



MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ

MUŞ ALPARSLAN UNIVERSITY

TARIM VE DOĞA DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURE AND NATURE



Aspir'in Yem Bitkisi Olarak Kullanımı

Deray Saygı¹

¹ Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksekokulu, Bitkisel Ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bahçe Tarımı Pr.

✉ Corresponding Author: deraysaygi@kayseri.edu.tr

Please cite this paper as follows:

Saygı D. (2025). Aspir'in Yem Bitkisi Olarak Kullanımı Değerlendirilmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 5(2), 41-49.
<https://doi.org/10.59359/maujan.1641476>

Derleme

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi: 17.02.2025

Kabul Tarihi: 17.06.2025

Online Yayınlanma: 26.11.2025



Anahtar Kelimeler:

Aspir,

Yem Bitkisi,

Hayvan Besleme,

Besin Değeri

Ö Z E T

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), kurak ve sıcak iklimlerde yetişebilen, yüksek yağ içeriği ve besin değerleriyle öne çıkan çok yönlü bitkidir. Yağlı tohumlu bitkiler arasında önemli bir yere sahip olan aspir, özellikle oleik asit (Omega-9) oranı yüksek olan çeşitleri ile zeytinyağına benzer beslenme değerleri taşımaktadır. Aspir, hayvan beslemesi ve biyodizel üretimi gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Tohumları yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerirken, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir. Aspirin içeriğindeki yüksek yağ, protein ve mineraller sayesinde ruminantlar ve kanatlılar için önemli bir besin kaynağı sunmaktadır. Ayrıca, aspir, kabuklarının zor ayrılabilmesi ve işlenme maliyetlerinin yüksek olması gibi zorluklarla karşılaşsa da kurak ve tuzlu topraklarda yetişebilmesi nedeniyle değerli bir bitki olarak ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, antinutrisyonel özelliklere sahip olabilen aspir, lezzet ve sindirilebilirlik açısından bazı zorluklar oluştursa da uygun işleme yöntemleri ile bu olumsuz etkiler azaltılabilmektedir. Bu özellikleri ile aspir, tarım ve sanayi alanlarında gelecekte daha fazla değer kazanacak bir bitki olarak dikkat çekmektedir.

The Use Of Safflower As A Forage Plant

Review

Article History

Received: 17.02.2025

Accepted: 17.06.2025

Published online: 26.11.2025

Keywords:

Safflower,

Forage Plant,

AnimalFeeding,

NutritiveValue

A B S T R A C T

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is a versatile that can grow in arid and hot climates and stands out with its high oil content and nutritional values. Safflower, which has an important place among oilseed plants, has nutritional values similar to olive oil, especially with varieties with high oleic acid (Omega-9) content. Safflower has a wide range of uses such as animal nutrition and biodiesel production. While its seeds contain high levels of unsaturated fatty acids, its meal can be utilised as animal feed. Safflower provides an important food source for ruminants and poultry thanks to its high fat, protein and minerals content. In addition, although safflower faces difficulties such as its shells being difficult to separate and its high processing costs, it stands out as a valuable plant because it can grow in arid and salty soils. Safflower, which may have anti-nutritional properties, may cause some problems in terms of flavour and digestibility, but these negative effects can be reduced with appropriate processing methods. With these features, safflower draws attention as a plant that will gain more value in agriculture and industry in the future..

1. Giriş

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), özellikle kurak ve sıcak iklimlerde yetişebilen, yağlı tohumlu bir bitki olarak, son yıllarda tarım ve sanayi alanlarında önemli bir yer edinmiştir (Mir vd., 2000). Compositae familyasına ait olan bu bitki, yüksek yağ içeriği (%38) ve besin değerleri ile insan ve hayvan beslenmesinde büyük bir potansiyele sahiptir (Coşge vd., 2007). Aspir tohumlarının içerdiği yağ, özellikle doymamış yağ asitleri bakımından zengin olup, beslenme açısından oldukça değerlidir. Özellikle, oleik asit (Omega-9) oranı yüksek olan çeşitlerin geliştirilmesiyle, aspir yağı, zeytinyağına yakın bir beslenme değeri taşımaktadır (Konar ve ark., 2010). Ayrıca, aspir, düşük verimli, su kaynakları sınırlı ve kurak iklimlerde yetişebilme özelliği sayesinde, küresel ısınmanın etkileriyle birlikte daha da önemli hale gelmektedir.

Aspirin içerdiği yüksek yağ, protein, vitamin ve mineraller sayesinde hem insan hem de hayvan beslenmesinde kullanılmasının yanı sıra sanayi hammadde ve biyodizel üretimi gibi alanlarda da geniş bir kullanım yelpazesi sunmaktadır (Atam, 2010). Yağlı tohumlu bitkilerden elde edilen tohumlar, yağlar ve küspe, hayvan yemi üretiminde kullanılan en önemli hammaddelerden biri olup, karma yem sanayisinin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Hayvancılıkta toplam maliyetin %60-70'ini yem giderleri oluşturduğundan, yem aynı zamanda et, süt, yumurta, peynir gibi hayvansal

ürünlerin üretim maliyetlerini de doğrudan etkileyen bir faktördür. Özellikle kanatlı ve ruminant rasyonlarında protein kaynağı olarak tercih edilen bu küspe ve yağlı tohumlar yem sanayisinin verimliliği ve maliyet yönetimi açısından kritik öneme sahiptir (Arioğlu vd., 2010). Bu derlemede, aspir bitkisinin küspe, yağ ve silaj gibi çeşitli şekillerde hayvan beslemesindeki kullanımı ile bu kullanımın performans ve sağlık üzerindeki etkileri ele alınmış gelecekteki rolü üzerinde durulmuştur.

