

Silajlık Mısır ve Baklagil Bitkilerinin Ot Kalitesi Açısından Birlikte Yetiştirilme Olanaklarının Belirlenmesi

Duygu KURT¹, Serap KIZIL AYDEMİR^{2*}

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bilecik

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik

¹<https://orcid.org/0000-0002-8155-2338>

²<https://orcid.org/0000-0003-0291-8598>

*Sorumlu yazar: serap.kizil@bilecik.edu.tr

Araştırma Makalesi

ÖZ

Makale Tarihçesi:

Geliş tarihi: 02.01.2023

Kabul tarihi: 13.03.2023

Online Yayınlanma: 01.06.2023

Anahtar Kelimeler

Mısır

Baklagiller

Birlikte ekim

Kalite

Hayvansal gıda üretimi ve tüketiminin az olduğu ülkemiz şartlarında hayvansal üretimi artırmak için çeşitli çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmalar içerisinde özellikle verim ve kaliteyi artırmak için hayvan besleme en önemli sırada gelmektedir. Kaba yemlerdeki protein enerji mineral vitamin oranlarının bilinmesi ve araştırılması hayvan besleme açısından oldukça önemlidir. Bu çalışma, mısırın bitki sıklığını azaltmadan, mısırın sıra üzerine baklagiller (yemlik soya, yerel börülce, yerel fasulye ve yem bezelyesi) eklenerek; Buğdaygil+Baklagil karışım ekim sistemlerinin oluşturulması ve bu ekim sistemlerinin kalitelerini tespit ederek, bölge şartlarına en uygun ekim sisteminin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu araştırma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezinde 2019 ve 2021 yıllarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 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. Bu çalışmada; saf ve karışımlarda yer alan mısırın ve baklagillerin ham protein, ADF, NDF oranları ve protein alan eş değerlik oranları tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kalite ve sindirilebilirlik açısından değerlendirildiğinde Bilecik yöresi için en iyi ekim sisteminin Mısır+Soya olduğu belirlenmiştir. Protein alan eşdeğerlik oranları dikkate alındığında ise Mısır+Soya ve Mısır+Börülce ekim sistemlerinin Bilecik yöresinde yetiştirilebileceğinin daha uygun olacağı 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.

Determination of Intercropping Opportunities of Silage Maize and Legumes Plants in Terms of Forage Quality

Research Article

ABSTRACT

Article History:

Received: 02.01.2023

Accepted: 13.03.2023

Available online: 01.06.2023

Keywords:

Maize

Legumes

Intercropping

Quality

Various studies should be carried out to increase animal production under the conditions of our country where animal food production and consumption is low. Among these studies, animal feeding is the most important one, especially in order to increase yield and quality. Knowing and investigating the protein energy mineral vitamin ratios in roughage is very important in terms of animal nutrition. This study was carried out by adding legumes (forage soybean, local cowpea, local bean and fodder pea) to the row of maize without reducing the plant density of maize; It was carried out in order to establish the wheat + legume mixed planting systems and to determine the quality of these planting systems and to determine

the most suitable planting system for the regional conditions. This research was carried out in the Bilecik Şeyh Edebali University Application and Research Center in 2019 and 2021. The experiment was set up in a randomized block design with 3 replications. In the experiment, the plots were formed as; 1) Pure Maize, 2) Pure Soybean 3) Pure Cowpea 4) Pure Bean 5) Pure Fodder Pea 6) Maize+Soybean, 7) Maize+Cowpea, 8) Maize+Bean, 9) Maize+Fodder Pea. In this study; Crude protein, ADF, NDF ratios and protein equivalent ratios of corn and legumes in pure and blends were determined. As a result of the study, when evaluated in terms of quality and digestibility, it was determined that the best planting system for the Bilecik region was Maize + Soybean. Considering the protein area equivalence ratios, it is predicted that Maize + Soybean and Maize + Cowpea sowing systems can be grown in the Bilecik region. Thus, it is thought that with the production of high quality and efficient feed in the Bilecik region, there will be an increase in the meat and milk yields of animals and positive contributions to animal health can be made.

