T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DOĞRUDAN EKİM YAPILAN SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE YABANCI OTLARLA MÜCADELEDE ÖRTÜCÜ BİTKİLERİN KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan
Hanife BULUT

Danışmanlar
Prof. Dr. Doğan IŞIK
Doç. Dr. Mahmut KAPLAN

Yüksek Lisans Tezi

Ağustos 2018
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DOĞRUDAN EKİM YAPILAN SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE YABANCI OTLARLA MÜCADELEDE ÖRTÜCÜ BİTKİLERİN KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Hanife BULUT

Danışmanlar
Prof. Dr. Doğan IŞIK
Doç. Dr. Mahmut KAPLAN

Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2018-7823 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Ağustos 2018
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Hanife BULUT

İmza

YÖNERGEYE UYGUNLUK

"Doğrudan Ekim Yapılan Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlarla Mücadelede Örtücü Bitkilerin Kullanımının Araştırılması" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Hanife BULUT

Danışman

Prof. Dr. Doğan IŞIK

Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL

Bitki Koruma ABD Başkanı

Prof. Dr. Doğan IŞIK Danışmanlığında Hanife BULUT tarafından hazırlanan **"Doğrudan Ekim Yapılan Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlarla Mücadelede Örtücü Bitkilerin Kullanımının Araştırılması"** adlı çalışma, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında, jürimiz tarafından **Yüksek Lisans** Tezi olarak kabul edilmiştir.

25/07/2018

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Doğan IŞIK .....

Üye : Doç. Dr. Handan ALTINOK .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Emine KAYA ALTOP .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim kurulunun .....14/08/2018.....tarih ve 2018/36-07 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

14/08/2018

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişmeme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Doğan IŞIK'a ve çalışmalarımda katkıları bulunan Doç. Dr. Mahmut KAPLAN ile Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA'ya, çalışmalarım sırasında emeği geçen Arş. Gör. Cemile TEMUR, Öğr. Gör. Zeynel Abidin Kuş'a ve arkadaşlarıma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim. Ayrıca her zaman yanımda olan desteklerini üzerimden esirgemeyen çok değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Hanife BULUT

Kayseri, Ağustos 2018

DOĞRUDAN EKİM YAPILAN SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE YABANCI OTLARLA MÜCADELEDE ÖRTÜCÜ BİTKİLERİN KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

Hanife BULUT

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2018
Danışman: Prof. Dr. Doğan IŞIK

ÖZET

Erciyes Üniversitesi Merkez Kampüsü'nde bulunan ERÜTAM'a ait deneme arazisinde yürütülmüş olan çalışmada, doğrudan ekim silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadelede örtücü bitkilerin kullanılma olanakları araştırılmıştır. Örtücü bitki olarak Tüylü fiğ (*Vicia villosa*), Çavdar (*Secale cereale*), Hardal (*Brassica juncea*), Yem şalgamı (*Brassica rapa rapa*) kullanılmıştır. Denemede kontrol parselleri; yabancı otlu kontrol, toprak işlemeli kontrol ve herbisit uygulanan kontrol parselleri şeklinde oluşturulmuştur. Denemeler bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede doğrudan ekim mısır yetiştiriciliğinde örtücü bitkilerin yabancı otlar üzerine etkilerinin incelenmesi ile birlikte silaj verim ve kalitesine de etkileri incelenmiştir. Doğrudan ekim silajlık mısır ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların oluşturduğu yaş ağırlıklarından elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot yaş ağırlığı (207,31 g/0.25m^2) yabancı otlu kontrolden elde edilirken, en düşük yabancı ot yaş ağırlığı (23,56 g/0.25m^2) (*S. cereale+V. villosa*) parsellerinden elde edilmiştir. Silaj verim ve kalitesinde en yüksek gövde oranı, yaprak oranı, kül, ADF ve NDF ilaçsız çavdar uygulamasından elde edilirken, bitki boyu, yağ, kuru madde oranı ve yeşil ot verimi ise toprak işlemeli kontrolden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot, Örtücü Bitki, Doğrudan Ekim, Mısır

POTENTIAL USE OF COVER CROPS FOR WEED CONTROL IN NO-TILL SILAGE MAIZE CULTURE

Hanife BULUT

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
M.Sc. Thesis, August 2018
Supervisor: Prof. Dr. Doğan IŞIK

ABSTRACT

This thesis was conducted at experimental fields of Agricultural Research and Implementation Center (ERUTAM) of Erciyes University to investigate possible use of cover crops for weed control in no-till silage maize culture. *Vicia villosa, Secale cereale, Brassica juncea, Brassica rapa rapa, acephala* were used as cover crops. Experimental control plots were arranged as weed-control, soil tillage-control and herbicide-control treatments. The experiments were conducted in split-plots experimental design with 4 replications. Effects of cover crops on both weeds in no-tillage maize plots and on silage yield and quality were investigated. The greatest green herbage yield (207,31 g/0.25m^2) was obtained from weed-control plot and the lowest green herbage yield was obtained from (23,56 g/0.25m^2) *S. cereale+V. villosa* plots. With regard to silage yield and quality, the greatest stem ratio, leaf ratio, crude ash, ADF and NDF values were obtained from *Secale cereale* treatments and the greatest plant height, crude oil, dry matter and green herbage yield were obtained from soil tillage control plots.

Key words: Weed, cover crops, no-tillage, maize

İÇİNDEKİLER

DOĞRUDAN EKİM YAPILAN SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE YABANCI OTLARLA MÜCADELEDE ÖRTÜCÜ BİTKİLERİN KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
KABUL ONAY iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
KISALTMALAR VE SİMGELER x
TABLOLAR LİSTESİ xi
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii

GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

1.1. Silajlık Mısır Yetiştiriciliği İle İlgili Genel Bilgiler 4
1.2. Literatür Çalışmaları 6
1.2.1. Örtücü Bitki Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar 6
1.2.2. Silaj Verim ve Kalitesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar 8
1.2.3. Doğrudan Ekim ile İlgili Çalışmalar 9

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

2.1. Deneme Materyali 12
2.1.1 Denemede Kullanılan Örtücü Bitkiler Hakkında Genel Bilgi 12
2.1.1.1. Tüylü fiğ (*Vicia villosa*) 12
2.1.1.2. Çavdar (*Secale cereale*) 13
2.1.1.3. Yemlik şalgam (*Brassica rapa rapa*) 14
2.1.1.4.Hardal (*Brassica juncea*) 14

2.2. Deneme Yeri ve Yılı 14
2.2.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri..... 15
2.2.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri..... 16
2.3. Yöntem 16
2.3.1. Örtücü Bitkilerin Oluşturdukları Biyomasların Saptanması ve Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi 19
2.3.1.1 Biyomas Ölçümü 19
2.3.1.2. Örtücü Bitkilerin Yabancı Otların Biyomasına Etkisinin Araştırılması..... 19
2.3.2. Örtücü Bitkilerin Silajlık Mısır Verim ve Kalitesine Etkilerinin Araştırılması..... 20
2.3.2.1 Araştırmada İncelenen Morfolojik Özellikler..... 20
2.3.2.2. Silajda Yapılan Kimyasal Analizler 20
2.4. İstatistiki Analiz 21

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Örtücü Bitkilerin Oluşturdukları Biyomasların Saptanması ve Yabancı Otlara Etkisi..... 22
3.1.1. Örtücü Bitkilerin Biyomaslarının Saptanması (g/0.25 m^2) 22
3.1.2. Örtücü Bitkilerin Canlı Malç Olarak Yabancı Ot Biyomasına Etkileri (g/0.25 m^2) 23
3.1.3. Örtücü Bitkilerin Silajlık Mısırda Yabancı Ot Biyomasına Etkileri (g/0.25 m^2)..... 25
3.1.4. Yabancı Ot Yoğunluğu (bitki/m^2)..... 27
3.2. Örtücü Bitkilerin Mısırda Silaj Verim ve Kalitesine Etkileri..... 28
3.2.1. Morfolojik özellikler 28
3.2.1.1. Bitki Boyu (m) 28
3.2.1.2. Bitki Çapı (mm)..... 30
3.2.1.3. Koçan Oranı (%)..... 32
3.2.1.4. Gövde Oranı (%)..... 33
3.2.1.5. Yaprak Oranı (%)..... 35
3.2.2. Kimyasal Analizler..... 36
3.2.2.1. Ham Kül Oranı (%)..... 36
3.2.2.2. Ham Yağ Oranı (%)..... 38

3.2.2.3. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF %) 39
3.2.2.4. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF %) 41
3.2.2.5. pH 42
3.2.2.6. Kuru madde oranı (%) 43
3.2.2.7. Yeşil Ot Verimi (kg/da) 44

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma ve Sonuç 46
KAYNAKLAR 51
ÖZGEÇMİŞ 58

KISALTMALAR VE SİMGELER

ADF : Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif

NDF : Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif

°C : Santigrat derece

da : Dekar

g : Gram

kg : Kilogram

m^2 : Metre kare

mm : Milimetre

ml : Mililitre

% : Yüzde

kPa : Kilopaskal

EC : Elektriksel İletkenlik

pH : Potansiyel Hidrojen

ERÜTAM : Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma Merkezi

BATEM : Batı Akdeniz Tarımsal Enstitü Merkezi

ÇKS : Çiftçi Kayıt Sistemi

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Kayseri İlinin İlçelerine Göre Silajlık Mısır Dağılımı 5
Tablo 2.1. Kayseri iline ait 2016-2017 aylık iklim verileri 15
Tablo 2.2. Deneme alanına ait fiziksel ve kimyasal özellikler 16
Tablo 2.3. Denemeye Ait Uygulama Tarihleri 18
Tablo 3.1. Örtücü Bitkilerin Oluşturdukları Yaş ve Kuru Biyomas Değerleri 23
Tablo 3.2. Doğrudan ekim silajlık mısır ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların oluşturduğu yaş ve kuru biyomas değerleri ... 24
Tablo 3.3. Örtücü Bitkiler Öldürüldükten ve Silajlık Mısır Ekiminden Sonra Örtücü Bitkilerin 26
Tablo 3.4. Deneme Alanında Görülen Silajlık Mısır Ekimi Öncesi Başlıca Yabancı Otlar ve Yoğunlukları 28
Tablo 3.5. Deneme Alanında Görülen Örtücü Bitkilerin Öldürülmesi ve Silajlık Mısır Ekim Sonrası Başlıca Yabancı Otlar ve Yoğunlukları 28
Tablo 3.6. Örtücü Bitki Uygulamasının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (m) 29
Tablo 3.7. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Bitki Çapı Değerleri 31
Tablo 3.8. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait.. 32
Tablo 3.9. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Gövde Oranı Değerleri 34
Tablo 3.10. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Yaprak Oranı Değerleri 35
Tablo 3.11. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Kül Oranı Değerleri 37
Tablo 3.12. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait.. 38
Tablo 3.13. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama ADF Oranı Değerleri 40
Tablo 3.14. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama NDF Oranı Değerleri 41
Tablo 3.15. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama pH Oranı Değerleri 42

Tablo 3.16. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Kuru Madde Oranı Değerleri 44
Tablo 3.17. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Yeşil Ot Verimi Değerleri 45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Tüylü fiğ (*Vicia villosa*) 13
Şekil 2.2. Çavdar (*Secale cereale*) 13
Şekil 2.3. Denemenin kurulduğu araziden bir görünüm 14
Şekil 2.4. Denemenin kurulduğu araziden bir görünüm 15
Şekil 2.5. Deneme deseni 17
Şekil 2.6. Deneme Alanına Mısır Ekiminden Bir Görünüm 18
Şekil 2.7. Denemedeki Örtücü Bitkileri Bulunduğu Bazı Parseller 18
Şekil 2.8. Örtücü Bitki Biyomas Ölçümü 19
Şekil 3.1. Örtücü Bitkilerin Yaş ve Kuru Ağırlığı 23
Şekil 3.2. Örtücü Bitkilerin Canlı Malç Olarak Yabancı Ot Biyomasına Etkileri 25
Şekil 3.3. Örtücü Bitkilerin Silajlık Mısırda Yabancı Ot Biyomasına Etkileri 27
Şekil 3.4. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Boyuna Etkisi 30
Şekil 3.5. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Çapına Etkisi 31
Şekil 3.6. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Koçan Oranına Etkisi 33
Şekil 3.7. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Gövde Oranına Etkisi 34
Şekil 3.8. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Yaprak Oranına Etkisi 36
Şekil 3.9. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Ham Kül Oranına Etkisi 37
Şekil 3.10. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Ham Yağ Oranına Etkisi 39
Şekil 3.11. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin ADF Oranına Etkisi 40
Şekil 3.12. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin NDF Oranına Etkisi 42
Şekil 3.13. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin pH'ye Etkisi 43
Şekil 3.14. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Kuru Madde Oranına Etkisi 43
Şekil 3.15. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Yeşil Ot Verimine Etkisi 45

GİRİŞ

Dünyada insanlar enerji ve protein gereksinimlerinin çoğunu en ucuz enerji kaynağı olan hububattan almaktadır. Mısır üretimi, dünya hububat üretiminde ilk sıralarda gelmektedir. Mısır (*Zea mays*), bünyesinde bulundurduğu besin maddesi sayesinde insan ve hayvan beslenmesine sağladığı katkılar, ekim nöbeti içerisinde yer alarak toprağa kazandırdığı faydalar ve sanayide hammadde kaynağı olarak kullanılması açısından, dünyada önemli bir olarak yerini almıştır (Altınok ve Dikilitaş, 2011). Dünyada üretimi yapılan mısırın % 27'si insan beslenmesi ve sanayi hammaddesi, %73'ü ise hayvan yem ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır. Bu oranlar ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklı olmaktadır (Cerit vd., 2002).

Hayvan beslenmesinde hem yeşil bitki olarak hem de silaj olarak kullanılan mısır (*Zea mays* L.) kaba sulu yemdir. Hayvan beslenmesinde kaba yem ihtiyacının artması ile silajlık mısır çeşitlerinin geliştirilmesi konusunda son yıllarda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Mısırın silaj olarak üretimi ve bunun çiftçilerimize benimsetilmesi et ve süt hayvancılığımızda verimin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır (Erdal vd. 2009).

Silajlık mısırda kolay çözünebilir karbonhidrat bulunmasından dolayı başarıyla silolanabilmekte (Mc Donald, 1981; DLG, 1987) ve hayvan beslenmesinde daha çok tercih edilmektedir. İçerisindeki organik maddelerin sindirilme seviyeleri son derece yüksek ve birim alandan alınan yeşil ot verimi fazla (5-10 ton/da) olan mısır, tüm dünyada çok iyi bir silaj bitkisi olarak görülmektedir (Alçiçek ve Özdoğan, 1997; Alçiçek vd., 1999). Ülkemizde silajlık mısır üretimi ve üretilen mısırdan silaj yapımı son yıllarda çok yaygınlaşmıştır. Türkiye'de 2017 yılında yem bitkisi olarak 4.862,296 da alanda, 23.152,841 ton silajlık mısır üretimi yapılmıştır (TUİK, 2017). Kaba yem ihtiyacını karşılamak amacıyla Kayseri ilinde 2017 yılında ÇKS kayıtlarına göre 49.382 dekar alanda silajlık mısır ekimi yapılmıştır (TUİK, 2017).

Son yıllarda Dünya'daki gelişmelere paralel olarak ülkemizde toprak ve su başta olmak üzere genel anlamda çevrenin korunması üzerine ilgi artmaktadır. Çevre koruma argümanlarından birisi olan doğrudan ekim; Ülkemizde tarımsal politika düzenleyicileri, üniversiteler, sanayi (özellikle tarımsal makine üreticileri) ve çiftçilerin dikkatini çekmiş olup konu ile ilgili çalışmalar artmaya başlamıştır. Tarımsal kaynakların korunmasında toprağın korunması öncelikli olup, mümkün olduğunca toprak işleme yapılmadan doğrudan ekim veya azaltılmış toprak işleme yapılması tercih edilmektedir. Fosil enerji fiyatlarındaki artış ve aşırı toprak işlemenin erozyonu teşvik etmesi bilim insanlarını ve üreticileri toprak işleme konusunda farklı alternatif yöntemlere yönlendirilmiştir. Son dönemlerde geliştirilmiş olan koruyucu toprak işleme metodları geleneksel yöntemlere alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Koruyucu toprak işleme veya direk ekimin tarımsal sürdürülebilirlik açısından önemi büyüktür. Anızın üzerine doğrudan ekimin yapıldığı sürümsüz ekimde ekim öncesi toprak işlemenin yeri yoktur (Işık vd. 2010).

Yabancı otlar, geleneksel mısır yetiştiriciliğinde olduğu gibi doğrudan ekim yönteminde de önemli sorunlara neden olurlar. Dünyada buğday, mısır, çeltik, pamuk ve soya gibi temel ürünlerde bitki koruma etmenlerinden (hastalık zararlı ve yabancı otlar) dolayı meydana gelen kayıp yaklaşık % 67,15 olup, bunun % 31,62'sine yabancı otlar, % 21.75'ine zararlılar ve % 13,78'ine hastalıklar neden olmaktadır (Oerke at all., 1994). Doğrudan ekim yöntemleri yabancı ot yoğunluğunu etkilemektedir. Yabancı ot çıkışı geleneksel toprak işlemede doğrudan ekim sistemine göre ilk yıllar daha az çıkış göstermesine rağmen daha sonraki yıllarda artış olmakta ve doğrudan ekimin tek yıllık yabancı ot problemini azaltmakla beraber çok yıllık yabancı ot yoğunluğunu arttırdığı görülmektedir (Mohler, 1993). Doğrudan ekim uygulanan bir arazide 41.000 tohum bulunan 1 m^3 toprakta 6 sene sonunda 8.000 tohuma düştüğü, toprak işleme sisteminden verimin etkilenmediği saptanmıştır (Murphy at all., 2006). Doğrudan ekim sisteminde yabancı ot kontrolünde genellikle herbisitler kullanılmaktadır, fakat herbisitlere bağlı olarak yapılacak yabancı ot mücadelesi, yabancı ot türlerinde dayanıklılık sorununa ve çevre kirliliğine neden olabilir (Işık vd. 2010). Bu nedenle gerek azaltılmış toprak işlemeli sistemlerde, gerekse de geleneksel sistemlerde yabancı ot kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif olarak günümüzde örtücü bitkilerin kullanımı öne çıkmaktadır. Örtücü bitkiler toprak erozyonunu, su kaybı ve kirliliğin engellenmesinin yanında

toprak yapısını, yararlı mikroorganizma sayısını, su infiltrasyonunu, nem oranını, organik karbon miktarını ve azot miktarını yükseltir (Teasdale, 1996; Reddy, 2003; Işık vd, 2010). Toprağı besin elementlerince zenginleştirip besin döngüsünü sağlaması, toprağa ışığın ulaşmasını engelleyerek toprak sıcaklığındaki değişimleri azaltması bu faydalardan bazılarıdır. Ayrıca örtücü bitki olarak kullanılan baklagiller havadaki serbest azotu toprağa bağlamaktadırlar. *V. villosa* sahip olduğu allelopatik potansiyel yanında birçok araştırmacı tarafından toprağa azot sağladığı için örtücü bitki olarak tavsiye edilmektedir (Ebelhar at all.,1984;Frye at all.,1985;Hanson at all., 1993; Stein, 1993). Aynı zamanda örtücü bitkilerin önemli derecede yabancı ot kontrolü sağladığı (Teasdale ve Daughtry, 1993; Reddy, 2003; Mennan vd., 2006; Mennan vd., 2009a; 2009b; Işık vd., 2009a; 2009b), bazı hastalık ve zararlıları da etkiledikleri belirtilmiştir (Feil, 2001).

