

FORMALDEHİT İLE MUAMELE EDİLEN SOYA FASÜLYESİ KÜSPESİNİN DANALARDA CANLI AĞIRLIK ARTIŞI ve YEMDEN YARARLANMA İLE BAZI KAN ve RUMEN SIVISI METABOLİTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Suphi DENİZ¹

Behiç COŞKUN²

Fatma İNAL²

Erdoğan ŞEKER²

Kürşat IŞIK³

The effect of formaldehyde treated soybean meal on weight gain, feed efficiency and some blood and rumen fluid metabolites in calves.

SUMMARY

In this study, the effect of formaldehyde treated of soybean meal on daily gain, feed efficiency and some blood and rumen metabolites were investigated.

Soybean meal was treated with 0, 0.6, 0.9 and 1.2 g formaldehyde/100 g crude protein. At the groups, daily gains were found as 741.2, 832.1, 834.0 and 779.8 g and feed efficiency ratios were found as 4.498, 4.090, 4.174 and 4.371 kg, respectively.

Although total volatile fatty acids and serum total proteins and ure-N levels were not affected ($P>0.05$) by formaldehyde treatments, rumen ammonia concentration was decreased ($P<0.05$).

KEY WORDS: Formaldehyde, soybean meal, growth performance, calf.

GİRİŞ

İnsanların dengeli beslenmesinde önemli bir yer tutan hayvansal proteinlerin mümkün olduğunca ucuza mal edilmesi, modern hayvancılığın temel prensibidir. Bu bakımdan düşük kaliteli proteinler ile protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikler et ve süt proteinleri gibi biyolojik değeri yüksek besin maddelerine dönüştürebilen ruminantların insan beslenmesinde ayrı bir önemi vardır.

Ülkemizde büyük bir sığır popülasyonu bulunmasına karşın gelişmiş ülkelere göre et üretimi çok düşük düzeydedir. Bunun önemli nedenlerinden birisini rasyonel bir besleme programının uygulanamamasında aramak gerekir. Bazı araştırmacılar (9,14) hayvanlara yeterli metabolik enerjinin sağlandığı durumlarda hızlı büyüme sürecindeki genç hayvanların protein ihtiyacının rumende sentezlenen mikrobiyel proteinlerle karşılanamadığını bildirmektedir. Son yıllarda kaliteli protein kaynaklarının rumen fermentasyonundan korunması ile ilgili çalışmalara önem verilmektedir. Bu amaçla yağlı tohum küspeleri ile hayvansal kökenli protein kaynakları, hatta bazı eksojen amino asitler çeşitli kimyasal maddelerle muamele edilmektedir. Böylece, özellikle hızlı büyüme sürecindeki genç ruminantlar ile yüksek verimli süt ineklerinde sağlanan et ve süt veriminin olumlu yönde etkilendiği ileri sürülmektedir.

Kaliteli protein kaynaklarının herhangi bir işleme tabi tutulmadan ruminantlara direkt olarak yedirilmesi durumunda, bu proteinler rumende daha ucuz kaynaklardan sağlanabilecek

ÖZET

Bu çalışmada soya fasülyesi küspesinin formaldehit ile muamele edilmesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisi araştırıldı.

Denemede ham proteinin % 0, 0.6, 0.9 ve 1.2'si düzeylerinde formaldehit ile muameleli soya fasülyesi küspesi tüketen gruplarda günlük canlı ağırlık artışı sırasıyla 741.2, 832.1, 834.0 ve 779.8 g olarak ($P>0.05$), yemden yararlanma ise aynı sıraya göre 4.498, 4.090, 4.174 ve 4.371 kg olarak gerçekleşmiştir.

Çalışmada muamelenin total uçucu yağ asitleri ile total serum proteinleri ve üre-N'u düzeylerini etkilemediği ($P>0.05$), rumen NH_3 -N'u konsantrasyonunu ise azalttığı ($P<0.05$) gözlemlendi.

ANAHTAR KELİMELER: Formaldehit, soya küspesi, büyüme performansı, dana.

amonyağa dönüşeceğinden, yemin maliyetinde gereksiz bir artış ve protein israfı söz konusu olacaktır(11). Nitekim kaliteli proteinlerin rumende mikrobiyel proteine dönüşümü sırasında % 55'lere varan kayıpların oluşabileceği (20) ve bu proteinlerin çeşitli kimyasal muamelelerle rumen fermentasyonundan korunması halinde kaybın minimuma indirilebileceği bildirilmektedir (23).

