

Ruminantların Beslenmesinde Aspir Kullanımı

Erinç Gümüş¹, Seher Küçükersan²

¹ Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüęü, Ankara

² Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara

Geliř Tarihi / Received: 01.02.2016, Kabul Tarihi / Accepted: 06.04.2016

Özet: Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) kıraç ve kurak bölgelerde yetişebilen bir yağlı tohum bitkisi olup, doymamış yağ asitlerinin toplam yağ asitlerine oranı %90-93 seviyesindedir. Aspir bitkisi hayvan beslemede gerek kaba yem gerekse tohum ve yağı ile konsantre yem olarak kullanılabilen önemli bir alternatif yem maddesidir. Bunun yanı sıra Konjuge Linoleik Asit (KLA) sentezinde kullanılan doymamış yağ asitleri yönünden zengin olması nedeniyle ruminantlar açısından ayrı bir öneme sahiptir. Bu derlemenin amacı aspir bitkisi, silajı, yağı, tanesi ve küspesinin ruminant beslenmesinde kullanılmasının performans ve sağlık bakımından etkisini incelemektir.

Anahtar kelimeler: Aspir, yağlı tohum, ruminant besleme, konjuge linoleik asit

The Use of Safflower in Ruminant Nutrition

Abstract: Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is an oil seed plant that can grow in barren and arid lands, its unsaturated fatty acids ratio in total fatty acids are around %90-93. Safflower is an important alternative feed resource that can be used as both roughage and concentrated feed because of its seeds and oil. Besides, the Safflower have also the importance due to its rich unsaturated fatty acid content that is used in the synthesising of Conjugated Linoleic Acid. The purpose of this review is to explore the effect of using plant, silage, oil, seed and meal of the Safflower in ruminant nutrition on performance and health.

Key words: Safflower, oil seeds, ruminant nutrition, conjugated linoleic acid

Giriř

Yağlı tohum bitkileri insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup, toplam yağ tüketiminin %80-90'ını karşılamaktadırlar [5]. İçerdikleri yağ, protein, karbonhidrat, mineral ve vitaminler nedeniyle özellikle insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmakta, sanayi hammaddesi ve biyo-dizel üretiminde de geniş bir kullanım alanı bulmaktadırlar [4].

Yağlı tohumlu bitkilerden elde edilen tohum, küspe ve yağlar hayvan beslemede yem hammaddesi olarak rasyonlara katılmalarından dolayı, karma yem sanayiinin en temel girdileri arasında yer almaktadırlar. Hayvancılıkta maliyetin yaklaşık %60-70'ini yem oluşturması sebebiyle, hayvansal kaynaklı ürünlerin (et, süt, yumurta, peynir vb.) üretim maliyetlerine de aynı oranda yemden kaynaklı yansıma söz konusudur. Karma yemlerde protein kaynağı olarak kullanılan yağlı tohum ve küspele-ri, özellikle kanatlı ve ruminant rasyonlarında önem taşımaktadır [4].

Aspir, kurak bölgelerde ve nadas alanlarında yetiştirilebilmesi nedeniyle ülkemizde üretimi son yıllarda desteklenen bir yağlı tohum bitkisidir. Bařta linoleik asit olmak üzere doymamış yağ asitleri bakımından zengin olması nedeniyle gerek tohumu ve yağı gerekse küspesi hayvan besleme açısından son derece önemlidir [31]. Alternatif bir kaba ve karma yem kaynağı olmasının yanı sıra rumen ve yağ dokularında üretilen KLA'ların anti-kanserojen etkileri nedeniyle et ve sütteki miktarlarının arttırılması açısından aspir hayvan beslemede ayrı bir önem taşımaktadır [30, 39].

Bu derlemede aspir bitkisinin, silaj, yağ, tane ve küspe olarak ruminant beslemede kullanılmasının performans ve sağlık bakımından etkisi incelenecektir.

