



Changes in the Sufficiency of Roughage Production for Animal Stock in Balıkesir Province Over the Years

Hülya Hanoğlu Oral^{1,a,*}

¹Department of Animal Production and Technologies, Faculty of Applied Sciences, Muş Alparslan University, Muş, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 12.02.2024 Accepted : 08.05.2024</p> <p>Keywords: Roughage Meadow and pasture Forage crops Straw Stubble</p>	<p>This study aims to present the year-by-year changes in the sufficiency level of roughage production for the needs of animal stock in Balıkesir. Balıkesir has seen a 26.3% increase in total animal stock between 2010 and 2021, reaching 549,432 Animal Units (AU). The share of breed cattle within the total cattle stock stands at 74.3%, while native breeds comprise only 6.7%. Balıkesir ranks third in Türkiye for the stock of breed cattle, and a significant portion of intensive cattle farming operations are located in this province. Accordingly, it holds a leading position in the mixed feed industry. However, during the same period (between 2010 and 2021), small ruminant stock also increased by 104.7%. It ranks seventh in Türkiye for the total number of small ruminants and third in the population of Merinos sheep. The meadow and pastures have become insufficient to meet the needs of the rapidly increasing of the animal stock since 2009, leading to a shift towards intensive and/or semi-intensive systems in small ruminant farming. In Balıkesir, which has a significant potential for forage crop production, the proportion of forage crop planting areas within the total arable land is considerably higher than the Turkish average. To meet the maintenance nutrient needs of the province's livestock through roughage, 2.5 million tons of high-quality roughage are required. The 1.3 million tons of roughage produced from meadow and pasture and forage cultivation only meet about 51.2% of the animals' needs. Therefore, the gap in quality roughage is compensated by low-nutritional-value roughages like straw and stubble or concentrated/mixed feed sources.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 12(9): 1608-1619, 2024

Balıkesir İlinde Kaba Yem Üretiminin Hayvan Varlığına Yeterliliğinin Yıllara Göre Değişimi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 12.02.2024 Kabul : 08.05.2024</p> <p>Anahtar Kelimeler: Kaba yem Çayır ve Mera Yem Bitkileri Saman Anız</p>	<p>Bu çalışma, Balıkesir ili kaba yem üretiminin ilin hayvan varlığının ihtiyaçlarına yeterlilik seviyesinin yıllara göre değişimini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. İlin toplam hayvan varlığı 2010-2021 yılları arasında %26,3 oranında artarak 549.432 hayvan birimine (HB) ulaşmıştır. Toplam sığır varlığı içerisinde kültür ırkı sığırların payı %74,3, yerli ırkların payı ise %6,7'dir. Kültür ırkı sığır mevcudu bakımından Türkiye'de üçüncü sırada olup, entansif sığırcılık işletmelerinin önemli bir bölümü bu ildir. Bu potansiyele uygun olarak karma yem sanayisinde ön sıralarda yer almaktadır. Öte yandan aynı dönemde (2010-2021 yılları arasında) ilin küçükbaş hayvan sayısı %104,7 oranında artmıştır. Balıkesir toplam küçükbaş hayvan sayısı bakımından Türkiye'de yedinci, Merinos ırkı koyun varlığında üçüncü sıradadır. Daha ziyade koyun ve keçilerin yararlandığı çayır ve mera alanlarının, 2009 yılından itibaren hızla artan hayvan varlığının ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalması ile küçükbaş hayvancılık da belirli ölçüde entansif ve/veya yarı entansif sistemle yapılmaya başlanmıştır. Önemli bir yem bitkileri üretim potansiyeline sahip olan Balıkesir'de, yem bitkileri ekim alanlarının tarla alanları içindeki payı Türkiye ortalamasının oldukça üzerindedir. İlin hayvan varlığının yaşama payı besin maddesi ihtiyaçlarını kaba yemlerle karşılamak için 2,5 milyon ton kaliteli kaba yem gerekmektedir. Çayır ve meralar ile yem bitkileri yetiştiriciliğinden sağlanan 1,3 milyon ton kaba yem, ihtiyacın ancak %51,2'sini karşılamaktadır. Bu nedenle yem açığı saman ve anız gibi besleme değeri düşük kaba yemler veya kesif/karma yem kaynakları ile karşılanmaya çalışılmaktadır.</p>

^a h.hanoglu@alparslan.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-3626-9637>



Giriş

Balıkesir coğrafi konumu, iklim özellikleri ve elverişli arazileri ile hayvan varlığı ve hayvansal üretim bakımından Türkiye'nin önde gelen illerindedir. İlin 2010 yılında toplam 435.090 hayvan birimi (HB) olan toplam hayvan varlığı, 2021 yılında %26,3 oranında artarak 549.432 HB'ne yükselmiştir. Bunda hayvancılık ve yem bitkileri desteklerindeki artışın rolü olduğu söylenebilir. Örneğin, tarımsal amaçlı transferler içerisinde hayvancılık desteklerinin payı 2010 yılında %19,9 iken 2021 yılında %30,1'e kadar yükselmiştir (HMB, 2023). Toplam sığır varlığı içerisinde kültür ırklarının payının %74,3, yerli ırkların payının da %6,7 olduğu Balıkesir, Türkiye'de kültür ırkı sığır varlığı bakımından üçüncü sıradadır (TÜİK, 2023a). Türkiye'deki entansif sığırcılık işletmelerinin önemli bir bölümü Balıkesir'de faaliyet göstermektedir. Buna uygun olarak da karma yem sanayisinde %7,7'lik payı ile Konya, İzmir ve Manisa'nın ardından dördüncü sırada bulunmaktadır (Anonim, 2023a). İlin özellikle güneydoğu ve güneybatısındaki dağlık yörelerde yerli ırklar ile meraya dayalı sığır yetiştiriciliği ağırlıktadır (Hanoğlu Oral ve ark., 2021a).

Balıkesir'de 2010-2021 yılları arasında küçükbaş hayvan sayısı %104,7 artarak 1.685.029 başa ulaşmıştır. İl toplam küçükbaş hayvan sayısı bakımından Türkiye'de yedinci, Merinos ırkı koyun varlığı bakımından üçüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2023a). Bölgede 2009 yılından itibaren hızla artan koyun varlığının da etkisiyle mera alanları yetersiz kalmaya başlamış, bunun sonucu olarak da yarı entansif ve entansif tarzda küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, özellikle de entansif kuzu besiciliği yaygınlaşmıştır. Ancak bölgenin dağlık yörelerinde küçükbaş yetiştiriciliği ekstansif olarak sürdürülmektedir (Hanoğlu Oral ve ark., 2021b).

Hayvancılık işletmelerinde üretim maliyetinin %60-70'ini yem girdileri oluşturmaktadır. Kaba yemler ruminantların beslenme fizyolojilerine uygun olmalarının yanı sıra, kesif yemlere göre daha ucuz olduklarında işletmelerin yem maliyetini de düşürmektedirler (Alççek, 2021). Ruminant yetiştiriciliğinde kaba yemler çok önemli olup, kaba yemsiz sağlıklı ve ekonomik bir ruminant yetiştiriciliği hemen hemen mümkün değil iken, Türkiye'de özellikle sığır besisi ve süt sığıru yetiştiriciliği çoğunlukla kesif yem ağırlıklı yürütülmektedir. Bu tercih veya zorunluluk hem maliyetleri ve dışa bağımlılığı artırmakta hem de sığırlarda metabolizma hastalıkları ve sindirim bozukluklarının çoğalmasına neden olmaktadır. Ayrıca son 5 yılın ortalaması olarak üretilen fabrika yeminin %48,3'ünün ithal yem hammaddelerinden sağlanması (Anonim, 2023a) da kırmızı et ve süt üretim maliyetlerini olumsuz etkilemiştir.

Kaliteli kaba yemler, çayır-mera alanları ve yem bitkileri olmak üzere başlıca iki kaynaktan sağlanmaktadır. Bunlara belirli ölçüde çalılı mera yemleri de eklenebilir. Balıkesir'de meralar gerek alan gerekse kalite ve verim bakımından yetersizdir. Bu nedenle kaliteli kaba yem açığını kapatmak için öncelikle yem bitkileri üretiminin artırılması gerekmektedir. Ancak günümüzde insan nüfusu ve gelir düzeyinin giderek artması, ister istemez hayvansal ürünlere olan talebi artırmakta, bu da gıda-yem rekabetini daha çok teşvik etmektedir. Örneğin, hâlihazırda tarla alanlarının %41,7'si yem (ot + tane) üretimine ayrıldığı

için bitkisel kökenli gıda üretimine tahsis edilen kısmı azaltmıştır (Gökkuş & Coşkun, 2023). Önemli bir yem bitkisi üretim potansiyeline sahip olan Balıkesir'de ise yem bitkileri ekim alanlarının tarla alanları içindeki payı (%37,1), Türkiye ortalamasının (%15,4) da oldukça üzerinde olup, il 3 milyon tonun üzerinde üretim (yeşil ot + hasıl) gerçekleştirmektedir (TÜİK, 2023b). Bu durum yem bitkileri üretimini artırmanın hem doğrudan ekim alanını artırmak hem de öneriler kısmında belirtildiği gibi farklı yollar ile mümkün olabileceğini göstermektedir.

