

T.C.

163721

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**DÜZENLİ EGZERSİZ YAPAN ATLARDA YULAF YERİNE
KURUTULMUŞ ŞEKER PANCARI POSASI KULLANIMI**

DOKTORA TEZİ

Emel GÜRBÜZ

Danışman

Prof. Dr. Behiç COŞKUN

KONYA-2005

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

**DÜZENLİ EGZERSİZ YAPAN ATLARDA YULAF YERİNE
KURUTULMUŞ ŞEKER PANCARI POSASI KULLANIMI**

DOKTORA TEZİ

EMEL GÜRBÜZ

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 21 / 03 / 2005 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir.

(S.B.E. Yön. Kur. Karar tarih: 23.02.2005 ve No: 475-6658)

Tez Jürisi:

Jüri Başkanı (Danışman): Prof. Dr. Behiç COŞKUN

Üye: Prof. Dr. Fatma İNAL

Üye: Prof. Dr. M.İ.Safa KAPICIOĞLU

Üye: Prof. Dr. Adnan ŞEHU

Üye: Prof. Dr. Kemal KÜÇÜKERSAN

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİ	2
2.1 Türkiyede atçılık	2
2.2. Atlarda sindirim sistemi fiziyojisi	3
2.3. Yemlerin sindirilme derecelerinin belirlenmesi	4
2.3.1. Klasik sindirim denemesi	4
2.3.2. Sindirilme derecesinin tespitinde kullanılan diğer metotlar	5
2.3.2.1. İndikatör metodu	5
2.3.2.2. Naylon kese ile preileal ve postileal yıkılabilirliğin belirlenmesi	6
2.4. Spor atlarının beslenmesi	7
2.4.1. Spor atlarının besin madde ihtiyaçları	7
2.4.1.1. Protein ihtiyacı	7
2.4.1.2. Enerji ihtiyacı	8
2.4.1.3. Mineral ihtiyacı	8
2.4.1.4. Vitamin ihtiyacı	10
2.4.1.5. Su ihtiyacı	11
2.4.2. At beslemede kullanılan yemler	11
2.4.2.1. Kaba yemler	12
2.4.2.1.A. Meralar	12
2.4.2.1.B. Silajlar	13
2.4.2.1.C. Kuru kaba yemler	14
2.4.2.1.D. Atların kaba yem tüketimleri	14
2.4.2.2. Enerji kaynakları	15
2.4.2.3. Protein kaynakları	17
2.5. Dünyada ve Türkiye’de şeker pancarı üretimi	18
2.5.1. Şeker pancarının işlenmesi	18
2.5.2. Şeker pancarı posasının kimyasal kompozisyonu ve hücre duvarı elemanları	19
2.5.3. At beslemede şeker pancarı posası kullanımı	21
2.6. Egzersiz fiziyojisi	23
2.6.1. Egzersiz sırasında enerji üretimi	23
2.6.2. Kas lifleri ve metabolizması	25
2.6.3. Kondüsyon değerlendirme metotları	26
2.6.3.1. Kan parametrelerinin değerlendirilmesi	26
2.6.3.2. Nabız sayısının değerlendirilmesi	27
2.6.3.3. Egzersiz testleri	28
3. MATERYAL VE METOT	29
3.1. Materyal	29
3.1.2. Hayvan materyali	29
3.1.3. Yem materyali ve Besleme	29
3.2. Metot	30
3.2.1. Deneme düzeni	30
3.2.2. Verilerin elde edilmesi	31
3.2.2.1. Canlı ağırlık	31
3.2.2.2. Yem tüketimi	31
3.2.2.3. Su tüketimi	31
3.2.2.4. Hava sıcaklığının belirlenmesi	31
3.2.2.5. Egzersizler ve kan numunelerinin toplanması	31

3.2.2.6. Sindirim denemesi.....	32
3.2.2.7. Kimyasal analizler.....	35
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	54
6. ÖZET.....	64
7.SUMMARY.....	66
8. KAYNAKLAR.....	68
9. ÖZGEÇMİŞ.....	76
10. TEŞEKKÜR.....	77



TABLOLAR

Tablo 2.1. Türkiye’de değişik yıllara ait at mevcutları.....	2
Tablo 2.2. Atlarda sindirim sistemi özellikleri	4
Tablo 2.3. Atlarda bazı besin madde kompozisyonlarının sindirilme dereceleri ve indikatörlerin geriye dönüşüm oranları.....	6
Tablo 2.4. Farklı efor sarf eden atların enerji ihtiyacı	8
Tablo 2.5. Kurutulmuş şeker pancarı posasının kimyasal kompozisyonu.....	20
Tablo 2.6. Şeker pancarı ve yoncanın karbonhidrat ve lignin miktarı, g /kg.....	21
Tablo 2.7. Kurutulmuş şeker pancarı posasının enerji içeriğinin diğer yemlerle karşılaştırılması	23
Tablo 2.8. Atların aktivitelerine göre vücut kondüsyonları ve enerji kullanım şekilleri	25
Tablo 2.9. Kas liflerinin metabolizması	25
Tablo 2.10. Atlarda serum biyokimyasal ve hematolojik değerler	26
Tablo 3.1. Denemede kullanılan atların özellikleri	29
Tablo 3.2. Denemede kullanılan konsantre yemlerin bileşimi, %	30
Tablo 3.3. Kan örnekleri alma ve nabız sayısı ölçüm zamanları.....	32
Tablo 4.1. Denemede kullanılan konsantre yemlerin, çayır kuru otunun ve yem ham maddelerinin kimyasal kompozisyonu	38
Tablo 4.2. Deneme süresi boyunca hava sıcaklıkları, °C.....	38
Tablo 4.3. Atların dönemlere, rasyonlara ve bireysel olarak atlara göre canlı ağırlıkları ve varyans analiz verileri	40
Tablo 4.4. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre su tüketimleri ve varyans analiz verileri.....	40
Tablo 4.5. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre kuru ot tüketimleri ve varyans analiz verileri.....	41
Tablo 4.6. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma laktik asit düzeyleri, mg/dl.....	42
Tablo 4.7. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma laktik asit düzeylerinin varyans analiz verileri.....	42
Tablo 4.8. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma glikoz düzeyleri, mg/dl	43
Tablo 4.9. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma glikoz düzeylerinin varyans analiz verileri	43
Tablo 4.10. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma kolesterol düzeyleri, mg/dl.....	44
Tablo 4.11. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma kolesterol düzeylerinin varyans analiz verileri..	44
Tablo 4.12. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma trigliserid düzeyleri, mg/dl	45
Tablo 4.13. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma trigliserid düzeylerinin varyans analiz verileri..	45
Tablo 4.14. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeylerinin egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama değerleri, mg/dl ($\bar{x} \pm S_x$)	46
Tablo 4.15. Uygulanan rasyonlara göre dışkıların kimyasal kompozisyonu	48
Tablo 4.16. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre rasyonların sindirilme dereceleri, %.....	49
Tablo 4.17. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre bazı besin maddelerinin sindirilme derecelerinin varyans analiz verileri.....	49
Tablo 4.18. Rasyonlara göre bazı besin maddelerinin indikatör metoduna göre sindirilme dereceleri, %....	50
Tablo 4.19. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre bazı besin maddelerinin indikatör metoduna göre sindirilme derecelerinin varyans analiz verileri.....	50
Tablo 4.20. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre nabız sayıları, atım/dakika	51
Tablo 4.21. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre nabız sayılarının varyans analiz verileri	52
Tablo 4.22. Nabız sayılarının egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama değerleri, atım/dakika	53

GRAFİKLER

Grafik 1. Egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama plazma laktik asit ve glikoz düzeyleri, mg/dl	46
Grafik 2. Egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama plazma kolesterol ve trigliserid düzeyleri, mg/dl	47
Grafik 3. Egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama nabız sayıları, atım/dakika.....	53



RESİMLER

Resim 1. Dışkı toplama ekipmanı yakından görünüş.....	34
Resim 2. Dışkı toplama ekipmanı	34



1.GİRİŞ

Atlardan maksimum performansın alınabilmesi ve rasyonun enerji yoğunluğunun artırılması amacıyla tane yemlerin rasyonda artırılması sık kullanılan yöntemlerden biridir. Tane yemlerdeki enerjinin çoğu kolay sindirilebilen bir karbonhidrat olan nişasta kaynaklıdır ve sindirilebilirlikleri oldukça yüksektir. Fakat kolay sindirilebilen karbonhidratların aşırı tüketimi bağırsaklarda fermentasyonu arttırmakta ve bağırsak florasının değişmesine, aşırı gaz ve asit üretimiyle birlikte kolik, laminitis, gastrik ülser ve asidozis gibi problemlerin artışına yol açmaktadır (Arana ve ark 1988, Lawrence 1998, Haris ve ark 1999, Briggs 2000). Bu tür problemlerin önlenmesi için enerji ihtiyacı yüksek olan atlarda tane yemler yerine kolay sindirilebilir lifli maddelerce zengin yem maddeleri tercih edilmektedir. Rasyonun selüloz yoğunluğunun artırılması ile bağırsaklardaki fermentasyon daha uygun hale getirilerek asit ve gaz oluşumu azaltılır. Selüloz kaynağı olan kaba yemlerden enerji temini, sekumdaki fermentasyon sonucu ortaya çıkan uçucu yağ asitlerinden sağlanır. Kolay sindirilebilen selüloz kaynağı olarak kurutulmuş şeker pancarı posası, soya kabukları, narenciye posası gibi yem maddeleri kullanılarak atların enerji ihtiyacı karşılanabilmektedir. Bu yem maddeleri içerisinde kolay bulunabilmesi ve ekonomik olması nedeniyle şeker pancar posası at beslemede dünyada son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Crandell ve ark 1999, Groff ve ark 2001).

Kan glikoz düzeyini ve kas glikojen depolarını egzersiz için uygun hale getiren alternatif enerji kaynaklarından kurutulmuş şeker pancarı posasının kullanımı ile tane yemlerin aşırı kullanımı azaltılabilmekte, dolayısıyla bazı metabolik ve sindirim sistemi hastalıklarının önüne geçilebilmektedir (Crandell ve ark 1999, Groff ve ark 2001, Lindberg ve Karlsson 2001).

Bu araştırmanın amacı; at rasyonlarında kullanılmasına dair az sayıda bilimsel araştırmaya konu olan kurutulmuş şeker pancarı posasının, bazı besin maddelerinin sindirilebilirliği ve egzersiz yapan atlarda bazı kan parametreleri ve nabız sayısı üzerine etkilerini belirleyerek at rasyonlarında kullanılma olanaklarının tespit edilmesidir.

2. LİTERATÜR BİLGİ

2.1 Türkiyede atçılık

Uygarlığın gelişmesinde büyük pay sahibi olan ve Orta Asya'da M.Ö. 4 bin yıllarında evciltlen at tüm Türk toplumlarının güncel, siyasi, ekonomik ve askeri yaşamında çok önemli rol oynamıştır. Orta Asya'dan gelen bir gelenekle Osmanlı döneminde de at yarışlarının yapılması, 15 ve 16. yüzyılda bugünkü haraların temelini oluşturan Hayvanat Ocaklarının kurulması, yurt dışına sergilere bu haralardan atların gönderilmesi; ata ve at yarışlarına verilen önemin geçmişten geldiğini göstermektedir (Dinçer ve Yaşar 1999).

Türkiye genelinde bir çok özel hara bulunmakta ve bu haralarda Arap ve İngiliz atı yetiştirilmektedir. Gerek Arap, gerekse İngiliz atlarının ıslahının gerçekleştirilmesi amacıyla, üstün ırk vasıfları ve yüksek yarış performansı olan aygırlar ithal edilmekte ve bu aygırlardan istifadede, gerekli amaca ulaşılabilmesi için plânlamalar yapılmaktadır (Demir ve Cerit 1999).

Tablo 2.1'de Türkiye'de değişik yıllara ait at mevcutları verilmiştir (DİE 2004).

Tablo 2.1. Türkiye'de değişik yıllara ait at mevcutları

Yıl	At sayısı
1993	450 000
1994	437 000
1995	415 000
1996	391 000
1997	345 000
1998	330 000
1999	309 000
2000	271 000

Yıllar önce çiftçinin, iş hayvanı ihtiyacını karşılamak amacıyla değişik ırklarda atlarla çalışılmış ve halkın elindeki at neslinin ıslahı yönüne gidilmiştir. İstatistikler incelendiğinde; 1928'de 491 bin olan at sayısı, kullanıldığı alanların da etkisi ve o yıllarda atçılığın hayvancılık içindeki önemi ile 1950'de 1 milyon 140 bine çıkmıştır. Son yıllardaki tespitlere göre ise, at mevcudu 330 bin dolayındadır. Bugün at sayısının 6 bin

500'ü Safkan Arap, bir o kadarı da Safkan İngiliz atından oluşmaktadır (Demir ve Cerit 1999, Dinçer ve Yaşar 1999).

2.2. Atlarda sindirim sistemi fizyolojisi

Atlar, anatomik olarak tek midelidir ve sekumu aktif hayvanlar grubunda yer alırlar. Atların midesi diğer hayvanlarla karşılaştırıldığında oldukça küçüktür. Mide sindirim sisteminin % 8-10' unu oluşturur ve bir öğünde tüketebileceği yem sınırlıdır (Frape 1998, Pagan 2002).

Yemlerin mideden geçiş süresi ruminantların midelerinden geçiş süresinin üçte biri kadardır ve bu süre yaklaşık 2-6 saattir. Bu yüzden atlara bir defada fazla miktarda yem verilirse, yemler sindirime yardımcı olan gastrik sekresyonla yeterince muamele olamaz. Bu yüzden atlara bir öğünde fazla miktarda yem yerine daha sık aralıklarla, iki veya daha fazla öğünde yem verilmelidir (McDonald ve ark 2002).

Yemler, midede enzimler ve mikrobiyel sindirim yardımı ile yıkımlanır. Midedeki mikrobiyel popülasyonun sindirime etkisi çok azdır. Mide sıvısı; proteinleri peptitlere parçalayan pepsin, yağların sindirimine yardımcı olan gastrik lipaz ve hidroklorik asit içerir (Cunha 1991).

İnce bağırsaklar sindirim sisteminin % 30' unu oluşturur. Bağırsaklardan içeriğin geçişi oldukça hızlıdır ve bu süre yaklaşık 5-6 saattir. Karbonhidrat, protein ve yağları parçalayan amilaz, tripsin, lipaz gibi enzimler bağırsak hücreleri ve pankreastan salgılanır. Atlar safra kesesine sahip değildir. Bu nedenle yağların sindiriminde gerekli olan safra tuzları devamlı olarak karaciğerden ince bağırsaklara salınmaktadır (Ensminger ve ark 1990, Coşkun 1997).

Yağ asitleri, basit şekerler, amino asitler, vitaminler ve mineraller ince bağırsaklardan absorbe edilir. Mide ve ince bağırsaklar, besin maddelerinin emilimi ve sindirimi için ön sindirim organları olarak hizmet eder (McDonald ve ark 2002).

Sekum, kolon ve rektumdan oluşan kalın bağırsaklar, hacim olarak sindirim sisteminin % 60-62' sini oluşturur. Atlarda kalın bağırsaklar içerisinde en hacimli organ sekumdur ve sindirim sisteminin % 38-40' ını oluşturur. Sekum mikrobiyel fermentasyonun da en fazla olduğu bölümdür. Tüketilen kaba yemler sekumdaki bakteriler ve protozoonlar tarafından kullanılır. Mikrobiyel aktivite sonucunda vitaminler, uçucu yağ

asitleri ve amino asitler oluşur. Üretilen uçucu yağ asitleri ponilerin enerji ihtiyacının ¼' ini karşılayabilir. Fakat üretilen vitamin ve amino asitlerin ne kadarının kalın bağırsaklardan absorbe edildiği bilinmemektedir. Atlar ruminantlar kadar mikrobiyel aktivite ile düşük kaliteli proteinleri kaliteli mikrobiyel proteinlere çeviremez ve bu organlarda yeterli absorpsiyon olmadığından yeterince değerlendiremez. Bu nedenle özellikle genç atların amino asit ihtiyaçlarını karşılamak için rasyonda mutlaka kaliteli proteinler bulundurulmalıdır (Cunha 1991, Pagan 2002).

Taylarda sindirim sistemi kapasitesi düşüktür ve sekum 15-24 aylık olana kadar tam fonksiyonel değildir ve kaba yemleri kullanabilme yetenekleri sınırlıdır. Bu yüzden taylar daha kaliteli kaba yemler ile beslenmeli veya daha kaliteli meralarda otlatılmalıdır (Cunha 1991).

Tablo 2.2'de atların sindirim sistemi özellikleri verilmiştir (Şehu 2002).

Tablo 2.2. Atlarda sindirim sistemi özellikleri

	Uzunluk, m	Hacim, lt	Yemlerin geçiş süresi
Özefagus	1.5	-	10-20 sn
Mide	-	15-18	3-9 saat
İnce bağırsak	16- 24	64	5-6 saat
Sekum	1	30-35	15-20 saat
Kolon	3-8	80-90	18-24 saat
Kolon sonu	3	15	1-2 saat
Toplam	25-35	180-220	42-64 saat

2.3. Yemlerin sindirilme derecelerinin belirlenmesi

2.3.1. Klasik sindirim denemesi

Klasik sindirim denemesinde sindirilme derecesi belirlenecek yem belirli süre ve miktarlarda hayvana verilir ve dışkısı toplanarak tartılır. Yem ve dışkı numunelerinde kuru madde ve besin madde analizleri yapılır (Yalçın 2001).

Sindirim denemesinde kullanılacak hayvanlar sağlıklı ve uysal olmalıdır. İdrar ve dışkının birbirine karışmadan kolaylıkla alınabilmesi için erkek hayvanlar tercih edilebilir. Seçilecek olan hayvanların aynı ırk, cinsiyet, yaş ve vücut ağırlığında olması, yemlerin sindirilme derecelerinin tespitinde hayvandan kaynaklanan farklılıkların en aza indirgenmesine yardımcı olur (McDonald ve ark 2002).

Deneme için kullanılacak yemler homojen hale getirildikten sonra hayvanlara verilmelidir. Hayvanların yeme alışabilmesi ve sindirim sisteminde daha önce verilen yem kalıntılarının giderilmesi için yemler dışkı numuneleri toplamaya başlamadan en az bir hafta önce verilmelidir. Bu süre türe göre değişmekle birlikte atlarda 10 gün yeterli olmaktadır. Hayvanlara normalde tütebileceğinden daha az yem verilmeli fakat besin maddeleri konsantrasyonu hayvanın yaşama payı ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Verilen yem, artan yem ve dışkı miktarları günlük olarak tartılmalıdır (Coşkun 1997, McDonald ve ark 2002).

Yem maddelerinin sindirilebilirliği için aşağıdaki formül uygulanır (Coşkun 1997, Yalçın 2001).

$$\% \text{ Sindirilme derecesi} = 100 \times \frac{\text{Yemle alınan besin maddesi} - \text{Dışkı ile atılan besin maddesi}}{\text{Yemle alınan besin maddesi}}$$

Bazı durumlarda tek başına verilmesi mümkün olmayan protein, yağ ve kolay sindirilebilen karbonhidratlar yönünden zengin olan yemlerin sindirilme derecelerinin tespiti için farklılığın tespit edilmesi metodu kullanılır. Sindirilme derecesi tespit edilecek yem hammaddesi daha önceden sindirilebilirliği tespit edilen rasyona belirli oranlarda ilave edilerek, temel rasyon ve karışım için bulunan değerler arasındaki farklılık bulunarak o yemin sindirilebilirlik katsayısı hesaplanabilir (Coşkun 1997, McDonald ve ark 2002).

2.3.2. Sindirilme derecesinin tespitinde kullanılan diğer metotlar

Klasik sindirim denemesi atlarda yemlerin sindirilme derecelerinin tespitinde yaygın olarak kullanılan bir metottur. Klasik sindirim denemeleri pahalı, yorucu ve uzun zaman gerektirir. Bu yüzden daha kolay yapılabilen ve kısa sürede sonuç alınabilen diğer metotlardan faydalanılabilir (Coşkun 1997, Almeida ve ark 2001).

2.3.2.1. İndikatör metodu

Sindirilmeye derecelerinin tespitinde kullanılan indirekt yöntemlerden biri indikatör metodudur. Yemdeki indikatörün konsantrasyonu ile dışkıda tespit edilen konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi yararlanılarak yem tüketimi ve dışkı miktarı belirlenmeden sindirilme derecesi hesaplanır (Coşkun 1997). Bu yöntemde internal ve external indikatörler kullanılabilir. Krom oksit external indikatör olarak atlarla yapılan sindirim

denemelerinde kullanılmaktadır. Fakat krom oksitin geriye dönüşümünde yani dışkıdaki miktarıyla ilgili bazı problemler ortaya çıkmaktadır (Almeida ve ark 2001).

Atlarda yemlerin sindirilme derecelerini belirlemek için sindirilemeyen NDF (iNDF), sindirilemeyen ADF (iADF), sindirilemeyen selüloz (iCEL), asitte erimeyen kül (AIA), asit deterjan solüsyonda erimeyen kül (IAAD) ve lignin internal indikatör olarak kullanılmaktadır (Almeida ve ark 2001).

Tablo 2.3'de atlarda yapılan klasik sindirim denemesi ve indikatör metotlarından krom oksit, sindirilemeyen selüloz, lignin ve asit deterjan solüsyonda erimeyen kül kullanılarak yemin kuru madde, enerji ve NDF' nin sindirilme katsayıları ve indikatörlerin geriye dönüşüm oranları verilmiştir (Almeida ve ark 2001).

Tablo 2.3. Atlarda bazı besin madde kompozisyonlarının sindirilme dereceleri ve indikatörlerin geriye dönüşüm oranları

Metot	Sindirilme dereceleri (%)			Geriye dönüşüm oranı (%)
	Kuru madde	Ham enerji	NDF	
Klasik sindirim denemesi	63.45	60.83	50.70	-
Krom oksit	48.39	79.68	25.85	71.17
iCEL	63.35	85.62	47.25	101.72
Lignin	51.88	81.10	32.54	75.81
IAAD	77.15	91.00	67.16	168.65

iCEL: Sindirilemeyen selüloz, IAAD: Asit deterjan solüsyonda erimeyen kül, NDF: Nötral deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler

İndikatör kullanılarak yapılan sindirim denemelerinde kuru maddenin sindirilme derecesi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır (McDonald ve ark 2002).

$$\text{KM'nin Sindirilme Derecesi, \%} = \frac{\text{g indikatör/kg dışkı KM} - \text{g indikatör/kg yem KM}}{\text{g indikatör/ kg dışkı KM}} \times 100$$

2.3.2.2. Naylon kese ile preileal ve postileal yıkılabilirliğin belirlenmesi

Yemlerin yıkılabilirliğinin belirlenmesinde kullanılan ve diğer metotlara göre daha az masraflı ve daha kısa zamanda yapılan ruminant ve domuzlarda başarıyla kullanılan mobil naylon kese metodu son zamanlarda atlarda da kullanılan in vitro metotlar arasındadır (Longland ve ark 1997, Moore-Colyer ve ark 1997). Mobil naylon kese metodu ile atların sindirim sisteminin farklı segmentlerinde yemlerin yıkılabilirliği tespit

edilebilmektedir. Bu metotta sekumdan fistül açılmış hayvanlara mıkknatis içeren kanüller yerleştirilir ve içine yem numunesi konan, mıkknatis içeren monofilament 60x10x10 mm keseler naso-gastrik sonda ile hayvanlara yutturulur. Belli süreler sonunda fistül açılan bölgede kanüle mıkknatis yardımıyla yapışan keseler toplanarak yıkanır ve analizler yapılmak üzere kurutulur. Analizler sonunda aşağıdaki formül yardımıyla yemlerin yıkılabilirliği tespit edilir (Moore-Colyer ve ark 2002).

$$\text{Yıkılabilirlik, \%} = \frac{\text{Tartılan numune+kesenin darası- inkübasyon sonrası keselerin ağırlığı}}{\text{İnkübasyon için tartılan numune}} \times 100$$

2.4. Spor atlarının beslenmesi

2.4.1. Spor atlarının besin madde ihtiyaçları

Atların besin madde ihtiyaçları hayvanın canlı ağırlığına, yaşına, fizyolojik durumuna, yaptığı işe, yemin kalitesine ve çevre şartlarına göre değişir. Çalışan atların besin madde ihtiyaçları egzersiz ve binicinin ağırlığına bağlı olarak çalışmayan atlara göre farklılık gösterir (Cunha 1991, Şehu 1997).

