

Çarşamba Ovası Sulu Koşullarında Yeşil Gübre Olarak Kullanılan Bazı Baklagil Yembitkileri ile Bitki Artıklarının Kendilerini İzleyen Mısır ve Ayçiçeğinin Verim ve Kalitesine Etkileri

Mehmet Arif ÖZYAZICI
Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Samsun-TÜRKİYE

İbrahim MANGA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 12.11.1998

Özet: Bu araştırma, Çarşamba Ovası sulu koşullarında, kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilecek baklagil yembitkilerinin yem ve yeşil gübre değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Deneme sonuçlarına göre, yeşil gübrelemeden sonra yetiştirilen yazlık ana ürün mısır ve ayçiçeği bitkilerinde en yüksek tane verimi, koca fiğ ve adi fiğin tüm aksamalarının toprağa karıştırıldığı yeşil gübreleme uygulamalarından (mısırdaki, 974.2 ve 963.3 kg/da; ayçiçeğinde, 493.8 ve 492.5 kg/da) elde edilmiştir. Bu yeşil gübre uygulamaları kontrole göre, mısırdaki sırasıyla %51.7 ve %50.0, ayçiçeğinde ise sırasıyla %36.8 ve %36.4'lük verim artışları sağlamıştır. Söz konusu yeşil gübreleme işlemlerinin ana ürünlerde sağladığı bu yüksek verimlerin, dekara uygulanan, 10 ve 20 kg azotlu gübreleme ile elde edilen verimlere (mısırdaki 943.7 ve 1060.0 kg/da; ayçiçeğinde, 436.7 ve 531.5 kg/da) eşdeğer olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, bölgenin önemli tarımsal atıklarından olan çeltik kavuzunun ana ürünlerde verime etkisinin olmadığı, tütün tozunun ise gübre olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

The Effects of Some Leguminous Forage Crops Used as Green Manure and Plant Residues on Yield and Quality of Maize and Sunflower Under Irrigated Conditions of Çarşamba Plain

Abstract: This study was carried out to determine the green manure values of the most suitable forage legumes for growing as winter catch crops under irrigated conditions of Çarşamba Plain.

The highest (maize and sunflower) grain yield grown as a summer main crop after green manuring were obtained from green manuring of whole plants of narbonne vetch and common vetch (in maize, 974.2 kg/da and 963.3 kg/da; in sunflower, 493.8 kg/da and 492.5 kg/da). These green manure plants increased the yield of maize 51.7 and 50.0 % and of sunflower 36.8 and 36.4 %, respectively. It was determined that these high yields on the main crops after green manuring were equal to the yields (in maize, 943.7 kg/da and 1060.0 kg/da; in sunflower, 436.7 kg/da and 531.5 kg/da) after 10 kg and 20 kg nitrogenous fertilizer applications per decare.

In addition to these results, it was found that rice chaff had no significant effect on the yield of main crops, and tobacco dust can be used as green manure.

Giriş

Karadeniz Bölgesinde, önemli bir tarımsal potansiyele sahip olan Bafra ve Çarşamba Ovalarında, mevcut tarla tarımı içerisinde buğday+buğday, buğday+mısır, mısır+mısır, mısır+ayçiçeği, ayçiçeği+ayçiçeği gibi ekim nöbeti sistemleri uygulanmaktadır. Bölgede sürekli olarak aynı ekim nöbeti çifti birkaç yıl üst üste yapıldığında, toprak yapısının bozulduğu, toprağın besin maddeleri yönünden fakirleştiği ve dolayısıyla bitkilerde verim

düşüklüğü meydana geldiği dikkati çekmektedir. Söz konusu alanlarda yetiştirilen bu ana ürünlerden daha iyi verim alabilmek için üreticiler, doğal olarak yüksek miktarlarda gübre kullanmak zorunda kalmaktadırlar.

Toprağın gevşetilmesi, toprak yapısının iyileştirilmesi, toprağa azot ve organik madde kazandırılması için pratikte uygulanabilecek yöntemlerden en önemlisi, yazlık ana ürünlerin araziye boş bıraktığı, sonbahar ve kış aylarında, tek yıllık baklagil yembitkilerinin yem veya

* Bu araştırma OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanan Doktora tezinin bir bölümünün özetidir. Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir

yeşil gübre olarak yetiştirilmesidir. Yeşil gübre bitkilerinin ürettikleri kuru madde miktarları toprak, iklim, bitkinin cins ve türüne göre farklılık göstermektedir. Evliya (1), Hoffman'ın çalışmalarından aktardığına göre acı bakla (*Lüpen*)'dan şartlara göre 208.5-868.2 kg/da arasında değişen kuru madde elde edilebildiğini; Vasyonovich (2) ise acı baklanın dekara 600 kg kuru madde sağladığını bildirmektedir. Acar ve ark. (3)'ün Samsun koşullarında yaptıkları araştırmalarında, koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) ve adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'den sırasıyla 354 ve 248 kg/da kuru ot ile 55 ve 43 kg/da ham protein verimi elde etmişlerdir. Bölgede yapılan diğer araştırmalarda ise, adi fiğden 178.0 ila 414.1 kg/da arasında kuru ot verimi (4, 5); yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.)'nden sırasıyla ortalama 511 ve 310 kg/da (6); mürdümük (*Lathyrus sativus* L.)'ten ise 108.3-233.3 kg/da arasında kuru ot verimi (7) belirlenmiştir.