Türkiye'de kaba yem üretiminin mevcut durumunu ve hayvan varlığına yeterliliğini ortaya koyan birçok değerlendirme yapılmış olmasına karşılık (Acar ve ark., 2020; Açıköz, 2018; Alççek, 2021; Hanoğlu Oral & Gökkuş, 2021; Okcu, 2020; Özkan, 2020), farklı ekolojik bölgelerde yer alan iller için yapılan çalışmalar (Bıçakçı & Açıkbaş, 2018; Hanoğlu Oral, 2022; Temel & Şahin, 2011; Turan ve ark., 2015; Uslu ve ark., 2020; Yavuz ve ark., 2020) daha sınırlı kalmıştır. Bu araştırmada, Balıkesir ilinde kaba yem üretiminin hayvan varlığının ihtiyaçlarına yeterliliği ele alınmıştır. Türkiye'de 1980 yılında doruk noktasına ulaşan hayvan sayısı, 2009 yılına kadar sürekli azalmış ve sonrasında yeniden artış eğilimine girmiştir. Bu durum göz önüne alınarak, Balıkesir ilindeki kaba yem üretimi ile çiftlik hayvanlarının ihtiyaçları arasındaki ilişki özellikle 2010 ile 2021 yılları arasındaki süreç ele alınarak değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Kaba yem Üretiminin Hesaplanması

Çalışmada önce Balıkesir'de çeşitli kaynaklardan sağlanan kaba yem miktarı tahmin edilmiş, daha sonra ildeki sığır, manda, koyun ve keçi varlığının hayvan birimi (HB) cinsinden değerleri hesaplanmıştır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı, çayır ve mera alanları, tahıl ve yem bitkileri ekim alanları ve bunların üretimine ilişkin değerler TÜİK veri tabanından, yem hammaddeleri ithalatına ilişkin veriler ise Türkiye Yem Sanayicileri Birliği'nden sağlanmıştır.

Üzerinde durulan dönemde, yani 2010-2021 yılları arasında bitkisel ve hayvansal üretimde yıllık ortalama değişim hızlarının (YDH, %) hesaplanmasında;

$$YDH = \left(\left(\frac{Y_t}{Y_{t-n}} \right)^{1/n} - 1 \right) \times 100 \quad (1)$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Kaya Kuyululu, 2012; KB, 2014). Bu eşitlikte Y_t = son yılın (2021) üretim değeri, Y_{t-n} = ilk yılın (2010) üretim değeri, n = son yıl ile ilk yıl arasındaki süreyi ifade etmektedir.

Çayır ve meralardan sağlanan üretim: Çayır ve mera alanlarına ilişkin veriler Balıkesir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır (Anonim, 2023b). Bu değerler ile ildeki çayır ve meraların birim alana yıllık kuru ot verimleri (Gökkuş, 2022a) çarpılarak toplam kuru ot üretimi hesaplanmıştır.

Çalılı meralardan sağlanan üretim: Halen özellikle küçükbaş hayvan merası olarak kullanılmakta olan ve bozuk orman olarak sınıflandırılan meralara ilişkin veriler Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2023c) alınmış, bu değerler ile söz konusu alanların birim

alana otlanabilir yem miktarları (Gökkuş, 2022b) çarpılarak toplam yem üretimi hesaplanmıştır.

Yem bitkilerinden sağlanan üretim: İldeki yem bitkileri ekim alanları ve üretimine ilişkin veriler TÜİK veri tabanından (TÜİK, 2023b) alınmış, üretilen yeşil yem miktarından kuru ot üretimini hesaplamak için mısır silajı ve hasılı üretimi 0,33, diğer yem bitkileri üretimi de 0,25 katsayısı ile çarpılmıştır (Tan, 2017).

Saman üretimi: Tahıllarda tane ve sap ağırlığı biyokütle, tane veriminin biyokütle verimine oranı ise hasat indeksi (Hİ) olarak tanımlanmaktadır (Donald & Hamblin, 1976). Hasat indeksi veya saman/tane oranı gibi biyokütlelerin unsurlarına ilişkin dağılımı ile ilgili birçok kriter, hasatta elde edilen tane veriminden, biyokütlelerin diğer unsurunu/unsurlarını ürün artıklarını tahminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Matías ve ark., 2019). Bu çalışmada sap verimini tahmin etmek için;

$$HI = \left(\frac{TV}{TV+SV} \right) \times 100 \quad (2)$$

şeklinde ifade edilen (Soylu & Sade, 2003) hasat indeksi (Hİ) eşitliğinden yararlanılmıştır. Eşitlikte; TV = tane verimini, SV = sap verimini ifade etmektedir. Buradan tahılların saman verimi (SV) ise;

$$SV = \left(\frac{1-HI}{HI} \right) \times TV \quad (3)$$

eşitliğinden yararlanılarak (Dai et al., 2016) hesaplanmıştır. Tane için hasat edilen tahıllarda biyokütlelerin bir kısmı kök ve anız olarak tarlada kalır. Ayrıca toprağa bağlı kalmayan sapın bir kısmı da çeşitli nedenlerle toplanamaz. Bir başka ifade ile yem veya başka bir amaçla kullanılamaz. Bu durumda tane dışında kalan ve toplanarak çeşitli şekillerde değerlendirilen kısmı ayrıca hesaplamak gerekir. Bu çalışmada söz konusu kısım, yani tane dışında toplanabilecek biyokütlelerin toplam biyokütledeki payı için “yararlanılabilir sap oranı (YSO)” veya “samana dönüşüm katsayısı (SDK)” ifadeleri uygun bulunmuştur. Bu durumda tanıma da bağlı kalınarak yararlanılabilir sap ağırlığı (YSA) da;

$$YSA = SV \times SDK = YSA = SDK \times \frac{(1-HI) \times TV}{HI} \quad (4)$$

eşitliğiyle hesaplanmıştır. Görüleceği üzere bu eşitlikte sağ yanın ikinci unsuru tane dışındaki biyokütleyi verir. Dolayısıyla bu değer SDK ile çarpılarak toplam yararlanılabilir sap ağırlığı hesaplanmış olur.

İlde üretilen tahılların (4) numaralı eşitlik ile hesaplanan saman yararlanılabilir sap ağırlığını tahminde kullanılan değişkenlerden hasat indeksi ve samana dönüşüm katsayıları

Çizelge 1’de verilmiştir. Tane verimleri ise TÜİK veri tabanından sağlanmıştır (TÜİK, 2023b).

Anızlardan sağlanan ot: Bu çalışmada anız olarak tarlada kalan, dolayısı ile anız otlatma suretiyle yararlanılabilecek biyokütle miktarı (4) numaralı eşitlikteki SDK değişkeni yerine tarlada kalan sap oranı (TKS) olarak ifade edilebilecek (1-SDK) değeri yazılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda tane dışındaki biyokütlelerin, yani sapın buğday, çavdar ve tritikale için %30’u, arpa ve yulaf için de %25’inin anız olarak tarlada kaldığı, bunların da ancak %30’unun hayvanlar tarafından otlandığı kabul edilmiştir.

Hayvan Varlığının Hesaplanması

Farklı türleri bir arada ifade edebilmek için ruminant hayvan sayıları Altın ve ark. (2021) tarafından belirtilen katsayılar kullanılarak HB’ne dönüştürülmüştür. Hesaplamalarda 500 kg canlı ağırlığa sahip bir inek 1 HB kabul edilmiştir.

Kaba Yem İhtiyacının Tahmini

Çiftlik hayvanlarının yaşama payı besin maddesi ihtiyacını karşılamak için günlük kuru ot ihtiyacı, 500 kg canlı ağırlıktaki bir hayvanın ağırlığının %2,5’i kadar kuru madde tüketmesi gerektiği dikkate alınarak, 12,5 kg/gün olarak alınmıştır (Altın ve ark., 2011). Kaba yem üretiminde çayır ve mera alanları ile yem bitkilerinden elde edilen kaliteli kaba yemlerin yanı sıra tahıl üretiminin ikincil ürünleri olan sap-saman ve anızdan sağlanacak üretim de dikkate alınmıştır. Hesaplamalarda çayır alanları ve yem bitkilerinden elde edilen kuru ot ve samanın tümünün, meralardan sağlandığı tahmin edilen kuru otun yarısının tüketildiği (Gökkuş 2019), anızların da %30’unun otlandığı (Deniz ve ark., 2010) kabul edilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Kaba Yem Üretimi

Ham selüloz içerikleri %18’den yüksek, buna karşılık protein ve enerji seviyeleri çoğu kesif yemden düşük olan bitkisel kökenli yemler kaba yemler olarak adlandırılmaktadır (Kutlu ve ark., 2005). Kaba yemleri; çayır-meralar ve çalılı alanlardan elde edilenler, yem bitkisi olarak üretilenler, tahıl samanı gibi bitki artıkları ve anız olarak sıralamak mümkündür. Otsu ve çalılı meralar ile anızlardan çoğu kez hayvanlar otlatılarak yararlanırken, çayır otları, üretilen yem bitkileri ve samanlar ise üreticiler tarafından hayvanların tüketimine sunulur.