Aspir'in Genel Özellikleri

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), Orta Doęu ve Güney Asya çıkışlı olmakla birlikte, kurak sıcak bü-

tün iklimlerde yetişen devedikeni benzeri bir yağlı tohum bitkisidir [31]. Aspir, tek yıllık, 0.6 - 1.5 m yüksekliğinde, kazık köklü bir bitki olup, dikenli ya da dikensiz türleri vardır. Gövdesinden ayrılan dallarının üzerinde içi tohum dolu başları ve safran adı verilen çiçekleri bulunmaktadır [18].

Aspir, kıraç ve tuzlu koşullarda yetişebilmesi, nem stresine direnç gösterebilmesi, münavebeye girebilmesi, nadas alanlarını değerlendirmesi ve bitkisel yağ ve karma yem sektörleri için potansiyel hammadde kaynağı olması nedeniyle ekonomik bakımdan da önemli bir üründür [22, 27].

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre dünyada 2014 yılında 868 bin ton aspir tohumu elde edilmiş olup, üretimde Kazakistan, Hindistan, ABD ve Meksika öne çıkmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre son on yıl içinde Türkiye’de aspir üretimi önemli bir artış göstermiş, 2003 yılında 170 ton olan üretim 2014 yılına gelindiğinde 62 bin tona kadar yükselmiştir. Ülkemizde aspir üretiminin istenilen seviyelere ulaşamamasının en önemli nedeni olarak ayçiçek ve mısır gibi diğer yağlı tohumlara göre çok daha zor işlenebilmesi gösterilmektedir [3].

Aspir tohumlarından elde edilen yağ, doymamış yağ asitleri bakımından oldukça zengindir. Ayçiçek yağında bu oran %86 iken, aspir yağında %90-93 civarındadır [7, 31]. Aspir çoklu doymamış yağ asitlerinden olan linoleik asit yönünden oldukça zengin, linolenik asit bakımından ise fakir bir yağlı tohum bitkisidir [14, 38]. Aynı şekilde bir diğer doymamış yağ asidi olan oleik asit bakımından zengin varyetelerinin yetiştirilmesinde de 1995 yılından bu yana artış gözlemlenmektedir [31]. Aspir yağı, zeytinyağına göre daha fazla oleik asit içermesinden dolayı koroner arter hastalıklarının önlenmesi açısından da önem taşımaktadır [18]. Bunun yanında aspir önemli bir E vitamini kaynağıdır [26]. Lignan ve serotonin gibi polifenolik bileşikler yönünden zengin kavrulmuş aspir tohumlarının osteoblast üretimini arttırdığı ve özellikle Kore’de osteoporozun önlenmesinde kullanıldığı bilinmektedir [13].

Ruminant Beslenmesinde Aspir Kullanılması

Günümüzde yağlı tohumların insan tüketimindeki payının artması sanayi yan ürünlerinin hayvan

beslemede kullanımının artmasına yol açmaktadır [16]. Aspir bitkisinden, tohum ve yağ olarak kullanımını dışında kaba yem kaynağı olarak da faydalanılmaktadır. Aspir yeşil ot olarak kullanılabilirliği gibi kurutularak veya silaj yapılarak saklanıp hayvan beslenmesinde değerlendirilmektedir [6]. Bitki kurak bölgeler için iyi bir kaba yem, yeni doğmuş kuzular için ise önemli bir enerji kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır [24, 27]. Aspir bitkisinin dikensiz formları, vegetasyonunu tamamlamadığı dönemlerde hayvanın otlatılmasına uygundur. Sapa kalkma dönemi sonrası çiçeklenme başlangıcı hayvanların otlatılması için uygun olan dönemdir. Yine bu dönemde biçilip silaj yapılarak veya kurutularak iyi bir kaba yem kaynağı olarak hayvan beslenmesinde kullanılabilir [23]. Aspir tohumları aynı zamanda güvencin, papağan ve diğer evcil kuşlar ile hamster gibi pet hayvanları için yem olarak da kullanılmaktadır [31]. Kabuğu alınmış aspir küspeleri tek mideli hayvanlar için rasyonun %15’ine kadar kullanılabilir [23].

