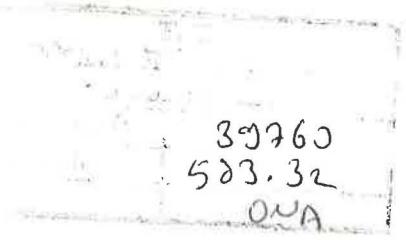


T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***Leguminosae*** FAMILİYASI BİTKİLERİNİN DOĞAL D.BAKIR ŞARTLARINDA  
AZOT FİKSE ETME DURUMU VE BU FİKSASYON MİKATRİNİN ***Gramineae***  
FAMILİYASI BİTKİLERİNİN RANDIMANI ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ



Ahmet ONAY



Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Davut BAŞARAN

T. C. DİCLE ÜNİVERSİTESİ KÜTÜPHANESİ	
Denirler	1990/940
Tasrif No.	378.242
	582.32

DIYARBAKIR — 1989

052  
1989

## İÇİNDEKİLER

I. GİRİŞ .....	1
II. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....	6
III. MATERYAL ve YÖNTEMLER .....	13
1. Materyal .....	13
1.1. Araştırmaya Alınan Baklagil Çeşitleri ve Buğday Çeşidi Özellikleri .....	13
1.2. Araştırma Yerinin Genel Tanımı .....	21
1.3. İklim Özellikleri .....	21
1.4. Arazi ve Toprak Özellikleri .....	22
1.5. Bölgenin Tarımsal Yapısı .....	22
2. Yöntemler .....	24
2.1. Tarla Deneme Yöntemi .....	24
2.2. Toprak Numunelerinin Analizinde Uygulanan Yöntemler .....	25
2.3. Azot Tayini .....	25
2.4. Analiz ve Değerlendirme Yöntemleri .....	25
IV. BULGULAR .....	26
1. Azot Fiksasyonu Miktarları .....	26
2. Buğday Verimi .....	31
V. TARTIŞMA .....	32
VI. SONUÇLAR .....	37
VII. ÖZET .....	38
VIII. KAYNAKÇA .....	39

## I. G İ R İ Ş

Ülkemiz, 1970 tarım sayımı sonuçlarına göre: toplam tarım alanı olan 29 milyon hektarın yarısına yakını (% 48.93'ü olarak 14270723 Ha) tahıla ayrılmakta, baklagiller ise 615241 Ha ekiliş alanı ile tarla bitkileri içerisinde endüstri bitkilerinden sonra üçüncü sırayı almaktadır (1).

Aynı kayıtlara göre, buğday 9158186 milyon hektarla tarım alanlarının % 31.40'ını ve ürün alınan alanların ise % 45.52'sini kaplamaktadır. Tahılda buğdayın payı ise % 64.17 kadardır. Tarım alanlarının 1/3'ü olan 9044207 hektarlık nadasın da daha çok buğday alanları olduğu gözönünde tutulacak olursa, buğdayın tarımımızdaki önemi, kendiliğinden anlaşılabilir olur (2).

Çoğu baklagiller yetiştirilmeksizin veya kullanılmadan muhafaza edilir. Bütün özellikleriyle bilinen en önemli birkaç türün kaynağına gidebiliriz.

Birkaç baklagil türü insan neslinin tarihinde büyük bir rol oynamıştır. Aşağıdakiler insanın kullandığı en eski Leguminosae familyası izlerinin örnekleridir.

- Baklagiller milattan önce 6000 yılından başlayarak insanoğulu tarafından besin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fasulye, Bakla ve Mercimek Ortadoğudaki arkeolojik kazılarda bulunmuştur.

- Bambara, Yer fıstığı, Kılıç bezelye Güney Afrika ve Etiyopya da milattan önce 8000 yılından kalan fosillerde bulunmuştur.

- Çalı fasulyesi milattan önce 4000 yılında Meksika'da ve Soya milattan önce 5000 yılında Çinliler tarafından yenildiği bilinmektedir.

Mercimek Makedonyalı I. Alexandır zamanından beri ve pers savaşlarından itibaren atların saman ihtiyacı için kullanılmıştır. Mercimek ilk yerli samandır. Bununla beraber mercimek yetiştirilmesi 15. yüzyıla kadar Avrupada yayılmamıştır. Venice ve Orient arasındaki ticaretin bir sonucu olarak yetiştirilmeye başlanmıştır.

Baklagillerin farklı orijinleri vardır. Çeşitler için büyük kaynaklar ve merkezler vardır.

- Akdeniz Havzası ve Ortadoğu.

- Güneydoğu Hindistan.

Cajanus cajan ve birkaç Dolichos türü.

- Güneydoğu Afrika.

Vigna, Dolichos, Parkia africana ve Voandzeia.

- Çin.

Soya fasülyesi.

- Meksika ve Orta Amerika.

Arachis ve Phaseolus.

Baklagillere ışık gereklidir ve nadiren büyük ekvatorial ormanlarda bulunurlar (3,4,5).

Teneffüs ettiğimiz hava oksijen ve azot gazlarının bir karışımıdır. Havanın hacim olarak hemen hemen % 80'i serbest halde saf azottur. Her dönüm toprak üstünde 35.000 ton azot vardır (6).

Atmosfer azotu üç değişik yolla yararlı duruma geçmektedir. Bunlar; sınırlı bir rolü olan kimyasal fiksasyon, bu yolla elverişli durumlarda sağlanan kazancın yılda hektar başına 5-10 kg'a kadar olabileceği tahmin edilmektedir. Topraktaki serbest mikroorganizmalar tarafından fiksasyonla ortalama yılda hektara 10 kg azot sağlanabilir. Baklagiller ve diğer bitkilerle ortak yaşayan bakteriler tarafından da atmosfer azotu yararlı duruma geçirilebilir. Bu yolla yılda hektara 50-60 kg azot toprağa kazandırılabilir (7).

Azot, bitki gelişmesinde en önemli besin maddelerinden biridir. Toprakların azot kaynaklarını, bitki ve hayvan artıkları ile çiftlik gübresi, yeşil gübre, ticaret gübreleri ve havanın serbest azotu teşkil eder.

Toprakta bitkiler için yararlı olan azot, bitki kökleri tarafından alınabilen azot formlarıdır. Bunlar amonyum ve nitrat iyonları ile serbest amid ve amino grublarını kapsayan bazı organik bileşiklerdir. Bununla beraber kültür bitkileri, azotu topraktan genellikle nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) ve amonyum ( $\text{NH}_4^+$ ) iyonları halinde absorbe eder. Bitkilerin kullanabileceği formdaki bu azot, topraktaki total azotun en fazla % 2'si kadardır (8).

Uzun süreli tarla ve lisimetri çalışmalarının sonuçları, toprağa uygulanan gübre azotunun sadece % 50-60'ı kültür bitkileri tarafından alındığını göstermiştir (9).

Dünyada tüketilen azotlu gübre miktarları saf bitki besin maddesi olarak 1974 yılında 38.7 milyon ton iken daha sonra artarak 1978'de 47.8 milyon tona yükselmiştir. Böylece, 5 yıl içerisinde % 23.4'lük bir artış göstermiştir.

Yurdumuzda 1973-1979 yılları içersindeki saf azot besin maddesi tüketimi 430 bin tondan 779 bin tona yükselerek % 81.2 lik bir artış göstermiştir.

Türkiye, saf azot besin maddesi ihtiyacı miktarı ise Dördüncü Beş Yıllık Plan dönemi sonunda yani 1982 yılında 1.1 milyon tondur. Bu miktar Beşinci Beş Yıllık Plan dönemi sonunda 1.3 milyon ton azot besin maddesine ulaşmıştır. Buradan da anlaşılacağı gibi gerek dünya'da ve gerekse Türkiye'de azotlu gübre gereksinimi gün geçtikçe artmaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda Diyarbakır'ında içinde bulunduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kuru ve sulu buğday ziraatinde hububata verilecek azotlu ve fosforlu gübrelerin cins ve miktarları tablo 1'de gösterilmiştir (10).

**Tablo 1. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hububata verilecek azotlu ve fosforlu gübrelerin cins ve miktarları.**

Bitki Cinsi	Azotlu Gübreler kg/da			Fosforlu Gübreler kg/da		
	Amon- yum Sülfat %	Amon- yum Nitrat %	Üre %	Normal Süper- fosfat % 17 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Triple Süper- fosfat % 42 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Diamon- yum Fosfat %
	21 N	26 N	46 N			18-48-0
Buğday (kuru)	25-30	20-25	12-14	35-40	14-16	12-14
Buğday (sulu)	50-55	40-45	23-25	45-50	18-20	16-18

Ülkemizde mer'alar sürülerek tarla arazisine çevrilirken, evcil hayvanlarımızın ihtiyacı olan yem bitkilerinin yetiştirilmesi için gerekli önlemler alınmadığından, büyük bir kaba yem açığı ile karşılaşmıştır.

İhtiyaç duyulan yem bitkilerinin yetiştirilmesi, ana kültür bitkisi veya ara ziraati şeklinde olacağından "BAKLAGİL-TAHİL" ekim sistemine de alınarak hem kaba yem ihtiyacı karşılanır hem de toprağa besin maddeleri sağlanır.

Tarımsal gelirimizin başında en yüksek üretim ile hububat başta gelmektedir. Hububat tarımında en fazla üretim buğdaydan elde edilmektedir. Yakın doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde üretilen buğdayın % 43'ü Türkiye, % 17'si İran, % 11'i Afganistan, % 7'si Morako, % 6'sı Mısır ve çok az bir kısmı da

diğer küçük devletlerde üretildiğine göre; Türkiye'nin buğday üretimindeki yerinin önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır (11).

1951-1955 yılları arası çok düşük bir düzeyde olan buğday üretimimiz 1956-1965 yılları arasında hızla artmağa başlamıştır. Üretimdeki bu artış birim alanda alınan verimin artmasıyla olmuştur. 1966-1975 yılları arasında üretim hızı artmağa devam etmiştir, fakat bu artış ekim alanlarının artması yanında, birim alandan elde edilen ürün miktarının yükselmesiyle olmuştur (11).

1961-1975 yılları arasında mevcut tarım alanlarında önemli bir artış olmamıştır. Buna karşılık 1961 yılında 90.7 kg/da olan buğday verimi, 1975 yılında 159.5 kg/da olmuştur. Görülüyorki 14 yıl içinde ortalama verimde 69 kg/da civarında bir artış olmuştur.

Ülkemizde 1987 yılında 94150000 hektar ekili alandaki verim 200.7 kg/da olmuştur (12).

1977 yılında dünyada en fazla buğday üreten ülkeler sıralamasında 92.1 milyon tonla Rusya, 55.4 milyon tonla ABD, 29 milyon tonla Hindistan, 19.8 milyon tonla Kanada, 17.3 milyon tonla Fransa ve 16.6 milyon tonla Türkiye gelmektedir.

Yurdumuz tarımında tahıl ürünleri önemli bir yer almakta ve tahıl ürünleri içerisinde de buğday başta gelmektedir. Türkiye'de tarım alanlarının % 52.3'ünde 9 milyon hektarda buğday tarımı yapılmakta ve 17.2 milyon ton buğday elde edilmektedir (13).

Güneydoğu Anadolu bölgesi yurdumuzun önemli buğday ekim alanlarından biridir. Bölgenin genel buğday ekiliş alanı, Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, bölgedeki ortalama 1262687 hektar ekili alanda üretim 1743732 ton civarındadır. Ortalama verim 141 kg/da dolaylarındadır (12).

Bu araştırmanın amacı, Güneydoğu Anadolu bölgesinde Diyarbakır'da "BAKLAGİL-TAHİL" münavebesi ile nadas alanlarının azaltılmasını sağlamak, böylece farklı baklagil türlerince toprağa kazandırılan temel bitki besin maddesi olan N'u tesbit etmek, hayvanların kaba yem açığını karşılamada katkıda bulunmak, buğday verimini ve kalitesini yükseltmek, toprağa fikse olan azotun buğday verimine etkisini saptamaktır.