2. Aspir Bitkisinin Temel Özellikleri

Aspir, tarih boyunca sapından tohumlarına kadar her bölümüyle farklı alanlarda kullanılmış bir bitkidir. Başlangıçta süs ve boya bitkisi olarak yer bulmuşken, günümüzde yağ ve biyodizel üretiminde stratejik bir hammadde olarak önemli bir rol oynamaktadır. Bu çeşitlilik, aspirin diğer yağlı tohumlardan farklılaşmasını sağlamaktadır. Sapı, yaprakları, çiçekleri, tohumları ve küspe gibi her parçası ekonomik değere sahip olan aspir, gelecekteki değeri daha da artacak olan değerli bir bitkidir (Şahin & Taşlıgil, 2016). Aspir, Orta Doğu ve Güney Asya kökenli olup, kurak ve sıcak iklimlerde yetişebilen, dededeni benzeri bir yağlı tohum bitkisidir (Mir vd., 2000). Tek yıllık, kazık köklü ve 0.6 - 1.5 m boyolanabilen bu bitkinin dikenli ve dikensiz çeşitleri mevcuttur. Türkiye'de tescil edilmiş 8 farklı aspir türü bulunmaktadır. Bunlar, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün geliştirdiği Yenice, Dinçer ve Remzibey çeşitleri; Trakya Tarımsal Araştırma

Enstitüsü'ne ait Linas, Olas ve Asol çeşitleri ile Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden Göktürk ve Balcı çeşitleridir. Yenice ve Dinçer, diken barındırmayan çeşitlerken, Remzibey ve Balcı ise dikenli olan türlerdir. Bu çeşitlerin tohumlarında % 26-45 düzeyinde yağ bulunmakta olup, dikenli çeşitler, dikensiz çeşitlere göre daha fazla yağ içermektedir (İlkdoğan, 2012). Gövdesinden çıkan dallar, tohumlarla dolu başlar ve safran rengindeki çiçekler yer alır (Emongor, 2010). Aspir, kıraç ve tuzlu koşullarda yetişebilme özelliği, münavebe yapabilmesi, nadas alanlarında değerlendirilebilmesi, nem stresine dayanıklılığı ile ekonomik açıdan önemli bir ürün olmasının yanı sıra, bitkisel yağ ve karma yem sanayileri için önemli bir hammadde kaynağı oluşturmaktadır (İlkdoğan, 2012).

Aspir yağı, biyodizel üretiminde kullanılırken, küspesi de hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir. Aspir, kışın serin ve yazın kurak olan bölgelere iyi adapte olabilen bir bitkidir. Kurağa ve soğuğa yüksek toleransı sayesinde Türkiye'nin kurak ve yarı kurak bölgelerinde alternatif bir ürün olarak kullanılabilir (Uysal vd., 2006; Baydar & Erbaş, 2007). Ülkemizin yağ açığı göz önüne alındığında, aspir bitkisi geniş alanlarda ticari olarak yetiştirildiğinde, hem üreticilere hem de sanayicilere büyük fayda sağlaması beklenmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu'na ait verilere göre, son beş yıl içerisinde Türkiye'de aspir üretimi büyük bir yükseliş göstermiştir. 2020 yılında 21.325 bin ton olan üretim, 2024 yılı itibarıyla 29.000 bin tona ulaşmıştır (TUİK 2020, 2024). Ancak, bu artışa rağmen, aspir üretimi hala istenilen seviyelere ulaşamamaktadır. Bunun en önemli sebebi, aspirin ayçiçeği ve mısır benzeri diğer yağlı tohumlara kıyasla daha zor işlenebilir olmasıdır (Angın & Şensöz, 2006).

Aspir tohumlarından üretilen yağ, yüksek oranda doymamış yağ asitleri içermektedir. Ayçiçek yağındaki doymamış yağ asidi oranı %86 iken, aspir yağında bu oran %90-93 arasındadır (Babaoğlu, 2006). Aspir yağının linoleik asit düzeyi oldukça yüksek, buna karşılık linolenik asit düzeyi ise düşüktür (Ragni vd., 2015). Zeytinyağından daha yüksek oleik asit oranına sahip olan aspir yağı, koroner arter hastalıklarının önlenmesi açısından da faydalıdır (Emongor, 2010). Bunun yanı sıra, aspir tohumları E vitamini ve osteoporoz önleyici etkiler gösteren polifenolik bileşikler açısından da önemli bir kaynaktır (Özdemir ve ark., 2011).

Yağlı tohumların insan beslenmesindeki kullanımının yaygınlaşması, sanayi yan ürünlerinin hayvan beslenmesinde daha fazla tercih edilmesine neden olmaktadır (Dessie vd., 2010). Aspir bitkisi, tohum ve yağının yanı sıra, aynı zamanda kaba yem olarak da

değerlendirilmektedir. Yeşil ot olarak değerlendirildiği gibi kurutulup ya da silaj haline getirilerek hayvanlar için besin olarak kullanılabilir. Kurak bölgelerde verimli bir kaba yem kaynağı olan aspir, yeni doğan kuzular için değerli bir enerji kaynağıdır (Kurt vd., 2011). Ayrıca, dikensiz formu ve çiçeklenme dönemi hayvan otlatmaya uygundur. Biçildikten sonra silaj ya da kuru yem olarak da kullanılabilir. Aspir tohumları, evcil kuşlar ve evcil hayvanlar için de yem olarak tercih edilmektedir. Kabuğu ayrılmış aspir küspesi, tek mideli hayvanların rasyonunda %15'e kadar kullanılabilir (Karakaş Oguz & Oguz 2006).

Aspir tohumunun kabuk oranı yaklaşık %40 civarındadır (Blair, 2011) ve bu kabuğun tohumdan ayrılması oldukça güç ve maliyetli bir işlemdir. Tohumun içeriği, çeşit, toprak ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte, genellikle % 15-19 ham protein (HP), % 15-20 ham selüloz (HS), % 30-32 Asit Deterjan Lif (ADF), % 40-45 Nötr Deterjan Lif (NDF) (Malakian ve Hassanabadi, 2010; İlkdoğan, 2012) ve % 20-40 ham yağ (HY) (Coşge et al., 2007) bulundurmaktadır. Solvent ekstraksiyonu yöntemiyle elde edilen aspir küspesi, % 24 ham protein, % 30-35 ham selüloz ve % 1 yağ içerirken, kabukları temizlenmiş küspelerin protein oranı % 30-40 arasında değişiklik göstermektedir. Aspir bitkisi, ruminantların beslenmesinde önemli bir yer tutar çünkü doymamış yağ asitleri açısından zengin olup, konjuge linoleik asit (KLA) sentezi için değerli bir kaynaktır (Çakmakçı & Kahyaoğlu, 2012). KLA, linoleik asidin rumende biyohidrojenasyonu ve vaksenik asidin (C18:1, trans-11) sentezi ile oluşan, çift doymamış konjuge bağ içeren izomer karışımını içerir. KLA izomerleri arasında, özellikle cis-9, trans-11 izomerleri biyolojik olarak en aktif olanlardır ve ruminantlar tarafından üretilen KLA'ların %80'inden fazlasını oluştururlar (Bolte vd., 2002). Ruminantların rumen ve yağ dokularında üretilen KLA'ların anti-kanserojen etkileri olduğu, bu maddelerin en önemli kaynaklarının ise ruminantların et ve süt ürünleri olduğu bilinmektedir (Li vd., 2012).

