

24014

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
10.3100.0000.107

PAMUK (Gossypium hirsutum L.) 'DA YEŞİL GÜBRELERİN
ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN : Hamdi AYGÜN

DANIŞMANI : Prof.Dr.Şükrü Hazım EMİROĞLU

"Bu tez Prof.Dr.Şükrü Hâzım EMİROĞLU, Prof.Dr.Ayhan CEYLAN,
Prof.Dr.Zeki Metin TURAN'dan oluşan jüri tarafından oybirliği
ile kabul edilmiştir."

Bornova - İZMİR

1992

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	2
3. MATERYAL YÖNTEM VE ÇEVRE ÖZELLİKLERİ	8
3.1. MATERYAL	8
3.2. YÖNTEM	12
3.2.1. Tarla Deneme Yöntemleri	12
3.2.2. Kültürel İşlemler	12
3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi	16
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	17
3.3. ÇEVRE ÖZELLİKLERİ	17
3.3.1. İklim Özellikleri	19
3.3.2. Toprak Özellikleri	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	20
4.1. VEGETATİF ÖZELLİKLER	20
4.1.1. Bitki Boyu	20
4.1.2. Yandal Sayısı	20
4.2. GENERATİF ÖZELLİKLER	25
4.2.1. Bitkide Koza Sayısı	25
4.2.2. Koza Kütlü Ağırlığı	25
4.2.3. Bitki Başına Kütlü Verimi	28
4.2.4. Dekara Kütlü Verimi	28
4.2.5. Birinci El Kütlü Oranı	28
4.2.6. Çırçır Lif Randımanı	31
4.2.7. Dekara Lif Verimi	31
4.3. TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER	33
4.3.1. Fiziksel Lif Özellikleri	33
4.3.2. Tohum Özellikleri	33
4.3.2.1. Fiziksel Tohum Özellikleri	33
4.3.2.2. Kimyasal Tohum Özellikleri	36
4.4. YEŞİL GÜBRELER	36
4.4.1. Bitki Boyu	36
4.4.2. Yeşil Ot Verimi	36
4.4.3. Kuru Madde Oranı ve Miktarı	38

	<u>SAYFA</u>
4.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİ	38
4.6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME	40
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	58
7. ÖZET	62
SUMMARY	65
LİTERATÜR LİSTESİ	69



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge-1 : Deneme Yerine Ait Başlıca İklim Özellikleri	18
Çizelge-2 : Deneme Tarlası topraklarının Başlıca Özellikleri	19
Çizelge-3 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Bitki Boyu ve Yandal Sayısı	21
Çizelge-4 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Koza Sayısı, Koza Kütlü Ağırlığı ve Bitki Başına Kütlü Verimi	26
Çizelge-5 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Kütlü Verimi .	29
Çizelge-6 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta I.El Kütlü Oranı ve Çırçır Randımanı	32
Çizelge-7 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Bazı lif Özellikleri	34
Çizelge-8 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Tohum İndeksi, İç (Badem)'de Yağ ve Protein Oranı	35
Çizelge-9 : Yeşil Gübre Bitkilerinde Bitki Boyu, Yeşil Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve miktarı	37
Çizelge-10: Yeşil Gübre denemelerinin Bitiminde Varyantlara Göre 0-25 cm. ve 25-50 cm. Toprak Katmanlarındaki Bazı Toprak Özelliklerine Ait değerler	39
Çizelge-11: Deneme Varyantlarına Göre Yeşil Gübre ve Pamuk Periyodundaki Giderler	41
Çizelge-12: Deneme Varyantlarına Göre Bulunan Toplam Gelirler ve Giderler ile Net Gelir Değerleri	42

GRAFİK LİSTESİ

Grafik- 1 : Deneme Varyantlarına Göre Pamukta Bitki Boyu	22
Grafik- 2 : Deneme Varyantlarına Göre Pamukta Yandal Sayısı	22
Grafik- 3 : Deneme Varyantlarına Göre Pamukta Koza Sayısı	27
Grafik- 4 : Deneme Varyantlarına Göre Koza Kütlü Ağırlığı	27
Grafik- 5 : Deneme Varyantlarına Göre Pamuk Kütlü Verimi	30
Grafik- 6 : Deneme Varyantlarına Göre Net Gelir	43

RESİM LİSTESİ

SAYFA

Resim - 1: Yeşil Gübre Deneme Alanının Genel Görünüşü	10
Resim - 2: Adi Fiğ (Eylül ekimi) Yeşil Gübre Bitki Parseli	10
Resim - 3: a)Adi Fiğ (Kasım Ekimi), b) Yemlik Kolza Yeşil Gübre Bitkileri	10
Resim - 4: a) Yem Bezelyesi, b) Bakla Yeşil Gübre Bitkileri ve c) Gübresiz Boş Parsel	11
Resim - 5: Yemlik Kolza Yeşil Gübre Bitki Parselinin Görünümü ..	11
Resim - 6: Arpa-Adi Fiğ Yeşil Gübre Bitki Parselinin Görünümü ..	11
Resim - 7: Yeşil Gübrelerin Diskaro ile Parçalanması	14
Resim - 8: Diskaro ile Parçalanmış Adi Fiğ Yeşil Gübresi	14
Resim - 9: Diskaro ile Parçalanmış Bakla Yeşil Gübresi	14
Resim -10: Diskaro ile Parçalanmış Arpa-Adi Fiğ Yeşil Gübresi ..	14
Resim -11: Yeşil Gübrelerin Rotavatör ile Parçalanması	14
Resim -12: Yeşil Gübrelerin Pullukla Toprak Altına Getirilmesi..	14
Resim -13: Deneme Alanının Yeşil Gübrelerin Gömülmesinden Sonraki Durumu	15
Resim -14: Denemelerin İkinci Yılında Yeşil Gübrelerin Gömülmesinden Sonra Tarlanın Sulamaya Hazırlanmış Durumu ...	15
Resim -15: Adi Fiğ (Eylül Ekimi) Yeşil Gübresi Uygulanan Pamuk Parselinin Görünümü	23
Resim -16: Adi Fiğ (Kasım Ekimi) Yeşil Gübresi Uygulanan Pamuk Parselinin Görünümü	23
Resim -17: Bakla Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü ...	23
Resim -18: Yem Bezelyesi Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü	23
Resim -19: Arpa-Adi Fiğ Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü	23
Resim -20: Yeşil otu Biçilen Arpa-Adi Fiğ Karışımı Uygulanan Pamukların Görünümü	23

Resim -21: Arpa Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü	24
Resim -22: Yemlik Kolza Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü	24
Resim -23: Azotlu Ticari Gübre Uygulanan Parsellerdeki Pamuk- ların Görünümü	24
Resim -24: Pamuk Saplarının Toprağa Gömüldüğü Gübresiz Parsel- lerde Pamukların Görünümü	24
Resim -25: Pamuk Anızının Söküldüğü Parsellerde Pamukların Görünümü	24



Ö N S Ö Z

Tarımda, yazlık çapa bitkileri yetiştirme genelde toprağın organik maddesinin azalmasına, yoğun olarak yapılan gübreleme ve sulamaların da çoraklaşma ve çevre kirliliği gibi sakıncalara neden olduğu bilinmektedir. Bu sakıncalar özellikle monokültür uygulamalarda boyut kazanmaktadır. Ülkemizde pamuk, yazları kurak ve sıcak geçen Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde ve genelde monokültür veya buğday ile münavebeli yetiştirilmektedir. Pamuk tarımında yaz ayları sulama ve çapalama işlemleri yoğunluk göstermektedir. Bu da topraklarda organik maddenin azalmasına, verimliliğin düşmesine neden olmaktadır. Üreticilerimiz ise verim azalmalarını, yüksek dozlarda ticari gübre uygulayarak önleme yoluna gitmektedir. Ancak, bu tarz uygulamaların uzun yıllar tekrarlanması, topraklarda çoraklaşma, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin bozulması sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada, Ülkemizde sürekli pamuk yetiştirilen alanlarda kış aylarında yeşil gübre bitkisi yetiştirilerek, pamuğa bitki besin maddeleri sağlanması yanında, toprak verimliliğinin korunmasında, kış aylarındaki toprak erozyonunun azaltılmasında, yoğun azotlu ticari gübre uygulamalarının neden olduğu yeraltı ve yerüstü su kirliliğinin önlenmesinde önemli rolü olduğu bilinen yeşil gübrelemenin pamuk üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bana, böylesine önemli bir konuyu doktora tezi olarak veren, Sayın Hocam Prof.Dr.Şükrü Hâzım EMİROĞLU'na, çalışmanın her kademesindeki yardım ve destekleri için en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, çalışmam süresince yardımlarını gördüğüm, Bölümümüzün değerli öğretim üyeleri ve elemanları ile diğer çalışanlarına, TARIŞ ve Fakültemiz Merkez Laboratuvarı Personeline kalpten teşekkürü bir borç bilirim.

ABSTRAKT

Çalışmalar, E.Ü.Ziraat Fakültesi'nin Menemen'deki tarlalarında kumlu-tınlı bünyeli topraklarda 1988 ve 1989 yıllarında yapılmıştır. Pamuk hasadından sonra kış aylarında yeşil gübre bitkileri (adi fiğ, bakla, yem bezelyesi, arpa, yemlik kolza) yetiştirilmiştir. Bu arada, geleneksel pamuk yetiştirmede uygulanan, "N"lu gübreleme, pamuk anızının temizlenmesi ve parçalanarak gömülmesi varyantları da eklenmiştir. Elde edilen bulgularda, en yüksek kütlü veriminin Eylül'de ekilen adi fiğ varyantında (385.9 kg/da), en düşüğünün arpa yeşil gübrelemesinde (225.1 kg/da) olduğu, yem bezelyesi yeşil gübrelemesi ve "N"lu ticari gübrelemesinin de kütlü verimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Lif kalitesinde dikkate değer bir fark belimemiştir. Baklagil ve baklagil-buğdaygil karışımı yeşil gübreleriyle genelde, toprakta pH'nın düştüğü, organik madde ve total-N oranının arttığı saptanmıştır. Yapılan ekonomik değerlendirmede de baklagil yeşil gübrelemeleri ve "N"lu ticari gübrelemenin sağladıkları net gelir diğer deneme varyantlarına göre daha yüksek olmuştur. En yüksek değer ise Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübrelemesinde (487.440 ₺/da) elde edilmiştir.

ABSTRACT

Experiments were conducted on a sandy-loam soil at the Menemen Agricultural Experiment Station of the Agricultural Faculty of Ege University in 1988 and 1989. Green manure crops, such as common vetch, faba bean, field pea, barley and fodder rape, were grown during winter after the cotton harvest. The application of nitrogen fertilizer, and the breaking up of the cotton stubble and its incorporation into the soil, which are the usual practices in cotton growing, were also considered in the research. From the results obtained, it was observed that the highest seed cotton yield was obtained with common vetch (385.9 kg/da) planted in September; and the lowest was for barley manure (225.1 kg/da). Field peas as green manure and fertilization with nitrogen had a positive effect on the seed cotton yield. No appreciable difference appeared in the quality of fibre. It was determined that leguminosae and a mixture of leguminosae and cereal increased the rates of organic material and total nitrogen, but generally decreased the pH value in the soil. Evaluating economically, leguminosae as green manure and fertilization with nitrogen ensured a higher net income than the other methods tested. The highest value (487.440 ₺/da) was obtained from manuring with common vetch planted in September.

1. GİRİŞ

Pamuk, lifi ile tekstil, tohumları ile de yağ ve yem sanayiinin ham madde kaynağıdır. Türkiye'de 740 bin hektar ekim alanı, 650 bin ton lif, 1040 bin ton tohum üretimi ile Ülke ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır (10). Güneydoğu Anadolu Sulama Projesi'nin yürürlüğe girmesiyle de bu değerlerin ikiye katlanması olası görülmektedir.

Ülkemizde pamuk yetiştirme, genelde sürekli pamuk veya buğday ile münavebeli yapılmaktadır. Pamuk üreticilerimizin aynı tarlada ard arda pamuk yetiştirme eğiliminde olmalarının başlıca nedeni, pamuk -ğün kendine katlanabilir olması ve diğer tarla ürünlerine göre daha fazla kazanç sağlamasıdır.

Pamuğun monokültür yetiştirilmesinin başlıca sakıncaları olarak, topraktaki bitki besin maddelerinin tek yönlü tüketilmesi, pamuk hastalık ve zararlılarının artması gösterilmektedir. Öte yandan bazı çapa bitkilerinde görüldüğü gibi, pamuk tarımında da yaz aylarında yapılan sulamalar ve yoğun toprak işlemleri, topraktaki organik madde ve humusun azalmasına neden olmaktadır. Bütün bunlar toprak verimliliğini, dolayısıyla da pamuk verimini düşürmektedir. Bu tarz uygulamalar zamanla, Çukurova, Söke ve Menemen ovalarında görüldüğü gibi, topraklarda ıslahı güç çoraklaşmalar doğurmaktadır (30,32). Ayrıca yoğun azotlu gübrelemeler, Dünya gündeminde yer alan yer üstü ve yeraltı su kaynaklarında nitrat kirliliğine yol açmaktadır.

Nitekim bu sorunlara son yıllarda pek çok ülkede yaygınlaşma gösteren organik tarımın alternatif çözümler getireceği rapor edilmiştir. Organik tarımda, bitkilerin gereksinimi olan besin maddelerinin, ahır gübresi, yeşil gübre, kompost ve hasat artıkları gibi çeşitli organik maddelerle karşılanması öngörülmektedir. Yeşil gübre dışındaki organik materyallerin geniş tarla alanlarında uygulanması ise materyalin sağlanması ve uygulama maliyeti yüksekliği nedeniyle pek olanaklı görülmemektedir (46).

Monokültür pamuk tarımında yeşil gübre olarak baklagiller, atmosfer azotunu fikse etmeleri ve bileşimlerinde bulunan C:N oranının küçük olması nedeniyle tercih edilmektedir. Yeşil gübre bitkileri, pamuk hasadından hemen sonra ekilmekte ve yeniden pamuk ekiminden önce toprak altına devrilmektedir. Böylece, kış aylarında çıplak tarla toprağında erozyonu önlerken, toprağa çevrilmeleriyle de toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileşmesini sağlamaktadır.

Bu araştırma, Ülkemizde sürekli pamuk tarımı yapılan alanlarda, yeşil gübrelemenin pamuk üzerine etkilerini saptamak amacıyla planlanmıştır. Denemeler, E.Ü.Ziraat Fakültesi'nin Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde 1987/88 ve 1988/89 yıllarında yapılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Tarımda yeşil gübreleme ve baklagillerin azot kaynağı olarak kullanıldığına ilişkin pek fazla yayın bulunmamaktadır (49). Ülkemizde de bu konuda yapılan araştırma sayısı yok denecek kadar azdır. Bu bölümde konumuzla ilgili sağlanabilen literatürlere yer verilmiştir.

Yeşil Gübre Bitkisi Seçimi ve Yetiştirme Süresi

Yeşil gübre bitkisi seçiminde; bitkinin yetiştirme süresi, toprağa kazandıracağı organik madde ve azot miktarı, iklim ve toprak istekleri, yem bitkisi olarak değeri, büyüme, gelişme ve köklenme şekli, toprak altına getirilme ve toprakta ayrışma kolaylığı, tohumluk fiyatı gibi özellikler önem taşımaktadır (39,50,58). Monokültür pamuk tarımında yeşil gübre olarak, fiğ, bakla, bezelye gibi baklagil türleri ile çavdar, arpa, yulaf, kolza, hardal gibi baklagil dışında kalan türler kullanılmaktadır (14,34,38,39).

Baklagil yeşil gübre bitkileri tarlanın boş kaldığı aylar içerisinde yeterli gelişmeyi ve azot birikimini sağlayabilmelidir. Bu sürenin yeşil gübre bitkisine yeterliliği iklim koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Nitekim, Morris ve ark. (53,54), tropik bölgelerde çimlenmeden itibaren adi fiğin 40, yem bezelyesinin 45 günde sırasıyla, 8.6 ve 7.4 kg/da azot birikimi sağladıklarını belirtmişlerdir. Bu arada Körschens ve Scholz (45), çok uzun sürelerin ihtiyaçtan fazla azot birikimi sağlaması ve toprak suyunun aşırı kullanılması nedeniyle esas bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedir.

Pamuk kuşağının üst sınırlarında daha soğuk olan kış koşulları yeşil gübre bitkisinin gelişmesini engellemektedir (73). Bu gibi pamuk yetiştirilen sınır bölgelerinde yeşil gübre bitkileri ekiminin mümkün olduğu kadar erken yapılması ve bitkilerde kışa girmeden yeterli gelişmenin sağlanması gerekmektedir. Bunun için yeşil gübre bitki tohumları, pamuk hasadını takiben zaman kaybetmeksizin anız bozulmadan tarlaya serpilerek ekilmektedir. Böylece hem emek ve enerji tasarrufu, hem de vejetasyon süresinin biraz daha uzatılması sağlanabilmektedir (16,50). Ayrıca Baskin (16)'e göre, anız bozulmadığından ayakta kalan pamuk sapları, adi fiğin sülükleri ile tutunmasına ve daha iyi gelişmesine olanak vermektedir.

Yeşil Gübre İle Azot Kazanılması

Baklagil yeşil gübre bitkilerinin atmosferden fiksasyon yoluyla bağladıkları azot miktarı türlere ve çevre şartlarına göre 8-15 kg/da arasında değişmektedir (4,14,17,43,47,48,58,60,63,66). Ancak,

Rennie ve Dubetz (66)'in de bildirdiği gibi, azot birikimi bakteri inokulasyonu ile 20 kg/da'nın üzerine çıkabilmektedir. Bu araştırmacıların çalışmalarında, bakteri aşılama ile fikse edilen hava azotunun %14-19 oranında arttığı, buna paralel olarak yeşil gübre ile toprağa verilen azotun da aynı oranlarda çoğalarak baklada 25.2, bezelyede 19.6 kg/da'a çıktığı, bitki bünyesindeki azotun baklada %85'inin, bezelyede %79'unun atmosfer kökenli olduğu saptanmıştır.

Birçok araştırma, baklagillerin bitki aksamlarındaki besin maddelerinin ortalama %80'inin toprak üstü aksamında olduğunu göstermiştir (17,31,42,43,51). Kirchmann (42)'in 6 üçgül türüyle yaptığı çalışmada, bitkilerin toprak üstü aksamındaki C:N (Karbon/Azot) oranı 13:1, azot oranı %2.76 iken, köklerde sırasıyla 20:1 ve %2.02 olarak saptanmıştır. Buradan da yalnız kök ve anızın toprağa gömülmesine göre, yeşil gübre olarak tüm bitkinin kullanılmasının daha yararlı olacağı anlaşılmaktadır.

Yeşil Gübrenin Baklagil Dışındaki Türlerden Seçilmesi

Yeşil gübre uygulamalarında, toprağın organik maddesini artırmak veya korumak yanında, azot düzeyinin de gözönüne alınması gerekmektedir. Özellikle tahıllar gibi C:N oranı yüksek bitkilerle yapılan yeşil gübrelemelerde (özellikle ileri gelişme dönemlerinde) topraktaki azot miktarında kesinlikle bir azalma ortaya çıkmaktadır (61). Pinck ve ark.(61)'nin yeşil gübre olarak darı bitkilerini kullandıkları çalışmada, bitkilerin boyu 25-28 cm'de, başaklanma döneminde ve olgunlukta toprağa gömülmüş ve bu uygulama zamanlarına göre topraktaki C:N oranını sırasıyla, 10.6, 11.8 ve 14.9 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, "C" oranı yüksek bitkilerle yapılan yeşil gübre uygulamalarında, bitkilerin henüz genç ve sulu oldukları dönemde toprak altına getirilmesi gerektiğini göstermektedir. Yeşil gübre olarak tahılların kullanılması halinde, esas bitkiye azotlu ticari gübre uygulanması ve ayrıca, toprak altına çevrilmeleri başaklanma başlangıcı döneminden sonraya kalmışsa, bitkilerin belirli bir yükseklikten biçilerek tarla dışına çıkarılması gerekmektedir (58).

Yeşil Gübrenin Toprak Altına Devrilmesi

Baklagillerle yapılan yeşil gübrelemede, bitkilerin çiçeklenmenin başından ortalarına kadar geçen süre içinde toprak altına getirilmesi gerekmektedir. Çiçeklenme başlarından, olgunluk dönemine gidildikçe, bitkide kuru madde ve karbon oranı artmasına karşın, azot oranı ve total-N miktarı düşmektedir. Bunun sonucunda selüloz, lignin gibi bileşiklerin artması ve C:N oranının yükselmesi, bitkilerin topraktaki ayrışmalarının uzamasına ve azottan yeterli düzeyde

yararlanılmamasına neden olmaktadır (17,39,50,51,58,70,71,77). Nitekim Touchton ve ark.(77) yaptıkları araştırmada, çiçeklenme başı ve olgunluk dönemleri itibariyle kuru maddenin 457 kg/da'dan 533 kg/da'a çıktığını, bitkideki azot oranının %3.12'den %1.77'ye, total-N miktarının da 14.3 kg/da'dan 9.4 kg/da'a düştüğünü saptamışlardır.

Yeşil gübrelemede değişik kök yapısındaki bitkilerin karışım halinde yetiştirilmelerinde toprak ile temasın ve topraktan faydalanma derecesinin arttığı, karışımdaki baklagillerin tek başına yetiştirilmeye göre daha fazla azot fikse ettikleri belirtilmektedir (58).

Yeşil gübreler, çevre şartlarına ve araştırmacılara göre değişmekle birlikte genel olarak pamuk ekiminden 2-3 hafta önce derin sürülerek (25-30 cm.) toprak altına getirilmektedir (16,39,46,50,58,77). Ancak, yeşil gübre bitkilerinde yeterli gelişme olamamışsa ve toprakta tav sorunu da yoksa, yeşil gübrenin gömülmesi için pamuk ekimine 3-4 gün kalana kadar beklemede sakınca görülmektedir (14,35). Öte yandan, kurak şartların hüküm sürdüğü yıllarda toprak suyunun esas bitkiye zarar verecek boyutta azalması söz konusu olduğu durumlarda, yeşil gübre bitkileri çiçeklenme döneminden daha önce de gömülebilmektedir (39,45,46,58). Yeşil gübrenin derine gömülmesi, etki süresini artırırken, ayrışmayla toprağa geçen azotun denitrifikasyon yoluyla kaybını da azaltmaktadır (49,50,58).

Yeşil Gübre Azotundan Yararlanma

Yeşil gübre azotundan faydalanma ve azot kaybının derecesi, toprak, iklim, bitki örtüsü ve uygulanan kültürel işlemlere göre değişmektedir. Özbek (58), tınlı topraklarda 12 kg/da yeşil gübre azotundan ilk yıl, %16-92 arasında yararlanıldığını ve azot kaybının kumlu topraklarda daha fazla olduğunu bildirmektedir. Mahler ve Auld (48), yeşil gübrenin bünyesindeki toplam azotun ilk yıl %50-80'inin toprağa geçtiğini bildirirken; kalıntı etkisinin birkaç yıl devam ettiğini belirten Bouldin (19,20) de yaptığı araştırmada, yeşil gübre azotundan 1.yıl %65, 2.yıl %14, 3.yıl %3.3 oranında yararlanıldığını, birkaç yıl ard arda yapılan uygulama ile kalıntı etkinin daha yüksek düzeyde sürdüğünü saptamıştır. Yeşil gübre azotunun denitrifikasyon yoluyla kaybını, killi çernozyen topraklarda inceleyen Aulakh (11), kaybın ilk yıl 0.57 kg/da, 2.yıl 0.87 kg/da olduğunu ve hemen hemen tüm kaybın 0-15 cm'lik üst toprak katmanında görüldüğünü, "N" kaybında sıcaklık ve yağış faktörlerinin %37-66 arasında etkili olduğunu saptamıştır.

Yeşil gübreleme ile kazanılan azot miktarı, kullanılan bitki türü, toprak ve iklim koşulları ile uygulanan kültürel işlemlere göre değişmekle birlikte, genellikle arkadan gelen bitkilerin

ihtiyacına yeterli olmaktadır (26,27,45,49,52,54,69,83). Ancak, baklagil dışındaki bitkilerin tek başına kullanılması veya karışımında yer alması, yeşil otun biçilerek alınması, yeşil gübre bitkilerinde yeterli gelişmenin sağlanamaması ve aşırı tav nedeniyle ayrışmanın yetersiz kalması gibi durumlarda, yeşil gübreye ek olarak inorganik "N" uygulanması gerekmektedir (58,60,62,63,68,84). Pamuğa, yeşil gübreye ek olarak ticari gübre azotu uygulanması, bazen verimde yükselme yerine düşünelere neden olabilmektedir. Touchton ve ark.(77)'nin yaptıkları araştırmalarda pamuk lif verimi, kontrolda 59 kg/da, ticari azotlu gübre (6.8 kg/da) uygulamasında 81 kg/da, yeşil gübre adi fiğde 84, üçgülde 90 kg/da olmuştur. Yeşil gübrelerle ek olarak 6.8 kg/da ticari azot gübresi uygulandığında ise lif veriminin, adi fiğ yeşil gübresinde %6 arttığı, üçgülde %20 azaldığı saptanmıştır. Buğdaygiller gibi karbon oranı yüksek olan bitkilerle yapılan yeşil gübrelemelerde, esas bitkiye ticari azotlu gübre uygulamak verimi önemli boyutlarda artırmaktadır (60). Philips ve ark. (60)'nin yaptıkları araştırmada mısır verimi, yeşil gübre fiğ ile 648, çavdar ile 402 kg/da olmuştur. Bu çalışmada 10 kg/da ticari azot gübresinin yeşil gübrelerle ek olarak verilmesiyle mısır dane verimi, tüylü fiğ yeşil gübre parsellerinde ancak %6 kadar artarken, çavdar yeşil gübre parsellerindeki artış %89 düzeyine ulaşmıştır.