Formaldehit muamelesi sonucunda protein zincirlerinin terminal amino grubu ile lizin arasında metil köprülerin oluştuğu bildirilmektedir (2). Bu reaksiyona asparajinin guanidil, serin ve treoninin hidroksil, sisteinin sülfidril, fenilalaninin fenol, triptofanın indol ve histidinin imidazol grubu katılabilmektedir (2).

Yapılan çalışmalar ortam pH'sının oluşan bağların reversibilitesini etkilediğini (2) ve pH'nın 2.1-10.7 arasındaki şartların araştırıldığı bir çalışmada (18) pH'nın yükselmesi ile birlikte formaldehit ile protein molekülleri arasında oluşan bağların reversibl olan kısmının sabit oluşuna karşılık, irreversibl bağ miktarının arttığı tespit edilmiştir.

Ruminant yemlerine katılan proteince zengin yemlerin kimyasal muamelelerle korunmasındaki en önemli endişe, rumende maksimum mikrobiyel protein sentezi için gerekli olan amonyak azotunun (NH_3 -N'u) mevcut olup olmadığıdır. Çünkü rasyonun sindirimi mikrobiyel aktiviteye bağlıdır. Rumen mikroorganizmalarının maksimum gelişimi ve dolayısıyla maksimum mikrobiyel protein sentezi için her litre rumen sıvısında 50-70 mg NH_3 -N'unun bulunması gerekir. Bu miktarın üzerindeki amonyak düzeyi rumen mikroorganizmalarının gelişimini, yani mikrobiyel protein sentezini artırmamaktadır (1,15). Satter ve Slyter (16) da in vitro şartlarda inkube ettikleri rumen sıvısına

(1) : Y.Y.Ü. Veteriner Fak. Hay. Bes. ve Besl. Hast. ABD-VAN

(2) : S.Ü. Veteriner Fak. Hay. Bes. ve Besl. Hast. ABD-KONYA

(3) : TKB Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü-KONYA

üre infüzyonu ile 20 mg/l NH₃-N'u düzeyinin maksimum mikrobiyel gelişim için yeterli olabileceğini göstermişlerdir. Ancak bir emniyet sınırı oluşturması bakımından 50 mg/l düzeyinin daha güvenilir olacağı bildirilmektedir (1).

Bu çalışmanın amacı, soya fasülyesi küspesini belirli düzeylerde formaldehit ile muamele ederek, bu küspede bulunan proteinin bir bölümünü rumen fermentasyonundan korumak ve bu muamelenin danalarda canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine olan etkisini incelemektir. Araştırmada ayrıca, bu muamelede kullanılacak optimum formaldehit düzeyinin tespit edilmesi de amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Hayvan Materyali: Araştırma için gerekli 8-10 aylık 24 baş İsviçre Esmeri erkek dana Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsündeki sürüden seçildi.

Yem Materyali: Araştırmada kaba yem kaynağı olarak kullanılan buğday samanı işletmeden karşılandı. Konsantre yem ise işletmenin yem hazırlama ünitesinde yapıldı.

Metot

Soya küspesinin formaldehit ile muamele edilmesi: Kapasitesi 500 kg olan yem mikserine 450 kg'lık SFK partileri çekildi. Daha sonra ağırlıklarının %10' u kadar su ile proteinlerinin % 0, 0.6, 0.9 ve 1.2'sine eşdeğer % 37'lik formaldehit solusyonları hazırlandı ve pH'ları yoğun HCL ile 3'e ayarlandı.

Solusyonların her biri ayrı ayrı soya küspelerine mikser vasıtasıyla homojen bir şekilde karıştırıldı. Küspeler mikserden çıkarılarak 25 Kg'lık partiler halinde polietilen torbalar içerisinde 3 gün süreyle yem odasında bekletildi (12,18). Bu sürenin sonunda torbalardan çıkartılıp beton zeminde naylon üzerinde kurumaları sağlandı. Kuruyan küspeler oluşturulan konsantre yemlere %20 oranında katıldı böylece farklı şekilde muamele edilen SFK ile 4 ayrı konsantre yem hazırlandı.