Yalçuk (8), her yıl pamuk ekim sistemine göre, yeşil gübre bitkilerinin (yulaf-fiğ) münavebeye girdiği sistemlerin pamukta verimi önemli ölçüde arttırdığını; Selçuk (9)'un yeşil gübre bitkisi olarak adi fiği kullandığı araştırmada, yeşil gübre ile birlikte azotun 6 kg/da seviyesinin mısır, buğday ve pamukta yüksek verim sağladığı; yeşil gübrenin etkisini üç yıl sürdürdüğü ve mısır, buğday ve pamuğun azotlu gübre isteğini yaklaşık yarı yarıya azalttığını tespit etmiştir. Tisdale ve Nelson (10), ekim nöbetinde adi fiğin yer almadığı durumda dekara 163 kg mısır verimi sağlanırken, bu verimin mısırdan önce adi fiğ ekili parsellerde 489 kg'a çıktığını tespit etmişlerdir.

Sefa (11), adi fiğ ve koca fiğ bitkilerinin tüm aksamının gömüldüğü yeşil gübreleme uygulamasında, adi fiğ ve koca fiğden sonra ekilen mısırın verimi sırasıyla ortalama 900.0 ve 903.1 kg/da olarak belirlemiştir. Kontrole göre artışların, % 21.0 ve % 21.5 olarak gerçekleştiğini bildirmektedir.

Aydın ve Tosun (12), Samsun'da yaptıkları araştırmalarda; adi fiğ+tahıl karışımlarında baklagil oranının artmasının, mısırın tane verimini olumlu yönde etkilediği, hiç gübre verilmeden adi fiğ+arpa karışımından sonra ekilen mısırın tane veriminin 315.6 kg/da olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, sadece adi fiğin yetiştirildiği parsellerden sonra ekilen mısırdan, iki yıllık ortalamaya göre 389.3 kg/da tane verimi elde edilmiştir.

Anlarsal ve ark. (13), Çukurova'da yaptıkları araştırmalarında, hiç azotlu gübre verilmeksizin, bakla bitkisinden sonra yetiştirilen mısırın tane verimini 689 kg/da olarak belirlemişlerdir. Denemede, ayrıca, azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimini

1090 kg/da ile iskenderiye üçgülü üzerine ekilen mısır parselleri vermiştir.

Yapılan bu çalışma ile; organik tarımın önemli uygulama alanlarından biri olan yeşil gübreleme konusu araştırılarak, dolayısıyla da ekilecek kültür bitkilerinde sağlanacak verim artışı belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece bir taraftan değişik baklagil yembitkilerinin hem anız artıklarıyla ve hem de tüm aksamlarıyla yeşil gübre değeri incelenirken, diğer taraftan da baklagillerin birbirlerine ve 500 kg/da tütün tozu ve çeltik kavuzu ile 10 kg N/da ve 20 kg N/da azotlu gübrelemeye göre durumu ortaya konmuştur.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma, 1995-1997 yılları arasında Köy Hizmetleri Samsun Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Çarşamba Deneme İstasyonu'nda yürütülmüştür. Araştırmanın bitki materyallerini, koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.), adi fiğ (*Vicia sativa* L.), anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.), mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve ak acı bakla (*Lupinus albus* L.) ile, yeşil gübrelemeden sonra ekilen TTM-813 mısır ve Vnirik ayçiçeği çeşidi oluşturmaktadır. Ayrıca bitki artığı olarak tütün tozu ve çeltik kavuzu kullanılmıştır.

Yeşil gübre bitkilerinin gömüldüğü Mayıs ayı ile mısır ve ayçiçeğinin hasadına kadar geçen süre içerisindeki (Mayıs-Ekim) 6 aya ait yağış miktarı sırasıyla, 1996 yılında 110.8, 31.4, 1.0, 84.0, 78.0 ve 158.5 mm, 1997 yılında ise 37.3, 37.3, 78.6, 16.3, 127.6 ve 242.8 mm olarak gerçekleşirken, aynı süre içerisindeki ortalama sıcaklık değerleri 19.4 ve 19.7 olmuştur. Deneme tarlasının toprakları, her iki yılda da killi-tın bünyeye sahip olup; ilk yıla ait deneme alanı toprakları % 2.28 organik madde ve % 5.93 kireç, ikinci yılda ise % 1.97 organik madde ve % 4.37 kireç içermektedir. Toprak pH'sı nötr olup, tuzluluk problemi yoktur. Bitkiye yarayırlı fosfor miktarı az, potasyum miktarı ise yeterli seviyededir.

