

58014

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FIĞ + ARPA KARIŞIMLARINDA AZOT VE
FOSFORLA GÜBRELEMENİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

Dilek ÖZTÜRK

Yönetici : Prof.Dr.Yunus SERİN

Yüksek Lisans Tezi

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FIĞ + ARPA KARIŞIMLARINDA AZOT VE
FOSFORLA GÜBRELEMENİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

Dilek ÖZTÜRK

Yönetici : Prof.Dr.Yunus SERİN

Yüksek Lisans Tezi

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA SAHASININ İKLİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ..	7
2.1.Araştırma Sahasının İklim Özellikleri.....	7
2.2.Araştırma Sahasının Toprak Özellikleri.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	10
3.1.Materyal	10
3.2.Metot.....	10
3.2.1.Deneme Deseni ve Alanı	10
3.2.2.Ekim ve Bakım.....	10
3.2.3.Denemede İncelenen Konular	12
3.2.3.a.Kuru Ot Verimi.....	12
3.2.3.b.Fiğ Oranı	13
3.2.3.c.Ham Protein Oranı	13
3.2.3.d.Ham Protein Verimi.....	13
3.2.3.e.Ham Selüloz Oranı	13
3.2.3.f.Ham Kül Oranı.....	14
3.2.3.g.Fiğde Bitki Boyu.....	14
3.2.3.h.Arpada Bitki Boyu	14
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	15
4.1.Kuru Ot Verimleri.....	15
4.2.Fiğ Oranı	16
4.3.Ham Protein Oranı.....	21
4.4.Ham Protein Verimi.....	23
4.5.Ham Selüloz Oranı.....	26
4.6.Ham Kül Oranı	29
4.7.Fiğde Bitki Boyu.....	30
4.8.Arpada Bitki Boyu	31
5. TARTIŞMA VE KARAR.....	32
5.1.Kuru Ot Verimi.....	32
5.2.Fiğ Oranı	34
5.3.Ham Protein Oranı	35
5.4.Ham Protein Verimi.....	36
5.5.Ham Selüloz Oranı.....	37
5.6.Ham Kül Oranı	37
5.7.Bitki Boyu	38
KAYNAKLAR	39

ÖZET

Fiğ + tahıl karışımları ülkemizin her bölgesinde yetiştirilmektedir. Ancak farklı türlerden oluşan bu karışımların gübrenmesi henüz açıklığa kavuşturulmamıştır. Bu çalışmada fiğ + arpa karışımlarının gübrenmesi üzerinde durulmuştur. Araştırmaya konu olan adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in Karaelçi ve arpa (*Hordeum vulgare* L.)'nin Tokak çeşitleri 75:25 oranında karıştırılarak kullanılmıştır. Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme planında faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede 4 farklı ozat dozu (0, 4, 8 ve 12 kg N/da) ve 4 farklı fosfor dozu (0, 3, 6 ve 9 kg P₂O₅/da) uygulanmıştır. Gübrelerin karışımlarda ot, ham protein verimi, ham protein oranı, ham selüloz oranı, fiğ oranı, ham kül oranı ve bitki boylarına olan etkileri belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

1. En yüksek kuru ot ve ham protein verimleri, dekara 4-12 kg N ve 3-9 kg P₂O₅ uygulamalarından alınmıştır.
2. En yüksek fiğ oranları 0, 4 ve 8 kg N ile 6 kg P₂O₅ uygulamalarından elde edilmiştir.
3. Azotlu gübreleme ham protein oranını düzenli olarak artırmış, fosforun ise önemli bir etkisi belirlenememiştir.
4. Karışım otlarının en düşük selüloz oranları azotun 0, fosforun ise 6 ve 9 kg dozlarında tesbit edilmiştir.
5. Bitki boyları üzerine sadece azotun (fiğde) etkili olduğu görülürken uygulanan gübreler ham kül oranı üzerine etki yapmamıştır.

Bu sonuçlara göre fiğ + arpa karışımlarında en yüksek kuru ot (664.2 kg/da) ve ham protein verimleri (108.0 kg/da) için dekara 4 kg N ve 3 kg P₂O₅ dozları uygundur.

SUMMARY

Mixed farming of vetches and cereals is practiced in almost all parts of the country. However, no conclusive information is available on their fertilizer requirements. This study investigates the fertilization of vetch + barley mixtures. A binary mixture of vetch (*Vicia sativa* L. cv. Karaelçi) and barley (*Hordeum vulgare* L. cv Tokak) was investigated in this study at the ratio of 75: 25 respectively. The effects of four doses of N (0, 4, 8 and 12 kg N/da) and four doses of phosphorus (0, 3, 6 and 9 kgP₂O₅/da) were examined in a factorial arrangement of 4 completely randomized blocks on hay yield, crude protein yield, crude protein content, crude selulose content, ash content, plant height and vetch rate. The results are summarized as follows.

1. The highest levels of hay yield and crude protein yields were obtained from 4-12 kg N and 3-9 kg P₂O₅ applications.
2. Vetch rate was the highest when 0,4 and 8 kg N and 6 kg P₂O₅ applications.
3. N applications increased steadily crude protein content but P showed no discernable effect.
4. The lowest selulose contents of the mixture were obtained from 6 and 9 kg P₂O₅ in the absence of N applications.
5. Whereas only N had effects on plant height (Vetch only), fertilizer application, did not affect ash contents.

In concluosion 4 kg N and 3 kg P₂O₅ applications could be recommended for the highest hay (664.2 kg/da in this trial) and crude protein yields (108.0 kg/da) for vetch + barley mixtures.

TEŞEKKÜR

Bu tezin ortaya çıkmasında çalışmanın planlanıp sonuçlandırılmasına kadar her aşamada desteğini gördüğüm değerli hocam Sayın Prof.Dr.Yunus SERİN'e (Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl.), bölüm başkanımız Sayın Prof.Dr.Sevim SAĞSÖZ'e (Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl.), çalışmanın her aşamasında değerli fikirlerinden istifade ettiğim, benden hiç bir yardımı esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd.Doç.Dr.Mustafa TAN'a, projeyi destekleyen Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğüne, denemenin yürütülmesinde laboratuvar analizlerinin yapılmasında ve bu tezin yazılmasında emeği geçen herkese sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Erzurum, Ağustos-1996

Dilek ÖZTÜRK



1. GİRİŞ

Yurdumuz, hayvan varlığı bakımından büyük bir potansiyele sahiptir. Modern hayvan barınakları ve kültür ırklarının yaygınlaşmasıyla hayvancılığımızda bir iyileşme göze çarpmaktadır. Lakin gelişen hayvancılık sektörüyle birlikte yem sorununun varlığı gün geçtikçe kendini daha fazla hissettirmektedir. Bu durum 61.374.000 baş gibi yüksek bir sayıya rağmen (Anon., 1994), hayvansal üretimimizin düşüklüğü gibi bir çarpıklıkta beraberinde getirmektedir. Bunun sebeplerinden birisi de beslenme ile ilgili olarak hayvanlarımızın verimlerinin düşüklüğüdür.

Hayvanlarımızın beslenme problemine ve kaba yem açığının kapatılmasına çare olarak tabii yem alanları (çayır ve mer'a) ıslah edilmeli ve yembitkileri tarımı geliştirilmelidir. Çayır ve mer'aların ıslahı uzun ve pahalı olacağından, kısa vadede ilk akla gelen çare tarla arazisi içerisinde kültürü yapılan yembitkilerini alan ve verim bakımından artırmaktır. Yonca, korunga, fiğ, burçak, hayvan pancarı ve hasıl mısırdan ibaret olan yem bitkilerimizin ekim alanı 596.238 hektardır (Anon., 1993). Oysa mevcut hayvanlarımıza gerekli olan kabayemi karşılamak için yembitkileri ekim alanımızın bu değerin çok üzerinde olması gerekir. Bu amaca ulaşabilmek için de değişik bölge şartlarına adapte olabilecek bitki türlerinin seçilmesi önemli bir konudur.

Ülkemizin tarımsal şartları düşünüldüğünde, en fazla ekimi yapılan yembitkilerinden birisi olan adi fiğ (*Vicia sativa* L.) üzerinde durulması gereken önemli bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de 596.238 ha. olan yembitkileri ekim alanının % 45.3'üne fiğ ekilmektedir (Anon., 1993). Hayvancılık sektörünün yaygın olduğu Doğu Anadolu Bölgesinde bu bitkinin önemi daha da fazladır. Erzurum'da yonca, korunga ve fiğ gibi yembitkilerinin kültürü yapılmaktadır. Bunlar içerisinde fiğ 6.661 hektarlık ekiliş alanıyla il sınırları içerisinde yonca ve korungadan sonra 3. sırayı işgal etmektedir (Anon., 1993).

Tek yıllık olması nedeniyle fiğ "Nadas-Tahıl" sistemine kolaylıkla sokulabilecek yembitkisi özelliğine sahiptir. Ayrıca kaliteli kaba yem üretmelerinin yanında tane ve silo yemi olarak da kullanılabilirler. Baklagil olmaları nedeniyle kendilerinden, sonra gelen ürünün verimini artırmak gibi avantajlara da sahiptir.

Çok iyi özelliklerinin yanında fiğin en önemli dezavantajı gelişmenin ilerlemesiyle ince gövdenin ağırlığını taşıyamaması ve yatmasıdır. Bitkilerde görülen bu yatmadan dolayı

gölgelenme artmakta, alt yapraklar sararıp dökülmekte, çürümeler başlamakta ve yatan bitkilerde hasat zorlaşmaktadır. Bunların sonucu olarak da hem ot veriminde hem de otun kalitesinde düşüşler meydana gelmektedir. Bu yatma riskini ortadan kaldırmak için fiğlerin mutlaka küçük taneli bir hububat ile karışık ekilmesi gerekmektedir (Elçi, 1960). Böyle bir karışımda fiğ bitkileri yaprak uçlarındaki sülükleri ile dik büyüyen tahıllara sarılarak yatmadan gelişebilirler. Bu sayede bitkilerin hasadı kolaylaşır, verim ve kalite kayıpları da azaltılmış olur.

Karışımlardan elde edilen ot (baklagil + buğdaygil) hayvanlar için daha dengeli bir yemdir. Proteince zengin olan fiğ otu ile nişasta değeri yüksek olan tahıl otu bir araya gelince besleme değeri yüksek sindirimi kolay bir yem elde edilmiş olmaktadır (Elçi, 1975). Baklagillerle buğdaygillerin karıştırılması türlerdeki bazı eksiklikleri örtebilir. Baklagillerdeki, şişme, buğdaygillerdeki ot tetanozu gibi problemler hafifletilebilir. Silaj amacıyla ekilen fiğlerin tahıllarla karıştırılması silaj kalitesini mısırın silaj değerine kıyaslayacak kadar artırmaktadır (Ahlgren, 1956). Sonuç olarak ham protein, karbonhidrat ve mineral madde oranı bakımından hayvanlar için daha dengeli yem elde edilir.

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de üreticiler fiği küçük taneli bir hububatla karışık yetiştirmektedir. Ancak bu karışımda seçilecek tahıl ve oranı dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. Bu tür karışımlar için arpa ve yulaf sıkça tercih edilen türlerdir. Otun besleme değerini fazla düşürmemek için tahıl oranını düşük tutmak hasadı, ise tahılın çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde yapmak gerekir (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Tan, 1995). Bölgemizde yapılan bir çalışmada Tan (1995) adi fiğin Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri ile arpa ve yulaftan oluşturulan farklı karışımları 5 farklı karışım oranında (100: 0, 75: 25, 50: 50, 25: 75 ve 0: 100) ve tahılların 3 farklı gelişme devresinde (karınlanma, çiçeklenme ve süt olum) incelemiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre 75: 25 fiğ: tahıl oranında ekilen ve tahılın süt olum döneminde biçilen Karaelçi : arpa karışımının ot ve ham protein verimi yönünden uygun olduğunu bulmuştur. Ayrıca bu uygulamanın ham protein oranı ve mineral madde kompozisyonunda daha dengeli olarak belirlenmiştir.