Tablo 2. Güneydoğu Anadolu bölgesi buğday ekim alanı, üretim miktarı ve ortalama verim değerleri.

Yıllar	Ekim Alanı (Hektar)	Üretim (Ton)	Ortalama Verim (kg/da)
1979	1392795	1929410	141.4
1980	1376920	1505554	115.6
1981	1347079	1940977	144.1
1982	1181033	1784330	151.1
1983	1220469	1619216	132.7
1984	1184829	1654849	143.1
1985	1227457	1665768	141.7
1986	1170915	1849695	159.5
Ort.	1262687	1743732	141.0

Bu çalışmanın yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Değerli hocam Prof. Dr. Davut BAŞARAN'a ve tüm laboratuvar olanaklarını sağlayan Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Nazmi ÜLGEN ve kuruluşun tüm elemanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

## II. L İ T E R A T Ü R Ö Z E T L E R İ

Azot, kelime anlamı "cansız" demektir. İsim babası ANTOİNE LAVOİSİER'dir. Hayvan ve bitki organizmalarının gerekli bir bileşeni olup, tüm proteinlerin yapıtaşları olan amino asitlerin içinde bulunur (14).

Azot, her canlı hücrenin bileşiminde karbon içeren maddelerle birleşerek, amino asitler, amidler, proteinler ve vitaminler gibi çeşitli organik bileşikler oluşturması nedeniyle, canlıların yaşamında önemli bir yer tutar (15).

Azot, bitkiler için bir makrobesin elementidir. Özellikle nükleik asit, proteinler ve diğer bitki kısımlarında yapı maddesi olarak önemlidir. Bitkisel dokuların kuru ağırlığının % 1-5, protein depo eden tohumların % 9'u, buna karşılık hayvansal dokuların genellikle % 10'undan fazlası N'tan ibarettir. Bitkisel ön maddelerde hayvanlara karşıt azot yoktur (kutin ve mantarlar istisna). Yaşlı organlarda azot assosyasyona uğrar. Azot eksikliğinde yapraklar sararıp solar (16). Topraktaki azot organik ve organik azota oranla daha az olan inorganik azot şeklinde bulunur. Bitkiler atmosfer azotunu direkt olarak kullanma yeteneğinde olmayıp, Fabaceae familyası, Alnus ve Casuarina gibi bitkilerin köklerinde yaşayan bazı simbiyotik canlılar ve bakteriler yardımıyla havanın serbest azotunu indirekt olarak özümleyebilirler (16,7).

Bitkilerin temel azot kaynakları atmosfer ve toprak azotudur. Doğadaki azotun  $18 \times 10^{15}$  ton gibi en büyük bölümü yerkabuğunda bağlanmıştır. Atmosfer ise  $3.8 \times 10^{15}$  ton moleküler azot içeriğiyle, yerkabuğundan sonra ikinci sırayı almıştır (15).

İyi bir bitek toprakta azot oranı: Yüzey horizonundaki 1 kg. toprakta 1 gram kadardır. Bu ise hektarda 5000 kg dolayında azot miktarına eşdeğerdir. Bu kitlede % 1-2, yani ortalama olarak 50-100 kg/ha nitrik azotu bulunur. Geri kalanı ise organik, esas olarak humus şeklinde bulunur. İntermediyer formlar, sadece çok az miktarlarda nitritler ve amonyum tuzları şeklindedir (7).

Bütün dünyada en çok kullanılan ticari gübre azotlu gübre olmasına rağmen, bunun miktarı bir yılda topraktan çekilen azotun % 3-4' kadardır. Geri kalan % 96-97 azot eksikliğini doğa, biyolojik fiksasyon yolu ile tamamlamaktadır (17).



Atmosfer azotunun simbiyotik fiksasyonu; bir yüksek bitki ve mikroorganizmalar arasında spesifik bir birlik vasıtasıyla yüksek bitkilerin beslenmesi için atmosfer azotunun bir kullanılabilir forma değiştirilmesi metodudur (18)

Fransız tarım bilimcisi J.B. BOUSSINGAULT 1838 yılında baklagiller tarafından atmosfer azotunun asimile edildiğini göstermiştir (7).

Azot fikse eden organizmalar veya diazotroflar iki sınıf oluştururlar; bitkilerle ortaklık meydana getirmeyen fiksatörler. Bunlar önem sırasına göre Azotobacter, Clostridium ve Cyanophyceae sınıfı üyeleridir. İkinci sınıf bitkilerle simbiyozluk oluşturan fiksatörler ki bunlar konak bitki olmayınca azot fikse etme kabiliyetine sahip değildirler. Örneğin simbiyozluk Rhizobium ve Frankia için zorunludur (7,19,20).

Azot fiksasyonunda önemli rol oynayan Rhizobium'un ortak yaşam sürdürdüğü baklagillerin toprak verimliliğini artırdığı 2-3 bin yıldan beri bilinmekteydi, fakat bunun bir bakteri tarafından azot fikse etmek suretiyle sağlandığı ancak 19'uncu yüzyıl sonuna doğru saptanmıştır (21).

Alman tarım bilimcileri HELLRIEGEL ve WILFARTH 1886-1889 yıllarında azot fiksasyonunun nodozitelerin, nodüllerin ve tümörlerin varlığına bağlı olduğunu göstermişlerdir ki burada baklagiller bakteroidleri kapsamaktadırlar (7)

1885 yılında MARCELIN BERTHELOT tarafından topraktaki mikroorganizmalarca azot fiksasyonunun gerçekleştirildiği gösterilmiştir (7).

G. VILLE azot özümlemesini benimseyerek bunun yeşil bitkiler tarafından yapıldığını kabul etmiştir (7).

WINOGRADSKY 1893 yılında Pasteur Enstitüsünde fiksatif bir bakterinin ekimi ve izole edilmesini başarmıştır. Daha sonra BEIJERINK 1911 yılında Hollanda kanalında bir başka azot fiksatörünü, Azotobacter chroococcum'u bulmuş ve mavi alglerin atmosfer azotunu özümleme yeteneğinde olduğunu ileri sürmüştür. DREWESİ' de 1928 yılında Nostoc punctiforme'un azot fiksasyonu yaptığını tesbit etmiştir.

İçinde bakterilerin yaşadığı bitkisel dokulara NODÜL adı verilir (22).

Baklagil köklerinde şekillenen nodüllere neden olan bir bakteriyi saf kültürde 1888 de BEIJERINCK isole etmiş ve ona Bacillus radicola adını vermiştir. Daha sonra LATER ve FRANK (1890) ona Rhizobium leguminosarum adını vermiştir. Bu isim hala kullanılıyor (23).

Gelişmiş nodüllere pembe rengi veren madde Leghemoglobin olup 1937 yılında KUBO tarafından bulunmuştur. Bu madde 1 gr bezelye nodülünde 4 mgr kadar bulunur (7).

Değişik baklagiller tarafından yılda toprağın dönümüne ortalama

12-24 kg N fikse edilebilir, bu oran yılda en yüksek olarak 88.9 kg N fiksasyonuna ulaşabilir.

ABD ve Avustralya'da en yaygın baklagil Medicago sativa, İngiltere de ise Trifolium repens'dir. İlk olarak 1884'de BOUSSINGAULT tarafından yılda 16.2 kg/da azotun fikse edildiği kaydedilmiştir (23).

Leghemoglobin ve nodüller konak genlerinin ürünüdür (24).

KONDOROSİ et al (1983) azot fikse eden bazı genlerin bakteriyel kromozomlar üzerine yerleştiğinin delillerini bulmuşlardır (25).

Tuzlu topraklar yalnız bitki kökünün gelişmesine etki etmez, aynı zamanda bitki metabolizmasını da bozar (26).

Baklagil-Rhizobium simbiyozluğunun kurulmasında çoğu baklagiller için Chemotaxis'in rolü bilinmektedir (27).

Bir Rhizobium cinsini çeken konak tarafından dışarı verilen organik asitler, şekerler ve amino asitler yüzünden olabilir ve oluşan simbiyozluğu etkileyebilir (28).

Biyolojik azot üretimini artırıcı belli bir metod baklagil kökenli kaynakların etkinliğini düzeltmektir. Bu, doğal kullanılabilirliği koruyarak veya özel çevrelerde maksimum fiksasyonu teşvik için hem bitki hem de bakterilerin çok uygun kombinasyonlarını genetik değişikliğe sevk ederek başarılabilir (29).

Topraktaki mevcut azotun baklagil köklerinde nodülleri azalttığı sırayla aşağıdaki bilim adamlarınca bulunmuştur: DIXON 1969, OGHOGHORIE ve PATE 1971, LIE 1974, DART 1974, RUSSEL and JOHNSON 1975 (30).

Baklagiller tarafından fikse edilen azot miktarı simbiyozluğun yeterliliğine bağlıdır. Fakat bu durum genetik olarak konağın gelişip büyümesi ve çevre açısından toprağın azot durumuyla sınırlanır (31).

Azot fiksasyonu üzerine mineral azotun sinerjetik etkisi RUSCH ve RUSCHEL (1975), RUSCHEL ve ark. (1979) ve WESTERMAN ve ark. tarafından bulunmuştur (32).

Azot bileşiklerinin nodüllemiş bitkilerin ksileminde taşınan özsu içersinde bol miktarda bulunduğu COOKSON ve ark. (1980) ve THOMAS ve ark. (1984) tarafından gösterilmiştir (32).

Toprağa verilen ticari ve çiftlik gübrelerinin toprağın mineral azot bileşimini ortalama olarak % 59, amonyum azotunu % 27-49'a kadar yükselttiği tesbit edilmiştir. Fakat ilk üç yılda % 41'den % 84'e kadar çeşitli oranlardadır. Yıldan yıla ve aydan aya yapılan toprak analizleri sonucunda en yüksek azot miktarının Nisan ayında, en düşük oranların ise Eylül ve Ağustos da

olduğu gösterilmiştir (33).

Azospirillum generisi bakterileri, farklı yüksek bitkilerin iç rizosferinde yaşar ve azot fikse edebilir. Yüksek bitkilerle organizmalar arasındaki interaksiyon belki onların azot fikse etme kapasitesini tarif eder (yılda 5-40 kg/ha N) (34).

Genellikle birçok yabancı ülkelerde olduğu gibi, yurdumuz topraklarında da en fazla noksanlığı görülen bitki besin maddelerinden biri azottur.

Toprakta çoğunlukla organik bileşikler halinde bulunan azot, mikroorganizmalar tarafından parçalandıktan sonra, bitkilerin yararlanabileceği bir yapıya girmektedir (35).

Bir dekar arazi üzerindeki atmosferin kapsadığı azot miktarı deniz seviyesinde 7.5 milyon kg kadardır. Bir kısım azot, gökyüzünde şimşekler vasıtasıyla yaratılan yüksek ısı altında okside olduktan sonra, yağmurlarla toprağa iner. Bunun miktarı önemli alanlarda 400-600 gr N/dekar'dır. Yağışlarla indirilen azota ek olarak topraklara bazı mikroorganizmalar, bitki artıkları, toprak organik maddesi, yeşil gübre bitkileri, çiftlik gübresi ve ticari gübreler ile de azot ilave edilir (36).

Toprağa kimyasal gübre olarak verilen üç element (N,P,K) arasında, azot en süratli ve en açık şekilde tesir edeni olup, bitkilerin yeşil kısımlarının gelişmesinde rol oynar ve yaprakların koyu yeşil bir renk almasına neden olur. Tahıllarda tanelerin dolgunluğunu artırır ve protein değerliğini yükseltir (37).

IGNATIEFFE ve PAGE (1958) bakla bitkilerinin nodül bakterileri vasıtasıyla atmosferden azot fikse ettiklerini ve bunda toprak, iklim farklılığı ile bitkide bulunan aktif nodül bakterilerinin mevcudiyetinin de etkisi olduğunu bildirmişlerdir (38).