Yeşil gübrenin toprakta ayrışması sırasında azot, azar azar serbest hale geçtiğinden, bitkiler bundan ticari gübre azotuna göre daha iyi yararlanabilmektedir (44,49,58,69,73). Tang ve Yang (73), yeşil gübre olarak toprağa gömülen baklanın ayrışması sırasında ortama geçen besin maddeleri ile pamuğun koza dönemindeki ihtiyacının uygunluk gösterdiğini, Könecke (44), yeşil gübre azotu ile danede protein oranının daha yüksek olduğunu, Morris (53) de çeltikte 8 kg/da ticari gübre azotu ile 100 kg/da ürün artışı sağlanırken, 8.3 kg/da yeşil gübre azotuyla bu artışın 200 kg/da'a yükseldiğini bildirmiştir.

Yeşil Gübrenin Pamuğa Etkileri

Monokültür pamuk tarımında yeşil gübre uygulamaları, kullanılan yeşil gübre bitkisine göre değişmekle birlikte, genelde pamukta vegetatif ve generatif gelişmeyi artırmaktadır (16,25,26,50,52,62,69,77). Touchton ve ark.(77), pamuğa 6.8 kg/da azot ticari gübre olarak verildiğinde pamuk bitki boyunun 92.5 cm, adi fiğ yeşil gübresi ile 94 cm. bulunduğunu, adi fiğ yeşil gübresine ek olarak pamuğa verilen 6.8 kg/da mineral azot ile 102 cm.'ye ulaştığını bildirmişlerdir. Mc Kee (50), pamuk kütlü veriminin 4 kg/da inorganik azot ile kontrole göre %33, yeşil gübre yem bezelyesi ile %83, tüylü fiğ ile %71, çavdar ile %47; Oripov (57), hardal-arpa karışımı ile %5-19; Millar ve ark. (51), yeşil gübre olarak kışlık baklagillerle

%58, yazlık baklgillerle %53 arttığını saptamışlardır. Sever (69), çeşitli organik gübrelerle, 4,8, 12 kg/da "N" düzeyinde ticari azotlu gübreleri ele aldığı çalışmasında en yüksek kütlü veriminin, arpa-adi fiğ karışımı olarak uygulanan yeşil gübre ile elde edildiğini saptamıştır. Aydemir (14), Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen 16 yıllık deneme sonuçlarına dayanarak, adi fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin pamuk kütlü verimini kontrole göre 28 kg/da artırdığını bildirmektedir. Yalçuk (79) yaptığı araştırmada, yeşil gübre ile meydana gelen kütlü artışının ağır topraklarda daha belirgin ve yüksek bulunduğunu belirtmektedir. Selçuk(68) 7 yıl süren münavebe denemelerinde, adi fiğ yeşil gübresi-mısır-susam-arpa+adi fiğ hasılı-pamuk münavebesinde yeşil gübrenin pamuk kütlü verimini artırdığını, ancak bu artışın istatistiki olarak önemli olmadığını saptamış ve pamuğa ek olarak 6 kg/da "N" ve 10 kg/da P_2O_5 uygulanmasını önermiştir.

Curtis ve ark.(25)'nin bildirdiğine göre, 27 yıl süren denemelerin ilk beş yılında ticari azotlu gübreler, yeşil gübreye göre daha fazla kütlü sağlarken, daha sonraki yıllarda eşitlenmiş ve son 15 yılda yeşil gübreler daha iyi sonuç vermiştir. Aynı araştırmanın son yılında kütlü verimi, kontrolde 106, 6.7 kg/da "N"lu ticari gübre ile 264, yeşil gübrelerden yem bezelyesinde 309, adi fiğde 318, buğday yeşil gübresine ek olarak pamuğa verilen 6.7 kg/da mineral azot ile de 321 kg/da olarak bulunmuştur. Millhollon ve Beck (52)'de yaptıkları araştırmada kütlü verimini, kontrolde 63, yeşil gübre fiğ uygulamasıyla 213, yem bezelyesiyle 163 kg/da, dekara 6.7 kg "N"lu ticari gübreyle 168 kg/da olarak bulmuşlardır. Millhollon ve Beck (52)'in aynı çalışmalarında, fiğ, bezelye ve üğgöl yeşil gübre uygulamalarında, dekara 6.7 kg "N"un mineral gübre olarak uygulanmasına göre daha yüksek I.el kütlü oranı saptanmıştır.

Ülkemizde yapılan araştırmalarda azotlu gübrelerin pamukta vegetatif büyüme ile birlikte, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve kütlü verimini artırdığı (12,13,14,28,38,81), Normal dozlarda birinci el kütlü oranında artış sağlamasına karşın,yüksek dozlardaki uygulamaların vegetatif gelişmeyi uzatarak olumu geciktirdiği (12,13,14,28,81), çırçır lif randımanını düşürürken (12,13,14,18,28,81), tohum indeksini artırdığı (12,13,28,69,81) yolunda sonuçlar alınmıştır. Biçer ve Yenigün (18), dekara uygulanan her kg. "N"un tohum indeksini 0.025 g. artırdığını belirtmişlerdir. Sever (69)'in çalışmasında ise kontrolde, arpa-adi fiğ yeşil gübrelemesine göre daha yüksek tohum indeksi değerleri bulunmuştur. Lif özellikleri üzerine azotun genelde önemli etkisi görülmemiştir. Aydemir (13) ise, 7 kg/da azot dozu ile kontrole göre lif uzunluğunda 0.8 mm. artış olduğunu saptamıştır.Bir çok araştırmacının, Ülkemizde bölgelere ve çevre faktörlerine

göre değişmekle birlikte, pamuğa verilecek en uygun azot dozunun 7-10 kg/da olduğunda birleştikleri görölmektedir (12,13,14,28,81).

Yeşil Gübrelenenin Ekonomik Yönü

Yeşil gübrelenenin ekonomik analizini yapan Denver (26), 5 yıl süren çalışmanın ilk iki yılında sırasıyla, fiğ, sorgum-sudan otu karışımı, yulaf, sorgum-sudan otu karışımı, fiğ şeklinde yoğun yeşil gübreleme yapıldığını ve ardından 3 yıl pamuk yetiştirildiğini bildirmiştir. Bu araştırmada, deneme başında 205 kg/da olan kütlü veriminin, yeşil gübrelenmeden sonra 3 yıl ortalaması olarak %54 artışla 315 kg/da'a yükseldiğı saptanmıştır. Araştırmacı, meydana gelen kütlü artışının yeşil gübre masraflarını karşıladığı gibi, 5 yıl süreyle monokültür pamuk üretimi yapılmasına göre, dekada 41.7 \$ daha fazla gelir sağlandığını bildirmiştir.

Yeşil Gübrelenenin Toprak Özelliklerine Etkisi

Yapılan araştırmalar genelde yeşil gübrelenenin toprak özelliklerini iyileştirdiğini göstermiştir. Araştırmaların çoğunda, toprağın strüktür stabilite indeksi, gözenek ve infiltrasyon oranı, organik madde ve total-N miktarının arttığı belirtilirken (24,27,52,62,69,73, 77,79), bazılarında ise, toprak ve yeşil gübre bitkisinin özelliğı, gömülen yeşil materyal miktarı ve yeşil otun biçilmesi gibi faktörlere bağılı olarak organik madde miktarının azaldığı görölmektedir (25,52). Curtis ve ark. (25)'nin 10 yıllık denemeleri sonunda organik madde miktarının buğday yeşil gübrelenmesinde %25 artmasına karşın, fiğde %20, kontrolde %40 azalma saptanmıştır. Yeşil gübreleme ile topraktaki fosfor ve potas miktarının azaldığı, ancak bu azalmanın kontrole göre daha düşük boyutlarda olduğı bildirilmektedir (73). Toprak pH'sı genelde yeşil gübreleme ile düşme göstermektedir (52,75). Bu düşmenin yeterli düzeyde kireç ihtiva eden topraklarda önemli bir sorun yaratmadığı da yapılan araştırmalarla ortaya çıkmıştır (58,75). Thind ve Chanal (75)'in yaptığı yeşil gübre denemelerinde pH, kireçli topraklarda 7.78'den 7.56'ya (%3), kireçsiz topraklarda 7.31'den 6.92 'ye (%6) inerken, demir konsantrasyonunun da kireçlide %85, kireçsizde %485 arttığı saptanmıştır. Özbek (58)'de A.B.D.'de yapılan bir araştırmada, kireçsiz bir toprakta 27 yıl süre ile yapılan yeşil gübreleme sonunda, başlangıçta 6.0 olan pH'nın 3.8'e düştüğünü ve bu gibi kireç yönünden fakir topraklarda yeşil gübreleme ile birlikte kireç uygulamanın gerekli olduğunu bildirmektedir.

3. MATERİYAL YÖNTEM VE ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

3.1. MATERİYAL

Pamuk denemeleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliğinde iki yıl (1987 ve 1989) süreli olarak kurulmuştur. Denemelerde yaz aylarında pamuk, kış aylarında deneme varyantlarına göre yeşil gübre bitkileri yetiştirilmiştir. Yeşil gübreleme esasına göre kurulan pamuk denemelerinde varyantlar ve bunları oluşturan bitki materyalinin tanımına ait bazı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Variyante	Kış (Kasım-Nisan)	Yaz (Nisan-Kasım)
1 :	Adi Fiğ (Eylül'de ekilmiş)	Pamuk
2 :	Adi Fiğ (Kasım'da ekilmiş)	"
3 :	Bakla	"
4 :	Yem Bezelyesi	"
5 :	Arpa+Adi Fiğ (Yeşil gübre olarak)	"
6 :	Arpa+Adi Fiğ (Yeşil otu alınmış)	"
7 :	Arpa	"
8 :	Yemlik Kolza	"
9 :	Boş (Azotlu gübre uygulaması)	"
10 :	Boş (Pamuk anızı)	"
11 :	Boş (Pamuk anızından temizlenmiş tarla)	"

Pamuk Materyali : Denemelerde, bölgenin tescilli "Nazilli-87" (*Gossypium hirsutum* L.) pamuğı kullanılmıştır. Pamuk tohumluğu 1988'de Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü'nden anaç kademedede, 1989'da ilk yılın deneme ürününden sağlanmışır. .

Nazilli 87 pamuğı Ülkemizde melezleme yöntemi ile ıslah edilmiş (Sahel 1 "İran" x Taşkent 1 "Rusya") çeşitlerimizdendir. İlgili Enstitüsü raporlarına göre bu çeşit, verimli, erkenci, solgunluğa mukavim, sympodial ve cluster tipte, kozaları iri ve çoğunluğu 5 çenetli, çırçır randımanı %38.9 ve kütlüsü fırtınaya dayanıklıdır (78).

Yeşil Gübre Bitki Materyali : Toprağın biyolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerini iyileştirmek amacıyla, tarım ileri ülkelerde yeşil gübre olarak başta baklagiller olmak üzere değişik bitki türleri kullanılmaktadır.

Denemelerde, pamuk hasadı ile yeniden pamuk ekimi arasında kalan kış döneminde (Aralık-Nisan) adi fiğ, bakla, yem bezelyesi,

arpa ve yemlik kolza yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilmiştir.

Variyant No.1 ve 2 - Adi Fiğ "Vicia sativa L." : Baklagiller (Leguminosae) familyasındandır. Denemelerde Kubilay 82 çeşidi kullanılmış ve tohumluğu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır. Soya ve ark. (71)'na göre; Kubilay 82, bölgenin kış koşullarına dayanıklı, yeşil ve kuru ot verimi yüksek, özellikle de erkenci bir çeşittir (Resim:1, 2,3).

Denemelerde adi fiğ, iki varyant olarak ele alınmış ve ekimler 1 no'lu varyantta Eylül, 2 no'lu varyantta Kasım ayında yapılmıştır.

Variyant No.3 - Bakla "Vicia faba L." : Baklagiller familyasındandır. Denemelerde, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce "Sakız bakla"dan geliştirilen tescilli "Eresen 87" çeşidi kullanılmış, tohumluk aynı enstitüden sağlanmıştır. Kıtık (41)'ya göre Eresen 87, antraknoza, dane dökmeye, yatmaya ve Menemen koşullarında kar örtüsüz -5°C'deki soğuklara toleranslıdır. Bitki boyu 100-110 cm. ve bakla bağlama gün sayısı 118'dir (Resim:4).

Variyant No.4 - Yem Bezelyesi "Pisum arvense L." : Baklagiller familyasındandır. Denemelerde Hollanda orjinli "Maxi" çeşidi kullanılmış ve tohumluğu Bölümümüzden sağlanmıştır. Chayferoush ve Okuyucu (23)'ya göre, erkenci, yatmaya, yaprak yanıklığına ve küllenmeye dayanıklı, yüksek verimli bir çeşittir (Resim:4).

Variyant No.5 ve 6 - Arpa + Adi Fiğ : Denemelerde bu iki varyant, arpa ile adi fiğin karışımı olarak ele alınmıştır. Karışım, 8 kg/da arpa, 12 kg/da adi fiğ hesabı ile hazırlanmış ve her iki varyantın yetiştirilmesi tamamen aynı yöntemle yapılmıştır. 5 No'lu varyanttaki yeşil gübre bitkileri İlkbaharda toprağa gömülürken, 6 No'lu varyanttakiler İlkbaharda biçilerek parsel dışına taşınmıştır (Resim:6).

Variyant No.7 - Arpa "Hordeum vulgare": Buğdaygiller (Gramineae) familyasındandır. Denemelerde iki sıralı Kocaoğlu 84 çeşidi kullanılmıştır. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyonu merkezi Raporları (1984)'na göre, kışa dayanıklı, çimlenme ve sürme gücü yüksek, kurağa, yatmaya ve hastalıklara (paslar, küllenme, sürme ve rastık) dayanıklıdır (6).

Variyant No.8 - Yemlik Kolza "Brassica rapa L." : Haçlılar (Cruciferae) familyasındandır. Denemelerde, tohumluğu Bölümümüzden sağlanan Almanya orjinli Anja çeşidi kullanılmıştır. Okuyucu (55)'ya göre; hızlı büyümesi, toprağı iyi örtmesi ve bol yeşil bitki aksamı oluşturmaya nedeniyle iyi bir toprak muhafaza ve yeşil gübre bitkisi-dir (Resim:3,5).



Resim -1: Yeşil Gübre Deneme Alanının Genel Görünüşü



Resim -2: Adi Fiğ (Eylül ekimi) Yeşil Gübre Bitki Parseli



Resim -3: a) Adi Fiğ (Kasım ekimi), b) Yemlik Kolza Yeşil Gübre Bitkileri



Resim -4: a) Yem Bezelyesi, b) Bakla Yeşil Gübre Bitkileri ve c) Gübresiz Boş Parsel



Resim -5: Yemlik Kolza Yeşil Gübre Bitki Parselinin Görünümü



Resim -6: Arpa-Adi Fiğ Yeşil Gübre Bitki Parselinin Görünümü

Variyant No.9,10 ve 11 : Bölgede uygulaması görülen bu üç değişik tipteki varyantın esası aşağıda açıklanmıştır (Resim:4).

9 no'lu varyantta deneme pamuğuna, ticari gübreten 8 kg/da "N"un 1/2'si ilkbaharda ekimde, 1/2'si yaz başlarında ilk suda uygulanmıştır.

10 no'lu varyantta,hasat sonrası geç Sonbaharda pamuk sapları parçalanmış, arkadan pullukla toprağa gömülmüştür.

11 no'lu varyantta, hasattan sonra parsellerde kalan pamuk sapları sökülerek parsel dışına çıkarılmış ve anızsız boş tarlada kış sürümü yapılmıştır.

Bu üç varyantı oluşturan deneme parselleri, hasat ve hazırlık sonrasında kulaklı pullukla derin olarak sürülmüş ve üzerinden diskaro da geçirilerek pamuk ekimi mevisimine kadar bırakılmıştır.

3.2. YÖNTEM

Bu bölümde, tarla denemeleri, kültürel işlemler, verilerin elde edilmesi ve laboratuvar analizleri ile istatistiki değerlendirme yöntemleri verilmiştir.

3.2.1. Tarla Deneme Yöntemleri

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 11 varyantlı ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme sahası 3.5 da alanı kapsamaktadır. Parseller ekimde; 10x4.9 m = 49 m², hasatta; kenar etkileri atıldıktan (parsellerin dıştan 2'şer sıra ve uçtan 0.5 m) sonra 2.1 x 9.0 m = 18.9 m² olarak alınmıştır.

3.2.2. Kültürel İşlemler

Denemelerde yeşil gübre bitkileri ile pamuğa uygulanan kültürel işlemler aşağıda açıklanmıştır.

Yeşil Gübre Bitkileri İçin Ekimler : Denemelerde Eylül ekimi olarak 1 no'lu varyantı oluşturan adi fiğın ekimi, pamuğun ilk el hasadından önce, 15 kg/da tohumluk hesabıyla pamuk sıra aralarına serpmeye olarak yapılmıştır. Bunun dışındaki yeşil gübre parsellerinde (2,3,4,5,6,7 ve 8 no'lu varyantlar) hasat sonrası pamuk sapları parçalanmış ve toprağa, 25-30 cm. derinlikte kulaklı pullukla sürülerek gömülmüştür. Arkadan diskaro ve sürgü geçirilerek yeşil gübre bitkileri için tohum yatağı hazırlanmış ve parsellere aşağıda belirtilen tohumluk miktarına göre ekimler yapılmıştır. Tarla topraklarının,denemede kullanılan baklagillerin bakterileri ile bulaşık olması, hem de saf bakteri kültürlerinin bulunmaması nedeniyle baklagil yeşil gübre bitkileri tohumlarına aşılama yapılmamıştır.

Yeşil Gübre Deneme Varyantları

Uygulanan Tohumluk Miktarları

No.	Bitki Türü	Parsel (49 m ²)	Dekar
1 :	Adi Fiğ (Eylül Ekimi)	735 g.	15 kg.
2 :	Adi Fiğ (Kasım Ekimi)	588 "	12 "
3 :	Bakla	1225 "	25 "
4 :	Yem Bezelyesi	735 "	15 "
5 :	Arpa-Adi Fiğ Karışımı	392-588 "	8-12 "
6 :	Arpa-Adi Fiğ "	392-588 "	8-12 "
7 :	Arpa	980 "	20 "
8 :	Yemlik Kolza	73.5 "	1.5 "

(9, 10 ve 11 no'lu varyantlarda yeşil gübre bitkileri yetiştirilmemiştir)

Yeşil gübre bitkileri tohumluklarının ekiminde sıra arası mesafeler, baklada 40 cm., adi fiğ (Kasım ekimi), yem bezelyesi, arpa, yemlik kolza ve arpa-adi fiğ karışımlarında 20 cm. yapılmıştır.

Yeşil Gübrelerin Toprağa Gönülmesi ve Pamuk Ekimi : Nisan ayının ilk yarısında 6 no'lu varyantı oluşturan arpa-adi fiğ karışımı biçilerek yeşil ot tarladan kaldırılmıştır. Diğer yeşil gübreler (adi fiğ, bakla, yem bezelyesi, kolza, arpa ve 5 no'lu varyanttaki yeşil gübre olarak kullanılan arpa-adi fiğ karışımı) parselleri içinde diskaro ve rotovator ile parçalanmıştır. Bu işlemlerin ardından da tüm deneme alanı pullukla derin (25-30 cm.) sürülerek, hem yeşil gübreler toprak altına getirilmiş, hem de pamuk için ilkbahar sürümü yapılmıştır. Sürümden sonra da diskaro ve sürgü geçilerek toprak inceltilmiş, bastırılmış ve pamuk ekimine hazır hale getirilmiştir (Resim:7-14).

Pamuk ekimi, 1.yıl Nisan sonu, 2.yıl Mayıs başında yapılmıştır. Ekimde, 70 cm. sıra arası verilmiş ve 6 kg/da pamuk tohumluğu kullanılmıştır.

Ticari (Mineral) Gübrelemeler : Yeşil gübre bitkilerine ekimlerinde 2 kg/da "N" uygulanmıştır. Yeşil gübrelerin gönülmesi sırasında da 6 kg/da "P₂O₅" ile 4 kg/da "K₂O" verilmiştir.

9 no'lu azotlu gübre varyantında ise, 8 kg/da "N"lu gübrenin yarısı pamuk ekiminde 15 cm. derine ve sıraya "Amonyum Sülfat" halinde, kalan yarısı da ilk su ile satha, serpmeye olarak "Amonyum Nitrat" formlarında uygulanmıştır.



Resim -7: Yeşil Gübrelerin Diskaro ile Parçalanması



Resim -8: Diskaro ile Parçalanmış
Adi Fiğ Yeşil Gübresi



Resim -9: Diskaro ile Parçalanmış
Bakla Yeşil Gübresi



Resim -10: Diskaro ile Parçalanmış
Arpa-Adi Fiğ Yeşil Gübresi



Resim -11: Yeşil Gübrelerin Rotavator ile Parçalanması



Resim -12: Yeşil Gübrelerin Pullukla
Toprak Altına Getirilmesi



Resim -13: Deneme Alanının Yeşil Gübrelerin Gömülmesinden Sonraki Durumu



Resim -14: Denemelerin İkinci Yılında Yeşil Gübrelerin Gömülmesinden Sonra Tarlanın Sulamaya Hazırlanmış Durumu

Yeşil Gübre Bitkileri ve Pamuk Yetiştirmede Uygulanan Başlıca Kültürel İşlemler ve Tarihleri (Menemen : Eylül 1987-Kasım 1989)

Kültürel Uygulamalar	Uygulama Tarihleri	
A : Yeşil Gübre Bitkileri Yetiştirme İşlemleri	1987-88	1988-89
1:Adi Fiğın Eylül Ekimi	14/9/87	15/9/88
2:Toprak hazırlığı ve ekim	25-26/11/87	10-11/11/88
3:Yeşil gübrelerin parçalanması ve toprak altına getirilmesi	13/4/88	13/4/89
B : Pamuk Yetiştirme İşlemleri	1988	1989
1:Parselasyon, ekim, gübre verme	28-29/4	9/5
2:Yağmurlama sulama	6/5	
3:Ara çapası (makine ile)	23/5;13/6	25/5;12/6
4:Seyreltme ve el çapası	26/5;15/6	29/5;19/6
5:Azotun 1/2'lik ikinci kısmının verilmesi ve karık açılması	4/7	3/7
6:Karık usulü sulama	6/7;1/8; 23/8;16/9	11/7;28/7; 28/8
7:Zararlılarla kimyasal mücadele	28/6;26/7;12/8	3/7;31/7;18/8
8:Yabancı ot mücadelesi (Kanyaş için)	-	14/7
9:Hasat	3-4/10;26/10; 8/11	4-5/10;30/10

Pamukta Bakım İşleri : Seyreltmeler, Mayıs ayı sonunda, sıra üzeri 20 cm. kalacak şekilde yapılmıştır.

Sulama, parsellere eşit ve 80 ton/da olarak 1988'de 5, 1989'da 3 kez uygulanmıştır.

Pamuklarda az da olsa görülen empoaska, kırmızı örümcek, afid ve beyaz sinek için 3 kez,Dursban, Metasyttox ve Hostation ile ilaçlı mücadele yapılmıştır. Ayrıca,ikinci yıl Temmuz ayında kanyaş mücadelesi için "Fusilade" ot öldürücü ilaç kullanılmıştır.

Hasat : İlk el hasat, kozaların yaklaşık %50-55'inde açılma görüldüğü zaman başlamıştır. İkinci el hasat da kalan kozaların yarısı veya tamamı açıldığında yapılmıştır. Hasat ilk yıl üç, ikinci yıl- da iki elde tamamlanmıştır.

3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi

Bu kısımda, denemelerde yapılan ölçme, tartma ve sayma yöntemleri verilmiştir.

Yeşil Gübrede Verilerin Elde Edilmesi: Yeşil gübre bitkilerinde toprağa gömme öncesi, her parselin 1 m²'lik alanındaki bitkilerde boy, yeşil ot verimi ile 1 kg. yaş örnek üzerinde de kuru madde oran ve miktarları saptanmıştır (21).

Pamukta verilerin elde edilmesi: Pamuklarda başlıca vegetatif, generatif ve teknolojik özellikler incelenmiştir.

Vegetatif Özellikler : Parsellerde 20 bitki üzerinden bitki boyu ile yandal (odun ve meyve dalı) sayıları belirlenmiştir.

Generatif Özellikler : Emiroğlu (29)'na göre tesbit edilmiştir. Bunun için parsellerin orta sırasındaki 50 bitkinin kozaları sayılarak bitkide koza sayısı bulunmuş ve hasattan sonra koza kütlü ağırlığı, bitki başına verim ve dekara kütlü verimleri hesaplanmıştır. Erkencilik, birinci el kütlü verimlerinin total verime oranlanması ile saptanmıştır. Bölümümüzdeki roller-gin laboratuvar tipi çırçır kullanılmış ve lif randımanları Hamancıoğlu (36)'na göre bulunmuştur.

Teknolojik Özellikler : Liflerde uzunluk "fibrograf", incelik "Micronaire-index" ve mukavemet "pressley" değerleri Hamancıoğlu ve ark. (37)'na göre Ziraat Fakültemizin Deri Teknolojisi Bölümü Laboratuvarlarında saptanmıştır.

Tohum örneklerinden hava kurusunda yapılan sayımlarla tohum indexi (100 tohum ağırlığı) ve tohumda iç oranı Emiroğlu (29)'na göre bulunmuştur.

Tohum içinde yağ, "Nükleer manyetik Rezonans" (NMR) esasına göre, protein oranı ise "makro Kjeldahl" metodu ile Fakültemizin Merkez Laboratuvarında saptanmıştır.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemelerde, ölçme, sayma, tartma ve laboratuvar analizleri ile elde edilen veriler, Açıkgöz (1)'e göre istatistiki analize tabi tutulmuştur . İstatistiki değerlendirmeler Bölümümüz bilgisayarlarında ARİST paket programı ile yapılmıştır.

Deneme varyantlarına göre ekonomik değerlendirmeler 1990 yılı değerleri ile 8 ve 9 no'lu literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır. Çizelgelerde belirtilen istatistiki gruplandırma p=%5'e göre dir.

3.3. ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

Deneme yeri; Ege Bölgesinin Aşağı Gediz Hazasında, İzmir iline yaklaşık 30 km. mesafede, 38° 35' N enlemi ve 27° 04' E boylamındadır. Rakım 10 m.'dir. Denemenin yapıldığı Menemen Ovası, öteden beri pamuk tarımının yaygın olarak yapıldığı bir bölgedir.