Aspir tohumları yaklaşık %20-40 yağ, %10-20 ham protein içermektedir [21]. Bu özellikleri ile aspir genel olarak pamuk tohumuna göre %106 daha fazla yağ, %21 daha az ham protein seviyesine sahiptir [17]. Aspir küspesi solvent ekstraksiyon ile üretildiğinde yaklaşık % 24 ham protein, %30-35 ham selüloz ve %1 yağ içerirken, kabukları alınmış küspelerin protein oranları %30-40 arasında değişmektedir.

Aspir bitkisinin ruminantların beslenmesi açısından en önemli özelliği KLA sentezinde kullanılan doymamış yağ asitleri yönünden zengin bir kaynak olmasıdır (Çizelge 1) [14, 42]. KLA linoleik asitin çift doymamış konjuge bağ içeren pozisyonel ve geometrik izomerlerini içeren karışımı olup, linoleik asidin rumen biyohidrojenasyonu ve dokularda vaksenik asidin (C18:1,trans-11) sentezlenmesi ile oluşmaktadır [8]. KLA izomerleri arasında özellikle biyolojik olarak en aktif olan cis-9, trans-11 izomerleri ön plana çıkmakta olup, ruminantlar tarafından üretilen KLA’ların %80’inden fazlasını bu izomerler şekillendirmektedir [10]. Ruminantların rumen ve yağ dokularında üretilen KLA anti-kanserojen etki gösterdikleri, KLA’ların en önemli kaynağının da ruminantların et ve süt ürünleri olduğu bildirilmektedir [25, 30].

Çizelge 1. Bazı bitkisel ve hayvansal yağlarda yağ asiti oranları (%) [42]

	Yağlar	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri	Tekli Doymamış Yağ Asitleri	Toplam Doymamış Yağ Asitleri	Doymuş Yağ Asitleri
Bitkisel Yağlar	Aspir yağı	75	12	82	9
	Ayçiçeği yağı	66	20	86	10
	Mısır yağı	59	24	83	13
	Soya yağı	58	23	81	14
	Pamuk yağı	52	18	70	26
	Kanola yağı	33	55	88	7
	Zeytinyağı	8	74	82	13
	Hindistan cevizi yağı	2	6	8	86
	Palm çekirdeği yağı	2	11	13	81
Hayvansal Yağlar	Tonbalığı yağı	37	26	63	27
	Tavuk yağı	21	45	66	30
	Domuz yağı	11	45	56	30
	Koyun yağı	8	41	49	47
	Sığır yağı	4	42	46	50
	Tereyağı	4	29	33	62

Gıdalarla alınan KLA'nın canlılarda meme, ön mideler, kolon ve deride tümör oluşumunu azalttığı ortaya konulmuştur [8]. Kanser önleyici etkisinin yanı sıra kalp ve damar yolu hastalıklarının ve diyabetin önlenmesinde, vücut yapısının korunmasında, immun sistemin güçlenmesi ve kemik sağlığının korunmasında önem taşımaktadır [41].

Aspir tohumu ve küspelerinin ruminantlar için iyi bir by-pass protein kaynağı olduğu düşünülmekle birlikte bu konuda yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Yapılan bir çalışmada aspir tohumunun organik madde parçalanabilirliği %44.3 olarak tespit edilmiş olup, daha çok çözünebilir organik maddeye sahip olan ayçiçeği tohumu küspesinde bu oran %66 seviyesindedir [36]. Bir başka çalışmada aspir tohumunun organik madde parçalanabilirliğinin aspir tohumu için %29.2; kanola için %37.2 olduğu bildirilmiştir [40]. Başka bir çalışmada 3 dakika boyunca mikrodalga ısıya maruz bırakılan aspir tohumlarının rumende kuru madde ve ham protein kayıplarının azaldığı, ince bağırsaklarda ise emiliminin arttığını ortaya koymuştur [33].