Besinlerle alınan KLA, canlılarda ön mideler, kolon, meme ve deride tümör oluşumunu azalttığı gibi, kanserin yanı sıra kalp ve damar hastalıkları, diyabet, vücut yapısının korunması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve kemik sağlığının korunmasına da büyük katkı sağlamaktadır (Sahabi vd., 2011). Aspir tohumu ve küspeleri, ruminantlar için potansiyel bir by-pass protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir, ancak bu alanda yapılan araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Bir çalışmada aspir tohumunun organik madde parçalanabilirliği % 44.3 olarak tespit edilirken, ayçiçeği tohumu küspesinin bu oranı % 66 olarak bulunmuştur (Pinto vd., 2012). Diğer bir araştırmada ise aspir tohumunun organik madde parçalanabilirliği % 29.2, kanola tohumunun ise % 37.2 olarak rapor edilmiştir. Ayrıca, mikrodalgada 3 dakika ısıtılan aspir tohumlarının rumende

kuru madde ve ham protein kayıplarını azalttığı ve ince bağırsaklardaki emilimin arttığı gözlemlenmiştir (Oğuz vd., 2014).

Aspir küspesinin yağ oranı, kullanılan ekstraksiyon metoduna göre değişiklik göstermektedir. Günümüzde, bu işlem genellikle presleme sonrası solvent ekstraksiyonu ile yapılmaktadır. Aspir küspesinin elde edilme metoduna bağlı olarak, besin öğeleri ve amino asit profili de farklılıklar göstermektedir. Kabuksuz aspir küspesinin ham selüloz içeriği % 35.3 gibi yüksek bir değere ulaşırken, bu kadar yüksek ham selüloz içeren bir küspenin özellikle kanatlı hayvan beslemesinde kullanımı sınırlıdır. Ancak farklı işleme teknikleriyle üretilen ince öğütülmüş, kabukları kısmen temizlenmiş ekstrude (ESM), solvent ekstraksiyonu ile kabuklarından ayrılmış (SESM) ve kabukları iyice temizlenmiş ekstrude (CSM) küspeleri hem ham protein hem de ham selüloz değerleri açısından oldukça uygun seviyelere sahiptir (Farran vd., 2010). Özellikle, CSM'nin yem değeri açısından soya fasulyesi küspesi (SFK) ile kıyaslandığında, SFK'dan daha üstün olduğu görülmektedir. Ancak, bu gelişmiş işleme teknikleri oldukça maliyetli yöntemlerdir.

ESM, SESM ve CSM küspelerinin amino asit profili, SFK ile karşılaştırıldığında neredeyse aynı düzeydedir. Ancak, aspir küspesinin lizin içeriği düşüktür ve işleme teknolojileriyle bir miktar iyileşme olsa da yine de yetersiz kalmaktadır. Lizin ve metionin, kanatlı hayvan beslemesinde en fazla sınırlayıcı amino asitlerdir ve rasyonun bu iki amino asit açısından dengelenmesi büyük bir önem taşımaktadır (Farran vd., 2010).

Aspir küspesinin mineral ve vitamin içerikleri, SFK ile karşılaştırıldığında, fosfor, çinko ve demir açısından daha yüksek seviyelere sahiptir. Ancak, kalsiyum, magnezyum ve sodyum bakımından SFK ile benzer seviyelerde olup, diğer bazı minerallerde ise daha düşük değerler göstermektedir. Vitamin içeriği genel olarak düşük olsa da biotin ve niasin açısından SFK'dan daha zengindir. Aspir küspesinin vitamin ve mineral düzeyi, uygulanan işleme yöntemine ve kabuk oranına göre değişmektedir. Buna rağmen, mineral ve vitamin açısından yeterli bir yem kaynağı olarak kabul edilebilir (Chiba, 2014).

3. Aspir Bitkisinin Anti-Nutrisyonel Özellikleri

Aspir tohumu, acı bir aromaya sahip olan "matairesinol- β -glükozid" ve müşil etkisi gösteren "2-hidroxyarctiin- β -glükozid" gibi iki önemli fenolik glukozit içerir. Bu bileşikler, su veya metanol ekstraksiyonu, β -glukosidaz eklenmesi veya fiziksel ve enzimatik işlemlerin kombinasyonu ile uzaklaştırılabilir veya etkileri yok edilebilir (Salunkhe vd., 1992; Oyen & Umali, 2007; Blair, 2008; Jin vd., 2010 ve Blair, 2011). Ayrıca

aspirdeki proteinaz inhibitörleri (Tripsin ve Kimotripsin) ısınlama yöntemi ile azaltılabilmektedir (Joseph & Dikshit, 1993). Hindistan'da aspir varyeteleri üzerinde yapılan araştırmada, aspride siyanid, tanin ve oksalat gibi antinutrisyonel faktörlerin bulunduğu, ancak tripsin inhibitörleri ve hemaglutininlere rastlanmadığını bildirilmiştir (Ingale & Shrivastava, 2011). Ayrıca, aspir tohumu ve küspesinin kabuk oranının fazla olması, içerdği yüksek lif miktarının sindirilebilirliğini büyük oranda azaltarak anti-nutrisyonel bir etki oluşturduğu ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra, aspir tohumu diğer yağlı tohumlara kıyasla daha düşük lezzet seviyelerine sahiptir. Sığır ve koyunlar üzerinde yapılan çalışmalarda, aspir tohumu ilk kez verildiğinde lezzetinde problemler gözlemlenmiş, fakat değişik yemlerle karıştırıldığında bu sorunların ortadan kalktığı bildirilmiştir (Smith, 1996; Sudhamayee vd., 2004).

4. Besi Sığırlarında Aspir Kullanımı

Genç damızlık besi sığırlarının beslenmesinde bitkisel yağların kullanımı, büyüme, laktasyon ve doğum sonrası dönemlerde üreme verimliliğini artırma açısından oldukça önemlidir. Besi sığırlarının laktasyon dönemi başında, 90 gün boyunca yüksek linoleik asit içeren aspir tohumlarıyla beslenmesi, kontrol ve yüksek oleik asitli gruplara göre daha yüksek vücut kondüsyon skoru sağlamaktadır (Bottger vd., 2002).

