SÜT SIĞIRI BESLEMESİNDE ÜZÜM POSASININ KULLANIMI: ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ VE SÜT KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Öğr. Gör. Dr. Yaşar Deray SAYGI,
Kayseri Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
deraysaygi @kayseri.edu.tr, 0009-0003-7993-7671

Özet

Hayvancılık sektöründe yem maliyetlerinin sürekli artması ve sürdürülebilir üretim sistemlerine olan ilginin giderek yükselmesi, alternatif yem kaynaklarının araştırılmasını önemli hale getirmiştir. Bu kapsamda tarım ve gıda sanayisinden elde edilen yan ürünlerin hayvan beslemede değerlendirilmesi hem ekonomik hem de çevresel açıdan dikkat çeken bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Üzüm posası, şarap ve meyve suyu üretimi sırasında ortaya çıkan ve büyük miktarlarda oluşan agro-endüstriyel yan ürünlerden biridir. Üzüm kabuğu, çekirdek ve sap kalıntılarından oluşan bu materyal; polifenoller, flavonoidler, tanenler, diyet lifi ve çeşitli antioksidan bileşikler bakımından zengin bir yapıya sahiptir. İçerdiği biyoaktif bileşikler sayesinde antioksidan, antiinflamatuvar ve fonksiyonel özellikler gösterebilmekte, bu nedenle ruminant beslemesinde potansiyel bir yem kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, süt sığırı rasyonlarına uygun düzeylerde üzüm posası ilave edilmesinin süt verimini olumsuz etkilemediğini, buna karşılık süt yağ asidi profilini iyileştirebildiğini, oksidatif stabiliteyi artırabildiğini ve süt kalitesini destekleyebildiğini göstermektedir. Ayrıca üzüm posasının yem olarak değerlendirilmesi, gıda sanayisinde ortaya çıkan atık miktarının azaltılmasına katkı sağlamakta ve döngüsel ekonomi yaklaşımını desteklemektedir. Bu derlemede, üzüm posasının kimyasal ve besleyici özellikleri, antioksidan kapasitesi ile süt sığırlarında süt verimi, süt kompozisyonu ve süt kalitesi üzerindeki etkileri güncel literatür ışığında incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm posası, süt sığırı besleme, antioksidan aktivite, polifenoller, süt kalitesi.

USE OF GRAPE PULP IN DAIRY CATTLE FEEDING: ANTIOXIDANT PROPERTIES AND EFFECTS ON MILK COMPOSITION

Öğr. Gör. Dr. Yaşar Deray SAYGI,

Kayseri University Safiye Çıkrıkçıoğlu Vocational School, Department of Plant and Animal Production,

deraysaygi @kayseri.edu.tr, 0009-0003-7993-7671

Abstract

The continuous increase in feed costs in the livestock sector and the growing interest in sustainable production systems have made the research of alternative feed sources crucial. In this context, the utilization of by-products from the agricultural and food industries in animal nutrition stands out as a noteworthy approach from both economic and environmental perspectives. Grape pomace is one of the agro-industrial by-products generated in large quantities during wine and fruit juice production. This material, consisting of grape skins, seeds, and stem residues, has a rich structure in terms of polyphenols, flavonoids, tannins, dietary fiber, and various antioxidant compounds. Thanks to its bioactive compounds, it can exhibit antioxidant, anti-inflammatory, and functional properties, and is therefore considered a potential feed source in ruminant nutrition. Recent studies have shown that adding grape pomace to dairy cow rations at appropriate levels does not negatively affect milk yield; on the contrary, it can improve the milk fatty acid profile, increase oxidative stability, and support milk quality. Furthermore, utilizing grape pomace as animal feed contributes to reducing waste in the food industry and supports the circular economy approach. In this review, the chemical and nutritional properties of grape pomace, its antioxidant capacity, and its effects on milk yield, milk composition, and milk quality in dairy cows have been examined and evaluated in light of current literature.