1-Besi Sığırı Rasyonlarında Aspir Kullanılması

Bitkisel yağların genç damızlık besi sığırlarının beslenmesinde kullanılması büyüme, laktasyon ve postpartum dönemde döl veriminin artırılması gibi hususlar açısından önem taşımaktadır. Laktasyon

döneminin başındaki besi sığırlarının 90 gün boyunca kuru maddede %5 yağa karşılık gelen yüksek linoleik asitli aspir tohumları ile beslenmesi sonucu, kontrol ve yüksek oleik asitli gruba kıyasla vücut kondüsyon skorlarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir [12]. Aynı çalışmada ineklerin süt yağı oranının kontrol grubu için %3.53, linoleik asit içeren aspir tohumu ile beslenen inekler için %3.27, oleik asit içeren aspir tohumu ile beslenenleri için ise %3.72 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada [11], %72 Oleik asit içeren aspir tohumu ile beslenen ineklerin,%76 linoleik asit içeren aspir tohumu grubu ile mısır ve soya içeren kontrol grubuna göre laktasyonun 60. gününden itibaren süt yağı oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Aspir küspesi içerdiği ham protein ile besi sığırları için önemli bir alternatif protein kaynağı sayılabilmektedir. Voicu ve ark. [45]'nin yaptığı bir araştırmaya göre, %32.5 ayçiçeği tohumu küspesi içeren rasyonlarla beslenen besi sığırlarının günlük ortalama 1.654 g canlı ağırlık kazancı sağladığı, daha ucuza elde edilen %18 aspir küspesi ve %11.5 ayçiçek tohumu içeren rasyonla beslenen grubun ise günlük ortalama 1.567 g canlı ağırlık kazancı sağladığı bildirilmiştir.

Rodríguez ve ark. [38]'nin erkek sığır üzerinde gerçekleştirdikleri bir araştırmada, rasyonlara %15

ve 30 oranında aspir tohumu ilave etmişlerdir. Denemenin sonunda rasyonlarında %15 oranında aspir tohumu içeren sığırlarda kuru madde sindirilebilirliği ve yemden yararlanma oranının iyileştiği, aynı zamanda rumen fermantasyonu üzerine olumlu etki yaptığı ifade edilmiştir.

2-Süt Sığırı Rasyonlarında Aspir Kullanılması

Aspir, süt ineklerinde gerek kuru ot veya silaj yapılarak kaba yem kaynağı gerekse tohumu ve yağı ile konsantre yem kaynağı olarak kullanılabilir. Landau ve ark. [27] rasyonlarına aspir silajı eklenen laktasyondaki ineklerin, mısır ve buğday silajı eklenene göre daha az yem tüketmesine karşın aynı miktarda süt verimine sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun nedenleri arasında aspir küspesinin rumen ortamını geliştirerek, florayı oluşturan mikroorganizmaların oranını değiştirmesi ve sindirim etkinliğini artırması olduğu düşünülmektedir. Aynı çalışmada gebe ineklerde kurutulmuş aspir otunun iyi bir dolgu maddesi olarak kullanılabilceği de ifade edilmiştir.

Linoleik asit içeren aspirin kandaki prostoglandin F2 α seviyelerine olumlu etki yaptığı belirtilmektedir. Grant ve ark. [20]'nın yaptıkları bir çalışmada hem süt hem de damızlık besi sığırlarına postpartum 60. gün sonrasında linoleik asit yönünden zengin aspir tohumu ilave edilmiş rasyon verilmesi durumunda, kanda arahidonik asit miktarı ve prostoglandin üretimiminin arttığı ifade edilmiştir.

