

Şanlıurfa Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımı Hasıllarına Farklı Oranlarında Melas İlavesinin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisinin AraştırılmasıAhmet ORUÇ^{1*}, Mehmet AVCI²¹ GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa² Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, Şanlıurfa*Sorumlu yazar (Corresponding author): ahmetoruc063@gmail.com**Geliş Tarihi (Received):** 22.04.2024**Kabul Tarihi (Accepted):** 30.05.2024**Özet**

Bu çalışma, Şanlıurfa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) bitkilerinin farklı dönemlerde (erken ve geç) ve farklı seviyelerde (% 0, % 2 ve % 4) melas ilave edilerek hazırlanan silajlarının besin değerlerini ve silaj kalitelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yem bitkileri, erken dönemde çiçeklenme başlangıcında ve geç dönemde kapsüllenme başlangıcında hasat edilerek, farklı seviyelerde (% 0, % 2, % 4) melas katkısı ile 1.5 litrelik cam kavanozlarda 4'er tekrarlı olarak silolanmıştır. Bu yem bitkilerine farklı dönemlerde (erken ve geç) ve farklı seviyelerde (% 0, % 2, % 4) melas ilavesinin besin madde kompozisyonu, pH değeri, amonyak azotu (NH₃-N/TN), laktik asit (LA), uçucu yağ asitleri ve in vitro organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) değerleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak silajların kuru madde (KM), pH ve asetik asit (AA) değerlerinin yükseldiği, buna karşın NH₃-N/TN, ham protein (HP), LA ve bütirik asit (BA) değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir (P<0.001). Melas ilave edilen grupların, kontrol gruplarına göre KM, HP, Fleig puanı (FP) ve LA değerlerinin yüksek, pH, NH₃-N/TN ve BA değerlerinin ise düşük olduğu bulunmuştur (P<0.001). % 0, % 2 ve % 4 melas ilave edilen erken dönem ile % 2 ve % 4 oranlarında melas ilave edilen geç dönem yem bezelyesi ve arpa hasıllarından yapılan silajların, kaliteli silaj özelliklerini taşıdığı ve ruminant beslenmelerinde kaliteli kaba yem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), silaj, baklagil**Investigation of the Effect of Different Ratios of Molasses Addition to Field Pea (*Pisum arvense* L.) + Barley (*Hordeum vulgare* L.) Mixture Grown as Second Crop in Şanlıurfa Conditions on Silage Quality****Abstract**

This study was carried out to determine the nutritional values and silage quality of field pea (*Pisum arvense* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) plants grown as second crops under Şanlıurfa conditions, prepared by adding different levels (0 %, 2 % and 4 %) of molasses at different periods (early and late). The forage crops were harvested at the beginning of flowering in the early period and at the beginning of encapsulation in the late period and ensiled with different levels (0 %, 2 %, 4 %) of molasses in 1.5 liter glass jars in 4 replicates. The effects of molasses supplementation at different periods (early and late) and at different levels (0 %, 2 %, 4 %) on nutrient composition, pH value, ammonia nitrogen (NH₃-N/TN), lactic acid (LA), volatile fatty acids and in vitro organic matter digestibility (IVOMD) values were investigated. In the study, it was found that dry matter (DM), pH and acetic acid (AA) values of the silages increased as the vegetation period progressed, whereas NH₃-N/TN, HP, LA and butyric acid (BA) values decreased (P<0.001). It was found that DM, crude protein (CP), Fleig score (FP) and LA values of molasses added groups were higher and pH, NH₃-N/TN and BA values were lower than the control groups (P<0.001). It was concluded that the silages made from early period forage pea and barley crops to which 0 %, 2 % and 4 % molasses were added and late period field pea and barley crops to which 2 % and 4 % molasses were added had quality silage characteristics and could be used as quality roughage in ruminant feeding.

Keywords: Field pea (*Pisum arvense* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), silage, legume

1. Giriş

Kaba yemler, ekonomik ve sağlıklı hayvan beslemenin temel unsurlarındandır. Kaba yemlerin ucuz yem kaynakları olmalarının yanı sıra, hayvanların mide mikroflorası için gerekli olan besin maddelerini içermeleri, vitamin ve mineral içeriklerinin yüksek olması, hayvanların üreme performanslarını artırmaları ve yüksek kalitede hayvansal ürünler sağlamları açısından hayvan beslenmesinde büyük öneme sahiptir (Serin ve Tan, 2001). Hayvanlardaki verim düşüklüğünün temel sebeplerinden biri olan kaliteli kaba yemin yetersizliği, insanların yeterli miktarda hayvansal proteinle beslenememesiyle sonuçlanmakta ve ülkemiz tarımının da hayvancılığa kaliteli yem temin eden sektörlerinin önemli meselelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2000; Alçiçek, 2001). Kaliteli kaba yem üretiminin ve kullanımının artırılması, konsantre yem kullanımının azalmasına ve yem giderlerinin düşürülmesine olanak sağlar. Bu bağlamda, yem değeri ve üretim maliyeti göz önüne alındığında, silo yemlerinin ruminant beslenmesinde yoğun kullanımı önemlidir (Filya ve Sucu, 2007). Silo ve yeşil yemler, düşük maliyetleri nedeniyle hayvancılık işletmelerinin karlılığını artırır. Besi ve süt sığırcılığı işletmelerinde yem maliyetleri, toplam üretim maliyetlerinin % 60-70'ini oluşturur. Dolayısıyla, yem maliyetlerinde yapılacak iyileştirmeler işletme ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır (Alçiçek, 1995; Bilgen ve ark., 1996; Alçiçek ve ark., 1999; Avcıoğlu ve ark., 2000; Alçiçek, 2001; Alçiçek, 2002).

Ülkemizde yem bitkileri üretimi genel olarak yetersiz düzeydedir. Hayvancılığın kârlı ve cazip bir sektör haline gelebilmesi, yeterli miktarda yem bitkisi tarımı yapılmasına bağlıdır. Son yıllarda büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısındaki artış, bu hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin karşılanmasında ve istenilen verimlerin elde edilmesinde çeşitli sorunlara yol açmaktadır. Bu durum,

hayvancılık işletmelerinin kısa sürede kaliteli, bol ve ucuz kaba yem ihtiyacını karşılamak için etkili çözümler bulmasını zorunlu kılmaktadır. Kaba yemlerin besin değerlerinde meydana gelen kayıpları minimize etmek için en etkili depolama yöntemi silaj yapımıdır. Ülkemizde kaliteli kaba yem açığının azaltmanın yolu, yem bitkilerinin ekiminin artırılması ve bu bitkilerin silaj yöntemiyle saklanmasıdır. Bu bağlamda, silo yemleri ve silajlar en önemli seçeneklerden biri olarak öne çıkmaktadır. Silajın sağladığı avantajlar arasında şunlar yer almaktadır: Yeşil yem bitkilerinin mevcut olmadığı dönemlerde bile yeşil yem özelliklerine sahip, sindirilmesi kolay ve besin değeri yüksek kaliteli kaba yem temin edilmesi; silajların sindirilebilirliğinin yüksek olması ve iştah açıcı özelliklerinin bulunması; saklama sorunlarının ve depo maliyetlerinin daha düşük olması; tarlayı erken boşaltma imkânı sağlaması; ikinci ürün olarak yetiştirilebilmeleri; kötü hava koşullarında etkili bir saklama yöntemi sunması; kuru otlarda yağmur çürümesi, taşıma zayıyatı ve balyalama zayıyatı gibi kayıpların azaltılması gibi birçok avantajı bulunmaktadır (Anonim, 2021).

