

SAPONİNLER VE RUMİNANTLARDA RUMEN PROTOZOON SAYISININ AZALTIILMASINDA BUNLARIN KULLANILMASI

(Derleme)

Abdullah ERYAVUZ¹

Saponins and their usage into reduce the rumen protozoal concentrations in ruminants (A review).

SUMMARY

Although protozoa are normally present in the rumen of ruminants, their nutritional value to the host is still a subject of debate. Elimination of protozoa from, or defaunation, the rumen ecosystem has been shown to have several advantages for ruminants. Defaunation is possible and, several methods have been tried experimentally, but none has passed into routine use because they are difficult to apply under field conditions. In order to benefit from the positive effects of defaunation on the productivity of ruminants under field conditions, recently, the studies in some countries have been carried out on the practically defaunation of animals in the fields. The object in those studies is to find a substance that would limit the concentration of rumen protozoa will not harm valuable rumen bacteria and can routinely be applied to commercial operations. Because an increase in the level of saponin infused into rumen causes a decrease in the concentration of protozoa, some researchers have recently focused on this field. The saponins have a strong antiprotozoal activity and may serve as an effective defaunating agent for ruminants.

KEY WORDS: Saponins, rumen protozoa, ruminant.

ÖZET

Protozoonlar ruminantların rumeninde normalde bulunmalarına rağmen, bunların konakçılara sağladıkları katkı hala tartışılmaktadır. Rumen mikrobiyal ekosisteminden protozoonların eliminasyonun (defaunasyon) ruminantlar için bazı avantajlara sahip olduğu gösterilmiştir. Defaunasyon mümkündür ve deneysel amaçlarla birkaç metot geliştirilmiştir. Ancak saha şartlarına uygulama güçlüğünden dolayı geliştirilen metotlardan hiçbiri rutin kullanıma aktarılamamıştır. Saha şartlarında da ruminantların verimi üzerine defaunasyonun olumlu etkilerinden yararlanmak gayesiyle değişik ülkelerde araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalarda amaç; rumende protozoon sayısını azaltacak, bakterilere zarar vermeyecek ve ticari uygulamalarda rutin olarak uygulanabilecek bir madde bulmaktır. Rumende saponin düzeyi artırılarak protozoon sayısı azaltılabildiğinden, son yıllarda bazı araştırmacılar çalışmalarını bu yönde yoğunlaştırmışlardır. Saponinler güçlü bir antiprotozoal aktiviteye sahiptirler ve ruminantlar için etkili bir defaunasyon ajanı olarak hizmet edebilirler.

ANAHTAR KELİMELER: Saponinler, rumen protozoonları, ruminant.

GİRİŞ

Sindirim sistemlerindeki bazı özellikler nedeni ile ruminantların beslenmesi tek mideli hayvanlarınkinden oldukça farklıdır. Ruminantlarla bunların rumenlerinde bulunan mikroorganizmalar arasında karşılıklı faydaya dayalı tam bir simbiyotik yaşam söz konusudur.

Konakçı hayvan mikroorganizmalara barınma ve besin, mikroorganizmalar da hayvana fermentasyon asitleri ile mikrobiyal protein ve bazı vitaminleri sağlamaktadır. Bundan dolayı ekonomik açıdan rumen mikroorganizmalarının görevlerini selülozun sindirilmesi ile protein ve bazı vitaminlerin sentezi şeklinde değerlendirmek mümkündür (Bölükbaşı 1989).

Konakçı hayvanın tükettiği besin maddelerine bağlı olarak rumen mikroorganizmalarının tür, sayı ve aktivitelerinde değişiklikler olmakta ve bu değişiklikler sonuçta verime yansımaktadır (Jouany 1994). Tüketilen besin maddelerine bağlı olarak rumen mikrobiyal ekolojisinde meydana gelen değişikliklerin anlaşılmasıyla hayvan veriminde sağlanacak gelişmeler kolaylaşacaktır. Nitekim Leng ve Nolan (1984), ruminantlardan en ekonomik faydalanma şeklinin kalitesi düşük ve selüloz içeriği yüksek rasyonlarla mümkün olabileceğini bildirmekte ve bunun için de rumen içerisindeki azot döngüsünü azaltan dolayısıyla hem bağırsaklara gelen mikrobiyal protein miktarını artıran hem de rasyondaki gerçek protein gereksimini azaltan yolların bulunması gerektiğini önermektedirler. Bu öneriye pratikte rumen mikrobiyal ekosisteminden protozoonların eliminasyonu ile ulaşılabildiğine dair güçlü bildirimler bulunmakta ve bu alanda yapılan çalışmalara son yıllarda önem verilmektedir. Defaunasyon adı verilen rumen ekosisteminden protozoonların eliminasyonu işleminin ruminantların sindirimi ve verimlerinde meydana getirdiği etkiler hakkında oldukça geniş bilgi mevcuttur (Eryavuz 2000). Defaunasyondan sonra ruminantlarda meydana gelen bazı verim artışlarından saha şartlarında da yararlanılmak istenmiş fakat bu amaçla kullanılan metotların genellikle deneysel oluşu ve pratiğe aktarılamayışı nedeniyle bu hedefe ulaşılamamıştır. Son yıllarda, saponince zengin bitki ilave edilmiş rasyonlarla beslenen ruminantların rumeninde protozoon sayısının azalması nedeniyle defaunasyon ajanı olarak saponinlerin kullanımı üzerindeki çalışmalarda yoğunlaşmıştır (Diaz ve ark. 1994, Kil ve ark. 1994, Makkar ve ark. 1998, Wang ve ark. 1998, Teferedegne ve ark. 1999). Bu derlemede, saponinlerin ruminant rasyonlarında kullanılabilmesine yönelik olarak yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara değinilecektir.

