

Faunalı ve Faunasız Ankara Keçilerinde Rasyona Çinko Katılmasının Bazı Rumen ve Kan Metabolitleri ile Tiftik Verimi ve Niteliğine Etkileri*

Abdullah ERYAVUZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Afyon - TÜRKİYE

Zafer DURGUN, Ercan KESKİN

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 07.02.2001

Özet: Araştırma Ankara keçilerinde defaunasyon ve çinkonun canlı ağırlık, tiftik verim ve kalitesi ile bazı hematolojik ve rumen içeriğine ilişkin parametreler üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla planlandı. Çalışmada 10-12 aylık ve yaklaşık 18 kg canlı ağırlıklarında toplam 24 adet erkek Ankara keçisinden yararlanıldı. Hayvanlar faunalı (F), defauna (D), faunalı + Zn (F+Zn) ve defauna + Zn (D+Zn) olmak üzere 4 eşit gruba ayrıldı. D ve F gruplar araştırma boyunca 35 ppm çinko içeren kontrol rasyonu, F+Zn ve D+Zn gruplar ise 250 ppm çinko ilavesi yapılan aynı rasyon ile *ad libitum* olarak beslendi. Rasyona çinko ilavesinin ve defaunasyonun rumen sıvısı pH düzeyi üzerine etkisinin olmadığı görüldü. Rumen içeriği NH₃-N'u düzeyleri; F grupta 1. ay dışında F+Zn grubununkine göre önemsiz, D ve D+Zn gruplarınkine göre ise önemli oranda (p<0.05) yüksek bulundu. Araştırmada F+Zn ve D+Zn gruplarında belirlenen plazma ve rumen içeriği çinko düzeyleri F ve D gruplarınkinden yüksek bulundu (p<0.05).

Faunasız gruplarda kaydedilen plazma üre azotu düzeyleri aynı örnekleme zamanlarında faunalı gruplarınkinden (D grupta F gruba, D+Zn grupta F+Zn gruba göre) yüksekti ve bu farklılık çalışmanın son üç örnekleme zamanında önemli düzeydeydi (p<0.05). Çalışma süresince rasyona çinko ilavesi F ve F+Zn gruplarda rumen içeriği protozoon sayıları üzerinde belirgin bir farklılığa neden olmadı. Entodinium türü protozoonlar toplam mikrofauanın %88,3-97,8'ini oluşturdu. Ortalama tiftik çinko düzeyi D+Zn grupta D grubununkinden, F+Zn grupta ise F grubununkinden yüksek bulundu (p<0.05). Faunasız gruplarda tiftik verimi faunalı gruplarınkinden yüksek belirlendi (p<0.05). Tiftik randımanı faunasız gruplarda faunalılarınkine oranla biraz yüksek kaydedildi. Çalışmada en fazla tiftik uzunlukları sırasıyla; D, D+Zn, F ve F+Zn gruplarında belirlendi. Hayvanların omuz, bel ve but bölgelerinden alınan tiftik numunelerinin ortalama incelik değerleri defauna keçilerde faunalılarınkine oranla daha yüksek bulundu. Grupların canlı ağırlık artışları üzerine gerek rasyona çinko ilavesinin gerekse defaunasyonun herhangi bir etkisi gözlenmedi. Sonuç olarak, defaunasyonun rasyonda düşük düzeyde çinko bulunması halinde Ankara keçilerinde tiftik verimini arttırmada yararlı olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Sözcükler: Ankara keçisi, Defaunasyon, Çinko, Tiftik, Hematolojik parametreler, Rumen parametreleri.

Effects of Ration Supplemented With Zinc on Some Rumen and Blood Parameters, Mohair Production and Quality in Faunated and Defaunated Angora Goats

Abstract: This study was conducted to determine the effects of defaunation and zinc on weight gain, mohair production and quality as well as on some parameters related to blood and rumen contents in Angora goats. In the study, 24 male Angora goats, aged 10-12 months and weighing approximately 18 kg were used. The animals were equally divided into four groups as faunated (F), defaunated (D), faunated +Zn (F+Zn) and defaunated +Zn (D+Zn). Groups F and D were fed with a control ration containing 35 ppm Zn, the groups F+Zn and D+Zn were fed with the same ration supplemented by 250 ppm Zn *ad libitum* during the investigation. Defaunation and adding zinc to the ration did not affect the pH level of the rumen content. NH₃-N levels of the rumen contents in group F were found to be significantly higher (p<0.05) than those in groups D and D+Zn but not significantly higher than those in group F+Zn except for the first month. In the investigation, zinc levels of the rumen fluid and plasma determined in groups F+Zn and D+Zn were found to be higher (p<0.05) than those in groups F and D. Plasma urea nitrogen levels recorded in the defaunated groups were higher than those in the faunated groups at the same sampling times and those differences at the last three sampling times were significant (p<0.05). During the study, zinc supplementation of the ration on protozoon counts of the rumen contents in groups F and F+Zn did not cause any difference. Entodinium ssp made up 97.8-88.3% of total protozoa. The

* TÜBİTAK (VHAG-1356) tarafından desteklenen bu araştırma birinci yazarın doktora tezinden özetlenmiştir.

mean zinc levels of the mohair in group D+Zn were found to be higher ($p<0.05$) than those in group D. Also the same parameter in group F+Zn was determined to be higher ($p<0.05$) than that of group F. The mohair production in the defaunated groups was detected to be higher ($p<0.05$) than that in the faunated groups. The mohair yield in the defaunated groups was recorded higher than that in the faunated groups. In the study, the longest mohair fibre lengths were obtained in groups D, D+Zn, F and F+Zn (in order of increasing length). In the defaunated goats, the mean diameter levels of the mohair samples taken from regions of the shoulder, side and britch were found to be higher than those in the faunated goats. There were no effects of the defaunation and zinc supplementation to the ration on the weight gain. As a result, defaunation can be used to increase mohair production of Angora goats when the ration has a low zinc level.

Key Words: Angora goat, Defaunation, Zinc, Mohair, Haematological parameters, Rumen parameters.