Doğrudan ekimde yabancı otlarla mücadelede değişik örtücü bitkilerin uygulandığı yöntemler geliştirilmiştir. Doğrudan ekimde örtücü bitki kullanımının faydaları toprağın sürekli olarak kaplı olmasından ileri gelmektedir. Toprağı su ve rüzgar erozyonundan koruma toprağın örtücü bitki ile örtülü olması ile sağlanabilir. Bu yöntemde toprak üzerindeki tüylü fiğ (*V. villosa*) malçı yaz döneminde yağmur sularının infilitrasyon oranını yükselterek ve buharlaşmayı önleyerek topraktaki nemin artmasını sağlar. Bununla birlikte bazı zararlı, hastalık etmeni ve yabancı otları da baskı altına alır (Teasdale at all., 2007).

Bu çalışmanın amacı, Orta Anadolu Bölgesinde doğrudan ekim yapılmış silajlık mısır yetiştiricilik sistemlerinde herbisitlerle yapılan kimyasal yabancı ot mücadelesine alternatif olarak farklı bir yöntem olan örtücü bitki kullanımının etkilerini incelemektir. Aynı zamanda doğrudan ekim ve örtücü bitki kombinasyonunun mısır silaj verim ve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla daha önceki çalışmalardan allelopatik özelliği ortaya konulmuş olan canlı malç ve örtücü bitki olarak dört farklı ürün (tüylü fiğ, çavdar, tüylü fiğ + çavdar karışımı**,** yem şalgamı, hardal ve bu dört bitkinin karışımı) kullanılması ve yabancı ot mücadelesinde en etkin olan örtücü bitki veya karışımının belirlenmesi hedeflenmiştir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

1.1. Silajlık Mısır Yetiştiriciliği İle İlgili Genel Bilgiler

Ülkemizde kaliteli kaba yeşil yem kullanımı hayvancılığın gelişmesinde ve yüksek verimli kültür ırkı hayvanları yetiştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Kış mevsiminde yeşil yem bitkisi bulunmadığı için diğer mevsimlerde silaj yapılarak kışın hayvan beslenmesinde et ve süt verimini artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Silaj, yüksek su ihtiva eden yem bitkilerinin oksijensiz ortamda süt asiti bakterilerinin etkisi ile fermantasyona uğratılması sonucu oluşmaktadır. Türkiye'de ilk silaj yapımı 1931 senesinde Ankara, Atatürk Orman Çiftliğinde olmuştur. Önceleri silaj sadece devlet çiftliklerinde bulunurken daha sonra yayılmaya başlamış, günümüzde iyice yaygınlaşmıştır. İç Anadolu Bölgesinde başta Konya olmak üzere Karaman, Kayseri, Eskişehir ve Ankara illeri silajlık mısır üretim miktarı yönünden ilk sırayı almaktadır. Silaj yapımında çeşitli yem bitkileri kullanılmasına rağmen yeşil aksam miktarı fazla olması, kolay hasat edilebilmesi, lezzetli olması ve hayvanların severek yemesi (Kaplan, 2005), silaj yapımına uygun olması ve yüksek besin değeri içermesi gibi özelliklere sahip olan mısır dünyada ve Türkiye'de silajlık yem bitkileri arasında en önde gelmektedir (Kılıç, 1986; McDonald et al, 1991; Meeske et al, 1993).

Silajlık mısır üretiminde verimin yüksek olması için uygun yetiştirme tekniklerine dikkat edilmelidir. Çeşit seçimi ile hasat arasındaki tüm yetiştirme teknikleri iyi bilinip uygulanması gerekmektedir (Filya, 2001). Ekilecek silajlık mısırın, bitki boyu uzun, yaprak oranı ve yaprak miktarı fazla, koçan ağırlığı fazla, silaj kalitesini etkileyen sap çapı ince ve protein oranı yüksek olmalıdır. Dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri silajlık bitkinin hasat zamanıdır. Hasat bitkinin % 65-70 oranında nem içerdiği dönemde yapılmalıdır. Hasadın uygun zamanda yapılması, depolama süresince

silo suyunun sorun oluşturmaması için önemlidir (Mc Cormick *et al*. 2002). Bir yem materyalinin içerdiği selüloz miktarı hayvan besleme açısından oldukça önemlidir. Ruminantların açlık hissini gidermek ve mikroorganizmaların ihtiyaçlarını karşılamak için hazırlanan rasyonların belirli miktarlarda selüloz içermesi gerekmektedir. NDF, ruminantlarda

verimi yükseltmek ve sürü sağlığının devamını sağlamak için her zaman gerekli olan parametredir (Arslan ve Çakmakçı, 2011). Hayvan beslemede silajda dikkat edilecek diğer husus mikotoksinlerdir (Aydın, 2010). Gerek hayvan beslenmesi sonucu oluşabilecek sorunlar gerek insan sağlığı açısından önlemler alınmalıdır. İnsanların beslenmesinde önemli olan kaliteli et ve süt için hayvan beslenmesine önem verilmelidir. Bunun için de hayvan beslenmesinde silajlık mısır yetiştiriciliği yaygınlaştırılmalıdır. Kayseri ilinin ilçelerine göre silajlık mısır dağılımı Tablo 1.1.'de verilmiştir.

Tablo 1.1. Kayseri İlinin İlçelerine Göre Silajlık Mısır Dağılımı

İlçe Adı	**Ekilen Alan (da)**	**Üretim (ton)**	**Verim (kg/da)**
Kocasinan	12 888	70 884	5 500
Melikgazi	1 500	7 500	5 000
Akkışla	430	2 365	5 500
Bünyan	7 000	35 000	5 000
Develi	27 500	148 250	5 391
Hacılar	42	168	4 000
İncesu	1 552	7 946	5 120
Özvatan	350	1 050	3 000
Pınarbaşı	1 500	6 000	4 000
Sarıoğlan	800	4 000	5 000
Tomarza	700	3 150	4 500
Yahyalı	3 600	17 300	4 806
Yeşilhisar	32 000	171 500	5 359

*TUİK 2017 Yılı Verileri

1.2. Literatür Çalışmaları

1.2.1. Örtücü Bitki Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Örtücü bitkiler toprakta dekompoze olmaları sonucu oluşan kimyasalların etkisiyle ve oluşturdukları fiziksel bariyer sonucunda yabancı otları baskı altına alabilmektedir. Örtücü bitkiler içerisinde yer alan çavdar (*S. cereale*), mısır (Teasdale et all., 1991) ve soya (Liebl et all., 1992; Moore et all., 1994) çok sayıda yabancı otun biyomasını ve yoğunluğunu azaltarak etkili olduğu saptanmıştır.

Örtücü bitkiler toprak erozyonunu, su kaybı ve kirliliğini önlemenin yanında toprak yapısını, yararlı mikroorganizma sayısını, su infiltrasyonunu, nem oranını, organik karbon miktarını ve azot seviyesini arttırır (Teasdale, 1996; Reddy, 2003; Işık vd, 2010). Ayrıca örtücü bitkilerin etkili bir şekilde yabancı ot kontrolü sağladığı bilinmektedir (Teasdale ve Daughtry, 1993; Reddy, 2003; Mennan vd., 2006; Mennan vd., 2009a; 2009b; Işık vd., 2009a; 2009b), ayrıca bazı hastalık ve zararlıları da etkiledikleri belirtilmiştir (Feil, 2001).

Czapar et al (2002), fiğin (*Vicia* spp.) mısırda sıra arasında dört hafta canlı örtücü bitki olarak kullanılması ile *Digitaria sanquinalis* ve *Cenchrus longispinus'*u % 80 oranında kontrol ettiği bildirilmiştir. Bu uygulama aynı zamanda mısırın gelişimine olumlu etkide bulunmuş, topraktaki azot miktarı artmış ve böylece verimlilik artış göstermiştir.

Doğrudan ekimde farklı örtücü bitkiler uygulanarak yabancı otlarla mücadele etmek için değişik çalışmalar yapılmıştır. Toprağın sürekli olarak örtülü olması doğrudan ekim sistemlerinin avantajlarındandır. Toprak üzerinde örtücü bitkilerin bulunmasıyla birlikte toprağı su ve rüzgar erozyonundan korumaktadır. Bu sistemde toprak üzerindeki tüylü kuş fiği (*V. villosa* Roth) malçı yaz mevsiminde yağmur sularının infilitrasyon oranını yükselterek ve buharlaşmayı önleyerek topraktaki nemi arttırmakta ayrıca bazı zararlı, patojen ve yabancı otların ortaya çıkmasını önler (Teasdale et al., 2007).

Yabancı otları baskı altına almada örtücü bitki olarak (*Vicia* spp., *Trifolium* spp., *Sorghum vulgare* L., *Secale cereale* L.) gibi bir çok tahıl ve yem bitki türlerinin başarılı bir şekilde kullanıldıkları belirlenmiştir (Reddy, 2003, Mennan vd., 2009a; 2009b).

Mennan vd. (2009), kışlık örtücü bitkilerin yabancı otları baskı altına alabilme etkilerini belirlemek amacıyla domateste (*Solanum lycopersicum* L.) örtücü bitki olarak çim (*Lolium multiflorum* L.), yulaf (*Avena sativa* L.), çavdar (*S. cereale* L.), buğday (*Triticum aestivum* L.), gelemen üçgülü (*Trifolium meneghinianum* Clem.), iskenderiye üçgülü (*Trifolium alexsandrinum* L.), adi fiğ (*V. sativa* L.), tüylü fiğ (*V. villosa* Roth.) kullanmışlar ve çavdar parselinde yabancı ot kuru biomasını daha düşük bulmuşlardır. Yabancı ot sayısındaki değişim örtücü bitkilerin toprak ile karıştırılmasından sonra 14. günde en az seviyede olup daha sonra 28. ve 56. günlerde artış olduğunu bildirmişlerdir.

Işık vd. (2009), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında kışlık örtücü bitkilerin biber (*Capsicum annuum* L.)' de yabancı otları baskı altına alınmasına yönelik çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada çim (*L. multiflorum* L.), yulaf (*A. sativa* L.), çavdar (*S. cereale* L.), buğday (*T. aestivum* L.), Gelemen yonca (*T. meneghinianum* Clem.), iskenderiye üçgülü (*T. alexsandrinum* L.), adi fiğ (*V. sativa* L.), tüylü fiğ (*V. villosa* Roth.). Yabancı ot yoğunluğu ve toplam yabancı ot kuru biyomas ağırlığını ve 14. 28. ve 56. gün de ve bir sonraki biber hasat sırasında örtücü bitkilerin etkilerini ölçmek için değerlendirilmiştir. Çim (*L. multiflorum* L.) diğer türleri ile karşılaştırıldığında, büyük biyomas ürettiği belirlenmiştir. Tüylü fiğ, çim, yulaf ve fiğ toplam yabancı ot kuru biyomasa dayalı en rekabetçi örtücü bitkiler olduğu belirlemiştir. Tüylü fiğ en gelecek vaat eden örtücü bitki olduğunu ve sırasıyla 28 ve 56 günde % 73 ve% 70 ile yabancı ot yoğunluğu azalttığını bulmuşlardır. Biber verimini mısır yonca hariç tüm örtücü bitkiler yükseltmiştir. En yüksek verimi her iki yılda da tüylü fiğ parsellerinden elde edilmiştir. Bu araştırmalar, tüylü fiğ, çim, yulaf ve fiğ gibi örtü bitkiler organik biber yabancı ot istilası azaltmak için entegre mücadele programlarında kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Temel vd. (2011), yaptığı çalışmada organik turunçgil bahçesinde örtücü bitki olarak buğdaygillerden *Hordeum vulgare* L. (Arpa) ve *Lolium italicum* A. Braun. (İtalyan çimi), baklagillerden *V. sativa* L. (Adi fiğ) ve *Trifolium resupinatum* L. (Acem üçgülü) Mersin (Erdemli)'de ekilmiş ve yabancı ot kontrolüne göre yabancı ot populasyonunu ne kadar azalış göstereceği belirlenmiştir. Çalışmada; kültür bitkilerinin toprağı kaplama alanı ile toprak üzerinin yabancı ot ile örtülmesi arasında ters bir ilişki içerisinde olduğu belirlenmiştir. Örtücü bitkiler organik turunçgil yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlar ile mücadele etmek için kullanılabilecektir.

Kitiş vd. (2016), yaptığı çalışmada *V. sativa*'nın allelopatik etkisi ile ülkemizde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 8 farklı yabancı ot türü ile 2 farklı test bitkisi tohumlarına, *V. sativa*'nın farklı dozlardaki yaprak özsuyu ve su ekstraktı uygulanmıştır. Adi fiğin tohum çimlenmesi üzerine sahip olduğu allelopatik potansiyel ile yabancı otları baskı altına aldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak düşük yabancı ot popülasyonu için adi fiğin hem örtücü bitki, hem de münavebe bitkisi olarak kullanılma potansiyelinin yüksek olması beklenmektedir.

1.2.2. Silaj Verim ve Kalitesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Fiems et al (1984), yaptığı çalışmada dört farklı çeşitle ile karıştırılan mısır silajından alınan 14 örneği koyunlara yedirmişler ve silajın enerji değerini saptamışlardır. Kuru madde oranının nişasta değeri ile pozitif bir ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Hayvanların günlük canlı ağırlıklarında silaj kuru madde oranının % 23–36 arasındaki her % 1'lik artması ile hayvanların günlük canlı ağırlıkları 9 g artış göstermiştir. Çalışmanın sonucunda mısır silajı için en ideal kuru madde oranının % 25olduğu tespit edilmiştir.

Özer (1992), araştırmada buğday anızından sonra ikinci ürün olarak ekilebilecek baklagil yem bitkisi türlerinin tespiti ile bunların verim ve kalite özelliklerinin belirlemek amaçlanmıştır. Deneme sulu şartlarda tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada test bitkisi olarak yem bezelyesi, adi fiğ, İran üçgülü, İskenderiye üçgülü ve koca fiğ baklagil yem bitkisi türleri kullanılmıştır. Sonuç olarak en yüksek ham protein oranı *Pisum arvense L*. parsellerinde belirlenmiş ve *V. sativa* L. parsellerinde bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde verimi en yüksek değer (sırasıyla: 55.0 cm, 2297.3 kg/da, 455.0 kg/da, 59.3 kg/da) belirlenmiştir.

Garibay et al., (1997) tarafından yapılan çalışmada silajlık mısırda örtücü bitkilerin bir kısmı herbisitle öldürülmüş bir kısmı ise canlı bırakılmıştır. Canlı örtücü bitkilerin silaj verimi üzerine topraktaki azotu aldığı için olumsuz etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Erdal (2009), yaptığı çalışmada, hibrit mısır çeşit geliştirme ve sentetik varyete ıslahı prosedürleri kullanılarak geliştirilen, bazı tek melez çeşit adayları ve bu ıslah çalışması

sonucunda 2008 yılında tescil edilen BATEM 7255 çeşidi, silajlık verim ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. BATEM 068, BATEM 073, BATEM 075 ve BATEM 076 melezleri ümit var çeşit adayları olarak kabul edilebilir. BATEM 7255 çeşidi ise hem verim hem de kalite özellikleri bakımından iyi sonuçlar vermiştir.

Komainda et al. (2016), tarafından silajlık mısırdan sonra ekilen bazı bitkilerin toprak altı ve toprak üstü organlarındaki nitrojen alım oranlarının değerlendirildiği çalışmalarında çavdarın çimden daha fazla nitrojen örtücün alım etkinliğine sahip olduğunu göstermişlerdir.

Kaplan vd. (2016), tarafından farklı sulama seviyeleri ile azot dozu uygulamalarının silajlık mısırda verim, verim unsurları ve silaj özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, artan azot dozu bitki boyu, bitki çapı, yeşil ot verimi özelliklerinde artış sağlamış, pH, ADF ve NDF'nin azalmasına rağmen ham protein, organik madde sindirilebilirliğini arttırdığı bildirilmiştir.

Jokela et al. (2017), örtücü bitki ve sıvı gübrelerin mısır silaj sistemindeki toprak kalite göstergeleri üzerindeki etkisi üzerine yaptıkları çalışmada örtücü bitki olarak *Trifolium ambiguum, Trifolium pratese, Lolium multiflorum, Secale cereale* kullanmışlardır. Örtücü bitkilerin toprak kalitesine önemli derecede katkı sağladığı belirtilmiş. Örtücü bitki kullanımının mısır silaj sistemine önemli derecede katkı sağladığını bildirmişlerdir.

1.2.3. Doğrudan Ekim ile İlgili Çalışmalar

Korucu vd. (2003), yaptıkları çalışmada anızı yakmaksızın belirli ürünlerin doğrudan ekimine yönelik toprak ve makine parametreleri belirlenerek mevcut ekim makinasına uyarlanmış ve geleneksel sistemle karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda toprak işleme sistemlerinin mısır tane verimi üzerinde % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Uygulamalar arasında toplam yakıt tüketimi ve çalışma süresi değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Geleneksel sisteme göre doğrudan ekim yöntemlerinde yakıt tüketimi ve çalışma süresi bakımından yaklaşık % 35-60 arasında tasarruf sağlamıştır.