Çayır ve meraların ot üretimi: Balıkesir ilinin toplam alanı (göller dahil) 1.447.300 ha olup, bunun %44,9’unu ormanlar, %27,0’ını tarım arazileri, %5,7’sini ise çayır ve mera alanları oluşturmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Tahılların saman verimini tahminde kullanılan hasat indeksi ve samana dönüşüm katsayısı
Table 1. Harvest and feeds/total vegetative biomass index used to estimation straw yield of cereals

Tahıllar	Hasat indeksi (Hİ)	Samana dönüşüm katsayısı (SDK)	Tarlada kalan sap oranı (TKS)	Anızdan yararlanma oranı
Buğday	0,30	0,70	0,30	
Arpa	0,35	0,75	0,25	
Çavdar	0,25	0,70	0,30	0,30
Yulaf	0,30	0,75	0,25	
Tritikale	0,30	0,70	0,30	

Çizelge 2. Balıkesir ili arazilerinin kullanım şekillerine göre dağılımı

Table 2. Land use in Balıkesir province

Arazinin kullanım amacı	Alanı (ha)	Toplam alana oranı (%)
Tarım alanları	391.141	27,0
Çayır ve meralar	82.482	5,7
Orman alanları	649.115	44,9
Tarım dışı alanlar	324.562	22,4
Toplam	1.447.300	100,0

Kaynak: Anonim (2023b), TÜİK (2023b)

Çizelge 3. Balıkesir ilinde çayır-mera alanlarının ilçelere göre dağılımı ve kuru ot üretimleri

Table 3. Distribution of meadows and pastures and hay production by districts in Balıkesir province

İlçeler	Çayır-mera alanı (da)	Payı (%)	Faydalı ot (kg/da)	Üretim (ton)
Altıeylül	132.200	16,0	100	13.220
Ayvalık	15.320	1,9	50	766
Balya	37.370	4,5	70	2.616
Bandırma	62.570	7,6	90	5.631
Bigadiç	89.270	10,8	70	6.249
Burhaniye	4.050	0,5	50	203
Dursunbey	61.600	7,5	50	3.080
Edremit	1.900	0,2	50	95
Erdek	8.060	1,0	40	322
Gömeç	2.500	0,3	40	100
Gönen	77.260	9,4	100	7.726
Havran	11.510	1,4	40	460
İvrindi	28.490	3,5	80	2.279
Karesi	90.970	11,0	100	9.097
Kepsut	54.870	6,7	80	4.390
Manyas	40.780	4,9	100	4.078
Marmara	3.570	0,4	50	179
Savaştepe	13.810	1,7	70	967
Sındırgı	57.150	6,9	70	4.001
Susurluk	31.560	3,8	90	2.840
Toplam	824.810	100,0		68.298

Kaynak: Anonim (2023b); Gökkuş (2022a)

İldeki 82.482 ha olan çayır-mera alanının (Anonim, 2023b) toplamdaki payı Türkiye'deki pek çok bölge ve ilden oldukça farklıdır. Örneğin, Türkiye'deki mera alanlarının %38,9'u Doğu Anadolu, %3,9'u Marmara Bölgesinde (Altın ve ark., 2011) bulunurken, %0,6'sı Balıkesir ilinde (Anonim, 2023b) bulunmaktadır. Bu durum Balıkesir'deki mera alanlarının Türkiye geneline göre ne kadar farklı olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Balıkesir'deki çayır-mera alanlarının ilçelere göre dağılımı ve kuru ot üretimleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çayır-mera alanlarının toplam yüz ölçümde payının en yüksek olduğu ilçe %16 ile Altıeylül'dür. Bunu Karesi (%11,0), Bigadiç (%10,8) ve Gönen (%9,4) ilçeleri izlemektedir. Buna karşılık Marmara adası ile kıyı ilçeleri olan Burhaniye, Edremit ve Gömeç'te çayır-mera alanları oldukça kısıtlıdır. Bu alanlarının faydalı ot miktarları ilçelere göre 40-100 kg/da arasında değişmekte (Gökkuş, 2022a) olup, ilin toplam kuru ot üretimi 68.298 ton olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Uzun yıllar bilinçsiz bir şekilde sürdürülen zamansız ve ağır otlatmalar (Gökkuş, 2020), ildeki meraların verim güçlerini kaybetmesine ve otlatmaya karşı dirençli olan istilacı türlerin yerleşmelerine imkân sağlamıştır. Doğal ekosistemleri kolayca istila eden bu türler, meraların floristik yapısını değiştirerek kalitelerinin düşmesine ve tür zenginliğinin azalmasına sebep olmuştur.

İlde sanayi ve turizm sektörlerinin gelişmesinden dolayı mera alanlarındaki daralmanın yanı sıra, meraların ot verimi ve kalitesinin de düşmesi, hayvansal üretime olan katkısını azaltmıştır. Bu durum meraya dayalı hayvan yetiştiriciliğini geriletirken entansif hayvancılığı yaygın hale getirmiştir (Yıldırım & Hazar Kalonya, 2021). Nitekim yapılan bir çalışmada 10 baş ve daha az ineği olan işletmelerden meradan yaralananların oranı %10,3 bulunmuştur (Mat & Cevger, 2020).

Çalılı meraların üretimi: Fundalıklar, makilikler, çalılı meralar keçi ve kısmen de koyun yetiştiriciliğinin önemli kaba yem kaynakları arasındadır. Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde, otsu türlerin sararıp besin değerlerinin düştüğü yaz aylarında ve büyümenin durduğu kış dönemlerinde otlanan çalı türleri önemli bir yem kaynağı oluşturmaktadır (Dökülgen & Temel, 2015; Gökkuş, 2018). Bozuk (veya boşluklu kapalı) orman olarak nitelenen bu alanlar, ağaçların tepe çatılarının %10'dan az oranda alanı örttüğü ormanlardır (OGM, 2021). Yani bu alanların %90'ında ağaç değil, çalı ve otsu türler bulunmaktadır. Bu tür bitki örtülerinin dünyada "çalılı mera" olarak kabul edildiğini belirten Gökkuş (2019), 2012 yılında bu alanların 11,5 milyon ha olduğunu bildirmiş ve söz konusu alanlarda üretilen ve hayvanların yararlanabileceği toplam yem miktarını da 11,3 milyon ton olarak tahmin etmiştir. Ancak OGM (2021) tarafından

yayınlanan verilere göre 2020 yılında bozuk orman (çalılı mera) alanları 9,7 milyon hektara gerilemiştir.

Balıkesir'in arazi varlığı içerisinde 649.115 ha (%44,9) ile orman ve fundalıklar ilk sırayı almakta, bu alanın yaklaşık 240.975 ha'nını çalılı meralar oluşturmaktadır (Anonim, 2023c). Çalılı meraların %16,1'i Dursunbey ilçesinde bulunmakta, bu ilçeyi İvrindi (%10,3), Balya (%9,0), Bigadiç (%8,9) ve Sındırgı (%8,0) izlemektedir. Buna karşılık Marmara ve Ege Denizi'ne kıyısı bulunan ilçelerde çalılı mera alanları oldukça sınırlıdır. Bu meraların otlanabilir yem miktarı 80-120 kg/da arasında değişmekte (Gökkuş, 2022a) olup, toplam yem üretimleri 251.757 ton olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Yem bitkileri üretimi: Yem bitkileri üretimi işletmelerin kaba yem ihtiyacının karşılanmasında çayır ve meralardan daha güvenli ve sürdürülebilir bir seçenektir. Özellikle süt sığırları ile entansif küçükbaş yetiştiricilerinin önemli bir kısmı ya hayvanlarını meraya çıkaracak imkânlara sahip değildirler veya böyle bir uygulamayı tercih etmemektedirler. Zira meraların kuru ot verimi ve büyüme süresine bağlı olarak entansif ruminant

işletmeleri kaba yem ihtiyaçlarının büyük bir bölümünü ancak yem bitkileri ve/veya saman başta olmak üzere bitkisel üretimin yan ürünleriyle karşılayabilmektedirler. Özellikle kaliteli kaba yem kullanma çabasında olan entansif süt sığırcılığı işletmeleri ihtiyaçlarını kaba yem üreterek ve/veya satın alarak karşılama yoluna gitmektedirler. Yetiştiricilerin kaba ve kesif yem üretimini kendi işletmelerinde yapmaları süt maliyetini düşürmede önemli rol oynamaktadır. Bu sebeple Balıkesir'deki süt sığırcılığı işletmeleri kullandıkları kaba yem ortalama %68,3'ünü kendileri üretmektedirler (Mat & Cevger, 2020). Bu oran Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay gibi illerde %30,7'ye kadar düşmektedir (Özer & İkikat Tümer, 2021).

