

## Farklı Oranlarda Buğday ve Mısır Kırmaları İlavelerinin İtalyan Çiminin Silaj Kalitesi Üzerine Etkileri

Sebiha EROL UYANIK<sup>1\*</sup>, Emine BUDAKLI ÇARPICI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [sebihaeroluyanik@uludag.edu.tr](mailto:sebihaeroluyanik@uludag.edu.tr)

### Özet

Bu çalışma, buğday (B) ve mısır kırmaları (M) ilavesinin (%5 B, %10 B, %5 M ve %10 M) İtalyan çiminin (*Lolium multiflorum* L.) silaj kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitki materyali olarak İtalyan çiminin Karamba çeşidinin ilkbaharda yapılan ilk biçim materyali kullanılmıştır. Hasat edilen bitkiler, 1.5-2 cm boyutlarında parçalandıktan sonra taze materyale 0 (kontrol), %5 ve %10 oranında buğday ve mısır kırmaları eklenerek hazırlanan karışımlar, 2 kg kapasiteli vakum torbalarına konularak vakum altında kapatılmıştır. 60 günlük fermentasyon dönemi sonunda açılan silajlarda kuru madde oranı, pH, ham protein oranı, ADF oranı, NDF oranı, fleig puanı, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi, nispi yem değeri ve net enerji laktasyon değeri gibi özellikler incelenmiştir. Araştırmada, en yüksek kuru madde oranı ve fleig puanı %10 buğday ve mısır kırmaları ilave edilen silajlarda belirlenmiştir. Buğday kırmaları ilavesi, silajın ham protein oranı, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi, nispi yem değeri ve net enerji laktasyon değerlerini mısır kırmaları ilavesine oranla daha fazla artırmıştır. Araştırmada en düşük ADF (%34.98) ve NDF oranları (%49.50) %10 buğday kırmaları ilave edilen İtalyan çimi silajından elde edilmiştir. Sonuç olarak, İtalyan çimi silajının besin değeri ve kalitesini artırmak amacıyla %10 buğday kırmaları ilavesi önerilebilir.

## Effects of Different Levels of Crushed Wheat and Maize Additives on the Silage Quality of Italian Ryegrass

### Abstract

This study was conducted in a completely randomized design with four replications to investigate the effects of adding crushed wheat (W) and maize (M) (5% W, 10% W, 5% M and 10% M) on the silage quality of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). The plant material used was the first cut material of the Caramba variety of Italian ryegrass harvested in spring. After harvesting, the plants were chopped into 1.5-2 cm pieces. Fresh material was mixed with 0 (control), 5%, and 10% crushed wheat and maize, and the mixtures were placed in 2 kg vacuum bags and sealed under vacuum. At the end of the 60-day fermentation period, the silages were opened and characteristics such as dry matter ratio, pH, crude protein ratio, ADF ratio, NDF ratio, fleig score, dry matter digestibility, dry matter intake, relative feed value and net energy lactation value were examined. In the study, the highest dry matter ratio and Fleig score were found in the silage with 10% crushed wheat and maize added. The addition of crushed wheat increased the crude protein ratio, dry matter digestibility, dry matter intake, relative feed value, and net energy lactation value of the silage more than the addition of crushed maize. The lowest ADF (34.98%) and NDF (49.50%) contents were obtained from Italian ryegrass silage with 10% crushed wheat added. Consequently, adding 10% crushed wheat is recommended to enhance the nutritional value and quality of Italian ryegrass silage.

**Atf:** Erol Uyanık, S., Budaklı Çarpıcı E., 2026. Farklı Oranlarda Buğday ve Mısır Kırmaları İlavelerinin İtalyan Çiminin Silaj Kalitesi Üzerine Etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1): 122-128. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18239051>

**Citation:** Erol Uyanık, S., Budaklı Çarpıcı E., 2026. Effects of Different Levels of Crushed Wheat and Maize Additives on the Silage Quality of Italian Ryegrass. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 10(1):122-128.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18239051>

© Bu çalışma *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi* tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayınlanmıştır.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihi

