

1310

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**BAZI KIŞLIK EKMEKLİK BUĞDAY (Triticum aestivum L.)
ÇEŞİT VE HATLARINDA VERİM, BİTKİ VE TANE PROTEİN
İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ**

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Özcan ÇAĞLAR
13100

Yönetici : Prof.Dr.Şahin AKTEN

Yüksek Lisans Tezi

Erzurum - 1990

ÖZET

Bu araştırmada; Erzurum yöresinde yaygın olarak ekimi yapılan bazı kışlık ekmeklik buğday çeşitleri ile adaptasyon denemesi aşamasında bulunan bazı hatlar kullanılarak bu çeşit/hatlarda verim, bitki ve tane protein ilişkilerinin karşılıklı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Denemede tane protein oranı, tane protein verimi, tane verimi, bitki boyu, çiçeklenme dönemindeki biomas, çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu, biyolojik verim, tane hasat indeksi, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksi gibi parametreler üzerinde durulmuştur.

Deneme, şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğü'nün 6 numaralı kuyu alanında yürütülmüştür.

Denemeden elde edilen veriler, deneme desenine uygun olarak değerlendirilmiş ve ortalamalar arasındaki karşılaştırmalar önem derecelerine göre Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Korelasyon hesaplarının yapılmasında varyans analizine esas olan rakamların ortalamaları alınarak toplam 10 karakterin birbirleriyle olan ilişkileri tespit edilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Tane protein oranı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Tane protein oranıyla tane verimi arasında oldukça zayıf ve olumsuz ($r = -0.204$) bir ilişki saptanmıştır. Bu olumsuz ilişkiye rağmen bazı istisnalar da ortaya çıkmıştır. Denemede kullanılan çeşitlerden Lancer tane protein oranı bakımından ortalamaya yakın olmakla birlikte tane verimi bakımından ortalamanın oldukça üzerinde bulunmuştur. Tane protein oranıyla olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu arasında önemli ve olumlu ($r = 0.523$) bir ilişki tespit edilmiştir. En fazla verim veren sekiz hat/çeşit içerisinde 28-E hattı ile Lancer ve Bezostoja-1 çeşitleri olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu yönünden de üstünlük göstermişlerdir. Bunlar içerisinde Lancer ve Bezostoja-1 çeşitleri aynı zamanda en yüksek tane protein

oranına sahip olmuşlardır. Tane protein oranı yönünden üstünlük gösteren çeşitlerin tane verimleri düşük olduğu gibi, nitrojen hasat indeksi değerleri de genellikle düşük bulunmuştur.

Tane protein verimiyle, tane verimi ($r= 0.702$) ve nitrojen hasat indeksi ($r= 0.775$) arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır. Çeşitlerin tane verimleri ve nitrojen hasat indeksi değerleri yükseldikçe, tane protein verimleri önemli ölçüde artış göstermiştir.

Tane verimiyle , tane protein verimi ($r=0.702$) arasında çok önemli, tane hasat indeksi arasında ($r= 0.568$) arasında önemli ilişkiler saptanmıştır. Çeşitlerin tane verimleri arttıkça tane protein verimleri ve tane hasat indeksi değerleri de önemli ölçüde yükselmiştir.

Bitki boyu yönünden denemeye alınan buğday çeşitleri arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) farklılıklar elde edilmiştir. Bitki boyu ile yalnızca tane hasat indeksi oranında çok önemli ve olumsuz ($r= -0.719$) bir ilişki saptanmış olup, bitki boyu arttıkça çeşitlerin tane hasat indeksi değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bitki boyu ile tane verimi arasında önemli seviyeye yakın derecede olumsuz ($r= -0.498$) bir ilişki bulunmuştur. Bu parametre ile tane protein oranı arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Buna rağmen denenen çeşitler üzerinde yapılan analizlerde kısa boylu çeşitlerin, tane verimi yönünden olduğu gibi tane protein oranı yönünden de uzun boylu çeşitlerden geri kalmadıkları saptanmıştır.

Çiçeklenme dönemindeki biyomasa, çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.782$) bir ilişki tespit edilmiştir. Çiçeklenme döneminde biyomas miktarı yüksek olan çeşitlerin, aynı dönemdeki toplam bitki azotu miktarları da genellikle yüksek bulunmuştur.

Çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu ile olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu arasında önemli ve olumlu ($r=0.522$) bir ilişki bulunmuştur. Tüm çeşitlerden elde edilen ortalama değerler üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu miktarı, olgunluk dönemindekinin %87,26'sı

iii

kadar olmuştur. Çeşitlerin çiçeklenme dönemine gelinceye kadarki peryot içerisinde nitrojen alımlarını önemli ölçüde tamamladıkları ortaya konulmuştur. Fakat düşük ve orta proteinli buğday çeşitleri arasında çiçeklenme öncesi dönemdeki nitrojen alımı yönünden önemli bir varyasyon bulunamamıştır.

Biyolojik verim ile tane hasat indeksi arasında çok önemli ve olumsuz ($r = -0.807$) bir ilişki saptanmıştır. Çeşitlerin biyolojik verim değerleri arttıkça, tane hasat indeksleri önemli ölçüde azalmıştır. Biyolojik verimle çiçeklenme dönemindeki toplam biomas arasındaki ilişki olumlu fakat önemsiz seviyede olmuştur. Bu yüzden çiçeklenme dönemindeki biomas veya azotun ölçülmesi, olgunluk devresinde bu iki özelliğin performansını tayin etmede faydalı olmamıştır.

Tane hasat indeksi ile tane verimi arasında önemli ve olumlu ($r = 0.568$), yine aynı parametre ile bitki boyu arasında çok önemli ve olumsuz ($r = -0.719$) ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre, çeşitlerin tane hasat indeksi değerleri arttıkça tane verimlerinin de arttığı, ancak bitki boylarının azaldığı belirlenmiştir.

Olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu ile tane protein oranı arasında olumlu ($r = 0.523$) bir ilişki bulunmuştur. Olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu ile ayrıca çiçeklenme dönemindeki biomas ($r = 0.612$) ve çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu arasında da olumlu ve önemli ($r = 0.522$) ilişkiler bulunmuştur.

Nitrojen hasat indeksi ile tane verimi ($r = 0.648$) ve tane protein verimi ($r = 0.775$) arasında çok önemli ve olumlu, yine aynı parametre ile bitki boyu arasında çok önemli ve olumsuz ($r = -0.775$) ilişkiler saptanmıştır. Çeşitlerin nitrojen hasat indeksi değerleri arttıkça tane verimi ve tane protein verimlerinin de arttığı, ancak bitki boylarının azaldığı saptanmıştır.

Olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksindeki artışlardan dolayı meydana gelen kazanç tane protein oranı, tane protein verimi ve tane verimindeki artışları da beraberinde getirdiği için bu parametrelerin seleksiyon kriteri olarak kullanılmaları durumunda hem tane verimi, hem de tane protein oranı yüksek çeşitlerin seçiminin bu araştırma sonuçlarına göre mümkün olabileceği tespit edilmiştir.

SUMMARY

In this research; using some winter wheat varieties (adapted to Erzurum conditions) and lines (just introduced to the region) the relationships among the grain yield, plant protein and grain protein were investigated. It has been studied on the parameters such as grain protein percentage, grain protein yield, grain yield, plant height, biomass at anthesis, total nitrogen of plant at anthesis, biological yield, grain harvest index, total nitrogen of plant at maturity and nitrogen harvest index.

This trial has been conducted in the randomized block design with three replications, in the field of Agricultural Research and Extension Institute of Agricultural Faculty of Atatürk University, in Erzurum.

The datas which obtained from the research have suitably been analysed to the experimental design and the means have been compared with Duncans Test. The correlation coefficients of characteristics were calculated by using the means values obtained in the trial.

It is possible to summarize the obtained results as following;

It has been found out that the differences among varieties related to grain protein percentage were significant. There was a quite weak and negative correlation ($r = -0.204$) between grain protein percentage and grain yield. In spite of this negative correlations, some exceptions have existed. For example; although cv. Lancer was close to the average value from the stand point of grain protein percentage, it had higher grain yield than the average value. A more important and positive correlation has been found out between grain protein percentage and total plant nitrogen at maturity ($r = 0.523$). In the most productive varieties/lines; the line 28-E Lancer and Bezostoja-1 were superior in the total nitrogen at maturity. Among them, cv. Lancer and Bezostoja-1 also had the highest grain protein percentage. It found out that the nitrogen harvest index and grain yield of varieties having higher grain protein percentage were low.

There were more important and positive correlations between grain protein yield both grain yield ($r = 0.702$) and nitrogen harvest index ($r = 0.775$). As the values of grain yields and nitrogen harvest index increased, grain protein yields significantly increased.

In this research, we have found the important and positive correlation between grain yield; grain protein yield ($r = 0.702$), and grain harvest index ($r = 0.568$). As the grain yields of varieties have increased, the values of grain protein yields and grain harvest index have significantly increased.

The differences in the plant height of varieties were significant. There was an important and negative correlations only between the plant height and grain harvest index ($r = -0.719$), and as the plant height increased the grain harvest index decreased. A negative correlation has been found out between plant height and grain yield close to an important level in a sense ($r = -0.498$). The correlation between the plant height and grain protein percentage was also insignificant. In spite of this, in analysis made on tested varieties it has been seen that low height varieties are not fail to long heights in grain protein percentage as in the grain yield.

More important and positive correlation has been found out between biomass and total nitrogen at anthesis ($r = 0.782$). The total plant N amount at the anthesis of varieties having higher biomass at the anthesis were found out high rate.

An important and positive correlation has been found between total plant nitrogen at anthesis and total plant nitrogen at maturity ($r = 0.522$). According to the calculations which were made on average values obtained from varieties, the amount of total plant nitrogen of varieties at anthesis was 87.26 percent of these at maturity. In the period until varieties come to anthesis, it has been found that they completed to uptake nitrogen to a great extent, but no important variation has been found in wheat varieties with low and moderate proteins in nitrogen uptake.

An important and negative correlation has been found between biological yield and grain harvest index ($r = -0.807$). According to that, as the biological yield values of varieties

have increased, grain harvest indexes have significantly decreased. The correlation between the biological yield and biomass at anthesis is positive, but not so important. So, anthesis has not been useful in determining the performance of these two characters at maturity.

The correlation between the grain yield and grain harvest index was positively significant ($r = 0.568$). There was a negative and important correlation between the plant height and the grain harvest index ($r = -0.719$). According to these results it found that grain yield of varieties increased and plant heights decreased as the grain harvest index increased.

It found that there was a positive correlation between total plant nitrogen and grain protein percentage at maturity ($r = 0.523$). The correlations between total plant nitrogen at the maturity both biomass ($r = 0.612$) and total plant nitrogen at anthesis ($r = 0.522$) were positive and significant.

It has been found out that there are more important and positive correlations among nitrogen harvest index, grain yield ($r = 0.648$) and grain protein yield ($r = 0.775$), and more important and negative correlation between nitrogen harvest index and plant height ($r = -0.663$). According to these results, it has been determined, as the nitrogen values of varieties increased, grain yield and grain protein yields increased but plant heights decreased.

According to these results, it is possible to select the varieties having high grain yield and high protein content by using the total plant nitrogen at maturity and the nitrogen harvest index as the selection criterion, in Erzurum conditions. Because, the profit which was achieved from increasing total plant nitrogen at maturity and nitrogen harvest index has brought about the increase in grain protein percentage, grain protein yield and grain yield.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında bana her türlü yardım ve kolaylığı gösteren değerli hocam, tez yöneticim Sayın Prof.Dr.Şahin AKTEN'e (Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü), araştırma konusunun seçiminden tamamlanmasına kadar her zaman bilgi ve deneyimleri ile bana yardımcı olan Sayın Hocam Doç.Dr.Aydın AKKAYA'ya (Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü), çalışmalarımda her türlü kolaylığı gösterdiği için değerli hocam, Sayın Prof.Dr.Sevim SAĞSÖZ'e (Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü Başkanı), araştırmamın tüm aşamalarında, emeği geçen hocalarım ve arkadaşlarıma, ayrıca teknik ve idari yönden yardımcı olan fakültemiz elemanlarına, projeye maddi olarak temin eden Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Erzurum, Kasım-1990

Özcan ÇAĞLAR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
SUMMARY	iv
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ	10
2.1. İklim Özellikleri	10
2.1.1. Yağış Durumu	10
2.1.2. Sıcaklık	10
2.1.3. Nispi Nem	12
2.2. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Özellikleri	12
3. MATERYAL VE METOT	14
3.1. Materyal	14
3.2. Metot	14
3.2.1. Deneme Deseni ve Ekim	14
3.2.2. Yabancı Ot Mücadelesi	14
3.2.3. Gübreleme	14
3.2.4. Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemindeki Analizler İçin Bitki Örneklerinin Alınması	16
3.2.5. Hasat ve Harman	16
3.2.6. Verilerin Elde Edilişi	16
3.2.6.a. Tane Protein Oranı	16
3.2.6.b. Tane Protein Verimi	17
3.2.6.c. Tane Verimi	17
3.2.6.d. Bitki Boyu	17

3.2.6.e. Çiçeklenme Dönemindeki Biomas	17
3.2.6.f. Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu	17
3.2.6.g. Biyolojik Verim	17
3.2.6.h. Tane Hasat İndeksi	18
3.2.6.i. Olgunluk Dönemindeki Toplam Bitki Azotu	18
3.2.6.i. Nitrojen Hasat İndeksi	18
3.2.7. Verilerin İstatistikî Değerlendirilmesi	18
 4. BULGULAR TARTIŞMA	 19
4.1. Çeşitlere Dayalı Bulgular ve Tartışma	19
4.1.1. Tane Protein Oranı	19
4.1.2. Tane Protein Verimi	21
4.1.3. Tane Verimi	22
4.1.4. Bitki Boyu	23
4.1.5. Çiçeklenme Dönemindeki Biomas	25
4.1.6. Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu	27
4.1.7. Biyolojik Verim	29
4.1.8. Tane Hasat İndeksi	31
4.1.9. Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu	33
4.1.10. Nitrojen Hasat İndeksi	35
4.2. Korelasyon Analizi Sonuçlarına Dayalı Bulgular ve Tartışma	37
4.2.1. Tane Protein Oranı	37
4.2.2. Tane Protein Verimi	39
4.2.3. Tane Verimi	39
4.2.4. Bitki Boyu	40
4.2.5. Çiçeklenme Dönemindeki Biomas	41
4.2.6. Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu	42
4.2.7. Biyolojik Verim	42
4.2.8. Tane Hasat İndeksi	43
4.2.9. Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu	44
4.2.10. Nitrojen Hasat İndeksi	44
 5. KAYNAKLAR	 47

1. GİRİŞ

Ülkemiz tarımında tahıllar, 13.8 milyon hektarlık ekim alanı ve 29 milyon tonluk üretimle çok önemli bir yere sahiptir. Tahıllar içerisinde de buğday gerek ekim alanı ve gerekse üretim miktarı yönünden ilk sırayı almaktadır. En son istatistiklere göre ülkemizde buğday ekim alanı 9.4 milyon hektar, üretim ise 19.2 milyon ton civarındadır. Ülke tarımında böylesine önemli bir yere sahip olan buğdayın, Erzurum ilini de içerisinde alan Kuzeydoğu Bölgesindeki toplam ekim alanı 495 bin hektar, üretim miktarı ise 482 bin ton dolaylarındadır. Bölgede buğdayın ekim alanları içerisindeki payı % 55 gibi oldukça yüksek bir düzeyde bulunmasına karşılık, bitkisel üretimdeki payı ancak % 25.2 kadardır. Yöre tarımında çok önemli bir yere sahip olmakla birlikte birim alandan elde edilen verim 98.1 kg/da ile çok düşük bir düzeydedir(Anon., 1987).

