeşitler ve azot dozlarının etkileri incelendiğinde; Protein içeriği ile NDVI ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir yerinde protein içeriği ile NDVI ZD24 (r=0,38**), NDVI ZD31 (r=0,73**), NDVI ZD50 (r=0,69**), NDVI ZD75 (r=0,76**) ve NDVI ZD85 (r=0,68**), korelasyonlar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken ön bitki (Aspir ve Nadas)nadas sonrası verim ile NDVI ZD50 (r=0,45*) istatiski olarak %5 düzeyinde önemli korelasyon belirlenmiştir.

Çizelge 4.33. Verim, Protein ve Optik sensör okuma değerleri arasındaki korelasyonlar

Değişken 1	Değişken 2	Aspir r (n=24)	Nadas r (n=24)	
Verim	NDVI ZD24	0,71**	0,43*	
Verim	NDVI ZD 31	0,91**	0,20	Ö.D
Verim	NDVI ZD 50	0,92**	0,27	Ö.D
Verim	NDVI ZD 75	0,95**	0,50*	
Verim	NDVI ZD 85	0,94**	0,38*	
Verim	CM ZD 31	0,78**	0,26	Ö.D
Verim	CM ZD 50	0,79**	0,77**	
Verim	CM ZD 75	0,88**	0,64**	
Verim	CM ZD 85	0,51**	0,26	Ö.D
Protein	Verim	0,70**	0,33	Ö.D
Protein	NDVI ZD24	0,38**	0,27	Ö.D
Protein	NDVI ZD 31	0,73**	0,23	Ö.D
Protein	NDVI ZD 50	0,69**	0,45*	
Protein	NDVI ZD 75	0,76**	0,32	Ö.D
Protein	NDVI ZD 85	0,68**	0,21	Ö.D
Protein	CM ZD 31	0,63**	0,25	Ö.D
Protein	CM ZD 50	0,66**	0,45*	
Protein	CM ZD 75	0,51**	0,25	Ö.D
Protein	CM ZD 85	0,39**	-0,09	Ö.D

*: % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemsiz Değer

Çizelge 4.33'e göre çeşitler ve azot dozlarının etkileri incelendiğinde; Protein içeriği ile CM okumaları ve ön bitki (Aspir ve Nadas) aspir sonrası ile CM ZD31 (r=0,63**), CM ZD50 (r=0,66**), CM ZD75 (r=0,51**) ve CM ZD85 (r=0,39**), korelasyonlar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken ön bitki (Aspir ve Nadas)nadas sonrası protein içeriği ile ZD50 (r=0,45*) istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli korelasyon belirlenmiştir.

Savaşlı ve ark.,. (2012), sulu ve kuru koşullarda yaptığı araştırmada, ekmeklik buğdayda tane verimi ve NDVI değerleri arasındaki korelasyonlarda kuruda r= 0,43** ve destek suluda r= 0,45** istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı korelasyon saptarken, suluda önemli bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Sultana ve ark., (2014), NDVI okumalarında ile tane doldurma zamanı, tanenin olgunlaşma zamanı ve tane verimi arasında pozitif

yönde ilişki olduğunu bildirmişlerdir. (Spitkó ve ark., 2016), Mısırda uzaktan algılama ile verim arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalarında; erken dönemdeki NDVI okumaları ile tane verimi arasında düşük ilişki, çiçeklenme evresinde yüksek ilişki ve olgunlaşma evresinde ise giderek azalan ilişki olduğunu saptamışlardır. (Karamanve ark., 2022; Kizilgeci ve ark. 2021), kıraç şartlarda çiçeklenme evresinde okunan NDVI değerleri ile verim arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. (Özkan ve Akıncı 2021), Diyarbakır çevre şartlarında suni olmayan ortamda yetiştirilen makarnalık buğday genotiplerinin NDVI okuma değerleri ile verim arasında pozitif korelasyon olduğu yönünde bilgi vermişlerdir.

5. SONUÇ

Dünya ve ülkemizde birincil besin maddesi olan ekmeğin ham maddesi durumundaki ekmeklik buğdayın verim ve ekmeklik kalitesinin arttırılması amacıyla araştırmalar geçmişten günümüze süregelmektedir. Bu çalışmalarda; tarım yapılan arazilerin verimli bir şekilde kullanılması ve aynı zamanda toprağın yapısının zarar görmemesi için birçok münavebe sistemleri üzerinde araştırmalar yapılmış olup, yapılan toprak analizleri ile uzun yıllarda toprağa etkileri ile ilgili çalışmalar yürütülmüş ve halen yürütülmektedir. Bu münavebe sistemlerinde yetiştirilecek ön bitki (Aspir ve Nadas) türünü belirleyen veya sınırlayan en önemli unsurun iklim ve çevresel faktörler olması özellikle günümüzde iklim değişikliği ve kısıtlı yağış miktarına ve dağılımının düzensiz olan İç Anadolu bölgesinde araştırma alanını fazlaca sınırlandırmış ve uzun yıllar yapılan araştırmalarda da birinci öncelik birim alandan alınacak mahsülün arttırarak sürdürülebilirliğin devamı hale gelmesidir. Geçmişten günümüze süratle değişen tüketici ihtiyaçları doğrultusunda elde edilen son çıktının çeşitliliği ve kalitesinin önemli olduğu konusunda farklı araştırmalar yapılmasına yol açmıştır.