Deneme yeri iklim ve toprak özelliklerine ait veriler, hazırlanan Çizelge 1 ve 2'de özetlenmiştir.

Gizelge-1 : Deneme Yerine Ait Başlıca İklim Özellikleri (Menemen : 1987/88, 1988/89 ve Çok Yıllık)

İKLİM FAKTÖRLERİ	YILLAR	YEŞİL GÜBRE YETİŞTİRME DÖNEMİ						ALTI AYLIK DEĞERLER		PAMUK YETİŞTİRME DÖNEMİ						ALTI AYLIK DEĞERLER	YILLIK DEĞERLER
		KASIM XI	ARALIK XII	OCAK I	ŞEBAT II	MART III	NİSAN IV	MAYIS V	HAZİR VI	TEMUZ VII	AĞUS. VIII	EYLÜL IX	EKİM X				
TOPLAM YAĞIŞ (mm.)	Çok Yıllık	75.7	116.5	106.8	75.6	64.0	43.8	482.4	27.8	7.7	3.2	3.7	9.1	35.7	87.2	569.6	
	1987/88	173.6	77.7	29.2	69.6	120.9	29.9	500.9	8.3	0.9	-	-	0.6	1.0	10.8	511.7	
	1988/89	113.4	86.2	2.7	4.0	100.3	6.8	313.4	14.4	8.6	-	-	5.4	41.3	69.7	383.1	
HAVA	Çok Yıllık	12.9	9.7	7.8	8.7	10.7	14.8	10.8	19.8	24.2	26.4	25.6	21.9	17.2	22.5	16.6	
	1987/88	12.3	9.1	8.6	8.4	10.3	14.2	10.5	19.6	24.1	28.5	26.5	21.8	16.5	22.8	16.7	
	1988/89	9.6	9.0	5.9	8.6	12.3	17.8	10.5	19.0	22.8	26.9	26.5	22.4	16.5	22.4	16.4	
ORT. SICAKLIK (°C)	Çok Yıllık	13.0	9.0	7.1	8.5	11.7	17.3	11.1	23.3	28.2	30.6	30.3	25.8	19.2	26.2	18.7	
	1987/88	12.4	8.6	8.0	8.8	11.3	17.4	11.1	24.4	29.2	33.8	32.3	26.6	19.1	27.6	19.3	
	1988/89	9.9	8.7	5.2	8.5	14.0	21.2	11.3	23.6	27.9	31.7	31.5	26.6	17.9	26.5	18.9	
ORTALAMA NİSİBİ NEM (%)	Çok Yıllık	66.0	67.0	66.7	63.7	62.9	60.2	64.4	55.6	49.6	47.8	50.2	54.3	61.4	53.2	58.8	
	1987/88	61.4	55.1	54.7	54.2	56.3	54.2	56.0	42.8	38.1	33.3	35.4	39.4	47.7	39.5	47.7	
	1988/89	56.7	61.6	41.4	37.9	48.8	41.3	48.0	42.5	41.4	32.5	38.1	41.7	47.4	40.6	44.3	
HAKİM RÜZGAR HIZI VE YÖNÜ (m/s)	Çok Yıllık	2.7 E	3.7 E	4.2 E	3.9 E	3.4 E	2.8E	3.5 E	2.6 E	2.7 E	2.9 E	2.8 E	2.5 E	2.4E	2.7 E	3.1 E	
	1987/88	2.2 E	3.7 E	3.3 E	3.3 E	3.4 E	2.2E	3.0 E	2.2 NW	1.4NW	2.1 NE	1.7 NE	1.4NE	1.9NE	1.8 NE	2.4 NE	
	1988/89	2.0 NE	2.0 E	4.0 E	3.6 E	2.4 E	2.7SW	2.8 E	1.8 E	1.0NW	3.8 NW	1.7 NE	2.2NW	2.6NE	2.2 NW	2.5 E	

N : Kuzey S : Güney E : Doğu W : Batı

3.3.1. İklim Özellikleri

İklim verileri Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından alınmıştır.

Denemelerde, yeşil gübre bitkileri yetiştirilen periyotta iklim, 1988'de çok yıllık ortalamalara benzer geçtiği halde, 1989 yılında, yağış ve nisbi nem düşük, Mart ve Nisan'da ise sıcaklık değerleri yüksek seyretmiştir.

Pamuk yetiştirilen yaz ayları, her iki yılda da çok yıllık ortalamalara göre daha sıcak ve kurak geçmiş, ilk yılın Temmuz ayında ekstrem sıcaklıklar yaşanmıştır. Bu arada, Kuzey-Doğu ve Kuzey-Batı yönlü kuru rüzgarlarla birlikte nisbi nem çok düşük değerlerde seyretmiştir.

3.3.2. Toprak Özellikleri

Menemen'de kurulan deneme tarlasından 0-25 ve 25-50 cm. derinliklerden alınan toprak örnekleri TARİŞ Laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Denemelerin kurulmasından önce (1987 Sonbahar) alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge-2'de verilmiştir. İki yıl süren denemelerin sonunda (1989 Sonbahar) varyantlara göre yapılan analiz sonuçları ise Bulgular bölümünde sunulmuştur (Çizelge-10).

Çizelge-2: Deneme Tarlası Topraklarının Başlıca Özellikleri (Menemen:1987)

Toprak Özellikleri	0-25 cm.	25-50 cm.
Bünye	Kumlu-tınlı	Kumlu-tınlı
Kum (%)	56.44	59.44
Mil (%)	31.00	29.50
Kil (%)	12.56	12.06
pH	7.58	7.76
CaCO ₃ (%)	5.57	5.67
Faydalı P (ppm)	1.71	1.05
Faydalı K (ppm)	272.0	205.0
Total-N (%)	0.077	0.070
Total Tuz (%)	0.030	0.030
Organik Madde (%)	1.35	0.75

Analiz sonuçlarına göre deneme yeri toprakları (0-25 cm.); Kumlu-tınlı, hafif alkali reaksiyonlu, kireç ve faydalı potas yönünden oldukça yüksek, organik maddece az, total-N ve faydalı-P bakımından orta ve eriyebilir total-tuz oranı düşük (bitkilere zararsız) düzeydedir (5).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, yeşil gübre uygulamalarına göre oluşturulan deneme varyantlarının pamukta bazı vegetatif, generatif ve teknolojik özellikler ile yeşil gübre bitkilerinde ot verim değerlerine ilişkin bulgular yer almıştır. Ayrıca, deneme varyantlarına göre bazı toprak özelliklerinde elde edilen değerler ve ekonomik değerlendirme de bu bölümün sonuna eklenmiştir.

4.1. VEGETATİF ÖZELLİKLER

Organik madde üretiminin kaynağı olan bitkiler, asimilatları karmaşık bir dizi biyokimyasal olay zinciri sonunda meydana getirirler. Biyokimyasal zincirin en önemli ve ilk halkası ise, bitkilerin yeşil aksamı ile gerçekleştirmektedir. Yaprak varlığı olan yeşil aksam bitkinin boylanma ve dallanması ile ilgilidir. Buna göre deneme pamuklarında vegetatif özelliklerden bitki boyu ve dallanmalar incelenmiş, elde edilen bulguların istatistiki değerlendirmeleri yapılmıştır (Çizelge 3; Grafik,1 ve 2; Resim, 15-25).

4.1.1. Bitki Boyu (cm.)

Denemelerin iki yıllık ortalaması 68.9 cm olarak bulunmuş, ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek değer vermiştir. Denemelerde en yüksek değer, her iki yılda da yeşil gübre adi fiğ (Eylül ekimi)'de "95 ve 84 cm." görülürken, en düşük bitki boyu, arpa yeşil gübresinde "52 ve 53 cm." ortaya çıkmıştır.

Yapılan istatistiki analizlerde yıl, varyant ve yıl x varyant interaksyonu önemli bulunmuştur. İnteraksiyona adi fiğ (Eylül ekimi), bakla, yem bezelyesi ve arpa-adi fiğ (yeşil otu alınmış) yeşil gübreleleri ile azot uygulama varyantlarında ikinci yıl (1989), ilk yıla göre daha düşük bitki boyu değerlerinin bulunması neden olmuştur.

4.1.2. Yandal Sayısı (adet/bitki)

Bitkinin verimi ve vejetasyonunun uzunluğu ile ilgili önemli bir özelliktir. Bölgeye iyi adapte olan pamuklarda meyve dalının çokluğu dikkati çekmektedir. Odun dalı sayısının fazlalığı, bitkide verimden çok vejetasyonu uzatma eğilimi göstermektedir. Çizelge 3'te odun, meyve ve toplam yandal sayısı değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Bitki başına yandal sayısı, iki yıl ortalaması olarak 12.8 adet bulunmuş, bunun 12.21'ini meyve, 0.59'unu odun dalı oluşturmuştur. İlk yıl (1988), ikinci yıldan daha yüksek değerler elde edilmiştir.

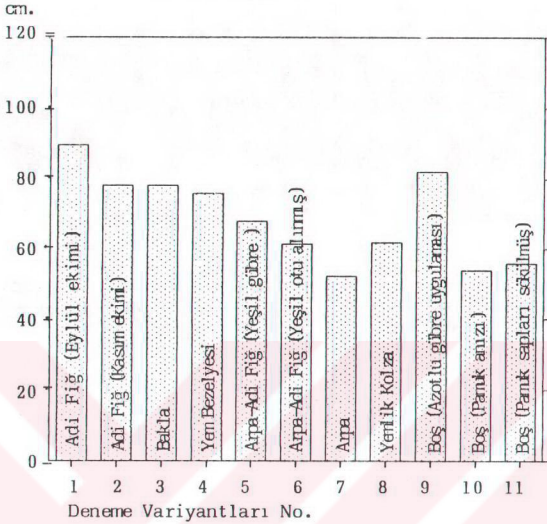
Deneme varyantlarına göre meyve dalı sayısı ilk yıl 11.3-16.2, ikinci yıl 8.0-12.9 adet/bitki arasında; toplam yandal sayısı ilk yıl

DENEME VARIYANTLARI			BİTKİ BOYU (cm.)		YANDAL SAYISI (Adet/Bilki)									
No.	Kış	Yaz	1988	1989	Ort.	1988		1989		İki Yıl Ortalaması				
			Meyve Dali	Odun Dali		Toplam	Meyve Dali	Odun Dali	Toplam	Meyve Dali	Odun Dali	Toplam		
1 : Adi Fiğ (I)	Pamuk		95 ^a	84 ^a	89.5	16.2 ^a	1.1	17.3 ^a	12.9 ^a	1.0	13.9 ^a	14.55	1.05 ^a	15.60
2 : Adi Fiğ (II)	"		79 ^c	77 ^b	78.0	15.3 ^b	0.9	16.2 ^b	12.1 ^b	0.8	12.9 ^b	13.70	0.85 ^b	14.55
3 : Bakla	"		82 ^{bc}	74 ^b	78.0	15.9 ^{ab}	1.0	16.9 ^{ab}	12.0 ^b	0.8	12.8 ^b	13.95	0.90 ^b	14.85
4 : Yem Bezelyesi	"		80 ^{bc}	72 ^{bc}	76.0	15.7 ^{ab}	0.8	16.5 ^b	11.0 ^c	0.6	11.6 ^c	13.35	0.70 ^c	14.05
5 : Arpa-Adi Fiğ(III)"	"		69 ^d	67 ^c	68.0	13.7 ^c	0.5	14.2 ^c	10.2 ^d	0.4	10.6 ^d	11.95	0.45 ^d	12.40
6 : Arpa-Adi Fiğ(IV)"	"		67 ^d	56 ^{de}	61.5	13.3 ^{cd}	0.5	13.8 ^{cd}	8.6 ^{fg}	0.3	8.9 ^{fg}	10.95	0.40 ^{de}	11.35
7 : Arpa	"		52 ^e	53 ^e	52.5	11.3 ^g	0.3	11.6 ^g	8.0 ^g	0.3	8.3 ^g	9.65	0.30 ^e	9.95
8 : Yemlik Kolza	"		64 ^d	60 ^d	62.0	12.7 ^{de}	0.4	13.1 ^{de}	9.5 ^e	0.3	9.8 ^e	11.10	0.35 ^d	11.45
9 : Boğ (V)	"		86 ^b	78 ^{ab}	82.0	15.9 ^{ab}	1.0	16.9 ^{ab}	12.2 ^b	0.9	13.1 ^b	14.05	0.95 ^{ab}	15.00
10 : Boğ (VI)	"		53 ^e	55 ^{de}	54.0	12.2 ^{ef}	0.3	12.5 ^{ef}	8.8 ^f	0.3	9.1 ^{ef}	10.50	0.30 ^e	10.80
11 : Boğ (VII)	"		55 ^e	57 ^{de}	56.0	12.0 ^f	0.3	12.3 ^{fg}	9.1 ^{ef}	0.3	9.4 ^{ef}	10.55	0.30 ^e	10.85
Deneme Ortalaması			71.1	66.6	68.9	14.02	0.64	14.66	10.40	0.54	10.94	12.21	0.59	12.80

A.Ö.F.	Bitki Boyu		Meyve Dali		Odun Dali		Toplam Dal Sayısı	
	%5	%1	%5	%1	%5	%1	%5	%1
Yıl	1.907	2.536	0.196	0.261	0.045	0.060	0.213	0.283
Variyانت (İşlem)	4.472	5.948	0.460	0.611	0.106	0.141	0.499	0.663
Yıl x Variyانت	6.325	8.412	0.650	0.865	0.150	0.199	0.705	0.938
V.K.(%)	6.49		3.76		17.77		3.90	

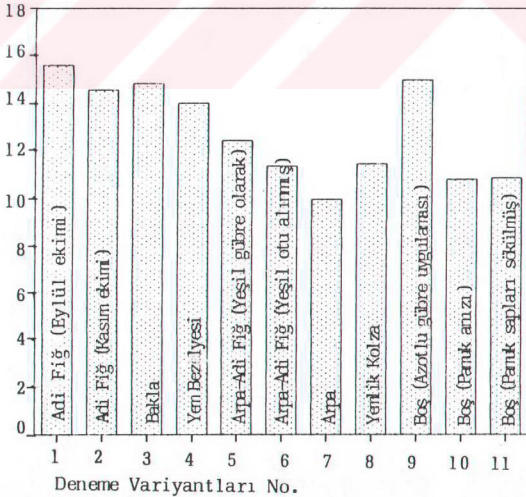
I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış, V : "N" uygulaması, VI : Pamuk anızı, VII : Pamuk anızından temizlenmiş tarla.

Grafik-1: Deneme Varyantlarına Göre Pamukta Bitki Boyu
(Menemen : 1988; 89)



Grafik-2: Deneme Varyantlarına Göre Pamukta Yandal Sayısı (Menemen : 1988; 89)

Adet/bitki





Resim -15: Adi Fiğ (Eylül Ekimi)
Yeşil Gübresi Uygulanan
Pamuk Parselinin Görünümü



Resim -16: Adi Fiğ (Kasım Ekimi)
Yeşil Gübresi Uygulanan
Pamuk Parselinin Görünümü



Resim -17: Bakla Yeşil Gübresi Uygulan-
lanan Pamukların Görünümü



Resim-18: Yem Bezelyesi Yeşil Gübre-
si Uygulanan Pamukların
Görünümü



Resim-19: Arpa-Adi Fiğ Yeşil Gübresi
Uygulanan Pamukların Görü-
nümü



Resim-20: Yeşil otu Biçilen Arpa-
Adi Fiğ Karışımı Uygulanan
Pamukların Görünümü



Resim-21: Arpa Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü



Resim-22: Yemlik Kolza Yeşil Gübresi Uygulanan Pamukların Görünümü



Resim-23: Azotlu Ticari Gübre Uygulanan Parsellerdeki Pamukların Görünümü



Resim-24: Pamuk Saplarının Toprağa Gömüldüğü Gübresiz Parsellerde Pamukların Görünümü



Resim-25: Pamuk Anızının Söküldüğü Parsellerde Pamukların Görünümü

11.6-17.3, ikinci yıl 8.3-13.9 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek değerler adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübresinde görülürken, en düşük değerler arpa yeşil gübresinden elde edilmiştir. Dallanmalar üzerinde yılların farklı etki yaptıkları görülmüştür. İstatistiki analizlerde de bitkide yandal ve meyve dalı sayısında, yıl ve varyant yanında, yıl x varyant interaksyonu da önemli bulunmuştur.

4.2. GENERATİF ÖZELLİKLER

Bu bölümde, verim ve verim öğelerine ait bulgular ele alınmıştır. Sonuçlar ve istatistiki analiz değerleri hazırlanan Çizelge 4, 5, ve 6' da verilmiştir.

4.2.1. Bitkide Koza Sayısı (adet/bitki)

Pamukta kütlü verimini etkileyen en önemli özelliktir. Buna bitkinin genotipi yanında çevre şartları ile gübreleme, sulama, bitki sıklığı gibi kültürel işlemler etkili olmaktadır.

Denemelerde, bitkide koza sayısının iki yıllık ortalaması 7.76 adet/bitki bulunmuştur. Genel olarak baklagil yeşil gübreleri ve azot uygulamada, diğer varyantlara göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Koza sayısı iki yıl ortalaması olarak varyantlara göre 6.00-9.75 adet/bitki arasında değişmiş, en yüksek değer adi fiğ (Eylül ekimi), en düşük değer arpa yeşil gübrelemesinde saptanmıştır (Çizelge 4, Grafik 3).

Yapılan istatistiki analizlerde varyantlar arası farklar $p=0.01$ düzeyinde önemli, yıl ve yıl x varyant interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

4.2.2. Koza Kütlü Ağırlığı (g/koza)

Bitki verimini etkileyen ikinci önemli faktördür. Genotipe, karpel sayısına, yetiştirme koşulları ile kütlü toplama ellerine göre değişmektedir (Çizelge,4 ; Grafik,4).

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, denemelerin iki yıllık ortalaması 5.57 g/koza olmuş, ilk yıl ortalaması (5.45 g/koza), ikinci yıla göre (5.69 g/koza) daha düşük değer vermiştir.

Koza kütlü ağırlığı,iki yıllık ortalama olarak deneme varyantlarına göre, 5.25 ile 6.00 g/koza arasında değişmiş, en yüksek değer bakla, en düşük değer ise arpa yeşil gübrelemesinde saptanmıştır.

İstatistiki analizlerde, koza kütlü ağırlığı bakımından yıllar $p=0.05$, varyantlar $p=0.01$ 'e göre önemli düzeyde farklı bulunmuş, interaksyon ise önemsiz çıkmıştır.

Gizelge-4 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Koza Sayısı, Koza Kütlü Ağırlığı ve Bitki Başına Kütlü Verimi (Menemen : 1988; 89).

DENEME VARIYANTLARI			BİTKİDE KOZA SAYISI (Adet / Bitki)			KOZA KÜTLÜ AĞIRLIĞI (gr/koza)			BİTKİ BAŞINA KÜTLÜ VERİMİ (gr/Bitki)		
No.	Kış	Yaz	1988	1989	Ort.	1988	1989	Ort.	1988	1989	Ort.
1 : Adi Fiğ (I)	Pamuk		10.1	9.4	9.75 a	5.3	5.9	5.60 cde	53.3	54.8	54.1 a
2 : Adi Fiğ (II)	"		9.1	8.8	8.95 bc	5.6	5.9	5.75 bc	50.8	52.1	51.5 ab
3 : Bakla	"		9.3	8.7	9.00 bc	5.9	6.1	6.00 a	54.3	52.9	53.6 a
4 : Yem Bezelyesi	"		8.9	8.1	8.50 c	6.0	5.9	5.95 ab	52.9	48.1	50.5 b
5 : Arpa-Adi Fiğ(III)"			6.9	7.6	7.25 d	5.5	5.7	5.60 cde	37.8	42.8	40.3 c
6 : Arpa-Adi Fiğ(IV)"			7.1	6.8	6.95 de	5.4	5.5	5.45 def	38.1	37.1	37.6 cd
7 : Arpa	"		5.9	6.1	6.00 g	5.2	5.3	5.25 f	30.8	32.2	31.5 g
8 : Yemlik Kolza	"		6.9	6.8	6.85 def	5.3	5.5	5.40 ef	36.3	37.4	36.9 de
9 : Boş (V)	"		9.7	9.1	9.40 ab	5.4	5.9	5.65 cd	52.1	53.5	52.8 ab
10 : Boş (VI)	"		6.2	6.4	6.30 fg	5.2	5.4	5.30 f	32.2	34.6	33.4 fg
11 : Boş (VII)	"		6.5	6.4	6.45 efg	5.2	5.5	5.35 f	34.1	35.4	34.8 ef
Deneme Ortalaması			7.87	7.65	7.76	5.45	5.69	5.57	43.0	43.7	43.4

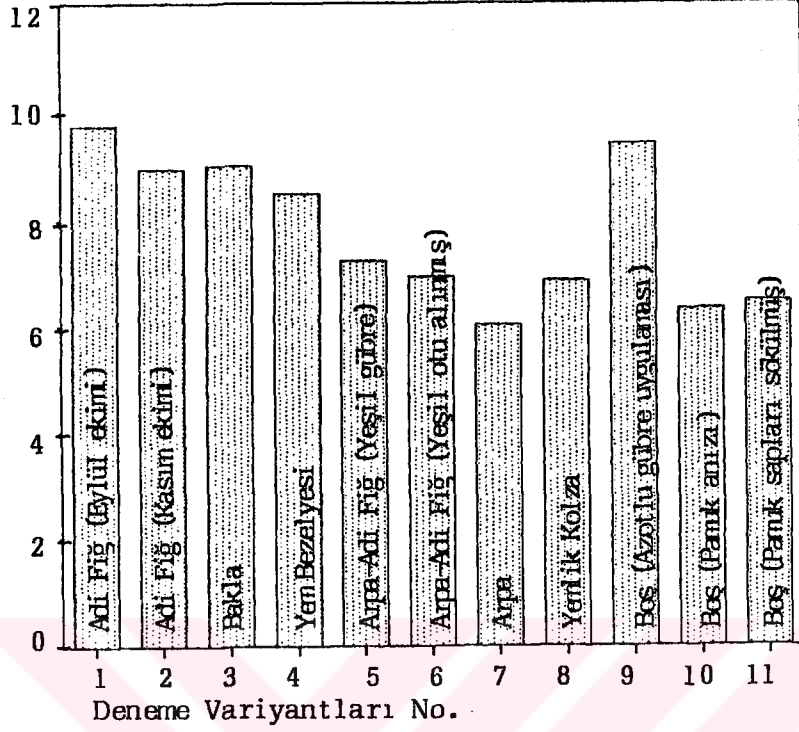
A.Ö.F		%5	%1	%5	%1	%5	%1
Yıl		0.217	0.289	0.088	0.116	1.15	1.53
Variyant (işlem)		0.509	0.677	0.205	0.273	2.70	3.59
Yıl x Variyant		0.720	0.957	0.291	0.386	3.82	5.08
V.K. (%)		6.55		3.67		6.22	

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış, V : "N" uygulaması, VI : Pamuk anızı, VII : Pamuk anızından temizlenmiş tarla.

* : Rakamlardaki bazı küçük farklar ortalamaların alınmasından kaynaklanmaktadır.

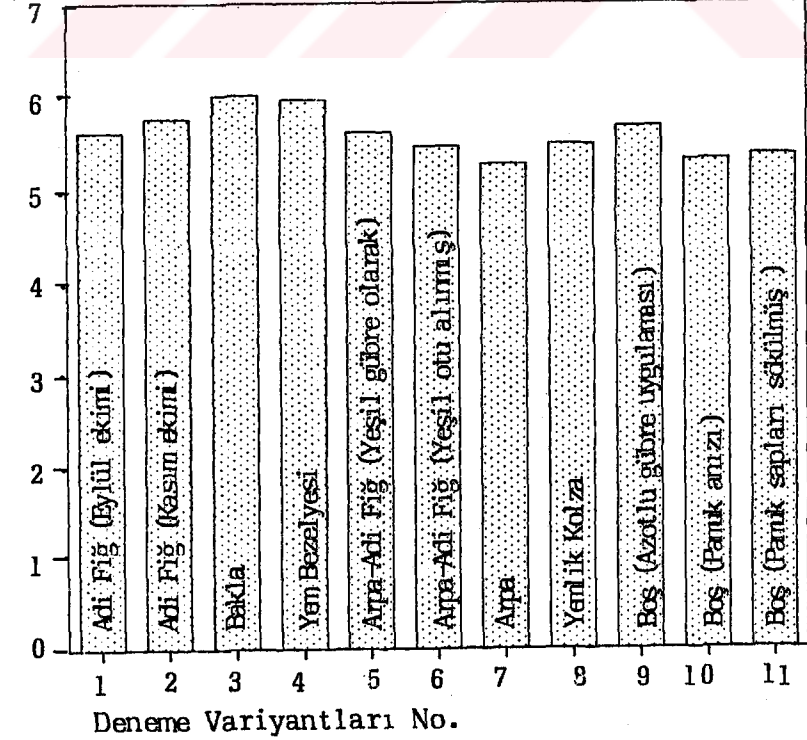
Grafik-3: Deneme Varyantlarına Göre Pamukta Koza Sayısı (Menemen : 1988; 89)

Adet/bitki



Grafik-4: Deneme Varyantlarına Göre Koza Kütlü Ağırlığı (Menemen : 1988; 89)

g/ koza



4.2.3. Bitki Başına Kütlü Verimi (g/bitki)

Çizelge 4'te de görüldüğü gibi, denemelerde bitki başına kütlü veriminin genel ortalaması 43.4 g. olmuş, yıllara göre 43.0 ve 43.7 g/bitki gibi birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Denemelerde baklagil yeşil gübre ve azot uygulama varyantları, diğerlerine göre daha fazla bitki başına kütlü verimi sağlamışlardır. Adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübresinde 54.1 g/bitki ile en yüksek, arpa yeşil gübresinde 31.5 g/bitki ile en düşük bitki başına kütlü verimi elde edilmiştir.

Yapılan istatistiki analizlerde varyantlar arası farklar $p=0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, yıl ve yıl x varyant interaksyonu önemsiz çıkmıştır.

4.2.4. Dekara Kütlü Verimi (kg/da)

Deneme faktörlerine göre elde edilen dekara kütlü verimleri ve istatistiki analiz sonuçları çizelge 5'te verilmiştir.