Geliş Tarihi :12.11.2025

Kabul Tarihi :30.12.2025

### Anahtar Kelimeler

İtalyan çimi  
kalite  
silaj  
tahıl kırmaları

### Research Article

### Article History

Received :12.11.2025

Accepted :30.12.2025

### Keywords

Italian ryegrass  
quality  
silage  
crushed cereal

## 1. Giriş

Günümüzde hayvancılık işletmelerinin en önemli sorunlarından birisi yeterli ve kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanmasında yaşanan sıkıntılardır (Er ve Mut, 2023; DüNDAR, 2024). Ülkemizde hayvanların kaba yem gereksinimi çayır-mera ve yem bitkilerinden elde edilen yeşil ot, kuru ot, silaj ve saman gibi kaynaklardan karşılanmaktadır. Silajlar, genellikle kış döneminde değerlendirilmekle birlikte birçok ülkede artan hayvansal üretime bağlı olarak yılın hemen hemen her döneminde kullanılabilir ucuz maliyetli kaba yem kaynağını oluşturmaktadırlar (Arslan ve Erdurmuş, 2012). Yem bitkileri içerisinde son yıllarda kullanımı giderek artmakta olan İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.), Poaceae familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen bu bitki aynı zamanda protein, kuru madde, kolay çözünen karbonhidratlar ve mineral maddeler açısından da zengindir (Er ve Mut, 2023; Gül, 2023; Özyüzücüler, 2024). İtalyan çimi yeşil ve kuru ot olarak değerlendirilmekle birlikte silaj olarak da geniş getiren hayvanlar için iyi bir alternatif yem kaynağıdır (Özelçam ve ark., 2015; Seydoşoğlu ve Kökten, 2021; Özdemir ve ark., 2024). İtalyan çimi kuru otlarının ADF, NDF ve nispi yem değerlerinin Yüce ve ark. (2024) %32.9-37.7, %61.6-65.4 ve 84.76-94.42, Karadeniz ve Kökten (2022) %35.5, %54.4 ve 104.92, Lale ve Kökten (2020) ise %38.33-40.67, %55.00-63.37 ve 86.44-99.55 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Süt inekleri ve besi sığırlarında İtalyan çimi silajı süt verimini artırmakta, yemleme maliyetlerini iyileştirmekte ve özellikle beside canlı ağırlık artışına neden olmaktadır (Özkul ve ark., 2012). İtalyan çiminde silaj kalitesini artırmak amacıyla genellikle melas, buğday kepeği, laktik asit bakterileri, kapsüllenmiş glikoz, glikoz, sorbik asit ve önceden fermente edilmiş meyve suları kullanılarak yapılan çalışmalarda katkı maddesi ilavesinin silaj kalitesini artırdığı belirlenmiştir (Gül, 2023; Gürsoy ve ark., 2022; Lee ve ark., 2020; Özyüzücüler, 2024; Shao ve ark., 2007; Srigopalram ve ark., 2015; Şahin, 2019). Literatürde İtalyan çiminde katkı maddesi olarak farklı tahıl tanesi kırmalarının kullanımına yönelik olarak ise

sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Örneğin; Cooke ve ark. (2009) İtalyan çimine dane veya ezme mısır ile mısır unu ilavesinin yalın İtalyan çimi silajına oranla hayvanlarda performansı artırdığını, süt veriminde ve kompozisyonunda olumsuz bir değişimin olmadığını bildirmişlerdir. Demirci (2022) %2 arpa + buğday kırması ilave edilen İtalyan çimi silajında pH değerinin kontrole oranla önemli bir değişim göstermediğini, ancak kuru madde oranının arttığını, silajların ADF ve NDF oranlarının ise düştüğünü belirlemiştir. Yılda birden fazla biçim alınabilen İtalyan çiminde ilk biçimlerin yağışlı döneme gelmesi durumunda erken biçim yapılması ve elde edilen materyalin silaj olarak değerlendirilmesi durumunda farklı katkı maddelerinin kullanılması silaj kalitesi açısından son derece önemlidir. Bu noktadan hareketle bu çalışma, farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilavesinin İtalyan çimi silajlarının kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2022-2023 vejetasyon döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi TUAM deneme alanları ile Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Denemede İtalyan çiminin Karamba çeşidi kullanılmış ve bitkiler tam çiçeklenme döneminde hasat edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 6 aylık vejetasyon dönemi (2022 Kasım-2023 Nisan) dikkate alındığında; 2022-2023 vejetasyon dönemi ve uzun yıllar ortalamasına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri sırasıyla 10.2°C, 350.40 mm, %76.38-8.62°C, 461.80 mm, %72.98 olmuştur. Deneme alanının toprak özellikleri incelendiğinde ise killi, hafif alkali, az kireçli ve organik madde içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir. İtalyan çimi 26.04.2023 tarihinde tam çiçeklenme döneminde elle biçilmiş ve ardından 1.5-2 cm büyüklüğünde parçalanmış ve soldurulmaya bırakılmıştır. Denemede katkı maddesi olarak buğday ve mısır kırması kullanılmıştır. Soldurma sonrasında bitki materyali 5 farklı gruba (kontrol (%100 İtalyan çimi), %5 buğday kırması ilavesi, %10 buğday kırması ilavesi,