2.4.1.1. Protein ihtiyacı

Atlara yemleri ile yararlanılabilir proteinleri sağlamak; yeterli büyüme, kan yapımı, doku onarımı ve kas gelişimi için anahtar noktalardan biridir. Atların sindirim kanalında ruminantlara benzer şekilde sentez olmasına rağmen bazı aminoasitlerin sentezi sınırlıdır. Özellikle genç taylarda sekal sentez sınırlı olduğundan, kaliteli protein içeren rasyonların kullanılması önerilmektedir (Ensminger ve ark 1990).

Rasyondan yeteri kadar protein alamayan atlarda; iştahsızlık, büyümede gerileme, ağırlık kaybı, kısıraklarda süt üretiminin azalması, düzensiz östrus, abortlar ve kondüsyon kaybı oluşabilmektedir. Aşırı miktarda protein alınması veya rasyonun protein enerji oranının sabit olmaması atlarda büyümede gerilemeye, genç atlarda tırnak iltihabına, ortopedik hastalıklar veya myozitis oluşmasına neden olabilir (Ensminger ve ark 1990).

Rasyondan aşırı miktarda protein veya protein niteliğinde olmayan azotlu maddelerin alınması atlarda simetrik ataksi, taşikardi, diyare ve abdominal ağrı gibi semptomları olan amonyak zehirlenmesine yol açabilmektedir. Fazla miktarlarda oluşan amonyak sitrik asit

siklusuna, oksidatif fosforilasyon ve aerobik metabolizmaya gireceğinden spor atlarının performansını düşüren laktik asidoz ve hiperglisemi şekillenmesine neden olur (Frape 1998).

Spor atlarında protein ihtiyacı yapılan işe göre artmaz fakat ağır çalışan ve yarışan atlarda kas dokusu yüksek seviyede laktik asitten dolayı hasara uğrar. Kaslardaki hasarın kısa sürede onarılabilmesi için rasyonda yeterli protein ve amino asitlerin bulunması gerekir (Küçükersan 2001).

2.4.1.2. Enerji ihtiyacı

Spor atlarının enerji ihtiyacı vücut ağırlığı, işin ağırlığı ve binicinin ağırlığı ile çevre ısısı ve atın idmanlı oluşu gibi faktörlere bağlı olarak değişir (Hintz 1994). Rasyondaki enerji fazlalığı sancı, enteretoksemi, laminitis, yağlanma, performansın azalması ve kemik problemlerinin görülmesine neden olur. Enerji yönünden yetersiz besleme ise kilo kaybına, immün sistemin zayıflamasına ve performansın azalmasına sebep olur (Finci 1998).

Atların rasyondan temin ettikleri enerji kaynakları; nişasta gibi kolay sindirilebilir karbonhidratlar, selüloz, hemiselüloz gibi nişasta olmayan polisakkaritler, yağlar ve proteinlerdir (Harris 1997).

Tablo 2.4' de farklı efor sarf eden atların enerji ihtiyaçları verilmiştir (Ensminger ve ark 1990).

Tablo 2.4. Farklı efor sarf eden atların enerji ihtiyacı

Aktivite	İhtiyaç kcal,SE/ kg CA/saat
Yürüyen	0.5
Hafif antrenman	5.1
Hızlı antrenman	12.5
Engel atlayan	24.0
Sürekli eforda bulunan	39.0

2.4.1.3. Mineral ihtiyacı

Atlarda mineraller, sağlıklı iskelet yapısı, bazı vücut fonksiyonları ve metabolizmanın devamı için gereklidir. Güçlü iskelet yapısı, metabolizma, dokuların devamlılığı ve onarımı için rasyonda yeterli ve dengeli miktarlarda mineral maddeler bulunmalıdır (Pilliner 1998). Atların performansı üzerinde iskelet yapısı çok önemli

olduğundan mineral ihtiyaçları da özel öneme sahiptir. Sağlıklı bir tay doğduktan sonra neredeyse annesi kadar hızlı koşabilir ve uzun süre ayakta durabilir. İskelet gelişiminin önemli bir bölümü fetal hayatta gerçekleşir. Bu nedenle sağlam kemikli bir yavru elde etmek için gebe kısıraklara yeterli mineral sağlanmalıdır (İnal 1997).

Kalsiyum ve fosfor vitamin D ile birlikte kemik gelişimi ve dayanıklılığı için önemli rol oynar. Rasyondaki miktarları atın yaşına, rasyonuna ve çalışma şekline bağlıdır. Kalsiyum ihtiyacı rasyona kireçtaşı katılarak karşılanırken di-kalsiyum fosfat ilavesi ile Ca ve P ihtiyacı karşılanmaktadır. Kuru ot ve tane yeme günlük 25-30 gr kireçtaşı katılarak Ca ihtiyacı karşılanabilir (Pilliner 1998).

Rasyondaki Ca, P eksiklikleri veya fazlalıkları, bu minerallerin kemikten aşırı mobilizasyonuna veya depolanmasına sebep olarak iskelet bozukluklarına yol açarlar (Lewis 1995).

Sodyum ve klorun başlıca fonksiyonu dokuların ozmotik basıncını ve asit-baz dengesini düzenlenmesidir. Sodyum, K, Cl ve Mg gibi elektrolitlere olan ihtiyaç, atın çalışma zamanına, çevre sıcaklığı ve rutubete göre değişir. Bu elektrolitlerin eksikliğinde dehidrasyon ve performans da düşme gözlenir (Spangfors 1991, Pilliner 1998).

Vitamin E ve Se arasında önemli bir ilişki vardır. Vücuttaki metabolik rollerinden dolayı atların her ikisine de ihtiyaçları vardır. Se kasların devamlılığı için gereklidir. Yarış atlarına günlük 2 mg önerilmektedir (Gary 1990). Se eksikliği genelde vitamin E eksikliği ile kombine edilir. Eksikliklerinde iskelet ve kalp miyopatileri ve karaciğer nekrozisi görülür. Se' un aşırı tüketiminin zehirlenmelere sebep olacağı unutulmamalıdır (Pilliner 1998).

Demir hemoglobin, myoglobin, mitokondrial sitokrom ve çeşitli enzimler gibi biyolojik bileşiklerin yapısına girer. Atların performansının belirlenmesinde eritrosit sayısı, hematokrit değeri, hemoglobin konsantrasyonu ölçülür. Bu parametreler normal olmadığı zaman atların performansında bir düşüş beklenir. Rasyona Fe ilavesi veya paranteral enjeksiyonu bu durumlarda öngörülmektedir (Warwick ve Gary 1992).

Bakır, hemoglobin ve enzimlerin yapısında Fe ile birlikte bulunur. Özellikle 1 yaşlı genç tayların büyümesinde oldukça önemli rol oynar (Pilliner 1998). Kollojen sentezi ve devamlılığında rol alan lizil oksidaz enzimi için gereklidir. Eksikliğinde genç atlarda

kıvırdak anormallikleri oluşur (Ott 1998). Fe ile birlikte eksikliğinde anemi ve özellikle çalışma sırasında nefes darlığı gözlenir. Dolayısıyla performans düşer (Gary 1990).

2.4.1.4. Vitamin ihtiyacı

Vitamin A alyuvar üretiminde görevlidir ve atlarda tendoların dayanıklılığının, kıl örtüsü ve performansın olumlu yönde etkilenmesine yardımcı olur (Pilliner1998). Taylarda kan ve biyokimyasal parametreler, dokuların bakımı ve büyüme için 2000-6000 IU vitamin A' ya ihtiyaç vardır. Bütün yetişkin atlar için 3000 IU vitamin A tavsiye edilmektedir (Lewis 1995).

Kemiklerin formasyonu için Vit D ile birlikte Ca ve P gereklidir. Vitamin D güneş ışınlarının derideki etkisi sonucu sentezlendiğinden atların günde en az 20 dakika güneşte kalması gerekir (Ensminger ve ark 1990). Vitamin D plazma Ca konsantrasyonunun korunmasını sağlar. Aşırı miktarda verilen vitamin D, fazla miktarda Ca ve P emilimine sebep olur ve kalp duvarı, büyük damar duvarları, böbrek, gastrik mukoza, tükürük bezleri ve diyafram gibi yumuşak dokularda aşırı Ca birikimi oluşur (Lewis 1995).

Vitamin E, Se ile birlikte kas fonksiyonları için gereklidir, bunların rasyona ilave edilmesi ile azotüri ve egzersiz myopatileri insidensi azaltılabilmektedir (Pilliner 1998). Tek başına vitamin E ise alyuvarların devamlılığı için gereklidir (Gary 1990).

Taylarda ve çalışan atlarda vitamin E ihtiyaçları çok fazladır. Yağ bakımından zengin rasyonlar vitamin E ihtiyacını artırır. Bu durumlarda vitamin E ilavesi gerekmektedir. Ergin atlarda 50 IU/kg KM, çalışan atlar için 80 IU/kg KM vitamin E önerilmektedir (Sciliano 1997).

Biotin sülfür içeren bir vitamindir. Bitkilerde ve hayvan dokularında yaygındır ve çoğu proteinelere bağlı şekildedir. Biotin ve Ca tırnak yapısı için gereklidir. Biotinin bundan başka bir çok önemli fonksiyonu vardır. Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında koenzim olarak görev alır (Cunha 1991). Yani karboksilasyon ve dekarboksilasyon reaksiyonlarında bir koenzim görevindedir (Lewis 1995). Biotin eksikliğinde büyümede yavaşlama, tüy kaybı, dermatitis, sinir sistemi dengesizlikleri, arka ayaklarda spastik durum ve tırnak çatlakları oluşur. Yapılan çalışmalarda yarış atlarına 15 mg, ağır ırklara 30 mg, ponilere 5-10 mg biotin ilavesi yeterli görülmüştür (Cunha 1991).

Vitamin C antioksidandır. Bu sebepten dolayı lipidleri, proteinleri ve hücre membranlarını korur. Vitamin C; kemik ve diş formasyonunda görev alır. Aynı zamanda B vitaminleri, folik asit, glikoz ve kolesterolün yararlanılabilirliğine, demirin intestinal sistemden emilimine ve immün sisteme yardımcı olur (Ensminger ve ark 1990).

2.4.1.5. Su ihtiyacı

Atlar uzun süreli antrenman ve yarış sırasında terleyerek su kaybeder. Kaybedilen su geri alınamazsa oluşan metabolik bozukluklar performansın azalmasına neden olacaktır.

Atlarda suyun emilimi sekumda olmakla birlikte kolonda da az miktarda emilim olmaktadır. Kuru madde oranı düşük yemlerde dışkıının nem miktarı değişmez. Artan su kolondan emilir. Aşırı su tüketimi çoğu yemlerin sindirilebilirliğini etkilemektedir. Yemlemeden sonra su verilmesinin yemlerin sindirim sisteminden geçiş hızını artırıp sindirilme derecesini düşürmesiyle ilgili herhangi bir kanıt olmasa bile etkileyebilir. Bu yüzden yemlemeden önce verilmesinde fayda vardır (Blakely 1997).

Çalışan atların su ihtiyacı, hayvanın yaşına, çevre ısısı ve neme, işin yoğunluğuna ve rasyonun kompozisyonuna göre değişmektedir. Özellikle hayvanın tükettiği kuru madde miktarı ne kadar yüksekse su ihtiyacı o kadar fazla olur, diğer yandan rasyondaki protein ve mineral miktarı arttıkça su tüketimi artar. Rasyondaki lifli maddelerin oranı arttığında su bağlama kapasitesi ve su tüketimi artacaktır (Boyles 2004). Buna rağmen lif oranı yüksek, yaş şeker pancarı posasının atlarda su tüketimini ve su retensiyonunu azalttığı, renal geçişi arttırdığı tespit edilmiştir (Barsnick 2003). Atlara su her zaman belli aralıklarla verilmeli, çok çalıştırılan ve terli olan atlara antrenmandan 1 saat sonra verilmelidir.

Ortalama 450 kg canlı ağırlığındaki at günde 45- 50 kg su içer. Genel olarak atlar yedikleri her kg yem için 2-3 litre suya gereksinim duyarlar (Küçükersan 2001).

2.4.2. At beslemede kullanılan yemler

At yetiştiriciliğinde atların besin madde ihtiyaçlarını karşılamak için değişik besleme programları uygulanmaktadır. Bütün besleme programlarında temel olan, rasyonda besin madde ihtiyaçlarını karşılamak için konsantre yemlerle birlikte kaliteli kaba yemlerin verilmesidir (Hintz 1994).

2.4.2.1. Kaba yemler

Atların sindirim sistemleri fazla miktarlarda kaba yem tüketimine ve selüloz sindirimine adapte olmuştur, bu sayede atlar kaba yemleri değerlendirerek besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir. Ancak maksimum büyüme ve verim hedeflendiğinde, fazla miktarlarda tane yem, mineral ve vitamin karışımları içeren rasyonlarla besleme, kaba yemlerin besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneklerini gölgelemektedir (Pagan 2002).

At yetiştiriciliğinde, kaba yemlerin yeterince kullanılmaması, dolayısıyla rasyonun selüloz bakımından yetersiz olması gibi besleme hataları ve eksiklikleri nedeniyle kolik ve laminitis vakalarına sık olarak rastlanmaktadır. Selüloz yönünden zengin kaba yemler bir yandan besin madde ihtiyaçlarını karşılarken, diğer taraftan bağırsaklarda patolojik bozuklukların ve dehidrasyonun önlenmesine de yardımcı olurlar (Jackson 2002). Selüloz aynı zamanda bağırsaklardaki bakterilerin yaşaması için gerekli ürünleri daha yavaş bir sindirimle sağladığından, bağırsaklardaki mikrobiyel popülasyonun devamı, patojen mikroorganizmaların üremesinin engellenmesi ve fermentasyon sonucu oluşan ürünlerin metabolizmada kullanılmasının sağlanmasında da görev alır (Pagan 2002).

Kaba yem yönünden yetersiz besleme sonucu kolik, bağırsak düğümlenmeleri gibi patolojik bozukluklar yanında, odun çiğneme gibi istenmeyen bazı davranış bozuklukları da oluşabilir (Pagan 2002).

At beslemede düzenli sindirim için gerekli olan kaba yemler; meralardan, silajlardan ve kuru otlardan oluşmaktadır. Atların beslenmesinde kullanılan kuru otlar dağınık, balya, pelet ya da küp gibi değişik formlarda tüketime sunulabilir (Russell 2002).

2.4.2.1.A. Meralar

Meralar, kaliteli ve ucuz yem kaynaklarıdır, ayrıca atlara egzersiz imkanı vererek onların sağlıklı olmasına katkıda bulunmaktadır. Meraların bakımı iyi değilse besleyici değeri düşer, üstelik atların sağlığına zarar verebilecek yabancı otlar gelişebilir (Arpacık 1996).

Meralar, davranış ve solunumla ilgili problemleri azaltır ve kemik gelişimine katkıda bulunur. Yem kaynağı olarak kullanılan meralarda besin madde kompozisyonuna önem

verilmelidir. Kaliteli meralarda taze su ve iz mineral tuzları ilavesi ile bir çok atın besin madde ihtiyaçları karşılanır (Cunha 1991).

Erken dönemlerdeki meralar ergin atlar, çalışmayan atlar ve gebe kısraklarda konsantre yem ihtiyacını azaltır. Laktasyondaki kısraklar ve taylarda besin madde ihtiyaçları daha fazla olduğundan meralara enerji, protein ve mineral kaynakları ilave edilmelidir (Frape 1998).

Toprak yapısı kumsal olan meralar aşırı otlatma nedeniyle yetersiz bir duruma geldiğinde, atların rasyonunun kaliteli kaba yemlerle takviye edilmesi gerekir. Kaba yem takviyesi yapılmadığında, gastro-intestinal sistemde kum birikerek koliklere neden olabilir. Bu tür meralarda % 5-10 oranında buğday kepeği ve tane yem karışımı ile kum birikimleri önlenabilir (Arpacık 1996).

2.4.2.1.B. Silajlar

Silaj, silo veya plastik torbalarda havanın girişi engellenerek fermente edilmiş yeşil ya da yeterli rutubeti olan yemlerdir. Otlar yaklaşık % 45-60 nem içeriyorken balyalanır ve hemen oksijen girişini azaltan silolara yerleştirilir veya plastikle sarılır. Bitkide kalan oksijen tüketilir ve anaerobik bakterilerin etkisiyle pH 3.5-4.5 civarına ulaşır (Wright 2002).

Silajların protein ve enerji içerikleri yüksektir ve aynı zamanda kaliteli yem maddeleridir, ancak bu avantajlarına rağmen genellikle atların beslenmesinde pek kullanılmazlar. Silajlar, içerdikleri nemden dolayı küflenme ve bozulma riski yüksek yemlerdir. Atlar küflü ve bozulmuş silajlara karşı oldukça duyarlıdırlar ve bu tür silajlar atların sindirim sisteminde problemlere hatta ölüme bile neden olabilirler. Eğer silajlar at beslemede kullanılacaksa oldukça kaliteli olmalı ve küf içermemelidir. Fakat silaj üretiminde bunu sağlamak oldukça zordur (Cunha 1991, Wright 2002).

Mısır, sorgum, çayır otu ve baklagil otu silajları kaliteli ise atların beslenmesinde başarıyla kullanılabilir. Kuru madde bazında günlük kaba yem ihtiyacının 1/3' ü silajdan karşılanabilir. Silaj, yarış atları ve ağır çalışan atların beslenmesinde uygun değildir. Genelde çalışmayan atlarda ve tayı olmayan kısraklarda kullanılır (Ensminger ve ark 1990, Cunha 1991).

2.4.2.1.C. Kuru kaba yemler

At beslemede çayır ve baklagil otları olmak üzere iki tip kuru ot kullanılır. En önemli baklagil kuru otu yoncadır. Yonca kuru otu atların besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilen ideal bir ottur. Yonca kuru otuna ilave olarak taş yoncası, japon üçgülü ve soya da kullanılan baklagil kuru otları arasındadır. Çayır kuru otları olarak kelp kuyruğu, brom otu, sudan otu, salkım otu, yumak otu, bermuda otu ve darı kullanılır. Yulaf, arpa, çavdar ve buğday kuru otları da çayır kuru otları arasında yer alır ve yetişkin atlarda enerji ve protein kaynağı olarak kullanılabilir fakat yeterli mineral içermediğinden rasyona mineral ilavesi gerekebilir (Cymbaluk ve Christence 1986, Lewis 1995).

Kaliteli kaba yem denilince; atlar tarafından sevilerek tüketilen, sağlığı ve performansı olumlu yönde etkileyen ve besin maddesi yönünden yeterli olan anlaşılır. Renk, aroma, yaprak oranı, yabancı otlar, yabancı objeler ve böceklerin varlığı gibi otun fiziksel özellikleri ve otun türü, varyeteleri, biçim dönemindeki olgunluk durumu, biçim sayısı, depolama şartları gibi bir çok faktör kaba yemlerin kalitesini etkiler (Russell 2002).

2.4.2.1.D. Atların kaba yem tüketimleri

Atların, sindirim fonksiyonlarının devamı ve bazı davranış bozukluklarının önlenmesi için belli miktarlarda kaba yeme ihtiyaçları vardır. Fakat günlük kaba yem tüketimi farklı kondüsyonlardaki ve değişik yaşam sikluslarındaki atlar için tam olarak belirlenmemiştir. Fakat bir çok araştırmacı atların kaba yem tüketiminin en az vücut ağırlığının % 1'i kadar olması gerektiği konusunda hemfikirdir (Cunha 1991).

Ergin atlar kaba yemleri gelişmiş olan bağırsak mikroflorası sayesinde genç atlardan daha iyi değerlendirebilirler. Genç atların ergin atlara göre daha fazla enerjiye ihtiyaçları vardır ve kaba yemlerden yeterince faydalanamadıkları ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak için fazla miktarda kaba yem tüketimine sindirim sistemleri uygun olmadığı için rasyona daha fazla konsantre yem katılması gerekir. Aynı şekilde yoğun çalışan atlarda, laktasyondaki kısıraklarda ve performans atlarında enerji ihtiyacı sadece kaba yemlerden karşılanamaz ve konsantre yemlerden faydalanılır (Frape 1998).

Ad libitum kaba yem verilen atlarda kuru ot tüketimi günlük 15-24 g/kg CA'dır. Bu oran ad libitum olarak samanla beslenen atlarda 8-20 g/kg CA'dır (Dulphy ve ark 1997b).

Atlarda ruminatların aksine kaba yem tüketimi sezonla ilişkili değildir. Ruminantlarda kaba yem tüketimi yeşil otlarla beslendikleri ilkbaharda artarken kuru otlarla beslendikleri kışın azalmaktadır, atlarda ise bu değişmemektedir. Ayrıca atlar ot tüketiminde ruminantlardan daha az seçicidirler (Dulphy ve ark 1997a).

Kaba yemlerin organoleptik kaliteleri (tat, koku vb.) atlarda kaba yem tüketimini etkiler. Özellikle saman ve silaj tüketimi atlarda daha düşüktür. Silaj tüketimindeki düşüklük kuru madde içeriğinden ve silaj kalitesinden kaynaklanır. İyi depolanmamış silajlar fazla miktarda asit içerir ve diyareye yol açabilir, ayrıca sekumdaki uçucu yağ asitlerinin artmasından dolayı iştah kaybına sebep olur (Dulphy ve ark 1997a).

Atların doğal rasyonları genelde kaba yemlerden oluşmaktadır ve besin madde ihtiyaçları arttığı zaman fazla miktarda konsantre yem yerine az miktarda konsantre yem ve kaliteli kaba yem ile besin madde ihtiyaçları karşılanabilir (Doreau ve ark 1990).

Kaba yem tüketim zamanı glisemik cevabı, plazma protein konsantrasyonunu ve su tüketimini etkiler. Egzersizlerden önce tane yemle besleme uçucu yağ asitlerini azaltacak ve egzersiz sırasında kan glikoz konsantrasyonunun düşmesine sebep olacaktır. Kaba yemlerin egzersizden sonra karışım halinde veya ad libitum olarak verilmesi ise plazma glikoz konsantrasyonunun düşmesine ve daha fazla laktik asit üretimine sebep olur. Dolayısıyla egzersizlerden önce kaba yem verilmesi performansı olumsuz yönde etkilemezken tane yemlerin verilmesi olumsuz yönde etkiler (Pagan ve Harris 1999).