Çelik vd. (2006) tarafından yürütülen çalışmada mısır, ayçiçeği, mercimek ve buğday üretiminde farklı sıra üzeri sıkıştırma düzeylerinin, farklı toprak işleme yöntemlerine göre yabancı ot üzerindeki etkileri saptanmıştır. Geleneksel, azaltılmış ve koruyucu

toprak işleme yöntemleri seçilmiştir. Geleneksel yöntem, azaltılmış toprak işleme yöntemi ve koruyucu toprak işleme yöntemi ile birlikte karşılaştırılmıştır. Buğday ve mercimek ekimlerinde ekim makinesinin arkasına bağlanan ek ağırlıklarda buğday parselleri 0, 15, 30, 45 ve 60 kPa, kırmızı mercimek parselleri ise 0, 30, 60 kPa düzeyinde sıkıştırılmıştır. Dört sıralı pnömatik mibzer kullanılarak ve makinenin uygulanabilir baskı tekerleği desteğiyle mısır ve ayçiçeği ekimlerinde sabit bir sıkıştırma değeri bulunmuştur. Sonuç olarak sıra üzerine uygulanan sıkıştırma basıncının artırılması yabancı ot oluşumunu azalttığı saptanmıştır. Koruyucu toprak işleme parseli ile geleneksel toprak işleme parseli karşılaştırıldığında yabancı ot geleneksel toprak işleme parselinde daha az olarak saptanmıştır.

Karaağaç (2007), tarafından 2006 yılında Çukurova Bölgesi'nde buğday sonrası ikinci ürün silajlık mısırda bölgede de uygulanan geleneksel toprak işleme ile korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda en yüksek mısır yeşil ot verimi azaltılmış toprak işleme yönteminde elde edilirken en düşük verim ise bant vari toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Yöntemler arasında yakıt tüketimi bakımından en düşük değer ve iş verimi bakımından en yüksek değer doğrudan ekim yönteminde elde edilmiştir. Doğrudan ekim yöntemi yakıt tüketimi zaman tüketimi ve iş verimi yönünden diğer yöntemlere göre yaklaşık % 85-92 arasında tasarruf sağlamıştır.

Ayhan (2014), Aydın yöresinde ikinci ürün dane mısır yetiştiriciliğinde uygulanan geleneksel toprak işleme yöntemi ile toprak işlemesiz tarım yönteminin toprağın gravimetrik nem içeriğine hacim ağırlığına penetrasyon direncine arazilere ekilen tohumun tarla filiz çıkış derecesine ortalama çimlenme süresine çimlenme oranı indeksine yetiştirilen mısırın boy gövde çapı koçan yüksekliği koçan çapı koçan uzunluğu koçan ağırlığı üzerine etkisi incelenmiş ve bu amaçla 6 farklı deneme parselinde yapılan ölçümler değerlendirilmiştir. Toprak işlemesiz tarım yöntemi buğday ve ikinci ürün mısır ürün rotasyonunda toprak nemini koruma daha düşük penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı değerleri ile bitki çıkışı ve verim açısından olumlu sonuçlar elde edildiğini belirtmiştir.

Işık vd. (2015), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2011-2012 yıllarında yürüttüğü çalışmada dane mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadele etkinliğini

arttırmayı amaçlamıştır. Çalışmada yabancı ot rekabetini azaltmak için erken toprak işleme ve bu alanlarda ekim öncesi ve çıkış öncesi glyphosate'ın kullanılabilirliği diğer mücadele yöntemleri ile kombine edilerek araştırılmıştır. Çalışma sonucunda ekim öncesi ve çıkış öncesi glyphosate'ın mısır yetiştiriciliğinde başarıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ekim öncesi glyphosate ve çıkış sonrası selektif herbisitlerin birlikte kullanıldığı uygulamalarda en düşük yabancı ot biyomasını saptamışlardır.

Işık vd., (2017) tarafından yürütülen çalışmada doğrudan ekim mısırda yabancı ot mücadelesinde ekim öncesi ve çıkış öncesi glyphosate uygulamaları için en uygun zamanın belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışmada en düşük yabancı ot biyomasını ekim öncesi ve çıkış öncesi glyphosate uygulanan parsellerden, en yüksek biyomas ise ekimden 20 gün önce glyphosate uygulamasından ve kontrol parsellerinden sağlanmıştır. En yüksek yabancı ot biyoması iki çapalama uygulanan parsellerden sağlanmıştır. En iyi yabancı ot kontrolünü ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulaması ile glyphosate uygulamalarının birlikte yapıldığı parsellerden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda ekim öncesi total herbisit uygulamaları net kazançta artış sağladığını belirtmişlerdir.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

2.1. Deneme Materyali

Denemede bölgemizde yaygın olarak ekimi yapılan Prestij (KWS) mısır çeşidi kullanılmıştır. Örtücü bitki olarak Tüylü fiğ (*Vicia villosa*) ve Çavdar (*Secale cereale*), Yem şalgamı (*Brassica raparapa*) ve Hardal (*Brassica juncea*) kullanılmıştır. Silaj yapımında vakum makinesi, silaj torbası ve silaj makinesi kullanılmıştır. Bitki gövde çaplarını ölçmede dijital kumpas kullanılmıştır. Arazi resimlerini çekmek içi fotoğraf makinesi ve yabancı ot türlerini teşhis içinde, teşhis anahtarları ve binoküler kullanılmıştır.

2.1.1 Denemede Kullanılan Örtücü Bitkiler Hakkında Genel Bilgi

2.1.1.1. Tüylü fiğ (*Vicia villosa*)

Batı Asya ile Ön Asya orijinli, genellikle tek yıllık olan tüylü fiğ, Akdeniz Bölgesi'nin yerli baklagillerindendir (Gençkan, 1983). Baklagiller (*Fabaceae*) familyasında bulunan tüylü fiğ Gençkan (1983) tarafından diğer fiğ türlerine göre soğuğa ve kuraklığa daha dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Gövde yapısı yere paralel şekilde gelişmekte ve dik olarak gelişmesini sağlayan tırmanıcı özellik gösteren sap yapısı bulunmaktadır. Bitki boyu 100-120 cm arasında değişmektedir. Beslenme değeri yüksek olan tüylü fiğ kumlu toprak tipinde daha iyi gelişmektedir. Çiçek genellikle mor renkli ve salkım şeklindedir. Üzeri tüysüz, 2-3 cm uzunluğunda fasulyeye benzeyen ve mat kahverengi siyah renkli tohumları vardır. (Açıkgöz, 1995) tarafından bildirilen bin dane ağırlığı 25-40 g arasında değişmektedir. Sürdürülebilir tarım uygulanan çoğu ülkede toprak erozyonunu önlemek için, toprağın fiziksel özelliğini korumak ve daha iyi hale getirmek için, topraktaki organik madde miktarını arttırarak verimli hale getirmek için ve havadaki 18

serbest azotu toprağa bağlama özelliği ile ekim nöbetinde kullanmak için tüylü fiğ tercih edilmektedir (Çakmakçı ve Çeçen,1999).



Şekil 2.1. Tüylü fiğ (*Vicia villosa*)

2.1.1.2. Çavdar (*Secale cereale*)

Soğuk ve kurak koşullara dayanma gücü yüksek olan çavdar bitkisi kök yapısının kuvvetli olmasından dolayı ihtiyacı olan suyu diğer tahıllara göre daha kolay alabilir. Yıllık yağış isteği 150 mm civarında olduğu için, yağış oranı düşük olan bölgelerde değerlendirilmeye alınması gereken bir bitkidir. Ekim sonbaharda yapılır ve ertesi yıl ilkbahar sonlarında biçilir. Kar örtüsü bulunmadığı taktirde -30ºC ve daha düşük sıcaklıklara dayanabilen çeşitleri bulunmaktadır. Kök sisteminin ekildiği yerin toprak özelliklerine göre derinlere doğru veya yüzlek olarak gelişmesi adaptasyon sınırlarının geniş olmasını sağlamaktadır.



Şekil 2.2. Çavdar (*Secale cereale*)

2.1.1.3. Yemlik şalgam (*Brassica rapa rapa*)

Yem şalgamı turpgiller familyasından bir bitki olup bitki 100-150 cm kadar boylanabilir ve çiçekleri sarı renklidir. Ülkemizde ve özellikle Ege Bölgesi'nde yaygın olarak üretimi artan ve yumrulu yem bitkileri grubunda yer alan bir bitkidir. Süt sığırcılığı işletmelerinin yoğun ilgi gösterdiği ve yumrularını doğrudan (parçalamaksızın) hayvanlara yedirerek tüketebildikleri bu bitki; milli-killi, alüviyal ve hafif bünyeli topraklarda ideal verime ulaşabilmektedir.

2.1.1.4.Hardal (*Brassica juncea*)

Hardal, turpgiller (Brassicaceae) familyasından tohumları baharat olarak kullanılan sarı çiçekli otsu bir bitkidir. On kadar farklı türü olmasına karşın üç ana türü genelde baharat olarak bilinir ve kullanılır. Bunlar: Beyaz, siyah ve kırmızı hardaldır. Kırmızı hardal Hint hardalı olarak da adlandırılır. Hardal 0,2-1,5 m boylarında bir bitkidir. Hardal yıllık otsu bitkilerdendir. Hardal türlerinin çoğu Akdeniz çevresi memleketlerinde yetişir.

2.2. Deneme Yeri ve Yılı

Deneme, Erciyes Üniversitesi Merkez Kampüsü'nde bulunan ERÜTAM'a ait deneme arazisinde 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür**.**



Şekil 2.3. Denemenin kurulduğu araziden bir görünüm



Şekil 2.4. Denemenin kurulduğu araziden bir görünüm

2.2.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Kayseri ili ülkemizde İç Anadolu Bölgesi'nde, 1054 m rakıma sahip ve 38º 56′ Kuzey enlem-34º 24′ Doğu boylam dereceleri arasında bulunmaktadır. Kayseri ili yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı olan karasal iklime sahiptir. Fakat topoğrafik özelliğinden dolayı iklim yer yer değişiklik gösterebilmektedir. En sıcak günler Temmuz ve Ağustos aylarında olup bazen 38ºC' ye kadar yükselir. Bu ayların ortalama sıcaklığı ise yaklaşık 23ºC'dir. En soğuk günler ise Aralık, Ocak ve Şubat aylarında olup sıcaklığın kış ortalaması ise –2ºC ile –6ºC arasındadır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Kayseri iline ait 2016-2017 aylık iklim verileri

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	
	2016	2017	2016	2017
Ocak	8*	44.5	-1.6	-2.74
Şubat	5.5	2.4	4.44	-0.28
Mart	21.7	49.1	7.28	6.89
Nisan	7.3	25.9	13.47	10.93
Mayıs	100	57.2	14.66	14.8
Haziran	0.5	50.6	20.22	19.75
Temmuz	10.4	-	22.78	24.42
Ağustos	-	3.3	24.58	24.2
Eylül	-	0.6	16.85	21.15
Ekim	1.1	17.9	12.22	11.64
Kasım	0.4	39.4	4.85	5.54
Aralık	28.7	34.3	-1.24	3.08

*Meteoroloji Genel Müdürlüğü

2.2.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma arazisinde yapılan toprak analizleri sonucu toprağın tekstürü "kumlu" olup, hafif alkali reaksiyonda ve tuzsuz sınıfta olduğu tespit edilmiştir. Toprağın elverişli fosfor miktarı "yeterli" olup organik madde miktarı 0 – 30 cm derinlikte % 1,09, 30-60 cm derinlikte ise % 1,14 olup, "az" derecedir. Elverişli potasyum miktarı "yüksek" ve kireç miktarının az olduğu görülmektedir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Deneme alanına ait fiziksel ve kimyasal özellikler

Özellikler	Toprak Derinlikleri	
	0-30 cm	30-60 cm
Kil (%)	12.58	9.18
Silt (%)	5.11	9.55
Kum (%)	82.31	81.27
Sınıf	Kumlu-Tınlı	Kumlu-Tınlı
pH	7.48	7.6
Organik Madde (%)	1.09	1.14
CaCO3 (%)	0.24	0.29
K2O (kg/ha)	1184.2	842.34
P2O5 (kg/ha)	110.41	12.58
EC (mmhos/cm)	0.83	0.27

*Deneme alanına ait toprak numunelerinin analizleri Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

2.3. Yöntem

Denemeler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü ve 9 karakterli olarak 2016 ve 2017 yıllarında kurulmuş olup tarla denemeleri 2 yıl yürütülmüştür. Örtücü bitkilerin tek başlarına yeterli kontrolü sağlayıp sağlamadıklarının tespiti amacıyla ana parsellere herbisit uygulaması yapılmayan ve çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parseller yerleştirilmiştir. Alt parsellerde ise uygulamalar yer almıştır. Uygulamalar *S. cereale* (çavdar), *V. villosa* (tüylü fiğ), 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), *B. juncea* (hardal), *B. rapa* (yem şalgamı), Yabancı Otlu Kontrol, 8.Herbisit uygulamalı

kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol'den oluşmaktadır. Deneme deseni Şekil 2.5'te verilmiştir. Parseller arasında 1 m bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır.

ANA PARSEL									ANA PARSEL								
Herbisit Uygulaması Yapılmayan									Çıkış Sonrası Herbisit Uygulaması Yapılan								
1*	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 2.5. Deneme deseni

*1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

Örtücü bitkiler 2015 ve 2016 yılı Ekim aylarında 4.5 X 6 m boyutlarında toprak işlemesi yapılmadan doğrudan ekim mibzeri ile alt parselere ekilmiştir. Bitkilerden fiğ türleri 15 kg/da, çavdar 25 kg/da, *Brassica* türleri ise 1,5 kg/da ekim normunda ekilmiştir (Dok vd. 2006; Anonim, 2009). Parseller sürekli takip edilerek örtücü bitkilerin gelişmeleri ve yabancı otlara etkileri izlenmiştir. Parsellerdeki örtücü bitkiler mısır ekiminden 1 hafta önce öldürülüp toprak üzerinde malç olarak bırakılmış daha sonra üzerine doğrudan ekim mibzeri ile mısır ekimi yapılmıştır. Deneme süresince parseller çakılı parsel olarak sabit tutulmuştur. Parsel büyüklüğü 2,8 X 5 = 14 m^2 büyüklüğünde ve her parsel 20 x 70 cm aralıklarla ekilmiş 4 mısır sırasından oluşmuştur. Ekimler sürümsüz ekimde direk ekim mibzeri, normal sürümlü ekimde ise pnömatik mibzer ile yapılmıştır. Denemelerde çıkış sonrası olarak foramsulfuron (22,5 gr/lt) etkili maddeli herbisit 200 ml/da dozunda kullanılmıştır. Total herbisit olarak glyphosate 600 cc/da dozunda uygulanmıştır. Herbisitler tavsiye edilen dozda alt parsellerde portatif şarjlı deneme pülverizatörü ile 3 atmosfer basınçta uygulanmıştır. Denemelerde dekara 3 kg mısır tohumu kullanılmıştır. Gübre olarak yapılan toprak tahlillerine bağlı olarak 2,43 kg ÜRE 30 dk ara ile her bloğa atılmıştır. Denemede yer alan işlemlerin uygulama zamanı Tablo 2.3.'te ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 2.3. Denemeye Ait Uygulama Tarihleri

	1. Yıl	**2. Yıl**
Örtücü Bitki Ekimi	26.10.2015	25.09.2016
Mısır Ekimi	25.05.2016	25.05.2017
Hasat	25.09.2016	13.10.2017



Şekil 2.6. Deneme Alanına Mısır Ekiminden Bir Görünüm



Şekil 2.7. Denemedeki Örtücü Bitkileri Bulunduğu Bazı Parseller





Şekil 2.8. Örtücü Bitki Biyomas Ölçümü

2.3.1. Örtücü Bitkilerin Oluşturdukları Biyomasların Saptanması ve Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi

2.3.1.1 Biyomas Ölçümü

Örtücü bitkiler, toprağa karıştırılmadan önce her bir tekerrürün 4 farklı yerinden 50x50 cm^2'lik alan içerinde kalan örtücü bitkiler tümden toprak hizasından hasat edilmiştir. Hasat edilen alanda örtücü bitkiler ve yabancı otlar ayrılıp biyomasları tartılmıştır. Elde edilen yaş ağırlıktan sonra bitkiler etüvde 70°C 48 saat tutulduktan sonra kuru ağırlıkları hesaplanmıştır. Böylece her örtücü bitkinin birim alanda oluşturduğu biyomas bulunmuştur.

2.3.1.2. Örtücü Bitkilerin Yabancı Otların Biyomasına Etkisinin Araştırılması

Bu amaçla örtücü bitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra 7, 14, 28 ve 56.günlerde yabancı ot sayımı yapılmıştır. Her bir tekerrürde rastgele seçilen 4 farklı yerden 50x50

cm^2'lik alanda yabancı ot sayımı yapılmıştır. Parsellerde yabancı ot sayımları yapıldıktan sonra her parselin 4 farklı yerinden 50x50 cm ebatlarında çerçeveler kullanılarak çerçeve içerisine giren yabancı otlar toprak hizasından hasat edilerek torbalara konularak laboratuvara götürülüp yaş ve kuru biyomasları alınmıştır. Kuru biyomas alımı için 70°C de 48 saat boyunca etüvde tutularak kurutulacak ve tartım değerleri alınmıştır.

2.3.2. Örtücü Bitkilerin Silajlık Mısır Verim ve Kalitesine Etkilerinin Araştırılması

2.3.2.1 Araştırmada İncelenen Morfolojik Özellikler

Bitki Boyu (cm): Her parselden rast gele seçilen 5 bitki toprak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülerek ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Bitki Çapı (mm): Her parselden rastgele seçilen 5 bitki toprak üstünden birinci boğum ile ikinci boğum arasındaki kısımdan mm cinsinden ölçülmüş ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Gövde Oranı (%): Her parselden rastgele seçilen 5 bitkinin sapları yaprak ve koçanlar ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Koçan Oranı (%): Her parselden rastgele seçilen 5 bitkinin koçanları sap ve yapraktan ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Yaprak Oranı (%): Her parselden rast gele seçilen 5 bitkinin yaprakları sap ve koçanları ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Yeşil Ot Verimi (kg/da): Her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra geriye kalan alandan biçilen yeşil aksamın tartımları yapılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilmiştir.

2.3.2.2. Silajda Yapılan Kimyasal Analizler

pH: Her parselden alınan örneklerin silajından 10 g örneğe 90 ml su eklenerek karıştırılarak ve pH metre ile ölçülmüştür.

Kuru Madde Oranı (%): Her parselden alınan örnekle, yapılan silaj örneklerinden alınan 500 g yaş örnek 70°C'de sabit sıcaklıkta ağırlığı sabit kalıncaya kadar 48 saat kurutularak ve daha sonra tartılarak hesaplanmıştır.

Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF%): 1mm elekte öğütülen silaj örnekleri ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF%): 1mm elekte öğütülen silaj örnekleri ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

Ham Kül Oranı (%): Silaj örnekleri porselen kroze içerisine 1 g tartılıp 550^{o}C'de 8 saat süre ile yakılarak hesaplanmıştır.