Tablo 1. Denemede kullanılan konsantre yemlerin bileşimi.

| Yem maddesi | % |
|-------------|------|
| SFK | 20.0 |
| Kepek | 7.0 |
| Arpa | 15.0 |
| Mısır | 35.0 |
| Buğday | 20.0 |
| Kireç taşı | 2.0 |
| DCP | 0.3 |
| Tuz | 0.5 |
| Premiks | 0.2 |

Besi Denemesi: Bu denemede 24 baş 8-10 aylık yaşta İsviçre Esmeri erkek dana her grupta 6 baş olmak üzere 4 gruba canlı ağırlıkları eşit olacak şekilde dağıtıldı. Grupların tüketeceği konsantre yemler kura ile belirlendi. Hayvanların kuru madde ihtiyaçlarının %70'i Tablo 1'de bileşimi verilen konsantre yemden sağlandı. Buğday samanı ise hayvanlara ad libitum verildi. Kuru madde ihtiyacı NRC (13) bildirimlerine göre be-

lirildi.

Deneme, 10 günlük alıştırmadan sonra 120 gün sürdürüldü. İki haftada bir hayvanların canlı ağırlıkları ve saman tüketimleri belirlendi. Hayvanlara saman grup yemlemesi şeklinde, konsantre yem ise bireysel olarak verildi.

Deneme başlangıcı, 60 ve 120. günlerde sabah yemlemesinden 3 saat sonra alınan kan örneklerinde total serum proteini (TSP) ve üre azotu (üre N'u) düzeyleri; rumen sıvısı örneklerinde ise total uçucu yağ asitleri (TUYA) ve amonyak azotu (NH₃-N'u) düzeyleri tespit edildi. TSP analizi Menagent Proteine Totali, üre-N'u analizi ise Menagent Ure Two Steps hazır reaktifleri kullanılarak spektrofotometrik yöntemle; TUYA analizi Markham Steam Distillation metoduyla (10), NH₃-N'u analizi ise aynı metodun Kjeldahl cihazının distilasyon ünitesine uygulanmasıyla yapıldı.

Yemlerin ham besin maddeleri analizleri Weende analiz metoduna göre S.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Analiz Laboratuvarında yapıldı.

Araştırmada elde edilen ham verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan testi uygulandı (22).

BULGULAR

Besi denemesinde kullanılan buğday samanı ve konsantre yemlerin bileşimi Tablo 2'de denemenin belirli günlerinde yapılan tartımlarda elde edilen canlı ağırlıklar Tablo 3'te, günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) Tablo 4'te, konsantre yem tüketimleri Tablo 5'de, yemden yararlanma oranları (YYO) Tablo 6'da verilmiştir. Denemenin 0, 60 ve 120. günlerinde alınan kan örneklerine ait TSP ve üre N'u değerleri Tablo 7'de, rumen sıvısına ait TUYA ve NH₃-N'u değerleri ise Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 2. Denemede kullanılan konsantre yemlerin ve buğday samanının ham besin maddeleri miktarı, %

| Yemler | Besin madde miktarları, % | | | | | | |
|------------|---------------------------|------------------|-------------|---------|-------------|-------------------|-------|
| | Kuru madde | Organik maddekül | Ham protein | Ham yağ | Ham selüloz | N'suz öz maddeler | |
| D1 | 91.60 | 86.45 | 5.15 | 16.43 | 2.19 | 5.72 | 62.11 |
| D2 | 91.43 | 86.13 | 5.30 | 16.65 | 2.39 | 5.92 | 61.17 |
| D3 | 91.39 | 85.46 | 5.93 | 16.41 | 2.54 | 4.74 | 61.77 |
| D4 | 91.65 | 85.95 | 5.70 | 16.63 | 2.49 | 5.51 | 61.32 |
| Buğ.samanı | 93.23 | 86.55 | 6.68 | 2.95 | 0.77 | 38.95 | 43.88 |