Metot

Araştırma, her biri aynı yöntem ve esasları içeren iki ayrı deneme halinde planlanmıştır. Buna göre, ön bitki mısır hasadını takiben, birinci deneme alanına yeşil gübrelemeden sonra mısır, ikinci deneme alanına ise yeşil gübrelemeden sonra ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Diğer bir ifade ile, mısır+yeşil gübreleme+mısır, mısır+yeşil gübreleme+ayçiçeği ekim nöbeti içerisinde, baklagil yembitkilerinin yeşil gübre değerleri incelenmeye çalışılmıştır.

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her blok; yeşil gübre bitkisi olarak ele alınan 6 ayrı baklagil bitkisinin toprak altı ve toprak üstü kısımlarının gömüleceği 12 işlem ile, tütün tozu (500 kg/da), çeltik kavuzu (500 kg/da), iki ayrı azot düzeyi (10 ve 20 kg N/da) ve kontrol parsellerinin yer aldığı toplam 17 işlemden oluşmaktadır.

Denemede, parseller, mısır ve ayçiçeğinin ekim sıklığı gözönüne alınarak (60x30cm), 2.4 m genişliğinde ve 3 m boyunda tutulmuştur. Bu durumda ise, her bir parselde yeşil gübre bitkilerinin ekimi 20 cm sıra aralığıyla toplam 12 sıra halinde yapılmıştır.

Yukarıda belirtilen tarla deneme tekniği esaslarına göre kurulan araştırma, genel hatları itibariyle üç aşamada yürütülmüştür.

- 1) Yeşil gübre bitkilerinin yetiştirilmesi,
- 2) Yeşil gübrelemenin yapılması,
- 3) Yeşil gübrelemeden sonra ana ürünler (mısır ve ayçiçeği)in yetiştirilmesi.

Yeşil gübre bitkilerinin ekimi, Kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Ekimden önce, her bir yembitkisi türü uygun bakteri irki ile Brockwell (14)'in belirttiği esaslar dahilinde aşılanmıştır. *Rhizobium lupini* bakterisi bulunmadığı için acı bakla bitkisi tohumlarında aşılama yapılamamıştır. Yine ekimden önce, baklagil yembitkilerine tesis gübresi olarak her parselde eşit olacak şekilde 10 kg P₂O₅/da fosforlu gübre, açılan karıklara band şeklinde uygulanmıştır. Yeşil gübreleme amacıyla kullanılan yembitkileri için dekara atılan tohumluk miktarları; anadolu üçgülünde 2.5 kg, adi fiğ ve mürdümükte 10 kg, yem bezelyesi, koca fiğ ve ak acı baklada 15 kg/da olarak gerçekleştirilmiştir.

Yeşil gübre bitkilerinin gömme işlemi mayıs ayının ilk haftasında yapılmıştır. Araştırmada yeşil gübre bitkilerinin, tüm bitki aksamının gömülmesi ve sadece anız örtüsünün gömülmesi olarak iki değişik gömme şekli ele alındığından, sadece kök ve anız kısmının gömüleceği parsellerin gömme işleminden bir gün önce toprak üstü aksamları biçilmiş ve tarladan uzaklaştırılmıştır. Tütün tozu ile çeltik kavuzu materyallerinin toprakta çürüyüp ayrışmasına fırsat tanımak amacıyla, yeşil gübrelemeye göre daha erken bir tarihte (Nisan ayının ilk haftasında) her birinden dekara 500 kg hesabıyla toprağa karıştırılmıştır. Gömme, 18-20 cm derinliğe pulluk ile yapılmıştır. Daha sonra, çekilen diskaro ile bitkilerin toprağa iyice karışmaları sağlanmıştır.

Yeşil gübrelemeden yaklaşık 20 gün sonra mısır ve ayçiçeğinin ekimi yapılmıştır.

Anız örtüsünün gömüleceği parsellerden biçilen otlar hemen tartılıp parselde yaş ot ağırlıkları belirlenerek dekara yaş ot verimleri tespit edilmiştir. Yeşil gübre bitkilerinde kuru ot verimlerinin tespiti ile, yeşil gübre bitkileri ve çeltik kavuzu ile tütün tozunda, kuru madde, toplam azot, ham kül, toplam organik madde ve organik karbon analizleri ile karbon/azot oranları Bulgurlu ve Ergül (15)'ün belirttiği esaslara göre belirlenmiştir.

Mısır bitkisinde, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı gibi özelliklerin tespiti 10 bitki üzerinden yapılmış olup, tüm ölçüm, sayım ve tartımlar Düzgün (16) ve Uyanık (17)'in bildirdiği esaslara göre yapılmıştır. Tanede ham protein oranı ise, Modifiye Kjeldahl yöntemi ile Bayraklı (18)'ya göre belirlenmiştir.

Ayçiçeğinde bitki boyu, tabla çapı gibi morfolojik özellikler her parselde 10 bitki üzerinde ölçülmüştür. Her bir parselin tane hasadı yapıldıktan sonra, nem tayini için 5 g örnek alınmış, daha sonra tohumlar serilerek kurutulmuştur. Alınan numune 104°C'de 24 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Her parselde ait hasat edilen tohumların 1000 tane ağırlığı, iç oranı, yağ oranı, protein oranı ile dekara tane, yağ ve ham protein verimi kuru madde üzerinden tespit edilmiştir. Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı ve tane verimi, düzeltilmiş nem % 8 kabul edilerek hesaplanmıştır (19, 20, 21).