Ham Yağ Oranı (%): Silajlık mısır 1 mm elek çapında öğütüldükten sonra örneklerden 2 g alınır ve soxhlet kartuşuna konularak eter yardımı ile çözündürülerek yağı alınmış ve 95^{o}C'de 1 saat kurutma dolabında bekletildikten sonra desikatörde soğutularak tartılıp formülle hesaplanmıştır.

2.4. İstatistiki Analiz

Elde edilen sonuçlar oluşturulan kontrol parselleriyle kıyaslanarak örtücü bitkilerin yabancı ot yoğunluğuna ve yabancı ot biyomasına etkisi araştırılmıştır. Veriler SAS istatistik programında varyans analizine göre tabi tutularak uygulama ortalamaları 0.05 önem seviyesinde LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

Parsellerdeki yabancı otların teşhisi Davis'in (1965-1989) Flora of Turkey adlı eserinden yararlanılarak yapılmıştır. Teşhis yapılamayacak bazı türlerin teşhisi Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik anabilim dalında çalışan uzman öğretim üyelerine yaptırılmıştır. Yabancı otların Türkçe isimleri Uluğ vd. (1993)'den yararlanılarak verilmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Örtücü Bitkilerin Oluşturdukları Biyomasların Saptanması ve Yabancı Otlara Etkisi

3.1.1. Örtücü Bitkilerin Biyomaslarının Saptanması (g/0.25 m^2)

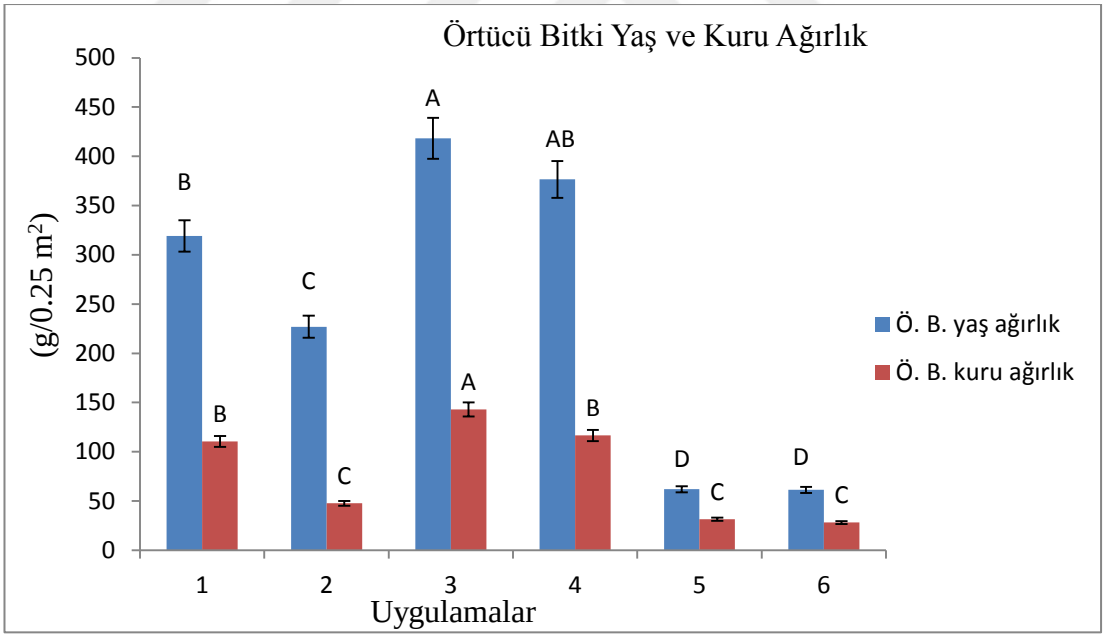
Örtücü bitkilerin oluşturdukları biyomasların saptanması amacıyla örtücü bitkiler öldürülmeden önce örtücü bitkilerin biyomas ölçümleri yapılmıştır. Denemeden elde edilen örtücü bitkilerin yaş ve kuru biyomaslarına ait veriler yıllar bazında ve ortalama değerler şeklinde Tablo 3.1'de verilmiştir. Örtücü bitkilerin oluşturduğu yaş ve kuru biyomaslarının grafiği ise Şekil 3.1' de verilmiştir. Örtücü bitkilerin yaş biyomasları arasındaki farklılık istatistiki olarak yıl bazında ve iki yılın birlikte değerlendirilmesinde çok önemli çıkmıştır. Elde edilen verilerde en yüksek örtücü bitki yaş ağırlığı (418,28 g/0.25 m^2) 2'li karışım (*S. cereale+ V. villosa*) ekili olduğu parsellerden elde edilirken, en düşük örtücü bitki yaş ağırlığı (61,25 g/0.25 m^2) yem şalgamının ekili olduğu parsellerde bulunmuştur. Yem şalgamı ve hardal yörede yaşanan kış şartlarından dolayı arzu edilen çıkışı sağlayamamış ve istenilen biyoması oluşturamamıştır.

Örtücü bitki kuru ağırlıklarına ait verilerle yapılan istatistiki analiz sonucuna göre uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Elde edilen verilerde en yüksek örtücü bitki kuru ağırlığı (142,91 g/0.25 m^2) (*Secale cereale+Vicia villosa*) örtücü bitki uygulamasından elde edilirken, en düşük örtücü bitki kuru ağırlığı (28,06 g/0.25 m^2) yem şalgamı bitkisinden elde edilmiştir.

Tablo 3.1. Örtücü Bitkilerin Oluşturdukları Yaş ve Kuru Biyomas Değerleri

Uygulamalar	Örtücü Bitki Yaş Ağırlığı (g/0.25 m^2)			Örtücü Bitki Kuru Ağırlığı (g/0.25 m^2)		
	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama
1.Çavdar	327.37b*	310.87ab	319.12B	115.81*	105.31	110.56B
2. Fiğ	229.31c	224.62b	226.97C	51.12	44.12	47.62C
3. 2'li Karışım	429.87a	406.69a	418.28A	148.31	137.50	142.91A
4. 4'lü Karışım	390.07ab	362.94a	376.51AB	122.31	110.62	116.47B
5. Hardal	64.81d	58.94c	61.87D	33.12	29.69	31.41C
6. Yem Şalgamı	67.50d	55.00c	61.25D	31.00	25.12	28.06C
Önem derecesi Yıl			ÖD			ÖD
Uygulama	**	**	**	**	**	**
Uygulama X Yıl			ÖD			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: p ≤ 0.01: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.1. Örtücü Bitkilerin Yaş ve Kuru Ağırlığı

1. S. cereale (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı)

3.1.2. Örtücü Bitkilerin Canlı Malç Olarak Yabancı Ot Biyomasına Etkileri (g/0.25 m^2)

Doğrudan ekim yapılan silajlık mısır ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların oluşturduğu yaş ve kuru ağırlıklarına ait yıl x uygulama

interaksiyonu ve ortalama değerleri Tablo 3.2.'de verilmiştir. Örtücü bitki uygulamasının yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisinin grafiği ise Şekil 3.2.'de verilmiştir. İstatistik analizinde canlı malç olarak kullanılan örtücü bitkilerin yabancı ot yaş ağırlığına etkisinde yıl ve uygulama x yıl interaksiyonu önemli çıkmazken, uygulama istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot yaş ağırlığı (207,31 g/0.25m^2) yabancı otlu kontrolden elde edilirken, en düşük yabancı ot yaş ağırlığı (23,56 g/0.25m^2) (*S. cereale+V. villosa*) parsellerinden elde edilmiştir.

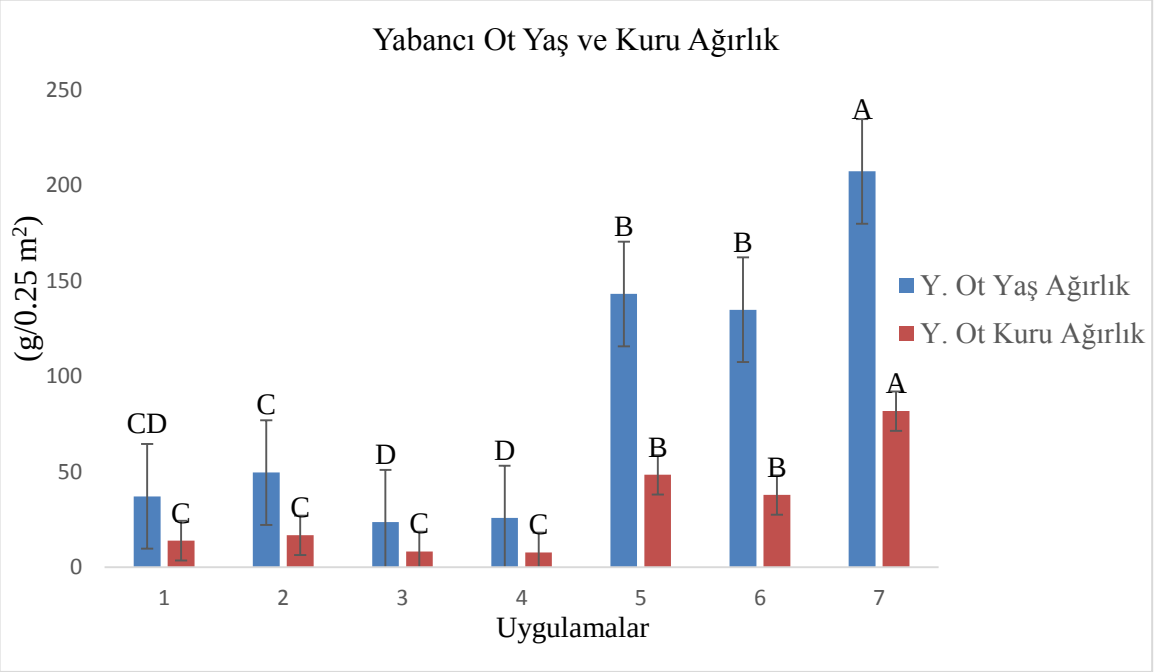
Doğrudan ekim silajlık mısırın ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların kuru ağırlığına ait biyomas değerleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Örtücü bitki uygulamasının yabancı ot kuru ağırlığına etkisinin grafiği Şekil 3.2.'de verilmiştir. Yıl, uygulama ve uygulama x yıl istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı (81,72 g/0.25 m^2) yabancı otlu kontrolden elde edilirken, en düşük (7,71 g/0.25 m^2) ile (çavdar+tüylü fiğ+hardal+yem şalgamı) parsellerinden elde edilmiştir.

Tablo 3.2. Doğrudan ekim silajlık mısır ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların oluşturduğu yaş ve kuru biyomas değerleri

Uygulamalar	**Yabancı Ot Yaş Ağırlığı (g/0.25 m^2)**			**Yabancı Ot Kuru Ağırlığı (g/0.25 m^2)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**	**2016**	**2017**	**Ortalama**
1.Çavdar	27.26c*	46.75cd	37.07CD	5.32c	22.37d	13.85C
2. Fiğ	37.94c	61.20c	49.57C	8.20c	25.12cd	16.66C
3. 2'li Karışım	25.81c	21.31de	23.56D	5.06c	11.31d	8.19C
4. 4'lü Karışım	38.06c	13.37e	25.72D	9.10c	6.31d	7.71C
5. Hardal	130.00b	156.12b	143.06B	33.12b	63.56b	48.34B
6. Yem Şalgamı	126.81b	142.75b	134.76B	30.81b	44.81bc	37.81B
7. Yabancı Otlu Kontrol	201.37a	213.25a	207,31A	60.18a	103.25a	81.72A
Önem derecesi Yıl			ÖD			**
Uygulama			**			**
Uygulama X Yıl			ÖD			**

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur

**: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.2. Örtücü Bitkilerin Canlı Malç Olarak Yabancı Ot Biyomasına Etkileri

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol

3.1.3. Örtücü Bitkilerin Silajlık Mısırda Yabancı Ot Biyomasına Etkileri (g/0.25 m^2)

Örtücü bitkiler öldürüldükten ve doğrudan ekim silajlık mısır ekiminden sonra 7, 14, 28 ve 56. günlerde örtücü bitkilerin ve örtücü bitki kalıntılarının yabancı otlanmaya etkisini belirlemek amacıyla gözlemler alınmış olup; 28. gündeki veriler değerlendirilmiştir. Doğrudan ekimde silajlık mısır içerisindeki yabancı otların yaş ve kuru ağırlığına ait yıl x uygulama interaksiyonu ve ortalama değerleri Tablo 3.3.'de verilmiştir. Örtücü bitki kalıntılarının yabancı ot yaş ağırlığına etkisinin grafiği Şekil 3.3'de verilmiştir. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot yaş ağırlına etkisinde istatistiki olarak uygulama %1 seviyesinde, yıl x uygulama interaksiyonu ise % 5 seviyesinde önemli çıkmasına rağmen yıl önemli çıkmamıştır. Elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot yaş ağırlığı (207,69 g/0.25 m^2) yabancı otlu kontrolden elde edilirken, en düşük (58,97 g/0.25 m^2) 4'lü karışım (çavdar+tüylü fiğ+hardal+yem şalgamı) parselinden elde edilmiştir.

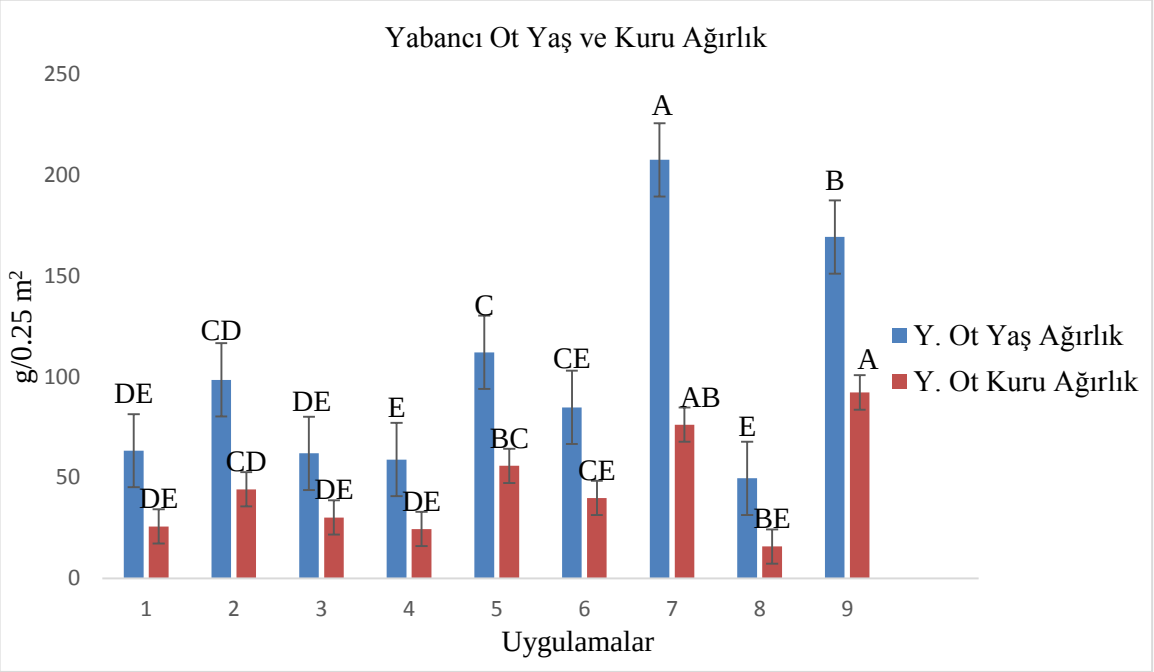
Örtücü bitkiler öldürüldükten ve silajlık mısır ekiminden sonra örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların kuru ağırlığına ait yıl x uygulama interaksiyonu ve ortalama değerleri Tablo 3.3.'de verilmiştir. Örtücü bitki uygulamasının yabancı ot kuru ağırlığına etkisinin grafiği Şekil 3.3'de verilmiştir. Yıl, uygulama ve yıl x uygulama interaksiyonu istatistiki olarak çok önemli çıkmıştır. Elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı (92,25 g/0.25m^2) toprak işlemeli kontrolden elde edilirken, en düşük (15,78 g/0.25m^2) herbisit uygulamalı kontrol parselinden elde edilmiştir.

Tablo 3.3. Örtücü Bitkiler Öldürüldükten ve Silajlık Mısır Ekiminden Sonra Örtücü Bitkilerin

Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlığına Ait Biyomas Değerleri

Uygulamalar	**Yabancı Ot Yaş Ağırlığı (g/0.25 m^2)**			**Yabancı Ot Kuru Ağırlığı (g/0.25 m^2)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**	**2016**	**2017**	**Ortalama**
1.Çavdar	67.62fh***	59.06fh	63.34DE	18.62ef	32.81df	25.72DE
2. Fiğ	72.68eh	124.37ce	98.53CD	24.37ef	63.93cd	44.16CD
3. 2'li Karışım	76.00eh	48.12gh	62.06DE	27.12ef	33.25df	30.19DE
4. 4'lü Karışım	86.62eg	31.31h	58.97E	29.37df	19.62ef	24.50DE
5. Hardal	81.06eh	143.31bd	112.19C	33.18df	78.50bc	55.84BC
6. Yem Şalgamı	65.93fh	103.75df	84.84CE	27.81ef	52.00ce	39.91CE
7. Y. Otlu Kontrol	174.50bc	240.87a	207.69A	51.50ce	101.06b	76.28AB
8. Herbisitli Kontrol	60.35fh	38.93gh	49.64E	16.75ef	14.81f	15.78E
9. Toprak İşlemeli Kontrol	157.37bd	181.50b	169.44B	46.37cf	138.12a	92.25A
Önem derecesi Yıl			ÖD			**
Uygulama			**			**
Uygulama X Yıl			*			**

*: $p \leq 0.05$; % 5 seviyesinde önemli **: $p \leq 0.01$; %1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil
*** Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur.



Şekil 3.3. Örtücü Bitkilerin Silajlık Mısırda Yabancı Ot Biyomasına Etkileri

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ +hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

3.1.4. Yabancı Ot Yoğunluğu (bitki/m^2)

Doğrudan ekim yapılan silajlık mısır ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisinde yaygın olarak bulunan yabancı otların yoğunluğu Tablo 3.4.'de ve örtücü bitkiler öldürüldükten ve silajlık mısır ekiminden sonra yaygın olarak bulunan yabancı ot yoğunluğu ise Tablo 3.5'de verilmiştir. Yoğunluklar adet/m^2, olarak değerlendirilmiştir. Buna göre deneme alanında örtücü bitkilerle bulunan en yoğun yabancı ot türleri *Amaranthus retroflexus, Lactuca serriola, Poa annua* ve *Sonchus oleraceus* 'dur. Örtücü bitkiler öldürüldükten sonra ise mısır içerisinde en yoğun olarak *A. retroflexus, Chenopodium albüm* ve *Tribulus terrestris* görülmüştür.

