



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ



BİBER (*Capsicum annuum* var. *annuum*) TARIMINDA

KIŞLIK ARA ÜRÜN OLARAK YEM BİTKİLERİ

YETİŞTİREBİLME OLANAKLARI

Oktay KAPLAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ANAkkALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİBER (*Capsicum annuum* var. *annuum*) TARIMINDA
KIŞLIK ARA ÜRÜN OLARAK YEM BİTKİLERİ
YETİŞTİREBİLME OLANAKLARI

Oktay KAPLAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 28/01/2019

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

ANAkkALE

Oktay KAPLAN tarafından Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ yönetiminde hazırlanan ve 28/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Biber (*Capsicum annuum* var. *annuum*) Tarımında Kışlık Ara Ürün Olarak Yem Bitkileri Yetiştirebilme Olanakları**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

.....

Başkan

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

.....

Üye

Doç. Dr. Behçet KIR

.....

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Oktay KAPLAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans araştırmamda ve bu tezin gerçekleştirilmesinde, bana en büyük desteği veren, katkılar sağlayan ve yol gösteren saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ'a, çalışmalar sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Fırat ALATÜRK'e çok teşekkür ederim. Bunun yanında araştırma süresince arazisini tahsis eden, makine ve ekipman konusunda yardımlarını esirgemeyen Balıkesir Karesi İlçesi Kamçılı Mahallesi üreticilerinden Yasin TEMEL, Ahmet KACAR ve Mahalle Muhtarı Orhan EFE'ye teşekkür ederim.

Bütün hayatım boyunca yanımda olan, beni her zaman destekleyen ve çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Oktay KAPLAN
Çanakkale, Ocak 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

HP	Ham protein
HK	Ham kül
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
g	Gram
cm	Santimetre
%	Yüzde oranı
kg	Kilogram
da	Dekar
m ²	Metrekare
N	Azot
V.K	Varyans kaynakları
S.D	Serbestlik derecesi

ÖZET

BİBER (*Capsicum annuum* var. *annuum*) TARIMINDA KIŞLIK ARA ÜRÜN OLARAK YEM BİTKİLERİ YETİŞTİREBİLME OLANAKLARI

Oktay KAPLAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

28/01/2019, 37

Balıkesir’de turşuluk süs biber (oval-acılı) (*Capsicum annuum* var. *annuum*) yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu sebeple bu çalışma biber tarımını daha verimli kılmak için kışlık ara ürün olarak ekilecek yem bitkilerinin etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Aynı zamanda bu uygulama ile hayvanlar için kaba yem de üretilmiş olacaktır. Araştırma 2016-2017 yılları kışlık ara ve yazlık ana ürün yetiştirme sezonlarında Balıkesir’in Karesi ilçesinde yürütülmüştür. Denemede kışlık ara ürün olarak Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) Tarım Beyazı 98, yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.) Kosmaj ve yulafın (*Avena sativa* L.) Faikbey çeşitleri ile ana ürün olarak biberin Burbiye çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada ara ve ana bitkinin verim ve kalite özellikleri (yem bitkilerinde ot verimi, ham protein, ham kül, NDF, ADF ve ADL oranları ile biberde meyve verimi ve verim unsurları) incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, yem bitkileri biberin bitki boyunda ortalama %7,8, dal sayısında %25 ve meyve veriminde ise %6,3 oranında artış sağlamıştır. Biber veriminde en yüksek artış yem bezelyesinden sonraki yetiştiricilikle sağlanmıştır. Ara ürün olarak ekilen yem bezelyesi, yulaf ve Macar fiğinden sırasıyla 940,8 kg/da, 930,2 kg/da, 894,6 kg/da kuru ot elde edilmiştir.

Sonuç olarak, biber tarımında hem verimin yükseltilmesi hem de kaliteli kaba yem üretilmesi için, kışlık ara bitkiye yer verilmesi ve bu amaçla baklagillerin, özellikle yem bezelyesinin yetiştirilmesi önerilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Capsicum annuum* var. *annuum*, Meyve Verimi, Yulaf, Yem Bezelyesi, Macar Fiği, Kuru Ot Verimi.

ABSTRACT

GROWING POSSIBILITIES OF FORAGE CROPS AS WINTER FALLOW CROP IN PEPPER (*Capsicum annuum* var. *annuum*) FARMING

Okday KAPLAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Field Crops Department

Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

28/01/2019, 37

In this study, there is an oval-chili (*Capsicum annuum*) of pickled ornamental pepper grown as the main product in Balıkesir Province. In order to increase the yield of *C. annuum*, it was carried out by planting the fodder crops as winter intermediate products. The research was carried out in Karesi District of Balıkesir between 2016-2017. Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) agricultural white 98 as a winter break product in the experiment, (*Pisum arvense* L.) Kosmaj and oats (*Avena sativa* L.) Faik Bey varieties as the main product of pepper burbiye varieties were used in this study. Yield and quality characteristics of intermediate and main plants (crop yield, raw protein ratio, raw ash ratio, NDF, ADF and ADL ratios and fruit yield and yield components of seedlings) have been investigated in this research work. According to the results of the research, 7.8% of the seedlings plant height, 25% in the number of branches and 6.3% in fruit yield were increased. The highest increase in pepper yield has been obtained with the cultivation of fodder pea as intermediate crop. After the cultivation of fodder pea, oats and Hungarian vetch were obtained from 940.8 kg/da, 930.2 kg/da, 894.6 kg/da dry grass.

As a result, in order to increase both the yield and the production of high quality hay grass in pepper cultivation, it is suggested to include winter intermediate crops and for this purpose, the cultivation of legumes, especially fodder peas, has been suggested.

Keywords: *Capsicum annuum* var. *annuum*, Fruit Yield, Oat, Fodder Pea, Hungarian Vetch, Dry Hay Yield.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. Ana Bitki (Biber) İle İlgili Çalışmalar	3
2.2. Ara Bitkisi (Yem Bitkileri) İle İlgili Çalışmalar	5
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Deneme Yerinin Özellikleri	10
3.2. Metot	14
3.3.1. Ara Bitkiye (Yem Bitkileri) Ait İncelenen Özellikler	15
3.3.1.1. Yeşil Ot Verimi.....	15
3.3.1.2. Kuru Ot Verimi	15
3.3.1.3. Bitki Boyu (cm)	16
3.3.1.4. Ham Protein Oranı (%).....	16
3.3.1.5. Ham Kül Oranı (%).....	16
3.3.1.6. NDF, ADF ve ADL Oranları (%)	17
3.3.1.7. Toprak Özellikleri.....	17
3.3.2. Ana Bitkide (Biber) İncelenen Özellikler.....	17
3.3.2.1. Bitki Boyu (cm)	17
3.3.2.2. Dal Sayısı (adet/bitki)	17
3.3.2.3. Meyve Sayısı (adet/bitki).....	17
3.3.2.4. Meyve Boyu ve Eni (cm).....	17

3.3.2.5. Yaş Meyve Verimi (kg/da)	18
3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	18
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	19
4.1. Ara Bitkilere Ait Bulgular	19
4.1.1. Yeşil Ot Verimi	19
4.1.2. Kuru Ot Verimi	19
4.1.3. Bitki Boyu	20
4.1.4. Ham Protein Oranı	20
4.1.5. Ham Kül Oranı	21
4.1.6. NDF, ADF ve ADL Oranları	22
4.2. Ana Bitkiye (Biber) Ait Bulgular	25
4.2.1. Bitki Boyu	25
4.2.2. Dal Sayısı	25
4.2.3. Meyve Eni ve Boyu	26
4.2.4. Meyve Sayısı	26
4.2.5. Meyve Verimi	27
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER	29
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü alanın uydu görüntüsü	11
Şekil 3.2. Biber fidelerinin tarlaya şaşırtılması.....	14
Şekil 3.3. Çerçeve yardımıyla yeşil ot veriminin belirlenmesi.....	15
Şekil 3.4. Hasat edilen ot numunelerinin açık havada kurutulması.....	16
Şekil 3.5. Hasat öncesi deneme alanı.....	18



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlere ait iklim verileri.....	12
Çizelge 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü alanın ekim öncesi ve hasat sonrası toprak özellerindeki değişimi	13
Çizelge 4.1. Ara bitkide yeşil ot verimine ait varyans analizleri	19
Çizelge 4.2. Ara bitkide kuru ot verimine ait varyans analizleri	19
Çizelge 4.3. Ara bitkide bitki boyuna ait varyans analizleri.....	20
Çizelge 4.4. Ara bitkide bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru ot verimleri.....	20
Çizelge 4.5. Ara bitkide ham protein oranına ait varyans analizleri.....	21
Çizelge 4.6. Ara bitkide ham kül oranına ait varyans analizleri	21
Çizelge 4.7. Ara bitkide ham protein ve ham kül oranları (%).....	22
Çizelge 4.8. Ara bitkide NDF oranına ait varyans analizleri.....	23
Çizelge 4.9. Ara bitkide ADF oranına ait varyans analizleri.....	23
Çizelge 4.10. Ara bitkide ADL oranına ait varyans analizleri.....	23
Çizelge 4.11. Ara bitkide NDF, ADF ve ADL oranları.....	23
Çizelge 4.12. Biberde bitki boyu ve dal sayısına ait varyans analizleri	25
Çizelge 4.13. Farklı ara bitki ekimi sonrasında biberde bitki boyu ve dal sayısı	25
Çizelge 4.14. Biberde meyve enine ve boyuna ait varyans analizleri	26
Çizelge 4.15. Ara bitkiye bağlı olarak biberde meyve eni (mm) ve boyuna (cm) ait değerler	26
Çizelge 4.16. Biberde meyve sayısına ait varyans analizleri.....	27
Çizelge 4.17. Biberde meyve sayısı (adet/bitki) ve meyve verimine (kg/da) ait değerler...	27

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Ülkemizde çayır ve mera alanları yönetim ilkelerine uygun olmayan değerlendirmeler sonucunda yeterli ve kaliteli yem üretememe noktasına gelmiştir. Bu eksikliğin giderilmesi için doğal kaynakların iyileştirilmesinin yanında yem bitkileri yetiştiriciliğinin geliştirilmesi de zorunluluk haline gelmiştir. Ülkemizdeki hayvancılık işletmelerinin ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin karşılanması noktasında çayır-mera alanlarının ıslahının yanında, yem bitkileri ekim alanının artırılması, alternatif sayılabilecek kaba yem kaynaklarının ve bunların üretim metotlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir (Serin ve Tan, 2001).