Tablo 3. Denemenin belirli günlerinde danalardan elde edilen canlı ağırlıklar, kg

| Günler | Formaldehit düzeyleri (HP'in % si) | | | | ÖNEM |
|--------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | 0 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | |
| 0 | 170.50 ± 17.81 | 169.33 ± 17.67 | 174.20 ± 17.51 | 172.00 ± 16.58 | - |
| 15 | 189.09 ± 15.15 | 193.71 ± 19.42 | 198.20 ± 16.19 | 193.56 ± 16.87 | - |
| 30 | 200.67 ± 17.63 | 198.50 ± 19.92 | 202.40 ± 14.74 | 199.17 ± 15.91 | - |
| 45 | 203.67 ± 18.01 | 207.00 ± 19.68 | 208.20 ± 13.61 | 209.50 ± 16.16 | - |
| 60 | 212.83 ± 18.09 | 216.00 ± 20.86 | 218.00 ± 15.66 | 215.67 ± 17.62 | - |
| 75 | 221.11 ± 18.53 | 223.34 ± 21.95 | 229.25 ± 15.47 | 224.57 ± 18.99 | - |
| 90 | 232.56 ± 19.24 | 240.04 ± 22.61 | 246.64 ± 16.72 | 238.78 ± 19.12 | - |
| 120 | 259.44 ± 21.53 | 269.18 ± 23.48 | 274.28 ± 19.64 | 265.57 ± 21.08 | - |

Tablo 4. Denemenin belirli günlerinde danalardan elde edilen günlük canlı ağırlık artışları, g

| Günler | Formaldehit düzeyleri (HP'in %'si) | | | | ÖNEM |
|--------|------------------------------------|---------------|---------------|--------------|------|
| | 0 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | |
| 0-30 | 1005.6 ± 89.6 | 972.2 ± 109.0 | 940.0 ± 100.8 | 905.6 ± 87.9 | - |
| 30-60 | 405.6 ± 56.7 | 583.3 ± 75.4 | 520.0 ± 125.9 | 550.0 ± 70.3 | - |
| 60-120 | 776.7 ± 89.7 | 886.3 ± 71.0 | 938.0 ± 109.5 | 831.7 ± 66.0 | - |
| 0-120 | 741.2 ± 53.5 | 832.1 ± 59.9 | 834.0 ± 19.2 | 779.8 ± 49.7 | - |

Tablo 5. Deneme hayvanlarının belirli dönemlerdeki konsantre yem tüketimleri, kg

| Günler | Formaldehit düzeyleri (HP'in %'si) | | | |
|--------|------------------------------------|------|------|------|
| | 0 | 0.6 | 0.9 | 1.2 |
| 0-30 | 2.98 | 3.00 | 3.07 | 3.02 |
| 30-60 | 3.29 | 3.30 | 3.33 | 3.32 |
| 60-120 | 3.61 | 3.68 | 3.75 | 3.67 |
| 0-120 | 3.39 | 3.43 | 3.49 | 3.44 |

Tablo 6. Denemenin belirli günlerinde hesaplanan yemden yararlanma oranları, kg

| Günler | Formaldehit düzeyleri (HP'in %'si) | | | |
|--------|------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 0.6 | 0.9 | 1.2 |
| 0-30 | 2.962 | 3.087 | 3.263 | 3.335 |
| 30-60 | 8.107 | 5.649 | 6.403 | 6.030 |
| 60-120 | 4.542 | 4.121 | 4.033 | 4.384 |
| 0-120 | 4.498 | 4.090 | 4.174 | 4.371 |

Tablo 7. Denemenin belirli günlerinde danalardan alınan kan örneklerinde TSP ve üre N'u düzeyleri.

| Günler | Formaldehit düzeyleri (HP'in %'si) | | | | |
|----------------|------------------------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|
| | 0 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | |
| TSP g/dl | 0 | 5.72 ± 0.28 b | 5.89 ± 0.15 | 5.76 ± 0.10 | 5.85 ± 0.08 ab |
| | 60 | 6.93 ± 0.49 a | 7.17 ± 0.83 | 6.01 ± 0.41 | 6.39 ± 0.24 a |
| | 120 | 5.07 ± 0.35 b | 6.06 ± 0.20 | 5.97 ± 0.61 | 5.45 ± 0.23 b |
| Üre N'u mmol/l | 0 | 20.65 ± 3.24 | 22.71 ± 3.96 | 23.61 ± 3.74 | 24.66 ± 3.79 b |
| | 60 | 16.53 ± 3.12 | 16.06 ± 1.06 | 14.36 ± 2.82 | 18.56 ± 5.11 b |
| | 120 | 26.20 ± 2.97 | 30.60 ± 5.78 | 30.25 ± 6.07 | 43.13 ± 4.28 a |

*: Ortalama değerler altındaki harfler dönemler arası farklılıkları ifade etmektedir (P<0.05).