ÖZUYGUR ve ark. (1969) buğdayın gübre ihtiyacını tesbit etmek amacıyla yaptıkları denemede dönüme, 4,8,12 kg N ve 4,8,12 kg P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> vermişlerdir. Koçaş'da yapılan denemede 4 kg N ile 8 kg P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>'in istatistik bakımdan önemli ürün artışına sebep olduğu bildirilmiştir (39).

BERKMAN (1950) Orta Anadolu bölgesinde yaptığı araştırmaya göre, azotlu ve fosforlu gübrelerin buğday ve arpa verimi üzerine etkisinin olduğunu ve nadasa yapılan ekimde azotlu gübrenin etkisinin sınırlı, süperfosfatın etkisinin ise önemli ölçüde olduğunu saptamıştır (40).

DİNÇER (1972) azotlu gübrelemenin ve ekim sıklığının ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kalitesi üzerine etkisini saptamak amacıyla

kurduğu tarla denemelerinde 4 buğday çeşidini ele almış ve üç seviyede azotlu gübre uygulanmıştır. Deneme sonunda buğday çeşitlerinin verim farklılıklarının güvenilir şekilde olduğunu, azotlu gübre uygulamasının verimi, bitki boyunu ve danedeki protein miktarını genellikle artırdığını, ancak 1000 dane ağırlığını ise azalttığını belirtmiştir (41).

YURTSEVER (1974) Güneydoğu Anadolu kuru koşullarında değişik yer ve yıllarda 40 adet tarla denemesiyle Olsen toprak analiz değerlerinin kalibrasyonunu yapmıştır. Araştırma sonunda azami mahsülün % 94'ünü hedef olan gübre uygulamasının ekonomik olacağını tesbit etmiştir (42).

OYLUKAN ve KUŞAKSIZOĞLU (1974) Eskişehir bölgesinde Bezostaya buğday çeşidinin azotlu gübre isteğini tesbit etmek amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda azami mahsülü 12 kg N/da seviyesindeki azotlu gübre ile sağlandığını bulmuşlardır (43).

ALPTÜRK (1975) Konya bölgesinde 1971-1973 yılları arasında azotlu gübre miktarı ve sulama zamanları ile tohum miktarlarının güzlük buğday çeşitlerinin yetişmesini ve verimlerine etkilerini araştırmak amacı ile yaptığı bir çalışmada, beş çeşit buğday için ekonomik optimum azot seviyesini 14 kg N/da olarak saptamıştır (44).

BIÇER ve YENİGÜN (1975) Çukurova koşullarında yaptıkları araştırmalar sonucunda Penjame-62 ve Mara buğday çeşidinin azotlu gübre isteğinin 20 kg/da N kadar verilebileceğini ancak ekonomik olarak 15 kg/da N uygulanması gerektiğini saptamışlardır (45).

ÜLGEN ve ALEMDAR (1971) Orta Anadolu bölgesinde çeşitli azotlu gübreler kullanılarak yapmış oldukları buğday ve arpa denemelerinde 8 kg  $P_2 O_5$ /da fosforlu gübre yanında kuru şartlarda 5-6 kg N/da, sulu şartlarda 9-10 kg N/da azotlu gübrenin ekonomik gübre miktarı olduğunu bulmuşlardır (46).

ALPTÜRK (1979) Konya-Karaaslan yöresinde sulu koşullarda Bezostaya-1 buğday çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğinin belirlenmesi için yaptığı araştırma sonucunda, ekonomik buğday verimini 18 kg N/da azotlu ve 9 kg  $P_2 O_5$ /da fosforlu gübre ile sağlandığını tesbit etmiştir (47).

GÜLER ve KOVANCI (1980) Orta Anadolu'da buğday verimi ile kullanılan su ve azot miktarları arasındaki ilişkilerin incelendiği araştırmasında buğdaya 6.54 kg/da uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir (48).

BİLGİN (1980) Ege bölgesinde 1968-1970 yıllarında yüksek verimli buğday çeşitlerinin azotlu gübre istekleri ile ilgili yaptıkları araştırma sonuçlarına göre 1980 gübre ve ürün fiyatları gözönüne alındığında; dekara

ortalama 421 kg ürün için ekonomik olarak 15 kg N'un toprağa ilave edilmesi gerektiğini hesaplamıştır (49).

SEFA (1981) Batı geçit bölgesi koşullarında Yektay-406 ve Bezostaya buğday çeşitlerinin azotlu gübre isteği ve Olsen fosfor analiz metodunun kalibrasyonu araştırılması sonuçlarına göre 1980 yılı gübre-ürün fiyatları gözönüne alındığında 13 kg N/da ile değişik kapsamlı 14,12,9,6,4 ve 1 kg  $P_2 O_5$  karşılığı fosforlu gübre önerilmiştir (50).

AYDIN ve ÖZTÜRK (1985) Tokat, Amasya, Sivas ve Yozgat illerinde kuru şartlarda yetiştirilen buğdayın azotlu ve fosforlu gübre isteği ile ilgili araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre ekonomik optimum ürün elde etmek için 10 kg N/da azotlu gübre ve azami mahsülün % 96'sını hedef alan fosforlu gübre ile gübrelemenin gerekli olduğunu bulmuşlardır (51).

ÖZDEMİR ve GÜNER (1983) Samsun, Bafra, Çarşamba ve Kavak yörelerinde yetiştirilen Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğini tesbit etmek amacıyla yürütmüş oldukları deneme sonuçlarına göre Cumhuriyet-75 buğday çeşitinden ekonomik ürün elde etmek için, 20 kg N/da azotlu gübre, fosfor kapsamları sırasıyla 1,2,3,4,5 ve 6 olan topraklarda 14,12,10,9 ve 5 kg  $P_2 O_5$ /da fosforlu gübre verilmesi gerektiğini bulmuşlardır (52).

HODGE (1960) 5,6,3,4 ve 2.2 kg buğday ekim oranlarını uygulayarak altı yıl yaptığı altekim çalışması sonunda sırasıyla 102.8,96.1 ve 86.6 kg/da buğday verimi elde ettiğini bildirmiştir (53).

SONGIN ve CEGLAREK (1978) kışlık ve yazlık arpanın kışlık buğdaydan daha iyi örtü bitkileri olduğunu ve yazlık buğday veriminin yonca, üçgül türleri ara ziraatından sonraki yılda arttığını ifade etmişlerdir (54).

BÜYÜKBURÇ (1979) Türkiye'de mevcut 12-13 milyon hektar ekimi yapılan hububat alanlarından ortalama hektara 200-250 kg anız artığından toplam 2.5-3.0 milyon ton kaba yem elde edildiğinin kabul edilebileceğini ifade etmiştir (55).

ANONYMOUS (1983) Suriye'de Uluslararası Kurak Bölge Tarımsal Araştırma Merkezi'nde yapılan çalışmalarda tek yıllık yonca mer'alarından sonra yetiştirilen buğday ve arpanın dane veriminin nadastan sonra yetiştirilen tahıllara eşit veya onlardan daha fazla olduğunu bildirmiştir (56).

ERAÇ (1982) Ankara'da 1975 ve 1976 yıllarında ve kuru şartlarda yaptığı çalışmada salyangoz yoncasının dekara kuru ot veriminin 279.5-317.5 kg ve kuru madde veriminin 263.5-301.1 kg arasında değiştiğini belirtmiştir (57).

YURTSEVER (1974) Güneydoğu Anadolu bölgesi topraklarında yaptığı 37 tarla denemesinde buğday bitkisine verilecek azotlu gübre miktarının 5 kg/da N,

fosforlu gübre miktarında 5-6 kg /da  $P_2 O_5$  olduğunu saptamıştır (58).

ÜLGEN ve ALEMDAR (1979) Ort Anadolu topraklarında yaptıkları araştırmada çeşitli azotlu gübreleri mukayese ederken, kuru koşullarda buğday için uygulanacak ekonomik azotlu gübre miktarının ürede 6.7, amonyum nitrat- ta 6.4 ve amonyum sülfatta 5.9 kg azot olarak rapor etmişlerdir (46).

SEFA ve ALTINEL (1978) Eskişehir, Afyon, Bilecik ve Kütahya illerinde yaptıkları buğday gübre denemelerinde elde ettikleri verilere göre sulu şartlarda 406-Yektay ve Bezostaya buğday çeşitlerine verilecek azotlu gübre miktarını 14 kg/da olarak saptamışlardır. Bu miktar azotlu gübreyi de iki defa da (ekimden evvel ve Mart ayı içerisinde) uygulanmasını tavsiye etmişlerdir (59).

SCHUMACHER ve DAWIS (1961) ve SERASBOOK ve ark. (1959) gibi araştırmacılar toprağa uygulanan değişik azot kaynaklarından yararlanma nispetleri ile ilgili olarak yaptıkları araştırmalarda toprağa verilen değişik azot yanında toprak rutubetinin de önemli etki yaptığını saptamışlardır (60).

ALLISON (1955) tarafından bildirildiğine göre azotca zengin topraklara kıyasla, azotca fakir topraklardaki bitkilerin azotlu gübrelerden faydalanma nisbetleri daha yüksektir (61).

ÜLGEN ve ark. (1971) izotop tekniğinden yararlanarak buğday bitkisi ile yaptıkları tarla denemelerinde, bitkinin değişik büyüme dönemlerinde verilen azotlu gübrelerden yararlanma oranlarını araştırmışlar ve ekim anında verilen azotun % 25-35'inin, kardeşlenme ve önceki dönemlerinde verilen azotun ise % 45.55'inin bitki tarafından kullanıldığını bildirmişlerdir (62).

### III. M A T E R Y A L V E Y Ö N T E M L E R

#### 1. Materyal

##### 1.1. Araştırmaya Alınan Baklagil Çeşitleri ve Buğday Çeşidi Özellikleri

Araştırmada, Vicia ervilia (Burçak), V. sativa (Fiğ), V. faba (Bakla), Lens culinaris (Mercimek) ve Cicer arietinum (Nohut) baklagil türleri ve Triticum durum (Gernik serisinden ekmeklik sert buğday) ekilerek denemeler yürütülmüştür. Baklagiller Rosales takımına mensup Angiospermlerdir.

Leguminosae familyası genellikle üç alt familyaya ayrılır.

- Mimosoideae
- Caesalpinioideae
- Papilionoideae

Leguminosae familyası özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yapraklar stipüllü, karşılıklı çapraz ve pinnattırlar.
- Çiçekler tek veya grub halinde, kaliks ve korola beş parçalı.
- Ginekeum bir sıralı karpelden oluşmuş, yumurtaçık plesantaya ekli, terminal stilusludur.

- Meyva kabuklu ve tohumda albumin yoktur.

- Köklerinde nodüller bulunur (Cesalpinioidea familyası hariç).

Yaklaşık 750 genus ve 20000 türü vardır. İnsan besini olarak kullanılan kısımları verdiğinden çok sayıda tür kültüre alınmıştır. Çok sayıda çalılar ve herbaryum bitkileri değişik ekosistemlerde önemli bir rol oynar.

Leguminosae familyası üç alt familyaya ayrılır:

#### 1- Mimosoideae

Bu familya 50'den fazla genus ve 2900 kadar türü kapsar ve çoğunlukla tropikal bölgelerde bulunurlar. Bunlar genellikle ağaçlar, çalılıklar ve herbaryum bitkileridir.

Önemli özellikleri:

- Yapraklar genellikle sık, bipennattırlar (şek. 1.a). Çoğu akasya-

lar kılıç benzeri yaprağa indirgenmiş ve olgun yaprakları vardır (şek. 1.b).