Rumen protozoonları ve bunların ruminant sindirimine katkıları

Koyun, keçi, sığır ve manda gibi hayvanların rumenlerinde bulunan mikroorganizmaların önemli bir kısmını protozoonlar oluşturmaktadır (Ryle ve Orskov 1987). Bu mikroorganizmalar, bazı şartlarda, rumende bulunan mikroorganizma kitlesinin %75'inden daha fazlasını oluşturabilmektedirler (Bonhomme 1990). Rasyonda bulunan besin maddeleri rumen protozoon sayısı ve türleri üzerinde önemli değişikliklere neden olmaktadır (Jouany 1989). Dehority ve Orpin (1988), %40-60 konsantre yem içeren rasyonlarla yapılan beslemede rumende protozoon sayısının maksimum düzeye ulaştığını ve pek çok farklı protozoon türünün bulunduğunu bildirmektedirler.

Protozoonlar rumendeki mikrobiyal kitlenin %40-80'ini oluşturmaktadırlar. Buna rağmen, seçici olarak rumende kalmaları ve alt sindirim organlarına geçişlerinin düşük olması gibi nedenlerle konakçı hayvanın beslenmesine sağladıkları katkı bakterilerinkinden düşük olmaktadır (Eryavuz 2000).

Rumen protozoonları, ruminantların azot metabolizması üzerinde önemli etkilere sahiptirler

(Jouany 1996). Protozoonlar, rumene gelen rasyon proteinlerini ve bakterileri azot kaynağı olarak kullanmaları, onları düşük moleküler ağırlıklı maddelere sindirmeleri ve duodenuma gelen mikrobiyal protein miktarına katkılarının düşük olması gibi nedenlerle konakçı için yararlı olan bu besin maddelerini azaltmaktadırlar (Ryle ve Orskov 1987). Koenig ve ark. (2000), protozoonlar koyunlarda rumenden duodenuma gelen mikrobiyal azot miktarının % 60 arttığını ileri sürmektedirler. Ivan ve ark. (2000 a, 2000b); rumende rasyon proteinlerinin sindiriminde protozoon türleri arasında etkileri en fazla olanlarının *Entodinium* türleri, etkileri daha az olanlarının da holotrich türleri olduğunu, dolayısıyla rumende *Entodinium* türlerinin azaltılmasıyla bağırsaklara gelen amino asit miktarının artabileceğini öne sürmektedirler. Bu bilgiler, rumen ekosisteminden protozoonların eliminasyonunun ya da en azından önemli oranda azaltılmasının ruminantların protein metabolizmasında dolayısıyla veriminde önemli gelişmeler sağlayabileceğine işaret etmektedir.

Rumen protozoonlarının eliminasyonu

İlk olarak Beckert ve ark. (1930) rumen ekosisteminden protozoonları elimine ederek ruminantların beslenmesinde bu mikroorganizmaların zorunlu olmadıklarını göstermişlerdir. Bu tarihten itibaren defaunasyon üzerine pek çok araştırma yapılmış ve metot geliştirilmiştir. Bu metotları, genç ruminantların doğumdan itibaren izolasyonu (Ivan ve ark. 1992), protozoonlar için toksik kimyasal ajanların kullanılması (Eryavuz ve ark. 2001) ve rumene açılan bir fistülle rumen içeriğinin boşaltılarak bazı işlemlere tabi tutulup yeniden rumene geri verilmesi (Jouany ve Sénaud 1979) olmak üzere temelde üç kategoride toplamak mümkündür. Ancak defaunasyon amacıyla kullanılan metotların hepsi deneysel amaçlı olmuş ve hiç biri saha şartlarındaki uygulama güçlüğünden dolayı pratiğe aktarılamamıştır. Bunun en önemli nedenleri arasında; kullanılan metotların çoğunun protozoonlar için toksik kimyasal maddelere dayanması ve faunasız hale getirilen hayvanların normal faunaya sahip diğer ruminantlarla temas etmesinin önlenmesindeki güçlükler yer almaktadır.