Bölgede yetiştirme tekniği ve yeni çeşitlerin ıslahı konularında yapılacak çalışmalarla buğday verimini artırma olanakları araştırılmalıdır. Böylece ekim alanları içerisinde en fazla paya sahip olan buğdayın üretim miktarı artırılmış ve buna bağlı olarak ta yöre çiftçisinin gelir düzeyi yükseltilmiş olacaktır. Ancak günümüzde tarımsal üretimin artırılması kadar, bu tarımsal ürünlerde değişik tüketici kesimlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek kalite özelliklerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarında verim ve kalite unsurları birlikte ele alınarak, bir yandan birim alandan elde edilen verim miktarlarını artırma olanakları araştırılırken, diğer taraftan da kalitenin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır.

Ekmeklik buğdaylarda tanedeki protein oranının artırılması, öteki kalite faktörlerine göre üzerinde en fazla durulan konular arasında yer almaktadır. Stuber et al., (1962), buğdayların tane protein oranlarındaki değişimlerin çok sayıda gen(polygen) tarafından kontrol edildiğini ortaya koymuşlar, fakat düşük ve orta proteinlilik özelliğini belirlemede, dominant genlerin üstünlüğüne ait herhangi bir kanıt bulamamışlardır. Bu konuyla ilgili olarak Aydem (1980) tarafından yapılan bir çalışmada, protein oranı farklı 5 adet makarnalık buğday çeşidi diallel olarak melezlenmiş ve elde edilen popülasyonda tane protein oranının kalıtımı ile bazı agronomik karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırmacı, bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen varyansının önemli, dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek olduğunu belirlemiş ve bu verilere dayanarak tanedeki protein oranının, ıslah çalışmalarının erken generasyonlarında

yapılacak seleksiyonlarla arttırılabileceğini ortaya koymuştur. Kramer (1979a) ise buğday tanelerindeki protein oranının % 8-20 arasında değişim gösterdiğini ve bu değişim üzerinde çevresel faktörlerin (uygulanan azotlu gübrelerin dozu ve miktarı, sıcaklık, ışık intensitesi, toprak suyunun elverişlilik durumu vs.) genetik faktörlere göre daha etkin rol oynadıklarını saptamıştır. Buğdaylar üzerinde yapılan bir araştırmada, düşük ve orta proteinli buğday çeşitlerinde nitrojenin eşit ölçüde alınıp aynı oranda taneye taşındığı; gerçek tane protein oranının ise tane içerisinde biriken karbonhidrat miktarı tarafından etkilendiği ortaya konulmuştur (Mc. Neal. et al., 1972). Tane protein oranlarındaki değişim, bitkilerin değişik gelişme dönemlerine göre de farklılıklar göstermektedir. Nitekim Mc Neal, et al., (1968) tarafından A.B.D.nin Bozaman ve Montana eyaletlerinde 7 adet yazlık buğday çeşidi üzerinde yapılan bir denemede, tanelerin protein oranında süt olum dönemi sonuna kadar linear (doğrusal) bir artışın görüldüğü ortaya konulmuştur. Yine bazı araştırmacılar tarafından tane protein oranının, tanenin kısmi olarak şekillenmesinden olgunluğa kadar devam eden periyot içerisinde yavaş ta olsa bir artış eğilimi gösterdiği ve bu artışların tane dolum periyodunun son iki haftasında daha da belirgin hale geldiği bildirilmiştir (Johnson, et al., 1968; Halloran ve Lee, 1979). Bhatia ve Robson (1976) tarafından ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada tane protein oranındaki artışların daha çok bitkilerin fotosentetik kapasitelerinin yüksekliğiyle ilişkili olduğu belirlenmiş ve fotosentez kapasitesinin % 1 oranında yükselmesi halinde, tane protein oranında da aynı miktarda artış elde edilebileceği kaydedilmiştir. Cox, et al., (1985a), tane protein oranlarındaki artışların genellikle fotosentez ürünlerinin daha fazla kullanılması sonucu karbonhidrat kapsamındaki düşüşlerden kaynaklandığını, bu durumun da tane kuru madde veriminde önemli ölçüde azalmalara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Tane verimi tahılların ıslah programlarında en çok dikkate alınan bir özelliktir (Desai ve Bhatia, 1978). Watson (1952), bitki cins ve türlerinin yaprak alanları ve asimilasyon sürelerinin değişik olmasının toplam kuru madde veriminde farklılıklara yol açabileceğini; aynı türün çoğu çeşitlerinde toplam kuru madde veriminin aynı olmasına karşılık, tarımsal verimin farklı olmasının, kuru maddenin bitki organlarına dağılışındaki değişikliklerden ileri geldiğini bildirmektedir. Watson, et al., (1958), Rothamsed Araştırma İstasyonunda, üç arpa çeşidiyle yaptıkları çalışmalarda verim farklarının fizyolojik nedenleri üzerinde durmuşlardır. Tüm çeşitlerde yaprak alanı indekslerinin, başaklanma öncesi net asimilasyon oranlarının ve başaklanmadan sonraki

birim yaprak alanının aynı olduğunu saptayan araştırmacılar, üstün verimli çeşitlerdeki fazla fotosentezin, yapraklar haricindeki diğer organlardan, örneğin başakların bizzat kendilerinden gelebileceği kanısına varmışlardır. Mc. Neal, et al., (1968) tahılların tane verimindeki artışların geniş bir olasılıkla karbonhidrat asimilasyonu ve bu asimilasyon ürünlerinin taneye taşımındaki artışlardan kaynaklandığını vurgulamaktadırlar. Yine Paccauld et al., (1985) tarafından yapılan bir araştırmada çeşitler arasında bazı farklılıklar bulunmuş olmasına rağmen, yüksek verimli çeşitlerin genelde yüksek bir azot alım meyiline sahip oldukları saptanmış ve verim yönünden yapılan seleksiyonlardan dolayı bitkilerin kuru madde dağılımında meydana gelen değişimlerin, tanedeki protein oranını düşürücü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Austin, et al., (1977)'in bildirdiklerine göre, buğdayda tane verimi çiçeklenme ve olgunluk dönemindeki toplam kuru madde miktarıyla olumlu bir ilişki göstermektedir. Bu durumda yüksek verimli varyeteler, birim alan başına daha yüksek bir kuru madde verimine sahip olmaktadır. Bu yüzden tahıllarda tane verimini artırmak için ya birim alandan kaldırılan kuru madde miktarını, ya da kuru madde içerisindeki tane veriminin payının artırılması gerektiği ileri sürülmüştür (Drenman, 1970).

Genellikle yapılan birçok araştırmada tane protein oranıyla tane verimi arasındaki ilişki olumsuz yönde olduğundan dolayı bu olumsuz ilişkiyi kırabilmek amacıyla yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Löffler ve Bush (1982) tarafından ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada, tane protein oranına göre seleksiyon yapmanın güçlükleri üzerinde durulmuş ve bu özelliğin seleksiyon kriteri olarak kullanılması durumunda tüm popülasyonların tane veriminde genel bir azalmanın gözlemlendiği saptanmıştır. Araştırmacılara göre; yüksek bir tane protein oranı, proteinlerin tanede daha fazla depolanmasından ziyade, karbonhidratların sentezlenme ve depolanma kapasitelerinin düşüklüğünden kaynaklanmaktadır. Bu nedenlerle bitki ıslahçıları, bulundukları ekolojik koşullarda verim ve kalite yönünden üstün özelliğe sahip çeşitlerin geliştirilmesi konusunda ele alınacak seleksiyon kriterlerinin neler olabileceğini belirlemeye çalışmaktadırlar. Çünkü bu seleksiyon kriterlerinin isabetli bir şekilde seçilmiş olması, ıslah programlarının başarıya ulaşmasındaki en önemli faktörlerden birisidir. Tahıllar üzerinde yapılan bazı araştırmalarda, çeşitlerin verim potansiyellerinin korunması kaydıyla tane protein oranlarında artış sağlamanın, ancak gerek bitki ve gerekse tanedeki protein oranını belirleyen unsurların bütünüyle ele alınarak, bunların birbirleri ve tane verimiyle olan ilişkilerinin ayrıntılı bir şekilde

incelenmesi sonucunda mümkün olabileceği ileri sürülmüştür (Löffler ve Bush, 1982; Löffler, et al., 1985). Bu amaca yönelik olarak tane protein oranı, tane protein verimi, tane verimi, tane hasat indeksi, bitki boyu ve biyolojik verim gibi unsurlar yanında, çiçeklenme dönemindeki biomas, çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksi gibi, bitkilerdeki protein oranını belirleyen parametreler üzerinde de durulması gerektiği bildirilmektedir (Löffler, et al., 1985).

Tahılların tarımsal karakterlerinin belirlenmesiyle ilgili olarak ele alınan parametrelerden bir tanesi de bitki boyudur. Voşel, et al., (1963) bol yağış alan Doğu Washington'da yaptıkları çeşit verim denemelerinde, bitki boyları 80 cm dolayında bulunan Selection-101 ve Gaines yarı bodur buğday çeşitlerinin Omar ve Brevor gibi standart çeşitlerden daha verimli olduklarını, sözkonusu yarı bodur buğday çeşitlerinde kardeşlenmenin fazla, tane/sap oranının yüksek ve yatma olmadığını bildirmektedirler. Tahıllarda bitki boyu ve tane verimi arasındaki ilişkileri incelemiş olan Lupton'a(1970) göre, tahıllarda sap uzaması ile başağın büyüme dönemi eş zamanlı olduğundan, bu iki organ arasında karbonhidrat isteği yönünden bir rekabet bulunmaktadır. Bu yüzden uzun boylu çeşitlerde başağın büyümesi sınırlı olmakta, dolayısıyla tane verimi düşmektedir. Kısa boylu çeşitlerde ise sapın asimilant isteği fazla olmadığından karbonhidrat kullanımının generatif organlar yararına dönüşmesi, başağın büyümesini, tane sayısı ve ağırlığının artmasını sağlayarak tane verimini yükseltmektedir. Pepe ve Heiner (1975) tarafından her ikisi de yazlık özellikte olan yarı bodur "Era" ile bodur "Chris Mutant" çeşitleri melezlenerek elde edilen 126 adet F₅ projeni hattı üzerinde yapılan bir çalışmada, bitki boyunun tane verimi ve tane protein oranı ile olan ilişkileri araştırılmış ve bitki boyunun tane verimi ve tane protein oranını önemli ölçüde etkili olmadığı ortaya konulmuştur. Halbuki Edwards, et al., (1978) yaptıkları bir çalışmada, yüksek başak nitrojeni ve sapsapların kuru madde verimi arasındaki olumlu ilişkilere dayanarak, uzun boylu genotiplerin bodur genotiplere nazaran daha çok protein içeriğine sahip olduklarını bildirmektedirler. Löffler, et al., (1985) tarafından seleksiyona tabi tutulmuş 30 adet buğday çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada bitki boyu ile tane protein oranı arasında önemli ve olumlu bir ilişki bulunmuş, ancak bitki boyunun olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu ve biyolojik verim ile herhangi bir ilişki halinde bulunmadığı belirlenmiştir.

Bitki ıslahçıları verim ve kaliteye yönelik çalışmalarda, çiçeklenme dönemindeki biomas üzerinde de durmuşlardır. Austin et al., (1977), 47 adet buğday genotipiyle yapmış oldukları bir tarla denemesinde, buğdaylar çiçeklenme ve olgunluk dönemine eriştiklerinde bitki örnekleri alarak nitrojen analizleri yapmışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenme dönemindeki bitki biomasının büyük bir kısmını (% 37) oluşturan yaprakların, diğer bitki kısımlarına göre % 2.8 oranında daha fazla nitrojen içerdiklerini, bu yüzden çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı yüksek olan çeşitlerin nitrojen kapsamlarının da daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Cox, et al., (1985b), çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı yüksek olan çeşitlerin kök gelişimi için daha az fotosentez kullandıklarını, dolayısıyla böyle çeşitlerin çiçeklenme sonrası dönemindeki nitrojen alımlarında, topraktaki elverişli nitrojen seviyesinin düşmesine bağlı azalmaların olabileceğini saptamışlardır.