Tablo 3.4. Deneme Alanında Görülen Silajlık Mısır Ekimi Öncesi Başlıca Yabancı Otlar ve Yoğunlukları

Familyası	**Bilimsel Adı**	**Türkçe İsmi**	**Yoğunluğu (bitki/m^2)**
Brassicaceae	*Sysbrium officinale*	Süpürge Otu	1,0
Papaveraceae	*Fumaria officinalis*	Şahtere	1,5
Asteraceae	*Lactuca serriola*	Dikenli Marul	5,5
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Eşek Marulu	2,5
Poaceae	*Poa annua L.*	Salkım otu	6
Polygonaceae	*Polygonum cognatum*	Madımak	1.5
Amaranthacea	*Amaranthus retroflexus*	K. Köklü Tilki Kuyruğ	18,50

Tablo 3.5. Deneme Alanında Görülen Örtücü Bitkilerin Öldürülmesi ve Silajlık Mısır Ekim Sonrası Başlıca Yabancı Otlar ve Yoğunlukları

Familyası	**Bilimsel Adı**	**Türkçe ismi**	**Yoğunluğu (bitki/m^2)**
Amaranthacea	*Amaranthus retroflexus*	K. Köklü Tilki Kuyruğu	20,38
Zygophyllaceae	*Tribulus terrestris*	Demir Dikeni	6,4
Chenopodiaceae	*Salsola ruthenica*	Keteğen	1,8
Chenopodiaceae	*Chenopodium album*	Sirken	9,12
Asteraceae	*Lactuca serriola*	Dikenli Marul	1.9

3.2. Örtücü Bitkilerin Mısırda Silaj Verim ve Kalitesine Etkileri

3.2.1. Morfolojik özellikler

3.2.1.1. Bitki Boyu (m)

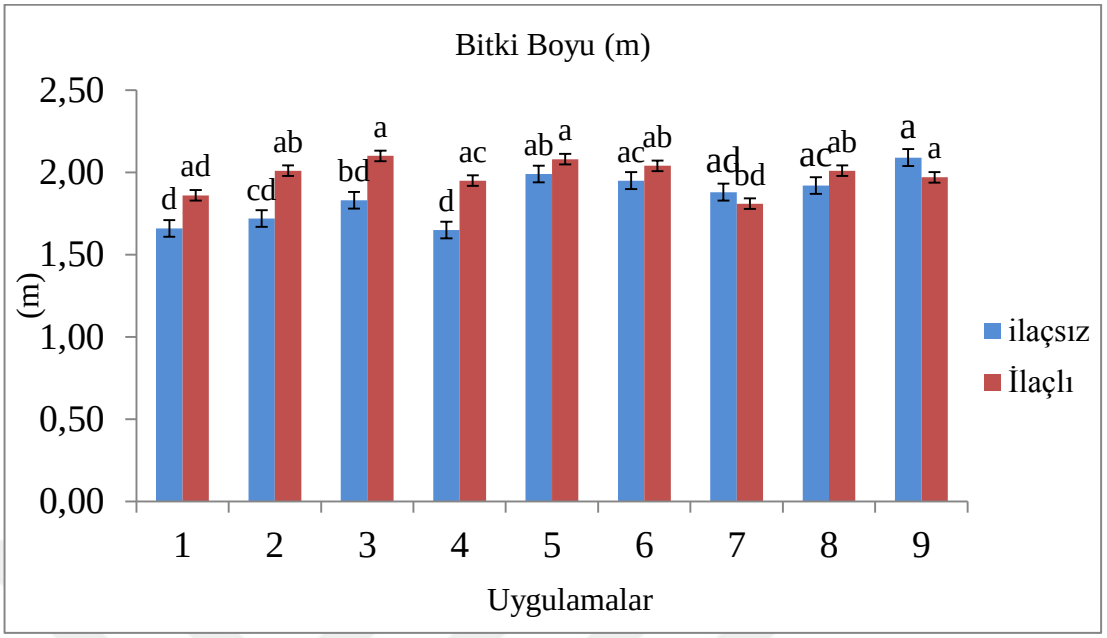
Silajlık mısırın doğrudan ekim yapıldığı çalışmada örtücü bitki uygulamalarının silajlık mısır bitki boyuna ait değerleri Tablo 3.6'da, örtücü bitkilerin silajlık mısırda bitki boyuna etkisini gösteren grafik ise Şekil 3.4'de verilmiştir. Örtücü bitki

uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisinde ilaç ve uygulama istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken yıl ve ilaç x uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. En düşük bitki boyu değeri 1,65 m ile çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılmayan dörtlü karışım uygulamasından elde edilirken, en yüksek bitki boyu değeri (2.10 m) ise çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan ikili karışım (çavdar + tüylü fiğ) uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 3.6. Örtücü Bitki Uygulamasının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (m)

Uygulamalar	**İlaçlama**		**Ortalama**
	İlaçsız	**İlaçlı**	
1. Çavdar	1,66d*	1,86ad	1,76d
2. Fiğ	1,72cd	2,01ab	1,86ad
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	1,83bd	2,10a	1,97ac
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	1,65d	1,95ac	1,80cd
5. Hardal	1,99ab	2,08a	2,04a
6. Yem Şalgamı	1,95ac	2,04ab	1,99ab
7. Yabancı Otlu Kontrol	1,88ad	1,81bd	1,84bd
8. Herbisitli Kontrol	1,92ac	2,01ab	1,97ac
9. Toprak İşlemeli Kontrol	2,09a	1,97a	2,03a
Ortalama	1,85	1,98	1,92
Önem Derecesi Yıl			ÖD
İlaç			**
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.4. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Boyuna Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

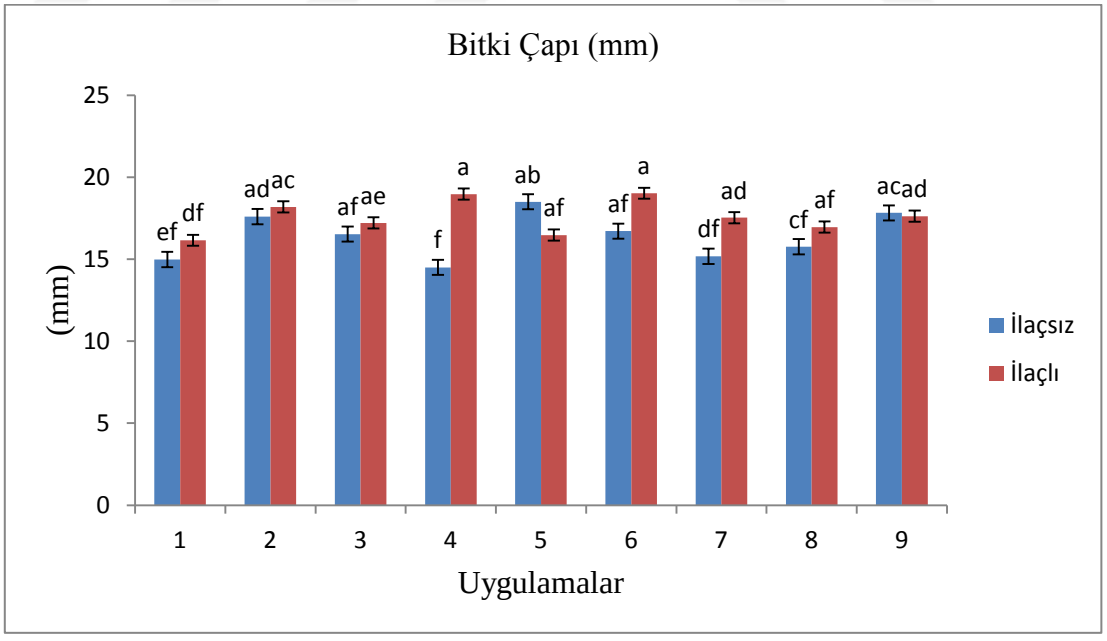
3.2.1.2. Bitki Çapı (mm)

Doğrudan ekim silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının bitki çapına etkilerine ait değerleri Tablo 3.7'de verilmiştir. Örtücü bitkilerin silajlık mısırda bitki çapına etkisini gösteren grafik Şekil 3.5'de verilmiştir. Örtücü bitki uygulamalarının bitki çapına etkisinde interaksiyonlar arasında sadece ilaçlama istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır ve diğerleri önemsiz çıkmıştır. Ortalama esas alındığında en yüksek bitki çapı tüylü fiğ uygulamasında ölçülürken (17,90 mm), en düşük değer yabancı otlu kontrol parselinde ölçülmüştür (16,35 mm).

Tablo 3.7. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Bitki Çapı Değerleri

Uygulamalar	**İlaçlama**		**Ortalama**
	İlaçsız	**İlaçlı**	
1. Çavdar	14.98ef*	16.15df	15.56B
2. Fiğ	17.60ad	18.19ac	17.90A
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	16.53af	17.21ae	16.88AB
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	14.50f	18.97a	16.74AB
5. Hardal	18.50ab	16.47af	17.49A
6. Yem Şalgamı	16.71af	19.02a	17.87A
7. Yabancı Otlu Kontrol	15.17df	17.53ad	16.35AB
8. Herbisitli Kontrol	15.76cf	16.96af	16.36AB
9. Toprak İşlemeli Kontrol	17.82ac	17.62ad	17.72A
Ortalama	16.39	17.56	16.98
Önem Derecesi Yıl			ÖD
İlaç			**
Uygulama			ÖD
İlaç X Uygulama			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: p ≤ 0.01: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.5. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Çapına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

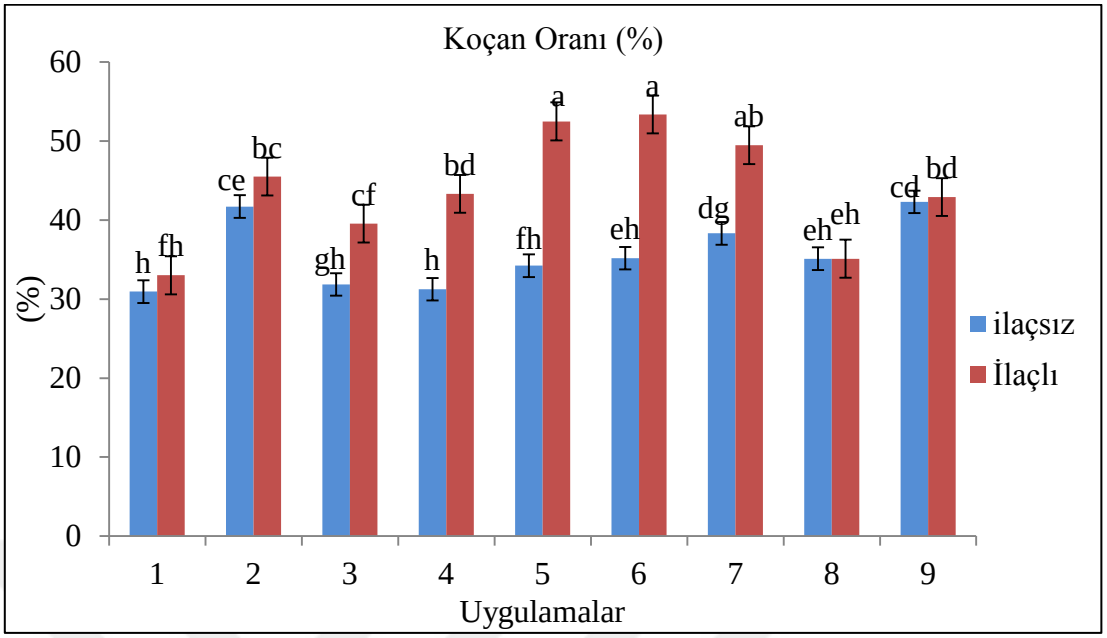
3.2.1.3. Koçan Oranı (%)

Örtücü bitki uygulamalarının doğrudan ekim yapılan silajlık mısırda koçan oranına ait değerleri Çizelge 3.8'de verilmiştir. Örtücü bitkilerin silajlık mısırda koçan oranına etkisinin grafiği Şekil 3.6'da verilmiştir. Yıl, ilaç, uygulama ve uygulama x ilaçlama interaksiyonlarının hepsi örtücü bitki uygulamalarının silajlık mısırda koçan oranına etkisinde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. En yüksek koçan oranı yem şalgamı uygulamasında belirlenmişken (%44.25), en düşük değer çavdar parsellerinde belirlenmiştir(%31,97).

Tablo 3.8. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Koçan Oranı Değerleri

Uygulamalar		**İlaçlama**		**Ortalama**
		İlaçsız	**İlaçlı**	
1. Çavdar		30.94h*	33.00fh	31.97C
2. Fiğ		41.70ce	45.48bc	43.59A
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)		31.85gh	39.53cf	35.69BC
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)		31.24h	43.30bd	37.27B
5. Hardal		34.22fh	52.47a	43.35A
6. Yem Şalgamı		35.16eh	53.34a	44.25A
7. Yabancı Otlu Kontrol		38.31dg	49.47ab	43.88A
8. Herbisitli Kontrol		35.10eh	35.10eh	35.09BC
9. Toprak İşlemeli Kontrol		42.28cd	42.90bd	42.58A
Ortalama		35.64	43.84	39.74
Önem Derecesi	Yıl			**
	İlaç			**
	Uygulama			**
	İlaç X Uygulama			**

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.6. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Koçan Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

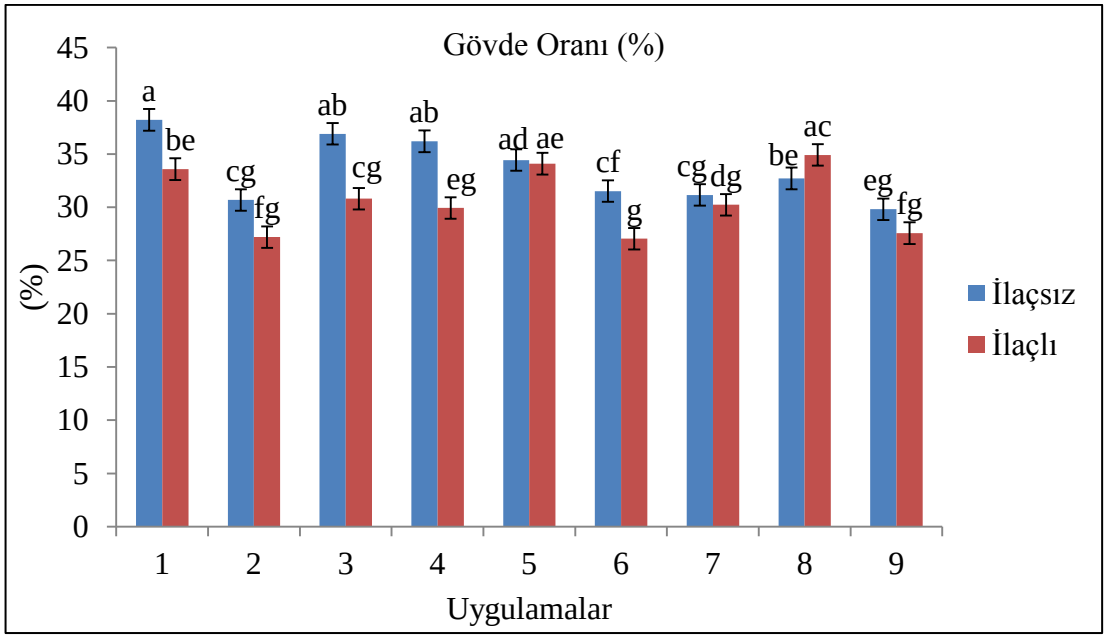
3.2.1.4. Gövde Oranı (%)

Silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının gövde oranına ait değerleri Tablo 3.9'da, örtücü bitkilerin doğrudan ekim silajlık mısırda gövde oranına etkisini ise grafik Şekil 3.7'de sunulmuştur. İstatistiki olarak ilaç ve uygulama %1 seviyesinde çok önemli, yıl ve ilaç x uygulama interaksiyonu ise önemli değil çıkmıştır. İlaçlı ve ilaçsız uygulamalar esas alınarak örtücü bitkiler gövde oranı yönünden karşılaştırıldığında en düşük gövde oranı ilaçlı yem şalgamından % 27,05, en yüksek değer % 38,21 ile ilaçsız çavdar uygulamasından elde edilmiştir. Örtücü bitki uygulamasında ilaçlama ortalamaları esas alındığında ilaçlama gövde oranını azalttığı görülmüştür.