Aspir tohumu, işlenmeden doğrudan besi sığırı ve koyun rasyonlarında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılabilir (Lardy & Anderson, 2009). Diğer taraftan, rasyonda % 30 ve üzeri oranlarda aspir tohumu bulunması, hayvanlarda performans düşüşüne sebep olabilmektedir (Oğuz vd., 2014; Rodríguez vd., 2015). Aspir, orta düzeyde ruminal parçalanabilir protein içeriğine sahip bir bitkidir (Garg, 1998; Chandrasekharaiah vd., 2001). Aspir tohumu ve küspesinin by-pass protein değeri yaklaşık % 20 civarındadır (Lardy & Anderson, 2009; Soren vd., 2013). Sığır rasyonlarında, rasyon kuru maddesindeki toplam yağ oranının standart olarak % 4-5 arasında olması gerekmektedir ve bu oran % 8'in üzerine çıkmamalıdır. Aksi takdirde, sindirim ve ruminal fermentasyon sorunları yaşanabilir. Bu oran tüm yağlı tohumlar için geçerlidir ve yağlı tohumların kullanımının sınırları bu doğrultuda belirlenmelidir. Günlük tam yağlı tohum tüketimi için önerilen aralık 1.4-2.3 kg'dır (Walker, 2006). Hristov ve arkadaşlarının (2005) yürüttüğü bir araştırmada, aynı oranda linoleik ve oleik asit içeren aspir yağlı rasyonlarının, hayvanların günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, karkas özellikleri ve yemden yararlanma oranı üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Biyoyakıt endüstrisinin gelişmesiyle birlikte, biyodizel üretimi için aspir gibi yağlı tohumlardan üretilen yağlar ve

hayvansal yağlar, katalizör eşliğinde kısa zincirli alkol ile reaksiyona girerek gliserin gibi yan ürünler üretmektedir (Erdoğan, 2014). Son yıllarda, gliserolün artan maliyetlerle birlikte geleneksel tane yemlere alternatif olarak besi rasyonlarında kullanılabileceği konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Mach vd., 2009; Parsons vd., 2009). Mach ve arkadaşları (2009), Siyah Alaca erkek danalarda, rasyona % 12 oranında gliserol eklenmesinin yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışı üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını belirtirken, Drouillard (2008) ise gliserolün rasyona % 10'dan fazla eklenmesinin yem tüketimini olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmiştir

5. Süt Sığırlarında Aspir Kullanımı

Aspir, süt inekleri için hem kaba yem kaynağı olarak kuru ot veya silaj şeklinde hem de tohumu ve yağıyla konsantre yem kaynağı olarak kullanılabilmektedir. Yapılan bir çalışmada, aspir silajı ile beslenen laktasyondaki ineklerin, mısır ve buğday silajı ile beslenenlere kıyasla daha düşük yem tükettikleri, ancak benzer süt verimini sağladıkları gözlemlenmiştir (Landau vd., 2004). Bu durumun, aspir küspesinin rumen ortamını iyileştirerek mikroorganizma sayısını ve sindirim etkinliğini artırmasıyla bağlantılı olduğu varsayılmaktadır. Aynı çalışmada, kuru aspir otunun gebe ineklerde etkili bir dolgu maddesi olarak yararlanılabileceği de vurgulanmıştır. Grant ve arkadaşlarının (2005) çalışmalarında, postpartuma 60. günden sonra linoleik asit açısından zengin aspir tohumu eklenen rasyonların, gerek süt gerekse damızlık besi sığırlarında, kanda arahidonik asit ve prostoglandin üretimini artırdığı belirtilmiştir.

Aspir tohumu, süt ineklerinin rasyonlarında enerji ve konsantre yem kaynağı olarak yer alabilmektedir. Gerçekleştirilen bir çalışmada, süt ineklerinin rasyonlarına, pamuk tohumu yerine daha az maliyetli aspir tohumu eklenmiş ve bu kullanımın rumen fermentasyonu, laktasyon performansı ve süt yağı verimini olumsuz etkilemediği belirtilmiştir (Dschaak vd., 2011).

Alizadeh ve arkadaşları (2012), linoleik asit içeren aspir tohumu ile beslenen ineklerin, aspir tohumu içermeyen rasyonlarla beslenenlere göre yem tüketimi, süt verimi, süt yağ oranı ve süt KLA içeriğinde küçük bir artış gözlemlenmişlerdir. Öte yandan, Bell ve arkadaşları (2006), Holstein ırkı sağmal ineklerle yaptıkları çalışmada, rasyon kuru maddesinin % 6'sını linoleik asit tipi aspir yağı ile beslemenin süt KLA miktarını belirgin şekilde artırdığı, ancak bunun süt verimi ve süt yağ oranlarında bir azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir.

Bir araştırma sonucunda, %72 oleik asit içeren aspir

tohumu ile beslenen ineklerin, kontrol grubundaki %76 linoleik asit içeren aspir tohumu ve mısır-soya karışımıyla beslenen ineklere göre, laktasyonun 60. gününden itibaren daha yüksek süt yağı oranlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Uygun miktarlarda kullanılan aspir tohumu, sütün lezzeti veya kokusu üzerinde olumsuz bir etki yapmamaktadır (Smith, 1996). Alizadeh ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, erken laktasyon dönemindeki ineklere kaliteli ve yeterli miktarlarda kaba yem içeren bir rasyona, kuru maddede 50 g/kg oranında aspir tohumu eklenmesinin, yem alımı, besin maddelerinin sindirilebilirliği, uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonu, rumen pH'ı, enerji üretimi ve süt verimi üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu belirtilmiştir (Alizadeh, 2012). Diğer taraftan, yüksek linoleik asit içeren aspir tohumlarının süt ineklerinde kullanımı, süte oksidasyon nedeniyle istenmeyen bir tat oluşumuna yol açabileceğinden, rasyonlarda aspir miktarının 2-3 kg/gün'ı aşmaması gerektiği ve doymamış yağ içeren KLA uygun olacağı vurgulanmaktadır (Karakaş Oğuz & Oğuz, 2006)

6. Kuzu ve Koyunlarda Aspir Kullanımı

Aspir bitkisi, küçük ruminantların beslenmesinde, özellikle et, yağ doku ve süt oranlarını artırmak amacıyla hem kaba yem hem de konsantre yem şeklinde değerlendirilmektedir. Yapılan araştırmalara göre, aspir bitkisi, yoncaya göre daha az tüketilmesine rağmen daha yüksek yemden yararlanma oranı sağlamakta ve kuzulama oranını artırmaktadır (Stanford vd., 2001). Başka bir çalışmada, çiçeklenme öncesi dönemde aspir bitkisinin, sütçü koyunlar için tek yem kaynağı olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir. Aynı çalışmada, aspir ile otlatılan kuzuların büyüme performansının, arpa ile otlatılanlara kıyasla daha iyi olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, aspir bitkisinin içerdiği polifenoller ve tohumların, sütçü koyunlarda sütteki toplam protein oranını düşürebileceği belirtilmiştir (Landau ve ark., 2004). Tufarelli ve arkadaşları (2013) yaptıkları çalışmada, 50 gün süreyle aspir tohumu küspesiyle beslenen kuzuların karkas ve kesim ağırlıklarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, aynı çalışmada, aspir küspesiyle beslenen kuzuların kaslarındaki doymuş yağ asidi seviyelerinin daha düşük, doymamış yağ asitlerinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Stanford, 2001). Başka bir çalışmada, linoleik asit içeren aspir tohumu ile beslemenin, kuzuların karkas yağ asidi profili ve KLA içeriği üzerinde olumlu etkiler yarattığı, kontrol grubuna göre KLA seviyesinin iki katına çıktığı belirtilmiştir (Kott vd., 2003).