Denemeden elde edilen sonuçlar, Yurtsever (22)'e göre varyans analizleri yapılmış ve çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yeşil Gübre Bitkileri ile Tütün Tozu ve Çeltik Kavuzunun Bazı Tarımsal Özellikleri

Kışlık ara dönemde yetiştirilen yembitkilerinin her iki üretim sisteminde de ot verimleri bakımından büyük farklılıklar gösterdiği, iki yılın ortalaması olarak en yüksek kuru ot verimi (358.4 ve 360.9 kg/da) ve toprak üstü aksamları ile en yüksek azot verimi (13.04 ve 12.90 kg/da) sağlayan bitki, koca fiğ olmuştur. Ot verimi yönünden koca fiği, adi fiğ bitkisi izlemiştir (Tablo 1). Kuru ot verimi bakımından elde edilen bulgular; bölgemizde yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, koca fiğ ve adi fiğden elde edilen değerlerin, Acar ve ark. (3) ve Genç ve Manga (4)'in yaptıkları araştırma sonuçları ile benzerlik gösterdiği; Aydın ve ark. (5)'nin belirledikleri ot verimlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırmada ayrıca, yem bezelyesi ve anadolu üçgülünden elde edilen ortalama ot verimlerinin Sancak ve Manga

Bitkiler	Yaş ot	Kuru o Verimi (kg/da)	Ham Protein verimi (kg/da)	Azot verimi (kg/da)	C/N verimi (kg/da)
MISIR+YEŞİL GÜBRELEME+MISIR ÜRETİM SİSTEMİ					
Anadolu üçgülü	2603.3 a	226.7 c	59.7 b	9.54 c	10.5 d
Mürdümük	1495.8 b	186.4 c	33.8 c	5.41 d	16.1 c
Koca fiğ	3100.0 a	358.4 a	81.6 a	13.04 a	12.7 d
Ak acı bakla	373.3 c	53.1 e	7.2 e	1.15 f	21.3 b
Yem bezelyesi	1125.0 b	131.2 d	20.3 d	3.24 e	18.2 bc
Adi fiğ	2761.7 a	298.5 b	75.9 a	12.16 b	11.0 d
Tütün tozu	----	----	----	11.02 b	19.0 bc
Çeltik kavuzu	----	----	----	3.25 e	60.6 a
MISIR+YEŞİL GÜBRELEME+AYÇİÇEĞİ ÜRETİM SİSTEMİ					
Anadolu üçgülü	2625.0 b	228.7 c	55.0 c	8.79 c	11.6 d
Mürdümük	1640.0 c	202.7 c	34.6 d	5.54 d	17.1 c
Koca fiğ	3166.7 a	360.9 a	80.7 a	12.90 a	13.1 d
Ak acı bakla	355.0 e	50.6 e	7.1 f	1.14 f	20.2 b
Yem bezelyesi	1115.0 d	128.0 d	19.9 e	3.19 e	18.5 bc
Adi fiğ	2845.0 ab	286.9 b	70.5 b	11.27 b	11.3 d
Tütün tozu	----	----	----	11.02 b	19.0 bc
Çeltik kavuzu	----	----	----	3.25 e	60.6 a

Tablo 1. İki yılın ortalaması olarak, farklı baklagil yembitkilerinin yaş ot, kuru ot ve ham protein verimleri, baklagil yembitkilerinin toprak üstü kısımları ile tütün tozu ve çeltik kavuzuna ait azot verimleri, karbon/azot oranları*

*Aynı sütunda ayrı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden %1 seviyesinde farklıdır.

(6)'nın aynı hasat tarihinde elde ettikleri ot verimlerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Mürdümükten elde edilen verimler Acar ve ark. (7)'nin elde ettikleri verimlerle paralellik göstermektedir. Toprakta acı bakla türüne ait bakteri ırkının olmayışı ve bakterisi bulunamadığından ekim sırasında tohumların aşılınmamış olması, acı baklanın verim ve bazı tarımsal özelliklerinin düşük olarak gerçekleşmesine neden olmuştur. Bu nedenlerle, elde edilen sonuçlar Evliya (1) ve Vasyonovich (2)'in bulguları ile çelişmektedir.

Yeşil Gübrelemenin Mısır ve Ayçiçeğinin Verim ve Kalitesine Etkileri

Yeşil gübreleme uygulamalarının mısır ve ayçiçeği bitkisinin verim ve kalite özelliklerine etkileri iki yıllık sonuçların ortalaması olarak Tablo 2 ve Tablo 3'de

verilmiştir. İki yıllık araştırma sonucunda, mısır ve ayçiçeği bitkilerinde, uygulanan işlemlerin, incelenen tüm tarımsal özellikleri üzerine, istatistiki açıdan çok önemli etkileri olduğu belirlenmiştir (Tablo 2 ve 3).