To Cite: Kurt D, Kızıl Aydemir S., 2023. Silajlık mısır ve baklagil bitkilerinin ot kalitesi açısından birlikte yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(2): 271-284 .

Giriş

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 etkilemektedir (Kaya, 2018). Bu nedenlerden dolayı üreticilerin birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün alması zaruri hale gelmiştir. 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. Kaba yemlerdeki protein, enerji, mineral madde ve vitamin oranları, bitkiden bitkiye oldukça büyük değişiklikler göstermektedir. Örneğin baklagiller familyasındaki bitkilere ait otların, buğdaygillere göre daha fazla protein sahip oldukları bildirilmektedir (Öz ve ark., 2011; Sayar ve Kendal, 2014).

Ülkemizde hayvan beslemesinde kullanılan kaba yem tüketimine baktığımızda, düşük besin değerlerine sahip anız artıkları ve tahıl samanlarının halen önemli yer tuttuğu görülmektedir (Sayar ve ark., 2010). Düşük besin değerlerine sahip bu kaba yemlerin hayvan beslemesinde kullanılması hayvanlardan arzulanan miktar ve kalitede hayvansal ürün elde edilmesine engel teşkil etmektedir (Sayar ve Han, 2014). Tarla tarımı yapılan alanlarda yem bitkilerinin yetiştirilmesi kaliteli kaba yem açığının kapanmasına önemli katkı sağlayacaktır (Yücel ve ark., 2012).

Ülkemizde son yıllarda sulu tarım alanlarında yetiştiriciliği yapılan önemli yem bitkilerinin başında silajlık mısır bitkisi gelmektedir. Mısır bitkisinin hayvan beslemede cazip hale gelmesini sağlayan özelliklerinin başında, yetiştiricilikte birim alandan elde edilen verimin ve kuru madde miktarının yüksek olması gelmektedir. Ayrıca, hayvan vücudunda sindirilebilir besin maddeleri, eriyebilir karbonhidratlar yüksek olan mısırın yeşil aksamı ve kolayca fermente olma özelliğine

sahip olup hiçbir katkı maddesi katılmadan silolanabilme özelliğine sahiptir. Kısa vejetasyon süresiyle münavebe sisteminde ikinci ürün olarak kolayca yetiştirilebilen silajlık mısır bitkisi, tohumluğuna kolay erişilebilmesi de ekim alanlarının artmasına olumlu katkı yapmaktadır.

Mısırın silaj yapılarak kullanılmasının bir diğer sebebi ise beslenme sonrasında yüksek enerji değerine sahip olmasıdır. 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 (Tan ve Serin, 2008). Bu yönüyle mısır bitkisi ülkemizde kaliteli kaba yem açığının kapanmasına önemli katkı sağlamış, mısır silajı hayvanların taze ot bulamadığı kış aylarında hayvanlara sulu ve taze kaba yemle besleme olanağını sunmuştur.

Bu çalışmanın amacı; dominant tür olan buğdaygilin (mısırın) bitki sıklığı azaltılmadan, buğdaygilin sıra üzerine baklagiller (yemlik soya, yerel börülce, yerel fasulye ve yem bezelyesi)eklenerek; Buğdaygil+Baklagil karışım ekim sistemlerinin oluşturulması ve bu ekim sistemlerinin kalitelerini tespit edilerek, bölge şartlarına en uygun ekim sistemini belirlenmektir

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada, daha önce bölgede yapılan çalışmalar (Meşe ve Gülümser, 2021) dikkate alınarak Syngenta tohum şirketine ait olan SyGladius silajlık mısır çeşidi kullanılmıştır. Bu mısır çeşidinin çok gelişmiş kök, gövde yapısı vardır ve yatma devrilme dayanımı yüksektir. Yarı dik yaprak formunda gelişim gösterir. Derin ve iri dane yapısı bulunmaktadır. Toprak seçiciliği bulunmamakla birlikte derin ve orta bünyeli topraklarda en yüksek verime ulaşmaktadır.