Linoleik asit veya oleik asit açısından zengin kırılmış aspir tohumu ile beslenen dişi kuzularda günlük canlı ağırlık ve yemden yararlanma artışının incelendiği bir çalışmada, yemden yararlanma ve günlük canlı ağırlık artışı açısından

bir fark gözlenmezken, oleik asit yönünden zengin aspirle (1.4 kg/gün) beslenen kuzuların, linoleik asit içerenlere (1.5 kg/gün) kıyasla günlük yem tüketimlerinin daha az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, aynı çalışmada, linoleik asit yönünden zengin aspir tohumu ile beslenen kuzuların, oleik asit içerenlere kıyasla kas ve yağ dokularındaki toplam KLA miktarının daha fazla olduğu vurgulanmıştır (Bolte vd., 2002).

7. Oğlak ve Keçilerde Aspir Kullanımı

Aspir tohumlarının, keçi sütündeki KLA seviyesini artırarak, sütün besin değerini ve sindirilebilirliğini iyileştirmek için rasyonlara eklenmesi önerilmektedir. Yapılan bir çalışmada, sütçü Saane keçilerine günlük olarak rasyon kuru maddesine 50 g aspir tohumu eklenmesinin, süt verimi, süt yağı ve süt yağındaki yağ asidi profillerini olumlu yönde artırdığı sonucuna varılmıştır (Li vd., 2012). Kuzu ve oğlakların karkas yağ asidi kompozisyonunun incelendiği bir çalışmada, aspirle beslenen oğlakların karkaslarındaki total doymuş yağ asidi oranının önemli ölçüde azaldığı, aynı zamanda total doymamış yağ asidi oranında ve özellikle insan sağlığı açısından önemli olan aterosklerotik ve trombojenik indekslerde anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir (Pinto vd., 2011; Tufarelli vd., 2013).

Aspir kullanımının oğlak beslenmesinde olumlu etkiler sağladığı bilinmektedir. 48 ile 96. günler arasında rasyonlarına % 20 oranında aspir tohumu küspesi ile beslenen oğlakların, yemden daha verimli bir şekilde yararlandıkları ve etlerinde doymuş yağ asidi seviyelerinin kontrol grubuna kıyasla daha düşük (kontrol grubu % 44.73, aspir tohumu küspesi % 38.65) ve doymamış yağ asidi seviyelerinin ise daha yüksek (kontrol grubu % 47.82, aspir tohumu küspesi % 54.54) olduğu bildirilmiştir (Paya vd., 2014). Yapılan bir çalışmada, Garganica ırkı oğlakların süten kesim sonrası 50 gün süresince rasyonlarına 200 g/kg aspir tohumu küspesi eklenmesinin, kontrol grubuna kıyasla yemden yararlanma oranını artırdığı ve longissimus lumborum ile semimembranosus kaslarının renk indeksinde olumlu değişiklikler sağladığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada, aspir tohumu küspesinin, oğlak beslenmesinde hem sürdürülebilir hem de ekonomik bir yem alternatifi olarak öne çıktığı belirtilmiştir (Ragni vd., 2015).

8. Kanatlılarda Aspir kullanımı

Aspir tohumu ve küspesinin çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılmasına yönelik ilk denemeler, etlik piliçlerle yapılmıştır. Kratzer & Williams (1947, 1951), aspir küspesinin etlik piliçlerin rasyonlarında, arjinin, sistin, metionin, lisin, veya glisin gibi ek besin maddeleri olmaksızın tek başına protein kaynağı olarak

kullanıldığında büyüme üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğunu raporlamışlardır. Tam yağlı aspir tohumu, oleik asit açısından zengin bir bileşen olup, tek mideli hayvanlarda kas içi doymamış yağ asidi seviyelerini artırmaktadır (Malakian & Hassanabadi, 2010). Ancak, aspir küspesi, yüksek selüloz içeriği ve soya ile kıyaslandığında daha düşük enerji ve lisin içeriği nedeniyle, kanatlı rasyonlarında tamamen soya fasulyesi küspesi yerine ikame edilmesi tavsiye edilmemektedir. Bu durum, aspir ile yapılan ilk besleme çalışmalarında etlik piliçlerde performans düşüşlerinin gözlenmesiyle belirginleşmiştir (Kratzer & Williams, 1951; Petersen vd., 1957; Kuzmicky & Kohler, 1968).

Malakian ve arkadaşları (2011), tam yağlı aspir tohumunun etlik piliçlerin 21-42 günlük yaşları arasındaki performansına olan etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, % 5, % 10, % 15 ve % 20 oranlarında rasyona eklenen tam yağlı aspir tohumunun etlik piliçlerin yem tüketimi, canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, sindirim sistemi organları ağırlıkları göğüs ve but ağırlığı, karaciğer ve taşlık ağırlıkları üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, aspir tohumu ilavesi, kan kolesterol seviyelerini önemli ölçüde düşürmüştü; ancak kan trigliserid ve toplam serum protein düzeylerinde herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Yine de rasyona aspir tohumu eklenmesiyle kan trigliserid seviyesinde bir azalma eğilimi gözlemlenmiştir. Bu bulgular, aspir tohumunun bazı metabolik parametreler üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini, ancak bazı performans parametrelerinde belirgin bir değişiklik sağlamadığını göstermektedir. Aspirin tohumunun kan kolesterol seviyesini düşürücü etkisinin, aspir tohumunun yağ asidi içeriği ve rasyondaki artan selüloz düzeyine bağlanmaktadır. Bu bulgular, aspirin tohumunun kan kolesterol düzeylerini düşürücü etkisinin, aynı zamanda et kolesterol düzeyinde de gözlemlenmesinin muhtemel olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, etlik piliçlerin beslenmesinde belirli miktarlarda aspir tohumu kullanımı, potansiyel faydaları göz önünde bulundurulduğunda daha mantıklı bir seçenek haline almaktadır. Ayrıca, son yıllarda fonksiyonel yumurta üretimine yönelik artan talep ve gelişmeler göz önüne alındığında, aspirin tohumunun yumurta tavukları için de değerli bir yem kaynağı olabileceği öngörülmektedir. Araştırmalar, tam yağlı aspir tohumunun etlik piliç rasyonlarında % 20'ye kadar kullanılabileceğini, bu oranın herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadan uygulanabileceğini bildirmiştir (An vd.,1997).