Tablo 3.9. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Gövde Oranı Değerleri

Uygulamalar	İlaçlama		Ortalama
	İlaçsız	İlaçlı	
1. Çavdar	38,21a*	33,58be	35,90a
2. Fiğ	30,69cg	27,20fg	28,94c
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	36,90ab	30,81cg	33,85ab
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	36,20ab	29,93eg	33,07ab
5. Hardal	34,43ad	34,09ae	34,27a
6. Yem Şalgamı	31,52cf	27,05g	29,29c
7. Yabancı Otlu Kontrol	31,15cg	30,24dg	30,69bc
8. Herbisitli Kontrol	32,71be	34,91ac	33,81ab
9. Toprak İşlemeli Kontrol	29,82eg	27,57fg	28,70c
Ortalama	33,51	30,60	31,84
Önem Derecesi Yıl			ÖD
İlaç			**
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: p ≤ 0.01: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.7. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Gövde Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

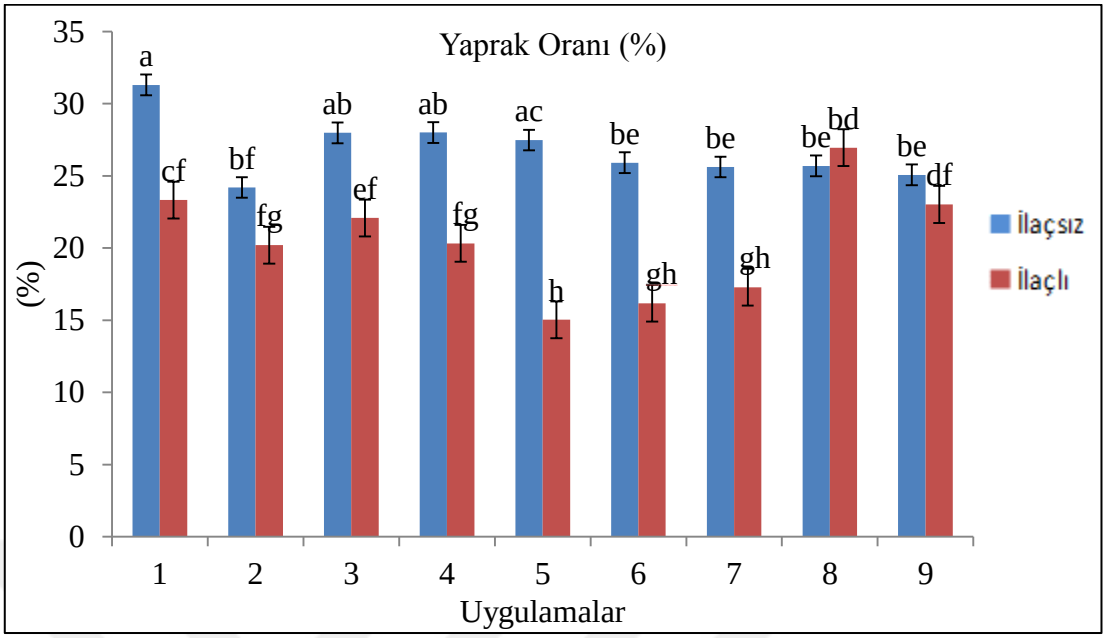
3.2.1.5. Yaprak Oranı (%)

Örtücü bitki kullanılarak doğrudan ekim yapılan silajlık mısırda örtücü bitkilerin yaprak oranını etkileme verileri Tablo 3.10'da gösterilmiştir. Örtücü bitkilerin silajlık mısırda yaprak oranına etkisini gösteren grafik Şekil 3.8'de gösterilmiştir. İstatistik analiz sonucuna göre örtücü bitki uygulamalarının yaprak oranına etkisinde yıl, ilaç, uygulama, ilaç x uygulama intraksiyonlarının hepsi %1 seviyesinde çok önemli çıkmıştır. Örtücü bitki uygulamasında ortalama esas alındığında en yüksek değer %27,31 ile çavdar uygulaması, ilaçsız ve ilaçlı çavdar karşılaştırmalarında ise en yüksek değer %31,30 ile ilaçsız çavdar uygulaması çıkmıştır. Örtücü bitki uygulamalarında ortalama esasa alındığında en düşük değer %21,05 ile yem şalgamı çıkmıştır.

Tablo 3.10. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Yaprak Oranı Değerleri

Uygulamalar		**İlaçlama**		**Ortalama**
		İlaçsız	**İlaçlı**	
1. Çavdar		31,30a*	23,32cf	27,31A
2. Fiğ		24,19bf	20,20fg	22,20CE
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)		27,98ab	22,08ef	25,03AC
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)		28,00ab	20,32fg	24,16BD
5. Hardal		27,48ac	15,03h	21,26DE
6. Yem Şalgamı		25,91be	16,17gh	21,05E
7. Yabancı Otlu Kontrol		25,61be	17,28gh	21,45DE
8. Herbisitli Kontrol		25,69be	26,95bd	26,32AB
9. Toprak İşlemeli Kontrol		25,07be	23,02df	24,05BD
Ortalama		26,80	20,49	23,65
Önem Derecesi	Yıl			**
	İlaç			**
	Uygulama			**
	İlaç X Uygulama			**

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.8. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Bitki Yaprak Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

3.2.2. Kimyasal Analizler

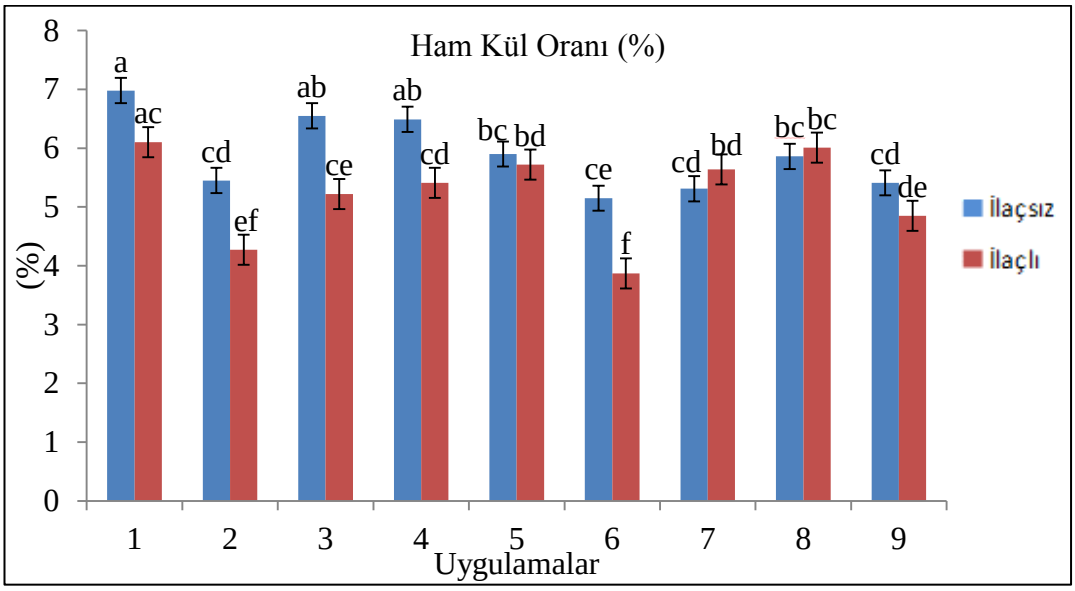
3.2.2.1. Ham Kül Oranı (%)

Doğrudan ekim yapılmış silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının ham kül oranına ait veriler Tablo 3.11'de gösterilmiştir. Örtücü bitkilerin doğrudan ekim silajlık mısırda ham kül oranına etkisini gösteren grafiği Şekil 3.9'da verilmiştir. Ham kül oranını belirlemede istatistiki olarak yıl %5 seviyesinde, ilaç ve uygulama ise %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Örtücü bitki uygulamalarının mısırda ham kül oranına etkisinde en düşük değer % 4,27 ilaç uygulanan fiğ uygulamasından, en yüksek değer ise % 6,98 ile ilaç uygulanmayan çavdar uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 3.11. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Kül Oranı Değerleri

Uygulamalar		İlaçlama		Ortalama
		İlaçsız	İlaçlı	
1. Çavdar		6,98a***	6,10ac	6,54A
2. Fiğ		5,45cd	4,27ef	4,86CD
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)		6,55ab	5,22ce	5,88AB
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)		6,49ab	5,41cd	5,95AB
5. Hardal		5,90bc	5,72bd	5,81B
6. Yem Şalgamı		5,15ce	3,87f	4,51D
7. Yabancı Otlu Kontrol		5,31cd	5,64bd	5,47BC
8. Herbisitli Kontrol		5,86bc	6,01bc	5,93AB
9. Toprak İşlemeli Kontrol		5,41cd	4,85de	5,13CD
Ortalama		5,90	5,23	5,56
Önem Derecesi	Yıl			*
	İlaç			**
	Uygulama			**
	İlaç X Uygulama			ÖD

*: p ≤ 0.05: %5 seviyesinde önemli **: p ≤ 0.01: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil
*** Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur



Şekil 3.9. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Ham Kül Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

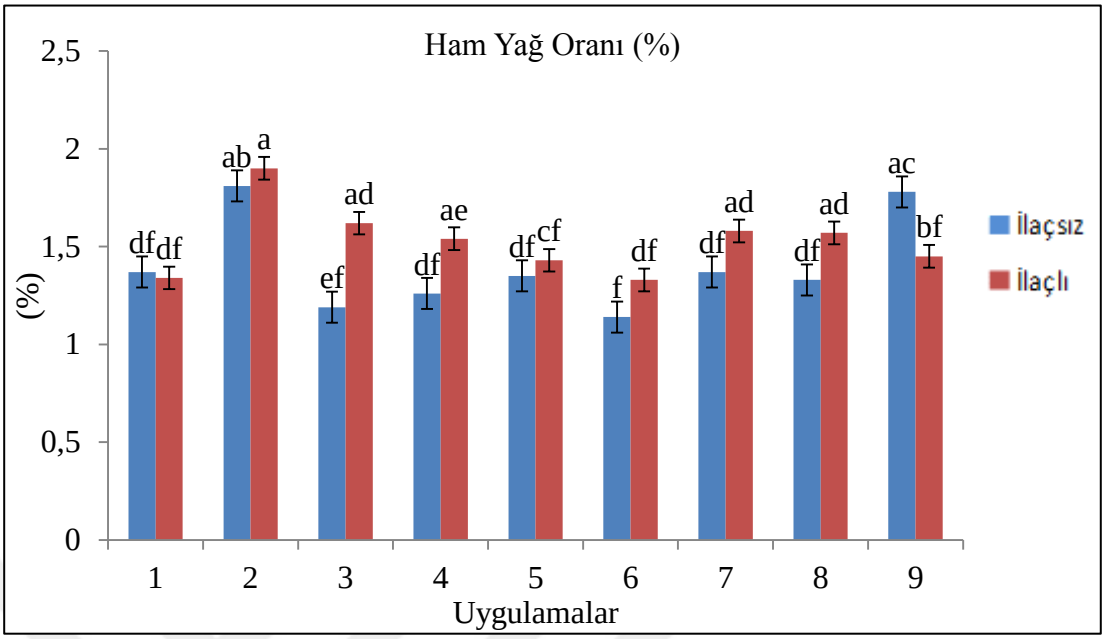
3.2.2.2. Ham Yağ Oranı (%)

Doğrudan ekim yapılan silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının ham yağ oranına ait değerleri Tablo 3.12'de grafik Şekil 3.10'da verilmiştir. Yıl, ilaç istatistiki olarak %5 seviyesinde, uygulama %1 seviyesinde ve ilaç x uygulama intraksiyonu önemsiz çıkmıştır. Örtücü bitki uygulamasının ham yağ oranına etkisinde en yüksek değer % 1,90 değerinde ilaçlı fiğ uygulamasında görülürken, en düşük değer % 1,14 ile ilaçsız yem şalgamı uygulamasında görülmüştür. İlaçsız ve ilaçlı ortalama karşılaştırmasında ilaçlı uygulama ham yağ oranını arttırmıştır.

Tablo 3.12. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Ham Yağ Oranı Değerleri

Uygulamalar	**İlaçlama**		**Ortalama**
	İlaçsız	**İlaçlı**	
1. Çavdar	1,37df***	1,34df	1,36BC
2. Fiğ	1,81ab	1,90a	1,86A
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	1,19ef	1,62ad	1,41BC
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	1,26df	1,54ae	1,40BC
5. Hardal	1,35df	1,43cf	1,39BC
6. Yem Şalgamı	1,14f	1,33df	1,24C
7. Yabancı Otlu Kontrol	1,37df	1,58ad	1,48BC
8. Herbisitli Kontrol	1,33df	1,57ad	1,45BC
9. Toprak İşlemeli Kontrol	1,78ac	1,45bf	1,62AB
Ortalama	1,40	1,53	1,47
Önem Derecesi **Yıl**			*
İlaç			*
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			ÖD

*: $p \leq 0.05$: %5 seviyesinde önemli **: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil
*** Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur



Şekil 3.10. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Ham Yağ Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

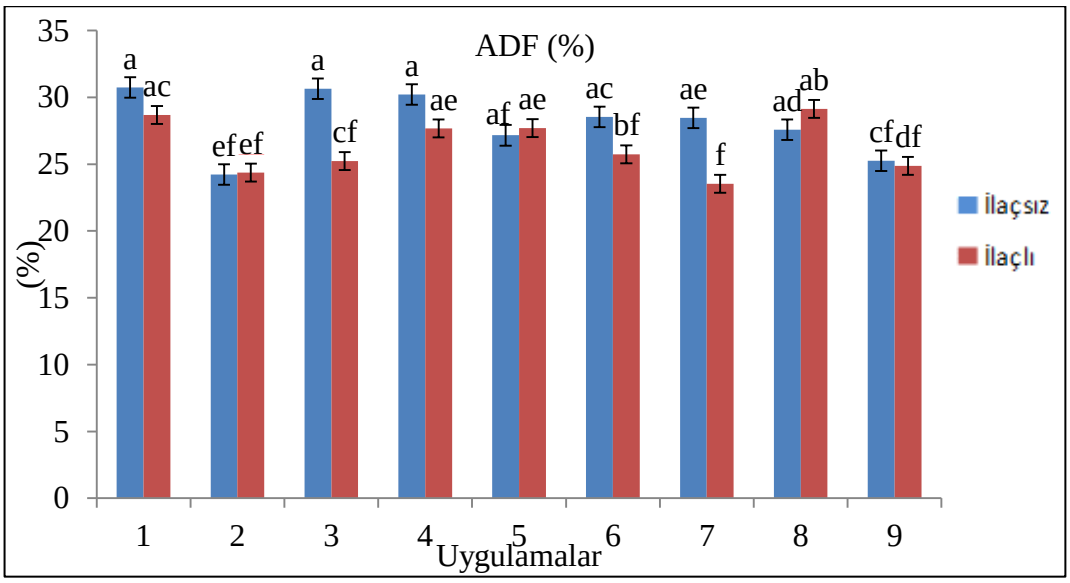
3.2.2.3. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF %)

Doğrudan ekim silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının ADF'ye ait değerleri Tablo 3.13'de verilmiştir. Örtücü bitkilerin silajlık mısırda ADF'ye olan etkisini gösteren grafik Şekil 3.11'de verilmiştir. Yıl, ilaç, uygulama istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Örtücü bitki uygulamalarında ilaçsız çavdar uygulamasından % 30,73 ile en yüksek değer elde edilirken, ilaçsız fiğ uygulamasından % 24,22 ile en düşük değer elde edilmiştir. İlaçlı ve ilaçsız ortalama karşılaştırmasında ilaçsız uygulama ADF oranını arttırdığı bulunmuştur.

Tablo 3.13. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama ADF Oranı Değerleri

Uygulamalar	İlaçlama		Ortalama
	İlaçsız	İlaçlı	
1. Çavdar	30,73a*	28,69ac	29,71A
2. Fiğ	24,22ef	24,36ef	24,29D
3. 2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	30,65a	25,23cf	27,94AB
4. 4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	30,21a	27,68ae	28,94A
5. Hardal	27,16af	27,69ae	27,42AC
6. Yem Şalgamı	28,53ac	25,74bf	27,14AC
7. Yabancı Otlu Kontrol	28,47ad	23,53f	26,00BD
8. Herbisitli Kontrol	27,58ae	29,13ab	28,36AB
9. Toprak İşlemeli Kontrol	25,25cf	24,87df	25,06CD
Ortalama	28,09	26,32	27,21
Önem Derecesi **Yıl**			**
İlaç			**
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: p ≤ 0.01: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 3.11. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin ADF Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

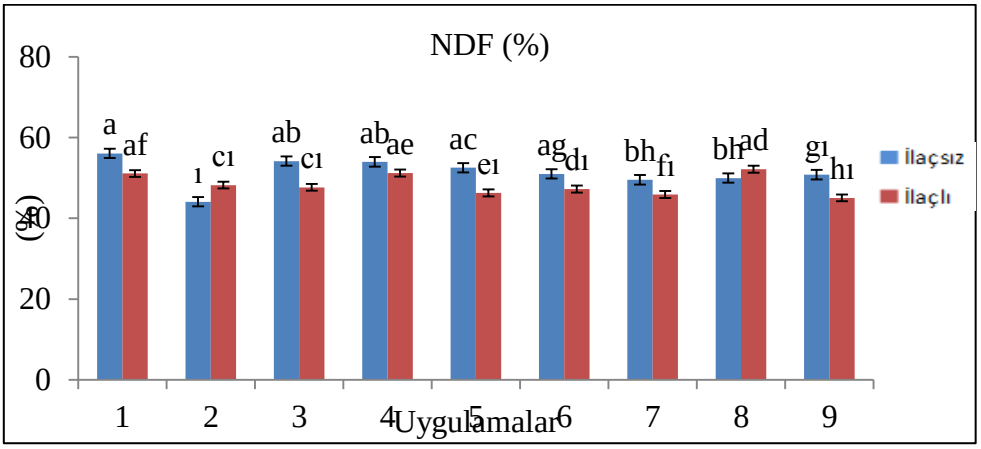
3.2.2.4. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF %)

Doğrudan ekim silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının NDF değerleri Tablo 3.14'de grafiği ise Şekil 3.12'de sunulmuştur. Örtücü bitki uygulamasının NDF'ye etkisi yıl, ilaç, uygulama açısından istatistiki olarak % 1 seviyesinde, ilaç x uygulama interaksiyonu bakımından ise % 5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek NDF değeri ilaçsız çavdar uygulamasından (% 56,08), en düşük değer ise ilaçsız fiğ uygulamasından (% 44,11) elde edilmiştir. İlaçlı ve ilaçsız ortalama karşılaştırıldığında herbisit uygulamasının yapılmadığı örtücü bitki parsellerinde NDF oranının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3.14. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama NDF Oranı Değerleri

Uygulamalar	İlaçlama		Ortalama
	İlaçsız	İlaçlı	
1.Çavdar	56,08a***	51,09af	53,59A
2.Fiğ	44,11ı	48,23cı	46,17DE
3.2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	54,18ab	47,67cı	50,93AC
4.4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	53,98ab	51,23ae	52,50AB
5.Hardal	52,54ac	46,27eı	49,41BD
6.Yem Şalgamı	50,99ag	47,23dı	49,11BE
7.Yabancı Otlu Kontrol	49,54bh	45,88fı	47,72CE
8.Herbisitli Kontrol	49,97bh	52,15ad	51,06AC
9.Toprak İşlemeli Kontrol	45,97gı	45,06hı	45,52E
Ortalama	50,82	48,31	49,56
Önem Derecesi **Yıl**			**
İlaç			**
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			*

*: $p \leq 0.05$: %5 seviyesinde önemli **: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil
*** Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur



Şekil 3.12. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin NDF Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

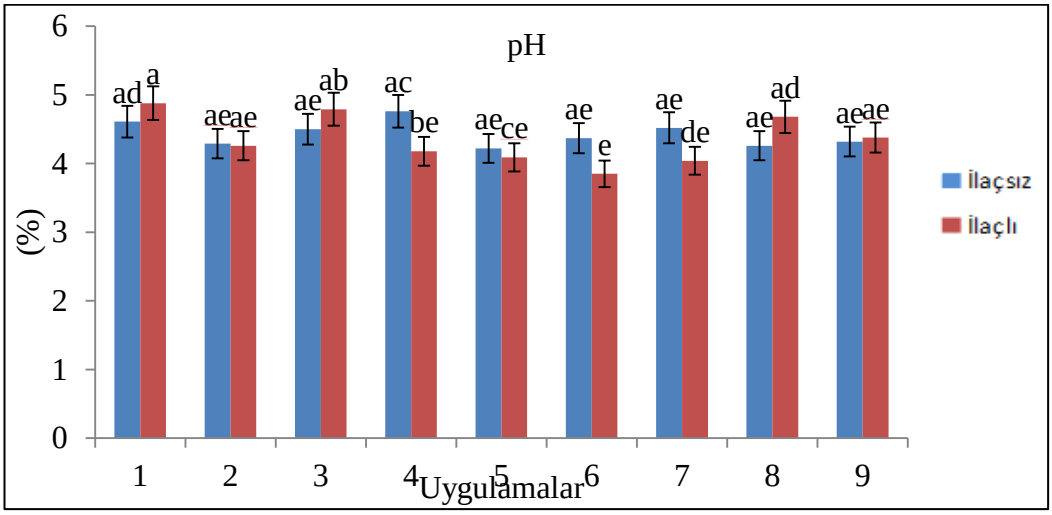
3.2.2.5. pH

Silajlık mısırda örtücü bitki uygulamalarının pH ait değerler Tablo 3.15'de gösterilirken, grafiği Şekil 3.13'de gösterilmiştir. Silajlık mısırda örtücü bitki uygulaması pH üzerinde bütün intraksiyonlar istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama esas alındığında en yüksek 4,75 ile çavdar uygulaması çıkarken, en düşük 4,11 ile yem şalgamı uygulaması çıkmıştır.

