

L-Karnitin Katkılı Extrude Köpek Yemleri ile Beslenen Köpeklerin, Ağır Egzersiz Şartlarında Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık ve Performans Değişiklikleri

Abdülkerim DENİZ¹

Serdar KARDEŞ²

Hamdi UYSAL³

Engin KIRMIZI¹

¹Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı, Köpek Üretim ve Eğitim Taburu - BURSA

²Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı - BURSA

³Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı - ANKARA

ÖZET

Bu Araştırma, Bursa/Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı Köpek Üretim ve Eğitim Taburundaki askeri amaçlı yetiştirilen Alman Çoban köpekleri üzerinde yapıldı. Ortalama 23 °C hava sıcaklığında, 5 gün süren 7,5 km, 15 km ve 38 km (3 gün) mesafelerdeki egzersiz şartlarında, iki değişik ticari extrude köpek maması ve L-Karnitin kullanımında, yem tüketimi, canlı ağırlık ve performans değişikliklerinin saptanmasını amaçlamıştır. Yem çeşidine göre, sekiz'er köpek içeren iki farklı grup oluşturuldu. 1. gruptaki köpeklere verilen yem içeriği: % 92 kuru madde, % 35 protein, % 25 yağ, % 22 karbonhidrat, % 2,5 ham selüloz; 2. grup'un yem içeriği: % 92 kuru madde, % 30 protein, % 20 yağ, % 31 karbonhidrat, % 3 ham selüloz'dan oluşmaktaydı. Her iki grup arasında, 7,5 km'lik, 15 km'lik ve 38 km'lik egzersiz süresince günlük ortalama yem tüketimleri (GOY) arasında önemli fark bulunmamıştır (p>0.05). Her iki yem grubundaki L-Karnitinli ve L-Karnitinsiz beslenen köpeklerin de GOY arasında önemli fark bulunmadı (p>0,05). İstirahat halindeki yeme adaptasyon döneminde ortalama 756±69,50 gram olan tüm köpeklerin GOY, 7,5 km'lik egzersizde 593±47,31 grama, 15 km'lik egzersizde 515±37,48 grama ve 38 km'lik egzersizde ise 253±48,83 grama önemli olarak düşmüştür (p<0,001). Araştırma süresince her iki gruptaki L-Karnitinli ve L-Karnitinsiz beslenen köpeklerin canlı ağırlık değişiklikleri önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, egzersiz ile oluşan stress koşullarının ve muhtemelen yüksek hava sıcaklığının da köpeklerin GOY'ni negatif olarak etkilediği saptanmıştır. Buna rağmen Alman Çoban Köpeklerinin ortalama 23 °C'de, 5 gün boyunca 7,5 ve 15 km'yi hiç bir performans düşüklüğü göstermeden yürüyebilmişler, fakat ardından 38 km'lik egzersiz'e geçildiğinde performans düşüklüğü göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler : Köpek, L-karnitin, Egzersiz, Yem tüketimi, Performans.

Changes in Performance, Body Weight and Food Consumption in Heavy Exercises of German Shepherd Dogs Fed with Two Commercial Extrude Food Supported with L-carnitine

SUMMARY

This study was performed using German Shepherd dogs in Gemlik military dog breeding and training center. Body weight, performance and food consumption of the German Shepherd dogs fed with two commercial extrude diet supported with and without L-carnitine were investigated at a daily temperature of 23 °C in an average. The dogs were walked successfully at 7.5km and 15km distances for five days and 38 km distances for three days. The dogs were divided into two groups with eight dogs in each group. The first group of the dogs were consumed the food containing 92 % dry matter, 35 % protein, 25 % lipid, 22 % carbohydrate, 2.5 % crude fiber. The second group of the dogs were consumed the food with the contents of 92 % dry matter, 30 % protein, 20 % lipid, 31 % carbohydrate, 3 % crude fiber. There was no changes (p>0.05) in an average of the food consumption of the dogs during 7.5 km, 15 km, and 38 km exercises when compared two groups. There was also no differences between two groups supported with and without L-carnitine (p>0.05). The dogs were consumed 756 ± 69.50 gram a day in the food adaptation period. However, The dogs were consumed significantly (p<0.001) less food 593±47.31 gram a day at 7.5 km exercise, 515±37.48 gram a day at 15 km exercise, 253±48.83 gram a day at 38 km exercise. Changes in the body weight during the study were not occur significantly (p>0.05) between two groups supported with and without L-carnitine. In conclusion, an average of the food consumption of the dogs was affected negatively from stress due to exercises and high temperature. Performance of the German Shepherd dogs was well in walking distances at 7.5 km and 15 km for five days, however, they could not walk 38 km distances for five days with low performance.