%5 mısır kırması ilavesi ve %10 mısır kırması ilavesi) ayrılmıştır. Hazırlanan materyaller 2 kg'lık vakum torbalarına 4 tekerrür olacak şekilde doldurulmuş ve ticari tip bir vakum paketleme cihazı kullanılarak vakum altında kapatılmıştır. Vakumlanan paketler, 24±2 °C'de 60 gün süre ile fermantasyona bırakılmıştır. 60 gün sonunda açılan silajlardan 40 g örnek alınarak üzerine 360 ml saf su ilave edilmiş, çalkalanmış ve ardından süzme işlemi yapılmıştır. Elde edilen süzüklerde dijital pH metre (Sartorius PB-20, Goettingen, Germany) kullanılarak pH ölçümleri yapılmıştır. Fermantasyon dönemi sonunda açılan silajlardan alınan 150 g'lık örnekler 105 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve tartılmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak silajların kuru madde oranları hesaplanmıştır. Silaj örneklerine ait kuru madde oranları ve pH değerleri kullanılarak Kılıç (1984) tarafından bildirilen eşitlik yardımıyla silajların Fleig puanları hesaplanmış ve bu puanlar kullanılarak silajların nitelik sınıfları belirlenmiştir. Kurutulan örnekler, değirmende (1 mm çaplı) öğütülerek kimyasal analizlerde kullanılmıştır. Örneklerin ham protein içerikleri ise AOAC (2000) tarafından bildirilen yöntem esas alınarak Kjeldahl metoduna göre tespit edilmiştir. Örneklerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan ADF ve NDF analizleri Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Silaj örneklerinin sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD), Schroeder (1994) tarafından geliştirilen eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır. Silaj örneklerinin net enerji laktasyon değerleri ise aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır (Yücel ve ark., 2019). Net enerji laktasyon ( $Mcal\ kg^{-1}$ )= $1.892-(0.0141 \times ADF)$ . Araştırma sonucunda elde edilen veriler MINITAB paket programında tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde %1 ve %5, farklı grupların belirlenmesinde ise LSD testi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilave edilerek yapılan İtalyan çimi silajlarına ait kuru madde oranı, pH, ham protein oranı, ADF, NDF, fleig puanı, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi, nispi yem değeri ve net enerji laktasyon değerlerine ilişkin ortalama veriler Tablo 1'de verilmiştir. Silajların kuru madde oranları %24.70-31.19 arasında değişmiş olup mısır ve buğday kırması ilave edilmesiyle birlikte kuru madde oranı önemli ölçüde artış göstermiş ve bunun sonucunda da en yüksek kuru madde oranları %10 mısır ve %10 buğday kırması ilave edilen silajlarda elde edilmiştir ( $P<0.01$ , Tablo 1). Araştırmada katkısız İtalyan çimi silajında tespit edilen kuru madde oranı bazı araştırmacıların sonuçlarından düşük (Lee ve ark., 2020; Demirci, 2022; Gürsoy ve ark., 2022; Er ve Mut, 2023; Gül, 2023; Dündar 2024; Sarıkaya ve ark., 2024), bazılarının sonucundan ise yüksek olmuştur (Şahin, 2019). Bu durumun büyük ölçüde çeşit, bitkinin gelişme dönemi, ekolojik koşullar ve fermantasyon süresinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Demirci (2022), İtalyan çimine %2 arpa + buğday kırması ilave edilmesiyle silajın kuru madde oranının önemli ölçüde arttığını, Gül (2023) ise farklı oranlarda melas ve buğday kepeği ilave edilen silajlarda en yüksek kuru madde oranının %33.93 ile %10 buğday kepeği ilavesinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilavesinin silajların pH değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olmuş ve silajların pH değerleri 4.44-4.52 arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Farklı katkı maddeleri kullanılarak birçok araştırmacı tarafından yapılan İtalyan çimi silajlarında, katkı maddesi ilave edilmeyen uygulamalarda pH değerinin 4.08-5.32 arasında değiştiği rapor edilmiş olup (Er ve Mut, 2023; Demirci, 2022; Dündar, 2024; Gül, 2023; Gürsoy ve ark., 2022; Lee ve ark., 2020; Şahin, 2019; Sarıkaya ve ark., 2024) araştırmada katkısız İtalyan çimi silajında tespit edilen pH değerleri bu değerler arasında yer almıştır.