Denemelerde dekara kütlü veriminin genel ortalaması 309.6 kg/da olarak bulunmuştur. Yıllara göre ortalama 1988'de 306.9, 1989'da 312.3 kg/da kütlü elde edilmiştir. Deneme varyantlarının iki yıllık ortalama kütlü verimleri 225.1 ile 385.9 kg/da arasında değişmiştir.

Çizelge 5 ve Grafik 5'te görüldüğü gibi, varyantlar, dekara kütlü verimi bakımından aralarında belirgin farklılık görülen iki grupta toplanmıştır. Denemelerin genel ortalaması üzerinde kütlü verimi sağlayan birinci grupta, tek başına yetiştirilen baklagil yeşil gübreleri ve azot uygulama; diğer grupta, baklagil-buğdaygil karışımları, yemlik kolza ve arpa yeşil gübreleri ile kışı boş geçiren gübresiz varyantlar yer almıştır.

Deneme varyantlarından 1 no'lu adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübresi 385.9 kg/da ile en yüksek kütlü verimini sağlarken, bunu bakla yeşil gübresi, azot uygulama, adi fiğ (Kasım ekimi) ve yem bezelyesi yeşil gübrelemeleri sırasıyla; 383.0, 377.3, 367.5 ve 360.9 kg/da kütlü verimi ile izlemiştir. En düşük kütlü verimi 225.1 kg/da ile arpa yeşil gübrelemesinden elde edilmiştir.

Yapılan istatistiki analizlerde ise, deneme varyantları arasındaki farklar $p=0.01$ düzeyinde önemli, yıl ve yıl x varyant interaksyonu önemsiz çıkmıştır.

4.2.5. Birinci El Kütlü Oranı (%)

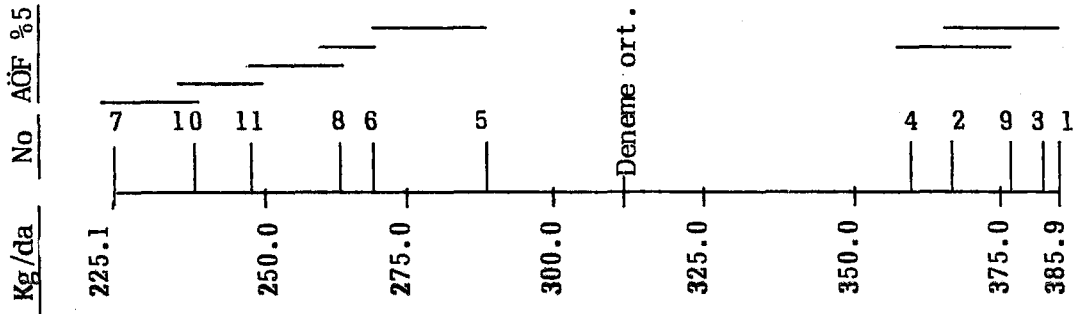
Erkenciliği belirleyen bir özellik olarak önem taşımaktadır (28). Denemelerde saptanan birinci el kütlü oranı ve istatistiki analiz değerleri Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge-5 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Kütlü Verimi
(Menemen :1988;89)

DENEME VARIYANTLARI			KÜTLÜ VERİMİ (kg/da)			Genel Ortalamadan Fark (kg)
No.	Kış	Yaz	1988	1989	Ortalama	
1 : Adi Fiğ (I)		Pamuk	380.5	391.3	385.9 A	+76.3
2 : Adi Fiğ (II)		"	362.8	372.2	367.5 AB	+57.9
3 : Bakla		"	388.3	377.6	383.0 A	+73.4
4 : Yem Bezelyesi		"	378.2	343.5	360.9 B	+51.3
5 : Arpa-Adi Fiğ (III)"		"	269.7	306.2	288.0 C	-21.6
6 : Arpa-Adi Fiğ (IV) "		"	271.7	264.9	268.3 CD	-41.3
7 : Arpa		"	220.1	230.1	225.1 G	-84.5
8 : Yemlik Kolza		"	259.3	267.4	263.4 DE	-46.2
9 : Boş (V)		"	372.2	382.4	377.3 AB	+67.7
10 : Boş (VI)		"	230.0	246.8	238.4 FG	-71.2
11 : Boş (VII)		"	243.6	252.7	248.2 FG	-61.4
Deneme Ortalaması			306.9	312.3	309.6	

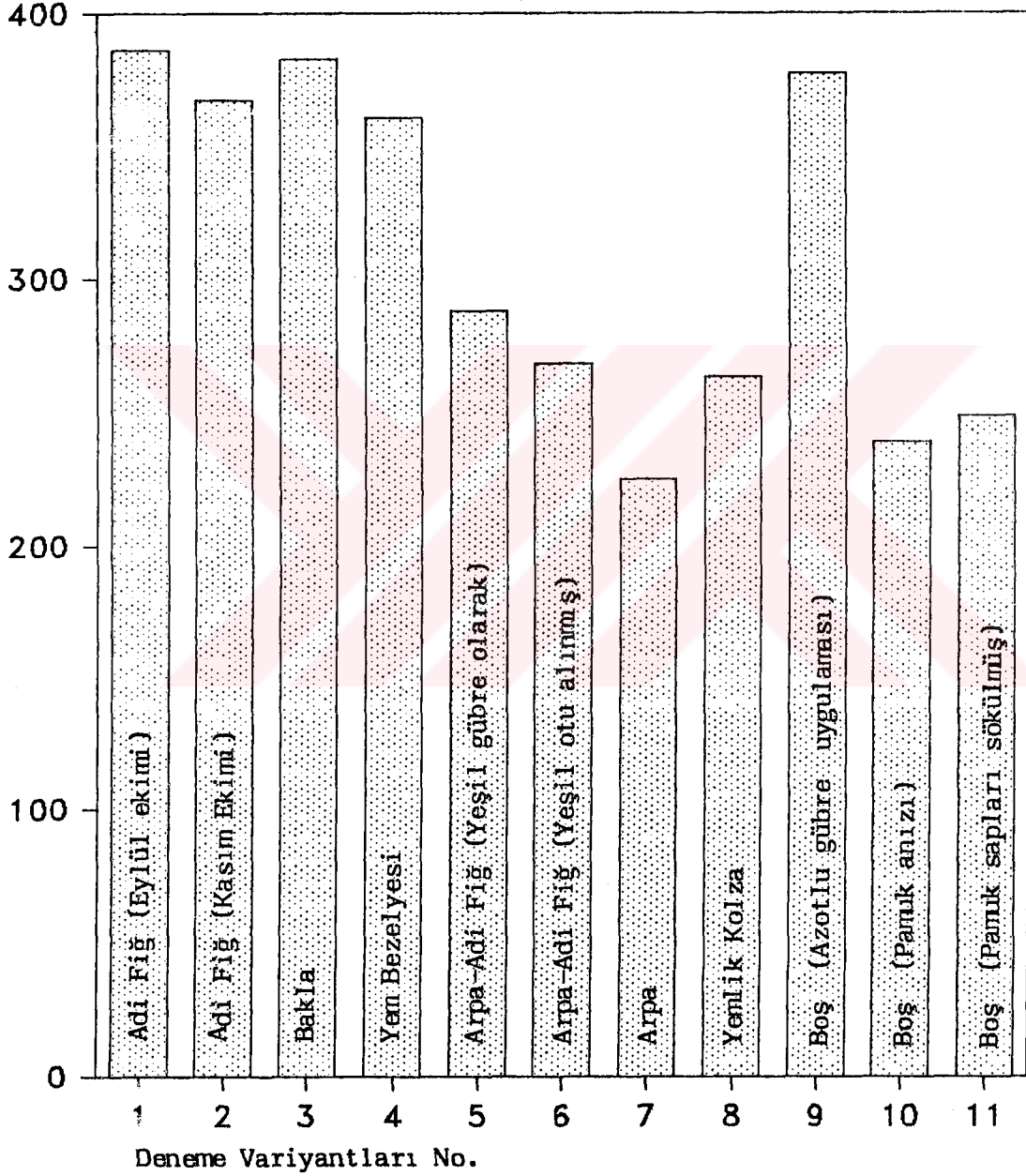
A.Ö.F.	% 5	% 1
Yıl	8.515	11.325
Variyant (İşlem)	19.969	26.559
Yıl x Variyant	28.241	37.561
V.K. (%)	6.437	

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil Gübre olarak,
IV : Yeşil otu alınmış, V : "N" uygulaması, VI :Pamuk anızı, VII :Pamuk
anızından temizlenmiş tarla.



Grafik-5 : Deneme Varyantlarına Göre Pamuk Kütlü Verimi (Menemen:1988;89)

kg/da



Çizelge 6'da görüldüğü gibi, birinci el kütlü oranının denemeler ortalaması %87.8 olmuş ve ilk yıl (1988) varyantlara göre % 71 - 91 (ort.:%85.2), ikinci yıl %82-96 (ort.:90.4) arasında değişmiştir. Denemelerde arpa yeşil gübresi, her iki yılda da en yüksek (%91 ve 96), Eylül'de ekilen adi fiğ en düşük (% 71 ve 82) değerleri vermişlerdir. Genelde de, varyantların birinci el kütlü oranı ile kütlü verimleri arasında ters bir ilişki olduğu göze çarpmaktadır. Ancak, yüksek kütlü verimli varyantlar grubunda yer alan bakla ve yem bezelyesinde I.el kütlü oranının, adi fiğ ve azot uygulamaya göre yüksek oluşu dikkat çekmiştir.

Yapılan istatistiki analizlerde yıl, varyant ve yıl x varyant interaksyonu $p=0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. İnteraksiyonun önemli çıkmasına, varyantların büyüklük sıralanışının yıllara göre değişikliği neden olmuştur.

4.2.6. Çırçır Lif Randımanı (%)

Pamukta lifin kütlüye oranlanmasının yüzde olarak tanımıdır. Çeşitlere ve yetiştirme koşullarına göre az veya çok değişen çırçır lif randımanı, tohum verimi ile ters yönde ilişkilidir. Denemelerde bu özelliğe ait bulunan değerler ve istatistiki analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'da da görüleceği üzere, çırçır lif randımanı 1988'de %39.1, 1989'da %38.9 ve iki yıl ortalaması olarak da %39.0 bulunmuştur. Deneme varyantlarına göre %38.35 ile %39.80 arasında değerler elde edilmiş ve genel olarak kütlü verimi ile ters yönde ilişkili olduğu görülmüştür. Örneğin, en düşük kütlü verimi elde edilen arpa yeşil gübrelemesinde %39.8 ile en yüksek lif randımanı görülürken, yüksek verimli baklagil yeşil gübre ve azot uygulama varyantlarında %38.35 ile %38.60 arasında değerler elde edilmiştir.

Yapılan istatistiki analizlerde varyantlar arasındaki farklılık $p=0.01$ düzeyinde önemli, yıl ve yıl x varyant interaksyonu önemsiz çıkmıştır.

4.2.7. Dekara Lif Verimi (kg/da)

Deneme varyantlarının iki yıllık ortalama kütlü verimi ve çırçır lif randımanı üzerinden hesaplanmıştır. Dekara lif verimi istatistiki bakımdan değerlendirilmemiş, ancak bir fikir vermesi için Çizelge 6'ya eklenmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, dekara lif veriminin iki yıllık ortalaması 120.4 kg/da bulunmuş ve genelde diğer özelliklerde yüksek değer elde edilen baklagiller ve azot uygulama varyantları, lif verimi yönünden de yüksek değerler vermiştir.

Çizelge- 6: Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta I.El Kütlü Oranı ve Çırcır Lif Randımanı
(Menemen : 1988 ; 89)

DENEME VARIYANTLARI			I.EL KÜTLÜ ORANI (%)			ÇIRÇIR LİF RANDIMANI (%)			LİF VERİMİ İki Yıl Ort. (kg/da)
No.	Kış	Yaz	1988	1989	Ort.	1988	1989	Ort.	
1 : Adi Fiğ (I)	Pamuk		71 d	82 e	76.5	38.3	38.5	38.40 c	148.2
2 : Adi Fiğ (II)	"		84 c	87 d	85.5	38.7	38.3	38.50 c	141.5
3 : Bakla	"		87 bc	88 d	87.5	38.5	38.7	38.60 c	147.8
4 : Yem Bezelyesi	"		87 bc	90 cd	88.5	38.5	38.4	38.45 c	138.8
5 : Arpa-Adi Fiğ(III)"	"		88 ab	92 bc	90.0	39.4	39.0	39.20 b	112.9
6 : Arpa-Adi Fiğ(IV)"	"		90 ab	94 ab	92.0	39.6	39.3	39.45 ab	105.9
7 : Arpa	"		91 a	96 a	93.5	39.9	39.7	39.80 a	89.6
8 : Yemlik Kolza	"		88 ab	93 abc	90.5	39.3	39.1	39.20 b	103.3
9 : Boş (V)	"		74 d	83 e	78.5	38.4	38.3	38.35 c	144.7
10 : Boş (VI)	"		88 ab	95 ab	91.5	39.8	39.2	39.50 ab	94.2
11 : Boş (VII)	"		89 ab	95 ab	92.0	39.6	39.3	39.45 ab	97.9
DENEME ORTALAMASI			85.2	90.4	87.8	39.1	38.9	39.00	120.4

A.Ö.F.		%5	%1	%5	%1
Yıl		0.988	1.314	0.198	0.264
Variyانت (İşlem)		2.318	3.083	0.465	0.618
Yıl x Variyانت		3.278	4.359	0.657	0.874
V.K. (%)		2.63		1.19	

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış,
V : "N" uygulaması, VI : Pamuk anızısı, VII : Pamuk anızısından temizlenmiş tarla

4.3. TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER

Bu kısımda pamuğun, deneme faktörlerine göre saptanan başlıca lif ve tohum özelliklerine ait bulgular verilmiştir.

4.3.1. Fiziksel lif Özellikleri

Denemelerde lifin, uzunluk, incelik ve mukavemet gibi fiziksel özellikleri ele alınmış ve saptanan verilerle istatistiki değerler Çizelge 7'de sunulmuştur.

Lif Uzunluğu (mm.) : Denemelerin iki yıllık ortalaması olarak 29.0 mm. bulunmuştur. Lif uzunluğu bakımından ikinci yıl (1989), ilk yıldan; baklagil yeşil gübreleri ve azot uygulama, diğer varyantlardan biraz daha yüksek değer vermiş, ancak görülen küçük farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Lif İnceliği (mic./ind.): Denemelerde, iki yıllık değerlere göre genel ortalama 4.02 mic./ind. olmuş, varyantlara göre ise, 3.95-4.10 mic./ind. arasında değişmiştir. Deneme faktörleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Lif Mukavemeti (Pressley): Denemelerin ilk yılında 83.5, ikinci yılında 86.2 ve iki yıllık ortalama olarak da 84.9 pressley bulunmuştur. İstatistiki analizlerde yıllar arası fark $p=0.05$ düzeyinde önemli, varyant ve yıl x varyant interaksiyonu önemsiz çıkmıştır.

4.3.2. Tohum Özellikleri

Fiziksel ve kimyasal (yağ ve protein) özellikler olarak ele alınmış, sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

4.3.2.1. Fiziksel Tohum Özellikleri: Bu kısımda, tohum iriliğini belirleyen "Tohum indeksi" (100 tohum ağırlığı) ve "Tohumda iç oranı" özelliklerine ait bulgular ele alınmıştır.

Tohum İndeksi (g.): Denemelerin iki yıl ortalaması 10.8 g. bulunmuştur. Varyantlara göre 10.4 ile 11.3 g. arasında değişen tohum indeksinde yüksek değerler, baklagil yeşil gübreleri ve azot uygulama varyantlarında görülmüştür. İstatistiki analizlerde yıl ve yıl x varyant interaksiyonu önemsiz, varyantlar arası farklar $p=0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tohumda İç (Badem) Oranı (%): Dekara yağ ve protein verimi hesaplanmasında kullanıldığı için ele alınmış ve iki yılın ortalama değerleri Çizelge 8'in sonuna eklenmiştir. İstatistiki analiz yapılmayan tohumda iç oranı özelliği, varyantlara göre %52.9 ile %54.8 arasında değişmiş, iki yıllık deneme ortalaması %54.0 olmuştur.

Çizelge-7 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Bazı Fiziksel Lif Özellikleri
(Menemen : 1988 ; 89).

DENEME VARIYANTLARI		UZUNLUK Fib. %2.5 Sl. (mm.)		İNCELİK (mic./ind.)		MUKAVEMET Pressley ² (1000 lb/inc ²)	
No.	Kış Yaz	1988	1989	Ort.	1988	1989	Ort.
1 : Adi Fiğ (I)	Pamuk	29.2	29.3	29.25	4.0	4.1	4.05
2 : Adi Fiğ (II)	"	28.9	29.2	29.05	4.0	3.9	3.95
3 : Bakla	"	29.1	29.3	29.20	4.1	4.0	4.05
4 : Yem Bezelyesi	"	29.3	29.2	29.25	4.2	4.0	4.10
5 : Arpa-Adi Fiğ(III)"	"	28.7	29.2	28.95	4.0	4.0	4.00
6 : Arpa-Adi Fiğ(IV)"	"	28.7	29.1	28.90	4.0	4.1	4.05
7 : Arpa	"	28.6	28.9	28.75	4.0	3.9	3.95
8 : Yemlik Kolza	"	28.6	29.1	28.85	4.0	4.1	4.05
9 : Boş (V)	"	29.2	29.3	29.25	4.1	4.0	4.05
10 : Boş (VI)	"	28.7	28.9	28.80	4.1	4.0	4.05
11 : Boş (VII)	"	28.6	29.0	28.80	4.0	3.9	3.95
Deneme Ortalaması		28.9	29.1	29.00	4.04	4.00	4.02
					83.5 b	86.2 a	84.9

A.Ö.F.	%5	%1	%5	%1	%5	%1
Yıl	0.195	0.259	0.064	0.085	1.157	1.539
Variyant (işlem)	0.456	0.607	0.150	0.200	2.714	3.609
Yıl x Variyant	0.645	0.858	0.213	0.283	3.838	5.104
V.K. (%)	1.57		3.77		3.19	

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış,
V : "N" uygulaması, VI : Pamuk anızısı, VII : Pamuk anızından temizlenmiş tarla.

Çizelge-8 : Yeşil Gübre Uygulamalarına Göre Pamukta Tohum İndeksi (100 tohum Ağırlığı), İç (Badem)'de Yağ ve Protein Oranı (Menemen : 1988 ; 89)

DENEME VARIYANTLARI		TOHUM İNDEKSİ (100 Tohum Ağırlığı) (gr.)	İÇ (Badem)'DE			TOHUMDA İÇ ORANI (%)						
			YAĞ ORANI (%)	PROTEİN ORANI (%)								
No.	Kış	Yaz	1988	1989	Ort.	1988	1989	Ort.				
1	: Adi Fiğ (I)	Pamuk	11.1	11.3	11.2 a	36.8	37.0	36.9 c	36.7	36.4	36.6 a	54.6
2	: Adi Fiğ(II)	"	10.7	11.0	10.9 b	37.5	36.9	37.2 c	35.1	36.0	35.6 ab	53.9
3	: Bakla	"	11.2	11.1	11.2 a	37.6	37.4	37.5 bc	34.6	35.6	35.1 b	54.6
4	: Yem Bezelyesi	"	11.2	11.3	11.3 a	37.3	37.4	37.4 bc	35.3	35.9	35.6 ab	54.8
5	: Arpa-Adi Fiğ(III)	"	10.6	10.7	10.7 bc	38.3	38.0	38.2 ab	31.9	32.8	32.4 c	54.7
6	: Arpa-Adi Fiğ (IV)	"	10.5	10.6	10.6 cd	38.6	38.8	38.7 a	32.5	31.5	32.0 c	54.1
7	: Arpa	"	10.4	10.4	10.4 d	38.6	38.8	38.7 a	31.3	31.4	31.4 c	53.2
8	: Yemlik Kolza	"	10.3	10.5	10.4 d	38.4	38.6	38.5 a	32.3	31.8	32.1 c	53.9
9	: Boş (V)	"	11.0	11.3	11.2 a	37.1	37.4	37.3 c	35.7	35.5	35.6 ab	54.4
10	: Boş (VI)	"	10.4	10.5	10.5 cd	38.6	38.6	38.6 a	31.3	31.2	31.3 c	53.4
11	: Boş (VII)	"	10.3	10.6	10.5 cd	38.2	38.8	38.5 a	32.2	31.2	31.7 c	52.9
DENEME ORTALAMASI			10.7	10.8	10.8	37.9	38.0	37.95	33.5	33.6	33.55	54.0

A.Ö.F.		%5	%1	%5	%1	%5	%1
Yıl		0.120	0.160	0.354	0.471	0.563	0.749
Variyانت (işlem)		0.282	0.375	0.830	1.104	1.320	1.756
Yıl x Variyانت		0.398	0.530	1.174	1.561	1.867	2.483
V.K. (%)		2.60		2.18		3.93	

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil Gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış,
V : "N" uygulaması, VI : Pamuk anızından temizlenmiş tarla

4.3.2.2. Kimyasal Tohum Özellikleri : Deneme faktörlerine göre tohumların badem (iç)'inde saptanan yağ ve protein oranlarına ait bulgular ve istatistiki değerlendirme sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Yağ Oranı (%) : Deneme yıllarında yağ oranı bakımından birbirine yakın (%37.9 ve 38.0) değerler elde edilmiş ve iki yıl ortalaması %37.95 olmuştur. Yağ oranı varyantlara göre %36.9-38.7 arasında değişmiş ve baklagil yeşil gübreleri ile azot uygulama varyantlarında diğerlerinden daha düşük değerler ortaya çıkmıştır.

Yapılan istatistiki analizlerde yıl ve yıl x varyant interaksyonu önemsiz, varyantlar arası farklar $p=0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur.

Protein Oranı (%) : Çizelge 8'de de görüldüğü gibi, denemelerin iki yıl ortalaması olarak %33.55 bulunmuştur. Deneme varyantlarına göre %31.3 ile %36.6 arasında değişmiş ve yağ oranı düşük olan varyantlarda yüksek değerler elde edilmiştir. İstatistiki analizlerde varyantlar $p=0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, yıl ve yıl x varyant önemsiz çıkmıştır.

4.4. YEŞİL GÜBRELER

Denemelerde, materyal bölümünde de belirtildiği gibi, pamuk için yeşil gübre varyantı olarak değişik türlerden seçilen bitkiler (adi fiğ, bakla, yem bezelyesi, arpa, yemlik kolza ve arpa-adi fiğ karışımları) yetiştirilmiştir. Bu bitkilerde boy, yeşil ot verimi ile kuru madde oranı ve miktarı ele alınmış, saptanan değerlerle istatistiki analiz sonuçları Çizelge 9'da topluca verilmiştir.

4.4.1. Bitki Boyu (cm.)

Denemelere alınan yeşil gübre bitki türlerinin iki yıllık bitki boyu ortalamaları 48 cm. ile 113 cm. arasında değişmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde, denemedeki yeşil gübre türleri içinde en yüksek bitki boyunun, Eylül'de ekilen adi fiğ'de olduğu ve Kasım ekiminden ortalama 42 cm. fazla değer verdiği görülmektedir. İstatistiki analizlerde yeşil gübre türleri arasındaki farklar, her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur.

4.4.2. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Denemelerde iki yıllık genel ortalama 3066 kg/da bulunmuştur. Yeşil gübreler içinde adi fiğin Eylül ekimi en yüksek yeşil ot verimini sağlamış ve Kasım ekiminden 811 kg/da daha fazla gelmiştir. Denemelerin ikinci yılında (1989), adi fiğ, bakla ve arpa-adi fiğ karışımları daha yüksek, yem bezelyesi, arpa ve yemlik kolzadan daha düşük yeşil ot verimi elde edilmiştir. İstatistiki analizlerde yeşil gübre varyantları arası farklar her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur.

Çizelge- 9 : Yeşil Gübre Bitkilerinde Bitki Boyu, Yeşil Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Miktarı
(Menemen : 1988;89)

YEŞİL GÜBRE No. BİTKİLERİ	YILLAR	BITKİ BOYU (cm.) *	YEŞİL OT VERİMİ (kg/da)	KURU MADDE	
				ORANI (%)	MİKTARI (kg/da)
1 : Adi Fiğ (I)	1988 1989	111 (113) 115	4415 (4483) 4551	12.3 (15.9) 19.5	543 (715) 887
2 : Adi Fiğ (II)	1988 1989	68 (71) 73	3560 (3672) 3783	13.1 (16.2) 19.3	466 (598) 730
3 : Bakla	1988 1989	72 (71) 69	3063 (3122) 3180	14.1 (16.9) 19.7	432 (529) 626
4 : Yem Bezelyesi	1988 1989	57 (59) 61	3350 (2717) 2084	13.2 (16.1) 18.9	442 (418) 394
5 : Arpa-Adi Fiğ (III)	1988 1989	68 (69) 70	2838 (3312) 3785	16.9 (18.8) 20.6	480 (630) 780
6 : Arpa-Adi Fiğ (IV)	1988 1989	71 (69) 67	2803 (2993) 3183	16.8 (18.4) 19.9	471 (552) 633
7 : Arpa	1988 1989	65 (63) 61	2213 (2109) 2005	17.6 (19.7) 21.8	389 (413) 437
8 : Yemlik Kolza	1988 1989	45 (48) 51	2498 (2122) 1745	10.1 (12.3) 14.4	252 (252) 251
ORTALAMA	1988 1989	69.6 (70.3) 70.9	3093 (3066) 3040	14.3 (16.8) 19.3	434 (513) 592

A.Ö.F.	1988	1989	1988	1989	1988	1989
% 5	8.0	5.6	390.4	453.9	1.64	1.65
% 1	10.9	7.7	531.5	600.0	2.24	2.24
V.K. (%)	7.8	5.4	8.5	10.2	7.7	5.8
					6.1	11.0

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil Gübre olarak, IV : Yeşil Otu alınmış
* : Parantez içindeki değerler iki yıl ortalamasıdır.