Keywords: Grape pomace, dairy cattle nutrition, antioxidant activity, polyphenols, milk quality.

GİRİŞ

Hayvancılık işletmelerinde kârlılığı belirleyen en önemli unsurlardan biri yem maliyetleridir. Son yıllarda yem hammaddelerinin fiyatlarında yaşanan artışlar, üreticileri daha ekonomik ve sürdürülebilir alternatif yem kaynakları aramaya yöneltmiştir. Bununla birlikte, çevresel sorunların giderek önem kazanması ve doğal kaynakların daha verimli kullanılmasına yönelik yaklaşımlar, tarım ve gıda sanayisinde ortaya çıkan yan ürünlerin hayvan beslemede değerlendirilmesine olan ilgiyi artırmıştır (Correddu et al., 2021). Bu kapsamda agro-endüstriyel yan ürünlerin ruminant beslemede kullanımı hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli fırsatlar sunmaktadır.

Üzüm posası, şarap ve meyve suyu üretimi sırasında ortaya çıkan başlıca yan ürünlerden biridir. Üzümün işlenmesinden sonra geriye kalan kabuk, çekirdek ve sap parçalarından oluşan bu materyal, üretim miktarının yüksek olması nedeniyle değerlendirilmesi gereken önemli bir kaynak olarak görülmektedir. Dünya genelinde şarap endüstrisinde işlenen üzümün yaklaşık %20–30'u üzüm posasına dönüşmekte ve bu durum yılda yaklaşık 9–13 milyon ton üzüm posası oluşumuna neden olmaktadır. Bu yüksek miktardaki yan ürünün değerlendirilmesi, çevresel sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Rodríguez-Pérez et al., 2025).

Üzüm posasının hayvan besleme açısından önem kazanmasının temel nedenlerinden biri, zengin kimyasal bileşimidir. Yapısında bulunan polifenoller, flavonoidler, tanenler, antosiyaninler ve resveratrol gibi biyoaktif bileşikler güçlü antioksidan özellik göstermektedir (Pauletto et al., 2020). Bu bileşenler serbest radikallerin neden olduğu oksidatif hasarı azaltabilmekte ve hayvanların sağlık durumunu olumlu yönde etkileyebilmektedir (Gessner et al., 2017). Özellikle yüksek verimli süt sığırlarında metabolik faaliyetlerin yoğun olması nedeniyle oksidatif stres önemli bir problem olarak değerlendirilmektedir. Oksidatif stres, reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimi ile antioksidan savunma mekanizmaları arasındaki dengenin bozulması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durum hücre zarları, proteinler ve DNA üzerinde oksidatif hasara neden olarak hayvan sağlığını ve performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Geçiş dönemi ve erken laktasyon gibi enerji gereksiniminin yüksek olduğu dönemlerde oksidatif stresin şiddeti artmakta, bağışıklık fonksiyonlarında zayıflama, metabolik hastalıklara yatkınlık ve süt veriminde azalma gibi olumsuz sonuçlar görülebilmektedir. (Sordillo & Aitken, 2009; Bernabucci et al., 2005). Bu nedenle ruminant beslemede doğal antioksidan kaynaklarının kullanımı, oksidatif stresin azaltılması ve hayvan performansının iyileştirilmesi açısından önemli bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Süt sığırı beslemesinde üzüm posasının kullanımı yalnızca hayvan sağlığı açısından değil, süt kalitesi bakımından da dikkat çekmektedir. Yapılan araştırmalar, üzüm posasının süt yağ asidi profilini iyileştirebildiğini, sütün antioksidan kapasitesini artırabildiğini ve süt ürünlerinin oksidatif stabilitesini geliştirebildiğini göstermektedir (Ianni et al., 2019). Ayrıca üzüm posasının rasyonlarda kullanılması, yem maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlayabilmekte ve gıda sanayi atıklarının değerlendirilmesi yoluyla döngüsel ekonomi anlayışını desteklemektedir (Bennato et al., 2023).

