



Effects of Grass and Legume-Grass Mixture pasture on Production performance and Milk Composition of Dairy Cows

Numan Kılıçalp^{1*}, Mustafa Avcı², Hatice Hızlı³, Rüştü Hatipoğlu⁴

¹Department of Animal Science, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, 60240 Taşlıçiftlik/Tokat, Turkey
Corresponding author, E-mail: numankilicalp@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1359-9369>

²Department of Crop Science, Faculty of Agricultural Science and Technologies, Ömer Halisdemir University, 51240 Niğde, Turkey
E-mail: mavci61@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6711-094X>

³Department of Animal Science, East Mediterranean Agricultural Research Institute, 01220 Adana, Turkey
E-mail: haticehizli@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5451-1397>

⁴Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, Çukurova University, 01330 Adana, Turkey
E-mail: rhatip@cu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7977-0782>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Research Article</p> <p>Received : 14/03/2018 Accepted : 04/01/2019</p> <p>Keywords: Artificial pasture Dairy cattle Fodder crops Grazing Milk composition Milk yield</p>	<p>This research was conducted to determine forage yield, chemical composition, milk yield and milk composition in dairy cattle grazing on pasture established with species and mixtures of Perennial ryegrass (<i>Lolium perenne</i>, Bastion, PR), Orchardgrass (<i>Dactylis glomerata</i>, Pizza, OG) and White clover (<i>Trifolium repens</i>, Huia, WC). In this research conducted for two years, the grazing experiment was carried out according to a change over trial design. For this purpose, a total of 6 Holstein Friesian cows (at the 2nd lactation and with an average of 520 ± 26 kg live weight) were used for two periods, each of which consisted of 30 days (8 days of adaptation and 22 days of the basis period). The milk nutritional composition of the animals (dry matter, fat and protein content) was determined in the last three days in the last five consecutive days of each lactation period. The acid detergent fiber (ADF) content of pasture obtained from Perennial ryegrass + White clover mixture (PRWC) was found to be lower than that obtained from the other two (PR and OG) pasture and Net Energy Lactation (NEL) content was found higher in the first grazing period in the first year. However, the effect of the investigated pastures on milk yield was not significant, but it was found that the effects on milk protein yield in the first year and dry matter of milk in the second year were significant. In the first year of grazing period, milk yield, milk fat yield and protein yield were found to be significant. The results of this study showed that under these operating conditions, the botanical composition of the pasture had no effect on the amount and composition of the milk, but the milk yield decreased as the vegetation period advanced.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(1): 7-12, 2019

Buğdaygil ve Baklagil -Buğdaygil Karışımı Meraların Süt İneklerinin Verim Performansı ve Sütün Bileşimine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Araştırma Makalesi</p> <p>Geliş : 14/03/2018 Kabul : 04/01/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Otlatma Suni mera Süt sığırı Sütün kompozisyonu Süt üretimi Yem bitkileri</p>	<p>Bu araştırma, Domuz ayrığı (<i>Dactylis glomerata</i>, Pizza, DA), İngiliz çimi (<i>Lolium perenne</i>, Bastion, İÇ) ve Ak üçgül (<i>Trifolium repens</i>, Huia, AÜ) karışımları ile tesis edilen 3 farklı meranın (İÇ, İÇAÜ ve DAAÜ) kuru ot verimi, kimyasal kompozisyonu, süt ineklerinde süt verimi ve sütün kompozisyonuna etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. İki yıl yürütülen bu çalışmada otlatma denemesi, dönüşümlü deneme düzenine göre yapılmıştır. Bu amaçla, her biri 30 günden (8 gün alıştırmaya ve 22 gün esas dönem) oluşan iki dönemde toplam 6 baş Siyah-Alaca inek (2. laktasyonda ve ortalama 520±26 kg canlı ağırlığında) kullanılmıştır. Hayvanların süt verimi her dönemin birbirini takip eden son beş gününde, sütün besin madde kompozisyonu (kuru madde, yağ ve protein içeriği) ise son üç günü alınan örneklerde tespit edilmiştir. İÇAÜ merasından elde edilen otların asit çözücüde çözünmeyen lif (ADF) içeriği, diğer iki meradan elde edilenlerinkinden daha düşük bulunurken, Net Enerji Laktasyon (NEL) içeriği, birinci yıl, birinci otlatma döneminde, daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, incelenen meraların süt verimine etkisi önemsiz, ancak birinci yılda süt protein verimine, ikinci yılda ise süt yağ ve süt kuru maddesine etkilerinin önemli olduğu bulunmuştur. Otlatma döneminin birinci yılında, süt verimi, süt yağ verimi ve protein verimine etkisi ise önemli bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları, bu çalışma şartları altında meranın botanik kompozisyonunun sütün miktar ve bileşimi üzerine etkisinin olmadığı ancak, vejetasyon döneminin ilerlemesiyle süt veriminin düştüğü görülmüştür.</p>