Balıkesir'de nadas alanları hariç tarla alanlarının %37,1'inde (94.511 ha) yem bitkisi ekilmiştir. Bu oran %15,4 olan Türkiye ortalamasının (TÜİK, 2023b) oldukça üzerindedir. İlde 2010-2021 yılları arasında tarla alanları içerisinde yem bitkileri ekilen alanın oranı %14,3'ten %37,1'e yükselmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Balıkesir ilinde çalılı meraların dağılımı ve yem üretimleri

Table 4. Distribution of shrublands and forage production in Balıkesir province

İlçeler	Çalılı meralar (da)	Payı (%)	Otlanabilir yem (kg/da)	Yem üretimi (ton/yıl)
Altıeylül	16.883	7,0	120	20.260
Ayvalık	3.681	1,5	100	3.681
Balya	21.758	9,0	100	21.758
Bandırma	2.894	1,2	120	3.473
Bigadiç	21.344	8,9	100	21.344
Burhaniye	4.679	1,9	100	4.679
Dursunbey	38.908	16,1	100	38.908
Edremit	3.447	1,4	100	3.447
Erdek	3.147	1,3	100	3.147
Gömeç	1.585	0,7	100	1.585
Gönen	12.605	5,2	120	15.126
Havran	9.276	3,8	100	9.276
İvrindi	24.850	10,3	100	24.850
Karesi	11.793	4,9	120	14.152
Kepsut	14.653	6,1	100	14.653
Manyas	8.843	3,7	120	10.612
Marmara	4.211	1,7	80	3.369
Savaştepe	12.010	5,0	100	12.010
Sındırgı	19.303	8,0	100	19.303
Susurluk	5.105	2,1	120	6.126
Toplam	240.975	100,0		251.757

Kaynak: Anonim (2023c); Gökkuş (2022b)

Çizelge 5. Balıkesir ilinde yem bitkileri ekim alanları

Table 5. Forage crops area in Balıkesir province

Yıllar	Yem bitkileri ekim alanları (ha)								Tarla alanı (ha)
	Fiğ	Yonca	SM	Yulaf	Buğday	İÇ	Diğer	Toplam	
2010	15.961	2.814	19.392	-	-	-	669	38.836	271.242
2015	11.446	3.882	27.049	19.979	11.820	70	5.120	79.366	269.129
2021	5.658	5.945	34.361	28.408	6.102	6.180	7.858	94.511	254.542
YDH*	-9,0	7,0	5,3	6,0	-10,4	110,8	25,1	8,4	-0,6
	Tarla alanı içerisindeki payı (%)								
2010	5,9	1,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,3	14,3	100,0
2015	4,3	1,4	10,1	7,4	4,4	0,0	1,9	29,5	100,0
2021	2,2	2,3	13,5	11,2	2,4	2,4	3,1	37,1	100,0

SM: Silajlık mısır; İÇ: İtalyan çimi; * YDH: 2010-2021 (yulaf, buğday ve İtalyan çiminde 2015-2021) arası yıllık ortalama değişim oranı (%) Kaynak: TÜİK (2023b)

Çizelge 6. Balıkesir ilinde yem bitkilerinden üretilen yeşil ve kuru ot miktarları

Table 6. Total green forage and hay production in Balıkesir province

Yıllar	Fiğ	Yonca	Silajlık mısır	Yulaf	Buğday	İtalyan çimi	Diğerleri	Toplam
	Yeşil ot üretimi (ton)							
2010	107.649	42.708	864.351	0	0	0	9.422	1.024.130
2015	69.961	68.048	1.239.092	146.678	58.500	403	57.343	1.640.025
2021	118.608	260.775	1.795.638	612.373	132.035	181.262	179.573	3.280.264
YDH*	0,9	17,9	6,9	26,9	14,5	176,8	30,7	11,2
Kuru ot üretimi (ton)**								
2010	26.912	10.677	285.236	0	0	0	2.356	325.181
2015	17.490	17.012	408.900	36.670	14.625	101	14.336	509.134
2021	29.652	65.194	592.561	153.093	33.009	45.316	44.893	963.717
Toplam kuru ot üretimindeki payı (%)								
2010	8,3	3,3	87,7	-	-	-	0,7	
2015	3,4	3,3	80,3	7,2	2,9	0,0	2,8	
2021	3,1	6,8	61,5	15,9	3,4	4,7	4,7	

* YDH: 2010-2021 arası yıllık değişim hızı, % (yulaf, buğday ve İtalyan çiminde 2015-2021 arası), ** Kuru otun hesaplanmasında yeşil otlar için 0,25, silajlık mısır için 0,33 katsayısı kullanılmıştır. Kaynak: TÜİK (2023b)

Çizelge 7. Balıkesir ilinde yem bitkileri ekim alanları ve üretimlerinin ilçelere göre dağılımı

Table 7. Distribution of forage crops areas and production by districts in Balıkesir Province

İlçeler	Ekim alanı		Kuru ot üretimi	
	ha	Payı (%)	ton	Payı (%)
Altıeylül	14.666	15,5	175.403	18,0
Ayvalık	2.199	2,3	27.658	2,8
Balya	4.530	4,8	32.039	3,5
Bandırma	2.702	2,9	30.496	3,1
Bigadiç	4.821	5,1	62.883	6,4
Burhaniye	1.003	1,1	13.663	1,3
Dursunbey	3.724	3,9	23.713	2,6
Edremit	454	0,5	7.820	0,7
Erdek	159	0,2	530	0,1
Gömeç	403	0,4	6.258	0,6
Gönen	8.211	8,7	72.016	7,7
Havran	137	0,2	1.937	0,2
İvrindi	6.177	6,5	52.883	5,6
Karesi	8.674	9,2	83.301	8,7
Kepsut	7.815	8,3	73.479	7,9
Manyas	8.788	9,3	100.451	10,2
Marmara	84	0,1	879	0,1
Savaştepe	6.281	6,7	52.669	5,5
Sındırgı	6.384	6,8	51.745	5,4
Susurluk	7.303	7,7	93.896	9,5
Toplam	94.511	100,0	963.717	100,0

Kaynak: TÜİK (2023b)

Balıkesir’de 2010 yılında 325.181 ton olan kuru ot (ve silaj) üretimi yaklaşık üç kat artarak 2021 yılında 963.717 tona ulaşmıştır. Gerek ekim alanı gerekse üretim miktarı bakımından önde gelen yem bitkileri silajlık mısır, yulaf ve yoncadır. Bu üç bitkinin toplam kuru ot üretimi içerisindeki payı %84,1 olmuştur (Çizelge 6). Bu süreçte kaba yem üretimini miktar ve kalite bakımından iyileştirmek için, daha iyi kütle verimi ve besin kalitesine sahip yem bitkileri sisteme dahil edilmiş ve ot üretimi amaçlı yulaf ve buğday ile İtalyan çimi ekim alanı ve üretimi de hızla artmıştır.

Yem bitkileri üretimi Altıeylül (%18,0), Manyas (%10,2) ve Susurluk (%9,5) ilçelerinde yoğunlaşmıştır. Buna karşılık kıyı kesimlerde yer alan 5 ilçenin (Edremit, Gömeç, Havran, Marmara ve Erdek) her birinin yem bitkileri üretimindeki payları %1’in altındadır (Çizelge 7).

Balıkesir Türkiye’deki toplam yem bitkileri üretimi bakımından Konya ve İzmir’in ardından üçüncü sırada olup, yulaf otu üretiminde birinci, silajlık mısır üretiminde ise üçüncü sıradadır (TÜİK, 2023b). Bu değerler Balıkesir’de süt sığırcılığı başta olmak üzere entansif yetiştiriciliğin yaygınlaştığını, dolayısıyla kaba yem üretiminin silajlık mısır ve yulaf otu ağırlıklı yapıldığını göstermektedir. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısındaki artışın yanı sıra özellikle kültür ve melez sığırların fazla oluşu, kaliteli kaba ve kesif yem ihtiyacını daha da artırmıştır. Bu nedenle son yıllarda silajlık mısır, yulaf otu ve yonca üretiminin hızlı bir şekilde artması (Çizelge 6), bu değişimin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Yüksek verimli süt ineklerinin en yüksek üretkenliği ve kârlılığı öncelikle besleme yönetimine bağlıdır. Beslemede önemli bir yönetim hedefi, enerji alımını en üst düzeye

çıkarmaktır. Mısır silajı, yüksek enerji içeriği ve tüketim seviyesine sahip olmasından dolayı entansif yetiştirilen ruminant (özellikle süt inekleri) rasyonlarının vazgeçilmez bileşenidir (Fernandez ve ark., 2004; Malekkhahi ve ark., 2023). Doğal mera alanlarının hayvanların besin maddeleri ihtiyacını gerek nitelik gerekse nicelik olarak karşılayamadığı durumlarda yulaf, buğday ve İtalyan çimi otu da hayvan beslemede iyi bir seçenek oluşturmaktadır.