Baklagil yem bitkileri, ruminant hayvanların beslenmesinde silaj, kuru ot veya otlak olarak kullanılabilen önemli ve kaliteli yem kaynakları arasında yer almaktadır. Bu bitkiler, yüksek yaprak verimi ile dikkat çeker ve yapraklarda vitamin, mineral ve protein gibi besin maddelerinin oranı oldukça yüksektir. Ancak, güneşte kurutulmaları sırasında yaşanan yaprak kayıpları, besin değerlerini düşürebilmektedir. Özellikle yaprak oranının yüksek olduğu ve protein ile su içeriğinin fazla olduğu dönemlerde elde edilen otlar, hayvanlar tarafından severek tüketilmektedir (Tekeli ve Ateş, 2007). Bu özellikleri, baklagil yem bitkilerini hem silaj hem de kuru ot olarak oldukça değerli kılmaktadır. Yüksek besin içeriği, hayvanların beslenme ihtiyaçlarını karşılamada büyük bir avantaj sağlar. Bununla birlikte, kurutma sürecindeki

yaprak kayıplarını minimize etmek, besin değerlerinin korunması açısından önemlidir. Bu nedenle, baklagil yem bitkilerinin uygun şekilde hasat edilmesi ve işlenmesi, hem kalite hem de besin değerleri açısından olumlu sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Baklagil yem bitkileri, geniş adaptasyon yetenekleri ve yüksek besleme değerleri nedeniyle yaygın olarak yetiştirilen yem bitkileridir. Önceden bu değerli yem bitkilerinin başarılı silajının yapılamayacağına inanılırdı. Yem bezelyesi ve Macar fiği gibi baklagil yem bitkilerinin ham protein, tamponlama kapasitesi ve mineral madde içerikleri yüksek olup (McDonald ve ark., 1991; Rooke ve Hatfield, 2003), suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) bakımından düşük olması (Borreani ve ark., 2006) nedeniyle silolanmaları sırasında silaj fermentasyonunu geliştirmek ve desteklemek için katkı maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Rooke ve Hatfield, 2003; Kaiser, 2004; Ni ve ark., 2017). Bu katkı maddeleri arasında, özellikle fermentasyonu uyarmak amacıyla karbonhidrat kaynakları kullanılmaktadır (Kaiser, 2004). Bu amaçla kullanılan karbonhidrat maddelerinden biri, SÇK bakımından zengin olan melastır (Tjandraatmadja ve ark., 1994; Kaiser, 2004; Li ve ark., 2014; Ni ve ark., 2017). SÇK içeriğinin düşük olması, fermentasyon sürecinin uzamasına sebep olduğu gibi silodaki proteinin parçalanması sonucunda bazik özellikteki ürünlerin ortaya çıkması, silo içerisindeki pH'nın düşmesini engelleyerek istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini hızlandırır (Basmacıoğlu ve Ergül, 2002). Ancak, günümüzde gelişen silaj teknolojisi ve yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda bu bitkileri başarılı bir şekilde silolamak mümkündür. Bu bakımdan, baklagil yem bitkilerinin silaj kalitesini artırmak için birçok farklı çalışma yapılmıştır. Sıklıkla yapılan çalışmalar, baklagil yem bitkilerine SÇK bakımından zengin katkı maddelerinin kullanılması üzerinedir (Çiftçi ve ark.,

2005; Kılıç, 2010). Çiftçi ve ark. (2005), yonca silajına % 10 arpa kırması, % 10 elma ve % 1 şeker katılmasının silaj kalitesini artırdığını bulmuşlardır. Baklagil silajlarına hububat (mısır, arpa, buğday vb.) kırıkları, melas, şeker pancarı posası, meyve atıkları (meyve suyu tesisleri), bakteri inokulantları (laktik asit bakterileri gibi) vb. katılması silaj kalitesini artırmaya yönelik uygulamalardır. Bu konuda yapılmış çalışmaların çoğunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Çiftçi ve ark., 2005; Kılıç, 2010; Kızılsimşek ve ark., 2011; Denek, 2019; Seydoşoğlu, 2020; Seydoşoğlu ve ark., 2020; Görü ve Seydoşoğlu, 2021; Aydın ve Aydın, 2023).

Hayvan beslemede önemli bir yere sahip olan baklagil yem bitkilerinin tek yıllık türlerinde, yumuşak gövdeli olmalarından dolayı ot için yetiştirilmesinde bazı sorunlar görülmektedir. Bu sorunların başında yatma sebebiyle ot kalitesinin ve veriminin düşmesi ile hasadında zorluklar meydana gelmektedir. Bu sebeple, özellikle fiğ ve yem bezelyesi gibi tek yıllık bazı baklagilleri, tek yıllık tahıllarla karışım olarak yetiştirmek bu zorlukları gidermekte faydalıdır. Böylelikle baklagil yem bitkilerinin yatmaları önlenmekte, hasatları kolaylaşmakta ve daha yüksek kalitelere baklagil + buğdaygil karışımı hasıllar elde edilebilmektedir (Temel, 2001). Karışık ekilen baklagil yem bitkisi sülükleri, tahıl bitkilerine sarılarak dik gelişim gösterirler. Karışık ekim ile baklagil yem bitkilerinin yatma sorunu azalır, alt kısımlarda çürümeler azalır, biçim kolaylaşır, bitkinin kalitesi ve protein oranı yükselir, toplam alanda kuru madde verimi artar, gübre ihtiyacı azalır, zararlı yoğunluğu ve yabancı ot miktarı azalır (Çakmakçı ve ark., 2005). Soyanın mısırla, fiğlerin tahıllarla, yoncanın mısır veya ayçiçeğiyle ve yem bezelyesinin tahıllarla karışımları yaygın olarak uygulanmaktadır (Altınok ve ark., 2005; Balabanlı ve ark., 2010; Fayetörbay ve ark., 2011; Dulmu ve ark., 2013). Bu sebeple, uygun zamanda biçilen baklagil yem bitkilerinin silajları, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen kaliteli bir

kaba yem kaynağı olabilir. Kuzey Amerika ve Avrupa'da baklagil yem bitkilerinin silaj yapımı yaygın olup, hayvan beslemede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Dumlu Gül ve Tan, 2015).

Bu çalışma, Şanlıurfa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) bitkilerinin farklı dönemlerde (erken ve geç) ve farklı seviyelerde (% 0, % 2 ve % 4) melas ilave edilerek hazırlanan silajlarının besin değerlerini ve silaj kalitelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Şanlıurfa ili Haliliye ilçesinde özel bir teşebbüse ait pamuk tarlasında, ikinci ürün olarak yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) sırasıyla 100 kg + 50 kg karışımı dönüm başına 20 kg da⁻¹ ekildi. Erken (% 10 çiçeklenme başlangıcında) ve geç (% 10 kapsüllenme başlangıcında) dönemlerde hasatları yapıldı. Hasat edilen silajlık materyaller, 5-7 cm boyutunda parçalanarak laboratuvar koşullarında 1.5 litrelik cam kavanozlarda 4'er tekerrür olarak kontrol (katkısız) ve farklı seviyelerde melas (% 2, % 4) ilavesiyle silolandı. Erken vejetasyon döneminde 12, geç vejetasyon döneminde 12 olmak üzere toplam 24 adet silaj hazırlandı. Melas, taze silajlık materyale w/w olarak ilave edildi.

Silajlık materyal olarak kullanılan yem bezelyesi + arpa hasıllarının, melasın ve elde edilen silajların ham kül (HK), kuru madde (KM) ve ham protein (HP) içerikleri AOAC (2005)'e göre belirlendi. Asit Deterjan Fiber (ADF) ve Nötral Deterjan Fiber (NDF) içerikleri Van Soest ve ark. (1991)'in metoduna göre Ankom (A-220) analiz cihazı kullanılarak ölçüldü.

Silaj sıvısının pH değeri, Hanna-HI-9813 pH ölçüm cihazıyla hızlıca belirlendi (Polan ve ark., 1998). Silajların laktik asit ve uçucu yağ asidi (propiyonik, asetik ve bütirik asit) analizleri, Suzuki ve Lund (1980)'ün metoduna göre High Performance Liquid Chromatography (HPLC) cihazı (Shimadzu L.C-20 AD

HPLC pump, Shimadzu SIL-20 ADHT Autosampler, Shimadzu SPD M20A Detector (DAD), Shimadzu cto-20ac Column oven, Içsep Coregel (87H3 column)) kullanılarak yapıldı. Silajların toplam azot (TN) içerisindeki amonyak azotu (NH₃-N) oranı AOAC (1990) metoduna göre belirlendi.