Giriş

Bir mera vejetasyonunda bulunan buğdaygiller mera verimliliğini ve istikrarını, baklagiller ise hem verimliliği hem de besin değerini artırdığından (Cosgrove ve ark., 1996), meraya dayalı hayvancılıkta, mera verimliliğini ve besin değerini arttırmak için meraların botanik kompozisyonunu düzenlemek ana hedeflerden birisi olmuştur (Uzun ve Ocak, 2018). Yem bitkilerinin birbirleriyle olan etkileşimleri nedeniyle yapay meralar, pozitif etkileşimin sağlanması ve sonuçta mera veriminin ve kalitesinin artırılabilmesi bakımından yem bitkilerinin karışımından oluşturulmaktadır (Erkovan ve ark., 2008). Bu nedenle, yapay mera tesisinde genellikle buğdaygil ve baklagil bitkilerinin saf ve karışımlarından yararlanılmaktadır. Bununla birlikte, yem bitkilerinin gerek yalın gerekse karışımından oluşturulan meralarda genellikle toprak bitki ilişkisi yoğun şekilde incelenirken, üretim sürecinin son halkası olan hayvanlar araştırmalarda sistem içerisinde yeterli düzeyde yer almamaktadır. Meranın süt sığırları için ucuz ve kaliteli yem kaynakları olduğu (Perez-Prieto ve Delagarde, 2013) ve dolayısıyla, meraya dayalı süt sığırcılığında üretim maliyetinin entansif üretim sistemine göre daha düşük olduğunu bildirilmiştir (Dillion ve ark., 2005; Perez-Prieto ve Delagarde, 2013). Cavellero ve ark.,(1995)'nın İtalyanın po ovasında yaptıkları çalışmada Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*, DA), Ak üçgül (*Trifolium repens*, AÜ) DAAÜ ile İngiliz çimi (*Lolium perenne*, İÇ) ve Ak üçgül (*Trifolium repens*, AÜ) İÇAÜ karışımlarının devamlı ve rotasyonlu otlatıldıklarında, süt verimi bakımından sistemler arasında bir farklılığın olmadığını, ancak rotasyonlu otlatmada meranın ham protein oranının daha yüksek, NDF ve ADF oranlarının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan Robyn ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada ise mera türleri, hem süt verimini hem de süt bileşimini önemli ölçüde etkilediğini belirterek, Ak üçgülün, denemede kullanılan tüm buğdaygil türlerine kıyasla süt kuru maddesi verimini artırdığını, ayrıca Kelp kuyruğu da, süt üretimini, Domuz ayrığı ve İngiliz çiminden daha fazla artırdığını belirtmişlerdir. Ülkemizde suni mera tesisleri oldukça sınırlı düzeydedir. Bu konuda yapılan araştırmalar ise toprak-bitki ilişkisi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalara üretim sürecinde sistemin son halkası olan hayvan dahil edilmemiştir. Bu çalışmayla, İÇ, İÇAÜ, ve DAAÜ tür ve karışımlarla oluşturulan suni meraların kuru madde verimine, farklı otlatma dönemlerdeki kimyasal kompozisyonuna, süt ineklerinde süt verimi performansına ve sütün bileşimine etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Lokasyon, Bitki ve Hayvan Materyali

Bu çalışma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Adana ili, Yüreğir ilçesinde (37° 51' 64" K ve 35° 44' 87" D, rakım: 14 metre) bulunan deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada yalın İngiliz çimi (İÇ), İngiliz çimi + Ak üçgül (İÇAÜ) karışımı ve