Giriş

Ruminantlar, bitkilerin başlıca karbonhidratlarından olan selülozu, sindirim kanallarında bulunan mikroorganizmalar yardımıyla sindirebilmekte, insanlar tarafından kullanılmayan düşük kaliteli bitkileri hayvansal protein şekline dönüştürebilmekte ve bunları verimlerine yansıtarak insanların beslenmesinde önemli rol oynamaktadırlar. Ruminant beslemecilerinin hedefi, rumen mikrobiyel ekosisteminden yararlanarak hayvanların tüketmiş olduğu yemin insanların yararlanabildiği ürünlere dönüşüm etkinliğini geliştirmektir. Rumen ekosistemini bakteriler, protozoonlar, maya ve mantarlar oluşturmaktadır. Ruminantların sindiriminde protozoonların önemi hakkında son yıllarda pek çok araştırma yapılmış olmasına rağmen, rumendeki mikrobiyel sindirime bunların katkıları hala tartışılmaktadır. Rumen metabolizması üzerine protozoonların etkisini incelemek amacıyla son yıllarda yapılan çalışmalarda (1,2), defaunasyonun duodenuma gelen hem rasyon hem de mikrobiyel proteinleri artırdığı ve buna bağlı olarak da koyunlarda yapağı veriminin arttığı yönünde bilgiler mevcuttur. Rumen protozoonları özellikle Zn, Cu ve Mg gibi rasyondaki bazı minerallerin metabolizmasında da önemli rol oynamaktadır (3).

Ruminant beslenmesinde esansiyel olarak kabul edilen on beş kadar elementin rasyondaki dengesizlik veya yetersizlikleri hayvancılık ekonomisinde yüksek oranda verim düşüklüğüne yol açmaktadır. Bu minerallerden biri olan çinko vücutta bir çok enzimin yapısına girmekte, birçok metabolik olayı etkilemekte ve kıl follüküllerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (4). Hayvan yetiştiriciliğinde, hayvanların buldukları bölgelerin toprak ve su özelliklerine bağlı olarak meralardaki bitkilerin mineral ve iz element düzeylerindeki farklılık da büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde topraktaki çinko eksikliğinin en yaygın olduğu bölge Ankara keçisinin yoğun olarak yetiştirildiği Orta Anadolu Bölgesidir (5).

Türkiye’de Ankara keçisi sayısında ve tiftik üretiminde son yıllarda belirgin bir azalma (1960 yılında 5,9 milyon baş hayvan ve 9800 ton tiftik üretimi, 1990 yılında 1,2 milyon baş hayvan ve 1495 ton tiftik üretimi) dikkati çekmektedir (6,7). Üretimdeki bu üzücü düşüş; ülkemiz ekonomisine büyük katkıları olabilecek, milli değerlerimizden biri olan Ankara keçisinin yetiştirilme sorunlarına somut yaklaşımlarda bulunulmasının artık kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

Yakın bir geçmişe kadar yurdumuza has bir hayvan olan ve tiftiği ile önem kazanan Ankara keçilerinde kıl follükülü gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğu bildirilen defaunasyon işlemi ile rasyona çinko ilavesinin, sözkonusu hayvanlarda canlı ağırlık ve tiftik özellikleri yanında bazı rumen içeriğine ilişkin ve hematolojik parametreler üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma planlandı.

Materyal ve Metot

Çalışmada sağlıklı, 10-12 aylık ve canlı ağırlıkları 18 kg civarında olan 24 adet erkek Ankara keçisi kullanıldı. Deneme süresince, S.Ü. Veteriner Fakültesi Deneme Hayvanları Ünitesi’nde özel olarak yaptırılan padoklarda birbirleriyle temas kuramayacak şekilde barındırılan hayvanlar ortalama canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak şekilde faunalı (F), faunalı +Zn (F+Zn), defauna (D) ve defauna +Zn (D+Zn) olmak üzere dört eşit gruba ayrıldı. F ve D grupları oluşturan hayvanlar araştırma boyunca 35 ppm çinko içeren kontrol rasyonuyla (Tablo 1), F+Zn ve D+Zn gruplarındaki hayvanlar ise aynı rasyona 250 ppm çinko ilavesi yapılan deneme rasyonuyla ve kaba yem / konsantre yem oranı 2/1 olacak şekilde *ad libitum* beslenirken önlerinde sürekli temiz su bulunduruldu. Konsantre yem bir ticari yem fabrikasından (Kardeşler Yem Fabrikası, Konya) elde edildi, kaba yem olarak da buğday samanı kullanıldı. Araştırmada kullanılan konsantre ve kaba yemin kimyasal analizi S.Ü. Veteriner

Tablo 1. Araştırmada kullanılan kontrol rasyonun kimyasal analizi (%)

| | Konsantre yem | Kaba yem |
|-------------|---------------|----------|
| Kuru madde | 90,34 | 92,92 |
| Ham protein | 12,53 | 2,81 |
| Ham selüloz | 8,25 | 4,02 |
| Ham kül | 5,80 | 7,39 |
| Ham yağ | 3,21 | 0,92 |

Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Bilim Dalı laboratuvarında yapıldı.

Çalışmada kullanılan hayvanlar her ay tartılarak canlı ağırlıkları kaydedildi ve grup ortalamaları belirlendi. Çalışmada gerçekleştirilen defaunasyon işlemi diocetyl sodium sulphosuccinatın (Sigma Co, D 4422) rumene perfüzyonuyla yapıldı (8). Çalışmanın sürdüğü 8 ay boyunca ayda bir olmak üzere her örnekleme gününde ve saat 9.⁰⁰'da hayvanlardan rumen içeriği ve kan örnekleri yeteri kadar alındı. Rumen sıvısı örneklerinin pH'sı digital pH-metre (Orion Research model SA 210) ile ölçüldü. Rumen sıvısı amonyak azotu ile plazma üre azotu düzeyleri ticari kit (Sigma Co, 640 B) kullanılarak spektrofotometrik (Shimadzu UV 2100) olarak belirlendi. Rumen sıvısı (3), plazma (9) ve tiftik çinko düzeyleri (10)

Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre (Buck scientific 200A) yardımıyla kaydedildi.

Protozoonların sayımı için Boyne ve ark. (11) tarafından modifiye edilen yöntemden yararlanıldı. Çalışma başlangıcında otomatik kırkım makinası ile kırkılan hayvanların tiftikleri araştırma sonunda tekrar kırılarak grup ortalamaları kaydedildi. Ayrıca tüm hayvanların sol omuz, bel ve but bölgelerinden alınan 50 g miktarındaki tiftik örneklerinin Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Tiftik ve Yapağı Laboratuvarı'nda incelik, uzunluk ve randıman yönünden incelenmeleri sağlandı. Araştırmada elde edilen, gruplara ait verilerin istatistiksel yönden karşılaştırmasında Varyans analizi ve gruplararası farklılığı ortaya koymak için "*Duncan's Multiple Range*" testi kullanıldı (12).