Menke ve ark. (1988)'in metoduna göre gaz üretim tekniği uygulandı ve 24 saat boyunca üretilen gaz miktarları kullanılarak, Menke ve ark. (1979)'un eşitliğiyle yem örneklerinin metabolik enerji (ME) ve in vitro organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) değerleri hesaplandı. Silaj yemlerinin kalitesi hakkında genel bilgi vermek amacıyla Alman Tarım Örgütü (Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft, 1987) tarafından geliştirilen Fleig puanlama (FP) yöntemi kullanıldı (Kılıç, 1986; Alçıçek ve Özkan, 1996).

ME (MJ kg⁻¹ KM) = 2.20 + 0.136 x GÜ + 0.057 x HP

İVOMS (%) = 14.88 + 0.889 x GÜ + 0.45 x HP + 0.0651 x HK

GÜ: 24 saatlik inkubasyon neticesinde meydana gelen net gaz üretim miktarı (ml).

HP: Ham protein içeriği (% , KM).

HK: Ham kül içeriği (% , KM).

Fleig puanı: 220 + (2 * KM (%) - 15) - 40 * pH (Kılıç, 1986).

Yem bitkileri, erken ve geç dönemlerde, 1 x 1 = 1 m²'lik birim alan içerisinde 5'er tekrar olacak şekilde tesadüfi olarak biçildi ve hassas terazide tartılarak yeşil ot verimi (V_{YO}) belirlendi. Bu değerler daha sonra kg da⁻¹ olarak dönüştürüldü. Yeşil otlardan 25'er gramlık numuneler alınıp, kuru madde (KM) ve ham protein (HP) içerikleri AOAC (2005)'te belirtilen metoda göre belirlendi. Elde edilen KM ve HP değerleri kullanılarak dekadaki kuru ot verimleri (V_{KO}, kg da⁻¹) ve ham protein verimleri (V_{HP}, kg da⁻¹) aşağıdaki formüllere göre hesaplandı.

V_{KO} (kg da⁻¹) = V_{YO} (kg/da) X KM (%) / 100

V_{HP} (kg da⁻¹) = V_{KO} (kg/da) X HP (%) / 100

Silajlık materyal olarak kullanılan yem bezelyesi + arpa bitki hasılları, iki farklı dönemde ve katkısız ile iki farklı melas seviyesi ilave edilerek hazırlanan silajların istatistiksel değerlendirmesi, dönem, katkı ve dönem x katkı etkilerinin belirlenmesi amacıyla faktöriyel deneme desenine göre (2x3) analiz edilmiştir. Ayrıca, etkilerin hangi dönem veya melas seviyesinden kaynaklandığının belirlenmesi amacıyla Duncan karşılaştırma testi kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Bu amaçla

SPSS paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2008).

3. Bulgular ve Tartışma

Silajların hazırlanmasında kullanılan yem maddelerinin silaj öncesi ham besin madde içerikleri (KM, HK, HP, ADF, NDF, İVOMS ve ME), silajlık materyallerinin yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimleri (V_{YO} , V_{KO} ve V_{HP} , kg/da) ve silajların KM, HK, HP, ADF, NDF, İVOMS, ME, NH_3 -N/TN, LA, AA, PA, BA ve FP değeri ile interaksiyon analizleri tablo 1-5 verilmiştir.

Tablo 1. Silajların hazırlanmasında kullanılan yem maddelerinin silaj öncesi ham besin madde içerikleri

Dönem	Bitki	KM	HK	HP	ADF	NDF	İVOMS	ME
Erken	Yem Bezelyesi+ Arpa	22.16	12.13	15.49	30.56	46.83	55.50	8.11
Geç	Yem Bezelyesi+ Arpa	37.99	9.68	13.96	31.87	48.92	55.93	8.22
	Melas	77.77	10.12	14.14	-	-	76.02	11.29

KM: Kuru madde, %. HK: Ham kül, % KM. HP: Ham protein, % KM. ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, % KM. NDF: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, % KM. İVOMS: *In vitro* organik madde sindirilebilirliği, % KM. ME: Metabolik enerji, MJ kg⁻¹ KM

Tablo 2. Farklı dönemlerde biçilen silajlık materyallerinin yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimleri

Dönem	Bitki	V_{YO} (kg da ⁻¹)	KM oranı (%)	V_{KO} (kg da ⁻¹)	HP oranı (%)	V_{HP} (kg da ⁻¹)
Erken	Yem Bezelyesi+ Arpa	1466	22.16	323	15.49	50.32
Geç	Yem Bezelyesi+ Arpa	968	37.99	368	13.96	51.34

KM: Kuru madde (%). HP: Ham protein % (KM); V_{YO} : Yeşil ot verimi (kg/da). V_{KO} : Kuru ot verimi (kg da⁻¹). V_{HP} : Ham protein verimi (kg da⁻¹). Kg: Kilogram. Da: Dekar

Tablo 3. Silajların besin madde değerlerine etkileri

Dönem	Katkı	KM	HK	HP	ADF	NDF	İVOMS	ME
Erken	Kontrol	22.19 ^f	12.44 ^a	15.28 ^b	28.86 ^c	41.43 ^c	65.43 ^{ab}	9.86 ^a
	%2 Melas	23.70 ^e	12.54 ^a	15.63 ^{ab}	26.62 ^e	38.24 ^e	65.12 ^{ab}	9.63 ^{ab}
	%4 Melas	24.81 ^d	12.70 ^a	16.05 ^a	27.39 ^d	40.19 ^d	67.02 ^a	9.58 ^{ab}
Geç	Kontrol	39.18 ^c	10.20 ^b	13.38 ^d	30.68 ^a	44.86 ^a	59.65 ^c	8.79 ^b
	%2 Melas	40.22 ^b	9.95 ^b	13.61 ^{cd}	30.94 ^a	42.83 ^b	60.86 ^{cb}	8.97 ^b
	%4 Melas	41.16 ^a	10.13 ^b	13.85 ^c	29.47 ^b	43.23 ^b	62.09 ^{abc}	9.16 ^{ab}

^{a-f} Aynı Sütun içerisinde farklı harfler bulunduran değerler farklı bulunmuştur(*: P<0.05. **: P<0.01. ***: P<0.001 ve ÖD: Önemli değil, P>0.05). KM: Kuru madde, %. HK: Ham kül, % KM. HP: Ham protein, % KM. ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, % KM. NDF: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, % KM. İVOMS: *In vitro* organik madde sindirilebilirliği, % KM. ME: Metabolik enerji, MJ kg⁻¹ KM

Tablo 4. Silajların fermantasyon özellikleri

Dönem	Katkı	pH	NH_3 -N/TN	LA	AA	PA	BA	FP
Erken	Kontrol	4.35 ^c	25.52 ^a	44.60 ^b	13.61 ^b	0.83 ^c	8.00 ^a	75.58 ^c
	%2 Melas	4.14 ^d	22.85 ^b	55.10 ^a	14.18 ^b	1.23 ^a	5.27 ^b	86.70 ^b
	%4 Melas	4.23 ^{cd}	20.73 ^c	53.35 ^a	14.21 ^b	1.03 ^b	5.50 ^b	85.32 ^b
Geç	Kontrol	5.31 ^a	10.79 ^d	21.65 ^d	17.32 ^a	0.78 ^{cd}	4.04 ^c	70.86 ^c
	%2 Melas	4.67 ^b	9.14 ^{de}	29.83 ^c	17.93 ^a	0.67 ^{cd}	2.83 ^d	98.74 ^a
	%4 Melas	4.70 ^b	7.26 ^e	28.67 ^c	17.70 ^a	0.61 ^d	3.12 ^d	99.41 ^a

^{a-c} Aynı Sütun içerisinde farklı harfler bulunduran değerler farklı bulunmuştur(*: P<0.05. **: P<0.01. ***: P<0.001 ve ÖD: Önemli değil, P>0.05). Kontrol: %0 Melas. NH_3 -N/TN: Amonyak azotun (NH_3 -N) Toplam azot (TN) içeriğindeki oranı %. LA: Laktik asit, g kg⁻¹ KM. AA: Asetik asit, g kg⁻¹ KM. PA: Propiyonik asit, g kg⁻¹ KM. BA: Bütirik asit, g kg⁻¹ KM. FP: Fleig Puam (Pekiyi: 81-100, iyi: 61-80, orta:41-60, değeri az:21-40, kötü: 0-20).