Son yıllarda saha şartlarında da pratik bir şekilde defaunasyonun mümkün olup olmadığına yönelik yapılan araştırmalara hız verilmektedir. Lu ve Jorgensen (1987), rumende saponin düzeyini artırarak protozoon sayısını azaltmışlardır. Bu bulgudan hareketle birçok araştırmacı (Navas-Camacho ve ark. 1993, Gupta ve ark. 1993, Diaz ve ark. 1994, Klita ve ark. 1996, Newbold ve ark. 1997, Makkar ve ark. 1998, Teferedegne ve ark. 1999, Wang ve ark. 2000) ruminantları saponince zengin bitkilerle beslemeye çalışmışlardır. Bu amaç için; *Enterolobium ciclocarpum* (Navas-Camacho ve ark. 1993), *Entrolobium timoba* (Gupta ve ark. 1993), *Spinadus saponaria* (Diaz ve ark. 1994), yonca saponinleri (Klita ve ark. 1996), *Sesbania sesban* (Newbold ve ark. 1997, Odenyo ve ark. 1997, Teferedegne ve ark. 1999), *Quillaja saponaria* and *Acacia auriculiformis* (Makkar ve ark. 1998) ve *Yucca shidigera* (Wallace ve ark. 1994,

Wilson ve ark. 1998, Hristov ve ark. 1999, Wang ve ark. 1998, 2000) gibi saponin içeriği yüksek bitkiler kullanılmıştır.

Saponinler ve rumen protozoon sayılarına etkileri

Saponinler çok sayıda bitkide bulunan, glikozidik yapılı, azotsuz, suda köpüren, alyuvarları parçalayan, deri ve mukozalarla temas ettiğinde yangıya yol açan maddelerdir. Saponinler hücre ve zarsal kısımlarla etkileşimleri sonucu membran proteinlerini, fosfolipitler ve kolesterolle etkileşimi sonucu da alyuvarları parçalamaktadırlar. Saponinlerin hücre zarlarına yönelik etkileri yüzey gerilimini değiştirmeleri, dayanıklı ve yayılabilen köpük oluşturmaları esasına dayanmaktadır (Kaya 1995).

Bilim adamları tarafından genelde saponinlerin zararlı olduğu düşünülmesine rağmen, yapılan bir dizi araştırmada bunların hem yararlı hem de zararlı etkilerinin olabileceği kaydedilmektedir (Sen ve ark. 1998). Rasyonda bulunan ve genellikle antinutrisyonel faktör olarak düşünülen saponinler, düşük oranda emildikleri için, biyolojik etkileri daha çok sindirim kanalında olmaktadır. Saponinler, yemlerin alınmasından vücuttan uzaklaştırılmasına kadar metabolizma üzerinde önemli etkilere sahip olabilirler (Cheeke 1996). Bitkiler saponinleri çevreden gelebilecek zararlı etkenlere karşı kendilerini savunmada kullanılmaktadırlar. Saponinlerin insektlere karşı olan toksisitesi, bitkiyi insekt saldırılarına karşı koruduğuna işaret etmektedir (Sen ve ark. 1998).

Tablo 1. 24 Saat Sonunda "in vitro Rumen Fermentasyon Sistemi" nde Belirlenen Protozoon Sayısı*

Saman	Protozoon sayısı (x10 ⁶)	Azalma (%)
Kontrol	37	-
Yucca saponinleri	28	24.3
Yucca aq ekstraktı	32	13.5
Quillaja saponinleri	23	37.8
Acacia saponinleri	20	45.9
Saman + Konsantre yem (70:30)		
Kontrol	57	-
Yucca saponinleri	29	49.1
Yucca aq ekstraktı	52	8.8
Quillaja saponinleri	26	54.4
Acacia saponinleri	21	63.1

*: Makkar ve ark. (1998)'dan alınmıştır.

Son yıllarda özellikle protozoal hastalıklarda saponinlerin etkisi ve hayvan yetiştiriciliğinde saponinlerin yeni uygulama alanları üzerine çalışmalar yoğunlaşmaktadır (Cheeke 1996, Sen ve ark. 1998, Teferedegne 2000). Kolesterolle çözünmeyen kompleksler oluşturmalarından dolayı saponinlerin protozoon hücre membranındaki kolesterolle reaksiyona girerek hücre membranının geçirgenliğini

bozduğu ve hücrenin şişerek parçalanmasına neden olduğu kaydedilmektedir (Klita ve ark. 1996). Ayrıca, saponin içeren yucca ekstraktının amonyak bağlayıcı özelliğe sahip olduğu (Wallace ve ark. 1994) ve domuzların yemlerine *Yucca shidigera* ekstraktı katıldığında, domuzların bulunduğu odadaki amonyak düzeyinin azaldığı da ifade edilmektedir (Colina ve ark. 2001).