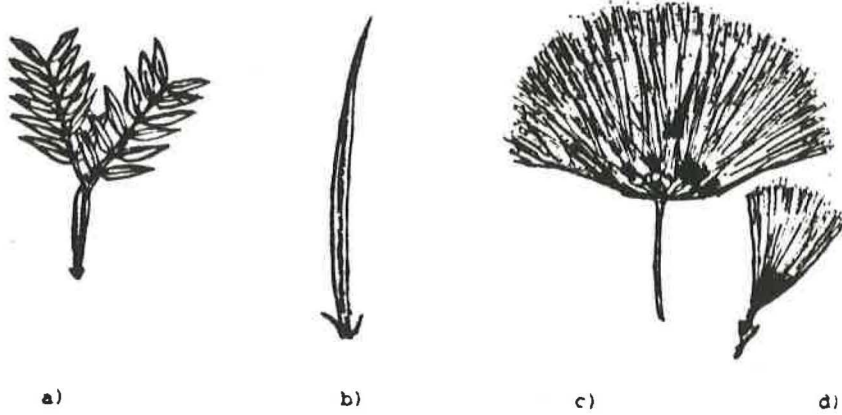
- Çok stipülli, genellikle bipennattırlar.

- Ufak çiçekler, tek cinsli, sivri uçlu ve demetlerde toplanır (şek. 1.c). Bundan dolayı narin filamentleri ile çok stamenlidir.

- Meyva kabuğu bir boğumlu, genellikle uzundur. Tohumlarında bir albumen dış tabakası vardır.

- Yapraklar üzerinde glandüler tüyler, ağaç kabuğu ve gövdesindeki parankimada tanen ve saponin, ağaç kabuğunda gum ve esansiyel yağlar bulunur.

- Yapraklar ışığa ve dokunmaya karşı duyarlıdır ve yapraklar dokunmadan dolayı yer değiştirirler.



Şekil 1. Subfamilya Mimosoideae'nin birkaç bitkisel özelliği.  
a- Yaprak, b- Kılıç Yaprak, c- Çiçek Grubu, d- Çiçek

Önemli genuslar

- Inga: Tropikal Amerika'da 200 türü vardır.

- Albizzia: Tropikal bölgelerde bulunur. Kabuk tanence zengin, saponin ve gummi arabicum elde edilir.

- Acacia: Sıcak bölgelerde 600-900 arasında türü vardır. Genusun değerli sert odunu renk için, tanen ve gummi arabicum üretimi için önemlidir.

- Mimosa: Amerika da 600'den fazla türü vardır. Afrika daki akasyalar gibi özellikleri vardır.

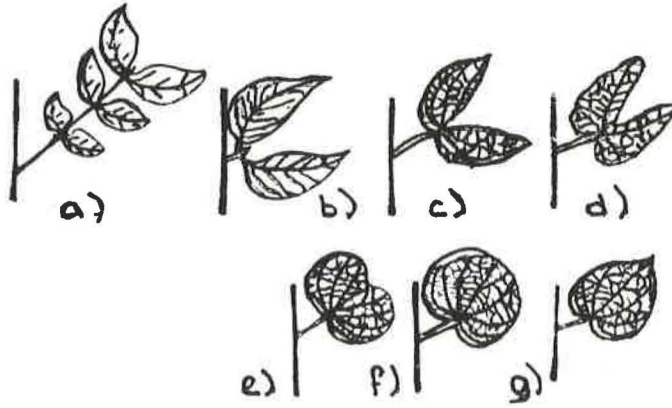
2- Caesalpinioideae

Bir sıcak bölge alt familyasıdır. Genellikle çalılardan ibarettir. Yaklaşık 100 genus ve 1800 türü vardır.



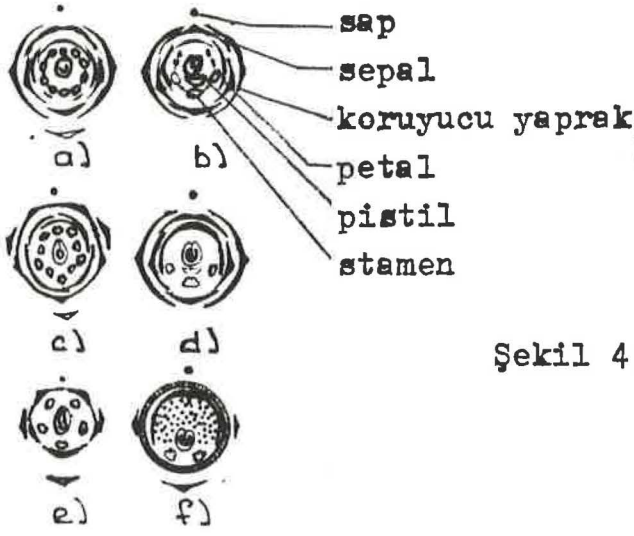
Önemli özellikleri:

- Yaprakları bileşik ağaç veya çeliliktir. Yaprakçık genellikle ışığı geçiren ufaçık nokta deliklidir.
- Çiçeklerin ve yaprakların değişik bir büyüklüğü vardır (şek. 2,3).
- Bazı türlerde korola indirgenmiştir veya bütün apetal olabilir (şek. 3).
- Bu familyaya tipik örnekler şekil 2f,2g,3a ve 4'te görülmektedir.
- Meyva her zaman açılmaz bir çekirdeksiz, sulu ve küçük olabilir.
- Tohum genellikle albumenlidir.



Şekil 2. Cesalpinoideae yapraklarının değişik tipleri.

- a- Paripennat yaprak b- basit yaprağa geçiş (g),  
b- Cynometra, c, d ve e: Bauhinia, f, g: Cercis.



Şekil 4. Cercis siliquastrum'un çiçek dalı.

Şekil 3. Caesalpinioideae çiçeklerinin değişik diyagramları.  
a- Cercis siliquastrum, b- Amherstia, c- Tamarindus,  
d- Vavocacua, e- Ceratonia siliqua, f- Tounatea.

#### Önemli Genuslar ve Kullanımları

Genus	En iyi tanınan tür	Kullanımı
Erythrophleum Capaifera	E. guineense	Kabuğundan alkoloid Değerli odun, Copai balzamu
Afzelia Cercis Cassia Ceratonia Caesalpinia Haematoxylon	C. siliquastrum	Değerli odun Süs ağacı Müşhil olarak Meyvası yenir Değerli odun Çivit, Karyola odunu
Gleditschia		Çit direği ve Saman olarak
Tamarindus		Mesokarpı laksatif olarak

### 3- Papilionoideae

- Bu alt familya dünyanın her kısmında 14 bin tür ve 400 genus ihtiva eder.

- Otsu bitkilerdir veya nadiren ağaç ve çalılıklardır.

Genel özellikleri:

- Yaprakları stipullu, imparipennat tipte, trifoliyata indirgenmiş olabilir (şek. 5). Terminal yaprakçık ince bir filiz oluşturabilir veya bifoliyata tipte bir yaprağa ayrılarak ortadan kaybolabilir.

- Bu familya çiçeğinin morfolojik görünüşü diğer ikisinden yeksenaklıktan daha uzaktır.

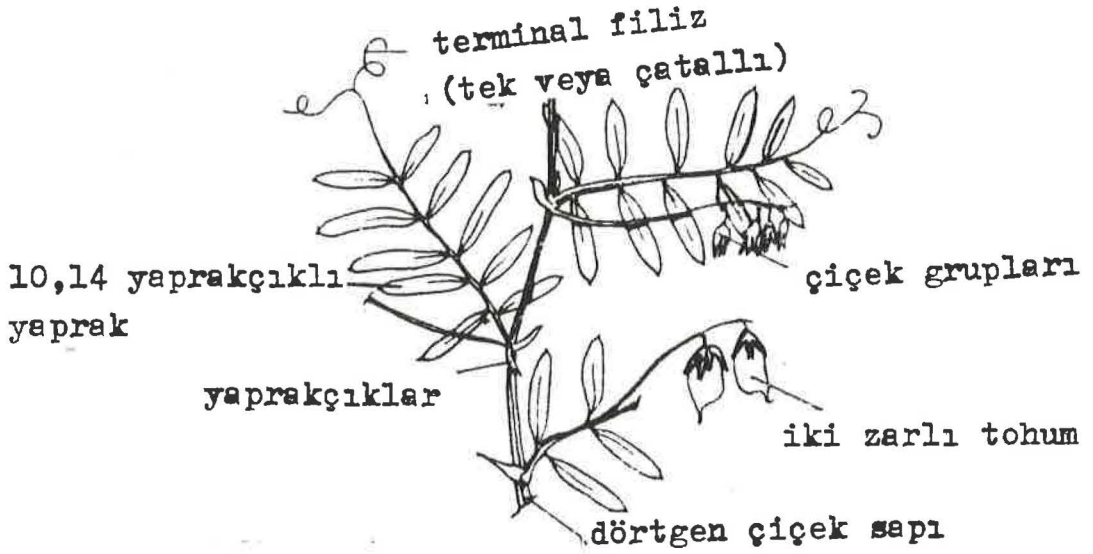
- Bu familya çiçeklerinin zigomorfik karakterleri çok vurgulanmıştır; standart, iki kanatlı ve bir damarlı andrekeum 10 stamenlidir.

- Tohumlar albumensiz, büyük kotiledonludur.

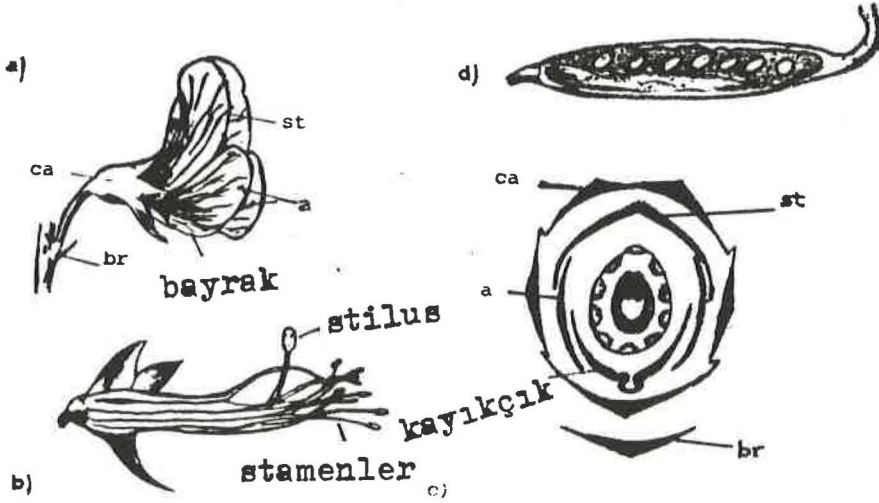
- Çok sayıda alkaloid ve farklı hidrosiyanik asitlerle tanenler bulunur.



Şekil 5. Trifoliyat bir yaprağa örnek: Glycine max (Soya).



Şekil 6. Terminal filizleri ile multifoliyat bir yaprak,  
Lens esculenta (Mercimek).



Şekil 7. Bir Papilionaceae bitkisinin meyva çiçeği, Pisum sativum (Bezelye). a- Çiçek (br: brakte, ca: kaliks, st: bayrak, a: kanat, bayrak). b- Pistil civarında stamenler. c- Çiçek diyagramı. d- Meyva: Kabçık.

## Önemli Genuslar ve Kullanımları

Genus	En iyi tanınan tür	Kullanımı
Sophora		
Myroxyton		Peru Balzamu
Lupinus	Acı Bakla	
Genista	Çalı Süpürgesi	
Ulex	Karaçalı	
Physostigma	Fasulye	Eserin ve Geneserin
Spartium		Lif, Spartein
Cytisus		
Ononis		
Trigonella		Saponin ve Saman
Medicago	Yonca	Saman ve Diyet proteini
Melilotus		Saman, Yeşil gübre
Trifolium		Saman
Lotus	Lotus	Saman
Indigofera	I. tinctoria	İndigo
Wisteria		Süs bitkisi
Astragalus	Geven	Gum
Onobrychis	Eşek otu	Saman
Dalbergia		
Derris		
Arachis	Yer fıstığı	Meyvası yenir
Pisum	Bezelye	"
Phaseolus		"
Lens		"
Vigna		"
Glycine		Yağ, Pasta yağı

Leguminosae familyası genel olarak aşağıdaki bitkileri kapsar:

- Ağaçlar, çalılar ve ot gibi bitkiler.
- Çok sayıda kullanım için yetiştirilirler; insan ve hayvan besini, değerli odun, esansiyel yağlar, gumlar, alkaloidler v.s..
- Ilıman ve tropikal bölgelerin arasında olan ekosistemlerde önemli rol oynayan türler çok sayıda yetiştirilir (63, 64,5).