Son yıllarda üzüm posasının süt sığırı beslemesindeki kullanımına yönelik çalışmaların sayısında önemli bir artış gözlenmektedir. Özellikle sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları kapsamında üzüm posasının hem çevresel hem de ekonomik faydaları üzerinde durulmaktadır (Akter et al., 2025). Bununla birlikte, mevcut bulguların bir arada değerlendirilmesi ve konuya ilişkin güncel bilgilerin sistematik biçimde incelenmesi gerekmektedir. Bu derlemenin amacı, üzüm posasının besinsel özelliklerini, antioksidan kapasitesini ve süt sığırlarında süt kompozisyonu üzerindeki etkilerini güncel bilimsel çalışmalar ışığında değerlendirmektir.

1. ÜZÜM POSASININ KİMYASAL BİLEŞİMİ

Üzüm posası (*grape pomace*), üzümün sıkılması ve işlenmesi sonrası geriye kalan kabuk, çekirdek ve sap kısımlarından oluşan kompleks bir yan üründür. Bileşimi; üzüm çeşidi, yetiştirme koşulları, işleme yöntemi ve depolama şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak biyolojik açıdan aktif birçok bileşen içermektedir (Ianni & Martino, 2020). Kuru madde bazında değerlendirildiğinde üzüm posasının genellikle %90–92 düzeyinde kuru madde içerdiği, ham protein içeriğinin ise %9–14 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu protein düzeyi, üzüm posasının tek başına yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak değerlendirilmesini sınırlandırmakla birlikte, ruminant rasyonlarında alternatif yem kaynaklarını destekleyici ve tamamlayıcı bir bileşen olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Correddu et al., 2021). Bununla birlikte, üzüm posasının besleyici değerine katkı sağlayan önemli unsurlardan biri de lipid içeriğidir. Ham yağ içeriği genellikle %8–12 arasında değişmekte olup, bu bileşimin büyük kısmı üzüm çekirdeklerinden kaynaklanmaktadır. Üzüm çekirdeği, yaklaşık %15–18 oranında yağ içermesi nedeniyle posanın en değerli bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca bu yağın önemli bir bölümünü çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asit oluşturmakta, bu durum üzüm posasının yalnızca bir enerji kaynağı olarak değil, aynı zamanda fonksiyonel özelliklere sahip bir yem hammaddesi olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Linoleik asit bakımından zengin yapısı, özellikle süt ve et yağ asidi kompozisyonunun iyileştirilmesi açısından dikkat çekmektedir (Correddu et al., 2021; Ianni & Martino, 2020). Üzüm posası aynı zamanda oldukça yüksek lif içeriğine sahiptir. Ham lif oranı %30–45, nötr deterjan lif (NDF) %40–55 ve asit deterjan lif (ADF) %25–35 seviyelerinde bildirilmektedir. Bu yüksek lif yapısı, özellikle ruminantlarda rumen sağlığının korunmasına ve sindirim fonksiyonlarının desteklenmesine katkı sağlamaktadır (Gessner et al., 2017).

Üzüm posasının ruminant beslemesinde ilgi görmesinin temel nedenlerinden biri, içerdiği zengin biyoaktif bileşik profilidir. Özellikle kabuk ve çekirdek fraksiyonlarında yoğunlaşan fenolik bileşikler, üzüm posasını diğer birçok tarımsal yan üründen ayıran önemli özellikler arasında yer almaktadır. Toplam fenolik madde içeriğinin 20–60 mg GAE/g arasında değiştiği, flavonoid içeriğinin 5–25 mg/g ve antosiyanin içeriğinin ise 1–10 mg/g düzeylerine ulaşabildiği bildirilmektedir. Bununla birlikte söz konusu değerlerin üzüm çeşidi, yetiştirme koşulları, hasat zamanı ve şarap üretiminde uygulanan işleme yöntemlerine bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebildiği vurgulanmaktadır (Pauletto et al., 2020; Bennato et al., 2023).