Key Words : Dog, L-carnitine, Exercise, Food consumption, Performance.

GİRİŞ

Beslenmenin köpeklerin egzersiz kapasitesi üzerine etkisi, tüketilen yemin besin madde kompozisyonu ve kalitesi ile yakından ilişkilidir. Ağır şartlarda çalışan köpeklerin tükettikleri yemdeki ham yağ, ham protein ve karbonhidrat oranları gerekli enerjinin ve dayanıklılığın sağlanması açısından oldukça önemlidir (1). Çalışma süresince artan enerji gereksinimi; aktivite süresi, yoğunluğu ve çevre ısısına bağlıdır. Kısa sürede yoğun aktivite gösteren yarış köpekleri ve Greyhound'lar, gerekli enerjiyi diyetteki karbonhidratlardan, daha uzun süre ağır ve olumsuz koşullarda çalışan kızak köpekleri ise, kas aktivitesi ve termoregulasyon için gerekli enerjiyi diyetteki yağlardan karşılarlar (2).

Ağır ve uzun egzersiz şartlarında, kızak köpekleri olan Alaska Husky'leri üzerinde yapılan çalışmalar, köpeklerin ihtiyacı olan enerjinin % 50-60'ını yemdeki yağlardan, % 30-35'ini proteinlerden ve %10-15'ini karbonhidratlardan sağlayarak, kg vücut ağırlığı için gerekli 4500 kkal ve daha yukarı metabolize olabilir enerjiyi tedarik edebilirler (14). Bu durum, ağır egzersiz şartlarında çalışan köpeklerin yüksek yağ ve protein içerikli yem ile beslenmelerinin gerekliliğini göstermekte, ihtiyaç duyulan enerjinin yağlardan, kan plazma volumününün ve vücut direncinin artırılmasını ise proteinlerden sağlandığı bildirilmektedir (15).

L-karnitin, iskelet kaslarında ve kalp kasında yüksek konsantrasyonda bulunan, uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondriada β-oksidasyonu için, onların iç mitokondri membranından geçişini sağlayan bir amino asit türevidir (10). L-karnitin, çalışan köpeklerde glikojen tasarruf ettirerek aerobik kapasiteyi artırdığı, hipoglisemiyi geciktirdiği ve laktik asit üretimini azalttığı bildirilmektedir (13).

Şimdiye kadar yapılmış araştırmalarda genelde Alaska Husky'leri kullanılmıştır. Gerek hayvanlara uygulanan egzersiz çeşidinin farklı olması, gerekse araştırmaların çok düşük hava sıcaklığında (-10 ila -40 °C) yapılmış olması, oluşan soru işaretlerinin açıklığa kavuşturulması gerekliliğini doğurmuştur. Daha yüksek hava sıcaklığında ve Alman Çoban köpeklerinde hazır extrude köpek maması kullanarak, özellikle silahlı kuvvetlerde takip amaçlı ve mayın arama amaçlı olarak intikale giden köpeklerin şartlarına uygun bir performans araştırması planlamak kaçınılmaz olmuştur. Enerji sağlanmasında yardımcı olduğu bilinen L-karnitin'in egzersiz esnasında yem tüketimi, canlı ağırlık ve performans üzerine etkisi olup olmadığı da araştırmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Köpek materyali: Araştırmada toplam 16 Alman Çoban ırkı, 17-24 aylık ve eşit cinsiyet dağılımlı, Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı Köpek Üretim ve Eğitim Taburundaki askeri amaçla yetiştirilen sağlıklı köpekler kullanılmıştır. Köpekler eşit ağırlıkta ve cinsiyette olmak üzere, her bir grupta 8 hayvan olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Yem materyali: Her iki gruptaki köpekler, içerikleri tablo 1'de verilmiş olan iki farklı ticari extrude köpek maması ile beslenmişlerdir.