Araştırmada, bölgede daha önce yapılan çalışmalar dikkate alınarak, Yemsoy silajlık soya çeşidi kullanılmıştır. Yemsoy silajlık soya çeşidi, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2008 yılında tescil edilen bir çeşittir. Yarıdik büyüyen, ortageççi (135 gün) olan bu çeşidin yeşil ot verimi 4500-6000 kg/da, kuru ot verimi 1400-2000 kg/da'dır. Bölgede daha önce yapılan çalışmalarda, Yemsoy silajlık soya çeşidinin mısır ve 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 Turhal, 2018).

Ayrıca bu çalışmada, bölgede yerel olarak en çok ekilen börülce ve fasulye popülasyonu kullanılmıştır. Çalışmada yem bezelyesi çeşidi olarak Servet kullanılmıştır. Servet Taşpınar Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti' ne ait olan yembezelyesi çeşididir. Ortalama 140-190 cm boylanır. Tanesi beyaz köşelidir ve 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 anaürün veya ikinci ürün olarak ekilebilir.

Çalışma Alanının İklim Özellikleri

Denemenin kurulduğu arazide Marmara Bölgesi iklimi hakimdir. Uzun yıllar ortalamalarına göre; Bilecik ilinde ortalama yıllık yağış toplamı 457,9 mm dolaylarındadır. Denemenin yürütüldüğü 2019 ve 2021 yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde denemenin yürütüldüğü 2019 ve 2021 yıllarının mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim 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, ekim aylarında toplam yağışdeğerleri 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.

Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alandan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 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 1. Bilecik ilinin 2019, 2021 yıllarında ve uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) değerleri ve aylık toplam yağış (mm) ve (MGM, 2021).

Yıllar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						Ortalama
2019	17,9	21,3	21,7	22,4	19,2	20,5
2021	17,6	18,9	23,7	24,0	17,6	20,4
Uzun Yıllar	16,7	20,6	23,4	23,5	18,3	20,5
Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)						Ortalama
2019	59,9	61,7	61,4	60,9	61,3	61,4
2021	59,0	59,1	60,5	61,3	59,6	59,9

Uzun Yıllar	64,7	63,2	60,3	62,0	61,7	62,4
Aylık Ortalama Toplam Yağış (mm)						Ortalama
2019	32,4	163,4	30,9	9,9	4,7	48,3
2021	35,0	62,4	35,4	9,1	5,7	29,5
Uzun Yıllar	46,1	45,9	16,0	11,2	9,3	25,7

Tablo 2. Deneme alanındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Kumlu –Tınlı		EC	Tuz	CaCO₃	O.M.	K	P₂O₅	(cmol kg⁻¹)			
pH	Saturasyon	(dS m ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	(kg da ⁻¹)	(kg da ⁻¹)	Cu	Fe	Mn	Zn
8,11	54	0,73	0,026	8,3	1,5	1,8	3,5	3,837	7,944	6,735	1,790

Yöntem

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 blok 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 bakımından 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 (mısırın) bitki sıklığı azaltılmadan, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 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 elle yazlık ekim sezonunda 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/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. Bloklar arasında 3 m mesafe bırakılmıştır. Tüm deneme parsellerinde hasada kadar elle yabancı ot savaşı ve sulama

yapılmıştır. Bununla birlikte, arazi toprağının kimyasal özellikleri dikkate alınarak, saf mısır parsellerinde toplam 15 kg/da N olacak şekilde azotlu gübre, toplam 10 kg/da P ve K₂O olacak şekilde fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmıştır. Saf baklagil parsellerinde ise toplam 3 kg/da N olacak şekilde azotlu gübre, toplam 10 kg/da P ve K₂O olacak şekilde fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmıştır. Buğdaygil+Baklagil karışım parsellerinde ise toplam 10 kg/da N olacak şekilde azotlu gübre, toplam 10 kg/da 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 gübrenin yarısı ekim öncesi toprağa verilmiştir, diğer yarısında bitkiler 30-50 cm olduğunda verilmiştir. Saf Baklagil parsellerinde ise gübrelemenin tamamı ekimle birlikte yapılmıştır (Şimşek ve ark., 2005).