Üzüm posasında bulunan fenolik bileşikler arasında resveratrol, kateşinler, epikateşinler, proantosiyanidinler ve kondanse tanenler ön plana çıkmaktadır. Bu bileşiklerin yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğu ve serbest radikallerin nötralizasyonunda etkili rol oynadığı bilinmektedir. Nitekim Pauletto ve ark. (2020), üzüm posasının antioksidan kapasitesinin birçok meyve ve sebze işleme yan ürününe kıyasla daha yüksek olduğunu bildirirken, Bennato ve ark. (2023) üzüm kaynaklı polifenollerin yalnızca antioksidan aktivite göstermekle kalmayıp aynı zamanda antiinflamatuvar ve antimikrobiyal özellikler de sergilediğini belirtmiştir. Bu durum, üzüm posasının sadece bir yem hammaddesi değil, aynı zamanda fonksiyonel özelliklere sahip doğal bir besleme katkısı olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Fenolik bileşiklere ek olarak üzüm posası, tokoferoller (E vitamini türevleri) ve karotenoidler gibi lipofilik antioksidanları da bünyesinde bulundurmaktadır. Bu bileşikler hücre zarlarının oksidatif hasara karşı korunmasında görev alırken, fenolik bileşiklerle sinerjik etkileşim göstererek toplam antioksidan kapasitenin artmasına katkıda bulunmaktadır. Ianni ve ark. (2019), üzüm posası ile beslenen ruminantlarda antioksidan durumun iyileştiğini ve oksidatif stres belirteçlerinde azalma gözlendiğini bildirmiştir. Benzer şekilde çeşitli araştırmalar, üzüm posası kullanımının süt ve et ürünlerinde lipid oksidasyonunu azaltarak raf ömrünü uzatabildiğini, aynı zamanda ürünlerin oksidatif stabilitesini ve besinsel kalitesini artırabildiğini ortaya koymuştur. Ianni ve ark. (2019), kurutulmuş üzüm posası ile desteklenen rasyonlarla beslenen süt sığırlarından elde edilen süt ve peynirlerde, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek oksidatif stabilite ve daha uygun yağ asidi profili tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca üzüm posası uygulamasının süt ve peynirde linoleik asit, vaksenik

asit ve rumenik asit düzeylerini artırarak ürünlerin besinsel kalitesini iyileştirdiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Bennato ve ark. (2023), rasyona kuru madde bazında %10 oranında üzüm posası ilave edilen kuzularda et kalitesini incelemiş ve üzüm posası uygulamasının lipid oksidasyonunun önemli bir göstergesi olan hekzanal oluşumunu azalttığını belirlemiştir. Aynı çalışmada et, süt ve diğer gıdalarda lipid oksidasyonunun (yağ oksidasyonu) düzeyini belirlemek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri olan TBARS (Tiyobarbitürik Asit Reaktif Maddeleri) değerlerinin düşmesi, üzüm posasının etin oksidatif bozulmaya karşı direncini artırdığını ve depolama süresince kalite kayıplarını sınırlandırdığını göstermiştir. Bunun yanı sıra etin yağ asidi kompozisyonunda insan sağlığı açısından olumlu kabul edilen rumenik asit ve vaksenik asit düzeylerinde artış gözlenmiştir.

Diğer araştırmalar da benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Manso ve ark. (2022), laktasyondaki koyunların rasyonlarına üzüm posası ilave edilmesinin, emen kuzuların etlerinde lipid oksidasyonunu geciktirdiğini ve üzüm posasının raf ömrünü uzatma açısından E vitamini kadar etkili olabileceğini bildirmiştir. Ayrıca Luciano ve ark. (2016), kuzu rasyonlarına %5 düzeyinde üzüm posası ilavesinin etlerde lipid oksidasyonunu yaklaşık %20 oranında azalttığını rapor etmiştir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, üzüm posasının yalnızca hayvan performansını destekleyen bir yem hammaddesi olmadığı, aynı zamanda süt ve et ürünlerinin oksidatif stabilitesini artırarak raf ömrünü uzatan ve ürün kalitesini iyileştiren fonksiyonel bir besleme stratejisi sunduğu söylenebilir.