Tablo 1. Köpeklerin Beslenmesinde Kullanılan İki Ticari Extrude Mamanın Besin Madde İçerikleri, (%).

| Besin Maddeleri | 1.grup (n=8) | 2.grup (n=8) |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Kuru madde | 92 | 92 |
| Protein | 35 | 30 |
| Yağ | 25 | 20 |
| Karbonhidrat | 22 | 31 |
| Ham seltüloz | 2,5 | 3 |

Köpeklerin Beslenmesi: Köpeklerin yem çeşidine adapte olabilmeleri amacıyla, egzersiz periyoduna başlamadan önce dört hafta boyunca beslenmişlerdir. Yemleme iki öğün halinde sabah ve akşam yapılmıştır. Yeme adaptasyon döneminin son 12 günü, köpeklere yeterince önceden tartılmış yem verilmiş ve 30 dakika yem yeme süresi tanınmıştır. Tükettikleri yem miktarı tanınan sürenin sonunda yem kabında artan yem tartılarak saptanmıştır. Egzersiz periyoduna geçildiğinde, köpeklere egzersizden 2 saat önce ve egzersizden 2 saat sonra ad libitum sunulmuştur. Yem kaplarında artan yem tartılarak yem tüketimi saptanmıştır. Bu dönemde her sabah öğünü ile birlikte, 100mg/kg dozda L- Karnitin (Carniking, % 50'lik toz, Lonza AG) oral olarak her bir gruptaki dört adet köpeğe verilmiştir. Araştırma süresince taze ve temiz su sürekli köpeklerin önlerinde bulundurulmuştur.

Egzersiz: Yeme adaptasyon döneminin bitiminden sonraki gün köpekler, ilk hafta Pazartesi gününden Cuma gününe kadar günde 7,5 km, ikinci hafta günde 15 km ve üçüncü hafta ise yalnız Pazartesi'den Çarşamba gününe kadar günde 38 km yürütülmüşlerdir. Hafta sonları iki gün boyunca köpeklere egzersiz yaptırılmamış ve L-karnitin verilmemiştir.

Köpeklerin tartılma işlemi: Köpekler araştırmanın yeme alıştırma periyodu sonunda ilk iki hafta pazartesi egzersizden önce, cuma egzersizden sonra, üçüncü hafta ise yine pazartesi egzersizden önce ve Çarşamba egzersizden sonra yem vermeden önce tartılmışlardır. Araştırma süresince günlük hava sıcaklığı da ölçülmüştür.

İstatistik Analizler

Tüm özelliklerde her dönem için yem çeşidi ve L-karnitin grupları arası farklılığın belirlenmesi için iki yönlü varyans analizi (two ways anova) uygulandı. Değerlendirmede yem çeşidi ve L-karnitin grupları istatistik bir önemsizlik göstereceklerinden tüm gruplar birleştirildi. Canlı ağırlık, günlük ortalama yem tüketimi (GOY) ve kg canlı ağırlık (CA) için GOY açısından, yeme alıştırma periyodu ve egzersiz dönemleri arası tek yönlü varyans analizi (one way anova) uygulandı. Önemsizlik durumunda Duncan testi ile farklı dönemler tespit edildi. 1. ve 2. yem gruplarındaki köpeklerin her dönem için GOY, kg CA için GOY ve canlı ağırlık karşılaştırılması t-testi ile yapıldı.

BULGULAR

Yem tüketimi ve canlı ağırlık ile ilgili sonuçlar tablo 2 - 6'da verilmiştir. Buna göre tablo 2'de yeme adaptasyon döneminde istirahat halinde ve egzersiz periyodları süresince her iki gruptaki L-karnitin ilaveli ve ilavesiz beslenen köpeklerin GOY'leri arasında istatistik bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Tablo 3'de verildiği gibi, kg canlı ağırlık için tüketilen günlük ortalama yem miktarlarında da her iki gruptaki köpeklerin L-karnitinli

ve L-karnitinsiz beslenenleri arasında gerek istirahat halinde, gerekse egzersiz dönemlerinde önemli bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Köpeklerin yeme alıştırmaya peri-yodundaki GOY 755,62±69,50 gram iken, GOY' leri 38 km'lik egzersiz süresince 252,88±48,83 gram'a düştü (p<0,001). 7,5 km'lik ve 15 km'lik egzersiz periyodlarındaki GOY ve GOY/kg CA miktarları arasında önemli fark bulunmadı, fakat yeme alıştırmaya periyoduna göre düşük olarak (p<0,001) saptanmıştır (Tablo 4). 38 km'lik egzersiz periyodunun ilk ve ikinci gününde 3'er köpek'in, son gün ise 13 köpek'in GOY sıfır'a düştü.