Buğdaylarda nitrojen kullanım etkinliği, topraktan kaldırılan nitrojen miktarı ve nitrojenli bileşiklerin vejetatif organlardan taneye taşınım derecesiyle yakından ilişkilidir. Azotlu gübre fiyatlarında son yıllarda görülen sürekli artışlar ve bu gübrelerin tarım alanlarında bilinçsiz bir şekilde kullanılması sonucu biosferde meydana getirdiği kirlilik tehlikesi, bitki ıslahçıları azot kullanım etkinliği yüksek olan çeşitlerin geliştirilmesine yönlendirmiştir (Hardy, et al., 1975; Mertz, 1976). Nitekim Bhatia ve Robson (1976), topraktaki nitrojeni etkin bir şekilde alım yeteneğine sahip gelişkin kök sistemi bulunan ve azotlu bileşikleri vejetatif organlarından tanelerine doğru hızlı bir şekilde mobilize edebilen çeşitlerde, ilave azot gübrelenmesine gerek duyulmadan tane protein oranının artırılabileceğini bildirmektedirler. Yapılan araştırmaların birçoğunda buğday bitkileri tarafından nitrojen alımının çiçeklenme öncesi dönemde tamamlandığı (Boatwright ve Hass, 1961; Rawson ve Donald, 1969, Simmons ve Moss, 1978) ve buğday tanelerinde biriktirilen nitrojenin 2/3'ünün çiçeklenme öncesi, 1/3'ünün ise tane dolum periyodu boyunca yapılan asimilasyonlar sonucu oluştuğu ortaya çıkarılmıştır. (Pavlow ve Kolesnik, 1974). Bununla birlikte çiçeklenme öncesi dönemindeki nitrojen asimilasyonu yönünden düşük ve orta proteinli genotipler arasında farklılık bulunamamış ve toplam nitrojen asimilasyonundaki varyasyonun, yalnızca küçük bir kısmının çiçeklenme öncesi dönemdeki nitrojen asimilasyonu ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Cox, et al., 1985b). Ellison, et al., (1983), çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu ve taneye taşınan azot miktarının tanenin toplam protein miktarında değişimlere neden olduğunu

bildirmektedirler. Corbellini ve Borghi(1985), buğdaylar üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada, aynı lokasyonda büyüyen varyetelerde nitrojen ve kuru maddenin toplam miktarında çiçeklenmeden önce önemli bir farklılık bulunamamasına rağmen, bunların bitki içerisine dağılım modelinde değişiklikler gözlemlendiğini ortaya çıkarmışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenmeden sonra bitkilerin vejetatif organlarında biriktirilen protein miktarında önemli azalmalar olduğunu ve bu dönemde vejetatif dokularda ancak çiçeklenmedekinin % 10-20'si kadar protein bulunduğunu bildirmektedirler. Yine Mc. Mullan, et al., (1988), çiçeklenmeden olgunluğa kadar devam eden peryotta vejetatif dokuların nitrojen kapsamında, tane protein oranındaki artışlar lehine bir azalmanın gözlemlendiğini ortaya koymuşlardır. Tahıllar tarafından nitrojen alımı büyük çoğunlukla çiçeklenme öncesi dönemde tamamlandığından, çiçeklenme döneminde bitkide biriktirilen protein miktarına göre yapılacak seleksiyonların, sadece çeşitlerin nitrojen alım etkinlikleriyle ilgili potansiyellerini değerlendirmede etkili olabileceği bildirilmiştir. (Löffler ve Bush, 1982). Nitekim çiçeklenme döneminde toplam bitki azotu miktarı yüksek olan çeşitlerin, tane dolum peryoduna girildiği dönemde de nitrojen alım etkinliği açısından üstünlük gösterdikleri ortaya konulmuştur(Paccauld, et al., 1985).

Tahıllarda verim potansiyelinin belirlenmesinde tane hasat indeksi, son yıllarda en fazla önerilen bir fizyolojik parametredir. Fotosentez ürünlerinin bitkilerin vejetatif organlarından taneye doğru taşınımındaki artışlar, tane hasat indeksindeki artışları da beraberinde getirmektedir(Donald ve Hamblin, 1976). Bu yüzden bir varyetenin verim potansiyeli tane hasat indeksindeki artışlarla yakından ilişkili olmaktadır(Yoshida, 1972). Günümüze kadar yüksek verimli tahıl çeşitlerinin ıslahında sağlanan gelişmeler, biyolojik verimde çok az veya hiçbir değişiklik olmaksızın, tane hasat indeksindeki artışların bir sonucu olmuştur. Çünkü belirli bir biomasta yükseltilmiş tane hasat indeksi, vejetatif bitki kısımlarının ağırlığının aynı oranda azalmasına yol açmaktadır(Day, et al., 1985a). Singh ve Staskoph (1971) tarafından kışlık ekmeklik buğdaylar üzerinde yapılan bir araştırmada çeşitlerin tane hasat indeksi değerlerinin % 28-46 arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Bhatia (1975a), heksaploid buğday genotipleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, tane hasat indeksi ile tane protein oranı arasında çok önemli ve olumsuz ($r = -0,710$) bir ilişki tespit etmiş ve tane hasat indeksindeki artışların, tane protein oranını azalttığını belirlemiştir. Kramer (1979a), tane hasat indeksinde % 1 oranında artış karşılığında tane protein oranındaki azalmanın % 0.35 civarında olduğunu saptamıştır. Ekmeklik buğdaylar üzerinde yapılan

bazı çalışmalarda tane hasat indeksi ile ayrıca tane verimi arasında da çok önemli ve olumlu ($r=0.65$) ilişkiler tespit edilmiştir (Desai ve Bhatia, 1978; Löffler ve Bush, 1982). Tane verimi ve tane hasat indeksi arasındaki önemli ve olumlu ilişkiler nedeniyle, verim artışı için yapılacak ıslah çalışmalarında tane hasat indeksinin bir seleksiyon kriteri olarak kullanılması önerilmiştir (Mc. Vetty ve Evans, 1980). Buna rağmen, tane kuru madde birikimindeki farklılıkların çeşitlerin tane verimleri üzerinde değişimlere yol açtığı, bu yüzden de tane hasat indeksindeki artışlarla her zaman tane veriminde de artış sağlanamayacağı bildirilmiştir (Mc.Mullan, et al., 1988).

Olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu miktarı yüksek olan çeşitlerin azot kullanım etkinliği de yüksek olmaktadır. Çünkü bu çeşitler topraktan yeteri kadar nitrojen alma ve biriktirme kapasitesine sahiptirler (Bhatia et al., 1978). Eğer topraktaki nitrojen miktarı sınırlı değilse (Boatwright ve Hass, 1961; Simmons ve Moss; 1978) ve nem durumu uygun ise bitkiler tarafından nitrojen alımı tane dolum periyodu boyunca da devam edebilmektedir (Ewans ve Wardlaw, 1976; Austin, et al., 1977). Yulaf ve buğday bitkileri üzerinde yapılan çalışmalarda, tane dolum periyodu boyunca devam eden nitrojen asimilasyonunda, genetik farklılıkların önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Neales, et al., 1963; Cataldo, et al., 1975). Bunun yanı sıra, azot alım süresi yönünden de çeşitler arasında önemli bir genetik varyasyonunun bulunduğu ortaya çıkarılmıştır (Kramer, 1979b). Austin, et al., (1977), tane dolum periyodu boyunca gövde ve yapraklarından kuru madde kaybı fazla olan çeşitlerin bu dönemde topraktan daha az miktarda nitrojen alımı yapabildiklerini saptamışlardır. Löffler, et al., (1985), 30 adet yazlık buğday çeşidi üzerinde iki farklı lokasyonda yapmış oldukları bir çalışmada, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotuyla tane protein oranı arasında herhangi bir ilişki bulamamışlar, ancak bu parametre ile çiçeklenme dönemindeki biomas ve biyolojik verim arasında önemli ve olumlu ilişkiler tespit etmişlerdir. Mc.Mullan, et al., (1988), olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotuyla, tane protein oranı arasında böyle bir ilişkinin mevcut olmamasının, ya kuru maddenin ya da nitrojenin vejetatif organlardan taneye taşınımındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini, bunun da tane protein oranını etkileyebileceğini bildirmektedirler.

Nitrojen hasat indeksi, indirgenmiş azotun bitkilerin vejetatif organlarından taneye doğru taşınım etkinliğini gösteren bir parametredir. Çeşitlerin yüksek bir tane protein

oranına sahip olmaları, topraktan yeteri kadar nitrojen alımı ve onun vejetatif organlardan taneye doğru hızlı bir şekilde taşınımı sonucunda ortaya çıkmaktadır(Gallagher, et al., 1983). Birçok araştırmacı tarafından küçük taneli tahıllarda nitrojen hasat indeksi yönünden varietal farklılıklar ortaya çıkarılmıştır(Beech ve Norman, 1968; Johnson et al., 1973; Cox ve Frey, 1978; Halloran ve Lee, 1979). Nitrojen hasat indeksi değerlerinin yazlık ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) % 57'den % 74'e (Löffler ve Bush), makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* L.) % 57'den % 86'ya kadar değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Desai ve Bhatia, 1978). Corbellini ve Borghi (1985), nitrojen hasat indeksinin tane protein verimiyle olumlu bir ilişki halinde bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Mc.Mullan, et al., (1988) nitrojen hasat indeksiyle çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.61$) bir ilişki saptamışlar, ancak bu parametreyle olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu arasında herhangi bir ilişki bulamamışlardır. Buğdaylar üzerinde yapılan bir çalışmada nitrojen hasat indeksiyle tane verimi arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.62$) bir ilişki tespit edilmiş ve nitrojen hasat indeksinin seleksiyon kriteri olarak kullanılması durumunda tane veriminde %4.7 ila %11.3 oranında artış sağlamanın mümkün olabileceği bildirilmiştir (Löffler ve Bush, 1982). Diğer taraftan buğday çeşitlerinin nitrojen hasat indeksi değerleriyle tane protein oranları arasında da önemli ve olumlu ilişkilerin bulunduğu; bunun karbonhidrat ve nitrojenin vejetatif organlardan taneye doğru taşınımı arasındaki sıkı bir ilişkinin varlığından kaynaklandığı değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur(Austin, et al., 1977; Day, et al., 1985b). Buğday çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda nitrojen hasat indeksiyle tane protein oranı arasında önemli bir ilişkinin bulunduğu değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmasına rağmen (Johnson, et al., 1968; Halloran ve Lee, 1979) araştırmaların bazılarında ise böyle bir ilişki tespit edilememiştir(Dalling, et al., 1976; Löffler ve Bush, 1982). Bununla birlikte yüksek bir nitrojen hasat indeksine göre yapılacak seleksiyonlarla, hem standart çeşitlerin verim potansiyellerinin korunabileceği ve hem de bu çeşitlerin tane protein oranlarının artırılabilceği belirlenmiştir(Löffler ve Bush, 1982).

Tahıllarda tane veriminde bir azalmaya meydan vermeden tane protein oranının artırılması konusunda yapılan araştırma sayısı oldukça az olduğu ve konu güncelliğini halen devam ettirdiği için denememiz bu amaca yönelik olarak planlanmıştır.

Çalışmamızda yöremizde halen ekimi yapılmakta olan bazı çeşitler ile adaptasyon denemesi aşamasında olan bazı hatlar ele alınarak bunlar içerisinde verim ve tane protein oranı yönünden üstün özelliğe sahip olanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için de tane protein oranı, tane protein verimi, tane verimi, bitki boyu çiçeklenme dönemindeki orantı, biomas, çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu, biyolojik verim, tane hasat indeksi, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksi gibi parametreler üzerinde durularak bunların birbirleri ve tane verimiyle nasıl bir ilişki içerisinde bulundukları tespit edilmeye çalışılmıştır.



2. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

2.1. İklim Özellikleri

Erzurum Ovası Türkiye'nin kuzey-doğusunda, 39°55' kuzey enlemi ve 41°16' doğu boylam dereceleri arasında yer alan, karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü; deniz seviyesinden yüksekliği 1950 m olan bir ovamızdır. Erzurum'da hüküm süren kara iklimi dolayısıyla gerek gece ve gündüz; gerekse mevsimler arasındaki sıcaklık farkları çok büyük olmaktadır. Kış mevsimi oldukça uzun olup karlarla kaplıdır. Yaz ayları ise genel olarak serin ve kurak geçmektedir. 1988-1989 ürün yılında denemenin devam ettiği aylara ait bazı önemli meteorolojik veriler Tablo 2.1'de verilmiştir.

2.1.1.Yağış Durumu

Erzurum'da 1931-1987 yılları ortalamalarına göre yılda m²'ye toplam olarak 444.3 mm. yağışın düştüğü tespit edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 1988-1989 ürün yılındaki toplam yağış miktarı ise 285.8 mm. olup bu yağış miktarı uzun yıllar yağış ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Bu ürün yılında yağışın aylara göre dağılımı uzun yıllar ortalamalarına göre oldukça fazla bir sapma göstermiştir. Bitkilerin kıştan çıkışlarını izleyen dönem de dahil olmak üzere tüm gelişme peryotlarına rastlayan aylardaki (Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz) toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalamalarıyla karşılaştırıldığında oldukça azdır. Buradan da anlaşılabacağı üzere, 1988-1989 ürün yılının bitki yetiştiriciliği açısından oldukça ekstrem bir yıl olduğu söylenebilir.

2.1.2. Sıcaklık

Denemenin devam ettiği aylara ait önemli meteorolojik değerlerin verildiği Tablo 2.1'in incelenmesinden anlaşılabacağı üzere, Erzurum'da yaz ayları oldukça serin geçmektedir. 58 yıllık ortalamalara göre yıllık ortalama sıcaklık değeri 7.0°C'dir. Yine uzun yılların ortalamalarından en sıcak ayın Temmuz (19.3°C) ve en soğuk ayın Ocak (-7.8°C) ayı olduğu belirlenmiştir. Deneme yılında ise yıllık ortalama sıcaklık değeri 5.1°C olarak bulunmuş; yine bu yılda da Temmuz ayı (20.5°C) en sıcak ay, Ocak ayı

(-14.5)'da en soğuk ay olmuştur. Uzun yıllar ortalamalarından maksimum sıcaklık ortalamalarının en yüksek olduğu ayların Temmuz ve Ağustos ayları (25.7°C-26.5°C) olduğu saptanmıştır. Deneme yılında da ortalama maksimum sıcaklıkta en yüksek değere yine Temmuz (29.2°C) ve Ağustos (29.1°C) aylarında ulaşılmıştır. Uzun yıllar ortalamalarında en düşük (minimum) sıcaklığın Ocak ayında (-12.5°C) olduğu tesbit edilmiştir. Araştırma yılında da yine ortalama en düşük sıcaklıklar uzun yıllar ortalamalarına paralel olarak Ocak ayına rastlamış ve bu değer-21.7°C olarak ölçülmüştür.