Tablo 5. Silajların interaksiyon analizleri (% KM)

	Erken				Geç				Dönem		
	Kontrol	%2 M	%4 M	SEM	Kontrol	%2 M	%4 M	SEM	Erken	Geç	SEM
KM	22.19 ^c	23.7 ^b	24.81 ^a	0.29	39.18 ^b	40.22 ^{ab}	41.16 ^a	0.29	23.57	40.19	0.17
HK	12.44	12.54	12.7	0.14	10.2	9.95	10.13	0.14	12.56	10.09	0.08
HP	15.28 ^b	15.63 ^b	16.05 ^a	0.14	13.38	13.61	13.85	0.14	15.65	13.61	0.08
ADF	28.86 ^a	26.62 ^c	27.39 ^b	0.19	30.68	30.94	29.47	0.19	27.62	30.36	0.11
NDF	41.43 ^a	38.24 ^c	40.19 ^b	0.21	44.86 ^a	42.83 ^b	42.23 ^b	0.21	39.95	43.64	0.12
İVOMS	65.43	65.12	67.02	1.69	59.65	60.86	62.09	1.69	65.85	60.87	0.98
ME	9.63	9.58	9.86	0.26	8.79	8.97	9.16	0.26	9.69	8.97	0.15
pH	4.35 ^a	4.14 ^b	4.23 ^{ab}	0.04	5.31 ^a	4.67 ^b	4.70 ^b	0.04	4.24	4.89	0.03
NH₃-N/TN	25.52 ^a	22.85 ^b	20.73 ^b	0.67	10.79 ^a	9.14 ^{ab}	7.26 ^b	0.67	23.03	9.06	0.37
LA	44.60 ^b	55.10 ^a	53.35 ^a	1.02	21.65 ^b	29.82 ^a	28.67 ^a	1.02	51.02	26.71	0.59
AA	13.61	14.18	14.21	0.5	17.32	17.93	17.7	0.5	14	17.65	0.29
PA	0.83 ^b	1.23 ^a	1.03 ^{ab}	0.06	0.78	0.67	0.61	0.06	1.03	0.69	0.03
BA	8.00 ^a	5.27 ^b	5.50 ^b	0.22	4.04 ^a	2.83 ^b	3.12 ^b	0.22	6.25	3.3	0.13
FP	75.58 ^b	86.70 ^a	85.32 ^a	1.83	70.86 ^b	98.74 ^a	99.41 ^a	1.83	82.53	89.67	1.06

^{a-c}: Aynı satırda içerisinde farklı harf bulunduran değerler farklı bulunmuştur (*: P<0,05. **: P<0,01.***: P<0,001 ve ÖD: Önemli değil, P>0,05). **M**: Melas. **KM**: Kuru madde, %. **HK**: Ham kül, % KM. **HP**: Ham protein, % KM. **ADF**: Asit deterjanda çözünmeyen lif, % KM. **NDF**: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, % KM. **İVOMS**: *İn vitro* organik madde sindirilebilirliği, % KM. **ME**: Metabolik enerji, MJ/kg KM. **NH₃-N/TN**: Amonyak azotun (NH₃-N) Toplam azot (TN) içeriğindeki oranı %. **LA**: Laktik asit, g/kg KM. **AA**: Asetik asit, g/kg KM. **PA**: Propiyonik asit, g/kg KM. **BA**: Bütirik asit, g/kg KM. **FP**: Fleig Puamı (Pekiye: 81-100, iyi: 61-80, orta:41-60, değeri az:21-40, kötü: 0-20). **SEM**: Ortalamaların standart hatası.

Tablo 5. Silajların interaksiyon analizleri (% KM) (devam)

	Katkı				Dönem	Etkiler	
	%0 M	%2 M	%4 M	SEM		Katkı	İnteraksiyon
KM	30.69 ^c	31.96 ^b	32.98 ^a	0.21	***	***	ÖD
HK	11.32	11.25	11.41	0.1	***	ÖD	ÖD
HP	14.33 ^b	14.62 ^b	14.95 ^a	0.1	***	**	ÖD
ADF	29.77 ^a	28.78 ^b	28.43 ^b	0.13	***	***	***
NDF	43.15 ^a	40.53 ^c	41.71 ^b	0.45	***	***	**
İVOMS	62.54	62.99	64.56	1.2	**	ÖD	ÖD
ME	9.21	9.27	9.51	0.18	**	ÖD	ÖD
pH	4.83 ^a	4.41 ^b	4.47 ^b	0.03	***	***	***
NH₃-N/TN	18.16 ^a	15.99 ^b	13.99 ^c	0.45	***	***	ÖD
LA	33.12 ^b	42.46 ^a	41.01 ^a	0.72	***	***	ÖD
AA	15.47	16.05	15.96	0.35	***	*	ÖD
PA	0.81 ^b	0.95 ^a	0.82 ^b	0.04	***	*	**
BA	6.02 ^a	4.05 ^b	4.31 ^b	0.15	***	***	**
FP	73.22 ^b	92.72 ^a	92.36 ^a	1.29	***	***	***

^{a-c}: Aynı satırda içerisinde farklı harf bulunduran değerler farklı bulunmuştur (*: P<0,05. **: P<0,01.***: P<0,001 ve ÖD: Önemli değil, P>0,05). **M**: Melas. **KM**: Kuru madde, %. **HK**: Ham kül, % KM. **HP**: Ham protein, % KM. **ADF**: Asit deterjanda çözünmeyen lif, % KM. **NDF**: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, % KM. **İVOMS**: *İn vitro* organik madde sindirilebilirliği, % KM. **ME**: Metabolik enerji, MJ/kg KM. **NH₃-N/TN**: Amonyak azotun (NH₃-N) Toplam azot (TN) içeriğindeki oranı %. **LA**: Laktik asit, g/kg KM. **AA**: Asetik asit, g/kg KM. **PA**: Propiyonik asit, g/kg KM. **BA**: Bütirik asit, g/kg KM. **FP**: Fleig Puamı (Pekiye: 81-100, iyi: 61-80, orta:41-60, değeri az:21-40, kötü: 0-20). **SEM**: Ortalamaların standart hatası.

Yem bezelyesi ve arpa karışımının yeşil ot verimleri (968-1466 kg da⁻¹), Özasan Parlak ve Göçmen (2017) tarafından yulaf ve yem bezelyesi karışımından elde edilen yeşil ot verimlerine (825-915 kg da⁻¹) kıyasla daha yüksektir. Ancak, aynı çalışmada arpa ve yem bezelyesi ile tritikale ve yem bezelyesi karışımlarından elde edilen yeşil ot verimleri (1312-1714 kg da⁻¹) ve İleri ve ark. (2020) tarafından yulaf ve yem bezelyesi karışımından elde edilen yeşil ot verimleri (1262-1567 kg da⁻¹) ile

benzer bulunmuştur. Öte yandan, İleri ve ark. (2020) tarafından sudan otu ve yem bezelyesi ile mısır ve yem bezelyesi karışımlarından elde edilen yeşil ot verimleri (2036-3619 kg da⁻¹) ile karşılaştırıldığında daha düşük bulunmuştur.

Yem bezelyesi ve arpa karışımının kuru ot verimleri (323-368 kg da⁻¹), Özasan Parlak ve Göçmen (2017) tarafından yulaf ve yem bezelyesi karışımından elde edilen kuru ot verimlerine (259-278 kg da⁻¹) göre

yüksektir. Ancak, aynı çalışmada arpa ve yem bezelyesi ile tritikale ve yem bezelyesi karışımlarından elde edilen kuru ot verimleri (462-588 kg da⁻¹) ve İleri ve ark. (2020) tarafından sudan otu ve yem bezelyesi ile mısır ve yem bezelyesi karışımlarından elde edilen kuru ot verimleri (499-799 kg da⁻¹) ile karşılaştırıldığında düşüktür.