Tablo 2. Yeme Alıştırma Periyodunda (YAP) ve Egzersiz Dönemlerinde Gruplarda L-Karnitin İlaveli ve İlavesiz Beslenen Köpeklerin Günlük Ortalama Yem Tüketimleri (g).

| Dönem | 1.Grup* (n=8) | | 2.Grup* (n=8) | | Gruplar Birleşti* (n=16) | |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| | Karnitin Var (n=4) | Karnitin Yok (n=4) | Karnitin Var (n=4) | Karnitin Yok (n=4) | Karnitin Var (n=8) | Karnitin Yok (n=8) |
| YAP** | - | 699,9±105,8 | - | 811,2±92,9 | - | 755,6±69,5 |
| 7,5 km | 537,0±84,2 | 516,5±92,9 | 622,0±77,3 | 697,0±127,2 | 579,5±55,3 | 606,7±80,5 |
| 15 km | 474,0±59,7 | 469,5±89,9 | 588,0±99,5 | 529,5±58,9 | 531,0±57,9 | 499,5±51,0 |
| 38 km | 268,3±9,0 | 274,9±133,1 | 317,5±108,0 | 150,8±58,2 | 292,9±68,5 | 201,5±71,2 |

* Her grup içinde, gruplar arası ve gruplar birleştirildiğinde L-Karnitin ilaveli ve ilavesiz beslenenler arasındaki fark önemli değil (p>0,05). **Yeme alıştırmaya periyodunda L-Karnitin yok.

Tablo 3. Yeme Alıştırma Periyodunda (YAP) ve Egzersiz Döneminde Köpeklerin kg Canlı Ağırlık için Tükettikleri Günlük Ortalama Yem Miktarı (g).

| Dönem | 1. Grup* (n=8) | | 2. Grup* (n=8) | | Gruplar Birleşti* (n=16) | |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| | Karnitin Var (n=4) | Karnitin Yok (n=4) | Karnitin Var (n=4) | Karnitin Yok (n=4) | Karnitin Var (n=8) | Karnitin Yok (n=8) |
| YAP** | - | 24,45 ± 3,16 | - | 30,59± 1,08 | - | 27,51± 2,31 |
| 7,5 km | 18,12±2,01 | 16,71±1,67 | 21,67±3,12 | 22,87± 2,53 | 19,89± 1,84 | 19,79±1,82 |
| 15 km | 15,89±0,47 | 14,84± 2,12 | 19,66±2,73 | 18,04± 2,88 | 17,77± 1,46 | 16,43±1,76 |
| 38 km | 8,77±2,98 | 22,67±13,99 | 10,91±3,72 | 5,11± 2,20 | 9,84± 2,24 | 13,88±7,34 |

*Her bir grup içi, gruplar arası ve gruplar birleştirildiğinde L-Karnitin ilaveli ve ilavesiz beslenenler arası fark önemli değil (p> 0,05). **Yeme alıştırmaya periyodunda L-Karnitin yok.

Tablo 4. Değişik Dönemlerde Yem Çeşiti ve L-Karnitin Katkısı Gözetmeksizin, Belirlenen Günlük Ortalama Yem Tüketimleri (GOY g) ve kg Canlı Ağırlık için GOY (n=16).

| Dönem | GOY | GOY / kg Canlı Ağırlık |
|----------|----------------------------|---------------------------|
| YAP | 755,62 ^a ±69,50 | 27,51 ^a ±2,31 |
| 7,5 km | 593,12 ^b ±47,31 | 19,84 ^b ±1,25 |
| 15 km | 515,25 ^b ±37,48 | 17,10 ^{bc} ±1,12 |
| 38 km | 252,88 ^c ±48,83 | 11,86 ^c ±3,74 |
| F değeri | 16,200 ^{***} | 7,671 ^{***} |

YAP: Yeme alıştırmaya periyodu, abc: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir. *** p<0,001.

Araştırma süresince saptanan canlı ağırlık değişiklikleri (Tablo 5), her iki grupta da önemli bir fark oluşturmamıştır. Gerek her bir gruptaki L-karnitinli ve L-karnitinsiz beslenen köpeklerin, gerekse grupların birleştirilmesi durumunda, L-karnitin ilaveli ve ilavesiz beslenen köpeklerin canlı ağırlık değişiklikleri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Egzersiz dönemlerinde oluşan canlı ağırlık değişiklikleri arası fark her iki grupta da önemsiz bulundu (Tablo 6).