## Baklagillerin Zirai ve Biyolojik Özellikleri

Çok sayıda türün genelde karakterlerini tanımlamak zordur. Baklagillerin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

1- Işığa duyarlılığın önemi: Çiçeklenme ve tohum üretimi büyük ışık miktarı ister. Nodüllerin fiksasyon aktivitesi direkt olarak fotosenteze bağlıdır.

Baklagiller az ışıklı çevrelerde, sık çalılıkların ve vegetasyonun bulunduğu yerlerde az bulunurlar.

2- Ekstrem şartlara adapte olmama:

Baklagillerin sorunları;

- Toprak tekstüründe (örneğin: kumlar)

- Asit topraklarda (çoğu Rhizobiumlar için uygun değil)

- Tuzlu topraklar

- Organik maddelerce çok fakir topraklarda ve gübre elementlerinde;

K,P,Ca,Mg,Mn ve Mo noksanlığı, fakat Ca ve P noksanlıkları belirli

- Sık topraklarda yüksek toprak nemi ile veya uzun bir periyot üzerinde su durğunluğu

Leguminosların büyüme ve gelişmesi için onların Rhizobium ile simbiyotik akrabalığına bağlıdır.

3- Verimlilik potansiyeli genellikle hububatlarınkinden daha azdır.

- Bütün baklagiller  $C_3$ 'lü bitkilerdir.

- Yaprakların yüzey ölçeği yüksektir ve ışığın geçirgenlik sabiti düşüktür. Bu iki durum düşük ışık kullanımında olur.

- Depolama organlarına doğru hububatınkinden iletim sistemi daha az verimlidir. Asimilasyonun transfer düzeyi düşük ve göç yavaştır.

Baklagillerde oluşan çiçeklenme bolluğu, ışık tarafından tayin edilir. Ne yazık ki çok sayıda çiçek meyva oluşturmaz.

- Rhizobium fotosentezi temin için genç üreme organları ile rekabet eder. Nodülde fiksasyon için karbonhidratların temini şarttır. Son analizlere göre bitkilerde azot besini zararlı olduğundan fiksasyon aktivitesi indirgenir

- Baklagiller proteince zengindir.

- Simbiyozlukta iki organizma vardır. Bu iki ortağın düzeltilmesi çok zordur.

- Baklagillerin biyolojisi çok iyi anlaşılammıştır (meyva oluşumundaki ana güçlükler hala bilinmiyor).

Baklagil tohumlarının yağ içeriği ve protein içeriği yüzünden değerleri oldukça yüksektir.

Baklagillerin atmosferik nitrojeni fikse etme kapasitesinin gücü ürünün yetiştirme sisteminde büyük bir rol oynayabilir. Bunların hububatlarla eşit olabilmesi için yüksek fiatlara sahip olması gerekir (5,65).

Baklagillerin kullanıldığı yerler:

- İnsan besini; sebze, meyva, tane ve salata olarak kullanılır.

- Canlı hayvan besini; özel yetiştirilen bitkiler saman veya tane biçiminde kullanılırlar. Birde yabancı bitkilerden hayvanların otlatılması şeklinde faydalanılır.

- Diğer kullanım biçimleri; toprak ıslahı, toprak verimliliğini ve toprak organik maddesini yükseltmede yeşil gübre için yetiştirilir.

Odun; yakacak, dolap ve mobilya yapımı için kullanılır.

Değişik ürünler; zamklar, balzamlar, saponinler, tanenler ve boya özü v.s..

Süs bitkisi olarak yetiştirilenler; Lathyrus, Lotus, Vicia v.b. birçok bitki türleri (3,66,67,68,69).

Verimi araştırmasını yaptığımız Sert buğday (Tr. durum) başakcıklarında ekseriya 2 çiçek bulunur. Taneler kavuz içinde kapalı kalırlar. Başakcık ekseni zayıf ve gevrekler. Memleketimizin iç bölgeleri Sert buğday için çok uygundur. Trakya ve Orta Anadolu'da yetiştirilmektedir. Verimi artıran vasıfları sayesinde, Sert buğdayın zirai değeri üstündür.

## 1.2. Araştırma Yerinin Genel Tanımı

Güneydoğu Anadolu bölgesi, yurdumuzun güney-doğu parçası olup yaklaşık 4.688700 hektarlık bir alan kaplamakta ve Türkiye genel yüz ölçümünün % 6.2'sini teşkil etmektedir (70).

Araştırma, Aralık 1987-Haziran 1989 yılları arasında Diyarbakır Dicle Üniversitesi kampüsünde bulunan deneme tarlalarında yapılmıştır.

## 1.3. İklim Özellikleri

Bir taraftan güneydeki çöl ikliminin etkisi altında bulunması öte taraftan kuzeydeki yüksek dağların serin hava kütlelerinin bölgeye girmesine engel olması sonucu, yaz ayları çok sıcaktır (71).

Bölge meteoroloji istasyonundan alınan son üç yıllık rasatlara göre

1987'de yıllık sıcaklık ortalaması  $15.5^{\circ}\text{C}$ , en yüksek sıcaklık  $43.2^{\circ}\text{C}$  olarak Ağustos ayında ve en düşük sıcaklık  $-7.1^{\circ}\text{C}$  olarak Mart ayında görülmüştür. 1987'de yıllık yağış ortalaması  $50.26\text{ mm}$ 'dir. 1988'de yıllık sıcaklık ortalaması  $14.83^{\circ}\text{C}$ , en yüksek sıcaklık  $40.3^{\circ}\text{C}$  olarak Temmuz ayında ve en düşük sıcaklık  $-17.9^{\circ}\text{C}$  olarak Aralık ayında olmuştur. 1988'de yıllık yağış ortalaması  $51.79\text{ mm}$ 'dir. Uzun yıllar nisbi nem ortalamalarına göre Diyarbakır'da Ocak, Aralık ve Şubat ayları hariç düşüktür (72).

Araştırmanın yürütüldüğü 1987-1989 yılları arasında iki yıllık dönemde ortalama sıcaklık  $15.16^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu dönemde ortalama yıllık yağış  $51.25\text{ mm}$  olup yağışlar yıldan yıla farklılıklar göstermiştir. Diyarbakır iline ait bazı ortalama iklim verileri Tablo 3'de verilmiştir.

#### 1.4. Arazi ve Toprak Özellikleri

Güneydoğu Anadolu bölgesi topraklarının tınlı ve killi-tınlı bünyede, çoğunluğu kireç ve potasyum bakımından zengin, fosfor ve organik maddece fakirdir. Yani topraklar, potasyum dışında besin maddelerince yetersiz durumdadır. Bunun nedeni, bölgenin genellikle tarla ziraatine ayrılmış olması, münavebe ve diğer toprak muhafaza işlemlerine yer verilmemesidir. Kullanılan ticaret gübreleri miktarı ise henüz besin maddeleri kaybını karşılayacak bir seviyede değildir (73).

#### 1.5. Bölgenin Tarımsal Yapısı

Diyarbakır yöresinde kısmen nadas-tahıl, kısmende baklagil-tahıl tarım yöntemi uygulanmaktadır.

Yıllara göre Diyarbakır yöresinde yetiştirilen buğday ekim alanı, üretim ve dekaraya verimleri Tablo 4'te verilmiştir (74).

Tablodan da görüleceği gibi 1975-1989 yılları arasında en yüksek verim  $208.3\text{ kg/da}$  olarak 1979 yılında olmuştur.

1975-1989 yılları arasında ortalama üretim  $404585\text{ tondur}$ . Ortalama verim ise  $166.5\text{ kg/da}$ .



Tablo 3. Diyarbakır iline ait bazı ortalama iklim verileri (D.M.İ. 1989).

Yıl.	Meteorolojik Veriler	Aylar												Yıl. Ort.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1987	Ort. Sic. (°C)	2.9	5.7	4.6	12.3	20.6	26.7	31.2	23.0	24.6	15.4	8.0	4.6	15.5
	Yağ. Mik. (mm)	83.0	27.9	120.3	10.8	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	148.1	46.7	162.0	50.26
	Ort. N. Nem (%)	80	71	66	56	44	34	28	29	29	53	65	79	53.25
	Rüz. Ort. (km/h)	2.3	3.3	3.2	2.7	1.8	3.3	2.3	3.3	2.4	2.5	1.7	2.3	2.8
1988	Ort. Sic. (°C)	1.5	4.4	7.6	12.7	13.4	24.4	30.6	29.6	23.4	15.7	6.0	3.7	14.89
	Yağ. Mik. (mm)	102	54.9	83.0	125.9	29.9	2.8	0.4	0.2	2.3	85.4	52.9	31.3	51.79
	Ort. N. Nem (%)	77	72	63	67	62	64	29	35	42	66	68	82	59.3
	Rüz. Ort. (km/h)	2.2	2.4	3.3	2.7	3.0	4.3	4.9	4.0	3.5	2.4	2.6	2.2	3.16
1989	Ort. Sic. (°C)	-1.3	2.3	9.9	17.9	21.2								
	Yağ. Mik. (mm)	0.7	29.6	35.0	1.3	1.5								
	Ort. N. Nem (%)	66	62	68	54	41								
	Rüz. Ort. (km/h)	3.0	2.6	3.3	2.9	2.6								

Tablo 4. Diyarbakırda buğday ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri.

Yıllar	Alan (Hektar)		Üretim (Ton)	Verim (kg/ha)
	Ekilen	Hasat		
1975	203900	203900	358000	1756
1976	212050	191300	366444	1916
1977	227750	223700	413655	1849
1978	226300	206700	369850	1789
1979	264050	257850	577040	2083
1980	278328	239390	398270	1663
1981	293287	293287	500202	1706
1982	235500	235500	343375	1458
1983	254922	254922	353816	1388
1984	255434	255434	421492	1650
1985	276361	276198	462825	1676
1986	249924	249924	455078	1821
1987	222000	217000	231565	1067
1988	266906	266906	551430	2066
1989	242261	242261	265740	1096
Ort.	247265	240951	404585	1665

## 2. Yöntemler

### 2.1. Tarla Deneme Yöntemi

Farklı baklagil türlerinin fikse ettikleri azot miktarlarını saptamak ve fikse olan azotun buğday verimine etkisini saptamak amacıyla, Diyarbakır merkezinde Dicle Üniversitesi kampüsünde kuru doğal şartlarda denemeler yapılmıştır.

Denemeler, tesadüf blokları desenine göre ve iki tekrarlamalı olarak tertiplenmiştir. Deneme süresince bakım ve mücadele işleri yörede uygulanan şekilde, vaktinde ve usulüne uygun olarak yürütülmüştür.

## 2.2. Toprak Numunelerinin Analizinde Uygulanan Yöntemler

Araştırmada JACKSON 1960 tarafından bildirilen esaslara göre 0-20 cm derinlikten alınan topraklar kullanılmıştır. Kurutulan toprak numunesindeki kesekler kırılmıştır. Kuruyan topraklar laboratuvar analizleri için 2 mm'lik eleklerden geçirilmiştir (75).

## 2.3. Azot Tayini

Baklagil yetiştirilmiş deneme yerlerinden alınan toprak numunelerindeki total % N miktarları, toprakta total azot tayini Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (75).

## 2.4. Analiz ve Değerlendirme Yöntemleri

Denemelerden elde edilen yıllık sonuçlar varyans analizleri ile değerlendirilmiş, türler arası farklılık t- testleri ile kontrol edilmiştir.