Domuz ayrığı + Ak üçgül (DAAÜ) karışımından oluşan 10'ar dekarlık 3 farklı mera tesis edilmiş ve her parsel elektrikli çitle ikiye bölünmüştür. Alt parsellerden biri otlatmanın birinci döneminde diğeri ise ikinci dönemde kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan İngiliz çimi (*Lolium perenne*, Bastion), Ak üçgül (*Trifolium repens*, Huia) ve Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*, Pizza) yem bitkisi türlerinin hem Çukurova Bölgesi koşullarında adaptasyon kabiliyetleri ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi için, hem de bu meralarda otlatılan süt ineklerindeki performanslarını araştırmak amacıyla tesis edildi. Özel bir tohum firmasından temin edilmiş olan tohumların çimlenme testleri yapılarak uygun çimlenme sağlandıktan sonra mera tesisleri yapılmıştır. Deneme alanı, killi-siltli toprak yapısına sahip, %2,51 organik madde içeren, kireç bakımından zengin ve 7,62 pH değerinde bir toprak özelliğine sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü yerin meteorolojik verileri Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün bu çalışmanın yapıldığı deneme alanında bulunan alt istasyonundan alınmıştır (Tablo 1). İki yıl sürdürülen çalışmada kullanılan tüm ineklerin ortalama canlı ağırlıkları 560±26 kg olup, ikinci laktasyon başlangıcında 6 baş, ve ikinci yılda da 3. laktasyon başlangıcındaki, 6 baş Siyah-Alaca inek, çalışmanın hayvan materyalini oluşturmuştur.

Mera Tesisi ve Meranın Botanik Kompozisyonu

Mera tesis edilirken ekimden önce dekara 25 kg süper fosfat gübresi verilmiştir. İngiliz çiminin yalın ekiminde 3 kg da⁻¹ tohum, karışımlarda ise, dekara 2 kg Domuz ayrığı veya İngiliz çimi ile 0,5 kg Ak üçgül tohumu kullanılmıştır. Domuz ayrığı ve İngiliz çimi tohumları hububat mibzeri ile, bunun üzerine Ak üçgül tohumları ise Brillon mibzeri ile ekilmiştir. Her mera parselindeki ot verimini ve meranın botanik kompozisyonunu belirlemek amacıyla altışar adet 1×1×0,8 m ebatlarında tel kafesler yerleştirilmiştir. Parsellere yerleştirilen tel kafeslerin içi her biçim döneminde hasat edilerek tartılmış yaş ve kuru ot verimi, türlerine ayrılarak aşağıda belirtilen formüllerle meranın botanik kompozisyonu (BK) ve otlatma kapasitesi (OK) Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB) olarak hesaplanmıştır (Gökkuş ve Koç, 2001).

$$BK (\%) = \frac{(A) \text{ familyasının ağırlığı}}{\text{Familyaların toplam ağırlığı}} \times 100$$

$$OK (BBHB) = \frac{MA \times FV \times EF \times SUF}{HG \times OG}$$

OK : Otlatma kapasitesi (BBHB)

MA : Mera alanı (da)

FV : Faydalı ot verimi (kg da⁻¹)

EF : Eğim faktörü

SUF : Sudan uzaklık faktörü

HG : Hayvanın günlük KM ihtiyacı (kg)

OG : Otlatma günü (Bakır, 1999)

Tablo 1 Mera bitkilerinin büyüme döneminde sıcaklık ve yağış durumu

Table 1 Temperature and precipitation status of pasture plants

Sıcaklık ve yağış durumu/ Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Ortalama sıcaklık (°C)	9,5	10,5	13,4	17,5	21,7	25,6	28,2
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	14,7	16,1	19,3	23,6	28,2	31,7	33,8
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	5,1	5,9	8,1	11,8	15,6	19,6	22,8
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (mm)	107,6	90,0	65,4	51,3	47,3	20,4	6,3

Tablo 2 Hayvanların otlatma düzeni

Table 2 Grazing of animals

Hayvanlar	Otlama Dönemleri	
	I. Dönem	II. Dönem
1.	DAAÜ	İÇAÜ
2.	İÇAÜ	DAAÜ
3.	İÇAÜ	İÇ
4.	İÇ	İÇAÜ
5.	DAAÜ	İÇ
6.	İÇ	DAAÜ

İÇ: İngiliz çimi, İÇAÜ: İngiliz çimi+ aküçgül, DAAÜ: domuz ayrığı + aküçgül

Tablo 3 Süt ineklerine verilen yem ham maddeleri ve karışım oranları

Table 3 Feed raw materials and mixing ratios given to dairy cows

Yem ham maddeleri	Karışım oranları (%)
Arpa	42,0
Buğday kepeği	34,0
Pamuk tohumu küspesi	19,75
DCP	0,5
Kireç taşı	2,0
Tuz	1,0
Mineral*	0,6
Vitamin**	0,15
Toplam	100
Ham protein (%)	15
ME Kcal kg ⁻¹	2,60