Her iki gruptaki köpeklerin hepsi 7,5 km ve 15 km'lik egzersiz periyodlarını rahatlıkla tamamlamışlardır. 3 gün süren

38 km'lik egzersiz periyodunu, 1. gruptaki köpeklerden 7'si, 2. gruptaki köpeklerin ise yalnız altısı tamamladı. 1. gruptaki köpeklerden biri (L-karnitin ilavesiz) 38 km'lik egzersizin son günü 26. km'de kaldı. 2. gruptaki iki köpek ise (biri L-karnitin ilaveli, diğeri normal beslenen) 2 gün 38 km yürüyebildiler. Bu iki köpek son gün yalnız ortalama 27,7 km yürümeyi başarabildiler. Araştırmanın egzersiz periyodunda ortalama 23 °C hava sıcaklığı ölçüldü. Egzersiz esnasında köpeklerin ortalama yürüyüş hızları 6,6 km/s olarak tespit edildi.

Tablo 5. Gruplarda L- Karnitin İlaveli ve İlavesiz Beslenen Köpeklerin Değişik Dönemlerde Canlı Ağırlık Ortalamaları (kg).

| Dönem | 1.Grup* (n=8) | | 2.Grup* (n=8) | | Gruplar Birleşti* (n=16) | |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| | Karnitin Var (n=4) | Karnitin Yok (n=4) | Karnitin Var (n=4) | Karnitin Yok (n=4) | Karnitin Var (n=8) | Karnitin Yok (n=8) |
| YAP** | - | 30,50±3,23 | - | 31,00±2,94 | - | 30,75±2,00 |
| 7,5 km Sonu | 28,73±1,60 | 30,18±2,76 | 28,68±3,07 | 29,48±4,75 | 28,70±1,60 | 30,25±1,81 |
| 15 km Başı | 29,00±1,51 | 30,88±2,97 | 29,13±3,24 | 30,88±2,89 | 29,06±1,65 | 30,87±1,91 |
| 15 km Sonu | 28,43±1,56 | 30,10±2,83 | 29,18±3,29 | 29,9±2,70 | 28,80±1,69 | 30,00±1,81 |
| 38 km Başı | 28,88±1,57 | 30,50±2,88 | 30,00±3,21 | 30,25±2,52 | 29,43±1,66 | 30,37±1,77 |
| 38 km Sonu | 27,63±1,36 | 29,13±2,87 | 28,75±3,5 | 29,0±2,86 | 28,18±1,75 | 29,06±1,87 |

*Her grup içinde, gruplar arası ve gruplar birleştirildiğinde L-Karnitin ilaveli ve ilavesiz beslenenler arasındaki fark önemli değil ($p>0,05$).

**YAP: Yeme alıştırma periyodu sonu L-Karnitin yok.

Tablo 6. Araştırma Süresince Köpeklerde Tespit Edilen Canlı Ağırlık Değişiklikleri.

| Dönem | 1.Grup (n=8) | 2. Grup (n=8) | P değeri | Gruplar Birleşti (n=16) |
|---------------------|--------------|---------------|----------|-------------------------|
| YAP sonu | 30,32±1,97 | 30,06±1,69 | >0,05 | 30,19±1,25 |
| 7,5 km Sonu (5.gün) | 29,48±4,75 | 29,45±1,50 | >0,05 | 29,47±1,18 |
| 15 km Başı | 30,00±2,03 | 29,94±1,58 | >0,05 | 29,96±1,24 |
| 15 km Sonu (5.gün) | 29,54±1,97 | 29,26±1,53 | >0,05 | 29,40±1,20 |
| 38 km Başı | 30,12±1,89 | 29,69±1,55 | >0,05 | 29,91±1,18 |
| 38 km Sonu (3.gün) | 28,87±2,09 | 28,37±1,50 | >0,05 | 28,62±1,24 |
| F değeri | 0,6078 | 1,1501 | | 1,2954 |

YAP: Yeme alıştırma periyodu. *: $p>0,05$

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada 1. gruptaki köpeklere %25 yağ, %35 protein ve %22 karbonhidrat içeren hazır extrude köpek yeminin yedirilmesi, 2. gruptaki köpeklere ise %20 yağ, %30 protein ve %31 karbonhidrat içeren yemin yedirilmesi ile gerekli enerji ve dayanıklılığın uygulanan egzersiz süresince sağlanıp sağlanamayacağı, GOY'lerin ve canlı ağırlık ortalamalarının nasıl etkileneceği ve bu süreçte L - karnitinin bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Dört haftalık yeme alıştırma süresi, araştırmadaki köpeklerin gerek istirahat halinde GOY'nin saptanması, gerekse metabolizmanın yem çeşidine alışkanlığını ve köpeklerin kondisyon kazanmalarını sağlamıştır. Bu süre diğer araştırmacılar tarafından da önerilmektedir (15,16,17). Metabolizmanın yem içeriğine fizyolojik adaptasyonu, özellikle egzersiz esnasında köpeklerin bu içeriği yüksek metabolik bir oranla kullanmalarına olanak sağlamaktadır. Egzersiz kaslarda lipoprotein lipaz aktivitesindeki metabolik değişikliklere sebep olmakta, bu yağların enerji kaynağı olarak kullanılmalarında önemli yer tutmaktadır (11).