Ülkemizde 23.375.000 ha tarım arazisi bulunmaktadır. Bunun 3.343.000 hektarında meyve, 798.000 hektarında sebze yetiştirilmekte, 3.697.000 hektarı nadasa bırakılmış olup 15.532.000 hektarında da tarla ziraatı yapılmaktadır. Yem bitkilerine ayrılan alan ise 2.687.740 hektardır (TÜİK, 2017). Yem bitkileri tarla tarımında ekim nöbetinin olmazsa olmazları arasında yerini alırken, diğer taraftan ülke hayvancılığının ihtiyaç duyduğu ucuz ve kaliteli kaba yem kaynağında temelini oluşturmaktadır (Altın ve ark., 2009). Son yıllarda nüfus artışına bağlı olarak hayvansal üretimimiz de artmış olmasına rağmen, var olan ihtiyacı tam olarak karşılayamamaktadır. Bu ihtiyacın giderilmesi için tarımsal destekler ve yem bitkilerinin tarla tarımında daha fazla yer alması gerekmektedir.

Hayvansal üretimde verimi artırmak için mevcut kaliteli kaba yem ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması gerekmektedir. Ülkemizde var olan hayvancılık sisteminde temel kaba yem kaynaklarını meralar, yem bitkileri ile bitki ve fabrika artıkları (posa) oluşturmaktadır. Ancak temel sorun nitelikli kaba yem açığıdır (Gökkuş ve Koç, 1996). Tarla tarımında üreticinin ana ürün ekiliş desenine mani olunmadan yem bitkilerinin münavebeye dahil edilmesi, ülkemizdeki yem bitkileri üretimi ve ekiliş alanlarını artırmanın en kolay yolu olarak görülmektedir. Zira ülkemizde yem bitkileri üretiminin artmaması, çayır ve mera alanlarının verim güçlerinin düşmesi ve bunun yanında hayvan varlığının artışına bağlı olarak ortaya ciddi boyutlarda kaliteli kaba yem açığını ortaya çıkarmıştır (Gökkuş, 1994).

Yem bitkileri ekildikleri toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine olumlu etki yapmakla birlikte kendinden sonra gelen kültür bitkilerinin verim ve kalitesine de olumlu etkilerde bulunmaktadır. Ülkemizin endüstri bitkilerinin yoğun yetiştiriciliğinin yapıldığı kıyı bölgeleri; yem bitkileri ekim alanlarını artırılması için ana ve ara ürün olarak özellikle baklagillerin münavebeye dâhil edilebilmesine elverişli bir iklime sahiptir (Açıkgöz ve

ark., 2004). En yoğun nüfusa sahip Marmara Bölgesi ekolojik şartlar bakımından yem bitkilerinin ana ve ara ürün olarak yetiştirilebildiği bir bölgedir. Bu bölgede fiğ ana ürün olarak ekilmekle birlikte, ana ürün olarak yetiştiriciliği yapılan mısır, ayçiçeği gibi yazlık ürünlerin hasadından sonra arazinin boş kaldığı, ertesi ilkbahara kadar yem bitkileri yalın ve karşım halinde yetiştirilerek mayıs ayına kadar hasadı yapılabilmektedir (Bayram ve Çelik, 1999).

Solanaceae familyasının *Capsicum* cinsine dahil olan biber, yeni dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde yetiştiriciliği yapılabilen ortalama olarak 30 türü bulunmaktadır. Bunlardan kültür tarımı yapılan ve ekonomik öneme sahip 5 tür (*Capsicum annum*, *C. baccatum*, *C. pubescens*, *C. frutescens* ve *C. chinense*) bulunmaktadır (Kızılaslan, 1993). Orta ve Güney Amerika biberin anavatanı olarak bilinmesine karşın asıl gen merkezi geniş farklı çeşitlerini barındıran Orta Amerika ve Meksika'dır. Bunun yanında Latin Amerika'nın bazı kesimleri, Afrika, Asya, Orta ve Güney Avrupa sekonder gen merkezleridir (Bayraktar, 1970; Kızılaslan, 1993; Anonim, 2002). Kızılderililere ait arkeolojik şekil ve resimlerden anlaşıldığı üzere *Capsicum* M.Ö. 7000'li yıllardan beri ilaç, baharat, besin maddesi ve süs eşyası olarak kullanılmıştır (Köse, 1998).

Biberin iklim isteklerinde en uygun sıcaklık isteği 20-25°C olup, meyveler yüksek sıcaklıklarda acılaştığı, ışık şiddetinden kısmen hoşlanan biberde meyve oluşumunun arttığı, fazla seçici olmayan toprak istekleri olmakla birlikte pH'sı 6,0-6,5 olan %65-70 toprak neminden hoşlandığı belirtilmiştir. Biberde verim kullanılan çeşide, iklim koşullarına ve yetiştirme tekniklerine göre değişmekle birlikte, dekara ortalama 2-5 ton arasında ürün alınabilmektedir (Bayraktar, 1970).

Balıkesir'de değişik biber türleri ana ürün olarak yetiştirilmektedir. Bu bitki deseni içerisinde ara ürün olarak kışlık yem bitkilerinin yetiştirilmesi ve bunların biber tarımına etkileri araştırılmıştır. Bu sebeple bu araştırmada, Balıkesir'de yazlık ana ürün olarak ekimi yapılan ve bölgedeki diğer tarla bitkilerine göre birim alandan daha fazla gelir getirdiği için her geçen gün ekim alanı artan turşuluk süs biberinin (oval-acı) (*Capsicum* sp.) verim ve kalitesini arttırmak ve bununla birlikte bölgesel olarak hem kaba yem ihtiyacının karşılanmasında hem de ürün deseni içerisinde yem bitkilerinin kazandırılmasında önemli katma değer sağlanması amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ana Bitki (Biber) İle İlgili Çalışmalar

Bayraktar (1970), yaptığı çalışmada biberleri şekil ve renk gruplarına göre ayırdığı çalışmasında Dolmalık biberleri sarı, yeşil, koyu yeşil olarak gruplandırırken uzun sivri biberleri ise acı sivri uçlu yeşilbiberler, acı küt uçlu yeşilbiberler, acı sivri uçlu koyu yeşil biberler, acı küt uçlu koyu yeşilbiberler, acı toz biberler, tatlı çarliston biberler domates biberler ve yeşil konik biberler olarak gruplandırmıştır. Bununla beraber süs biberlerini ise sivri ve yuvarlak şekilli süs biberleri olarak gruplandırmıştır.

Saga (1972), yapmış olduğu çalışmada fosfor ve potasyumlu gübrelerinin kırmızıbiber meyvelerinde kapsaisin içeriğinin çok düşük olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte özellikle gelişme aşamasında fosfor miktarının meyve gelişimini ve meyvenin kapsaisin içeriğini üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Andrews (1985), yaptığı çalışmada *C. annuum* çeşitlerinin şaşırtma ile hasat arasındaki geçen süre 120 gün iken, diğer çeşitlerde ise bunun 150 günü bulduğunu bildirmiştir. *C. annuum* çeşitlerinin tercih nedenleri arasında erken verimlilik, yüksek kapsaisin içeriği, kurutmaya uygun ince duvarlı meyveler ve konserveye uygun şekilleri olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bunun yanında kurutmaya uygun ve yöresel hastalıklara dayanıklı biber çeşitleri ıslah etmiştir.

Green ve Kim (1991), yapmış oldukları çalışmada *Capsicum* cinslerinin en uygun sıcaklık isteklerinin 21-29°C arasında olduğu, rakım olarak 1400-2120 m yükseklikleri sevdiğini ve bununla birlikte gübreli killi ve kumlu topraklarda iyi yetiştiğini belirtmişlerdir. Tohumların mart ayı içinde seraya ekilip bunu müteakip yetişen fidelerin 4-6 hafta sonra tarlaya şaşırtıldığı ve toprakta da yeterli nemin olması gerektiğini, fidelerin tarlaya şaşırtma sıra arası mesafesi 70-80 cm iken sıra üzerinin ise 30-40 cm şeklinde olmasının gerektiğini belirtmişlerdir.

Şeniz (1992), yapmış olduğu çalışmada son yıllarda gerçekleşen biber ıslahı ile ilgili çalışmaların özellikle *C. annuum* ile seleksiyon ve melezleme konularında olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı sıcaklığın biberdeki etkileri üzerine yaptığı çalışmada düşük sıcaklıkların meyve şeklini ve büyüklüğünü etkilediğini, bu sıcaklık etkisinin çiçeklenmeden önce, çiçeklenme sonrasına göre daha fazla bir etkisinin olduğunu, bununla birlikte nispeten daha düşük gece sıcaklıklarının meyvelerde tohum sayısını azalttığını belirtmiştir. Ayrıca biberde verimin büyüme süresi ve bakım koşulları yanında çeşit

verimliliği ve meyve iriliğine de bağlı olduğunu bildirmiştir.

Kızılaslan (1993), yaptığı çalışmada biberin kırmızı olgunluğa gelmesinin, askorbik asit ve karoten içeriğinin diğer sebzelere göre fazla olduğundan beslenme açısından avantaj sağladığını belirtmiştir. Araştırmacı özellikle kırmızıbiberin güneşte kurutulmasının kalite yönünden uygun olmayacağını çünkü bibere kırmızı rengi veren madde olarak da bilinen kapsaisinin ışıktaki kalma süresine bağlı olarak önemli ölçüde azaldığını belirtmiştir.

Kütevin ve Türkeş (1994), yapmış oldukları araştırmada biber tohumlarının böbrek şeklinde basık olduğu, 1 gramında 120-200 adet tohum bulunurken, çimlenme yeteneklerini ise 4-5 yıl kaybetmediklerini, bununla beraber bitki boyları 1 m'ye kadar çıkarken kök derinliğinin ise 75 cm olduğunu bildirmişlerdir. Biberlere yetiştirme periyodunda özellikle sıcak geçen aylarda sulamanın önemli olduğu, sulanmadığı takdirde hem acılaştırmanın fazla olacağı hem de meyvelerin zayıf kalacağını belirtmişlerdir. Fide dikim sıra aralığının 60-70 cm iken sıra üzerinin ise 30-40 cm şeklinde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tunçer (1995), yürütmüş olduğu araştırmada kaliteli biber üretiminde; hasat sırasında hasarlı biberlerin ayıklanması ve toprakla temasının kesilerek hızlı kurumanın sağlanması ve rutubet oranının ise %14'ü geçmemesi gerektiğini bildirmiştir.