4.4.3. Kuru Madde Oranı (%) ve Miktarı (kg/da)

Denemelerin iki yıllık ortalama kuru madde oranı %16.8 olmuş ve ilk yıl (%14.3), ikinci yıla (%19.3) göre daha düşük değer vermiştir. Denemelerde arpa yeşil gübresi %19.7 ile en yüksek kuru madde oranını oluştururken, en düşük değer yemlik kolzada (% 12.53) görülmüştür. Yeşil gübre varyantları arası farklar, her iki deneme yılında da istatistiki olarak $p=0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur.

Yeşil ot verimi ile kuru madde oranı değerlerinden hesaplanan kuru madde miktarının iki yıllık deneme ortalaması 513 kg/da olmuştur. Kuru madde miktarı, ikinci yıl 592 kg/da ile ilk yılın 434 kg/da'lık değerinden yüksek bulunmuştur. Yeşil gübre varyantlarından adi fiğ (Eylül ekimi) en yüksek, yemlik kolza en düşük kuru madde miktarını sağlamış ve yeşil gübre varyantları arasındaki farklar, her iki yılda da önemli bulunmuştur.

4.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Çalışmanın konusundan anlaşılacağı gibi denemelerin temel amacı, yeşil gübrelerin pamuk üzerine etkilerini incelemektir. Ancak, yeşil gübreleme ile bitkisel üretimin artırılması yanında, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesi ve dolayısıyla toprak verimliliğinin korunması sağlanmaktadır. Bu nedenle başlıca toprak özellikleri, iki yıl sürdürülen denemeler sonunda (1989-Sonbahar) 0-25 ve 25-50 cm. derinliklerden alınan toprak örnekleri üzerinde saptanmış ve bulunan değerler Çizelge 10'da sunulmuştur. Ayrıca, araştırmaya öncesi (1987-Sonbahar) değerler de bir karşılaştırmaya yapabilmek amacıyla aynı çizelgeye eklenmiştir.

Çizelge 10'dan görüleceği gibi, toprağın işlenen kısmında (0-25 cm.) deneme varyantlarına göre; pH 7.33-7.65, CaCO_3 %5.47-5.67, faydalı "P" 1.70-2.10 ppm., faydalı "K" 265-290 ppm., total-N %0.071-0.103 ve organik madde %1.28-1.50 arasında bulunmuştur. İstatistiki analizlerde deneme varyantları arası farklar, pH ve organik madde oranında $p=0.01$ 'e, faydalı "P" ve total-N oranında $p=0.05$ 'e göre önemli, faydalı "K" ve CaCO_3 oranında ise önemsiz çıkmıştır.

Deneme yerinin pulluk ile işlenmeyen alt toprak katmanında (25-50 cm.) total-N oranı deneme varyantlarına göre %0.067-0.084 arasında değişmiş, farklar istatistiki olarak $p=0.05$ 'e göre önemli bulunmuştur. Diğer toprak özelliklerinde ise deneme varyantları arası farklar önemsiz çıkmıştır.

Genelde, toprağın işlenen üst kısmı N, P, K ve organik madde, alt kısmı ise, pH ve CaCO_3 bakımından yüksek değerler vermiştir. Yine genel bir ifade ile yeşil gübre uygulamalarında pH'nın düşük, N, P, K ve organik madde miktarının az veya çok yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge-10 : Yeşil Gübre Denemelerinin Bitiminde Varyantlara Göre 0-25 cm. ve 25-50 cm. Toprak Katmanındaki Bazı Toprak Özelliklerine Ait Değerler (Menemen : 1989).

DENEME VARYANTLARI		pH		CaCO ₃ (%)		Faydalı "p" (ppm)		Faydalı "K" (ppm)		Total - N (%)		Organik Madde (%)	
No.	Kış	0-25 cm.	25-50 cm.	0-25	25-50	0-25	25-50	0-25	25-50	0-25	25-50	0-25	25-50
1:	Adi Fiğ (I)	7.32 D	7.65	5.67	5.67	2.05 A	1.10	285	210	0.098 AB	0.084 A	1.50 A	0.83
2:	Adi Fiğ (II)	7.38 CD	7.68	5.67	5.67	1.90 AB	1.05	280	210	0.103 A	0.077 AB	1.44 AB	0.80
3:	Bakla	7.47 BCD	7.75	5.47	5.87	1.85 AB	1.20	290	215	0.084 AB	0.072 AB	1.42 ABC	0.78
4:	Yen Bezelyesi	7.50 ABC	7.75	5.67	5.67	1.80 AB	1.15	280	205	0.080 AB	0.070 AB	1.37 BCD	0.75
5:	Arpa-Adi Fiğ(III)	7.38 CD	7.70	5.47	5.67	1.85 AB	1.05	275	205	0.093 AB	0.070 AB	1.50 A	0.80
6:	Arpa-Adi Fiğ (IV)	7.55 ABC	7.70	5.67	5.67	1.75 B	1.00	265	200	0.078 AB	0.067 B	1.33 CD	0.75
7:	Arpa	7.43 CD	7.68	5.47	5.67	2.10 A	1.10	285	215	0.086 AB	0.070 AB	1.47 AB	0.75
8:	Yemlik kolza	7.55 ABC	7.75	5.67	5.87	1.75 B	1.00	275	205	0.075 B	0.067 B	1.30 D	0.78
9:	Boş (V)	7.53 ABC	7.70	5.47	5.87	1.70 B	1.00	270	205	0.084 AB	0.079 AB	1.37 BCD	0.75
10:	Boş (VI)	7.60 AB	7.80	5.47	5.67	1.85 AB	1.05	275	200	0.075 B	0.067 B	1.30 D	0.70
11:	Boş (VII)	7.65 A	7.78	5.47	5.67	1.80 AB	1.05	270	205	0.071 B	0.068 AB	1.28 D	0.73
B : DENEME ÖNCESİ TOPRAKLARI		7.58	7.76	5.57	5.67	1.71	1.05	270	205	0.077	0.070	1.35	0.75

A.Ü.F.

% 5

% 1

V.K. (%)

0.17	0.20	0.74	0.60	0.33	0.24	31.9	34.1	0.027	0.016	0.10	0.13
0.25	0.28	1.12	0.85	0.47	0.33	45.3	48.5	0.039	0.023	0.14	0.18
0.9	1.1	7.6	4.7	8.0	9.8	5.2	7.4	17.2	13.9	3.1	7.2

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil Gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış, V : Azot Gübrelemesi
VI: Pamuk anızı, VII : Pamuk anızından temizlenmiş tarla.

4.6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, deneme varyantlarına göre 1990 yılı değerleri ile 8 ve 9 no'lu literatürlerden yararlanılarak bulunan üretim maliyetleri ve global gelirler ele alınmış, sonuçlar Çizelge 11 ve 12'de verilmiştir.

Çizelge 11'de görüleceği gibi, üretim maliyetleri deneme varyantlarına göre 390.250 ile 464.880 TL/da arasında değişmiştir. Kış periyodundaki maliyet, yeşil gübresiz deneme varyantlarında 26.600 TL/da (pamuk saplarının sökülmesi, parçalanması, toprak işleme) olurken, yeşil gübre uygulananlarda varyantlara göre değişen tohumluk, ekim, gübreleme ve toprak işleme giderleri nedeniyle 36.900 TL/da (Eylül'de ekilen adi fiğ) ile 64.400 TL/da (arpa-adi fiğ karışımı) arasında bulunmuştur. Deneme varyantlarına göre pamuk yetiştirme işlemleri, 9 no'lu varyant ("N" uygulama) dışında aynı (195.700 TL/da) olmuştur. Ancak elde edilen kütü miktarına göre hasat, nakliye ve pazarlama giderlerinde değişiklik ortaya çıkmış ve bu dönemdeki maliyetler, deneme varyantlarına göre 255.200 TL/da ile 299.500 TL/da arasında bulunmuştur.

Deneme varyantlarına göre hesaplanan gayri safi gelirde en yüksek değer 926.160 TL/da ile 1 no'lu adi fiğ (Eylül ekimi), en düşük değer ise 540.240 TL/da ile arpa yeşil gübre varyantlarında bulunmuştur. Yeşil gübre olarak baklanın kullanıldığı varyant ise 919.200 TL/da gayri safi gelir ile ikinci sırada yer almıştır.

Deneme varyantlarına göre elde edilebilecek net gelir, 597.310 TL/da (Eylül'de ekilen adi fiğ) ile 237.400 TL/da (arpa yeşil gübresi) arasında hesaplanmıştır. Denemenin 9 no'lu azotlu ticari gübre uygulama varyantı 579.370 TL/da ile net gelir bakımından ikinci sıraya yükselmiştir. Gayri safi gelirde ikinci sırada yer alan bakla yeşil gübrelemesi ise üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle net gelir bakımından 3.sıraya düşmüştür (Çizelge-12 , Grafik-6).

Gizalge - II : Deneme Varyantlarına Göre Yeşil Gübre ve Pamuk Periyodundaki Giderler (tl/da) *

Deneme Varyantları		Kış Periyodunda Yeşil Gübre Maliyetleri					Yaz Periyodunda Pamuk Üretim Gid.				Genel Toplam
No.	Kış	Yaz	Toprak	Mineral	Yeşilot	Toplam	Yetiştirme	Ortak	N'lu	Hasat	Tarla
			Toprak	Mineral	Yeşilot	Toplam	Ortak	Giderleri	Gübre	Pazarlama	İdare Mas.
			Toprak	Mineral	Yeşilot	Toplam	Ortak	Giderleri	Gübre	Pazarlama	İdare Mas.
1	Adi Fiğ (I)	Pamuk	22500	1500	2500	10400	36900	195700	-	96250	109870
2	Adi Fiğ (II)	"	18000	3300	2500	10400	60800	195700	-	91950	110450
3	Bakla	"	20000	3300	2500	10400	62800	195700	-	95750	110630
4	Yen Bezelyesi	"	15000	3300	2500	10400	57800	195700	-	90250	110310
5	Arpa-Adi Fiğ (III)	"	21200	3300	2500	10400	64000	195700	-	72000	109950
6	Arpa-Adi Fiğ (IV)	"	21200	3300	2500	10800	64400	195700	-	67000	109810
7	Arpa	"	8000	3300	2500	10400	50800	195700	-	56250	109080
8	Yarıllık Kolza	"	900	3300	2500	10400	43700	195700	-	65750	109150
9	Boş (V)	"	-	-	-	-	26600	195700	9600	94250	109780
10	Boş (VI)	"	-	-	-	-	26600	195700	-	59500	106450
11	Boş (VII)	"	-	-	-	-	26600	195700	-	62000	108530

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış, V : "N" Gübrelemesi, VI : Pamuk anız, VII : Pamuk anızından temizlenmiş tarla

* : Tarla kirası 100.000 tl/da, Genel idare masrafları tüm maliyetin %3'ü, tohumluk fiyatları; adi fiğ 1500 tl/kg, bakla 800 tl/kg, yen bezelyesi 1000 tl/kg, yemlik kolza 600 tl/kg, kütlü hasadı 200 tl/kg, nakliye ve pazarlama 50 tl/kg olarak alınmıştır (Yöresel olarak çok değişen yeşil gübre bitkilerine ait tohumluk fiyatları, piyasada geçerli fiyat ortalamasına dayanmaktadır).

Çizelge-12 : Deneme Varyantlarına Göre Bulunan Toplam Gelirler* ve Giderler İle Net Gelir Değerleri (TL/da)

Deneme Varyantları		Deneme Varyantlarına Göre Gelir ve Giderler (TL/da)		Deneme Ortalamasına Göre Nisbi Değerler	
No. Kış	Yaz	Gelirler	Giderler	Gelir	Net Gelir
1: Adi Fiğ (I)	Pamuk	926.160	438.720	123	151
2: Adi Fiğ (II)	"	882.000	458.900	117	131
3: Bakla	"	919.200	464.880	122	141
4: Yem Bezelyesi	"	866.160	454.060	115	128
5: Arpa-Adi Fiğ (III)	"	691.200	441.650	92	77
6: Arpa-Adi Fiğ (IV)	"	763.360**	436.910	101	101
7: Arpa	"	540.240	411.830	72	40
8: Yemlik kolza	"	632.160	414.300	84	67
9: Boş (V)	"	905.520	435.930	120	145
10: Boş (VI)	"	572.160	390.250	76	56
11: Boş (VII)	"	595.680	392.830	79	63
Deneme Ortalaması		753.985	430.933	100	100

* : Kütlü pamuk fiyatı 2400 TL/kg olarak alınmıştır.

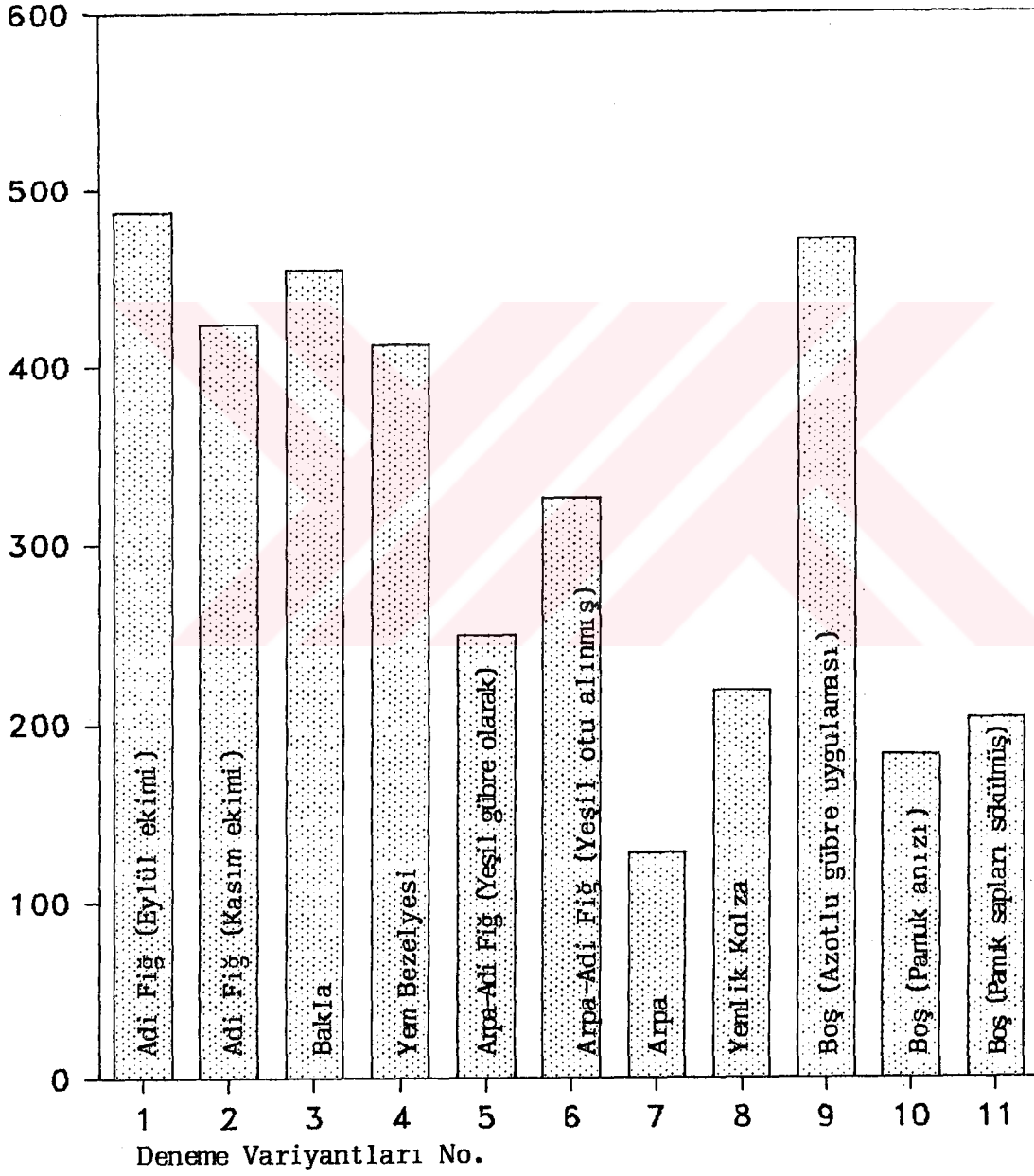
** : 596 kg/da kuru ot değeri olarak 119.200 TL/da (200 TL/kg) ilave edilmiştir.

I : Eylül'de ekilmiş, II : Kasım'da ekilmiş, III : Yeşil gübre olarak, IV : Yeşil otu alınmış,

V : "N" gübrelenmesi, VI : Pamuk anızısı, VII : Pamuk anızından temizlenmiş tarla.

Grafik-6: Deneme Varyantlarına Göre Net Gelir (Menemen: 1988; 89)

Bin TL/da



5. TARTIŞMA

Sürekli pamuk yetiştirilen tarımsal üretim sisteminde, yeşil gübrelemenin pamuk verimine etkilerini saptamak amacıyla Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Menemen'deki çiftliğinde iki yıl süreli kurulan denemelerde, sekizi yeşil gübre, onbir varyant ele alınmıştır. Bu bölümde denemelerde saptanan, yeşil gübre bitkileri, pamuk, toprak ve ekonomik analiz ile ilgili bulgular, diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırmalı olarak tartışılacaktır.

Yeşil Gübre Bitkilerinde Gelişme

Daha önceki bölümlerde de görüldüğü gibi, denemelerimizde yeşil gübre bitkisi olarak adi fiğ, bakla, yem bezelyesi, arpa ve yemlik kolza kullanılmıştır. Ancak bunlardan adi fiğ, ekim zamanı (Eylül ve Kasım) ve şekli, arpa-adi fiğ karışımı da, ilkbaharda yeşil otun biçilmesi ve tüm materyalin yeşil gübre olarak kullanılması bakımından ikişer varyant olarak denemelere alınmıştır. Böylece denemelerdeki yeşil gübre varyantı sekiz adet olmuştur.

Denemelerde en yüksek değerler, Eylül'de ekilen adi fiğ varyantında bulunmuştur. Çizelge 9'dan da görüleceği üzere, bu varyantta (yıllar ortalaması) bitki boyu 113 cm., yeşil ot verimi 4483 kg/da ve kuru madde miktarı 715 kg/da olmuştur. Bu değerler, tüm deneme varyantlarından yüksek olduğu gibi, Kasım'da ekilen adi fiğ'e göre de, bitki boyunda 42 cm., yeşil ot veriminde 811 kg/da (%22), kuru madde miktarında 117 kg/da (%20) fazlalığı ifade etmektedir. Bunu Baskin (16)'in de değindiği gibi ayakta kalan pamuk saplarının adi fiğin tutunarak büyümesi ve gelişmesi için uygun bir ortam oluşturması ve erken ekimin sağladığı söylenebilir. Nitekim Mc Kee (50), adi fiğin 1 Ekim'de ekilmesiyle, 1 Kasım'da ekime göre %32 daha fazla kuru madde elde edildiğini, soya ve ark. (71) da, Menemen'de yapılan bir araştırmada, 20 Ekim'de yapılan adi fiğ ekiminin, 10 Kasım'dakine göre, %58 yeşil ot, %53 kuru madde artışı sağladığını bildirmişlerdir.

Yeşil gübre bitkilerinde boy, yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve miktarı bakımından elde edilen değerlerin, yapılan diğer araştırma bulguları ile genelde uyum gösterdiği söylenebilir (15,66,67, 70,73,82). Keza, doğal olarak tamamen aynı olması da beklenemez. Aynı yerde, aynı parsellerde kurulmasına rağmen denememizde bile, varyantlara göre değişmekle birlikte, saptanan bulgularda yıllar arası farklılıklar söz konusu olmuştur.

Denemenin ikinci yılında kış ayları (özellikle Ocak), çok yıllık değerlerin hayli altında soğuk ve kurak geçerken, Mart ve Nisan aylarında sıcaklık mevsim normallerinin üzerinde seyretmiştir.

Bunun sonucu olarak da büyüme ve gelişme ilkbaharda hızlı bir yükselme trendi göstermiştir. Yeşil gübre bitkilerinde genelde bitki boyu dışında, yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve miktarı ikinci yıl, ilk yıla göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 9). Bu durum, Soya ve ark.(70) ile daha birçok araştırmacının bildirdiği gibi, bitkilerde gelişmenin ilerlemesiyle kuru madde oranı ve miktarının arttığı savına uygunluk göstermektedir. Bununla birlikte, yem bezelyesi ve yemlik kolzada ikinci yıl kuru madde oranı yüksek olmasına karşın, yeşil ot verimi ve kuru madde miktarı yönünden daha düşük değerler elde edilmiştir. Bunun yem bezelyesinde, bitki seyrekliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü, ekimden çıkışa kadar olan dönemde, alınan tüm önlemlere rağmen görülen kuş zararı önemli boyutlarda olmuştur. Nitekim Şehirali (72) de bezelyenin kuş zararı olan bölgelerde, özellikle de hafif topraklarda biraz derince ekilmesini önermektedir. Yemlik kolzada elde edilen kuru madde oranı değerlerinin %12.3 gibi hayli düşük olması dikkat çekicidir. Ancak bu, Okuyucu (55,56)'nın araştırmalarında elde edilen %12.6 ve %12.54-13.17 değerlerine benzerlik göstermiştir. Yemlik kolzada kuru madde oranı dışında saptanan değerler, diğer bazı araştırma sonuçlarına göre düşük bulunmuştur (55,65). Buna, geç ekim sonucu bitkilerin kışa yeterli büyümeyi sağlamadan girmesinin neden olduğu sanılmaktadır. Nitekim, Algan (3) da yeterli ürün elde edilebilmesi için erken ekim yapılması ve kışa girerken yaprakların rozet halini almış olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu da yemlik kolzanın, 1 no'lu adi fiğ varyantında olduğu gibi, I.el pamuk hasadından önce ya tek başına, ya da adi fiğ gibi bir baklagil ile karışım halinde serpilerek ekilmesinin iyi bir büyüme ve gelişme sağlayabileceği izlenimini vermektedir.

Yeşil Gübrelerin Pamuğa Olan Etkileri

Yeşil gübreden uzun dönemde beklenen yararlar yanında, kısa dönemde de uygulamadan sonra gelen bitkiye başta azot olmak üzere bitki besin maddelerinin sağlanması amaçlanmaktadır. Yeşil gübre ile elde edilecek bitki besin maddesi miktarı, kullanılan bitkinin türü, toprak altına getirilme sırasındaki gelişme dönemi, organik madde miktarı, besin maddeleri içeriği ile çevre koşulları ve uygulanan kültürel işlemler gibi çeşitli faktörlere göre değişmektedir (50,58).

Yapılan birçok araştırma, baklagillerdeki kuru madde miktarının ortalama %80'inin toprak üstü aksamında olduğunu, bitkideki azot oranı ve miktarının bu kısımda kök aksamına göre daha yüksek bulunduğunu göstermiştir (17,42,43,51). Keza Kirchmann (42), 6 üçgül türü ile yaptığı araştırmada, azot oranının toprak üstü aksamında %2.76, köklerde %2.02 olduğunu; Touchton ve ark.(77) ise, adi fiğin çiçek-

lenme sonundaki azot oranının %3.12 olduğunu saptamışlardır. Buna göre baklagillerdeki ortalama azot oranının toprak üstü aksamında %3, köklerde %2 olduğu kabul edilerek yapılacak bir hesaplama, denemimizde yeşil materyalle toprağa kazandırılan azot miktarının adi fiğın Eylül ekimi ile 24.3, Kasım ekimi ile 20.3, bakla ile 18.3, yem bezelyesi ile 14.2 dolayında olduğu söylenebilir. Keza, Rennie ve Dubetz (66), toprağa yeşil gübre baklanın 788 kg/da kuru madde ile 21.2, yem bezelyesinin 852 kg/da kuru madde ile 17.2 kg/da; Touchton ve ark. (77), adi fiğın 457 kg/da kuru madde ile 14.3 kg/da; Mahler ve Auld (48), yem bezelyesinin 825 kg/da kuru madde ile 16.5 kg/da azot kazandırdığını bildirmişlerdir. Özbek ve ark.(59)'da Çukurova'da yaptıkları çalışmada, yeşil gübrelerden adi fiğın 17.6, yulafın 2.5, fiğ-yulaf karışımının 10.2 ve baklanın toprağa 8.8 kg/da azot kazandırdığını saptamışlardır. Bear (17) ise, yeşil gübre ile toprağa verilen N,P,K'nın sırasıyla, baklada 22.8, 4.1, 19.3 kg/da, adi fiğde 20.1, 4.9 ve 20.8 kg/da olduğunu bildirmektedir.

Deneme Varyantlarının Pamuğun Vegetatif ve Generatif Özelliklerine Etkileri

İlgili çizelgeler incelendiğinde, baklagil yeşil gübreleri ile azotlu ticari gübre uygulamasının, pamukta bitki boyu, yandal sayısı, bitkide koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve kütlü verimi yönünden, diğer deneme varyantlarından daha yüksek ve genel ortalama üzerinde değerler verdiği görülmektedir (Çizelge 3,4,5). Buna göre, deneme varyantlarını bu özellikler bakımından, kendi içlerinde istatistiki önemli farklar olmakla birlikte genel de, iki grupta toplamak mümkün görülmektedir. Bu gruplarda çeşitli özelliklere ait saptanan maksimal ve minimal değerler aşağıya çıkarılmıştır.