## IV. B U L G U L A R

## 1. Azot Fiksasyonu Miktarları

Deneme yerlerinden baklagil ekilmeden alınan kompoze toprak numunelerinin total % N (organik ve amonyum azotu) miktarının 0.0808 (202 kg/da) olduğu bulunmuştur. Deneme yerlerinde baklagiller yetiştirildikten sonra alınan toprak numunelerinin % N içerikleri tablo 5 ve 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Farklı baklagiller ekilmiş deneme yerlerinde bir yılda fikse edilen azot miktarları.

Deneme yerindeki baklagil türü	Derinlik (cm)	n	Total N (%)	$\bar{X}$	$\pm Sd$
Vicia faba	0-20	4	0.103	257.5	$\pm 2.04$
V. ervilia	"	"	0.0995	248.75	$\pm 3.06$
V. sativa	"	"	0.084	210.0	$\pm 8.16$
Lens culinaris	"	"	0.0845	211.25	$\pm 7.1$
Cicer arietinum	"	"	0.0935	233.75	$\pm 13.2$

n: veri sayısı

$\bar{X}$ : kg N/da (1 dekar 0-20 cm'deki toprak 250.000 kg kabul edilmiştir)

Tablo 5'in incelenmesinden de görüleceği gibi deneme yerlerinde baklagillerin ekiminden sonra yapılan analizlerde, bütün baklagil türlerinin belli oranlarda azot fikse ettikleri görülmüştür.

Deneme türlerinin fikse ettikleri azot miktarları genel olarak birbirine yakındır.

Tablo 6. Farklı baklagiller ekilmiş deneme yerlerinde iki yılda fikse edilen azot miktarları.

Deneme yerindeki baklagil türü	Derinlik (cm)	n	Total N (%)	$\bar{X}$	$\pm$ sd
<i>Vicia faba</i>	0-20	4	0.1365	341.15	$\pm$ 0.93
<i>V. ervilia</i>	"	"	0.1065	266.71	$\pm$ 3.4
<i>V. sativa</i>	"	"	0.0935	233.72	$\pm$ 7.1
<i>Lens culinaris</i>	"	"	0.087	217.5	$\pm$ 10.2
<i>Cicer arietinum</i>	"	"	0.134	285.0	$\pm$ 15.9

Tablo 6'yı incelediğimizde üst üste iki yıl baklagil ekilmiş yerlerde en fazla *V. faba*'nın azot fikse ettiği görülmüştür. Şekil 8 (a) da görüldüğü gibi bakla tohumu ekiminden 70 gün sonra çekilmiş fotografda, bakla köklerindeki nodüllerin oldukça iyi geliştiği görülmüştür.



Şekil 8. (a)- *Vicia faba* köklerindeki nodüllerin genel görünüşü.

Baklagillerin köklerinde oluşan içinde bakterilerin yaşadığı bitkisel dokulara nodül adı verilir. Nodüller damarlarla irtibatlı olduğundan bitkiden nodüllere ve nodüllerden de bitkiye madde iletilebilir.

Her nodül içerisinde milyonlarca bakteri içerir. Bitki türlerindeki nodül sayısında birkaç taneden bine ve daha fazlaya kadar çıkabilir.

Nodüllerin şekli ve büyüklüğü baklagil bitkilerinin çeşidine göre değişir. Şekil 8 (a) da görülen baklagil bitkilerinin nodülleri büyük ve küresel olduğu halde çok senelik bitkilerin nodülleri daha küçük ve yayvandır.

Tabloların incelenmesinden de görüleceği gibi bakladan sonra en fazla azot Cicer arietinum tarafından fikse edilmiştir.

Şekil 8 (b) Cicer köklerindeki nodülleri gösteriyor.



Şekil 8. (b)- Cicer arietinum köklerindeki nodüllerin genel görünüşü.

Tablo verilerine göre V. ervilia azot fiksasyonu miktarı olarak üçüncü sırayı almaktadır.

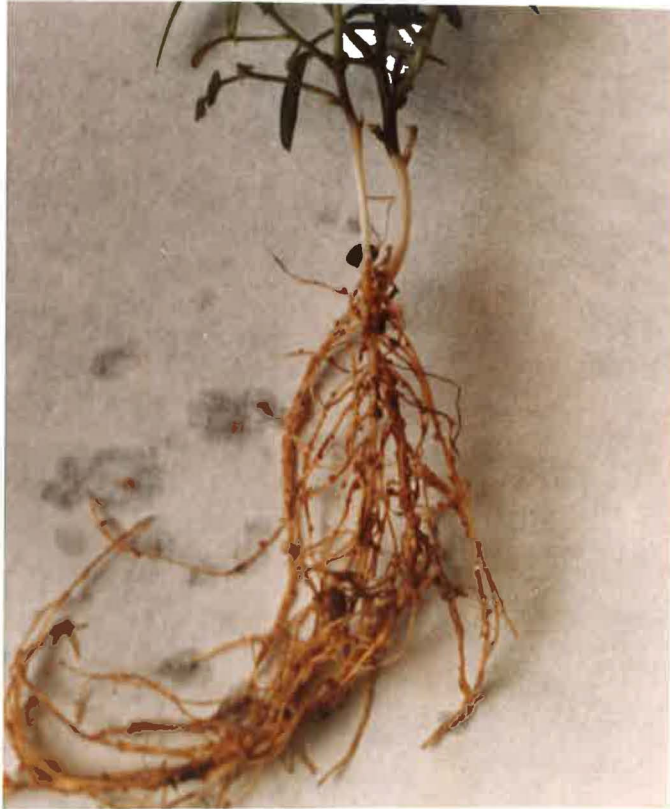


Şekil 8. (c)- V. ervilia köklerindeki nodüllerin genel görünüşü.

İki yılda fikse edilen azot miktarları bakımından, tablo 5 ve 6'nın incelenmesinden de görüleceği gibi deneme türlerimizden V. sativa dördüncü, Lens culinaris beşinci sırayı almıştır.



Şekil 8. (d)- V. sativa köklerindeki nodüllerin genel görünüşü.



Şekil 8 (e)- Lens culinaris köklerindeki nodüllerin genel görünüşü.



## 2. Buğday Verimi

Araştırmaya alınan ekmeçlik buğday çeşidinin dekara verimi ile ilgili sonuclar tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Değişik baklagiller yetiştirilmiş tarlalarda doğal koşullarda elde edilen buğday ürün miktarları.

Buğdayın ekildiği baklagil tarlası	Ekilen kg buğday/da	Verim kg buğday/da
Bakla	20.83	195.00
Nohut	"	184.9
Yeşil Mercimek	"	173.20
Fiğ	"	185.4
Burçak	"	124.1
Ort.	"	172.52

Tablo 4 incelendiğinde Diyarbakır'da 1989'da ortalama buğday veriminin 109.6 kg/da olduğu görülür.

## V. T A R T I Ő M A

Baklagil bitkilerinin yetiştirilmesiyle toprağa geğen azotun miktarı baklagil bitkisinin ęeřidi, toprağın yapısı, bakterilerin ęeřidi ve mevsim Őartlarına bağlı olarak değişir.

Genel olarak, toprak ozunebilir azotca fakir, kireç, fosfor ve potasyumca zengin olursa tesbit edilen azot miktarı fazla olur.

Araştırmamız da bulduğumuz beş baklagil tureen azot fiksasyonu miktarları, SMITH (76) tarafından ileri surulen farklı baklagillerin fikse ettikleri azot oranları miktarı ile yakınlık gostermektedir. SMITH'e gore baklagillerin fikse ettikleri azot oranları ortalama 12-24 kg/da-yıl arasındadır. Bu oran uygun koşullarda 90 kg/da-yıl'a kadar çıkabilir.

Araştırma turlerinin bir yılda ve iki yılda fikse ettikleri azot değerlerinin varyans analizleri sonucu tablo 8 ve 9'da verilmiştir.

Tablo 8.a. Beş baklagil tureen iki bloktaki azot fiksasyonu miktarları (% N).

Baklagil turu	Bloklar		Varyete	Ort.
	I	II	Toplamı	
<i>Vicia faba</i>	0.104	0.102	0.206	0.103
<i>V. ervilia</i>	0.098	0.101	0.199	0.0995
<i>V. sativa</i>	0.088	0.080	0.168	0.084
<i>Lens culinaris</i>	0.088	0.081	0.169	0.0845
<i>Cicer arietinum</i>	0.087	0.100	0.187	0.0935
Toplam	0.465	0.464	0.929	
Blok Ort.	0.095	0.0928		0.0939

Tablo 8'i incelediğimizde, burada beş değişik baklagil turu yetiştirilmiş bloklardaki % N oranları gorulmektedir.

Bu bloklarda baklagil yetiştirilmeden önceki % N miktarlarını gözönünde bulundurarak, beş değişik baklagil türünün bir yıl içinde fikse ettikleri azot oranlarının aynı olmasına karşıt farklı olduğunu iddia edersek;

$$F_h = \frac{\text{Varyete K.D.}}{\text{Hata K.D.}} \text{ den}$$

$F_h < F_{0.05}$  ve  $F_{0.01}$  olduğundan beş baklagil türünün atmosferden fikse ettikleri azot oranlarının aynı olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 8.b. Beş baklagil türünün iki bloktaki azot fiksasyonuna ait varyans analizi.

V.K.	S.D.	K.D.	K.O.
Genel	9	$7.398 \times 10^{-4}$	
Bloklar	1	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$
Varyete	4	$5.914 \times 10^{-4}$	$1.4785 \times 10^{-4}$
Hata	4	$1.464 \times 10^{-4}$	$3.66 \times 10^{-5}$

Bloklardaki bitki türlerinin fikse ettikleri azot oranlarının aynı olduğunu söylememize karşıt farklı olduğunu iddia edersek;

$$F_h = \frac{\text{Blok K.D.}}{\text{Hata K.D.}} \text{ dan}$$

$F_h < F_{0.05}$  ve  $F_{0.01}$  olduğundan bloklar arasında fark yoktur.

Türleri ikili olarak karşılaştırdığımızda; Bakla-Burçak, Bakla-Nohut, Burçak-Nohut ve Nohut-Fiğ arasında yapılan T- testinde, türler arasında azot fiksasyonu oranı bakımından farkın önemli olmadığı çıkmıştır

Tablo 9'u incelediğimizde; burada beş değişik baklagil türünün aynı deneme yerlerine üst üste iki yıl ekilmesi sonucu yapılan toprak analizlerinden elde edilen % N miktarları görülmektedir.

Bu bloklarda baklagil yetiştirilmeden önceki % N durumlarını gözönünde bulundurarak, beş değişik baklagil türünün iki yıl içinde fikse ettikleri azot oranlarının aynı olmasına karşıt farklı olduğunu iddia edersek;

Tablo 9.a. Beş baklagil türünün iki bloktaki azot fiksasyonu miktarları (%).

Baklagil türü	Bloklar		Varyete	Ort.
	I	II	Toplamı	
Vicia faba	0.136	0.137	0.273	0.1365
V. ervilia	0.108	0.105	0.213	0.1066
V. sativa	0.090	0.097	0.187	0.0935
Lens culinaris	0.092	0.082	0.174	0.087
Cicer arietinum	0.120	0.48	0.268	0.134
Toplam	0.546	0.569	1.119	
Blok Ort.	0.1093	0.1138		0.1115

Tablo 9.b. Beş baklagil türünün iki bloktaki azot fiksasyonuna ait varyans analizi.