Saman üretimi: Tahıl samanları tane harmanından geriye kalan sap, kavuz ve yaprak artıkları olup, ayrıca %0,1-0,2 oranında elek altı tane içerebilmektedir (Staniforth, 1979). Anız yüksekliği bitkinin alt kısımlarının, özellikle saplarının, üst kısımlardaki dokulara göre daha düşük sindirilebilirliğe sahip olmalarından dolayı saman kalitesini etkilemektedir. Örneğin 20 cm'de hasat edilen arpa, dipten hasat edilen arpadan daha yüksek besleme değerine sahip saman üretmektedir. Ancak, anızın yüksek olması toplam saman verimini düşürmektedir (McCartney ve ark., 2006). Saman verimi ayrıca ürün verimine, çeşide, tarımsal uygulamalara, bölgeye ve iklim şartlarına göre değişmektedir. Hasat edilen saman verimi, tarladan toplama sırasındaki teknik ve çevre şartları sebebiyle toplam üretilen saman veriminden daha düşük olmaktadır (Scarlat ve ark., 2019). Tahıl samanının besleme değeri ve lezzetinin düşük olması, verimli kullanımını kısıtlamaktadır. Rumen yıkımının ve sindirilebilirliğin çok düşük olması, samanın süt sığırlarında yem kaynağı olarak kullanımının önündeki en önemli kısıtlardan birisidir (Wang ve ark., 2022).

Balıkesir'de 2010 yılında 171.942 ha olan tahıl ekim alanı 2021 yılında 128.313 ha'a gerilemiştir. Toplam tahıl ekim alanı içerisinde buğdayın payı %78,4, arpanın payı %13,0, çavdarın payı ise %5,6 olarak gerçekleşmiştir.

Ekim alanlarındaki azalmaya bağlı olarak üretilen saman miktarı da düşmüş, 2010 yılında 719.439 ton olan toplam saman üretimi 2021 yılında 652.159 tona inmiştir. Toplam saman üretiminin %77,6'sı buğday, %11,2'si ise arpadan gelmiştir (Çizelge 8).

Anızlardan sağlanan yem: Anız, tarlalarda hasat ve harman sonrasında toprak yüzeyinde kalan kök, sap, yaprak ve bitki parçası gibi atıkların tümünün ortak adı olup, yaz mevsiminde otlayan hayvanlara önemli seviyede yem sağlamaktadır. Tahıl ekim alanlarından elde edilen saman konusunda çeşitli tahminler bulunmasına rağmen, hayvanların anızlardan ne ölçüde yararlandıklarına ilişkin çok az çalışma vardır. Şanlıurfa'da yapılan bir araştırmada (Deniz ve ark., 2010), buğdayda ortalama boy 100 cm ve bırakılan anız yüksekliği 20 cm olduğunda, tüm sap ağırlığının %34'ünün tarlada kaldığı ve anızın da %30'unun hayvanlar tarafından otlandığı bildirilmiştir. Bu durum dikkate alınarak 2021 yılında ilin tahıl ekim alanlarında kalan anız miktarı 270.767 ton olarak hesaplanmış, bunun 81.231 tonunun hayvanlar tarafından otlanarak tüketildiği tahmin edilmiştir (Çizelge 9).

Toplam kaba yem üretimi: Balıkesir'de 2021 yılında üretildiği tahmin edilen 1.821.514 ton kuru kaba yemin %52,9'u yem bitkileri üretiminden, %29,6'sı saman ve anızlardan, %13,8'i çalılı meralardan ve %3,7'si doğal mera ve çayırlardan sağlanmıştır (Çizelge 10).

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığı

Balıkesir'in 2010-2021 döneminde büyükbaş (sığır ve manda) ve küçükbaş hayvan (koyun ve keçi) varlığı, bunların yıllık ortalama değişim hızları ile HB cinsinden değerleri Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 8. Balıkesir ilinde yıllara göre tahıl ekim alanları ve üretilen saman miktarı

Table 8. Cereal acreage and amount of produced straw in Balıkesir province

Yıllar	Buğday	Arpa	Çavdar	Yulaf	Tritikale	Toplam
	Ekim alanı (ha)					
2010	132.704	18.056	12.034	6.077	3.073	171.944
2015	117.376	15.180	10.247	4.308	1.152	148.263
2021	100.597	16.649	7.202	3.524	341	128.313
YDH*	-2,5	-0,7	-4,6	-4,8	-18,1	-2,6
Saman üretimi (ton)						
2010	547.663	59.467	67.402	27.795	17.112	719.439
2015	460.139	56.907	66.856	19.994	4.591	608.487
2021	505.995	73.179	52.718	18.447	1.820	652.159
YDH*	-0,7	1,9	-2,2	-3,7	-18,4	-0,9
Toplam saman üretimindeki payı (%)						
2010	76,1	8,3	9,4	3,9	2,4	100,0
2015	75,6	9,4	11,0	3,3	0,8	100,0
2021	77,6	11,2	8,1	2,8	0,3	100,0

* YDH: 2010-2021 arası yıllık değişim hızı, %; Kaynak: TÜİK (2023b)

Çizelge 9. Balıkesir ilinde otlatılarak yararlanılabilecek anız miktarı

Table 9. The amount of stubble that can be used by grazing in Balıkesir province

Yıllar	Buğday	Arpa	Çavdar	Yulaf	Tritikale	Toplam
	Yararlanılabilen anız üretimi (ton)					
2010	70.414	5.947	8.666	2.780	2.200	90.006
2015	59.161	5.691	8.596	1.999	590	76.037
2021	65.057	7.318	6.778	1.845	234	81.231
YDH*	-0,7	1,9	-2,2	-3,7	-18,4	-0,9

* YDH: 2010-2021 arası yıllık değişim hızı, %; Kaynak: TÜİK (2023b)

Çizelge 10. Balıkesir ilinde toplam kaba yem üretimi
Table 10. Total roughage production in Balıkesir Province

Yıllar	Çeşitli kaynaklardan elde edilen kaba yem üretimi (ton)					
	Yem bitkileri	Çayır ve meralar*	Çalılı meralar*	Saman	Anız	Toplam
2010	325.181	68.298	251.757	503.607	90.006	1.238.849
2015	509.134	68.298	251.757	425.941	76.037	1.331.167
2021	963.717	68.298	251.757	456.511	81.231	1.821.514

*Çayır-mera ve çalılı meraların birim alan başına verimlerinin 2010 yılından sonra değişmediği kabul edilmiştir.

Çizelge 11. Balıkesir ilinin yıllara göre hayvan varlığı
Table 11. Animal presence of Balıkesir Province by years

Yıllar	Hayvan varlığı (baş)							
	Sığır		Manda		Koyun		Keçi	
2010	493.058		2.015		630.302		160.963	
2015	523.022		3.622		792.896		207.334	
2021	544.579		5.475		1.495.379		189.650	
YDH*, %	0,9		9,5		8,2		1,5	
İndeks**	110,4		271,7		237,2		117,8	
	Hayvan birimi (HB) eşdeğerleri							
	HB	%	HB	%	HB	%	HB	%
2010	361.783	83,2	1.557	0,4	59.582	13,7	12.168	2,8
2015	388.660	80,9	2.806	0,6	73.334	15,3	15.545	3,2
2021	398.288	72,5	4.236	0,8	132.472	24,1	14.435	2,6
İndeks**	110,1		272,1		222,3		118,6	

* YDH: 2010 yılından 2021 yılına yıllık değişim hızı, ** İndeks: 2010 yılı hayvan varlığı 100 kabul edildiğinde 2021 yılı hayvan varlığı; Kaynak: Altın ve ark. (2021); TÜİK (2023a)

Bu dönemde yıllık ortalama artış hızı mandada %9,5, koyunda %8,2, kıl keçide %1,5, sığırdaki ise %0,9 olmuştur. Toplam HB varlığında sığırın payı 2010 yılında %83,2 iken 2021 yılında %72,5'e düşmüş, koyunun payı ise %13,7'den %24,1'e yükselmiştir. Buna karşılık manda ve keçide önemli bir değişiklik olmamıştır. Balıkesir büyükbaş hayvan varlığı bakımından Türkiye'de yedinci, kültür ırkı sığır varlığında ise 404.676 baş ile Konya (740.180 baş) ve İzmir'in (652.173 baş) ardından üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca küçükbaş hayvan varlığında da yedinci, Merinos ırkı koyun varlığında ise 505.749 baş ile Ankara (875.177 baş) ve Eskişehir'in (860.073 baş) ardından üçüncü sırada bulunmaktadır (TÜİK, 2023a).