Bitkisel üretimde birim alandan alınacak verimin artırılması için bazı kültürel tedbirlerin alınması ve bazı girdilerin uygulanması gerekir. Gübreleme ise toprağın durumuna bağlı olarak mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Genellikle ülkemiz topraklarının potasyum bakımından zengin, azot ve organik madde bakımından ise yetersiz olduğu bilinmektedir. Üretimi yapılan bitki baklagil ise fosforlu gübreleme de mutlaka düşünülmelidir. Bilindiği

gibi azot yembitkilerinde verim ve kalite için çok önemlidir. Protein ve klorofilin yapı taşı olması nedeni ile normal büyüme ve gelişme için N, gerekli bir elementtir. Fakat çabuk yıkanmasından dolayı ve organik maddelerin kolayca dekompoze olmasından dolayı tarım topraklarında noksanlığı oldukça sık görülür. Bunun içinde azotla gübrelenen bitkilerde verim ve protein oranı olumlu yönde etkilenmekte ve birim alandan elde edilen hayvansal verim artmaktadır. Fosfor da buna benzer özellik göstermektedir. Çünkü bu elementte fotosentez, enerji sentezi ve transferi, karbonhidrat metabolizması ve azot fiksasyonu için gereklidir. İşte bütün bunlar göz önüne alındığında toprakta besin maddelerinin yetersiz olduğu şartlarda yapılan gübreleme çalışmalarının ne denli önem arz ettiği ortaya çıkmaktadır. Bunun içinde yembitkileri üretimi üzerine bir çok gübreleme çalışması yapılmıştır. Açıkgöz, (1991)'ün bildirdiğine göre fiğ 100 kg kuru madde üretimi için topraktan 3.65 kg azot ve 0.65 kg fosfor kaldırmaktadır. Erzurum kıraç koşullarında adi fiğin ot ve tane üretiminde N'lu ve P'lu gübre seviyelerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada dekara 0, 4, 8 kg N ve 0, 4, 8 kg P_2O_5 dozları uygulanmıştır (Çelik, 1980). Deneme sonucunda 4 kg/da azot ve 4 kg/da fosfor ile gübrelenen bitkilerden en yüksek kuru ot ve ham protein verimi elde edilmiştir. Yine Erzurum'da ancak sulu şartlarda yapılan başka bir gübreleme çalışmasında Tan ve Serin (1995) bakteri aşılması ve 5 farklı azot (0, 1.5, 3.0, 4.5, ve 6.0 kg N/da) dozunun ot ve tohum verimlerine etkilerini araştırmışlardır. Bölgenin sulu arazilerinde adi fiğin ot üretimleri için aşılama yapılan şartlarda 3.0 kg N/da, aşılamanın olmadığı şartlarda ise 4.5 kg N/da azot uygulamasını tavsiye etmişlerdir.

Serin iklim tahıllarının kaba yem olarak kullanılması halinde tek çeneklilerden olması nedeniyle azotlu gübre ihtiyaçları daha yüksektir. Ahlgren (1956) bu bitkilerin azot ihtiyacının 3.5 kg N/da'dan 9.0 kg N/da'a çıkabildiğini bildirmektedir. Grosh (1986), Hindistan'da yürüttüğü araştırma sonuçlarına göre, yüksek kuru ot verimi yönünden yalnız ekilen yulafın dekarına 8 kg azot ve 4 kg P_2O_5 verilmesini tavsiye etmektedir.

Fiğ üreticilerinin uzun yıllardan beri tercih ettiği tahıllarla karışık ekim uygulamasında gübreleme üzerinde titizlikle durulmalıdır. Çünkü bu uygulama verimin artırılması yanında, kalitenin yükseltilmesi ve karışım oranlarının korunması üzerine de etkilidir. Aynı ortamda farklı familyalara ait bitkiler bulunduğundan mutlaka bu karışımların gübre istekleri yalnız ekimlerden farklı olacaktır. Baklagil + buğdaygil karışımına uygulanacak azotlu gübreleme ile botanik kompozisyona yön verilebilmektedir. Çünkü azotlu gübreler buğdaygilleri teşvik etmekte ve bu durum da baklagillerin aleyhine sonuçlanmaktadır. Bunun içinde baklagillerin azota nazaran daha fazla ihtiyaç duydukları fosforlu gübreleri

de azotla kombine halde vermek daha yararlı olacaktır. Bazen araştırmanın yapıldığı bölgenin şartlarına bağlı olarak gübreleme verimi artırmayabilir. İtalya da fiğ + yulaf karışımlarına dekara 0, 5 ve 10 kg'lık N dozlarının uygulandığı bir araştırmada azot dozlarının önemli bir etkisi belirlenememiştir (Carleto, 1971).

Avram ve Lages (1972), fiğ ve yulaf karışımlarına 13 farklı gübre dozu uygulamışlar ve bunlar içerisinde en ekonomik olanı 9.6 kg N/da olarak tesbit etmişlerdir. Azotsuz parsellerde 290 kg/da olan kuru ot veriminin 9.6 kg N/da dozunda % 62.3'lük bir artışla 465 kg/da' a çıktığını bulmuşlardır.

Ukrayna şartlarında adi fiğ; buğday, çavdar ve tritikale ile karışık olarak yetiştirilmiş ve bu karışımlarda en iyi kuru ot ve ham protein verimi için 8'er kg N, P_2O_5 ve K_2O tavsiye edilmiştir (Girenko, et al. 1986).

Twidwell, et al. (1987) tarafından yapılan çalışmada kışlık buğday ve tüylü fiğ yalnız veya karışık olarak yetiştirilmiş, 0, 4.5 ve 9.0 kg/da azot uygulanmıştır. Azot uygulanmayan ve yalnız ekilen fiğ de kuru madde verimi 640 kg/da, karışımda ise 680 kg/da olmuştur. Dekara 9.0 kg N verildiğinde ise karışımın verimi 880 kg/da'a yükselmiştir. Azot uygulamalarında karışım otundaki N oranı artarken baklagil oranında bir azalma gözlenmiştir.

Arpa ile sarı lüpen, yem bezelyesi ve adi fiğin karışıma sokulduğu bir çalışmada gübre olarak 6 ve 12 kg/da saf azot uygulanmıştır. Karışımlar arpanın sarı olum başlangıcında ot için hasat edilmiştir. En yüksek verim azot verilmeden yetiştirilen saf baklagillerden elde edilmiştir. Bunun yanında yüksek azot oranının karışımda; baklagil oranını azalttığı yabancı ot muhtevasını, yatmayı, ham protein oranını ve verimini artırdığı tespit edilmiştir (Lunnan, 1989).

Portekiz'de yapılan bir gübreleme çalışmasında yalnız ekilen yulaf ve tüylü fiğ + yulaf parsellerine iki parça halinde (ekim ve karınlanmada) üç azot dozu uygulanmıştır. Azotsuz (0 kg N/da) düşük (2 + 4 kg N/da) ve yüksek (2 + 8 kg N/da) azot dozlarının verim ve ot kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Karışımın, özellikle yulaf veriminin azottan etkilendiği iki yıllık ortalamaya göre düşük, orta ve yüksek azot dozlarındaki karışımların kuru ot verimlerinin sırasıyla 652.9, 932.3 ve 1041.0 kg/da olduğu tesbit edilmiştir. Benzer olarak artan azot dozlarında ham protein oranı ve mineral madde kompozisyonunun da arttığı bulunmuştur (Moreira, 1989).

Ouknider ve Jacquard (1989), dekara verilen azot miktarının 0 kg'dan 6 kg'a çıkarılmasıyla hem yalnız ekimlerin hem de karışımların (fiğ + yulaf) ot veriminde artış olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar azot dozu daha da artırılınca (12 kg N/da) verimin fazla değişmediğini fakat karışımda fiğ oranının % 20.7'den % 11.1'e düştüğünü bildirmişlerdir.

Aydın (1990) Samsun'da adi fiğ ile arpa, yulaf ve tritikaleden oluşturulan karışımlara azotun 0, 4, 8 ve 12 kg N/da, fosforun 0 ve 6 kg P_2O_5 /da ve potasyumun 0 ve 5 kg K_2O /da dozlarını uygulamıştır. Üç karışımın ortalaması olarak 4 kg N ve 6 kg P_2O_5 dozlarının ot verimini yükselttiği potasyumun ise etkisiz kaldığını bulmuştur. Araştırmacı adi fiğ + arpa için ise, yukarıda bahsedilen gübre dozlarından azotun 8-12 kg N/da, fosforun ise, 6 kg P_2O_5 /da dozlarının uygun olduğunu bildirmiştir. Bu dozlardaki kuru madde veriminin 399.3 kg/da ham protein oranının % 16.51 ve ham protein veriminin 65.87 kg/da civarında olduğu belirlenmiştir.

Yogodina ve Trepachev (1990) tarafından yapılan araştırmada fiğ ve yulaf karışık olarak ekilmiş, 6 kg P_2O_5 /da veya 6 kg N/da + 6 kg P_2O_5 /da verilerek gübrenin etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar N ve P uygulamalarının kuru ot verimi ile N fiksasyonu üzerine olumlu etki yaptığını tesbit etmişlerdir.

Rusya'da yapılan bir çalışmada ise fiğ + yulafın da bulunduğu münavebe sistemine N, P ve K'nın değişik kombinasyonları uygulanmıştır. Dekara 6.4 kg N, 5 kg P_2O_5 ve 5 kg K_2O uygulamasının en yüksek verimi sağladığı bulunmuştur (Ivoilov and Molova, 1994).

Trakya kıraç koşullarında iki yıl süreyle yürütülen bir çalışmada değişik oranlarda ekilen fiğ + yulaf karışımlarına azotun 0, 5 ve 10 kg N/da dozları ile fosforun standart 5 kg P_2O_5 /da dozu uygulanmıştır. İki yıllık ortalamaya göre artan azot dozuna bağlı olarak sırasıyla 1275, 1662 ve 1778 kg/da yaş ot elde edilmiştir. Orta ve yüksek azot dozlarının verimleri arasındaki fark önemsiz olarak belirlenmiştir. Ekimde % 75 fiğ ve % 25 yulaf kullanılan parsellerin kuru otundaki fiğ oranı 0, 5 ve 10 kg'lık azot dozlarında sırasıyla % 35.6, 44.9 ve 39.2 olarak tesbit edilmiştir. Bu sonuçlara göre söz konusu şartlarda fiğ + yulaf karışımlarına 5 kg N/da hesabıyla gübreleme tavsiye edilmiştir (Uçan, 1994).

Slovakya'da kışlık ara ürün olarak yetiştirilen tahıllara ve tıylü fiğ + buğday karışımına uygulanan azot dozlarının ot verimine önemli etki yaptığı bulunmuştur (Priadka, 1995). Ancak 5.0 ve 10.0 kg N/da'lık uygulamalar verimi artırırken, daha yüksek dozlar olumsuz etki yapmıştır.

Bu araştırma daha önce yüksek verimli olarak belirlenen Karaelçi fiği ile arpa karışımının (Çelik, 1984 ve Tan, 1995) gübre ihtiyacını belirlemek amacıyla planlanmıştır. Karışımındaki bitki farklılığı düşünülerek azotlu ve fosforlu gübre dozları kombinasyonlar halinde ele alınmıştır.



2. ARAŞTIRMA SAHASININ İKLİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ

2.1. Araştırma Sahasının İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum iline ait bazı iklim faktörlerinin deneme yılı (1995) ve uzun yıllara ait ortalama (1929-1994) değerleri Tablo 2.1'de kaydedilmiştir. Ancak bu tabloda söz konusu iklim verilerinin bitki yetişmesinde etkili olan aylardaki (Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz) durumuna yer verilmiştir.

Tablo 2.1. Erzurum İlinin, 1995 Yılı İle Uzun Yıllar Ortalamasına (1929-1994) Ait Sıcaklık, Yağış ve Nisbi Nem Değerleri ¹.

Yıllar	AYLAR				Toplam veya Ortalama
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
Sıcaklık (°C)					
1995	4.4	11.7	14.4	17.9	12.1
1929-94	5.9	10.4	14.4	19.0	12.4
Yağış (mm)					
1995	54.0	39.3	72.5	30.5	196.3
1929-94	60.7	88.6	42.3	18.1	209.7
Nisbi Nem (%)					
1995	72.3	67.0	66.7	58.8	66.2
1929-94	64.5	64.0	57.1	52.0	59.4

¹: Başbakanlık Devlet meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğünün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır.

Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi aylık ortalama sıcaklık, denemenin yürütüldüğü aylarda uzun yıllar ortalamasına çok yakın olmuştur. Denemenin yürütüldüğü ayların uzun yıllar ortalaması 12.4 °C olurken, 1995 yılında ortalama 12.1 °C olmuştur.

Bitkilerin yetiştirme süresi (Nisan, Mayıs, Haziran, ve Temmuz) içinde toplam 196.3 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasından (209.7 mm) daha düşüktür. Vejetasyon devresinin ilk aylarında (Nisan ve Mayıs) düşen yağış miktarı uzun yıllar

ortalamasından çok düşük olmasına rağmen daha sonraki aylarda (Haziran ve Temmuz) uzun yıllar ortalamasından oldukça yüksek seyretmiştir.

Denemenin gerçekleştirildiği yılda gerek aylarda ve gerekse 4 aylık ortalama nisbi nem uzun yıllar ortalamasından daha fazla olmuştur. Nisan ve Mayıs aylarında ise en yüksek nisbi nem değerleri (% 72.3 ve 67.0) kaydedilmiştir.