Ehsani ve arkadaşları (2013), yumurta tavuklarında rasyona farklı düzeylerde aspir küspesi ve enzim ilavesinin verim performansı ve yumurta kabuğu kalite kriterleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yapılan on haftalık çalışmada, rasyona % 10'a kadar aspir küspesi eklenmesinin

performans üzerinde herhangi bir olumsuz etki yaratmadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, kontrol grubunda yumurta verimi % 78.8 iken, % 5 aspir küspesi eklenen grupta bu oran % 86.7'ye çıkmıştır. Ayrıca, rasyona eklenen aspir düzeyi arttıkça yemden yararlanma oranını olumsuz bir şekilde etkilenmiştir. Bir diğer çalışmada, yumurta tavuklarına eklenen aspir tohumu ile yapılan besleme denemeleri, yumurta yağ asidi kompozisyonu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, % 2.5, % 5 ve % 10 oranlarında öğütülmüş aspir tohumu eklenmiş üç farklı rasyon hazırlanmış ve tavuklar 8 hafta boyunca günde 110 g ile sınırlı bir şekilde beslenmiştir. Yağ asidi içeriği, denemenin ortasında ve sonunda toplanan yumurtalarda incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, farklı düzeylerde aspir tohumu içeren rasyonların yumurtadaki yağ asidi kompozisyonunu önemli ölçüde etkilediği ($P<0.05$) bulunmuştur. Özellikle, rasyona %10 oranında öğütülmüş aspir tohumu eklenmesi, yumurtalardaki çoklu doymamış yağ asitlerinin miktarını büyük ölçüde artırırken, doymuş yağ asitlerinin oranını ise düşürmüştür ($P<0.05$). Bu bulgular, aspir tohumunun yumurta yağ asidi kompozisyonu üzerinde olumlu değişiklikler yaratabileceğini göstermektedir (Yakar vd., 2014).

Etlik piliç yemlerinde, kabuksuz aspir küspesinin % 15-20 oranında kullanımı uygun olup, Aspir tohumu, yüksek ham selüloz içeriği nedeniyle daha düşük miktarlarda kullanılmalıdır. Aspirin etlik piliç rasyonlarına eklenmesi, et kolesterol düzeylerini bir miktar düşürerek, sağlıklı beslenme açısından faydalı bir yaklaşım sunmaktadır. Yumurta tavuğu rasyonlarına %10 oranında kabuklu aspir küspesi eklenebilir, ancak daha yüksek düzeylerde kullanım, yumurta kabuğu kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir.

9. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde, gıda talebinin artışı ve biyoyakıt üretimindeki enerji payının büyümesiyle birlikte, soya, ayçiçeği ve mısır gibi yağlı tohumlara olan talep artmakta ve bu ürünlerin fiyatlarında yükselmeler yaşanmaktadır. Bu bağlamda, aspir, hem insan hem de hayvan tüketiminde, bu yağlı tohumlara önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, son yıllarda artan fonksiyonel gıda üretimi talebi ve gelişmeleri göz önüne alındığında, aspir, kolesterol düzeyi düşük, doymamış yağ asitleri açısından zengin yumurta üretiminde önemli bir yem kaynağı olabilir.

Aspir, ekonomik faydalarının yanı sıra sağlık açısından da değerli bir yem maddesi olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda artan toplumsal farkındalık ve yaşam standartlarındaki yükselme, bireyleri daha sağlıklı ve fonksiyonel gıdalar tüketmeye teşvik etmektedir. KLA

içeren et ve süt ürünleri ise, anti-kanserojen özellikleri sebebiyle önemli fonksiyonel besin kaynakları olarak kabul edilmektedir. Aspir, içerdiği linoleik asit ve oleik asit miktarı ile et ve süt ürünlerinde KLA miktarının artırılmasına katkı sağlayabilecek bir yem kaynağı olarak değerlendirilmekte ve bu özelliği ile beslenme alanında potansiyel faydalar sunmaktadır. Ayrıca, aspir, hayvanlarda canlı ağırlık kazancını artırarak ve yemden daha iyi yararlanmayı sağlayarak, verimliliği artıran önemli bir yem maddesi olarak kabul edilmektedir.

Aspir tohumu ve küspesinin yem değeri, özellikle tohumun dışındaki kabuk kısmına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Aspir küspesinin kalitesi, kabuğun ayrılmasıyla önemli ölçüde artmaktadır, ancak bu işlem maliyetli olup, kabuksuz aspir küspesi, özellikle kanatlı hayvanlar olmak üzere tüm çiftlik hayvanları için kolaylıkla kullanılabilir. Kabuğu alınmamış aspir küspesi, önemli miktarda ham selüloz içerdiği için çoğunlukla ruminant hayvanların rasyonlarında kullanılabilir. Aspir küspesinin işlenme şekline göre, daha kaliteli hale getirilen küspelerin rasyona daha yüksek oranlarda eklenmesi mümkündür. Sonuç olarak, aspir, ekonomik artılarının yanı sıra sağlık faydaları bakımından da büyük bir potansiyel sunmaktadır ve hem hayvan beslemesinde hem de sürdürülebilir ve fonksiyonel gıda üretiminde önemli bir yer edinme potansiyeline sahiptir.

ETİK STANDARTLAR İLE UYUM

Yazarların Katkısı

DS çalışmayı tasarladı, makalenin ilk taslağını yazdı, son makaleyi okudu ve onayladı.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Etik Onay

Yazarlar bu tür bir çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

Veri Kullanılabilirliği

Veri setleri ile ilgili sorular için, sorumlu yazar ile iletişime geçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Alizadeh, A.R, Alikhani M., Ghorbani GR, Rahmani HR, Rashidi L, Loo JJ. (2012). Effects of feeding roasted safflower seeds (variety IL 111) and fish oil on dry matter intake, performance and milk fatty acid profiles in dairy cattle. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96 (3): 466-473.
- An BK, Nishiyama H, Tanaka K, Ohtani S, Iwata TK, Tsutsumi K, Kasai M. (1997). Dietary safflower phospholipid reduces liver lipids in laying hens. *Poultry Sci.*, 76:689-695.