Balıkesir'de büyükbaş hayvan varlığı Altıeylül (%16,9), Bigadiç (%13,7) ve İvrindi (%9,0); küçükbaş hayvan varlığı ise Altıeylül (%13,9), Karesi (%12,5) ve İvrindi (%10,4) ilçelerinde yoğunlaşmıştır. Mandaların büyük çoğunluğu (%75,6) Altıeylül ilçesinde bulunmaktadır. Marmara Adası ile denize kıyısı olan Erdek ve Gömeç ilçelerinde büyükbaş ve küçükbaş hayvan mevcudu oldukça düşüktür (Çizelge 12).

Kaba Yem Yeterliliği

Balıkesir'de üretilen toplam kaba yem 1,8 milyon ton olup (Çizelge 10), bu miktar HB'ne bölünerek elde edilen HB başına kaba yem üretimi değerleri Çizelge 13'te verilmiştir. Buna göre 2010 yılında HB başına yıllık 2.847 kg olan kaba yem üretimi 2021 yılında %16,4 artarak 3.315 kg'a, HB başına günlük kaba yem üretimi ise 7,8 kg'dan 9,1 kg'a yükselmiştir. Bir hayvanın günlük kuru ot ihtiyacının canlı ağırlığının %2,5'i kadar olduğu esas alınrsa, 2021 yılında HB başına günlük kaba yem açığı 3,4 kg olmaktadır.

Balıkesir'de 2010 yılında kaliteli kaba yem ihtiyacının 1.985.098 ton olmasına karşılık üretim 645.236 tonu

kaliteli kaba yem olmak üzere 1.238.849 ton olarak gerçekleşmiş ve 746.249 ton kaba yem açığı meydana gelmiştir. Kaliteli kaba yem üretimi toplam kaliteli kaba yem ihtiyacının ancak %32,5'ini karşılayabilmiştir. Hayvan birimi cinsinden toplam hayvan varlığının 2010-2021 döneminde %26,3 oranında artmasına karşılık, yem bitkilerinin toplam kuru ot üretimi %196,4 oranında artmıştır (Şekil 1). Bu nedenle 2021 yılında kaliteli kaba yem üretiminin toplam kaba yem ihtiyacını karşılama oranı %51,2'ye yükselmiştir (Çizelge 14).

Saman ve anız gibi besleme değeri düşük kaba yemlerin de dikkate alınması halinde 2021 yılında toplam kaba yem üretiminin hayvanların ihtiyaçlarını karşılama oranı %72,7'ye yükselmektedir. Bu oranın yem kaynaklarının büyüklük ve verimliliği ile bu kaynaklardan yararlanan hayvan mevcuduna bağlı olması sebebiyle il seviyesinde yapılan çalışmalarda çok farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Üretilen kaba yemlerin ihtiyacı karşılama oranı Bitlis'te %25,4 (Bıçakçı & Açıkbaş, 2018), Muş'ta %53,3 (Hanoğlu Oral, 2022), Iğdır'da %64,7 (Temel & Şahin, 2011), Siirt'te %41,0 (Turan ve ark., 2015), Kahramanmaraş'ta %36,2 (Uslu ve ark., 2020) ve Kırşehir'de %11,6 (Yavuz ve ark., 2020) olarak tahmin edilmiştir.

Balıkesir'de yem bitkilerine tahsis edilen arazi miktarı diğer bitkilere ayrılan alanları azaltılmaktadır. Buna rağmen çiftlik hayvanlarının besin ve enerji ihtiyaçlarını yeterince karşılayabilecek düzeyde kaba yem üretilmemektedir. Özellikle nitelikli kaba yemlerdeki açık daha fazladır. Bu durum Balıkesir'in İstanbul ve Bursa gibi büyük illere yakınlığı sebebiyle hayvansal ürünlerin pazarlanmasında sorun yaşanmaması ve buna bağlı olarak hayvancılığın gelişmesi ve sonuçta yem ihtiyacının da artmasından ileri gelmektedir. Hayvancılık işletmelerinin önemli bir bölümü de hayvanlarına verdikleri sap-samanı artırmak veya daha

küçük işletmeler anızda otlatmak durumunda kalmaktadırlar. Saman tek başına hayvan besleme için yeterli değildir. Ham selüloz içeriğinin yüksek olmasından dolayı zayıf sindirilebilirliğin yanı sıra, düşük enerji değeri ve ham protein içeriği verimli hayvanların rasyonunda kullanımını sınırlamaktadır. Bu nedenle uygun şekilde takviye edilmesi halinde besin maddesi ihtiyacı görece düşük olan hayvanların rasyonlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Flachowsky ve ark., 1999; López ve ark., 2005).

Kaba yem üretimindeki eksiklik ve meraların yeterince kullanılmaması ve/veya yetersizliği, ildeki sığır

yetiştiriciliğinin genelde kesif yeme dayalı olarak yürütülmesine sebep olmaktadır. Özellikle yüksek verimli süt sığırı ve besi işletmelerinde rasyonların kesif yem oranı genellikle önerilenin üzerindedir. Oysa yem masraflarının en aza indirilmesi ve verimliliğin artırılabilmesi için rasyondaki kaba/kesif yem oranları dengeli olmalıdır. Örneğin yüksek verimli süt sığırlarının günlük kuru madde tüketiminin yaklaşık %45-55'inin kaba yemlerden sağlanması önerilir (Özen, 1999). Kesif yem oranının artması bazen maliyeti düşürse bile, hayvan sağlığı açısından kaba yem oranının belirli değerlerin altına inmemesi gerekmektedir.

Çizelge 12. Balıkesir ilinde 2021’de büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığının ilçelere göre dağılımı

Table 12. Cattle and small ruminant numbers in districts of Balıkesir province in 2021

İlçeler	Büyükbaş				Küçükbaş			
	Sığır	Manda	Toplam	Payı (%)	Koyun	Keçi	Toplam	Payı (%)
Altıeylül	88.778	4.138	92.916	16,9	220.775	14.014	234.789	13,9
Ayvalık	6.784	282	7.066	1,3	33.067	5.324	38.391	2,3
Balya	26.323	0	26.323	4,8	82.519	4.300	86.819	5,2
Bandırma	15.508	115	15.623	2,8	32.401	4.858	37.259	2,2
Bigadiç	75.039	38	75.077	13,7	72.650	6.850	79.500	4,7
Burhaniye	13.187	130	13.317	2,4	36.349	9.323	45.672	2,7
Dursunbey	25.673	77	25.750	4,7	75.220	14.990	90.210	5,4
Edremit	7.575	10	7.585	1,4	21.957	3.110	25.067	1,5
Erdek	4.292	0	4.292	0,8	4.580	4.810	9.390	0,6
Gömeç	1.982	0	1.982	0,4	13.557	2.522	16.079	1,0
Gönen	43.378	386	43.764	8,0	144.320	14.940	159.260	9,5
Havran	16.945	0	16.945	3,1	18.716	4.935	23.651	1,4
İvrindi	49.670	0	49.670	9,0	167.394	7.855	175.249	10,4
Karesi	43.894	0	43.894	8,0	199.994	10.395	210.389	12,5
Kepsut	27.809	0	27.809	5,1	66.720	9.385	76.105	4,5
Manyas	21.115	0	21.115	3,8	59.415	2.925	62.340	3,7
Marmara	971	0	971	0,2	7.427	6.507	13.934	0,8
Savaştepe	15.072	0	15.072	2,7	36.079	2.355	38.434	2,3
Sındırgı	29.329	13	29.342	5,3	103.438	42.151	145.589	8,6
Susurluk	31.255	286	31.541	5,7	98.801	18.101	116.902	6,9
Toplam	544.579	5.475	550.054	100,0	1.495.379	189.650	1.685.029	100,0

Kaynak: TÜİK (2023a)

Çizelge 13. Balıkesir ilinde HB başına çeşitli kaynaklardan sağlanan kaba yem üretimi

Table 13. Total roughage production, and roughage per animal units of Balıkesir province

Yıllar	Yem bitkileri	Çayır ve meralar	Çalılı meralar	Saman	Anız	Toplam
	HB başına kaba yem üretimi (kg yıl ⁻¹)					
2010	747,4	157,0	578,6	1.157,5	206,9	2.847
2015	1.059,9	142,2	524,1	886,7	158,3	2.771
2021	1.754,0	124,3	458,2	830,9	147,8	3.315
HB başına kaba yem üretimi (kg gün ⁻¹)						
2010	2,1	0,4	1,6	3,2	0,6	7,8
2015	2,9	0,4	1,4	2,4	0,4	7,6
2021	4,8	0,3	1,3	2,3	0,4	9,1
İndeks*	234,6	79,1	79,2	71,9	71,9	116,4