2.2. Araştırma Sahasının Toprak Özellikleri

Tarla çalışmasından önce deneme topraklarından örnekler alınarak bazı özellikleri belirlenmiştir. Denemede sathi köklü tahılların yanında derin köklü baklagillerin de ekildiği düşünülerek toprak örnekleri iki ayrı derinlikten (0-20 cm ve 20-40 cm) alınmıştır. Bu derinliklerdeki toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri /1

Toprak Derinliği	Su ile Doymuş (%)	Tekstür Sınıfı	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç CaCO_3 (%)	Bitkilere Yararışlı		Organik madde (%)
						P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)	
0-20 cm	52.7	TIN	3.2	7.32	0.5	1.09	52.1	1.76
20-40 cm	54.9	TIN	3.0	7.34	0.5	0.69	48.3	2.51
Ort.	53.8	TIN	3.1	7.33	0.5	0.89	50.2	2.14

/1: Toprak analizleri Köy Hizmetleri X. Bölge Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Toprakların su ile doymuşluğu % 52.7 ile % 54.9 arasında değişmiş ve tekerrürlerdeki tekstür sınıfları "tın" olarak belirlenmiştir. 0-20 cm'lik toprak katmanındaki toplam tuz % 3.2 iken 20-40 cm'de % 3.0'dır. Toprakların pH değeri 0-20 cm'lik derinlik için 7.32 20-40 cm'de ise biraz daha artarak 7.34 olarak ölçülmüştür. Ancak her iki derinlikteki toprak reaksiyonu da nötr karakterdedir (Anon., 1984).

Toprakların hem 0-20 cm derinlikteki katmanı hem de 20-40 cm derinliğindeki katmanı az kireçli olarak bulunmuştur (% 0.5). Bitkilere yararışlı fosfor (P_2O_5) ilk derinlik için ortalama 1.09 kg/da, ikinci derinlik için 0.69 kg/da olmuştur. Yine bitkilere yararışlı potasyum miktarı üst tabaka için ortalama 52.1, alt katman için 48.3 kg K_2O /da olarak

tesbit edilmiştir. Üst tabaka topraklarında organik madde muhtevası 1.76 olarak belirlenirken alt tabakada biraz yükselerek % 2.51 olmuştur. Bu özelliklere sahip olan araştırma sahası toprakları organik maddece fakir-orta, fosfor bakımından çok fakir ve potasyum bakımından ise zengin gruba girmektedir (Anon., 1984).



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğünün sulanabilen deneme sahasında yapılmıştır.

Araştırmaya konu olan bitkilerden adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in Karaelci ve arpa (*Hordeum vulgare* L.)'nin Tokak çeşitleri kullanılmıştır (Çelik, 1984; Avcı, 1994; Tan, 1995). Kimyasal gübre olarak % 20-21'lik amonyum sülfat ve % 43-45'lik triple süperfosfat uygulanmıştır. Bitkilerce ihtiyaç duyulan su deneme sahasındaki 4 nolu kuyudan sağlanmıştır.

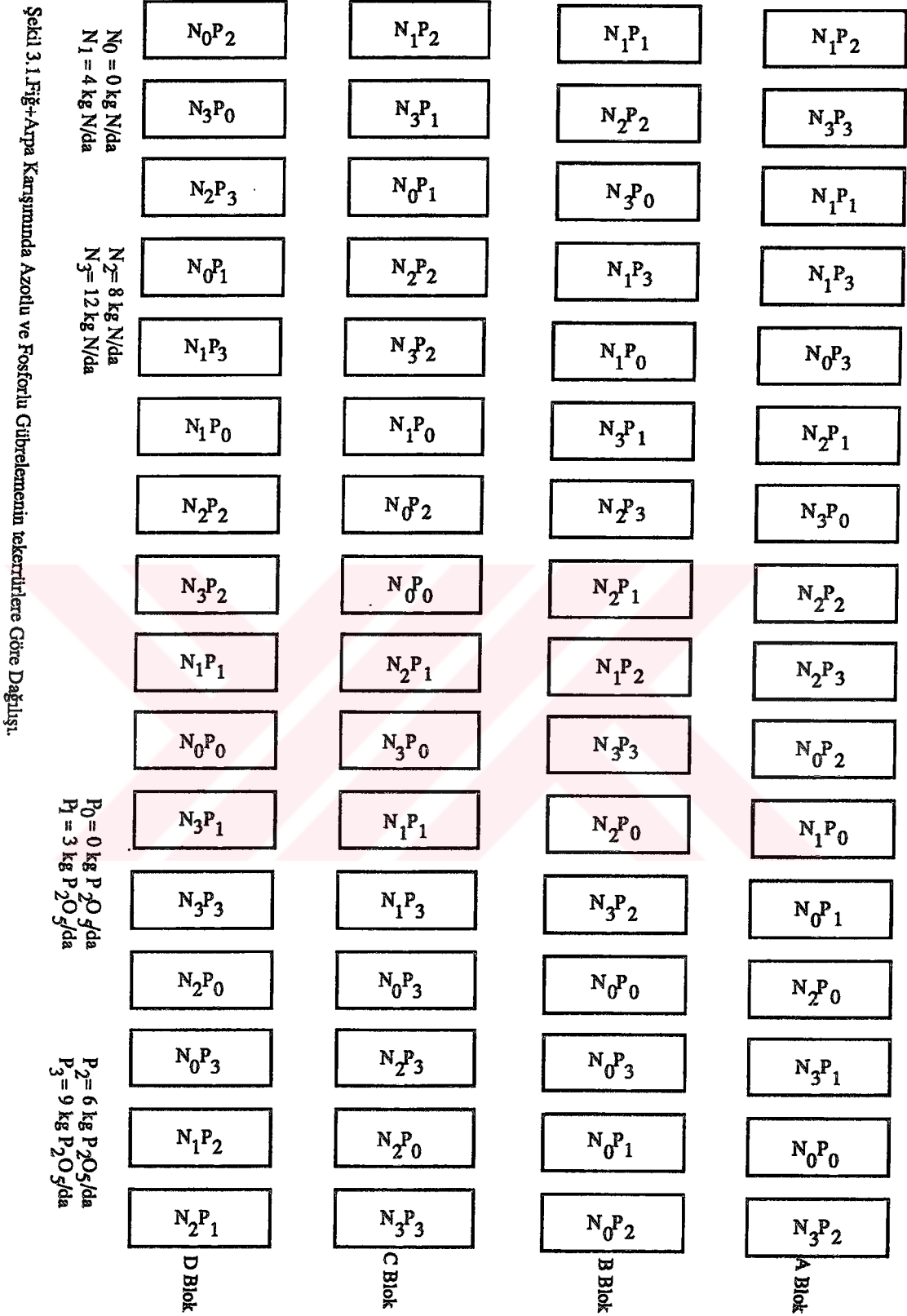
3.2. Metot

3.2.1. Deneme Deseni ve Alanı

Tarla çalışması "Şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede toplam 64 parsel (4 azotlu gübre x 4 fosforlu gübre x 4 tekerrür) yer almıştır. Parsellere 20 cm aralıkla 5 m uzunluğunda 6 sıra bitki ekilmiştir (Tükel ve Hatipoğlu, 1987). Buna göre bir parselin alanı 6.0 m² (5 m boy x 0.20 m sıra aralığı x 6 sıra) olmuştur. Bütün parseller için gerekli olan deneme alanı 384 m² (6.0 m² x 64 parsel)'dir. Parseller ve bloklar arasında su kanalları için 2 m boşluk bırakıldığı için toplam deneme alanı 1279.2 m² (49.2 m x 26 m) olmuştur. Her blok içerisinde bulunması gereken 16 gübre kombinasyonu (4 azot x 4 fosfor) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır (Şekil 3.1 ve Resim 3.1).

3.2.2. Ekim ve Bakım

İlkbahar sürümünden sonra diskaro ve tapan çekilerek hazırlanmış tarlada parselasyon yapılmış ve 20 cm aralıklarla (Tükel ve Hatiboğlu, 1987; Aydın ve Tosun, 1993) markör çekilerek bitki sıraları belirlenmiştir. Daha sonra açılan bu sıralara ekim ayarı yapılmış el mibzeri ile 75 : 25 oranında (Tan, 1995) fiğ: arpa 6 Mayıs tarihinde ekilip kapatılmış ve üzerleri bastırılmıştır. Fiğdeki yatmanın daha kolay önlenmesi için fiğ ve arpa aynı sıraya ekilmiştir. Ekim oranları fiğ ve arpa için 16 kg/da ekim dozu üzerinden hesaplanmıştır (Avcıoğlu ve Avcıoğlu, 1982; Serin vd., 1996).





Resim 3.1. 75 : 25 oranında fiğ + tahıl ekilen parselin genel görünüşü.

Parselasyon yapıldıktan sonra parsellere etkisi belirlenecek olan faktörlerden fosfor ve azotlu gübre serpilerek toprağa karıştırılmıştır. Tahılların sapa kalkma dönemi başlangıcında, sıra aralarının çapalanması suretiyle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Yağışlar ve bitkideki ihtiyaç göz önüne alınarak 2 defa salma sulama yapılmıştır.

Hem fiğ hem de arpa düşünülerek yapılan gübrelemede azot $N_0 : 0$, $N_1 : 4$, $N_2 : 8$ ve $N_3 : 12$ kg N/da; fosfor ise $P_0 : 0$, $P_1 : 3$, $P_2 : 6$ ve $P_3 : 9$ kg P_2O_5 /da dozlarında uygulanmıştır.

3.2.3. Denemede İncelenen Konular

3.2.3.a. Kuru Ot Verimi

Fiğ + arpa karışımları, arpanın süt olum döneminde kuru ot için hasat edilmiştir (Tan, 1995). Hasat esnasında parsellerin kenarlarındaki birer sıra ile başlarından 0.5 m'lik kısımları kenar tesiri olarak atılıp geri kalan alan (3.2 m²) ot verimi için hasat edilmiştir. Parsellerden biçilen ot, yaş olarak arazide tartılıp içinden 500 g.'lık örnekler alınmıştır.

Bu örnekler önce açık havada, daha sonra 78 °C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat süre ile kurutulmuştur (Akyıldız, 1984). Bu kuru ağırlıktan faydalanılarak dekara kuru ot verimleri bulunmuştur.

3.2.3.b. Fiğ Oranı

Parsellerde ot hasadı yapılırken içindeki karışım sıralarının birisinden 1 m'lik kısım ayrı olarak biçilip naylon torbaya konmuştur. Daha sonra bu otun baklagil ve buğdaygili laboratuvarında ayrılarak kurutulup tartılmıştır. Bu değerlerin oranlanması suretiyle kuru otun botanik kompozisyonu (% fiğ) belirlenmiştir. Daha sonra bu değerler kuru ot verimine dahil edilmiştir.

3.2.3.c. Ham Protein Oranı

Botanik kompozisyonu belirlemek için parsellerden alınan fiğ ve tahıl örnekleri tartıldıktan sonra Willey değirmeninde ayrı ayrı öğütülerek kimyasal analizlere hazırlanmıştır. Kimyasal kompozisyonu belirlemek amacıyla yapılan bu analizler Kacar (1972)'in belirttiği esaslar dahilinde fiğ ve tahıl için ayrı ayrı yapılmıştır. Hassas terazide tartılan yaklaşık 0.3 g ot örneklerinde Kjeldahl metoduna göre toplam azot belirlenmiştir. Bulunan değerler 6.25 katsayısı ile çarpılarak fiğ ve tahılların ham protein oranları hesaplanmıştır. Daha sonra ise karışımların botanik kompozisyonları kullanılarak karışımların tartılı ham protein oranları belirlenmiştir.

3.2.3.d. Ham Protein Verimi

Parsellerden karışık olarak biçilen ve daha sonra botanik kompozisyon için ayrılan fiğ ve tahıllarda ham protein oranları belirlendikten sonra, bu oranlar fiğ ve tahılın kuru ot verimleri ile çarpılarak dekara kg cinsinden tartılı ham protein verimleri bulunmuştur.

3.2.3.e. Ham Selüloz Oranı

Fiğ ve tahıllardan ayrı ayrı tartılan yaklaşık 3-5 g'lık ot örnekleri asit (H_2SO_4) ve baz ($NaOH$) ortamlarda Soxhlet cihazında kaynatılmıştır. Asit ve bazda çözünen maddeler uzaklaştırıldıktan sonra yakma fırınında 3 saat yakılarak (600 °C) ham selüloz oranları bulunmuş ve tartılı ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.f. Ham Kül Oranı

Parsellerden ayrı ayrı alınan fiğ ve arpa otları öğütüldükten sonra 3 g tartılıp 600 °C'ye ayarlı yakma fırınında 3 saat yakılmıştır. Oranlamak suretiyle parsellerin tartılı ham kül oranları belirlenmiştir.