Buğdayda tane verim artışının kalite ile olan ters orantılı ilişkisi sebebiyle, kalitede meydana gelen düşüşlerin son ürüne olan etkisi, bu münavebe sistemlerinde kalite parametrelerinden protein içeriği değerlendirilerek ortalama protein içeriği ve verimin beraber olduğu sistemlerin saptanması mecburiyetini birlikte değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Buğdayda verim ve kalite belirleme çalışmalarında aşılamayan sıkıntılar bu üretimin değişik bölümlerinde uğraşta bulunan çiftçi, sanayici ve fırıncıların ihtiyaç duydukları ve arzuladıkları değişiklikler ve bunlar ile sürekli ilişki halde olmasıdır. Her yetiştirdiği üründe olduğu gibi buğdayda da verimin artması çiftçi için tek amaç olmasına karşın kalitenin düşüşü, ürünlerin işleme safhasındaki zorluk ve maliyetli oluşu un sanayicisi tarafından hiç istenmeyen bir durumdur. Un sanayicisinin istediği bazı kalite değerleri ise fırıncılar açısından hamur yoğurma ve ekmek ve diğer ürünlerin pişirilmesinde bazı sorunları getirmektedir. İşte tam da bu nedenle kalite ile verimin birlikte olacağı asgari iştirakleri içerisinde bulunduran ve ön bitki (Aspir ve

Nadas)*çeşit interaksiyonlarındaki etkileşimlerinin yükseldiği münavebe sistemlerinin tespit edilmesi icap etmektedir.

Kuru ziraatte uygulanan; nadas-buğday, aspir'in buğdayla münavebesinde Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü merkez kampüsünde Serin İklim Tahılları birimince 2020-2021 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin azot doz uygulamalarına verdiği tepki, verim ve kalite özelliklerinin tespit edilmesinin hedeflendiği bu araştırma, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yetiştirme Tekniği biriminin deneme parsellerinde yürütülmüştür.

Araştırmamızda yağış ortalama miktarları az miktarda olsa da artış göstermiş, yağış dağılımı iyi olmamış ekim-aralık- ocak-mart-haziran ayları uzun yıllar ortalamalar altında kalmış ve sıcaklık değerleri ortalamalarda seyretmiştir. Yağış dağılımının uzun yıllar ortalamaları ile farklılık gösterdiğinden hem verim hem de kalitede az da olsa düşüşe sebep olmuştur. Düşen verimle biklikte beklenen protein içerik artışı buğdayın tanenin dolum evresinde yağışsız geçmesiyle az da olsa negatif yönde etkilenme görülmüştür.

Çalışmamız da $m^{2'}$de başak sayısı, başakta tane sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve protein içeriği parametreleri ile azot uygulama miktarının belirlenmesinde önemli veriler veren NDVI ve CM1000 ile arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Normalize Edilmiş Bitki İndeksi ZD24 dönemi okumalarında aspir sonrası azot uygulamalarının R^2=0,83 değeri ile önemli bulunmuştur. Ancak nadas sonrası R^2=Ö.D. önemsiz bulunmuştur. Erken dönem okunan NDVI ve CM optik sensörler ile verim ve proteinin tahmin edilebileceği yürütülen araştırma sonuçları göstermiştir. Çalışmada azotlu gübrelerin ekim, kardeşlenme ve başaklanma dönemi uygulamasının hem verim hem de kalite üzerine etkileri belirlenmiştir. Ön bitkinin bir sonraki buğday verimleri üzerine etkileri incelendiğinde ise aspir sonrasında artan azot dozu uygulamaları ile verim ve protein artışı sağlanırken nadas sonrasında toprakta inorganik azot seviyesinin yüksek olması uygulanan azotun verim üzerine etkisi olmadığı, başaklanma dönemi uygulanan azotun ise protein üzerine etkisi olduğu araştırma sonuçları göstermiştir.

Aspir sonrası artan azot dozu uygulamaları ile başaktaki tane sayısı, metrekarede başak sayısı, biyolojik verimde ve 1000 tane ağrılığında artış olduğu tespit edilmiştir. Nadas sonrasında buğday verim unsurlarında artan azot dozu ile bin tane ağırlığı, başakta tane ağrılığı, m^2'de başak sayısı ve biyolojik verim üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Yürütülen bu araştırmada çok önemli sonuç ise üretim sezonunun bitki gelişme durumuna göre ZD31 döneminde optik sensör okumaları ile ilkbaharda azotlu gübrenin ne kadar olacağı konusunda tavsiyede bulunulabileceği saptanmıştır. Bitkinin gelişimi erken dönemde zayıf olmakta ve bazı tarlalarda ZD24 (dört kardeş) döneminde optik sensörlerle yapılan okumalar doğru sonuçlar vermeyebilmektedir.