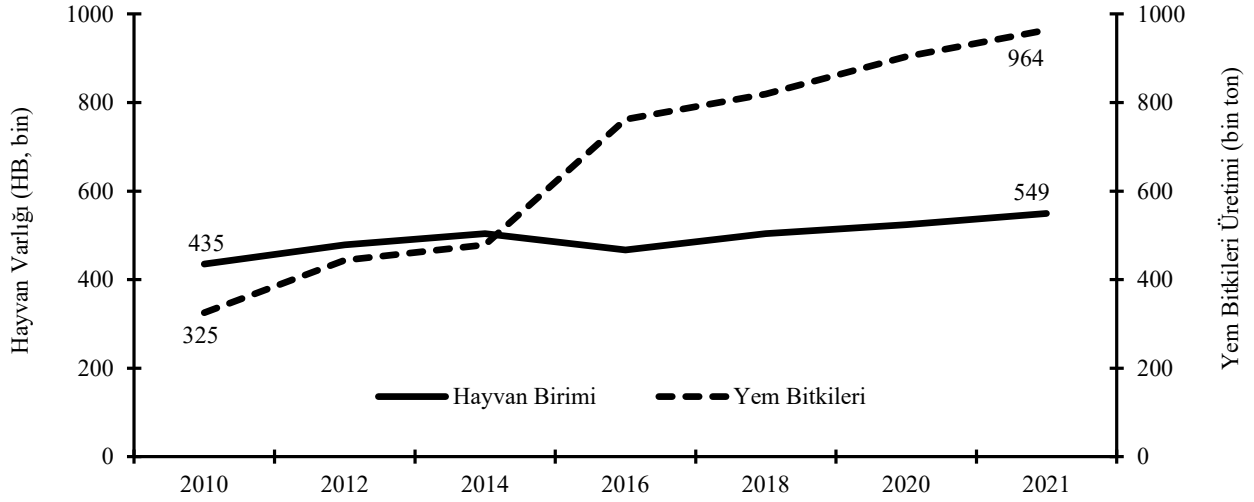
* 2010 yılı kaba yem üretimi 100 kabul edildiğinde 2021 yılı kaba yem üretimi; Kaynak: Tablo 10 ve 12’den yararlanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 14. Balıkesir ilinde toplam kaba yem üretiminin hayvan varlığının ihtiyaçlarını karşılama oranı

Table 14. The situation of meeting the needs of animal presence in total roughage production in Balıkesir Province

Yıllar	Toplam kaba yem ihtiyacı (ton)	Toplam kaba yem üretimi (ton)	Toplam kaba yem açığı (ton)	Kaliteli kaba yem üretimi (ton)	Kaliteli kaba yem açığı (ton)	Karşılama oranı (%)*
2010	1.985.098	1.238.849	746.249	645.236	1.339.862	32,5
2015	2.191.574	1.331.167	860.407	829.189	1.362.385	37,8
2021	2.506.784	1.821.514	685.270	1.283.772	1.223.012	51,2

* Kaliteli kaba yem üretiminin hayvanların ihtiyaçlarını karşılama oranı; Kaynak: Altın ve ark. (2011) ve Çizelge 10’dan yararlanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Balıkesir ilinde hayvan varlığı ve yem bitkileri üretimindeki değişim
Figure 1. Change in animal existence and forage crop production in Balıkesir province

Öneriler

Kaba yem (özellikle nitelikli yem) üretiminin artırılabilmesi için yapılabilecekler aşağıda sıralanmıştır.

- Çayır ve meralarda otlatmaya karşı dirençli olan istilacı türlerin yayılmasını önlemek ve mevcutları azaltmak veya yok etmek için uygun ıslah yöntemleri (mekanik, kimyasal, biyolojik vb.) uygulanmalıdır.
- Mevcut meraların korunabilmesi için Mera Kanunu'nun 14'üncü maddesinde tahsis amacı değişikliğini kolaylaştıran hükümler yürürlükten kaldırılarak söz konusu değişiklikler daha zor hale getirilmelidir.
- Orman sınırları içerisinde alınarak hayvan otlatılması yasaklanan çalılı alanlara mera statüsü kazandırılarak otlatılmalarına izin verilmelidir.
- Balıkesir ilinin ortalama yıllık yağış miktarı 550 mm'dir. Bu yağış kuşağında tarım alanları içerisindeki nadas alanlarının oranı (%2,5), Türkiye'deki oranın (%12,4) (TÜİK, 2023b) yaklaşık beşte biridir. Kaliteli kaba yem açığını kapatmak için bu alanların bir kısmı kuraklığa dayanıklı yem bitkileri yetiştirilerek değerlendirilmelidir.
- Sürdürülebilir tarım için ekim nöbeti sistemlerinde yem bezelyesi, fiğler ve mürdümük gibi baklagil yem bitkilerine daha fazla yer verilmelidir.
- Kışlık ara ürün olarak yem bitkileri üretimi teşvik edilmelidir.
- Uygun olan yerlerde meyve bahçelerinde ara ürün olarak çok yıllık çayır üçgülü, ak üçgül, domuz ayrığı ve kırmızı yumak, bir yıllık olarak da tek yıllık çim, yem bezelyesi ve fiğ türleri gibi yem bitkileri yetiştirilmelidir. Bu şekilde hem meyve bahçelerindeki yabancı ot sorunu azaltılacak, toprak verimliliği sürdürülebilecek, organik madde ve biyolojik çeşitlilik korunabilecek (Giacalone ve ark., 2021) hem de kaba yem üretilmiş olacaktır.
- Sap-saman gibi bitki artıkları üre, amonyak ve sodyum hidroksit (NaOH) gibi maddeler ilave edilerek (Coşkun, 2021) besin değerleri yükseltip hayvanlara verilmelidir.

Kaynaklar

- Acar, Z., Tan, M., Ayan, İ., Önal Aşçı, Ö., Mut, H., Başaran, U., Gülümser, E., Can, M., & Kaymak, G. (2020). Türkiye'de yem bitkileri tarımının durumu ve geliştirme olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri IX. Teknik Kongresi, 13-12 Ocak 2020, Ankara, Cilt: I, 529-554. ISBN-978-605-01-1321-1
- Açıkgöz, E. (2018). Türkiye'de Yem Bitkileri Araştırmalarında Gelecek Planlanması. Türkiye'de Tarım Ürünleri ve Yem Bitkileri Üretim Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları Çalıştayı, 9-10 Kasım 2018, Muş, 12-16.
- Alççek, A. (2021). Türkiye Kaba Yem Üretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. III International and XII National Animal Science Conference, 27-28 November 2021, Bursa, Türkiye, 117-125.
- Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2011). Çayır ve Mera Yöntemi, 1. Cilt (Genel İlkeler). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 376 s.
- Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2021). Çayır Mera Islahı (2. Baskı). Palme Yayıncılık, Ankara. ISBN-978-605-282-789-5
- Anonim. (2023a). Türkiye Yem İstatistikleri. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği. (Erişim: <https://www.yem.org.tr/Birligimiz/istatistikler> Erişim tarihi: 24 Kasım 2023)
- Anonim. (2023b). Balıkesir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim. (2023c). Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Bıçakçı, E., & Açıkbay, S. (2018). Bitlis İlindeki Kaba Yem Üretim Potansiyelinin Hayvan Varlığına Göre Yeterliliğinin Belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1): 180-185. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.364336>
- Coşkun, B. (2021). Hayvan beslemede hiç saman kullanmayalım mı? Türkiye Hayvancılığında Kaba Yem Sorunları ve Çözüm Yolları Çalıştayı, Türkiye, 109-128.
- Dai, J., Bean, B., Brown, B., Bruening, W., Edwards, J., Flowers, M., Karow, R., Lee, C., Morgan, G., Ottman, M., Ransom, J., & Ottman, M. (2016). Harvest Index and Straw Yield of Five Classes of Wheat. *Biomass & Bioenergy*, 85: 223-227. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.12.023>
- Deniz, İ., Tutuş, A., Ateş, S., & Okan O.T. (2010). Buğday Sapının Hasat İndeksi ve Soda-Oksijen-AQ Pişirmesi. III. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, 5: 2052-2060.