3.2.3.g. Fiğde Bitki Boyu

Botanik kompozisyon için toprak seviyesinden biçilmiş olan otlardan 10'ar adet fiğ bitkisinin boyu düzeltilerek ölçülmüştür.

3.2.3.h. Arpada Bitki Boyu

Toprak seviyesinden biçilmiş olan arpalardan 10'ar tanesi laboratuvarında boyları düzeltilerek ölçülmüştür.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Kuru Ot Verimleri

Değişik dozlarda azot ve fosforla gübrelenen fiğ + arpa karışımlarının kuru ot verimleri (KOV)'ne ait varyans analizleri sonucunda belirlenen F değerleri Tablo 4.1'de kuru ot verimleri ise Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarında Kuru Ot Verimi, Fiğ Oranı Ham Protein Oranı ve Ham Protein Verimine Ait F Değerleri /1

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri			
		K.Ot Ver.	Fiğ Oranı	H.Protein Or.	H.Protein Ver.
Tekerrür	3	1.96	2.86*	0.16	1.55
Azot (N)	3	7.06**	4.24**	6.41**	14.56**
Fosfor (P)	3	21.03**	4.43**	0.26	19.53**
N X P	9	5.51**	3.16**	2.05*	4.32**
Hata	45				

/1 : (*) işaretli F değerleri % 5, (**) işaretli F değerleri ise % 1 ihtimal sınırlarında önemlidir.

Varyans analiz tablosundan da anlaşılabacağı gibi karışımlarda ele alınan azot, fosfor gibi faktörler ve bunların ikili interaksiyonları KOV üzerine çok önemli etkide bulunmuştur.

Tablo 4.2. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarının Kuru Ot Verimleri (kg/da) /1.

Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	526.5	603.3	559.5	493.6	545.7 B
4	549.1	664.2	599.8	518.8	583.0 A
8	514.5	600.8	642.4	647.6	601.3 A
12	533.4	595.6	648.6	581.0	589.7 A
Ortalama	530.9 B	616.0 A	612.6 A	560.3 B	579.9

/1: Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF N x P : 34.4

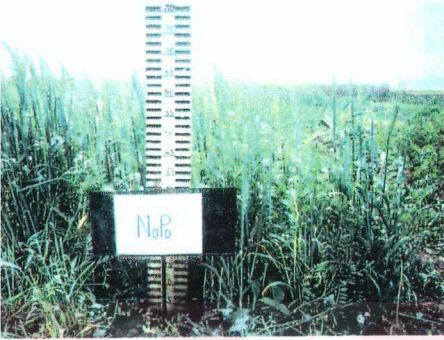
Denemede elde edilen ortalama kuru ot verimi 579.9 kg/da'dır. Azot dozları arasında en düşük verim (545.7 kg/da) azot uygulanmayan parsellerden (N_0) elde edilmiştir. Dekara 4 kg azot uygulandığı zaman kuru ot verimi çok önemli bir artışla 583.0 kg/da'a çıkmıştır. Azotlu gübre dozu daha da artırılıp 8 ve 12 kg/da dozlarına yükseltildiğinde kuru ot verimi önce 601.3 kg/da'a çıkmış daha sonra ise önemsiz bir azalışla 589.7 kg/da'a düşmüştür. Diğer bir ifade ile azotsuz parseller ile azotlu gübre uygulanan parsellerin verimleri farklı olmuş fakat azotun 4 kg/da'dan fazlası istatistiki anlamda önemli bir artış sağlamamıştır (Tablo 4.2 ve Resim 4.1).

Dekara 0, 3, 6, 9 kg P_2O_5 uygulanan parsellerden sırasıyla 530.9, 616.0, 612.6 ve 560.3 kg kuru ot verimi elde edilmiştir. Fosfor dozlarının kuru ot verimi üzerine olan etkisi azot uygulamasına benzer olmuştur. Fosfor uygulanmayan parsellerden 3 ve 6 kg P_2O_5 /da uygulanan parsellere geçildiğinde kuru ot veriminde hızlı bir artış tesbit edilmiştir. Fakat fosforun 3 ve 6 kg/da dozlarının etkileri benzerdir. Bu dozlardan en yüksek fosfor dozuna (9 kg P_2O_5 /da) geçildiği zaman verim yine önemli ölçüde azalmış ve fosfor uygulanmayan parsellerin seviyesine inmiştir.

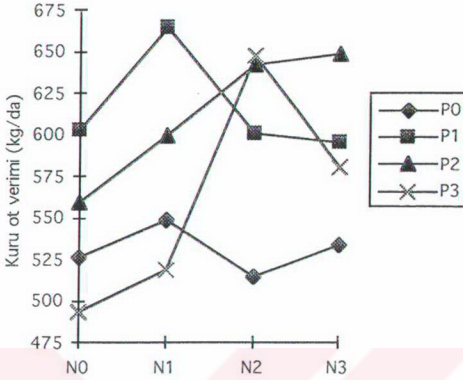
Elde edilen sonuçlarda kuru ot verimleri üzerine çok önemli etki yapan diğer bir unsur azot ve fosforun birliktelik etkileridir ($N \times P$). Bu durum gübrelerden birinin diğerinin varlığında daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. Nitekim elde edilen verimler bu interaksyona göre bir kaç gruba ayrılmaktadır ($A\ddot{O}F = 34.4$). Bu interaksiyon açısından en yüksek verim (664.2 kg/da) 4 kg N/da ve 3 kg P_2O_5 /da uygulanan (N_1P_1) parsellerden alınmıştır. Fakat N_2P_2 , N_2P_3 ve N_3P_2 uygulamalarının verimleri, en yüksek verimden istatistiksel olarak farksızdır. N_0P_3 , N_2P_0 , N_1P_3 , ve N_0P_0 uygulamalarının verimleri ise en düşük verimli grubu oluşturmuştur (Şekil 4.1 ve Resim 4.2).

4.2. Fiğ Oranı

Erzurum sulu şartlarında fiğ + arpa karışımlarının değişik dozlarda azot ve fosforla gübrelenmesini konu alan bu çalışmada fiğ oranına ait değerlerin varyans analizleri sonucunda belirlenen F değerleri Tablo 4.1'de fiğ oranı değerleri ise Tablo 4.3'de verilmiştir.



Resim 4.1. Dekara 0, 4, 8 ve 12 kg N uygulanan parsellerin genel görünüşü.

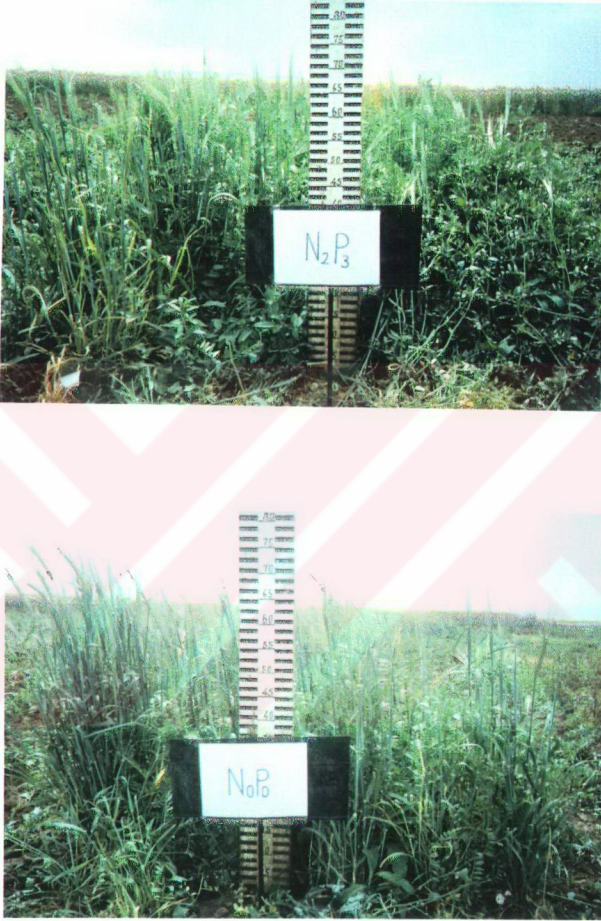


Şekil 4.1. Azot ve Fosfor interaksiyonunun kuru ot verimi üzerine etkileri.

Tablo 4.1'den de anlaşılacağı üzere karışımlarda ele alınan azot, fosfor ve bunların ikili interaksiyonları fiğ oranı üzerinde çok önemli etkiye bulunmuştur.

Bu çalışmada ekim esnasında 75 : 25 oranında fiğ : arpa karışımı kullanılmasına rağmen elde edilen fiğ oranı % 35.8 gibi düşük bir rakamdır. Bunun sebebi fiğlerin arpa ile rekabette yetersiz kalması ve arpanın daha baskın çıkmasıdır. Bu oran üzerinde uygulanan gübrelerin de etkisi vardır. Azot dozları arasında en düşük fiğ oranını 8 kg/da azot uygulanan parseller vermiştir (% 32.0). Bu azot dozu ile istatistiksel anlamda farkı olan tek doz 4 kg N/da uygulamasıdır. Bunların dışındaki farklılıklar önemsizdir. Bu sonuçlara göre azotun 4 kg'dan 8 kg'a çıkartılması fiğ oranını ciddi şekilde düşürmüştür (Tablo 4.3).

Değişik oranlarda uygulanan fosfor dozları arasında ise en yüksek fiğ oranını (% 40.5) dekara 6 kg fosfor uygulanan parseller vermiştir. Bu oran daha düşük fosfor dozlarına göre (0 ve 3 kg P_2O_5 /da) oldukça yüksektir. Fosfor dozu 6 kg/da dan 9 kg/da'a yükseltildiğinde fiğ oranında hızlı bir azalma görülmüştür, bununla birlikte dekara 0, 3 ve 9 kg fosfor uygulanan parsellerin istatistiki bakımdan birbirinden farkı yoktur.



Resim 4.2. En yüksek (N_2P_3) ve en düşük (N_0P_0) grubu oluşturan verimlere ait parsellerin genel görünüşü.

Tablo 4.3. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ+Arpa Karışımlarının Fiğ Oranları (%) /1.

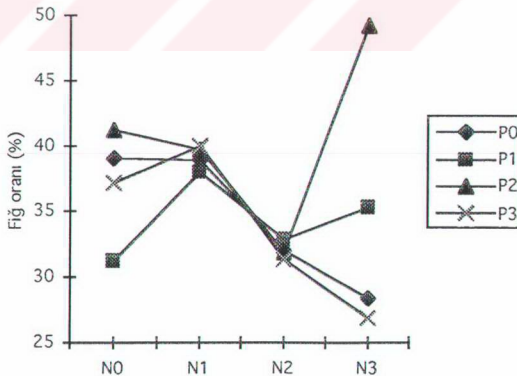
Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	39.0	31.2	41.2	37.1	37.1 AB
4	38.9	37.9	39.7	40.0	39.1 A
8	32.0	32.8	31.8	31.3	32.0 B
12	28.3	35.2	49.1	26.8	34.9 AB
Ortalama	34.6 B	34.3 B	40.5 A	33.8 B	35.8

/1: Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF N:P : 11.3

Yapılan çalışma sonucunda fiğ oranı üzerinde çok önemli etkiye sahip olan diğer bir unsur ise azot ve fosfor interaksyonudur. Denemede en yüksek fiğ oranı (% 49.1) 12 kg N/da ve 6 kg P₂O₅/da uygulanan (N₃P₂) parsellerden alınmıştır. Fakat N₀P₀, N₀P₂, N₁P₀, N₁P₁, N₁P₂ ve N₁P₃ uygulamalarının fiğ oranları da istatistiki anlamda yüksek fiğ oranına sahip diğer uygulamalardır.

Şekil 4.2'de görüldüğü gibi gübrelerden birinin varlığında diğerinin etkisi farklı olmuştur. Ancak bu etkilenme bazen fiğ oranını artıran, bazanda azaltan yöndedir. Örneğin N₃ dozunda P₀ ve P₃ dozları fiğ oranını azaltırken, P₁ ve P₂ dozları yükseltmiştir. Aynı azot dozunda fosfor dozlarının farklı etkilenmeleri interaksyona neden olmuştur.



Şekil 4.2. Azot ve fosfor interaksyonunun fiğ oranı üzerine etkileri.

4.3. Ham Protein Oranı

Denemede uygulanan işlemlerden elde edilen kuru ot numunelerinde ham protein oranları % 14.83-17.42 arasında değişmiştir (Tablo 4.4). Bu değerler üzerine çok önemli NxP interaksyonunun ise önemli etkisi görülmüştür (Tablo 4.1).

Tablo 4.4. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarının Ham Protein Oranları (%) /1.