Dabrowska ve ark. (2001), Cyklona kültürleri Bronowicka Ostra acı biber çeşitlerini kapsayan ve iki farklı toprak tipinde (alüviyal ve siyah toprak) kurdukları denemede en yüksek verim, en yüksek kapsaisin ve karotein içeriğinin eylül ayının ikinci yarısında yapılan hasattan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Anonim (2008) Kırmızıbiberde bulunan aflatoksin karaciğerde birikerek kanserojen bir etki yapmaktadır. Ülkemizde kırmızıbiber ile ilgili ilk sorunlar 1990'lı yıllarda ihraç edilen ürünlerin AB üyesi ülkelere iade edilmesiyle dikkat çekmiştir.

2.2. Ara Bitkisi (Yem Bitkileri) İle İlgili Çalışmalar

Tarman (1960), yem bitkilerinin ekim nöbetin sistemine dahil edilmesi; kaba yem açığının azaltılmasına katkıda bulunmasının yanı sıra diğer tarla bitkilerinin verimlerinin de artmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle çok yıllık yem bitkilerinin yanı sıra, bir yıllık yem bitkilerinin kültürünün de önemli olduğunu bildirmektedir.

Tosun (1967), yem bitkilerinin ekim nöbeti sistemine alınmasının hayvansal üretimde büyük ihtiyaç olan kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanması yanı sıra tarla toprağının verimliliğini artırması, fiziksel yapısının iyileştirmesi ile toprak ve su kaybının önlenmesi bakımından önemli olduğunu bildirmektedir.

Akyıldız (1969), yapmış olduğu çalışmada, farklı dönemlerde hasat edilen bitkilerde besin maddelerinin miktarının ve kuru madde oranlarının da farklı olduğunu belirtmiştir. Sürgün başlangıcında hasat edilen yulafta %8,19 ham protein ve %16,1 kuru madde bulunurken arpada ise %6,2 ham protein ve %19,0 kuru madde bulunduğunu, çiçeklenme öncesi hasat edilen fiğde %15,5 kuru madde %23,9 ham protein, mısırdaki %17,3 kuru madde %9,8 ham protein bulunurken yem bezelyesinde ise bu oranların %17,8 ham protein ve %14,8 kuru madde şeklinde olduğunu belirtmiştir.

Tarman (1972), münavebe sistemleri üzerine yaptığı çalışmada münavebede sürekli olarak aynı bitkilere yer verilmesinin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini bozduğunu bildirmiştir. Bu açıdan kışın boş kalan arazilerde tek yıllık baklagil yem bitkilerinin yetiştirilmesi önemlidir. Araştırmacı yem bitkilerinin kendinden sonra gelen kültür bitkilerinin verim ile kalitesi yükselterek bu etkisini de birkaç yıl devam ettirdiğini bildirmektedir.

Elçi ve ark. (1976), Ankara şartlarında yürüttükleri çalışmada yulaf + adi fiğ karışımı olarak ekilen parsellerinden 262,5 kg/da kuru ot, yulaf parsellerinden 281,4 kg/da kuru ot elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Sefa (1984), yapmış olduğu çalışmada Eskişehir’de sulanabilir tarım alanlarında üç yıllık rotasyon sistemi (yazlık arpa+yazlık arpa+mısır) içinde bazı yem bitkileri (adi fiğ ve koca fiğ) ve çiftlik gübresi denemesi yapmış ve bu çalışmada 3 ton/da’lık çiftlik gübresinin yerine, çiftlik gübresinin temin edilemediği durumlarda koca fiğ ve adi fiğin yeşil gübresinin başarıyla kullanılabileceğini belirtmiştir.

Anlarsal (1987), Çukurova Bölgesi taban alanlarında yürütülen çalışmada 10 adet adi fiğ çeşidine ait iki yıllık ortalamalar baz alındığında, kuru ot verimi 331,7 kg/da olarak, yaş ot verimini ise 2053,3 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında 310,08 kg/da kuru madde verimini saptanırken, tohum verimi ise 117 kg/da, saptanmış olup, bitki boyu ise

42,38 cm, olarak tespit edilmiştir

Sağlamtimur ve ark. (1989), Çukurova koşullarında 2 yıl boyunca 4 farklı karışımı (tüylü fiğ + yulaf), 4 farklı karışım oranıyla (fiğ:yulaf; 2:1, 3:1, 4:1, 5:1) ve 5 farklı ekim zamanına (15'er gün arayla Ekim ayından Aralık ayına kadar) göre yürüttükleri çalışmada; ekim zamanı geciktikçe her iki bitkide de yeşil ot ve kuru ot verimlerinin azaldığı, bitki boylarının kısa kaldığını belirtmişlerdir. En yüksek yeşil ot veriminin ise ekim zamanı olarak ekim ayı sonu ve kasım ayı başı arasında yapıldığında elde edildiğini vurgulamışlardır.

Manga ve Genç (1990), Samsun ekolojik koşullarında yem bitkilerinin ekim nöbeti sistemine dahil edilerek kış döneminde boş kalan tarım arazilerini en iyi şekilde değerlendirebilecek fiğ çeşidini ve karışım türünü tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada; adi fiğden (Ürem-79) yeşil ot verimi olarak 1113,0 kg/da, kuru ot verimi olarak da 348,4 kg/da elde edilirken, %20,7 ham protein oranı tespit edilmiştir.

Tosun ve ark. (1991), İzmir bölgesinde 7 farklı fiğ çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmada; fiğin yeşil ot verimi ile kuru madde oranı arasında negatif, kuru madde verimi ile bitki boyu arasında ise pozitif ve önemli derecede ilişkiler olduğunu belirlemişlerdir.

Uçar (1991), Konya-Kadınhanı yöresinde Bazı baklagil yem bitkilerinin nadas alanlarında yetiştirilme olanaklarının araştırılması çalışmasında; destek bitki olarak 1:2 oranında arpa kullanmıştır. Ayrıca Macar fiğinden 120-257 kg/da kuru ot elde edilirken yem bezelyesinden ise 143-351 kg/da elde etmiştir

Soya ve Avcıoğlu (1991), adi fiğ ve tüylü fiğin toprağa bıraktıkları kuru madde ve organik madde miktarı ile ilgili yaptıkları çalışmada; Kubilay 82'den ortalama 99 kg/da kök kuru maddesi ve 75 kg/da organik madde, bir tüylü fiğ çeşidi olan Menemen-79'dan ise dekara 73 kg kuru madde ve 53 kg organik maddenin toprağa bırakıldığını belirlemişlerdir.

Özer (1992), anıza doğrudan ekim yöntemi ile yem bitkileri yetiştirme olanakları üzerine yaptığı çalışmada anızda saf olarak yetiştirilen adi fiğde ortalama ham protein oranı %18,41 olurken ham protein verimi ise 89,3 kg/da olarak tespit edilmiştir. Koca fiğ ve yem bezelyesinde ortalama ham protein oranları %16,23 ve %20,25 olurken ham protein verimlerini de 57,5 kg/da ve 58,8 kg/da olarak belirtmiştir.

Acar (1994), Samsun koşullarında Adi fiğin L-147 çeşidi ile yulaf (1:1) karışımını yürüttüğü çalışmada; baklagillerin genç organizmaların hızlı gelişmesini sağlayan “avenin” maddesini de içeren yulaf ile karışımının uygun olduğunu bildirmiştir.

Altın ve Uçan (1996), fiğ: yulaf (3:1, 1:1, 1:3) karışım oranlarında yürüttükleri

çalışmada; yıl içindeki yağışın düzensiz dağılımına bağlı olarak incelenen karakterlerin yıllara göre farklılıklar gösterdikleri, bununla birlikte kıraç koşullarda süt sığırcılığı bakımından en iyi karışım oranının 3:1 olduğunu ve karışımda fiğ oranının %50'nin altına düşmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Bayram ve Çelik (1999), Bursa kıraç koşullarında yulaf ve fiğ karışım oranlarını belirlemeye yönelik yürütmüş oldukları çalışmada; yüksek protein verimi elde etmek için karışımın %50 yulaf + %50 fiğ olduğu ancak yüksek kuru ot verimi elde etmek isteniyorsa %75 yulaf + %25 fiğ karışımının ekilmesini tavsiye etmişlerdir. Ayrıca botanik kompozisyondaki baklagil oranları %75'lik fiğ de %38,1 olurken, %50'lik fiğde ise %28,8 olduğunu tespit etmişlerdir.

Soya ve ark. (1999), Bornova koşullarında en uygun ekim ve hasat zamanının belirlenmesine yönelik yürüttükleri çalışmada, Kubilay-82 ve Menemen-79 fiğ çeşitlerini kullanmışlardır. Üç farklı ekim zamanı (1 Kasım, 16 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı hasat zamanı (20 Mart, 12 Nisan, 1 Mayıs) uygulanmıştır. Sonuç olarak, en uygun ekim zamanının kasım başı olduğunu, en uygun hasat zamanının ise yazlık ana ürün olan pamuk ekimine imkân tanımak amacıyla nisan ortası veya sonu yapılmasını önermişlerdir.

Anlarsal ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada Çukurova Bölgesi ekolojik şartlar bakımından incelendiğinde yem bitkilerinin kışlık ara bitki olarak ekim münavebe sistemine dahil edilebileceklerini ve bunlardan özellikle baklagillerin dahil edilmesiyle kaba yem üretiminin arttırılabileceğini bildirmişlerdir.

Başbağ ve ark. (2001), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkilerinin kuru alanlarda nadas yılında, sulanan alanlarda ise ana ürün olarak yetiştirilmesini önermişlerdir. Bununla birlikte fiğ türlerinin sulu tarım sisteminin uygulandığı bölgelerde buğday-pamuk veya pamuk-pamuk ekim nöbetinde kışlık ara ürün olarak değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir.

Hakyemez (2006), Çanakkale koşullarında adi fiğde 6 farklı ekim zamanının ot ve tane verimi üzerine etkilerini incelemiştir. İki yılın ortalamasına göre en yüksek yeşil ot verimi (1438,8 kg/da) kasım ayının ilk yarısında yapılan ekimden alırken, bunu (1334,4 kg/da) ile ekim ayının ikinci yarısındaki ekimler izlemiştir. En yüksek kuru ot verimi (510,7 kg/da) ile kasım ayının ilk yarısındaki ekimden, bunu (473,7 kg/da) ile ekim ayının ikinci yarısındaki ekiminden elde edilmiştir. Otta bulunan ham protein verimi en yüksek olarak (93,6 kg/da) ile kasım ayının ilk yarısında yapılan ekimden elde edildiği ifade etmiştir. Araştırma sonunda kışlık ara ürün olarak kullanılabilecek fiğın en uygun ekim döneminin kasım ayının ilk yarısı olduğu vurgulanmıştır.