Araştırmada, yeşil gübreleme işlemlerinden, koca fiğ ve adi fiğin tüm aksamalarının gömülmesi suretiyle yapılan yeşil gübreleme uygulamalarından her iki ana üründe de en yüksek tane verimleri elde edilmiştir (mısırdaki: 974.2 ve 963.3 kg/da, ayçiçeğinde: 493.8 ve 492.5 kg/da). 3 ve 6 no'lu işlemlerin verimde meydana getirdiği artışlar mısır için % 51.7 ve 50.0, ayçiçeği için % 36.8 ve 36.4 olarak gerçekleşmiştir. Mısırdaki elde edilen bu değerler, mısıra verilen 10 ve 20 kg/da N'lu gübrelerin sağladığı verimler (sırasıyla 943.7 ve 1060.0 kg/da) ile; ayçiçeğinde elde edilen değerler ise 20 kg/da azotlu gübre dozunun

sağladığı 531.5 kg/da'lık verim ile, istatistiki olarak aynı seviyede olmuştur (Tablo 2 ve 3). Bu da söz konusu yeşil gübrelemenin azot kaynağı olarak önemini göstermektedir. Bu durum, Tablo 1 incelendiğinde, aynı işlemlerin sadece toprak üstü kısımları ile toprağa kazandırdıkları azot miktarlarının yüksek oluşundan da anlaşılmaktadır. Mısır ve ayçiçeği yetiştiriciliğinde, uygulanan klasik gübreleme şeklin de, azotlu gübre dozları, ikiye bölünerek mısır ve ayçiçeğine iki seferde verilmektedir. Verilen bu miktarlardan; azotun yağmur ve sulama suyu ile yıkanması ve buna ek olarak denitrifikasyon olayı ile topraktan uzaklaşması gibi sebeplerle bitki tam olarak yararlanamamaktadır. Oysaki yeşil gübreleme uygulamalarında yeşil gübre bitkilerinin

sağladığı azottan bitki, tüm bir olgunlaşma dönemi boyunca yararlanma imkanına sahiptir. Dolayısıyla da söz konusu yeşil gübre bitkilerinin gübre olarak gömülmesinden sonra ekilen mısır ve ayçiçeğinde verim artmıştır. Aynı uygulamaların, her iki ana üründe de verime etkili diğer faktörlere ait değerleri de artırması, tane veriminin de yüksek olması sonucunu doğurmuştur (Tablo 2 ve 3). Araştırmada elde edilen bulgular; Sefa (11)'nin Eskişehir şartlarında aynı baklagil bitkileri ile yaptığı araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bu çalışma; birçok araştırmacının (8, 9, 10), değişik baklagil yembitkileri ile yapılan yeşil gübreleme uygulamalarında, ana ürünlerde önemli verim artışları sağlandığı şeklindeki bulgularıyla desteklenmektedir.

İŞLEMLER	Bitki boyu (cm)	Koçan uzunluğu (cm)	Koçanda tane sayısı (adet/koçan)
1. Anadolu üçgülü (gömülen)	203.4abc	18.4abcd	604.2abc
2. Mürdümük (gömülen)	204.1abc	19.2ab	632.2ab
3. Koca fiğ (gömülen)	209.8a	20.0a	630.5ab
4. Ak acı bakla (gömülen)	184.2de	17.1de	432.2de
5. Yem bezelyesi (gömülen)	195.0bcd	16.6ef	468.8de
6. Adi fiğ (gömülen)	214.8a	20.0a	654.0a
7. Anadolu üçgülü (biçilen)	193.1cde	16.7ef	517.8cde
8. Mürdümük (biçilen)	189.8cde	17.7bcde	536.2bcd
9. Koca fiğ (biçilen)	190.6cde	17.3cde	488.2de
10. Ak acı bakla (biçilen)	180.8de	15.1fg	416.5e
11. Yem bezelyesi (biçilen)	188.0de	16.3ef	435.3de
12. Adi fiğ (biçilen)	193.3cde	16.1efg	489.7de
13. Tütün tozu	212.0a	19.0abc	617.8abc
14. Çeltik kavuzu	181.8de	15.1fg	469.7de
15. 10 kg/da N	208.3ab	19.8a	656.7a
16. 20 kg/da N	214.8a	20.1a	675.0a
17. Kontrol	178.8e	14.5g	428.0de
Ortalama	197.1	17.7	537.8

Tablo 2. Denemede ele alınan işlemlere göre mısır bitkisinin bazı tarımsal özellikleri*

* Aynı sütunda ayrı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden %1 seviyesinde farklıdır.

Gömülen parsellerde tüm bitki, biçilen parsellerde ise yembitkisi ot olarak biçildikten sonra kalan anız ve kökler toprağa karıştırılmıştır.