Tablo 3.15. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama pH Oranı Değerleri

Uygulamalar	**İlaçlama**		**Ortalama**
	İlaçsız	**İlaçlı**	
1.Çavdar	4,61ad*	4,88a	4,75A
2.Fiğ	4,29ae	4,26ae	4,28BC
3.2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	4,50ae	4,79ab	4,64AB
4.4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	4,76ac	4,18be	4,47AC
5.Hardal	4,22ae	4,09ce	4,15C
6.Yem Şalgamı	4,37ae	3,85e	4,11C
7.Yabancı Otlu Kontrol	4,52ae	4,04de	4,28BC
8.Herbisitli Kontrol	4,26ae	4,68ad	4,47AC
9.Toprak İşlemeli Kontrol	4,32ae	4,38ae	4,35AC
Ortalama	4,43	4,35	4,39
Önem Derecesi **Yıl**			ÖD
İlaç			ÖD
Uygulama			ÖD
İlaç X Uygulama			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
ÖD: Önemli değil

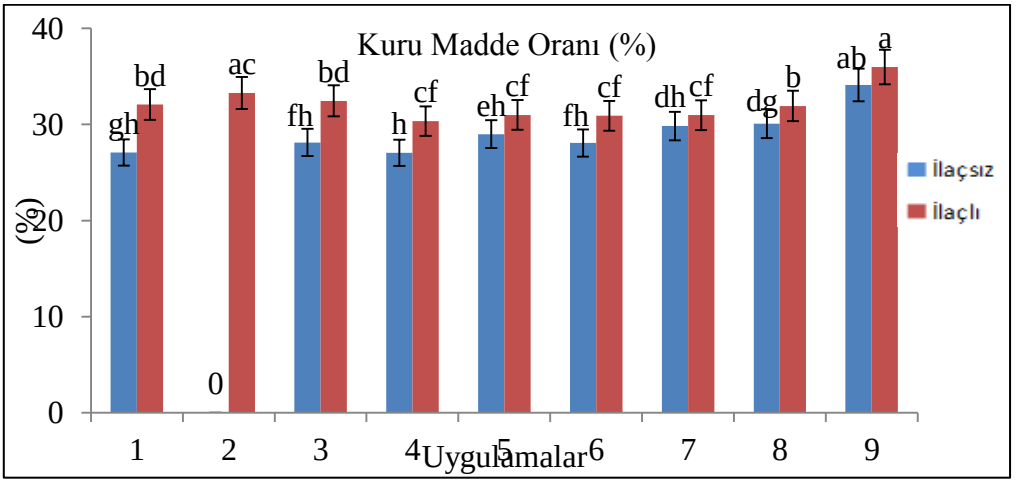


Şekil 3.13. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin pH'ye Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

3.2.2.6. Kuru madde oranı (%)

Doğrudan ekim yapılan silajlık mısıra örtücü bitki uygulamalarının kuru madde oranına ait değerler Tablo 3.16'da verilmiştir. Örtücü bitkilerin Silajlık mısırda kuru madde oranına etkisinin grafiği Şekil 3.14'de verilmiştir. Yıl, ilaç ve uygulama istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli, ilaç x uygulama önemsiz çıkmıştır. Ortalama esas alındığında kuru madde oranı en yüksek % 35,99 ile ilaçlı toprak işlemeli kontrolden, en düşük ise % 27,05 ile 4'lü karışımdan (çavdar+fiğ+y.hardal+y.şalgamı) elde edilmiştir.



Şekil 3.14. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Kuru Madde Oranına Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

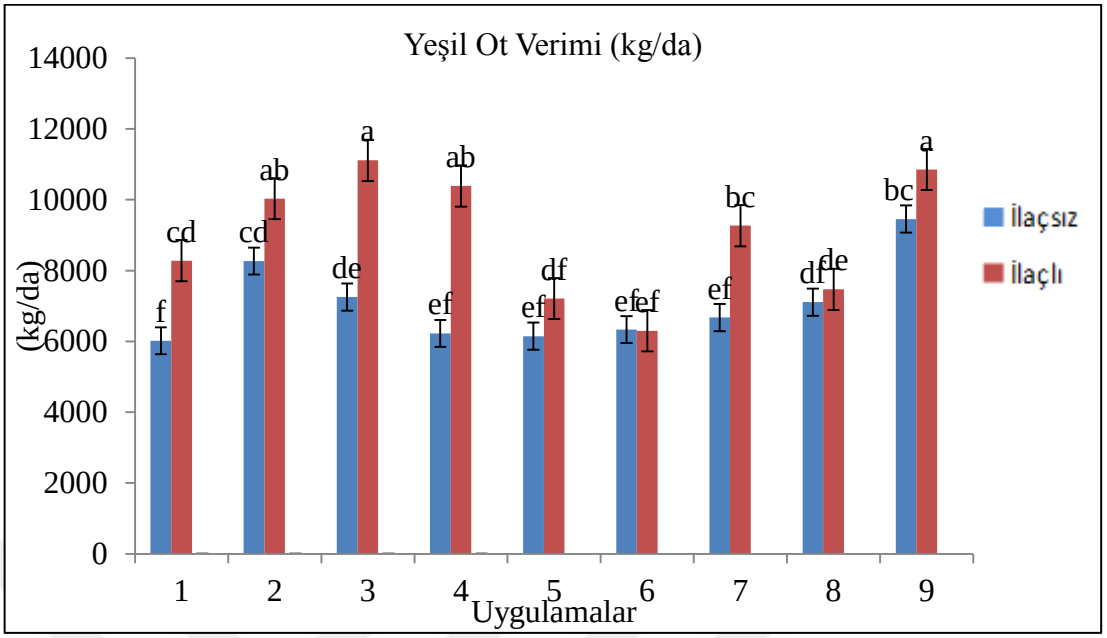
Tablo 3.16. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Kuru Madde Oranı Değerleri

Uygulamalar	İlaçlama		Ortalama
	İlaçsız	İlaçlı	
1.Çavdar	27,08gh*	32,07bd	29,57BC
2.Fiğ	33,16ac	33,27ac	33,21A
3.2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	28,13fh	32,46bd	30,29BC
4.4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	27,05h	30,35cf	28,70C
5.Hardal	28,99eh	30,99cf	29,99BC
6.Yem Şalgamı	28,07fh	30,91cf	29,49BC
7.Yabancı Otlu Kontrol	29,84dh	30,97cf	30,41BC
8. Herbisitli Kontrol	30,09dg	31,93be	31,01B
9. Toprak İşlemeli Kontrol	34,12ab	35,99a	35,05A
Ortalama	29,61	32,10	30,86
Önem Derecesi **Yıl**			**
İlaç			**
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			ÖD

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil

3.2.2.7. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Örtücü bitki uygulamalarının doğrudan ekim yapılan silajlık mısırda yeşil ot verimine ait değerler Tablo 3.17'de gösterilmiştir. Örtücü bitkilerin doğrudan ekim yapılan silajlık mısırda yeşil ot verimine etki grafiği Şekil 3.15'de gösterilmiştir. İlaç, uygulama ve ilaç x uygulama silajlık mısırda örtücü bitki uygulaması üzerinde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken yıl önemsiz çıkmıştır. Ortalama esas alındığında en yüksek değer toprak işlemeli kontrol parselinde (10152,87 kg/da), en düşük değer ise yem şalgamı parselinde (6314,87kg/da) bulunmuştur.



Şekil 3.15. Silajlık Mısırda Örtücü Bitkilerin Yeşil Ot Verimine Etkisi

1. *S. cereale* (çavdar), 2. *V. villosa* (tüylü fiğ), 3. 2'li karışım (çavdar + tüylü fiğ), 4. 4'lü karışım (çavdar + tüylü fiğ + hardal + yem şalgamı), 5. *B. juncea* (hardal), 6. *B. rapa* (yem şalgamı), 7. Yabancı Otlu Kontrol, 8. Herbisit uygulamalı kontrol, 9. Toprak işlemeli kontrol

Tablo 3.17. Örtücü Bitki Uygulamalarının Silajlık Mısırda 2016-2017 Yıllarına Ait Ortalama Yeşil Ot Verimi Değerleri

Uygulamalar	**İlaçlama**		**Ortalama**
	İlaçsız	**İlaçlı**	
1.Çavdar	6016,12f*	8280,00cd	7148,06DF
2.Fiğ	8268,62cd	10027,87ab	9148,25B
3.2'li Karışım (Çavdar + Fiğ)	7251,62de	11110,25a	9180,94B
4.4'lü Karışım (Çavdar + Fiğ + Y. Hardal + Y. Şalgamı)	6225,87ef	10388,75ab	8307,31BC
5.Hardal	6147,12ef	7207,62df	6677,37EF
6.Yem Şalgamı	6331,00ef	6298,75ef	6314,87F
7.Yabancı Otlu Kontrol	6674,12ef	9267,37bc	7970,75CD
8. Herbisitli Kontrol	7108,00df	7469,50de	7288,75DE
9.Toprak İşlemeli Kontrol	9454,00bc	10851,75a	10152,87A
Ortalama	7052,94	8989,10	8021,02
Önem Derecesi **Yıl**			ÖD
İlaç			**
Uygulama			**
İlaç X Uygulama			**

*: Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında farklılık yoktur
**: $p \leq 0.01$: % 1 seviyesinde önemli ÖD: Önemli değil

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma doğrudan ekimde silajlık mısır yetiştiriciliğinde örtücü bitki kullanımının yabancı ot mücadelesinde etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla çavdar, tüylü fiğ, yem şalgamı ve hardal örtücü bitki olarak denenmiştir.

Araştırma sonucunda deneme alanında 2016-2017 yıllara arasında 8 familyaya ait 13 yabancı ot türü belirlenmiştir. Belirlen türler Demir Dikeni (*Tribulus Terrestris),* Salkım otu *(Poa annua L.),* Yabani hardal *(Sinapis arvensis),* Süpürge Otu *(Sysbrium officinale)*, Şahtere (*Fumaria officinalis),* Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu *(Amaranthus retroflexus),* Madımak *(Polygonum cognatum),* Keteğen *(Salsola ruthenica),*Sirken*(Chenopodium album),* Dikenli Marul *(Lactuca serriola),* Eşek Marulu *(Sonchus oleraceus)*'dur. Belirlenen bu yabancı ot türleri Kayseri civarında yoğun olarak bulunmaktadır (Işık ve Eşitmez 2016; Işık ve Akça 2016). Benzer yabancı ot türleri Bingöl (2007) tarafından yürütülen çalışmada da rapor edilmiştir.

Örtücü bitki yaş bioması en fazla 2'li karışımın (çavdar+fiğ) ekili olduğu parsellerden (418,28 g/0.25m^2) elde edilirken en düşük yaş biomaslar yem şalgamı bulunan parsellerden 61,25 g/0.25m^2 olarak elde edilmiştir. Yem şalgamı ve hardalın bölgedeki iklim şartlarına adapte olmakta zorluk çektiği, buna bağlı olarak yeterli çıkışı ve gelişmeyi gösteremediği tespit edilmiştir. Temel vd. (2011) yürüttükleri çalışmada kültür bitkilerinin toprağı kaplama alanı ile toprak üzerinin yabancı ot ile örtülmesi arasında ters bir ilişki içerisinde olduğunu belirlemiş olmaları yaptığımız çalışmada en yüksek örtücü bitki biyoması elde edilen çavdar+fiğ karışımının yabancı ot mücadelesinde kullanılabileceğini desteklemektedir. Ayrıca toprak üzerinde örtücü bitkilerin bulunması toprağı su ve rüzgar erozyonundan korumaktadır. Doğrudan ekimde örtücü bitki kullanımı avantajdır. (Teasdale et al., 2007)'nin doğrudan ekim

sisteminde toprak üzerindeki tüylü kuş fiği (*V. villosa* Roth) malçı yaz mevsiminde yağmur sularının infilitrasyon oranını yükselterek ve buharlaşmayı önleyerek topraktaki nemi arttırdığını ayrıca bazı zararlı, patojen ve yabancı otların ortaya çıkmasını önlediğini tespit ettiği çalışma ile doğrudan ekim yapılan silajlık mısır alanlarında en ümit var olan sonuç çavdar+fiğ karışımı olduğunu vurgulamıştır.

Örtücü bitkilerin canlı malç olarak yabancı ot yaş biyomasına etkisinde elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot yaş ağırlığı (207,31 g/0.25m^2) yabancı otlu kontrolden elde edilirken, en düşük yabancı ot yaş ağırlığı (23,56 g/0.25m^2) (*S. cereale+V. villosa*) parsellerinden elde edilmiştir. Czapar et al (2002), fiğin (*Vicia* spp.) mısırda sıra arasında dört hafta canlı örtücü bitki olarak kullanılması ile *Digitaria sanquinalis* ve *Cenchrus longispinus'*u % 80 oranında kontrol ettiği bildirilmiştir. Bu uygulama aynı zamanda mısırın gelişimine olumlu etkide bulunmuş, topraktaki azot miktarı artmış ve böylece verimlilik artış göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları yürüttüğümüz çalışmaya paralellik göstermektedir.

Doğrudan ekim silajlık mısır ekiminden önce örtücü bitki uygulamaları içerisindeki yabancı otların oluşturduğu yaş ağırlıklarından elde edilen verilerde en yüksek yabancı ot yaş ağırlığı (207,31 g/0.25m^2) yabancı otlu kontrolden elde edilirken, en düşük yabancı ot yaş ağırlığı (23,56 g/0.25m^2) (*S. cereale+V. villosa*) parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlara son derece rekabetçi olan (çavdar+fiğ) karışım parseli ümit verici örtücü bitki uygulaması olmuştur. Işık vd. (2009) Samsun koşullarında biberde yaptığı çalışmada yabancı ot kuru bioması tüylü fiğ, çim ve adi fiğin yabancı ot kuru bioması açınsından oldukça rekabetçi olduğunu ve örtücü bitkilerin toprağa karıştırılmasından sonraki 28-56. günlerde yabancı ot yoğunluğunda önemli düşüşler olduğunu bildirmiştir. Mennan vd. (2009) yaptığı çalışmada çavdar parselinde yabancı ot kuru biomasını daha düşük bulmuşlardır. Teasdale et all. (1991) örtücü bitkiler içerisinde yer alan çavdar (*S. cereale*) çok sayıda yabancı otun biyomasını ve yoğunluğunu azaltarak etkili olduğunu belirttiği çalışma bulduğumuz sonuçları desteklemektedir.

Örtücü bitki uygulamalarının doğrudan ekim silajlık mısırda bitki boyuna etkisinde en düşük bitki boyu değeri 1,65 m ile çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılmayan dörtlü karışım uygulamasından elde edilirken, en yüksek bitki boyu değeri (2.10 m) ise çıkış

sonrası herbisit uygulaması yapılan ikili karışım (çavdar + tüylü fiğ) uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında Budak vd. (2005) 2.56-2.98 m, Boran (2007) 2.15 m, Gençtürk (2007) 2.05-2.45 m, Gürel (2007) 2.28-2.74 m, Sade vd. (2007) 2.35-2.73 m aralığında belirlemişlerdir. Çalışmanın sonuçları Budak vd. (2005), Gürel (2007) ve Sade vd. (2007)' nin belirledikleri bitki boyunun altında, Boran (2007) ve Gençtürk (2007) belirlediği değerler ile benzerlik göstermektedir. Çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan ikili karışım (çavdar + tüylü fiğ) yabancı otları baskılayarak mısırla rekabete girmesini engellemiş ve toprağa azot bağlayarak bitki boyunu arttırmıştır.

Bitki çapı özellikle mısır gibi uzun boylu bitkilerde yatmanın önlenmesi bakımından önemlidir. Artan bitki çapı silajın kalitesi üzerinde olumsuz etki yaptığı bilinmektedir (Kuşvuran vd., 2015). Çalışma sonuçlarında bitki çapı etki ortalaması esas alındığında en yüksek bitki çapı tüylü fiğ uygulamasından ölçülürken (17,90 mm), en düşük değer yabancı otlu kontrol parselinde ölçülmüştür (16,35 mm). Bitki çapı değerlerini, Sade vd. (2007) 23.7-24.8 mm, Ergül (2008) 22.9-29.6 mm ve Kusvuran vd. (2011) ise 20.8 mm olarak tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen değerler, araştırıcıların bildirdiği bulgulardan düşük çıkmıştır.