V.K.	S.D.	K.D.	K.O.
Genel	9	$4.7175 \times 10^{-3}$	
Bloklar	1	$5.29 \times 10^{-5}$	$5.29 \times 10^{-5}$
Varyete	4	$4.2447 \times 10^{-3}$	$1.06119 \times 10^{-3}$
Hata	4	$4.19856 \times 10^{-4}$	$1.04964 \times 10^{-4}$

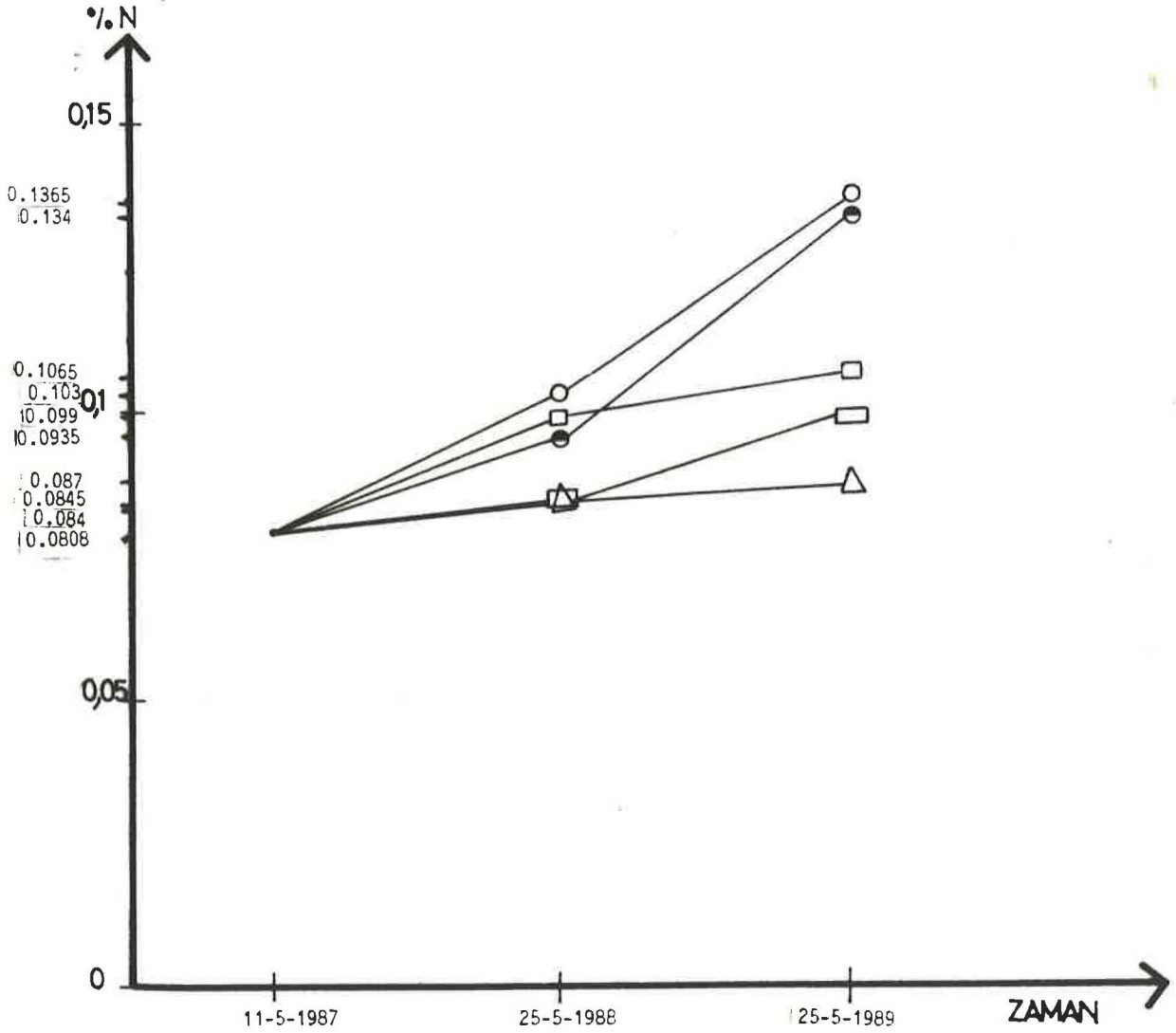
$F_h > F_{0.05}$  olduğundan atmosferden fikse edilen azotun farklı olduğunu söyleyebiliriz. Fakat % 1'lik hata ile oranlar aynıdır.

Bloklardaki bitki türlerinin fikse ettikleri azot oranlarının aynı olmasına karşıt farklı olduğunu iddia edersek;  $F_h < F_{0.05}$  olduğundan bloklar arasında fark yoktur.

Türleri ikili olarak karşılaştırdığımızda; sadece Bakla-Fiğ arasında yapılan T- testinde,  $t_h > F_t$  olduğundan fikse edilen azot miktarları farklıdır. Diğer türler arasında yapılan T- testlerinde,  $t_h < F_t$  olduğundan fikse edilen azot miktarları aynıdır.

Şekil 9 deneme türlerinin fikse ettikleri azot miktarlarının zamana göre değişimini göstermektedir.

Şekilde de görüldüğü gibi iki yıl üst üste aynı yere baklagil ekiminde en fazla azot fikse eden tür bakladır.



Şekil 9. Beş değişik baklagil türünün azot fiksasyonunun zamana göre değişimi.

- — Bakla
- — Burçak
- — Fiğ
- △ — Y. Mercimek
- — Nohut

1989'da Diyarbakır da buğday verimi 109.6 kg/da olmuştur. 1988'de ise 206.6 kg/da olmuştur. Buğday veriminin düşmesinin nedeni, yarı kuşak şartlarda verimin geniş ölçüde yıllık yağışlara bağlı olarak değişmesidir. Dolayısıyla 1988 yılı verimine göre, 1989 yılı verim farkı tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, 1988 ve 1989 yıllarının ilk beş aylık yağış ortalamalarını karşılaştırmakla kolayca anlaşılabilir.

TOSUN, ESER ve YÜRÜR'ün (1981) yaptığı beş yıllık çalışmada gübresiz parsellerden buldukları 100.00-226.67 kg/da ile YÜRÜR'ün (1981) yaptığı iki yıllık çalışmadaki 210.32-259.30 kg/da arasında görülen buğday verimleri araştırmamızın bir yıllık buğday verimleri ile yakınlık göstermektedir (77).

## VI. S O N U Ç L A R

Tartıştığımız bu araştırma sonuçlarına göre; Güneydoğu Anadolu bölgesinde, özellikle Diyarbakır'da, randımanlı tahıl verimi için toprağa atılacak azotlu gübrenin, baklagil-tahıl münavebesi ile kazandırılabilceği gösterilmiştir.

Tablo 5 ve 6'dan da anlaşılacağı gibi, Diyarbakır şartlarında yetiştirilen baklagil çeşitleri yardımıyla fikse edilen azot miktarlarının, tahıl randımanı üzerine olan etkisinin, suni gübre olarak verilmesi gerekenlerle bir paralellik gösterdiği saptanmıştır.

1989 yılında Diyarbakır'da ekilen 242261 hektarlık buğday alanının yarısına, yani 121130.5 hektar alana atılacak % 26 N içeren Amonyum Nitratın 1989 fiyatlarına göre maliyeti yaklaşık olarak 10 milyar liradır. Bu hesabı uzun yıllar buğday ekim alanı ortalaması 1.262687 hektar olan Güneydoğu Anadolu bölgesinin yarısı için düşünürsek, maliyeti yaklaşık olarak 500 milyar liradır. Buna ilaveten ziraatı yapılan legüminos familyası bitkilerinin insan-hayvan besini ve sanayide kullanımı ile ekonomiye sağlayacağı katkının etkisi de düşünülürse, legüminos-tahıl münavebesinin ne denli önemli olduğu kendiliğinden ortaya çıkar.

Diyarbakır çiftçisi sermaye ve kredi bakımından sınırlı olanaklara sahip bulunduğuna göre, toprakları nadasa bırakma yerine, baklagil-tahıl münavebesi önerilebilir.

## VII. Ö Z E T

Leguminosae familyası bitkilerinin doğal Diyarbakır şartlarında azot fikse etme durumu ve bunun, Gramineae familyası bitkilerinin randımanı üzerine araştırmalar.

Bu araştırma 1987-1989 yıllarında Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi deneme tarlalarında yapılmıştır. Araştırma sonuçları řu şekilde özetlenebilir:

Deneme topraklarının ihtiva ettiği azotu saptamak amacıyla, ekimden önce 0-20 cm derinlikten kompoze toprak örnekleri alınmış ve gerekli analizler yapılmıştır. Aynı parsellere iki yıl üst üste baklagil türleri ekilerek yapılan araştırmada, ilk yıl türlerin fikse ettikleri azot miktarları arasındaki fark önemli olmamakla birlikte, ikinci yıl bakla ile diğer türler arasında önemli bir farklılık bulunmuştur.

Tahıl ziraatinden sonra tarlaları nadasa bırakma yerine, baklagil-tahıl münavebesi ile, yıllık toprağa atılacak azotlu besin maddesi doğal olarak kazandırılmış olur.

Toprağa fikse edilen azotun, denemeler sonucunda buğday verimini etkilediği görölmüştür. En fazla ürün V. faba yetiştirilmif baklagil tarlasında elde edilmiştir.



## VIII. K A Y N A K Ç A

1. D.İ.E. - Tarım İstatistikleri Özeti, Yayın No: 684,1973.
2. AYDENİZ, A. ve ZABUOĞLU, S. - Verimliliğin artırılmasında önemli bir etken olan ticaret gübresi tüketimi ve üretimimiz "M.P.M.", Verimlilik dergisi; 481-525, 1973.
3. ALLEN, O.N., ALLEN, E.K. - The Leguminosae. The University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin 53715, USA, 1981.
4. DUKE, J.A. - Handbook of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York-London, 1981.
5. SUMMERFIELD, R.S., HUNTING, A.H. - Advances in legume science. 667 p. E.d. by Summerfield R.J. and A.H. Hunting, Royal Botanic Gardens, Kew, England, 1980.
6. ERDMAN, L.W. - Legume Inoculation What it is-What it does, 1959.
7. CHAMPAGNAT, R., OZENDA, P., BAÏLLAUD, L. - Biologie Vegetale, Croissance, Morphogenese, Reproduction, Mosson et Cie, 1969.
8. ÜLGEN, N., YURTSEVER, N. - Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü teknik yayınları serisi, No: 28 Ankara, 1974.
9. OLSON, R.A. et Al. - Fertilizer Technology and Use, S.S.S.A., Inc. Madison, Wis., 1971.
10. GÜBRELEME - Toprak ve Gübreleme Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 125, 1984.
11. WRIGHT, B.C. - A Brief review of the Turkish wheat research and training project, P.K. 226, Ankara, 1977.
12. D.İ.E. - Tarım İstatistikleri Özeti, Diyarbakır, 1989.
13. D.İ.E. - Tarımsal Yapı Üretim, Ankara, 1980-1984.
14. AKBABA, N.G. - Bilim ve Teknik, Cilt; 22, Sayı: 257, Sayfa: 43, 1989.
15. AYDEMİR, O. - Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Toprak bölümü, Erzurum; 177-179, 1985.
16. BORRİSS, H., LIBBERT, E. - Wörterbuch der Biologie: Pflanzenphysiologie. Fischer, Jena, 1984.
17. ŞAHİNKAYA, H. - XIV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, 24-26 Ekim, İzmir. 490-497, 1974.