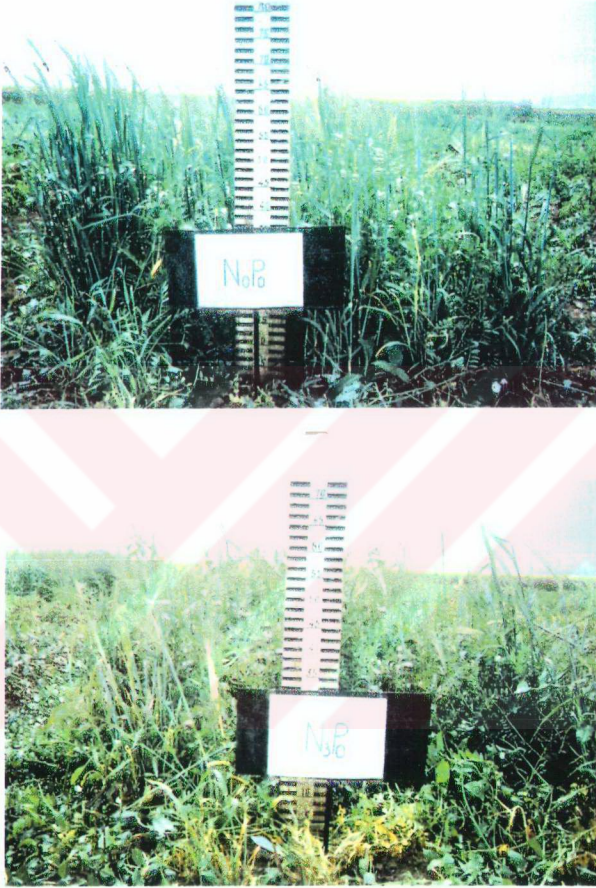
Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	14.83	15.98	15.91	16.28	15.75 B
4	16.37	16.25	15.56	15.88	16.02 B
8	17.26	16.18	16.50	16.06	16.50 AB
12	16.48	17.22	17.42	16.50	16.91 A
Ortalama	16.24	16.42	16.35	16.18	16.30

/1: Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF NxP : 1.16

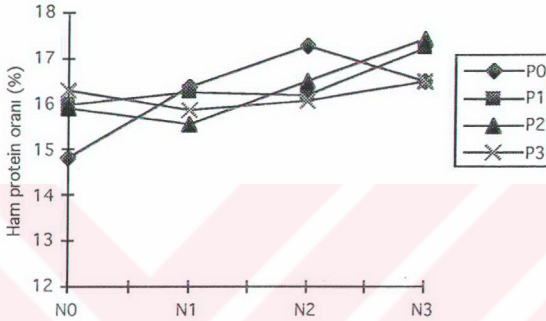
Araştırma sonucu elde edilen ortalama ham protein oranı % 16.30'dur. Uygulanan azot dozu arttıkça karışımın ham protein oranı da artmıştır. Nitekim fiğ + arpa karışımına uygulanan N dozları 0, 4, 8 ve 12 kg/da olarak uygulandığında elde edilen ham protein oranları da artarak sırasıyla % 15.75, 16.02, 16.50 ve 16.91 olmuştur. En düşük ham protein oranı N uygulanmayan, en yüksek değer ise en yüksek N dozu (12 kg N/da) uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4.4, Resim 4.3). Dekara 0, 4 ve 8 kg N/da uygulanan parsellerdeki karışımın ham protein oranı aynı gruba; 8 ve 12 kg N/da uygulamalarının ham protein oranı da aynı gruba dahil olmuştur.

Fosfor dozları ham protein oranına istatistiki anlamda önemli etki yapmamıştır. Nitekim 0, 3, 6 ve 9 kg P₂O₅/da uygulamalarından sırasıyla % 16.24, 16.42, 16.35 ve 16.18 ham protein oranı elde edilmiştir (Tablo 4.4).



Resim 4.3. En düşük ham protein oranının (N_0P_0) ve en yüksek gruba giren (N_3P_0) parsellerin genel görünümü.

N x P interaksyonu açısından en düşük ham protein oranını hiç azot ve fosfor verilmeyen parseller vermiştir (% 14.83). Bunu sırasıyla N_0P_2 , N_0P_1 , N_1P_2 ve N_1P_3 parselleri takip etmiştir. En yüksek ham protein oranını veren parseller, ise dekara 12 kg azot ve 6 kg fosfor verilen parseller olmuştur (% 17.42). Fakat N_0P_3 , N_1P_0 , N_2P_0 , N_2P_2 , N_3P_0 , N_3P_1 ve N_3P_3 uygulamalarının oranları da en yüksek orandan istatistiksel olarak farksız bulunmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Azot ve fosfor interaksyonunun ham protein oranı üzerine etkileri.

4.4. Ham Protein Verimi

Azotlu ve fosforlu gübrelemenin, karışımın ham protein verimine etkilerinin varyans analiz sonuçları Tablo 4.1'de ham protein verimleri ise Tablo 4.5'de verilmiştir. Denemede ele alınan faktörlerden azot, fosfor ve bunların ikili interaksyonları ham protein verimi üzerine çok önemli tesir yapmışlardır.

Tablo 4.5. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarının Ham Protein Verimleri (kg/da) /1.

Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P_2O_5 /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	78.1	96.4	89.0	80.2	85.9 B
4	90.0	108.0	93.5	82.4	93.5 A
8	88.6	97.2	106.0	103.9	98.9 A
12	87.6	102.4	112.9	95.9	99.7 A
Ortalama	86.1 B	101.0 A	100.4 A	90.6 B	94.5

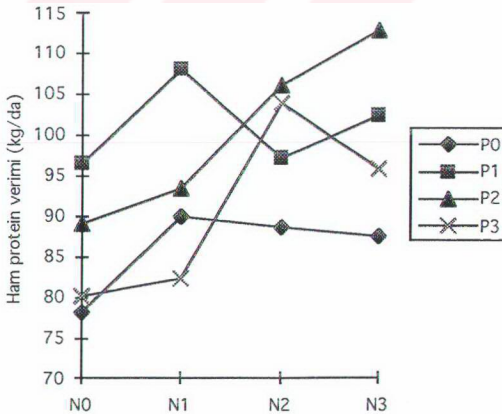
/1: Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF N x P : 12.7

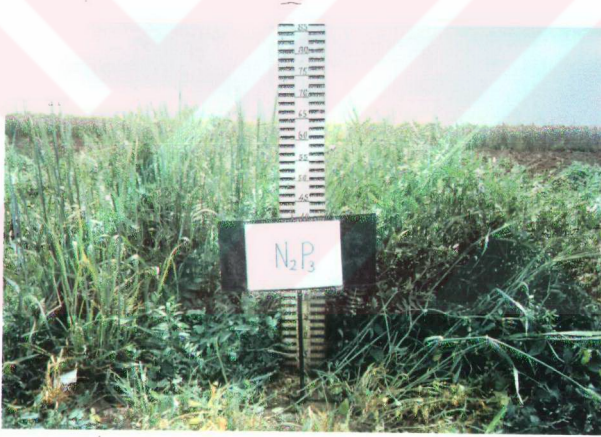
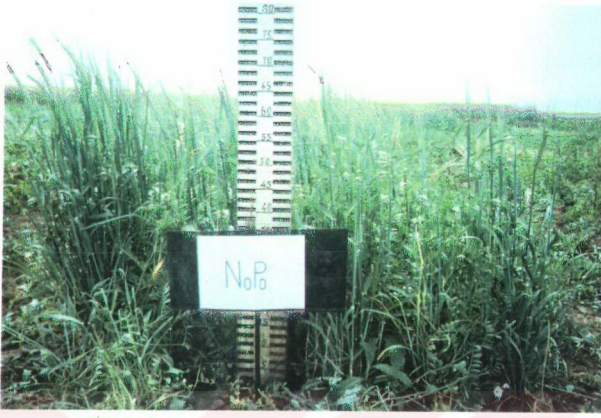
Bu araştırmada, azot ve fosfor dozlarının ortalaması olarak dekara 94.5 kg ham protein verimi alınmıştır. Azot dozları arasında en düşük verim (85.9 kg/da) azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir (Resim 4.4). Dekara 4 kg azot uygulandığı zaman ham protein verimi çok önemli bir artışla 93.5 kg/da'a çıkmıştır. Azotlu gübre dozu daha da artırılıp 8 ve 12 kg/da'a yükseltildiğinde ham protein verimi gittikçe yükselerek önce 98.9 kg/da daha sonra ise 99.7 kg/da'a ulaşmıştır. Diğer bir ifadeyle azotsuz parsellerle azotlu gübre uygulanan parsellerin verimleri farklı olmuş fakat azotun 4 kg/da'dan fazlası önemli bir artış sağlamamıştır (Tablo 4.5).

Değişik fosfor dozlarının uygulandığı parseller içerisinde en düşük verimi hiç fosfor uygulanmayan parseller verirken (86.1 kg/da) denemede uygulanan en yüksek dozaj olan 9 kg/da fosfor verilen parsellerin verimi de (90.6 kg/da) istatistiki anlamda fosforsuz parsellerden farksızdır. Fosfor uygulanmayan parsellerden 3 ve 6 kg/da P_2O_5 uygulanan, parsellere geçildiğinde ham protein veriminde istatistiksel olarak önemli bir artış tesbit edilmiştir (Tablo 4.5).

Ham protein verimleri üzerine % 1 ihtimal sınırlarında çok önemli etki yapan diğer bir faktörde azot fosfor birlikteliğidir. Bu birliktelikte en yüksek verimi 112.9 kg/da ile 12 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor uygulanan parseller vermiştir (N_3P_2). Fakat N_1P_1 , N_2P_2 , N_2P_3 (Resim 4.4) ve N_3P_1 uygulamalarının verimlerinde en yüksek verimden istatistiksel olarak farksızdır. Aynı azot dozunda fosfor dozlarının ham protein verimini farklı etkilemesi Nx P etkileşiminin önemli çıkmasını sağlamıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Azot ve Fosfor etkileşiminin ham protein verimi üzerine etkileri.



Resim 4.4. En düşük ham protein veriminin (N_0P_0) alındığı ve en yüksek gruba giren (N_2P_3) ham protein veriminin elde edildiği parsellerin genel görünüşü.

4.5. Ham Selüloz Oranı

Denemede ot verimi yanında üretilen otun kalitesini belirlemek amacıyla ham protein içeriği yanında ham selüloz oranları da saptanmıştır. Deneme yılına ait fiğ + arpa karışımının ham selüloz oranlarının varyans analizleri ile ortalama ham selüloz oranları sırasıyla Tablo 4.6 ve 4.7'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına bakılırsa (Tablo 4.6) ele alınan faktörlerden azot fosfor ve bunların ikili interaksiyonlarının ham selüloz oranı üzerine çok önemli seviyede etkili oldukları görülecektir.

Tablo 4.6. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarının Ham Selüloz Oranı, Ham Kül Oranı Fiğ ve Arpada Bitki Boyuna Ait F Değerleri /1.

Varyasyon Kaynakları	F Değerleri				
	SD	H.Selüloz Or.	H.Kül. Or.	Fiğde Bitki Boyu	Arpada Bitki Boyu
Tekerrür	3	0.65	1.28	3.65*	2.44
Azot (N)	3	4.210**	1.62	2.34*	2.05
Fosfor (P)	3	12.19**	0.82	2.00	0.22
NxP	9	6.57**	0.95	0.79	1.04
Hata	45				

/1: (*) işaretli F değerleri % 5, (**) işaretli F değerleri ise % 1 ihtimal sınırlarında önemlidir.

Denemeden elde edilen ortalama ham selüloz oranı % 30.52'dir. Azot dozları arasında en düşük oran (% 29.11) azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Dekara 4 kg N uygulandığı zaman ham selüloz oranı çok önemli bir artışla % 30.75'e çıkmıştır. Azotlu gübre dozu daha da artırılıp 8 ve 12 kg N/da'a yükseltildiğinde ham selüloz oranı önce % 31.27'ye çıkmış daha sonra ise % 30.94'e düşmüştür. Ancak 4, 8 ve 12 kg N/da dozlarının ham selüloz oranları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

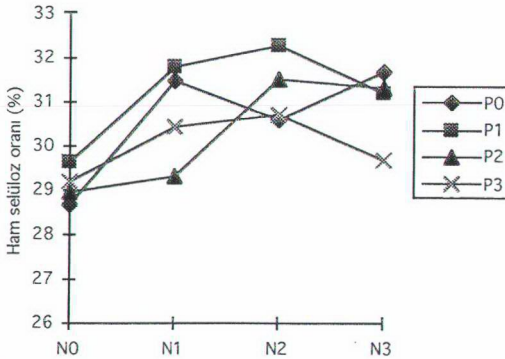
Tablo 4.7. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarının Ham Selüloz Oranları (%) /1.

Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	28.68	29.61	28.95	29.20	29.11 B
4	31.48	31.78	29.30	30.43	30.75 A
8	30.57	32.26	31.52	30.72	31.27 A
12	31.66	31.17	31.29	29.65	30.94 A
Ortalama	30.60 B	31.21 A	30.27 BC	30.00 C	30.52

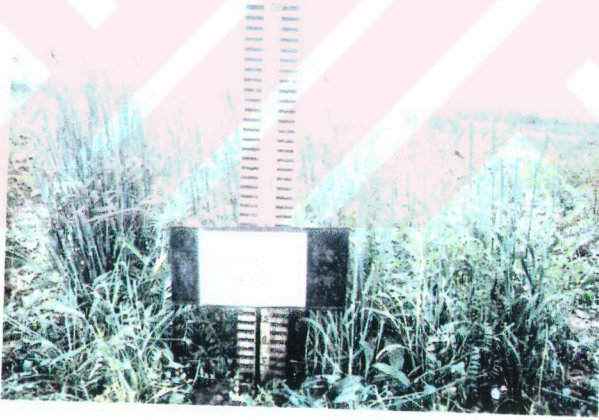
/1: Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.
AÖF N:P : 1.13

Dekara 0, 3, 6, 9 kg P₂O₅ uygulanan parsellerden sırasıyla % 30.60, % 31.21, % 30.27 ve % 30.00 oranında ham selüloz elde edilmiştir. Tablo 4.7'den görüleceği üzere 3 kg P₂O₅/da fosfor dozuna kadar ham selüloz oranı artarken, fosfor dozlarının yükselmesiyle beraber bu oranda devamlı bir azalma meydana gelmiştir.

Azot ve fosfor birlikteliği de ham selüloz oranı üzerine çok önemli etkiye bulunan bir diğer faktördür. Bu faktöre göre elde edilen ham selüloz oranları bir kaç gruba ayrılmaktadır (AÖF = 1.13). Bu interaksiyon açısından en yüksek oranı (% 32.26) 8 kg N/da ve 3 kg P₂O₅/da uygulanan parseller (N₂P₁) vermiştir. Ancak bu uygulama ile % 31.17 ham selüloza sahip olan N₃P₁ uygulamasına kadar olan değerler (Resim 4.5) ham selüloz oranı yönünden yüksek gruptadır (AÖF : 1.13), yüzde 28.68 (Resim 4.5) - 29.65 arasındaki oranlar ise en düşük grubu oluşturmaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Azot ve fosfor interaksiyonunun ham selüloz oranı üzerine etkileri.



Resim 4.5. En yüksek ham selüloz oranının alındığı gruba giren (N_3P_0) parsel ile en düşük ham selüloz oranına sahip parselin (N_0P_0) genel görünüşü.

4.6. Ham Kül Oranı

Fiğ + arpa karışımına uygulanan değişik dozlardaki azotlu ve fosforlu gübreler bu otlarda belirlenen ham kül oranları üzerine istatistiksel manada önemli bir etki yapmamışlardır (Tablo 4.6). Söz konusu değerler Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ + Arpa Karışımlarının Ham Kül Oranları (%).

Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	15.59	14.17	16.39	16.13	15.57
4	14.72	14.80	15.66	14.52	14.93
8	14.16	15.40	14.55	14.62	14.68
12	14.41	14.86	14.93	14.58	14.70
Ortalama	14.72	14.81	15.38	14.96	14.97

Araştırma sonucunda elde edilen ortalama ham kül oranı % 14.97 olmuştur. Tablo 4.8'den de görüleceği üzere en yüksek ham kül oranına (% 15.57) azotun verilmediği parsellerde rastlanmıştır. Azotun 4 kg/da'a çıkarılmasıyla ham kül oranında bir düşme meydana gelmiş ve artan azot dozuyla birlikte bu oranda hemen hemen bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Uygulanan fosfor dozları arasında ise en yüksek ham kül oranına 6 kg/da P₂O₅ uygulanan parsellerde rastlanırken, diğer fosfor dozlarıyla aralarında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır.

Azot fosfor birlikteliği bakımından ise en düşük oranı 8 kg/da azot ve 0 kg/da fosfor uygulanan parseller verirken (% 14.16) en yüksek oranı (% 16.39) hiç azot verilmeyen ve 6 kg/da fosfor verilen parseller vermiştir. Her iki oran grubunda istatistiki manada birbirinden farklı değildir.

4.7. Fiğde Bitki Boyu

Deneme sonucu tesbit edilen fiğde bitki boyunun varyans analiz sonuçları Tablo 4.6'da verilirken ortalama bitki boyları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarında da görüldüğü gibi fiğde bitki boyunu istatistiki olarak % 5 ihtimal sınırları dahilinde etkileyen tek faktör azotlu gübre uygulamasıdır.

Tablo 4.9. Azot ve Fosforla Gübrelenen Fiğ Bitkisinin Boy Uzunlukları (cm) /1.

Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	56.6	52.5	55.5	45.5	52.5 a
4	46.4	43.4	51.5	42.7	46.0 b
8	48.2	46.7	50.3	46.8	48.0 ab
12	51.5	44.7	49.6	52.7	49.6 ab
Ortalama	50.7	46.8	51.7	46.9	49.0

/1: Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Tablo 4.9'un incelenmesinden anlaşılabacağı üzere en yüksek bitki boyu hiç azot verilmeyen parsellerden elde edilmiştir. Azot dozu 4 kg/da'a çıkarıldığında bitki boyundaki azalma oldukça önemli olmuştur. 8 kg N/da dozunda boy uzunluğu artarken 12 kg N/da dozuyla arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

Fosforlu gübre uygulamasında ise en yüksek bitki boyu 6 kg P₂O₅/da dozunda elde edilirken, diğer fosforlu gübre dozlarıyla arasında istatistiki manada bir fark tesbit edilememiştir.

Azot fosfor interaksyonu açısından en yüksek bitki boyunu (56.6 cm) hiç azot ve fosfor uygulanmayan parseller verirken, en düşük bitki boyunu 4 kg/da azot 9 kg/da fosfor uygulanan parseller vermiştir (42.7 cm). Bitki boyu açısından en uzun ve en kısa boylu bitki grupları arasında istatistiki anlamda fark tesbit edilememiştir.

4.8. Arpada Bitki Boyu

Karışıma uygulanan değişik dozlardaki azotlu ve fosforlu gübreler arpa bitkisinin boyu üzerine istatistiksel manada önemli bir etki yapmamışlardır (Tablo 4.6). Söz konusu değerler Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Azot ve Fosforla Gübrelenen Arpa Bitkisinin Boy Uzunlukları (cm).

Azot Dozları (kg N/da)	Fosfor Dozları (kg P ₂ O ₅ /da)				Ortalama
	0	3	6	9	
0	54.0	59.4	57.3	55.4	56.5
4	53.5	53.1	52.8	49.4	52.2
8	57.2	53.6	57.1	56.8	56.2
12	52.4	55.0	55.1	61.6	56.0
Ortalama	54.3	55.3	55.6	55.8	55.2

Deneme sonucunda elde edilen ortalama arpa boyu 55.2 cm olmuştur. Azot dozları arasında en düşük boy uzunluğunu (52.2 cm) 4 kg/da azot uygulaması verirken diğer dozlar ile arasında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır. Tablo 4.10'dan da görüldüğü gibi fosfor uygulamalarında boy uzunluğu üzerine etkileri benzer olmuştur. Azot ve fosfor etkileşimi açısından ise en yüksek boy uzunluğunu 12 kg/da azot ve 9 kg/da fosfor uygulanan parseller verirken (61.6 cm), en düşük boy uzunluğunu 4 kg/da azot ve 9 kg/da fosfor verilen parseller (49.4 cm) vermiştir. Bu uygulama bakımından da bütün dozlar arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir.

5. TARTIŞMA VE KARAR

Fiğ + arpa karışımı üzerine değişik dozlarda azotlu ve fosforlu gübre uygulamasının incelendiği bu araştırmada, konuların tartışılması sonuçların veriliş sırasına göre ele alınmıştır.

5.1. Kuru Ot Verimi

Deneme sonucuna göre, azotlu ve fosforlu gübreleme kuru ot verimi üzerine çok önemli derecede etkili olmuştur (Tablo 4.2).

Araştırmanın yapıldığı toprakların organik maddece fakir-orta düzeyde olduğu düşünülürse azotla gübrelemenin bitkilerdeki vejetatif gelişmeyi artırması normaldir. Nitekim bölgede yapılan bir çok azotlu gübreleme çalışmasında hem buğdaygillerde, hem baklagillerde ve hem de bunların karışımlarında kuru ot verimi artışı belirlenmiştir (Altın, 1987 ve Serin, 1989). Bilindiği gibi azot yembitkilerinde verim ve kalite için çok önemlidir. Protein ve klorofilin yapıtışı olması nedeniyle (Açıkgöz, 1991) büyüme ve gelişme için azot gerekli bir elementtir. Bu element bitkilerde fotosentezi artırdığından dolayı bioması da artırmaktadır (Larcher, 1995). Bu yüzden uygun dozda azotla gübrelemenin bitkilerin veriminde bir artışa sebep olacağı aşıkardır. Nitekim bu araştırmada da dekara 0, 4, 8 ve 12 kg azot uygulanan parsellerden sırasıyla 545.7, 583.0, 601.3 ve 589.7 kg/da kuru ot elde edilmesi azotun bitki gelişmesine yaptığı etkiyi göstermektedir. Azotça fakir topraklarda azot uygulanmadığında verim en düşük seviyedeyken dekara 4 kg N uygulandığında verim çok büyük bir artış gerçekleştirmiştir. Bu durum bitkilerin ihtiyaç duyduğu azotun toprakta bulunmadığını gösterir. Daha yüksek dozlar verimi değiştirmesine rağmen istatistiksel olarak önemli bir etki yapmamıştır. Karışımında baklagilin bulunması belki de daha fazla azota ihtiyacı ortadan kaldırmıştır. Denemenin yapıldığı topraklarda kuru ot verimi yönünden 4 kg N/da yeterli gözükmektedir. Fiğde N'lu gübrelemenin kuru ot verimine etkilerini Erzurum'da araştıran Tan ve Serin (1995) de en uygun N dozunun 4.5 kg N/da seviyesinde olduğunu belirlemişlerdir. Azotlu gübre uygulanmayan parseller ile 6 kg N/da uygulanan parsellerdeki bitkilerin köklerinde teşekkül eden nodül sayıları aynı olmuştur. Araştırmacılara göre bu dozdan daha fazla uygulanan azotlu gübre (6 kg N/da) kuru ot veriminde artışa neden olmamıştır ve en yüksek kuru ot verimini 4.5 kg N/da uygulamasından almışlardır. Fiğ + tahıl karışımlarında, azotlu gübrelemeyi ele alan Moreira (1989) ve Twidwell, et al. (1987) gibi araştırmacılarda azot uygulamasının azotsuz

parsellere göre önemli bir verim artışı sağladığını bulmuşlardır. Uygun bir dozdan sonra azot artırılabilir bitkilerin ihtiyacı karşılandığından ve toprak yapısı bozulabileceğinden verim daha fazla artmayabilir (Ouknider ve Jacquard, 1989). Fiğ + tahıl karışımlarında en yüksek kuru ot verimini Ouknider ve Jacquard (1989) 6.0 kg N/da, Aydın (1990) 4 kg N/da ve Uçan (1994) ise 5 kg N/da dozlarında tespit etmişlerdir.

Deneme toprağının fosfor yönünden çok fakir olduğu göz önüne alınırsa kuru ot verimi üzerine etkili olan bir diğer faktörün de fosforlu gübreleme olduğu ortaya çıkacaktır. Erzurum şartlarında yapılan çalışmalarda fosforla gübreleme buğdaygillerin ve özellikle baklagillerin, kuru ot veriminde bir artışa sebep olduğu belirlenmiştir (Serin 1989, Çomaklı, 1990). Bitki tarafından alınan fosfor karbonhidrat parçalanması ve polisakkaritlerin sentezinde çok önemli işlevlere sahiptir. Ayrıca besin zincirinin temel yapıtaşı olan fotosentez olayında enerji taşıyıcısı olarak görev yapmaktadır (Kacar, 1977). Bundan dolayı uygun dozlarda fosforla gübreleme bitkilerin veriminde artışa sebep olmaktadır. Yapmış olduğumuz bu denemede dekara 0, 3, 6 ve 9 kg P_2O_5 uygulanan parsellerden en düşük verim hiç fosfor verilmeyen parsellerden alınırken, 3 ve 6 kg P_2O_5 /da fosfor uygulanan parsellere geçildiğinde kuru ot veriminde hızlı bir artış tesbit edilmiştir. Fakat fosforun 3 ve 6 kg/da dozlarının etkisi birbirine benzer bulunmuştur. 9 kg P_2O_5 /da dozunda ise verimde önemli bir azalma görülmüş ve fosfor uygulanmayan parsellerin seviyesine inmiştir. Dolayısıyla en uygun fosfor dozu 3 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Çelik (1980) ve Grosh (1986) yalnız baklagil veya yalnız buğdaygil ekimlerinde fosforlu gübrelemenin verimi artırdığını tesbit etmişlerdir. Bunun yanı sıra birçok araştırmacıda bir yıllık karışımlarda fosforlu gübrelemenin verimi artırdığını belirlemiştir. Bunlardan Yogodina ve Trepachev (1990) 6 kg P_2O_5 /da dozunu tavsiye ederken, Ivoilov (1994) 5 kg P_2O_5 /da dozunu tavsiye etmiştir. Ayrıca Girenko, et al. (1986)'da en iyi kuru ot verimini 8 kg P_2O_5 /da dozunda tesbit etmişlerdir.