Bulgular

Araştırmada yararlanılan gruplara ait canlı ağırlıklar ile incelenen rumen içeriği ve plazma parametreleri Tablo 2'de, faunali gruplara ait rumen içeriği protozoon sayıları ve tür yüzdeleri Tablo 3'de ve araştırma sonunda Ankara keçilerinde belirlenen bazı tiftik parametreleri Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 2. Araştırmada yararlanılan gruplara ait canlı ağırlıklar ile incelenen rumen içeriği ve plazma parametreleri (n=6, x ± SEM)

| PARAMETRELER | GRUP | ÖRNEKLEME ZAMANI (ay) | | | | | | | | |
|---------------|----------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| RUMEN İÇERİĞİ | Canlı Ağırlık (kg) | F | 17.83±0.70 | 18.25±0.85 | 18.67±0.80 | 19.08±0.72 | 19.28±0.49 | 19.90±0.73 | 20.33±0.69 | 20.77±0.65 |
| | | F+Zn | 17.92±0.57 | 18.32±0.57 | 18.73±0.58 | 19.12±0.58 | 19.52±0.59 | 20.02±0.54 | 20.40±0.58 | 20.97±0.63 |
| | | D | 18.08±0.69 | 18.53±0.71 | 18.95±0.72 | 19.35±0.71 | 19.87±0.70 | 20.30±0.74 | 20.90±0.74 | 21.20±0.75 |
| | | D+Zn | 18.00±0.55 | 18.52±0.57 | 19.02±0.60 | 19.48±0.60 | 20.02±0.62 | 20.50±0.59 | 21.07±0.56 | 21.60±0.59 |
| | PH | F | 6.99±0.08 | 7.00±0.10 | 7.01±0.08 | 6.74±0.07 | 6.73±0.08 | 6.73±0.07 | 6.74±0.06 | 6.75±0.06 |
| | | F+Zn | 7.04±0.05 | 7.13±0.08 | 7.02±0.09 | 6.92±0.08 | 6.73±0.07 | 6.90±0.06 | 6.72±0.04 | 6.77±0.04 |
| | | D | 6.84±0.08 | 6.98±0.06 | 6.91±0.10 | 6.88±0.06 | 6.91±0.05 | 6.84±0.06 | 6.69±0.05 | 6.71±0.07 |
| | | D+Zn | 6.83±0.09 | 6.98±0.03 | 6.95±0.08 | 6.78±0.05 | 6.92±0.06 | 6.84±0.03 | 6.71±0.08 | 6.74±0.06 |
| | NH ₃ -N (mg/dl) | F | 11.67±0.51a | 11.34±0.76a | 10.13±0.72a | 10.50±0.44a | 12.12±0.57a | 10.80±0.72a | 11.83±0.83a | 11.37±0.53a |
| | | F+Zn | 11.77±1.18ab | 9.69±0.70ab | 9.19±0.60ab | 9.02±1.01ab | 9.48±1.14b | 8.72±0.64b | 10.97±0.57a | 10.85±0.42a |
| | | D | 9.86±1.11ab | 8.75±0.49b | 7.57±0.60bc | 8.15±0.37b | 6.68±0.42c | 6.85±0.44c | 7.82±0.42b | 6.98±0.43b |
| | | D+Zn | 9.10±0.91b | 8.50±0.55b | 7.04±0.74c | 7.33±0.57b | 6.71±0.74c | 7.06±0.47bc | 7.54±0.46b | 7.48±0.45b |
| Zn (µg/ml) | F | 0.80±0.08b | 0.79±0.06b | 0.71±0.05b | 0.72±0.06b | 0.67±0.05b | 0.68±0.04b | 0.77±0.05b | 0.72±0.06b | |
| | F+Zn | 1.69±0.10a | 1.79±0.09a | 1.72±0.07a | 1.88±0.11a | 1.90±0.10a | 1.69±0.08a | 1.84±0.12a | 1.93±0.08a | |
| | D | 0.86±0.09b | 0.85±0.04b | 0.80±0.07b | 0.72±0.06b | 0.68±0.06b | 0.72±0.07b | 0.78±0.08b | 0.78±0.02b | |
| | D+Zn | 1.71±0.10a | 1.84±0.06a | 1.75±0.05a | 2.04±0.12a | 1.94±0.07a | 1.75±0.05a | 1.87±0.05a | 1.97±0.05a | |
| Üre-N (mg/dl) | F | 8.54±0.51 | 7.83±0.68b | 8.01±0.71 | 8.01±0.58b | 8.80±0.83 | 7.69±0.37b | 7.59±0.40b | 7.87±0.49b | |
| | F+Zn | 9.62±0.70 | 8.07±0.39ab | 8.14±0.34 | 8.01±0.69b | 8.13±0.63 | 7.32±0.61b | 7.66±0.64b | 7.68±0.62b | |
| | D | 10.36±0.59 | 9.16±0.84ab | 8.93±0.74 | 10.25±0.40a | 9.08±0.79 | 10.15±0.39a | 9.52±0.39a | 9.23±0.34a | |
| | D+Zn | 9.81±0.73 | 10.10±0.73a | 9.08±0.57 | 10.14±0.60a | 9.20±0.52 | 9.43±0.36a | 10.06±0.50a | 9.78±0.22a | |
| Zn (µg/dl) | F | 73.10±7.70b | 72.00±2.20b | 70.60±6.90b | 69.60±5.70b | 64.70±5.80b | 67.60±3.20b | 71.60±5.20b | 71.60±4.40b | |
| | F+Zn | 94.00±6.60ab | 101.00±4.20a | 96.00±6.30a | 105.00±5.00a | 111.50±7.90a | 97.00±4.70a | 98.00±3.20a | 106.00±5.80a | |
| | D | 83.60±4.40ab | 78.10±4.00b | 74.10±2.70b | 72.60±3.30b | 71.80±2.00b | 72.10±3.40b | 73.10±4.20b | 73.60±4.30b | |
| | D+Zn | 101.00±6.60a | 106.50±2.70a | 101.50±2.90a | 110.00±4.50a | 112.00±4.90a | 96.00±2.10a | 100.50±7.10a | 107.10±4.90a | |

a,b,c: Aynı sütunda aynı parametreye ait değişik harf taşıyan gruplar arası farklılık önemli (p<0.05)