Bu çerçevede, üzüm posası, sadece bir tarımsal yan ürün değil, aynı zamanda fonksiyonel özelliklere sahip bir yem hammaddesi niteliği taşımaktadır. İçerdiği protein, yağ, lif ve özellikle biyoaktif fenolik bileşikler sayesinde ruminant beslemede hem besleyici hem de fizyolojik açıdan önemli katkılar sunabilecek potansiyele sahiptir (Correddu et al., 2021).

2. ÜZÜM POSASININ ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ VE SÜT VERİMİ İLE SÜT KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Oksidatif stres, süt sığırlarında özellikle yüksek verim dönemlerinde ortaya çıkan ve verim kaybı, bağışıklık sisteminde zayıflama ile metabolik hastalıkların gelişiminde önemli rol oynayan bir fizyolojik durumdur. Bu durum, reaktif oksijen türlerinin (ROS) artışı ile antioksidan savunma mekanizmaları arasındaki dengenin bozulması sonucunda meydana gelmektedir. Son yıllarda sentetik antioksidanlara alternatif olarak doğal antioksidan kaynaklarının kullanımı giderek önem kazanmıştır.

Üzüm posası, içerdiği yüksek fenolik bileşikler nedeniyle güçlü bir doğal antioksidan kaynağı olarak dikkat çekmektedir. Kateşin, kuersetin, resveratrol ve proantosiyanidinler gibi bileşikler serbest radikalleri nötralize ederek lipid peroksidasyonunu azaltmakta ve hücresel hasarın önlenmesine katkı sağlamaktadır. Bu etkiler yalnızca hücre bütünlüğünün korunması ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bağışıklık sisteminin daha dengeli çalışmasına da destek olmaktadır. Nitekim güncel literatürde üzüm posasının antioksidan kapasitesinin ruminantlarda oksidatif stres ve inflamatuvar süreçleri azaltabileceği bildirilmektedir (Pauletto et al., 2020).

Buna ek olarak, üzüm posası ile beslenen hayvanlarda toplam antioksidan kapasitenin arttığı, lipid peroksidasyonunun azaldığı ve bağışıklıkla ilişkili biyokimyasal göstergelerin olumlu yönde değiştiği rapor edilmiştir. Özellikle geçiş dönemindeki süt sığırlarında bu etkinin metabolik hastalıklara karşı direnci artırdığı ifade edilmektedir. Son yıllarda yapılan nutrigenomik çalışmalar ise üzüm posasının yalnızca antioksidan etkilerle sınırlı olmadığını, aynı zamanda gen ekspresyonu üzerinde de etkili olabileceğini göstermektedir. Polifenolce zengin yem kaynaklarının, antioksidan savunmada görev alan genlerin aktivitesini artırırken inflamasyonla ilişkili bazı sinyal yollarını baskılayabildiği bildirilmiştir (Gessner et al., 2017). Pauletto ve ark. (2020) da üzüm posasının bağışıklık, antioksidan savunma ve enerji metabolizmasıyla ilişkili genleri düzenleyerek hayvanların stres faktörlerine adaptasyonunu artırabileceğini belirtmiştir.

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, üzüm posasının yalnızca besleyici bir yem hammaddesi değil, aynı zamanda antioksidan ve immün sistem üzerinde düzenleyici etkiler gösteren fonksiyonel bir besleme materyali olduğu anlaşılmaktadır.