Uzun ve ağır egzersiz şartlarında gerekli enerjinin ve dayanıklılığın sağlanması yüksek yağ (% 26) ve protein (% 36) içerikli yemlerin köpekler tarafından tüketilmesini ge-

rekli kılmaktadır (14). Sunulan araştırmada kullanılan yem içerikleri önerilen bu kompozisyona benzer olduğundan, köpeklerin uyguladığımız 13 günlük egzersiz periyodunda toplam 226,5 km'yi yürüme başarısını göstermişlerdir. Benzer kompozisyondaki yemler -10 ila -35 °C' de 490 km yürütmek zorunda olan Alaska Husky'lerine yedirilmiştir. Üç günde tamamladıkları bu mesafeyi yürüyebilmek için gerekli 4100 kcal/kg/gün'lük enerjinin %63'ünü diyetdeki yağlardan sağlamışlardır (6).

Kullanılan iki yem çeşidi arasındaki %5 protein, %5 yağ ve %9'luk karbonhidrat farkı köpeklerin gerek yeme alıştırma periyodunda, gerekse egzersiz süresince GOY, kg CA için GOY ve canlı ağırlıkları arasında istatiki bir fark oluşturmamıştır. Bu durum, söz konusu ticari yemlerin içerik yönünden gösterdikleri bu farka rağmen, köpeklerin günlük ortalama tükettikleri kuru madde'den sağladıkları enerji ve mekanik doyum bakımından bir farklılığa sahip olmadıklarını göstermiştir.

Egzersiz yem tüketimine negatif etkisi, en şiddetli olarak 38 km'lik egzersiz dönemde görüldü. GOY istirahat halinde 755,62±69,50 g iken, bu değer yaklaşık 3 kat düşerek 252,88±48,83 g'a gerilemesi ($p<0,001$) (Tablo 4). egzersiz ile oluşan stres koşullarının (vucut ısısının yüksel-

mesi, kaslarda ağrı ve yorgunluk) köpeklerde iştahın kaybolmasına sebep olmaktadır. Araştırmanın son gününde 13 köpeğin GOY tüketiminin sıfıra gerilemesi egzersiz GOY'ne etkisini daha iyi göstermektedir. Egzersize bağlı yem tüketimindeki bu düşüş Reinhart (14) tarafından da bildirilmiştir.

Araştırma süresince köpeklerin canlı ağırlıklarında istatistik öneme sahip bir düşüşe rastlanmamıştır. Fakat yoğun egzersiz süresince canlı ağırlık kayıplarının olduğu bildirilmektedir (6,16). Egzersiz esnasında köpekler vücutta yüksek su sirkülasyonuna sahiptirler. Respiratorik ve renal su kaybının buna sebep olduğu ileri sürülmektedir. Bu köpeklerde canlı ağırlık kaybı ve hiponatreminin birlikte şekillendiği görülmüştür (7). Köpekler, diğer canlılarda (örneğin İnsan ve at) görülen terleme ile su kaybı olayını respiratorik olarak (12) salivasyon ile ve renal su atılımı ile gerçekleştirmektedirler(7). Respiratorik su kaybının 800 ml/gün olduğu tahmin edilmektedir (3). Araştırmadaki köpekler yeterince su içme imkanı sağlanmış olması ve hafta sonlarında egzersiz yaptırılmayarak dinlenmelerinin sağlanması, belki de canlı ağırlıkların istatistik olarak değişmemesine sebep olmuş olabilir. Canlı ağırlık değişikliklerinde bireysel farklılıklarda oldukça önemlidir. Egzersiz her köpekte aynı derecede iştah ve canlı ağırlık değişimine sebep olmayabilir. Alaska Husky'leri, -10 ila -35 °C'de 3 gün süren 490 km'lik egzersizi 7 km/h hızla tamamlamışlardır ve bu süre içinde ortalama 2673 gr ham protein, 2253 gr ham yağ ve 1344 gr karbonhidrat tüketmişlerdir (6). Araştırmamızda kullanılan Alman Çoban köpekleri ortalama 23 °C hava sıcaklığında, 13 gün süren toplam 226,5 km'lik egzersizi 6,6 km/h hızla bilinen yem içeriği ve GOY üzerinden hesaplandığında, ortalama 2046 gr ham protein, 1416 gr ham yağ ve 1668 gr karbonhidrat tüketerek bitirmişlerdir. Görüldüğü gibi araştırmamızdaki köpekler daha uzun sürede daha az mesafe yürümüşlerdir ve tükettikleri yem içerikleri de birbirlerine benzerlik göstermektedir. Kısa sürede bu denli yüksek protein, yağ ve azotsuz öz maddenin ancak yüksek hammadde kompozisyonlu yemlerle mümkün olmaktadır. Soğuk hava koşullarında egzersiz için gerekli enerji ihtiyacına ilave olarak, vücut termoregulasyonun sağlanması ve yüksek vücut su sirkülasyonu için de ekstra bir enerjiye ihtiyaç vardır (2,7). Bu durum, egzersiz yapacak ya da yarış amaçlı kullanılacak köpeklerin tüketebilecekleri az miktardaki iyi sindirilebilir bir yem ile gerekli metabolize olabilir enerji ihtiyacını ve dayanıklılığı sağlamak zorunda olduklarını göstermektedir. Belki de bu amaçla özel olarak hazırlanmış uygun bir kompozisyonadaki köpek mamalarının kullanılması gerekmektedir.