2.4.2.2. Enerji kaynakları

Atların enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla tane yemler at beslemede yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle çalışan atlarda, enerji ve protein ihtiyacı yüksek olan laktasyondaki kısıraklarda ve taylarda sadece kaba yem kullanılarak besin madde ihtiyaçları karşılanamamakta ve tane yemlerin kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Hintz 1994).

Tane yemler kolay sindirilebilen karbonhidrat olan nişasta yönünden zengindir. Atlarda nişastanın sindirilebilirliği (% 87-100) oldukça yüksektir. İnce bağırsaklarda sindirilmeyen nişasta, mikroorganizmalar tarafından sekumda uçucu yağ asitlerine dönüştürülür. Hızlı bir şekilde bu asitlerin üretilmesi sekal asidozise sebep olur. Sekal asidoz birkaç kez tekrarlırsa diyare, kolik ve yara oluşumlarına sebep olabilir. Bunların oluşmasını önlemek için sekuma ulaşan nişasta miktarı azaltılabilir (Frape 1998).

Arnold ve ark (1981)'nin yaptıkları bir çalışmada; mısır, yulaf ve sorgumun sırasıyla toplam sindirim sisteminde nişastanın sindirilme katsayıları % 97.0, %96.7 ve % 97.0 olarak bulunurken pre-sekal sindirilebilirlikleri % 78.2, % 91.1 ve % 94.3 olarak bulunmuştur.

Nişasta sindirilebilirliği en yüksek olan tane yem yulaf ve sorgumdur. Mısır nişastasının sindirilebilirliği daha düşüktür ve nişasta sindirilebilirliği en düşük olan arpadır. Tane yemlerdeki nişastanın sindirilebilirliklerindeki bu farklılık farklı bitki materyallerindeki nişasta granüllerinden kaynaklanmaktadır. Zira yulafın içerdiği nişasta granülleri oldukça küçüktür ve kolay sindirilebilir (Cuddeford 2001).

İnce bağırsakların nişastayı sindirebilme kapasitesini aşmamak için Potter ve ark (1992)'nin önerdiği bir öğünde aşılmaması gereken nişasta miktarı 3.4-4 g/kg CA'dır. Keinzle ve ark (1992)'nin önerdiği ise nişastanın kaynağına bağlı olarak bir öğünde tüketilmesi gereken nişasta miktarı 2 g/kg CA'dır.

Yulaf: At rasyonlarında en sık kullanılan yem maddesidir. Diğer tahıllara nazaran daha fazla tercih edilir. Çünkü yulafın yoğunluğu daha düşük, selüloz miktarı daha yüksek ve tahılın büyüklüğü daha fazladır. Selülozun yüksek olması ile diğer tahıllar gibi midede toplu ve yapışkan bir kitle oluşturmadığından sindirim bozukluklarına da neden olmaz. Yulaf konsantre yemlere % 90'a kadar katılabilir. Hafif ırk bir ata günlük 5 kg yulaf verilebilir (İnal 1997).

Arpa: Arpanın enerji içeriği yulaftan, selüloz içeriği mısırdan fazla olduğu için yulaftan sonra sık kullanılan tane yemlerden biridir. Arpa ve yulaf içerdiği kabukla mısır, buğday ve sorgumdan farklılık gösterir. Arpadaki kabuk kısmı toplam ağırlığın % 10-14'ünü teşkil eder. At rasyonlarında arpanın tek başına kullanılması veya fazla miktarlarda kullanılması ile içerdiği nişasta dolayısıyla kolik ve laminitise sebep olabilir. Bu yüzden arpa konsantre yemlerde % 50' den fazla kullanılmamalıdır (Küçükersan 2001).

Mısır: At rasyonlarında oldukça fazla kullanılır ve enerji içeriği diğer tüm tane yemlerden fazladır. Genç atlara ve dişlerinde sorun olan atlara kırılarak verilmesi tavsiye edilmektedir. Mısır da nişasta yönünden oldukça zengindir fakat nişastanın sindirilebilirliği yulaf ve sorgumdaki kadar yüksek değildir (Cuddeford 2001). Mısır at rasyonlarında % 30'a kadar kullanılabilir fakat mikotoksin yönünden kontrol edilmeli ve mümkünse nem içeriği yüksek mısır at rasyonlarında kullanılmamalıdır (Gibbs ve ark 2004).

Buğday: Çok az kabuk içerdiğinden dolayı atlara bütün olarak verildiğinde midede yapışkan bir kitle oluşturur ve sindirim sıvılarıyla tam karışmadığından hayvan tarafından iyi bir şekilde değerlendirilemez. Bu yüzden buğday atlara kırılarak, ezilerek veya öğütülerek verilmelidir. Buğday konsantre yemlere en fazla % 30 oranında katılabilir (Küçükersan 2001).

Sorgum: Protein yönünden iyi durumdadır ve yağ oranı ise mısırdan daha fazladır. Yüksek enerji içeriğinden dolayı at beslemede kullanılabilir fakat bazı sorgum türleri tanen yönünden zengindir ve tanenler atlarda kolik oluşumuna yol açmaktadır. Bu yüzden at beslemede tanen içeriği daha düşük olan beyaz varyeteleri tercih edilmelidir (Gibbs ve ark 2004).

Tritikale: Çavdar ve buğday melezi olan tritikale arpadan daha fazla protein içermektedir ve lizin içeriği buğdaya göre daha zengindir. Fakat tripsin inhibitörü ve ergot alkaloidleri içerdiğinden dolayı at beslemede az miktarlarda ve diğer tane yemlerle karıştırılarak kullanılmalıdır (Gibbs ve ark 2004).

Pirinç: At beslemede pirinç içerdiği silika nedeniyle fazla tercih edilmemektedir. Ancak haşlanmış pirinç mide hastalıklarının tedavisi sırasında kullanılmaktadır (Frape 1998, Küçükersan 2001).

Yağlar: At rasyonlarının enerji yoğunluğu, sekal fermentasyonu arttırmadan hayvansal veya bitkisel yağlar kullanılarak artırılabilir. Sindirilebilir enerjisi yüksek olan yağlar at rasyonlarına ilave edildiğinde laktasyondaki kısırakların süt üretimini arttırdığı, hafif egzersiz yapan atlarda glikojen depolarının sabit kaldığı ve yorgunluk belirtilerinin önlenildiği bilinmektedir (Gibbs ve ark 2004).

2.4.2.3. Protein kaynakları

Soya küspesi: At rasyonlarında protein kaynağı olarak en fazla kullanılan yemlerden biridir. Esansiyel amino asitler yönünden dengeli olan ve ham protein içeriği % 45-50 olan soya küspesinin protein sindirilebilirliği oldukça yüksektir (Ensminger ve ark 1990).

Keten tohumu küspesi: Atların kıllarına canlılık ve parlaklık veren keten tohumu küspesi laksatif etkili bir yemdir. Protein oranı % 30-36 olan keten tohumu küspesi kükürtlü amino asitler bakımından ve beyaz kas hastalığını önleyici etkisi olan selenyum bakımından zengindir. Siyanür oluşturan linamarin içerdiğinden ısı işlemi iyi

uygulanmamış keten tohumu küspesinin atlara verilmesi uygun değildir. Su absorbe etme özelliğinden dolayı atlara ıslatılarak verilmelidir. Taylara 0.1-0.2 kg/gün, ergin atlara 1 kg/gün'e kadar verilebilir (Şehu 2002).

Pamuk tohumu küspesi: % 35-41 protein ihtiva eden pamuk tohumu küspesi lizin başta olmak üzere amino asitler yönünden fakirdir. Bu yüzden protein ihtiyacı yüksek atlarda kullanılacağı zaman kaliteli protein kaynaklarıyla birlikte kullanılmalı mümkünse rasyona sentetik lizin ilave edilmelidir. Yapılan çalışmalarda % 2 veya daha az gossipol ihtiva eden pamuk tohumu küspesinin genç atlarda kullanımının toksik etkisi olmadığı bildirilse de gossipolün lizini bağlama özelliğinden dolayı gossipol miktarı düşük pamuk tohumu küspesi kullanılmalıdır (Gibbs ve ark 2004).

Ayçiçeği küspesi: Atlar tarafından sevilerek tüketilen ayçiçeği küspesinin protein miktarı kabuk oranına bağlı olarak değişmekle birlikte % 50'ye kadar çıkabilir. Kükürtlü amino asitler bakımından zengindir ve atlar için kaliteli protein kaynağıdır. Taylara 1 kg/gün ergin hayvanlara 2 kg/ gün verilebilir (Şehu 2002).

2.5. Dünya'da ve Türkiye'de şeker pancarı üretimi

İnsanlar tarafından kullanılan şeker tüketiminin artmasıyla, son yıllarda şeker pancarı üretimi de Dünya'da ve Türkiye'de artmıştır. Şeker üretiminin artmasıyla birlikte hayvan beslemede yan ürünler olarak kullanılan şeker pancarı posası ve melas üretimi de buna paralel olarak artmış ve hayvan beslemede önemli bir yer almıştır.

Türkiye'de 2002 yılında yaklaşık 370 bin hektar araziye ekim yapılarak karşılığında yaklaşık 15.800 milyon ton şeker pancarı üretilmiştir. Yan ürün olarak yaklaşık 5 milyon ton yaş şeker pancarı posası elde edildiği düşünülmektedir. Üretilen posanın tamamına yakını yaş olarak yetiştiricilere verilmektedir. 2003 yılı itibariyle dünyada üretilen toplam şeker pancarı 138.729.100 ton iken Türkiye'de 9.023.000 ton şeker pancarı üretilmiştir (Türkiye Şeker Fabrikaları 2003).

2.5.1. Şeker pancarının işlenmesi

Şeker pancarı posası, şeker pancarının (Beta vulgaris) özel makinalarda rendelenip sıcak suyla yıkanıp şekerin tamamı alındıktan sonra geriye kalan kısımdır. Şeker pancarı posası yaş halde % 11-30 kuru madde içerirken, kurutulmuş şeker pancarı posası % 85- 90 kuru madde içerir. Şeker pancarı posası hayvan beslemede kullanılmak üzere kurutulup

(% 90-95 kuru madde) melasla birlikte peletlenerek veya direkt olarak peletlenmeden depolanabilir (OECD 2002).

Şeker pancarından şeker elde etmek için diffüzyon, arıtma, buharlaştırma, kristalizasyon ve kurutma olmak üzere birtakım işlemler uygulanmaktadır. Öncelikle şekeri diffüzyon aracılığıyla uzaklaştırmak için şeker pancarı küçük parçalara bölünür ve 50-80 °C sıcaklığındaki su ile yıkanır. Yıkama işleminden sonra % 10-15 şeker içeren sulu kısım içerisinde şeker olmayan kısmı ve çözünemeyen kalsiyum karbonatı uzaklaştırmak ve şekerin daha kolay kristalize olabilmesi için kireç kaymağı ve CO₂ kullanılarak arıtma işlemi yapılır. Daha sonra geriye kalan kısım ve 98-130 °C'de basınç altında buharlaştırılır. Buharlaştırma işleminden sonra şeker oranı % 50-65'e yükselir. Şeker düşük ısıda kaynatılan kazanlarda ilave edilen bazı kimyasallar sayesinde kristalize olmaya başlar. Daha sonra bu kimyasallar santrifüjle uzaklaştırılır (Thibault ve ark 2001, OECD 2002).

Şeker pancarından şeker ayrıldıktan sonra yaş posa horizontal çift helezonda preslenerek su miktarı % 95'den % 75'e düşürülür. Pres işleminden sonra melas ilave edilerek posa kurutucuları olarak bilinen döner tamburlu sistemde 482 °C ile 927 °C arasında ısıtılarak kurutulur ve sonrasında peletlenir (OECD 2002).

2.5.2. Şeker pancarı posasının kimyasal kompozisyonu ve hücre duvarı elemanları

Şeker pancarı posasının kimyasal kompozisyonu ve hücre duvarı elemanları, şeker pancarının yetiştiği yer, iklim, toprağın yapısı, varietesi ve popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedir.

Tablo 2.5' de kurutulmuş şeker pancarı posasının kimyasal kompozisyonu, makro mineral içeriği ve amino asit kompozisyonları verilmiştir (NOVUS 1996).

Tablo 2.5. Kurutulmuş şeker pancarı posasının kimyasal kompozisyonu

	Kuru maddede %
Ham kül	3.80 - 6.70
Ham protein	6.60 - 9.70
Ham yağ	0.50 - 1.60
Ham selüloz	15.0 - 21.3
Sükroz	4.70 - 10.0
Kalsiyum	0.60 - 1.10
Fosfor	0.10 - 0.20
Magnezyum	0.10 - 0.30
Sodyum	0.10 - 0.50
Potasyum	0.20 - 1.60
Lizin	0.33 - 0.60
Metiyonin	0.01 - 0.15
Metiyonin + sistin	0.02 - 0.26
Treonin	0.25 - 0.47
Triptofan	0.05 - 0.10
Izolöysin	0.23 - 0.36
Löysin	0.36 - 0.60
Valin	0.36 - 0.57
Histidin	0.19 - 0.29
Arjinin	0.24 - 0.41
Fenilalanin	0.22 - 0.34

Düşük moleküler ağırlığa sahip şekerler, nişasta, hücre duvarı elemanları ve nişasta olmayan polisakkaritler gibi karbonhidratlar non-ruminant ve ruminant hayvanlar için en önemli enerji kaynaklarıdır. Bitki hücre duvarı, protein ve fenolik bileşikler içeren polisakkaritler ve bazı bitki hücrelerinde buna ilaveten fenolik polimer ligninle birlikte bulunan polisakkaritlerden oluşur. Bitki hücre duvarı polisakkarit blokları pentoz arabinoz ve ksiloz, heksoz, glikoz, galaktoz ve mannoz, üronik asit, glukuronik asit ve galaktronik asitten meydana gelmektedir. Temel bitki hücre duvarı polisakkaritleri ise selüloz, arabinoksilanlar, glukanlar, ksiloglukanlar, ksilanlar ve arabinogalaktanlardan meydana gelmektedir. Lignin ise hücre duvarı selülozu ve selüloz yapısında olmayan polisakkaritlerin bir kısmına bağlı olarak bulunur (Bach Knudsen 1997).

Şeker pancarı bitki materyalleri içerisinde lif oranı en yüksek olanlarından biridir. Şeker pancarı lifi tablo 2.6.'de görüldüğü gibi üronik asit ve arabinozu oldukça fazla içermektedir (Bach Knudsen 1997).

Tablo 2.6. Şeker pancarı ve yoncanın karbonhidrat ve lignin miktarı, g /kg

Karbonhidratlar ve lignin	Yonca	Şeker pancarı lifi
Düşük moleküler ağırlıklı şekerler		
Monosakkaritler	8	5
Sükroz	13	27
Rafinoz	2	1
Total şeker	23	32
Nişasta	68	0
Fruktan	6	0
Nişasta olmayan polisakkaritler		
Çözünebilen selüloz olmayan polisakkaritler	77	407
Arabinoz	7	99
Ksiloz	4	1
Mannoz	1	0
Galaktoz	5	24
Glikoz	11	12
Uronik asit	47	265
Çözünmeyen selüloz olmayan polisakkaritler	113	177
Arabinoz	18	90
Ksiloz	52	13
Mannoz	6	8
Galaktoz	10	23
Glikoz	2	0
Uronik asit	25	39
Selüloz	139	195
Toplam nişasta olmayan polisakkaritler	329	779
Lignin	128	35
Toplam lif	457	814

2.5.3. At beslemede şeker pancarı posası kullanımı

At beslemede enerji, protein, vitamin ve mineral ihtiyaçları tane yemlerle karşılanırken, kaba yemlerin kullanımı ile de balast madde ihtiyacı karşılanmaktadır. Bu yüzden dengeli rasyonların hazırlanabilmesi için tane yemler rasyonda arttırılmakta ve kolik, gastrik ülser, laminitis gibi problemlerle birlikte odun çiğneme gibi davranış bozukluklarının oluşma riski de artmaktadır (Ralston 2004). Bu gibi durumlarda şeker pancarı posası rasyonda kaba yemin % 50' si kadar kullanılarak, kolik ve laminitis riski olmadan rasyonun enerji yoğunluğu arttırılabilir (Longland ve Moore-Colyer 2002).

Şeker pancarı posası, kuru ot gibi kaba yem kaynaklarından farklı olarak kolay sindirilebilen selüloz yönünden daha zengindir (Toğrul ve Arslan 2003). Kolay sindirilebilen selülozun çoğu sekum ve kolonda mikrobiyel fermentasyon ile uçucu yağ asitlerine dönüştürülür ve enerji kaynağı olarak kullanılır. Kolay sindirilebilen selüloz

içeriğinin kuru ota göre daha fazla olması sindirilebilir enerji oranının kuru ottan daha fazla olmasına neden olmaktadır (Longland ve Moore-Colyer 2002). Ayrıca şeker pancarı posasının diğer kaba yemlerle kullanılması sinerjik etki yaratarak kaba yemlerin sindirilebilirliğini de arttırmaktadır (Longland ve ark 1994).

Rasyondaki selüloz miktarı düştükçe organik madde, kuru madde, ham protein ve ham selülozun sindirilme dereceleri artar. Kaba yemlerin selüloz miktarına ve selülozun kalitesine göre kuru maddenin sindirilme derecesi % 42-62, organik maddenin sindirilme derecesi % 44-57 arasında değişmektedir (Bergero ve ark 2004). Selüloz miktarı diğer kaba yemlere göre daha düşük ve sindirilebilir selüloz oranı oldukça yüksek olan kurutulmuş şeker pancarı posasının kullanıldığı rasyonda kuru maddenin sindirilme derecesi % 54, organik maddenin sindirilme derecesi % 56 olarak bulunmuştur (Lindberg ve Karlson 2001).

Yemlerin plazma glikoz üzerindeki etkilerini gösteren glisemik indeks şeker pancarı posasında tüm tane yemlerden daha düşük ve diğer kaba yem kaynaklarından daha yüksektir. Mısır gibi yüksek glisemik indekse sahip olan yemler enzimatik olarak hızlı bir şekilde yıkımlanır ve kan glikoz seviyesinin hızlı şekilde artmasına neden olur ve bu da sekal asidozis, enteretoksemi, kolik ve laminitise sebep olabilir. Şeker pancarı posası gibi glisemik indeksi düşük olan yemler, kan glikoz seviyesini çok az etkilemekte veya hiç etkilememektedir (Garlinghouse 1999).

Şeker pancarı posası enerji içeriği yönünden kaba yem kaynakları ile tane yemler arasındadır (Tablo 2.7). Sindirilebilir enerji yönünden zengin olan kurutulmuş şeker pancarı posası kalsiyum yönünden de oldukça zengindir. Yoncadaki kadar fazla kalsiyum içermese de diğer geleneksel at yemlerinden yaklaşık % 62 daha fazla kalsiyum içermektedir. Bu yüzden at rasyonlarında kullanılırken kalsiyum/fosfor dengesi ayarlanmalıdır (Garlinghouse 1999).

Tablo 2.7. Kurutulmuş şeker pancarı posasının enerji içeriğinin diğer yemlerle karşılaştırılması

Yem hammaddeleri	SE, Mcal/kg
Yağ	8.98
Mısır	3.38
Buğday kepeği	2.94
Yulaf	2.85
Kurutulmuş şeker pancarı posası	2.33
Yonca (erken çiçeklenme)	2.24
Yonca (tam çiçeklenme)	1.97
Bermuda otu	1.96
Timothy otu	1.77
Yulaf otu	1.75

Yetiştiriciler at beslemede kurutulmuş şeker pancarı posası kullanırken, mide yırtılması ve şok oluşmaması için 1/3 oranında su ilave ederek birkaç saat beklettikten sonra kullanırlar. Yapılan çalışmalarda toplam rasyona % 45' e kadar kuru halde ilave edilen şeker pancarı posasının atlarda şok, kolik veya mide yırtılmasına sebep olmadığı ispatlanmıştır. Fakat pelet formda kullanılan kurutulmuş şeker pancarı posası, partikül büyüklüğüne ve atın hızlı yeme, çiğnemedi yutma, yeterli su tüketmeme gibi faktörlere bağlı olarak mide yırtılmaları ve şok oluşmasına sebep olabilmektedir. Aynı zamanda bazı atların şoka hassas olabilecekleri unutulmamalı böyle atlara kurutulmuş şeker pancarı posasının ıslatılarak verilmesi önerilmektedir (Garlinghouse 1999).

2.6. Egzersiz fizyolojisi

2.6.1. Egzersiz sırasında enerji üretimi

Egzersiz sırasında kasların kontraksiyonunun devamı için büyük miktarlarda kimyasal enerji kullanılır. Adenozin trifosfat (ATP), iskelet kaslarında kimyasal enerji kaynağı olarak kullanılır. ATP, myozin ATPaz enzimi aracılığıyla adenozin difosfata (ADP) indirgenir ve bu sırada enerji açığa çıkar. Kaslar için enerji kaynağı olan ATP vücutta iki şekilde elde edilir (Hodgson 1985).

1-Oksidatif fosforilizasyon (Aerobik fosforilizasyon): ATP kaynağı olarak, esterleşmemiş yağ asitleri, glikoz, intramuskuler glikojen ve trigliseridler kullanılır. Oksidatif fosforilizasyonda ATP üretimi mitokondrilerde bir çok reaksiyondan sonra şekillenir. Nikotinamid-adenin-dinükleotit (NAD) ve flavin-adenin-dinükleotit (FAD)

olarak isimlendirilen koenzimler hidrojen atomlarını ATP üretimi için respiratorik zincire taşırlar. Oksidatif fosforilasyonda en büyük iki hidrojen kaynağı glikoz ve yağ asitleridir (Eaton 1994).

Aerobik olarak ATP üretiminde, piruvat anaerobik olarak sitoplazmada glikoz ve glikojenden elde edildikten sonra piruvat dehidrogenaz aktivitesi aracılığıyla mitokondriye taşınır ve asetil-koenzim A'ya çevrilir. Asetil-koenzim A, oksalaasetat ile birleşerek trikarboksilik asit siklusuna (TCA) girer. TCA siklusu ve oksidatif fosforilasyon sonunda 12 molekül ATP üretilmiş olur (Eaton 1994).

2-Anaerobik fosforilasyon: Hücre sitoplazmasında gerçekleşen anaerobik reaksiyonlarda enerji kaynağı olarak glikoz, glikojen, kreatin fosfat, ADP ve adenozin monofosfat (AMP) kullanılır (Eaton 1994, Loving and Johnston 1998).

Fosfokreatin reaksiyonda; kreatin fosfat, kreatin kinaz enzimi aracılığıyla kreatine ve ATP'ye indirgenir. Kreatinfosfat depoları sınırlı olduğu için bu yolla ATP üretimi sadece birkaç dakika sürmektedir (Hodgson 1985).

Anaerobik olarak enerji üretiminde bir diğer yol da ADP ve AMP' den ATP üretim şekli olan myokinaz reaksiyondur. Bu reaksiyonda ATP ihtiyacını karşılayamayabilir. Artan ATP ihtiyacını karşılamak için bir diğer yol anaerobik glikolizistir. Glikoz Embden-Meyerhof yolu ile piruvata indirgenir. Oksijen yeterli olmadığında hidrojen atomları respiratorik sisteme transfer edilemez ve piruvat hidrojen atomlarını alıp laktata çevrilir. Oluşan laktat hücre pH' sını düşürür ve böylece enzimatik reaksiyonlar inhibe edilerek ATP üretimi durdurulur (Hodgson 1985).