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.

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

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).

$$AEO = \left[\frac{\text{(Birlikte ekimdeki buğdaygil verimi)}}{\text{(Yalın ekimdeki buğdaygil verimi)}} \right] + \left[\frac{\text{(Birlikte ekimdeki baklagil verimi)}}{\text{(Yalın ekimdeki baklagil verimi)}} \right]$$
 değerlerin toplanması yolu ile hesaplanmıştır.

AEO>1 uygulanan sistem alan kullanım intensitesini arttırmakta,

AEO=1 uygulanan sistem alan kullanım intensitesini etkilememekte,

AEO<1 uygulanan sistem alan kullanım intensitesini azaltmaktadır.

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

Araştırma Bulguları

Bilecik ekolojik şartlarında, farklı saf ve Buğdaygil+Baklagil karışım sistemlerinin kalitelerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada; saf ve karışımlarda yer alan Mısırın ve baklagillerin ham protein, ADF, NDF oranları ve protein alan eş değerlik oranları tespit edilmiştir.

Protein Oranları (%)

Mısır baklagil birlikte ve saf ekim sisteminin mısırın protein oranına etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerler Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3 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. En yüksek mısır ham protein oranı ise 2021 yılında %10,00 değeri ile Saf Mısır uygulamasından, en düşük mısır ham protein oranı ise %7,13 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. Yıl*Uygulama interaksyonunda ise istatistikî olarak önemli fark ($P \leq 0,05$) bulunmuştur. Bununla birlikte, en yüksek mısır ham protein oranı %9,97 değeri ile Saf Mısır uygulamasından, en düşük mısır ham protein oranı ise %7,12 ile Mısır+Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. 2019 yılında protein oranlarının 2021 yılına göre düşük olmasının nedeninin 2019 yılında özellikle haziran ayında (163,4 mm) yağış oranının çok olmasının olabileceği ön görülmektedir.

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 3. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın iki 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
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	5,187*

Mısır baklagil birlikte ve saf ekim sisteminin baklagil bitkilerininprotein oranına etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerler Tablo 4'de verilmiştir.Tablo 4 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 Yıl*Uygulama interaksiyonunda istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0,01$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemindeen 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. En yüksek baklagil ham protein oranı 2021 yılında ise %21,27 değeri ile Saf Börülce ekim sisteminden, en düşük ham protein oranı ise %12,90 ile Mısır+Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. Yıl*Uygulama interaksiyonunda istatistikî olarak önemli fark ($P \leq 0,05$) bulunmuştur. Bununla birlikte,en yüksek baklagil ham protein oranı % 20,90 değeri ile Saf Börülce uygulamasından, 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 ve ark., 2018) mısır ve börülce aynı anda, kadife fasulyesi mısırdan iki hafta sonra ekilmiş olup; kurak dönemde yetiştirilmiştir. Edson ve ark., (2018)'e 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.

Tablo 4. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil bitkilerinin iki 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
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	5,187

ADF (Asit deterjanda Çözünmeyen Lif Selüloz+Lignin) Oranları (%)

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın ADF oranına etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerleri Tablo 5'de verilmiştir.Tablo 5 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 Yıl*Uygulama interaksyonunda istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0,01$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek mısır ADF oranı değeri %36,03 Mısır+ Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranı ise %32,90 ile Saf Mısır ekim sisteminden elde edilmiştir. En yüksek mısır ADF oranı 2021 yılında ise %36,17 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranı ise %33,17 değeri ile Saf Mısır uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerler açısından ise, en yüksek mısır ADF oranı %36,10 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır ADF oranı ise %33,03 değeri ile Saf Mısır uygulamasından elde edilmiştir. Bitkilerdeki ADF selüloz ve lignini ifade etmektedir. Bu nedenle değerin düşük olması istenmektedir. Mısırla baklagilin birlikte olan ekim sistemlerinde ADF oranının yüksek çıkmasındaki en önemli etken karışık ekilen parsellerde bitki gelişiminin yavaş olmasına bağlı olarak bitkilerin gölgede kalması, zamanla gelişimlerinin yavaşlaması olabilir.