Kaliteli silajların pH değerlerinin 3.5-4.2 arasında olması tercih edilirken, baklagil yem bitkilerinden yapılan silajlarda bu değerlerin 4.00-5.00 arasında kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir (Rondalh ve ark., 2011). Yem bezelyesi ve arpa silajlarında, geç dönem kontrol grubunun (5.31) dışında kalan diğer gruplar (4.14-4.70) baklagil silajları için kabul edilebilir pH değerleri (4.00-5.00) aralığında bulunmuştur. Bu çalışmada melas katkı maddesinin ilavesi silaj pH değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). Bu çalışmada melas ilavesinin fermantasyonu desteklediği düşünülmektedir; çünkü melas, laktik asit bakterileri (LAB) ve asetik asit bakterileri (AAB) tarafından SÇK kaynağı olarak kullanılarak, fermantasyon sırasında LAB'ın laktik asit (LA) ve AAB'in asetik asit (AA) üretmesiyle ortamın pH'nın düşürülmesine katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Geç dönem silajlarının pH değerleri, erken dönem silajlarına göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.001). Vejetasyonun ilerlemesiyle bitkilerdeki kuru madde (KM) oranlarının artması ve su aktivitesinin azalması, fermantasyonda rol oynayan mikroorganizmaların gelişimini sınırlayarak pH'nın yüksek olmasına neden olmuş olabilir. Yem bezelyesi ve arpa hasıllarından hazırlanan geç dönem kontrol grubu hariç diğer gruplardaki silajların pH değeri 4.14-4.70 arasında bulunmuştur. Bu değerler, Mut ve ark. (2020) tarafından Koca fiğ ve İtalyan çimi karışımlarından hazırlanan silajlardaki pH değerlerine (4.47-4.66), Fraser ve ark. (2001) tarafından yem lahanası bitkisinden yapılan silajlardaki pH değerlerine (4.05-4.20), Dumlu Gül ve Tan (2015) tarafından

çiçeklenme sonunda yoncadan hazırlanan silajın pH değerine (4.31) ve Önenç ve ark. (2015) tarafından bezelye silajından elde edilen pH değerine (4.31) benzer bulunmuştur.

Khorasani ve ark. (1993), kuru madde (KM) değeri % 20'nin altında ve % 45'in üzerinde olan silajlık materyallerle hazırlanan silajlarda fermantasyon süresinin uzadığını, pH değerlerindeki düşüşün yavaş gerçekleştiğini, proteoliz sonucu ham protein (HP) değerlerinin azaldığını ve silajlarda besin madde kayıplarının görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada, tüm gruplardaki silajların KM değerleri (% 22.19-41.16), silajlar için kabul edilebilir KM değerleri (% 20-45) aralığında bulunmuştur. Melas ilavesinin KM değerlerini yükselttiği istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P<0.001). Melasın KM değerinin (% 77.77), silajlık materyal olan yem bezelyesi ve arpa karışımının KM değerlerine (% 21.97-39.24) kıyasla daha yüksek olması, melas ilavesinin KM değerini artırmasının nedeni olabilir. Katkı maddesi olarak melas ilavesinin silajlardaki KM değerlerini artırdığı bildirilmişlerdir (Sibanda ve ark., 1997; Can ve ark., 2003; Dumlu Gül ve Tan, 2015; Canbolat ve ark., 2019) ve bu çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Geç dönemde hazırlanan silajların KM değerleri, erken dönemde hazırlanan silajlara göre yüksek bulunmuştur (P<0.001). Bitkilerde vejetasyonun ilerlemesiyle geç dönemdeki silajların KM (%) seviyesinin erken dönemdeki silajlara göre daha yüksek olması, mevcut literatürle uyum göstermektedir (Shamma, 1992; Moore ve Kenedy, 1994; Ashbell, 1997; İptaş ve Avcıoğlu, 1997; Siefers ve Bolsen, 1997; Aldemir ve Bolat, 2019). Bu çalışmada erken dönemde hazırlanan silajların KM değerleri (% 22.19-24.81), Kaymak ve ark. (2021) tarafından yem bezelyesi ve tek yıllık çim karışımlarından hazırlanan silajlardaki KM değerlerine (% 29.40-34.29) ve Canbolat ve ark. (2019) tarafından yem bezelyesine melas ilavesi ile hazırlanan silajlardaki KM değerlerine (%)

27.72-30.44) göre daha düşük bulunmuştur. Ancak, geç dönemde hazırlanan silajların KM değerleri (% 38.77-41.37), Kaymak ve ark. (2021) tarafından yem bezelyesi ve tek yıllık çim karışımlarından hazırlanan silajlardaki KM değerlerinden (% 29.40-34.29) ve Canbolat ve ark. (2019) tarafından yem bezelyesine melas ilavesi ile hazırlanan silajlardaki KM değerlerinden (% 27.72-30.44) daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada geç dönemde hazırlanan silajların HP değerleri erken dönemde hazırlanan silajlara göre düşük bulunmuştur ($P<0.001$). Bitkilerin vejetasyon döneminin ilerlemesiyle HP değerlerinde gözlemlenen düşüşler, daha önce yapılmış birçok çalışma ile uyum göstermektedir (Bingöl ve ark., 2008; Bingöl ve ark., 2010; Dumlu Gül ve Tan, 2015; Kavut ve Geren, 2017; Turan, 2019). Melas ilave edilerek hazırlanan silajların HP değerleri, melas ilave edilmemiş kontrol gruplarına göre yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Bunun nedeni, katkı maddesi olarak kullanılan melasın, silajlarda bitki proteinlerinin proteolizinden korunmasına yardımcı olmasıdır. Silajlarda proteaz enzimlerinin aktiviteleri, düşük pH değerlerinde azalır (Finley ve ark., 1980; McKersie, 1985; Muck, 1988; Henderson, 1993). Bu nedenle, silajlardaki pH değerinin hızla düşürülmesi istenmektedir. Laktik asit bakterileri, ortamda yeterli miktarda suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) bulunması durumunda, silajlara yeterli miktarda laktik asit üretebilirler (Filya, 2001; Slottner ve Bertilsson, 2006). Silajda yeterli miktarda SÇK bulunduğunda, laktik asit bakterileri bu maddeleri kullanarak laktik asit üretir ve ortamın pH'ını hızla düşürür. Bu durum, hem bitki hem de clostridial mikroorganizmalar tarafından salınan proteaz enzimlerinin aktivitelerini azaltarak, silajlarda proteolizisin azalmasına ve HP değerlerinde artışa neden olmuş olabilir. Yem bezelyesi ve arpa karışımlarına farklı seviyelerde (% 0, % 2 ve % 4) melas ilave edilerek hazırlanan silajların HP değerleri (% 13.38-16.05) ile Canbolat ve ark. (2019) tarafından yem

bezelyesine farklı seviyelerde melas (% 0, % 1.5, % 3, % 4.5 ve % 6) ilave edilerek hazırlanan silajların HP değerleri (% 16.09-16.77) ve Kaymak ve ark. (2021) tarafından yem bezelyesi ile tek yıllık çim karışımlarından hazırlanan silajların HP değerleri (% 12.96-16.31) ile benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada, melas ilave edilerek hazırlanan silajların NH₃-N/TN değerleri, melas ilave edilmemiş kontrol gruplarına göre düşük bulunmuştur ($P<0.001$). Silajlarda proteoliz (proteinlerin yıkımı) başlıca olarak bitki ve Clostridial mikroorganizmalar tarafından salınan proteaz enzimlerinin aktiviteleriyle gerçekleşmektedir. Silajdaki amino asitlerin yıkımı, bitki enzimlerinden ziyade mikrobiyal aktiviteye bağlıdır (McDonald ve ark., 2002). Silodaki amonyak azotu (NH₃-N), bitkilerin yapısındaki proteinlerin Clostridial mikroorganizmalar tarafından yıkılması sonucunda oluşmakta ve Clostridial aktivite, düşük SÇK ve kuru madde (KM) içeriklerine sahip silajlarda artmaktadır (Kung, 2010). Melas ilavesinin, laktik asit (LA) bakterileri tarafından SÇK kaynağı olarak kullanıldığı ve fermantasyon sırasında mikrobiyal proteolizi azalttığı düşünülmektedir. Ayrıca, geç dönemde hazırlanan silajların NH₃-N/TN değerleri, erken dönemde hazırlanan silajlara göre düşük bulunmuştur ($P<0.001$). Vejetasyonun ilerlemesine bağlı olarak silajlardaki NH₃-N/TN değerlerinde görülen düşüş, önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Bingöl ve ark., 2008; Bingöl ve ark., 2010). Bu düşüş, silajlardaki KM oranının artması ve su aktivitesinin düşmesi sonucu mikrobiyal faaliyetlerin ve proteaz enzim aktivitelerinin azalması ile ilişkili olabilir. Baklagil bitkilerinden yapılan silajların düşük SÇK içeriği nedeniyle LA bakterileri yeterli miktarda laktik asit sentezleyememekte ve arzu edilen düşük pH değerlerine ulaşamamaktadır. Bu durum, silolama esnasında proteinlerin aşırı parçalanmasına (proteoliz) ve dolayısıyla silaj kalitesinin olumsuz etkilenmesine yol