Bu amaçla tavsiye edilen azot miktarının tarlaya girilebilecek son zaman olması nedeniyle bitkinin gelişimini çok iyi takipte bulunarak süratli ve iyi gelişim gösterdiği üretim sezonlarında ve yüksek NDVI değerleri elde edilen dönem ZD31 dönemi bu konuda iyi bir dönem olarak kabul edilmelidir.

Genel olarak bilinen buğdayda tane verimindeki artışın kalite ile olan ters orantılı ilişkisi sebebiyle kalitede meydana gelen düşüşlerde son ürüne olan etkisi göz önünde tutulmalıdır. Bu çalışmada; artan azot dozu ile birlikte verim ve protein artışı sağlanmıştır.

Sonuç olarak ön bitki aspirden sonra azot uygulanması ile verim ve protein kapsamında artış olurken ön bitki nadas sonrasında azot uygulamasının verim ve protein içeriği üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda ZD24 ve ZD31 erken dönem okumalarında optik sensörlerin (NDVI ve CM1000) azotlu gübre çalışmalarında kullanılabileceği, bu çalışmalarda ön bitkinin önemli olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. & Çarkçı, K. (1999). Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 366-371, Adana.*

Ali, A., Ahmad, A., Syed, W.H., Khaliq, T., Asif, M., Aziz, M. & Mubeen, M. (2011). Effect of Nitrogen on growth and yield components of wheat. *Sci.Int., 23*(4) : 331-332.

Alpaslan, M., (2001). Farklı buğday genotiplerinin azot, fosfor ve potasyum kullanım etkinlikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi, 7, 122-7.Ankara, 559.*

Aparicio, N., Villegas, D., Araus, J.L., Casadesús, J., ve Royo, C. (2002).Relationship between growth traits and spectal vegetation indices in durum wheat. *Crop Science, 42*(5), 1547–1555.

Araus, JI., Bort,J., Ceccarelli, S, ve Grando, S. (1997). Relationship between leaf structure and carbon isotope discrimination in field grown barley. *Plant Physiology and Biochemistry, 35,* 533–541.

Armin, M., Gholami, H., Miri, H. 2011. Effect of plant density and nitrogen rate on yield and yield components of wheat in wild oat-infested condition. *Advances in Environmenta Biology, 5(10): 3084-3090.*

Arslan, N., Çiftçi, C. Y. ve Ünver, S. (1995). The Effect of Previous Crops in Fallow and no Fallow Systems on Yield and Wheat Yield. *Türk Alman Sempozyumu, 12-17 Eylül 1995, s: 71-78, Ankara.*

Avcı Birsin, M. (2000). Buğdayda farklı azot dozlarının tane verimi, protein içeriği ve protein verimine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 7* (1): 84-88.

Bavec, F. ve Bavec, M. (2001). Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. *Commun. Soil Sci. Plant Anal. Res., 32:* 2709–2719.

Bespalova, L.A. ve Kerimov, V. R. (1996). Breeding value of Some Winter Common Wheat Cultivars with High Protein Content. *5th. International Wheat Conference, Ankara, Abstracts, 231 pp.*

Blackmer, T. M., Schepers, J. S., ve Vigil, M. F. (1993). Chlorophyll meter readings in corn as affected by plant spacing. *Communications in soil science and plant analysis, 24,* 2507-2507.

Bozkurt, M. A., Cımrin, K. M., ve Şekeroğlu, N. (2001). Azotlu gübrelemenin bazı tritikale genotiplerinde azot kullanım özelliklerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences, 7*(03), 35-41.

Budak, Z., (2007). Ekmeklik buğday çeşit adayı ESOGÜZF1 ve ESOGÜZF2 melezlerinin geçit bölgesi koşullarında gösterdiği tarımsal özellikler, *Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü Eskişehir, 116 s.*

Ceylan, Ş., Akdemir, H., Oktay, M., & İrget, E. (1998). Çinko uygulamalarının Lirasa-92 ve Cumhuriyet-75 buğday çeşitlerinde verim ve bazı verim kriterlerine etkisi. I. *Ulusal Çinko Kongresi*, 12-16.

Cossey, D. A., Thomason, W. E., Mullen, R. W., Wynn, K. J., Woolfolk, C. W., Johnson, G. V., ve Raun, W. R. (2002). Relationship between ammonium and nitrate in wheat plant tissue and estimated nitrogen loss. *Journal of Plant Nutrition*, *25*(7), 1429-1442.

Costa, J. M., ve Kronstad, W. E. (1994). Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the Pacific Northwest. *Crop science*, *34*(5), 1234-1239.

Coşkun, Y., ve Öktem, A. (2003). Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *7*(3-4), 1-10.