Çalışmada yaprak oranında uygulama ortalaması esas alındığında en yüksek değer %27,31 ile çavdar uygulaması, en düşük değer %21,05 ile yem şalgamı uygulaması çıkmıştır. Yaprak oranlarını, İptaş vd. (2002) %15,3-21,2, Sade vd. (2007) %19,8-22,8, Ergül (2008) %5,6-26,5, Kuşvuran vd. (2011) %19,4 ve Özata vd. (2012) %17,6 olarak belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Gürel (2007), Kuşvuran vd. (2011) ve Özata vd. (2012) belirlediği değerlerin üzerinde, Ergül (2008)'in bildirdiği değerler ile benzerlik göstermektedir. Koçan oranı olarak en yüksek yem şalgamı uygulamasında belirlenmişken (%44.25), en düşük değer çavdar parsellerinde belirlenmiştir (%31,97). Gençtürk (2007) %12,9-41.3, Ergül (2008) %28,6-38.2, Güney (2010) %5.5-47.3 ve Özata vd. (2012) %41,7 olarak tespit ettikleri değerler ile çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Gövde oranı yönünden karşılaştırıldığında en düşük gövde oranı ilaçlı yem şalgamından % 27,05, en yüksek değer % 38,21 ile ilaçsız çavdar uygulamasından elde edilmiştir. Doğrudan ekim silajlık mısırda yaprak, gövde ve koçan oranının belli bir denge halinde olması kalite düzeyi yüksek ürün elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Yüksek ham protein oranı, sindirilebilirlik ve hazmolabilirlik seviyeleri,

ayrıca kolay parçalandıklarında açığa çıkan besin elementleri nedeniyle silajlık mısırda yaprak ve koçan oranının gövdeye kıyasla daha fazla olması istenmektedir (Kuşvuran vd., 2015). Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda yüksek yaprak oranı ve düşük gövde oranı çavdar parsellerinden elde edilmiştir.

Örtücü bitki uygulamalarının mısırda ham kül oranına etkisinde en düşük değer % 4,27 ilaç uygulanan fiğ uygulamasından, en yüksek değer ise % 6,98 ile ilaç uygulanmayan çavdar uygulamasından elde edilmiştir. Konca vd. (2005) yaptıkları çalışmada ham kül içeriklerini % 4,2 (mısır silajı) ile % 12,56 (fiğ + yulaf silajı) arasında değişen oranlarda belirlemişlerdir. Bu araştırmaların sonuçlarıyla birlikte çalışmada elde edilen ham kül içerikleri değerlendirildiği zaman, sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmada en yüksek ADF ve NDF oranı sırasıyla % 30,73 ve % 56,08 ile ilaçsız çavdar uygulamasından, en düşük değer ise sırasıyla % 24,22 ve % 44,11 ilaçsız fiğ uygulamalarından elde edilmiştir.

Bu çalışmada silaj verim ve kalitesinde gövde oranı, yaprak oranı, kül, ADF ve NDF' de en yüksek değer ilaçsız çavdar uygulamasından elde edilmiştir. Jokela vd. (2017) yaptığı çalışmada örtücü bitkilerin toprak kalitesine önemli derecede katkı sağladığını belirtmeleri ve örtücü bitki kullanımının mısır silaj sistemine önemli derecede katkı sağladığını bildirmeleri ile çalışmamızı desteklemektedir.

4.2. Öneriler

Ülkemizde dünyadaki gelişmelere paralel olarak çevre korunma bilinci hızla artmaktadır. Bu çerçevede azaltılmış toprak işlemeye ve doğrudan ekime ilgi artmış ve konu ile ilgili çalışmalar yoğunlaşmıştır. Üretimin bütün safhalarında enerji tasarrufu sağlayan yöntemlerin kullanılmasını ilke edinen azaltılmış toprak işleme; çevrenin korunmasına önemli düzeyde katkı sağlayan yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerji amaçlı girdi fiyatlarındaki sürekli artış ile aşırı toprak işlemeyle erozyonun artması tarımla ilgilenen kesimleri alternatif arayışına sokmuştur. Koruyucu toprak işleme bu arayışlar sonucunda geleneksel toprak işleme yöntemlerine alternatif olarak bilim insanlarınca önerilmiştir. Doğrudan ekim ile sürdürülebilir tarımı destekleyecek şekilde toprak yapısının iyileştirilmesine, toprağın sürekli işlenmesi

sonucunda fiziksel ve kimyasal değişiklikler ile toprak yapısını korumaya, erozyonu önlemeye olanak sağlayacağının önemi vurgulanmıştır.

Ülkemizdeki mısır yetiştiriciliğinde sık sık toprak işleme yerine, doğrudan ekim yöntemi kullanılarak yabancı otları agroekosistemin dengesini bozmadan kontrol edecek uygulamaların yaygınlaştırılması ve mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlara karşı kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Doğrudan ekimin örtücü bitkilerle entegre edilerek yapılacak mısır yetiştiriciliğinde hem yabancı otlarla mücadele edilecek hem de örtücü bitkilerden dolayı verim artışı sağlanabilecektir. Örtücü bitkiler doğrudan ekim yapılan mısır yetiştiriciliğine kolayca adapte edilebilirler (Tharp and Kells, 2001).

Mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde meydana gelecek verim ve kalite kaybının ne oranda büyük olacağı ve yabancı ot mücadelesinin önemi açık bir şekilde ortaya konulmuştur.

Kimyasal mücadeleye karşı örtücü bitki uygulamalarının bir alternatif olabileceği görülmüş ve tüylü fiğ, çavdar, yem şalgamı ve hardal örtücü bitkilerin entegre yabancı ot mücadele sistemlerinde kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Organik madde miktarının düşük olduğu tarım alanlarında örtücü bitki uygulamaları toprağın organik madde arttırmak için kullanılabilir. Böylece hem organik madde miktarı artırılmış hem de yabancı otlar baskı altına alınmış olur.

Tarımda sürdürülebilirlik özgün bir değere sahiptir ve birçok ülkede öncelikli araştırma konuları arasında yer almaktadır.

Mısır yetiştiriciliğinde en önemli sorunlarında biri olan yabancı otlar örtücü bitkiler ile baskılanabilir.

KAYNAKLAR

Altınok H.H., Dikilitaş M. 2011. Mısırda (*Zea Mays* L.) Fungal Enfeksiyonlar Sonucu Oluşan Fumonisinlerin İnsan ve Çevre Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15**(3): 9-19 J.Agric. Fac. HR.U., 2011, 15(3): 9-19.

Akça A., D.Işık, 2016. Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. **Bitki Koruma Bülteni, 56**(1): 115-124 ISSN 0406-3597

Alçiçek, A., Özdogan, M. 1997. Çiftçi Kosullarında Yapılan Mısır ve Arpa Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Arastırma. **Hayvansal Üretim, 37**: 94-102.

Alçiçek, A., Tarhan, F., Özkan, K., Adıçen, F. 1999. İzmir İli ve Civarında Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinin Besin Madde İçeriği ve Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. **Hayvansal Üretim 39-40**: 54-63.

Anonim, 2015. Doğrudan Anıza Ekim. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü. (Erişim tarihi: 12.06.2018).

Anonim 2009. (Editörler: R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ).Yem Bitkileri Cilt I, II ve III. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları İzmir.

Arslan M., Çakmakçı S. 2011. Mısır (Zea mays) ve sorgumun (Sorghum bicolor) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24**(1): 47-53.

Ayhan B., 2014. Aydın Yöresinde II. Ürün Dane Mısır Üretiminde Geleneksel Toprak İşleme İle Toprak İşlemesiz Tarım Yöntemlerinin Bazı Toprak Ve Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı 2014.

Bingöl S. 2017. Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Örtücü Bitki Kullanımının Yabancı Otlar İle Silaj Verim Ve Kalitesine Etkisinin Araştırılması. Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Yüksek Lisans Tezi.

Boran E (2007). Bitki Sıklığının Silajlık Mısırda Verim ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Budak B, Alan Ö ve Akdemir H 2005. Küçük Menderes koşullarında bazı melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin hasıl verimi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt II, s. 1017-1020, Antalya.

Cerit İ., Turkay M. A., Saruhan H., Şen H. M., Ülger A. C., Kirişçi V., Korucu T., Say S. 2002. İkinci Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Öncesi Buğday Anızının Yakılmasına Alternatif Bazı Toprak İşleme Metodlarının Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Proje Kod No: TAGEM/TA/00/01/06/08.

Czapar G. F., Simmons F.William., and Bullock Don G. 2002. Delayed control of a hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) cover crop in irrigated corn production. **Crop Protection 21**(2002)507-510.

Çakmakçı S., Çeçen S. 1999. Antalya ilinde bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ekim nöbetine girebilme olanakları üzerine bir araştırma. **Tr. J. Of Agric. And Forestry 23**: 119-123.

Çelik A., Altıkat S. 2006. Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yabancı Ot Kontrolüne Etkisi. **Tarım Makinaları Bilim Dergisi. 2**(4), 293-302.

Dok M., Ş. Gizlenci ve M. Acar,2006. Orta Karadeniz Sahil Bölgesinde Kolza İçin En Uygun Azot Dozu ve Tohum Miktarının Belirlenmesi. **Hasat Dergisi 249**, Sayfa: 84-89, İstanbul.

Ebelhar, S.A., W.W Frye and R.L. Blevins, 1984. Nitrogen from legume cover crops for no- tillage corn. **Argon.J. 76** , 51-55.

Erdal Ş., Pamukçu M., Ekiz H., Sosyal M., Savur O., Toros A., 2009. Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22**(1), 75–81.

Eşitmez B., D. Işık, 2016. Kayseri İli Elma Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. **Meyve Bilimi Dergisi, 3**(1):1-9.

Feil, B., 2001.Pflanzenproduktion in lebenden Mulchen-eine Uebersicht. **Pflanzenbauwiss 5**:15-23.

Fiems, L.O., Bouchque, C.V.B., Cottyn, B.G., Moermans, R.J., and Buysse, F.X., 1984. The effect of DM content of maize silage on energy value and the results of bull beef roduction. **Revue de I' Agriculture, 37**(5):1145-1155.

Filya, İ . 2001. Silaj Teknolojisi. Hakan Ofset, Izmir.

Frye, W.W., W.G. Simith and R.J.Williams, 1985. Economic of winter cover crops as a source of nitrogen for no-till corn. **J. Soil water Conserv.40**,246-249.

Garibay, S. V., Stamp, P., Ammon, H.U., Feil, B., 1997. Yield and quality components of silage maize in killed and live cover crop sods. European Journal of Agronomy 6:179-190.

Gençkan, M. S. 1983. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No. 467. İzmir.

Gürel F 2007. Kastamonu ekolojik sartlarına uygun silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Hanson, J.C., E.E. Regnier and J. Cardina, 1993. Weed and corn (Zea mays) responses to a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop. **Weed Technol. 7**. 594-599.

Işık, D., H. Mennan, B. Bukun, A. Oz and M. Ngouajio 2006. The Critical Period for Weed Control in Corn in Turkey. **Weed Techlonogy. 20**, (4), 867-872.

Işik D., Dok M., Kaya Altop E., Mennan H. , Zandstra B. 2017. "Best timing for glyphosate treatments and possible combinations with pre and post-emergence weed control practices in no-till maize", **Phytoparasitica, vol.45**, pp.611-618.

Işık D., Dok M., Kaya Altop E. ve Mennan H., 2015. Mısır Yetiştiriciliğinde Erken Toprak İşleme ve Glyphosate'nin Çıkış Öncesi ve Çıkış Sonrası Yabancı Ot Mücadele Yöntemleri ile Birlikte Kullanılabilirliğinin Araştırılması. **Tarım Bilimleri Dergisi Journal Of Agricultural Sciences 21** (2015) 596-605.

Isık, D., Kaya E., Ngouajio M. and Mennan H., 2009. Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annuum* L.) with winter cover crops. **Crop Protection 28** 356–363.

Işık D., Mennan H., Dok M. ve Kaya Altop E., 2010. Koruyucu Toprak İşleme Ve Doğrudan Ekim Sistemlerinde Yabancı Ot Mücadelesi. **Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27** (2):45-57.

İptaş S, Öz A ve Boz A 2002. Tokat Kazova koşullarında birinci ürün silajlık mısır yetiştirme olanakları, **Tarım Bilimleri Dergisi. 8**(4): 267-273.

Jokela, W. E., Grabber, J. H., Karlen, D. L., Balser, T. C., Palmquist, D. E., 2017.Cover Crop And Liquid Manure Effects On Soil Quality Indicators İn A Corn Silage Syste. **Agronomy Journal 101**(4):727-737.

Kaplan, M., 2005. Kahramanmaraş koşullarında farklı ekim sıklıklarının II. ürün silajlık mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde verim ve verim öğeleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Kaplan, M., Baran, O., Ünlükara, A., Kale, H., Arslan, M., Kara, K., Beyzi, B.S., Konca, Y., Ulas, A., 2016. He Effects Of Dıfferent Nıtrogen Doses And Irrıgatıon Levels On Yıeld, Nutrıtıve Value, Fermentatıon And Gas Productıon Of Corn Sılage. **Turk J Field Crops, 21**(1):100-108. Doı: 10.17557/Tjfc.8279.

Karaağaç H.A., 2007. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Ve Ekim Sistemlerinin Teknik Ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Tarım Makinaları Anabilim Dalı.

Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), s. 327, İzmir.

Kitiş Y.E., Kolören O. ve Uygur F.N., 2016. Adi Fiğin (*Vicia sativa* L.) Bazı Yabancı Otların Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Allelopatik Etkileri. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,** 2016, 25 (1):100-106.

Komainda, M., Taube, F., Klub, C., Herrmann, A., 2016. Above- And Belowground Nitrogen Uptake Of Winter Catch Crops Sownafter Silage Maize As Affected By Sowing Date. **Europ. J. Agronomy 79**:31–42.

Konca Y, Alçiçek A, Yaylak E 2005. Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması. **Hayvansal Üretim 46**: 6-13.

Korucu T., Kirişci V., 2003. Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Mısırın Doğrudan EkimOlanaklarının Araştırılması : Ekonomik Yönden. **Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 18** (3): 11-20.

Kuşvuran A, İnal İ, Tansı V ve Sağlamtimur T 2011. KKTC sulanan alanlarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilen bazı yem bitkilerinin silajlık mısırın verim ve bazı verim öğelerine etkisinin saptanması. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, **Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri, 3,** s: 1745-1750, Bursa.

Kuşvuran A., Kaplan M., Nazlı R. İ., Saruhan V., Karadağ Y. 2015. Orta Kızılırmak Havzası Ekolojik Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silajlık Olarak Yetiştirilme Olanaklarının Belirlenmesi. **Jafag 32** (1), 57-67.

Liebl, R., F.W. Simmons, L.M. Wax and E.W. Stoller. 1992. Effect of rye (Secela cereale) mulch on weed kontrol and soil moisture in soybean (Glycine max). **Weed Technol 6** :838-846.

Mc Cormick M.E, Beatty J.F and Gillespie J.M 2002. Ryegrass Bale Silage Researchand Management Practies. Lusiana State University Agricultural Center, **Research Summary Number 144**, pp:16.

Mc Donald. 1981. The biochemistry of silage. J.W. Publ. Manchester

McDonald, P., Henderson, A.R., Heron, S.J.E., 1991. The Biochemistry of Silage. Second Edition. 340 p. Chalcombe Publication.

Meeske, R., Ashbell, G., Weinberg, Z.G. and Kipnis, T., 1993. Ensiling Forage Sorghum at Two Stages of Maturity with the Addition of Lactic Acid Bacterial Inoculants. **Anim. Feed Sci. Technol.; 43**:165-175.

Mennan, H., Ngouajio, M., Işık, D., Kaya, E. 2006. Effects of alternative management systems on weed populations in hazelnut (Corylus avellana L.). **Crop Protection 25**, (8), 835-841.

Mennan, H., M. Ngouajio, D. Isık and E. Kaya, 2009. Effects of Alternative Winter Cover Cropping Systems on Weed Suppression in Organically Grown Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). **Phytoparasitica, 37**(4):385–396.

Murphy, S.D., D.R. Clements, S. Belaoussoff, P.G. Kevan, and C.J. Swanton. Promotion of weed species diversity and reduction of weed seedbanks with conservation tillage and crop rotation. **Weed Sci. 54**: (2006) 69–77.

Ngouajio. M., McGiffen Jr M.E., Hutchinson C.M. 2003.Effect of coer crop and management system on weed populations in lettuce, **Crop protection 22**(2003)57-64.

Özata E, Öz A ve Kapar H 2012. Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5**(1): 37-41.

Oerke, E.C., H.W. Dehwe, F. Schönbeck and A. 1994. Weber. Crop Production and Crop Protection. Elsevier, Amsterdam. 808 p.

Özer İ., 1992. Konya İli Anız Alanlarında Doğrudan Ekim Sureti İle Baklagil Yem Bitkileri yetiştirme İmkanları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Reddy K.N., 2003.Impact of Rye Cover Crop and Herbicides on Weedsi Yield, and Net Return in Narrow-Row Transgenic and Conventional Soybean(Glycina max) **Weed Technology, Vol. 17**.28-35.

Sade B, Akbudak NA, Acar R ve Arat E 2007. Konya ekolojik şartlarında silajlık olarak uygun mısır hibritlerinin belirlenmesi. **Hayvancılık Araştırma Dergisi, 12**(1): 17-22.

Stein, S., 1993. Management of winter annual cover crops for nitrogen fertility and weed control on a coarse textured soil. M.S. Thesis, University of Illions-Urbana, 75 pp.

Teasdale, J.R., C. E. Beste and W. E. Potts,1991. Response of weed to tillage and cover crop residue. **Weed Sci. 39**:195-199.

Teasdale, J.R. and C.S.T. Daughtry, 1993. Weed suppression by live and desicated hairy vetch (*Vicia villosa*).**Weed Sci. 41**:207-212.

Teasdale, J.R. and C.L. Mohler, 1993. Light transmittance, soil temperature, and soil maisture under residue of hairy vetch and rye. **Argon. J. 85**:673-680.

Teasdale, J.R., 1996.Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. **J.Prod. Agric. 9**: 475-479.

Teasdale J.R., Brandsaeter, l.O., Calegari, A., Neto, F.S 2007. Cover Crops and Weed

Management. Non-chemical Weed Management Principles, Concepts and Technology Edited by Mahesh K. Upadhyaya CAB International, p 48-64 / 239.

Temel N., Eymirli S., Avcı M. 2011. Organik turunçgil yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinde örtücü bitkilerden yararlanma olanakları. **Alatarım Dergisi, 2**, (10) 72 – 78.

TUİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu, **http://rapory.tuik.gov.tr/** Bitkisel üretim istatistikleri, Erişim Tarihi: 10/07/.2018.

Uluğ, E., Kadıoğlu, İ., Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otlara ve Bazı Özellikleri. T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müd. Yayın No:78. Adana.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hanife BULUT

Uyruğu : Türkiye

(TC) Doğum Tarihi ve Yeri : 11.11.1993

Antalya Medeni Durumu : Bekâr

Tel : 0530 136 70 07

E-mail : hanife_bulut_07@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	**Kurum**	**Mezuniyet Tarihi**
Yüksek Lisans	EÜ Fen Bilimler Enstitüsü	-
Lisans	EÜ Seyrani Ziraat Fakültesi	2015
Lise	Korkuteli	2011