İŞLEMLER	Bin tane	Ham Protein	Tane
	ağırlığı (g)	Oranı (%)	verimi (kg/da)
1. Anadolu üçgülü (gömülen)	304.6cde	10.95cd	838.8bcd
2. Mürdümük (gömülen)	321.7abc	10.62d	873.5bc
3. Koca fiğ (gömülen)	336.1a	11.57bc	974.2ab
4. Ak acı bakla (gömülen)	293.7de	9.31efg	676.1e
5. Yem bezelyesi (gömülen)	295.6de	9.57ef	737.9cde
6. Adi fiğ (gömülen)	327.8ab	11.83abc	963.3ab
7. Anadolu üçgülü (biçilen)	299.5cde	10.17de	727.2de
8. Mürdümük (biçilen)	308.9bcd	10.32de	738.2cde
9. Koca fiğ (biçilen)	292.2de	10.13de	769.3cde
10. Ak acı bakla (biçilen)	283.9e	8.45g	628.0e
11. Yem bezelyesi (biçilen)	285.5de	8.92fg	640.5e
12. Adi fiğ (biçilen)	304.9cde	10.04de	769.0cde
13. Tütün tozu	329.4ab	10.22de	873.8bc
14. Çeltik kavuzu	295.5de	9.46ef	684.4e
15. 10 kg/da N	340.2a	12.53a	943.7ab
16. 20 kg/da N	332.4a	12.43ab	1060.0a
17. Kontrol	285.3de	8.41g	642.4e
Ortalama	308.6	10.32	800.0

Tablo 2'nin devamı*

*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden %1 seviyesinde farklıdır.

Baklagil yembitkilerinin sadece toprak altı kısımları ile yapılan yeşil gübreleme uygulamalarında, ana ürünlerde hiç de azımsanmayacak oranlarda verim artışları sağlanmıştır. Bu artışlar özellikle mısırdaki daha belirgin bir biçimde görülmektedir (Tablo 2 ve 3). Bu da baklagil yembitkilerinin, ot sorununun olduğu yıllarda, otu için biçilip kalan anız örtüsünün toprak altına gömülebileceğini göstermektedir. Bu durumda elde edilen ot, bölgede yaklaşık 6 milyon ton/yıl olan kaba yem açığının (23) önemli bir kısmının kapatılmasına kaynak teşkil edecektir. Baklagil yembitkilerinin toprak altı kısımları ile yapılan yeşil gübreleme uygulamalarında, değişik bitkilerde önemli verim artışlarının tespit edildiği, tüm aksamın gömülmesi suretiyle yapılan yeşil gübreleme uygulamasının, sadece anızın gömüldüğü uygulamaya göre daha yüksek verim ve kalite artışlarına sebep olduğu, yapılan pek çok çalışma ile ortaya konmuştur (12, 13).

Araştırmada tütün tozunun, hem verim ve hem de verime etkili tarımsal özellikleri olumlu yönde etkilediği, mısır tane veriminde % 36.0, ayçiçeğinde ise % 26.5'lik bir artışa (Tablo 2 ve 3) sebep olduğu belirlenmiştir. Toprağa önemli oranda azot kazandıran tütün tozunun gübre olarak değerlendirilebileceği, bu şekil gübrelemeden sonra yetiştirilen bitkilerde verim artışlarının meydana geldiği şeklindeki, Sayın ve Aydın (24) ve Brohi (25)'nin bulguları ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir. Yörenin önemli tarımsal atıklarından olan çeltik kavuzunun, ana ürünlerde herhangi bir verim artışı sağlamadığı gibi ayçiçeğinde verim azalmasına neden olduğu belirlenmiştir. Bu durum, muhtemelen çeltik kavuzunun zaten az olan azot oranı yanında, C/N oranının yüksek olması ve bundan dolayı kavuzun toprakta parçalanmasının daha uzun sürmesi, kavuzu parçalayan bakterilerin varolan azotu da kullanarak, ana ürüne kullanacak azot kalmamasından kaynaklanmaktadır.

İŞLEMLER	Bitki	Tabla	Bin	H.Yağ	H. Protein
	boyu	çapı	tane	oranı	oranı
	(cm)	(cm)	ağr.(g)	(%)	(%)
1. Anadolu üçgülü (gömülen)	207.7ab	23.2ab	69.9bcd	47.47abc	17.33bc
2. Mürdümük (gömülen)	201.8bc	24.6a	71.8abc	46.60abc	17.55bc
3. Koca fiğ (gömülen)	209.1ab	25.4a	72.9abc	46.33abc	18.15ab
4. Ak acı bakla (gömülen)	181.2de	20.0cd	63.6def	49.55ab	15.32fg
5. Yem bezelyesi (gömülen)	194.9c	20.6bcd	64.7def	49.37ab	15.92def
6. Adi fiğ (gömülen)	206.6b	24.8a	72.3abc	46.55abc	18.23ab
7. Anadolu üçgülü (biçilen)	180.6de	20.4bcd	64.5def	48.33abc	16.65cde
8. Mürdümük (biçilen)	172.4def	20.4bcd	64.9def	48.87ab	16.53cde
9. Koca fiğ (biçilen)	183.4d	20.0cd	63.3def	48.98ab	16.50cde
10. Ak acı bakla (biçilen)	170.7ef	18.3d	58.8f	49.50ab	14.75g
11. Yem bezelyesi (biçilen)	168.4f	18.8d	61.7ef	48.42ab	15.80defg
12. Adi fiğ (biçilen)	176.1def	20.1cd	66.5cde	48.73ab	16.90cd
13. Tütün tozu	211.9ab	23.3ab	67.1cde	49.17ab	16.73cd
14. Çeltik kavuzu	180.9de	20.0cd	65.0def	49.68a	16.02def
15. 10 kg/da N	206.3b	23.0abc	74.4ab	46.17bc	18.90a
16. 20 kg/da N	218.7a	25.4a	76.9a	45.17c	19.08a
17. Kontrol	166.1f	18.2d	58.7f	48.83ab	15.57efg
Ortalama	190.7	21.5	66.9	48.14	16.84