Düşük düzeyde saponin infuze edilen koyunların rumeninde protozoon sayısının azaldığı kaydedilmekte (Lu ve Jorgensen 1987) olup birçok araştırma sonuçları da bu bilgileri teyit etmektedir (Navas-Camacho ve ark. 1993, Diaz ve ark. 1994, Hristov ve ark. 1999, Teferedegne ve ark. 1999). Makkar ve ark. (1998) in vitro yaptıkları araştırmalarında; saponin içeren değişik bitkilerden ekstrakte ettikleri saponinlerin protozoon sayısını azalttığını, protozoon sayısındaki en fazla azalmayı *Acacia* saponinlerinin yaptığını ve bunu Quillaja ve *Yucca* saponinlerinin takip ettiğini bildirmektedirler (Tablo 1).

İn vivo yapılan araştırmalarda ise Lu ve Jorgensen (1987), koyunların rumenine rasyon kuru maddesinin %2 ve %4'ü düzeyinde yonca saponinlerinden verdiklerinde; protozoon sayısının kaba yemle beslenenlerde sırasıyla % 34 ve 47, konsantre yemle beslenenlerde sırasıyla % 33 ve 76 azaldığını, Klita ve ark. (1996) kuru maddesinin %1, 2 ve 4'ü düzeyinde yonca saponini ilave edilmiş rasyonla beslenen koyunlarda protozoon sayısındaki azalmayı sırasıyla % 49, 79 ve 88, Hristov ve ark. (1999), günde 20 g *Yucca shidigera* ilave ettikleri rasyonla beslenen düvelerde protozoon sayısındaki azalmayı % 42 olarak belirlediklerini kaydetmektedirler. Bununla birlikte, Güney Afrika'da yetişen bir ağaç olan *Sesbania sesban*'ın yaprakları rasyona ilave edildiğinde in vitro şartlarda protozoal aktiviteyi durdururken, in vivo şartlarda protozoon sayısının kısa bir süre için azaldığı fakat sonra tekrar normale döndüğü bildirilmektedir (Newbold ve ark. 1997). Araştırmacılar bu gözlemden hareketle protozoonların *Sesbania sesban*'a olan duyarlılıklarının değişmediğini, rumende protozoon sayısının normale dönmesinin nedenini rumen bakterilerinin saponinleri sindirmeye adapte olabileceklerine dolayısıyla saponinlerin antiprozoal özelliklerini yok edebileceklerine bağlamaktadırlar (Newbold ve ark. 1997). Nitekim, bu bitkinin yetiştiği Etiyopya'da yürütülen başka bir araştırmada ise *Sesbania sesban*'la beslenen koyunların rumeninde protozoon sayısı üzerine herhangi bir değişiklik gözlenmediği ifade edilmektedir (Odenyo ve ark. 1997).

Navas-Camacho ve ark. (1993), günde 100 g *Enterolobium ciclocarpum* ilave edilmiş (kuru madde tüketiminin % 10'u) rasyonla beslenen koyunlarda ilave edilmeyenlerinkine göre rumen protozoon sayısının daha yüksek olduğunu buna karşın, günde 300 g *Enterolobium ciclocarpum* ilave edilmiş (kuru madde tüketiminin %34'ü) rasyonla beslenen koyunlarda protozoon sayısının ilave edilmeyenlerinkine göre besleme öncesi ve sonrası sırasıyla %40 ve 59 düzeyinde azaldığını kaydetmektedirler. Hristov ve ark. (1999) ise günde 20 g *Yucca shidigera* ilave edilmiş

rasyona beslenen düvelerde rumen protozoon sayısının ilave edilmeyenlerinkine göre % 42 daha az olduğunu buna karşın, *Yucca shidigera*'nın daha yüksek miktarları (69 g/gün) rasyona ilave edildiğinde protozoon sayısında ek bir düşüş gözlemediklerini bildirmektedirler. Bu bilgiler; bitkilerin içerdiği saponin düzeyi ve bu bitkilerin rasyondaki oranı ile daha önce bu bitkilerle beslenen ruminantların rumeninde adapte olmuş bakteri türlerinin varlığının rasyona saponince zengin bitki ilavesinin yararlarını gözlemede etkili olabileceğini göstermektedir.

Protozoon kültür ortamlarına saponin içeren *Yucca* ekstraktının katılması hem holotrich hem de entodiniomorphid protozoon türleri üzerine olumsuz etki göstermektedir (Wallace ve ark. 1994). İn vivo yapılan araştırmalarda ise Lu ve Jorgensen (1987), *Entodinium* türlerinin *Polyplastron*'a göre yonca saponinlerinin toksisitesine daha duyarlı olduklarını, Navas-Camacho ve ark. (1993) *Enterolobium ciclocarpum*'la beslenen koyunlarda özellikle holotrich protozoonların daha duyarlı olduklarını kaydetmektedirler. Gupta ve ark. (1993) ise 300 g *Enterolobium timoba* yapraklarıyla besledikleri mandalarda protozoonların tamamen yok olduklarını ifade etmektedirler.