Tablo 8. Denemenin belirli günlerinde danalardan alınan rumen sıvısı örneklerinde NH₃-N_u TUYA düzeyleri.

| Günler | Formaldehit düzeyleri (HP'in %'si) | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 0 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | |
| NH ₃ -N _u mg/l | 0 | 85.21 ± 12.65 a | 37.85 ± 6.39 b | 32.87 ± 5.54 b | 33.75 ± 7.85 b |
| | 60 | 81.00 ± 6.51 a | 53.67 ± 6.05 b | 52.40 ± 4.12 b | 52.47 ± 3.51 b |
| | 120 | 101.00 ± 4.37 a | 59.73 ± 8.13 b | 60.40 ± 5.30 b | 61.33 ± 5.81 b |
| TUYA mmol/l | 0 | 91.50 ± 1.26 | 88.00 ± 4.88 | 88.83 ± 7.64 | 81.50 ± 3.24 |
| | 60 | 87.33 ± 4.73 a | 90.67 ± 2.95 a | 72.20 ± 6.62 b | 89.17 ± 2.82 a |
| | 120 | 100.17 ± 4.41 | 89.33 ± 9.14 | 87.40 ± 5.84 | 91.33 ± 3.03 |

*: Ortalama değerler altındaki harfler dönemler arası yanındaki harfler gruplar arası farklılıkları ifade etmektedir (P<0.05).

TARTIŞMA

Soya fasüyesi küşpesinin farklı düzeylerde formaldehit ile muamele edilmesinin danalarda canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada kullanılan buğday samanı ve konsantre yemlerin bileşimi Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 3'te denemenin belirli günlerinde gruplardan elde edilen canlı ağırlık artışları, Tablo 4, 5 ve 6'da ise bu dönemlere ait GCAA, konsantre yem tüketimleri ve YYO'ları verilmiştir. Söz konusu tablolar incelendiğinde kontrol ve deneme grupları arasında toplam canlı ağırlık artışı ve GCAA bakımından istatistiksel bir farklılığın olmadığı görülecektir. Bununla beraber denemenin tümünü içine alan 0-120. günlere ait GCAA değerleri incelendiğinde özellikle ham proteinin % 0.6 ve % 0.9'u düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş SFK tüketen gruplarda kontrol grubuna göre matematiksel bir farkın varlığı dikkati çekmektedir. Nitekim kontrol grubunda 741.2 g olan bu değer ham proteinin % 0.6 ve % 0.9'u düzeyinde formaldehit ile muamele edilen gruplarda sırasıyla 832.1 g ve 834.0 g'a yükselmiş, ham proteinin % 1.2'si düzeyinde muameleli grupta ise yine kontrol grubundan daha yüksektir (779.8 g).

Thomas ve ark. (24) total rasyona azot kaynağı olarak % 1.9 üre ve %5 oranında farklı düzeylerde formaldehit ile muamele edilmiş soya fasüyesi küşpesi katmış ve muamele edilmiş danalarda GCAA ile YYO üzerine etkisini incelemişlerdir. Ham proteinin % 0, 0.2, 0.4 ve 0.8' i düzeylerinde formaldehit ile muamele edilmiş SFK'nın denendiği 56 günlük ilk besi denemesinde GCCA değerlerini sırasıyla 670, 760, 730 ve 970 g; YYO'larını ise 7.8, 7.0, 7.0 ve 5.7 kg olarak bulunmuştur. Ham proteinin % 0.8' i düzeyinde formaldehit ile muameleli gruba ait her iki değer de kontrol grubundan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (P<0.05). Denemenin 54 günlük ikinci periyodunda GCCA'daki farklılık ortadan kalkarken, YYO bakımından muameleli grubun (%0.8) üstünlüğü devam etmiştir.

Sharma ve ark. (19) ise formaldehit muamelesinin sığırlarda GCAA'nı etkilemediğini, YYO'nı ise azalttığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar kontrol grubu ve ham proteinin %2'si düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş kolza küşpesi tüketen grupta YYO'larını sırasıyla 3.7 ve 4.1 kg, GCAA' nı ise her

iki grupta da 870 g olarak bulmuşlardır. Bu araştırmacıların uyguladıkları muamele düzeyinin yüksek (% 2) olması "aşırı korunma" olarak tarif edilen ve proteinin sindirilme derecesinin düşmesine neden olan durumun ortaya çıkmış olabileceği ihtimalini akla getirmektedir.