Tablo 3. Faunalı gruplara ait rumen içeriği protozoon sayıları ve tür yüzdeleri (n=6, x± SEM)

| PARAMETRELER | GRUP | ÖRNEKLEME ZAMANI (ay) | | | | | | | |
|--|------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Protozoon sayısı (x10 ³ /ml) | F | 533.50±63.79 | 481.00±61.41 | 484.20±36.09 | 500.50±23.18 | 561.30±61.30 | 469.80±25.15 | 451.00±52.24 | 513.00±48.61 |
| | F+Zn | 477.70±45.15 | 512.50±64.74 | 545.30±43.98 | 502.70±46.04 | 529.50±55.47 | 461.00±30.29 | 532.20±56.44 | 522.20±61.30 |
| Isotricha intestinalis | F | - | - | - | 0.17±0.17 | 0.83±0.54 | 0.17±0.17 | 1.00±0.52 | 0.50±0.34 |
| | F+Zn | - | 0.17±0.17 | - | 0.67±0.49 | - | 0.17±0.17 | 0.83±0.54 | 0.33±0.33 |
| Isotricha prostoma | F | - | - | 0.50±0.34 | - | - | - | 0.50±0.34 | 0.17±0.17 |
| | F+Zn | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dasytricha ruminantium | F | 1.17±0.31 | 0.67±0.42 | 3.33±0.88 | 4.33±1.17 | 2.67±0.56 | 7.17±2.36 | 5.83±2.70 | 2.00±1.03 |
| | F+Zn | 0.67±0.33 | 4.67±1.84 | 2.33±0.99 | 7.67±1.91 | 4.83±1.54 | 2.17±0.65 | 3.67±1.52 | 0.50±0.34 |
| Entodinium minimium | F | 78.00±3.12 | 86.30±1.43 | 80.55±2.00 | 80.67±2.62 | 80.50±3.85 | 77.67±3.06 | 80.67±3.91 | 81.00±3.67 |
| | F+Zn | 85.50±3.21 | 82.83±4.66 | 84.50±3.89 | 83.50±2.28 | 81.50±2.64 | 89.00±1.55 | 81.33±1.41 | 89.33±2.51 |
| Entodinium caudatum | F | 12.33±2.40 | 11.33±1.43a | 10.50±2.05 | 10.17±1.25a | 8.67±1.51 | 9.77±2.50 | 8.33±1.82 | 11.67±2.22a |
| | F+Zn | 6.67±1.78 | 6.33±1.41b | 9.67±2.39 | 3.33±0.67b | 7.17±1.30 | 6.00±1.00 | 7.00±1.73 | 4.67±1.26b |
| Entodinium longinucleatum | F | - | 0.17±0.17 | 1.17±0.54 | 1.83±0.70 | 1.33±0.42 | 1.00±0.37a | 0.83±0.40 | 1.17±0.40 |
| | F+Zn | - | - | 0.83±0.40 | 2.33±0.61 | 0.33±0.21 | - b | 1.67±0.33 | 1.17±0.60 |
| Entodinium ecaudatum | F | - | - | - | - | 0.17±0.17 | 0.17±0.17 | 0.17±0.17 | - |
| | F+Zn | - | 0.50±0.50 | - | 0.50±0.34 | 2.50±1.96 | 0.67±0.67 | 1.67±1.67 | 1.00±1.00 |
| Entodinium tricaudatum | F | 5.33±1.57 | - | - | - | - | - | - | - |
| | F+Zn | 2.17±1.05 | 3.00±1.86 | - | - | - | - | - | - |
| Diplodinium | F | 2.17±0.79 | 1.50±0.76 | 3.67±0.67a | 2.67±0.62 | 3.33±0.67 | 3.83±2.06 | 2.17±0.79 | 2.67±0.56 |
| | F+Zn | 4.33±1.31 | 1.83±0.75 | 1.34±0.56b | 1.83±0.70 | 3.50±1.73 | 2.00±0.37 | 3.17±0.60 | 2.83±0.75 |
| Ostracodinium gracili | F | 1.00±0.37 | - | 0.33±0.21 | 0.17±0.17 | - | 0.17±0.17 | - | - |
| | F+Zn | 0.66±0.33 | 0.67±0.33 | 1.33±0.49 | 0.17±0.17 | 0.17±0.17 | - | 0.67±0.42 | 0.17±0.17 |
| Ophryoscolex caudatum | F | - | - | - | - | 2.50±2.11 | 0.17±0.17 | 0.50±0.34 | 0.83±0.48 |
| | F+Zn | - | - | - | - | - | - | - | - |

a,b: Aynı sütunda aynı parametreye ait değişik harf taşıyan gruplar arası farklılık önemlidir (p<0.05)

Tablo 4. Araştırma sonunda Ankara keçilerinde belirlenen bazı tiftik parametreleri (n=6, x± SEM)

| PARAMETRELER | F | F+Zn | D | D+Zn |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Zn (ppm) | 76.50±4.02c | 115.50±8.77ab | 101.50±7.02b | 128.67±8.23a |
| VERİM (kirlili) (g) | 182.50±11.96b | 205.50±27.90b | 348.30±27.74a | 355.00±21.56a |
| RANDIMAN (%) | 80.44±1.40 | 79.70±1.94 | 82.79±1.61 | 83.22±0.92 |
| UZUNLUK (cm) | 8.59±0.65 | 8.01±0.38 | 9.74±0.58 | 9.13±0.62 |
| İNCELİK (μ) Omuz | 20.24±0.65b | 20.92±0.64ab | 22.94±0.91a | 21.77±0.76ab |
| Bel | 20.33±0.61b | 21.58±0.79ab | 21.62±0.70ab | 22.60±0.54a |
| But | 19.71±0.66 | 21.60±0.91 | 21.70±0.88 | 22.19±0.67 |

a,b,c: Aynı satırda değişik harf taşıyan ortalamalar arası farklılık önemlidir (p<0.05)

Tartışma

Ankara keçilerinde defaunasyon işlemi ve rasyona çinko ilavesinin bazı hematolojik ve rumen içeriğine ilişkin parametrelerle canlı ağırlık, tiftik verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada; özellikle ülkemiz Ankara keçisi yetiştiriciliğinde uygulanan ve hayvanların yaşama payı ihtiyacına yönelik olarak

hazırlanan buğday samanı ile karma yemden oluşan rasyon kullanıldı (Tablo 1). Ruminantlarda primer çinko yetersizliğinin oluşmaması için rasyon çinko düzeyinin kuru madde düzeyinde en az 20-33 ppm, toksik seviyesinin 1000 ppm ve koyunlar için uyum sınırınının 300 ppm civarında olduğu bildirimlerinden (4,13) hareketle faunalı (F) ve defauna (D) grubu oluşturan hayvanlar 35

ppm çinko içeren kontrol rasyonuyla (Tablo 1), rasyonlarına çinko ilave edilen (F+Zn ve D+Zn) gruplar ise kontrol rasyonuna 250 ppm oranında çinko ilave edilerek hazırlanan deneme rasyonu ile beslendiler.