2.1.3.Nispi Nem

Erzurum Ovasında,yaz dönemlerinde havanın nispi nemi düşük olmaktadır. Bu değer Mayıs ayından itibaren Ağustos ayına kadar belirgin bir şekilde azalmakta, daha sonraki aylarda yeniden yükselmektedir. Erzurum'da 42 yıllık ortalamalara göre aylık nispi nem ortalaması % 63'tür. Hava nispi neminin en düşük olduğu aylar, Temmuz (% 50) ve Ağustos (% 46); en yüksek olduğu aylar ise Aralık (% 75), Ocak (% 76) ve Şubat (% 75) aylarıdır. Araştırma yılında ise hava nispi nem ortalama değeri % 70.4 olarak bulunmuştur. Yine bu ürün yılında hava nispi neminin en düşük olduğu aylar, Temmuz (% 58.9) ve Ağustos (% 53.8); en yüksek olduğu aylar ise Kasım (% 81.2) ve Aralık (% 83.6) ayları olarak saptanmıştır.

2.2.Deneme Yeri Topraklarının Bazı Özellikleri

Araştırma,1988-1989 ekim yılında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğü'nün 6 numaralı kuyu deneme alanında yürütülmüştür. Deneme yeri topraklarının 0-30 cm:lik kısımlarından alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Erzurum Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün toprak analiz laboratuvarlarında analiz edilerek analiz sonuçları Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2: Deneme Yeri Topraklarından Alınan Örneklerin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri(*)

Bloklar	Tekstür Sınıfı	PH	Organik Madde (%)	Elverişli Fosfor (kg/da)	Elverişli Potasyum (kg/da)
A	Siltli-tın	8.40	1.60	1.23	227.0
B	Siltli-tın	8.33	1.70	3.29	233.0
C	Siltli-tın	8.65	1.70	2.61	179.0
Ortalama	Siltli-tın	8.46	1.66	2.33	213.0

(*) Toprak Analizleri Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Erzurum Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarlarında Yapılmıştır.

Tablo 2.2 incelendiğinde de anlaşılabacağı gibi, deneme topraklarının ilgili normlara göre tekstür sınıfının siltli-tını , PH'sının 8.46, organik madde oranının % 1.66 olduğu belirlenmiştir. Yine, deneme yeri topraklarının dekara ortalama 2.33 kg/da elverişli fosfor, 213 kg/da elverişli potasyum içerdikleri belirlenmiştir. Bu topraklar Sezen'e (1975) göre potasyumca zengin, Anon., a(1984) göre, organik madde ve fosfor bakımından fakirdir.

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Materyal

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 6 nolu kuyu deneme alanında yürütülen bu araştırmada yerli ve yabancı orijinli toplam 15 adet çeşit/hat kullanılmış olup bunlara ait tanıtıcı bilgiler kısaca Tablo 3.1.'de verilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Deseni ve Ekim

Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür (Yıldız, 1986). Her blok toplam 15 adet parselden oluşmuştur. 10 m boyunda 1.20 m genişliğinde toplam 12 m²'lik alanı kaplayan her parselde 20'şer cm aralıklarla 6 bitki sırası yer almıştır. Ekim, Erzurum yöresi için en uygun kışlık buğday ekim tarihi olarak belirlenen 22 Ağustos-15 Eylül tarihleri arası esas alınarak (Akkaya ve Akten, 1989) yapılmıştır. Ekim, bir önceki yılda nadasa bırakılmış arazi üzerinde, dekara 15 kg tohum hesabıyla ve parsel ekim makinasıyla gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı ot mücadelesi buğdayların kardeşlenme döneminde 24-D terkipli herbisit kullanılarak yapılmıştır. İlaç, aktif madde üzerinden dekara 200 cc oranında yağmursuz ve rüzgarsız bir havada uygulanmıştır.

3.2.3. Gübreleme

Bütün parsellere 6 kg N/da olacak şekilde (Köycü, 1974 ve Barutçu, 1974) standart bir gübreleme yapılmıştır. Amonyum nitrat olarak verilen gübrenin yarısı kardeşlenme, diğer yarısı da sapa kalkma döneminde sıra aralarına serpme şeklinde verilmiştir.

Tablo 3.1.: Denemeye Alınan Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Kayıt Numaraları, Çeşitlerinin Adları, Özellikleri ve Getirildikleri Yerler.

Parsel No	Kayıt No ^(*)	Çeşidin Adı	Çeşit Özellikleri	Geldiği Yer
1	73	Köy Çeşidi-1	Tane beyaz, başak kılçıklı, kılçık beyaz, kavuz çıplak ve kırmızı	Hasankale
2	965	Köy Çeşidi-2	Kılçıklı, kılçık, kavuz ve taneleri beyaz, kavuzlar çıplak	Doğu Anadolu Bölgesi
3	1364	Yayla-13	Tane beyaz, başak kılçıklı, kavuz çıplak ve kırmızı	Eskişehir Tohum Islah İstasyonu
4	1308	Lancer	Çıplak beyaz başaklı kılçıklı, kırmızı taneli	A.B.D
5	172	Yayla-305	Başak kılçıklı, kılçık kırmızı, kavuzlar kırmızı ve tane beyaz	Eskişehir Topum Islah İstasyonu
6	1367	Sadova	Kılçıksız; beyaz orta uzun ve sık başaklı kırmızı taneli	Bulgaristan
7	1393	Bezostoja-1	Başak beyaz, kılçıksız beyaz çıplak kavuzlu, kırmızı taneli	S.S.C.B
8	1280	Larmo Rejo-64	Kılçıklı, kahverengi başaklı açık kırmızı taneli	Ankara Zirai Araştırma Enstitüsü
9	1374	Gerek-79	Kılçıklı, kırmızı kavuzlu ve beyaz taneli	Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü
10	1363	FgM1B1-62	Kılçıksız, beyaz çıplak kavuzlu, kırmızı taneli	Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü
11	1369	Hawk	Kılçıklı, kırmızı taneli	A.B.D
12	1370	6-E	Kılçıksız, sarımsı beyaz renkli başaklara sahip	Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü
13	1371	5-E	Kılçıklı, sarımsı beyaz renkte başaklara sahip, kırmızı taneli	Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü
14	1372	28-E	Kılçıklı, dış kavuz tüysüz, sarımsı beyaz başaklı, kırmızı taneli	Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü
15	1373	Austria	Kılçıklı, kırmızı başaklı, çıplak kavuzlu, kırmızı taneli	Avusturya

(*) Tarla bitkileri bölümünün buğday kayıt defterindeki numaralardır.

3.2.4. Çiçeklenme ve Olgunluk Dönemindeki Analizler İçin Bitki Örneklerinin Alınması

Denemeye alınan çeşitler, çiçeklenme ve olgunluk dönemine ulaştıklarında her parselin 0.5 m^2 'lik kısımlarında bulunan bitkiler (her iki gelişme periyodunda da ayrı ayrı olmak üzere) orakla toprak seviyesinden itibaren biçilip demetler halinde bağlanarak tarla bitkileri bölüm laboratuvarlarına getirilmiş ve birtakım işlemlerden sonra bu dönemlerdeki bazı özelliklerin belirlenmesi ile ilgili analizlerde kullanılmışlardır.

3.2.5. Hasat ve Harman

Buğdaylar tam olgunluk devresine eriştikleri zaman her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından da 50'şer kısımlar kenar tesiri olarak atılmıştır. Geriye kalan $0.8 \text{ m} \times 9.0 \text{ m} = 7.2 \text{ m}^2$ 'lik alanın 1 m^2 'lik bölümü daha önce, çiçeklenme ve olgunluk dönemlerindeki analizler için kullanılmış olduğundan, 6.2 m^2 'lik kısım asıl hasat alanını oluşturmuştur. Hasat alanına giren bitkiler oraklarla biçilerek demet haline getirilmiştir. Bu demetler üç gün süreyle kurutulduktan sonra tartılarak saplı ağırlıkları (toplam verim) bulunmuş ve bundan sonra parsel harman makinasından geçirilerek harman edilmişlerdir.

3.2.6. Verilerin Elde Edilişi

Her parsel için Löffler, et al., (1985)'in uyguladıkları yöntemler esas alınarak aşağıda belirtilen veriler elde edilmiştir.

3.2.6.a. Tane Protein Oranı

Her parselin tane ürününden iki paralelli olarak alınan numuneler öğütüldükten sonra Kjeldahl yöntemiyle tane ham protein oranı belirlenmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

3.2.6.b. Tane Protein Verimi

$$\text{Tane Protein Verimi(kg/da)} = \frac{\text{Tane Verimi (kg/da)} \times \text{Tane Protein Oranı (\%)}}{100}$$

formülüne göre hesap edilmiştir.

3.2.6.c.Tane Verimi

Her parselden elde edilen tane ürünü harman edildikten sonra tartılmış ve bulunan değerler kg/da'ya çevrilerek tane verimi belirlenmiştir.

3.2.6.d. Bitki Boyu

Her parselden alınan toplam 10 bitkide, toprak seviyesiyle başağın en üst başakçığının uç kısmı arasındaki mesafe ölçülmek suretiyle cm cinsinden bitki boyu bulunmuştur.

3.2.6.e. Çiçeklenme Dönemindeki Biomas

Çiçeklenme döneminde her parselin 0.5 m²'lik kısmında bulunan toplam bitki aksamı toprak seviyesinden biçilmiştir. Elde edilen ürün 78°C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulduktan sonra tartılmış ve bulunan miktar kg/da'ya çevrilerek çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı hesaplanmıştır.

3.2.6.f. Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu

Çiçeklenme döneminde biomas tespitleri yapılan numunelerden iki paralelli olarak alınan örnekler, iyice öğütüldükten sonra Kjeldahl yöntemiyle çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azot % si bulunmuştur. Çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azot % si ile yine çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı değerleri birbiriyle çarpılmak suretiyle kg/da cinsinden çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu belirlenmiştir.

3.2.6.g. Biyolojik Verim

Bitkiler olgunluk dönemine eriştiklerinde hasat alanı içerisinde kalan bitkiler orakla

biçildikten sonra 3-4 gün süreyle kurutularak tartılmış ve bu değerlerden kg/da olarak biyolojik verim hesaplanmıştır,

3.2.6.h. Tane Hasat İndeksi

Her parsele ait tane verimi,o parsele ait biyolojik verime oranlanarak tane hasat indeksi % olarak hesaplanmıştır.

3.2.6.i. Olgunluk Dönemindeki Toplam Bitki Azotu

Olgunluk döneminde her parselden alınan numuneler 78°C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulmuştur. Daha sonra öğütülen bu numunelerden iki paralelli olarak alınan örnekler üzerinde, Kjeldahl yöntemiyle olgunluk devresindeki toplam azot % si bulunmuştur. Olgunluk devresindeki bitki azot % si ile her parsele ait biyolojik verim değerleri birbiriyle çarpılmak suretiyle kg/da cinsinden bitkilerin olgunluk dönemindeki toplam azot miktarları hesaplanmıştır.

3.2.6.i.Nitrojen Hasat İndeksi

Nitrojen hasat indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Nitrojen Hasat İndeksi (\%)} = \frac{\text{Tane Protein Verimi (kg/da)}}{5.75} / \frac{\text{Olgunluk Dönemindeki Toplam Bitki Azotu (kg/da)}}{1}$$

3.2.7. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Araştırma sonuçları "Şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme desenine uygun olarak değerlendirilmiş ve ortalamalar arasındaki karşılaştırmalar, önem derecelerine uygun olarak "Duncan" çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır(Yıldız, 1986). Korelasyon hesaplarının yapılmasında varyans analizine esas olan rakamların ortalamaları alınarak toplam 10 karakterin birbiriyle olan ilişkileri belirlenmiştir(Steel ve Torrie, 1960).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çeşitlere Dayalı Bulgular ve Tartışma

4.1.1. Tane Protein Oranı

Tane protein oranı yönünden denemeye alınan kışlık ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklılığın önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1.1.b.). Çeşitler arasındaki farklılıkları ortaya koyabilmek için, çeşitlerin tane protein oranlarına ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile analiz edilerek, elde edilen sonuçlar Tablo 4.1.1.a.'da verilmiştir.

Tablo 4.1.1.a.'nın incelenmesinden anlaşılabacağı üzere çeşitlerin tane protein oranları % 11.15-13.80 arasında değişim göstermiştir. Bu çeşitlerden Yayla-305, % 13.85'lik tane protein oranı değeriyle diğer çeşitlere karşı önemli bir üstünlük göstermiştir. Bu çeşidi sırasıyla Yayla 13 (% 13.28), Larmo Rejo-64 (% 12.88) Hawk (% 12.83), Bezostoja-1 (% 12.77) çeşitleri takip etmiş ve diğer çeşitler daha alt sıralarda yer almışlardır.

Denememizde tane protein oranı yönünden çeşitler arasında oldukça geniş bir varyasyonun bulunduğu ortaya konulmuştur. Bu varyasyonun genişliği ileride yapılabilecek ıslah çalışmalarında önemli bir potansiyel oluşturabilecek özelliktedir. Bunun yanısıra deneme materyali olarak kullandığımız çeşitlerden ilk dokuz tanesinde tane protein oranının % 12 olarak belirtilen sınırların üzerinde bulunduğu ve istenilen maksatlar için uygun olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.1.a.). Nitekim tane protein oranının % 12'den daha düşük olmasının,unun su absorpsiyon kapasitesini ve hamurun yoğurulma hacmini önemli ölçüde düşürdüğü; bunun da ekmeğin hem pişme, hem de besleme özelliklerini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Day, et al., 1985b).

Tablo 4.1.1.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Tane Protein Oranlarına Ait Ortalama Değerler ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.