Aşık (2006), yem bezelyesi ve arpa karışımları üzerine yaptığı çalışmada; bitkilerde gelişme devreleri ilerledikçe ağırlık artışının meydana geldiğini, bununla beraber besleme değerinin azaldığını bildirmektedir. Buğdaygillerde bu gelişme devrelerinin ilerlemesi kartlaşma olayı daha hızlı olduğundan besleme değerinin azalması daha çabuk meydana gelmektedir. Bu nedenle karışık ekimlerde, biçim zamanlarının tayin edilmesinde tahılların gelişme dönemlerinin esas alınmasının önemli olduğunu bildirmektedir.

Acar ve ark. (2009), Karadeniz Bölgesi için en uygun ekim nöbeti sistemini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, Bölgenin kıyı kesimlerinde çeltik, ayçiçeği gibi yazlık ürünlerin tarlayı boş bıraktıkları dönemlerde bezelye, mürdümük ve fiğ+tahıl karışımlarının uygun olduğunu, bununla birlikte özellikle iç kesimlerde sulama imkânı olan bölgelerde yoncanın, sulama imkânı bulunmayan bölgelerde ise korunganın ekim nöbetine alınmasının üretimi artırabileceğini bildirmişlerdir.

Türk ve Albayrak (2012), farklı biçim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, Ulubatlı, Kirazlı, Gölyazı ve Ürünü Yem Bezelyesinden oluşan 4 yem bezelyesi çeşidi kullanılmıştır. Çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve tohum dolum aşamasından oluşan 3 farklı fenolojik dönemde biçim yapılmıştır. En yüksek yüksek kuru madde miktarı (2415 kg/da) ve ham protein verimini (442 kg/da) olmak üzere Gölyazı çeşidinde tespit edilmiştir. Hasatın geç dönemde yapılmasıyla yem kalitesinde bozulmalar meydana geldiği, sindirilebilir kuru madde ve nispi yem değerinin, ham protein içeriği düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar buna ek olarak hasadın geç dönemde yapılmasının kuru madde ile ham protein veriminin, ADF ve NDF içeriklerinin ise yükselttiğini bildirmişlerdir.

Sayar (2014), Diyarbakır/Çınar ekolojik şartlarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkisi türlerinin ot verim performansları ve münavebe sistemine dahil edilebilme imkanlarının incelediği çalışmada; Deneme materyali olarak yaygın fiğ, Macar fiği, yem bezelyesi, koca fiğ, mürdümük, burçak, tüylü fiğ ve siyah nohut kullanmıştır. İki yıllık yapılan çalışmada ortalama en yüksek yeşil ot verimi sırasıyla 2482,5 kg/da ile yem bezelyesinde, 2477,3 kg/da ile mürdümük ve 2291 kg/da ile de tüylü fiğde tespit edilirken, kuru ot verimi en yüksek (663,7 kg/da) yem bezelyesinde saptanmıştır. Bitki boyu ortalamaları baz alındığında ise en uzun boylu bitkinin 74 cm ile yem bezelyesi en uzun bitki boyuna sahip olurken, bunu 65,8 cm ile tüylü fiğin takip ettiğini bildirmiştir.

Anderson ve ark. (2014), büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde yem bezelyesinin öneminden bahseden araştırmacılar yem bezelyesinin çiftlik hayvanlarının performansını arttırırken, özellikle süt sığırcılığında iyi bir destekleyici olduğunu vurgulamışlardır. Yem

bezelyesi silajının ham protein miktarının %15,4, sindirilebilir kuru madde içeriğinin ise %58 oranında olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında yem bezelyesinin yulaf, arpa ve tiritikale ile de iyi karışımlar oluşturduğu, yem bezelyesi-yulaf karışımında kuru madde oranı 539 kg/da iken, bunu yem bezelyesi-arpa karışımı takip etmiştir. Ham protein oranı olarak bakıldığında, en yüksek yem bezelyesi %17, bunu %14 ile yem bezelyesi-arpa karışımı izlemiştir. Sindirilebilir kuru madde oranı %67 ile en yüksek yalnız yem bezelyesi, bunu %65 ile de yem bezelyesi-arpa karışımının izlediğini belirtmişlerdir.



BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Balıkesir ili Merkez Karesi İlçesi Kamçılı Mahallesinde 2016-2017 yılı üretim sezonunda tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, bölgeye uyumlu kışlık ara ürün olarak Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) Tarım Beyazı 98, yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.) Kosmaj ve yulafın (*Avena sativa* L.) Faikbey çeşidi kullanılmıştır. Yazlık ana ürün olarak bölge çiftçisinin düzenli olarak %75'inden fazlasının üretimini yaptığı ve birim alandan daha fazla kazanç sağladığı Bursa Tohumculuk Firmasından temin edilen Süs biberi (oval-acı) (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) Burbiye çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme Karesi İlçe merkezinin kuzey doğusunda olup, Balıkesir'e 24 km mesafede yer almaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü arazi deniz seviyesinden 315 metre yüksekte olup, 39°49'18,53" kuzey ile 27°54'19,07" doğu koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 3.1).

Araştırmanın yürütüldüğü dönemde ortalama en düşük ve en yüksek sıcaklıklar ocak ve temmuz aylarında ölçülmüştür. Uzun yıllar ortalamasına göre en düşük sıcaklık 4,8°C ile ocak ayında ve en yüksek sıcaklık ise 24,8°C ile temmuz ayında belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde diğer yıllara göre yaklaşık 6,5 mm daha az yağış düşmüştür (Çizelge 3.1).

Araştırmanın yürütüldüğü alanın toprak analizleri 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizi yapılmıştır. Ekim öncesi yapılan toprak analizleri Akhisar Ziraat Odası Laboratuvarında, hasat sonrası yapılan analizler ise Balıkesir Ticaret Borsası Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırma alanının toprakları killi-tınlı bir bünyeye sahiptir. Organik madde içeriği ekim öncesi orta düzeyde iken hasat sonrası iyi düzeye gelmiştir. Potasyum içeriği yüksek, fosfor içeriği ise çok yüksektir. Tuzsuz bir yapıya sahip olup pH düzeyi ise nötrdür.



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü alanın uydu görüntüsü

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlere ait iklim verileri

Aylar	Yetiştirme Sezonu (2016-2017)			Uzun Yıllar (1938-2017)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)
Ekim-2016	15,5	15,5	69,2	15,7	45,6	71,2
Kasım	9,6	125,5	75,1	10,5	75,4	78,3
Aralık	2,7	41,8	79,6	6,6	94,9	81,9
Ocak-2017	1,9	172,2	84,4	4,8	85,0	81,6
Şubat	6,7	52,4	76,3	5,9	68,4	78,3
Mart	9,5	58,7	77,2	8,2	60,8	73,6
Nisan	12,3	34,8	68,1	12,9	50,1	70,1
Mayıs	17,2	40,4	70,2	17,8	41,2	66,5
Haziran	22,9	13,0	64,5	22,4	24,8	59,7
Temmuz	25,3	7,2	57,0	24,8	8,3	56,8
Ağustos	25,0	11,2	63,3	24,6	6,1	58,7
Eylül	21,9	3,3	55,3	20,7	21,9	62,8
Ortalama	14,2	-	70,01	14,57	-	69,9
Toplam	-	576,0	-	-	582,5	-

* Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Balıkesir Havaalanı Meteoroloji Müdürlüğü Ölçüm Verileri.

Çizelge 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü alanın ekim öncesi ve hasat sonrası toprak özelliklerindeki değişimi

Derinlik (0-30 cm)	Ekim Öncesi		Hasat Sonrası	
	Sonuç	Yorum	Sonuç	Yorum
Saturasyon (%)	56,3	Killi-Tınlı	56,0	Killi-Tınlı
Organik Madde (%)	2,7	Orta	2,8	İyi
Potasyum (K ₂ O) kg/da	338,6	Yüksek	260,7	Yüksek
Fosfor (P ₂ O ₅) kg/da	55,7	Çok Yüksek	106,8	Çok Yüksek
Toplam Tuz (%)	0,1	Tuzsuz	0,1	Tuzsuz
Kireç (%)	0,8	Az Kireçli	2,2	Kireçli
pH	6,9	Nötr	6,8	Nötr
Demir (ppm)	15,4	Fazla	10,0	Fazla
Çinko (ppm)	3,5	Yeterli	1,1	Yeterli
Toplam Azot (%)	0,2	Çok Yüksek	0,2	Çok Yüksek

3.2. Metot

Kışlık ara ürün olacak her bitki grubu 10 x 50 m boyutlarında 500 m² alana ekilmiş ve aralarında birer metre boşluk bırakılmıştır. Daha sonra bu alan dörde bölünerek her biri 125 m² olan parseller oluşturulmuştur. Denemenin kurulacağı tarlada biber hasadı 1 Kasım itibariyle sona ermiştir. Bundan sonra 07.11.2016 tarihinde tarla pullukla 20 cm derinlikten ilk sürüm yapıldıktan sonra tırmık çekilerek tarla ekime hazır hale getirilmiştir. Ardından havalı mibzerle yem bitkileri ekimi gerçekleştirilmiştir. Ekimde Macar fiğinden 8 kg/da, yem bezelyesinden 12 kg/da ve yulaftan 20 kg/da tohumluk kullanılmıştır. Macar fiği ve yem bezelyesi 30 cm, yulaf 15 cm sıra arası mesafe olacak şekilde ekilmiştir. Ekimle birlikte Macar fiği ve yem bezelyesine 1,8 kg/da N ve 4,6 kg/da P, yulafa ise 8'er kg/da N ve P verilmiştir. Buna göre, Macar fiği ve yem bezelyesine ekimle birlikte dekara 10 kg DAP, yulafa ekimle beraber 17,5 kg DAP ve ilkbaharda ise 7 kg üre verilmiştir.