Yem katkı maddesi olarak 100 mg/kg dozunda kullandığımız L-karnitin'in her iki yem çeşiti için, GOY'ne, GOY/kg CA'a ve canlı ağırlığa istatistik bir etkisi saptanmadı. L-karnitin uzun zincirli yağ asitlerinin kullanılmasını artırması (4,10), glüköjen tasarruf ettirmesi, laktik asit oluşumunu geciktirmesi ve yorgunluğun kaldırılması (13) gibi araştırmacılar tarafından bildirilen etkileri, köpeklerin egzersiz süresince yem tüketimi ve canlı ağırlıklarında bir değişikliğe neden olmamıştır.

Kullanılan bu hazır extrude köpek mamalarının verdiği direnç ve enerji, köpeklerin birinci haftada toplam 37,5 km ve ikinci haftada ise 75 km'lik egzersizi rahatlıkla ve üçüncü hafta ise üç günde toplam (üç köpek hariç) 114 km'lik

egzersizi yüksek hava sıcaklığında tamamlamışlardır. Diğer araştırmalar ile karşılaştırıldığında, çok daha yüksek hava sıcaklığında (ortalama 23 °C) yapılmış olan bu araştırmada, köpeklerin maruz kaldığı sıcaklık stresi ve kaslarda meydana gelen yorgunluk belirtileri, 3 köpeğin 38 km'lik egzersizin 3. günde 26-27. km'de kalmalarına sebep olmuştur. Bu Performans yetersizliğinin, ağır egzersiz esnasında köpeklerde rhabdomyoliz gibi sebeplerden meydana geldiği bildirilmektedir (5,8,9). 38 km'lik egzersizin üçüncü gününde bazı köpeklerde izlediğimiz robot tarzı yürüyüş, sekme gibi belirtiler, köpeklerin performanslarının sonuna geldiklerini göstermekteydi. Bu dönemde köpeklerin ayak tabanlarındaki tırnak yastıklarında soyulma ve yüksek vücut ısısı (41-42 °C) gözlemlendi. Benzer şekilde -5 ila -20 derecede 10-12 gün yarışmak zorunda kalan Alaska kızak köpeklerinde tırnak yastıklarının düşmesi, ishal, dehidrasyon ve yüksek ateş gibi sebeplerden, yürüyememe ve yarıştan düşme olgularına rastlanmıştır (5). 13 günde toplam 226,5 km'yi yürüten köpeklerde gözlenen bu olumsuz sebeplerden dolayı araştırma 38 km'lik egzersizin 3. gününde bitirmek zorunluluğu doğmuştur.