ATP üretimi için anaerobik glikolizis en hızlı yol olmasına rağmen, aerobik glikojen kullanımında enerjinin kullanım etkinliği 12 kat daha fazladır.

Tablo 2.8' de atların aktivitelerine göre vücut kondüsyonları ve enerji kullanım şekilleri verilmiştir (Şehu 2002).

Tablo 2.8. Atların aktivitelerine göre vücut kondüsyonları ve enerji kullanım şekilleri

Efor tipi	Metabolizma tipi	Vücut kondüsyonu	Enerji kaynağı
Düz koşu	Anerobik	Zayıf, en az yağlı	Glikojen, glikoz
Uzun mesafe koşuları	Anerobik, aerobik	Zayıf, orta yağlı	Glikojen, glikoz, yağ, UYA
Konkur	Anerobik, aerobik	Kaslı, orta yağlı	Glikojen, glikoz, yağ, UYA
Mukavemet koşusu	Anerobik, aerobik	Zayıf, kaslı, yeterli yağ deposu bulunan	Yağ, UYA, glikojen, glikoz

2.6.2. Kas lifleri ve metabolizması

Atlarda kas lifleri kasılmalarına göre isimlendirilir. Üç tane olası kas lifi mevcuttur.

1-Tip I: Bu tip kas lifleri yavaş kasılır ve enerji üretimi için oksijen kullanır. Enerji üretimi için yağ asitleri ve glikojen mitokondrilerde oksijenle reaksiyona girer. Bu tip kas lifleri kapiller damarlar yönünden zengin olduğundan oksijen liflere hızlı şekilde girer. Enerji üretimi oldukça yavaş olduğundan yarış ve polo gibi kısa sürede enerjiye gerek duyulan aktivitelerde enerji ihtiyacını karşılayamaz (Loving and Johnston 1998).

2-Tip II A: Egzersiz sırasında kas hücrelerinde glikojenden enerji üretiminin hızlı şekilde yapılabilmesi için yüksek konsantrasyonlarda enzim içeren bu kas lifleri hızlı kasılma özelliğine sahiptir. Bu tip kas lifleri düz koşu, polo gibi fiziksel aktivitesi yüksek sporlarda kullanılır (Tablo 2.9).

3-Tip II B: Bu tip kas lifleri düşük oksidasyon kapasitesine sahiptir ve enerji ihtiyacı anaerobik glikolizis yolu ile karşılanır (Loving and Johnston 1998).

Tablo 2.9. Kas liflerinin metabolizması

Kas lifi	Metabolizması	Aktiviteler
Tip I	Aerobik – enerji üretimi için glikojen ve yağ asitleri oksijen kullanılarak yıkımlanır	Uzun mesafe yarışları, dresaj ve hafif binicilik
Tip II A	Aerobik ve anerobik	Üç gün yarışları, polo, engel atlama yarışmaları
Tip II B	Anaerobik – enerji üretimi için glikojen oksijensiz ortamda yıkımlanır	Düz koşu yarışları

2.6.3. Kondüsyon değerlendirme metotları

2.6.3.1. Kan parametrelerinin değerlendirilmesi

Kan parametreleri, hayvanın performansını belirlemek ve bazı hastalıkları teşhis etmek için yapılan laboratuvar muayenesidir. Kan testinin değerlendirilmesi yapılırken laboratuvar sonuçları ile birlikte mukozalarının rengi ile yarış öncesi ve sonrası nabız ve solunum sayılarına da dikkat edilmelidir. Kan örneğinin alınma zamanı, alma, saklama ve nakledilme tekniği kan değerlerinin sonuçları üzerine etki yapan faktörlerdir (Finci 1998).

Tablo 2.10'da atlarda normal kan serumu biyokimyasal değerleri ile hafif ırk ergin spor atlarının hematolojik değerleri verilmiştir (Finci 1998).

Tablo 2.10. Atlarda serum biyokimyasal ve hematolojik değerleri

Kan parametreleri	Sınırlar
Eritrosit (mil/ μ l)	6.80-12.9
Hemoglobin (gm/dl)	11.0-19.0
Hemotokrit (%)	32.0-53.0
Lökosit (μ l)	5400-14.300
Serum glutamik oksalasetik transaminaz (SGOT) (i.ü.)	115-287
Laktik dehidrogenaz (LDH) (i.ü.)	102-340
Kreatin fosfokinaz (CPK) (i.ü.)	34-165
Kalsiyum (mg/dl)	10.3-13.3
Fosfor (mg/dl)	1.8-5.2
Magnezyum (mg/dl)	2.2-2.8
Potasyum (mEq/l)	2.2-4.1
Sodyum (mEq/l)	130-143
Klor (mEq/l)	98-109
Kan üre nitrojeni (BUN) (mg/dl)	10-25
Kreatin (mg/dl)	0.9-2.4
Total protein (mg/dl)	5.6-7.5
Albumin (mg/dl)	2.7-3.7
Total bilirubin (mg/dl)	1.0-5.0
Glikoz (mg/dl)	70-130

Atlarda egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası kan parametreleri incelenerek performans değerlendirilmesi yapılmaktadır. İçerdiği hemoglobinle oksijenin kaslara ve diğer dokulara taşınmasını sağlayan ve egzersiz sırasında oluşan laktik asit üretimini tamponlayan kırmızı kan hücrelerinin sayısı düşük olan bir attan yüksek performans beklemek doğru değildir (Finci 1998, Loving and Johnston 1998).

Egzersiz sırasında solunum sayısı artarak kan aracılığıyla iskelet ve kalp kaslarına aerobik yolla enerji temini için daha fazla oksijen sağlanmaya çalışılır. Fakat egzersiz şiddeti arttıkça enerji temini için yeterli oksijen sağlanamaz ve glikoz laktik asite dönüştürülür. Egzersiz sırasında ve sonrasında plazma laktik asit konsantrasyonu ve glikoz düzeyleri ve diğer fizyolojik ve biyokimyasal parametreler de incelenerek performans değerlendirilmesi yapılmaktadır (Finci 1998, Frape 1998).

Plazma esterleşmemiş yağ asitleri (EYA) insanlarda maraton koşularında toplam enerji ihtiyacının % 90'ını karşılayabilmektedir. Fakat esterleşmemiş yağ asitlerinin yağ depolarından mobilizasyonunun geç olması nedeniyle kısa süreli egzersizlerde enerji kaynağı olarak önemli değildir. Plazma esterleşmemiş yağ asitlerinin konsantrasyonunun yüksek olması her zaman için yağ depolarının enerji kaynağı olarak kullanıldığını göstermez. Eğer yağ depolarının mobilizasyonunu takiben yüksek laktik asit konsantrasyonuna bağlı olarak yağ kullanımı inhibe ediliyorsa yağlar kullanılsa bile plazma esterleşmemiş yağ asitleri konsantrasyonu yüksek olabilir. Lipolizis sonucu EYA ve gliserol yükselir. Kaslarda okside olan EYA, trigliseridlerin sentezlenmesinde kullanılan bir ürün olduğundan, trigliseridler egzersiz sonrasında EYA'ne göre daha fazla yükselir (Rose ve Hodgson 1994).

Plazma kortisol konsantrasyonu da performansı belirlemede kriter olarak kullanılabilir. Zira kortisol gibi kortikosteroidler kaslardaki yangıyı azaltmakta ve glikoz metabolizmasını arttırmaktadır (Covalesky ve ark 1992).

Yapılan bir çok araştırmada egzersizin atlarda fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişikliğe sebep olduğu belirlenmiştir. Egzersiz yaptırılan atların kan kolesterol düzeyinde bir farklılık olmazken, kan laktik asit ve trigliserid, total protein ve kalsiyum düzeylerinin egzersizle birlikte arttığı, glikoz, sodyum, klor konsantrasyonunun ise egzersiz sırasında düştüğü ve nabız sayısının egzersizle birlikte yükseldiği gözlenmektedir (Rose ve Hodgson 1982, Pösö ve ark 1983, Lekeux ve ark 1991, Covalesky ve ark 1992).

2.6.3.2. Nabız sayısının değerlendirilmesi

Atların egzersiz sırasında ve egzersizden sonra nabız sayılarının ölçülmesi atın kondüsyonu hakkında bilgi vermektedir. Nabız sayısı hıza bağlı olarak değişmekle birlikte dinlenme sırasında yaklaşık 30 atım/dakika, şiddetli egzersiz (700-800 m/dk) sırasında

yaklaşık 240 atım/dakika olmaktadır. Kondüsyonu iyi olan bir koşu atının galoptan 2-3 dk sonrasında 105-120 atım/dakika olan nabız sayısı, 20 dk sonrasında 55 atım/dakika'ya inmektedir (Finci 1998, Frape 1998).

2.6.3.3. Egzersiz testleri

Atların kondüsyonlarını belirlemek amacıyla egzersiz testleri binilerek ve koşu bandında olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Egzersiz testlerinde kardiovasküler, respiratorik, hematolojik ve muskuler sistem ölçümleri gibi fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerin belirlenmesi ile atların performansları değerlendirilir. Koşu bandında egzersiz sırasında ölçümlerin yapılması ve kondüsyon testlerinin standardize edilmesi çok daha kolaydır. Buna rağmen koşu bandında yapılan testlerin atların doğal ortamlarında yapılamadığı ve egzersiz sırasındaki enerji sarfiyatının binilerek yapılan egzersizden farklı olduğu bildirilmiştir. Binilerek yapılan egzersiz testlerini ise binici, sürüş hızı, hava ve arazi koşulları değişebileceğinden standardize etmek daha zordur. Buna rağmen binilerek yapılan egzersiz testlerinde nabız sayısı, hız ve bazı kan parametreleri çok fazla ekipman gerektirmeden ölçülebilir (Courouce 1999, Courouce ve ark 1999, Oldrutenborgh ve Clayton 1999).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.2. Hayvan materyali

Deneme Selçuk Üniversitesi Binicilik Tesislerinde, 6-12 yaşları arasında ve 432.0-499.0 kg canlı ağırlığında 4 İngiliz atı aygırı kullanılarak yürütülmüştür (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Denemede kullanılan atların özellikleri

No	İsim	İrk	Cinsiyet	Yaş	Canlı ağırlık
1	İkizler	İngiliz	Erkek	7	463.0
2	Asilhan	İngiliz	Erkek	6	432.0
3	Palas	İngiliz	Erkek	6	499.0
4	Baturhan	İngiliz	Erkek	12	460.0

3.1.3. Yem materyali ve Besleme

Denemede kullanılan karma yemler izonitrojenik ve izokalorik olacak şekilde ayarlandı. Karma yemler Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yem Biriminde hazırlandı.

Rasyonlar orta düzeyde çalışan bir atın NRC'e (1989) göre enerji ve protein ihtiyaçlarının yaklaşık %10 fazlasını karşılayacak şekilde düzenlenmiştir. Günlük verilecek yem miktarları, canlı ağırlıkları esas alınarak, konsantre yem ve kaba yem canlı ağırlığın % 1.2'si kadar verildi. Dolayısıyla bir hayvana canlı ağırlığının % 2.4'ü kadar yem sağlandı.

Atlara bileşimi Tablo 3.2'de verilen konsantre yem, her gün saat 07:⁰⁰, 19:⁰⁰ olmak üzere günde iki kere, kaba yem olarak kullanılan kuru ot saat 12:⁰⁰, 20:⁰⁰ olmak üzere aynı şekilde iki öğün halinde verildi.

Kaba yem olarak Afyon ilinin Çay ilçesinden temin edilen ve büyük çoğunlukla buğdaygil otundan oluşan çayır kuru otu kullanılmıştır.

Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası Konya Şeker Fabrikasından peletlenmemiş olarak temin edilmiştir.

Soya küspesi ve mısır özü yağı ise Konya piyasasından temin edilmiştir.

Tablo 3.2. Denemede kullanılan konsantre yemlerin bileşimi, %

	KONTROL	% 12.5 KMŞPP	% 25 KMŞPP	% 37.5 KMŞPP
Yulaf	98.08	82.5	66.95	51.37
KMŞPP	-	12.5	25.00	37.5
Soya küspesi	-	2.04	4.08	6.12
Mısır özü yağı	-	1.15	2.29	3.44
Dikalsiyumfosfat	-	0.20	0.39	0.59
Kireçtaşı	1.02	0.71	0.39	0.08
Vitamin-mineral*	0.60	0.60	0.60	0.60
Tuz	0.30	0.30	0.30	0.30

* Her kg'da: vit A 10 000 000 IU, vit D3 200 000 IU, vit E 20 000 mg, vit K3 12 000 mg, vit B1 6700 mg, vit B2 3300 mg, nicotin amid 5200 mg, vit B6 5000 mg, vit B12 3300 mg, folik asit 1400mg, D-Biotin 40 mg, Kolin 67 000 mg, vit C 34 000 mg, MnSO4 6700 mg, FeSO4 8000 mg, ZnO 12 000 mg, CuSO4 4000 mg, Co 67 mg, Se 10 mg, Na 1140 mg, L-Lizin 70 000 mg, DL-Metionin 35 000 mg
KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

3.2. Metot

3.2.1. Deneme düzeni

Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının at rasyonlarına soya küspesi ve mısır özü yağı ile desteklenerek farklı oranlarda ilave edilmesinin rasyonun sindirilme dereceleri, egzersiz sırasında bazı kan parametreleri ile nabız sayılarına etkilerinin incelendiği bu çalışma 4X4 Latin kare metoduna göre yapıldı. Denemenin her bir dönemi 21 günü alıştırma 4 günü kan alma ve 6 günü sindirim denemeleri olmak üzere 31 gün, toplam 124 gün sürdürülmüştür. Deneme 19.03.2004- 23.08.2004 tarihleri arasında yapılmıştır.

Deneme süresince atlar 3.0 x 4.0 m boyutlarında bokslarda tutuldu. Altlık olarak talaş kullanıldı. Atlara her gün binilerek 35 dakika hafif egzersiz yaptırıldı. Kan numunelerinin toplanacağı gün egzersiz süresi ve şiddeti arttırıldı. Sindirim denemesinin yapıldığı günlerde atlara egzersiz yaptırılmadı.

3.2.2. Verilerin elde edilmesi

3.2.2.1. Canlı ağırlık

Denemenin başında ve her dönem bitişinde olmak üzere atlar, 100 grama hassas mekanik kantarla, sabah yem verilmeden önce aç karına tartılarak deneme süresince gerçekleşen canlı ağırlık değişimleri belirlendi.

3.2.2.2. Yem tüketimi

Deneme süresince hazırlanan konsantre yemler her bir at için günlük olarak sabah ve akşam verilmek üzere kovalara, kaba yem olarak verilen çayır kuru otu ise öğle ve akşam verilmek üzere çuvallara atların canlı ağırlığının % 1.2'si hesap edilerek tartıldı. Yem tüketimini tespit etmek amacıyla sindirim denemesinin yapıldığı dönemlerde hayvanların önünde kalan yemler günlük olarak toplanıp kurutulduktan sonra tartıldı ve analizleri yapılmak üzere saklandı.

3.2.2.3. Su tüketimi

Atların su ihtiyaçları adaptasyon periyodu ve kan alma periyodu boyunca otomatik suluklardan sağlandı. Su tüketimlerini belirlemek amacıyla dışkı toplama dönemi boyunca su kovalara tartılarak verildi. Günde 6 kez kovalara tartılarak verilen su ve artan su miktarları kaydedilerek su tüketimleri belirlendi.

3.2.2.4. Hava sıcaklığının belirlenmesi

Deneme süresi boyunca hava sıcaklıkları aylık ortalama, en yüksek ve en düşük değer olarak Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alındı.

3.2.2.5. Egzersizler ve kan numunelerinin toplanması

Alıştırma dönemi boyunca atlara her gün binilerek günün farklı saatlerinde 10 dakikası adeta yürüyüş, 10 dakikası tırıs koşu 5 dakikası kenter koşu ve 10 dakikası adeta yürüyüş olmak üzere 35 dakika süreyle hafif egzersiz yaptırıldı. Alıştırma dönemlerinin son günü deri altı lokal anestezi uygulanarak sol jugular vene 16 G intraket (Cathula*) takıldı. Dört günlük kan alma döneminde egzersizlere yemlemeden 2 saat sonra başlandı.

* Hindustan Syringes&Medical Devices LTD, INDIA

Egzersize başlamadan 10 dakika önce atlara nabız ölçer (Polar horse 810i**) takıldı. Tablo 3.3'te de verildiği gibi, atlara bir birini takip eden beş aşamalı egzersiz yaptırıldı. Bu egzersizlerde atların ortalama hızları sırasıyla adeta yürüyüşte 1.8 m/sn, tırıs koşuda 2.8 m/sn, kenter koşuda 4.4 m/sn, galop koşuda 7.5 m/sn olarak ölçüldü.

Yemleme öncesi, egzersiz başlangıcı, adeta yürüyüş, tırıs koşma, kenter, galop ve tekrar adeta yürüyüşten oluşan egzersizin her aşamasının sonunda ve egzersiz bitiminden 45 dakika sonra olmak üzere her attan 8 kez kan alındı. Lityum heparinli tüplere alınan kanlar bekletilmeden 3000 devirde 15 dakika santrifuj yapılarak plazmaları ayrıldı ve buz banyosuna konuldu. En son kan numunesi alındıktan sonra bütün plazma örneklerinde laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid analizleri yapıldı.

Tablo 3.3. Kan örnekleri alma ve nabız sayısı ölçüm zamanları

Egzersizler	Kan alma	Nabız sayısı
Yemleme öncesi	+	-
Yemlemeden 2 saat sonra, egzersiz başlangıcı	+	+
5 dk adeta yürüyüşten sonra (1.8 m/sn)	+	+
5 dk tırıs koşudan sonra (2.8 m/sn)	+	+
15 dk kenter koşudan sonra (4.4 m/sn)	+	+
2 dk galop koşudan sonra (7.5 m/sn)	+	+
5 dk adeta yürüyüşten sonra (1.8 m/sn)	+	+
Egzersizden 5 dk sonra	-	+
Egzersizden 10 dk sonra	-	+
Egzersizden 15 dk sonra	-	+
Egzersizden 45 dk sonra	+	+

3.2.2.6. Sindirim denemesi

Egzersiz ve kan alma dönemi bittikten sonra hayvanlardan dışkı toplamak amacıyla özel yaptırılan dışkı toplama ekipmanı (resim 1 ve 2) hayvanlara dışkı toplama periyodunun ilk günü akşam saat 19:00' da takıldı. Dışkı numuneleri saat 7:00 ve 19:00 olmak üzere günde iki defa alınarak tartıldı. Sabah ve akşam tartılan dışkı numuneleri homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra % 5'i tartılarak derin dondurucuda saklandı. Sindirim denemesi süresince atlar konsantre yemi artırmamışlardır. Sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa artan kuru otlar hayvanların önünden alınarak 105 °C'de kurutulduktan sonra tartılarak kaydedildi.

** Polar Horse Heart Rate Monitors, USA

Her bir deneme periyodu sonunda derin dondurucuda saklanan dışkı numuneleri oda ısısında çözdürülerek, her atın kendi dışkı numunesi homojen olarak karıştırıldı ve etüvde yaklaşık 72 saat süreyle 60 °C’de tutularak sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutuldu. Ham protein analizi dışkı toplama periyodu boyunca her sabah taze dışkıda günlük olarak yapıldı. Diğer analizler kurutulmuş dışkıda yapıldı.

Rasyonun besin maddelerinin sindirilme derecesinin tespiti için aşağıdaki formülden faydalanıldı.

$$\% \text{ Sindirilme derecesi} = 100 \times \frac{\text{Yemle alınan besin maddesi} - \text{Dışkı ile atılan besin maddesi}}{\text{Yemle alınan besin maddesi}}$$

Rasyonun sindirilme derecelerinin tespiti için klasik sindirim denemesinin yanında asitte erimeyen kül kullanılarak indikatör metodu uygulandı. İndikatör metodu ile sindirilme derecelerinin tespiti için öncelikle kuru maddenin sindirilme derecesi daha sonra besin maddelerinin sindirilme derecesi aşağıdaki formüllerden faydalanılarak hesaplandı.

$$\text{KM'nin sindirilme derecesi, \%} = 100 \times \frac{\text{g indikatör/kg dışkı KM} - \text{g indikatör/kg yem KM}}{\text{g indikatör/ kg dışkı KM}}$$

$$\text{Besin maddesinin sindirilme derecesi, \%} = 100 \times \frac{\text{Yemdeki BM miktarı,g} - \text{Dışkıdaki BM miktarı,g}}{\text{Yemdeki besin madde miktarı,g}}$$

Resim 1. Dışkı toplama ekipmanı yakından görünüş



Resim 2. Dışkı toplama ekipmanı



3.2.2.7. Kimyasal analizler

Yem ve dışkı analizleri

Yem ve dışkı numuneleri alındıktan sonra S.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Analiz laboratuvarında kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, ham selüloz analizleri yapıldı (AOAC 1980). NDF, ADF düzeyleri Ankom Fiber Analyser (Ankom 220*) cihazında Goering ve Van Soest (1970)'in bildirdiği metoda göre belirlendi.

NDF-ADF düzeylerinin belirlenmesi

Analizlerde kullanılan filtre çantalarının (Ankom Fitler bag F 57*) darası alınarak içine 0,5 g numune tartılarak ısıtıcı ile ağız kısmı kapatıldı ve numuneler Ankom Fiber Analyser cihazında 1 saat 100°C'de NDF ve ADF solusyonlarıyla muamele edildi. Daha sonra numuneler sıcak distile su ile yıkanıp asetonda 2-3 dk bekletildi ve etüvde 105°C'de 8 saat bekletilerek kurutuldu. NDF ve ADF düzeyleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplandı.

$$\% \text{ NDF ve ADF} = \frac{(C-(A*D))*100}{B}$$

- A= Filtre çantasının darası
B= Tartılan numune miktarı
C= Analizden sonra tartılan filtre çantasının ağırlığı
D= Filtre çantasının düzeltme katsayısı

Nabız sayılarının belirlenmesi

Nabız sayıları Polar Horse 810i nabız ölçer kullanılarak kaydedilip equine software 4 programı aracılığı ile değerlendirildi.

Nabız ölçer:

Elektrotlar: Atın sol kolon altına yerleştirilen pozitif ve sağ eyer altına yerleştirilen negatif elektrottan oluşur.

Aktarıcı : Nabız sayılarını monitöre aktarılmasında kullanılır.

* Ankom Technology O'Neil Road, Makedon

Monitör : Nabız sayılarını, çalışma süresini, tarihini, çalışma aralıklarını kaydeder.

Infrared interface : Monitördeki bilgileri kızıl ötesi aracılığıyla software programına aktarır.

Equine Software 4: Monitördeki bilgileri bilgisayarda görebilmek için gerekli programdır.

Kan plazmalarında laktik asit, glikoz, trigliserid ve kolesterolün belirlenmesi

Atlardan alınan kanın plazması ayrıldıktan sonra plazmalar buz banyosuna kondu. Aynı günün içerisinde plazmalarda laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid değerleri belirlendi.