*1 kg'da: 90 g MgO Fe, 1,500 mg, Cu 685 mg, Zn 2,500 mg, Mn 1,500 mg, Se 80 mg, I 30 mg, Co 25 mg, ** Vit A 320,000 IU, Vit D 75,000 IU, Vit E 165 mg/kg

Meranın Kimyasal kompozisyonu

Otlama başlangıcında, mera otları mera içerisine rastgele yerleştirilen tel kafesler içerisindeki bitkiler 3 tekrerrür olarak hasat edilerek, taze mera otu örneklerinin kuru madde (KM) içeriklerini belirlemek için 70°C'de 48 saat kurutulmuştur. Daha sonra mera örneklerinin kimyasal analizleri için 1 mm'lik elekten geçecek şekilde değirmende öğütülmüştür. Ot örneklerinin kül miktarı, kül fırınında 525°C'de 8 saat yakılarak bulunmuştur. Ham protein miktarı ise Kjeldahl yöntemiyle Tecator Blok Digestion ve Steam Distillation cihazı ile belirlenen toplam azot miktarının 6,25 katsayısı ile çarpımıyla bulunmuştur. Ayrıca NDF ve ADF içerikleri ise ANKOM (F220/220 Operator's Manual, Ankom tech.) cihazıyla tespit edilmiştir. (AOAC, 1990; Van Soest ve ark., (1991). Mera otlarının Net Enerji Laktasyon (NEL) değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (NRC, 1987).

$$NEL, \text{Mcal kg}^{-1} = 2,149 - (0,0223 \times \text{ADF})$$

Merada Otlatma

Bu çalışmada tesis edilen İÇ, İÇAÜ ve DAAÜ meralarının otlatılma kapasiteleri (Tablo 4) göz önüne alınarak her mera parseli 10 da olarak tesis edilmiştir. Parseller elektrikli çitle ikiye bölünmüş ve alt parsellerden biri denemenin birinci döneminde, diğeri ise denemenin

ikinci döneminde otlatılmışlardır. Merada hayvanların otlatılması, Nisan ayının ilk haftasında başlatılmış ve Mayıs ayının sonuna kadar sürdürülmüştür. Deneme, etki aktarımsız dönüşümlü deneme düzenine göre tanzim edilerek, ortalama canlı ağırlıkları 560±26 kg olan, 6 baş, ikinci laktasyon başlangıcındaki, Siyah-Alaca inekler her otlatma döneminde alt parsellerde 8 gün süreyle meraya alıştırmaya dönemi ile, bunu takiben 22 gün esas deneme dönemi olmak üzere toplam 30 gün süreyle otlatılmışlardır (Tablo 2). Hayvanlar, her gün 8:30-19:30 saatleri arasında merada otlatılarak, sabah 8:00 ve akşam 17:00 de sağım makinesi (De-laval) ile sağılmışlardır. Otlama denemesi iki yıl sürdürülerek, hayvanlara, otlatma süresince, günlük ihtiyaçları olan toplam kuru madde ve ham proteinin karşılanması amacıyla, meraların otlatma kapasitesiyle (Gökkuş ve Koç, 2001), meradan elde edilebilecek kuru madde ve ham protein miktarına ilave olarak Tablo 3'de belirtilmiş olan yemden, birinci yılda 4 kg, ikinci yılda ise, 7 kg olarak süt ineklerine verilmiştir (NRC, 1987).

Süt Verimi ve Sütün Kompozisyonu

İki yıl sürdürülen ve her yılda iki otlatma döneminden oluşan, denemedeki hayvanların süt verimi, her otlatma periyodunun son 5 günü yapılan tartımlarla belirlenmiştir. Bazı süt bileşenlerini (kuru madde, yağ ve protein) belirlemek için ise, her dönemin son üç günü, sabah

sağımında, hayvandan sağılan sütte alınarak analiz yapılmıştır. Süt örneklerinin analiz için, süt sağımdan sonra 15°C sıcaklığa kadar soğutulmuş ve süt içeriğinin süt içerisinde eşit dağılımını sağlamak amacıyla iyice karıştırılarak (yaklaşık beş dakika) alınmıştır. Sütün kuru maddesi Gravimetrik metotla, süt yağı Gerber metodu ile protein içeriği ise Kjeldahl yöntemi ile Kurt (1984) tarafından açıklandığı gibi belirlenmiştir.