Sonuç olarak, orduda uzun süreli takip veya diğer amaçlı görev yapacak köpeklerin yürümek zorunda oldukları mesafelerde iyi performans gösterebilmeleri için, günlük ortalama yem tüketiminin düşeceği düşünüldüğünde, köpekleri iyi sindirilebilir, yüksek yağ (%20-25) ve protein (%30-35) içerikli extrude yemlerden en az 750 gr. sunulması, vücut su sirkülasyonunun devamlılığı için ise devamlı su verilmesi önerilebilir. Alman Çoban köpeklerinin uygulanan şartlarda beş gün boyunca hiç bir performans düşüklüğü göstermeden günde 7,5 ve 15 km yürüyebilecekleri, fakat 38 km gibi daha uzun mesafelerde performans düşüklüğü gösterebilecekleri gözardı edilmemelidir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, EgeVet, Royal Canine ve Eucaunuba firmalarına bu araştırma için vermiş oldukları destekten dolayı teşekkür ederler. Yazarlar ayrıca Dr. Mehmet Orman'a istatistik analizindeki yardım ve önerilerinden dolayı teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

- 1-Case, L.P., Carey, D.P., Hirakawa, D.A. (1995): Canine and Feline Nutrition. Mosby-Year Book, St. Louis, Baltimore, Berlin, Boston v.s., 77-90.
- 2-Ergün, A., Muğlalı, H. (1998): Köpek ve Kedi Besin Maddeleri Gereksinimleri. Köpek ve Kedi Besleme, Besleme Hastalıkları ve Klinik Besleme; Ankara, Genç Büro, 31-98.
- 3-Ferrus, L., Commenges, J., Gire, and Varence, P. (1984): Respiratory water loss as a function of ventilatory or environmental factors., Respir. Physiol. 56, 11-20.
- 4-Grandjean, D., Valette, J.P., Jouglin, M., Gabillard, C., Bacque, H., Bene, M. (1993): Use of a nutritional supplement with L-Carnitine, vitamin C and vitamin B12 in sporting dogs. Experimental study in sledge dogs., Recueil-de-Medicine-Veterinaire. 169, 543-551.

- 5-Hinchriff, K.W. (1996):** Performans failure in Alaskan sled dogs: biochemical correlates., *Research in Veterinary Science*. 61, 271-272.
- 6-Hinchriff, K.W., Reinhart, G.A., Burr, J.R., Schreier, C.J., Swenson, R.A. (1997):** Metabolizable energy intake and sustained energy expenditure of Alaskan sled dogs during heavy exertion in the cold., *A.J.V.R.*, 58, 1-6.
- 7-Hinchriff, K.W., Reinhart, G.A., Burr, J.R., and Swenson, R.A. (1997):** Exercise-associated hyponatremia in Alaskan sled dogs: urinary and hormonal responses., *J.A.P.*, 83, 824-829.
- 8-Hinchriff, K.W., Reinhart, G.A. (1998):** Effect of racing on Water metabolism, serum sodium and potassium concentrations, renal hormones, and urine composition of Alaskan sled dogs., In 'Recent Advances in Canine and Feline Nutrition'. Volume II, Ed. Reinhart, G.A., Carey, D.P., 283-291.
- 9-Hinchriff, K.W., Shaw, L.C., Vukach, N.S., Schmidt, K.E. (1998):** Effect of distance traveled and speed of racing on body weight and serum enzyme activity of sled dogs competing in a long-distance race. *J.A.V.M.A.* 213, 639-644.
- 10-Hors, N. (1995).** Carnitin: Chemie, Funktion und klinische Bedeutung bei Herzerkrankungen (Kardiomyopathien) des Hundes eine Literaturübersicht. *Kleintierpraxis*. 40, 197-220.
- 11-Jansson, E., Kaijser, K.L. (1987)** Substrate utilization and enzymes in skeletal muscle of extremely endurance-trained subjects. *J.Appl.Physiol.*, 62, 999-1005.
- 12-Mitchell, J.W., Nadel, E.R., Stolwijk, J.A.J. (1972):** Respiratory weight losses during exercise. *J.Appl.Physiol.*, 32, 474-476.
- 13-Pelletier, B. (1992).** L-Karnitin or vitamin Bt, of interest in the dog., *Action-Veterinaire*, 1210, 19-21.
- 14-Reinhart, G.A. (1995).** Feeding the performance dog. In 'Performance Dog Nutrition Symposium' IAMS Company. 43-49.
- 15-Reynolds, A.J. (1995):** Effect of diet on performance-protein requirements for the canine athletes. In 'Performance Dog Nutrition Symposium' IAMS Company, 13-25.
- 16-Reynolds, A.J., Fuhrer, L., Dunlap, H.L., Finke, M.D., Kallfelz, F.A. (1994):** Lipid metabolite Response to Diet and training in sled dogs., *American institute of nutrition*, 2754S-2759S.
- 17-Reynolds, A.J., Fuhrer, L., Dunlap, H.L., Finke, M., Kallfelz, F.A. (1995):** Effect of diet and training on muscle glycogen storage and utilization in sled dogs., *J.Appl. Physiol.*, 79, 1601-1607.