Çakır Öngören, S. (2013). Farklı Azot Gübre Formlarının Buğday (Triticum Aestivum L.) Çeşitlerinde Verim Ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 69s.*

Çöken, İ., & Akman, Z. (2016). Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (Hordeum vulgare L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20, 91-97. https://doi.org/10.19113/sdufbed.23066*

Dalal, R. C., Strong, W. M., Weston, E. J., Cooper, J. E., Lehane, K. J., King, A. J., ve Chicken, C. J. (1995). Sustaining productivity of a Vertisol at Warra, Queensland, with fertilisers, no-tillage, or legumes. 1. Organic matter status. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, *35*(7), 903-913.

Darwinkel, A., Ten Hag, B. A., ve Kuizenga, J. (1977). Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, *25*(2), 83-94.

Doğan, R., ve Yürür, N. (1995). Nohut-buğday ekim nöbetinde Saraybosna ekmeklik buğday çeşidine (Triticum aestivum var. aestivum em. Tell.) uygulanan azotlu gübre miktarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma.

Dogan, R., Celik, N., ve Yurur, N. (2008). Requirement and application frequencies of nitrogen fertilizer on bread wheat variety, Arpathan-9. *Asian Journal of Chemistry*, *20*(4):3069- 3078.

Dokuyucu, T. (1996). Seri 82 (T. aestivum L.) ve balcalı 85 (T.dunum desf.) çeşitlerinde farklı azot dozlarında gübrelemenin ve *azospirillum spp.* bakterileri ile aşılamanın tane verimive bazı bitkisel özelliklere etkisi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi, 138s.*

Dubetz, S., Gardiner, E. E., Flynn, D., ve Roche, A. I. D. L. (1979). Effect of nitrogen fertilizer on nitrogen fractions and amino acid composition of spring wheat. *Canadian Journal of Plant Science*, *59*(2), 299-305.

Ehdaie, B., Shakiba, M. R., ve Waines, J. G. (1999). Path analysis of genotype x environment interactions of wheats to nitrogen. *Agronomie*, 19(1), 45-56.

Erkul, A., (2006). Sulamalı Koullarda leri Ekmeklik Buday Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3*(1): 27-32.

Eser, V., Atlı, A., ve Akçin, A. (1993). Makarnalık Buğdayda Bazı Kalite Kriterlerinin Diallel Analiz Yöntemi İle İncelenmesi. *Makarnalık Buğday ve Mamullleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara, Sayfa, 171–180.*

Filella,I., Serrano, L., Serra, J., ve Penuelas, J. (1995). Evaluating wheat nitrogen status with canopy reflectance indices and discriminant analysis. *Crop Science, 35*(5),1400–1405.

Fischer, R.A. (2001). Selection Traits for Improving Yield Potantial. Application of Physiology in Wheat Breeding. *Chapter-13, p. 148-159.*

Fowler, D. B. (2003). Crop nitrogen demand and grain protein concentration of spring and winter wheat. *Agronomy Journal 95:* 260-265.

Franzen, D., Kitchen, N., Holland, K., Schepers, J. ve Raun, W. (2016). Algorithms for in-season nutrient management in cereals. *Agronomy Journal*, *108*(5), 1775-1781.

Geçit, H. H. (2006). Makarnalık buğdayda (Triticum durum L.) sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, *12*(03).

Giunta, F., Motzo, R. ve Deidda, M. (2002). SPAD readings and associated leaf traits in durum wheat, barley and triticale cultivars. *Euphytica, 125: 197–205.*

Gökmen, S., Sakin, M. A., Yıldırım, A., ve Tuğay, M. E. (2001). Makarnalık buğdayda azot dozu ve uygulama zamanının verim, verim unsurları ve kaliteye etkisi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ , 247-252.*

Guarda, G., Padovan, S. And Delogu, G., (2003). Grain Yield, Nitrogen-Use Efficiency and Baking Quality of Old and Modern Italian Bread-Wheat Cultivars Grown at Different

Nitrogen Levels. *Proceedings of the XLVII Italian Society of Agricultural Genetics-SIGA Annual Congress Verona, Italy - 24/27 September, 2003.*

Guarda, G., Padovan, S., ve Delogu, G. (2004). Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. *European Journal of Agronomy, 21*(2), 181-192.

Güçer, A. (1993). Ankara Koşullarında Nadas Alanlarının Azaltılmasında Aspir Bitkisinden Yararlanma. *Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No: 182, Rapor Seri No: 89, Ankara.*

Gültekin , İ. , H. Ekiz , A. Yılmaz , B. Kenbaev , E. Tulukçu . (1998). Ticari Yaprak Gübrelerinin Buğday Üretimindeki Yeri. *I. Ulusal Çinko Kongresi , 1997 , Eskişehir , s.279 –285.*

Gürsoy, S., Sessiz, A., Kılıç, H. ve Bayram, N. (2011). Toprak işleme sistemi ve pamuk kalıntı yönetiminin, buğday-pamuk dizisine ekilen Anadolu killi tınlı toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri. *Tarım Bilimi ve Toprak Bilimi Arşivleri , 57 (4), 391-400.*

Güzel, N., Ortaş, İ., Mavi, H., ve Yıldız, Y. (1988). Balcalı-85 ile genç-88 buğday çeşitlerinin azot ve fosforlu gübre uygulamalarına karşı tepkimesi. *ÇÜ araştırma fonu I. bilim kongresi bildirileri, 1,* 161-171..