Bölgede biber dikimi iklime bağlı olarak değişmekle beraber genel olarak Mayıs ayının son haftasında başlamaktadır. Bu nedenle yem bitkileri genel itibariyle Mayıs ayının ikinci haftasına kadar hasat edilmektedir. Hasat sonrasında 22.05.2017 tarihinde biber için tarla hazırlığı yapılmış ve tüm deneme alanına dekara 2850 bitki (70 x 50 cm) olacak şekilde hazır biber fideleri şaşırtılmıştır (Şekil 3.2). Gübre olarak 15-20 kg/da azot, 8-10 kg/da fosfor, 20-25 kg/da potasyum ve 8-10 kg/da kalsiyumlu ticari gübre verilmiştir (Bayraktar, 1970). Dikim öncesinde dekara 15 kg kompoze (15.15.15) ve her hasat sonrasında damlama sulama ile birlikte dekara 12 kg MAP, 18 kg AN (%33), 1 kg demir sülfat, 0,5 kg çinko sülfat, 1 lt nitrik asit gübreleri verilmiştir.



Şekil 3.2. Biber fidelerinin tarlaya şaşırtılması

3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler

3.3.1. Ara Bitkiye (Yem Bitkileri) Ait İncelenen Özellikler

3.3.1.1. Yeşil Ot Verimi

Her parselde 1 m² (1 x 1 m) alana sahip üçer çerçeve parsellerin orta kısımlarına gelecek şekilde biçilmiştir (Şekil 3.3). Kışlık ekilen bitkilerin yazlık ana ürünün (biber) ekim zamanını etkilenmemesi için biçimler mayıs ayının ortasında orakla yapılmıştır. Biçilen numuneler tartılmış ve bunların ortalaması alınarak ortalama yeşil ot verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. Çerçeve yardımıyla yeşil ot veriminin belirlenmesi

3.3.1.2. Kuru Ot Verimi

Biçilen yeşil otlardan birer kg örnek alınmış önce havada suları soldurulduktan (Şekil 3.4) sonra laboratuvara getirilip kurutma dolabında bekletildikten sonra kuru ot verimleri belirlenmiştir (Altun ve Gökkuş, 1998).



Şekil 3.4. Hasat edilen ot numunelerinin açık havada kurutulması

3.3.1.3. Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele seçilen 3 bitkinin hasat öncesinde toprak seviyesi ile bitki uç noktası arasındaki mesafesi ölçülerek hesaplanmıştır (Anlarsal ve Gülcan, 1988).

3.3.1.4. Ham Protein Oranı (%)

Öğütülen ot örnekleri Kjeldahl yöntemine göre ham protein içerikleri tespit edilmiştir (AOAC, 1990).

3.3.1.5. Ham Kül Oranı (%)

Öğütülen bitki örnekleri önce 60°C’de 48 saat kurutma fırınında kurutulduktan sonra bu örneklerden 3’er gram alınıp porselen kroze konmuş ve yakma fırınında 550°C’de beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra çıkartılıp tartılmıştır. İlk ağırlıkla son ağırlık arasındaki fark toplam kül oranı olarak değerlendirilmiştir (AOAC, 1990).

3.3.1.6. NDF, ADF ve ADL Oranları (%)

Bitki örneklerinde NDF ve ADF analizleri Van Soest ve ark. (1991) tarafından önerilen yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir.

3.3.1.7. Toprak Özellikleri

Toprak özelliklerini belirlemek için yem bitkilerinin ekim öncesi ve hasat sonrasında her ana parselden (500 m²) üçer toprak örneği alınmıştır. Topraklarda organik madde, N, P, K, pH özelliklerine bakılmıştır. Organik madde Nelson ve Sommers (1996) yöntemiyle, toplam N oranı Kjeldahl yöntemi kullanılarak (Bremner ve Mulvaney 1982), alınabilir P Olsen ve ark. (1954) tarafından geliştirilen ve ekstrakt eriyiği 0,5 M sodyum bikarbonat pH=8,5 olan sodyum bikarbonat yöntemiyle, değişebilir K Sumner ve Miller (1996) tarafından geliştirilen yöntemle ve toprak reaksiyonu (pH) ise 1:2,5 toprak-su çözeltilisinde cam elektrotlu pH metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Richards, 1954).

3.3.2. Ana Bitkide (Biber) İncelenen Özellikler

3.3.2.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele seçilen 3 bitkinin toprak seviyesi ile bitki uç noktası arasındaki mesafesi ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır. Alınan ortalamalar bitki boyu olarak cm cinsinden belirtilmiştir. Ölçümler bitkilerde boy uzamasının durduğu dönemde yapılmıştır (Alparslan, 2007).

3.3.2.2. Dal Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 3 bitkinin ana gövdesinden çıkan dalları sayılarak ortalaması alınmış bitkideki dal sayısı (adet/bitki) bulunmuştur (Alparslan, 2007).

3.3.2.3. Meyve Sayısı (adet/bitki)

Hasattan önce her parselden rastgele seçilen 3 bitkideki tüm meyveler sayılarak ortalaması alınmış ve bitki başına meyve sayısı tespit edilmiştir (Alparslan, 2007) (Şekil 3.5).

3.3.2.4. Meyve Boyu ve Eni (cm)

Hasattan önce her parselden rastgele seçilen 3 bitkide gelişmesini tamamlamış üçer meyvenin sap kısmı başlangıç noktası ile uç kısmı arasındaki mesafe ölçülerek meyve boyu, orta kısmının da kalınlığı ölçülerek meyve eni bulunmuştur (Alparslan, 2007).

3.3.2.5. Yaş Meyve Verimi (kg/da)

Her parselden ayrı ayrı hasat edilen meyveler her hasat sonunda tartılmış ve ağırlıkları tespit edilmiş ve daha sonra parsel alanı üzerinden toplam verimler hesaplanmıştır (Alparslan, 2007).



Şekil 3.5. Hasat öncesi deneme alanı

3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf parselleri deneme desenine uygun şekilde SAS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir (Orhan ve ark., 2004). Ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF testi ile karşılaştırılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Ara Bitkilere Ait Bulgular

4.1.1. Yeşil Ot Verimi

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait yeşil ot verimleri değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistikî olarak önemli oranda farklılık gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.1). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek yeşil ot verimi 5979,4 kg ile yem bezelyesi ve 5705,2 kg ile Yulaf bitkilerinde ölçülmüştür. En düşük yeşil ot verimi ise 5654,5 kg ile Macar fiğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.1. Ara bitkide yeşil ot verimine ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	136224,30	0,8753
Ara bitki	2	549953,19	0,5896
Hata	22	11178974,00	-
Genel	26	11865151,00	-

4.1.2. Kuru Ot Verimi

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait kuru ot verimleri değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistikî olarak önemli oranda farklılık olmamıştır (Çizelge 4.2). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek kuru ot verimi 940,8 kg ile yem bezelyesi ve 930,2 kg ile Yulaf bitkilerinde ölçülmüştür. En düşük kuru ot verimi ise 894,6 kg ile Macar fiğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.2. Ara bitkide kuru ot verimine ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	73646,57	0,3355
Ara bitki	2	10533,32	0,8496
Hata	22	705508,45	-
Genel	26	789688,33	-

4.1.3. Bitki Boyu

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait bitki boyu değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P= 0,0001$) (Çizelge 4.3). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek bitki boylarına 165,9 cm ile yem bezelyesi ve 136,2 cm ile Macar fiği bitkilerinde ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ise 129,7 cm ile yulafta tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Ara bitkide bitki boyuna ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	16,0741	0,9431
Ara bitki	2	6705,4074	0,0001*
Hata	22	3012,3704	-
Genel	26	9733,8519	-

Çizelge 4.4. Ara bitkide bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru ot verimleri

Ara Bitki	Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi	Bitki boyu
Yulaf	5705,2	930,2	129,7 b
Yem Bezelyesi	5979,4	940,8	165,9 a
Macar fiği	5654,5	894,6	136,2 b

Biber tarımında ara bitki olarak kullanılan yulaf, yem bezelyesi ve Macar fiğine ait yeşil ve kuru ot verimleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu bitkilere ait ortalama yeşil ot verimleri 5654,5-5979,4 kg/da, kuru ot verimleri ise 894,6-940,8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Fakat bitki boyları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre en yüksek bitki boyu baklagiller familyasına ait yem bezelyesi ve Macar fiğinde (165,9 ve 136,2 cm), en düşük bitki boyu ise 129,7 cm ile yulafta ölçülmüştür. Bitki boylarında ortaya çıkan farklılık iklim şartları ve bitkilerin genetik özelliklerinden kaynaklanmış olabilir (Avcı ve Doğrusöz, 2012; Gökkuş ve ark., 2013).

4.1.4. Ham Protein Oranı

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait ham protein oranı değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P= 0,0001$) (Çizelge 4.5). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek ham protein oranı %16,86 ile

yem bezelyesi ve %15,47 ile Macar fiği bitkilerinde belirlenmiştir. En düşük ham protein oranı ise %11,1 ile yulafı tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.5. Ara bitkide ham protein oranına ait varyans analizleri.

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	4,17336	0,4216
Ara bitki	2	168,46196	0,0001*
Hata	22	51,09316	-
Genel	26	-	-

Ara bitki olarak yetiştirilen bitkilerin ham protein ve ham kül oranları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yem bezelyesi ve Macar fiğinin ham protein içerikleri yulafa göre daha yüksek çıkmıştır. Baklagiller bakteriler aracılığıyla havanın serbest azotunu toprağa bağladıkları için buğdaygillere göre daha yüksek azot içeriğine sahiptir. Bundan dolayı baklagillerin protein içeriği buğdaygillere göre daha yüksektir (Albayrak ve Ekiz, 2005; Yisehak, 2008; Gökkuş ve ark., 2013).