Deneme varyantlarının aşağıda görüldüğü gibi, pamuğun çeşitli özelliklerinde saptanan değerlere göre iki grupta toplanması ve bu özelliklerin varyantlara göre farklı değerler vermesi; toprak altına getirilen yeşil materyalin miktarı ve ayrışma durumu ile pamuğun büyüme ve gelişme sürecinde topraktaki alınabilir azot ve diğer besin maddeleri konsantrasyonunun, pamuğun isteklerine uyum gösterme düzeylerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

I.Gruptaki varyantlar içinde yer alan Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübresinde, koza kütlü ağırlığı dışındaki tüm özelliklerde en yüksek değerler elde edilmiştir. Bunu bitki boyu, bitkide yandal ve koza sayısı özelliklerinde, azotlu ticari gübre, dekara kütlü veriminde bakla yeşil gübre uygulaması izlemiştir. Yem bezelyesi, diğer baklagil yeşil gübrelerinin altında değerler vermiştir. Bu sonuçlar büyük olasılıkla, daha önce de değinildiği gibi yeşil materyal ile

Pamuğa ait Özellikler	I.GRUP:Eylül ve Kasım' da ekilen adi fiğ,bak- la,yem bezelyesi yeşil gübreleri ile azotlu ticari gübre uygula- ması	Denemelerin Genel Ortalaması	II.GRUP:Arpa-Adi Fiğ Karışımları,arpa,yem- lik kolza yeşil gübre- leri ile pamuk anızı sökülen ve tarlada bırakılan varyantlar
Bitki Boyu (cm.)	76.0(Yem bezelyesi)- 89.5(Adi Fiğ Ey.Ekimi)	68.9	52.5(Arpa)- 68.0(Arpa-Adi Fiğ)
Yandal Sayısı (adet/bitki)	14.05(Yem Bezelyesi)- 15.60(Adi Fiğ Ey.Ekimi)	12.80	9.95 (Arpa)- 12.40(Arpa-Adi Fiğ)
Koza Sayısı (adet/bitki)	8.50(Yem Bezelyesi)- 9.75(Adi Fiğ Ey.Ekimi)	7.76	6.00(Arpa)- 7.25(Arpa-Adi Fiğ)
Koza Kütlü Ağır. (g/koza)	5.60(Adi Fiğ Ey.Ekimi)- 6.00(Bakla)	5.57	5.25(Arpa)- 5.60(Arpa-Adi Fiğ)
Kütlü Verimi (kg/da)	360.9(Yem Bezelyesi)- 385.9(Adi Fiğ Ey.Ekimi)	309.6	225.1(Arpa)- 288.0(Arpa-Adi Fiğ)

toprağa verilen bitki besin maddesi miktarının farklı olmasından kaynaklanmıştır. Denemelerde en yüksek koza kütlü ağırlığı bakla yeşil gübresinde bulunmuştur. Bunun Ding ve X1a (27)'nin belirttiği gibi, baklanın toprakta ayrışması ile ortaya çıkan azot miktarının, pamuğun koza olum dönemindeki gereksinimi ile uyum göstermesinden ileri geldiği söylenebilir. Buna karşın, birçok özellikte yüksek değerler veren adi fiğ (Eylül'de ekilen) yeşil gübresinin, koza kütlü ağırlığında, diğer baklagil yeşil gübrelerine göre düşük değer vermesi dikkat çekici olmuştur. Bu durum, toprağa verilen yeşil materyal ve azot miktarının fazla olması nedeniyle vegetasyon süresinin uzadığı ve dolayısıyla da son açan kozaların daha az kütlü sağladığı şeklinde açıklanabilir. Nitekim, ileride de değinileceği gibi, uygun çevre koşulları nedeniyle vegetasyonun uzadığı ve hasadın üç elde yapıldığı ilk deneme yılında koza kütlü ağırlığı, ikinci yıla göre daha düşük bulunmuştur.

Denemelerde arpa yeşil gübrelemesi, pamukta bitki boyu, yandal sayısı, koza kütlü ağırlığı ve kütlü verimi bakımından, tüm deneme varyantları içinde en düşük değerleri sağlamıştır. Bunu, pamuk saplarının parçalanarak toprağa gömüldüğü gübresiz varyant izlemiştir. Bu düşük değerler muhtemelen, toprak altına getirilen organik materyaldeki C:N oranının yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Keza Pinck ve ark.(61), karbon oranı yüksek bitkilerin yeşil gübre amacıyla kullanılması halinde, verimde düşmenin kesin olduğunu ve böyle durumda esas bitkiye azotlu ticari gübre uygulama gerektiğini bildirmektedir.

Özbek (58), Mc Kee (30), Philips ve ark. (60) ve diğer birçok araştırmacı da aynı görüşleri ileri sürmektedir.

Denemelerde arpa+adi fiğ karışımı ile bilindiği gibi, İlkbaharda (1) tüm bitkinin ve (2) yeşil ot biçilerek alındıktan sonra kalan anızın, toprak altına getirilmesi şeklinde iki varyant oluşturulmuştur. Bunların pamuğun vegetatif ve generatif özelliklerine etkileri ilk yıl birbirine yakın, hatta yeşil otu biçilen lehine bulunurken, ikinci yıl, tüm bitki aksam ile yapılan yeşil gübrelemede önemli derecede yüksek değerler saptanmıştır. Özellikle bitkide koza sayısı ve kütlü veriminde, ikinci yıl görülen artışlar oransal olarak, diğer varyantlardakine göre hayli yüksek olmuştur. Bunun, toprak altına getirilen organik madde miktarı ve toprak üstü aksamdaki bitki besin maddeleri çokluğundan kaynaklandığı söylenebilir (17,43). Nitekim Wilkinson (85), yeşil gübrelemede, tüylü fiğin biçilerek yalnız anızının gömülmesi ile mısır veriminin %37 azaldığını saptamıştır. Ayrıca, karışımda bulunan arpanın ayrışma süresini uzattığı ve ikinci yılda bakiye etkinin ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Keza, organik materyaldeki bitki besin maddelerinin yarayışlı hale gelmeleri için, Mc Kee (50) 4-8 hafta, Kacar (39) ise, 4-7 ay gibi uzun bir süreye gereksinim duyulduğunu belirtirken, Özbek (58), yeşil gübre azotundan bitki türü ve çeşitli faktörlere göre değişerek ilk yıl %16-92 arasında yararlanılabildiğini bildirmektedir.

Deneme Varyantlarının Kütlü Verimine Olan Etkileri

Denemelerimizde, varyantlara göre elde edilen kütlü verimleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 5). Baklagil yeşil gübreleri ve azotlu gübre uygulaması, daha önce tartışılan özelliklerdeki gibi, kütlü verimi yönünden de diğer varyantlardan hayli yüksek değerler vermiş ve genel ortalamanın üzerinde yer almışlardır. Pamukta en yüksek kütlü verimi, Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübresinde (385.9 kg/da) bulunurken, bunu bakla yeşil gübresi (383.0 kg/da) ve azotlu ticari gübre uygulaması (377.3 kg/da) izlemiştir. Bu değerler, pamuk saplarının parçalanarak gömüldüğü, azotlu ticari gübre ve yeşil gübre uygulanmayan varyanta göre, adi fiğde %62, baklada %61, azotlu ticari gübrede %58'lik artışı ifade etmektedir. Bu oranlar Kasım'da ekilen adi fiğ yeşil gübresinde %54, yem bezelyesinde %51 düzeyinde olmuştur. Denemelerimizde saptanan bu değerlerin diğer araştırma bulguları ile büyük benzerlik gösterdiği söylenebilir. Keza, Millar ve ark.(51) kışlık baklagil yeşil gübrelerinin kütlü verimini %58 artırdığını; Ding ve Xia (27) ise, adi fiğ yeşil gübresi ile kütlü verimi artışının %24.7 düzeyinde olduğunu belirtmişlerdir. Touchton ve ark.(77) ise araştırmalarında, kontroldeki 59 kg/da lif ürününe karşılık, 6.7 kg/da "N"lu gübre ile %37 (81 kg/da), fiğ yeşil gübresi ile %42 (84 kg/da) fazla lif ürünü elde etmişlerdir.

aynı araştırmacılar, pamuk yapraklarında Ağustos ayındaki "N" konsantrasyonunun, fiğ yeşil gübre parselleri ile 6.7 kg/da "N"lu ticari gübre parsellerinde aynı (%4.59) olduğunu bulmuşlardır. Benzer şekilde Millhollon ve Beck (52) de çalışmalarında, kontrol parsellerinde 63 kg/da olan kütlü veriminin, 6.7 kg/da "N"lu ticari gübre uygulamasın 168, fiğ yeşil gübresinde 213, yem bezelyesinde 163 kg/da olduğunu bildirmektedirler. Görüldüğü gibi bu çalışmalarda da fiğ yeşil gübresi, azotlu ticari gübre uygulamasına göre daha yüksek kütlü verimi sağlarken, yem bezelyesi biraz aşağıda kalmıştır. Yine buna benzer bir sonuç da, Curtis ve ark. (25)'nin çalışmalarında ortaya çıkmış ve 27 yıllık araştırma ortalamasına göre varyantların kütlü verimi, kontrolde 158, 6.7 kg/da "N"lu gübre uygulamasında 237, tüylü fiğ yeşil gübresinde 244, yem bezelyesinde 227 kg/da olmuştur. Aynı çalışmanın son yılında (1982) bulunan değerler ise, sürekli azotlu ticari gübre uygulamasının olumsuz sonuçlarını gayet açık bir şekilde ortaya koymuştur. Nitekim, 27 yıllık uygulamaların son yılında kontrol 106, 6.7 kg/da "N"lu ticari gübre 264 kg/da kütlü sağlayabilirken, yem bezelyesi 309, tüylü fiğ 318 kg/da gibi yüksek değerler vermiştir. Denememizin ve diğer araştırmaların sonuçlarından, adi fiğ, bakla ve yem bezelyesi gibi baklagil yeşil gübreleri pamuğun azot gereksiniminin hemen tamamını karşılayabildiği anlaşılmaktadır.

Denemelerimizdeki, pamuk sapları toprağa verilen kontrole göre (238.4 kg/da), arpa - adi fiğ karışımlarından, yeşil otu biçilen %13 (268.4 kg/da), yeşil gübre olarak kullanılan %21 (288 kg/da) daha yüksek kütlü miktarı sağlamışlardır. Bu sonuçlar, çalışmada yeşil gübre olarak adi fiğ-yulaf karışımını kullanan Yalçuk (79)'un bulgularına göre biraz yüksek olmakla birlikte aynı yöndedir. Zira söz konusu araştırmada, kütlü artışı hafif bünyeli toprakta %6, ağır bünyeli toprakta ise %15 düzeyinde olmuştur. Araştırmasında adi fiğ-arpa yeşil gübresini ele alan Sever (69), bu karışımın 240.2 kg/da kütlü verimi ile 8 ve 12 kg/da "N"lu ticari gübrelerden (sırasıyla, 222.1 ve 223.4 kg/da) daha fazla kütlü elde edildiğini bildirmektedir. Denememizde ise bunun tersi sonuçlar alınmış ve arpa-adi fiğ yeşil gübresi ile 8 kg/da "N"lu ticari gübre uygulamasına göre %24 daha az kütlü elde edilmiştir.

Deneme varyantları içinde arpa yeşil gübresinin en düşük kütlü verimini sağlaması dikkat çekici olmuştur. Bunun daha önceki bölümlerde değinildiği gibi, C:N oranının yüksek olması ve ayrışma durumu gibi nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmasında, fiğ ve buğdaygil olarak çavdarı örtü bitkisi olarak kullanan Martin (49), kütlü veriminin fiğden sonra 187 kg/da olmasına karşın çavdardan sonra ancak 42.5 kg/da olduğunu bildirmektedir. Buna karşın buğday yeşil gübresine ek olarak pamuğa uygulanan 6.7 kg/da "N"lu ticari

gübre ile Millhollon ve Beck (52) yem bezelyesi yeşil gübresinden fazla, fiğden az; Curtis ve ark.(25) ise, her iki baklagil yeşil gübresine göre daha fazla kütlü sağlandığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlardan, arpa, buğday gibi karbon oranı yüksek tahılların toprak yapısını iyileştirdiği, ancak pamuğun azot gereksinimini karşılayamadığı anlaşılmaktadır. Keza, denememizde yeşil gübre ve "N"lu ticari gübre uygulanmayan varyantlardan, pamuk sapları sökülerek parsel dışına çıkarılan, pamuk sapları toprağa gömülene göre %4 daha yüksek kütlü verimi sağlamıştır. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte bu durumun da, karbon oranı yüksek pamuk saplarının ayrışması sırasında toprak azotunun kullanılmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Yemlik kolza yeşil gübrelemesi ile kütlü verimi, pamuk sapları toprağa gömülen kontrole göre %10 yüksek bulunmuştur. Kuru madde oranının düşük olması, yemlik kolzanın iyi bir yeşil gübre olacağı izlenimini vermektedir. Ancak, karışım halinde kullanılması ve karışıma da toprağın organik maddesini artıracak bir buğdaygil ile azot oranını yükseltecek adi fiğ gibi bir baklagilin alınması olumlu sonuç verebilir. Nitekim Oripov (57), hardal-arpa karışımının kütlü verimini %5-19 arasında artırdığını bildirirken; araştırmalarında kolza-çavdar-adi fiğ ve kolza-çavdar-yem bezelyesi karışımlarını yeşil gübre olarak kullanan Ragimov (62), ilkbaharda yeşil aksamın %70'inin biçilerek alınmasına karşın, kütlü veriminin kontrole göre, adi fiğ bulunan karışımda 30, yem bezelyesi bulunanda 40 kg/da arttığını saptamıştır.

Yeşil Gübrelerin Erkenciliğe Etkileri

Erkenciliğin bir kriteri olan I.el kütlü oranı, deneme varyantlarına göre önemli düzeyde farklılık göstermiş ve genelde, kütlü verimi az olan uygulamalarda yüksek değerler vermiştir. Bulgularımız, özellikle yüksek dozlardaki azotun pamukta olumu geciktirdiği görüşünü destekler niteliktedir (14,38).

Denemelerde en yüksek I.el kütlü oranı, arpa yeşil gübre uygulamasında bulunurken, en düşük değer Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübresinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 6). Buna, büyük olasılıkla toprağa gömülen yeşil materyalin ve ayrışma sonucu ortaya çıkan azot miktarının fazla olması neden olmuştur. Aynı zamanda, ayrışmanın uzun sürdüğü söylenebilir. Zira, çevre koşullarının uygun olduğu ilk yıl hasat üç elde yapılmasına karşın, bu parsellerde az da olsa açmayan kozaların kaldığı görülmüştür.

Denelerde, kütlü verimi bakımından ilk sıralarda yer alan bakla ve yem bezelyesi yeşil gübrelerinin, I.el kütlü oranı (erkencilik) yönünden de yüksek değerler vermesi hayli dikkat çekmektedir. Bunun, yeşil gübrenin ayrışma durum ve süresi ile yakından ilgili

olduğu sanılmaktadır. Nitekim, Tang ve Yang (73) yaptıkları araştırmada, bakla yeşil gübresinin ayrışması sonucu ortaya çıkan azot miktarının, pamuğun koza olum dönemindeki isteği ile uyum içinde olduğunu; Millhollon ve Beck (52) de yeşil gübrelemenin, mineral azot gübresine göre I.el kütlü oranını artırdığını saptamışlardır.

Yeşil Gübrelerin Lif Randımanı ve Tohum İndeksine Etkileri

Denemelerimizde çırçır lif randımanı, baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübre uygulamalarında, diğer varyantlara göre önemli düzeyde ($p=0.05$) düşük değerler vermiştir. Nitekim Millhollon ve Beck (52) yaptıkları araştırmalarda, azotun ve yeşil gübrelerin lif randımanı üzerine etkileri farklı olmuş, ilk yıl kontrole göre fiğ, yem bezelyesi yeşil gübreleri ve 6.7 kg/da "N" uygulamada düşük, ikinci yıl yüksek değerler elde edilmiş ve iki yıl ortalamasında ise, fiğ ve 6.7 kg/da "N" uygulaması düşük bulunurken, yem bezelyesi yeşil gübresinin kontrolle aynı değeri verdiği görülmüştür. Buna göre ilk yıl sonuçları denememizle uyumlu, ikinci yıl sonuçlarının ise denememizin ters yönünde olduğu söylenebilir. Ancak Millhollon ve Beck (52)'in çalışmalarında pamuğun sulama yapılmadan yetiştirildiği ve kontrolde çok zayıf büyüme ve gelişmenin olduğu dikkate alınır-sa, ikinci yıldaki bulguların denememizle olan farklılığının nedeni anlaşılabilir. Nitekim, Emiroğlu (28), Aydemir (14) ve İncekara (38), azotlu gübrelerin lif randımanını düşürdüğünü belirtirken, İncekara (38) , bazı araştırmacıların, "N"un çırçır lif randımanına önemli bir etkisinin görülmediği, hatta artırdığı yolunda beyanları bulunduğunu bildirmektedir.

Denemelerimizde, baklagil yeşil gübreleri ve azot uygulama varyantlarında tohum indeksi (100 tohum ağırlığı), diğer varyantlara göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Keza Emiroğlu (29), Biçer (18), Aydemir (13,14), İncekara (38), Zabunoğlu (81) ve daha birçok araştırmacı da azotun tohum ağırlığını artırdığını bildirmektedir. Ancak Sever (69)'in çalışmasında azotlu gübreler kontrole göre çok az da olsa bir artış sağlarken, arpa-adi fiğ yeşil gübresinde düşük değerler elde edilmiştir.

Yeşil Gübrelerin Lif ve Tohum Özelliklerine Etkileri

Yeşil gübrelerin pamuğun lif ve tohum özelliklerine etkisi üzerine herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Ancak daha önceki bölümlerde görüleceği gibi, özellikle baklagil yeşil gübreleri toprağın azot içeriğini artırmaktadır. Bu nedenle azotun etkileri ile ilgili literatürler ele alınmıştır.

Denemelerimizde varyantların, lifin uzunluk, incelik ve mukavemet özelliklerine önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Nitekim Biçer (18) de, azotun lif uzunluğu ve mukavemetine önemli bir etkisi olmadığını belirtirken; Zabınoğlu (81) ve Aydemir (13), azotlu gübrelme ile lif uzunluğunun az da olsa arttığını; Aydemir(12) ise yaptığı araştırmada, 7 kg/da "N"un lif uzunluğunu Acala çeşidinde 0.4, Koker'de 0.8 mm. artırdığını saptamıştır. Denememizde de 8 kg/da "N" uygulama, adi fiğ (Eylül ekimi) ve yem bezelyesi yeşil gübrelere, lif uzunluğu bakımından gübresiz kontrol parsellere göre 0.45 mm. daha yüksek değer vermiştir. Bu, bakla yeşil gübresinde 0.40 mm., Kasım'da ekilen adi fiğde 0.25 mm. olmuştur. Bu farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ve Aydemir (12)'in bulgularına benzerlik göstermiştir. Bu araştırmacı aynı zamanda yüksek dozda uygulanan azotlu gübrenin lif mukavemetini düşürdüğünü belirtmiştir (12). Nitekim denememizde de, daha önce belirtildiği gibi toprağa en fazla organik materyal verilen adi fiğ yeşil gübresinde, bakla ve yem bezelyesine göre biraz düşük mukavemet değerleri bulunmuştur. Denemelerde lif mukavemetinin ikinci yıl, ilk yıla göre yüksek değerleri vermesi, bu yıldaki çevre faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir. İkinci yıldaki olumsuz koşullar vegetatif gelişmeyi durdururken, daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi,koza ağırlığının artmasına neden olmuştur.

İncekara (38) ve Aydemir (14)'in de belirttiği gibi genel olarak azotun danede protein oranını olumlu, yağ oranını olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Nitekim denememizde de, bu iki özelliğin ters ilişki içinde olduğu bariz bir şekilde görülmüştür (Çizelge 8). Büyüme, gelişme ve kütlü veriminde yüksek değerler elde edilen baklagil yeşil gübrelere ve azot uygulama varyantlarında, diğerlerine göre daha yüksek protein, daha düşük yağ oranı değerleri saptanmıştır.

Yılların Pamuğun Çeşitli Özelliklerine Etkisi

Pamuğun bitki boyu, yandal sayısı ve I.el kütlü oranı özelliklerine deneme varyantlarının etkisi yıllara göre farklı düzeylerde olmuş ve yapılan istatistiki analizlerde de yıl x varyant interaksyonu önemli bulunmuştur. Bunun yanında genelde, pamuğun bitki boyu, bitkide yandal ve koza sayısı değerleri ikinci yıl, ilk yıla göre daha düşük bulunurken, koza kütlü ağırlığı yüksek, kütlü verimi varyantlar ortalamasının birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Yeşil gübrelemenin ard arda aynı yerde (parselde) tekrarlanması halinde, Curtis ve ark. (25), Bouldin (19) ve diğer birçok araştırmacının da belirttiği gibi, doğal olarak yeşil gübre etkisinin her geçen yıl artması beklenmektedir (19,25,39,46,58,81). Nitekim Bouldin (20), yeşil gübre azotunun, çeşitli faktörlere göre değişmekle birlikte ilk yıl %65, ikinci yıl %14 ve üçüncü yıl %3.3'ünün bitkilere yararışlı hale geldiğini bildirmektedir. Ne varki, denemelerimizde

ikinci yıl, özellikle verim potansiyeli yüksek olan baklagil yeşil gübre parsellerinde, pamuğun bitki boyu, yandal ve koza sayısı özellik leri düşük değerler vermiştir. Bu durum, yem bezelyesi yeşil gübrele- mesinde toprağa gömülen organik maddenin azlığı ile açıklanabilse de (Çizelge 9), genelde ikinci yıl, ilk yıla göre ekimin geç yapılması ile yaz aylarının hayli kurak ve sıcak geçmesine ek olarak, bölgede yaşanan su sıkıntısı nedeniyle pamuğa son suyun 1 hafta 10 gün geç verilmesi, düşük değerlerin esas sebebi olarak gösterilebilir. Bu olumsuz koşulların etkisiyle pamukta bitki boyu, adi fiğ, bakla, yem bezelyesi yeşil gübreleri ile azot uygulama varyantlarında ikinci yıl, ilk yıla göre 11 cm'ye varan düşük değerler vermiştir. Buna karşın, diğer deneme varyantlarında önemli bir değişiklik görülmemiş, hatta bazılarında 1-2 cm'lik artışlar söz konusu olmuştur. Yine olumsuz koşullar nedeniyle ikinci yıldaki I.el hasat oranının, tüm deneme varyantlarında daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu artışın da tüm varyantlarda aynı düzeyde olmaması interaksiyona neden olmuştur. Nitekim pamukta I.el hasat oranı, Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübre uygulamasında ikinci yıl %11 artış gösterirken, bakladaki artış %1 düzeyinde kalmıştır. Öte yandan, ilk yıl 3 elde yapılan kütlü hasadı, ikinci yıl iki elde tamamlanmıştır. Bu da, olumsuz çevre koşullarının erkencilik sağladığını göstermektedir.

Denemelerde, yeşil gübrelerin ikinci yılda beklenen bakiye etkisi, olumsuz koşullar nedeniyle belirgin bir şekilde görülmemiştir. Ancak yine de, Özbek (58) ve Bouldin (19)'in belirttiği gibi bakiye etkinin, yeşil gübre bitkisine göre değiştiği söylenebilir. Deneme varyantlarında elde edilen pamuk kütlü verimleri incelendiğinde (Çizelge 5), ikinci yıl, arpa adi fiğ yeşil gübresinin yaklaşık %13.5, adi fiğ yeşil gübresi Eylül ekiminin %2.8, Kasım ekiminin %2.6 yüksek, bakla yeşil gübre uygulamasının %2.8 düşük değerler verdiği görülmektedir. Buradan, karışım şeklindeki uygulamalarda yer alan karbon oranı yüksek bitkilerin, yeşil gübrenin ayrışmasını ve etki süresini uzattığı sonucu çıkarılabilir.

Deneme Varyantlarının Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri

Denemelerin geniş kapsamlı olması, toprak özellikleri üzerinde detaylı bir şekilde durulmasına imkan vermemiştir. Keza araştırmanın esas amacı, yeşil gübrelerin pamuğa olan etkilerini saptamaktır. Bu nedenle, yeşil gübrelerin bazı toprak özelliklerine etkileri denemelerin başında ve sonunda alınan, toprak örnekleri üzerinde incelenmiştir. Doğal olarak bu özellikler, denemeler süresince belirli dönemlerde incelenseydi, bu konuda daha kesin sonuçlar çıkarılabilirdi. Ancak yine de denemelerde elde edilen bulgulardan, yeşil gübrelerin bazı toprak özelliklerine etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Yeşil gübreleme uygun koşullarda, birçok araştıracının da vurguladığı gibi toprak özelliklerini iyileştirmekte, toprağın organik madde ve total azot miktarını artırmaktadır (22,25,27,35,39, 50,52,77,80). Nitekim, denemelerimizin başında toprakta %1.35 oranında bulunan organik madde, adi fiğ ve arpa-adi fiğ karışımı yeşil gübre parsellerinde %1.50'ye, arpada %1.47'ye yükselirken; yemlik kolza ile yeşil otu biçilerek alınan arpa-adi fiğ karışımı yeşil gübreleri ve kontrol parsellerinde azalmıştır. Total-N ise, yemlik kolza dışındaki yeşil gübrelerde değişik oranlarda artış göstermiştir. Bu sonuçlar, benzer araştırmaların çoğu ile uyumlu olmakla birlikte, bazıları ile az veya çok çelişki göstermektedir. Nitekim Ding ve Xia (27), dört yıl uygulanan fiğ yeşil gübresinin topraktaki organik maddeyi %15.6 oranında artırdığını, Touchton ve ark.(77), tüylü fiğ ile organik maddenin %1.70'ten %2.03'e çıkarak %19, total-N'un da %10 oranında arttığını saptamışlardır. Denememizde de Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübresi organik maddeyi %11, total azotu %9 oranında artırmış ve organik madde oranındaki değişimler, Millhollon ve Beck (52)'in araştırmalarındaki gibi, üst toprak (0-25 cm.) katmanında görülmüştür. Bu araştırmacılar da, denememiz yönünde sonuçlar elde etmişler ve başlangıçta %0.40 olan organik maddenin iki yıl süren uygulamalar sonunda, buğday yeşil gübresi ile %0.67'ye, fiğ ve üçgül ile %0.65'e, yem bezelyesi ile %0.49'a yükseldiğini, kontrolde ise %0.20'ye düştüğünü saptamışlardır. Buna karşın, Curtis ve ark.(25)'nin 27 yıl süren çalışmaları sonunda ise, topraktaki organik madde, buğday yeşil gübresi ile %25 oranında artarken, fiğ yeşil gübresinde %20, kontrolde %44 oranında azalma saptanmıştır. Buğday yeşil gübresinin etkisi denememizdeki arpa ile aynı yönde iken, fiğ yeşil gübresinin ters sonuç vermesi, toprağa gömülen organik madde miktarı ile açıklanabilir. Zira, denememizde adi fiğ yeşil gübre uygulamaları ile toprağa yılda ortalama, adi fiğin Eylül ve Kasım ekimlerine göre sırasıyla, 4483 ve 3672 kg/da yeşil materyal gömülürken, söz konusu denemede bu miktar 914 kg/da düzeyinde olmuştur.