Araştırmada tespit edilen sonuçlar, Demirci (2022)'nin farklı oranlarda arpa + buğday

kırması ilavesi ile yaptığı çalışma sonuçları ile uyumlu olmuştur.

**Tablo 1.** Farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilave edilen İtalyan çimi silajlarına ait kuru madde, pH, ham protein oranı, ADF, NDF, fleig puanı, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi, nispi yem değerleri ve net enerji laktasyon değerleri

**Table 1.** Dry matter, pH, crude protein ratio, ADF, NDF, fleig score, dry matter digestibility, dry matter intake, relative feed value and net energy lactation value of Italian ryegrass silages added with different ratios of crushed wheat and maize

Özellikler	Kontrol (İÇ)	İÇ + % 5 B	İÇ + % 10 B	İÇ + % 5 M	İÇ + % 10 M
KMO (%)	24.70 c	27.51 b	30.91 a	28.26 b	31.19 a
pH	4.44	4.48	4.52	4.49	4.47
HPO (%)	8.07 b	9.71 a	10.23 a	7.51 bc	7.04 c
ADF (%)	44.01 a	35.98 bc	34.98 c	40.04 ab	36.52 bc
NDF (%)	65.50 a	55.00 c	49.50 d	61.00 b	57.50 bc
FP	76.80 c	81.01 bc	86.03 ab	82.11 b	88.68 a
SKM (%)	54.61 c	60.87 ab	61.65 a	57.72 bc	60.46 ab
KMT (%)	1.84 d	2.18 b	2.43 a	1.97 cd	2.10 bc
NYD	77.63 d	102.96 b	116.23 a	88.17 cd	98.50 bc
NEL (Mcal kg <sup>-1</sup> )	1.27 c	1.38 ab	1.40 a	1.33 bc	1.38 ab

Aynı satırda aynı harf ile gösterilen ortalama değerler arasında fark yoktur (p<0.05).

İÇ: İtalyan çimi, B: buğday, M: mısır, KMO: kuru madde oranı, HPO: ham protein oranı, FP: fleig puanı, SKM: sindirilebilir kuru madde, KMT: kuru madde tüketimi, NYD: nispi yem değeri, NEL: net enerji laktasyon

Farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilave edilen İtalyan çimi silajlarında ham protein oranı %7.04-10.23 arasında değişmiş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır (P<0.01). Araştırmada, buğday ilavesi silajın ham protein oranını mısır ilavesine oranla önemli ölçüde artırmıştır (Tablo 1). Demirci (2022) İtalyan çimi silajına %1 arpa + buğday ilavesinin silajın ham protein oranını önemli ölçüde artırdığını bildirmiştir. Keskin ve Aksoy (2024) kinoa bitkisinde farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilavesi ile yaptıkları silajlarda ham protein oranının buğday ilavesinde daha yüksek olduğunu ve bitkiye ilave edilen mısır kırması oranının artmasına bağlı olarak protein içeriğinin kontrole oranla önemli ölçüde azaldığını rapor etmişlerdir. Araştırmada kullanılan katkısız İtalyan çimi silajının ham protein oranı %8.07 olup bu değer Lee ve ark. (2020) tarafından bildirilen değerle (%8.80) büyük ölçüde benzerlik göstermiştir. Diğer taraftan, Sarıkaya ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada, farklı İtalyan çimi çeşitlerine ait silajların ham protein oranlarının %9.76-12.34 arasında değiştiği bildirilmiştir. Silajlara ait ADF oranları incelediğinde; uygulamalar arasındaki

farklılıkların istatistiki anlamda önemli olduğu, buğday kırmasının İtalyan çiminde ADF oranını önemli ölçüde azalttığı ve en düşük ADF oranının (%34.98) %10 buğday kırması ilavesinden elde edildiği görülmüştür (P<0.01). Demirci (2022) %2 arpa + buğday kırması ilavesinin İtalyan çiminde ADF oranının azalmasına neden olduğunu bildirmiştir. Araştırmada buğday kırması mısıra oranla ADF oranı bakımından daha büyük avantaj sağlamıştır (Tablo 1). Araştırmada elde edilen sonuçların aksine Keskin ve Aksoy (2024) kinoa bitkisinde mısır kırması ilavesinin buğday kırmasına oranla silajın ADF oranında önemli bir azalışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Farklı oranlarda buğday ve mısır kırması ilave edilerek yapılan İtalyan çimi silajlarında NDF oranı %49.50-65.50 arasında değişmiş olup uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır (P<0.01). En düşük NDF oranı (%49.50) %10 buğday kırması ilave edilen silajlardan elde edilmiştir (Tablo 1). Demirci (2022) 60 günlük fermantasyon dönemi sonucunda açılan İtalyan çimi silajlarında NDF oranının %51.61 olduğunu, %1 ve %2 arpa + buğday kırması ilave edilen silajlarda ise bu oranın sırasıyla %51.70 ve

%49.60 olduğunu bildirmişlerdir. Silajların kuru madde oranı ve pH değerleri esas alınarak hesaplanan fleig puanları incelendiğinde; uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Kılıç (2010), silajlara ait fleig puanının 20'den küçük olması durumunda kalite derecesinin çok kötü, 81-100 arasında olması durumunda ise pekiyi sınıfında yer aldığını bildirmiştir. Katkısız İtalyan çimi silajı hariç diğer tüm uygulamalarda elde edilen silajın kalite sınıfı pekiyi grubunda yer almıştır (Tablo 1). Herhangi bir katkı maddesi kullanmaksızın yapılan İtalyan çimi silajlarında fleig puanının Şahin (2019) 78.92, Er ve Mut (2023) 83.89 ve Dündar (2024) 80.10 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada katkısız İtalyan çiminde tespit edilen fleig puanı literatürde yer alan değerlerden düşük olmuştur. Bu durumun çeşit farklılığının yanı sıra hasat dönemindeki kuru madde içeriğinin farklılık göstermesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Sindirilebilir kuru madde bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Silajların SKM oranı %54.61-61.65 arasında değişmiş olup, buğday ve mısır kırmaları ilavesinin SKM oranını arttırdığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Sarıkaya ve ark. (2024) İtalyan çimi çeşitlerinde yürüttükleri bir çalışmada silajın SKM oranının %60.28-64.68 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. İtalyan çimine farklı oranlarda buğday ve mısır kırmaları ilavesiyle elde edilen silajların kuru madde tüketimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur ( $P < 0.01$ ). En yüksek KMT %2.43 ile %10 buğday kırmaları ilave edilen İtalyan çimi silajından, en düşük KMT ise %1.84 ile katkısız İtalyan çimi silajından elde edilmiştir (Tablo 1). Sarıkaya ve ark. (2024), İtalyan çimi çeşitleri ile yaptıkları bir çalışmada silajın KMT oranının %1.95-2.28 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Nispi yem değeri, yemlerin besleme değerlerini ölçmek amacıyla kullanılan bir parametre olup (Ball ve ark., 1996; Moore ve Undersander, 2002), nispi yem değerinin 151'den fazla olması yemin en kaliteli sınıfta, 75'den küçük olması ise 5.sınıfta yer alması almasına gelmektedir