Aspir tohumu süt inekleri için önemli bir enerji kaynağı ve konsantre yem kaynağı olarak kullanılabilir. Dschaak ve ark. [17] süt ineklerinin rasyonlarında pamuk tohumu yerine üretim maliyeti bakımından daha uygun olan aspir tohumu kullanıldığında rumen fermantasyonu, laktasyon performansı ve süt yağı verimi bakımından olumsuz bir etki yaşanmadığına dikkat çekmiştir. Oguz ve ark. [32]'nin süt ineklerinde aspir tohumunun oranı ve miktarının süt verimi ve süt yağı oranına etkisini incelediği bir çalışmada, deneme sürecince kontrol grubunda 13.39 \pm 0.23 kg/gün süt verimi elde edilirken, kuru maddede %25 oranında kırılmış aspir tohumu yedirilen ineklerde 13.46 \pm 0.24 kg/gün olduğu; %37.5 kırılmış aspir tohumu ile beslenen ineklerde ise süt veriminin 11.83 \pm 0.52 kg/gün'e düştüğü gözlemlenmiştir. Süt yağı oranında kayda değer bir değişim belirtilmemiştir.

Aspire ek olarak, E vitamini ve monensin desteğinin biyo-hidrojenleştirme sürecini olumlu etkilediği ifade edilmektedir. Bell ve ark. [9]'nın yaptıkları bir çalışmada toplam rasyonun %6'sı kadar aspir yağı ve monensin desteği ile beslenen süt ineklerinin, süt yağı bakımından düşüş yaşamasına karşın, kontrol grubundaki hayvanlara göre sütlerinin dokuz kat daha fazla KLA içerdiği bildirilmiştir.

Alizadeh ve ark. [2]'nin yaptıkları bir çalışmada, kavrulmuş aspir tohumu içeren rasyonla beslenen süt ineklerinde kontrol grubuna göre süt verimi ve yem tüketiminde artış olduğu fakat süt yağ asiti seviyelerinde bir değişim olmadığı gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada kavrulmuş aspir tohumu ve balık yağı içeren rasyonla beslenen ineklerde ise süt veriminde artış olduğu ifade edilmiştir. Alizadeh ve ark. [1]'nin yaptıkları bir denemede, erken laktasyondaki ineklere kaliteli ve yeterli kaba yem içeren rasyona kuru maddede 50 g/kg aspir tohumu ilavesinin yem tüketimi, rumen pH'ı, UYA konsantrasyonu, besin maddeleri sindirilebilirliği, enerji üretimi ve süt verimini olumlu etkilediği bildirilmiştir. Bununla birlikte yüksek linoleik asit içeren aspir tohumlarının süt ineklerinde kullanımı sütte okside bir tat bırakmasından dolayı günlük rasyonlara ilave edilecek aspir miktarının 2-3 kg'ı geçmemesinin uygun olacağı; aspir, kanola ve ayçiçeği gibi doymamış yağ içeren yağlı tohumların süt sığırlarına sınırlı verilmesi gerektiği belirtilmektedir [23].

3-Kuzu ve Koyun Beslenmesinde Aspir Kullanımı

Küçük ruminant beslenmesinde aspir, sığırlara benzer bir şekilde KLA'ların et, yağ doku ve sütteki oranının artırılması amacıyla hem kaba yem hem de konsantre yem kaynağı olarak kullanılmaktadır [24, 28].

Stanford ve ark. [43]'nin yaptıkları bir çalışmada tümüyle çiçeklenmiş aspir bitkisinin tüketiminin yoncaya göre daha az olmasına karşın daha yüksek yemden yararlanma oranına sahip oldukları ve aspir bitkisi ile beslenen koyunların kuzulama oranının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Landau ve ark. [28], otlatılan sütçü koyunlar için çiçeklenme öncesi dönemde aspirin tek yem kaynağı olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada kuzuların büyüme performansında aspir ile otlatılanların, arpa ile otlatılanlara göre daha yüksek olduğu da belirtilmiştir. Aspir bitkisi-

nin içerdiği polifenollerin ve tohumlarının sütçü koyunlarda sütteki toplam protein oranının azalmasına yol açabileceğine dikkat çekilmiştir.