Haile, D., Nigussie, D., ve Ayana, A. (2012). Nitrogen use efficiency of bread wheat: Effects of nitrogen rate and time of application. *Journal of soil science and plant nutrition, 12*(3), 389-410.

İbrikçi, H., Ülger, A.C., Şen, H.M., Büyük, G., Güzel, N., Çakır, B., ve Özgentürk, G., (2001). Çukurova Bölgesinde II. Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Azotlu Gübre Kullanımının Optimizasyonu, *TÜBİTAK, Kesin Sonuç Raporu, 2001, Adana.*

Jacop T., Bushong, Jeremiah L. Mullock,D. Brian, Arnall ve Raun, WR.(2018). Effect of nitrogen fertilizer source on corn (Zea mays L.) optical sensor response index values in a rain-fed environment. *Journal Of Plant Nutrition, 41,* 1172-1183.

Kacar, B. ve Katkat, V. (2007). Gübreler ve gübreleme tekniği. *Nobel Yayın Dağıtım,*

Kahraman, T. (2006). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. *Trakya Üniv. Ziraat Fakültesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi. 160 s., Tekirdağ.*

Kalaycı, M. (1981). Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından bugüne kadar yapılan nadas alanlarını azaltmaya yönelik çalışmalar. *Kuru Tarım Alanları Sempozyumu, 28-30.*

Kalaycı M., Kaya, F., Aydın, M., Özbek, V. ve Atlı, A. (1996). Batı Geçit bölgesi koşullarında buğdayın verim ve tane protein içeriği üzerine azotun etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20,* 49-59.

Katkat, A.V., Çelik, N., Yürür, N. ve Kaplan, M. (1987). Ekmeklik Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. *Türkiye Tahıl Sempozyumu, 583-591, Bursa.*

Karaman, N., Aksoy, S., Cesur, F., & Saygın, F. (2022). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Teknikleri Kullanılarak Kentleşmenin Tarım Arazileri Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, *9*(3), 385-394.

Kaydan, D. ve Yağmur, M. (2007). Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin Hordeum vulgare L. conv. distichon verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Journal Of Agricultural Sciences, 13 (03) , 269-278.*

Kılıç, C.C. (2010). Buğday yetiştiriciliğinde gübreleme: Önemli kültür bitkilerinin gübrelenmesi, *Editör: Anaç, D., Uluslararası Potasyum Enstitüsü, Bornova-İzmir. 73-82.*

Kınacı, G., Avcıoğlu, R., Budak, Z. ve Kınacı, E. (2006). Geliştirilmiş Buğday Hatlarında Bazı Kalite Değerlerinde Genetik Varyabilite, *Hububat 2006 Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, 7-8 Eylül 2006, Gaziantep, 90-94 s.*

Kızılgeçi, F., Öztürk, F., Eliçin, Ak, ve Asan, Nt (2021). II. Ürün Soya Çeşitlerinin [Glycine max (L.) Merrill] Farklı Yetişme Dönemlerinde Ölçülen Fizyolojik Parametreleri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi , 5* (1), 100-106.

Kün, E. (1988). Serin İklim Tahılları, Ders Kitabı, *A.Ü. Zir. Fak. Yayınları 1032, 299 A.Ü. Basımevi, 322 s. Ankara.*

Kün, E. (1996) Tahıllar-1 (Serin İklim Tahılları), Ders Kitabı, *A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No:1032, Ders Kitabı No:299, Ankara.*

Lloveras, J., Lopez, A., Ferran, J., Espachs, S., ve Solsona, J. (2001). Bread-making wheat and soil nitrate as affected by nitrogen fertilization in irrigated Mediterranean conditions. *Agronomy Journal*, *93*(6), 1183-1190.

Lopez-Bellıdo, R.J. ve Lopez-Bellıdo, L. (2001). Efficiency Of Nitrogen İn Wheat Under Mediterranean Conditions: Effect Of Tillage, Crop Rotation And N Fertilization. *Field Crops Research 71:*31-46.

López-Bellido, L., Fuentes, M., Castillo, JE ve López-Garrido, FJ (1998). Toprak işleme, ürün rotasyonu ve azotlu gübrelemenin yağmurla beslenen Akdeniz koşullarında yetiştirilen buğday tanesi kalitesi üzerine etkileri. *Tarla Bitkileri Araştırması , 57 (3), 265-276.*

Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, R.J. ve Lopez-Bellido, F.J. (2006). Fertilizer nitrogen efficiency in durum wheat under rainfed Mediterranean conditions: effect of split application. *Agronomy Journal, 98:* 55-62.

Lopez-Bellido, R.J., Shepherd , C.E. ve Barraclough P.B. (2004). Predicting post-anthesis N requirements of bread wheat with a Minolta SPAD meter. *Europ. J. Agronomy, 20:* 313–320.