Süt verimi açısından bakıldığında, literatürdeki çalışmaların büyük çoğunluğu üzüm posasının uygun düzeylerde kullanıldığında süt üretimi üzerinde olumsuz bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Ianni ve ark. (2019), laktasyondaki Holştayn ineklerinde yaptıkları çalışmada süt veriminde anlamlı bir değişiklik olmadığını, buna karşılık süt kalitesinde iyileşmeler görüldüğünü bildirmiştir. Benzer şekilde Correddu ve ark. (2021), sütçü küçük ruminantlarda üzüm posasının genellikle süt verimini etkilemediğini ancak süt bileşimini olumlu yönde değiştirebildiğini ifade etmiştir. Pauletto ve ark. (2020) da çoğu çalışmada süt miktarının sabit kaldığını, ancak süt yağ asidi profili ve antioksidan kapasitede iyileşmeler görüldüğünü rapor etmiştir.

Süt kompozisyonu açısından değerlendirildiğinde ise üzüm posasının özellikle süt yağ asidi profili üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Çalışmalar, doymamış yağ asitleri, konjuge linoleik asit (CLA) ve vaksenik asit düzeylerinde artış olabileceğini ortaya koymuştur. Bu durum sütü insan beslenmesi açısından daha fonksiyonel hale getirmektedir (Ianni et al., 2019). Laktoz içeriğinde bazı değişimler bildirilmekle birlikte, genel olarak süt yağ ve protein oranlarında belirgin bir farklılık oluşmadığı ifade edilmektedir.

Ayrıca bazı çalışmalar üzüm posasının meme sağlığı üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini ve somatik hücre sayısında azalma ile ilişkilendirilebileceğini de belirtmektedir. Bu etkinin büyük ölçüde antioksidan ve antiinflamatuvar mekanizmalarla ilişkili olduğu düşünülmektedir (Bennato et al., 2023).

Genel olarak değerlendirildiğinde, üzüm posası süt verimini olumsuz etkilemeyen, buna karşılık süt kalitesini özellikle yağ asidi profili ve antioksidan özellikler açısından iyileştirebilen bir yem kaynağıdır. Bu özellikleri sayesinde üzüm posası, hem sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları hem de fonksiyonel süt üretimi açısından önemli bir alternatif yem hammaddesi olarak öne çıkmaktadır.

3.SÜT KALİTESİ VE OKSİDATİF STABİLİTE

Süt ve süt ürünlerinde kaliteyi en çok etkileyen konulardan biri yağların oksidasyona uğramasıdır. Sütteki yağlar özellikle doymamış yağ asitleri içerdiği için zamanla bozulmaya daha yatkındır. Bu durum ürünün tadında ve kokusunda değişime, besin değerinde azalmaya ve dolayısıyla raf ömrünün kısalmasına neden olabilir. Bu yüzden hayvan beslemede doğal antioksidan kaynakların kullanımı son yıllarda daha fazla önem kazanmıştır.

Üzüm posası bu noktada öne çıkan yem kaynaklarından biridir. İçerdiği polifenoller sayesinde serbest radikallerin oluşumunu baskılar ve yağların oksidatif olarak bozulma sürecini yavaşlatır. Bu da dolaylı olarak süt ve süt ürünlerinin daha uzun süre kaliteli kalmasına yardımcı olur (Ianni et al., 2019; Bennato et al., 2023). Yapılan çalışmalar da bu durumu destekler niteliktedir. Örneğin Ianni ve ark. (2019), üzüm posası ile beslenen ineklerden elde edilen süt ve peynirlerde oksidatif bozulmanın daha düşük olduğunu ve ürünlerin depolama süresince daha stabil kaldığını bildirmiştir. Benzer şekilde bazı çalışmalarda et ürünlerinde de yağ oksidasyonunun azaldığı ve bunun ürün kalitesini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (Bennato et al., 2023).