- Angın D ve Şensöz, S. (2006). Aspir tohumu küspesinin pirolizinde sürükleyici gaz (N₂) akış hızının etkisi ve sıvı ürün karakterizasyonu. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 18(4): 535-542.
- Arioğlu HH, Kolsancı Ö, Göksu AT, Güllüoğlu L, Arslan M, Çalışkan S, Ögüt T, Kurt C, Arslanoğlu F. (2010). Yağ bitkileri üretiminin artırılması olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri Birliği VII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı I, 11-15 Ocak 2010, Ankara. Ss: 361-377.
- Atam Y. (2010). Farklı ekim zamanlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi. [Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi]
- Babaoğlu M. (2006). Soya ve Aspir Yetiştiriciliği. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi, 11, Ankara.
- Baydar, H., & Erbaş, S. (2007). Türkiye'de Yemelik Yağ ve Biyodizel Üretimine Uygun Aspir Islahı. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31ss.
- Bell JA, Griinari JM, Kennelly JJ. (2006). Effect of safflower oil, flaxseed oil, monensin, and vitamin E on concentration of conjugated linoleic acid in bovine milk fat. Journal of dairy science, 89 (2), 733-748.
- Blair R. (2008). Nutrition and Feeding of Organic Poultry. CABI, Oxfordshire, Chapter 4, p. 112-113.
- Blair R. (2011). Nutrition and feeding of organic cattle. CABI publication. Wallingford, U.K.
- Bolte MR, Hess BW, Means WJ, Moss GA, Rule DC. (2002). Feeding lambs high-oleate or high-linoleate safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. Journal of Animal Science, 80(3): 609-616.
- Bottger JD, Hess BW, Alexander BM, Hixon DL, Woodard LF, Funston RN, Moss GE. (2002). Effects of supplementation with high linoleic or oleic cracked safflower seeds on postpartum reproduction and calf performance of primiparous beef heifers. Journal of Animal Science, 80(8): 2023-2030.
- Chandrasekharaiah M, Sampath KT, Thulasi A, Anandan S. (2001). In situ protein degradability of certain feedstuffs in the rumen of cattle. The Indian Journal of Animal Sciences, 71-(3): 261-264.
- Chiba L. (2014). Animal Nutrition Handbook. Section 18 :Diet formulation and feed ingredient. PP:481-531. Third Revision.
- Coşge, B., Gürbüz, B and Kıralan, M. (2007). Oil Content and Fatty Acid Composition of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Varieties Sown in Spring and Winter. International Journal of Natural and Engineering Science, 1(3): 11-16.
- Çakmakçı S, Tahmas Kahyaoğlu D. (2012). Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5(2): 133-137.
- Dessie J, Melaku S, Tegegne F, Peters KJ. (2010). Effect of supplementation of Simada sheep with graded levels of concentrate meal on feed intake, digestibility and body-weight parameters. Tropical Animal Health and Production, 42(5): 841-848.
- Drouillard JS. (2008). Glycerin as a feed for ruminants: Using glycerin in high concentrate diets. J. Anim. Sci. 86: E-Suppl. 2/f: 392.
- Ehsani, A., Mahdavi, A.H., Samie, A.H., Dolatkah, B. (2013). Effects of dietary administration of multi-enzyme on productive performance of laying hens fed different levels of safflower meal. J. of Anim. and Poultry Sci., 2(4): 108-119.
- Emongor V. (2010). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. Asian Journal of Plant Sciences, 9: 299-306.
- Erdoğan, S. (2014). Biyodizel üretimi sırasında yan ürün olan gliserolün ruminant beslemede enerji kaynağı olarak kullanımı. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 24(1), 94-100.
- Farran MT, Barbour GW, Usayran NN, Kayouli, C. (2010). Metabolizable energy and amino acid digestibility of decorticated extruded safflower meal. Poultry Sci, 89, 1962-1966.
- Garg MR. (1998). Role of bypass protein in feeding ruminants on crop residue based diet. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 11 (2): 107-116.
- Grant MH, Alexander BM, Hess BW, Bottger JD, Hixon DL, Kirk EAV, Moss GE. (2005). Dietary supplementation with safflower seeds differing in fatty acid composition differentially influences serum concentrations of prostaglandin F metabolite in postpartum beef cows. Reproduction Nutrition Development, 45(6): 721-728.
- Hristov AN, Kennington LR, McGuire MA, Hunt CW. (2005). Effect of diets containing linoleic acid- or oleic acid-rich oils on ruminal fermentation and nutrient digestibility, and performance and fatty acid composition of adipose and muscle tissues of finishing cattle. Journal of Animal Science, 83-(6): 1312-1321.
- Ingale S, Shrivastava KS. (2011). Chemical and bio-chemical studies of new varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) PBNS-12 and PBNS-40 seeds. ABB Bioflux, 3(2): 127-138.
- İlkdoğan U. (2012). Türkiye'de Aspir Üretimi İçin Gerekli Koşullar ve Oluşturulacak Politikalar. Doktora tezi. [Ankara Üniversitesi]
- Jin QZ, Zou XQ, Shan L, Wang XG, Qiu AY. (2010). β -D-glucosidase catalyzed deglucosidation of phenylpropanoid amides of 5-hydroxytryptamine glucoside in safflower seed extracts optimized by response surface methodology. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58-(1): 155-160.
- Joseph A, Dikshit M. (1993). Effect of irradiation on the proteinase inhibitor activity and digestibility (in vitro) of safflower oilcake. Journal of the American Oil Chemists' Society, 7.
- Karakaş Oğuz, F., & Oğuz, M. N. (2006). Aspir ve hayvan beslemede kullanımı. Yem Magazin, 14(45), 29-33.
- Konar V, Aşkın Y, Türkoğlu, İ. (2010). Yabani Aspir (*Carthamus persicus* Wild) Bitkisinin Yağ Asidi Bileşiminin İncelenmesi. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 22: 29-36.
- Kott RW, Hatfield PG, Bergman JW, Flynn CR, Van Wagoner H, Boles JA. (2003). Feedlot performance, carcass composition, and muscle and fat CLA concentrations of lambs fed diets supplemented with safflower seeds. Small Ruminant Research, 49 (1): 11-17.
- Kratzer F H, Williams D. (1947). Safflower seed as an amino acid source for chicks. Poultry Sci., 26: 623-625. Kratzer FH, Williams DE, 1951. Safflower oil meal in rations for chicks. Poultry Sci., 30:417-421.
- Kurt O, Uysal H, Demir A, Özgür Ü, Kılınç R. (2011). Samsun ekolojik koşullarına adapte olabilecek kışkık aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotiplerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(3): 212-216.
- Kuzmicky DD, Kohler GO. (1968). Safflower meal-utilization as a protein source for broiler rations. Poultry Sci., 47:1266-1270.
- Landau S, Friedman S, Brenner S, Bruckental I, Weinberg ZG, Ashbell G, Hen Y, Dvash L, Leshem Y. (2004). The value of safflower (*Carthamus tinctorius*) hay and silage grown under Mediterranean conditions as forage for dairy cattle. Livestock Production Science, 88(3): 263-271.
- Lardy G, Anderson V. (2009). Alternative feeds for ruminants. General concepts and recommendations for using alternative feeds. North Dakota State University Extension Service, Fargo, North Dakota. p. 17.
- Li XZ, Yan CG, Lee HG, Choi CW, Song MK. (2012). Influence of dietary plant oils on mammary lipogenic enzymes and the conjugated linoleic acid content of plasma and milk fat of lactating goats. Animal Feed Science and Technology, 174(1):