Lotfi, P., Nadoushan, MA ve Besalatpour, A. (2023). Daralan bir tarım arazisinde ekim alanlarının terk edilmesi: Orta İran'daki farklı ekim alanı parçalanma modellerinin yama düzeyinde ölçümü. *Uygulamalı Coğrafya , 158 ,* 103023.

Melaj, M.A., HernȦn, E. E., LȮpez, S.C., Studdert, G., Andrade, F., ve BȦrbaro, N.O. (2003). Timing Of Nitrogen Fertilization İn Wheat Under Conventional And No- Tillage System. *Agron. J. 95*:1525-1531.

Meyveci, K.; Munsuz, N. Orta Anadolu Bölgesi koşullarında ikili ekim nöbeti sisteminde toprakta nem ve inorganik azot formlarının belirlenmesi. *Türkiye Tahıl Simpozyumu*, (1987), 6-9.

Misra, R. D., Sharma, K. C., Singh, M. ve Prakash, A. (1987). Response of Dwarf Wheat Varieties To Nitrogen Under Tarai Condition Of India. *Indian Journal of Agricultural Reseach 21* (1): 37-42.

Ooro, P. A., Lıavoga, A. B., Tanner, D. G., ve Payne, T. S. (1999). Effect of rate timing of nitrogen application on grain quality and yield of bread wheat inKenya. *Africa Crop. Sci, 4*, 183-186.

Öncan-Sümer, F., Erekul, O. ve Koca, Y.O.(2010). Farklı Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim, Verim Öğeleri ve Ekmeklik Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Anadolu, J. of Aarı 20* (2), 28-44.

Önder O, (2007). Orta Anadolu kuru şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kardeşlenme dinamiğinin araştırılması, Master of Sci., *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.*

Özbek .V. , A. Özgümüş (1998). Farklı Çinko Uygulamalarının Değişik Buğday Çeşidlerinin Verim ve Bazı Verim Kriterleri Üzerine Etkileri . *I. Ulusal Çinko Kongresi , 1997, Eskişehir , s.183 – 190.*

Özberk, İ. (1990). Genotip × Çevre İnteraksiyonu. *Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Derlemeler No.1990–1.*

Özcan , S., A.R. Brohi. (2000). Çeşidli Yaprak Gübrelerinin Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum c.v.) Bitkisinin Gelişme , Kuru Madde Miktarı ve N-P-K İçerikleri Üzerine Etkisi. *G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi , 2000 17 (1) , 133-136.*

Özer, M. S., ve Dağdeviren, İ. (1984). Harran ovası kuru ve sulu koşullarında buğdayın azotlu gübre isteği. Ş. Urfa Böl. Toprak-su Arş. *Enst. Md. Yay., Gn. Yay, No: 12 Rapor Seri No: 10. ġ. Urfa.*

Özkan, R. ve Akıncı, C. (2021). Organik ve Konvansiyonel Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (Triticum durum L.) Genotiplerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi , 5* (2), 439-455.

Özseven, İ., Bayram, M.E. (2003). Kate a-1 ve Marmara-86 ekmeklik buğday çeşitlerinde N ve P_2O_5 dozlarının verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 12(1-2): 22-41.*

Öztürk, A. ve Akkaya, A. (1994). Kışlık Buğday Genotiplerinde Vejetatif Peryod, Tane Dolum Peryodu, Tane Dolum Oranı ile Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler. *E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Böl., Tarla Bitkileri Bilimi Derneği, TÜBİTAK ve ÜSİGEM, Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi Bildirileri, Cilt I., 48-51, Bornova-İzmir.*

Öztürk, A. (1996). Ekim Sıklığı ve Azotun Kışlık Buğday Genotiplerinde Fotosentez Alanının Büyüklüğü ve Süresi ile Verim Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniv., Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum, 186s.*

Poehlman, J.M., (1979). Breeding Field Crops. 2nd ed. Avi Publishing Company, *Inc. Westport Connecticut, USA; pp. 277-320.*

Raun, William R, Solie, J.B., Johnson, G.V, Stone, M.L., Mullen, R.W., Freeman, K.W., Thomason, W.E., ve Lukina, E.V. (2002). Improving nitrogen use efficiency in cereal grain production with optical sensing and variable rate application. *Agronomy Journal*, *94*(4), 815-820.

Reddecliffe, T.M., Moot, D.J., Wilson, D.R. ve Scott, W.R. (2000). Grain yield and quality of two durum wheat cultivars grown in Canterbury. *Proceedings of the Thirtieth Annual Conference, Agronomy Society of New Zealand, Palmerston North, New Zealand, 2000. Agronomy-New-Zealand. 2000, 30: 77-82; 14 ref.*

Sağlam, N. (1992). Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 178 s, Doktora Tezi. Tekirdağ.*

Sağlam, N. (1999). Yabancı kökenli beş ekmeklik buğday çeşidinde uygulanan farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi ile ekonomik azot dozunun belirlenmesi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım,. Cilt 1, 372-377, Adana.*

Salem, M. S., Mohamed, A. R., ve FI, G. A. (1983). Grain yield of maize in relation to variety plant population and nitrogen application [Egypt]. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor., Zazazig Univ., Egypt, 20:91105.*

Sarandon, S.J. ve Gianibelli, M.C. (1990). Effect of Foliar Spraying and Nitrogen Application at Sowing Upon Dry Matter and Nitrogen Distribution in Wheat (Triticum aestivum L.). *Agronomie, 10*(3),183-189.

