

T.C
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SİLAJLIK MISIR VE BAZI BAKLAGİL YEM BİTKİLERİNİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

DUYGU ÜNAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŐMANI
DOÇ. DR. SERAP KIZIL AYDEMİR

BİLECİK, 2023

10515020

T.C
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SİLAJLIK MISIR VE BAZI BAKLAGİL YEM BİTKİLERİNİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

DUYGU ÜNAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŐMANI
DOÇ. DR. SERAP KIZIL AYDEMİR

BİLECİK, 2023

10515020

BEYAN

“Silajlık Mısır ve Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Ot Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi ” adlı yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezi/dönem projesinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	×
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer;.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:	/.....	

Duygu Ünal

Tarih

.....

İmza

.....

ÖN SÖZ

Tarımda verimi artırmada, değişen iklim koşulları, hızla artan nüfus, verimli tarım arazilerinin tarım dışı faaliyetlerde kullanılması buna karşılık ekim dikim yapılan arazilerin düzensiz ve kontrolsüz sulanması ile birlikte ortaya çıkan tuzluluk ve verimsizlik sebepleri bilinmelidir. Amacımız artan insan nüfusuna karşılık azalan veya kullanılamaz hale gelmiş verimsizleşmiş tarım arazilerinin planlı ve kontrollü bir şekilde işlenerek kullanılan birim alandan daha fazla ve istenilen şekilde kaliteli ürün almaktır.

Ülkemizde bulunan potansiyel tarım arazilerinde verimliliği ve kaliteyi artırmak için sulama imkânı bulunan alanlarda elverişli su düzeni, gübreleme ile elde edilen yüksek toprak verimliliği, ekim yapılacak arazi ve çevre şartlarına uygun tohum çeşitlerinin seçilmesi ile verimlilik artırılabilir.

Bilecik ilinde hayvancılığın yaygın olarak yapılması ile birlikte yem ihtiyacı artırmaktadır. Bununla birlikte bölgede silajlık bitki üretimi ve silaj yapımı da olması gereken noktada değildir. Bu nedenle, bölge koşullarına uygun silajlık bitkileri ve bitki karışımlarını belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Çalışmamızda kullandığımız mısır ve baklagillerin üretimi de bölgenin iklim ve toprak koşulları için oldukça elverişlidir. Bilecik koşullarında yetiştirilen silajlık mısır ve baklagil karışımlarının verim ve tarımsal karakterlere etkisinin saptanması amacıyla yürütülen bu çalışmada, elde edilen sonuçların bölge üreticisi için oldukça önemli olan silajın üretiminde önem arz etmektedir.

Tezimin yürütülmesinde her türlü desteklerini esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Emine Serap KIZIL AYDEMİR 'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Duygu Ünal

2023

ÖZET

SİLAJLIK MISIR VE BAZI BAKLAGİL YEM BİTKİLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

Hızla artan insan nüfusunu sağlıklı ve düzenli beslemek adına sağlıklı, kaliteli ve verimli bitkisel, hayvansal üretim şarttır. Günümüz şartlarında hayvansal gıda üretimi girdi maliyetleri çok yüksek olduğu için pahalıdır, insanlar hayvansal gıdalardan daha çok bitkisel ağırlıklı beslenmektedir. Hayvansal üretimde kaliteyi ve verimi artırmak sağlıklı üretim yapmak adına bu çalışma, 2019 ve 2021 yılı ürün yetiştirme sezonunda Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, buğdaygil bitkisi olan silajlık mısır ve baklagil bitkisi olan yerel fasulye, yerel börülce, yemlik soya, yem bezelyesi %70 buğdaygil %30 baklagil olacak şekilde saf ve buğdaygil ve baklagil karışım uygulamaları kullanılmıştır. Bu çalışmada dominant tür olan buğdaygillin (mısır) bitki sıklığı azaltılmadan, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde ekilmiştir ve buğdaygillin sıra üzerine baklagiller (yemlik soya, yerel börülce, yerel fasulye ve yem bezelyesi) %30 olacak şekilde eklenerek; %70 Buğdaygil+%30 Baklagil karışım ekim sistemleri oluşturulmuş ve ekimler elle yazlık ekim sezonunda yapılmıştır. Saf buğdaygil ve saf baklagil parsellerinde ise ekim, buğdaygilde 15 cm sıra üzeri ve 70 cm sıra aralıklı 5 m uzunluğundaki 4 sraya (9.524 bitki/da olacak şekilde), baklagil türlerinde ise, 5 cm sıra üzeri ve 35 cm sıra aralıklı yine 5 m uzunluğundaki 4 sraya (57.150 bitki/da olacak şekilde) elle yapılmıştır. Hasat zamanı dominant tür olan buğdaygile (mısır) göre ayarlanmıştır.

Çalışma sonucunda, toplam yeşil ot verimi bakımından, en yüksek yeşil ot verimi 13745.05 kg da⁻¹ değeri ile mısır+soya ekim sisteminden elde edilmiştir. Bu sistemi mısır+fasulye ve mısır+börülce ekim sistemleri takip etmiştir. Toplam kuru ot verimi bakımından ise en yüksek kuru ot verimi 2833.10 kg da⁻¹ değeri ile mısır+soya ekim sisteminden elde edilmiştir. Bu sistemi mısır+börülce ekim sistemi takip etmiştir. Toplam ham protein verimi bakımından ise en yüksek ham protein verimi 297.06 kg da⁻¹ değeri ile mısır+soya ekim sisteminden elde edilmiştir. Bu sistemi mısır+börülce ekim sistemi takip etmiştir. Bu sonuçlar ışığında Bilecik yöresi için mısır+ soya, mısır+fasulye ve mısır+börülce ekim sistemleri önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, Baklagiller, Birlikte Ekim, Verim, Kalite.

ABSTRACT

DETERMINATION OF FORAGE YIELD AND QUALITY OF SILAGE CORN AND SOME LEGUME FORAGE CROPS

In order to feed the rapidly increasing human population healthily and regularly, healthy, high quality and efficient plant and animal production is essential. In today's conditions, animal food production is expensive because the input costs are very high, people are fed more plant-based than animal food. This study was carried out in Bilecik Şeyh Edebali University Research and Application Area in the 2019 and 2021 crop growing seasons in order to increase the quality and efficiency in animal production and to make healthy production. The experiment was set up in a split-plot design with 3 replications. In the research, pure and mixed grasses and legumes, such as maize silage, which is a grass plant, and local bean, which is a legume plant, local cowpea, forage soybean, 70% maize and 30% legume, were used. In this study, the dominant species of grass (maize) was planted without decreasing the plant density, with 70 cm row spacing and 15 cm row spacing. 70% Maize + 30% Legume mixed planting systems were created and sowing was done by hand in the summer planting season. In pure grass and pure leguminous plots, sowing is done on 4 rows of 5 m in length (9.524 plants/da) with 15 cm spacing and 70 cm row spacing in grasses, and 5 m long rows with 5 cm rows and 35 cm row spacing in legumes. It was made by hand in 4 rows (57,150 plants/da). Harvest time was adjusted according to the dominant species, grass (maize).

As a result of the study, in terms of total forage yield, the highest forage yield was obtained from the maize + soybean planting system with a value of 13745.05 kg da⁻¹. This system was followed by maize + bean and maize + cowpea planting systems. In terms of total hay yield, the highest hay yield was obtained from the maize + soybean planting system with a value of 2833.10 kg da⁻¹. This system was followed by maize + cowpea planting system. In terms of total crude protein yield, the highest crude protein yield was obtained from maize+soybean planting system with a value of 297.06 kg da⁻¹. This system was followed by maize + cowpea planting system. In the light of these results, maize + soybean, maize + bean and maize + cowpea planting systems can be recommended for Bilecik region.

Keywords: Maize, Legumes, Forage crops, Intercropping, Forage yield, Nutritional values.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLULARLİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
3. MATERYAL	7
3.1.1. Deneme de Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri.....	7
1.1.Mısırın (<i>Zea mays</i> L.) Bitkisel Özellikleri.....	7
1.2.Soyanın (<i>Glycine max</i>) Bitkisel Özellikleri.....	8
1.3.Börülce Çeşidinin (<i>Vigna unguiculata</i>) Bitkisel Özellikleri.....	10
1.4.Fasulyenin (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Bitkisel Özellikleri.....	10
1.5. Yem Bezelyesi (<i>Pisum arvense</i> L.) Bitkisel Özellikler.....	11
3.1.2. İklim Özellikleri.....	12
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	13
3.2. Metot.....	14
3.2.1. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri.....	17
3.2.2. İstatistiksel Analiz.....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Bitki Boyu.....	19
4.2. Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonu.....	22

4.3. Karışımındaki Toplam Yeşil Ot Verimi	25
4.4. Karışımındaki Toplam Kuru Ot Verimleri.....	26
4.5. Ham Protein Oranı.....	28
4.6. Ham Protein Verimi.....	31
4.7. Toplam Ham Protein Verimi.....	35
4.8. ADF Oranı.....	36
4.9. NDF Oranı.....	39
4.10. Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranı (AEO).....	43
5. SONUÇLAR.....	45
KAYNAKÇA.....	50

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Silajın besin maddesi içerikleri(%).	3
Tablo 3.1. Bilecik ilinin uzun yıllar 2019, 2021 yılı içinde gerçekleşen ortalama değerler (MGM, 2020).	13
Tablo 3.2. Deneme alanındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.	14
Tablo 4.1. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.	20
Tablo 4.2. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın İki Yıllık Ortalama Bitki Boy Uzunluk Değerleri.	21
Tablo 4.3. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.	22
Tablo 4.4. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama Bitki Boy Uzunluk Değerleri.	22
Tablo 4.5. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.	22
Tablo 4.6. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde İki Yıllık Ortalama Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonuna İlişkin Değerler.	24
Tablo 4.7. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.	25
Tablo 4.8. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde İki Yıllık Ortalama Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonuna İlişkin Değerler.	25
Tablo 4.9. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın Toplam Yeşil Ot Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.	26
Tablo 4.10. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde İki Yıllık Ortalama Toplam Yeşil Ot Verim Değerleri.	27
Tablo 4.11. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Toplam Kuru Ot Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.	28

Tablo 4.12. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Toplam Kuru Ot Verimine İlişkin Değerler.....	28
Tablo 4.13. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın Ham Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	29
Tablo 4.14. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın İki Yıllık Ortalama Ham Protein Oranı Değerleri.....	30
Tablo 4.15. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Ham Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	31
Tablo 4.16. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama Ham Protein Oranı Değerleri.....	31
Tablo 4.17. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	32
Tablo 4.18. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın İki Yıllık Ortalama Ham Protein Verim Değerleri.....	33
Tablo 4.19. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	34
Tablo 4.20. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama Ham Protein Verim Değerleri.....	34
Tablo 4.21. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Toplam Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	35
Tablo 4.22. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Toplam Ham Protein Verimine İlişkin Değerler.....	36
Tablo 4.23. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın ADF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	37
Tablo 4.24. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın İki Yıllık Ortalama ADF Oranı Değerleri.....	37
Tablo 4.25. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil ADF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	38

Tablo 4.26. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama ADF Oranı Değerleri.....	39
Tablo 4.27. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın NDF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	40
Tablo 4.28 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil NDF Oranı Değerleri.....	40
Tablo 4.29. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil NDF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	41
Tablo 4.30. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama NDF Oranı Değerleri.....	42
Tablo 4.31. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranına (AEO) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	43
Tablo 4.32. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranına (AEO) İlişkin Değerler.....	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.Mısır bitkisinin fizyolojik aksamı.....	9
Şekil 1.2.Mısır bitkisi.....	9
Şekil 1.3.Soya bitkisi genel görünüm.....	10
Şekil 1.4.Soya bitkisi baklaları.....	10
Şekil 1.5.Fasulye bitkisi.....	11
Şekil 3.8.Deneme arazisinin genel görünümü.....	16
Şekil 3.9.Çimlenen fasulye.....	16
Şekil 3.10.Çimlenen börülce.....	16
Şekil 3.11.Saf mısır hattı.....	16
Şekil 3.12.Mısır börülce karışım.....	16
Şekil 3.13.Mısır soya karışım.....	16
Şekil 3.14.Saf hatlarda çimlenen börülceler.....	17
Şekil 3.15.Saf mısır karışımlar.....	17

1.GİRİŞ

Dünya üzerindeki nüfus artış hızı, su kaynaklarının bilinçsizce kullanımı, değerli tarım arazilerinin imara açılması, sera gazı salınımının artması, yaşanan iklim değişikliği ve doğal afetler üretimdeki arz talep dengesini olumsuz yönde etkilemiştir (Kaya, 2018:1). Bu sebeplerdir ki üreticilerimiz birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün nasıl alabiliriz düşüncesindedir. Özellikle hayvansal gıda üretimi ve tüketiminin az olduğu ülkemiz şartlarında üretimi artırmak için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde verim ve kaliteyi artırmak için hayvan besleme en önemli sırada gelmektedir.