İstatistik Analizler

Süt ineklerinde otlama denemesi etki aktarımısız dönüşümlü deneme düzenine göre yürütülerek elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Mera gruplarının ve dönemlerin etkisi için matematik model olarak;

$$Y_{ijk} = G_{ort} + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk} \text{ bu eşitliğin,}$$

Y_{ijk} : Gözlem değeri,

G_{ort} : Genel ortalama,

a_i : Mera gruplarının etkisi (i=1,2,3),

b_j : Otlama dönemlerinin etkisi(j=1,2),

$(ab)_{ij}$: Mera × otlama dönemi etkisi

e_{ijk} : Hata değeri olarak kullanıldı.

Mera grupları arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmış ve işlemlerin tümü için SPSS (2007) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Meraların Botanik, Kimyasal Kompozisyonu ve Enerji Değerleri

İngiliz çimi, İÇAÜ ve DAAÜ karışımlarının botanik kompozisyonu Tablo 4'de verilmiştir. Meralar, her iki yılda da benzer botanik kompozisyon gösterdiği görülmektedir. Meraların ot verimleri ve kimyasal kompozisyonları Tablo 5'de verilmiştir. Ak üçgül ile İngiliz çimi ve Domuz ayrığı karışımları (İÇAÜ ve DAAÜ) mera otlarının KM verimi birbirlerine benzer olmasına rağmen, yalın İÇ merası KM bakımından diğer iki gruptan ortalama %15 daha düşük bulunmuştur (P<0,05). Araştırmada, her iki otlama döneminde de İÇ merasının ham protein oranı, İÇAÜ ve DAAÜ meralarından daha düşük olduğu görülmüştür (P<0,05). Bu durum, buğdaygil bitkilerinde olgunlaşmaya bağlı olarak bitkinin yaprak oranının düşmesi ve sonuçta bitkide ligninleşmenin artmış olması ile açıklanabileceği düşünülmektedir (Fernandez ve ark., 2013; Enriquez-Hidalgo ve ark., 2014). Nitekim Gorlier ve ark., (2012) ve Fernandez ve ark., (2013) tarafından da belirtildiği gibi, benzer durum mevcut çalışmanın ikinci yılında da gözlenmiştir. Birinci otlama döneminde, İÇAÜ ve DAAÜ meralarının ADF içerikleri birbirlerine benzer olmasına rağmen, İÇ merasında ADF içeriği diğer iki mera grubuna göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (P<0,05; Table 5). İkinci dönemde ise, mera gruplarının ADF içeriği bakımından benzer olduğu gözlenmiştir. Her iki otlama döneminde de, mera gruplarının NDF içeriğinin birbiriyle benzer olduğu bulunmuştur (Tablo 5). Ancak, Enriquez-Hidalgo ve ark.,

(2014) yaptıkları çalışmada, bizim bulgularımızdan farklı olarak baklagil otlarının NDF içeriği buğdaygillerden daha düşük olduğunu, ancak vejetasyon periyodu ilerledikçe NDF oranının arttığını ve besleme değerinin düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmada, otlatmanın birinci döneminde, İÇAÜ merasının NEL değeri, İÇ ve DAAÜ meralarından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (P<0,05; Tablo 5). Mera otlarının ADF oranının artması nedeniyle NEL değerini düşürdüğü düşünülmektedir. Ancak, İÇ ve DAAÜ meraları ise, NEL değeri bakımından benzer olduğu tespit edilmiş olup, Conrad ve Martz (1985), Delagarde ve ark. (2000) ve Schubiger ve ark. (2001) tarafından da buna paralel sonuçlar rapor edilmiştir.