Schmidt ve ark. (17) da SFK'ni ham proteinin % 0.6 ve 1.2' si düzeyinde formaldehit ile muamele ettikleri bir çalışmada düşük düzeydeki muamelenin GCCA'nı etkilemediğini, muamele düzeyinin yükselmesi ile birlikte GCCA'nda azalma şekillendiğini gözlemişlerdir.

Araştırmanın belli günlerinde alınan kan örneklerinde tespit edilen TSP ve üre N'u düzeylerinin formaldehit muamelesinden etkilenmediği belirlenmiştir (Tablo 7). Folman ve ark.(7) ile Dass ve ark. (4) da formaldehit muamelesinin serum üre N' u konsantrasyonunu etkilemediğini, Kaim ve ark. (8) ise muamelenin serum üre N' u konsantrasyonunu düşürdüğünü bildirmektedir.

Denemenin 0, 60 ve 120. günlerinde danalardan alınan rumen sıvısında incelenen NH₃-N'u konsantrasyonuna ait değerlerin verildiği Tablo 8 incelendiğinde, formaldehit muamelesinin her üç düzeyde de kontrol grubuna göre rumen NH₃-N'u konsantrasyonunu düşürdüğü (P<0.05) görülecektir. Ancak deneme grupları arasında formaldehit muamelesine bağlı herhangi bir farklılığa rastlanamamıştır. Denemenin 0, 60 ve 120. günlerinde kontrol grubunda sırasıyla 85.21, 81.00 ve 101.00 mg/l olarak gerçekleşen NH₃-N' u düzeyi ham proteinin % 0.6' sı düzeyinde muameleli grupta sırasıyla 37.85, 53.67 ve 59.73 mg/l olarak gerçekleşmiştir.

Formaldehit muamelesinin rumen NH₃-N'u konsantrasyonunu düşürdüğü, bu konuda yapılan çoğu çalışmanın ortak görüşüdür (3,7,8,11). Nitekim Das ve ark. (4), Deniz ve Tuncer (5), Spears ve ark. (21) ile Erfle ve ark. (6) da formaldehit muamelesinin rumen NH₃-N' u konsantrasyonunu düşürdüğünü bildirmektedirler.

Denemenin 60. gününde ham proteinin % 0.9' u düzeyinde muameleli SFK tüketen grup ile diğer gruplar arasındaki farklılık (P<0.05) dışında muamelenin rumen TUYA konsantrasyonunu etkilemediği gözlenmiştir. Ancak ham proteinin % 0.9' u düzeyinde görülen azalmanın % 1.2 düzeyinde muameleli grupta gözlenemeyişi bu farklılığın muamele dışındaki faktörlerden etkilenmiş olabileceği ihtimalini akla getirmektedir (Tablo 8). Nitekim bu konuda yapılan birçok çalışmada formaldehit muamelesinin rumen TUYA konsantrasyonunu etkilemediği bildirilmektedir (5,6).

Sonuç olarak; formaldehit muamelesinin beklendiği şekilde rumen NH₃-N'u konsantrasyonunu düşürdüğü (P<0.05), ancak canlı ağırlık kazancında elde edilen günlük 38.6-90.9 gramlık artışın istatistiksel düzeyde önemli olmadığı (P>0.05) gözlenmiştir. Formaldehit muamele edilecek proteinlerin rumenden geçiş oranının artırılması özellikle yüksek verimli hayvanlar için önem taşımaktadır. Bu araştırmada besi performansı ile ilgili verilerde farklılık oluşmaması bu verilerin yüksek olması ile açıklanabilir. Yine de özellikle %0.6 düzeyinde formaldehit ile muamele edilen SFK verilen grupta istatistik bakımdan önemli olmamakla birlikte canlı ağırlık artışında % 12.3, yemden yararlanmada % 9.1'lik artış muamelenin olumlu etkilerde bulunduğu göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Alawa, J.P. and Hemingway, R.G. (1986) The voluntary intake and digestibility of straw diets and the performance of wether sheep as influenced by formaldehyde treatment of soya-bean meal. *Anim. Prod.*, 42, 105-109.