Genel olarak bakıldığında üzüm posasının süt verimini olumsuz etkilemeden, özellikle ürünün dayanıklılığını ve besin değerini artırabildiği görülmektedir. Bu da onu sadece bir yem hammaddesi değil, aynı zamanda süt ve süt ürünlerinin kalitesini destekleyen fonksiyonel bir bileşen haline getirmektedir.

4. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKONOMİK ÖNEMİ

Üzüm posasının hayvan beslemede kullanımı, yalnızca besleme değeri açısından değil, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik yönünden de önemli katkılar sunmaktadır. Şarap ve meyve suyu endüstrisinin bir yan ürünü olan üzüm posasının değerlendirilmesi, organik atık miktarını azaltarak çevreye olan yükün hafifletilmesine yardımcı olur. Bu durum, özellikle büyük ölçekli üretim yapılan bölgelerde atık yönetimi açısından ciddi bir avantaj sağlamaktadır.

Bununla birlikte üzüm posasının yem olarak kullanılması, yem maliyetlerini düşürerek üreticiler için ekonomik bir alternatif oluşturur. Yerel tarımsal yan ürünlerin değerlendirilmesi, hem kaynak verimliliğini artırır hem de ithal yem hammaddelerine olan bağımlılığı azaltır. Bu yönüyle üzüm posası, özellikle sürdürülebilir ve döngüsel tarım sistemleri içinde önemli bir yere sahiptir (Correddu et al., 2021).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, üzüm posasının çevresel etkiler açısından da dikkat çekici sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Özellikle ruminant beslemesinde kullanıldığında enterik metan üretimini azaltma potansiyeli olduğu bildirilmiştir. Vasta ve ark. (2019), polifenol bakımından zengin yemlerin rumen fermantasyonunu etkileyerek metan oluşumunu baskılayabileceğini ve bu durumun çevresel açıdan önemli bir avantaj sağladığını belirtmiştir. Benzer şekilde Akter ve ark. (2025), üzüm posası içeren rasyonların rumen mikrobiyal aktiviteyi değiştirerek sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyeline sahip olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak, üzüm posası, hem atık yönetimi hem de hayvancılık kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması açısından önemli bir alternatif yem kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Bu özellikleriyle, sürdürülebilir hayvancılık uygulamalarında değerlendirilmesi gereken değerli bir tarımsal yan üründür (Akter et al., 2025).

5. SONUÇ

Üzüm posası, süt sığırı beslemesinde değerlendirilebilecek önemli bir tarımsal yan üründür. İçerdiği polifenoller, flavonoidler ve diğer biyoaktif bileşikler sayesinde güçlü bir antioksidan etki gösterir ve bu özellik süt kalitesi üzerinde doğrudan etkili olabilir.

Literatürdeki çalışmalar birlikte incelendiğinde, üzüm posasının süt verimini olumsuz etkilemeden süt bileşimini iyileştirebildiği; özellikle süt yağ asidi profili ve oksidatif stabilite açısından olumlu sonuçlar sağladığı görülmektedir (Ianni et al., 2019). Bunun yanı sıra, tarımsal bir yan ürün olması nedeniyle çevresel açıdan da önemli bir potansiyele sahiptir. Atıkların değerlendirilmesine katkı sağlaması, karbon ayak izinin azaltılmasına yardımcı olması ve döngüsel ekonomi yaklaşımına uyum göstermesi bu yönünü daha da değerli hale getirmektedir.

Öte yandan, üzüm posasının farklı hayvan gruplarında en uygun kullanım düzeyleri, uzun dönem etkileri ve performansa yansımaları konusunda hâlâ netleşmemiş noktalar bulunmaktadır. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmaların, bu yan ürünün ruminant beslemedeki kullanımını daha net ve kapsamlı şekilde ortaya koyması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Akter, A., Li, X., Grey, E., Wang, S. C., & Kebreab, E. (2025). Grape pomace supplementation reduced methane emissions and improved milk quality in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 108(3), 2468–2480.