Mera Tür ve Karışımlarının Süt Verimine Etkisi

Mera tür ve karışımlarının süt verimine etkisi ile ilgili veriler incelendiğinde (Tablo 6) yalın bitki ve karışımlarla tesis edilen meralarda, otlatmanın birinci dönemde, sadece süt protein verimini, ikinci dönemde ise, süt yağ ve kuru madde içeriğini etkilediği görülmüştür (P<0,05). İncelenen bu parametreler bakımından meralar arasındaki farklılığın, İÇAÜ merasından kaynaklandığı (İÇAÜ> İÇ ve DAAÜ) belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları Soder ve ark., (2006) belirttiği sonuçlarla ve Enriquez-Hidalgo ve ark., (2014)'larının İngiliz çimi ve İÇAÜ karışımı meralarında otlatılan Siyah-Alaca, Jersey ve jersey × Siyah-Alaca melezi sığırlarda yaptıkları çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Diğer taraftan Ribeiro Filho ve ark. (2005) İngiliz çimi ve İÇAÜ karışımı meralardan elde edilen süt verimi ve sütün kompozisyonu bakımından mera grupları arasında önemli farklılığın olmadığını belirtmişlerdir. Ancak, Robyn ve ark.(1996) Jersey × Siyah-Alaca melezi sığırlarının ak üçgül, domuz ayrığı, İngiliz çimi, kelp kuyruğu meraları üzerinde otladıklarında da en fazla süt verimini, ak üçgül merasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. İngiliz çimi ve DAAÜ parsellerinde otlayan hayvanların sütteki yağ ve kurumadde oranları benzer bulunurken, bu değerler İÇAÜ karışımında diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Süt kuru maddesi bakımından da Robyn ve ark. (1996)'nın yaptıkları çalışma sonuçlarıyla benzer olduğu görülmüştür. Otlatmanın birinci yılı ikinci döneminde süt verimi, yağa göre düzeltilmiş süt verimi, yağ verimi ve protein verimi önemli ölçüde azalmıştır (P<0,01). Tablo 6'da görüldüğü gibi, otlatmanın ikinci dönemde, meraların protein oranı azalmıştır (P<0,05). Otlatmanın ikinci yılı ikinci döneminde ise süt veriminin düştüğü belirlenmiştir (Tablo 6). Bu dönemde süt veriminin düşüşünü, Schubiger ve ark. (2001), bitki büyüme döneminin ilerlemesine paralel olarak bitkide selülozun arttığını ve mera enerji değerlerinin düştüğünü belirtmektedirler. Meralardaki bitkilerinin büyüme dönemlerinde çevre sıcaklığının bitkilerin gelişmesindeki önemini belirten Sleugh ve ark. (2000) mera bitkilerinin gelişmesinin sıcaklıkla çok ilişkili olduğunu belirterek, İÇ ilkbaharda hızla geliştiğini ve maksimum verim düzeyine ulaştığını, yaz döneminde ise verimin azaldığını bildirmişlerdir. Bunun sonucunda da, Gorlier ve ark. (2012)'nin belirttiği gibi bitki büyüme döneminin ilerlemesine bağlı olarak süt verimi ve süt kalitesinin düştüğünü belirtmişlerdir.

Tablo 4 Suni meralarının botanik kompozisyonu
Table 4 Botanical composition of artificial pastures

Botanik kompozisyonu (%)	İÇ	İÇAÜ	DAAÜ
		1. Yıl	
Buğdaygil	94,0	78,4	67,9
Baklagil	0,0	17,7	22,7
Diğerleri	6,0	4,0	9,4
		2. Yıl	
Buğdaygil	92,0	80,0	69,6
Baklagil	0,0	16,7	20,7
Diğerleri	8,0	3,3	9,7
		Ortalama	
Buğdaygil	93,0	79,2	68,8
Baklagil	0,0	17,2	21,7
Diğerleri	7,0	3,6	9,6
Otlama kapasitesi (BBHB)	2,5	3,2	2,6

İÇ: İngiliz çimi, İÇAÜ: İngiliz çimi+ aküçgül, DAAÜ: domuz ayrığı + aküçgül, BBHB: büyükbaş hayvan brimi

Tablo 5 Meraların ot verimi ve kimyasal kompozisyonu
Table 5 Herbage yield and chemical composition of pastures

Özellikler / Tür ve Karışım	İÇ	İÇAÜ	DAAÜ	VK	Etki
	Ot verimi (KM), kg da ⁻¹				
1.yıl	465,0 ^b	568,0 ^a	556,0 ^a		*
2.yıl	444,0 ^b	499,0 ^a	478,0 ^a		*
Ortalama	455,0 ^b	534,0 ^a	517 ^a	15,08	*
	1. Yıl Kimyasal kompozisyon (%)				
	1. Dönem (Nisan-Mayıs)				
HP	12,9 ^b	14,2 ^a	14,1 ^a	10,36	*
ADF	34,9 ^{ab}	32,2 ^b	35,0 ^{ab}	4,47	*
NDF	61,0	54,9	58,0	5,65	ÖD
NEL, Mcal kg ⁻¹	1,37 ^{ab}	1,43 ^a	1,37 ^{ab}		*
	2. Dönem (Mayıs-Haziran)				
HP	10,3 ^a	12,0 ^b	12,7 ^b	10,36	*
ADF	39,6	38,7	39,9	4,47	ÖD
NDF	62,3	59,3	59,7	5,65	ÖD
NEL, Mcal kg ⁻¹	1,27	1,29	1,26		ÖD

İÇ: İngiliz çimi, İÇAÜ: İngiliz çimi + aküçgül, DAAÜ: domuz ayrığı + aküçgül, V.K: varyasyon katayısı, *P<0,05 düzeyinde önemli, ÖD, önemli değil.