Kott ve ark. [24] kuzuların rasyonlarına %6 aspir tohumu yağı ilave edildiğinde kontrol grubuna göre daha çok günlük canlı ağırlık artışı elde edildiğini, kuyruk yağı ve kaslarda bulunan yağ oranının arttığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca kas ve yağ dokusundaki KLA'nın kontrol grubuna göre iki kattan fazla arttığı ifade edilmiştir.

Pinto ve ark. [35] rasyonun %20'si kadar aspir küspesi ile beslenen kuzuların kaslarında doymuş yağ asitleri oranlarının (%46.74), kontrol grubuna göre (%48.50) düştüğü, doymamış yağ asitleri oranının ise aspir grubunda %53.26, kontrol grubunda ise %51.40 olduğunu tespit etmişlerdir.

Tufarelli ve ark. [44] 50 gün boyunca aspir tohumu küspesi ile beslenen kuzuların, kesim ve karkas ağırlıklarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada aspir küspesi ile beslenen kuzuların kaslarında doymuş yağ asidi seviyesinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu, doymamış yağ asitlerinin oranının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Bolte ve ark. [10], linoleik asit veya oleik asit bakımından zengin kırılmış aspir tohumu ile beslenen dişi kuzularda yemden yararlanma ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından fark olmadığını, oleik asit yönünden zengin aspir (1.4 kg/gün) ile beslenenlerin linoleik asit içerenlere göre (1.5 kg/gün) günlük yem tüketimlerinin daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada linoleik asit bakımından zengin aspir tohumu ile beslenen kuzuların kas ve yağ dokularındaki toplam KLA'nın oleik asit içerenlere göre daha yüksek olduğu da ifade edilmiştir.

Kuzular tümüyle, diğer türlerden farklı olarak, titremeye ısı üretimini sağlayan (termogenez) yağ dokularına sahip olarak doğmaktadır. Encinias ve ark. [19] gebe koyunlar üzerine yaptıkları bir çalışmada, rasyon kuru maddesinin %5.7'si düzeyinde kırılmış aspir tohumu verilmesi durumunda, gebeliğin ilerleyen dönemlerinde kan plazmalarında NEFA ve glukoz oranının arttığını ve yeni doğmuş kuzularda vücut ısısının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu, pneumoni görülme sıklığının ise azaldığını bildirmişlerdir. Termogenezin artmasının hücreler-

de oksijen tüketimini yükselteceği ve buna bağlı olarak hücre yıkımlarına yol açabileceği de ifade edilerek kuzu rasyonlarında aspir kullanılması durumunda E vitamini desteğinin de faydalı olabileceği belirtilmiştir [15].

4-Oğlak ve Keçi Beslenmesinde Aspir Kullanımı

İnek sütüne göre daha besleyici olan ve daha kolay sindirilebilen keçi sütündeki KLA seviyesinin artırılması için aspir tohumları rasyonlara eklenmektedir. Li ve ark. [29] yaptıkları çalışmada sütçü Saanen keçilerine rasyon kuru maddesine günlük 50g aspir tohumu ilave edildiğinde, süt veriminin, süt yağının ve süt yağındaki yağ asitlerinin miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Oğlak beslenmesinde de aspir kullanımının olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir. 48 - 96. gün arasında rasyonlarına %20 aspir tohumu küspesi eklenen oğlakların yemden daha iyi yararlanma oranına sahip oldukları, etlerinde doymuş yağ asidi seviyesinin düşük (toplam yağ asitleri içinde kontrol grubu %44.73, aspir tohumu küspesi %38.65), doymamış yağ asidi seviyesinin yüksek (kontrol grubu %47.82, aspir tohumu küspesi %54.54) bulunduğu ifade edilmiştir [34].

Ragni ve ark. [37] süttan kesilmesinin ardından 50 gün boyunca 200g/kg aspir tohumu küspesi ile beslenen Garganica ırkı oğlakların, kontrol grubuna göre yemden yararlanma oranının arttığını, longissimus lumborum ve semimembranosus kaslarının renk indeksinin olumlu etkilendiğini ifade etmişlerdir. Aynı çalışma sonucunda aspir tohumu küspesinin oğlak beslenmesinde sürdürülebilir ve ekonomik bir yem alternatifi olduğu da belirtilmiştir.