Tablo 3. Denemede ele alınan işlemlere göre ayçiçeğinin bazı tarımsal özellikleri*

*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden %1 seviyesinde farklıdır.

Gömülen parsellerde tüm bitki, biçilen parsellerde ise yembitkisi ot olarak biçildikten sonra kalan anız ve kökler toprağa karıştırılmıştır.

Sonuç

İki yıl süreyle sürdürülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; a) Çarşamba ovasında yazlık ana ürünlerin araziyi boş bıraktığı 6-7 aylık kış döneminde, toprak verimliliğinin korunması ve erozyonun önlenmesi gibi önemli hususlar da dikkate alındığında, yem bitkilerinden, hem yem olarak ve hem de yeşil gübreleme amacıyla faydalanma imkanı vardır, b) Mevcut ekim nöbeti çiftleri arasında, kış döneminde, yeşil gübreleme amacıyla adi fiğ ve koca fiğ bitkilerinin yetiştirilmesi uygundur, c)

Kış döneminin ardından ot sıkıntısı çekilen yıllarda ise; bu türler ilkbaharda ana ürünlerin ekiminden 20-25 gün önce biçilerek otu kaldırılır ve kalan anız+kök kısmı toprağa karıştırılarak yeşil gübreleme yapılabilir, d) Ayrıca, araştırma sonucunda, bölgenin önemli tarımsal atıklarından olan tütün tozunun, organik gübre materyali olarak ana ürünlerde sağladığı verim artışı yanında, temin edilmesinin ve uygulanmasının ucuz ve kolay olması da dikkate alındığında, bu materyalin gübre olarak kullanılması önerilebilir.

İŞLEMLER	İç	Tane	H. Yağ	H. Protein
	oranı (%)	verimi (kg/da)	verimi (kg/da)	verimi (kg/da)
1. Anadolu üçgülü (gömülen)	77.9	468.6bc	222.4ab	81.25bc
2. Mürdümük (gömülen)	79.3	464.4bc	216.3abc	81.69bc
3. Koca fiğ (gömülen)	76.9	493.8ab	228.9a	89.85b
4. Ak acı bakla (gömülen)	77.1	375.6fg	186.1de	57.58fg
5. Yem bezelyesi (gömülen)	77.7	383.9fg	189.4cde	61.35ef
6. Adi fiğ (gömülen)	77.2	492.5ab	229.8a	89.89b
7. Anadolu üçgülü (biçilen)	77.6	384.4fg	185.9de	64.06ef
8. Mürdümük (biçilen)	78.0	386.4efg	188.7de	64.04ef
9. Koca fiğ (biçilen)	77.5	387.5efg	190.1cde	63.92ef
10. Ak acı bakla (biçilen)	77.8	337.1g	166.5e	49.59g
11. Yem bezelyesi (biçilen)	78.6	343.0g	166.1e	54.35fg
12. Adi fiğ (biçilen)	79.8	412.8def	201.1bcd	69.87de
13. Tütün tozu	77.4	456.5bcd	224.4ab	76.44cd
14. Çeltik kavuzu	79.7	350.1g	173.9de	56.09fg
15. 10 kg/da N	79.7	436.7cde	201.6bcd	82.52bc
16. 20 kg/da N	77.4	531.5a	240.1a	101.40a
17. Kontrol	78.6	361.0fg	176.5de	56.26fg
Ortalama	78.2	415.6	199.9	70.84

Tablo 3'ün devamı.

*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden %1 seviyesinde farklıdır.