Çeşidin Adı	Tane Protein Oranı (%)
Yayla-305	13.85 a
Yayla-13	13.28ab
Larmo Rejo-64	12.88 abc
Hawk	12.83 abc
Bezostoja-1	12.77 abcd
Austria	12.54 bcd
Lancer	12.28 bcd
Gerek-79	12.02 bcd
28-E	12.00 bcd
Köy Çeşidi-2	11.94 bcd
5-E	11.92 bcd
Köy Çeşidi-1	11.75 cd
Sadova	11.55 cd
6-E	11.28 d
FgM1B1-62	11.15 d
Ortalama	12.26 bcd

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 4.1.1.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Tane Protein Oranlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	44	54.35		
Bloklar	2	15.56	7.78	
Çeşitler	14	23.80	1.70	3.16**
Hata	28	14.99	0.53	

(**) işaretli F değeri % 1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

4.1.2. Tane Protein Verimi

Tane protein verimi yönünden, denemeye alınan ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.1.2.b) Çeşitlerin tane protein verimi ortalamalarını içeren değerler Tablo 4.1.2.a.'da gösterilmiştir.

Çeşitlere ait tane protein verimi ortalamaları 19.52-24.73 kg/da arasında değişmiştir. Tane protein verimi en yüksek olan 28-E hattı ile, Bezostoja-1 ve Lancer çeşitlerinde tane protein verimleri birbirlerine oldukça yakın olup, sırasıyla bu değerler 24.73, 23.59 ve 23.41 kg/da olarak belirlenmiştir. En düşük tane protein verimi ise 19.52 kg/da ile Austria çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 4.1.2.a.).

Tablo 4.1.2.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Tane Protein Verimlerine Ait Ortalamalar.

Çeşitler	Tane Protein Verimi (kg/da)
28-E	24.73
Bezostoja-1	23.59
Lancer	23.41
Hawk	23.28
Gerek-79	23.15
Larmo Rejo-64	23.08
Yayla-305	22.38
6-E	21.86
Sadova	21.81
5-E	21.30
Yayla-13	21.27
Köy Çeşidi-2	21.10
Köy Çeşidi-1	20.39
FgM1B1-62	20.28
Austria	19.52
Ortalama	22.07

Tablo 4.12.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Tane Protein Verimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	44	704.23		
Bloklar	2	320.96	160.48	
Çeşitler	14	132.62	9.47	1.05
Hata	28	250.65	8.95	

4.1.3. Tane Verimi

Tane verimi yönünden denemeye alınan kışlık ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda, çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.1.3.b.).

Tane verimlerine ait ortalama değerlerin verildiği Tablo 4.1.2.a'nın incelenmesinden anlaşılacağı üzere, çeşitlerin tane verimleri 155.7-206.0 kg/da arasında değişmiş olup bunlar içerisinde 28-E hattı 206.0 kg/da'lık verimle ilk sırada yer almıştır. Bu çeşidi sırasıyla Hawk (193.5 kg/da) Gerek-79 (192.6 kg/da), Lancer (190.7), Sadova (188,9 kg/da) ve Bezostoja-1 (184.7 kg/da) çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise 155.7 kg/da ile Austria çeşidinden elde edilmiştir.

Tane verimi yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmayışı beklenmeyen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Böyle bir sonucun elde edilmesinde parsel alanlarının küçük olması etkili olmuş olabilir. İstatistiksel olarak çeşitler arasındaki farklılık önemli olmamakla birlikte, yinede en yüksek verimli çeşitler ile en düşük verimli çeşitler arasında yaklaşık olarak 50 kg/da 'lık bir verim farkı bulunmaktadır (Tablo 4.1.3.a).

Tablo 4.1.3.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Tane Verimlerine Ait Ortalamalar.

Çeşidin Adı	Tane Verimi (kg/da)
28-E	206.0
Hawk	193.5
Gerek-79	192.6
Lancer	190.7
Sadova	188.9
Bezostoja-1	184.7
FgM1B1-62	181.9
Yayla-13	181.5
6-E	179.2
Larmo Rejo-64	178.7
5-E	176.8
Köy Çeşidi-2	173.6
Yayla-305	161.6
Köy Çeşidi-1	160.2
Austria	155.7
Ortalama	180.3

Tablo 4.1.3.b.Denemeye Alınan Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	44	37996.55		
Bloklar	2	9327.62	4663.81	
Çeşitler	14	6644.49	474.60	0.60
Hata	28	22024.44	786.58	

4.1.4. Bitki Boyu

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bu denemede kullanılan buğday çeşitleri

arasında bitki boyu yönünden istatistiksel anlamda önemli ($p<0.05$) farklılıkların bulunduğu ortaya çıkarılmıştır (Tablo 4.1.4.b.). Çeşitler arasındaki farklılıkları ortaya koyabilmek için, verilere ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve bulunan sonuçlar Tablo 4.1.4.a.'da verilmiştir.

Tablo 4.1.4.a.'nın incelenmesinden anlaşılabacağı üzere denemede kullanılan çeşitlere ait bitki boyları ortalama 57.5-81.9 cm. arasında değişim göstermiştir. Yayla-13, Köy Çeşidi-1 ve FgM1B1-62 çeşitleri sırasıyla 81.9, 80.0 ve 76.7 cm olan bitki boyları ile ilk sıralarda yer almışlardır. Hawk (58.5 cm) ve Sadova (57.5 cm) çeşitleri ise en kısa boylu çeşitler olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.1.4.a. Denemeye Alınan Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Bitki Boylarına Ait Ortalamalar ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.

Çeşidin Adı	Bitki Boyu (cm.)
Yayla-13	81.9 a
Köy Çeşidi-1	80.0 a
FgM1B1-62	76.7 a
Yayla-305	75.9 a
Austria	75.8 a
Larmo Rejo-64	74.6 a
6-E	74.2 a
28-E	73.7 a
5-E	73.4 a
Lancer	72.7 ab
Köy Çeşidi-2	70.7 abc
Bezostoja-1	67.3 abc
Gerek-79	67.1 abc
Hawk	58.5 bc
Sadova	57.5 c
Ortalama	72.0 ab

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 4.1.4.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Bitki Boylarına Alt Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	44	4765.7		
Bloklar	2	1067.8	533.95	
Çeşitler	14	2007.0	143.36	2.37*
Hata	28	1690.8	60.39	

(*) İşaretli F değeri % 5 ihtimal sınırına göre önemlidir.

4.1.5. Çiçeklenme Dönemindeki Biomasa

Denemeye alınan çeşitlerin, çiçeklenme dönemindeki biyomasa miktarlarına ilişkin olarak yapılan varyans analizi sonucunda, bu özellik yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.1.5.b.). Çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki biyomasa miktarı ortalamalarına ait veriler Tablo 4.1.5.a.'da verilmiştir.

Tablo 4.1.5.a.'dan görüldüğü gibi, bu ürün yılında deneme materyali olarak kullanılan çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki biyomasa miktarları ortalama 508.3-714.1 kg/da arasında değişmiştir. Çiçeklenme dönemindeki biyomasa miktarı en yüksek olan çeşitler 28-E, Yayla-305 ve 6-E olmuştur. Adı geçen çeşitlerin bu dönemde tespit edilen biyomasa miktarları 714.1, 710, ve 676.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme dönemindeki biyomasa miktarı en düşük olan çeşitlerden Lancer, Köy çeşidi-1 ve FgM1B1-62'de ise bu değerler sırasıyla 546.6, 543.3, ve 508.3 kg/da olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.1.5.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Çiçeklenme Dönemindeki
Biyomas Miktarlarına Ait Ortalamalar

Çeşitler	Çiçeklenme Dönemindeki Biyomas (kg/da)
28-E	714.1
Yayla-305	710.0
6-E	676.6
Yayla-13	665.8
Köy Çeşidi-2	664.1
5-E	651.6
Bezostoja-1	630.0
Larmo Rejo-64	581.6
Hawk	573.3
Sadova	565.0
Austria	553.3
Gerek-79	550.0
Lancer	546.6
Köy Çeşidi-1	543.3
FgM1B1-62	508.3
Ortalama	608.8

Tablo 4.1.5.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Çiçeklenme Dönemindeki Biyomas
Miktarlarına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Dereceleri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Genel	44	960504.9		
Bloklar	2	303625.8	151812.9	
Çeşitler	14	190109.3	13579.2	0.081
Hata	28	466769.8	16670.3	

4.1.6. Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu

Çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu yönünden denemeye alınan kışlık ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.1.6.b.). Çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu miktarı ortalamalarına ait veriler Tablo 4.1.6.a'da verilmiştir.

Tablo 4.1.6.a.'nın incelenmesinden anlaşılabacağı üzere, çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu miktarı ortalamaları 7.43-10.93 kg/da arasında değişmiştir. Çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu yönünden ilk sıraları paylaşan çeşitler 28-E, 6-E, ve Larmo Rejo-64 olmuştur. Bu çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu miktarları sırasıyla 10,93, 10.86 ve 9,76 kg/da olarak bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde en düşük toplam bitki azotuna sahip çeşitler olarak belirlenen FgM1B1-62, Hawk ve Austria'da bu değerler sırasıyla 7,68, 7.54 ve 7.43 kg/da olarak saptanmıştır.

Araştırmamızda çiçeklenme dönemine gelinceye kadarki periyot içerisinde çeşitlerin nitrojen alımlarını önemli ölçüde tamamladıkları ortaya konulmuştur. Bu durum çeşitlerin çiçeklenme ve olgunluk dönemlerindeki toplam bitki azotu miktarıyla ilgili ortalama değerlerin verildiği tabloların (Tablo 4.1.6.a ve Tablo 4.1.9.a) karşılaştırmasıyla daha da açık bir şekilde anlaşılmaktadır. Nitekim, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu miktarı 100 olarak alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinde, olgunluk dönemlerinde saptanan toplam bitki azotunun % 87.26'sı kadar azota sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan birçok araştırmada da buğday çeşitlerinde nitrojen alımının büyük ölçüde çiçeklenme öncesi dönemde tamamlandığı (Boatwright ve Hass, 1961; Rawson ve Donald, 1969; Simmons ve Moss, 1978) ve buğday tanelerinde biriktirilen nitrojenin 2/3'ünün çiçeklenme öncesi, 1/3'ünün ise tane dolum periyodu boyunca yapılan asimilasyonlar sonucu olduğu ortaya konulmuştur (Pavlov ve Kolesnik, 1974). Bu konuyla ilgili olarak yapılan birçok araştırmada da birbirine paralel sonuçlar bulunmuştur. Austin et al., (1977), 47 buğday genotipiyle yapmış oldukları bir tarla denemesinde, çeşitlerden çiçeklenme ve olgunluk dönemlerinde nitrojen analizi için örnekler almışlardır. Araştırmacılar yapmış

oldukları analizler sonucunda çeşitlerin çiçeklenme döneminde, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotunun % 83'üne sahip olduklarını saptamışlardır. Löffler, et al., (1985) seleksiyona tabi tutulmuş 30 adet yazlık buğday genotipi üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada bu miktarın olgunluk dönemindeki toplam bitki azotunun % 93'üne eşit olduğunu belirlemişlerdir. Tahıllarda nitrojen alımı büyük ölçüde çiçeklenme öncesi dönemde tamamlandığından, çeşitlerin çiçeklenme öncesi dönemde biriktirdikleri toplam bitki azotu miktarlarına göre yapılacak seleksiyonların, sadece çeşitlerin nitrojen alım etkinlikleriyle ilgili potansiyellerini değerlendirmede etkili olabileceği bildirilmiştir(Löffler ve Bush, 1982).

Tablo 4.1.6.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu Miktarlarına Ait Ortalamalar.

Çeşitler	Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu (kg/da)
28-E	10.93
6-E	10.86
Larmo Rejo-64	9.76
Yayla-13	9.63
5-E	9.52
Köy Çeşidi-2	9.40
Bezostoja-1	9.07
Yayla-305	8.69
Lancer	8.20
Köy Çeşidi-1	8.17
Sadova	7.96
Gerek-79	7.90
FgM1B1-62	7.68
Hawk	7.54
Austria	7.43
Ortalama	8.84

Tablo 4.1.6.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Dereceleri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Genel	44	338.79		
Çeşitler	2	108.50	54.25	
Bloklar	14	55.02	3.93	0.62
Hata	28	175.26	6.26	

4.1.7. Biyolojik Verim

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, biyolojik verim yönünden denemeye alınan buğday çeşitleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir(Tablo 4.1.7.b). Çeşitlerin biyolojik verim ortalamalarına ait değerler Tablo 4.1.7.a.'da verilmiştir.

Bu deneme yılında çeşitlerin biyolojik verim ortalamaları 670.8-1079.1 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Biyolojik verim yönünden ilk sıraları paylaşan Larmo Rejo-64, Yayla-305 ve FgM₁B₁-62 çeşitlerinde bu değerler sırasıyla 1079.1, 1020.8 ve 951.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Biyolojik verim değeri en düşük çeşitlerden 6-E, Köy Çeşidi-2 ve Sadova çeşitlerinde bu değerler sırasıyla 792.5, 758.3 ve 670.8 kg/da olarak saptanmıştır(Tablo 4.1.7.a).

Tablo 4.1.7.a. Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Biyolojik Verimlere Ait Ortalamalar.

Çeşitler	Biyolojik Verim (kg/da)
Larmo Rejo-64	1079.1
Yayla-305	1020.8
FgM1B1-62	951.6
Köy Çeşidi-1	883.3
28-E	870.8
Austria	870.5
Yayla-13	870.3
Bezostoja-1	845.8
5-E	825.0
Hawk	822.5
Gerek-79	820.8
Lancer	808.3
6-E	792.5
Köy Çeşidi-2	758.3
Sadova	670.8
Ortalama	859.3

Tablo 4.1.7.b. Denemeye Alınan Çeşitlerin Biyolojik Verimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Dereceleri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Genel	44	1517136.1		
Çeşitler	2	450274.4	225137.2	
Bloklar	14	422723.6	30914.5	1.31
Hata	28	644138.0	23004.9	

4.1.8. Tane Hasat İndeksi

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, tane hasat indeksi yönünden denemeye alınan buğday çeşitleri arasındaki farklılıkların istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir(Tablo 4.1.8.b). Çeşitlerin tane hasat indeksi ortalamalarına ait veriler Tablo 4.1.8.a'da verilmiştir.