Saponinlerin rumen fermentasyonuna etkileri

Rasyonda bulunan selülozun rumendeki sindirimini olumsuz yönde etkilenmemesi halinde, ruminantlarda protozoonların azaltılması rumende azot kullanımını geliştirecek ve böylece hayvan performansı artırılabilir (Jouany 1996). Bu hipoteze uygun olarak, rasyona *Yucca shidigera* ilavesinin organik madde ve selülozun ruminal ve in situ sindirimini artırdığı kaydedilmektedir (Goetsch ve Owens 1985, Valdez ve ark. 1986). Bu bulguyu destekler şekilde Lu ve Jorgensen (1987) da konsantre yem düzeyi yüksek rasyona yonca saponinlerinin ilavesiyle birlikte selüloz ve hemiselüloz sindiriminde önemli artış kaydettiklerini, ancak saponinlerin rumende bulunan diğer mikroorganizmalar üzerine zararlı etkilerinin olabileceğini ve buna bağlı olarak da rumende mikrobiyal protein sentezinin önemli oranda azalabileceğini öne sürmektedirler. Wang ve ark. (1999), karışık rumen mikroorganizmalarıyla yapılan in vitro inkubasyonda; yucca ekstraktının arpanın fermentasyonunu artırdığını fakat yoncaninkini büyük oranda azalttığını belirlemişler ve bu bulgudan hareketle yucca ekstraktının lif sindirimini sağlayan fibrolitik organizmaların aktivitesini engellerken, nişastayı sindiren rumen bakterilerini uyarabileceği sonucuna varmışlardır. Wallace ve ark. (1994), yucca ekstraktının Gram negatif bakterilerden daha fazla Gram pozitif bakterileri etkileyebileceklerini ve iyonofor grubu antibiyotikler gibi yararlı etkilerinin olabileceğini bildirmektedirler.

Faunasız koyunlarda rumen amonyak ve uçucu yağ asitleri düzeylerinin faunalılarınkinden daha düşük olduğu bildirilmekte (Jouany ve Sénaud 1979, Kocabatmaz ve ark. 1988), benzer bulgunun

saponinlerin koyun rumenine infuze edilmesinden sonra da gözlemediği ifade edilmektedir (Lu ve Jorgensen 1987). Kimyasal defaunasyon gerçekleştirilen sığırlarda yapılan araştırmada (Yang ve Varga 1993), rumendeki uçucu yağ asitlerinden propiyonat düzeyinin arttığı, asetat : propiyonat oranının azaldığı bildirilmekte ve aynı bulgunun *Yucca shidigera* ilave edilmiş rasyona beslenen sığırlarda da gözlemediği kaydedilmektedir (Kil ve ark. 1994, Hristov ve ark. 1999). Saponinlerin antiprotozoal etkileri; protozoonların protein kaynağı olarak bakterileri de kullanmalarından dolayı, proteince sınırlı rasyona beslemede yararlı olacaktır. Nitekim üreyle muamele edilmiş samanla *ad libitum* beslenen mandalarda günde 300 g *Enterolobium timoba* yapraklarının ilavesinin, hayvanların canlı ağırlık kazancını artırdığı kaydedilmektedir (Gupta ve ark. 1993). Defaunasyon genellikle rumende bakteri ve mantar sayılarında bir artışa yol açmakta (Hsu ve ark. 1991, Koenig ve ark. 2000) ve buna bağlı olarak bağırsaklara gelen mikrobiyal protein düzeyi de yükselmektedir (Jouany 1996). Navas-Camacho ve ark. (1993), *Enterolobium ciclocarpum* ilave edilmiş rasyona beslenen koyunlarda mantar ve bakteri sayısının arttığını bildirmektedirler. Defaunasyonun rumen bakteri ve mantar sayıları üzerine olan etkileriyle ilgili pek çok araştırma yapılmış olmasına rağmen, rasyona saponince zengin bitki ilavesinin söz konusu parametreler üzerine etkileri hakkında daha fazla çalışmaya gereksinim bulunmaktadır.