Denemelerimizde, bakla yeşil gübresi parsellerinde saptanan, organik madde oranında %0.07, total-N oranında %0.007'lik artışlar, Tang ve Yang (73)'in araştırmalarında bulunan organik madde de %0.09, Total-N'ta %0.0056 düzeyindeki artışlarla benzerlik göstermiştir.

Yeşilsoy ve Aydın (80), Çukurova'da yaptıkları araştırmalarında, yeşil gübre olarak adi fiğ-yulaf karışımını, denememizdeki arpa-adi fiğ varyantlarında olduğu gibi, yeşil materyalin tümünün ve biçildikten sonra kalan anızın toprağa gömülmesi şeklinde ele almışlar ve her iki uygulamanın da toprağın organik madde ve total-N içeriğini artırdığını saptamışlardır. Denememizde ise, yeşil materyalin gömüldüğü varyantta artış görülürken, yeşil otu biçilerek alınan varyantta önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Denememizdeki sonuçlardan, toprağın organik maddesi ve total-N içeriğinin artmasında, yeşil gübrelerin yanında pamuk saplarının toprağa gömülmesinin de etkili olduğu söylenebilir. Keza denememizde, pamuk sapları sökülün kontrol parsellerinde organik madde oranı %1.35'ten %1.28'e düştüğü halde, pamuk anızı toprağa gömülenlerde organik madde %1.30 düzeyinde kalmıştır. Yine benzer şekilde yeşil gübre uygulanmayan, azotlu ticari gübre verilen parsellerde bu özelliklerde denemelerin başındaki düzeye göre önemli bir değişimin olmaması ve hatta bir miktar yükselmesi, büyük olasılıkla toprak altına getirilen pamuk anızının fazla olmasından kaynaklanmıştır.

Denemelerimizde, yeşil gübre varyantları toprak pH'sında düşmelere neden olmuştur. Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübresinde 7.32 ile en düşük pH değeri görülmüştür. Bu denemelerin başına göre %3.5 oranında düşmeyi ifade etmektedir. Nitekim, yeşil gübrelemenin yeterli kireç içeren topraklarda önemli bir sorun yaratmadığını bildiren Thind ve Chanal (75) araştırmalarında, yeşil gübreleme ile pH'nın kireçli topraklarda %3 azalarak 7.78'den 7.56'ya düştüğünü, kirecsiz topraklarda ise bu azalmanın %6 düzeyine vardığını saptamışlardır. Bunun gibi, Millhollon ve Beck (52) de denemelerimizdekine benzer sonuçlar elde etmişler ve iki yıllık araştırmaları sonunda 0-15 cm. üst toprak katındaki pH'nın, kontrolde 7.6, yeşil gübrelerden yem bezelyesinde 7.2, fiğde 7.0, buğday ve üçgül parsellerinde ise 6.9 olduğunu bulmuşlardır.

Topraktaki faydalı fosfor miktarı, denememizdeki hemen tüm varyantlarda (azotlu gübre uygulaması dışında) denemelerin başlangıcına göre yüksek bulunmuştur. En yüksek değerler ise arpa ve adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübre parsellerinde görülmüştür. Baklagil yeşil gübre varyantlarında bulunan yüksek değerlerin toprak altına getirilen organik materyalden kaynaklandığı söylenebilir. Keza Özbek (58) de, baklagillerin toprağın alt katmanlarındaki fosforu bünyesine aldığını ve yeşil gübrelemeyle de üst topraklardaki fosfor miktarını artırdığını bildirmektedir. Tang ve Yang (73) ise, bakla ile yaptıkları yeşil gübre denemelerinde topraktaki P_2O_5 'in azaldığını, ancak bu azalmanın kontrole göre çok önemsiz boyutta kaldığını saptamışlardır. Denemelerimizde faydalı fosforun, çoğu varyantta yüksek bulunmasının bir nedeni olarak da, pamuğa 6 kg/da P_2O_5 hesabıyla uygulanan fosforlu ticari gübreler gösterilebilir. Nitekim, azotlu ticari gübre uygulamasında alınabilir fosfor denemelerin başlangıcındaki düzeyde bulunmasına karşın, herhangi bir yeşil gübre ve azotlu gübre uygulanmayan pamuk anızının gömüldüğü ve söküldüğü kontrol parselleri ile yine pamuğun çok az büyüme ve gelişme gösterdiği arpa yeşil gübrelemesinde yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar, azot azlığında topraktaki fosfordan yararlanma derecesinin de düştüğü savını destekler niteliktedir (2).

Yeşil Gübrelerin Ekonomik Yönü

Yeşil gübre uygulamaları, daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi, toprağın çeşitli özelliklerini iyileştirmek yanında, özellikle baklagillerle kazandırdıkları azot nedeniyle de kendinden sonra gelen bitkinin verimini artırmaktadırlar. Ancak yine bilindiği gibi, verimin artması, her zaman net gelirin de artacağı anlamına gelmemektedir. Çünkü, verimi artıracak kültürel uygulamalar genelde, ek bir girdi ve masrafı beraberinde getirmektedir. Nitekim denememizde, toplam gelir bakımından ilk üç sırada yer alan varyantlar, adi fiğ (Eylül ekimi), bakla yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübre uygulaması şeklinde sıralanırken, net gelir bakımından ise büyüklük sıralaması, adi fiğ (Eylül ekimi), azotlu gübre ve bakla yeşil gübresi şeklinde olmuştur (Çizelge 11,12). Bu değişikliğin bakla yeşil gübresinde üretim maliyetinin yüksek olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

Denemelerimizde, baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübre uygulaması, net gelir bakımından diğer varyantlara göre daha yüksek değerler vermiştir. Pamuk saplarının parçalanarak toprağa gömüldüğü kontrol parsellerinde net gelir 181.910 TL/da olmuş ve denemede en düşük değeri veren arpa yeşil gübresinden %29 daha yüksek bulunmuştur. Denemelerde, en yüksek net gelir sağlayan adi fiğ (Eylül ekimi), azotlu gübre uygulaması ve bakla yeşil gübreleri, pamuk saplarının tarlada bırakıldığı kontrole göre sırasıyla; %268, %258 ve %250 daha fazla net gelir sağlamıştır.

Denemelerde, Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübresiyle, 8 kg/da "N"lu ticari gübreye göre dekardan 17.850 TL. daha fazla (%4) net gelir elde edilirken, Kasım'da ekilen adi fiğ yeşil gübresi ile %10, bakla ile %3, yem bezelyesiyle %12 daha az net gelir sağlanmıştır. Ancak burada, yeşil gübrelerin toprağa olan yararları ve azotlu ticari gübrelerin çevre kirliliği yarattığı dikkate alınırca, net gelirdeki küçük de olsa görülen azalmaların gözardı edilmesi gerektiği düşünülebilir. Aynı zamanda, yeşil gübrenin daha sık tekrarlanması ile bu farkın kapanacağı, hatta azotlu gübreye göre daha fazla net gelir sağlayacağı akla yakın gelmektedir. Keza Curtis ve ark.(25)'nin, 27 yıllık denemelerinin ilk beş yılında yeşil gübrelerle, azotlu ticari gübreye göre daha az kütlü alınırken, son 12 yılda azotlu gübre geçilmiştir. Araştırmacı ve aynı zamanda üretici olduğunu bildiren Denver (26), monokültür pamuk tarımıyla toprak verimliliğinin azaldığını, yeterli miktarda ticari gübre uygulamasına rağmen lif veriminin 5-6 yılda 112 kg/da'dan, 82 kg/da'a düştüğünü saptamıştır. Araştırmacı, bu arazilerde iki yıl süreyle, kış-yaz, sürekli ve yoğun gübreleme (fiğ, sorgum-sudan otu karışımı, yulaf, sorgum-sudan otu, fiğ) ile toprağa 10.864 kg/da kuru madde verildiğini ve bu uygulamadan sonra

ard arda üç yıl pamuk yetiştirildiğini bildirmiştir. Denver(26), bu uygulamanın lif verimini 82 kg/da'dan %48 artırarak 121.1 kg/da'a çıkardığını saptamıştır.Bunun ekonomik analizini de yapan Denver (26), beş yıl monokültür pamuk yetiştirmeye göre, bu uygulama ile dekardan sağlanan net gelir artışının 41.7 \$ olduğunu tesbit etmiştir. Ragimov (62) da, yeşil otun %70'i biçilen yeşil gübre kolza-çavdar-fiğ karışımının, kütlü verimini kontrole göre 30 kg/da, net geliri 13.2 Ruble/da, yine %70'i biçilen kolza-çavdar-yem bezelyesi karışımının kütlü verimini 40 kg/da ve net geliri 15.8 Ruble/da artırdığını bildirmektedir.

Denememizde de, toprağa en yüksek miktarda kuru madde verilen adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübresiyle en fazla net gelir elde edilmiştir. Ancak Denver (26)'ın çalışmasında,azotlu gübre uygulamaya göre, yoğun yeşil gübrelemeye sağlanan lif verimindeki %48'lik artış denememizde görülmemiştir. Denememizde adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübresi ile 8 kg/da "N"lu gübreye göre %2 kütlü, %4 net gelir artışı sağlanmıştır. Bu sonucun da, toprağa verilen kuru madde miktarı farklılığından ileri geldiği söylenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yeşil gübrelerin pamuk üzerine etkilerini saptamak amacıyla kurulan ve iki yıl tekrarlanan denemelerde elde edilen bulgulardan aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir.

Yeşil Gübrelerin Pamuğa Etkileri

a) Deneme Varyantları, pamuğun büyüme ve gelişmesine etkileri ile kütlü verimi bakımından genel olarak iki grupta toplanmıştır. Birinci grupta yer alan baklagil yeşil gübrelemeleri ve azotlu ticari gübre uygulaması, diğerlerine göre oldukça yüksek değerler vermiştir. En yüksek değerleri, bitki boyunda 89.5 cm., yandal sayısında 15.6 adet/bitki, koza sayısında 9.95 adet/bitki ile adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübrelemesi vermiştir. Koza kütlü ağırlığında ise en yüksek değer (6.00 g/koza) bakla yeşil gübrelemesinde olduğu görülmüştür. Kütlü veriminde en yüksek değer, adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübrelemesinde (385.9 kg/da) bulunmuş, bunu bakla yeşil gübresi, azotlu ticari gübre, adi fiğ (Kasım ekimi) ve yem bezelyesi yeşil gübre uygulamaları izlemiştir. Deneme varyantları içinde arpa yeşil gübrelemesinin en düşük kütlü verimi sağlaması dikkat çekici olmuştur.

Deneme bulguları, baklagillerle yapılacak yeşil gübreleme ile pamuğun azot gereksiniminin karşılabileceğini ve yeterli kütlü ürünü elde edilebileceğini göstermiştir.

b) Denemelerde, pamuğun verim ve diğer özelliklerini olumlu yönde etkileyen varyantlar grubunda yer alan bakla ve yem bezelyesi yeşil gübrelerinin, adi fiğ ve azotlu ticari gübre uygulamalarına göre, daha yüksek I.el kütlü oranı değerleri vermesi dikkati çekmiştir. Buna karşın, en yüksek kütlü verimi sağlayan adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübrelemesinde en düşük I.el kütlü oranı bulunmuştur.

Bu sonuçların, yeşil gübre ile toprağa verilen azot miktarından ve alınabilir hale gelen azotun, pamuğun gelişme dönemleriyle gösterdiği uyumdan kaynaklandığı söylenebilir.

Buna göre; bakla yeşil gübresi-pamuk üretim sistemiyle, yüksek kütlü ürünü ve kaliteli lif elde edilmesi yanında, tarlanın erken boşalması nedeniyle yeşil gübre bitkisi olarak baklanın ekimi de öne alınabilmektedir. Böylece, ilkbaharda baklanın meyve oluşumması, dolayısıyla bakladan yemelik amacıyla yararlanma da olası görülmektedir. Nitekim, denemelerin ikinci yılında bakla bitkileri alt çiçeklerinin 4-5 cm. uzunluğunda meyve oluşturduğu görülmüştür.

Adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübrelemesinde görülen geçciliğin, bu uygulamayla toprağa kazandırılan azot fazlalığından ileri geldiği

sanılmaktadır. Bu nedenle adi fiğın, yemlik kolza veya arpa gibi baklagil olmayan bir bitki ile karışım olarak, pamuk hasadından önce serpmeye ekilmesiyle olumlu sonuç alınabileceği düşünülebilir. Bu gibi konularda yeni denemeler kurulması yerinde olacaktır.

c) Arpa-adi fiğ karışımı yeşil gübre uygulamasıyla elde edilen kütlü verimi, baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübre dışındaki varyantların üzerinde bulunmuştur. Bu varyantın pamuğun azot gereksinimini karşılayamadığı söylenebilir. Bu nedenle, adi fiğ (Eylül ek.) yeşil gübresindeki gibi, pamuk hasadından önce serpmeye ekilmesi ve karışımındaki arpa oranının azaltılması veya arpa-adi fiğ yeşil gübresine ilave olarak pamuğa azotlu ticari gübre uygulanmasının daha olumlu sonuç verebileceği akla yakın gelmektedir.

d) Deneme varyantlarının lif özelliklerine istatistiki olarak önemli bir etkisi saptanmamıştır. Ancak, baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübre uygulamalarının, lif uzunluğunu olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

e) Pamukta, baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübreleme ile tohum indeksi ve tohumda protein oranının yükseldiği, yağ oranının ise biraz düştüğü bulunmuştur.

Yeşil Gübre Bitkileri İle İlgili Sonuç ve Öneriler

a) Yeşil gübre bitkilerinden adi fiğ (Eylül ekimi), bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru madde miktarı bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Bu değerler, diğer adi fiğ varyantı olan kasım ekimine göre; bitki boyunda 42 cm., yeşil ot veriminde 811 kg/da, kuru madde miktarında 117 kg/da daha yüksek bulunmuştur. Bunu, erken ekim yanında, ayakta kalan pamuk saplarının adi fiğın tutunarak büyümesi ve gelişmesi için uygun bir ortam oluşturmalarının sağladığı kanısına varılmıştır.

Bu sonuca göre, yeşil gübre amacıyla adi fiğın, pamuk hasadından önce sıra aralarına serpmeye ekilmesi önerilebilir.

b) Yem bezelyesi tohumları normal derinlikte ekilmesine karşın, kuş zararı, denemelerin ikinci yılında önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle de yem bezelyesinin yeşil ot verimi ve kuru madde miktarı, ilk yıla göre düşük bulunmuştur.

Bu sonuç, Şehirali (72)'nin de değindiği gibi, kuş zararı yoğun olan yörelerde yem bezelyesinin olabildiğince derine ekilmesinin yerinde olacağını göstermektedir.

c) Denemelerde, yemlik kolza yeteri kadar büyümeden kışa girmiş ve bu nedenle de soğuklardan zarar görmüştür. Öte yandan, toprak altına getirilirken de büyüme ve gelişmenin yeterli olmadığı gözlenmiş-

tir. Buradan, yeşil gübre olarak yemlik kolzanın daha erken ekilmesinin uygun olacağı anlaşılmaktadır.

Monokültür pamuk tarımında yeşil gübre amacıyla yetiştirilecek yemlik kolzanın, 1 no'lu adi fiğ varyantındaki gibi pamuk hasadından önce, pamuk sıra aralarına serpilerek ekilmesiyle daha fazla bitki materyali elde edilebileceği sanılmaktadır.

Yeşil Gübrelerin Toprak Özelliklerine Etkileri

a) Deneme varyantlarından adi fiğ, bakla, arpa ve arpa-adi fiğ yeşil gübre uygulamalarının toprak pH'sını düşürdüğü görülmüştür. Bu sonuç, asit karakterli topraklarda yapılacak yeşil gübre uygulamalarında toprak pH'sının dikkate alınması gerektiğini göstermiştir.

b) Topraktaki total-N oranında yüksek değerler, yemlik kolza dışındaki yeşil gübre uygulamaları ve azotlu ticari gübrelemede görülmüştür. En yüksek değerse adi fiğ (Kasım ekimi) yeşil gübrelemesinde ortaya çıkmıştır.

c) Denemeler sonunda toprak organik maddesinin, adi fiğ (Eylül ekimi) ve arpa-adi fiğ yeşil gübrelemelerinde en yüksek (%1.50) olduğu bulunmuştur. Bunları sırasıyla, arpa, adi fiğ (Kasım ekimi) ve bakla yeşil gübrelemeleri izlemiştir. Bu sonuçlar toprak organik maddesinin, toprak altına getirilen organik materyalin miktarına ve C:N oranına bağlı olduğu izlenimini vermektedir.

Bu tezden hareketle, daha önce de değinildiği gibi adi fiğ-arpa veya adi fiğ-kolza-arpa karışımının pamuk hasadından önce serpmekiminin, toprak organik madde miktarını artırmada etkili olabileceği akla yakın gelmektedir. Ancak, doğal olarak bu konuda kesin sonuç, yeni denemelerin planlanması ve kurulmasıyla elde edilebilir.

Denemelerden Elde Edilen Ekonomik Sonuçlar

a) Deneme varyantlarından baklagil yeşil gübrelemeleri ve azotlu ticari gübre uygulaması, diğerlerine göre daha yüksek net gelir sağlamıştır. En yüksek net gelir, Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübrelemesinden (487.440 TL/da) elde edilirken, bunu azotlu ticari gübreleme (469.590 TL/da) ve bakla yeşil gübrelemesi (454.320 TL/da) izlemiştir. Bakla yeşil gübrelemesi, kütlü veriminde azotlu ticari gübrelemeyi geçmiş olmasına karşın, yeşil gübre yetiştirme maliyetinin yüksek olması nedeniyle net gelirden azotlu gübre uygulamasının az da olsa gerisinde kalmıştır.

Deneme bulgularına göre, adi fiğ (Eylül ekimi) yeşil gübrelemesi net gelir bakımından, azotlu gübre uygulamasını geçmiştir. Ancak, diğer yeşil gübre bitkilerinin de, azotlu ticari gübrelemeye kıyasla düşük net

gelir değerleri vermelerine karşın önerilebileceği anlaşılmıştır. Keza, yeşil gübre uygulamalarının birkaç yıl tekrarlanmasıyla bu fark kapanabileceği gibi, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde sağlayacağı iyileştirmeler de söz konusu olacaktır.

b) Yeşil otu biçilerek alınan ve yalnızca anızı toprağa gömülen arpa-adi fiğ karışımı, pamuk kütlü veriminde önemli bir artış sağlamıştır. Ancak, hayvan yetiştirilen işletmelerde bu uygulamanın üzerinde durulabilir. Arpa-adi fiğ karışımıyla birlikte, pamuğa azotlu ticari gübre verilmesi ve yeşil otun biraz yüksekte biçilmesiyle bu varyantın da karlı olacağı sanılmaktadır. Keza, bu varyantta kuru ot geliri ilave edildiğinde net gelirin, baklagil yeşil gübrelemeleri ve azotlu ticari gübrelemenin hemen ardında yer aldığı görülmüştür.

7. ÖZET

Ülkemizde pamuk tarımı, monokültür veya buğday ile münavebeli olarak yapılmaktadır. Pamuk verimini artırmak veya düzeyini korumak amacıyla yüksek miktarlarda kullanılan azotlu ticari gübreler, toprak çoraklığı ve çevre kirliliği gibi problemleri ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan bu tarz uygulamalar, topraklarda organik madde ve humusun azalması yanında, çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin bozulmasına neden olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde yeşil gübre uygulamaları, bitkisel üretimle birlikte toprağın verimlilik düzeyini koruması ve artırması nedeniyle son yıllarda önemli bir yer tutmaktadır.

Denemeler, yeşil gübrelerin pamuğa etkilerini saptamak amacıyla Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde, pamuğa uygun, kumlu-tınlı topraklarda kurulmuştur. İki yıl (1988 ve 1989) tekrarlanan denemelerde, yaz aylarında pamuk, kış aylarında deneme varyantlarına göre yeşil gübre bitkileri yetiştirilmiştir.

Denemelerde 8'i yeşil gübre, 11 varyant ele alınmıştır. Bunlar;

- 1: Adi fiğ (Eylül'de ekilmiş)
- 2: Adi fiğ (Kasım'da ekilmiş)
- 3: Bakla
- 4: Yem bezelyesi
- 5: Arpa-Adi fiğ karışımı (Yeşil gübre olarak)
- 6: Arpa-Adi fiğ karışımı (Yeşil otu alınmış)
- 7: Arpa
- 8: Yemlik kolza
- 9: Boş (Azotlu ticari gübre uygulaması)
- 10: Boş (Pamuk anızı)
- 11: Boş (Pamuk anızından temizlenmiş tarla)

Pamuk tohumluğu olarak Nazilli-87 çeşidinin kullanıldığı denemeler, 4 tekerrürlü, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş, her varyant, iki deneme yılında da aynı parsellere getirilmiştir. Hasat parselleri kenar etkileri düştükten sonra 18.9 m² alınmıştır.

Denemelerde, 1 no'lu varyanttaki adi fiğ tohumları Eylül'de pamuk sıra aralarına serpmeye, diğer yeşil gübre bitki tohumları ise, pamuk hasadından sonra hazırlanan tohum yatağına, sıraya ekilmiştir. Yeşil gübre bitkilerine ekimde 2 kg/da "N" uygulanmıştır.

Yeşil gübre bitkileri, her iki yıl Nisan ayı ortalarında, 6 no'lu varyantı oluşturan arpa-adi fiğ karışımındaki yeşil ot biçilerek alındıktan sonra, diskaro ve rotovator kullanılarak parçalanmıştır.

Bu işlemlerin ardından da tüm deneme alanı pullukla derin (25-30 cm.) sürülmüştür. Bu arada pamuk için dekara 6 kg P_2O_5 ve 4 kg K_2O uygulanmıştır. Pamuğa azotlu ticari gübre yalnız 9 no'lu varyanta, yarısı ekimde (Amonyum sülfat), yarısı ilk suda (Amonyum nitrat) olmak üzere 8 kg/da "N" hesabıyla verilmiştir.

Pamuk ekimi, ilk yıl Nisan ayı sonlarında, ikinci yıl Mayıs başlarında, 6 kg/da tohumluk hesabıyla 70 cm. sıra arası mesafede yapılmıştır.

Denemelerde, yeşil gübrelerin pamuğun başlıca vegetatif, generatif ve teknolojik özelliklerine etkileri yanında, yeşil gübre bitkilerinde ve toprakta bazı özellikler incelenmiştir. Ayrıca deneme varyantlarının ekonomik analizi yapılmıştır.

Denemelerde saptanan bulgulara göre; deneme varyantlarında pamuk bitki boyu 89.5 ile 52.5 cm., yandal sayısı 15.60 ile 9.95 adet/bitki, koza sayısı 9.75 ile 6.00 adet/bitki, koza kütlü ağırlığı 6.00 ile 5.25 g/koza, kütlü verimi 385.9 ile 225.1 kg/da arasında değişmiştir. Bu özelliklerde en düşük değerler arpa yeşil gübrelemesinde bulunurken, en yüksek değerler, koza kütlü ağırlığında bakla, diğer özelliklerde ise Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübrelemesinde olmuştur.

Deneme varyantlarına göre I.el kütlü oranı %76.5-93.5, çırcır lif randımanı %38.40-39.80 arasında değişmiş ve baklagil yeşil gübreleri ile azotlu ticari gübre uygulamalarının küçük değerler verdiği görülmüştür. Bununla birlikte I.el hasat oranının, bakla ve yem bezelyesi yeşil gübrelerinde, adi fiğ ve azotlu ticari gübre uygulamalarına göre yüksek bulunması dikkat çekici olmuştur.

Denemelerde varyantlara göre lif uzunluğu 28.80-29.25 mm., inceliği 3.95-4.10 mic/ind., mukavemeti 83.3-86.8 pressley arasında bulunmuştur. Aradaki farklar istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübre uygulamalarında lif uzunluğunun, gübresiz parsellere göre 0.25-0.45 mm. daha fazla olduğu görülmüştür.

Baklagil yeşil gübreleri ve azotlu ticari gübrenin tohum indeksini artırdığı saptanmıştır. En yüksek tohum indeksi yem bezelyesinde (11.3 g.) görülürken, bunu Eylül'de ekilen adi fiğ, bakla ve azotlu gübre (11.2 g.) izlemiştir. Tohum indeksinde en küçük değer arpa ve yemlik kolza yeşil gübrelemelerinde (10.4 g.) bulunmuştur.

Tohumda yağ oranı, baklagil yeşil gübreleri ve azotlu gübre uygulamalarında (%36.9-37.5), diğer varyantlara göre (%38.2-38.7) düşük, protein oranı ise yüksek bulunmuştur. Protein oranının Eylül'de

ekilen adi fiğ yeşil gübrelenmesinde en yüksek (%36.6), arpa yeşil gübrelenmesinde en düşük (%31.4) olduğu görülmüştür.

Denemelere alınan yeşil gübre bitkilerinden adi fiğ (Eylül'de ekilen), yeşil ot (4483 kg/da) ve kuru madde miktarı (715 kg/da) bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Kuru madde oranının yemlik kolza da % 12.3 gibi çok küçük değer vermesi dikkat çekici olmuştur.

Deneme varyantlarının başlıca toprak özelliklerine etkileri incelendiğinde, genel olarak, yeşil gübrelerin toprak pH'sını düşürdüğü, total-N ve organik madde oranını artırdığı görülmektedir. Bu etkilerin de (total-N dışında) 0-25 cm.'lik üst toprak katında olduğu saptanmıştır.

Deneme başlangıcında 7.58 olan pH'nın, iki yıl sonunda, Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübrelenmesinde 7.32 (en düşük), pamuk saplarının söküldüğü parsellerde 7.65 (en yüksek) olduğu saptanmıştır.

Topraktaki organik madde oranında en yüksek değer (% 1.50), Eylül'de ekilen adi fiğ ve yeşil otu biçilmeyen arpa-adi fiğ karışımında görülmüştür. Buna karşın yeşil otu biçilen arpa-adi fiğ karışımı (% 1.33), yemlik kolza (%1.30) ve yem bezelyesi (% 1.37) yeşil gübrelenmelerinde nisbeten düşük değerler elde edilmiştir. En düşük toprak organik maddesinin pamuk saplarının söküldüğü gübresiz parsellerde olduğu bulunmuştur.