Tablo 4.1.8.a.'nın incelenmesinden anlaşılabacağı üzere çeşitlerin tane hasat indeksi ortalamaları % 16-28 arasında değişmiştir. Sadova çeşidi % 28'lik tane hasat indeksi oranıyla ilk sırada, Yayla-305 ve Larmo Rejo-64 çeşitleri ise % 16'lık tane hasat indeksi değerleriyle son sırada yer almışlardır.

Tane hasat indeksi değerlerine ait ortalamaların verildiği Tablo 4.1.8.a.'ya bakıldığında çeşitlerin tane hasat indeksi ortalamalarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Halbuki Singh ve Staskoph (1971) tarafından kışlık buğdaylar üzerinde yapılan çalışmalarda, çeşitlerin tane hasat indeksi ortalamalarının % 28 ila % 46 arasında değişim gösterdiği ve kışlık buğdaylar ile öteki tahıllarda, tane hasat indeksi yönünden önemli bir varyabilitenin mevcut olduğu bildirilmektedir. Denemenin devam ettiği yılda, tane dolum periyodu boyunca havaların oldukça kurak geçmesinin olgunlaşmayı hızlandırarak cılız tane oluşumuna yol açtığı, bunun da tane hasat indeksindeki düşüklüklerin başlıca nedeni olduğu düşünülmektedir. Nitekim Goldworthy (1970) tarafından bu konuyla ilgili olarak yapılan bir çalışmada, olgunlaşmanın yılın hava koşullarına sıkıca bağlı olduğu yerlerde fertil başakçık sayısı, yaprak genişliği, tane verimi ve sap arasındaki zayıf ilişkilerin tümünün tane hasat indeksini etkilediği ortaya konulmuştur.

Tablo 4.1.8.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Tane Hasat İndekslerine Ait Ortalamalar.

Çeşidin Adı	Tane Hasat İndeksi (%)
Sadova	28
6-E	24
28-E	24
Lancer	23
Gerek-79	23
Köy Çeşidi-2	23
Hawk	22
Bezostoja-1	22
5-E	21
Köy Çeşidi-1	19
FgM1B1-62	19
Yayla-13	18
Austria	17
Yayla-305	16
Larmo Rejo-64	16
Ortalama	21

Tablo 4.1.8.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Tane Hasat İndekslerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Genel	44	0.011		
Çeşitler	2	0.007	0.003	
Bloklar	14	0.037	0.002	1.154
Hata	28	0.065	0.002	

4.1.9. Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu

Erzurum ekolojik koşullarında kışlık olarak denemeye alınan buğday çeşitlerinin olgunlaşma dönemlerinde saptanan toplam bitki azotu miktarına ilişkin ortalamalar Tablo 4.1.9.a.'da, varyans analizi sonuçları ise 4.1.9.b'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çeşitlerin olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu miktarları 9.08-11.05 kg/da arasında değişmiştir. Olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu en yüksek olan çeşit 28-E (11.05 kg/da) olmuş ve bunu Larmo Rejo-64 (10.93 kg/da) Köy Çeşidi-2 (10.70 kg/da), 6E (10.69 kg/da), Lancer (10.63 kg/da) ve Bezostoja-1 (10.35 kg/da) çeşitleri çok yakın aralıklarla takip etmişlerdir. Olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu miktarı en düşük olan çeşit ise Sadova (9.08 kg/da) olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1.9.a).

Her ne kadar bu araştırmada olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunamamışsa da, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu miktarı yüksek olan çeşitlerin azot kullanım etkinliklerinin de yüksek olduğu, dolayısıyla böyle çeşitlerin topraktan yeteri kadar nitrojen alma ve biriktirme kapasitesine sahip oldukları bildirilmiştir (Bhatia, et al., 1978).

Tablo 4.1.9.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu Miktarına Ait Ortalamalar.

Çeşitler	Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu (kg/da)
28-E	11.05
Larmo Rejo-64	10.93
Köy Çeşidi-2	10.70
6-E	10.69
Lancer	10.63
Bezostoja-1	10.35
Yayla-305	10.31
Yayla-13	10.30
Hawk	10.24
Gerek-79	9.90
Austria	9.84
Köy Çeşidi-1	9.55
FgM1B1-62	9.37
5-E	9.13
Sadova	9.08
Ortalama	10.13

Tablo 4.1.9.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Genel	44	117.93		
Çeşitler	2	5.61	2.80	
Bloklar	14	18.02	1.28	0.38
Hata	28	94.29	3.36	

4.1.10. Nitrojen Hasat İndeksi

Denemeye alınan çeşitlerin, nitrojen hasat indekslerine ilişkin olarak yapılan varyans analizi sonucunda, bu özellik yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.1.10.b.). Çeşitlerin nitrojen hasat indekslerine ait ortalamalar Tablo 4.1.10.a.'da verilmiştir.

Tablo 4.1.10.a'nın incelenmesinden görüleceği üzere çeşitlerin nitrojen hasat indeksi değerleri % 34-41 arasında değişmiştir. Nitrojen hasat indeksi oranı en fazla olan çeşitler, Sadova (% 41), Gerek-79 (% 40), Bezostoja-1 (% 40), 5-E (% 40) olarak belirlenmiştir. Köy Çeşidi-2 ve Austria çeşitleri ise % 34 oranındaki nitrojen hasat indeksi değerleriyle son sırada yer almışlardır.

Bu araştırmadan elde edilen tek yıllık sonuçlara göre, nitrojen hasat indeksi yönünden çeşitler arasında farklılıklar önemli bulunamamış olmasına rağmen (Tablo 4.1.10.b) birçok araştırmacı tarafından küçük taneli tahıllar üzerinde yapılan araştırmalarda nitrojen hasat indeksi üzerinde varietal farklılıkların önemli rol oynadığı saptanmıştır (Beech ve Norman, 1968; Johnson et al., 1973; Cox ve Frey, 1978; Hollaran ve Lee, 1979; Halloran, 1981). Ayrıca nitrojen hasat indeksi değerlerinin yazlık ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) % 57'den % 74'e (Löffler ve Bush, 1982), makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* L.) % 57'den % 86'ya kadar değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Desai ve Bhatia, 1978). Bu konuda buğdaylar üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile denememizden elde edilen bulgular karşılaştırıldığında deneme materyali olarak kullandığımız çeşitlere ait nitrojen hasat indeksi değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.10.a). Bu durumun, çeşitlerimizin mutlak kışlık özellikte olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim çeşit özellikleri ve çevresel faktörlerin de nitrojen hasat indeksindeki değişim üzerinde etkili olduğu; aşırı sulamalar ve topraktaki nitrojen seviyesinin yükselmesine bağlı olarak indirgenmiş azotun vejetatif organlardan tanelere doğru taşınımında azalmalar gözlemlendiği değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Spratt ve Gasser, 1970; Halloran 1981).

Tablo 4.1.10.a.Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinin Nitrojen Hasat İndeksi Oranlarına Ait Ortalamalar.

Çeşitler	Nitrojen Hasat İndeksi (%)
Sadova	41
Gerek-79	40
Bezostoja-1	40
5-E	40
28-E	39
Hawk	39
Larmo Rejo-64	39
Lancer	39
Yayla-305	37
FgM1B1-62	37
Köy Çeşidi-1	37
Yayla-13	36
6-E	35
Köy Çeşidi-2	34
Austria	34
Ortalama	37

Tablo 4.1.10.b.Denemeye Alınan Çeşitlerin Nitrojen Hasat İndekslerine Ait Varyans Analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Genel	44	0.278		
Çeşitler	2	0.060	0.030	
Bloklar	14	0.038	0.002	0.42
Hata	28	0.180	0.006	

4.2. Korelasyon Analizine Dayalı Bulgular ve Tartışma

Bu denemede ele alınan parametreler arasındaki korelasyon ilişkileri incelenmiş ve yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 4.2.'de toplu olarak verilmiştir.

4.2.1. Tane Protein Oranı

Denememizde tane protein oranı ile olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu arasında istatistiki olarak önemli ve olumlu ($r=0.523$) bir ilişki bulunmuş olup, çeşitlerin olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu miktarları arttıkça tane protein oranlarının da yükseldiği saptanmıştır. Nitekim Mc.Mullan, et al., (1988) tarafından ekmeklik buğdaylar üzerinde yapılan bir araştırmada da bizim bulgularımıza benzer şekilde bu iki parametre arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.95$) bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu durumu, bitkide bulunan azot miktarıyla tanedeki azot miktarı arasındaki sıkı bir ilişkinin varlığına bağlamışlardır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2), tane protein oranı ile tane verimi arasında oldukça zayıf ve olumsuz ($r=-0.204$) bir ilişki tespit edilmiştir. Bu olumsuz ilişkilere rağmen bazı istisnalar da ortaya çıkmıştır. Örneğin Lancer çeşidi tane protein oranı bakımından ortalamaya yakın olmakla beraber tane verimi bakımından ortalamanın oldukça üzerinde bulunmuştur (Tablo 4.1.1.a ve Tablo 4.1.3.a). Bu da ele alınan bu populasyonda tane verimi ve tane protein oranı yüksek çeşit/hatların seleksiyonu için iyi bir potansiyel bulunduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Löffler, et al., (1985) tarafından da tespit edilmiştir.

Bu çalışmada en yüksek tane protein oranında sahip olan çeşitler, en düşük tane verimine sahip olanlar arasından bulunmuş olup (Tablo 4.1.1.a ve 4.1.3.a) bunlar aynı zamanda nitrojen hasat indeksi yönünden yüksek değerlere sahip değillerdir (Tablo 4.1.10.a). Bu durum çeşitlerin yüksek tane protein oranına sahip oluşlarının, azotu etkin bir şekilde almaları ve tanelerine hızlı bir şekilde nakletmelerinden ziyade, düşük verimli oluşlarının bir fonksiyonu olduğunu ortaya koymaktadır (Löffler, et al., 1985).

Tablo 4.2. Denemeye Alınan Buğday Çeşitlerinde İncelenen Karakterler Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r).

	Tane Protein Oranı (%)	Tane Protein Verimi (kg/da)	Tane Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenme Dönemi (kg/da)	Çiçeklenme Dönemi Toplam Bitki Azotu (kg/da)	Biyolojik Verim (kg/da)	Tane Hasat İndeksi (%)	Olgunlaşma Dönemi Toplam Bitki Azotu (kg/da)
Tane Protein Verimi (kg/da)	0.548 *								
Tane Verimi (kg/da)	-0.204	0.702 **							
Bitki Boyu (cm)	0.115	-0.341	-0.498						
Çiçeklenme Dönemindeki Biomasa (kg/da)	0.340	0.229	0.014	0.193					
Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu (kg/da)	-0.034	0.117	0.190	0.317	0.782 **				
Biyolojik Verim (kg/da)	0.423	0.274	-0.031	0.507	0.212	0.341			
Tane Hasat İndeksi (%)	-0.475	0.135	0.568 *	-0.719 **	-0.172	-0.185	-0.807 **		
Olgunlaşma Dönemindeki Toplam bitki Azotu (kg/da)	0.523 *	0.508	0.179	0.260	0.612 *	0.522	0.452	-0.297	
Nitrojen Hasat İndeksi (%)	0.291	0.775 **	0.648 **	-0.663 **	-0.075	-0.247	-0.083	0.429	-0.100

(*); %5 ve (**) %1 ihtimal sınırlarına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Çalışmamızda tane protein oranıyla tane protein verimi arasında önemli ve olumlu ($r=0.548$) bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum muhtemelen tane protein oranıyla tane verimi arasındaki zayıf negatif ilişkiden kaynaklanmıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2), tane protein oranı ile tane hasat indeksi arasında olumsuz ($r= -0.475$) fakat önemli seviyeye yakın derecede bir ilişki saptanmıştır. Bu yüzden tane protein oranındaki artışlar tane hasat indeksinde azalmalara neden olmuş ve çeşitlerin tane verimleri önemli ölçüde azalmıştır. Denemeye alınan çeşitlerden Yayla-305, tane protein oranı bakımından yüksek bir değere sahipken tane hasat indeksi ve tane verimi yönünden denemeye alınan çeşitler arasında daha alt sıralarda yer almıştır (Tablo 4.1.1.a ve Tablo 4.1.8.a). Nitekim Kramer (1979b), çeşitlerin kuru madde dağılımlarında meydana gelen değişimlerden dolayı ortaya çıkan verim artışlarının tane protein oranındaki azalmayla ilgili olduğunu bildirmiş ve bunun sebebini tane protein oranı ile tane hasat indeksi arasındaki negatif ilişkiye bağlamıştır.

4.2.2. Tane Protein Verimi

Denememizde tane protein verimi ile tane verimi ($r=0.702$) ve nitrojen hasat indeksi ($r=0.775$) arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler saptanmış olup, çeşitlerin tane verimi ve nitrojen hasat indeksi değerleri yükseldikçe tane protein verimleri de artış göstermiştir. Bu sonuçlar tane protein verimiyle tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler tespit eden Day, et al., (1985a) ile nitrojen hasat indeksi arasında benzer ilişkiler bulan Corbellini ve Borghi (1985)'nin sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

4.2.3. Tane Verimi

Tablo 4.2.'den görüldüğü gibi tane verimiyle tane protein verimi ($r=0.702$) ve tane hasat indeksi ($r=0.648$) arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre çeşitlerin tane verimleri arttıkça, hem tane protein verimleri hem de tane hasat indeksi değerlerinin önemli ölçüde yükseldiği belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Desai ve Bhatia (1978) tarafından da saptanmıştır.

Yapılan araştırmaların birçoğunda tane verimi ile tane protein oranı arasında olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir (Cox, et al., 1985a; Day, et al., 1985a; Löffler, et al., 1985).