Kaynaklar

1. Eviya, H., Kültür Bitkilerinin Beslenmesi, Ankara Üni., Zir. Fak. Yayınları No:36/17, 446, 1964.
2. Vasyonovich, V., (Effect of Sofa Perennial Lupin on Yield and Quality of Potatoes and other Crops in Rotation) Nauchnye Trudy Ukraines Kayosel Skokhozya Istevennaya Akademiya (1975) No: 171, 72-78 (Ru) from Referatiunyii Zhurnal (10), 1976-536, 1976.
3. Acar, Z., Aydın, I., Erden, I., Samsun Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yembitkilerinin Adaptasyon ve Verimleri Üzerinde Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Der., 9(1):12-22, 1994.
4. Aydın, I., Acar, Z., Ayan, I., Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Fiğ Türlerinde Farklı Ekim ve Hasat Zamanlarının Ot ve Ham Protein Verimine Etkisi, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Der., 11(1):49-64, 1996.
5. Genç, A., Manga, I., Değişik Zamanlarda Yalnız ve Arpa ile Karışık Ekilen İki Fiğ Çeşidinin Ot Verimi ve Otun Bazı Besin Maddeleri Üzerinde Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Der., 6(1-2):71-86, 1991.
6. Sancak, C., Manga, I., Samsun Ekolojik Koşullarında Yalnız ve Karışık Ekilen Buğdaygillerin Farklı Zamanlarda Hasatlarının Ot Verimi ve Bazı Besin Maddelerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Der., 9(2):159-173, 1994.
7. Acar, Z., Ayan, I., Genç, N., Samsun Koşullarında Yüzlek Eğimli Arazilere Yetiştirilen Mürdümük Hat ve Populasyonlarının Ot Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, 441-445, 1997.
8. Yalçuk, H., Bitki Münavebe Sistemleri ile Toprağın Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler, T.C. Köy İşleri Bakanlığı Topraksu Genel Müd., Menemen Bölge Topraksu Araş. Ens. Müd. Yay., Genel Yayın No:51, Rapor Seri No:29, Menemen, 30, 1976.

9. Selçuk, F.S., Menemen Ovası Koşullarında Fiğ Bitkisinin Yeşil Gübre Değerinin Tesbiti, T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı Toprak Genel Müd., Menemen Bölge Toprak Araş. Ens. Müd. Yay., Genel Yayın No: 57, Rapor Yayın No: 32, Menemen, 37, 1978.
10. Tisdale, L.S., Nelson, W.L., Soil Fertility and Fertilizers, Macmillan Publishing Co inc., Çeviren: N. Ginel, Çukurova Üni. Zir. Fak. Yayın No: 168, Ders Kitabı:18, Adana, 168, 1982.
11. Sefa, S., Eskişehir Yöresi Sulanır Şartlarında Bazı Baklagillerin Yeşil Gübre Değeri, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hiz. Genel Müd., Eskişehir Bölge Toprak Araş. Ens. Müd. Yay., Genel Yayın No: 177, Rapor Yay. No: 135, Eskişehir, 84, 1984.
12. Aydın, I., Tosun, F., Ön Bitki Olarak Yetiştirilen Adi fiğ+Tahıl Karşılıklarının Mısırın Sap ve Tane Verimine Etkileri, Ondokuz Mayıs Üni. Zir. Fak. Der., 8(1):174-186, 1993.
13. Anlarsal, A.E., Ülger, A.C., Gök, M., Yücel, C., Çakır, B., Onaç, I., Çukurova'da Tek Yıllık Baklagil Yembitkisi +Mısır Üretim Sisteminde Baklagillerin Ot Verimleri ile Azot Fiksasyonlarının Saptanması ve Mısır Üretiminde Azot Kullanımını Azaltma Olanakları, Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, Erzurum, 362-368, 1996.
14. Brockwell, J., Inoculation Methods for Field Experimentens and Farmers, In J.M. Vincent (Ed.) Nitrogen Fixation in Legumes, Academic Press., 211-227, 1982.
15. Bulgurlu, Ş., Ergül, M., Yemlerin Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları (Uygulama Kitabı), Ege Üni. Zir. Fak. Yayın No:127, İzmir, 176, 1978.
16. Düzgün, M., Çukurova Koşullarında Mısırın En Uygun Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanının Saptanması Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Çukurova Üni., Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 1990.
17. Uyanık, M., Çarşamba Ovasında Yetiştirilen İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üni., Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun, 1994.
18. Bayraklı, F., Toprak ve Bitki Analizleri, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Yayın No:17, Samsun, 200, 1987.
19. Nalbant, M., Farklı Ekim Sistemlerinin Mısırdaki Büyüme ve Tane Verimi Üzerine Etkisi, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Der., 5(1-2), 131-151, 1990.
20. Kandemir, N., Esendal, E., Ayçiçeğinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üni., Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun, 84, 1991.
21. Kevseroğlu, K., Kandemir, N., Değişik Hasat Zamanının Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinin (*Helianthus annuus* L.) Verim ve Önemli Tarımsal Özelliklerine Etkisi, Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Der., 9(2), 145-158, 1994.
22. Yurtsever, N., Deneysel İstatistik Metotları, Köy Hiz. Genel Müd. Yay., Genel Yayın No: 121, Ankara, 623, 1984.
23. Baysal, I., Manga, I., Andiç, C., Şilbir, Y., Acar, Z., Terzioğlu, Ö., Polat, T., Erden, I., Keskin, B., Yembitkileri Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri, Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, Ankara, 1.Cilt, 577-597, 1995.
24. Sayın, S., Aydın, A.B., Atık Tütünlerin Tarımda Kullanılması Olanakları Üzerine Bazı İncelemeler, Toprak İlimi Derneği, 10. Bilimsel Toplantısı, Yay. No: 5., 55-11/55-14, 1989.
25. Brohi, A., Tütün Tozunun Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi, II. Ulusal Gübre Kongresi, Ankara, No:70, 615-628, 1991.