Araştırmada aynı tartım günlerinde kaydedilen canlı ağırlıklar yönünden gruplar arasında istatistiksel bir önem belirlenmemiştir (Tablo 2). Nitekim optimum düzeyde çinko içeren rasyonla beslenen hayvanlarda rasyona çinko ilavesinin canlı ağırlık üzerinde etkisinin olmadığı bildirilmektedir (14,15,16). Defaunasyonun canlı ağırlık üzerine olan etkisi yönündeki bildirimlerin (1,8,17,18) oldukça değişik olmasının nedeni ise rasyonun bileşimi, miktarı, öğün sayısı, hayvan ırkı, cinsiyeti ve yaşındaki farklılıklara bağlanmaktadır (19). Araştırmada bu yönde elde edilen bulgular Bird ve ark.'nın (20) bildirimleriyle uyum içindedir.

Çalışmada kaydedilen rumen içeriği pH değerleri bakımından örnekleme zamanlarına göre gruplararasındaki farklılık önemsizdi (Tablo 2). Bu bulgu gerek defaunasyonun (21) gerekse rasyona çinko ilavesinin (22) ruminantlarda rumen sıvısı pH'sını etkilemediğini göstermekte ve pH'nın 5,80-7,50 arasında olabileceği (23,24) dikkate alındığında çalışmada belirlenen değerlerin normal sınırlar içinde olduğu gözlenmektedir.

Çalışma süresince belirlenen rumen sıvısı amonyak azotu düzeyleri F grupta aynı örnekleme zamanlarında genelde F+Zn grubununkine göre önemsiz, D ve D+Zn gruplarınıninkine göre ise önemli oranda ($p<0.05$) yüksekti (Tablo 2). Faunali gruplarda faunasız gruplara göre söz konusu değerlerin fazla olması; gerek protozoon popülasyonuna bağlı olarak proteaz aktivitesinin fazla oluşuna ve özellikle erimeyen proteinlerin sindiriminin artmasına gerekse defauna hayvanlarda rumen içeriği bakteri sayısının artması nedeniyle oluşan amonyağın daha yüksek bir düzeyde bakteriyel protein sentezi için kullanılmasına (2,25) bağlanabilmektedir. Çalışmada rasyonlarına çinko ilavesi yapılan gruplarda belirlenen rumen sıvısı amonyak azotu değerlerinin ilave yapılmayan gruplarınınkinden (F+Zn, F grubununkinden, D+Zn, D grubununkinden) genelde düşük bulunmasının (Tablo 2); çinkonun rasyon proteinlerinin sindirilebilirliklerini azaltması (26) sonucunda gerçekleştiği düşünülmektedir.

Faunali ve faunasız gruplarda kaydedilen rumen sıvısı amonyak azotu düzeyleri; faunali ve faunasız olmak üzere Itabashi ve ark.'nın (27) keçiler, De Smet ve ark. (28) ile

Jouany ve ark.'nın (21) koyunlar için bildirdikleri değerlerden yüksek, Ivan ve ark.'nın (25) koyunlar için belirttikleri değerlerden düşük, Mathieu ve ark.'nın (29) koyunlar için bildirdikleri değerlere ise benzerdi. Tüm gruplarda belirlenen aynı değer Ankara keçileri için bildirilen (23) düzeylere yakınken, Kocabatmaz ve ark. (30) ile Kaya ve Kocabatmaz'ın (24) kaydettikleri değerlerden düşüktü.

Çalışmada tüm örnekleme zamanlarında F, F+Zn, D ve D+Zn gruplarda belirlenen plazma üre azotu değerleri (Tablo 2) Qi ve ark.'nın (31) Ankara keçileri için bildirdikleri plazma üre azotu düzeyleriyle benzerlik gösterirken, Sahlu ve Fernandez (32), Sahlu ve ark. (33) ile Kocabatmaz ve ark. 'nın (30) aynı tür hayvanlarda belirttikleri düzeylerden düşüktü. Faunasız gruplarda kaydedilen değerlerin aynı örnekleme zamanlarında faunali gruplarınınkinden yüksek belirlenmesi (Tablo 2), Eksen ve ark. 'nın (8) bildirimlerine uygundu. Bu farklılığın D grupta F gruba göre, D+Zn grupta F+Zn gruba göre özellikle son üç örnekleme zamanında önemli ($p<0.05$) düzeyde olması dikkat çekiciydi (Tablo 2). Bu bulgu; faunasız hayvanlarda ince bağırsaklara gelen gerek bakteriyel gerekse rumen sindiriminden kaçan rasyon protein miktarının artacağı ve emilerek plazmaya geçen amino asitlerin deaminasyonu sonucu plazma üre azotu düzeyinin yükseleceği bildirimleriyle (33,34) uyum göstermektedir.

Çalışmada rasyonlarına çinko ilavesi yapılan gruplarda (F+Zn ve D+Zn) belirlenen plazma çinko düzeyleri, kontrol rasyonuyla beslenen gruplardaki (F ve D) değerlerden tüm örnekleme zamanlarında yüksekti ve farklılık 1. ay dışında önemli düzeydeydi ($p< 0.05$). D grupta kaydedilen aynı parametre tüm örnekleme zamanlarında F grubununkinden, D+Zn grupta ise 6. örnekleme zamanı dışında F+Zn grubununkinden önem arz etmeksizin daha yüksekti (Tablo 2). Faunasız gruplarda plazma çinko düzeyinin faunalılarınkine göre daha fazla düzeyde bulunması; çinkonun rumen mikroorganizmalarınca yüksek oranda alınmasına (35) ve mikrobiyel protein sindirimi sonucu rumende oluşan sülfidler ile çinko arasında çözünmeyen kompleksler oluştuğu dikkate alınarak (3) rumen içeriği sülfid miktarının düşmesi sonucu çinko emiliminin artmasına bağlanabilmektedir.

Çalışmada F ve D gruplardaki plazma çinko düzeyinin; canlı ağırlık artışı ile yapağı veriminde düşmeye ve klinik bulguların ortaya çıkmasına neden olduğu bildirilen

düzeyin (40-50 µg/dl) üzerinde (14,16), koyunlar için kritik değer olarak bildirilen düzeylerin (60-80 µg/dl) arasında (36) olduğu gözlenmiştir.