açmaktadır (Muck, 1988; Winters ve ark., 2000; Slottner ve Bertilsson, 2006). Erken dönemde farklı seviyelerde (% 0, % 2 ve % 4) melas ilave edilen silaj grupları (% 20.73-25.52 NH₃-N/TN) hariç, silajlarda belirlenen NH₃-N/TN değerleri (% 7.26-10.79) % 11'den daha düşük seviyelerde bulunmuştur. Bu sonuçlar, NH₃-N/TN değerleri % 11'in altında olan silajların kaliteli silajlar olarak değerlendirilebileceği yönündeki bildirimlerle uyumludur (Carpintero ve ark., 1969; Catchpole ve Henzell, 1971; Stefanie ve ark., 1999).

Bu çalışmada, katkı maddesi olarak melas ilave edilen grupların İVOMS (İn vitro Organik Madde Sindirilebilirliği) değerlerinde artışlar görülse de, katkı maddesinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Melas ilavesinin İVOMS değerlerini yükseltmesinin nedeni, melasta ADF (Asidik Detergent Fiber) ve NDF (Nötrojen Detergent Fiber) bulunmaması ve ayrıca SÇK bakımından zengin olmasıdır. Bu durum, silajlarda laktik asit bakterilerinin fermantasyonunu artırarak bitkilerdeki ADF ve NDF'nin parçalanmasını artırabilir. Yapılan çalışmada, vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak İVOMS değerlerinde düşüşler gözlemlenmiştir (P<0.001). Vejetasyonun ilerlemesiyle İVOMS değerlerindeki düşüşün nedeni, bitkilerdeki ADF ve NDF değerlerinin yükselmesi olarak düşünülmektedir. Bu düşüş, literatürdeki bilgilerle uyumludur (Deniz ve ark., 2001; Bingöl ve ark., 2008; Bingöl ve ark., 2010). Çalışmanın genelinde, katkı maddesi olarak melas ilave edilen silajların ADF ve NDF değerlerinde kontrol silajlarına kıyasla düşüşler görülmüştür. Katkı maddesinin ADF ve NDF üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). Melas ilave edilen silajların ADF ve NDF değerlerindeki düşüş, melasta ADF ve NDF bulunmaması ve SÇK'nın fazla bulunması nedeniyle, laktik asit bakterilerinin laktik asit üretimini artırarak bitkilerdeki ADF ve NDF'lerin parçalanmasını artırdığı düşünülmektedir. Bolsen ve ark. (1996),

melas ilave ederek hazırladıkları silajlarda ADF ve NDF değerlerindeki azalmayı, melasın laktik asit üreten bakteriler ve diğer bazı anaerobik bakterilerin sayısını artırarak ADF ve NDF'nin parçalanmasını artırmalarına bağlamaktadır. Silajlara melas ilave edilmesinin ADF ve NDF değerlerini düşürmesi, diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla da benzerlik göstermektedir (Bingöl ve ark., 2008; Bingöl ve ark., 2010; Canbolat ve ark., 2019; Seydoşoğlu, 2019).

Bu çalışmada, melas ilave edilmiş silajların BA (Butirik Asit) değerleri, melas ilavesi yapılmamış (kontrol) silajlara kıyasla düşük bulunmuştur (P<0.001). Bitki proteaz enzimlerinin aktiviteleri, en yüksek pH 6-7 arasında görülür. Siloda pH değerinin düşmesine bağlı olarak bitki proteaz aktiviteleri azalır. Siloda pH değerinin 4'e düşürülmesi bitki proteaz aktivitelerini oldukça düşürmekte ancak tamamen sonlandırmamaktadır (Muck, 1988; Henderson, 1993). Düşük pH değerlerinde, bitki proteaz enzimlerinin aktiviteleri önemli derecede azalır (Finley ve ark., 1980; McKersie, 1985) ve anaerobik mikroorganizmalardan Clostridialar, SÇK'ları parçalayarak bütirik asit üretirken, proteolitik Clostridialar amino asitleri bütirik asit, propiyonik asit, asetik asit ve aminlere dönüştürürler. Ancak düşük pH değerlerinde bu mikroorganizmalar etkinliklerini kaybederler (McDonald, 1981). Bu nedenle, hem bitki hem de mikrobiyal proteaz enzimlerinin aktivitelerini azaltmak için silo içerisindeki pH değerinin hızla düşürülmesi gerekmektedir. Bu işlem için, fermantasyonda laktik asit bakterilerinin ortamda baskın mikroorganizmalar olması gerektiği, bunun da ortamda yeterli miktarda SÇK'nın bulunmasına bağlı olduğu bildirilmiştir (Kendall, 1978; Filya, 2001; Slottner ve Bertilsson, 2006). Kaliteli bir silajda, BA değerinin hiç olmaması beklenirken, % 0.1-0.7 (1-7 g kg⁻¹ KM) aralığında olması normal karşılanmaktadır (Woolford, 1984; Weinberg ve Ashbell, 2003). Bu çalışmada, erken dönem kontrol grubunun (8,00 g kg⁻¹ KM) dışında,

hazırlanan tüm silajların BA değerleri (2,83-5,50 g kg⁻¹ (% 0.283-0.550) KM) araştırmacılar tarafından normal kabul edilen seviyelerde bulunmuştur.

Melas ilave edilen tüm gruplarda Fleig puanı, kontrol gruplarına göre artmıştır (P<0.001). Bunun nedeni, melasın silajların kontrol gruplarına göre KM değerlerini artırması ve pH değerlerini düşürmesi neticesinde Fleig puanlarının yükselmiş olmasıdır. Çalışmada, erken ve geç dönem kontrol gruplarının Fleig puanları sırasıyla 75.58 ve 70.86 (iyi) bulunurken, erken ve geç dönem melas ilave edilen tüm grupların Fleig puanları 85.32-99.41 arasında (pekiyi) bulunmuştur. Fleig puanı, silajın kalite sınıfını belirlemede kullanılır. Bu çalışmada, kontrol grupların silaj kaliteleri iyi ve melas ilave edilen grupların silaj kaliteleri pekiyi olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen tüm bilgiler değerlendirildiğinde, % 0, % 2 ve % 4 melas ilave edilen erken dönem ile % 2 ve % 4 oranlarında melas ilave edilen geç dönem yem bezelyesi + arpa hasıllarından hazırlanan silajlar kaliteli silajlar olarak değerlendirilebilir. Kaliteli kaba yem açığının yüksek olduğu ülkemizde, yem bitkilerinin silajlarının yapılması ve yaygınlaştırılması amacıyla kışlık ara ürün veya ikinci ürün olarak yetiştiricilik olanaklarının araştırılması ve bu konuların hayvancılık ve tarımla uğraşanlara bildirilmesi önerilmektedir.

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.

Açıklama

Bu çalışma birinci yazarın “Pamuk Ekiminde Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Buğdaygil ve Baklagil Karışımı Hasıllara Farklı Seviyelerde Melas İlavesinin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisinin

Araştırılması” adlı doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Alçıçek, A., 1995. Silo yemi; önemi ve kalitesini etkileyen faktörler. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını No. 22, İzmir.
- Alçıçek, A., 2001. Süt ineklerinin yemlenmesinde yeni teknikler. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 100.
- Alçıçek, A., 2002. Süt sığırı rasyonu yapımında temel ilkeler. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 106:124-135.
- Alçıçek, A., Özdoğan, M., 1997. Çiftçi koşullarında yapılan mısır ve arpa silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim Ege Zootekni Derneği*, 37: 94-102.
- Alçıçek, A., Özkan, K., 1996. Silo yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asiti, asetik asit ve bütirik asit tayini. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2-3): 191-198.
- Alçıçek, A., Tarhan, F., Özkan, K., Adışen, F., 1999. İzmir ili ve civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim*, 39-40.
- Aldemir, R., Bolat, D., 2019. Tritikale silajına kuru şeker pancarı posası katılmasının silaj kalitesi üzerine etkisi. *Van Veterinary Journal*, 30(1): 57-61.
- Altınok, S., Genç, A., Erdoğan, İ., 2005. Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Anonim. 2021. Yem bitkilerinin önemi. https://adana.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlarimiz/yem_bitkileri.pdf (Erişim Tarihi:16.03.2021).
- AOAC. 1990. Official method of analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemistry, Washington, DC, USA.