Hayvan beslemede kaba ve kesif yemler kullanılmaktadır. Kaba yemlerin avantajları;

*Ucuzdur.

*Geviş getiren hayvanların verimini, besinlerden aldığı enerji ihtiyacını karşılar.

*Selüloz bakımından zengindir.

*Metabolik hastalıkları ve sindirimde oluşabilecek bozuklukları engeller.

*Rumen gelişimini uyarmaktadır.

*Rumen kasılmalarını ve sindirim kanalı içeriğinin rumenden geçişini uyarır, yüksek oranda lif içerir.

*Kaba yemlerde bulunan protein miktarı, enerji verimi, mineral ve vitamin oranları oldukça büyük değişiklikler göstermektedir. Örnek olarak kuru baklagil otlarındaki ham protein oranı buğdaygil samanlarına göre daha yüksektir (Öz vd, 2011:5).

Hayvancılık ile uğraşan insanlar kaba yem sıkıntısının yaşandığı kış aylarında genellikle hayvanlarını tahıl samanı ile beslemektedir. Tahıl samanının enerjisi ve besin değeri oldukça düşüktür.

Hayvan beslemede çok önemli bir yeri olan ülkemiz şartlarına uygun, yetiştiriciliğinin çokça yapıldığı mısır bitkisinin hayvanlar için en faydalı, yüksek besin değerlerine sahip olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca mısır bitkisinden kışları taze ot bulunamayan bölgelerde mısır silaj yapılarakta kullanılabilir.

Mısır bitkisinin hayvan beslemede cazip hale gelmesini sağlayan özellikleri; Yetiştiricilikte birim alandan elde edilen verim yüksektir. Kuru madde miktarı yüksektir. Hayvan vücudunda sindirilebilir besin maddeleri, eriyebilir karbonhidratlar yüksektir. Kolayca

mayalanır. Hiçbir katkı maddesi katılmadan silolanabilir. Hayvanlar için cazip aromaya sahiptir. Tohumluğu kolay temin edilebilmektedir. Münavebeye uygundur.

Yetiştiricilik işlemleri son derece kolaydır (Keskin, 2018:102). Yeryüzünde üretilen mısırın %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Gelişmişlik bakımından son sıralarda yer alan ülkelerde mısır tüketimi hayvanlar için %46, insan beslenmesi ve sanayi kullanımında ise %54 olarak görülmektedir. Ekonomisi ve üretimi ile ilk sıralarda bulunan ülkelerde bu oran hayvan beslenmesinde %90 'dır (Öz vd, 2011:5).

Mısır bitkisi, genellikle Afrika, Güney, Kuzey, Orta Amerika, Asya ve Avrupa'nın birçok yerinde tane ürünü, silajlık yem ve endüstride ham madde olarak kullanılmaktadır (Tüfekçi, 2019: 6).

Mısır bitkisinin ekim, sulama hasat gibi yapılan tüm kültürel işlemlerde makine kullanımına elverişli olması büyük alanlarda düşük maliyetle üretiminin yapılmasını sağlayan bir avantajdır. Mısır bitkisinin üretiminin her aşamasında makine kullanılması ABD 'de yapılan bir çalışmaya göre bir ton mısır üretimi için yaklaşık olarak iki saat vakit aldığı belirlenmiştir (Kırtok, 1998: 445). Mısırın silaj yapılarak kullanılmasının bir diğer sebebi ise beslenme sonrasında yüksek enerjidir. İçerisinde bulunan aminoasitler ve yağ oranı gibi besin değerlerinin yüksek olmasından dolayı silajın ana enerji kaynağı mısırdır. Bunun yanında silaj içerisine karıştırılan farklı baklagiller ile de protein oranı artırılmaktadır. Enerji dediğimiz olgu bir besin maddesi olmamakla birlikte yaşamsal faaliyetlerin sürdürülmesi için besin maddelerinden elde edilecek kalori değerini ifade eder. Mısır bitkisinin sap ve yaprakları temelde lif kaynağı, koçanı ise nişasta barındırır (Bayer, 2017). Günümüz koşullarında bir dekarlık bir alanda yetiştirilen silajlık mısırdan 7-8 ton silaj elde edilmektedir.

Tablo 1'de, ülkemizde ve dünyada hayvan beslemede en çok kullanılan ekimi, işleme en kolay ve verimli olan silajlık mısır bitkisinin hayvanların tüketeceği lezzetli ve faydalı besin maddelerince zengin bir yapıya dönüştürmek için kullanılacak farklı materyaller ve kullanım dönemleri gözlemlenmektedir.

Mısır ve farklı bitki silajlarının besin değerleri tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.1. Silajın besin maddesi içeriği (%)

Silaj	Kuru madd e	Ham protein	Ham yağ	Ham selüloz	Ham kül	N'siz öz madde	ME (Kcal -kg)
Çayır otu (çiçek)	20.9	3.1	0.7	5.8	2.0	9.3	462
Süt olumu	18.5	1.6	0.7	5.0	1.4	9.8	428
Hamur olumu	23.0	2.1	0.6	5.3	2.0	13.0	570
Arpa hasılı (genç)	21.1	2.7	0.6	6.1	1.7	9.7	403
Buğday hasılı (genç)	24.2	6.9	1.0	4.2	3.2	8.8	502
Yulaf süt olumunda	19.2	1.9	0.7	6.7	1.3	8.6	360
Sudan otu	25.7	2.2	0.7	8.8	2.2	12.0	514
Süpürge darısı	25.4	1.6	0.8	6.9	1.6	14.5	512
Bezelye	19.8	2.9	0.8	5.9	1.8	8.4	470
Fiğ	23.1	3.6	0.7	6.3	2.2	10.3	474
Korunga	17.8	3.5	0.8	6.0	1.4	6.1	375
Korunga silajı (genç çağda)	18.5	3.4	0.8	5.9	1.4	7.0	378
Yonca	19.4	4.0	0.6	6.6	2.3	5.9	402
Genç dönem	15.5	1.7	4.4	0.5	1.8	7.1	304
Olgun dönem	22.0	1.9	7.5	0.7	2.0	9.9	342
Şeker P.Yaprağı (başlı)	20.2	2.3	0.6	2.4	7.7	7.2	374

Kaynak: (<http://www.silaj.com.tr/tarim/silaj-besin-degerleri.html>)

N: AZOT

ME: Azot fosfor ve potasyumca zengin iz elementli besin maddeleri karışımıdır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Toplumumuzda hayvansal üretimin artması verimli hayvan genotiplerinin kullanılmasının yanında kaliteli kaba yem ile beslenmesine de bağlı olduğunu düşünmüşlerdir. Araştırmacılar kış mevsiminde yeşil yem bulmanın zor olmasından dolayı bu dönemlerde et ve süt verimini artırmak adına yeşil kaba yemin bolca bulunduğu zamanlarda yem olarak kullanılan materyallerin silolanarak silaj yapılması kış mevsiminde yeşil yem ihtiyacını karşıladığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar silaj yapımında birçok bitkinin kullanıldığını ve bunlar içinde ağırlıklı olarak mısırın tercih edildiğini belirtmişlerdir. (Şahin ve Zaman, 2008)

Baklagil bitkilerinin hayvan beslemede yüksek kaliteli ve lezzetli kaba yem kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Baklagillerin havada bulunan serbest azotu kökleriyle toprağa bağladıkları için sürdürülebilir tarım faaliyetlerinde ekonomik anlamda büyük ölçekte katkı sağladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca eğimli arazilerde yetiştirildiğinde toprak yüzeyini kaplayarak toprak kaymasını su ve besin elementi kayıplarını en aza indirdiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre ülkemizde yonca gibi yemlik baklagiller eskiden beri popüler olarak hayvan beslemede ot olarak kullanılmakla birlikte, baklagillerin silaj yapımında kullanılması son yıllarda artış göstermektedir. İlk etapta baklagillerin fermantasyonu başarısız olmuş fakat bu sorunda aşılmıştır. (Gül ve Tan, 2013) 'a göre yonca biçimi genelde çiçeklenme başlangıcında yapılmaktadır fakat silaj yapımında bu durum sıvı kaybını artırdığından daha geç yapılarak kuru madde miktarı ve karbonhidrat oranının artırılacağı belirtilmiştir. Yapılan araştırmaya göre yonca bitkisinde 24 saatlik bir soldurma işleminin yapılması kuru madde miktarını %26.3'ten %44.1'e çıkarmış, baklagillerin soldurulması fermantasyonun gerçekleşmesine engel olan tampon özelliğini kırmıştır. Tan'a göre protein bakımından zengin karbonhidratça fakir olan baklagil silajlarında fermantasyonu artırmak adına karbonhidratça zengin maddelerden karışım yapılmalıdır. Yonca silolanırken %1 oranında şeker, %10 arpa kırması ve %10 elma katılmasının fermantasyonu olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmalar doğrultusunda başka bir karışım yönteminde baklagiller silaj yapılırken başta buğdaygiller olmak üzere mısır, soya gibi bitkilerle de karışım yapılmasını uygun bulmuşlardır. (Gül ve Tan, 2013)

Soya bitkisiyle yapmış olduğu bu çalışmayla silajda kalitenin orta düzeyde kaldığını ayrıca soya bitkisinin fermentasyon sırasında kattığı kokunun hayvanları rahatsız ettiğini gözlemlendiğini belirtmiştir. (Ayaşan ve Karakozak, 2011)' a göre yurdumuzda saf soya ile

yapılan silajlarda oluşabilecek problemlerin giderilmesi için mısır silajı ile karıştırılarak ekimi yapılmalı. (Ayaşan ve Karakozak, 2011) yapmış oldukları çalışmada çeşitli yem bitkileriyle karışık ekim ve inokulant katkılı silajların yem niteliğini incelemiştir. (Karakozak ve Ayaşan, 2011)'a göre inokulantlı saf soya silajı hayvansal yem niteliği açısından iyi, mısırla karışık ekim yapılarak oluşturulan silajda pekiyi, inokulantsız saf soya silajı kalite olarak kötü, %70 mısır + %30 soya katkılı silajda yem değerinin yüksek not aldığını belirtmişlerdir (Ayaşan ve Karakozak, 2011).

(Dumlu ve Tan, 2009) tarafından yapılan araştırmada mısır ve soya bitkisinin kaba yem olarak kullanımının besin değerlerinde bir farklılığa sebep olup olmadığı ayrıca bu farklılığın yapılan farklı ekim ve hasat zamanlarından kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılmaktadır. Bu konuda tek başına ekilen mısırın kuru madde oranı soyanınkinden daha fazla olduğu gözlenmiş, mısır ve soyanın karışık ekiminde sindirilebilirliğin ve yem lezzetinin arttığı gözlemlenmiştir. Süt olum ve hamur olum döneminde yapılan hasatlarla diğer ekilen yeşil kaba yemler karşılaştırıldığında sırasıyla 46.2 t/ha ve 42.7 t/ha olarak belirlenmiş, mısır hasadı için en iyi zaman bildirilmiştir. Yemin besin bileşimi açısından araya ekilen soya fasulyesi tek mahsul mısıra göre pH üzerinde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Dawo ve diğerleri bu çalışmada araya ekilen yem bitkilerinin pH 'sı protein değerlerinin 1M1S, 1M2S, 1M3S, olarak belirlenmiş ve 2M1S $P < 0.05$ daha yüksektir. Buradan baklagillerin protein açısından zengin olduğu çıkarılmaktadır. Ayrıca mısırın çeşitli baklagillerle ekilmesiyle elde edilen kaba yemlerde protein miktarının %3-%5 oranında artırmakta ve sindirilebilirliğini iyileştirme, bu sayede dışarıdan satın alınan protein takviyelerine de gerek duyulmamaktadır. Araştırma sonucuna göre mısır yem verimini ve kalitesini artıran soya bitkisiyle ekilmiştir. Bu karışık ekim elde edilen kaba yemde protein miktarı ve sindirilebilirliği artırmıştır. En yüksek besin değerleri mısırın süt döneminde hasat edilmesiyle elde edilmiştir. Araştırmada uygulanan farklı dikim teknikleri içinden de 1M3S diğerlerine göre daha iyi bileşim sağlanmıştır. (Dumlu ve Tan, 2009)

Ege üniversitesinde yapılan 2004-2005 yılları arasında yapılan iki yıllık çalışmada mısırın börülce ve fasulye ile birlikte ekimi biyokütle verimi ve silaj kalitesi üzerine etkisi araştırılmaktadır. Baklagillerle karışımda mısırın bitki boyunun daha uzadığı en iyi verimin ise börülceyle birlikte ekiminde alınacağı gözlenmiştir. Tek çeşit halinde mısır ekiminde daha iyi boylanma gözlenmiş ve kuru madde miktarı daha fazla olmuştur. Karışım halinde yapılan

ekimlerde ise sarılıcı baklagillerde ışık rekabetinden dolayı daha iyi sonuç alınmıştır (Geren vd, 2008: 5).