Bennato, F., Martino, C., Ianni, A., Giannone, C., & Martino, G. (2023). Dietary grape pomace supplementation in lambs affects the meat fatty acid composition, volatile profiles and oxidative stability. Foods, 12(6), 1257.

Bennato, F., Ianni, A., Martino, C., Grotta, L., Pomilio, F., Verna, M., & Martino, G. (2023). Use of grape by-products in animal nutrition: Effects on animal performance, product quality and environmental sustainability. Animals, 13(4), 676. https://doi.org/10.3390/ani13040676

Bernabucci, U., Ronchi, B., Lacetera, N., & Nardone, A. (2005). Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. Journal of Dairy Science, 88(6), 2017–2026.

Correddu, F., Lunesu, M. F., Buffa, G., Atzori, A. S., Nudda, A., & Pulina, G. (2021).

Feeding agro-industrial by-products to dairy small ruminants: Effects on animal performance, milk quality and sustainability. Animals, 11(6), 1681. https://doi.org/10.3390/ani11061681

Gessner, D. K., Ringseis, R., & Eder, K. (2017). Potential of plant polyphenols to combat oxidative stress and inflammatory processes in farm animals. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 101(4), 605–628. https://doi.org/10.1111/jpn.12579

Ianni, A., Di Maio, G., Pittia, P., Grotta, L., Perpetuini, G., Tofalo, R., Cichelli, A., & Martino, G. (2019). Chemical-nutritional quality and oxidative stability of milk and dairy products obtained from Friesian cows fed with a dietary supplementation of dried grape pomace. Journal of the Science of Food and Agriculture, 99(7), 3635–3643.

Ianni, A., Innosa, D., Martino, C., Grotta, L., & Martino, G. (2019). Evaluation of grape pomace as a source of natural antioxidants for animal nutrition. Animals, 9(10), 811. https://doi.org/10.3390/ani9100811

Ianni, A., & Martino, G. (2020). Dietary grape pomace supplementation in dairy cows: Effect on nutritional quality of milk and its derived dairy products. Foods, 9(2), 168. https://doi.org/10.3390/foods9020168

Luciano, G., Natalello, A., Mattioli, S., Ruggeri, S., Roscini, V., Ferruzza, S., Severini, C., Monahan, F. J., & Priolo, A. (2016). Effects of grape pomace in growing lamb diets compared with vitamin E and grape seed extract on meat shelf life. Meat Science, 116, 221–229. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.002

Manso, T., Gallardo, B., Guerra-Rivas, C., Mantecón, Á. R., Lavín, P., & de la Fuente, M. A. (2022). Effects of grape pomace supplementation on the diet of lactating ewes as compared to vitamin E on the meat shelf life of suckling lambs. Meat Science, 184, 108666.

Pauletto, M., Elgendy, R., Ianni, A., Marone, E., Giantin, M., Grotta, L., & Martino, G. (2020). Nutrigenomic effects of grape pomace supplementation in livestock: A review. Animals, 10(7), 1210. https://doi.org/10.3390/ani10071210

Rodríguez-Pérez, M., García-Béjar, B., Burgos-Ramos, E., & Silva, P. (2025). Valorization of olive oil and wine industry byproducts: Challenges and opportunities in sustainable food applications. Foods, 14(14), 2475. https://doi.org/10.3390/foods14142475

Sordillo, L. M., & Aitken, S. L. (2009).

Impact of oxidative stress on the health and immune function of dairy cattle. Veterinary Immunology and Immunopathology, 128(1–3), 104–109.

Vasta, V., Daghio, M., Cappucci, A., Buccioni, A., Serra, A., Viti, C., & Mele, M. (2019). Plant polyphenols and rumen microbiota responsible for fatty acid biohydrogenation, fiber digestion, and methane emission: Experimental evidence and methodological approaches. Journal of Dairy Science, 102(5), 3781–3804. https://doi.org/10.3168/jds.2018-14985