Deneme topraklarındaki total-N oranı bakımından, gübresizler ve yemlik kolza dışında kalan varyantlar birbirine yakın değerler vermiştir. Total-N oranında yüksek değerler veren yeşil gübrelerin, kasım'da ekilen adi fiğ (%0.103), Eylül'de ekilen adi fiğ (%0.098), arpa-adi fiğ karışımı, arpa, bakla şeklinde sıralandığı görülmüştür. En düşük total-N oranı (%0.071), pamuk saplarının söküldüğü gübresiz varyantta ortaya çıkmıştır.

Varyantların ekonomik analizi, iki yıl ortalama değerleri üzerinden yapıldığı, Eylül'de ekilen adi fiğ yeşil gübrelenmesinin 597.310 TL/da net gelir ile ilk sırayı aldığı, bunu azotlu ticari gübrelene (579.370 TL/da) ve bakla yeşil gübrelenmesinin (454.320 TL/da) izlediği bulunmuştur. En düşük net geliri ise arpa yeşil gübrelenmesi (128.410 TL/da) vermiştir.

SUMMARY

Cotton in our country is cultivated in monoculture or in rotation with wheat. Commercial nitrogen fertilizers are applied in large amounts in order to increase cotton yield or to maintain a certain level, and this has caused problems such as barrenness in the soil and environmental pollution. Moreover, this kind of application has caused a reduction in organic material and humus in the soil, in addition to breakdown of its physical, chemical and biological characteristics. Great importance has been given in developed countries in recent years to crop production and the maintenance and improvement of soil fertility by the application of green manure.

Experiments were conducted on sandy-loam soils to determine the effects of green manures on cotton yield at the Agricultural Research and Application Station of the Agricultural Faculty of Aegean University, in Menemen. In the experiments were repeated for two years (1988 and 1989). Green-manure crops were grown during the winter and the cotton was grown in the summer.

Eleven fertilizing methods, of which eight were green manures, were studied in the experiments as follows:

- 1: Common vetch grown in September
- 2: Common vetch grown in November
- 3: Faba bean
- 4: Field peas
- 5: A mixture of barley and common vetch (used as green manure)
- 6: A mixture of barley and common vetch (cut as a fodder crop)
- 7: Barley
- 8: Fodder rape
- 9: Empty (Application of commercial nitrogen fertilizer)
- 10: Empty (Cotton stubble)
- 11: Empty (Field cleared of cotton stubble)

In the experiments, conducted on Nazilli-87 cotton, a randomized complete block design was used with four replications. Each entry was planted in the same plots in each year. The plot size at harvest was 18.9 m² after eliminating border effects. Common vetch included in entry 1 was planted between cotton rows by scattering, while the other green manures were sown in rows in the seed-bed prepared after the cotton harvest. 2 kg/da N was applied to green manure crops at planting.

The green manure plants were broken up using disk harrows and a rotary rod weeder in the mid-April of each year after the mixture of barley-common vetch in the entry 6 had been cut. Following these operations, all the experimental plots were ploughed under with a heavy plough (25-30 cm). Also, 6 kg/da P_2O_5 and 4 kg/da K_2O were applied to the cotton. Commercial nitrogen fertilizer was applied to entry 9 only to the cotton, half at planting (Ammonium sulphate) and half with the first irrigation (Ammonium nitrate) at the rate of 8 kg N/da. The cotton was planted at the rate of 6 kg seeds/da in rows spaced at 70 cm, in late April in the first year and in early May in the second year.

The effects of green manures on the principal vegetative, generative and technological characters of cotton were studied in the experiments, as were some traits in the green manures and soil. In addition, the experimental treatments were analysed economically.

From the data obtained, plant height, number of branches per plant, number of bolls per plant, seed-cotton weight per boll and seed-cotton yield ranged from 89.5 to 52.5 cm, 15.60 to 9.95, 9.75 to 6.00, 6.00 to 5.25 gr and 385.9 to 225.1 kg/da, respectively. For the characters mentioned, the lowest values were found for barley as green manure, while the highest ones were obtained from faba bean for seed-cotton weight per boll and from common vetch as green manure for the other traits.

First picking percentages and ginning percentages ranged from 76.5 to 93.5 % and 38.40 to 39.80 %, respectively, and it was observed that the lowest values were obtained for leguminosae as green manure and commercial nitrogen fertilizer. However, it was noteworthy that first picking percentages for treatments of faba bean and field pea were higher than for common vetch and commercial nitrogen fertilizer.

Fibre length, fibre fineness and fibre strength ranged from 28.80 to 29.25 mm, 3.95 to 4.10 mic/ind. and 83.3 to 86.8 pressley, respectively. Differences between values were not significant. Fibre length for leguminosae as green manure and commercial nitrogen fertilizer were determined to be 0.25-0.45 mm more than for entries without fertilizer. Leguminosae as green manure and commercial nitrogen fertilizer were found to increase seed index. Field peas had the highest seed index (11.3 g), being followed by September-sown common vetch and faba bean, and nitrogen fertilizer (11.2 g). The lowest seed index was obtained for barley and fodder rape as green manure (10.4 g).

The seed-oil percentage for leguminosae and nitrogen fertilizer (36.9-37.5 %) was lower than for other treatments (38.2-38.7 %)

but seed-protein percentages were higher. It was observed that seed-protein percentage was the highest for common vetch planted in September (36.6 %) and the lowest for barley as green manure (31.4 %).

September-planted Common Vetch as green manure had the highest values of green yield (4483 kg/da) and dry-matter weight (715 kg/da). It was noteworthy that the dry-matter yield of fodder rape, at around 12.3 %, was very low.

When the effects on the principal soil characters of the treatments in the experiment were studied, it appeared that green manures decreased the pH level in the soil but increased the total amount of nitrogen and the percentage of organic substances. These effects except for the total amount of nitrogen, were also determined to be confined to the top-soil layer, to a depth of 0 to 25 cm.

It was found that the soil pH was 7.58 at the beginning of the experiment but by the end of the two years it was 7.32 for common vetch planted in September and 7.65 for plots which were free from cotton stubble. Common vetch planted in September and a mixture of barley and common vetch which was not cut as fodder had the highest value (1.50 %) for the rate of organic substance in the soil. Nevertheless, relatively low values were obtained from the mixture of barley and common vetch which was cut (1.33 %), from fodder rape (1.30 %) and from field peas (1.37 %). The amount of organic substance was lowest in the plots which were cleared of cotton stubble. Similar values for the total amount of nitrogen were obtained from the other treatments other than those without fertilizer and fodder rape. It was observed that the rankings of treatments which had the highest value for the total amount of nitrogen were common vetch planted in November (0.103 %), common vetch planted in September (0.098 %), the mixture of barley and common vetch, barley and faba bean. The total amount of nitrogen (0.071 %) was lowest for the treatment without fertilizer which was cleared of cotton stubble.

When for the treatments, averaged over two years were analysed economically, the common vetch planted in September was found to have the highest net income at 597,310 TL/da and this was followed by the commercial nitrogen fertilizer (579,370 TL/da) and faba bean as green manure (454,320 TL/da). The lowest net income was obtained from barley as green manure (128,410 TL/da).

LİTERATÜR LİSTESİ

- 1.Açıkgöz,N.,1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü.Ziraat Fak. Yayınları No:478 Bornova-İzmir.
- 2.Aktaş,M.,1991. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği.Ankara Üniv.Ziraat Fak.Yayınları No:1202 (167-207).
- 3.Algan,N.,1991. Çukurova Bölgesinde Kışlık 2.Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Yenlik kolza (B.napus ssp.rapifera) Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova I.Tarım Kongresi. 9-11 Ocak 1991. 565-576. Adana.
- 4.Allison,F.E., 1957. Nitrogen and Soil : The 1957 Yearbook of Agriculture Government Printing Office, Washington, D.C.
- 5.Altınbaş,Ü.;H.Hakerlerler; İ.Yokaş; H.Uysal.1990. Menemen Uygulamalı Ziraat Fakültesi Çiftliği Topraklarının Toprak Verimliliği ve Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları Üzerine Araştırmalar. Araştırma Raporu, Proje No: 88 ZRF 05.Ege Üniv.Araş.Fonu.Bornova-İzmir.
- 6.Anonim,1984.73/324 No'lu (Kocaoğlu 84) Arpa Çeşidinin Tesciline Esas Özellik Belgesi. Belge No: 20.4.1984/157. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- 7.Anonim,1989.Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu, 1987,1988 ve 1989 yılı İklim Kayıtları. Menemen.
- 8.Anonim.1983. Türkiye'de Üretilen Tarım Ürünlerinin Üretim Girdileri ve Maliyetleri Rehberi. Toprak-Su Gen.Mid.Yay.No:723 Ankara.
- 9.Anonim,1990.İzmir İli Başlıca Tarımsal Ürünlerin Yıllık Üretim Maliyetlerinin Saptanması. Gelişme Raporu. Ege Tar.Ar.Enst.Menemen.
- 10.Anonim,1990. Türkiye İstatistik Cep Yıllığı. T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- 11.Aulakh,M.S.;D.A.Rennie;E.A.Paul.1983. The Effect of Various Clover Management Practices on Gaseous N Losses and Mineral N Accumulation.Can.J.Soil Sci.63: 593-605.
- 12.Aydemir,M.,1968-a. Azot ve Su Gelişim Faktörlerinin Pamuk Verimine Etkileri. Nazilli Pamuk Araş.Enst.Yay.No:4. S.117.
- 13.Aydemir,M.,1968-b. Pamuk Tarımında Gübreleme ve Münavebe. T.C.Tarım Bakanlığı Nazilli Bölge Pamuk Aaş.Enst.Yay.No:3. Nazilli.
- 14.Aydemir,M.,1982. Pamuk "İslahı, Yetiştirme Tekniği ve Lif Özellikleri" Nazilli Bölge Pamuk Araş.Enst.Yay.No:33, Nazilli-Aydın.

- 15.Aydın,İ.;F.Tosun.1991. Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Adi Fiğ+Bazı Tahıl Türlerinde Farklı Karışım Oranlarının Kuru ot Verimine, Ham Protein Oranına ve Ham Protein Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 2.Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi (28-31 Mayıs 1991), İzmir. Ege Üniv.Basımevi. S.332-340
- 16.Baskin "Sonny" M.F.,1984. Improving Cotton Yields With Green Manure Crops and Rotations. Memphis, U.S.A. National Cotton Council of America (1984) 323-326. Red River Research Station, Bossier City, LA 71111,U.S.A.
- 17.Bear, F.E.,1953. Soil and Fertilizers. Fourth Edition. New York. John Wiley and Sons.Inc.London-Chopmann and Hall, Limited.
- 18.Biçer,Y.;A.N.Yenigün.1974. Pamukta Gübrelere denemeleri Sonuç Raporu. Toprak-Su Gen.Ml.Tasus Bölge Toprak-Su Araş.Enst.Müd.Yay.,Gen. Yay.No: 62. Rapor seri No:19. Tarsus.
- 19.Bouldin,D.R.,1987. Effect of Green Manure on Soil Organic Matter Content and Nitrogen Availability. Journal of the American Society of Agronomy, 79 : 250-263.
- 20.Bouldin,D.R.,1988.Effect of Green Manure on Soil Organic Matter Content and Nitrogen Availability. Jour.Amer.Soc.Agron., 80 : 249-253. Agronomy Department, Cornell University, Ithaca, New York 14853, U.S.A.
- 21.Bulgurlu,Ş;M.Ergül.1978. Yemlerin Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. Ege Üniv.Ziraat Fak.Yay.No:127. Bornova.
- 22.Ceylan,A.,1978. Tarla Tarımı (Ders Kitabı) Ege Üniv.Ziraat Fak.Yay. No:491. Bornova-İzmir.
- 23.Chayferoush,G.;F.Okuyucu.1988. İki Farklı Yem Bezelyesinde (Pisum arvense L.) Sıra Arası Mesafelerin Verim ve Diğer Bazı Özelliklere Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv.Ziraat Fak.Dergisi 25/3: 83-92. İzmir.
- 24.Chen,L.Z.;J.Y.Wong.1987. Effects of Green Manure on Soil Organic Matter.Journal of Soil Science, Chine 18 (4) 270-273. Field Crop Abst.,1990.Vol.43, 4.
- 25.Curtis,O.D.;D.R.Melville; G.E.Rasbury.1984.Effects of 27 Years of Winter Cover Crops on the Production of Cotton on Norwood Fine Sandy Loam. National Cotton Council of America. 326-327. Red River Research Station, Bossier City. LA 71111, USA.
- 26.Denver,C.E.,1984. Effects of Intensive Green Manure Cropping on Restoring Soil Productivity for Cotton. National Cotton Council of America, 1984. 327-329.

- 27.Ding,Z.L.;Z.M. Xia.1986. "A Study on the Green Manure Crop *Vicia sativa* c.v.6625 in Cotton Fields", China Cottons No:5, 35-36. Field Crop Abst.1988 (Abst.No:767).
- 28.Emiroğlu,Ş.H.,1970. Değişik Sulama, Gübreleme ve Ekim Mesafesi Şartları Altında Koker Pamuğunun Verimle İlgili Bazı Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv.Ziraat Fakültesi Yayınları No:157.Bornova-İzmir.
- 29.Emiroğlu,Ş.H.,1974. Gossypol Glandı Taşımayan Pamuk Islahı ve Glandsız Bazı İntrodüksiyon Pamukların Ticari Çeşitlerle Karşılaştırmalı Verim ve Kalite Üzerinde Araştırmalar. Birlik Matbaası, Bornova-İzmir.
- 30.Emiroğlu,Ş.H.;Z.M.Turan; H.Akdemir.1983.Pamukçuluğumuzun Esasları ve Gelişmesi Üzerinde Bazı Teknik Görüşler. Dicle Üniv.Urfa Zir. Fak. 2,2,27-31.
- 31.Fribourg,H.A.;I.J.Johnson.1955.Dry Matter and Nitrogen Yields of Legume Tops and Roots in the Fall of the Seeding Year. Agron.J. 47 : 73-77.
- 32.Gencer,O.;Ö.Gümüş.1990.Türkiye'de Pamuk ve diğer Lif Bitkileri Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Müh.3.Teknik Kongresi 8-12 Ocak 1990. 306-314. Ankara.
- 33.Genç,İ.;H.Gülcan;O.Gencer;T.Sağlamtimur;H.H.Arioğlu;V.Tansı;T.Yağ-basanlar;A.E.Anlarlar.1991. Çukurova'da Tarla Bitkileri Tarımındaki Değişim ve Gelişmeler.Çukurova I.tarım Kongresi, 9-11 Ocak 1991. 103-137. Adana.
- 34.Gustafson,A.B.,1948. Using and Magig Soils. Mc Grow-Hill Book Camp. New York and Berlin,253.
- 35.Güner,H.,1961.Gübreleme. Ege Üniv.Ziraat Fak.Yay.40.Ege Üniv.Matbaası İzmir (Jacop,A. ve von Uexküll,H.'den çeviri).
- 36.Harmancıoğlu,M.,1959. Akala Pamuk Çeşidinin Koza ve Kütlü Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv.Ziraat Fak.Yayınları:21, Ege Üniv.Matbaası, İzmir.
- 37.Harmancıoğlu,M.;T.Yazıcıoğlu; G.Yazıcıoğlu.1973. Lif Teknolojisi Uygulama Kitabı. Ege Üniv.Ziraat Fak.Yay. No:213. E.Ü.Matb.İzmir.
- 38.İncekara,F.,1979.Endüstri Bitkileri ve Islahı-Lif bitkileri ve Islahı. Ege Üniv.Ziraat Fak.Yayın No.:65.Bornova-İzmir.
- 39.Kacar,B.,1986.Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C.Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:20. Ankara.

- 40.Kampf,R.;E.Nohe; K.Petzoldt.1981. Feldfutterbau. Verlagunion-Agrar.
- 41.Kitıkı,A.,1989. Baklada Yeni Çeşit Eresen-87'nin Orijini ve Özellikleri. TUYUAP, Ege Tarımsal Araş.Enst.Menemen-İZMİR.
- 42.Kirchmann,H.,1988. Shoot and Root Growth and Nitrogen Uptake by Six Green Manure Legumes. Acta.Agric.Scand 38 : 25-31.
- 43.Köhnlein,J.;H.Vetter. 1953. Die Stall Ungerrotte te bei Steigender Stroh. 2.Pflanzenernahr. Düng.,Bodenkunde. 63(108)119.
- 44.Könnecke,G.,1967. Minavebe.Türkiye Şeker Fab.A.Ş.Yay.No.207.
- 45.Körschens,M.;S.Scholz.1981. Necessity and Possibilities for Green Manuring in cereal Rotations. Field Crop.Abst.(Abst. No:7539).
- 46.Kürçay,A.,1962. Yeşil Gübre. Tarım Bakanlığı. Çiftçi Broşürleri Servisi. A-20, Güven Matb. Ankara.
- 47.Lyon,T.L.;J.A.Bizzel.1934.Legumes Vary in Their Ability to fix Atmospheric nitrogen. Jour.Amer.Soc.Agron.Vol.28 New york.653.
- 48.Mahler,R.L.;D.L.Auld.1989. Evaluation of the Green Manure Potential of Austrian Winter Peas in Northern Idaho.Agron.J.81:258-264.
- 49.Martin,G.W.;J.T.Touchton,1983. Legumes as a Cover Crop and Source of Nitrogen, Soil Conservation Society of America. Journal of Soil and water Conservation. 38(3):214-216.
- 50.Mc Kee,R.;A.D.Mc Nair.,1984.Winter legumes for Green Manure in the Cotton Belt.U.S.Department of Agriculture. Farmers Bulletin No.1663. pp.25.
- 51.Millar,C.E.;L.M.Turk; H.D.Foth.1958. Fundamentals of Soil Science. Third ed. John Wiley and Sons.New york-London 2.
- 52.Milhollon,E.P.;A.W.Beck.1987.The Effects of Winter Cover Crops on The Production of Cotton Grown on a Norwood Very Fine Sandy Loam.Red River Res.Sta.P.O.Box.8550 Bossier City,Louisiana.71113.
- 53.Morris,R.A.;R.E.Furoc; M.A.Dizon.1986-a. Rice Responses to a Shorf-Duration Green Manure. I.Grain Yield.Agron.J.78:409-412
- 54.MMorris,R.A.;R.E.Furoc;M.A.Dizon.1986-b. Rice Responses to a Short Duration Grean Manure. II. N Recovery and Utilization. Agron.J.78:413-416.
- 55.Okuyucu,F.,1988. Yemlik Kolza. Ege Üniv.Ziraat Fak.Derg. 25/3. 319-328.İzmir.
- 56.Okuyucu,F.,1989. Ege Bölgesinde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Kışlık Kolzanın Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv.Zir.Fak.Derg.26/1:57-64. İzmir.

- 57.Oripov,R.,1980. Catch Crops for Green Manure. Field Crop Abst.(1981) 34,12.(Abst. No:10409).
- 58.Özbek,H.,1975. Toprak Verimliliği ve Gübreler "II.Gübreler".Ank.Üniv. Ziraat Fak.Yay.No:548 (Ders kitabı No:180).
- 59.Özbek,H.;Ş.Yeşilsoy;U.Dinç;N.Güzel;A.K.Çolak;A.Berkman;S.Kapur; M.R.Derici;Z.Kaya;S.Şenol;M.Gök;M.Aydın;K.Y.Gülüt;A.Tuli;N. Öztürk.1991. Çukurova Bölgesi Topraklarının Genel Durumu. Çukurova I.Tarım Kongresi. 9-11/1/1991. S.55-66. Adana.
- 60.Philips,R.E.;S.H.Philips.1984. No-Tillage Agriculture principles and Practices.Von Nostrand Reinhold Company. New York. 145-148.
- 61.Pinck,L.A.;F.E.Allison; V.L.Gaddy,1947. The Effect of Green Manure Crops of Varying Carbon- Nitrogen Ratios Upon Nitrogen Availability and Soil Organic Matter Content.Journal of the American Society of Agronomy. 39:237-248.
- 62.Raginov,G.,1987. Pamuk Üretimi "Yeşil Gübre ve Toprak Verimliliği" Azerbeycan Pamuk Araştırma Enst.Bülleten No.9.31-38
- 63.Reddy,KC.;A.R.Soffes;G.M.Prine.1986.Tropical Legumes for Green Manure. I.Nitrogen Production and the Effects on Succeeding Crop Yields. Agron.J.78:1-4.
- 64.Reddy,K.C.;A.R.Soffes;G.M.Prine;and R.A.Dunn. 1986. Tropical Legumes for Green Manure. II.Nematode Populations and Their Effects on Succeeding Crop Yields.Agron.J. 78:5-10.
- 65.Renius,W.;E.Lutke Entrup.1985. Zwischenfruchtbau,zur Futtergewinnung und Gründüngung. DLG Verlag, Frankfurt/Main.
- 66.Rennie,R.J.;S.Dubetz,1986. Nitrogen-15-Determined nitrogen Fixation in Field-Grown Chickpea, Lentil, Fababean, and Field Pea.Agron. J. 78:654-660.
- 67.Rickerl,D.H;J.T.Touchton.1983. Proper Soil Fertility Levels Necessary for Economical Production by Winter Legumes. Highlights of Agric.Research.Vol.30,2. Alabama Agricultural Experiment Sta.,Auburn Univ. Alabama, 36848.
- 68.Selçuk,F.S.,1978. Menemen Ovası Koşullarında Fiğ Bitkisinin Yeşil Gübre Değerinin Tesbiti. Toprak-Su Gen.Mid.Menemen Bölge Toprak-Su Araş.Enst.Ml.Yay.57.Menemen.
- 69.Sever,C.,1991. Çeşitli Organik Gübre Formlarının Mineral Gübrelerle Optimum Kombinasyonu Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Fen Bilimleri Enst.(Doktora Tezi) Bornova-İzmir.

- 70.Soya,H.;A.E.Çelen;M.Tosun.1988. Kimi Fiğ (Vicia sp.) Türlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimi ve Verim Karakterlerine Etkisi. Ege Üniv.Ziraat Fak.Derg. 25(1):195-203.Bornova-İzmir.
- 71.Soya,H.;Ş.Avcıoğlu;M.Tapsun.,1991.Pamuk Tarımında Ara Ürün Olarak Fiğ Kültürü. Türkiye 2.Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi (28-31/5/1991)İzmir. 224-233. Ege Üniv.Basımevi,Bornova-İzmir.
- 72.Şehirali,S.,1988. Yemelik Dane Baklagiller. E.Ü.Ziraat Fak.Yayın. 1089. Ders kitabı No:314. Ankara.
- 73.Tang,Y.S.; R.X.Yang.1985. Experiments on Vicia faba as a Green Manure Crop in The Huanghuaihai Area. China Cottons.(5):18-21. Field Crop Abst.(1988) Abst.No.493.
- 74.Tarman,Ö.,1973. Türkiye Tarla Kültürünün Temelleri (Çeviri).Menteş Matbaası, İstanbul.
- 75.Thind,H.S. D.S.Chanal.1983. Iron Equilibrium in Submerged Soils as Influenced by Green Manuring on Iron Application.J.Agric.Sci. Camb.101,207-212.
- 76.Thomas,G.V.;M.V.Shantaram.1984. In Situ Cultivation and Incorporation of Green manure Legumes in Coconut in Basins. Plant and Soil. 80(3) : 373-380.
- 77.Touchton,J.T.;D.H.Rickerl;R.H.Walker and C.E.Snipes.1984. Winter Legumes as a Nitrogen Source for No-Tillage Cotton. Soil Tillage Research, 4:391-401.
- 78.Ünal,M.,1988. Nazilli 87 Pamuk Çeşidinin Islahı ve Başlıca Özellikleri, Nazilli Bölge Pamuk Araş.Enst.Raporları.
- 79.Yalçuk,H.,1976. Bitki Münavebe Sistemleri İle Toprağın Fiziksel Özellikleri Arasında İlişkiler. Menemen Bölge Toprak-Su Araş.Enst.Mid.Yay. No:51.
- 80.Yeşilsoy,M.Ş.;M.Aydın.1987. Klementin Mandarini, Valencia portakalı ve Marsh Seedless Altıntoplarında Yeşil Gübre Uygulamasının Gelişme, Meyve Verimi ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri. Doğa Tu.Tar.ve Or.D.11, 2:473-487.
- 81.Zabunoğlu,S;İ.Karaçal .1986. Gübreler ve Gübreleme. Ank.Üniv.Zir. Fak.Yay. No:993 (Ders kitabı No:293). Ankara.
- 82.Zappa,R.,1961. Production on Nine Varieties of Vicia sativa L. Grown for Forage Production in Pure Culture and Concociated With Avena sativa L. Annali Della Sperimentozione Agraria (N.S.), 15(3/4): 615-41. Rom.

83. Welch, C.D.; W.L. Nelson; B.A. Krantz., 1951. Effects of Winter Cower Crops on Soil Properties and Yields in a Cotton-Corn and in a Cotton-Peanut Rotation. Soil Sci.Soc.Am.Proc.15:229-234.
84. Westcoot, M.P.; D.S. Mikkelsen. 1987. Comparison of Organic and Inorganic Sources for Rice. Agron.J.79:937-943.
85. Wilkinson, S.R.; J.W. Dobson, Jr. 1981. Unpublished Data. Department of Agronomy. Georgia Agric.Exp.Sta. Athens, Georgia.
86. Wu, J.M.; J.Z. Hong. 1988. The Role of Mixed Sowing of Green Manure Crops in the Intercropping System of Wheat-Cotton-Green Manure Crops. Field Crop Abst.(1988).No:846.



Ö Z G E Ç M İ Ş

1953'te Çanakkale ili, Biga İlçesi'nin Yeniçiftlik Köyü'nde doğdum. İlkokulu Yeniçiftlik'te, Ortaokul ve Lise'yi Biga Lisesi'nde okudum. 1979'da E.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne girdim. 1983'te mezun oldum ve aynı yıl yüksek lisansa başladım. 1984'te Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandım.

1986'da Doktora çalışmaya başladım. Halen Tarla Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