İran' da yapılan çalışmada baklagillerin yem verimi ve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada iki mısır melezi, acı fiğ, fiğ, berseem yoncası ve fasulye ekilmiştir. Mısır bitkisi saf olarak ve baklagillerle ekilmiş ham protein (CP), kuru madde verimi, kül içeriği nötr deterjan lifi (NDF) ve asit deterjan lifi (ADF) konsantrasyonu açısından baklagillerde yapılan ekimin kaba yem içeriğinin, kuru madde miktarının, protein değerinin daha zengin olduğu görülmüştür. Ayrıca mısır melezleriyle birlikte yapılan ekimde ADF ile NDF içeriğinde azalış görülmüştür, bu sayede yem kalitesi ve sindirilebilirlik artmıştır. (Javanmard vd, 2009 : 7)

Pakistan / Faysalabad Ziraat üniversitesinde yapılan çalışmada mısır bitkisi (F0) saf olarak ve artı bir gübreleme işlemi yapılmadan, (F1) Mısır+ Salkım Fasulyesi 150 kg /ha⁻¹ N, (F2) Mısır+ Prinç Fasulyesi 150+100 kg/ha⁻¹ NP, (F3) Mısır+ Börülce 150-100-100 kg/ha⁻¹ NPK uygulanarak ekim yapılmıştır. Mısır çeşidi olarak yörede yaygın kullanılan Afgoi seçilmiş olup 30 cm aralıklarla ekilmiş, karışık ekimlerde kullanılan tohumlarda aralıklara ekilmiştir. Mahsul 8 hafta sonra el ile orakla hasat edilmiş, kaba yem verimi, kuru madde verimi, mahsul büyüme hızı, ham protein içeriği gibi veriler toplanıp analiz edilmiştir. Araştırmada sonuç olarak en düşük değerler saf mısır ekiminden alınmıştır. Mısır+Pirinç Fasulyesi ve Mısır+Salkım fasulyesi yem değerleri orta düzeydedir. Diğer saf mısır ve mısır karışımlarına karşılaştırıldığında yaprak alan indeksi, bitki büyüme hızı Mısır+Börülce karışımında 150-100-100 kg/ha⁻¹ gübrelemesiyle en yüksek 58.62 t/ha⁻¹ verim alınmıştır. Araştırmacılar diğer karışımlara kıyasla Mısır+Börülce karışımının besleyiciliği ve protein içeriği en yüksek karma yem olduğunu gözlemlemiştir (Iqbal vd, 2006: 6).

Mısır bitkisi yüksek verimli kolay silolanabilen fakat düşük protein içeriğine sahiptir, bu nedenle silaj kalitesini artırmak adına Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmada baklagil ve mısır tohumları sıra üzeri mesafe 15 cm aralıklar ile sıra arası mesafe ise 70 cm aralık bırakılarak 2 mısır arasına 1 baklagil tohumu gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Mısır bitkisi süt olum dönemindeyken biçilmiş 2-4 cm uzunlukta doğranmış vakumlu plastik torbalara 500-550 gr aralığında doldurulmuştur. Torbalara koyulan materyal 60 gün bekletilmiş ve silaj halini aldıktan sonra 48 saat boyunca 78 °C derecede bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulmuş örnekler 1 mm' yi geçecek şekilde öğütülmüştür. Araştırma incelendiğinde mısır ile baklagil silajında düşük oranda da olsa DMR, NDF açısından silaj kalitesini iyileştiren içerik DDM oranı, DMI

ve özellikle CP konsantrasyonu artmıştır. Çalışma sonunda ise hayvanların yem tüketiminin ve yem kalitesinin belirgin olarak arttığı gözlemlenmiştir (Kızılışımşek vd, 2019: 5).

(Feng vd, (2021: 14) tarafından yapılan çalışmada mısır bitkisinin hayvan beslemede kullanımında kalite ve verimi artırmak için soya ile yapılan karışık ekimlerde fark yaratıp yaratmayacağına bakılmıştır. Baklagil bitkisinden yapılan silajların pH oranı oldukça yüksek hayvanlar açısından lezzetlilik düşük protein değeri yüksek fakat laktik asit değeri düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada tohum ekim işlemi 1M+1S-1M+2S-1M+3S-2M+1S şeklinde yapılmış, mısırlar süt olum aşamasına geldiğinde hasat edilmiştir, 60 günlük silaj aşamasından sonrada sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; 1M+1S: %12,1 1M+2S: %12,2 1M+3S: %12,4 2M+1S: %12,1 değerleri elde edilmiştir. 1M+3S şeklinde yapılan ekimde elde edilen değer %12,4 ile diğer karışık ekim şekillerine kıyasla %8,7 daha fazla organik asit üretimi olduğu gözlemlenmiştir. Baklagillerle yapılan karışımlarda elde edilen yemlerin protein içeriği saf mısır ile elde edilen yemlerin protein içeriğine oranla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Feng vd, 2021: 14).

(Homan, (2016: 94) Mardin ilinde yapılan araştırmada mısır ve soya bitkisinin 7 farklı karışık ekim yöntemi uygulanmıştır. Saf mısır oranı, (% 70 mısır + %30 soya), (%60 mısır + %40 soya), (%50 mısır + %50 soya), (%40 mısır + %60 soya), (%30 mısır+ %70 soya) ve yalın soya ekimi yapılmış yem verimi ve silaj kalitesi araştırılmıştır. Sonuç olarak en yüksek silaj pH değeri saf soya silajında 4,94 olarak gözlemlenmiştir. Silaj fleig puanı saf soya hariç diğer silaj çalışmalarında çok iyi olarak belirtilmiştir. Araştırma sonucunda en fazla yeşil ot verim değeri %60 mısır+ %40 soya karışımında 7107,1 kg/ da¹ , %70 mısır + %30 soya karışımında 6833,3 kg/ da olarak elde edilmiştir. En fazla ham protein verim değeri ise sırasıyla % 60 mısır + % 40 soya, % 70 mısır + % 30 soya, % 30 mısır + % 70 soya ve % 50 mısır + % 50 soya olarak belirtilmiştir. Mardin ili ekolojik koşullarında %70 mısır+ %30 soya veya %60 mısır+ %40 soya karışık ekim modeliyle en iyi ot verimi ve silaj kalitesi elde edildiği kanaatine varılmıştır (Homan, 2016: 94).

3. MATERYAL

3.1.1. Deneme de Kullanılan çeşitlerin zellikleri

1.1. Mısırın (*Zea mays* L.) Bitkisel zellikleri

Araştırmada yazlık yembitkisi olarak mısır (*Zea mays* L.) *Graminea* familyasının *Maydeae* oymağına giren bir cinstir (Kırtok, 1998: 445). Mısır, bitkisi dünya üzerinde ekimi, yetiştiriciliği, kullanım alanı, tüketimi açısından çok rağbet gören bir bitkidir yurdumuzda ise yetiştiricilik tüm yörelerde yapılmakla birlikte yaygın olarak Akdeniz, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yapılmaktadır. Mısır bitkisi iklim ve toprak istekleri konusunda çok seçici olmamakla birlikte sıcak iklim tahıl bitkisidir. imlenmesi için gerekli olan en düşük sıcaklık 9-10 derecedir, toprağın sıcaklığı 15 dereceyi bulduğunda çimlenme hızı artar. Çimlenme sonrası büyüme sıcaklığı ise 25-30 derece arasındadır, 15 derecenin altındaki sıcaklıklarda ilk büyüme yavaşlar ve verim düşüşlerine sebep olabilir (z vd., 2011: 5). Kuraklığa dayanıklı bir bitki değildir doğal sulamanın yetersiz olduğu alanlarda sıcak kurak iklimlerde sulamanın yapılması gerekmektedir. Yetiştiriciliğin yapılacağı toprak besin maddeleri açısından zengin, verimli, drenajı yapısı iyi olan, derin ve killi tınlı topraklar mısır tarımı için uygundur. Su tutma kapasitesi uygun olmayan topraklarda yetiştiriciliği zor olmaktadır. Mısır yetiştirilecek toprağın pH 'sı 6-7 civarında olmalıdır, tuzluluğa dayanımı düşüktür (Keskin, 2018: 102). Topraktan çok fazla besin maddesi kaldıracadığı için toprak analizi yapılarak besin maddesi takviye edilebilir.

Araştırmada, daha önce bölgede yapılan alışmalar (Meşe ve Gülümser, 20121) dikkate alınarak Syngenta tohum şirketine ait olan SyGladius silajlık mısır çeşidi kullanılmıştır, çok sağlam kök ve gövde yapısı vardır yatmalara dayanımı yüksektir. Yaprakları yarı dik yaprak formunda gelişim gösterir. İri dane yapısına sahiptir. Toprak seçiciliği bulunmamaktadır, derin ve orta derecede su tutma kapasitesine sahip topraklarda en yüksek verime ulaşılmaktadır.



Şekil 1.1.Mısır bitkisinin fizyolojik aksamı



Şekil 1.2. Mısır bitkisi

1.2. Soyanın (*Glycine max*) Bitkisel Özellikleri

Soya (*Glycine max*) bitkisi yurdumuz topraklarına ilk olarak 1930 yıllarında girmiş Karadeniz bölgesinde yetiştirilmeye başlanmış daha sonrasında Akdeniz ve Çukurova çevresinde üretimine devam edilmiştir. Soya bitkisinin kullanım alanı çok fazla olmakla birlikte tohumunda bulundurduğu %37-39 ham protein, %18-20 yağ içeriğinden dolayı insanların ve hayvanların beslemesinde çok önemli bir yeri vardır (Kırtok, 1998: 445).

Soya bitkisinin ekimi Mayıs-Eylül ayları arasında sıcaklığın 25°C dereceyi bulduğu yerlerde yapılabilir. Sıcaklığın 18 °C derecenin altına ve 40 °C derecenin üstüne çıktığı durumlarda soya bitkisinin gelişimi olumsuz yönde etkilenebilir. Yetiştiriciliğinin yapılacağı alanlarda hasat edilene kadar 550-600 mm suya ihtiyaç vardır. Toprak isteklerine bakıldığında

durgun suyun tahliye edilemediği sıkışık toprakları sevmez. Tuzlu ve çorak topraklarda verim dűřer killi tınlı topraklar ise en iyi yetişme ortamıdır. Ayrıca soya için toprak pH'sı son derece önemlidir soya bakterileri asitli ortamlarda gelişemeyeceği için toprak pH 'sının nötre yakın (6-6.5) olması istenmektedir (Ayařan, 2011: 8).



şekil 1.3. Soya bitkisi genel görünüm



şekil 1.4. Soya bitkisi baklıları

Yaptığımız çalışmada materyal olarak kullandığımız Yemsoy silajlık soya eřidi Dođu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitűsű tarafından 2008 yılında tescil ettirilen bir çeşittir. 4500-6000 kg/da¹ yeşil ot verimi, 1400-2000 kg/da¹ kuru ot verimi, 120-150 cm bitki boyu olan, yarı dik bűyűyen, orta geeği (135 gűn) bir çeşittir. Bölgede daha önce yapılan çalışmalarda (Kızıl Aydemir, 2018; Kızıl Aydemir ve ark., 2018), yemsoy silajlık soya çeşidinin mısır, sorgum ve sudanotu melezi ile birlikte yetiştirilmeye uygun olduğu ve birlikte yetiştirildiği takdirde birim alandaki verim ve kaliteyi artırdığı tespit edilmiştir (Kızıl Aydemir, 2018; Kızıl Aydemir ve ark., 2018). Bu nedenle Yemsoy soya çeşidi bu çalışmada kullanılmıştır.

1.3. Börülce Çeşidinin (*Vigna unguiculata*) Bitkisel Özellikleri

Börülce (*Vigna unguiculata*) tek yıllık otsu sıcak iklim baklagil bitkisidir. Bitkisel özellikleri fasulyeye çok benzer. Yaprakları üçlü birleşiktir, yaprak koltuklarından çıkan çiçekler beyaz, krem, mor ve sarı renktedir. Baklaları ince ve uzundur her baklanın içerisinde 10-15 arasında tohum tanesi bulunmaktadır. Çok güçlü bir kök sistemine sahiptir. Börülce bitkisi sıcak ve kurak alanlarda yetişebilmektedir. Gıda olarak kullanılacak börülceler yıllık ortalama 400 mm yağış alan yerlerde yetiştirilebilir. Soğuk hava şartlarında kaliteli üretim yapılamamaktadır. En iyi gelişmeyi 25-35°C derece arasındaki sıcaklıklarda göstermektedir. Toprak açısından bir seçiciliği yoktur kumlu özellikteki topraklardan tutun ağır killiye kadar olan topraklarda da gelişim göstermektedir.