Tane protein oranıyla tane verimi arasındaki güçlü ve önemli ilişkiler nedeniyle, tane protein oranına göre yapılacak seleksiyonların tüm populasyonların tane veriminde genel bir azalmaya yol açabileceği bildirilmiştir (Mc. Neal, et al., 1968; Löffler ve Bush, 1982). Araştırmamızda ise tane verimiyle tane protein oranı arasında saptanan ilişki önemsiz olmakla beraber olumsuz ($r = -0.204$) yönde bulunmuştur. Bu olumsuz ilişkiler, büyük bir olasılıkla tane dolumu başladıktan sonraki dönemde görülen düşük toprak nemi ve yüksek hava sıcaklıklarından kaynaklanmıştır. Gerçekten de meteorolojik verilere ait bilgilerin verildiği Tablo 2.1'in incelenmesinden anlaşılabileceği üzere bu deneme yılında, çeşitlerin tane dolum periyoduna girdikleri temmuz ayındaki ortalama hava sıcaklığı uzun yıllar ortalamalarının üzerinde seyretmiş, maksimum sıcaklık ortalaması $29,2^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar çıkabilmiştir. Nitekim Pomeranz (1966)'da başaklarda tane dolumu başladıktan sonraki dönemde görülen yüksek sıcaklık ve düşük toprak neminin karbonhidrat sentezi ve birikimini azalttığını, daha kısa bir olgunlaşma periyoduna neden olarak tane verimini düşürdüğünü, ancak bu koşulların oransal protein düzeyini yükselttiğini bildirmektedirler. Löffler ve Bush (1982) tarafından yapılan bir araştırmada da yüksek tane protein oranının, proteinlerin tanede daha çok depolanmasından ziyade karbonhidratların sentezlenme ve depolanma kapasitelerinin düşüklüğünden kaynaklandığı ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra, yüksek verimli varyetelerin tane hasat indekslerinin daha yüksek olmasının da tane verimi ve tane protein oranı arasındaki olumsuz ilişkide rol oynadığı bildirilmiştir (Kramer, 1979a).

4.2.4. Bitki Boyu

Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre (Tablo 4.2) bitki boyu ile yalnızca tane hasat indeksi arasında çok önemli ve olumsuz ($r = -0.719$) bir ilişki tespit edilmiştir. Çeşitlerin bitki boyundaki artışlar, tane hasat indekslerinde önemli ölçüde azalmalara neden olmuştur. Bu bulgu Donald ve Hamblin (1976) tarafından da doğrulanmıştır.

Denememizde bitki boyu ile tane verimi arasında önemli seviyeye yakın derecede olumsuz ($r = -0.498$) bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar Vogel (1963) ve Löffler, et al., (1985) tarafından da kaydedilmiştir. Bu ilişkilerin sebeplerini araştıran Lupton (1970)'a göre, sap uzaması ile başağın maksimum gelişme dönemi eş zamanlı olduğundan bu iki organ arasında karbonhidrat isteği yönünden bir rekabet bulunmaktadır. Bu yüzden uzun boylu çeşitlerde başakların büyümesi sınırlı olmakta,

dolayısıyla tane verimi düşmektedir. Kısa boylu çeşitlerde ise, sapın asimilant isteği fazla olmadığından karbonhidrat kullanımının generatif organlar yararına dönüşmesi başağın büyümesini, tane sayısı ve ağırlığının artmasını sağlayarak tane verimini yükseltmektedir.

Denememizde bitki boyu ile tane protein oranı arasında da herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Nitekim Pepe ve Heiner (1975) tarafından yapılan bir araştırmada da her ikisi de yazlık özellikte olan yarı bodur "Era" ile bodur "Chris Mutant" çeşitleri melezlenerek elde edilen 126 adet F₅ projeni hattı üzerinde tane verimi, tane protein oranı ve bitki boyu gibi karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu üç karakter yönünden yapılan fenotipik korelasyon hesaplamaları sonucunda, böylesine geniş bir popülasyonda bile bitki boyunun, hatların tane verimi ve tane protein oranı üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte yaptığımız bu çalışma hem uzun hem de yarı bodur tipleri kapsayan çok sayıda hat/çeşidi içermiş ve denenen çeşitler üzerinde yapılan analizlerde kısa boylu çeşitlerin tane verimi yönünden olduğu gibi tane protein oranı bakımından da uzun boylu çeşitlerden geri kalmadıkları saptanmıştır (Tablo 4.1.1.a ve Tablo 4.1.3.a).

4.2.5. Çiçeklenme Dönemindeki Biomas

Korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2), çiçeklenme dönemindeki biomass ile çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.782$) bir ilişki tespit edilmiş olup, çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı yüksek olan çeşitlerin, yine aynı dönemdeki toplam bitki azotu miktarlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Austin, et al., (1977) tarafından da saptanmıştır. Araştırmacılar, 47 adet buğday genotipi ile yürüttükleri bir tarla denemesinde bitkiler çiçeklenme ve olgunluk dönemine eriştiklerinde bitki örnekleri olarak nitrojen analizi yapmışlardır. Çiçeklenme dönemindeki bitki biomasının büyük bir kısmını (% 37) oluşturan yaprakların diğer bitki kısımlarına (sap ve başaklara) göre % 2.8 oranında daha fazla nitrojen içerdiklerini, dolayısıyla bu dönemde biomas miktarı yüksek olan çeşitlerin nitrojen kapsamlarının da yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

4.2.6. Çiçeklenme Dönemindeki Toplam Bitki Azotu

Korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2) çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu ile olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu arasında önemli ve olumlu ($r=0.612$) bir ilişki bulunmuştur. Buna göre çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu miktarı yüksek olan çeşitlerin olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu miktarları da genellikle yüksek olmuştur. Benzer sonuçlar Löffler, et al., (1985) tarafından da bulunmuştur. Bu bulguyu destekler nitelikte olan başka bir araştırmada, çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu miktarı yüksek olan çeşitlerin tane dolum periyoduna girildiği dönemde de nitrojen alımı yönünden üstünlük gösterdikleri ortaya konulmuştur (Paccauld, et al., 1985).

Çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu ile çiçeklenme dönemindeki biomas arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.782$) bir ilişki saptanmıştır. Çeşitlerin çiçeklenme dönemindeki biomas miktarları yükseldikçe aynı dönemdeki toplam bitki azotu miktarları da artış göstermiştir. Bu bulgular Austin, et al., (1977) tarafından da desteklenmiştir.

4.2.7. Biyolojik Verim

Korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2) biyolojik verim ile yalnızca tane hasat indeksi arasında çok önemli ve olumsuz ($r= -0.807$) bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre çeşitlerin biyolojik verim değerleri arttıkça, tane hasat indeksi değerlerinde önemli ölçüde azalma gözlenmiştir.

Biyolojik verim ile olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu arasında önemli seviyeye yakın derecede olumlu ($r=0.452$) bir ilişki bulunmuştur. Löffler, et al., (1985) tarafından da biyolojik verim ile olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu arasında çok önemli ve olumlu bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Austin, et al., (1977) tarafından bildirildiği gibi, vejetatif dokular tarafından üretilen enerjide muhtemelen hem karbonhidrat asimilasyonu ve hem de nitrat indirgenmesi olaylarının etkili olduğunu göstermektedir.

Biyolojik verim ile çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı arasında herhangi bir

ilişki tespit edilememiştir. O halde çiçeklenme dönemindeki biomas veya azotun ölçülmesi olgunluk devresinde bu iki özelliğin performansını tayin etmede faydalı olmamıştır. Benzer sonuçlar Löffler, et al., (1985) tarafından da kaydedilmiştir.

4.2.8.Tane Hasat İndeksi

Tane hasat indeksi ile incelenen diğer parametreler arasındaki korelasyonların verildiği Tablo 4.2'den görüldüğü gibi araştırmamızda, tane hasat indeksi ile tane protein oranı arasında önemli seviyeye yakın derecede olumsuz ($r = -0.475$) bir ilişki saptanmıştır. Buna göre, tane hasat indeksindeki artışların tane protein oranında azalmalara neden olduğu belirlenmiştir. Bhatia (1975) tarafından heksaploid buğday genotipleri üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur. Bu ilişkiyle bağlantılı olarak, Kramer (1979), tane hasat indeksinde % 1 oranındaki artış karşılığında tane protein oranında % 0.35 civarında bir azalmanın olduğunu tespit etmiştir.

Denememizde tane hasat indeksi ile tane verimi arasında önemli ve olumlu ($r = 0.568$) bir ilişki bulunmuştur. Tane hasat indeksindeki artışların çeşitlerin tane verimini yükselttiği saptanmıştır. Bu bulgu Löffler, et al., (1985)'in sonuçlarıyla uyum içerisindedir. Tane verimiyle tane hasat indeksi arasındaki bu olumlu ilişkilere rağmen, çeşitlerin kuru madde birikimindeki farklılıkların tane veriminde değişimlere yol açmasından dolayı, tane hasat indeksindeki artışların her zaman tane verimi artışlarıyla sonuçlanamayacağı bildirilmiştir (Mc.Mullan, et al., 1988).

Yapılan korelasyon analizine göre (Tablo 4.2), tane hasat indeksi ile bitki boyu arasında da çok önemli ve olumsuz ($r = -0.719$) ilişki tespit edilmiştir. Çeşitlerin bitki boyu arttıkça tane hasat indeksi değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Donald ve Hamblin (1976) ve Löffler, et al., (1985)'in bulgularıyla bütünüyle uyum içerisindedir. Nitekim Singh ve Staskoph (1971) tarafından yapılan bir araştırmada, bitki yüksekliğindeki azalışların vejetatif kısımların kuru ağırlığını aynı oranda azaltıp sap verimini düşürdüğü ve sonuçta tane hasat indeksinin yükseldiği ortaya konulmuştur.

4.2.9. Olgunlaşma Dönemindeki Toplam Bitki Azotu

Korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2) olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu ile tane protein oranı arasında önemli ve olumlu ($r=0.523$) bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu miktarı arttıkça çeşitlerin tane protein oranlarının da yükseldiği saptanmıştır. Bu bulgu Day et al., (1985a) tarafından da doğrulanmıştır. Araştırmamızda en fazla verim veren sekiz çeşit içerisinde 28-E, Lancer ve Bezostoja-1 çeşitleri olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu miktarı yönünden en yüksek değerleri göstermişlerdir (Tablo 4.1.3a ve Tablo 4.1.9.a.) Lancer ve Bezostoja-1 çeşitleri bu sekiz çeşit içerisinde aynı zamanda en yüksek tane protein oranı değerine de sahip olmuşlardır (Tablo 4.1.1.a).

Yapılan korelasyon hesaplamaları sonucunda (Tablo 4.2) olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ile çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı arasında önemli ve olumlu ($r=0.612$) bir ilişki tespit edilmiştir. Çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı yüksek olan çeşitler, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu miktarı yönünden de ilk sıralarda yer almışlardır. Nitekim Cox, et al., (1985b) topraktaki elverişli nitrojen seviyesinin uygun olması durumunda, çiçeklenme dönemindeki biomas miktarı yüksek olan çeşitlerin çiçeklenmeden sonraki dönemde de nitrojen alımı yönünden üstün gösterdiklerini bildirmektedirler.

Yine bu araştırmada olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ile çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu arasında önemli ve olumlu ($r=0.522$) bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç, çiçeklenme dönemindeki toplam bitki azotu yüksek olan çeşitlerin, olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu yönünden de üstünlük gösterdiklerini ortaya koyan Löffler, et al., (1985)'in bulgularıyla tam bir benzerlik göstermektedir.

4.2.10. Nitrojen Hasat İndeksi

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.2), nitrojen hasat indeksi ile tane verimi arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.648$) bir ilişki bulunmuştur. Buna göre çeşitlerin nitrojen hasat indeksi değerleri yükseldikçe tane verimlerinin de arttığı belirlenmiştir. Bu iki parametre arasındaki olumlu ilişkilere dayanılarak, indirgenmiş azotu vejetatif organlarından tanelerine taşınmada etkili olan çeşitlerin aynı zamanda

karbonhidratların taşınmasından da etkili olduklarını söylemek mümkündür. Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da nitrojen hasat indeksiyle tane verimi arasındaki olumlu ilişkilerin, bitkilerdeki karbonhidrat ve nitrojenin taşınımı arasındaki yakın bir ilişkinin varlığından kaynaklandığı bildirilmiştir (Austin, et al., 1977; Day, et al., 1985a; Löffler, et al., 1985). Tane verimi ile nitrojen hasat indeksi arasındaki bu olumlu ilişkiler nedeniyle, nitrojen hasat indeksinin seleksiyon kriteri olarak kullanılması durumunda tane protein oranında herhangi bir azalmaya yol açılmadan tane veriminde % 4.7 ile % 11.3 oranında artış sağlamanın mümkün olabileceği ortaya konulmuştur (Löffler ve Bush, 1982). Diğer taraftan Ratunde ve Frey (1986), tarafından 20 adet yulaf hattı üzerinde 12 değişik lokasyonda yapılan bir çalışmada nitrojen hasat indeksi bakımından üstünlük gösteren hatların verim potansiyellerinin nitrojen hasat indeksi değerleri düşük olanlara nazaran daha stabil olduğunu belirlemişlerdir. Yine aynı araştırmacılar, böyle hatların farklı nitrojen seviyelerine adaptasyon kabiliyetlerinin de çok üstün olduğunu saptamışlardır.

Araştırmamızda nitrojen hasat indeksi ile tane protein verimi arasında çok önemli ve olumlu ($r=0.775$) bir ilişki saptanmıştır (Tablo 4.2). Bu bulgular Corbellini ve Borghi'nin (1985) sonuçlarıyla tam bir benzerlik göstermektedir.

Tablo 4.2.'den görüldüğü gibi nitrojen hasat indeksi ile tane protein oranı arasındaki ilişki olumlu ($r=0.291$) olmuş fakat önemli seviyede olmamıştır. Buğdaylar üzerinde yapılan araştırmalar bazılarında nitrojen hasat indeksi ile tane protein oranı arasında önemli ve olumlu ilişkilerin bulunduğu ortaya konulmuş olmasına rağmen (Johnson, et al., 1968; Halloran ve Lee, 1979), bazı araştırmalarda böyle bir ilişkiye rastlanılmamıştır (Dalling, et al., 1976; Löffler ve Bush, 1982).

Araştırmamızda nitrojen hasat indeksi ile bitki boyu arasında çok önemli ve olumsuz ($r=-0.663$) bir ilişki saptanmıştır. Bu bulgu Löffler, et al., (1985)'in sonuçlarıyla tam bir paralellik göstermektedir.