Tablo 6 Bitki tür ve karışımlarının süt sığırlarında süt verimi ve sütün kompozisyonuna etkileri
Table 6 The effects of plant species and mixtures on milk yield and milk composition in dairy cattle

	İÇ	İÇAÜ	DAAÜ	I. dönem	II. dönem	SEM	Etkiler	
							Mera	Dönem
	1. Yıl							
	Verim, kg gün ⁻¹							
Süt	14,6	15,4	15,4	16,6 ^a	13,7 ^b	1,13	ÖD	**
YGD süt	12,6	13,4	13,2	14,3	11,9	0,94	ÖD	ÖD
Yağ	0,45	0,48	0,45	0,51	0,43	0,07	ÖD	**
Protein	0,44 ^b	0,47 ^a	0,45 ^b	0,50	0,40	0,04	*	**
	Sütün Kompozisyonu, %							
Kuru madde,	11,88	12,30	11,80	12,3	11,7	0,34	ÖD	ÖD
Yağ	3,08	3,18	3,05	3,1	3,1	0,93	ÖD	ÖD
Protein	3,03	3,05	2,93	3,0	2,0	0,09	ÖD	ÖD
	2. Yıl							
	Verim, kg gün ⁻¹							
Süt	21,4	21,2	22,4	22,3	21,0	1,15	ÖD	*
YGD süt	17,5	19,1	18,5	18,5	18,3	0,92	ÖD	ÖD
Yağ	0,60	0,71	0,64	0,64	0,66	0,03	ÖD	ÖD
Protein	0,69	0,66	0,74	0,72	0,67	0,04	ÖD	ÖD
	Sütün Kompozisyonu, %							
Kuru madde	10,9 ^b	11,4 ^a	11,0 ^b	11,1	11,1	0,31	*	ÖD
Yağ	2,8 ^b	3,4 ^a	2,8 ^b	2,9	3,1	0,14	*	ÖD
Protein	3,2	3,1	3,3	3,2	3,2	0,12	ÖD	ÖD

YGD: yağa göre düzeltilmiş süt, *P<0,05 düzeyinde önemli, ÖD, Önemli değil

Sonuç olarak, Çukurova Bölgesinin taban arazilerinde tesis edilen İÇ, İÇAÜ ve DAAÜ meralarının gerçekleşen botanik kompozisyonları her iki yılda da benzer olduğu, meradan elde edilen kuru ot miktarı her iki yılda da en az İÇ merasından elde edilmiştir. Otlatmanın yapıldığı Nisan-Mayıs (1.dönem) döneminde mera gruplarının ham protein içeriği bakımından, en düşük İÇ merasında gerçekleştiği görülmüştür. Yine birinci dönemde mera gruplarının NDF oranları değişmezken en düşük ADF, en yüksek NEL, İÇAÜ grubunda gerçekleşmiştir. Otlatmanın Mayıs-Haziran (2. dönem) döneminde ise ADF, NDF ve NEL bakımından gruplar arasında farklılık olmazken, en yüksek protein oranı DAAÜ grubunda olduğu tespit edilmiştir. Mera gruplarının her iki otlatma döneminde de süt verimine etkisinin olmadığı, ancak süt kuru maddesi ve süt proteini veriminin en yüksek İÇAÜ grubunda gerçekleşmiştir. Mayıs-Haziran (2. dönem) kapsayan otlatma döneminde ise süt verimi, süt yağı verimi ve süt proteini veriminin önemli derecede azaldığı görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen tüm bulgular göz önüne alındığında karışım olarak tesis edilen meraların yalın olarak tesis edilenden daha çok tercih edilebileceği ve Ülkemizin farklı bölgelerinde de mera hayvan ilişkisi ile ilgili daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Türkiye Cumhuriyeti Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından maddi olarak desteklendi. Ayrıca Doğu Akdeniz Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bu çalışmaya yardımcı olan tüm çalışanlara teşekkür ederiz.

References

AOAC. 1990. Official method of analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.

Bakır Ö. 1999. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

Cavallero A, Grignani C, Reyneri A. 1995. Comparison between continuous and rotational grazing for two grass-white clover mixtures in North Italian plain. Food and Agriculture Organization of The united Nations, Regional Office for Europe.