Tablo 5. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde mısırın iki 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
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	0,62

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagillerin ADF oranına etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemiminde baklagil ADF oranında, 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat Yıl*Uygulama interaksyonu açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0,01$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılında en yüksek baklagil ADF oranı değeri %31,93 Mısır+ Fasulye, en düşük baklagil ADF oranı ise %25,97 ile Saf Yem Bezelyesi ekim sisteminden elde edilmiştir. En yüksek baklagil ADF oranı 2021 yılında ise %33,03 değeri ile Mısır+Fasulye, en düşük baklagil ADF oranı ise %25,77 değeri ile Saf Börülce uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerler bakımından ise, en yüksek baklagil ADF oranı %32,48 değeri ile Mısır+Fasulye, en düşük baklagil ADF oranı ise %25,85 değeri ile Saf Börülce uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 6. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde baklagil bitkilerinin iki 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
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	0,87

NDF (Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif; Hemiselüloz+Selüloz+Lignin) Oranları

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın NDF oranına etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7 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 oranı ise %45,33 ile Saf Mısır uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek mısır NDF oranı 2021 yılında ise %48,80 değeri ile Mısır+Yem Bezelyesi, en düşük mısır NDF oranı ise %45,80 değeri ile Saf Mısır uygulamasından elde edilmiştir. Yıl*Uygulama interaksiyonunun 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 uygulamasından 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 ve ark., 2015). Darmerdeh ve ark. (2009)' da mısır ve börülceyi yalın ve farklı oranlarda karışık olarak ekmişlerdir. NDF değerleri arasında istatistikî olarak bir fark olmazken, ADF oranı en yüksek yalın mısır, en düşük ise yalın börülce parsellerinde belirlenmiştir. Bu çalışmalar bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Tablo 7. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde mısırın iki 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
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	0,88

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin baklagilin NDF oranına etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerleri Tablo 8'de verilmiştir. Tablo 8 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 Yıl*Uygulama interaksyonu açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0,01$) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 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 uygulamasından 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. 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 görülmektedir.

Tablo 8. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminde baklagil bitkilerinin iki 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
LSD (%5)	Ö.D	ÖD	1,045

Protein Alan Eşdeğer Oranı (AEO)

Mısır baklagil birlikte ekim sisteminin protein verimi açısından alan eşdeğer oranına (AEO) etkisine ilişkin iki yıllık ortalama değerleri Tablo 9'da verilmiştir. Tablo 9 incelendiğinde, silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde protein alan eşdeğer oranında (AEO), 2019 ve 2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı, fakat Yıl*Uygulama interaksyonu açısından istatistikî olarak bir fark ($P \leq 0,05$) olduğu görülmektedir. Ayrıca silajlık mısır, baklagil birlikte ekim sisteminde en yüksek protein alan eşdeğer oranının 2019 yılında 1,38 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük protein alan eşdeğer oranının ise 0,64 ile Saf Fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir.

Protein alan eşdeğer oranı 2021 yılında 1,33 ile en yüksek Mısır+Soya ekim sisteminde olduğu, en düşük protein AEO oranı ise 0,65 ile Saf Fasulye uygulamasında tespit edilmiş olup 2019-2021 yıllarında farklı ekim sistemleri bakımından istatistikî olarak bir fark olmadığı görülmüştür. İki yıllık ortalamalarının protein alan eşdeğer oranları bakımından ise, en yüksek protein AEO değeri 1,36 ile Mısır+Soya ekim sisteminden, en düşük AEO değeri ise 0,65 ile Saf Fasulye uygulamasından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular Gulzar ve ark, (2001)'nin çalışmaları ile benzetilmektedir.