Saponinlerin ruminantların verimlerine etkileri

Defaunasyonun ruminantların verimlerine olan etkilerine yönelik yapılan araştırmalarda en çok canlı ağırlık artışı, yapağı ve tiftik verimi ile süt verimleri ele alınmıştır. Tablo 2 incelendiğinde; kimyasal metotla faunasız hale getirilen hayvanlarda, özellikle yapağı ve tiftik verimi bakımından defaunasyonun olumlu etkiye sahip olduğu açıktır. Araştırmacılar (Bird ve Leng 1984, Eryavuz 1999) bunun nedenini, defaunasyondan sonra duodenuma gelen hem rasyon hem de protozoonlara göre daha fazla kükürt içeren amino asitlere sahip bakteriyel protein miktarındaki artışa bağlamaktadırlar. Defaunasyonun canlı ağırlık kazancı üzerine olan etkisiyle ilgili bulgular farklılık göstermektedir (Tablo 2). İyi kaliteli kaba ve konsantre yemle beslenen hayvanlarda defaunasyonun canlı ağırlığı etkilemediği (Cotle 1988) hatta azalttığı (Kocabatmaz ve ark. 1988), özellikle protein içeriği düşük, enerjisi yüksek rasyona beslenenlerde ise artırdığı (Bird ve ark. 1979, Demeyer ve ark. 1982, Eryavuz ve ark. 2001) kaydedilmektedir. Defaunasyonun sığırların süt verimleri üzerine her hangi bir etkisi gözlenmemiştir (Tablo 2). Defaunasyondan sonra ruminantlarda meydana gelen bazı verim artışları, saponince zengin değişik bitkilerin bu hayvanların rasyonuna ilave edilmesinden sonra da gözlenmektedir (Tablo 2). Tablo 2 incelendiğinde, ruminantlarda canlı ağırlık kazancı ve yapağı veriminin artırılmasında saponince zengin bitkilerle beslemenin olumlu sonuçları olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Kimyasal Yöntemle Defauna Edilen ya da Rasyona Saponince Zengin Bitki İlavesiyle Beslenen Ruminantların Canlı Ağırlık, Yapağı Verimi ve Süt Verimlerinin Kontrol Grubuyla Karşılaştırılmasının Yapıldığı Bazı Araştırmalar

Defaunasyon metodları	Ruminant	Canlı ağırlık artışı	Yapağı verimi	Süt verimi	Araştırmacılar
Kimyasal	Siğir	Olumlu	-	-	Bird and Leng, 1978
Kimyasal	Kuzu	Olumlu	Olumlu	-	Bird and Leng, 1984
Kimyasal	Kuzu	Etkisiz	-	-	Ankrah ve ark., 1990
Kimyasal	Kuzu	Olumsuz	-	-	Eksen ve ark., 1990
Kimyasal	Siğir	-	-	Etkisiz	Yang and Varga, 1993
<i>Enterolobium ciclocarpum</i> *	Koyun	Olumlu	Olumlu	-	N.Camacho ve ark.,1993
<i>Entrolobium timoba</i> *	Manda	Olumlu	-	-	Gupta ve ark., 1993
<i>Yucca shidigera</i> *	Siğir	-	-	Etkisiz	Wilson ve ark., 1998
Kimyasal	Ank. keçisi	Etkisiz	Olumlu**	-	Eryavuz, 1999

* : Saponince zengin bitki

** : Tiftik verimi

SONUÇ

Defaunasyonun hayvan verimindeki olumlu etkilerinden saha şartlarında da yararlanmak için rasyona katılan saponince zengin bitkiler, hem ruminantların verimini artırma hem de çevre temizliği bakımından doğal ve güvenli bir yem katkı maddesi olarak ümit vermektedir. Hayvanlarda verimi artırmak için sentetik maddelere alternatif olarak doğal bitkisel ürünlerin kullanılması; yetiştiriciler için daha ucuz ve ekonomik, üreticiler içinse daha güvenli ürünler elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Diğer taraftan, rumen bakterilerinin zamanla saponinleri sindirmeye adapte olabilecekleri ve bunların antiprotozoal etkilerini yok edebilecekleri mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle, saponin içeriği yüksek bitkiler ilave edilmiş rasyonlarla uzun süre beslenecek ruminantlarda, saponinlerin rumen mikrobiyal popülasyonuna olan etkileri ile bu süre sonunda fonksiyonel olarak aktif kalmış bakteri, mantar ve protozoon türlerini belirleme yönünde gerçekleştirilecek araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu araştırmalar sonucunda, ruminantların beslenmesinde saponin içeren bitkilerin kullanılabilme olanakları bakımından önemli veriler sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ankrah P, Loerch SC, Kampman KA, Dehority BA (1990) Effect of defaunation on in situ dry matter and nitrogen disappearance in steer and growth of lambs. J.Anim.Sci., 68; 3330-3336.
- Beckert ER, Scultz JA, Emmerson MA (1930) Experiments on the physiological relationships between the stomach infusoria of ruminants and their hosts with bibliography. Iowa State Col. J.Sci., 4; 215-241.
- Bird SH, Leng RA (1978) The effect of defaunation of the rumen on the growth of cattle on low-protein, high-energy diets. Br.J.Nutr., 40; 163-167.
- Bird SH, Leng RA (1984) Further studies on the effects of the presence or absence of protozoa in the rumen on live-weight gain and wool growth in sheep. Br. J. Nutr., 52, 607-611.