2. Barry, T.N. (1976) The effectiveness of formaldehyde treatment in protecting dietary protein from rumen microbial degradation. *Proc. Nutr. Soc.*, 35, 221-229.
3. Crooker, B.A., Clark, J.H. and Shanks, R.D. (1983) Effect of formaldehyde treatment soybean meal on milk yield, milk composition and nutrient digestibility in the dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 66, 492-504
4. Dass, R.S., Sengar, S.S. and Singh, U.B. (1984) Effect of feeding formaldehyde treated groundnut cake on rumen metabolism in crossbred calves. *The Ind. J. Nutr. and Dietet.*, 21, 27-33
5. Deniz, S. ve Tuncer, Ş.D. (1992) Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin besin maddelerinin sindirilme dereceleri, azot birikimi ile süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisi, Doktora Tezi, S.Ü. Veteriner Fakültesi, Konya.
6. Erfle, J.D., Sauer, F.D., Mahadevan, S. and Teather, R.M. (1986) Response of Lactating dairy cows to formaldehyde-treated soybean meal when fed with control or urea-treated corn silage, *J. Anim. Sci.* 66, 85-95.
7. Folman, Y., Neumark, H., Kaim, M. and Kaufmann, W. (1981) Performance, rumen and blood metabolites in high-yielding cows fed varying protein percents and protected soyabean, *J. Dairy. Sci.*, 64, 759-768.
8. Kaim, M., Neumark, H., Folman, Y. and Kaufmann, W. (1987) The effect of two concentrations of dietary protein and of formaldehyde-treated soya-bean meal on the performance of high-yielding dairy cows, *Anim. Prod.*, 44, 333-345.
9. Kempton, T.J., Nolan, J.V. and Ieng R.A. (1977) Principles for the use of non-protein nitrogen and bypass proteins in diets of ruminants, *World Anim. Rev.*, 22, 2-10.
10. Markham, R. (1942) A steam distillation apparatus suitable for Micro-Kjeldahl analysis, *Biochem. J.*, 36, 790.
11. Müller, L.D., Rodriguez, D. and Schingoethe, D.J. (1975) Formaldehyde treated whey protein concentrate for lactating dairy cattle, *J. Dairy Sci.*, 58, 1847-1855..
12. Nishimuta, J.F., Ely, D.G. and Boling, J.A. (1973) Nitrogen metabolism in lambs fed soyabean meal treated with heat, formalin and tannic acid, *J.Nutr.*, 103, 49-53.
13. NRC (1988) Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington, D.C.
14. Qrskov, E.R., Hughes-Jones, M. and McDonald, I. (1981) Degradability of protein supplements and utilization of undegraded protein by high producing dairy cows. In: Recent developments in ruminant nutrition. Eds. Haresing, W. and Cole, D.J.A., Butterworths, London.
15. Satter, L.D., and Roffer, R.E. (1975) Nitrogen requirement and utilization in dairy cattle, *J. Dairy Sci.*, 58, 1219.
16. Satter, L.D. and Slyter, L.L.(1974) Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro, *Br. J. Nutr.*, 32, 199-208.
17. Schmidt, S.P., Benevenga, N.J. and Jorgenson, N.A. (1974) Effect of formaldehyde treatment of soyabean meal on the performance of growing steers and lambs, *J. Anim.Sci.*, 38, 646.
18. Schönhusen, U., Voigt J. and Piatkowski, B. (1986) Effect of pH value when treating concentrate protein with formaldehyde on protein protection in the rumen, *Arch. Anim. Nutr. Berlin*, 36, 8, 741-747.
19. Sharma, H.R., Ingalls, J.R. and Mckirdy, J.A. (1972) Nutritive value of formaldehyde-treated rapeseed meal for dairy calves, *Can.J.Anim.Sci.*, 21,901.
20. Smith, R.H. and McAllan, A.B. (1974). Some factors influencing the chemical composition of mixed rumen bacteria.*Br.J.Nutr.*, 31,27-34.
21. Spears, J.W., Clark, J.H. and Hatfield, E.E.(1985) Nitrogen utilization and ruminal fermentation in steers fed soyabean meal treated with formaldehyde. *J. Anim. Sci.*, 60, 4, 1072-1080.
22. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1980) "Principles and Procedures of Statistics". Second edition, McGraw-Hill International Book Company, Tokyo.
23. Tamminga, S. (1979) Protein degradation in the forestomachs of the ruminants. *J. Anim. Sci.*, 49, 1615-1630.
24. Thomas, E., Trenkle, A. and Burroughs, W. (1979) Evaluation of protective agents applied to soyabean meal and fed to cattle. II. Feedlot trials. *J. Anim.Sci.*, 49, 5, 1346-1355.