Denemeden elde edilen sonuçlarda kuru ot verimleri üzerine çok önemli etki yapan diğer bir unsur azot ve fosforun birlikte etkileridir ($N \times P$). Bu durum gübrelerden birinin diğerinin varlığında daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. Karışım içinde baklagillerin fosfora buğdaygillerin ise azota daha fazla ihtiyaç duyduğu göz önüne alınacak olursa bu iki gübrenin kombine halde verilmesi her iki bitki grubunda veriminin birlikte artmasına sebep olacaktır. Deneme sonucunda interaksiyon açısından en yüksek verim (664.2 kg/da) 4 kg N/da ve 3 kg P_2O_5 /da uygulanan (N_1P_1) parsellerden alınmıştır. Fakat N_2P_2 , N_2P_3 ve N_3P_2 uygulamalarının verimleri en yüksek verimden istatistiksel olarak farklıdır. Nitekim Çelik (1980) Grosh (1986) ve Ivoilov and Molova

(1994)'da azot ve fosforun kombine halde verimi artırdığını tesbit etmişlerdir. Aydın (1990) fiğ + tahıl karışımları için 4 kg N ve 6 kg P_2O_5 önermiştir.

5.2. Fiğ Oranı

Yapılan araştırma sonucuna göre azotlu ve fosforlu gübreleme fiğ oranı üzerine çok önemli derecede etkili olmuştur (Tablo 4.3).

Bu denemede, 75 : 25 oranında fiğ + arpa karışımı (Tan, 1995) uygulamasına rağmen elde edilen ortalama fiğ oranı % 35.8 gibi düşük bir rakam olmuştur. Biçilen otun botanik kompozisyonunun ekimden farklı olması bitkilerin rekabet güçlerinin farklılığından kaynaklanmıştır. Tahıllar fazla kardeşlenme ve hızlı büyüme özelliklerinden dolayı çıkıştan itibaren özellikle de ilkbaharda fiğleri bastırmaktadırlar (Munzur, 1982). Tahıllar içerisinde özellikle arpa fiğleri biraz daha fazla bastırarak botanik kompozisyonundaki oranlarını azaltmaktadır (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986). Arpa karışımlarında fiğ muhtevasının düşüklüğünü Mohamed ve Mohamed (1987) adlı araştırmacılar belirlemişlerdir. Tükel ve Yılmaz (1987) arpa+ adi fiğ karışımlarında baklagil oranını % 49.6 ve Hatipoğlu vd., (1990) ise % 43.0 olarak kaydetmişlerdir.

Bu denemede uygulanan azotlu gübre dozları arasında en düşük fiğ oranını 8 kg/da azot uygulanan parseller vermiştir. Bu dozun fiğ oranı sadece 4 kg N/da dozuna göre istatistiksel olarak düşüktür. Diğer dozların farklılıkları önemsizdir. Azotun 4 kg'dan 8 kg'a çıkarılması bir baklagil olarak fiğin gelişmesini yavaşlatmıştır. Yüksek azot dozunda arpa buğdaygil olduğundan daha fazla avantaj sağlayarak kompozisyonundaki oranını artırmıştır. Nitekim Twidwel, et al. (1987) ve Lunnan (1989)'da artan azot dozuyla birlikte karışımdaki baklagil oranının azaldığını belirlemişlerdir.

Fosfor uygulaması belirli bir doza kadar fiğ oranını artırmaktadır. Tablo 4.3'de görüldüğü gibi fosforun 0 veya 3 kg/da'dan 6 kg/da'a çıkartılması fiğ oranı üzerine artırıcı bir etki yapmıştır. Fosfor iki değerlikli bir besin elementi olduğundan dikotiledon sınıfına giren baklagiller tarafından daha fazla alınmaktadır (Kacar, 1979). Bu yüzden artan fosforla birlikte karışımdaki fiğ oranının artması doğaldır. Ancak 6 kg/da dozunun üzerindeki fosfor uygulaması bu oranın yine azalmasına sebep olmuştur.

Deneme sonucunda fiğ oranı üzerine etkili olan diğer bir unsurun azot ve fosfor interaksyonu olduğu ortaya çıkmıştır. İnteraksiyon açısından en yüksek fiğ oranını (%)

49.1) 12 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor uygulanan (N_3P_2) parseller vermiştir. Bu durum karışımında her iki bitkininde azot ve fosfora ihtiyacının olduğunu göstermektedir. En yüksek kuru ot veriminin alındığı N_1P_1 gübre interaksyonu ile, en yüksek fiğ oranının (N_3P_2) elde edildiği değerler aynı gruba girmişlerdir (Tablo 4.3).

5.3. Ham Protein Oranı

1995 yılında yürütülen fiğ + arpa karışımı üzerine değişik dozlarda azotlu ve fosforlu gübre uygulamasının incelendiği bu araştırmada, azotlu gübreleme ham protein oranı üzerine %1 ihtimal sınırlarında çok önemli seviyede etkili olurken, azot fosfor interaksyonu % 5 ihtimal sınırlarında önemli seviyede etkili olmuştur (Tablo 4.4).

Denemede dekara 0, 4, 8 ve 12 kg N uygulanan parsellerden elde edilen ham protein oranları sırasıyla % 15.75, % 16.02, % 16.50 ve % 16.91 olmuştur. Buradan da görüleceği üzere azot dozlarının gittikçe yükselmesiyle birlikte ham protein oranında giderek artmıştır. Özellikle azotun 0 ve 4 kg'dan 12 kg'a çıkması çok önemli bir etki yapmıştır. Sekiz ve 12 kg N/da uygulamalarının ham protein oranları aynı gruba girmektedir. Azot bitki bünyesine alındıktan sonra önce amino asitlere daha sonra da proteinlere dönüştürülmektedir (Kacar, 1977). Yani proteinlerin temel yapı taşı azottur. Bu nedenle elverişli azot formunu hazır halde bulan bitki, bünyesine daha fazla protein kazandırır. Bu çalışmada azotun ham protein oranı üzerine olan etkisi bariz olarak görülmektedir. Bu durum fiğ ve tahıl dışındaki bitkilerde de söz konusudur (Altın, 1987 ve Serin, 1989). Fiğ ve tahıl karışımları üzerinde duran Twidwell, et al. (1987)'da en yüksek ham protein oranını uygulanan en yüksek azot dozu olan 9 kg/da'da elde etmişlerdir. Yine Lunnan (1989) ve Moreira (1989)'da artan azot dozlarıyla birlikte ham protein oranında bir artış meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Ham protein oranı üzerine etkili olan diğer bir faktör azot fosfor birlikteliğidir. Bu interaksiyon açısından en düşük ham protein oranını hiç azot ve fosfor verilmeyen parseller vermiştir (% 14.83). En yüksek ham protein oranını ise 12 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor uygulanan parseller sağlamıştır (N_3P_2) Aydın (1990)'nın yapmış olduğu çalışma sonuçları da bunu destekler niteliktedir. Girenko, et al. (1986) tarafından yapılan denemede ise en yüksek ham protein oranı 8 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor dozlarında elde edilmiştir.

5.4. Ham Protein Verimi

Yapılan araştırma sonucuna göre azotlu ve fosforlu gübreler ham protein verimi üzerinde çok önemli derecede etkili olmuşlardır.

Fiğ + arpa karışımı üzerine dekara 0, 4, 8 ve 12 kg azot uygulanmış ve bunlardan sırasıyla 85.9, 93.5, 98.9 ve 99.7 kg ham protein verimi elde edilmiştir (Tablo 4.5). Artan azot dozlarıyla birlikte ham protein veriminde sağlanan düzenli artışlar, azotun 12 kg/da'a kadar olan dozunun ham protein verimine etkisinin linear olduğunu göstermektedir. Ancak azotun 4, 8 ve 12 kg/da seviyelerinin ham protein verimleri aynı gruba girmiştir. Azotun ham protein verimi üzerine olan bu çok önemli etkisi, azotun hem kuru ot verimine hem de ham protein oranına olan çok önemli etkisinden kaynaklanmaktadır. Bunun sonucu olarak ham protein verimi de azotlu gübrelemeden etkilenmiştir. Nitekim Lunnan (1989) ve Moreira (1989)'da artan azot dozuyla birlikte ham protein veriminin arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca Twidwell, et al. (1987) ve Papastylianou (1990)'da artan azot dozunun ham protein verimi üzerinde linear etkisi olduğunu tesbit etmişlerdir.

Ham protein verimi üzerinde fosforlu gübrelemeninde etkisi çok önemlidir. Özellikle fosforun 0 kg'dan 3 kg'a çıkması verimin çok önemli derecede artmasına sebep olmuştur. Fakat fosforun 3 ve 6 kg/da dozlarının etkisi birbirine benzer bulunmuştur. 9 kg P_2O_5 /da dozunda ise verimde önemli bir azalma görülmüş ve fosfor uygulanmayan parsellerin seviyesine inmiştir. Dolayısıyla en uygun fosfor dozu 3 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Ham protein verimindeki bu artış ve azalış seyri ham protein oranından ziyade kuru ot verimiyle alakalıdır. Çünkü fosforun ham protein oranı üzerindeki etkisi çok önemli değilken, kuru ot verimi üzerindeki etkisi ham protein verimiyle aynıdır. Çelik (1980) yalnız fiğ ekiminde fosforlu gübrelemenin ham protein verimini artırdığını belirlemiştir. Karışımlarda ise Yogodina ve Trepachev (1990) 6 kg P_2O_5 /da dozunu tavsiye ederken Ivoilov and Molova, (1994) 5 kg P_2O_5 /da dozunu tavsiye etmiştir.

Araştırma sonuçlarında ham protein verimi üzerine çok önemli etki yapan diğer bir unsurun da azot ve fosforun ikili interaksyonu olduğu ortaya çıkmıştır. Bu interaksyon sonucunda en düşük verim hiç azot ve fosfor verilmeyen parsellerden alınırken (78.1 kg/da) en yüksek verim 12 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor uygulanan parsellerden alınmıştır (112.9 kg/da). Bu yüksek ham protein verimi ile en yüksek kuru ot verimi grubunda yer alan N_1P_1 (4 kg N + 3 kg P_2O_5 /da) dozunun ham protein verimi (108.0 kg/da) de yine

en yüksek grupta yer almıştır. Azot ve fosforun kombine halde uygulanması bir baklagil olan fiğın ve bir buğdaygil olan arpanın kuru ot veriminin artmasına dolayısıyla ham protein verimlerinin artmasına sebep olmuştur. Nitekim Aydın (1990) fiğ + tahıl karışımı üzerine tavsiye ettiği 4 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor dozlarında 65.87 kg/da ham protein verimi elde etmiştir. Girenko, et al. (1986) da en iyi ham protein verimini elde edebilmek için 8 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor dozunu tavsiye etmişlerdir.

5.5. Ham Selüloz Oranı

Fiğ + arpa karışımına uygulanan değişik dozlardaki azotlu ve fosforlu gübreler ham selüloz oranı üzerine istatistiki manada çok önemli etki yapmışlardır (Tablo 4.6).