Araştırmada F+Zn ve D+Zn gruplarında belirlenen rumen içeriği çinko düzeyleri F ve D gruplarınınkinden önemli oranda ($p<0.05$) yüksekti (Tablo 2). Rumen sıvısı çinko düzeyi ile ilgili elde edilen veriler plazma çinko düzeyine ilişkin belirlenen bulgularla paralellik göstermekteydi. Bu sonuçların faunalı gruplarda çinkonun rumen protozoonları tarafından yüksek oranda alındığı (35) ve faunasız hayvanlarda rumen içeriği çinko düzeyinin yüksek olduğu (3) yönündeki bildirimlere uygunluğu göze çarpmaktadır.

Kontrol rasyonuyla beslenen F ve D gruplarında belirlenen rumen sıvısı çinko düzeyleri; kuru maddesinde 50 ppm çinko içeren rasyonla beslemede optimum mikrobiyel gelişmeyi sağladığı bildirilen (14) rumen sıvısı çinko düzeyleri (0.20-1.00 µg/ml) arasındaydı. F+Zn ve D+Zn gruplarında belirlenen aynı değerlerin ise söz konusu düzeylerden yüksek olduğu (Tablo 2) tespit edildi.

Çalışma boyunca faunalı gruplarda belirlenen rumen içeriği protozoon sayıları (Tablo 3); Kocabatmaz ve ark.'nın (37) Ankara keçileri, Jouany ve ark.'nın (38) koyunlar için belirttikleri değerlerden yüksek, Sulu ve ark. (39) ile De Smet ve ark.'nın (28) koyunlar için bildirdikleri değerlerden düşük, Eksen ve ark.'nın (8) kuzular, Keçeci ve ark.'nın (40) koyunlar için kaydettikleri değerlere ise benzer olduğu gözlemlendi.

Froetschel ve ark. (22), rasyona çinko ilavesinin rumen içeriği protozoon sayısını azalttığını, Bonhomme ve ark. (35) ise yüksek düzeyde çinko içeren (500-1000 mg/ml) kültür ortamlarında protozoonların öldüklerini bildirmektedirler. Çalışmada çinko ilavesinin bu parametrede belirgin bir değişikliğe sebep olmamasının nedeni; rasyona ilave edilen çinkonun sözkonusu araştırmacıların kullandıkları düzeyin çok altında olmasından kaynaklanabilir. Kaldı ki, rumen protozoon sayısı rasyondan, besleme sıklığından, hayvanın bulunduğu coğrafyadan ve rumen pH'sından kolayca etkilenebilmekte (41), ruminantlar her yönüyle benzer koşullarda tutulsalar dahi miktar ve sayılarının değişebildiği ve bu değişikliklere neden olan faktörlerin ise henüz yeterince bilinemediği savunulmaktadır (42).

Çalışmada belirlenen protozoon türlerinden Entodiniumlar, toplam mikrofaunanın %88,3-97,8'ini oluşturmuşlardır. F+Zn grupta F gruba göre *Entodinium*

minimum türünün oranı genelde biraz daha fazla, *Entodinium caudatum* oranı ise bazı örneklem zamanlarında farklılık önemli ($p<0.05$) olmak üzere daha azdı (Tablo 3). Bu değerlerin bazı araştırmacıların (37,42) bildirimleriyle uyum içinde olduğu belirlendi.

Rasyonlarına Zn ilavesi yapılan gruplarda (F+Zn ve D+Zn) tiftik çinko düzeyinin yapılmayanlarınkine (F ve D) oranla yüksek bulunması (Tablo 4), literatür bildirimleriyle (15,43) uyum içindeydi. Faunalı (F) grupta aynı değerlerin faunasızınkine (D) oranla düşük bulunması ise çinkonun rumen protozoonları tarafından kullanılmasına, kana ve dolayısıyla tiftiğe geçen miktarının azalmış olmasına bağlanabilir. Araştırmada tüm gruplarda belirlenen değerlerin Güçüş ve ark.'nın (44) Ankara keçilerinde, Burns ve ark. (45) ile Grace ve Lee'nin (15) koyunlarda belirttikleri düzeylerle uyum içinde, Ray ve ark.'nın (43) keçilerde bildirdikleri değere yakın olduğu gözlemlendi.

Faunasız gruplarda (D ve D+Zn) tiftik veriminin faunalılarınkine (F ve F+Zn) göre yüksek ($p<0.05$) bulunması (Tablo4) birçok bildirimle (1,17,19,20,25) uyum içindedir. Bu bulgunun nedeni ise, defauna hayvanlarda kükürt içeren amino asite sahip bakteriyel proteinlerin intestinal sindiriminin artmasına bağlanmaktadır (2,20). F+Zn ve D+Zn gruplarında belirlenen tiftik veriminin sırasıyla F ve D gruplarınınkinden istatistiksel yönden önemsiz bulunması; rasyonda optimum düzeyde çinko bulunması halinde çinko ilavesinin yapağı verimi üzerine etkisinin olmadığı yönündeki bildirimlerle uyum göstermektedir (16,46).

Araştırmada elde edilen tiftik verimi değerlerinin ülkemizde yetiştirilen aynı yaştaki Ankara keçilerinde bildirilen (47) miktarlardan düşük bulunması; çalışmanın Kasım ayında başlayabilmesi ve hayvanların Nisan ayında tiftik atmaya başlamaları nedeniyle tiftik veriminin ancak 4,5 aylık bir süreyi kapsamasından ve tiftik gelişiminin daha çok kış aylarında belirlenebilmiş olmasından kaynaklanmıştır. Zira Ankara keçilerinde yıllık tiftik gelişiminin yaklaşık %70'inden fazlasının yaz aylarında gerçekleştiği belirtilmekte (48,49), bunun sebebi ise deride kan dolaşımının artmasına ve pineal bezin lif gelişimi üzerindeki olumlu etkisine bağlanmaktadır (50).

Araştırmada tiftik randımanı yönünden gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmamasına rağmen defauna gruplarda (D ve D+Zn) faunalılara (F ve F+Zn) oranla randıman biraz daha yüksekti (Tablo 4). Çalışmada belirlenen tiftik randımanı Müftüoğlu ve Örkiz

(51) ile Düzgüneş ve ark.'nın (52) bildirdikleri (%61,8-84,5) değerler arasındaydı. Çalışmada en fazla tiftik uzunlukları sırasıyla; D, D+Zn, F ve F+Zn gruplarında belirlendi. İstatistiksel önem arz etmemekle birlikte tiftik uzunluğunun faunasız gruplarda faunalılarınkine oranla fazla olması defaunasyonun tiftik verimi üzerindeki olumlu genel etkisine ve sebebine bağlanabilir. Tiftik numunelerinin ortalama incelik değerleri, gruplar arasında genelde önemsizdi (Tablo 4). Nitekim yeterli oranda çinko içeren rasyonlara çinko ilavesinin lif uzunluğu ve çapına etkisinin olmadığı kaydedilmektedir (15,46).