4.1.5. Ham Kül Oranı

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait ham kül oranı değerleri yapılan varyans analizine göre istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P= 0,0038$) (Çizelge 4.6). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek ham kül içeriğine oranı %11,16 ile Macar Fiği ve %10,24 ile Yem Bezelyesi bitkilerinde tespit edilmiştir. En düşük ham kül içeriğine ise %7,82 ile Yulaf parsellerinde saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.6. Ara bitkide ham kül oranına ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	2,25903	0,7386
Ara bitki	2	53,53027	0,0038*
Hata	22	80,90508	-
Genel	26	-	-

Çizelge 4.7. Ara bitkide ham protein ve ham kül oranları (%)

Ara Bitki	Ham protein oranı	Ham kül oranı
Yulaf	11,01 b	7,82 b
Yem Bezelyesi	16,86 a	10,24 a
Macar fiği	15,47 a	11,16 a

Yapılan araştırmada otun ham kül içeriği farklı ara bitki türlerine göre önemli oranda değişiklik göstermiştir. Baklagillerin ham kül içeriği buğdaygillere nazaran daha yüksek bulunmuştur. Bitkilerde mineral element birikimi kök sistemlerine, elementlerle olan sinerjik ve antogonistik interaksiyonlara, vejetasyon periyodu boyunca düşen yağış miktarına ve birim alandaki bitki sıklığına, toprak azot içeriği ve toprak pH'sına bağlıdır (Marschaner, 1995). Bitkiler en fazla mineral element birikimlerini hafif ve asidik karakterdeki topraklarda yapmaktadır. Bunun yanında daha ağır ve alkali topraklarda yetişen bitkilerde özellikle çinko, mangan ve demir başta olmak üzere diğer mineral element birikimleri daha düşük seviyede olmaktadır. Aynı büyüme şartlarında baklagiller buğdaygillere göre daha fazla kalsiyum, magnezyum, bakır, çinko, mangan, demir ve kobalt elementlerini daha fazla, sodyumu elementini ise daha az biriktirirler. Fosfor ve potasyum biriktirme seviyeleri arasında ise her iki familya arasında önemli farklılık bulunmamaktadır. (Juknevičius ve Sabienė, 2007).

4.1.6. NDF, ADF ve ADL Oranları

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait NDF oranı yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur ($P= 0,0001$) (Çizelge 4.8). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek NDF oranı %50,7 ile Yulaf ve %41,0 ile Yem Bezelyesi bitkilerinde belirlenmiştir. En düşük NDF oranı ise %39,2 ile Macar Fiğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait ADF oranı değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur ($P= 0,0001$) (Çizelge 4.9). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek ADF oranı %36,1 ile Yulaf ve %29,9 ile Yem Bezelyesi bitkilerinde saptanmıştır. En düşük ADF oranı ise %28,2 ile Macar Fiğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Araştırmada biber tarımında kullanılan ara bitkilere ait ADL oranı değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur ($P= 0,0001$) (Çizelge 4.10). Kullanılan ara bitkiler içerisinde en yüksek ADL oranı %13,9 ile Yulaf ve

%10,2 ile Yem Bezelyesi bitkilerinde belirlenirken, en düşük ADL oranı ise %9,8 ile Macar Fiğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.8. Ara bitkide NDF oranına ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	4,82543	0,7384
Ara bitki	2	686,02450	0,0001*
Hata	22	172,60417	-
Genel	26	-	-

Çizelge 4.9. Ara bitkide ADF oranına ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	0,15722	0,9756
Ara bitki	2	305,33807	0,0001*
Hata	22	70,03998	-
Genel	26	-	-

Çizelge 4.10. Ara bitkide ADL oranına ait varyans analizleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	P-değeri
Tekerrür	2	0,69207	0,2830
Ara bitki	2	91,16222	0,0001*
Hata	22	5,69111	-
Genel	26	-	-

Çizelge 4.11. Ara bitkide NDF, ADF ve ADL oranları

Ara Bitki	NDF	ADF	ADL
Yulaf	50,7 a	36,1 a	13,9 a
Yem Bezelyesi	41,0 b	29,9 b	10,2 b
Macar fiği	39,2 b	28,2 c	9,8 b

Biber tarımında ara bitki olarak kullanılan bitkilerin hücre çeperi maddeleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur. Özellikle yem bezelyesi ve Macar fiği gibi baklagillerin yulaf gibi buğdaygillerden daha düşük hücre çeperi

bileşiklerine sahip oldukları anlaşılmaktadır (Çizelge 4.11). Baklagillerin hücre çeperi daha az ve epidermis hücreleri daha zayıf ve yuvarlak olduğu için parçalanma ve çiğnenmesi daha kolaydır (Wilson, 1993). Yine baklagil gövdelerinde sindirimi zor olan ligninleşme daha azdır. Buğdaygillerden farklı olarak baklagillerdeki kollenkima hücreleri kalın çeperli olmalarına rağmen bu hücrelerin sindirilmesi kolaydır. Buğdaygiller ise sindirimi zorlaştıran demet kını hücreleri bulunmaktadır (Akin ve ark., 1983). Baklagillerde ve buğdaygillerdeki olgunlaştıklarında ligninleşen sklerenkima hücreleri bazı baklagillerde yaprak orta damarında bulunmasına karşın, buğdaygillerde ise yaprak ayasında, kınında ve gövdesindedir (Merchen ve Bourquin, 1994). Bütün bu sebeplerden dolayı baklagillerin hücre çeper bileşenleri buğdaygillerden yaptığımız çalışmada düşük bulunmuştur (Gökkuş ve ark., 2013).



4.2. Ana Bitkiye (Biber) Ait Bulgular

4.2.1. Bitki Boyu

Yapılan varyans analizine göre elde edilen biberlerin bitki boyları ekilen ara bitkilere göre istatistiki olarak önemli oranda değişim göstermiştir ($P= 0,0108$) (Çizelge 4.12). Kışlık ara bitki olarak baklagillerin (Macar fiği ve yem bezelyesi) ekildiği parsellerde yetiştirilen biberler daha fazla boylanmıştır. Nitekim Macar fiği ve yem bezelyesinden sonra ekilen biberler 67,3 ve 63,3 cm olmak üzere diğer ara ürünlerden sonra ekilen biberlerden daha uzun boy oluşturmıştır. Yulaf (60,1 cm) ve kontrol (59,0 cm) uygulamalarından sonra ekilen biberlerde ise en kısa boylanma gerçekleşmiştir (Çizelge 4.13).

4.2.2. Dal Sayısı

Yapılan varyans analizine göre, biberlerin dal sayıları öncesinde ekilen ara bitkilerin türlerine göre istatistiki olarak önemli oranda değişmiştir ($P= 0,0001$) (Çizelge 1). Kışlık ara bitki olarak yulaf ve yem bezelyesi ekilen parsellerde yetiştirilen biberler daha fazla dallanmıştır (sırasıyla 7,3 ve 6,9 adet). Kış mevsiminde herhangi bir bitki ekilmeyen (kontrol) ve kışlık olarak Macar fiği ekilen parsellerde yetiştirilen biberler daha az dallanmıştır. Kontrol parselindeki biberler ortalama 5,2 adet, Macar fiği ekilen parsellerdeki biberler de 5,3 adet dal meydana getirmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 4.12. Biberde bitki boyu ve dal sayısına ait varyans analizleri

VK	SD	Kareler ortalaması		P-değeri	
		Bitki boyu	Dal sayısı	Bitki boyu	Dal sayısı
Tekerrür	2	48,2222	1,5556	0,4381	0,4028
Ara bitki	3	378,0000	31,1944	0,0108*	0,0001*
Hata	30	852,6667	24,8889	-	-
Genel	35	1278,8889	57,6389	-	-

Çizelge 4.13. Farklı ara bitki ekimi sonrasında biberde bitki boyu ve dal sayısı

Ara Bitki	Bitki boyu	Dal sayısı
Kontrol	59,0 b	5,20 b
Yulaf	60,1 b	7,30 a
Yem Bezelyesi	63,3 ab	6,90 a
Macar fiği	67,3 a	5,30 b

4.2.3. Meyve Eni ve Boyu

Biber yetiştiriciliğinde ekilen ön bitki türüne bağlı olarak meyve eni ve meyve boyu arasındaki fark istatistiki olarak önemli oranda değişim göstermemiştir (Çizelge 4.14). Kışlık ara bitki olarak baklagillerin (Macar fiği ve yem bezelyesi) ekildiği parsellerde yetiştirilen biberler biraz daha enli (3,2 ve 3,0 cm) meyve üretmişlerdir. Kontrol ve yulaf ekilen parsellerde yetiştirilen biberlerde ise ortalama meyve eni 2,9 ve 2,8 cm olarak ölçülmüştür. Meyve boyu ise ara bitki uygulamalarına göre 5,0-5,3 arasında değişmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Biberde meyve enine ve boyuna ait varyans analizleri

VK	SD	Kareler ortalaması		P-değeri	
		Meyve eni	Meyve boyu	Meyve eni	Meyve boyu
Tekerrür	2	0,093889	0,388889	0,7144	0,1277
Ara bitki	3	0,690000	0,349722	0,1953	0,2854
Hata	30	4,141667	2,644444	-	-
Genel	35	4,925556	3,383056	-	-

Çizelge 4.15. Ara bitkiye bağlı olarak biberde meyve eni (mm) ve boyuna (cm) ait değerler

Ana	Meyve eni	Meyve boyu
Kontrol	29,0	5,20
Yulaf	28,0	5,00
Yem Bezelyesi	30,0	5,20
Macar fiği	32,0	5,30

4.2.4. Meyve Sayısı

Yapılan varyans analizine göre, hasat edilen biberlerin meyve sayıları, ekilen ara bitkilerin türüne göre istatistiki olarak önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 4.16). Kışlık ara bitki olarak yem bezelyesi ve Macar fiği ekilen parsellerde yetiştirilen biberler daha çok sayıda meyve üretirken (175,1 ve 171,6 adet), kontrol (146,4 adet) ve yulaf (144,3 adet) yetiştirilen parsellere ekilen biberler daha az sayıda meyveye sahip olmuşlardır (Çizelge 4.17).