Denemede uygulanan azot dozları arasında ham selüloz oranını en fazla artıran doz 4 kg/da N olmuştur. Diğer 8 ve 12 kg/da dozlarındaki artış veya azalışlar önemsiz düzeydedir. Çelik (1980) adi fiğ (*Vicia sativa* L. var 147) üzerinde yapmış olduğu gübreleme çalışmasında azot dozunun artmasıyla ham selüloz oranının azaldığını belirlemiştir. Fakat bu yalnız ekilen fiğ için geçerlidir. Karışımlardaki ham selüloz muhtevası yönünden görülen farklılık özellikle tahıldan kaynaklanmaktadır. Bir çok araştırmacı buğdaygillerdeki ham selüloz oranının baklagillerden daha fazla olduğunu bildirmiştir (Avcıoğlu ve Avcıoğlu, 1982; Aydın, 1989). Bu denemede fiğ : arpa karışımında bir buğdaygil bitkisi olan arpa azotlu gübrelemeden daha fazla istifade edip daha fazla gelişmiş dolayısıyla bu da ham selüloz oranının artmasına sebep olmuştur. Ancak, 4, 8 ve 12 kg N/da dozlarının ham selüloz oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.7). Ham selüloz oranı üzerine etkili diğer bir faktör olan fosforun 3 kg/da dozu oran üzerindeki en önemli artışı gerçekleştirmiştir. Diğer 6 ve 9 kg/da fosfor dozları ise baklagilin gelişmesine etkili olduğundan tahılın ham selüloz oranında azalmaya sebep olmuştur.

Konu azot fosfor birikteliği açısından ele alınacak olursa, en düşük ham selüloz oranını hiç azot ve fosfor uygulanmayan parseller verirken, en yüksek oranı (% 32.26) 8 kg/da azot ve 3 kg/da fosfor uygulanan parseller vermiştir.

5.6. Ham Kül Oranı

Fiğ + arpa karışımına uygulanan değişik dozlardaki azotlu ve fosforlu gübrelerin ne ayrı ayrı ne de müşterek etkileri istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Azot ve fosfor

dozlarının ortalaması olarak elde edilen ham kül oranı % 14.97 olmuştur. En yüksek kuru ot ve ham protein veriminin alındığı N_1P_1 (4 kg N + 3 kg P_2O_5 /da) gübre dozundan elde edilen otun ham kül oranı da % 14.80 olarak belirlenmiştir.

5.7. Bitki Boyu

Deneme sonucunda uygulanan azotlu gübrelemenin fiğ bitkisinin boyu üzerine istatistiksel manada önemli etki yaptığı ortaya çıkmıştır (Tablo 4.9).

Araştırmada dekar 0, 4, 8 ve 12 kg azot uygulanmış ve bunun sonucunda elde edilen fiğ boyu sırasıyla 52.5 cm, 46.0 cm, 48.0 cm ve 49.6 cm olmuştur. Buradan da görüldüğü üzere 4 kg/da azot dozu uygulandığında fiğin boyunda önemli bir azalma gerçekleşmiştir. Diğer 8 ve 12 kg'lık azot dozlarında ise fiğ boyundaki değişimler bir birinden farksız olmuştur. Deneme sonucunda elde edilen ortalama fiğ boyu 49.0 cm olurken Tosun vd (1991) adi fiğ bitkilerinde ortalama bitki boyunu 41-60 cm olarak bulmuşlardır. Karşıma tatbik edilen azotun arpa bitkisinin boyu üzerine ise önemli bir etkisi tesbit edilememiştir. Uygulanan gübrelerden fosforun da ne fiğ nede arpa bitkisinin boyu üzerinde önemli bir etkisi bulunamamıştır. Bununla birlikte azot ve fosfor birlikteliğinin de bitkilerin boyları üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olduğu tesbit edilmemiştir.

Bir yıllık bir araştırmanın neticelerine bakılarak kesin kararlar vermek doğru değildir. Bu çalışmanın 1-2 yıl daha devam etmesi gerekmektedir. Ancak bir yıllık sonuçlara göre 75: 25 oranında ekilen fiğ : tahıl karışımlarından en yüksek kuru ot ve ham protein verimi elde edebilmek için karışımın dekarına 4 kg N + 3 kg P_2O_5 'in uygulanması yeterli görülmektedir. Bu uygulama neticesinde sulu şartlarda % 37.9 fiğ oranına ve % 16.25 ham protein oranına sahip 664.2 kg/da kuru ot ve 108.0 kg/da ham protein verimini elde etmek mümkündür. Böyle bir karışımın ham kül oranı % 14.80 ve ham selüloz oranı % 31.78 olarak gerçekleşmiştir. Karışımdaki fiğın bitki boyu 43.4, arpanın bitki boyu ise 53.1 cm olarak ölçülmüştür.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 1991, Yembitkileri. Uludağ Üni. Basımevi, Bursa, s 64-79.
- Açıkgöz, E. ve S. Çakmakçı, 1986. Bursa koşullarında adi fiğ ve tahıl karışımlarının ot verimi ve kalitesi üzerine araştırmalar. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Derg., 5, 65-73.
- Ahlgren, G.H., 1956, Forage Crops. McGraw-Hill Book Company. Inc., (Second Edition), USA, p: 158-163.
- Akyıldız, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üni.Ziraat Fak. Yay. No: 895, Uygulama Kılavuzu: 213, Ankara s. 236.
- Altın, M. 1987, Yalnız ve baklagillerle karışık ekilen üç buğdaygil yembitkisinin değişik azot seviyelerindeki ham protein oranları. Doğa Tu. Tar. ve Orm. Derg. 12, 24-36.
- Anonim, 1984, Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yay. No: 775.
- Anonim, 1993, Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enst. Yayınları, Ankara.
- Anonim, 1994, Türkiye İstatistik Yılığ. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enst. Ankara.
- Avcı, M., 1994, Bazı Adi Fiğ Çeşit/Hat/Populasyonlarının Verim ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Avcıoğlu, Ş. ve R. Avcıoğlu, 1982, Değişik karışım oranları ile biçim zamanlarının adi fiğ + yulaf hasıllarının verim ve diğer bazı özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg. 19 (2), 123-136.
- Avram, P., A. Lages, 1972, Effect of mineral and organic fertilizers applied to wheat, sunflower and vetch grown in a 3 year rotation at Rodea. Herb. Abst., 42, 239, 1550.
- Aydın, İ., 1989, Yem bitkileri tarımında kaliteye etkili faktörler. Ondokuzmayıs Üni. Ziraat Fak. Derg., 4 (1-2), 195-206.
- Aydın, İ., 1990, Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Adi Fiğ + Bazı Tahıl Türlerinde Karışım Oranları ve Gübrelemenin Kuru Ot Verimine, Ham Protein Oranına, Ham Protein Verimine ve Bundan Sonra Ekilen Mısır Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora Tezi) Ondokuzmayıs Üni. Fen Bil. Enst., Samsun.

- Aydın, İ., F. Tosun, 1993, Adi fiğ + arpa karışımında gübrelemenin kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkileri. Ondokuzmayıs Üni. Ziraat Fak. Derg. 8 (1), 187-198.
- Carleto, A., 1971, Influence of some cultural techniques on the yield of an annual froge crop (horse bean/vetch/oats). Herb. Abst., 41, 235, 1540.
- Çelik, N., 1980, Erzurum Kırac Koşullarında Farklı Sıra Aralıkları ve Biçim Çağları ile Kimyevi Gübrelerin Adi Fiğin (*Vicia sativa* L., var. 147) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otunun Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi) Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bit. Böl. Erzurum.
- Çelik, N., 1984, Bazı yerli ve yabancı adi fiğ çeşitlerinin kırac ve sulu koşullarda ot ve tane verimi üzerinde araştırmalar. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Derg., 3, 49-54.
- Çomaklı, B., 1990, Sulu şartlarda yetiştirilen çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'ne uygulanan farklı sıra aralığı, sulama seviyesi ve fosforla gübrelemenin tohum ve sap verimi ile bazı verim unsurlarına etkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg., 12 (1), 43-59.
- Elçi, Ş., 1960, Baklagil Familyasından Yem Bitkileri Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, D-9, Ankara, s 75-78.
- Elçi, Ş., 1975, Fiğ (*Vicia*) Tarımı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müd. Yay. No: D-167, Ankara, s 28.
- Girenko, A.P., I.I. Livenskii, K.P. Kulik and K.P. Demidenko, 1986, Productivity and nutritive value of winter fodder crops in pure and mixed stands. Herb. Abst., 56 (11), 4271.
- Grosh, D.C., 1986, Influence of nitrogen, phosphorus and cutting on growth and yield of oats. Herb. Abst., 56 (7), 2867.
- Hatiboğlu, R., T. Tükel, A.E. Anlarsal ve H. Baytekin, 1990, Çukurova bölgesi kırac koşullarında yetiştirilen fiğ + arpa karışımında biçim zamanlarının ot verimi ve botanik kompozisyona etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üni. ziraat Fak. Derg., s (3), 173-182.
- Ivoilov, A. V. and A.V. Molova, 1994, The effect of long-term application of types of fertilizers and their combinations on crop yield, quality of product and agrochemical characteristics of clay-loam leached chernozem. Grasslands and Forage Abst., 64, 351, 2503.
- Kacar, B., 1972, Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 453, Ankara, 464 s.
- Kacar, B., 1977, Bitki Besleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 637 Ders Kitabı; Ankara, 200 s.

- Kacar, B., 1979, Bitkilerde Fosforun Metabolizması ve İşlevleri. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 701, Yardımcı Ders kitabı No: 203, Ankara, 112 s.
- Larcher, W., 1995, Physiological Plant Ecology. Springer Press. USA 506 p.
- Lunnan, T., 1989, Barley-pea mixtures for whole crop forage. Effects of different cultural practices on yield and quality. Norwegian J. Agric. Sci., 3, 57-71.
- Mohamed, A.A. and A.S.A. Mohamed, 1987, Effect of sowing methods on some forage mixtures under rainfed conditions. Herbage Abst., 57 (9), 306, 2220.
- Moreira, N., 1989, The effect of seed rate and nitrogen fertilizer on the yield and nutritive value of oat-vetch mixtures. J. Agric. Sci. 112, 57-66.
- Munzur, M., 1982, Ankara Koşullarında Uygun Fiğ-Tahıl Karışım Oranlarının Saptanması ile Otlatmaya Elverişlilik ve Kuru Ot Verimleri Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi Özeti). Çayır-Mer'a ve Zootekni Araşt. Enst. Ankara.
- Ouknider, M. and P. Jacquard, 1989, Variability of the characteristics of competition between *Vicia sativa* L. and *Avena sativa* L.I. growth dynamics of vetch in a mixed vetch/oats stand. Agronomie. 9 (4), 391-400.
- Papastilianou, I., 1990, Response of pure stands and mixtures of cereals and legumes to nitrogen fertilization and residual effect on subsequent barley. Herb. Abst., 60, 519, 3630.
- Priadka, J., 1995, Comparison of green fodder yields in some varieties of winter cereal intercrops. Grasslands and Forage Abst. 65, 96, 675.
- Serin, Y., 1989, Erzurum kıraç şartlarında sonbahar ve ilkbaharda ekilen kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss)'da gübreleme, biçim zamanı ve sıra aralığının ot ve ham protein verimleri ile otun ham protein oranına etkileri üzerinde bir araştırma. Doğa Tu. Tar. ve Orm. Derg., 13, 395-406.
- Serin, Y., H. Şeker ve M. Tan, 1996, Farklı sıra aralığı ve tohum miktarının fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Der. (Yayımda).
- Tan, M. 1995, Fiğ + Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının belirlenmesi. (Doktora Tezi) Atatürk Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Tan, M. ve Y.Serin, 1995, Erzurum sulu şartlarında *Rhizobium* aşılması ve değişik dozlarda azotla gübrelemenin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ot, tohum sap ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına ve nodül sayısına etkileri üzerinde bir araştırma. Türk Tar. Orm. Derg. 19, 137-144.

- Tosun, M., M. Altıntaş ve H.Soya, 1991, Bazı fiğ (*Vicia* sp.) türlerinde yeşil ot ve dane verimi ile kimi agronomik özellikler arasındaki ilişkiler 2. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir.
- Tükel, T. ve R. Hatiboğlu, 1987, Çukurova'nın taban arazilerinde bazı tek yıllık baklagil + yulaf karışımlarının farklı biçim zamanlarındaki yem üretim potansiyelleri üzerinde bir araştırma. Doğa, Tu. Tar. ve Orm. Derg., 11, 558-566.
- Tükel, T. ve E. Yılmaz, 1987, Çukurova kıraç koşullarında yetiştirilebilecek fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarında en uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. Doğa Tu. Tar. ve Orm. Derg., 11, 171-178.
- Twidwell, A.K., K. D. Johnson and J.H. Cherney, 1987, Forage potential of soft red winter wheat-hairy vetch mixtures, Applied Agric. Res., 2, 164-169.
- Uçan, M., 1994, Kumkale Kıraç Koşullarında Değişik Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) + Yulaf (*Avena sativa* L.) Karışımlarının Farklı Azot Dozlarındaki Hasıl Verimleri ile Karışım Yapıları. (Yüksek Lisans tezi). Trakya Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Yogodina, M.S. and E.P. Trepachev, 1990, Nitrogen fixing capabilities and yields of vetch and vetch-oat mixture at various phosphate levels of soil. Herb. Abst., 60, 334, 2454.