Tablo 9. Silajlık mısır ve baklagil birlikte ekim sistemimde iki yıllık ortalama protein alan eşdeğer oranına (AEO) ilişkin değerler

Ekim Sistemleri	Protein Alan Eşdeğer Oranı (AEO)		
	2019	2021	Ortalama
Mısır+Soya.	1,38	1,33	1,36 A
Mısır+Börülce	1,07	1,04	1,06 B
Mısır+Fasulye	0,95	0,97	0,96 CD
Mısır+Yem Bezelyesi	0,83	0,83	0,83 E
Saf Mısır	0,96	0,97	0,97 C
Saf Soya	0,98	0,95	0,97 C
Saf Börülce	0,92	0,91	0,96 D
Saf Fasulye	0,64	0,65	0,65 G
Saf Yem Bezelyesi	0,76	0,76	0,76 F
Ortalama	0,95	0,94	0,94
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	0,05

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler. Bu çalışma yüksek lisans çalışmasıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

Alaca B, Özaslan Parlak A., 2017. Mısır, sorgum sudanotu melezi ile soya, börölce ve guarın karışık ekimlerinin silaj verimi ve kalitesine etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1): 99-104.

Akyıldız AR., 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 893, Uygulama Kılavuzu: 213, Ankara.

Dahmardeh M, Ghanbari A, Syasar B, Ramroudi M., 2009. Effect of intercropping maize (*Zeamays L.*) with cowpea (*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 Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(2): 15-21.

Edson C, Kuziwa NL, Stella N, Takarwirwa NN, 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.

Gulzar A, Zar Q, Khan SD, Aqib I., 2001. Study on the Intercropping of soybean with maize. Sarhad Journal of Agriculture, 17(2): 235-238.

Jahanzad E, Sadeghpour A, Hashemi M, Keshavarz Afshar R, Hosseini MB, Barker AV., 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.

Kaya Y., 2018. İklim değişikliğine karşı kentsel kirilganlık: istanbul için bir değerlendirme. International Journal of Social Inquiry, 11(2): 219-257.

Kızıl Aydemir S., 2018. Determination of yield, quality and feed values of some silage maize (*Zeamays L.*) varieties in Bilecik ecological conditions. Academic Studies in Agriculture, Forestry and Aquaculture Sciences. Chapter I; 1-7.

Kızıll 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.

Meşe A., Gülümser E., 2021. Silajlık mısır çeşitlerinin ham protein verimi ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52(3): 231-237.

Öz A., Kapar H., Dok M., 2011. Karadeniz ve Marmara Bölgesinde mısır yetiştiriciliği, silaj yapımı üzerine araştırma. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.

Sayar MS, Anlarsal AE, Başbağ M., 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2): 59-67.

Sayar MS, Han Y., 2014. Determination of forage yield performance of some promising narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) lines under rainfed conditions in Southeastern Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi, 20(4): 376-386.

Sayar MS, Kendal E., 2014. Tek yıllık baklagil yem bitkilerinin tahıllarla karışık ekimi. Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 4(11): 52-54.

Şimşek M, Şılbır Y, Gerçek S, Boydak E, Kasap Y., 2005. Mısır-soya birlikte ekim sisteminde su-verim ve alan eşdeğer oranı ilişkisinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (2): 147-153.

Tansı V., 1987. Çukurova bölgesinde mısır ve soyanın ikinci ürün olarak değişik ekim sistemlerinde birlikte yetiştirilmesinin tane ve hasıl verimine etkisi üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

Tan M, Serin Y., 2008. Baklagil yem bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 190, 178 s, Erzurum.

Wilson JR., 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 BA., 1994. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch poly saccharine in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.

Yücel C, Sayar MS, Yücel H., 2012. Diyarbakır koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin ot kalitesi ile ilgili bazı özelliklerin saptanması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 45-54.