Plazma laktik asit seviyesinin belirlenmesi: Test, standart ve kör için ayrılan tüplere 1 ml Laktat Reagent solusyon (Sigma laktat kiti, NO:735*) konduktan sonra test tüplerine mikropipetle 10 µl plazma, standart tüpüne 10 µl laktat standart solüsyondan (Sigma NO:826-10*) ilave edilerek 10 dakika inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda bütün numuneler, standart ve kör 540 nm dalga boyunda UV spektrofotometrede (Shimadzu UV 2100**) okundu.

Laktik asit değeri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

Laktik asit(mg/dl) = Örnek absorbansı / Standart absorbansı x 40 (standart konsantrasyonu)

Plazma glikoz seviyesinin belirlenmesi: Test, standart ve kör için ayrılan tüplere 1 ml glikoz Reagent solusyon (Randox glikoz kiti, NO:2623***) konduktan sonra test tüplerine mikropipetle 10 µl plazma, standart tüpüne 10 µl glikoz standart solüsyondan ilave edilerek 20 dakika inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda bütün numuneler, standart ve kör 500 nm dalga boyunda UV spektrofotometrede (Shimadzu UV 2100**) okundu.

Glikoz değeri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

* Sigma Chemical Company LTD, England

** Shimadzu Albert-Hahn Str., Germany

*** Randox Laboratories LTD, England

Glikoz (mg/dl) = Örnek absorbanası / Standart absorbanası x 100 (standart konsantrasyonu)

Plazma kolesterol seviyesinin belirlenmesi: Test, standart ve kör için ayrılan tüplere 1 ml kolesterol Reagent solusyon (Randox kolesterol kiti, No:200) konduktan sonra test tüplerine mikropipetle 10 µl plazma, standart tüpüne 10 µl kolesterol standart solüsyondan ve kör tüpüne 10 µl distile su ilave edilerek 10 dakika inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda bütün numuneler, standart ve kör 500 nm dalga boyunda UV spektrofotometrede (Shimadzu UV 2100) okundu.

Kolesterol değeri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

Kolesterol (mg/dl) = Örnek absorbanası / Standart absorbanası x 200 (standart konsantrasyonu)

Plazma trigliserid seviyesinin belirlenmesi: Trigliserid Reagent solusyon (Randox trigliserid kiti, NO:210) elde etmek için enzim reagent ile birlikte karıştırılan buffer solusyonu test, standart ve kör için ayrılan tüplere 1 ml konduktan sonra test tüplerine mikropipetle 10 µl plazma, standart tüpüne 10 µl trigliserid standart solüsyondan ilave edilerek 10 dakika inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda bütün numuneler, standart ve kör 500 nm dalga boyunda UV spektrofotometrede (Shimadzu UV 2100) okundu.

Trigliserid değeri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

Trigliserid (mg/dl) = Örnek absorbanası / Standart absorbanası x 200 (standart konsantrasyonu)

İstatistik Analizler:

Elde edilen değerlerde; yemlere, atlara ve zamana bağlı farklılıkları tespit etmek için 4X4 Latin kare analizi uygulandı. Farklılık çıkan verilerde Latin Kare analizinde bulunan Hata kareler ortalaması (GİKO) değeri kullanılarak Duncan testi uygulandı (Düzgüneş ve ark 1987, İnal 2004). Kan örneklerinde ve nabız sayılarında egzersize bağlı farklılıkların tespiti için General Linear Model analizi uygulandı (SPSS 1998).

4. BULGULAR

Denemede atlara yedirilen konsantre yemlerin ve çayır kuru otunun ve yem ham maddelerinin besin madde analizleri tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Denemede kullanılan konsantre yemlerin, çayır kuru otunun ve yem ham maddelerinin kimyasal kompozisyonu

Kimyasal analiz	Kontrol	% 12.5 KMŞPP	% 25 KMŞPP	% 37.5 KMŞPP	Çayır kuru otu	Yulaf	KMŞPP	SFK
KM (%)	93.28	93.56	93.29	93.97	90.23	92.37	90.25	92.49
HK (%)	4.40	4.48	4.65	4.77	10.39	3.84	6.30	6.12
SE Mcal/kg*	3.01	3.02	2.98	2.97	1.80	3.02	2.46	3.14
HP (%)	11.10	11.12	11.12	11.10	7.44	11.40	9.20	45.63
HY (%)	4.89	5.44	5.86	6.46	2.00	5.35	1.00	1.84
HS (%)	14.09	15.41	17.40	19.80	32.59	14.80	23.20	5.40
NDF (%)	36.77	37.73	38.69	39.30	67.00	37.99	50.53	15.46
ADF (%)	15.50	15.38	16.18	16.81	43.32	15.69	22.74	5.05

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası, SFK: Soya küspesi

KM: Kuru madde, HK: Ham kül, SE: Sindirilebilir enerji, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham seltüloz, NDF: Nötr deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler, ADF: Asit deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler

*SE Mcal/kg : $2118 + 12.18 (HP) - 9.37 (ADF) - 3.83 (NDF-ADF) + 47.18 (HY) + 20.35 (100-HP-HY-NDF-HK) - 26.3 (HK)$ formülüne göre hesap edilmiştir (Harris 2001).

Deneme süresi sırasındaki 6 ayın ortalama en yüksek ve en düşük hava sıcaklıkları tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Deneme süresi boyunca hava sıcaklıkları, °C

Aylar	Hava sıcaklıkları		
	En düşük	En yüksek	Ortalama
Mart (1. Dönem)	- 8.0	25.0	6.2
Nisan (1-2. Dönem)	5.7	29.4	10.4
Mayıs (2-3. Dönem)	3.8	28.0	15.2
Haziran (3-4. Dönem)	7.0	32.2	19.8
Temmuz (4. Dönem)	11.8	35.7	22.8
Ağustos (4. Dönem)	13.0	36.2	23.1

Deneme periyodu sırasında dönemlere, rasyonlara ve bireysel olarak değerlendirilen atların canlı ağırlıkları tablo 4.3’de, su tüketimleri tablo 4.4’de ve kuru ot tüketimleri tablo 4.5’de verilmiştir. Canlı ağırlık ve su tüketimlerinde dönemlere göre farklılıklar oluşurken, kuru ot tüketiminde atlara göre farklılıklar şekillenmiştir.

Alıştırma periyodundan sonra deneme periyodunda atlardan alınan kan örneklerinde ölçülen laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeylerinin dönemlere, rasyonlara ve atlara göre karşılaştırılması sırası ile tablo 4.6, 4.8, 4.10 ve 4.12' de varyans analizleri ise sırası ile tablo 4.7, 4.9, 4.11 ve 4.13'de görülmektedir. Plazma laktik asit ve trigliserid düzeyleri açısından rasyonlar dönemler ve atlar açısından bir farklılık oluşmazken plazma glikoz ve kolesterol düzeylerinde sadece dönemlere göre sırasıyla 3. saat ve 0. saatte farklılık şekillenmiştir.

Dönelere atlara ve rasyonlara göre plazma laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeylerinin egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve sonrasındaki düzeyleri tablo 4.14, grafik 1A, grafik 1B'de, grafik 2A ve grafik 2B'de verilmiştir.



Tablo 4.3. Atların dönemlere, rasyonlara ve bireysel olarak atlara göre canlı ağırlıkları ve varyans analiz verileri

Faktör	Canlı ağırlık, kg ($\bar{x}\pm Sx$)	Varyans analizi			
		Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO
Dönem	1.Dönem	463.50 \pm 13.74 ^a	15	8568.0	
	2.Dönem	460.75 \pm 13.31 ^b	3	253.5	84.5 ^{**}
	3.Dönem	456.75 \pm 12.90 ^c	3	7.5	2.5 ⁻
	4.Dönem	453.00 \pm 12.67 ^d	3	8301.5	2767.17 ^{**}
Rasyon	Kontrol	458.25 \pm 13.71	6	5.5	0.92
	% 12.5 KMŞPP	457.50 \pm 10.85			
	% 25.0 KMŞPP	459.00 \pm 14.45			
	% 37.5 KMŞPP	459.25 \pm 14.10			
At	1 no'lu at	456.25 \pm 1.75 ^b			
	2 no'lu at	428.00 \pm 1.96 ^c			
	3 no'lu at	492.25 \pm 3.04 ^a			
	4 no'lu at	457.50 \pm 2.47 ^b			

;^a: P>=0.05, ^{**}: P<0.01

a,b,c: Dönemlere ve atlara göre canlı ağırlıklarının karşılaştırıldığı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

KMŞPP: Kurutulmuş melashı şeker pancarı posası

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması

Tablo 4.4. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre su tüketimleri ve varyans analiz verileri

Faktör	Su tüketimleri, kg/gün ($\bar{x}\pm Sx$)	Varyans analizi			
		Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO
Dönem	1.Dönem	29.61 \pm 0.98 ^c	15	444.77	
	2.Dönem	26.99 \pm 0.54 ^c	3	337.81	112.60 ^{**}
	3.Dönem	35.39 \pm 2.67 ^b	3	39.61	13.20 ⁻
	4.Dönem	38.62 \pm 0.73 ^a	3	23.27	7.76 ⁻
Rasyon	Kontrol	34.01 \pm 2.70	6	44.09	7.35
	% 12.5 KMŞPP	33.10 \pm 3.48			
	% 25.0 KMŞPP	33.51 \pm 2.92			
	% 37.5 KMŞPP	29.98 \pm 2.42			
At	1 no'lu at	33.42 \pm 2.74			
	2 no'lu at	30.57 \pm 2.49			
	3 no'lu at	33.44 \pm 3.54			
	4 no'lu at	33.17 \pm 2.99			

a,b,c: Dönemlere göre su tüketimlerinin karşılaştırıldığı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır. ;^a: P>=0.05 ;^{**}: P<0.01

Tablo 4.5. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre kuru ot tüketimleri ve varyans analiz verileri

Faktör	Kuru ot tüketimi kg/gün (X±Sx)	Kuru ot tüketimi % CA	Varyans analizi				
			Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	
Dönem	1.Dönem	5.63±0.28	1.21	Genel	15	1.73	
	2.Dönem	5.27±0.16	1.14				
	3.Dönem	5.23±0.11	1.15				
	4.Dönem	5.27±0.10	1.16				
Rasyon	Kontrol	5.38±0.16	1.17	Sıralar (Dönemler)	3	0.39	
	% 12.5 KMŞPP	5.24±0.15	1.15				
	% 25.0 KMŞPP	5.37±0.26	1.17				
	% 37.5 KMŞPP	5.42±0.20	1.18				
At	1 no'lu at	5.47±0.12 ^a	1.20	Muameleler(Rasyonlar)	3	0.07	
	2 no'lu at	4.91±0.06 ^b	1.15				
	3 no'lu at	5.63±0.16 ^a	1.14				
	4 no'lu at	5.39±0.14 ^a	1.18				
				Sütunlar (Atlar)	3	1.04	0.35 [*]
				Hata	6	0.24	0.04

a,b: Atlara göre kuru ot tüketimlerinin karşılaştırıldığı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır. ; P>=0.05 *; P <0.05

KMŞPP: Kurutulmuş melaşlı şeker pancarı posası

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması

Tablo 4.6. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma laktik asit düzeyleri, mg/dl

Faktör	Kan alma periyotları							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Dönem	Dönemlere göre plazma laktik asit düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1. Dönem	5.30±0.45	7.74±0.44	4.72±0.59	2.44±0.29	7.59±1.41	71.77±7.99	48.18±8.99	15.52±1.30
2. Dönem	5.37±0.43	7.93±0.75	4.56±0.53	3.70±0.46	7.69±1.91	90.90±17.68	71.11±18.24	22.39±2.75
3. Dönem	5.13±0.76	8.52±1.03	6.03±0.91	3.98±0.24	6.80±1.21	31.67±4.97	21.20±4.83	12.77±2.67
4. Dönem	8.65±2.34	13.97±3.52	8.91±2.67	6.47±1.84	13.64±5.84	71.58±13.88	60.95±11.59	35.28±8.77
Rasyon	Rasyonlara göre plazma laktik asit düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
Kontrol	4.76±0.33	7.97±0.92	4.91±0.80	3.65±0.77	10.81±2.38	61.94±9.89	46.00±8.65	19.45±3.11
% 12.5 KMŞPP	5.31±0.54	8.54±0.90	5.63±0.15	3.41±0.49	6.19±0.88	60.82±21.12	47.06±21.55	19.09±4.51
% 25.0 KMŞPP	8.69±2.32	11.99±4.25	8.00±3.05	5.50±2.17	11.91±5.85	71.22±18.62	52.89±16.96	27.11±11.33
% 37.5 KMŞPP	5.68±0.65	9.66±0.45	5.69±0.94	4.03±0.42	6.78±1.54	71.96±16.99	55.48±13.77	20.32±4.62
At	Atlara göre plazma laktik asit düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1 no'lu at	5.74±0.90	8.84±0.67	6.12±0.45	3.82±0.64	5.36±0.63	70.88±17.09	58.75±18.65	23.32±4.10
2 no'lu at	5.31±0.35	8.25±1.18	6.01±0.91	3.55±0.84	8.40±2.59	48.00±6.39	31.21±7.00	17.76±3.48
3 no'lu at	5.75±0.53	8.49±1.10	4.69±0.43	3.73±0.33	7.15±1.06	74.43±18.03	56.03±13.06	18.26±2.54
4 no'lu at	7.64±2.65	12.58±3.98	7.41±3.19	5.50±2.13	14.80±5.11	72.62±8.62	55.46±17.45	26.63±11.86

KMŞPP: Kurutulmuş melahlı şeker pancarı posası

0: Yemlemeden hemen önce, 1: Yemlemeden 2 saat sonra, 2: 5 dk adeta yürütüştten sonra, 3: 5 dk turis koşudan sonra,

4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra, 6: 5 dk adeta yürütüştten sonra, 7: Egzersizden 45 dk sonra

Tablo 4.7. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma laktik asit düzeylerinin varyans analiz verileri

Varyasyon kaynakları	Kan alma periyotları													
	0	1	2	3	4	5	6	7						
Genel	15	111.76	276.65	151.71	79.15	614.46	14570.48	12445.08	2329.54	2329.54	12445.08	1863.28	1209.71	403.24
Sıralar (Dönemler)	3	34.49	11.50	106.09	35.36	48.62	16.21	34.17	11.39	120.30	40.10	7447.05	2482.35	5589.84
Muameleler(Rasyonlar)	3	37.15	12.38	37.87	12.62	21.57	7.19	10.47	3.49	98.12	32.71	420.34	140.11	250.11
Sütunlar (Atlar)	3	12.94	4.31	50.03	16.68	14.81	4.94	9.86	3.29	202.57	67.52	1846.84	615.61	1981.00
Hata	6	27.17	4.53	82.66	13.78	66.71	11.12	24.65	4.11	193.47	32.24	4856.25	809.38	4624.13

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05

Tablo 4.8. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma glikoz düzeyleri, mg/dl

Faktör	Kan alma periyotları							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Dönem	Dönemlere göre plazma glikoz düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1. Dönem	92.45±2.24	117.72±5.84	107.09±6.05	96.35±4.23 ^a	76.75±4.73	81.05±6.66	90.99±8.49	121.77±5.20
2. Dönem	90.61±3.48	114.29±5.49	101.31±5.65	92.67±4.65 ^{ab}	67.84±10.16	75.02±12.27	96.82±7.58	118.52±5.04
3. Dönem	84.26±2.06	98.55±5.23	91.09±4.33	81.13±5.56 ^b	61.59±3.93	67.69±4.59	73.64±4.04	94.86±2.54
4. Dönem	99.09±10.28	123.04±18.78	98.61±11.20	81.39±4.09 ^b	69.50±4.54	65.85±5.10	76.56±6.52	103.81±8.13
Rasyon	Rasyonlara göre plazma glikoz düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
Kontrol	92.73±7.61	127.93±10.79	103.24±7.13	93.81±5.54	57.28±5.98	64.45±9.51	85.26±7.60	110.44±8.72
% 12.5 KMŞPP	94.64±8.46	114.50±13.54	101.71±8.76	83.5±1.96	76.96±4.68	81.09±1.90	94.96±5.58	112.80±4.94
% 25.0 KMŞPP	91.45±1.55	112.86±3.77	103.58±3.90	93.51±2.75	70.20±5.23	71.09±6.39	79.60±7.04	107.86±8.66
% 37.5 KMŞPP	87.59±4.86	98.3±9.71	89.56±8.32	80.72±7.76	71.25±6.82	72.98±10.45	78.18±10.81	107.86±10.17
At	Atlara göre plazma glikoz düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1 no'lu at	88.01±4.25	105.60±11.18	94.01±10.95	86.17±7.77	69.51±2.39	76.77±7.30	88.49±10.03	105.10±11.46
2 no'lu at	93.97±6.65	116.50±14.57	95.29±6.88	82.45±6.34	68.18±5.67	69.15±4.84	83.81±6.03	114.53±6.53
3 no'lu at	98.00±8.15	120.22±11.85	108.19±6.90	92.70±3.67	77.53±9.09	82.08±10.23	90.57±9.61	110.86±7.26
4 no'lu at	86.43±2.62	111.28±6.06	100.60±0.72	90.23±3.70	60.47±5.59	61.62±5.75	75.14±6.08	108.47±6.48

a, b: Aynı sitede farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

0: Yemlemeden hemen önce, 1: Yemlemeden 2 saat sonra, 2: 5 dk adeta yürütüştten sonra, 3: 5 dk tırıs koşudan sonra,

4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra, 6: 5 dk adeta yürütüştten sonra, 7: Egzersizden 45 dk sonra

Tablo 4.9. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma glikoz düzeylerinin varyans analiz verileri

Varyasyon kaynakları	Kan alma periyotları																				
	0	1	2	3	4	5	6	7													
Genel	15	1972.34	6662.85	3081.44	1776.95	2406.85	3492.45	3759.47	3413.65												
Sıralar (Dönemler)	3	447.12	149.04	1331.98	443.99	529.78	176.59	729.87	243.29*	466.07	155.36	587.49	195.83	1499.16	499.72	1913.55	637.85				
Muameleler (Rasyonlar)	3	106.43	35.48	1762.88	587.63	537.32	179.11	549.32	183.11	829.21	276.41	563.46	187.82	695.70	231.90	67.65	22.55				
Sütunlar (Atlar)	3	344.84	114.95	485.90	161.97	498.20	166.07	244.60	81.53	586.04	195.34	958.45	319.48	563.12	187.71	189.68	63.22				
Hata	6	1073.95	178.99	3082.09	513.68	1516.13	252.69	253.15	42.19	525.52	87.59	1383.05	230.51	1001.49	166.92	1242.77	207.13				

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05 *; P<0.05

Tablo 4.10. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma kolesterol düzeyleri, mg/dl

Faktör	Kan alma periyotları							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Dönem	Dönemlere göre plazma kolesterol düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1. Dönem	90.29±8.40 ^{bc}	81.29±7.66	92.27±8.02	96.98±8.32	85.41±10.85	101.35±6.86	96.56±8.63	90.57±9.28
2. Dönem	77.51±4.26 ^c	69.69±4.87	75.41±6.02	92.86±7.37	78.90±7.27	86.10±7.10	93.30±8.93	79.75±5.98
3. Dönem	108.99±5.32 ^{ab}	91.75±5.53	97.75±6.97	108.17±8.50	103.08±10.19	108.35±10.41	103.28±8.54	90.91±8.95
4. Dönem	119.45±4.74 ^a	102.15±8.79	109.50±9.42	116.33±8.45	109.09±7.98	116.56±7.07	114.68±8.41	103.85±6.91
Rasyon	Rasyonlara göre plazma kolesterol düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
Kontrol	98.80±14.76	81.82±9.57	87.54±8.12	97.20±8.60	87.17±11.71	104.41±9.40	100.42±10.14	87.87±7.51
% 12.5 KMŞPP	97.19±11.12	83.31±10.21	92.22±12.64	101.57±11.15	93.63±14.64	102.33±14.33	100.21±12.63	92.49±11.88
% 25.0 KMŞPP	100.17±9.58	91.29±10.20	97.99±11.40	105.52±10.57	97.14±10.52	100.61±8.14	101.42±8.93	90.06±8.76
% 37.5 KMŞPP	100.09±7.47	88.47±8.05	97.18±7.72	110.05±6.40	98.54±7.36	105.01±7.66	105.77±6.18	94.66±8.00
At	Atlara göre plazma kolesterol düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1 no'lu at	87.35±12.80	76.31±12.52	81.82±12.48	89.64±12.72	77.73±13.49	90.08±11.78	89.10±11.34	79.98±11.40
2 no'lu at	102.87±8.91	87.99±4.04	97.28±4.58	108.95±0.80	96.93±2.60	109.30±6.28	113.59±5.62	93.01±7.59
3 no'lu at	99.44±8.99	84.11±5.80	89.75±4.43	100.42±4.21	89.99±5.46	98.07±6.14	92.12±2.95	88.56±3.31
4 no'lu at	106.59±9.89	96.47±10.36	106.07±11.61	115.33±8.80	111.83±11.00	114.91±9.09	113.02±6.70	103.52±7.24

a,b,c: Aynı sütte farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

0: Yemlemeden hemen önce, 1: Yemlemeden 2 saat sonra,

4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra,

2: 5 dk adeta yürüyüşten sonra, 3: 5 dk trıs koşudan sonra,

6: 5 dk adeta yürüyüşten sonra, 7: Egzersizden 45 dk sonra

Tablo 4.11. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma kolesterol düzeylerinin varyans analiz verileri

Varyasyon kaynakları	Kan alma periyotları																				
	0	1	2	3	4	5	6	7													
Genel	15	5895.77	4610.70	5265.88	4575.71	6503.59	5071.54	4646.18	4162.90												
Sıralar (Dönemler)	3	4222.47	1407.49*	2328.19	776.06*	2410.99	803.66*	456.22*	2448.18	816.06*	2002.99	667.66*	1071.23	357.08*	1165.88	388.63*					
Muameleler(Rasyonlar)	3	23.48	7.83*	234.31	78.10*	282.30	94.10*	361.82	120.61*	309.05	103.02*	48.66	16.22*	80.77	26.92*	104.15	34.72*				
Sütunlar (Atlar)	3	834.19	278.06*	843.11	281.04*	1290.59	430.20*	1485.73	495.24*	2428.65	809.55*	1491.41	497.14*	2079.59	693.20*	1152.05	384.01*				
Hata	6	815.64	135.94	1205.08	200.85	1282.01	213.67	1359.47	226.58	1317.72	219.62	1528.48	254.75	1414.60	235.77	1740.82	290.14				

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05 ; P<0.05

Tablo 4.12. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma trigliserid düzeyleri, mg/dl