Yerel Börülce: Bölgede yerel olarak en çok ekilen börülce tohumu kullanılmıştır. Tohumluk olarak kullanılan materyal Bilecik Merkez/Vezirhan, Kayabeli köyünde bulunan yetiştiricilerden temin edilmiştir. Bölgede yapılan yetiştiricilik çalışmalarında mısır ve sudanotu melezi ile birlikte yetiştirilmeye uygun olduğu ve birlikte yetiştirildiği takdirde birim alandaki verim ve kaliteyi artırdığı tespit edildiği için bu çalışmada kullanılmıştır. Ayrıca ileriki çiftçi çalışmalarında kullanıldığında; yerel çeşit olduğu için çiftçiler tarafından temin edilmesi ve yetiştirilme tecrübesinin olmasından dolayı yetiştiriciliğinin kolay olacağı düşünülmüştür.

1.4. Fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.) Bitkisel Özellikleri

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisi dünya çapında yemeklik baklagil yetiştiriciliği yapılan türler arasında ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde ise mercimek ve nohuttan sonra 178000 ha ekim alanı ve 193000 ton üretimi ile üçüncü sırada bulunmaktadır.



Şekil 1.5. Fasulye bitkisi

Fasulye zayıf gelişen açık kahverengi ve dallı bir kök sistemine sahiptir. Toprak sisteminde çok seçici olamamakla birlikte en iyi verimi kolaylıkla ufalanabilen, derin, iyi drene

edilmiş topraklarda verir. Toprak pH' nın 6.0 - 6.8 aralığında olmalıdır. Ekimi serpm ve ocak vari yapılabilir. Yaz aylarında sıcaklık ortalaması 10-32 °C derece arasında olan bölgelerde yetiştirilebilir. En iyi gelişimi 16-24 °C derece arası sıcaklıklarda gösterir. Yıllık ortalama yağışın 500-1500 mm arasında yer aldığı bölgelerde sulanmadan yetiştirilebilir (Sencar vd., 1991: 302)

Yerel Fasulye: Çalışmada kullanılacak olan fasulye materyalinin tohumları Bilecik Merkez Vezirhan/Kayalar mahallesinde çiftçiler tarafından en çok ekilen sırk fasulye tohumu kullanılmıştır. Aynı şekilde, bölgede yapılan yetiştiricilik çalışmalarında sırk fasulyenin boyunun uzun ve sarılıcı tipde olmasından dolayı mısır ve sudanotu melezi ile birlikte yetiştirilmeye uygun olduğu ve birlikte yetiştirildiği takdirde birim alandaki verim ve kaliteyi artırdığı tespit edildiği için çalışmada kullanılmıştır. Bununla birlikte, sırk fasulyenin diğer baklagiller gibi protein içeriğinin yüksek olmasından dolayı, yem amaçlı kullanıldığı takdirde yem kalitesini artırdığı literatür çalışmalarında görülmektedir. Ayrıca ileriki çiftçi çalışmalarında kullanıldığında; yerel çeşit olduğu için çiftçiler tarafından temin edilmesi ve yetiştirilme tecrübesinin olmasından dolayı yetiştiriciliğinin kolay olacağı düşünülmüştür.

1.5. Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) Bitkisel Özellikler

Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) hayvanların beslenmesinde kullanılan tek yıllık otsu yapıda bir baklagil yem bitkisidir (Sayar, 2021: 10). Bezelyeler çoğunlukla uzadığında yatan tırmanıcı ve tüsüz gövde yapısına sahiptir (Çaçan vd., 2015: 7). Yetiştirilecek bölgelerde aşırı bir kuraklık oluşmuyorsa sulamaya gerek duyulmadan yetiştirilebilir (Sayar, 2021: 10). Yem bezelyesi serin iklim bitkisidir sıcağa ve kurağa dayanımı düşüktür bazı çeşitler -8 °C dereceye kadar dayanım göstermektedir (Çaçan vd., 2015:7). Tohum taneleri iri olduğundan özel bir toprak hazırlığına gerek duyulmadan buğday, mercimek gibi ekimi yapılmaktadır. Toprak istekleri bakımından tınlı bünyeye sahip topraklarda, toprak pH'sı bakımından da nötr olan (6.5-7.0) topraklarda daha iyi gelişim göstermektedir (Sayar, 2021: 10). Yem bezelyesi için yıllık yağışın 500-1000 mm olması istenmektedir. Yeşil ot veya bakla verimi için yetiştirilmektedir. Yatmayı önlemek adına arpa gibi buğdaygillerle karışık ekimde yapıldığı gözlemlenmiştir (Çaçan vd., 2015: 7).

Servet: Taşpınar Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti' ne ait olan yembezelyesi çeşidi, Ortalama 140-190 cm boylanır. Tanesi beyaz köşeli, Çiçek rengi beyazdır. Yeşil ot verimi 4-6 ton/da'dır. Tohum verimi 200-300 kg/da'dır. Servet yembezelyesinin en büyük avantajı hem kışlık hem

yazlık olarak ekilebilmesidir. Saf olarak yada karışım halinde ana ürün veya ikinci ürün olarak ekilebilir.

3.1.2. İklim Özellikleri

Denemenin kurulduğu arazide Marmara Bölgesinin iklim özellikleri hakimdir. Uzun yıllar ortalamalarına göre; Bilecik ilinde ortalama yıllık yağış toplam miktarı 457.9 mm dolaylarındadır. Denemenin yürütüldüğü 2019 ve 2021 yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri tablo 3.1’de verilmiştir. Tablo 3.1. incelendiğinde denemenin yürütüldüğü 2019 ve 2021 yıllarının mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül aylarında ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 2019 yılında; 17.9, 21.3, 21.7, 22.4, 19.2 °C olduğu 2021 yılında ise; 17.6, 18.9, 23.7, 24.0, 17.6 °C olduğu görülmektedir. 2019 ve 2021 yılının mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, aylarında toplam yağış değerleri sırasıyla 2019 yılında; 32.4, 163.4, 30.9, 9.9, 4.7 mm olduğu 2021 yılında ise; 35.0, 62.4, 35.4, 9.1, 5.7 mm olduğu görülmektedir. 2019 ve 2021 yıllarının mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim aylarında nispi nem değerleri sırasıyla 2019 yılında; % 9.9, 6.7, 1.4, 0.9, 1.3 mm olduğu 2021 yılında ise; % 9.0, 9.1, 0.5, 6.3, 5.6 olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1. Bilecik ilinin 2019, 2020 ve 2021 yılları içinde gerçekleşen ortalama aylık sıcaklık (°C), aylık toplam yağış (mm) ve nispi nem (%) değerleri. (MGM, 2021).

AYLAR	SICAKLIK			YAĞIŞ			NEM		
	2019	2021	UY.	2019	2021	UY.	2019	2021	UY.
MAYIS	17.9	17.6	16.7	32.4	35.0	46.1	9.9	9.0	64.7
HAZİRAN	21.3	18.9	20.6	163.4	62.4	45.9	6.7	9.1	63.2
TEMMUZ	21.7	23.7	23.4	30.9	35.4	16.0	1.4	0.5	60.3
AĞUSTOS	22.4	24.0	23.5	9.9	9.1	11.2	0.9	6.3	62.0
EYLÜL	19.2	17.6	19.1	4.7	5.7	4.7	1.3	5.6	62
TOPLAM	102.5	101.8	103.3	241.3	167.6	123.9	10.2	10.5	312.2
ORT.	20.5	20.36	20.66	48.26	33.52	24.78	2.04	2.1	62.44

UY: Uzun Yıllar ORT: Ortalama

3.1.3. Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alandan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları tablo 3.2.'de verilmiştir. Tablo 3.2 incelendiğinde deneme alanına ait toprağın, kumlu tınlı, orta alkali ve orta tuzlu olduğu görülmektedir. Ayrıca deneme alanının kireç ve organik madde miktarının orta olduğu ve fosfor ve potasyum miktarı ise az olduğu görülmektedir. Bununla birlikte mısır ve baklagil yetiştiriciliği için kısıtlayıcı bir faktör bulunmadığı görülmektedir.

Tablo 3.2. Deneme alanındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Kumlu –Tınlı		EC	Tuz	CaCO ₃	O.M.	K	P ₂ O ₅	(cmol kg ⁻¹)			
pH	Saturasyon	(dS m ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	(kgda ⁻¹)	(kg da ⁻¹)	Cu	Fe	Mn	Zn
8,11	54	0,73	0,026	8,3	1,5	1,1	3,5	3,83	7,94	6,73	1,790

3.2. Metot

Bu araştırma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme sahasında 2019 ve 2021 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın yapıldığı alan taban arazi özelliğine sahip 299 m rakıma sahiptir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde kurulmuştur. Denemede parseller;

1) Saf Mısır, 2) Saf Soya 3) Saf Börülce 4) Saf Fasulye 5) Saf Yembezelyesi 6) Mısır+Soya, 7) Mısır+Börülce, 8) Mısır+Fasulye, 9) Mısır+Yembezelyesi olacak şekilde oluşturulmuştur.

Bölgede yapılan önceki çalışmalarda; en yüksek toplam kuru madde verimi, toplam ham protein verimi, kuru madde verimi açısından alan eş değerlik oranı ve ham protein verimi bakımından alan eş değerlik oranı Mısır%70, soya %30 ekim oranında belirlenmiştir (Kızıl Aydemir, 2018). Bu çalışma sonuçları referans alınarak, toplam verimi belirlemede dominant türler olan buğdaygillinin (mısır) bitki sıklığı azaltılmadan, sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe 15 cm olacak şekilde ekilmiş ve mısırın sıra üzerine saf baklagilde (soya, börülce, fasulye ve yem bezelyesi) kullanılan tohumluk miktarının %30'u olacak şekilde baklagiller eklenerek; Buğdaygil (%70)+Baklagil (%30) karışım ekim sistemleri oluşturulmuş ve ekimler

yazlık ekim sezonunda 1 Haziran 2019 ve 15 Haziran 2021 tarihinde elle yapılmıştır. Bu ekim şekli makinalı ekime uygundur. Saf buğdaygil ve saf baklagil parsellerinde ekim, buğdaygilde 15 cm sıra üzeri ve 70 cm sıra aralıklı 5 m uzunluğundaki 4 sraya (9.524 bitki/da¹ olacak şekilde), baklagil türlerinde ise, 5 cm sıra üzeri ve 35 cm sıra aralıklı yine 5 m uzunluğundaki 4 sraya (57.150 bitki/da¹ olacak şekilde) elle yapılmıştır. Bloklar arasında 3 m mesafe bırakılmıştır. Tüm deneme parsellerinde hasada kadar elle yabancı ot savaşı ve sulama yapılmıştır. Deneme arazisinde 2019 yılı için ilk sulama ekimden sonra 1 Haziran 2019 tarihinde can suyu şeklinde yapılmış olup 2. sulama gübre ile birlikte, 12 Haziran 2019 tarihinde bitkilerimiz 30 cm boyuna geldiğinde, önceki çalışmalarda dikkate alınarak, saf mısır parsellerinde toplam 15 kg/da¹ N olacak şekilde azotlu gübre, toplam 10 kg/da¹ P ve K₂O olacak şekilde fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmıştır. Saf baklagil parsellerinde ise toplam 3 kg/da¹ N olacak şekilde azotlu gübre, toplam 10 kg/da¹ P ve K₂O olacak şekilde fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmıştır. Buğdaygil+Baklagil karışım parsellerinde ise toplam 10 kg/da¹ N olacak şekilde azotlu gübre, toplam 10 kg/da¹ P ve K₂O olacak şekilde fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmıştır (Alaca ve Parlak, 2017). Saf buğdaygil ve karışım parsellerinde; fosforlu ve potasyumlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrelemenin yarısı ekim öncesi toprağa verilmiştir, diğer yarısında bitkiler 30-50 cm olduğunda verilmiştir. Saf Baklagil parsellerinde ise gübrelemenin tamamı ekimle birlikte yapılmıştır (Şimşek vd, 2005). Sonraki aylarda ise bitkinin su ihtiyacına göre 2019 yılı içerisinde 6 defa daha sulama yapılmıştır. Gelecek ekim sezonunda ise 2021 yılı içerisinde ekimden hemen sonra verilen can suyu dahil bitkilerin o yıl içerisindeki su ihtiyacına göre toplam 9 kez sulama yapılmıştır.