(Rohweder ve ark., 1978; Gürsoy ve Macit, 2017). Çalışmada silajlara ait nispi yem değerleri 77.63-116.23 arasında değişmiş olup uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır ( $P < 0.01$ ). En yüksek nispi yem değeri 116.23 ile %10 buğday kırmaları ilave edilen İtalyan çimi silajından elde edilmiş ve bunu %5 buğday kırmaları ilavesi takip etmiştir. Araştırmada yapılan silajlardan katkısız İtalyan çimi silajı (4. sınıf) hariç diğer tüm uygulamalar 2. sınıf (İÇ + %5 buğday kırmaları ve İÇ + %10 buğday kırmaları) ve 3. sınıf (İÇ + %5 mısır kırmaları ve İÇ + %10 mısır kırmaları) yem kalitesine sahip olmuştur (Tablo 1). Net enerji laktasyon değerleri açısından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır ( $P < 0.01$ ). En yüksek net enerji laktasyon değeri 1.40 Mcal  $kg^{-1}$  ile %10 buğday kırmaları ilavesinden elde edilmiş ve bunu %5 buğday ve %10 mısır kırmaları ilaveleri takip etmiştir. Tahıl kırmaları ilavesi kontrole oranla silajların net enerji laktasyon değerlerini önemli ölçüde artırmıştır (Tablo 1).

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada, farklı oranlarda (%5 ve %10) buğday ve mısır kırmaları ilavesinin İtalyan çimi silajlarında besin değeri ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, tahıl kırmaları ilavesinin silajların hem kimyasal kompozisyonunu ve hem de fermantasyon kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir. En yüksek kuru madde oranı ve fleig puanı %10 buğday ve %10 mısır kırmaları ilavesinden elde edilmiş olmakla birlikte %10 buğday kırmaları ilave edilen silajların ham protein oranı, nispi yem değeri ve net enerji laktasyon değerleri diğer uygulamalara oranla daha yüksek olmuştur. Ayrıca, %10 buğday kırmaları ilavesi silajların ADF ve NDF oranlarında önemli oranlarda azalışlara neden olmuştur. Sonuç olarak, yalnız İtalyan çimi silajı yerine %10 buğday kırmaları ilavesinin silaj kalitesi ve besin değeri açısından daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

#### Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son

halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### **Finansman**

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

### **Etik Kurul Onayı**

Bu çalışma insan veya hayvan denekleri içermediğinden etik kurul onayı gerekmemektedir.

### **Kaynaklar**

AOAC., 2000. Official Methods of Analysis. 17th ed. Gaithersburg, MD, USA: AOAC International.

Arslan, M., Erdurmuş, C., 2012. Ülke hayvancılığına ve kaba yem sorununa genel bir bakış. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 359:32-37.

Ball, D.M., Hoveland, C.S., Lacefield, G.D., 1996. Forage quality. In: southern forages (2nd edition). 124-132. Potash & Phosphate Institute and Foundation for Agronomic Research, Norcross, GA.

Cooke, K.M., Bernard, J.K., West, J.W., 2009. Performance of lactating dairy cows fed ryegrass silage and corn silage with ground corn, steam-flaked corn, or hominy feed. *Journal of Dairy Science*. 92(3): 1117-1123.

Demirci, H., 2022. Farklı katkı maddeleri ile silolanan İtalyan çimi (*Lolium italicum* L.) silajlarında kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Dündar, A. A., 2024. Yonca (*Medicago sativa* L.) ve İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilecik.

Er, E., Mut, H., 2023. Bilecik koşullarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.) ile İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(4): 730-738.

Gül, S., 2023. The impact of wheat bran and molasses addition to caramba mix silage on feed value and in vitro organic matter digestibility. *Journal of King Saud University-Science*, 35(2023): 102400.