- 26-35.
- Mach N, Bach A, Devant M. (2009). Effects of crude glycerin supplementation on performance and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 87:632-638.
- Malakian M, Hassanabadi A. (2010). Inclusion of full-fat safflower seed (*Carthamus tinctorius* L.) in broiler diet. *Italian Journal of Animal Science*, 9(52):268-272.
- Mir Z, Rushfeldt ML, Mir PS, Paterson LJ, Weselake RJ. (2000). Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lamb tissues. *Small Ruminant Research*, 36(1): 25-31.
- Oğuz MN, Oğuz FK, Büyükoğlu TU. (2014). Effect of different concentrations of dietary safflower seed on milk yield and some rumen and blood parameters at the end stage of lactation in dairy cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43 (4): 207-211.
- Oyen LPA, Umali BE. (2007). *Carthamus tinctorius* L. In: Vegetable Oils. Eds: Van Der Vossen HAM and Mkamillo GS. *Plant Resources of Tropical Africa (PROTA)*, Wageningen, p. 51-52.
- Özdemir FA, Aymelek F, Karataş F (2011). Aspir (*Carthamus persicus* Wild) bitkisinde redükte, okside glutatyon ile A, C, E vitamini ve β -karoten miktarlarının araştırılması. *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 23: 71-76.
- Parsons GL, Shelor MK, Drouillard JS. (2009). Performance and carcass traits of finishing heifers fed crude glycerin. *J. Anim. Sci.* 87: 653-657.
- Paya H, Taghizadeh A, Janmohammadi H, Moghaddam A, Khani AH, Alijani S. (2014). Effects of microwave irradiation on in vi tro ruminal fermentation and ruminal and post-ruminal disappearance of safflower seed. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5 (2): 349-356.
- Petersen CF, Wiese AC, Anderson GJ, Lampman CE. (1957). The use of safflower oil meal in poultry rations. *Poultry Sci.*, 36:3-8.
- Pinto F, Dario C, Selvaggi M, Vicenti A. (2011). Effects of safflower cake dietary supplementation on growth performances, carcass traits and meat quality of gorganica kids. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 5 (6): 880-882.
- Pinto F, Selvaggi M, Dario C, Vicenti A. (2012). Effects of safflower cake supplementation on growth performances, carcass traits and meat quality of Comisana lambs. In *Animal Production Technology. International Conference of Agricultural Engineering CIGR-AgEng 2012: Agriculture and Engineering for a Healthier Life*, Valencia, Spain
- Ragni M, Tufarelli V, Pinto F, Giannico F, Laudadio V, Vicenti A, Colonna MA. (2015). Effect of Dietary Safflower Cake (*Carthamus tinctorius* L.) on Growth Performances, Carcass Composition and Meat Quality Traits in Gorganica Breed Kids. *Pakistan Journal of Zoology*, 47(1):193-199.
- Rodríguez GB, Kholif AM, Álvarez NIO, Flore MDM, Sánchez RR, Salem AZM. (2015) Effect of safflower seeds on production performance of finishing cattle. *Life Science Journal*, 12 (2s): 75- 80.
- Sahabi M, Kafizadeh F, Heidary M. (2011). Composition and in vitro rate of gas production of canola and safflower seed affected by chemical treatment. *Researchers of the First International Conference. Babylon and Razi Universities.*
- Salunkhe DK, Chavan JK, Adsule RN, Kadam SS. (1992). *World Oilseeds - Chemistry, Technology and Utilization. An AVI Book - Van Nostrand Reinhold, New York, Chapter 9, p.*
- 348
- Smith JR. (1996). Safflower. *The American Oil Chemists Society Press*, p. 279-285.
- Soren NM, Rao SBN, Jash S, Prasad CS. (2013). Value addition of feed and fodder for dairy cattle. *National Institute of Animal Nutrition and Physiology, Bangalore*. p. 23.
- Stanford K, Wallins GL, Lees BM, Mündel HH. (2001). Feeding value of immature safflower forage for dry ewes. *Canadian Journal of Animal Science*, 81: 289-292.
- Sudhamayee KG, Swathi B, Reddy JM, Reddy KJ. (2004). Effect of different protein supplements on nutrient utilization in sheep. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 21 (1): 34-35.
- Şahin, G ve Taşlıgil N. (2016). Stratejik Önemi Artan Bir Endüstri Bitkisi: Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) *Türk Coğrafya Dergisi* 66 (2016) 51-62. *Elektronik ISSN 1308-977*.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2020-33737>. Erişim Tarihi:20.01.2025
- TÜİK, 2024. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2024-53447>. Erişim Tarihi:17.12.2024
- Tufarelli V, Vicenti A, Ragni M, Pinto F, Selvaggi M. (2013). Feeding of safflower (*Carthamus tinctorius*) cake in small ruminant total mixed rations: effects on growth traits and meat fatty acid composition. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 3 (2): 243-247.
- Uysal N, Baydar H, Erbaş, S. (2006). Isparta Populasyonundan Geliştirilen Aspir (*Carthamus Tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1): 52-63.
- Walker J. (2006). Oilseed crops in beef cattle rations. *South Dakota State University Extension Extra. Paper 81*. https://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/81 (Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2019).
- Yakar Y, Tekeli Y, Duru M, Danahililoğlu H, Bucak S. (2014). Aspir tohumu katkılı karma yemle beslemenin yumurta yağ asitleri kompozisyonuna etkisi. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (1): 44-55. (Zea mays) çeşit ve çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2): 81-89.