Sonuç

İklim ve toprak bakımından çok seçici olmayan, kırıç ve kurak arazilere ekilebilen aspir, hem insan hem de hayvan beslemede ülkemiz açısından önemli potansiyele sahip bir yağlı tohum bitkisidir. Günümüzde gerek gıda talebinin artması gerekse enerji üretiminde biyo yakıtların payının yükselmesi nedeniyle soya, ayçiçeği, mısır gibi yağlı tohum bitkilerine olan talep artmakta ve bu ürünlerin fiyatları yükselmektedir. Aspir hem insan hem de hayvan tüketiminde bu ürünlere önemli bir alternatif oluşturmaktadır.

Aspir ekonomik artılarının yanı sıra sağlık açısından da önemli bir yem maddesidir. Son yıllarda toplumun bilinçlenmesi ve refah düzeyinin artması, insanları kaliteli ve sağlıklı fonksiyonel gıdaları tüketmeye yöneltmektedir. Konjuge linoleik asit içeren et ve süt ürünleri anti- kanserojen özellikleri nedeniyle önemli fonksiyonel besin maddeleri olup, aspir özellikle içerdiği linoleik asit ve oleik asit miktarı ile et ve sütün KLA miktarının artırılması için kullanılabilir bir yem maddesi olarak düşünülmektedir. Bunun yanında hayvanlarda canlı ağırlık kazancını, yemden yararlanmayı arttırdığı için önemli bir yem maddesi olarak kabul edilmektedir.

Kaynaklar

- Alizadeh AR, Ghorbani GR, Alikhani M, Rahmani HR, Nikkhal A (2010): Safflower seeds in corn silage and alfalfa hay based early lactation diets: A practice within an optimum forage choice. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 155: 18-24.
- Alizadeh AR, Alikhani M, Ghorbani GR, Rahmani HR, Rashidi L, Looor 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.
- Angin 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, Kolsarıcı Ö, Göksu AT, Güllüoğlu L, Arslan M, Çalışkan S, Ögüt T, Kurt C, Arslanoğlu F (2010): Yağ Bitkileri Üretiminin Artırılması Olanakları. ss: 361-377. Türkiye Ziraat Mühendisleri Birliği VII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı I, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Atam Y (2010): Farklı Ekim Zamanlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bar-Tal A, Landau S, Li-Xin Z, Markovitz T, Keinan M, Dvash L, Weinberg ZG (2008): Fodder quality of safflower across an irrigation gradient and with varied nitrogen rates. *Agronomy Journal*, 100(5): 1499-1505.
- Babaoğlu M (2006): Soya ve Aspir Yetiştiriciliği. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi, 11, Ankara.
- Bauman DE, Baumgard LH, Corl BA, Griinari JM (1999): Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. *Proceedings of the American Society of Animal Science*, 77: 1-14.
- 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.
- 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 (2001): Effects of Two Types of Cracked Supplemental Safflower Seed on Production, Reproduction, Metabolites, Metabolic Hormones, and Fatty Acid Profiles of Milk, Adipose Tissue, and Plasma of Primiparous Beef Heifers. Yüksek Lisans Tezi, The University of Wyoming Department of Animal Science, Laramie, Wyoming.
- 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.
- Cho SH, Jang JH, Yoon JY, Han CD, Choi Y, Choi SW (2011): Effects of a safflower tea supplement on antioxidative status and bone markers in postmenopausal women. *Nutrition Research and Practice*, 5(1): 20-27.
- Çakmakçı S, Tahmas Kahyaoglu D (2012): Yağ Asitlerinin Sağlık ve Besleme Üzerine Etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5(2): 133-137.
- Dafoe JM, Kott RW, Sowell BF, Berardinelli JG, Davis KC, Hatfield PG (2008): Effects of supplemental safflower and vitamin E during late gestation on lamb growth, serum metabolites, and thermogenesis. *Journal of Animal Science*, 86(11): 3194-3202.
- 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.
- Dschaak CM, Noviandi CT, Eun JS, Fellner V, Young AJ, ZoBell DR, Israelsen CE (2011): Ruminant fermentation, milk fatty acid profiles, and productive performance of Holstein dairy cows fed 2 different safflower seeds. *Journal of Dairy Science*, 94(10): 5138-5150.
- Emongor V (2010): Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. *Asian Journal of Plant Sciences*, 9: 299-306.
- Encinias HB, Lardy GP, Encinias AM, Bauer ML (2004): High linoleic acid safflower seed supplementation for gestating ewes: Effects on ewe performance, lamb survival, and brown fat stores. *Journal of Animal Science* 82(12): 3654-3661.
- 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.
- 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 Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakaş-Oğuz F, Oğuz MN (2006): Aspir ve hayvan beslemede kullanımı. *Yem Magazin*, 45: 29-33.
- 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.
- Köknaoğlu H (2007): Beslemenin sığır eti konjuge linoleik asit miktarına etkisi. *Hayvansal Üretim*, 48(1): 1-7.
- 25.
- Kurt O, Uysal H, Demir A, Özgür Ü, Kılınç R (2011): Samsun ekolojik koşullarına adapte olabilecek kışık aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotiplerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3): 212-216.
- 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.