4.2.5. Meyve Verimi

Yapılan varyans analizine göre elde edilen biberdeki meyve verimleri, uygulanan ara bitkilerinin türlerine göre istatistiki olarak önemli oranda değişmiştir (P= 0001) (Çizelge 4.16). Kışlık ara bitki olarak baklagillerin (Yem bezelyesi ve Macar fiği) ekildiği parsellerde yetiştirilen biberlerden daha yüksek verim elde edilmiştir. Bununla birlikte Yem bezelyesi ve Macar fiğinden sonra ekilen biberler 2084,6 kg ve 2012,1 kg olmak üzere diğer ara ürünlerden sonra ekilen biberlerden daha fazla meyve verimi gerçekleştirirken Yulaf (1971,0 kg) ve kontrol (1902,2 kg) uygulamalarından sonra ekilen biberlerde ise daha düşük meyve verimi gerçekleşmiştir. (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16. Biberde meyve sayısına ait varyans analizleri

VK	SD	Kareler ortalaması		P-değeri	
		Meyve sayısı	Meyve verimi	Meyve sayısı	Meyve verimi
Tekerrür	2	226,0556	12,73	0,8765	0,2258
Ara bitki	3	7129,4444	157186,68	0,0500	0,0001*
Hata	30	25605,0560	122,09	-	-
Genel	35	32960,5560	157321,50	-	-

Çizelge 4.17. Biberde meyve sayısı (adet/bitki) ve meyve verimine (kg/da) ait değerler

Ara Bitki	Meyve Sayısı	Meyve Verimi
Kontrol	146,4 b	1902,2 d
Yulaf	144,3 b	1971,0 c
Yem Bezelyesi	175,1 a	2084,6 a
Macar fiği	171,6 ab	2012,1 b

Ara bitki kullanılarak yetiştiriciliği yapılan biberin vejetatif özelliklerinde kontrol uygulamasına göre olumlu yönde değişimler tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasına göre ara bitki kullanılarak yetiştirilen biberin bitki boyu ve dal sayısı artmış ve bu artış Macar fiği ve yem bezelyesinden sonra yetiştirilen biberde daha fazla olmuştur. Fakat ara bitkinin biberin meyve eni, boyu ve sayısına etkisi önemli düzeyde olmamıştır. Çalışmamızda incelenen en önemli parametrelerden olan meyve verimi ise ara bitkilerden sonra önemli oranda artışlar gerçekleşmiştir. En fazla artışlar sırasıyla yem bezelyesi, Macar fiği ve yulaf şeklinde olmuştur. Yürütülen bu çalışmada yulafla beraber özellikle Macar fiği ve

yem bezelyesi gibi baklagillerin ön bitki olarak kullanılması neticesinde biber veriminde önemli oranda artışlar kaydedilmiştir. Bunun nedeni ön bitkinin toprağa bıraktığı organik maddeden kaynaklanmaktadır. Özellikle baklagillerin havanın serbest azotunu toprağa bağlaması sonucunda bir sonraki bitki olan biberin veriminde ciddi artışlar sağlanmaktadır. Örneğin domates yetiştiriciliğinde ön bitki olarak fiğın kullanımı domatesin verimini yaklaşık olarak %49,57 oranında artırmıştır (Beşirli ve ark., 2003). Yapılan bir diğer çalışmada organik kabak yetiştiriciliğinde ön bitki olarak adi fiğ, koca fiğ, bakla ve bezelye kullanımının kabağın veriminde mineral gübreleme ile benzer etkiler gösterdiği tespit edilmiştir (Ceylan ve ark., 2011). Yürütülen başka bir çalışmada ise kapy biber yetiştiriciliğinde ön bitki olarak fiğ, kırmızilahana, marul, bakla, brokoli, kereviz, karnabahar ve bezelye kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonunda ön bitki olarak en yüksek kapy biber verimlerine fiğ ve bezelyeden sonra yetiştirilen biberlerde, en düşük ise kerevizden sonra yetiştirilen biberlerden elde edilmiştir (Duman ve Elmacı, 2014).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde nitelikli kaba yem açığının kapatılabilmesi için özellikle sanayi bitkilerinin yaygın olarak tarımının yapıldığı sulu tarım bölgelerinde, kışlık ara bitki olarak yetiştirilmesi ile hem yem bitkileri ekim alanı ve üretimi artırılabilmekte hem de ana bitkinin verimi azaltılmadan, hatta artırılarak üretim yapmak mümkün olabilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada turşuluk biber tarımında kışlık ara bitki olarak yem bitkilerinin yetiştirilmesinin, yem üretimine katkısı ve biberin verimine etkileri ele alınmıştır. Araştırma Balıkesir ili Merkez Karesi İlçesi Kamçılı Mahallesi'nde 2016-2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, bölgeye uyumlu kışlık ara ürün olarak Macar fiğinin Tarım Beyazı 98, yem bezelyesinin Kosmaj ve yulafın Faikbey çeşidi kullanılmıştır. Yazlık ana ürün olarak bölge çiftçisinin düzenli olarak %75'inden fazlasının üretimini yaptığı Bursa Tohumculuk Firmasından temin edilen süs biberinin (oval-acı) Burbiye çeşidi kullanılmıştır. Yürütülen araştırmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

1. Ara bitki olarak yetiştirilen yem bitkilerinin yeşil ot verimleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Yem bezelyesi, yulaf ve Macar fiği verimleri 5979,4, 5705,2 ve 5645,5 kg/da olarak belirlenmiştir.

2. Ara bitki olarak yetiştirilen yem bitkilerinin kuru ot verimleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Yem bezelyesi, Macar fiği ve yulaf verimleri 940,8, 930,2, 894,6 kg/da olarak belirlenmiştir.

3. Bitki boyları bakımından ara bitkiler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek bitki boyu (165,4 cm) yem bezelyesi, en kısa boy (129,7 cm) ise yulafta ölçülmüştür.

4. Kışlık ara bitkilere ait ham protein oranları arasında farklılıklar görülmüştür. Yem bezelyesi ve Macar fiği otu en yüksek ham proteine (%16,8 ve 15,5) sahip olurken, yulaf en az ham protein içeren ot (%11,0) üretmiştir.

5. Ham kül içerikleri bakımından da ara bitkiler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ham kül oranlarında yem bezelyesi ve Macar fiğinde %10,24 ve %11,16, yulafta ise %7,82 olarak ölçülmüştür.

6. Hücre çeperi maddeleri (NDF, ADF ve ADL) yönünden ara bitkiler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek çeper bileşenleri yulaf otunda, en düşük değerler ise yem bezelyesi ve Macar fiğinde belirlenmiştir.

7. Kullanılan ara bitkiye bağlı olarak biberin bitki boyunda %7,8 oranında artış

sağlanmıştır. Kontrol uygulamasında ortalama 59,0 cm olan biber boyu, ara bitkilerin ekildiği parsellerde 65,3 cm'ye yükselmiştir.

8. Ara bitki uygulamalarına göre biberin ortalama dal sayısı %25 oranında artmıştır. Ara bitkilerin ekilmediği parsellerde biberdeki dal sayısı 5,20 adet/bitki iken, özellikle yulafın ekildiği parsellerde bitki başına 7,30 adete yükselmiştir.

9. Biberde meyve eni ve boyu kullanılan ara bitkiye bağlı olarak artış göstermiş, fakat bu artış istatistiki olarak önemli olmamıştır.

10. Ekilen ara bitkiye bağlı olarak biberin meyve sayısındaki değişim önemli düzeyde gerçekleşmemiştir. Kontrol parsellerindeki ortalama meyve sayıları 146,4 adet/bitki iken, ara bitki uygulamalarına göre ise bu rakam 163,7 adet/bitki'ye yükselmiştir.

11. Ara bitki uygulamasına göre biberin meyve veriminde %6,3 oranında artış gerçekleşmiştir. Kontrol uygulamasında verim 1902,2 kg/da iken, özellikle yem bezelyesinden sonra yetiştirilen biberin verimi 2084,6 kg/da'a yükselmiştir.

Sonuç olarak, biber tarımında kışlık yem bitkileri yetiştirilmesinin uygun olduğu, bunun için özellikle baklagillerin (yem bezelyesi) tercih edilmesi gerektiği ve bu uygulama ile de biberde önemli verim artışı sağlandığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar Z., 1994. Adi Fiğ ile Karışık Ekilen Yeşil Yemlik Yulaf Çeşitlerinde Korelasyon ve Path Analizi. Ondokuz Mayıs Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (3): 49-50.
- Acar Z., Ayan İ., Günaydın G., 2009. Ekim Nöbeti. Ondokuz Mayıs Üni. Zir. Fak. Ders Kitabı No. 62, Samsun.
- Açıkgöz E., 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üni. Basımevi, Bursa.
- Açıkgöz E., Uzun A., Bilgili U., Sincik M., 2004. Yield and Quality Performances of Forage Type Pea Strains Contrasting Leaf Types. European J. Agronomy, 22: 85-94.
- Akin D.E., Wilson J.R., Windham W.R., 1983. Site and Rate of Tissue Digestion in Leaves of C3, C4 and C3/C4 Intermediate *Panicum* Species. Crop Sci., 23: 147-155.
- Akyıldız A.R., 1969. Yemler Bilgisi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 380, Ankara.
- Albayrak S., Ekiz H., 2005. An Investigation on the Establishment of Artificial Pasture under Ankara's Ecological Conditions. Turk J. Agric For., 29: 69-74.
- Albayrak S., Türk M., Yüksel M., Yılmaz M., 2011. Forage Yield and the Quality of Perennial Legume-Grass Mixtures under Rain-Fed Conditions. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 39 (1): 114-118.
- Alparslan G., 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Süs Biberi (*Capsicum frutescens* L.) Popülasyonlarında Damla Sulamanın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi. Türkiye.
- Altın M., Orak A., Tuna, C., 2009. Yem Bitkilerinin Sürdürülebilir Tarım Açısından Önemi. Yem Bitkileri (Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y.), Yem Bitkileri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Cilt 1: 11-24, İzmir.
- Altın M., Uçan M., 1996. Kumkale Kıraç Koşullarında Değişik Fiğ+Yulaf Karışımlarının Farklı Azot Dozlarındaki Hasıl Verimleri ile Karışım Yapıları. Türkiye 3. Çayır - Mera ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 334-340.

- Altın M., Gökkuş A., 1998. Erzurum Sulu Koşullarında Bazı Yem Bitkileri ile Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerindeki Kuru Ot Verimleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Tarım ve Orman Derg., 12 (1): 24-36.
- Anderson V.L., Lardy G.P., Uffelman B.R., 2014. Field Pea Grain and Forage for Beef Cattle. NSDU Extension Service, AS1301 (Revised): 2-7.
- Andrews J., 1985. Peppers the Domesticated Capsicums. University of Texas Pres. Austin s.63-89.
- Anlarsal A.E., 1987. Çukurova Koşullarında Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özellikler ve Bunlar Arası İlişkiler Üzerinde Araştırmalar Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim dalı-Doktora Tezi. 1987, Adana.
- Anlarsal A.E., Gülcan H., 1988. Çukurova Koşullarında Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Önemli Bazı Karakterlerde Genetik ve Çevresel Varyabilitenin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 3 (2): 101-107.
- Anlarsal A.E., Yücel C., Özveren D., 1999. Bazı Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Çukurova Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Cilt III. s. 86-91. Çukurova Üni. Zir. Fak. Adana.
- Anonim 2002. <http://www.edis.ifas.ufl.edu/MV112>.
- Anonim 2008. <http://www.tumgazeteler.com/?q=1136493>
- AOAC 1990. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical 12 Chemists (15th. Edition). Washington, DC., USA, p. 66-88.
- Aşık F., 2006. Bezelye (*Pisum sativum* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarında Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Otun Verimi ile Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Türkiye.
- Avcı M.A., Doğrusöz M., 2012. Çim Türlerine Uygulanan Biçim Yüksekliğinin Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 122-125.
- Başbağ M., Sarıhan V., Gül İ., 2001. Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül 2001. Cilt III. Çayır Mera ve Yem Bitkileri, s. 169-174. Trakya Üni. Ziraat Fak., Tekirdağ.