- Bird SH, Hill MK, Leng RA (1979) The effects of defaunation of the rumen on the growth of lambs on low-protein-high-energy diets. Br. J. Nutr., 42; 81-87.
- Bonhomme A (1990) Rumen ciliates: Their metabolism and relationship with bacteria and their hosts. Anim. Feed Sci. Technol., 30; 203-266.
- Bölükbaşı F (1989) Fizyoloji Ders Kitabı (Vücut Isısı ve Sindirim), Cilt I., A.Ü. Vet. Fak. Yayınları, AÜ Basımevi, Ankara.
- Cheeke PR (1996) Biological effects of feed and forage saponins and their impacts on animal production. Advanced Experimental Biology, 405; 377-385.
- Colina JJ, Lewis AJ, Miller PS, Fischer RL (2001). Dietary manipulation to reduce aerial ammonia concentrations in nursery pig facilities. J.Anim.Sci., 79: 3096-3103.
- Cottle DC (1988) Effects of defaunation of the rumen and supplementation with amino acids on the wool production of housed Saxon Merinos.2.Methionine and protected methionine. Aust. J. Experim. Agric., 28; 179-285.
- Dehority BA, Orpin CG (1988) Development and natural fluctuations in, rumen microbial populations. In: P.N. Hobson (Ed.) The Rumen Microbial Ecosystem. Pp 151-158. Elsevier Applied Science, London.
- Demeyer DI, Van Nevel CJ, Van de Voorde G (1982) The effect of defaunation on the growth of lambs fed three urea containing diets. Arch. Tierernaehrung, Berlin, 32(7/8); 595-604.
- Diaz A, Avendan OM, Escobar A (1994) Evaluation of *Spinadus saponaria* as a defaunating agent and its effects on different ruminal digestion parameters. Livestock Research in Rural Development, 5; 1-10.
- Ekesen M, Durgun Z, Akmaz A, İnal Ş, Şeker E (1990) Kuzularda bazı rumen ve kan metabolitleri, vücutta azot tutulması, yemden yararlanma ve karkas özellikleri ile canlı ağırlık artışı üzerine mikrofaunanın etkisi. TUBİTAK-VHAG-773.
- Eryavuz A (1999) Faunalı ve faunasız Ankara keçilerinde rasyona çinko katılmasının bazı rumen ve kan metabolitleri ile tiftik verimi ve niteliğine etkileri. Doktora Tezi, S.Ü.Sağ. Bil. Enst.,Konya.