29. Landau S, Molle G, Fois N, Friedman S, Barkai D, Decandia M, Sitzia M (2005): Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) as a novel pasture species for dairy sheep in the Mediterranean conditions of Sardinia and Israel. *Small Ruminant Research*, 59(2): 239-249.
30. 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.
31. 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.
32. Mündel HH, Blackshaw RE, Byers JR, Henry CH, Johnson DL, Keon R, Kubik J, McKenzie R, Otto B, Roth B, Stanford K (2004): Safflower Production on the Canadian Prairies, Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge Research Center, Alberta, Canada.
33. Oguz MN, Oguz FK, Buyukoglu TI (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.
34. Paya H, Taghizadeh A, Janmohammadi H, Moghaddam A, Khani AH, Alijani S (2014): Effects of microwave irradiation on in vitro ruminal fermentation and ruminal and post-ruminal disappearance of safflower seed. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5 (2): 349-356.
35. Pinto F, Dario C, Selvaggi M, Vicenti A (2011): Effects of safflower cake dietary supplementation on growth on growth performances, carcass traits and meat quality of Garganica kids. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 78: 818-820.
36. 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.
37. Pour HA (2012): Determination rate of safflower whole seeds organic matter degradability in sheep. *Annals of Biological Research*, 3(5): 2104 - 2107.
38. 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 Garganica Breed Kids. *Pakistan Journal of Zoology*, 47(1):193-199.
39. Rodríguez GB, Kholif AEKM, Álvarez NIO, Montoya MD, Flores RRS, Salem AZ (2015): Effect of Safflower Seeds on Production Performance of Finishing Cattle. *Life Science Journal*, 12(2s).
40. Roy A, Mandal GP, Patra AK (2013): Evaluating the performance, carcass traits and conjugated linoleic acid content in muscle and adipose tissues of Black Bengal goats fed soybean oil and sunflower oil. *Animal Feed Science and Technology*, 18: 43-52.
41. 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*.
42. Schmid A, Collomb M, Sieber R, Bee G (2006): Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. *Meat Science*, 73(1): 29-41.
43. Semma M (2002): Trans Fatty Acids: Properties, Benefits and Risks. *Journal of Health Science*, 48(1): 7-13.
44. 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.
45. 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 Animal Science*, 3(2): 243-247
46. Voicu D, Voicu I, Hebean V, Bader L, Călin A (2009): Bioproductive and economic effect of the safflower on steer performance. *Archiva zootecnica*, 12(3): 39-44.