- Bayraktar K., 1970. Sebze Yetiştirme Kültür Sebzeleri Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1969, İzmir, s.293-306
- Bayram G., Çelik N., 1999. Yulaf (*Avena sativa* L.) ve Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karma Ekimlerinde Karışım Oranları ve Azotlu Gübrenin Ot Verimi Ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt. III: 53-58, Adana.
- Beşirli G., Sürmeli N., Sönmez İ., Kasım M.U., Başay S., Pezikoğlu F.Ü., Karık G., Şarlar Çetin K., Erdoğan S., Çelikel F.G., Efe E., Hantaş C., Uzunoğulları N., Cebel N., Güçdemir İ.H., Keçeci M., Güçlü D., Tuncer A.N., Aksoy U., 2003. Domates ve Ispanağın Organik Tarım Koşullarında Yetiştirilmesinin Araştırılması. Sonuç Raporu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No: 173, 95 s, Yalova.
- Bremner J.M., Mulvaney C.S., 1982. Nitrogen Total Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy monograph No.9: 595-625. 2nd. Ed. Am. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA., p.595-625.
- Ceylan Ş., Yoldaş F., Elmacı Ö.L., Budak B., 2011. Organik Kabak Yetiştiriciliğinde Yeşil Gübre Kullanımı. Ege Üniv. 09-ÖMYO-003 Nolu Proje Sonuç Raporu.
- Dabrowska B., Suchorska-Tropilo K., Capecka E., 2001. Presowing Conditioning of Hot Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seeds and Its Results in a Field Growing. Part II. Effect on the Structure and Quality of Fruit Yield. Annals of Warsaw Agricultural University, Horticulture (Landscape Architecture) No.22, s.9-15.
- Duman İ., Elmacı Ö.L., 2014. Organik Koşullarda Uzun Süreli Ön Bitki-Salçalık Biber (*Capsicum annum* L. cv. Kapyra) Kombinasyonu Şeklinde Yapılan Yetiştiriciliğin Verim Meyve ve Toprak Özelliklerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 51 (3): 289-296.
- Elçi Ş., Alınoğlu N., Kurt Ö., Uysal B., 1976. Dondurma Çiftçi (Zemheri Ekimi) Ekim Metodu ile Nadasa Bırakılan Arazilerden Yem Üretimi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, TOAG, Kurak Bölge Araştırma Ünitesi. Araştırma No:2, Ankara.
- Gökkuş A., 1994. Türkiye'nin Kaba Yem Üretiminde Çayır-Mera ve Yem Bitkilerinin Yeri ve Önemi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 25: 250-261.

- Gökkuş A., Baytekin H., Özaslan Parlak A., Alatürk F., 2013. Macar Fiği ve Tahıl Karışımlarında Karışım Oranlarının Bitki Gelişmesi, Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üni. BAP 2010/61 Sonuç Raporu.
- Gökkuş A., Koç A., 1996. Doğu Anadolu Bölgesinde Tarımsal Yapı. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 22-31.
- Green S.K., Kim J.S., 1991. Asian Vegetable Research and Development Center Characteristics and Control of Viruses Infecting Peppers. Technical Bull. No: 18, s.60.
- Hakyemez B.H., 2006. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)’de Ekim Zamanlarının Ot ve Tane Verimi Üzerine Etkileri. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 20 (1): 47-55.
- Juknevičius S., Sabienė N., 2007. The Content of Mineral Elements in Some Grasses and Legumes. Ekologija, 53 (1): 44–52.
- Kızılaslan A., 1993. Karıdalı Tipi Biber Salçasının Özelliklerinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Köse Ö., 1998. Mikoriza İnokülasyonu, Kompost, Ahır Gübresi ve Mineral Gübrelemenin Biber Bitkisinin Büyüme ve Besin Elementi Alımına Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kütevin Z., Türkeş T., 1994. Sebzeçilik Genel Sebze Tarımı Prensipleri ve Pratik Sebzeçilik Yöntemleri. Meyveleri Yenilen Sebzeler/Biber. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Muhlis Tekmen Kürsüsü.
- Manga İ., Genç A., 1990. Samsun Ekolojik Şartlarında Kış Devresinde Yetiştirilebilecek Fiğ Çeşitleri ve Karışımlarının Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 5 (1-2): 35-48.
- Marschner H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. Academic Press.
- Merchen N.R., Bourquin L.D., 1994. Processes of Digestion and Factors Influencing Digestion of Forage-Based Diets by Ruminants. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization. American Society of Agron., p: 564-612.

- Nelson D.W., Sommers L.E., 1996. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. In: Sparks, D.L. (Ed). Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods, ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5. 961- 1010 pp.
- Olsen S.R., Cole C.V., Watanable F.S., Dean L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir. 939, Washington D. C.
- Orhan H., Efe E., Şahin M., 2004. SAS Yazılımı ile İstatistiksel Analizler. Tuğra Ofset, Isparta.
- Özer İ., 1992. Konya İli Anız Alanlarında Doğrudan Ekim Sureti ile Baklagil Yembitkileri Yetiştirme İmkânları Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Konya.
- Richards L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, No:60
- Saga K., 1972. Studies on the Pungency of Red Pepper Fruit; the Effect of Mineral Nutrition, Especially Phosphorus Nutrition. Bulletin of the Faculty of Agriculture. Hirosaki Univ., HORTCD. Abs. 730308706. No: 18; s. 96-106.
- Sağlamtimur T., Şilbır Y., Tansı V., Okant M., 1989. Harran Ovası Koşullarında Tüylü Fiğ'in (*Vicia villosa* Roth.) Karışım Olarak Yetiştirilme Olanakları üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 4 (2): 21-30.
- Sayar M.S., 2014. Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkisi Türelerinin Çınar İlçesi Ekolojik Koşullarında Ot Verim Performansları ve Ekim Nöbetine Girebilme Olanaklarının Belirlenmesi. DUFED, 3 (1): 19-28.
- Sefa S., 1984. Eskişehir Yöresi Sulanır Şartlarında Bazı Baklagillerin Yeşil Gübre Değeri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Eskişehir Bölge Topraksu Araş. Enst. Müd. Yayınları, Genel Yayın No:177, Eskişehir.
- Serin Y., Tan M., 2001. Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları, No. 206, Erzurum.

- Soya H., Avcioğlu R., 1991. Türkiye’de Baklagil Yembitkileri Tarımının Durumu ve Üretim Alanlarını Artırma Olanakları, 28-31.5.1991 Türkiye 2. Çayır-Mer’a ve Yem Bitkileri Kongresi, İzmir, s: 409-415
- Soya H., Tamer G., Üstek A., Zorer Ş., 1999. Farklı Ekim ve Hasat Zamanlarının Adi Fiğ (*Vicia sativa*) ve Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*)’de Ot Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt. III:223-227, Adana.
- Sumner M.E., Miller W.P., 1996. Cation Exchange Capacity and Exchange Cations. Pp. 1201-1229. In: Sparks, D.L. (Ed), methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods, ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5.
- Şeniz V., 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. TAV Tarımsal Araştırmalar Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yalova. Yayın No: 26, s. 128-152.
- Tarman Ö., 1960. Türkiye’de Çayır-Mer’a ve Yembitkileri Kültürünü Geliştirmek İçin Nasıl Çalışmalıyız? Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:165, Ankara
- Tarman Ö., 1972. Yembitkileri Çayır ve Mera Kültürü. I. Cilt, Genel Esaslar, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay.: 464, Ders Kitabı: 157.
- Tosun F., 1967. Türkiye’de Çayır-Mer’a ve Yembitkileri Kültürünün Bazı Önemli Problemleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enst. Teknik Bülteni No:113, Erzurum.
- Tosun M., Altınbaş M., Soya H., 1991. Bazı Fiğ (*Vicia sativa* L.) Türlerinde Yeşil Ot ve Dane Verimi İle Kimi Agronomik Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Türkiye 2. Çayır-Mer’a Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, s.574-583, İzmir
- Tunçer İ.K., 1995. Kahramanmaraş Kırmızıbiberi İç Pazara ve İhracata Yönelik Nasıl İşlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Tarım İl Müdürlüğü, Kahramanmaraş Ziraat Odası, Çiftçi Konferansları. K.S.Ü. Yayınları: 11, s. 26-30, Kahramanmaraş.
- TÜİK 2017. <http://www.tuik.gov.tr>
- Türk M., Albayrak S. 2012. Effects of Harvesting Stages on Forage Yield and Quality of Different Leaf Types Pea Cultivar. Turk. J. of Field Crops, 17 (2): 111-114.

- Uçar İ., 1991. Konya-Kadınhanı Yöresinde Nadas Alanlarının Bazı Baklagil Yembitkilerinin Yetiştirilmesinde Kullanılması. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müd. Konya Araştırma Enst. Müd. Genel Yayın No:136, Konya.
- Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Non Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597.
- Wilson J.R., 1993. Organization of Forage Plant Tissues. In: Forage Cell Wall Structure and Digestibility, H.G. Jung, D.R. Buxton, R.D. Hatfield, J. Ralph (Eds.). American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, USA, p: 1–32.
- Yisehak K., 2008. Effect of Seed Proportions of Rhodes Grass (*Chloris gayana*) and White Sweet Clover (*Melilotus alba*) at Sowing on Agronomic Characteristics and Nutritional Quality. Livestock Research for Rural Development, 20 (2): 28.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Oktay KAPLAN

Doğum Yeri: BALIKESİR

Doğum Tarihi: 03/04/1976

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Yayınlar -SCI -Diğer
- b) Bildiriler-Uluslararası-Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Balıkesir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2007-2019

İLETİŞİM

E-posta Adresi: oktay.kaplan@tarimorman.gov.tr