Faktör	Kan alma periyotları							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Dönem	Dönemlere göre plazma trigliserid düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1. Dönem	30.44±4.48	25.75±5.92	28.27±4.59	30.89±3.50	33.36±3.78	35.00±3.38	33.58±3.82	31.34±3.76
2. Dönem	26.55±6.58	23.99±6.34	30.59±6.30	33.30±5.27	37.40±4.57	40.34±4.19	34.54±4.23	28.91±3.12
3. Dönem	36.80±3.48	31.46±2.56	36.22±1.53	38.66±1.11	40.46±1.64	44.71±2.75	37.62±2.93	28.50±1.90
4. Dönem	32.16±3.52	26.77±3.38	29.98±4.02	32.18±3.63	34.52±3.71	38.34±4.28	33.46±3.18	30.68±3.66
Rasyon	Rasyonlara göre plazma trigliserid düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
Kontrol	28.96±6.65	24.47±5.69	27.41±5.74	30.83±5.15	34.46±4.53	39.93±5.55	34.04±3.39	27.92±2.10
% 12.5 KMŞPP	33.66±1.88	27.94±2.62	31.11±3.74	32.94±3.29	34.53±2.86	37.13±3.54	30.53±2.21	28.13±3.12
% 25.0 KMŞPP	36.83±1.29	33.59±2.14	37.78±0.85	38.95±0.80	40.61±1.41	42.27±1.46	38.71±1.31	34.66±3.55
% 37.5 KMŞPP	26.51±5.92	21.98±5.85	28.76±4.71	32.31±3.91	36.14±4.76	39.07±4.62	35.92±5.00	28.72±2.38
At	Atlara göre plazma trigliserid düzeyleri, mg/dl (x±Sx)							
1 no'lu at	29.75±3.30	26.59±2.77	32.18±3.91	33.87±3.48	35.86±3.25	40.09±3.46	32.01±1.35	27.86±1.64
2 no'lu at	39.38±1.70	34.13±1.69	36.41±1.88	37.83±2.03	40.48±2.06	43.51±2.94	39.32±1.63	35.02±1.02
3 no'lu at	33.48±4.57	27.73±4.65	31.95±3.82	34.87±3.57	38.76±4.12	41.91±4.48	38.18±4.27	28.51±4.08
4 no'lu at	23.35±5.11	19.53±5.95	24.53±5.77	28.46±4.67	30.64±3.36	32.88±2.93	29.69±3.21	28.04±3.24

Değerler arası önemli farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

0: Yemlemeden hemen önce, 1: Yemlemeden 2 saat sonra,

4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra,

2: 5 dk adeta yürüyüşten sonra,

6: 5 dk adeta yürüyüşten sonra,

3: 5 dk tırıs koşudan sonra,

7: Egzersizden 45 dk sonra

Tablo 4.13. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma trigliserid düzeylerinin varyans analiz verileri

Varyasyon kaynakları	Kan alma periyotları																
	0	1	2	3	4	5	6	7									
Genel	15	1240.96	1093.17	792.90	739.92	855.57	659.29	513.33									
Sıralar (Dönemler)	3	216.72	72.24	122.10	40.70	142.60	47.53	140.02	46.67	121.00	40.33	197.96	65.99	45.32	15.11	22.40	7.47
Muameleler(Rasyonlar)	3	257.85	85.95	303.71	101.23	254.58	84.86	153.38	51.13	100.02	33.34	54.43	18.14	141.33	47.11	124.54	41.51
Sütunlar (Atlar)	3	541.75	180.58	429.63	143.21	292.42	97.47	183.32	61.11	222.78	74.26	263.83	87.94	263.13	87.71	143.08	47.69
Hata	6	255.23	42.54	385.51	64.25	403.58	67.26	316.17	52.69	296.13	49.36	339.36	56.56	209.51	34.92	223.31	37.22

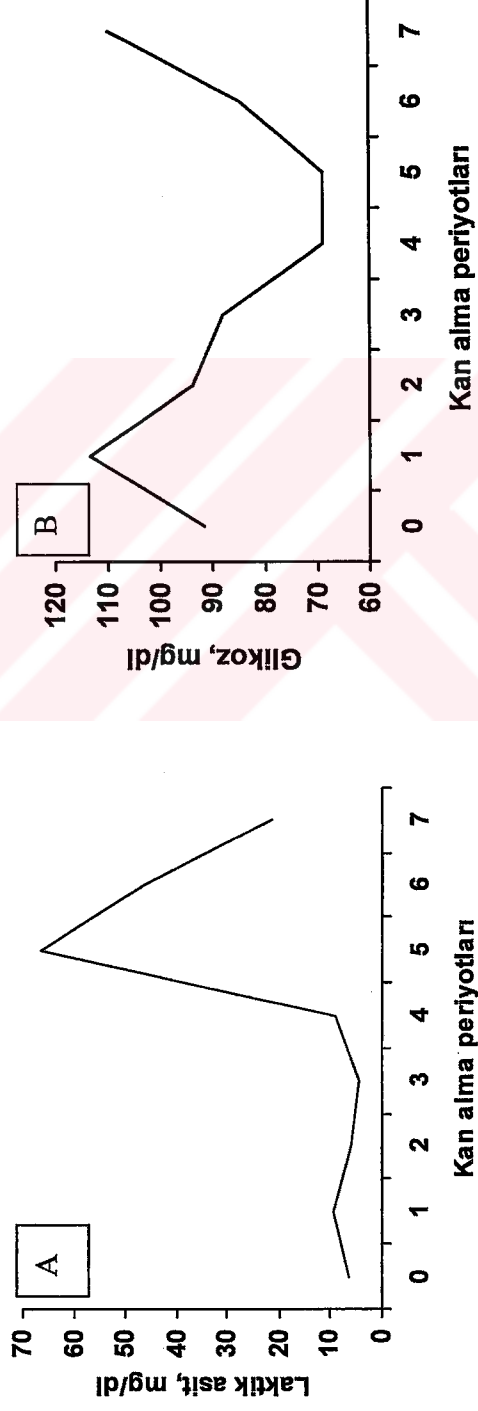
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05

Tablo 4.14. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre plazma laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeylerinin egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasında ortalamaya değerleri, mg/dl ($\bar{x} \pm Sx$)

Kan alma periyotları	Laktik asit	Glikoz	Kolesterol	Trigliserid
Yemlemeden hemen önce	6.11±0.68 ^d	91.60±2.87 ^b	99.06±4.96 ^a	31.49±2.30 ^{bc}
Yemlemeden 2 saat sonra	9.54±1.07 ^d	113.40±5.27 ^a	71.17±8.73 ^b	31.79±4.05 ^{bc}
5 dk adeta yürüyüşten sonra	6.06±0.80 ^d	93.81±6.63 ^b	82.76±8.51 ^{ab}	31.27±2.14 ^{bc}
5 dk tırıs koşudan sonra	4.15±0.58 ^d	87.89±2.72 ^b	103.59±4.37 ^a	33.76±1.82 ^{abc}
15 dk kenter koşudan sonra	8.92±1.60 ^d	68.92±3.17 ^c	80.83±8.61 ^{ab}	36.43±1.76 ^{ab}
2 dk galop koşudan sonra	66.48±7.79 ^a	68.92±5.62 ^c	85.37±10.27 ^{ab}	39.60±1.89 ^a
5 dk adeta yürüyüşten sonra	46.49±7.57 ^b	84.50±3.96 ^b	96.20±7.70 ^a	34.79±1.66 ^{abc}
Egzersizden 45 dk sonra	21.49±3.12 ^c	109.74±3.77 ^a	81.27±8.18 ^{ab}	26.86±1.46 ^c

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

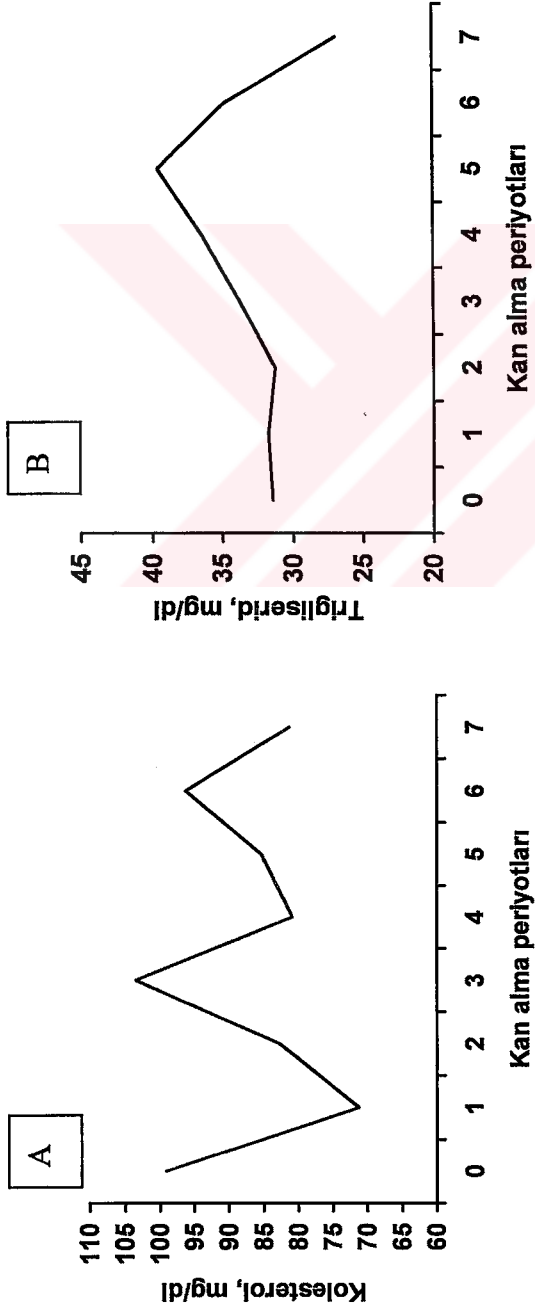
Grafik 1. Egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasında ortalamaya plazma laktik asit ve glikoz düzeyleri, mg/dl



0: Yemlemeden hemen önce, 1: Yemlemeden 2 saat sonra, 4: 1.5 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra,

2: 5 dk adeta yürüyüşten sonra, 3: 5 dk tırıs koşudan sonra, 6: 5 dk adeta yürüyüşten sonra, 7: Egzersizden 45 dk sonra

Grafik 2. Egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında ortalamama plazma kolesterol ve trigliserid düzeyleri, mg/dl



0: Yemlemeden hemen önce, 1: Yemlemeden 2 saat sonra,
4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra,

2: 5 dk adeta yürüyüşten sonra, 3: 5 dk turis koşudan sonra,
6: 5 dk adeta yürüyüşten sonra, 7: Egzersizden 45 dk sonra.

Deneme süresince toplanan dışkıların uygulanan rasyonlara göre kimyasal analizleri tablo 4.15’de verilmiştir. Kuru madde ve ADF yönünden rasyonlar arasında farklılık şekillenirken diğer kimyasal kompozisyonlarda farklılık bulunmamıştır.

Bazı besin maddelerinin sindirilme derecelerinin dönemlere, rasyonlara ve atlara göre karşılaştırılması tablo 4.16’da varyans analizleri ise tablo 4.17’de verilmiştir. Dönemlere göre organik madde, kuru madde ve NDF’nin sindirilme dereceleri arasında, atlara göre ham proteinin sindirilme dereceleri arasında farklılık oluşurken, diğer besin maddelerinin dönemlere, atlara ve rasyonlara göre sindirilme dereceleri arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Bazı besin maddelerinin indikatör metodu ile rasyonlara göre sindirilme derecelerinin karşılaştırılması ve varyans analizleri tablo 4.18 ve tablo 4.19’da verilmiştir. İndikatör metoduna göre rasyonların sindirilme dereceleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Denemenin kan alma periyodunda, egzersiz yaptırılan atların dinlenme sırasında egzersiz sırasında ve egzersiz sonrasında nabız sayılarının dönemlere, rasyonlara ve atlara göre karşılaştırılması tablo 4.20’de varyans analizleri ise tablo 4.21’de verilmiştir. Dönemlere göre galoptan sonraki 5 dakikalık adeta yürüyüş sırasında alınan nabız sayısı ile egzersizden 45 dakika sonrasında alınan nabız sayısında, atlara göre ise 5 dakikalık tırs koşudan sonra alınan nabız sayısında farklılık oluşurken dinlenme sırasında, egzersizin diğer dönemlerinde ve egzersiz sonrasında ölçülen nabız sayılarında dönemlere, rasyonlara ve atlara göre farklılık bulunmamıştır. Egzersizle birlikte nabız sayıları tablo 4.22’de ve grafik 3’de görüldüğü gibi artmıştır.

Tablo 4.15. Uygulanan rasyonlara göre dışkıların kimyasal kompozisyonu

Kimyasal analiz	Kontrol (x±Sx)	% 12.5 KMŞPP (x±Sx)	% 25 KMŞPP (x±Sx)	% 37.5 KMŞPP (x±Sx)
KM (%)	25.15±1.06 ^a	22.99±0.99 ^{ab}	22.56±0.86 ^{ab}	21.49±0.72 ^b
HK, % KM	10.38±0.84	10.74±1.14	10.33±0.99	10.81±1,31
HP, % KM	9.31±0.63	10.42±1.07	10.94±1.10	11.11±0.55
HY, % KM	2.40±0.42	2.21±0.32	2.45±0.32	3.31±0.66
HS, % KM	35.61±1.07	34.86±1.08	34.04±0.91	32.96±1.06
NDF, % KM	75.71±0.83	73.36±2.02	71.86±1.84	73.64±1.07
ADF, % KM	49.79±0.50 ^a	49.82±0.49 ^a	48.71±0.55 ^{ab}	47.97±0.43 ^b

a,b: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır (P<0.05).

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

OM: Organik madde, KM: Kuru madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham seltüloz,

NDF: Nötr deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler, ADF: Asit deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler

Tablo 4.16. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre bazı besin maddelerinin sindirilme dereceleri, %

	Besin maddeleri							
	OM	KM	HK	HP	HY	HS	NDF	ADF
Dönemlere göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri (x±Sx)								
1. Dönem	64.35±1.72 ^a	62.49±1.76 ^a	40.56±3.55	51.75±4.54	65.16±2.24	53.64±3.96	49.47±1.32 ^a	33.66±4.56
2. Dönem	60.71±2.13 ^a	58.80±2.10 ^a	36.90±2.44	54.29±4.74	72.04±5.19	48.39±3.36	47.25±3.20 ^a	31.47±4.49
3. Dönem	51.96±1.54 ^b	50.79±1.61 ^b	32.01±3.33	46.41±3.25	69.69±2.20	39.89±4.25	37.21±3.31 ^b	24.46±3.55
4. Dönem	53.89±2.38 ^b	52.75±2.43 ^b	36.68±3.80	49.46±2.62	76.97±1.44	42.64±6.22	31.94±3.75 ^b	24.4±4.88
Rasyonlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri (x±Sx)								
Kontrol	55.03±3.69	53.48±3.66	33.37±4.73	51.27±3.91	68.50±2.61	37.26±4.98	39.05±6.24	23.53±4.56
% 12.5 KMŞPP	57.86±3.66	56.19±3.48	34.83±3.44	50.96±4.27	73.18±4.86	43.88±5.11	42.27±6.48	26.04±5.41
% 25.0 KMŞPP	57.21±3.16	55.90±3.00	38.67±3.71	48.22±4.70	72.67±2.86	49.84±2.32	41.29±4.44	28.24±4.13
% 37.5 KMŞPP	60.82±2.51	59.26±2.25	39.29±0.16	51.46±3.72	69.51±4.37	53.58±3.73	43.28±1.57	36.18±1.80
Atlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri (x±Sx)								
1 no'lu at	60.09±3.34	58.68±3.07	40.00±1.76	50.36±3.92 ^a	74.22±3.59	50.74±2.39	46.28±4.69	33.88±2.87
2 no'lu at	55.21±2.73	53.51±2.59	31.34±2.88	40.66±0.61 ^b	73.13±3.24	42.90±6.05	39.69±6.05	21.43±4.34
3 no'lu at	58.82±3.14	57.36±3.12	38.25±4.52	54.68±1.84 ^a	70.98±3.22	45.54±4.16	43.19±3.29	31.11±4.15
4 no'lu at	56.80±4.00	55.28±3.76	36.56±3.25	56.22±1.90 ^a	65.53±3.70	45.38±7.13	36.74±4.44	27.58±5.21

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır (P<0.05).

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

OM: Organik madde, KM: Kuru ktl, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz,

NDF: Nötr deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler, ADF: Asit deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler

Tablo 4.17. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre bazı besin maddelerinin sindirilme derecelerinin varyans analiz verileri

Varyasyon kaynakları	Besin maddeleri																					
	SD	KT	OM	KM	HK	KT	KO	HP	KT	KO	HY	KT	HS	KT	KO	NDF	KT	KO	ADF	KT	KO	
Genel	15	589.20	541.98	676.54	860.90	756.62	1455.38	1276.32	1203.34													
Sıralar (Dönemler)	3	403.03	134.34 ^{**}	350.01	116.67 ^{**}	147.08	49.03	135.16	45.05	290.44	96.81	450.43	150.14	826.20	275.40 [*]	274.25	91.42					
Muameleler(Rasyonlar)	3	68.59	22.86-	67.36	22.45	100.34	33.45	27.61	9.20	64.19	21.40	612.42	204.14	39.19	13.06	359.17	119.72					
Sütunlar (Atlar)	3	55.91	18.64	62.31	20.77	168.02	56.01-	587.97	195.99 ^{**}	179.37	59.79	130.63	43.54	206.32	68.77	346.19	115.40					
Hata	6	61.67	10.28	62.29	10.38	261.10	43.52	110.17	18.36	222.62	37.10	261.90	43.65	204.62	34.10	223.73	37.29					

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05 ; P<0.05 ; P<0.01

Tablo 4.18. Rasyonlara göre bazı besin maddelerinin indikatör metoduna göre sindirilme dereceleri, %

Dönemler	Besin maddeleri (x±Sx)						ADF
	OM	KM	HP	HY	HS	NDF	
Kontrol	55.85±2.58	54.33±2.55	51.35±5.62	68.83±2.90	38.36±3.64	40.18±4.94	24.50±4.93
% 12.5 KMŞPP	57.04±3.73	56.11±2.94	49.85±4.84	73.17±3.91	42.92±4.65	41.00±7.12	24.60±5.69
% 25.0 KMŞPP	56.65±5.10	54.01±4.94	48.60±2.39	71.75±4.72	48.01±5.09	38.13±8.81	25.58±6.54
% 37.5 KMŞPP	58.80±2.84	57.15±2.61	49.03±3.47	67.95±4.55	52.35±3.27	41.30±3.56	34.10±2.80

Değerler arası önemli farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

OM: Organik madde, KM: Kuru madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz,

NDF: Nötr deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler, ADF: Asit deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler

Tablo 4.19. Dönemlere, atlara ve rasyonlara göre bazı besin maddelerinin indikatör metoduna göre sindirilme derecelerinin varyans analiz verileri

	Besin maddeleri																					
	OM			KM			HP			HY			HS			NDF			ADF			
	SD	KT	KO	SD	KT	KO	SD	KT	KO	SD	KT	KO	SD	KT	KO	SD	KT	KO	SD	KT	KO	
Genel	15	674.59	583.37	890.96	872.67	1300.62	2010.46	1544.19														
Sıralar (Dönemler)	3	520.97	173.66	441.03	147.01	163.06	470.99	157.00	542.66	180.89	564.66	1066.65	355.55									
Muameleler(Rasyonlar)	3	18.63	6.21	26.58	8.86	17.64	5.88	71.85	23.95	443.30	147.77	24.59	8.20	257.20	85.73							
Sütunlar (Atlar)	3	34.25	11.42	19.36	6.45	221.66	73.89	210.58	70.19	86.01	28.67	168.64	56.21	14.30	4.77							
Hata	6	100.74	16.79	96.40	16.07	162.50	27.08	119.25	19.87	228.64	38.11	123.28	20.55	206.03	34.34							

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05

Tablo 4.20. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre nabız sayıları, atım/dakika

		Nabız sayıları alma periyotları									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Dönemlere göre nabız sayıları (x±Sx)									
1. Dönem		34.00±0.58	61.25±4.33	101.75±6.97	127.75±2.36	183.25±5.38	85.25±5.71 ^b	71.50±3.97	61.25±4.61	54.25±2.14	45.00±1.22 ^a
2. Dönem		33.25±2.06	60.25±4.77	91.00±6.45	120.50±2.33	161.25±6.69	105.25±2.63 ^a	79.50±9.61	60.75±4.23	58.75±4.73	38.50±2.02 ^b
3. Dönem		35.25±0.25	56.75±4.96	97.50±7.03	118.25±9.71	164.50±3.80	90.25±3.79 ^b	59.25±7.06	52.00±8.07	49.00±8.13	39.50±2.40 ^b
4. Dönem		30.75±1.11	50.25±2.75	94.00±1.83	109.75±3.71	166.25±2.39	94.00±1.35 ^b	61.75±2.84	45.75±0.75	44.25±1.65	33.00±0.41 ^c
		Rasyonlara göre nabız sayıları (x±Sx)									
Kontrol		34.75±1.38	57.25±4.25	92.00±7.31	125.75±7.16	166.25±5.54	95.25±6.60	68.50±4.19	55.5±6.96	53.75±6.47	40.25±2.95
% 12.5 KMŞPP		32.75±1.65	56.00±3.46	98.50±6.12	119.75±4.03	169.00±6.54	95.00±5.15	61.00±5.58	51.75±5.04	47.50±5.24	38.50±2.33
% 25.0 KMŞPP		33.25±1.18	58.75±4.73	92.25±5.98	112.50±6.13	166.75±10.15	86.50±4.65	66.50±5.52	55.25±5.11	50.00±3.67	37.75±2.93
% 37.5 KMŞPP		32.50±1.55	56.50±6.66	101.50±3.95	118.25±6.26	173.25±1.97	98.00±3.39	76.00±11.63	57.25±7.43	55.00±6.39	39.50±3.43
		Atlara göre nabız sayıları (x±Sx)									
1 no'lu at		31.00±1.78	51.50±3.01	83.25±3.04 ^a	113.75±3.92	170.00±3.54	90.25±7.03	65.50±3.88	52.25±4.03	49.50±2.72	38.25±1.93
2 no'lu at		33.75±0.75	53.50±5.04	99.75±3.84 ^{bc}	117.50±4.97	170.00±8.55	91.50±3.28	65.25±5.19	50.50±4.13	50.50±4.13	36.25±2.98
3 no'lu at		34.50±0.65	62.50±1.55	106.00±2.80 ^c	129.25±6.61	174.50±7.82	94.25±5.75	79.25±10.31	64.50±7.04	59.25±7.84	41.75±2.72
4 no'lu at		34.00±1.68	61.00±5.64	95.25±6.34 ^{ac}	115.75±6.45	160.75±3.25	98.75±4.53	62.00±6.77	52.50±6.01	47.00±4.60	39.75±3.20

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır (P<0.05).