Sonuç olarak; defaunasyonun Ankara keçilerinde tiftik verimini artırmada ve rasyonda düşük düzeyde çinko bulunması halinde bu eksikliğin hafifletilebilmesinde yararlı olabileceği, optimum düzeyde çinko içeren rasyonlara çinko ilavesinin tiftik verimi üzerine etkili olmadığı ancak plazma ve tiftik çinko düzeyini artırmada yararlı olabileceği, çalışma sonucunda elde edilen bulguların Ankara keçilerinin verim özelliklerini arttırmayı amaçlayan benzer araştırmalarda kriter olarak değerlendirilebileceği kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- Bird, S.H., Leng, R.A.: 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.*, 1984; 52: 607-611.
- Jouany, J.P.: Effect of rumen protozoa on nitrogen utilization by ruminants. FASEB meeting. Atlanta, Georgia, USA (April 9th 1995) Conference on "Nitrogen Metabolism in The Rumen" (Coordinator G.A. Broderick), 1995.
- Ivan, M., Dayrell, M.S., Hidirolou, M.: Effects of Bentonite and Monensin on selected elements in the stomach and liver of fauna-free and faunated sheep. *J. Dairy Sci.*, 1992; 75: 201-208.
- McDowell, L.R.: Zinc. In: Minerals in animal and human nutrition. Ed. by T.J. Cunha. Academic Press Inc. San Diego, 1992, Pp. 265-293.
- Aslan, A.: Topraklarımızda çinko ve çok yönlü etkileri. *Tarım ve Köyleri Bakanlığı Dergisi*, 1997; 118: 57-62.
- Örkiz, M.: Ankara keçisi yetiştirme ve tiftik pazarlaması. *Lalahan Zoot. Araş. Enst. Yayın No: 62*, 1980.
- Gönlü, A.: Hayvansal üretimde koyunculüğün yeri. *Türk Vet. Hek. Derg.*, 1996; 8 (2): 10-13.
- Eksen, M., Durgun, Z., Akmaz, A., İnal, Ş., Şeker, E.: Kuzularda bazı rumen ve kan metabolitleri, vücutta azot tutulması, yemden yararlanma ve karkas özellikleri ile canlı ağırlık artışı üzerine mikrofaunanın etkisi. TÜBİTAK, VHAG-773, 1990.
- Tiftik, A.M.: Klinik Biyokimya, Mimoza A.Ş., Konya, 1996.
- Kumaresan, A., Kapiou, MA.: Hair as indicator of mineral status in Yankassa sheep. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop.*, 1984; 37 (1): 61-64.
- Boyne, A.W., Eadie, J.M., Raitt, K.: The development and testing of a method of counting rumen ciliate protozoa. *J. Gen. Microbiol.*, 1957; 17: 414-423.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metotları I. A.Ü. Zir. Fak. Yay., No: 861, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1983.
- Scott, G.E.: "Nutrition" in: The Sheepman's Production Handbook. Sheep Industry Development Program. Colorado, USA, 1982.
- Reid, R.L., Jung, G.A., Stout, W.L., Ranney, T.S.: Effect of varying zinc concentrations on quality of alfalfa for lambs. *J. Anim. Sci.*, 1987; 64: 1735-1742.
- Grace, N.D., Lee, J.: Influence of high zinc intakes, season and stable site on the elemental composition of wool. *N.Z. J. Agric. Res.*, 1992; 35: 367.
- White, C.L., Martin, G.B., Hynd, P.I., Chapman, E.: The effect of zinc deficiency on wool growth and skin and wool follicle histology of male Merino lambs. *Br. J. Nutr.*, 1994; 71: 425-435.
- Bird, S.H., Hill, M.K., Leng, R.A.: The effects of defaunation of the rumen on the growth of lambs on low-protein-high-energy diets. *Br. J. Nutr.*, 1979; 42: 81-87..
- Ivan, M., Hidirolou, M., Petit, H.V.: Duodenal flow of nitrogen following protozoal inoculation of fauna-free sheep fed a diet supplemented with casein or soybean meal. *Can. J. Anim. Sci.*, 1991; 71: 793-801.
- Cottle, D.C.: 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.*, 1988; 28: 179-285.
- Bird, S.H., Romulo, B., Leng, R.A.: Effects of lucerne supplementation and defaunation on feed intake, digestibility, N retention and productivity of sheep fed straw based diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1994; 45: 119-129.
- Jouany, J.P., Sénaud, J., Toillon, S., Ben Salah, M., Bohatier, J., Prensier, G.: Effect of ruminal inoculation of *Isotricha* alone or a mixed B-type fauna in a defaunated rumen on the digestion of a hay-maize diet (70: 30) in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1995; 35: 11-25.
- Froetschel, M.A., Martin, A.C., Amos, H.E., Evans, J.J.: Effects of zinc sulfate concentration and feeding frequency on ruminal protozoal numbers, fermentation patterns and amino acid passage in steers. *J. Anim. Sci.*, 1990; 68: 2874-2884.
- Çakmak, C., Çerçi, İ.H.: Ankara keçilerinde farklı kimyasal maddelerle işlenen buğday samanının ruminal fermentasyona etkisi. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 1996; 20: 55-61.
- Kaya, Ş., Kocabatmaz, M.: Değişik oranlarda üre kapsayan rasyonların Ankara keçisinin rumen ve kan metabolitleri üzerindeki etkisi. *Vet. Bil. Derg.*, 1998; 14 (1): 15-24.