18. VERNIAU, S. - Practical Aspects of Legume Inoculation. Technical Officer, FAO, Rome, 1984.
19. DEN EEDE, GUY VAN et HOLTERS, M. - Etude genetique et moleculaire de la fixation de l' azote. Laboratorium Voor Genetica, Rijks-universiteit Gent, B- 9000 Gent (Belgique).
20. SCHELL, J. and Van MONTAGU, M.,- Biologie moleculaire de la fixation d' azote. Guy Van Den Eede University de L' Etat, Belgique, 1985.
21. CURTIS, F.O., CLARK, G.D. - Plant Physiologie, Conerla University, 1960.
22. ERGENE, A. - Toprak Bliminin Esasları. 3. baskı, Atatürk Üniv. Yayınları No: 586, Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum, 215-217, 1982.
23. STEWART, W.D.P. - Nitrogen Fixation in Plants. Univesity of London. The Athlone Press, 1966.
24. VERMA, D.P.S., LEE, J., FULLER, F. and BERMAN, H. - Leghaemoglobin and nodulin genes: two major groups of host genes involved in symbiotic N<sub>2</sub> fixation. In Advances in Nitrogen Fixation. Research (Ed. C. Vecger and W.E. Newton). pp, 557-564, 1983.
25. KONDOROSI, A., KONDOROSI, E., BANFALVI, Z., DUSHA, J. and BACHEM, C. - Molecular genetics of symbiotic nitrogen fixation by Rhizobium meliloti. In plenary. Symposia and Symposium: XV th International Congress of Genetics pp. 147-149. New Delhi: Oxford and IBH. 1983.
26. BERNSTEIN, L., OGATA, G. - Effect of salinity on nodulation, nitrogen fixation and growth of soybean and alfalfa. Agronomy Journal 58.201-203, 1966.
27. RAI, R. - Chemotaxis of salt-tolorant and sensitive Rhizobium strains to root exudates of lentil (L. culinaris L.) geotypes and symbiotic N- fixation, proline content and grain yield in saline calcareous soil. Jour. Agr. sci: 108 (1): 25-27, 1987.
28. GITTE, R.R., RAI, P.V. and PATIL, R.B. - Chemotaxis of Rhizobium sp. towards root exudates of Cicer arietinum L. Plant and Soil 50. 553-566, 1978.
29. BRUNNER, H. et al. - Quantitative assessment of symbiotic nitrogen fixation in diverse mutant lines of field bean (V. faba minor), 407-413, 1984.
30. PUHL, TH. und HEYLAND, K.H. - Über die Bedeutung der Art der Stickstoff-nahrung, der Ackerbohne (V. faba L.) für Assimilationleistung, Assimilateverteilung und innerpflanzliche Konkurrenz bei der Ertragsbildung; Die Bodenkultur (37): 231-243, 1986.

31. PIHA, M.I. et al. - Nitrogen fixation capacity of field grown bean compared to other grain legumes. *Agronomy Jour.*: 79 (4); 690-696, 1987.
32. HUNGRIA, M. et al. - Partitioning of nitrogen from biological fixation and fertilizer in Phaseolus vulgaris *Physiologie Plantarum*; 69 (1): 55-63, 1987.
33. MAZUR, T. - *Pol J Soil (Dep. Natural Principles Fertilization Effects, Acad. Agric. Technol, 10-74401 sztyń-Kortowo, Poland. SCL)*; 20 (2): 47-52, 1987.
34. SEIDEL, P. - *Zentralbl Mikrobiol Inst. Pflanzenschutz Adl. Bereich Eberswalde Schicklerstrasse 5, Eberswalde-Finow DDR-1300*; 142 (2): 111-121, 1987.
35. ALEMDAR, N. - Marmara yöresi susurluk havzası topraklarının azot durumu ve topraklarda alınabilir azot miktarının tayininde uygulanacak yöntemler üzerinde bir araştırma (Doktora tezi); 1-4, 1974.
36. AKALAN, I. - *Toprak (oluşumu, yapısı ve özellikleri) I. baskı, Ziraat Fak. Yayınları. 662. Ank. Üniv. Basımevi. Ankara*; 490-500, 1977.
37. AKALAN, I. - *Toprak, 2. baskı, Ziraat Fak. Yayınları. 356. Ankara Üniv. Basımevi Ankara*; 255-275, 1968.
38. IGNATIEFF, V., PAGE, H.J. - *Efficient use of fertilizer FAO, Roma, 1955.*
39. ÖZUYGUR, M., UYGUN, S., YURTSEVER, N., TEZER, G. - *Buğday gübre ihtiyacı araştırmaları. 1967-1969 yılları araştırma raporu, Köy işleri bakanlığı topraksu genel müdürlüğü toprak gübre araştırma enstitüsü. Araştırma raporları servisi no: 8, 1969.*
40. BERKMAN, N. - *Orta Anadolu'da fosforun ehemmiyeti araştırma ziraat dergisi. No: 104, Ankara, 1950.*
41. DİNÇER, N. - *Azotlu gübre ve ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim, verim kompenetleri ve bazı ağronomik karekterlere etkisi üzerinde araştırmalar. (Doktora tezi), İzmir, 1972.*
42. YURTSEVER, N. - *İstatistik III. Toprak ve gübre araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları. Genel Yayın No: 53, Teknik Yayın No: 38, 1974.*
43. OYLUKAN, S., KUŞAKAZOĞLU, N. - *Sulanır şartlarda (093/44 ve Bezostaya-1) buğdayda ürenin diğer azotlu gübrelerle mukayesesi, Bölge topraksu araştırma enstitüsü-Eskişehir, 1972-1979.*
44. ALPTÜRK, C. - *Azotlu gübre miktarı ve sulama zamanları ile tohum miktarlarının günlük buğday çeşitlerinin yetişmesine ve verimine etkileri, Bölge topraksu araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları. Genel Yayın No: 37, Rapor seri no: 24 Konya, 1975.*

45. BİÇER, Y., YENİGÜN, N. - Çukurova buğday araştırmaları Tarsus bölge toprak su araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları. Genel yayın no: 67, Rapor seri no: 23 Tarsus, 1975.
46. ÜİGEN, N., ALEMDAR, N. - Azotlu gübrelerin çeşitli kültür bitkilerinin verimlerine olan etkilerinin karşılaştırılması. I. Orta Anadolu bölgesi toprak ve gübre araştırma enstitüsü yayınları, Genel yayın no: 82 Rapor yayın no: 15 Ankara 1979.
47. ALPTÜRK, C. - Konya ovası koşullarında Bezostoya-1 buğday çeşidinin ticaret gübreleri isteği, Konya toprak su araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları, Genel yayın no: 89, Rapor yayın no: 73, Konya, 1975.
48. GÜLER, M., KOVANCI, İ. - Buğday verimi ile kullanılan su ve azot miktarı arasındaki ilişkileri tarımsal araştırma dergisi. Tarım ve Orman bakanlığı, ziraat işleri genel müdürlüğü cilt 2, sayı: 3, 1980.
49. BİLGİN, A.E. - Ege koşullarında buğdayın ticari gübre isteği ve Olsen analiz metodunun tarla denemeleriyle kalibrasyonu. Menemen bölge toprak su araştırma enstitüsü yayınları; İzmir, 1980.
50. SEFA, S. - Batı geçit bölgesi koşullarında buğdayın azotlu gübre isteği ve Olsen toprak analiz metodunun kalibrasyonu, Eskişehir bölge toprak su araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları. 1981.
51. AYDIN, A.B., ÖZTÜRK, O. - Tokat, Amasya, Sivas, Yozgat yöresi kuru şartlarında yetiştirilen buğdayın azotlu ve fosforlu gübre isteği ve Olsen fosfor analiz metodunun kalibrasyonu, Köy hizmetleri araştırma enstitüsü, Genel yayın no. Rapor seri no: 42, Tokat, 1985.
52. ÖZDEMİR, O., GÜNER, S. - Samsun yöresinde buğdayın azotlu ve fosforlu gübre isteği ile Olsen fosfor analiz metodunun kalibrasyonu, Samsun bölge toprak su araştırma enstitüsü yayınları, Genel yayın no: 30, Rapor seri no: 25, Samsun, 1983.
53. HODGE, P.H. - Profitable lucerne establishment in marginal wheat areas. Agricultural Gazette of New South Wales, 71;117, 1960.
54. SONGIN, W. and CEGLAREK, F. - (Productivity of forage from intercrops cultivated on good wheat soil in the szczecin region) Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, Rolnictwo no. 72, 281-288, 1978.
55. BÜYÜKBURÇ, U. - Yavruçuk köyü tahıl anızlarında hayvanlar tarafından yenilen anız miktarı saptama araştırması. Gıda-Tarım ve hayvancılık bakanlığı, Tarımsal araştırma genel müdürlüğü, Genel yayın no: 21, Ankara Çayır-Mer'a ve zootekni araştırma enstitüsü yayın no: 69, 225, 1979.

56. ANONYMOUS - Icarda, Research Highlights for 1982. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria, 54-56, 1983.
57. ERAÇ, A. - Bazı önemli tek yıllık yonca tür ve varyetelerinde tohum ve ot verimi ve verimi etkileyen başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınları, 850. Bilimsel araştırma ve incelemeler; 509, 96 S., 1982.
58. YURTSEVER, N. - Güneydoğu Anadolu bölgesi topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılan Olsen metodunun kalibrasyonu ve buğday bitkisine verilecek ekonomik gübre ve miktarları üzerinde bir araştırma. Toprak ve gübre araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları. Genel yayın no: 49, Teknik yayın no: 33, Ankara, 1979.
59. SEFA, S., ALTINEL, B. - Buğday bitkisinin azotlu ve fosforlu gübre isteğinin tesbiti. Eskişehir bölge topraksu araştırma enstitüsü 1978 çalışmaları. Genel yayın no: 149, Rapor seri no: 109 Eskişehir, 1978.
60. SCHUMMACHER, G., DAVIS, S. - Nitrogen application and irrigation frequencies for Western veat gross production on clay soil Agron. Jour., 53: 168-170, 1961.
61. ALLISON, F.E. - The enigan of soil nitrogen balance sheets. Ed. A.G. Nozman, Adv. Agron. 7: 213-250, Acedemic Press New York, 1955.
62. ÜLGEN, N., ve ark. - İzotop studies on wheat fertilization technical reports series no: 157 IAEA, Vienna 1974.
63. DES ABBAYES, M. and COLL. - Famille des legumineuses. Botanique, pp. 742-750 Ed Masson et Cie, 120 Bd Saint-Germain, Paris VI. 1963.
64. POLHILL, R.M. and RAVEW, P.M. - Advences in legume systematies. Part I and Part II. 1049 p., Ed, by R.M. Polhill, and P.M., Ravew, Royal Botanic Gardens, Kew England, 1981.
65. SINHA, S.K. - Legumineuses alimentaires; Reparation, adaptabilite Biologie du rendement. Collection: Production vegetale et protection des plantes. ISBN 92-5-200186-7 FAO Rome, 1980.
66. STANTON, W.R. - Les Legumineuses agrains en Afrique. FAO Rome, 1970.
67. SKERMAN, P.S. - Les Legumineuses fourrageres tropicales. FAO Collection: Production vegetale et protection des plantes. Rome, 1982.
68. LAPEYRONIE, A. - Legumineuses fourrageres les productions fourrageres mediterraneennes. pp. 295-382. Ed. G. P. Maisonneuve et larose: 15 rue Victor Cousin, Paris, 1982.

69. LABEYRIE, V. - Vaincre la proteique par le developpement des legumineuses alimentaires et la protection de leurs recoltes contreles bruches. In: Food and Nutrition Bulletin, 3(1): 24-34. The United Nations University, THO-SEIMEL Building, 15-1 Shibuya 2-Chome, Shibuya-Ku, Tokyo, 150, Japan, 1961.
70. T.M.M.O. - Ziraat mühendisleri odası birliği. Türkiyenin zirai bölgeleri, Ankara, 1983.
71. ÇÖLAŞAN, N. - Türkiye iklimi, Ankara, 1960.
72. D.M.İ. - Meteoroloji bültenleri, Diyarbakır, 1989.
73. ÜLGEN, N. - Fertilizer requirements for wheat in Turkey. Reginal wheat workshop volum II Agronomy. The Ford Foundation, Beirut, Lebanon, 1972.
74. D.İ.E. - Tarım istatistikleri özeti, Diyarbakır, 1989.
75. JACKSON, M.L. - Soil chemical analysis Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff. V.J. 1960.
76. SMITH, H.V. - Tech. Bull. Agric. Exp. sta; no: 102 (120-128), 1974.
77. TOSUN, O., ESER, D., YÜRÜR, N. - Gübreleme yöntemlerinin buğday verimine etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınları; 572, Bilimsel araştırma ve incelemeler: 440,225, 1981.