Savaslı, E., Önder, O., Cekic, C., Kalaycı, H. M., Dayıoğlu, R., Karaduman, Y., ... ve Gezgin, S. (2021). Orta Anadolu Kuru Şartlarında Ekmeklik Buğdayda Optik Sensöre Dayalı Mevsim İçi Azotlu Gübre Kalibrasyon Optimizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 24*(1), 130-140.

Savaslı, E., Önder, O., Dayıoğlu, R., Didem, Ö. Z. E. N., Karaduman, Y., Özdemir, S., ... ve Özsayın, M. (2021). Ekmeklik Buğdayda Optik Sensör İle Azotlu Gübre Tavsiyesi. *Yuzuncu Yıl University Journal Of Agricultural Sciences, 31*(2), 453-465.

Savasli, E., Önder, O., Cekiç, C., Kalaycı, H. M., Dayıoglu, R., Karaduman, Y., ... ve Gezgin, S. (2018). Sulu Şartlarda Ekmeklik Buğdayda Başaklanma Döneminde Yaprak Solusyon Uygulamasının Tane Protein içeriği Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6*(1), 84-90.

Savasli, E., Önder, O.,; Karaduman, Y., Dayıoğlu, R., Özen, D., Özdemir, S., Akın, A., Tunca, Z. S., Demir, B., Aydın, N., 2019. Ekmeklik Buğdayda (Triticum aestivum L.) Başaklanma Döneminde Toprak ve Yapraktan Uygulanan Ürenin Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology,7,11,1928-1936.*

Savaşlı, E., (2005). İlkbahar Dönemi Üst Gübrelemesinde Kullanılan Azotlu Gübre Çeşit, Doz ve Ugulama Zamanlarının Buğday Bitkisinde Gelişme ve Azot Alımına Etkisi (Doktora Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enst. Toprak Anabilim Dalı, Tokat, 116 s.*

Savaşlı, E., Çekiç, C., Önder, O., Dayıoğlu, R., ve Kalaycı, H. M. (2012). Eskişehir Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim, Biyolojik verim ve Vejetasyon İndeksi Yönünden Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2), 33-37.

Savaşlı, E., Önder, O., Dayıoğlu, R., Belen, S., Çakmak, M., Çekiç, C., ... ve Erşahin, S. (2023). Estimating grain and biomass yield of bread wheat genotypes by optical sensors. *European Journal of Agronomy, 150*, 126923.

Savaşlı, E., Önder, O., Dayıoğlu, R., Özen, D., Özdemir, S., Karaduman, Y., ... ve Özsayın, M. (2020). Sulu Şartlar İçin Geliştirilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerine Optik Sensor ile Azotlu Gübre Tavsiyesi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8*(9), 1882-1891.

Sezal, M., Kara, R., Kaplan, A., Dokuyucu, T., ve Akkaya, A. (2007). Kahramanmaraş koşullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çeşidinde (Triticum aestivum

L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10*(1), 106-115.

Sharma, R.C. (1992). Analysis of phytomass yield and wheat. *Agronomy Journal, 84*:926-929.

Singh, ID ve Stoskopf, NC (1971). Tahıllarda hasat indeksi 1. *Agronomy Journal , 63* (2), 224-226.

Sirat, A., ve Sezer, İ. (2005). Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, *20*(3), 72-81.

Šileikiene, D., Rutkoviene, V., Pekarskas, J. ve Hidvégi, S. (2006). The impact of winter wheat cultivation practices on the quality of soil and grain. *Cereal Research Non-Profit Company, Szeged, Hungary, Cereal Research Communications, 34, 1(II), pp 649-651.*

Spiertz, J.H.J. ve Vos, J. (1985). Grain growth of wheat and its limitation by carbohydrate and nitrogen supply. In: Day, W., Atkin, R. (Eds.), Wheat Growth and Modelling. *NATO ASI Series, Plenum Press, London, UK, pp*. 129–141.

Spitkó, T., Nagy, Z., Zsubori, ZT, Szőke, C., Berzy, T., Pintér, J. ve Marton, CL (2016). Mısırda normalleştirilmiş fark bitki örtüsü indeksi ile verim arasındaki bağlantı. *Bitki, Toprak ve Çevre , 62* (7), 293-298.