25. Ivan, M., Dayrell, S.M., Mohadovan, S., Hidioglou, M.: Effects of Bentonite on wool growth and nitrogen metabolism in fauna-free and faunated sheep. *J. Anim. Sci.*, 1992; 70: 3194-3202.
26. Cecava, M.J., Hancock, D.L., Parker, J.E.: Effects of zinc-treated soybean meal on ruminal fermentation and intestinal amino acid flows in steers fed corn silage-based diets. *J. Anim.Sci.*, 1993; 71: 3423-3431.
27. Itabashi, H., Kobayashi, T., Matsumoto, M.: The effects of rumen ciliate protozoa on energy metabolism and some constituents in rumen fluid and blood plasma of goats, *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 1984; 55: 248-256.
28. De Smet, S., Demeyer, D.I., van Nevel, C.J.: Effect of defaunation and hay: concentrate ratio on fermentation, fibre digestion and passage in the rumen of sheep. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 1992; 37: 333-344.
29. Mathieu, F., Sénaud, J., Jouany, J.P.: Effect of the addition of mixed B-type protozoa in defaunated rumen of sheep on the degradation and fermentation of different proteins. *Ann. Zootech.* 1995; 44: 226.
30. Kocabatmaz, M., Eksen, M., Durgun, Z.: Ankara keçisinin rumen sıvısı ve kanında bazı metabolitlerin değeri. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1988; 4(1): 285-296.
31. Qi, K., Lu, C.D., Owens, F.N., Lupton, C.J.: Sulfate supplementation of Angora goats: Metabolic and Mohair Responses. *J. Anim. Sci.*, 1992; 70: 2828-2837.
32. Sahlu, T., Fernandez, J.M.: Effect of intraperitoneal administration of lysine and methionine on mohair yield and quality in Angora goats. *J. Anim. Sci.* 1992; 70: 3188-3193.
33. Sahlu, T., Fernandez, J.M., Lu, C.D., Manning, R.: Dietary protein level and ruminal degradability for mohair production in Angora goats. *J. Anim. Sci.*, 1992; 70: 1526-1533.
34. Nolan, J.V., Leng, R.A.: Dynamic aspects of ammonia and urea metabolism in sheep. *Br. J. Nutr.*, 1972; 27: 177-194.
35. Bonhomme, A., Quintana, C., Durand, M.: Electron microprobe analysis of zinc incorporation into rumen protozoa. *J. Protozool.* 1980; 27: 491-497.
36. McDowell, L.R., Conrad, J.H., Hembry, G.: Mineral for grazing ruminants in tropical regions. *Anim. Sci. Depart. University of Florida, Gainesville*, 1993.
37. Kocabatmaz, M., Eksen, M., Durgun, Z.: Ankara keçilerinin rumenindeki silialı protozoonların gelişmesinde farklı rasyonların etkisi. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1988; 4(1): 1-20.
38. Jouany, J.P., Ivan, M., Papon, Y., Lassalas, B.: Effects of *Isotricha*, *Eudiplodinium*, *Epididinium* + *Entodinium*, and a mixed population of rumen protozoa on the in vitro degradation of fishmeal, soybean meal and casein. *Can. J. Anim. Sci.*, 1992; 72: 871-880.
39. Sulu, N., Bölükbaşı, F., Börkür, K.: Merinos koyunları rumen sıvısında protozoon sayısı ve bazı protozoon tiplerinin identifikasyonu. *A.Ü.Vet.Fak.Derg.*, 1988; 35 (1): 157-168.
40. Keçeci, T., Kocabatmaz, M., Eryavuz, A.: Koyunlarda rumene verilen glikozun rumen pH'sı, uçucu yağ asitleri ve protozoonlar üzerine etkisi. *Vet. Bil. Derg.*, 1996; 12 (1): 15-21.
41. Bonhomme, A.: Rumen ciliates: Their metabolism and relationship with bacteria and their hosts. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1990; 30: 203-266.
42. Jouany, J.P.: Effects of diet on populations of rumen protozoa in relation to fibre digestion. In: *The Roles of Protozoa and Fungi in Ruminant Digestion*, eds. J.V. Nolan, R.A. Leng, D.I. Demeyer, Penambul Books, Armidale, Australia, 1989, pp: 59-74.
43. Ray, S.K., Roychoudhury, R., Bandopadhyay, S.K., Basu, S.: Studies on "Zinc Deficiency Syndrome" in Black Bengal goats (*Capra hircus*) fed with fodder (*Andropogon gayanus*) grown on soil treated with an excess of calcium and phosphorus fertilizer. *Vet. Res. Commun.*, 1997; 21: 541-546.
44. Güçüş, A.İ., İmik, H., Çetinkaya, N.: Ankara keçisi rasyonuna mineral madde ve vitamin eklenmesinin tiftiğin niteliğine, mineral içeriğine ve kan mineral konsantrasyonu üzerine etkisi. *V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi*, 20-22 Ekim 1998, Konya, 1998, S: 63-68.
45. Burns, R.H., Johnston, A., Hamilton, J.W., McCoolloch, R.J., Duncan, W.E., Fisk, H.G.: Minerals in domestic wools. *J. Anim. Sci.*, 1964; 23(1): 5-11.
46. Hatfield, P.G., Snowden, G.D., Head, W.A., Glimp, H.A., Stobart, R.H., Besser, T.: Production by ewes rearing single or twin lambs: Effects of dietary crude protein percentage and supplemental zinc methionine. *J. Anim. Sci.*, 1995; 73: 1227-1238.
47. Yurtseven, R., Öztürk, A., Köseoğlu, Ü., Ankaralı, B.: Farklı genotipteki Ankara keçisi oğlaklarının çeşitli verim özelliklerinin karşılaştırılması. *Lalahan Hay. Arş. Enst. Derg.*, 1998; 38(2): 32-41.
48. Müftüoğlu, Ş.: Ankara keçisi oğlak tiftiklerinde çeşitli rasyonların elyaf inceliği, lüle uzunluğu, kempli ve medullalı elyaf yüzde nisbetlerine tesirleri üzerine bir araştırma. *Lalahan zootečni Arş. Enst. Derg.*, 1962; 2(3-4): 64-83.
49. Reis, P.J., Sahlu, T.: The nutritional control of the growth and properties of mohair and wool fibers: A comparative review. *J. Anim. Sci.*, 1994; 72: 1899-1907.
50. Hales, J.R.S., Fawcett, A.A.: Wool production and blood supply to skin and other tissues in sheep. *J. Anim. Sci.*, 1993; 71: 492-498.
51. Müftüoğlu, Ş., Örkiz, M.: Halk elinde yetiştirilen Ankara keçilerinin tiftik verimi ve tiftik özellikleri. *Lalahan Zoot. Arş. Ens. Derg.*, 1982; 22(1-4): 3-20.
52. Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N.: Ankara keçisinde çeşitli verim özelliklerinin yörelere göre durumu. 1. Tiftik verim özellikleri. *Atatürk Ü.Zir. Fak. Yıllığı*, 1985; 35: 338-348.