- Donald, C.M., & Hamblin, J. (1976). The Biological Yield and Harvest Index of Cereals as Agronomic and Plant Breeding Criteria. *Advances in Agronomy*, 28: 361-405. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60559-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60559-3)
- Dökülgen, H., & Temel, S. (2015). Yaprasını Döken Karaçalı (*Palirus spina-christi* Mill.) Türünde Yaprak ve Yaprak + Sürgünlerinin Mevsimsel Besin İçeriği Değişimi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 5(3): 57-65. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jist/issue/15545/385068>
- Fernandez, I., Martin, C., Champion, M., & Michalet-Doreau, B. (2004). Effect of Corn Hybrid and Chop Length of Whole-Plant Corn Silage on Digestion and Intake by Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 87(5): 1298-1309. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73279-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73279-8)
- Flachowsky, G., Kamra, D.N., & Zadrazil, F. (1999). Cereal Straws as Animal Feed-Possibilities and Limitations. *Journal of Applied Animal Research*, 16: 105-118. <https://doi.org/10.1080/09712119.1999.9706272>
- Giacalone, G., Peano, C., Isocrono, D. & Sottile, F. (2021). Are cover crops affecting the quality and sustainability of fruit production? *Agriculture*, 11(12): 1201.
- Gökkuş, A. (2018). Çalılı Alanların Önemi ve Meraya Kazandırılması. Türkiye'de Tarım Ürünleri ve Yem Bitkileri Üretim Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları Çalıştayı, 9-10 Kasım 2018, Muş, 38-54.
- Gökkuş, A. (2019). Organik Hayvancılığın Kaba Yem Kaynakları: Çayır-Mera ve Çalılı Alanlar. VI. Organik Tarım Sempozyumu, 15-17 Mayıs 2019, İzmir, 148-158.
- Gökkuş, A. (2020). A Review on The Factors Causing Deterioration of Rangelands in Türkiye. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 1(1): 28-34. <https://dergipark.org.tr/en/pub/turkjrf/issue/57216/774544>
- Gökkuş, A. (2022a). Balıkesir İli Çayır-Mera Alanlarında İlçelere Göre Faydalı Ot Miktarları konusunda 23 Aralık 2022 tarihli yazışma.
- Gökkuş, A. (2022b). Balıkesir İli Çalılı Meralarında İlçelere Otlanabilir Yem Miktarları konusunda 23 Aralık 2022 tarihli yazışma.
- Gökkuş, A., & Coşkun, E. (2023). Geleceğin Türkiye'sinde Doğal Çayır ve Meraların Önemi. *Acta Natura et Scientia*, 4(1): 58-67. <https://doi.org/10.29329/actanatsci.2023.353.06>
- Hanoğlu Oral, H., & Gökkuş, A. (2021). Evaluation of Total Roughage Production and its Sufficiency for Livestock in Türkiye. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(3): 2423-2433. <https://doi.org/10.21597/jist.899304>
- Hanoğlu Oral, H., Kuz, H.İ., Dayanıklı, C., Önalı, A.T., Alarşlan, E., & Duman, E. (2021a). Balıkesir İlinde Ekstansif Sığır Yetiştiriciliğinin Organik Üretim Modeline Dönüştürölme Olanakları. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(2), 492-504. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol5iss2pp492-504>
- Hanoğlu Oral, H., Kuz, H.İ., Dayanıklı, C., Önalı, A.T., Alarşlan, E., & Duman, E. (2021b). Ekstansif Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Organik Hayvancılığa Geçiş Olanakları: Balıkesir İli Örneđi, Türkiye. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 320-330. <https://doi.org/10.19159/tutad.996602>
- Hanoğlu Oral, H. (2022). Muş İlinde Kaba Yem Üretimi ve Yeterlilik Durumu. *Hayvansal Üretim*, 63(2): 67-76. <https://doi.org/10.29185/hayuretim.900005>
- HMB (Hazine ve Maliye Bakanlığı). (2023). Genel Bütçe İstatistikleri. Muhasebat Genel Müdürlüğü. (Erişim: <https://muhasebat.hmb.gov.tr/merkezi-yonetim-butce-istatistikleri> Erişim tarihi: 24 Kasım 2023)
- KB (Kalkınma Bakanlığı). (2014). Onuncu Kalkınma Planı Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara, 144 s.
- Kaya Kuyulu, Ç.Y. (2012). Avrupa Birliği'nde Süt Üretiminde Kota Uygulamalarının Gelişimi ve Sistemin Türkiye'ye Uyarlanması. *Veteriner Hekimler Derneđi Dergisi*, 83(1): 49-58.
- Kutlu, H.R., Görgülü, M., & Çelik, L. (2005). Genel Hayvan Besleme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Adana, 175 s. <https://www.ruminantbesleme.com/wp-content/uploads/2018/09/genel-hayvan-besleme.pdf>
- López, S., Davies, D.R., Giráldez, F.J., Dhanoa, M., Dijkstra, J., & France, J. (2005). Assessment of nutritive value of cereal and legume straws based on chemical composition and in vitro digestibility. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85: 1550-1557. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2136>
- Malekkhahi, M., Razzaghi, A., & Vyas, D. (2023). Replacement of Corn Silage with Shredded Beet Pulp and Dietary Starch Concentration: Effects on Performance, Milk Fat Output, and Body Reserves of Mid-Lactation Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 106(3): 1734 - 1745. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22415>
- Mat, B., & Cevger, Y. (2020). Balıkesir İlindeki Süt Sığırılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 36(4): 277-286. DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2020.309
- Matias, J., Cruz, V., Antonio, A., & González, D. (2019). Evaluation of Rice Straw Yield, Fibre Composition and Collection Under Mediterranean Conditions. *Acta Technologica Agricultrae*, 22: 43-47. <https://doi.org/10.2478/ata-2019-0008>
- McCartney, D.H., Block, H.C., Dubske, P.L., & Ohama, A.J. (2006). The Composition and Availability of Straw and Chaff from Small Grain Cereals for Beef Cattle in Western Canada. *Canadian Journal of Animal Science*, 86(4): 443-455. <https://doi.org/10.4141/A05-092>
- OGM (Orman Genel Müdürlüğü). (2021). Türkiye Orman Varlığı-2020. Ankara, 58 s. ISBN 978-605-7599-68-1
- Okcu, M. (2020). Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera Alanları, Hayvan Varlığı ve Yem Bitkileri Tarımının Mevcut Durumu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(3): 321-330. <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.708884>
- Özen, N. (1999). Süt Sığırlarının Beslenmesi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Notu. No: 3, Antalya.
- Özer, B., & İkkat Tümer, E. (2021). Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 36(2): 187-200. <https://doi.org/10.36846/CJAFS.2021.47>
- Özkan, U. (2020). Türkiye Yem Bitkileri Tarımına Karşılaştırmalı Genel Bakış ve Değerlendirme. *Türk Ziraat Mühendisliđi Araştırmaları Dergisi*, 1(1): 29-43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkager/issue/53651/690715>
- Scarlat, N., Fahl, F., Lugato, E., Monforti-Ferrario, F., & Dallemand, J. F. (2019). Integrated and Spatially Explicit Assessment of Sustainable Crop Residues Potential in Europe. *Biomass and Bioenergy*, 122: 257-269. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.01.021>
- Soylu, S. & Sade, B. (2003). Makarnalık Buđdaylarda (*Triticum durum* L.) Bitki Boyu, Hasat İndeksi ve Bunlara Etkili Faktörlerin Kombinasyon Yeteneđi ve Kalıtımı. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13 (1) 75-90.
- Staniforth, A. R. (1979). *Cereal straw*. Oxford University Press, Oxford, 175 pp. ISBN: 978-0-19-859466-6
- Tan, M. (2017). Muş Tarımında Yem Bitkilerinin Önemi ve Alternatif Yem Bitkileri. Muş Ovası Tarım ve Hayvancılık Çalıştayı, s. 97-110, 15-16 Mayıs, Muş.
- Temel, S., & Şahin, K. (2011). İğdir İlinde Yem Bitkilerinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1): 64-72. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yuyutbd/issue/21979/236003>
- Turan, N., Özyazıcı, M.A., & Tantekin, G.Y. (2015). Siirt İlinde Çayır Mera Alanlarından ve Yem Bitkilerinden Elde Edilen Kaba Yem Üretim Potansiyeli. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(1): 69-75. doi:10.19159/tutad.37366

- TÜİK. (2023a). Hayvancılık İstatistikleri. (Erişim: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101& locale=tr> Erişim tarihi: 24 Kasım 2023)
- TÜİK. (2023b). Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Erişim: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim tarihi: 24 Kasım 2023)
- Uslu, Ö.S., Kızılışımşek, M., & Balcı, F. (2020). Kaba Yem Üretimi ve İhtiyacı Yönünden Kahramanmaraş İlinin Genel Durumu. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2): 147-160. <https://dergipark.org.tr/en/pub/dufed/issue/57933/763830>
- Wang, B., Sun, H., Wang, D., Liu, H., & Liu, J. (2022). Constraints on the utilization of cereal straw in lactating dairy cows: A review from the perspective of systems biology. *Animal Nutrition*, 9: 240-248. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2022.01.002>
- Yavuz, T., Kır, H., & Gül, V. (2020). Türkiye’de Kaba Yem Üretim Potansiyelinin Değerlendirilmesi: Kırşehir İli Örneđi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(3): 345-352. <https://doi.org/10.19159/tutad.728119>
- Yıldırım, M., & Hazar Kalonya, D. (2021). Kır-Kent Çeperinde Yer Alan Kırsal Yerleşimlerin Sosyo-Mekânsal Dönüşümü: Ödemiş Örneđi. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(1): 22-55. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1203388>