Chaves MM, Maroco JP, Pereira J. 2003. Understanding plant responses to drought from genes to the whole plant. Functional Plant Biology, 30: 239-264.

Conrad HR, Martz FA. 1985. Forages for Dairy Cattle. (E. Heath, F. Barns, S. Metcalfe edits.). Forages, Iowa State University Press, Iowa, p: 550-559.

Cosgrove G, Anderson C, Fletcher R. 1996. Do cattle exhibit a preference for white clover Agron. Soc., 11: 83-86.

Delagarde R, Peyraud JL, Delaby L, Faverdin P. 2000. Vertical distribution of biomass, chemical composition and pepsin-cellulase digestibility in a perennial ryegrass sward: interaction with month of year, regrowth age and time of day. Anim. Feed Sci. Technol., 84: 49-68.

Dillon P, Roche JR, Shalloo L, Horan B. 2005. Optimising financial returns from grazing in temperate pastures. Pages 131-147 in Utilisation of Grazed Grass in Temperate Animal Systems. Workshop of the 20th International Grassland Congress. J.J. Murphy, ed. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.

Elgersma A, Tamminga S, Ellen G. 2006. Modifying milk composition through forage. Anim. Feed Sci. Tech., 131: 207-225.

Enriquez-Hidalgo D, Hennessy D, Gilliland T, Egan M, Mee JF, Lewis E. 2014. Effect of rotationally grazing perennial ryegrass white clover or perennial ryegrass only swards on dairy cow feeding behaviour, rumen characteristics and sward depletion patterns. Livestock Science, 169: 48-62.

Erkovan Hİ, Güllap MK, Gül İ. 2008. Çayır mera yem bitkilerinde rekabet ve süksesyon. Alınları Zirai Bilim. Derg. 14: 27-38.

Fernandez R, Rodriguez AG. 2013. Sward factors influence on pasture dry matter intake of grazing dairy cows: A Review. Iranian Journal of Applied Animal Science 3: 629-651.

Gorlier A, Lonati M, Renna M, Lussiana C, Lombardi G, Battaglini LM. 2012. Changes in pasture and cow milk compositions during a summer transhumance in the western Italian Alps. Journal of Applied Botany and Food Quality, 85: 216-223.

Gökkuş A, Koç A. 2001. Mera ve Çayır Yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 228, Erzurum.

Kurt A. 1984. Süt ve mamulleri muayene ve analiz metotları rehberi. Atatürk Univ. Yay., No:18.

NRC. 1987. Nutrient Requirements of cattle. 7th ed. National Academy of Science, Washington, DC.

O'Donovan M, Delaby L, Peyraud JL. 2004. Effect of time of initial grazing date and subsequent stocking rate on pasture production and dairy cow performance. Anim. Res., 53: 489-502.

Perez-Prieto LA, Delagarde R. 2013. Meta-analysis of the effect of pasture allowance on pasture intake, milk production, and grazing behavior of dairy cows grazing temperate grasslands. Journal of Dairy Science, 96: 6671-6689.

Ribeiro Filho HMN, Delagarde R, Peyraud JL. 2005. Herbage intake and milk yield of dairy cows grazing perennial ryegrass swards or white clover/perennial ryegrass swards at low and medium-herbage allowances. Animal Feed Science and Technology, 119:13-27.

Robyn J, Johnson I and Thomson NA. 1996. Effect of pasture species on milk yield and milk composition Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 57: 151-156 (1996)

Sleugh B, Moore KJ, George JR, Brummer EC. 2000. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality and seasonal distribution. Agronomy Journal, 92: 24-29.

SPSS. 2007. Survival manual a step by step guide to data analysis using SPSS, 4th Edition Spiral-Bound.

Schubiger FX, Lehmann J, Daccord R, Arrigo Y, Jeangros B, Sechovic J. 2001. Valeur nutritive des plantes de prairies. 5. Digestibilité de la matière organique. Rev. Suisse Agric., 33: 275-279.

Soder KJ, Sanderson MA, Stack J L, Muller LD. 2006. Intake and performance of lactating cows grazing diverse forage mixtures. J. Dairy Sci., 89: 2158-67.

Uzun F, Ocak N. 2018. Doğal florada yetişen sarıçiçekli gazal boynuzu (*Lotus corniculatus* L.) ve dar yapraklı gazal boynuzunun (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit.) toprak tercihleri, komşu bitkileri ve yem değerleri. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 33: 37-46.

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.