Şekil 3.8. Deneme arazisinden genel görünüm



Şekil 3.9.Çimlenen Fasulyeler



Şekil 3.10.Çimlenen Börülceler



Şekil 3.11.Saf Mısır Hattı



Şekil 3.12. Mısır ve Börülce Karışım



Şekil 3.13. Mısır ve Soya Karışımı



Şekil 3.14. Saf hatlarda çimlenen börülcüler



Şekil 3.15. Saf mısır ve karışımlar

Araştırmada buğdaygil ve baklagillerde incelenen özelliklere ait gözlem değerleri (Tansı ,1987) 'nın belirttikleri metotlar göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir. Buğdaygil bitkileri süt olum dönemine gelindiğinde hasattan hemen önce gerek saf parsellerden ve gerekse baklagil ile birlikte ekili olduğu parsellerden rastgele seçilen 10 bitkide bitki boyu, bitkide yaprak oranı, sap oranı ve koçan oranı saptanmıştır. Daha sonra kenar tesiri çıkarıldıktan sonra ot hasadı yapılarak yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Hasat sırasında yeşil bitki örnekleri alınarak ve 70⁰C de 48 saat kurutulmuş ve kuru madde verimleri hesaplanmıştır (Tansı, 1987). Kuru bitki örnekleri öğütülerek ham protein, ADF (Asit deterjanda Çözünmeyen Lif Selüloz+Lignin) ve NDF (Nötr deterjanda Çözünmeyen Lif; Hemiselüloz+Selüloz+Lignin) analizleri yapılmıştır. Kuru madde verimleri ham protein oranları ile çarpılarak ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Baklagillerde ise, yalın baklagil parsellerinde ve karışık ekim parsellerinde 10 bitkide bitki boyu, bitkide yaprak, sap ve bakla oranı belirlenmiştir. Daha sonra kenar tesiri çıkarıldıktan sonra ot hasadı yapılarak yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Materyallerin hasadı 28.09.2021 tarihinde yeşil bitki örnekleri alınarak ve 70⁰C de 48 saat kurutularak kuru madde verimleri hesaplanmıştır. Kuru bitki örnekleri öğütülerek ham protein, ADF (Asit deterjanda Çözünmeyen Lif; Selüloz+Lignin) ve NDF (Nötr deterjanda Çözünmeyen Lif, Hemiselüloz+Selüloz+Lignin) analizleri yapılmıştır. Kuru madde verimleri ham protein oranları ile çarpılarak ham protein verimleri hesaplanmıştır. Ham protein analizleri “Kjeldahl Yöntemi” ile yapılmıştır (Akyıldız, 1984). Ham protein oranları 6.25 katsayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır. Bitkilerde hücre duvarı bileşenleri: (ADF ve NDF analizleri) Ankom Fiber Analiz cihazından (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) yararlanılarak yapılmıştır (Van Soest,1994). Toplam (buğdaygil+baklagil) verim değerleri karışık parsellerde her iki bitkiye ait verimler toplanarak hesaplanmıştır.

Alan kullanım etkinliğinin saptanması amacıyla karışık ekim parselleri için alan eş değeri oranı (AEO) değeri,

AEO (Alan Eşdeğer Oranı): Karışık yetiştirmede elde edilen verimin, bitkileri saf yetiştirmede elde edilebilmesi için gerekli alan miktarını gösteren oran olarak aşağıdaki formül uyarınca saptanmıştır Tansı (1987).

$AEO = [(Birlikte\ ekimdeki\ buğdaygil\ verimi) / (Yalın\ ekimdeki\ buğdaygil\ verimi)] + [(Birlikte\ ekimdeki\ baklagil\ verimi) / (Yalın\ ekimdeki\ baklagil\ verimi)]$ değeri toplama yolu ile hesaplanmıştır (Tansı, 1987).

$AEO > 1$ uygulanan sistem alan kullanım intensitesini arttırmakta,

$AEO = 1$ uygulanan sistem alan kullanım intensitesini etkilememekte,

$AEO < 1$ uygulanan sistem alan kullanım intensitesini azaltmaktadır.

3.2.1. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

İncelenen bitkisel özellikler, hasat olgunluğuna (Baklagillerde alt baklalardaki danelerin oluşum dönemi, buğdaygillerde tanelerin süt-hamuroyum dönemleri, karışımlarda buğdaygillerin süt olumu dönemi (Açıkgöz, 2001) geldiğinde, kenar tesirleri (her parselde yanlardan iki sıra ve parsel alt ve üst kenarında 0.5 m'lik kısım) atıldıktan sonra kalan alandaki 10'ar bitkide bitki boyu, botanik kompozisyonu, kuru ot verimi, protein oranı, protein verimi, ADF ve NDF değerlendirmesi yapılmıştır.

1. Bitki Boyları (cm) : Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde 10 bitkinin toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan mesafe cm cinsinden ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Tansı,1987).

2. Yeşil Otta Botanik Kompozisyon: Karışım olarak yetiştirilen parsellerde 1 m² alan hasat edilmiş, baklagil, buğdaygil ve yabancı otlar ayrılmış, ağırlıkları tartılmış ve yeşil ottaki oranları ağırlık hesabına göre belirlenmiştir (Tansı,1987).

3. Yeşil Ot Verimleri: Her uygulamada kenar tesirleri atıldıktan sonra ortada kalan kısım hasat edildi, ağırlıkları tartıldı ve elde edilen değeri dekara çevrilmiştir (Tansı,1987).

4. Kuru Ot Verimleri: Her uygulamadan alınan yeşil ot örnekleri ağırlıkları sabit oluncaya kadar 70 °C'de kurutuldu, ağırlıkları tartıldı ve elde edilen değeri yeşil ot verimi ile oranlanarak hesaplandı (Tansı,1987).

5. Bitkilerde Hücre Duvarı Bileşenleri (ADF) : Kuru ot örneklerinin ADF (Asit deterjanda Çözünmeyen Lif; Selüloz+Lignin) ve NDF (Nötr deterjanda Çözünmeyen Lif; Hemiselüloz+Selüloz+Lignin) analizleri Ankom Fiber Analiz cihazından (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) yararlanılarak yapılmıştır (Van Soestve ark. 1991).

6. Bitki de Ham Protein (HP) Oranı: Bitki azot içeriği kjeldahl metodu ile (Leco FP-528 marka Protein/Nitrogen Analyzer cihazı) belirlendi ve ham protein oranları hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

3.2.2. İstatistiksel Analiz

Elde edilen iki yıllık veriler üç tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre varyanz analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel olarak önemli çıkan varyantlar arasındaki farklılıklar DUNCAN testi ile belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde Mstat-C paket programı kullanılmıştır.

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada Bilecik ekolojik şartlarında 2019 ve 2021 yıllarında Silajlık Mısır Baklagil birlikte ekim sisteminde Silajlık Mısır ve Baklagil bitkilerinin verim ve beslenme değerleri aşağıda yer almaktadır.

4.1. Bitki Boyu

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.1.'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.1.2.'de, mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagil bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.1.3.'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.1.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	338.69	338.69	1.14
Hata	4	1184.04	296.01	
Karışımlar	4	4405.97	1101.49	3.05
Yıllar X Karışımlar	4	976.78	244.20	0.68
Hata	16	5780.87	361.31	
Genel	29	12686.35		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.1. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın bitki boyları arasında 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri ve iki yıllık ortalamalar açısından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.2. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın İki Yıllık Ortalama Bitki Boy Uzunluk Değerleri.

Ekim Sistemleri	Mısır Bitki Boy Uzunluğu (cm)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya	324.53	295.27	309.90 b
Mısır+Börülce	288.20	287.70	287.70 e
Mısır+Fasulye	300.06	299.90	299.98 c
Mısır+Yem Bezelyesi	287.63	288.73	288.20 d
Saf Mısır	320.80	316.53	318.67 a
Ortalama	304.24	297.52	300.88

Tablo 4.2. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın bitki boyları arasında 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri ve iki yıllık ortalamalar açısından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en uzun bitki boyu 324.53 cm değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 287.63 cm değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Bulgumuz, baklagillerle karışımında mısırın bitki boyunun daha uzadığını bildiren (Geren vd, 2008) ile uyumludur. 2021 yılında ise, uzun bitki boyu 316.53 cm değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 287.70 cm değeri ile Mısır+Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerler de ise, en uzun bitki boyu 318.67 cm değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 287.70 cm değeri ile Mısır+Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir.

Bölgede yapılan diğer bir çalışmada (Meşe, 2021:14) Gladius mısır çeşidinde 2019 yılı boy uzunluk değerleri 343 cm, 2020 yılı 360 cm olarak bulunmuş olup mevcut çalışmadan farklılığın ise uygulanan kültürel işlemlerden ve yıllardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4.3. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.24	0.24	0.16
Hata	4	6.13	1.53	
Karışımlar	7	23.04	4074.72	30.73
Yıllar X Karışımlar	7	6.21	0.89	0.66
Hata	2	837.56	1.34	
Genel	4	728.18		

**: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.3. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagilin bitki boyları arasında 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri ortalamalar açısından istatistikî olarak fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir

Tablo 4.4. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama Bitki Boy Uzunluk Değerleri.

Ekim Sistemleri	Baklagil Bitki Boy Uzunluğu (cm)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	114.43	114.67	114.55 b
Mısır+Börülce	77.17	76.47	76.82 e
Mısır+Fasulye	119.43	118.40	118.92 a
Mısır+Yem Bezelyesi	64.90	63.80	64.35 f
Saf Soya	95.93	96.70	96.32 c
Saf Börülce	59.63	59.80	59.72 g
Saf Fasulye	80.67	81.53	81.10 d
Saf Yem Bezelyesi	46.23	45.90	46.07 h
Ortalama	82.30	82.16	82.23

Tablo 4.4. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil bitki boyları arasında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî

olarak bir fark olmadığı, bununla birlikte 2019 ve 2021 yıllarında sırasıyla en uzun bitki boyu 119.43 cm ve 118.40 cm değerleri ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 46.23 cm ve 45.90 cm değerleri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edildiği görülmektedir. İki yıllık ortalamaların ise istatistikî olarak farklı bulunduğu ve en uzun bitki boyu 118.92 cm değeri ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 46.07 cm değeri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edildiği görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere, bitki sıklığındaki artışı bitki boyunun uzamasına neden olmaktadır ve bitki boy uzunlukları gölgeleme baskısı ile artmaktadır. Bitki sıklığı azaldıkça bitkilere ulaşan ışık artmakta ve fazla ışık, alt boğumlardaki odunlaşmayı teşvik ederek bitki boyunun kısalmasına neden olmaktadır (Sencar vd, 1994).

4.2. Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonu

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin yeşil otta mısır botanik kompozisyonun etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.5.'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.6.'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	1.17	1.17	3.52
Hata	4	1.33	0.33	
Karışımlar	3	277.43	2.48	182.07
Yıllar X Karışımla	3	10.52	3.51	6.90*
Hata	12	6.10	0.51	
Genel	23			

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.5. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde yeşil otta mısır botanik kompozisyonunda, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonuna İlişkin Değerler.

Ekim Sistemleri	Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonu (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya	84.03	83.90	83.97 d
Mısır+Börülce	89.57	91.73	90.65 b
Mısır+Fasulye	87.30	86.73	87.01 c
Mısır+Yem Bezelyesi	92.70	93.00	92.85 a
Ortalama	88.4	88.84	88.62

Tablo 4.6. incelendiğinde, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı fakat iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla beraber, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde yeşil otta mısır botanik kompozisyonuna ilişkin, 2019 yılında yeşil otta en yüksek mısır botanik kompozisyonunu % 92.70 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden, en düşük değer ise % 84.03 ile Mısır+Soya ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılı için yeşil otta mısır botanik kompozisyonunun en yüksek değeri % 93.00 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden, en düşük değeri ise % 83.97 ile Mısır+Soya ekim sisteminden elde edilmiştir. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde yeşil otta mısır botanik kompozisyonuna ilişkin yıllar ortalamasında en yüksek değer % 92.85 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden en düşük değer ise % 83.97 Mısır+Soya ekim sisteminden elde edilmiştir.

4.3. Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonu

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin yeşil otta baklagil botanik kompozisyonuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7.'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	1.17	1.17	3.52
Hata	4	1.33	0.33	
Karışımlar	3	277.43	92.48	182.07
Yıllar X Karışımlar	3	10.52	3.51	6.90**
Hata	12	6.1	0.51	
Genel	23	296.54		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.7. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde yeşil otta baklagil botanik kompozisyonunda, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonuna İlişkin Değerler.

Ekim Sistemleri	Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonuna (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	15.97	15.77	15.87 a
Mısır+Börülce	8.10	8.27	8.18 c
Mısır+Fasulye	12.7	12.93	12.82 b
Mısır+Yem Bezelyesi	7.3	6.87	7.08 d
Ortalama	11.02	10.96	10.99

Tablo 4.8. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde yeşil otta baklagil botanik kompozisyonu oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla beraber, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde yeşil otta baklagil botanik kompozisyonuna ilişkin, 2019 yılında en yüksek yeşil otta baklagil botanik kompozisyonunu

% 15.97 değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük değer ise % 7.3 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılı için yeşil otta baklagil botanik kompozisyonunun en yüksek değeri % 15.77 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük değeri ise % 6.87 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde yeşil otta baklagil botanik kompozisyonuna ilişkin yıllar ortalamasında en yüksek değer % 15.87 ile Mısır+Soya ekim sisteminden en düşük değer ise % 7.08 Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında yeşil otta en iyi bitkinin Soya olduğu görülmektedir. Bulgularımız (Alaca ve Özaslan Parlak, 2017) ile uyum içindedir.

4.4. Karışımındaki Toplam Yeşil Ot Verimi

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin toplam yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.10.'de verilmiştir.