KMŞPP: Kurunlimuş melaslı şeker pancarı posası

1: Egzersizden önce, 2: 5 dk adeta yürüştikten sonra, 3: 5 dk tırıs koşudan sonra, 4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra,

6: 5 dk adetatadan sonra, 7: Egzersizden 5 dk sonra, 8: Egzersizden 10 dk sonra, 9: Egzersizden 15 dk sonra, 10: Egzersizden 45 dk sonra,

Tablo 4.21. Dönemlere, rasyonlara ve atlara göre nabız sayılarının varyans analiz verileri

		Nabız sayıları alma periyotları									
		1		2		3		4		5	
Variasyon kaynakları	SD	KT	KO	KT	KO	KT	KO	KT	KO	KT	KO
Genel	15	113.44	1179.75	1972.94	2086.94	2288.44					
Sıralar (Dönemler)	3	43.19	14.40	296.75	98.92	85.73	219.90	1163.19	387.73-		
Muameleler(Rasyonlar)	3	12.19	4.06	17.25	5.75	266.19	88.73-	122.19	40.73		
Sütunlar (Atlar)	3	29.69	9.90	354.75	118.25	1108.69	369.56*	400.69	133.56		
Hata	6	28.38	4.73	511.00	85.17	340.88	56.81	602.38	100.40		

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması ; P>=0.05 *; P<0.05 **; P<0.01

1: Egzersizden önce,

2: 5 dk adeta yürüştten sonra,

3: 5 dk tris koşudan sonra,

4: 15 dk kenter koşudan sonra,

5: 2 dk galop koşudan sonra,

6: 5 dk adetadan sonra,

7: Egzersizden 5 dk sonra,

8: Egzersizden 10 dk sonra,

9: Egzersizden 15 dk sonra,

10: Egzersizden 45 dk sonra,

Tablo 4.21.'in devamı

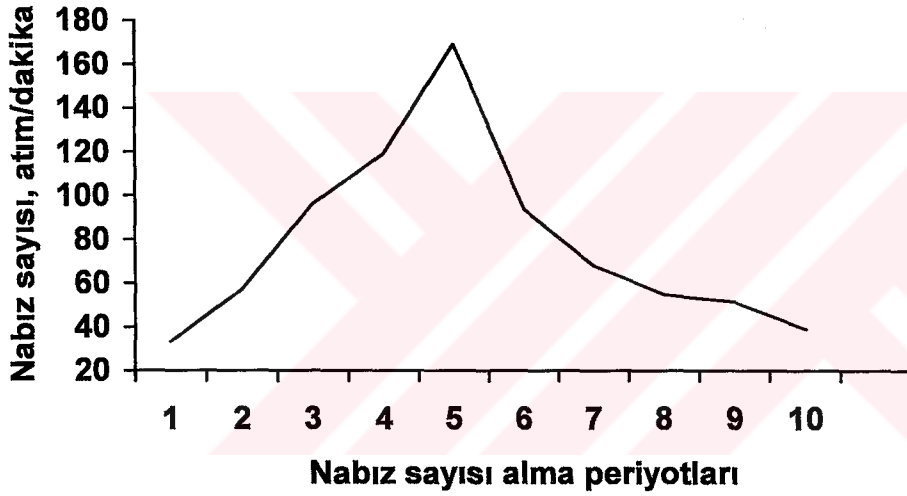
		6		7		8		9		10	
Variasyon kaynakları	SD	KT	KO	KT	KO	KT	KO	KT	KO	KT	KO
Genel	15	1535.44	3034.0	1924.00	1625.94	428.0					
Sıralar (Dönemler)	3	867.19	289.06*	1040.5	346.83	222.23-	158.56-	290.0	96.67**		
Muameleler(Rasyonlar)	3	297.69	99.23	462.0	154.00	63.69	21.23	142.19	47.40	14.5	4.83
Sütunlar (Atlar)	3	170.19	56.73	705.5	235.17-	497.19	165.73	341.19	113.73	65.0	21.67
Hata	6	200.38	33.40	826.0	137.67	697.38	116.23	666.88	111.15	58.5	9.75

Tablo 4.22. Nabız sayılarının egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama değerleri, atım/dakika

Nabız sayıları alma periyotları	Nabız sayısı ($\bar{x} \pm S_x$)
Egzersizden önce	33.31 \pm 0.69 ^f
5 dk adeta yürüyüşten sonra	57.13 \pm 2.22 ^e
5 dk tırıs koşudan sonra	96.06 \pm 2.87 ^c
15 dk kenter koşudan sonra	119.06 \pm 2.95 ^b
2 dk galop koşudan sonra	168.81 \pm 3.09 ^a
5 dk adetadan sonra	93.69 \pm 2.53 ^c
Egzersizden 5 dk sonra	68.00 \pm 3.56 ^d
Egzersizden 10 dk sonra	54.94 \pm 2.83 ^e
Egzersizden 15 dk sonra	51.56 \pm 2.60 ^e
Egzersizden 45 dk sonra	39.00 \pm 1.34 ^f

a, b, c, d, e, f: Farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Grafik 3. Egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve egzersiz sonrasındaki ortalama nabız sayıları, atım/dakika



- 1: Egzersizden önce, 2: 5 dk adeta yürüşten sonra, 3: 5 dk tırıs koşudan sonra,
4: 15 dk kenter koşudan sonra, 5: 2 dk galop koşudan sonra, 6: 5 dk adetadan sonra,
7: Egzersizden 5 dk sonra, 8: Egzersizden 10 dk sonra, 9: Egzersizden 15 dk sonra,
10: Egzersizden 45 dk sonra.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yulaf yerine faklı miktarlarda kurutulmuş melaslı şeker pancar posası kullanılmasının atların bazı kan parametreleri ve egzersiz sırasında atların nabız sayısı üzerine etkilerinin incelenmesine yönelik olarak yürütülen bu çalışmada atlara yedirilen çayır kuru otunun ve konsantre yemlerin besin madde kompozisyonları belirlenmiştir. Tablo 4.1'de görüldüğü gibi ham protein düzeyleri rasyonlar düzenlenirken izonitrojenik olarak hazırlandığı için birbirine oldukça yakın bulunurken, kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası ilave edildikçe ham kül ve ham yağ oranında küçük farklılıklar görülmüştür. Ham selüloz, NDF ve ADF düzeylerinde ise yulaf ve KMŞPP'nın içeriklerindeki değişikliklerden kaynaklanan farklılıklar ortaya çıkmıştır. Lindberg ve Karlsson (2001) tarafından yapılan bir çalışmada yulaf temelli konsantre yeme % 38.68 kurutulmuş şeker pancarı ilave edildikçe rasyonun ham selüloz, NDF ve ADF düzeyleri sırasıyla % 23.3'den % 24.4'e, % 46'dan % 48.2'ye ve % 26.5'dan % 27.8'e olmak üzere beklendiği gibi artmıştır.

At sahipleri kuru halde şeker pancarı posasının atlarda mide yırtılmalarına veya sancılara sebep olacağını düşünmektedir. Oysa yapılan bir çok çalışmada total rasyona günlük % 45' e kadar kuru halde şeker pancarı posası katılmasının hiçbir zararı olmayacağı ispatlanmıştır (Garlinghouse 1999). Nitekim yapılan bu çalışmada kurutulmuş şeker pancarı posası en fazla 450 gr/100 kg CA/gün verilmiştir ve çalışma boyunca atlarda sağlık problemi yaşanmamıştır.

Atların canlı ağırlıkları arasında rasyona bağlı olarak oluşan fark önemsizdir (Tablo 4.3). Dönemlere bağlı olarak canlı ağırlıkta azalmalar meydana gelmiş ve bu fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$). 1-4. dönemlerde atların ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 463.50 kg, 460.75 kg, 456.75 kg ve 453.00 kg olarak bulunmuştur. 124 gün süren bu çalışmada orta düzeyde çalışan atlar için NRC (1989) verilerinin yaklaşık %10 fazlası alınarak rasyonlar hazırlanmasına rağmen canlı ağırlık ortalamasında 10,5 kg'lık azalma, çalışmadaki egzersiz şiddetinin NRC (1989)'de öngörülenden daha fazla olmasından ya da rasyon hazırlanırken hesap yolu ile bulunan sindirilebilir enerji miktarının yemlerin gerçek sindirilebilir enerji miktarlarını yansıtmamasından kaynaklanabilir.

Yapılan bir çalışmada (Barsnick 2003), tamamen kuru ot ile beslenen hayvanlarda rasyona kuru otun yarısının yerine şeker pancar posası ilave edilmesi ile canlı ağırlıkta

istatistik bakımından da farklı olmak üzere azalmaların meydana geldiği bildirilmektedir. Sindirilebilir enerji ve diğer ham besin maddeleri bakımından kuru otta daha yüksek değerlere sahip olmasına karşılık bu azalmanın neden oluştuğuna bir yorum getirilememiştir.

Su tüketimleri tablo 4.4'de görüldüğü gibi rasyonlara ve atlara göre istatistik açıdan farklı bulunmazken dönemlere göre farklılık önemli çıkmıştır ($P < 0.01$). Birinci dönem ve ikinci dönem arasında farklılık bulunmazken su tüketimleri üçüncü ve dördüncü dönemde artmıştır. Bu artış muhtemelen çevre sıcaklığına bağlı olarak şekillenmiştir. Tablo 4.2'de görüldüğü gibi Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına rast gelen 3. ve 4. dönemlerde ortalama hava sıcaklıkları sırasıyla 19.8 °C, 22.8 °C ve 23.1 °C olmak üzere sürekli artış göstermiştir.

Rasyonlara göre su tüketimleri arasında istatistik açıdan fark önemli bulunmazken, kontrol grubunda 34.01 kg/gün olarak bulunurken % 12.5, % 25 ve % 37.5 kurutulmuş melashı şeker pancarı posası ilave edilen gruplarda sırası ile 33.10 kg/gün, 33.51 kg/gün ve 29.98 kg/gün'dür. İçinde melas bulundurması nedeniyle şeker pancarı posası ilave edilen gruplarda su tüketiminde artış beklenirken gruplar arasında fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). Barsnick (2003) tarafından yapılan çalışmada, sadece kuru ot tüketen atlarda su tüketimi 4.73 kg/100 kg/gün iken yaş melashı şeker pancarı posası ilave edilen atlarda 2.26 kg/100 kg/gün olarak bildirilmiştir.

Deneme boyunca atlar canlı ağırlığın % 1.2'si kadar verilen konsantre yemin tamamını hiç artırmadan tüketirken kuru otun tamamını tüketememişlerdir. Tablo 4.5'de görüldüğü gibi rasyonlara, dönemlere ve atlara göre ortalama 5.35 kg/gün ve canlı ağırlığın % 1.17'si kadar kuru ot tüketebilmişlerdir.

Araştırmanın her bir deneme periyodunda, konsantre yeme farklı miktarlarda kurutulmuş melashı şeker pancarı posası ilave edilmesi plazma laktik asit düzeylerinin verildiği Tablo 4.6 incelendiğinde dönemlere, rasyonlara ve atlara göre istatistik yönünden önemli bir farklılık çıkmamıştır ($P > 0.05$).

Laktik asit yoğun egzersizlerde artan enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla karaciğer ve kaslardaki glikojen ile kan glikozunun anaerob yıkımı sonucu ortaya çıkmaktadır, oksijen yetersizliğinden dolayı daha ileri bir yıkım olmadığından, laktik asit kaslarda ve kanda birikmektedir. Dinlenme esnasında ise laktik asit oksijen varlığında pirüvik asit

üzerinden parçalanarak enerji metabolizmasına dahil edilmektedir (Pösö ve ark 1983, Duren ve ark 1986, Pagan ve ark 1987, Arana ve ark 1988).

Plazma laktik asit düzeyleri dinlenme halinde iken kontrol grubunda 4.76 mg/dl, % 12.5, % 25 ve % 37,5 KMŞPP ilave edilmiş gruplarda sırası ile 5.31 mg/dl, 8.69 mg/dl ve 5.68 mg/dl olarak bulunurken, egzersiz şiddetinin en yoğun olduğu dönemde ise, sırası ile 61.94 mg/dl, 60.82 mg/dl, 71.22 mg/dl ve 71.96 mg/dl olarak bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlar sindirilebilir enerji ihtiyacının % 15'nin kurutulmuş şeker pancarı posasından karşılandığı ve egzersizin yoğun olduğu dönemlerde de gruplar arasında istatistik bakımından bir farklılık oluşmadığını bildiren Crandell ve ark (1999)'nın yapmış olduğu çalışma ile uyum içerisindedir. Bulunan laktik asit düzeyleri rasyon kompozisyonunu dikkate alınmaksızın benzer egzersiz testleri uygulanan çalışmalarla (Covalesky ve ark 1992) da uyum içerisindedir. Nitekim yapılan bu çalışmalarda laktik asit düzeyi dinlenme halinde iken 5.4-7.2 mg/dl arasında bulunurken ağır egzersizlerde 80-140 mg/dl düzeylerine kadar (Duren ve ark 1986) çıkmıştır. Pagan ve ark (1987) tarafından yapılan araştırmada ise 10 m/sn hızın altında kısa süreli olarak yapılan egzersizlerde laktik asit konsantrasyonu 20 mg/dl'nin altında tespit edilmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada (Gürbüz ve ark 2004), atlara onar dakikalık adeta ve hafif tırıs koşunun ardından ve 4.2 m/sn hızla yaptırılan hafif dörtünel koşunun sonunda plazma laktik asit düzeyi ortalama 6.25 mg/dl olarak bulunmuştur. Yapılan çoğu çalışmalarda bulunan sonuçların farklılığı, atların kondüsyonu, verilen rasyon, çevre şartları ve egzersiz şiddetinin laktik asit konsantrasyonunu değişik şekillerde etkilediğini göstermektedir.

Karlsson ve ark (2002) yapmış oldukları bir çalışmada, yulaf temelli karma yeme yulaf yerine % 38.9 oranında melaslı şeker pancarı posası ilave edilmesi ile, egzersizin en yoğun olduğu (9.5-10 m/sn) dönemlerde plazma laktik asit seviyesinde istatistik bakımından çok önemli ($P<0.0001$) düşüşlerin görüldüğünü belirlemişlerdir. Araştırmacılar MŞPP'nin bu etkisinin, sekum ve kalın bağırsaklarda daha fazla miktarda uçucu yağ asitlerinin oluşmasından ve bu metabolitlerin glikoza dönüşmeden enerji kaynağı olarak kullanılmasından ve bu şekilde glikojen depolarının kullanımının azaltılmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamışlardır.

Bu çalışmada ise plazma laktik asit düzeyleri arasında rasyonlara göre önemli farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubu ve kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası ilave edilen gruplar arasında egzersizin bütün dönemlerinde plazma laktik asit düzeyleri

açısından fark olmaması diğer çalışmalardaki egzersiz süresi ve şiddetinin ya da kullanılan şeker pancarı posasının içerdiği melas oranının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Yapılan bu çalışmada plazma laktik asit düzeyleri uygulanan egzersize bağlı olarak önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Rasyonların, dönemlerin ve atların ortalama en yüksek laktik asit düzeyleri egzersiz şiddetinin en fazla olduğu 2 dk süreli galop koşudan sonra bulunmuştur (Tablo 4.14, Grafik 1A).

Sıcak kanlı atlarda plazma glikoz düzeyinin 80-85 mg/dl olduğu bildirilmektedir. Yem alımından sonra plazma glikoz konsantrasyonu 110 mg/dl düzeylerine çıkmaktadır. Egzersiz esnasında düşen glikoz konsantrasyonu, egzersizin yoğunluğuna bağlı olarak 35-45 mg/dl'ye veya daha fazla düşmektedir (Frape 1998). Yapılan bu çalışmada dinlenme sırasında ortalama plazma glikoz değerleri istatistik bakımından farksız olmak üzere ($P>0.05$) kontrol grubunda 92.73 mg/dl, % 12.5, % 25 ve % 37.5 KMŞPP ilave edilmiş konsantre yemi tüketen gruplarda sırası ile 94.64 mg/dl, 91.45 mg/dl ve 87.59 mg/dl olarak bulunmuştur. Yem tüketimini ve farklı şiddetteki egzersizleri takip eden dönemlerde alınan kan örneklerinde de rasyona bağlı olarak plazma glikoz düzeylerinde bir farklılık oluşmamıştır.

Egzersiz yaptırılan atların rasyonlarına melas katkılı kurutulmuş şeker pancarı posası ilave edilerek yapılan bir çalışmada (Karlsson ve ark 2002) uygulamanın rasyonun egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında plazma glikoz düzeylerini etkilemediği fakat egzersize bağlı düşüşler görüldüğü bildirilmiştir. Bulunan bu sonuçlar, yapılan bu çalışmadaki egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında ortalama plazma glikoz düzeylerine oldukça yakındır. Yemlemeden önce, egzersizin şiddetinin en yoğun olduğu 2 dk'lık galop koşu sonrası ve egzersizden hemen sonra alınan kan örneklerinde plazma glikoz düzeyleri sırasıyla 91.60 mg/dl, 68.92 mg/dl ve 84.50 mg/dl olarak bulunmuştur (Tablo 4.14 ve grafik 1B).

Lindberg ve Karlsson (2001)' nin yaptıkları bir çalışma da ise, yulaf temelli rasyonda plazma glikoz düzeyleri şeker pancarı posası ilave edilen gruba göre daha yüksek bulunmuştur. Rasyonlara yulaf yerine şeker pancarı posası ilave edilen çalışmalarda, plazma glikoz düzeyinin yulaf temelli rasyonlara göre daha düşük bulunmasının sebebi yulafın kolayca glikoza dönüşebilen nişastayı daha fazla miktarda ihtiva etmesinden kaynaklanabilir. Nitekim şeker pancarı posasında nişasta hiç bulunmazken yulafın nişasta oranı % 33-45 arasındadır (Crandell ve ark 1999, Lindberg ve Karlsson 2001). Yüksek

oranda hücre duvarı elemanları (NDF) bulunduran şeker pancarı posasındaki karbonhidratların büyük bölümünün sekumda mikrobiyel sindirim ile uçucu yağ asitlerine parçalanması da yulafa göre plazma glikoz düzeyinin daha düşük çıkmasının sebeplerindendir. Bu çalışmada rasyonlara göre plazma glikoz düzeylerinde farklılık çıkmamasının sebebi şeker pancarı posasının melas ihtiva etmesi ve yulafın NDF değerinin literatür verilerden (Crandell ve ark 1999, Lindberg ve Karlsson 2001) daha yüksek olmasından kaynaklanabilir.

Yem tüketimini takip eden 2. saatte plazma glikoz düzeyinde beklendiği gibi bir yükselme olmuş ve daha sonra egzersizin şiddetine bağlı olarak düşüşler gözlenmiştir, özellikle kenter ve galop koşulardan sonra en düşük düzeylere inmiştir ($P<0.05$). Beş dakikalık adeta ve egzersizi takip eden 2. saatte alınan örneklerde plazma glikoz düzeyinde tekrar artışlar gözlenmiştir (Tablo 4-14. ve Grafik 1B).

Dönemlere göre plazma glikoz düzeyleri karşılaştırıldığında 3. ve 4. dönemlerde kan örneklerinde glikoz düzeylerinin düşme eğilimi gösterdiği ve grup içi varyasyonların büyük olması nedeniyle istatistik açıdan farklılık, sadece tırıs koşu sonrasında oluşmuştur ($P<0.05$). İlk iki dönemle son iki dönem arasında en önemli farklılık çevre sıcaklığıdır. Bu bulgunun tersine Karlsson ve ark (2002), 20 °C ve 35°C'lerde yapmış olduğu çalışmada çevre sıcaklığındaki artışın glikoz düzeyini yükselttiği vurgulanmaktadır.

Kontrol grubunda plazma kolesterol düzeyi farklı zamanlarda alınan örneklerde 81.82-104.41 mg/dl arasında iken % 12.5 KMŞPP, % 25 KMŞPP ve % 37.5 KMŞPP gruplarında sırası ile 83.31-102.33 mg/dl, 90.06-105.52 mg/dl ve 88.47-110.05 mg/dl arasında olarak bulunmuştur (Tablo 4.10). Bu değerler Lindberg ve Karlsson (2001) ve Rose ve Hodgston (1982) tarafından bulunan değerlere oldukça yakındır. Plazma kolesterol düzeyleri arasında rasyonlar ve atlar açısından belirgin bir farklılık bulunmamasına rağmen dönemlere göre sadece yemlemeden hemen önce alınan kan numunelerinde farklılık önemli çıkmıştır (Tablo 4.10, Tablo 4.12).

Egzersiz plazma kolesterol düzeyleri üzerinde belirgin şekilde fark oluşturmadığı görülmektedir (Tablo 4.14, Grafik 2A). Egzersiz öncesi, sırası ve sonrasındaki plazma kolesterol düzeylerindeki değişimler düzensiz olmakla birlikte bu değişiklikler gün içerisinde lipid metabolizmasındaki değişikliklerden kaynaklanabilir. Pösö ve ark

(1983)'nın yaptıkları bir çalışmada egzersiz şiddetinin plazma kolesterol düzeylerini etkilemediği bulunmuştur.

Hallebeek ve Beynen (2003)' nin yaptıkları bir çalışmada atların rasyonlarına şeker pancarı posası ilave edilmesinin plazma kolesterol düzeylerini etkilemediği bulunurken, İnsanlarda ve ratlarda şeker pancarı verilerek diet lifi arttırılan çalışmalarda, plazma kolesterol düzeyinin düştüğü ve bu düşüşün sebebinin fazla kolesterolün enterohepatik safra asitleri ile atılmasının ve safra asit sirkülasyonunun artmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Thibault ve ark 2001).

Araştırma süresince elde edilen plazma trigliserid düzeyleri kontrol, % 12.5, % 25 ve % 37.5 KMŞPP içeren gruplarda sırası ile 24.47-39.93 mg/dl, 27.94-37.13, 33.59-42.27 ve 26.51-39.07 mg/dl arasında değişmiştir. Bu değerler birbirine oldukça yakındır ve bir kısım literatür verisinden daha yüksektir (Duren ve ark 1986). Ancak bulunan bu değerler Pösö ve ark (1983) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların sınırları içerisinde.

Plazma trigliserid düzeyleri Duren ve ark (1986)'nın yaptıkları çalışmada egzersiz öncesi trigliserid düzeyi 34.93 mg/dl iken egzersizin en yoğun olduğu dönemde 10 m/sn hız ile 1600 m koşturulan atlarda ise 68.12 mg/dl'ye yükselmiştir. Yapılan bu çalışmada da tablo 4.14 ve grafik 2B'de görüldüğü gibi egzersiz öncesi plazma trigliserid düzeyi 31.49 mg/dl iken egzersiz şiddetinin en yoğun olduğu 2 dk'lık galop koşu sonrasında 39.60 mg/dl'ye yükselmiş, egzersiz bitiminden 45 dk sonra ise 26.86 mg/dl'ye düşmüştür. Trigliserid düzeyinin çok fazla yükselmemesi uygulanan egzersiz şiddetinin daha az olmasından kaynaklanabilir.

Plazma trigliserid düzeylerinde egzersize bağlı olarak yükselme görülmesinin sebebi enerji kaynağı olarak kullanılan serbest yağ asitlerinin egzersiz sırasında artışından kaynaklanabilir. Zira kanda artan serbest yağ asitlerinin bir kısmı karaciğerde trigiseridlere dönüştürülmekte ve kandaki trigliserid düzeyi artmaktadır.

Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası tüketilmesinin plazma trigliserid düzeyini etkilemediği görülmüştür (Tablo 4.12, Tablo 4.13). Rasyona yaklaşık % 62.46 kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası katılarak yapılan bir çalışmada (Hallebek ve Beynen 2003) atların plazma trigliserid düzeylerinde rasyona bağlı bir değişim olmamıştır.

Plazma kolesterol ve trigliserid düzeylerinin rasyonlara göre farklılık göstermediği bu çalışmada uygulanan rasyonların lipid metabolizmasını etkileyecek kadar uzun sürelerde verilmemesinden veya bütün rasyonların lipid metabolizmasını aynı şekilde etkilemesinden kaynaklanabilir.