Gürsoy, E., Adem, K., Sezmiş, G., Ali, K., 2022. Effects of different additions to Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) on silage quality. *South African Journal of Animal Science*, 52(6): 756–763.

Gürsoy, E., Macit, M., 2017. Erzurum ili meralarında doğal olarak yetişen farklı baklagil yem bitkilerinin nispi yem değerlerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32 (2017): 407-412.

Karadeniz, M., Kökten, K., 2022. Elazığ koşullarında İskenderiye üçgülü ile İtalyan çimi karışım oranlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1): 509-517.

Keskin, B., Aksoy, K., 2024. Farklı oranlarda mısır kırması ve buğday kepeği ilavesinin kinoa'nın silaj kalitesine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(3): 1353-1365.

Kılıç, A., 1984. Silo yemi. Bilgehan Basımevi, s. 350, İzmir-Türkiye.

Kılıç, A., 2010. Silo Yemi Öğretimi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Hasat Yayıncılık, 264 s.

Lale, V., Kökten, K., 2020. Bingöl şartlarında bazı İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) çeşitlerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9(Özel Sayı): 46-50.

- Lee, K., Marbun, T.D., Kim, S., Song, J., Kwon, C.H., Yoon, D., Kang, J., Lee, C., Cho, S., Kim, E.J., 2020. Effect of lactic acid bacteria treatment on nutritive value and in vitro ruminal fermentation of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) silage. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*, 40(3): 182-189.
- Moore, J.E., Undersander, D.J., 2002. Relative forage quality: Alternative to relative feed value and quality index. *Proceedings 13<sup>th</sup> Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium*, Conference Proceedings Book, 10-12 January, Florida, UAS, pp: 16-32.
- Özdemir, S., Seydosoglu, S., Kokten, K., Cil, A., 2024. Lipid contents and fatty acid compositions of grains of Italian ryegrass varieties. *Chemistry of Natural Compounds*, 60(6): 1126-1129.
- Özelçam, H., Kırkpınar, F., Tan, K., 2015. Chemical composition, in vivo digestibility and metabolizable energy values of caramba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) fresh, silage and hay. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(10): 1427-1432.
- Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K., 2012. Ruminant beslemede karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) otunun kullanımını. *Hayvansal Üretim*, 53(1): 21-26.
- Özyüzücüler, S., 2024. Farklı oranlarda üre ve melas katkısının İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) silajının bazı fiziksel ve kalite özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Rohweder, D.A., Barnes, R.F., Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science*, 47(3): 747-759.
- Sarıkaya, M.F., Tatar, M., Kökten, K., Yüce, İ., Çilesiz, Y., Karaköy, T., 2024. Silage quality of some Italian ryegrass varieties grown in Sivas ecological conditions. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 5(1): 21-27.
- Schroeder, J.W., 1994. Interpreting forage analysis. Extension dairy specialist (NDSU). AS-1080, North Dakota State University.
- Seydoşoğlu, S., Kökten, K., 2021. Nitrogen requirement of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*): a review. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 2(1): 26-30.
- Shao, T., Zhang, L., Shimojo, M., Masuda, Y., 2007. Fermentation quality of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) silages treated with encapsulated-glucose, glucose, sorbic acid and pre-fermented juices. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(11): 1699-1704.
- Strigopalram, S., Ilavenil, S., Vijayakumar, M., Park, H.S., Lee, K.D., Choi, K.C., 2015. Addition of novel *Lactobacillus plantarum* KCC-10 and KCC-19 to improve fermentation quality and characterization of Italian ryegrass silage. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*, 35(3): 195-200.
- Şahin, A., 2019. İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* CV. Caramba) silajına farklı oranlarda melas katılmasının silaj kalitesi üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis. B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-3597.
- Yüce, İ., Tatar, M., Kökten, K., Sarıkaya, M.F., Çilesiz, Y., Karaköy, T., 2024. Determination of herbage yield and quality of some Italian ryegrass varieties in Sivas ecological conditions. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(1): 36-44.
- Yücel, C., Yücel, D., Yücel, H., Oluk, A.C., 2019. Öz suyu alınmış tatlı sorgum sapları ile yapılan silajların bazı kalite özellikleri. *Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1): 1-15.