Tablo 4.9. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Toplam Yeşil Ot Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.02	0.02	0.09
Hata	4	0.93	0.23	
Karışımalar	3	301.55	100.52	330.92
Yıllar X Karışımalar	3	0.45	0.15	0.49**
Hata	12	3.65	0.30	
Genel	23	306.59		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.9. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde toplam yeşil ot veriminde, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Toplam Yeşil Ot Verim Değerleri.

Ekim Sistemleri	Toplam Yeşil Ot Verimi (kg da ⁻¹)		
	2019	2021	Ortalama**
Mısır+Soya	13814.43	13675.67	13745.05 a
Mısır+Börülce	10408.50	10415.43	10411.97 b
Mısır+Fasulye	10531.37	10427.93	10479.65 b
Mısır+Yem Bezelyesi	9190.87	9246.37	9218.62 c
Saf Mısır	10174.97	10447.93	10311.45 b
Saf Soya	3219.87	3192.70	3206.28 d
Saf Börülce	2612.77	2626.67	2619.72 f
Saf Fasulye	2842.43	2800.27	2821.35 e
Saf Yem Bezelyesi	1988.97	1944.27	1966.62 g
Ortalama	7198.24	7197.47	7197.86

**($P \leq 0.01$)

Tablo 4.10. incelendiğinde, 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin 2019 yılı en yüksek toplam yeşil ot verimi 13814.43 kg da⁻¹ ile Mısır+Soya, en düşük yeşil ot verimi ise 1988.97 kg da⁻¹ ile saf yem bezelyesi ekim sistemlerinden elde edildiği görülmektedir. En yüksek toplam yeşil ot verimi 2021 yılında ise 13675.67 kg da⁻¹ ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam yeşil ot verimi ise 1944.27 kg da⁻¹ ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminde elde edildiği görülmektedir. Farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları arasında istatistikî olarak önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte en yüksek toplam yeşil ot verimi, 13745.05 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam yeşil ot verimi ise 1966.62 kg da⁻¹ değeri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminde elde edildiği görülmektedir. Araştırmada yalnız baklagillerin verimleri karışımlara göre düşük olmuştur. Bulgularımız (Alaca ve Özasan Parlak, 2017) ile uyum içindedir.

4.5. Karışımdaki Toplam Kuru Ot Verimi

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin toplam kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Toplam Kuru Ot Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	12.71	12.71	0.007
Hata	4	7158.73	1789.68	1209.36
Karışımlar	8	21233958.67	2654244.83	0.64*
Yıllar X Karışımlar	8	11243.1	1405.39	
Hata	32	70231.90	2194.75	
Genel	53	21322605.102		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.11. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde toplam kuru ot veriminde, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Toplam Kuru Ot Verimine İlişkin Değerler.

Ekim Sistemleri	Toplam Kuru Ot Verimi (kg da ⁻¹)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	2837.90	2828.30	2833.10 a
Mısır+Börülce	2340.23	2317.90	2329.07 b
Mısır+Fasulye	2132.70	2169.83	2151.27 c
Mısır+Yem Bezelyesi	1924.90	1950.33	1937.62 d
Saf Mısır	1925.33	1919.00	1922.17 d
Saf Soya	1263.30	1256.33	1259.82 e
Saf Börülce	1090.43	1085.83	1088.13 f
Saf Fasulye	1153.80	1102.97	1128.38 f
Saf Yem Bezelyesi	863.43	910.27	886.85 g
Ortalama	1725.78	1726.75	1726.26

*($P \leq 0.05$)

Tablo 4.12. incelendiğinde, 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında silajlık mısır

ve baklagil birlikte ekim sisteminde en yüksek toplam kuru ot verim 2837.90 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam kuru ot verimi ise 863.43 kg da⁻¹ ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek toplam kuru ot verim 2828.30 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam kuru ot verimi ise 910.27 kg da⁻¹ ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin toplam kuru ot verimi açısından yıllar ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli fark (P≤0.05) bulunmuştur. Bununla birlikte, en yüksek toplam kuru ot verim 2833.10 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam kuru ot verimi ise 886.85 kg da⁻¹ ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

İzmir ekolojik koşullarında yapılan iki yıllık çalışmada (Geren vd, 2008:5) mısırın börülce ve fasulye ile birlikte ekimi biyokütle verimi ve silaj kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Baklagillerle karışımda mısırın bitki boyunun daha uzadığı en iyi verimin ise bizim yapmış olduğumuz çalışmanın aksine börülceyle birlikte ekimde alınacağı gözlemlenmiştir. Tek çeşit halinde mısır ekiminde daha iyi boylanma gözlemlenmiş ve kuru madde miktarı daha fazla olmuştur. Karışım halinde yapılan ekimlerde ise sarılıcı baklagillerde ışık rekabetinden dolayı daha iyi sonuç alınmıştır.

4.6. Ham Protein Oranı

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.13.'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.14.'de, mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagil ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.15.'da, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.16.'da verilmiştir.

Tablo 4.13. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın Ham Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.0	0.0	0.0033
Hata	4	0.40	0.10	
Karışımlar	4	29.01	7.25	86.68
Yıllar X Karışımlar	4	0.03	0.008	0.09**
Hata	16	1.34	0.08	
Genel	29	30.78		

*: P≤0.05. **: P≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.13. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın ham protein oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.14. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın İki Yıllık Ortalama Ham Protein Oranı Değerleri.

Ekim Sistemleri	Mısır Ham Protein Oranı (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya	8.67	8.60	8.63 b
Mısır+Börülce	7.63	7.53	7.58 c
Mısır+Fasulye	8.10	8.13	8.12 d
Mısır+Yem Bezelyesi	7.10	7.13	7.12 e
Saf Mısır	9.93	10.00	9.97 a
Ortalama	8.29	8.28	8.28

Tablo 4.14. incelendiğinde, 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından ortalama mısır ham protein oranları arasında istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde en yüksek mısır ham protein oranı % 9.93 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük mısır ham protein oranı ise % 7.10 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek mısır ham protein oranı % 10.00 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük mısır ham protein oranı ise % 7.13 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin ham protein oranı açısından yıllar ortalamaları arasında istatistikî olarak önemli fark ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Bununla birlikte, en yüksek mısır ham protein oranı % 9.97 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük mısır ham protein oranı ise % 7.12 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlara kısmen benzer olarak, (Dumlu ve Tan, 2009) yapmış oldukları çalışmada baklagillerin protein açısından zengin olduklarını ayrıca mısırın çeşitli baklagillerle karışık olarak ekilmesiyle elde edilen kaba yemin protein miktarının %3 - %5 oranında artmakta ve sindirilebilirliğini iyileştirmekte, dışarıdan alınan protein takviyelerinde gerek duyulmamaktadır.

Tablo 4.15. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Ham Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.213	0.213	0.052
Hata	4	16.47	4.12	
Karışımlar	7	158937.71	22705.39	6175.61
Yıllar X Karışımlar	7	11.13	1.59	0.43**
Hata	28	102.95	3.68	
Genel	47	159068.46		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.15. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil ham protein oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.16. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama Ham Protein Oranı Değerleri.

Ekim Sistemleri	Baklagil Ham Protein Oranı (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	16.80	16.43	16.62 d
Mısır+Börülce	18.87	18.87	18.87 bc
Mısır+Fasulye	12.87	12.90	12.88 f
Mısır+Yem Bezelyesi	17.93	17.90	17.92 c
Saf Soya	19.00	19.03	19.02 b
Saf Börülce	20.53	21.27	20.90 a
Saf Fasulye	14.70	14.30	14.50 e
Saf Yem Bezelyesi	20.07	19.50	19.78 b
Ortalama	17.60	17.53	17.56

Tablo 4.16. incelendiğinde, 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından ortalama baklagil ham protein oranları arasında istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde en yüksek baklagil ham protein oranı % 20.53 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden, en

düşük baklagil ham protein oranı ise % 12.87 ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek baklagil ham protein oranı % 21.27 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden, en düşük ham protein oranı ise % 12.90 ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin baklagil ham protein oranı açısından yıllar ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli fark ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Bununla birlikte, en yüksek baklagil ham protein oranı % 20.90 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden, en düşük baklagil ham protein oranı ise % 12.88 ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir.

Süt üretimini artırmak için yapılan 5x5 latin kare deneme deseni çalışmasında (Edson vd, 2018:6) mısır ve börülce aynı anda, kadife fasulyesi mısırdan iki hafta sonra ekilmiştir. Kurak dönemde yetiştirilmiştir, Edson ve arkadaşlarına göre araştırma sonucunda ineklerin süt verimi önemli ölçüde artmış, baklagil silajı verilen hayvanların sütlerine oranla baklagil karışımı ile yapılan mısır silajı tüketen hayvanların sütlerindeki protein oranı daha da artmıştır.

4.7. Ham Protein Verimi

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.17'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.18.'de, mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagil ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.20.'da verilmiştir.

Tablo 4.17. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	1.86	1.86	0.25
Hata	4	29.90	7.47	898.33
Karışımlar	4	34001.81	8500.45	0.37**
Yıllar X Karışımlar	4	13.91	3.48	
Hata	16	151.40	9.46	
Genel	29	34198.87		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.17. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın ham protein veriminde, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî

olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.18. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın İki Yıllık Ortalama Ham Protein Verim Değerleri.

Ekim Sistemleri	Mısır Ham Protein Verimi (kg da ⁻¹)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya	171.89	170.98	171.43 b
Mısır+Börülce	135.87	135.62	135.75 c
Mısır+Fasulye	129.59	129.91	129.75 d
Mısır+Yem Bezelyesi	103.97	104.23	104.10 e
Saf Mısır	198.50	201.57	200.03 a
Ortalama	147.96	148.46	148.21

Tablo 4.18. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek mısır ham protein verimi 198.50 kg da⁻¹ değeri ile Saf Mısır, en düşük mısır ham protein verim ise 103.97 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek mısır ham protein verimi 201.57 kg da⁻¹ değeri ile Saf Mısır, en düşük mısır ham protein verim ise 104.23 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin yıllar ortalamaları arasında mısır ham protein veriminde önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, en yüksek mısır ham protein verimi 200.03 kg da⁻¹ değeri ile Saf Mısır, en düşük mısır ham protein verim ise 104.10 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

Bilecik bölgesinde yapılan bir diğer çalışmada ise (Meşe, 2021:31) ham protein oranı mısır ekiminde materyal olarak kullanılan Sy Gladius çeşidinde 2019 yılı için % 9.31, 2020 yılı için % 9.44 olarak bulunmuştur. Birim alandan elde edilen değerlerin farklı çıkmasının sebebi yapılan kültürel işlemler olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.19. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.21	0.21	0.05
Hata	4	16.47	4.12	
Karışımlar	7	158937.71	22705.39	6175.61
Yıllar X Karışımlar	7	11.13	1.59	0.43**
Hata	28	102.95	3.68	
Genel	47	159068.46		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.19. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil ham protein veriminde, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.20. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama Ham Protein Verim Değerleri.

Ekim Sistemleri	Baklagil Ham Protein Verimi (kg da ⁻¹)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	124.95	125.30	125.13 e
Mısır+Börülce	102.63	101.68	102.15 f
Mısır+Fasulye	79.70	79.90	79.80 g
Mısır+Yem Bezelyesi	75.37	76.28	75.83 h
Saf Soya	236.92	234.62	235.77 a
Saf Börülce	223.55	223.64	223.60 b
Saf Fasulye	154.74	154.75	154.74 d
Saf Yem Bezelyesi	171.55	172.18	171.87 c
Ortalama	146.18	146.04	146.11

Tablo 4.20 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde baklagil ham protein verimi 2019 yılında 236.92 kg da⁻¹ ile Saf Soya, en düşük baklagil ham protein verim ise 75.37 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Baklagil ham protein verimi 2021 yılında 234.62 kg da⁻¹ ile en yüksek Saf Soya ekim sisteminden, en düşük baklagil ham protein verimi ise 76.28 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde

edilmiştir. 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı belirlenmiştir. Farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları değerlendirildiğinde ise Saf Soya ekim sisteminde 235.77 kg da⁻¹ ile en yüksek baklagil ham protein verimi, 75.83 kg da⁻¹ ile en düşük değere sahip olanın Mısır+Yem Bezelyesi ekim sistemi olduğu belirlenmiş olup yıllar ortalaması olarak baklagil ham protein veriminde bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir.

4.17. Toplam Ham Protein Verimi

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin toplam ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.21’de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.22 'da verilmiştir.

Tablo 4.21. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Toplam Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	47.77	47.77	0.73
Hata	4	160.89	65.22	
Karışımalar	8	76948.25	9618.53	351.53
Yıllar X Karışımalar	8	123.43	15.43	0.56*
Hata	32	875.58	27.36	
Genel	53	78255.91		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.21. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde toplam ham protein veriminde, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.22. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Toplam Ham Protein Verimine İlişkin Değerler.