- AOAC. 2005. Official methods of analysis (18th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Ashbell, G., 1997. Whole wheat plants for silage in sub-tropical climate. In *Türkiye Birinci Silaj Kongresi* (pp. 16-19). Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Avcıoğlu, R., Soya, H., Açıkgöz, E., Tan, A., 2000. Yem bitkileri üretimi. *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, Ankara s: 567-585.
- Aydın, S.S., 2023. Evaluation of the usage of wafer waste as an easily soluble carbohydrate source in alfalfa silage. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(1): 41-46.
- Aydın, S.S., Denek, N., 2019. Farklı sükröz seviyeleri ve inkubasyon sürelerinde hazırlanan fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısının yonca silajı kalitesine etkisi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(1): 44-51.
- Balabanlı, C., Albayrak, S., Türk, M., Yüksel, O., 2010. A research on determination of hay yields and silage qualities of some vetch-cereal mixtures. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(2): 204-209.
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., 2002. Silaj mikrobiyolojisi. *Hayvansal Üretim*, 43(1): 12-24.
- Bilgen, H., Alçiçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H., Walz, O.P., 1996. Ege bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. *Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi*, 1: 781-789.
- Bingöl, N., Bolat, D., Karşlı, M., Akça, İ., 2010. Arpa hasılı ve korunga karışımı silaja farklı düzeylerde melas ilavesinin silaj kalitesi ve sindirilebilirliği üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 4(1): 23-30.
- Bingöl, N., Karşlı, M., Bolat, D., Akça, İ., 2008. Vejetasyonun farklı dönemlerinde hasat edilen korungaya ilave edilen melas ve formik asitin silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirilebilirliği üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(2): 61-66.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G., 1996. Silage fermentation and silage additives review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 9(5): 483-494.
- Borreani, G., Cavallarin, L., Antoniazzi, S., Tabacco, E., 2006. Effect of the stage of growth, wilting and inoculation in field pea (*Pisum sativum* L.) silages: I. Herbage composition and silage fermentation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: 1377-1382.
- Can, A., Denek, N., Yazgan, K., 2003. Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile in vitro kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14(2): 26-29.
- Canbolat, Ö., Akbay, K., Kamalak, A., 2019. Yem bezelyesi silajlarında karbonhidrat kaynağı olarak melas kullanılması olanakları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(1): 122-130.
- Canbolat, Ö., Kalkan, H., Karaman, S., Filya, İ., 2010. Üzüm posasının yonca silajlarında karbonhidrat kaynağı olarak kullanılması olanakları. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(2): 269-276.
- Carpintero, M.C., Holding, A.C., McDonald, P., 1969. Fermentation studies on lucerne. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 20: 677-681.
- Castle, M.E., Watson, J.N., 1985. Silage and milk production: Studies with molasses and formic acid as additives for grass silage. *Grass and Forage Science*, 40(1): 85-92.
- Catchpole, V.R., Henzell, E.F., 1971. Silage and silage making from tropical herbage species. *Herbage Abstracts*, 41: 213-221.

- Çakmakçı, R., Dönmez, M.F., Canpolat, M., Şahin, F., 2005. Sera ve farklı tarla koşullarında bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin bitki gelişimi ve toprak özelliklerine etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Antalya, Cilt 1, 45-50.
- Çiftçi, M., Çerçi, İ.H., Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N., 2005. Elmanın karbonhidrat kaynağı olarak yonca silajına katılma olanağının araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 16(2): 93-98.
- Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş.D., Kaplan, O., Aksu, T., 2001. The possibilities of using sugar beet pulp silage produced by different methods in lamb and dairy cow rations: 1-Obtaining high quality sugar beet pulp silage. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25(6): 1015-1020.
- Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft. 1987. DLG - Pattern for the evaluation of the fermentation quality of grass silages on the basis of chemical analyses. Frankfurt Am Main: Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft. Bewertung von Grünfütter, Silage und Heu. Merkblatt, No. 224 DLG Verlag.
- Dumlu Gül, Z., Tan, M., 2015. Baklagil yem bitkilerinin silajlık olarak kullanılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(2): 189-193.
- Dumlu Gül, Z., Yolcu, H., Tan, M., 2013. Quality characteristics of sunflower silages (*Helianthus annuus* L.) enriched with corn (*Zea mays* L.) and lucerne (*Medicago sativa* L.) at different stages. *Agrociencia*.
- Fayetörbay, D., Dumlu Gül, Z., Tan, M., 2011. Yem bezelyesi-buğday ve yem bezelyesi-çayır otu karışımlarının silaj değerlerinin belirlenmesi. *Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi*, 12-15 Eylül 2011, Bursa, Cilt III, ss. 1990-1993.
- Filya, I., Sucu, E., 2007. The effect of bacterial inoculants and a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of whole-crop cereal silages. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 20: 378-384.
- Filya, İ., 2001. Silaj fermantasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1): 87-93.
- Finley, J.W., Pallavicini, C., Kohler, G.O., 1980. Partial isolation and characterization of *Medicago sativa* leaf proteases. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 31(2): 156-161.
- Fraser, M.D., Winters, A., Fychan, R., Davies, D.R., Jones, R., 2001. The effect of harvest date and inoculation on the yield, fermentation characteristics and feeding value of kale silage. *Grass and Forage Science*, 56(2): 151-161.
- Görü, N., Seydoşoğlu, S., 2021. Bazı serin iklim tahıllarının (yulaf, arpa, çavdar ve tritikale) yaygın fiğ ile farklı oranlarda karışımlarında silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1): 26-33.
- Henderson, N., 1993. Silage additives. *Animal Feed Science and Technology*, 45: 35-56.
- İleri, O., Erkovan, Ş., Erkovan, H., Koç, A., 2020. İç Anadolu'da ikinci ürün döneminde yem bezelyesi ve bazı tahıl karışımlarının farklı ekim sıklığında yaş ot verimi ve bazı özellikleri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3): 538-545.
- İptaş, S., Avcıoğlu, R., 1997. Mısır, sorgum ve sorgum-sudanotu melezi bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkisi. In *Türkiye Birinci Silaj Kongresi*, 16-19 Eylül, Bursa, ss. 42-51.
- Jones, D.I.H., 1988. The effect of cereal incorporation on the fermentation of spring and autumn cut silages in laboratory silos. *Grass and Forage Science*, 43(2): 167-172.
- Kaiser, A.G., 2004. Silage additives. In *Successful Silage*, (Eds.), Kaiser, A. G., Piltz, J. W., Burns, H. M., Griffiths, N. W., Dairy Australia and New South Wales Department of Primary Industries, New South Wales, Australia.