Stone, M.L., Solie, J.B., Raun, W.R., Whitney, R.W., Taylor, S.L., ve Ringer, J.D. (1996). Use of spectral radiance for correcting in-season fertilizer nitrogen deficiencies in winter wheat. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, 39(5), 1623–1631.*

Suleimenov, M. (2006). Non-fallow crop rotations in the chernozems of Northern Kazakhstan. *Izdatel'stvo Kolos, Moscow, Russia, Mezhdunarodnyi Sel'skokhozyaistvennyi Zhurnal, 2006, 1, pp 46-48.*

Sultana, S.R., Ali, A., Ahmad, A., Mubeen, M., Zia-Ul-Haq, M., Ahmad, S., Ercisli, S., Jaafar, H.Z.E. (2014). Normalized difference vegetation ındex as a tool forwheat yield estimation: A Case Study from Faisalabad, *Pakistan. Sci. WorldJ*. (2014), 1–8.

Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve Karadut, U. (1997). Hatay Koşullarında Bazı Ekmeklik (Triticum aestivum L Em) ve Makarnalık Buğday (Triticum durum Desf) Çeşit ve Hatlarının Saptanması. *Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun : 1-5.*

Taban , S. , M. Alpaslan , A. Güneş , M. Aktaş , İ. Erdal , H. Eyüpoğlu , İ. Baran . 1998. Değişik Şekillerde Uygulanan Çinkonun Buğday Bitkisinde Verim ve Çinkonun Biyolojik Yarayışlılığı Üzerine Etkisi . *I. Ulusal Çinko Kongresi , 1997 , Eskişehir , s. 147 – 155.*

Tanyolaç, B. (1998). Değişik sıklıklarda yetiştirilen buğdaylarda (Triticum aestivum spp. vulgare L.) farklı gelişme dönemlerinde topraktan kaldırılan bazı besin elementleri, büyüme ve verim komponentleri ile verim arasındaki ilişkiler. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 169 s, Izmir.*

Taşyürek, T., Demir, M. ve Gökmen, S. (1999). Sivas yöresinde triticalenin azotlu gübre isteği. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, s:259-265, Konya.*

Toklu, F., Yağbasanlar, T. ve Özkan, H. (1999). Ekmeklik buğdayda (T. aestivum L.) hektolitre ağırlığı ile tanenin fiziksel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin saptanması üzerine bir araştırma. *Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, Genel ve Tahıllar, 339-342, Adana.*

Türk, M. ve Yürür N. (2001). Gönen ekmeklik buğday (*T. aestivum L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve v*erim öğeleri üzerine etkileri. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Cilt 2:81-85, Tekirdağ.*

Vangöl, Y. (1999). Ekmek Mevzuatı Teknolojisi, *Tarım İl Müdürlüğü, İzmir.*

Warrington, J.J., Dunstone, R.L. ve Green, L.M. (1977). Temperature effects at three development stages on the yield of the wheat ear. *Australian J. Agric. Res., 28: 11-27.*

Westfall, D. G., Havlin, J. L., Hergert, G. W., ve Raun, W. R. (1996). Nitrogen management in dryland cropping systems. *Journal of Production Agriculture, 9(2), 192-199.*

Wolfe, D. W., Henderson, D. W., Hsiao, T. C., ve Alvino, A. (1988). Interactive water and nitrogen effects on senescence of maize. II. Photosynthetic decline and longevity of individual leaves. *Agronomy Journal, 80(6), 865-870.*

Yakut, Z. (2011).Farklı azot uygulama zaman ve oranlarının sırta ekim sisteminde ekmeklik (Triticum aestivum L.) ve makarnalık (Triticum durum) buğdayda verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, yüksek lisans tezi, 86s.*

Yıldırım, M.B. ve Budak, N. (1993). Buğdayda hasat indeksinin kalıtımı üzerinde araştırmalar. *E.Ü.Rektörlüğü, Araştırma Fonu, 89 ZRF/019, Bornova- İzmir*.

Yıldız, C. ve Topal, A. (2002). Selçuklu-97 Makarnalık buğday çeşidinde kışlık ve yazlık ekimde farklı azot dozları ile sulama seviyelerinin verim, bazı verim unsurları ve kalite faktörlerine etkisi. *Selçuk Ünv. Ziraat Fak. Derg., 16*(30): 5- 13.

Yücel, C., Altıntaş, S., Yıldırım, M., Topal, M., Yağbasanlar, T., Genç, İ. ve Özkan, H. (2005). Bir akdeniz çevresinde seçilmiş ekmeklik buğday genotiplerinin (*T. aestium* L.)

Mevsimsel iklim farklılıklarına tepkisi, *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt I: 77-82.*

Zadoks, J.C., Chang T.T., ve Konzak, C.F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed research*, *14*(6), 415-421.

Zecha, C. W., Peteinatos, G. G., Link, J., ve Claupein, W. (2018). Utilisation of ground and airborne optical sensors for nitrogen level identification and yield prediction in wheat. *Agriculture*, *8*(6), 79.

Zeybek, A., Özkan, Y. ve Tan, E. (2005). Farklı ekim sıklıkları ve azot dozlarının Ziyabey-98 ekmeklik buday çeidinde verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Cilt I, Sayfa 105-109, Ankara.*