Bu tip araştırmalarda çeşit sayısının fazla tutulması deneme yeri ve yıllarının fazla olması daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi bakımından çok önemlidir. Bu yönde ileride yapılacak araştırmalara temel teşkil etme niteliğinde olan araştırmamızda, çeşit sayısının az oluşu nedeniyle elde edilen sonuçları genelleştirmek sakıncalı olabilir. Bununla birlikte tek yıllık bulgulara dayanarak verimli ve kaliteli çeşitlerin seleksiyonunda çiçeklenme dönemindeki biomas ve azot miktarının belirlenmesi yarar sağlamamaktadır. Fakat ieklenme döneminde bu analizlerin yapılması, sadece çeşitlerin nitrojen alım etkinlikleriyle ilgili performanslarının tayininde belirgin bir rol oynayabilir. Olgunlaşma dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksi gibi parametrelerin seleksiyon kriteri olarak kullanılması durumunda ise hem tane verimi hem de protein oranı yüksek çeşitlerin seçiminin bu araştırma sonuçlarına göre mümkün olabileceği görülmektedir. Çünkü olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksindeki artışlardan dolayı meydana gelen kazanç, tane protein oranı, tane verimi ve tane protein verimindeki artışları da beraberinde getirmektedir. Nitekim araştırmamızda da nitrojen hasat indeksi ve olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu yönünden üstün özelliğe sahip çeşitlerden 28-E ve Bezostoja-1 eşitleri tane protein oranı, tane protein verimi ve tane verimi yönünden de nispeten yüksek değerler göstermişlerdir. Denemede kullanılan çeşit/hatlar içerisinde bulunan 28-E hattı ise en yüksek tane verimi ve tane protein verimine sahip olmuş, fakat bu hatta saptanan tane protein oranı çok düşük bulunmuştur. 28-E hattında yüksek tane verimi ve tane protein verimi özelliklerinin muhafaza edilip tane protein oranının artırılmak istenmesi halinde, bu hattın olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu ve nitrojen hasat indeksi değerlerinin yükseltilmesi gerekecektir. Oysa 28-E hattı bu çalışmada kullanılan çeşit/hatlar içerisinde en yüksek nitrojen hasat indeksine sahip olduğundan olgunluk dönemindeki toplam bitki azotunun artırılması en mitverici alternatif olarak gözükmektedir. Ne yazık ki denemede kullanılan çeşit/hatlardan hiçbirisi olgunluk dönemindeki toplam bitki azotu bakımından 28-E hattına göre önemli miktarda fazlalık göstermemişlerdir. Olgunluk döneminde en yüksek toplam bitki azotu miktarına sahip olan çeşitlerden Lancer ve Bezostoja-1 eşitleri ise hem yüksek verimli, hem de nispeten yüksek tane protein oranına sahiptirler. Bu nedenle Lancer ve Bezostoja-1 eşitleri, 28-E hattıyla kombinasyonda kullanılmaya en uygun ebeveynler olarak seğilmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A ve Akten Ş., 1989, Erzurum kışık koşullarında farklı ekim zamanlarının kışık buğdayın verim ve verim öğelerine etkisi. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13, 913-924.
- Anonymous, 1984, Erzurum ili verimlilik envanteri ve gübre ihtiyacı raporu. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 33, s.63.
- Anonymous, 1987. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını.
- Austin, R.B, Ford, M.A. and Blackwell, R.D., 1977. The nitrogen economy of winter wheat. J.Agric. Sci. Camb., 8, 159-167.
- Aydem, N., 1980, 5x5 Makarnalık buğday diallel melez populasyonunda tanedeki protein oranının kalıtımı ve bazı agronomik karakterler arasındaki korelasyonlar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(3), 36-44.
- Barutçu, A., 1974, Erzurum ovasında azotlu ve fosforlu gübrelerin sulu ve kışık şartlarda yetiştirilen 305 kışık yayla ve yazlık kırık buğday çeşitlerinin verimine etkisi üzerinde bir araştırma. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Beech, D.F. and Norman, M.J.T., 1968, A preliminary assesment of the adaptation a semidwarf wheat varieties to the Old River Valley, Aust. J.Exp. Agric. Anim. Husb., 8, 349-357.
- Bhatia, C.R., 1975a, Criteria for early generation selection in wheat breeding programmes for improving protein productivity. Euphytica, 24, 784-794.
- Bhatia, C.R. and Robson, R., 1976, Bionergetic considerations in cereal breeding for protein improvement. Science, 194, 1418-1421.

- Bhatia, C.R., Mitra, R.G., Bhagwat, S.G. and Desai, R.M., 1978, Genetic variation in the components of the high protein character in wheat. Proc. 5 th. Int. Wheat Genetics Symposium, New Delhi.
- Boatwright, G.O. and Hass, H.J., 1961, Development and composition of spring wheat as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization. Agronomy Journal, 53, 33-36.
- Cataldo, D.A., Schrader, L.E., Peterson, D.M., and Smith, D., 1975, Factor affecting seed protein concentration in oats.1. Metabolism and distribution of N and carbonhydrates in two cultivars that differ in groat protein concentration. Crop Sci., 15, 19-23.
- Corbellini, M., Borghi, B., 1985. Accumulation and remobilization of dry matter and protein in four bread varieties. Zeitschrift für Acker-und Pflanzenbau, 115, 1-11.
- Cox, T.S. and Frey, K.J., 1978, Nitrogen harvest index in oats. Agron. Abst. American Society of Agronomy, Madison, WI. p.50.
- Cox, M.C., Qualset, C.O. and Rains, D.W., 1985a. Genetic variation for nitrogen assimilation and translocation in wheat. 1. Dry matter and nitrogen assimilation, Crop Sci. 25, 430-435.
- Cox, M.C., Qualset, C.O., and Rains, D.W., 1985b. Genetic variation for nitrogen assimilation and translocation in wheat. 11. Nitrogen assimilation in relation grain yield and protein. Crop Science, 25, 435-441.
- Dalling, M.J., Boland, G. and Wilson, J.H., 1976, Relation between acid proteinase activity and redistribution of nitrogen during grain development in wheat, Aust. J. Plant. Physiol., 3, 721-730.

- Day, G.E., Paulsen, G.M., and Sears, R.G., 1985a, Relationships among important traits in the nitrogen economy of winter wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 8(4), 357-368.
- Day, G.E., Paulsen, G.M., and Sears, R.G., 1985b. Nitrogen relations in winter wheat cultivars differing in grain protein percentage and stature, *J.of Plant. Nut.*, 8(7), 555-566.
- Desai, R.M. and Bhatia, C.R. 1978, Nitrogen uptake, nitrogen harvest index in durum wheat cultivars varying in their grain protein concentration. *Euphytica*, 27, 561-566.
- Donald, C.M., and Hamblin, J., 1976. The biological yield and harvest index of cereal as agronomic and and plant breeding criteria. *Advences Agron.*, 28, 361-408.
- Drenman, D.H.S., 1970. Short varieties for Britain? *Span*, 13(2).
- Edwards, I.B. Mey, J.A. and Mey V., 1978, Use of a physiologic model for genetically improving grain in wheat. *Cereals Food World*, 23, 596-600.
- Ellison, F., Derara, N.F. and Peterson, D.G., 1983, Inheritance of physiological characters associated with variation in bread wheat. *Euphytica*, 32, 241-253.
- Ewans, L.T. and Wardlaw, F.H., 1976. Aspects of comparative physiology of grain yield in cereals, *Advences in Agronomy*, 28, 301-358.
- Gallagher, L.W., Soliman, K.M., Rains, D.W., Qualset, C.O. and Huffaker, R.C., 1983, Nitrogen assimilation in common wheat differing in potential nitrat reductase activity and tissue nitrat concentrations. *Crop Science*, 23, 913-919.
- Goldsworthy, P.R., 1970, The growth and yield of tall and short sorghums in Nigeria *J.Agric. Sci. Camb.*, 75, 109-122.

- Halloran, G.M. and Lee, J.W., 1979. Plant nitrogen distribution in wheat cultivars. Aust. J.Agric.Res., 30, 777-789.
- Halloran, G.M., 1981, Cultivars differences in nitrogen translocation in wheat. Australian Journal Agricultural Research, 32, 535-544.
- Hardy, R.W., Filner, P. and Hageman. R.H., 1975, Nitrogen input. In. Crop productivity research imperatives. Michigan Agricultural Exp. Sta. East Lansing p.133-176.
- Johnson, V.A., Schmidt, J.W. and Mattern, P.J., 1968, Cereal breeding for better protein impact. Econ Bot., 22, 16-25.
- Johnson, J.A., Dreier, A.F. and Grabouski, P.H., 1973. Yield and protein responses to nitrogen fertilizer of two winter wheat varieties differing inherent protein content of their grain. Agronomy Journal, 65, 259-263.
- Kramer, T.H., 1979a. Environmental and genetic variation for protein content in winter wheat (Triticum aestivum L.) Euphytica, 28, 209-218.
- Kramer, T.H., 1979b. Yield-protein relationships in cereal varieties. In J.H.J. Spiertz and T.Kramer (Ed). Crop Physiology and Cereal Breeding Proc. Eucarpia. Workshop, Wageningen, The Netherlands, p 161-165.
- Köycü, C. 1976, Erzurum şartlarında azot ve fosforlu gübreleme ile sulamanın bazı kışlık buğdayların tane verimi, ham protein oranı ile zeleni sedimentasyon test kıymetine etkileri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak., Yayını, No.164, Erzurum.
- Löffler, C.M. and Bush, R.H., 1982, Selection for grain protein, grain yield and nitrogen partitioning efficiency in hard red spring wheat. Crop Science, 23, 167-168.
- Löffler, C.M., Rouch, T.L. and Bush, R.H., 1985, Grain and plant protein relationships in hard red spring wheat cultivars. Crop Science, 25(1); 521-524.

- Lupton, F.G.H., 1970. The physiology of cereal yield. Proc. of the third FAO/Rockefeller Foundation wheat seminar, Ankara.
- Mertz, E.T., 1976. Interactions between yield protein yield and lysine in cereals In; H.L.Wieke (Ed). Improving the nutrient quality of cereals. II. Agency for International Development, Washington, D.C.p.107-112.
- Mc.Mullan, R.M., Mc.Vetty, P.B.E. and Urguhart, A.A., 1988, Dry matter and nitrogen accumulation and redistribution and their relationship to grain yield and protein in wheat. Can. J.Plant. Sci., 68, 311-322.
- Mc.Neal, F.H. Boatwright, G.O., Berg, M.A. and Watson, C.A., 1968, Nitrogen in plants parts of seven spring wheat varieties at successive stages development. Crop Science, 8, 535-537.
- Mc.Neal, F.H., Berg, M.A., Mc.Guire, C.F., Stewart, V.R. and Baldrige, D.E., 1972, Grain and plant nitrogen relations in eight spring wheat crosses (Triticum aestivum L.). Crop Science. 18, 779-782.
- Mc.Vetty, P.B.E., Evans, L.E., 1980. Breeding methodology in wheat. I. Determination of characters measured on F₂ spaced plant for yield selection in spring wheat. Crop Science, 20, 587-589.
- Neales, T.F., Anderson, M.J. and Wardlaw, I.F., 1963. The rate of leaves in the accumulation of nitrogen by wheat during ear development. Aust.J.Agric.Res., 14, 725-735.
- Paccauld, F.X., Fossati, A. and Hong Sheng Cao., 1985, Breeding for yield and quality in winter wheat; consequences for nitrogen uptake and partitioning efficiency. Z.Pflanzenzüchtg, 94, 89-100.
- Pavlov, A.N. and Kolesnik, T.I., 1974, Factors determining different levels of protein accumulation in grain of high-and low protein varieties of wheat. Sov.Plant Physiol., 22, 267-272.

- Pepe, J. F. and Heiner, R.E., 1975, Plant height, protein percentage and yield relationships in spring wheat. *Crop Science*, 15, 793-797.
- Pomeranz, Y. 1966. Relation between chemical composition and bread making qualities of wheat flour. *Advances of Food Research*, 16, 335-337.
- Rattunde, H.F. and Frey, K.J., 1986, Nitrogen harvest index in oats. Its repeatability and associated with adaptation. *Crop Sci.*, 26, 606-610.
- Rawson, H.M. and Donald, C.M., 1969. The absorption and distribution of nitrogen after floret initiation in wheat. *Aust.J.Agric.Res.*, 20, 789-809.
- Sezen, Y., 1984, Gübreler ve Gübreleme Ders Notu. Atatürk üniv. Ziraat Fak., Toprak Böl. Erzurum. s 272.
- Simmons, S.R. and Moss, D.M., 1978, Nitrat reductase as a factor affecting nitrogen assimilation during the grain filling period in spring wheat. *Crop science*, 18, 584-586.
- Singh, I.D. and Staskoph, N.C. 1971, Harvest index in cereals. *Agron.J.*, 63, 224-226.
- Spratt, E.D., and Gasser, J.K.R., 1970, Effect of fertilizer nitrogen water supply on distribution of dry matter and nitrogen between the different parts of wheat. *Canadian. J.Plant Sci.*, 50, 613-625.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1960. *Principles and procedures of statistics*. Mc.Graw Hills Book Comp. New York, London, Toronto.
- Stuber, C.W., Johnson, V.A., and Schmidt, J.W., 1962, Grain protein content and its relationships to other plant and seed characteristics in the parents and progeny of a cross of Triticum aestivum L. *Crop Science*, 2, 506-508.
- Vogel, O.A., R.E. Allan and C.J. Peterson, 1963. Plant and performance characteristics of semidwarf winter wheat producing most efficiently in Eastern Washington. *Agron. J.*, 55, 397-398.

- Watson, D.J.1952, The physiological basis of variation in yield. Advances in Agronomy, 4, 101-141.
- Watson, D.J., Thorne, G.N.and French, S.A.W., 1958, Physiological causes of differences in grain yield between varieties of barley. Ann. of Bot., 22, 321-351.
- Yıldız, N., 1986, Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Bölümü, Ders Notları, s 38.
- Yoshida, S., 1972, Physiological aspects of grain yield. A.Rew. Pl. Physiology, 23, 434-464.