- Kavut, Y., Geren, H., 2017. Farklı hasat zamanlarının ve karışım oranlarının İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) + baklagil yembitkisi karışımlarının verim ve bazı silaj kalite özelliklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(2): 115-124.
- Kaymak, G., Gülümser, E., Can, M., Acar, Z., Ayan, İ., 2021. Yapraklı ve yarı yapraklı yem bezelyesi çeşitleri ile tek yıllık çim karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(2): 1595-1602.
- Kendall, N.V.G., 1978. Anormal silages and silage related disease problems. In: Literature Review on Fermentation of Silage- A Review. Grants-In-Aid Committee. National Feed Ingredients Association. One Corporate Place, Suite 360 West Des Moines, Iowa 50265, 281:332.
- Khorasani, G.R., Okine, E.K., Kennelly, J. J., Helm, J.H., 1993. Effect of whole crop cereal grain silage substituted for alfalfa silage on performance of lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, 76: 3536.
- Kılıç, A., 1986. Silo yemi öğretimi, öğrenim ve uygulama önerileri. Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Kılıç, A., 2010. Silo Yemi Öğretimi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Hasat Yayıncılık, 264 s.
- Kızılsimşek, M., Erol, A., Kaplan, M., 2011. Karbonhidrat ve organik asit kaynağı olarak bazı meyve posaları ilavesinin yonca silajı kalitesi üzerine etkileri. *Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi*, 12-15 Eylül 2011, Bursa, ss. 1720-1725.
- Kung, J.R.L., 2010. Understanding the biology of silage preservation: Maximize quality and protect the environment. In: *Proceeding California Alfalfa and Forage Symposium*, Visalia, p. 41-54.
- Li, M., Zi, X., Zhou, H., Hou, G., Cai, Y., 2014. Effects of sucrose, glucose, molasses and cellulase on fermentation quality and in vitro gas production of king grass silage. *Animal Feed Science and Technology*, 197: 206-212.
- McDonald, P., 1981. *The biochemistry of silage*. London, Chichester: John Wiley and Sons.
- McDonald, P., Edward, R.A., Dreenhalgh, P., Morgan, C.A., 2002. *Animal nutrition*. Printed by Ashford Colour Pres Ltd., Gosport.
- McDonald, P., Henderson, A.R., Heron, S. J.E., 1991. *The biochemistry of silage* (2nd ed.). Chalcombe Publications.
- McKersie, B.D., 1985. Effect of pH on proteolysis in ensiled legume forage. *Agronomy Journal*, 77(1): 81-86.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W., 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. *Journal of Agricultural Science*, 93(1): 217-222.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W., 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Animal Research and Development*, 28: 7-55.
- Moore, C.A., Kenedy, S.J., 1994. The effect of sugar beet pulp-based silage additives on effluent production, fermentation, in-silo losses, silage intake and animal performance. *Grass and Forage Science*, 49: 54-64.
- Moseley, G., Ramanathan, V., 1989. The effect of dry feed additives on the nutritive value of silage. *Grass and Forage Science*, 44(4): 391-397.
- Muck, R.E., 1988. Factors influencing silage quality and their implications for management. *Journal of Dairy Science*, 71(2992): 3002.

- Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., Başaran, U., 2020. Koca fiğ ile İtalyan çimi karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 391-396.
- Ni, K., Wang, F., Zhu, B., Yang, J., Zhou, G., Pan, Y., Tao, Y., Zhong, J., 2017. Effects of lactic acid bacteria and molasses additives on the microbial community and fermentation quality of soybean silage. *Bioresource Technology*, 238: 706-715.
- Önenç, S.S., Koç, F., Coşkuntuna, L., Özdüven, M.L., Gümüş, T., 2015. The effect of oregano and cinnamon essential oils on fermentation quality and aerobic stability of field pea silages. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(9): 1281.
- Özaslan Parlak, A., Göçmem, N., 2017. Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karışım oranlarının belirlenmesi [Determination of mixing ratios of forage pea with barley, oat and triticale]. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 119-124.
- Polan, C.E., Stieve, D.E., Garrett, J.L., 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. *Journal of Dairy Science*, 81(3): 765-776.
- Rondahl, T., Bertilsson, J., Martinsson, K., 2011. Effects of maturity stage, wilting and acid treatment on crude protein fractions and chemical composition of whole crop pea silages (*Pisum sativum* L.). *Animal Feed Science and Technology*, 163(1-2): 11-19.
- Rooke, J.A., Hatfield, R.D., 2003. Biochemistry of ensiling. *Publications from USDA-ARS / UNL Faculty*, (1399).
- Serin, Y., Tan, M., 2001. *Yem Bitkileri Kültürüne Giriş*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 206, 217 s.
- Seydoşoğlu, S., 2019. Farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hasıllarının silaj ve yem kalitesine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56(3): 297-302.
- Seydoşoğlu, S., 2020. Farklı karışım oranları ve biçim dönemlerinin yem bezelyesi ile arpa karışımlarının ot verim performansına etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3): 2136-2142.
- Seydoşoğlu, S., Gelir, G., Ayana-Çam, B., 2020. Yem bezelyesi ve tritikale karışımlarında karışım oranları ile biçim dönemlerinin ot verimine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 9-13.
- Shamma, M., 1992. Comparative evaluation of triticale and barley silage fermentation and its nutritional effect in sheep feeding. *Journal of Veterinary Research*, 49, No: 1-2
- Sibanda, S., Jingura, R.M., Topps, J.H. 1997. The Effect of Level of Inclusion of the Legume Desmodium Uncinatum and the Use of Molasses or Ground Maize as Additives on The Chemical Composition of Grass and Maize Legume Silages. *Animal Feed Science Technology*, 68: 295-305.
- Siefers, M.K., Bolsen, K.K., 1997. Agronomic and silage quality traits of winter cereals. Türkiye Birinci Silaj Kongresi (16-19 Eylül 1997). Hasad Yayıncılık İstanbul.
- Slottner, D., Bertilsson, J., 2006. Effect of Ensiling Technology on Protein Degradation During Ensilage. *Animal Feed Science and Technology*, 127(1-2): 101-111.
- Soycan Önenç, S., Coşkuntuna, L., Koç, F., Özdüven, M., Gümüş, T., 2017. Kekik ve Tarçın Uçucu Yağlarının Yem Bezelyesi Silajlarının Fermantasyon Kalitesi ve In Vitro Metabolik Enerji Üzerine Etkileri. *Hayvansal Üretim*, 58(2): 39-44.

- SPPS Inc. 2008. *SPSS Statistics for Windows, Version 17.0*. Chicago.
- Stefanie, J.W.H., Elferink, S.J.W.H.O., Driehuis, F., Gottschal, J.C., Spoelstra, S.F., 1999. Silage Fermentation Processes and Their Manipulation. FAO Electronic Conference on Silages, 1-28.
- Suzuki, M., Lund, C.W., 1980. Improved gas liquid chromatography for simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid in silage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 28: 1040-1041.
- Tekeli, A.S., Ateş, E., 2007. Farklı biçim dönemlerinin yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)-buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımının yem verimi ve kalitesi ile tetani oranına etkileri. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*. 106-109. 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Temel, S., 2001. Erzurum şartlarında adi fiğin ekim ve hasat zamanlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. (Basılmış). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Erzurum. S: 48.
- Tjandraatmadja, M., Norton, B., Mac, W., Rae, I.C. 1994. Ensilage of tropical grasses mixed with legumes and molasses. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 10(1): 82-87.
- Turan, N. 2019. Macar fiği ile arpa yaş otunun farklı oranlarda karıştırılarak elde edilen silajın kimyasal kompozisyonu ve kalite parametrelerinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17): 787-793.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B. A., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
- Weinberg, Z.G., Ashbell, G., 2003. Engineering aspects of ensiling. *Biochemical Engineering Journal*, 13, 181-188.
- Weinberg, Z.G., Ashbell, G.A. 1999. The Effect of *Lactobacillus Buchneri* and *L. Plantarum*, Applied at Ensilage, on the Ensilage Fermentation and Aerobic Stability of Wheat and Sorghum Silages. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 23, 218-222.
- Winters, A.L., Cockburn, J.E., Dhano, M. S., Merry, R.J., 2000. Effect of Lactic Acid Bacteria in Inoculants on Changes in Amino Acid Composition During Ensilage of Sterile and Non-Sterile Ryegrass. *Journal of Applied Microbiology*, 89: 442-451.
- Woolford, M.K., 1984. The silage ferment. Grassland Research Inst, Hurley, England, p. 350.

Atıf Şekli: Oruç, A., Avcı, M., 2024. Şanlıurfa Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımı Hasıllarına Farklı Oranlarında Melas İlavesinin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(3): 486–500.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13253371>.

To Cite: Oruç, A., Avcı, M., 2024. Investigation of the Effect of Different Ratios of Molasses Addition to Field Pea (*Pisum arvense* L.) + Barley (*Hordeum vulgare* L.) Mixture Grown as Second Crop in Şanlıurfa Conditions on Silage Quality. *MAS Journal of Applied Sciences*, 9(3): 486–500.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13253371>.