Ekim Sistemleri	Toplam Ham Protein Verimi (kg da ⁻¹)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	300.51	293.61	297.06 a
Mısır+Börülce	235.83	234.30	235.07 b
Mısır+Fasulye	207.62	208.48	208.05 d
Mısır+Yem Bezelyesi	198.35	194.50	196.43 e
Saf Mısır	198.83	200.24	199.53 e
Saf Soya	233.58	227.95	230.77 b
Saf Börülce	216.88	216.97	216.93 c
Saf Fasulye	158.07	154.75	156.41 g
Saf Yem Bezelyesi	176.55	178.51	177.53 f
Ortalama	214.03	212.15	213.08

Tablo 4.22. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek toplam ham protein verimi 300.51kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya, en düşük toplam ham protein verim ise 158.07 kg da⁻¹ ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek toplam ham protein verimi 293.61 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya, en düşük toplam ham protein verim ise 154.75 kg da⁻¹ ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin yıllar ortalamaları arasında toplam ham protein veriminde önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, en yüksek toplam ham protein verimi 297.06 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya, en düşük toplam ham protein verim ise 156.41 kg da⁻¹ ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir.

(Feng ve Ark., 2021: 14) Mısır bitkisinin soya ile birlikte yapılan karışık ekimlerde fark yaratıp yaratmayacağına bakılmıştır. Baklagil bitkisinden yapılan silajların hayvanlar açısından lezzetliliği az, protein oranı yüksek, pH oranı oldukça yüksektir. (Feng ve Ark, 2021) Yaptıkları çalışmada 1 mısır, 3 soya şeklinde yaptıkları ekimden diğerlerine kıyasla %8.7 daha fazla organik asit üretimi gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda olduğu gibi baklagillerle yapılan karışık ekimin saf mısır ile yapılan ekime oranla üretilen yemlerin protein içeriğinin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

4.18. ADF Oranı

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın ADF oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'da, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.24.'de, mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagil ADF oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.25.'da, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.26.'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın ADF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.07	0.07	0.35
Hata	4	0.74	0.19	
Karışımlar	4	40.14	10.04	73.24
Yıllar X Karışımlar	4	0.44	0.11	0.80**
Hata	16	2.19	0.14	
Genel	29	43.58		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.23 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın ADF oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.24 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın İki Yıllık Ortalama ADF Oranı Değerleri.

Ekim Sistemleri	Mısır ADF Oranı (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya	34.27	33.93	34.10 c
Mısır+Börülce	35.93	35.97	35.95 a
Mısır+Fasulye	34.90	35.27	35.08 b
Mısır+Yem Bezelyesi	36.03	36.17	36.10 a
Saf Mısır	32.90	33.17	33.03 d
Ortalama	34.81	34.90	34.85

Tablo 4.24 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde 2019-2021 yıllarında mısır ADF oranlarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek mısır ADF oranı değeri % 36.03 Mısır+ Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranının ise % 32.90 ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek mısır ADF oranı % 36.17 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranı ise %33.17 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin yıllar ortalamaları mısır ADF oranlarında önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, en yüksek mısır ADF oranı %36.10 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranı ise %33.03 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. Bitkilerdeki ADF selüloz ve lignini ifade etmektedir. Bu nedenle değerin düşük olması istenmektedir. Mısırla baklagilin birlikte olan ekim sistemlerinde ADF lerin yüksek çıkmasındaki en önemli etken karışık ekilen parsellerde bitki gelişiminin yavaş olmasına bağlı olarak bitkilerin gölgede kalması, zamanla gelişimlerinin yavaşlaması olabilir.

Bilecik ekolojik şartlarında yapılan mısır çalışmasında kullanılan Gladius çeşidinin ADF oranı 2019 yılı için % 38.05, 2020 yılında ise % 42.13 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.25. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil ADF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	1.61	1.61	4.89
Hata	4	1.32	0.33	
Karışımlar	7	208.02	29.72	101.00
Yıllar X Karışımlar	7	2.94	0.42	1.43**
Hata	28	8.24	0.29	
Genel	47	222.14		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.25. incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil ADF oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.26 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama ADF Oranı Değerleri.

Ekim Sistemleri	Baklagil ADF Oranı (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	29.83	30.33	30.08 b
Mısır+Börülce	27.97	27.70	27.83 d
Mısır+Fasulye	31.93	33.03	32.48 a
Mısır+Yem Bezelyesi	28.10	28.60	28.35 cd
Saf Soya	26.73	26.77	26.75 e
Saf Börülce	25.93	25.77	25.85 e
Saf Fasulye	28.23	29.33	28.78 c
Saf Yem Bezelyesi	25.97	26.10	26.03 e
Ortalama	28.09	28.45	28.27

Tablo 4.26 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde 2019-2021 yıllarında baklagil ADF oranlarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek baklagil ADF oranı değeri % 31.93 Mısır+ Fasulye, en düşük baklagil ADF oranının ise % 25.97 ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek baklagil ADF oranı % 33.03 değeri ile Mısır+Fasulye, en düşük baklagil ADF oranı ise %25.77 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin yıllar ortalamaları mısır ADF oranlarında önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, en yüksek baklagil ADF oranı %32.48 değeri ile Mısır+Fasulye, en düşük baklagil ADF oranı ise %25.85 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir.

4.19. NDF Oranı

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın NDF oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.28’de, mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagil NDF oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.29’de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.27 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Mısırın NDF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.23	0.23	0.88
Hata	4	1.02	0.26	
Karışımlar	4	35.70	8.93	32.41
Yıllar X Karışımlar	4	0.29	0.07	0.26**
Hata	16	4.41	0.28	
Genel	29	41.64		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.27 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın NDF oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.28 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Mısırın İki Yıllık NDF Oranı Değerleri.

Ekim Sistemleri	Mısır NDF Oranı (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya	46.67	46.93	46.80 c
Mısır+Börülce	48.03	48.17	48.10 ab
Mısır+Fasulye	47.40	47.27	47.33 bc
Mısır+Yem Bezelyesi	48.67	48.80	48.73 a
Saf Mısır	45.33	45.80	45.57 d
Ortalama	47.22	47.39	47.31

Tablo 4.28 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde 2019-2021 yıllarında mısır NDF oranlarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek mısır NDF oranı değeri % 48.67 Mısır+ Yem Bezelyesi, en düşük mısır NDF oranının ise % 45.33 ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. 2021 yılında ise en yüksek mısır NDF oranı % 48.80 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır NDF oranı ise %45.80 değeri ile Saf Mısır ekim

sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin yıllar ortalamaları mısır NDF oranlarında önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, en yüksek mısır NDF oranı %48.73 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır NDF oranı ise %45.57 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. NDF; selüloz, hemiselüloz ve lignini ifade etmektedir bu maddeler hücre çeperinde bulunmaktadır. Buğdaygil yem bitkilerinin hücre çeperleri baklagil yem bitkilerinin hücre çeperlerine göre daha kalın olduklarından bu kimyasal maddeleri daha fazla içermektedirler (Wilson, 1993). Sindirilebilirlik açısından oldukça önemlidir. Mısır ve soya ile yapılan bir karışık ekim çalışmasında karışımdaki soya oranının artmasıyla NDF değerinin düştüğü, soya oranının azalmasıyla NDF değerinin arttığı tespit edilmiştir (Jahansad vd, 2015). (Darmerdeh vd, 2009)' da mısır ve börülceyi yalın ve farklı oranlarda karışık olarak ekmişlerdir. NDF değerleri arasında istatistiki olarak bir fark olmazken, ADF oranı en yüksek yalın mısır, en düşük ise yalın börülce parsellerinde belirlenmiştir. Bu çalışmalar bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Tablo 4.29. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sistemimde Baklagil NDF Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.30	0.30	0.95
Hata	4	1.27	0.32	
Karışımlar	7	138.21	19.75	46.05
Yıllar X Karışımlar	7	1.64	0.24	0.55**
Hata	28	12.00	0.43	
Genel	47	153.44		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.29 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil NDF oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.01$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.30 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagil Bitkilerinin İki Yıllık Ortalama NDF Oranı Değerleri.

Ekim Sistemleri	Baklagil NDF Oranı (%)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	43.23	43.13	43.18 a
Mısır+Börülce	41.77	41.93	41.85 b
Mısır+Fasulye	43.23	43.03	43.13 a
Mısır+Yem Bezelyesi	40.33	40.57	40.45 cd
Saf Soya	40.13	39.27	39.70 de
Saf Börülce	38.77	38.87	38.82 ef
Saf Fasulye	41.23	41.27	41.25 bc
Saf Yem Bezelyesi	38.80	38.17	38.48 f
Ortalama	40.94	40.78	40.85

Tablo 4.30 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde en yüksek baklagil NDF oranı 2019 yılında %43.23 ile Mısır+Soya ve Mısır+Fasulye ekim sisteminden, en düşük NDF ise %38.77 ile Saf Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir. Baklagil NDF oranı 2021 yılında %43.13 değeri ile en yüksek Mısır+Soya ekim sisteminde olduğu, en düşük baklagil NDF oranı ise %38.17 değeri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminde görülmüştür ve 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları değerlendirildiğinde ise Mısır+Fasulye ekimin sisteminde %43.13 değeri ile en yüksek baklagil NDF oranı, %38.48 değeri ile en düşük değere sahip olan Saf Yem Bezelyesi ekim sistemi olduğu görülmüştür ve yıllar ortalaması olarak baklagil NDF oranında bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir.

4.20. Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranı (AEO)

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin kuru ot verimi açısından alan eşdeğer oranına (AEO) etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.31’de, Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin, bu sonuçlara ait iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.31 Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranına (AEO) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Yıllar	1	0.004	0.004	4.51
Hata	4	0.004	0.001	
Karışımlar	8	3.243	0.405	306.97
Yıllar X Karışımlar	8	0.007	0.001	0.63*
Hata	32	0.042	0.001	
Genel	53	3.300		

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Tablo 4.31 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde kuru ot alan eşdeğer oranında (AEO), 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamaları açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.32. Silajlık Mısır ve Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde İki Yıllık Ortalama Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranına (AEO) İlişkin Değerler.

Ekim Sistemleri	Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranı (AEO)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	1.56	1.52	1.54 a
Mısır+Börülce	1.28	1.27	1.28 b
Mısır+Fasulye	1.24	1.21	1.22 c
Mısır+Yem Bezelyesi	1.10	1.06	1.07 d
Ortalama	1.07	1.05	1.06

Tablo 4.32 incelendiğinde, 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde en yüksek kuru ot alan eşdeğer (AEO) oranının 2019 yılında 1.56 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük AEO ise 0.68 ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edildiği görülmektedir. Kuru ot alan eşdeğer oranı 2021 yılında ise en yüksek 1.52 değeri

ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük değer ise 0.67 ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Farklı ekim sistemlerinin iki yıllık ortalamalarının kuru ot alan eşdeğer oranları arasında istatistiki olarak önemli bir fark ($P \leq 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, en yüksek kuru ot AEO değeri 1.54 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük kuru ot AEO değeri ise %0.68 ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda kuru ot verimi bakımından değerlendirildiğinde, Mısır+Soya, Mısır+Börölce ve Mısır+Fasulye 'nin birlikte ekiminde alan kullanım etkinliğinin yüksek olduğu görülmüştür, elde edilen bulgular (Gulzar vd, 2001) çalışmaları ile benzemektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışma, 2019 ve 2021 yılı ürün yetiştirme sezonunda Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Alanında, hayvansal üretimde kaliteyi ve verimi artırmak sağlıklı üretim yapmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada;

1) Saf Mısır, 2) Saf Soya 3) Saf Börülce 4) Saf Fasulye 5) Saf Yembezelyesi 6) Mısır+Soya, 7) Mısır+Börülce, 8) Mısır+Fasulye, 9) Mısır+Yembezelyesi olacak şekilde ekim sistemleri oluşturulmuştur.

Araştırmada Mısır ve baklagil bitkilerinin bitki boyu uzunlukları, bitki gövde çapları, yeşil otta botanik kompozisyonu, bitki organları oranı, yeşil ot verimleri, kuru ot verimleri, ADF oranları, NDF oranları, bitki de ham protein (HP) oranı, ham protein verimi, Alan eş değerlik oranları (AEO) özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre:

1) Bitki Boyu Uzunluğu

Mısır Bitki Boyu Uzunluğu: En uzun bitki boyu 318.67 cm değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 287.70 cm değeri ile Mısır+Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil Bitki Boyu Uzunluğu: En uzun bitki boyu 118.92 cm değeri ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden, en düşük bitki boyu ise 46.07 cm değeri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

2) Bitki Gövde Çapı

Mısır Gövde Çapı: En kalın bitki çapı 3.05 mm değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en ince bitki çapı ise 2.20 mm değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil Gövde Çapı: En kalın bitki çapı 1.08 mm değeri ile Saf Soya ekim sisteminden, en ince bitki çapı ise 0.37 mm değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

3) Yeşil Otta Mısır Yaprak Oranı

En fazla yeşil otta mısır yaprak oranı % 27.85 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir ve bu değeri % 27.03 değeri ile Mısır+Fasulye ekim sistemi takip etmiştir. En az yeşil otta mısır yaprak oranı ise % 21.88 ile Mısır+Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir.