- Eryavuz A (2000) Defaunasyonun ruminantların sindirimine etkileri. Hayv.Araş.Derg., 10(1-2); 78-84.
- Eryavuz A, Dündar Y, Özdemir M, Tekerli M, Aslan R (2001) Faunalı ve faunasız ramliç kuzularda rasyona üre ve kükürt katılmasının bazı rumen ve kan metabolitleri ile besi performansına etkileri. TÜBİTAK, VHAG-1579.
- Goetsch AL, Owens FN (1985) Effects of sarsaponin on digestion and passage rates in cattle fed medium to low concentrate. J.Dairy Sci. 68:2377-2384.
- Gupta R, Chaudhary UB, Chauhan TR (1993) Effect of protein supplementation and defaunation on the growth rate of young buffalo heifers. Indian J.Anim.Sci., 62(2), 179-183.
- Hristov AN, McAllister TA, Van Herk FH, Cheng KJ, Newbold CJ, Cheeke PR (1999) Effect of *Yucca shidigera* on ruminal fermentation and nutrient digestion in heifers. J.Anim. Sci., 77, 2554-2563.
- Hsu JT, Fahey GC, Merchen NR, Mackie RI (1991) Effects of defaunation and various nitrogen supplementation regimens on microbial numbers and activity in the rumen of sheep. J. Anim. Sci., 69; 1279-1289.
- Ivan M, Dayrell SM, Hidioglou M (1992) Effects of Bentonite and Monensin on selected elements in the stomach and liver of fauna-free and faunated sheep. J.Dairy Sci., 75; 201-208.
- Ivan M, Neill L, Forster R, Alimon R, Rode LM, Entz T (2000a) Effects of Isotricha, Dasytricha, Entodinium and total fauna on ruminal fermentation and duodenal flow in wethers fed different diets. J.Dairy Sci., 83; 776-787.
- Ivan M, Neill L, Entz T (2000b) Ruminal fermentation and duodenal flow following progressive inoculations of fauna-free wethers with major individual species of ciliate protozoa or total fauna. J.Anim.Sci., 78; 750-759.
- Jouany JP (1989) Effects of diet on populations of rumen protozoa in relation to fibre digestion. In: The Roles of Protozoa and Fungi in Ruminant Digestion, eds. JV. Nolan, RA. Leng, DI. Demeyer, Pp: 59-74, Penambul Books, Armidale, Australia.
- Jouany JP (1994) Manipulation of microbial activity in the rumen. Arch.Anim.Nutr., 46; 133-153.
- Jouany JP (1996) Effect of rumen protozoa on nitrogen utilization by ruminants. J.Nutr. 126: 1335S-1346S.
- Jouany JP, Sénaud J (1979) Defaunation du rumen de muton. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 19; 619-624.
- Kaya S (1995). "Diğer bitkisel zehirler" Veteriner Klinik toksikoloji., S: 158-173, Ed., Sezai KAYA, Medisan Yayınevi, ANKARA.
- Kil JY, Cho NK, Kim BS, Lee SR, Maeng WJ (1994) Effects of *Yucca* extract addition on the in vitro fermentation characteristics of feed and feces, and on the milk yields in lactating cows. Korean J.Anim.Sci., 36; 698-709.
- Klita PT, Mathison GW, Fenton TW, Hardin RT (1996). Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. J.Anim.Sci., 74; 1144-1156.
- Kocabatmaz M, Aksoylar MY, Durgun Z, Eksen M (1988) Akkaraman kuzularda defaunasyonun uçucu yağ asitleri üzerindeki etkisi. S.Ü. Vet. Fak. Derg., 4(1); 297-307.
- Koenig KM, Newbold CJ, McIntosh FM, Rode LM (2000) Effects of protozoa on bacterial nitrogen recycling in the rumen. J.Anim.Sci., 78; 2431-2445.
- Leng RA, Nolan JV (1984) Nitrogen metabolism in the rumen. J.Dairy Sci., 67; 1072-1089.
- Lu CD, Jorgensen NA (1987) Alfalfa saponins affect site and extent of nutrient digestion in ruminants. J.Nutr., 117, 919-927.
- Makkar HPS, Sen S, Blümmel M, Becker K (1998) Effects of fractions containing saponins from *yucca shidigera*, *Quillaja saponaria*, and *Acacia auriculiformis* on rumen fermentation. J.agric. Food Chem., 46; 4324-4328.
- Navas-Camacho A, Laredo MA, Cuesta A, Anzola H, Leon JC (1993) Effect of supplementation with a tree legume forage on rumen function. Livestock Res.Rum.Develop., 5, 58-71.
- Newbold CJ, El Hassan SM, Wang J, Ortega ME, Wallace RJ (1997) Influence of foliage from African multipurpose trees on activity of rumen protozoa and bacteria. Br.J.Nutr., 78, 237-249.
- Odenyo AA, Osuji PO, Karanfil O (1997) Effect of multipurpose tree (MPT) supplements on ruminal ciliate protozoa. Anim. Feed Sci.Technol., 67; 169-180.
- Ryle M, Orskov ER (1987) Rumen ciliates and tropical feeds. World Animal Review, 64; 21-30.
- Sen S, Makkar HPS, Becker K (1998) Alfalfa saponins and their implication in animal nutrition. J.Agric.Food Chem., 46; 131-140.
- Teferedegne B (2000) New perspectives on the use of tropical plants to improve ruminant nutrition. Procee.Nutr.Soc., 59; 209-214.
- Teferedegne B, McIntosh F, Osuji PO, Odenyo A, Wallace RJ, Newbold CJ (1999) Influence of foliage from different accessions of the sub-tropical leguminous tree, *Sesbania sesban*, on ruminal protozoa in Ethiopian and Scottish sheep. Anim. Feed Sci.Technol., 78; 11-20.
- Valdez FR, Bush LJ, Goetsch AL, Owens FN (1986) Effect of steroidal saponins on ruminal fermentation and on production of lactating dairy cows. J.Dairy Sci. 69:1568-1575.
- Wallace RC, Arthaud L, Newbold CJ (1994) Influence of *Yucca shidigera* extract on ruminal ammonia concentrations and ruminal microorganisms. Appl.Environ.Microbiol., 60, 1762-1767.
- Wang Y, McAllister TA, Cheeke PR, Cheng KJ (1999) Assessment of inhibitory effects of ruminal fluid on biological activity of steroidal saponins using hemolytic assay. Can.J.Anim.Sci., 79; 561-564.
- Wang Y, McAllister TA, Yanke LJ, Cheeke PR (2000) Effect of steroidal saponin from *Yucca shidigera* extract on ruminal microbes. J.Appl.Microbiol., 88; 887-896.
- Wang Y, McAllister TA, Newbold CJ, Rode LM, Cheeke PR, Cheng KJ (1998). Effect of *Yucca shidigera* extract on fermentation and degradation of steroidal saponins in the rumen simulation

- technique (RUSITEC). Anim. Feed Sci. Technol., 74, 143-153.
- Wilson RC, Overton TR, Clark JH (1998) Effects of *Yucca shidigera* extract on performance of cows and concentrations of urea nitrogen in plasma and milk. J. Dairy Sci., 81; 1022-1027.
- Yang CM, Varga GA (1993) The effects of continuous ruminal dosing with dioctyl sodiumsulphosuccinate on ruminal and metabolic characteristics of lactating Holstein cows. Br. J. Nutr., 69; 397-408.