4) Yeşil Otta Mısır Sap Oranı

En fazla yeşil otta mısır sap oranı % 54.37 değeri ile Mısır+Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir ve bu değeri % 53.03 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sistemi takip etmiştir. En az yeşil otta mısır sap oranı ise % 42.43 ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir.

5) Yeşil Otta Mısır Koçan Oranı

En fazla yeşil otta mısır koçan oranı % 29.55 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. En az yeşil otta mısır koçan oranı ise % 24.08 ile Mısır+Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir.

6) Yeşil Otta Baklagil Yaprak Oranı

Yeşil otta baklagil yaprak oranı değeri % 45.17 ile % 23.57 değerleri arasında değişmiştir.

7) Yeşil Otta Baklagil Sap Oranı

En fazla yeşil otta baklagil sap oranı % 62.20 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. En az yeşil otta baklagil sap oranı ise % 20.18 ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. Bitki sıklığı artıkça yeşil otta baklagil sap oranı da artmıştır.

8) Yeşil Otta Baklagil Bakla Oranı

En fazla yeşil otta baklagil bakla oranı % 32.72 değeri ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. En az yeşil otta baklagil bakla oranı ise % 13.75 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Bitki sıklığı artıkça yeşil otta baklagil bakla oranı azalmıştır.

9) Yeşil Otta Mısır Botanik Kompozisyonu

En yüksek değer % 92.85 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden en düşük değer ise % 83.97 Mısır+Soya ekim sisteminden elde edilmiştir.

10) Yeşil Otta Baklagil Botanik Kompozisyonu

En yüksek değer % 15.87 ile Mısır+Soya ekim sisteminden en düşük değer ise % 7.08 Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

11. Yeşil Ot Verimleri

Mısır Yeşil Ot Verimleri: En yüksek yeşil ot verimi 11774.28 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük mısır yeşil ot verimi ise 7996.57 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Yem Bezelyesinde ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil Yeşil Ot Verimleri: En yüksek yeşil ot verimi 3252.95 kg da⁻¹ değeri ile Saf Soya ekim sisteminden, en düşük mısır yeşil ot verimi ise 982.05 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Yem Bezelyesinde ekim sisteminden elde edilmiştir.

12) Kuru Ot Verimleri

Mısır Kuru Ot Verimleri: En yüksek kuru ot verimi 2096.45 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden elde edilirken bu sistemi 2035.50 kg da⁻¹ değeri ile Saf Mısır ekim sistemi takip etmiştir. En düşük kuru ot verimi ise 1437.08 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil Kuru Ot Verimleri: En yüksek baklagil kuru ot verimi 1261.48 kg da⁻¹ ile Saf Soya, en düşük baklagil kuru ot verim ise 518.03 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

13) Karışımdaki Toplam Yeşil Ot Verimi

en yüksek toplam yeşil ot verimi, 13745.05 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam yeşil ot verimi ise 1966.62 kg da⁻¹ değeri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminde elde edilmiştir.

14) Karışımdaki Toplam Kuru Ot Verimi

En yüksek toplam kuru ot verim 2833.10 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük toplam kuru ot verimi ise 886.85 kg da⁻¹ ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

15. Ham Protein Oranı

Mısır Ham Protein Oranı: En yüksek mısır ham protein oranı % 9.97 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden, en düşük mısır ham protein oranı ise % 7.12 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil Ham Protein Oranı: En yüksek baklagil ham protein oranı % 20.90 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden, en düşük baklagil ham protein oranı ise % 12.88 ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir.

16) Ham Protein Verimi

Mısır Ham Protein Verimi: En yüksek mısır ham protein verimi 200.03 kg da⁻¹ değeri ile Saf Mısır, en düşük mısır ham protein verim ise 104.10 kg da⁻¹ ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil Ham Protein Verimi: En yüksek baklagil ham protein verimi 235.77 kg da⁻¹ değeri ile Saf Soya ekim sisteminden, en düşük baklagil ham protein verimi 75.83 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

17) Toplam Ham Protein Verimi

En yüksek toplam ham protein verimi 297.06 kg da⁻¹ değeri ile Mısır+Soya, en düşük toplam ham protein verim ise 156.41 kg da⁻¹ ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir.

18) ADF Oranı

Mısır ADF Oranı: en yüksek mısır ADF oranı %36.10 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranı ise %33.03 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil ADF Oranı: En yüksek baklagil ADF oranı %32.48 değeri ile Mısır+Fasulye, en düşük baklagil ADF oranı ise %25.85 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden elde edilmiştir.

19) NDF Oranı

Mısır NDF Oranı: En yüksek mısır NDF oranı %48.73 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır NDF oranı ise %45.57 değeri ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir.

Baklagil NDF Oranı: En yüksek baklagil NDF oranı %43.13 değeri ile Mısır+Fasulye ekimin sisteminden, en düşük baklagil NDF oranı %38.48 değeri ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

20. Kuru Ot Alan Eşdeğer Oranı (AEO)

En yüksek kuru ot AEO değeri 1.54 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük kuru ot AEO değeri ise %0.68 ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir.

21) Protein Alan Eşdeğer Oranı (AEO)

En yüksek protein AEO değeri 1.36 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük AEO değeri ise %0.65 ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda yeşil ot verimleri, kuru ot verimleri, ham protein verimleri ve sindirilebilirlik açısından değerlendirildiğinde Bilecik yöresi için en iyi ekim sisteminin Mısır+ Soya olduğu görülmektedir. Hem kuru ot hemde protein alan eşdeğerlik oranlarına baktığımızda ise Mısır+ Soya ve Mısır+ Börülce ekim sistemlerinin Bilecik yöresinde yetiştirilebileceği ön görülmektedir. Böylece, Bilecik yöresinde yapılan kaliteli ve verimli yem üretimi ile hayvanların et ve süt verimlerinde artışların olacağı ve hayvan sağlığına olumlu katkılar sağlanabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Açıköz, E.** (2001). Yem Bitkileri. U. Ü. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa.
- Alaca, B. & Özaslan Parlak, A.** (2017). Mısır, Sorgum Sudanotu Melezi ile Soya, Börülce ve Guarın Karışık Ekimlerinin Silaj Verimi ve Kalitesine Etkileri. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi* (COMU J. Agric. Fac.) 2017: 5 (1): 99–104.
- AOAC.** (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. *Association of Official Analytical Chemists*, Washington, DC.US.
- Ayaşan, T.**(2011). Soya Silajı ve Hayvan Beslemede Kullanımı. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 8(3) 193-200.
- Ayaşan, T., & Karakozak, E.** (2011). Korunmuş Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı.
- Crop Science, Bayer.** (2017). Mısır Silajının Temel Besleyici Özellikleri. [Erişim Tarihi: 24.01.2022], <https://www.cropscience.bayer.com.tr/turkiye/tarim-haberleri/m-s-r-silaj-n-n-temel-besleyici-ozellikleri.html>).
- Çaçan, E., Aydın, A., & Başbağ, M.**(2015). Bingöl Üniv. Yerleşkesinde Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(1): 105-111.
- Dahmardeh M., Ghanbari A., Syasar B., & Ramroudi M.,** (2009). Effect of intercropping maize (*Zea mays* L.) with cow pea (*Vigna unguiculata* L.) *On Green Forage Yield And Quality Evaluation. Asian Journal Of Plant Sciences* 8 (3): 235-239.
- Dumlu, Z., Tan, M.** (2009). Erzurum Şartlarında Yetişen Bazı Baklagil Yem Bitkileri ve Karışımlarının Silaj Değerlerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40 (2), 15-21.
- Edson, C., Kuziwa, N.L., Stella, N., Takarwirwa, N.N., & Maasdrop, B.** (2018). Effect of Mixed Maize-Legume Silages on Milk Quality and Quality From Lactating Small holder Dairy Cows. *Tropical Animal Health and Production* , 50:1255-1260.
- Geren, H., Avcioğlu, R., Soya, H., & Kir, B.** (2008). Intercropping Of Corn With Cowpea and Bean: Biomass Yield and Silage Quality. *African Journal of Biotechnology*, 7(22), 4100-4104.

- Gül, Z., & Tan, M.**(2013). Baklagil Yem Bitkilerinin Silajlık Olarak Kullanılması. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (1), 189-193.
- Gulzar, A., Zar, Q., Khan, S.D. & Aqib, I.** (2001). Study on the Intercropping of Soybean with Maize. Sarhad Journal of Agriculture, 17(2); 235-238.
- Homan, E.** (2016). *Mardin Koşullarında Farklı Karışım Oranlarıyla Ekilen Mısır-Soya Bitkisinin Yem Verimi ve Silaj Kalitesinin Belirlenmesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Hosein,** (2009). Forage Yield and Quality In Intercropping of Maize With Different Legumes As Double – Cropped. Journal of Food, Agriculture & Environment, 7(1): 163-166.
- Jahanzad E., Sadeghpour A., Hashemi M., Keshavarz Afshar R., Hosseini M.B., & Barker A.V.,** (2015). Silage fermentation profile, chemical composition and economic evaluation of millet and soya bean grown in monocultures and as intercrops. *Grass and Forage Science.* 71, 584–594.
- Javanmard, A., Nasab, A.D.M., Cavalı, A., Moghaddam, M., Janmohammadi, Iqbal, A., Ayub, M., Zaman, H., & Ahmad, R.** (2006). Impact of Nutrient Management and Legume Association on Agro-Qualitative Traits of Maize Forage, 38 (4): 1079-1084.
- Keskin, B.** (2018). *Silaj Yapımında Kullanılan Baklagil ve Tahıl Bitkilerinin Hayvan Sağlığı ve Üretim Açısından Avantaj ve Dezavantajları.* Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
- Kırtok, Y.** (1998). *Mısır Üretimi ve Kullanımı.* Kocaelik Basım ve Yayınevi, İstanbul.
- Kızıl Aydemir, S.** (2018). *Determination of Yield, Quality and Feed Values of Some Silage Maize (Zea mays L.) Varieties in Bilecik Ecological Conditions. Academic Studies In Agriculture, Forestry and Aquaculture Sciences. Chapter I. P: 1-7.*
- Kızıl Aydemir, S. & Turhal, K.** (2018). Correlation Analyses of Herbage Yield and Quality Components in Certain Sorghum × Sudangrass (Sorghum bicolor L.×Sorghum sudanense Staph.) Hybrid Cultivars. Turkish Journal of Agriculture -Food Science and Technology, 6(4): 495-499.
- Kızılımşek, M., Günaydın, T., Aslan, A., Keklik, K., & Açıkgöz, H.** (2019). Improving Silage Feed Quality of Maize Intercropped with Some Legumes. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(1): 165-169.

- Meşe, A., Gülümser, E.** (2021). Silajlık Mısır Çeşitlerinin Ham Protein Verimi ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 52 (3): 231-237, 2021.
- Öz, A., Kapar, H., & Dok, M.** (2011). Karadeniz ve Marmara Bölgesinde Mısır Yetiştiriciliği, Silaj Yapımı Üzerine Araştırma. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- Sayar, M.** (2021). Yem Bezelyesi Tarımı ve Gap Pembesi Yem Bezelyesi Çeşidinin Önemli Tarımsal Özellikleri. *Dicle Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 10(1), 85-94.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., & Kandemir, N.** (1991). *Tarla Bitkileri Üretimi*. Gaziosmanpaşa Üniv. 1994, Tokat.
- Şahin, i., & Zaman, M.** (2010). Hayvancılıkta Önemli Bir Yem Kaynağı Silaj. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(1): 23.
- Şimşek, M., Şılbır, Y., Gerçek, S., Boydak, E., & Kasap, Y.**(2005). Mısır-Soya Birlikte Ekim Sisteminde Su-Verim ve Alan Eşdeğer Oranı İlişkisinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (2) 147-153.
- Tansı, V.** (1987). *Çukurova Bölgesinde Mısır ve Soyanın İkinci Ürün Olarak Değişik Ekim Sistemlerinde Birlikte Yetiştirilmesinin Tane ve Hasıl Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar*. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Tüfekçi, Ş.**(2019). Mısır Bitkisinin Anavatanı Tarihçesi, Ülkemizdeki Yeri ve Önemi. Ereğli Tic. Borsası, Zonguldak.
- Wilson J. R., 1993.** Organization of forage plant tissues. P. 1- 32, In H.G. Jung, D.R. Buxton, R.D. Hatfield and J. Ralph, eds. Forage Cell Wall Structure and Digestibility. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI-USA.
- Van Soest PJ, Robertson JD, & Lewis B.A.**(1991). Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starchpoly saccharine in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 74:3583–3597.