Deneme süresince toplanan dışkılarda yapılan kimyasal analizlerin rasyonlara göre karşılaştırmalı sonuçları tablo 4.15'de görülmektedir. Dışkıların kuru maddesi Barsnick (2003) tarafından yapılan çalışmanın aksine KMŞPP ilave edildikçe düşmüştür. Kurutulmuş şeker pancarı posasının su tutma özelliğinden dolayı dışkı kuru maddesinin düşmesi normaldir. Dışkıların ADF kompozisyonu ise % 37.5 KMŞPP ilave edilen grupta düşmüştür.

Besin maddelerinin sindirilme dereceleri arasında rasyonun kompozisyonuna bağlı olarak istatistik açısından farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Tablo 4.16'da görüldüğü gibi rasyonların organik madde, kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, NDF ve ADF'nin sindirilme derecelerini sırası ile % 55.03-60.82, % 53.48-59.26, % 48.22-51.46, % 68.50-73.18, % 37.26-53.58, % 39.05-43.28 ve % 23.53-36.18 arasında bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlar Lindberg ve Karlsson (2001) ve Karlsson ve ark (2002) tarafından bulunan değerlere oldukça yakındır. Lindberg ve Karlsson (2001)'de yaptıkları çalışmada toplam rasyonda yaklaşık % 38.68 kurutulmuş şeker pancarı posası içeren grupta ve Karlsson ve ark (2002)'de yaptıkları çalışmada istatistik olarak farklı olmamak üzere konsantre yemde yaklaşık % 38.9 KMŞPP içeren grupta sindirilme dereceleri sırasıyla organik madde için % 54- 58, ham protein için % 52- 67, NDF için % 42-43 ve ADF için % 36 olarak bulunmuştur.

Rasyona yulaf yerine kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının ilave edilmesinin kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilme derecelerini etkilememesinin sebebi rasyonların izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmasından kaynaklanabilir. Şeker pancar posasında bulunan ham selüloz, NDF ve ADF'nin sindirilebilirliğinin yulaftan daha fazla olması nedeniyle (Moore-Colyer ve ark 2002), KMŞPP bulunan karma yemlerde bu parametrelere ait sindirilme derecelerinin yulaftan daha fazla çıkması beklenirdi. Tablo 4.16'da görülebileceği gibi KMŞPP miktarı arttıkça sindirilebilirlikte gözlenen artışlar grup içi varyasyonların fazla olması nedeniyle istatistik bakımından farklı çıkmamıştır.

Dönemlere göre kuru madde, organik madde ve NDF'nin sindirilme dereceleri arasındaki fark önemlidir (Tablo 4.16). Birinci ve ikinci dönem, üçüncü ve dördüncü dönemden organik madde, kuru madde ve NDF sindirilebilirliği açısından farklı bulunmuştur (Tablo 4.16, Tablo 4.17). Özellikle son iki dönemde çevre sıcaklığının artmasına bağlı olarak tablo 4.4'de görüldüğü gibi su tüketiminin artması sindirilebilirliğin düşmesine yol açmış olabilir. Su tüketiminin önemli ölçüde artması yemlerin sindirim kanalından geçiş hızını artırarak sindirilebilirliği bir ölçüde azaltmış olabilir (Pagan ve ark 1998). Ancak düşüşü sadece bu faktöre bağlamak doğru olmayacaktır.

Atlara göre ham protein sindirilebilirliği açısından fark istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Sadece bir atta ham protein sindirilme derecesi diğerlerinden farklı çıkmıştır ve tablo 4.16'da görüldüğü gibi ham proteinin sindirilme derecesi diğer atlardan daha düşük bulunmuştur. Bulunan bu farklılık bireysel olarak hayvanın sindirim sistemindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

İndikatör metoduna göre yapılan sindirim denemesinde tablo 4.18 ve tablo 4.19'da görüldüğü gibi rasyonlara göre sindirilme dereceleri arasında klasik sindirim denemesinde olduğu gibi önemli bir farklılık bulunmamıştır. Zira bulunan bu değerler klasik sindirim denemesinde bulunan değerlere oldukça yakındır. Organik maddenin indikatör metoduna göre sindirilme dereceleri kontrol, % 12.5 KMŞPP, % 25 KMŞPP ve % 37.5 KMŞPP içeren grupta sırasıyla % 55.85, % 57.04, % 56.65 ve % 58.80 olarak bulunurken klasik sindirim denemesinde sırasıyla % 55.03, % 57.86, % 57.21 ve % 60.82 olarak bulunmuştur. Bulunan sonuçlar atlarda asitte erimeyen kül miktarının indikatör olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Nabız sayılarını gösteren tablo 4.20 incelendiğinde, dinlenme anında ya da egzersiz başlangıcında nabız sayılarının dönemlere göre 30.75-34.00 arasında, rasyonlara göre 32.50-34.75 arasında ve atlara göre 31.00-34.50 arasında olduğu görülmüştür. Bu değerler rasyon kompozisyonu dikkate alınmaksızın benzer çalışmalarda bulunan dinlenme değerleri arasındadır (Pagan ve ark 1987, Covalesky ve ark 1992, Rammerstorfer ve ark 1997). Egzersizin şiddeti arttıkça nabız sayısı da doğal olarak artmaktadır. Tablo 4.22'de görüldüğü gibi nabız sayıları ortalama egzersizden önce 33.31 atım/dk iken egzersiz şiddetinin en yoğun olduğu 2 dk'lık galop koşu sonrasında 168.81 atım/dk olmak üzere artış göstermiştir. Performans kriterlerinde değerlendirilen egzersiz sonrası nabız sayılarında iyileşme 5.dakika, 10.dakika ve 15.dakikalarda beklenen sınırlar içerisinde.

Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının farklı oranlarda rasyona ilave edildiği bu çalışmada egzersizin şiddetine bağlı olarak nabız sayıları artmış ve KMŞPP ilavesinin nabız sayılarını etkilemediği görülmüştür (Tablo 20, tablo 22).

Nabız sayılarında dönemlere göre kenter koşu sonrası 5 dakikalık adeta yürüyüş ile egzersizden 45 dakika sonraki dönemde farklılık önemli çıkmıştır ($P<0.05$, $P<0.01$). Kenter koşu sonrası 5 dakikalık adeta yürüyüşte ikinci dönemdeki nabız sayısı diğer dönemlere göre yüksek bulunurken egzersizden 45 dakika sonrasında dördüncü dönemde ölçülen nabız sayısı birinci, ikinci ve üçüncü döneme göre düşük bulunmuştur. Dönemler arası oluşan bu farklılık egzersiz sonrası atların çevresel faktörlere gösterdiği tepki sonrasında heyecanlanma ile nabız sayılarında farklılık meydana gelebileceği şeklinde yorumlanabilir. Atlar arasında nabız sayılarında gözlenen belirgin farklılık ise 5 dakikalık tırıs koşudan sonra şekillenmiştir ($P<0.05$). Egzersizin diğer dönemlerinde atlar arasında belirgin bir farklılığın olmaması atların egzersize başlama sırasında göstermiş olduğu tepkilerin bireysel olarak farklı olmalarından kaynaklanabilir.

Sonuç olarak;

- Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının yapısına giren selüloz ve diğer hücre duvarı elemanları atlar tarafından yüksek düzeyde sindirilmektedir.

- Atların canlı ağırlıkları tükettikleri rasyona göre değişmemiştir.

- Rasyona kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası ilave edilmesi su tüketimlerini etkilememiştir.

- Egzersiz yaptırılan atlarda rasyona yulaf yerine farklı düzeylerde katılan kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası ilave edilmesi plazma laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid değerleri üzerinde bir farklılığa neden olmamıştır..

- Sindirilebilir enerji ve protein oranları yağ ve soya küspesi ilave edilerek mümkün olduğunca birbirine yakın ayarlanan rasyonlar arasında besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının ilave edilmesinin olumlu veya olumsuz etkisi bulunmamıştır.

- Rasyon kompozisyonu egzersiz sırasındaki ve egzersiz sonrası iyileşme döneminde nabız sayılarını etkilememiştir.

- Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası enerji ve protein yönünden desteklediği takdirde yulaf yerine atlarda hiçbir sağlık problemi yaşanmadan % 37,5 oranına kadar rahatlıkla kullanılabilir.



6. ÖZET

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ/KONYA-2005

“Düzenli egzersiz yapan atlarda yulaf yerine kurutulmuş şeker pancarı posası kullanımı”

Emel GÜRBÜZ

Danışman

Prof. Dr. Behiç COŞKUN

Bu araştırma, at rasyonlarında yulaf yerine soya küspesi ve yağ ilave edilerek protein ve enerji yönünden desteklenmiş kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası kullanılmasının egzersiz sırasındaki bazı kan parametreleri ve nabız sayıları üzerine etkisi ile rasyonun sindirilme dereceleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma 4x4 latin kare metoduna göre yürütülmüştür. Denemenin her bir dönemi 21 günü adaptasyon, 4 günü kan alma ve 6 günü sindirim denemesi olmak üzere 31 gün, toplam 124 gün sürdürülmüştür.

Denemede, enerji ve protein yönünden dengelenmiş olan 4 farklı konsantre yem; kontrol grubu, % 12.5 KMŞPP, % 25 KMŞPP ve % 37.5 KMŞPP ilave edilmiş grup olmak üzere atlara canlı ağırlığın % 1.2'si kadar verildi. Aynı şekilde kaba yem olarak kullanılan çayır kuru otu canlı ağırlığın % 1.2' si kadar verilerek, bir hayvana canlı ağırlığın % 2.4'ü kadar yem sağlandı.

Atların canlı ağırlıkları arasında bireye bağlı ve döneme bağlı farklılıklar bulunurken rasyonun canlı ağırlıklar üzerinde etkisi bulunmamıştır.

Su tüketimlerinde döneme bağlı farklılıklar şekillenirken kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının rasyona ilave edilmesi su tüketimlerini etkilememiştir.

Egzersiz testi uygulanan atlardan alınan kan numunelerinde plazma laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeyleri arasında rasyonlara bağlı olarak farklılık önemli çıkmamıştır ($P>0.05$).

Egzersize bağlı olarak plazma laktik asit ve trigliserid düzeyleri artarken, plazma glikoz düzeyleri düşmüş, plazma kolesterol düzeyleri ise düzensiz bir seyir izlemiştir.

Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası tüketen atlarda dışkı kuru maddesi ve ADF'si düşmüştür.

Dört farklı rasyonu tüketen atlarda, klasik ve indikatör metoduyla yapılan sindirim denemesinde rasyonlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri arasında farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Nabız sayıları arasında rasyonlara göre farklılık önemli bulunmazken, dönemlere göre nabız sayıları incelendiğinde egzersiz sonrası 5 dk adeta yürüyüşten sonra ve egzersizden 45 dk sonrasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Atlara göre nabız sayıları incelendiğinde ise 5 dk'lık tırıs koşu sonrasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$, $P<0.01$). Nabız sayıları egzersize bağlı olarak artmıştır.

Düzenli egzersiz yaptırılan atlarda, yulaf içeren rasyonla karşılaştırıldığında rasyona kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının ilave edilmesi performans kriteri olarak değerlendirilen laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid gibi bazı kan parametrelerini ve nabız sayılarını etkilememiş, bazı besin maddelerinin sindirilme dereceleri ve atların su tüketimleri üzerine olumlu veya olumsuz etkisi olmamıştır. Aynı zamanda kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası tüketen grupların hiçbirinde sağlık problemi yaşanmamıştır. Bu çalışma sonuçlarına bakarak rasyonun enerjisi ve proteini ayarlandığı takdirde yulaf yerine kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının at beslemede rahatlıkla kullanılabilacağı söylenebilir.

7.SUMMARY

“Replacement of oats with dried sugar beet pulp in exercised horses”

This research has been done in order to study the effects of molasses added to dried beet pulp (MSBP) supported by vegetable fat and soy bean meal instead of oat from the stand point of energy and protein on some blood parameters, heart rate and digestibility rate during the exercise.

This research has been performed by using the 4x4 Latin Square method. The trail has been carried out in 124 days. Each period which is totally 31 days consists of 21 adaptation days, 4 blood sampling days and 6 digestion experiment days.

In the trail, 4 different kinds of concentrated feed which is balanced within energy and protein were given to the control group, %12.5 MSBP added group, %25 MSBP added group and %37.5 MSBP added group. In the amount of %1.2 of the live body weight. In the same way grass hay which is used as forage was also given in the amount off %1.2 of the live body weight. And by this way each horse was fed in the amount of %2.4 of it's body weight.

Although there are differences according to the trail subject and period in the live body weight, no diet effect has been found in the live body weight.

No differences has been found in the blood samples of the horses which are applied exercise test in the aspects of plasma lactic acid, glucose, cholesterol and triglyceride levels according to the diets. ($P>0.05$).

Related with the exercise while the level of plasma lactic acid and triglyceride was increasing, the level of plasma glucose was decreasing and the level of plasma cholesterol follow irregular progress.

The dry matter of the manure and ADF levels decreased in the horses which were fed by MSBP.

No differences has been found in the digestion levels of the nutrient materials according to the diets in the digestion trails which were performed by classical and indicator method and performed in horses consuming four different diets. ($P>0.05$).

While the differences of the heart rates according to the diets were not important, the differences of the heart rates after 5 minutes walking and 45 minutes exercise were found statistically important. When the heart rates of the horses were examined the difference in 5 minutes trout running has been found statistically important. ($P<0.05$, $P<0.01$). The heart rates increased according to the exercises.

In the regular exercised horses, when MSBP addition to the diets is compared with oat including diets neither positive nor negative effects has been found in the level of some nutrient material digestibility and water consumption and has not affected blood parameters such as lactic acid, glucose, cholesterol, triglycerid levels considered as a performance criteria and heart rates. At the same time in the groups which are consuming MSBP have not had health problem. According to the results of this research, if the energy and the protein of the diets is adjusted, MSBP can be used safely instead of oat in horse feeding.

8. KAYNAKLAR

Almeida FQ, Filho SCV, Almeida MIV, Donzele JL, Leao MI and Cecon PR (2001) *Internal and external markers to estimate the apparent digestibility of nutrients in horses diets*, XVII Equine Nutrition and Physiology Society Symposium.

AOAC (1980) *Official Methods of Analysis*. 13th ed. Association of Official Analytical Chemistry, Washington, DC,

Arana MJ, Rodiek AV and Stull CL, (1988) *Effect during rest and exercise of four dietary treatments on plasma glucose, insulin, cortisol and lactic acid*, American Society of Animal Science, 39, 165-169.

Arnold FF, Potter GD, Kreider JL, Schelling GT and Jenkins WL (1981) *Carbohydrate digestion in the small and large intestine of the equine*, Proceedings of the 7th Equine Nutrition and Physiology Symposium, Warrenton, Virginia, USA, 19-22.

Arpacık R (1996) *At Yetiştiriciliği*, Şahin Matbaası 2, baskı Ankara, 55-68.

Bach Knudsen KE (1997) *Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding*, Animal Feed Science and Technology, 67, 319-338.

Barsnick R (2003) *Untersuchungen zur Akzeptanz und Verdaulichkeit von Trockenschnitzeln unterschiedlicher Konfektionierung beim Pferd*, Doktora tezi; Hannover, Tierärztliche Hochschule, Dissertation, 2003

Bergero D, Miraglia N, Abba C and Polidori M (2004) *Apparent digestibility of mediterranean forages determined by total collection of faeces and acid-insoluble ash as internal marker*, Livestock Production Science 85, 235-238.

Blakely J (1997) *Horses and horse sense*, Reston Pub. Co, Reston

Boyles S (2004) *Livestock and water*, <http://www.beef.osu.edu/library/water.html>

Briggs K (2000) *Nutraceutical supplements*, The horse, Feb, 88.

Coşkun B (1997) *Yemlerin değerliliği* In “Yemler ve Teknolojisi Ders Kitabı” Ed. Coşkun B, Şeker E, İnal F, 65-105 S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.

Courouce A (1999) Field exercise testing for assesing fitness in French Standardbred trotters, *Veterinary Journal*, 157, 112-122.

Courouce A, Geffroy O, Barrey E, Auvinet B and Rose RJ (1999) *Comporison of exercise test in Freench trotters under training track, racetrack and treadmill conditions*, *Equine Veteterinary Journal*, Suppl, 30, 528-532.

Covalesky ME, Russoniello CR and Mallinowski K (1992) *Effect of show jumping performance stres on plasma cortisol and lactate concentrations and heart rate and behavior in animals*, *Journal of Equine Veterinary Science*, 12(4), 244-251.

Crandell, GK, Pagan JD, Haris P and Duren SE (1999) *A comporison of grain, oil and beet pulp as a energy sources for the exercised horses*, *Equine Veterinary Journal* Suppl, 30, 485-489.

Cuddeford D (2001) *Starch digestion in horses*, *Advances in Equine Nutrition*, 95-103.

Cunha T (1991) *Horse Feeding and Nutrition*, Second edition, Academic Press, Inc, Harcout Brace Jovanovich Publishers, San Diego, USA.

Cymbaluk NF and Christense DA (1986) *Nutrient utilization of peleted and unpelleted forages by ponies*, *Canadian Journal Of Animal Science* 66, 237-244.

Demir H ve Cerit H (1999) *Türklerde at yetiştiriciliğinin tarihi gelişimi*, I.Ulusal Atçılık Sempozyumu, 21-22 Ekim, 22-27.

DİE-Devlet İstatistik Enstitüsü (2004) *Türlerine göre Hayvan sayısı*
<http://www.die.gov.tr>

Dinçer F ve Yaşar A (1999) *Türklerde atçılık ve binicilik tarihi*, I.Ulusal Atçılık Sempozyumu, 21-22 Ekim, 1-21.

Doreau M, Moretti C and Martin-Rosset W (1990) *Effect of quality of hay given to mares around foaling on their voluntary intake and foal growth*, *Annales De Zootechnie* 39, 125-131.

Dulphy JP, Martin-Rosset W, Dubroeuq H and Jailler M (1997a) *Evaluation of voluntary intake of forage trough-fed to light horses, Comparison with sheep, Factors of variation and prediction*, Livestock Production Science, 52, 97-104.

Dulphy JP, Martin-Rosset W, Dubroeuq H, Ballet JM, Detour A and Jailler M (1997b) *Compared feeding patterns in ad libitum intake of dry forages by horses and sheep*, Livestock Production Science 52, 49-56.

Duren SE, Jackson SG, Baker JP and Aoran DK (1986) *Effect of dietary fat on blood parameters in exercised thoroughbred horses*, Equine Exercise Physiology, 674-685.

Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F (1987) *Araştırma ve Deneme Metodları*, Ankara Ünivesitesi Basımevi, Ankara.

Eaton MD (1994) *Energetics and performance*, The Athletic Horse, 49-61.

Ensminger ME, Oldfield JE and Heinemann WW (1990) *Feeds and Nutrition*, Second Edition The Ensminger Publishing Company, California USA.

Finci A (1998) *Spor Atı Yetiştirilmesi Beslenmesi Hastalıkları Tedavileri*, Ofset Yapımevi, 1, Baskı, İstanbul 7-19.

Frape D (1998) *Equine Nutrition & Feeding*, Second edition, Blackwell Science, Inc, Malden, 136-155.

Garlinghouse S (1999) *The Myths And Reality Of Beet Pulp*, <http://www.shady-acres.com>

Gary MP (1990) *Vitamin and mineral allowances for the performans horse*, The Equine Athlete, vol:3, No:6.

Gibbs PG, Householder DD and Potter GD (2004) *Selection and use of feedstuffs in horse feeding*, Texas A&M University.

Goering HK and Van Soest PJ (1970) *Forage Fiber Analyses (apparatus, reagents and some applications)*, US Department of Agriculture Handbook, No.379 ARS-USDA, Washington, DC.

Groff L, Pagan J, Hoekstra K, Gardner S, Rice O, Roos K and Geor R (2001) *Effect of preparation method on the glycaemic response to ingestion of beet pulp in thoroughbred horses*, Proceedings of Equine Nutrition and Physiology Society, Kentucky.

Gürbüz E, İnal F ve Coşkun B (2004) *Hafif egzersiz yaptırılan atların rasyonlarına yağ ilave edilmesinin bazı kan parametreleri ve nabız sayısına etkisi*, II. Ulusal Atçılık Sempozyumu (Uluslararası katılımlı), 3-6 Haziran, 98-99.

Hallebeek JM and Beynen AC (2003) *Influence of dietary beetpulp on the plasma level of triacylglycerols in horses*, Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 87: 181-187

Haris DA, Pagan JD, Crandell KG and Davidson N (1999) *Effect of feeding thoroughbred horses a high unsaturated or saturated vegetable oil supplemented diet for 6 months following a 10 month fat acclimation*, Equine Veterinary Journal supp, 30, 468-474.

Harris PA (1997) *Energy sources and requirements of the exercising horse*, Annu Rev Nutr 17:185-210.

Harris PA (2001) *Comparison of the digestible energy and net energy systems for the horse* Advances in Equine Nutrition, 199-215.

Hintz HF (1994) *Nutrition and equine performance*, Journal Nutrition Bethesda, American institute of nutrition, 124, 2723-2729.

Hodgson, DR (1985) *Energy considerations during exercise*, Veterinary Clinics of North America, Equine Practice, 1(3) 447-459.

İnal F (1997) *Atların Beslenmesi* In “Hayvan Besleme Ders Kitabı” Ed. Coşkun B, Şeker E, İnal F, 229-291 S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.

İnal Ş (2004) *Biyometri Ders Kitabı*, S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.

Jackson SG (2002) *Feeding the Western Performance Horse*, [http:// www. Ker.com /library archive/ proceedings/sc95/FeedWestPerHorse/index.html](http://www.Ker.com/library/archive/proceedings/sc95/FeedWestPerHorse/index.html).

Karlsson C, Jansson A, Essen-Gustavsson B and Lindberg JE (2002) *Effect of molassed sugar beet pulp on nutrient utilisation and metabolic parameters during exercise*, Equine Vet J Suppl, 34, 44-49

Keinzle E, Radicke S, Wilke S, Landes E and Meyer H (1992) *Preileal starch digestion in relation to source and preparation of starch*, Pferdeheilkunde, Sonderheft, 103-106.

Küçükersan K (2001) *Atların Beslenmesi* In ‘‘Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ders Notları’’ Ergün A ve Tuncer ŞD, 354-382, Özkan matbaacılık LTD, ŞTİ, Ankara.

Lawrence L (1998) *Feeding Horses*, Livestock Feeds and Feeding by Kellems RO, Church DC, Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey.

Lekeux P, Linden AA, Desmecht D and Amory H (1991) *Heart rate, hematological and serum biochemical responses to show jumping*, Equine Exercise Physiology, 3: 385-390.

Lewis L (1995) *Feeding and Care Of The Horses*, Second Edition, American College Of Veterinary Nutrition , Kansas.

Lindberg EJ and Karlsson PC (2001) *Effect of partial replacement of oats with sugar beet pulp and maize oil on nutrient utilisation in horses*, Equine Veterinary Journal, 33(6) 585-590.

Longland AC, Carrother JV and Low AG (1994) *The ability of piglets 4 to 8 weeks old to digest and perform on diets containing two contrasting sources of non-starch polysaccharide*, Animal production 58, 405-410.

Longland AC and Moore-Colyer M (2002) *Health foods for horses*, Iger Innovations, 54-57.

Longland AC, Moore-Colyer M, Hyslop JJ, Dhanoa MS and Cuddeford D (1997) *Comparison of the in sacco degradation of the non-starch polysaccharide and neutral detergent fibre fractions of four sources of dietary fibre by ponies*, Proceedings of The Fifteenth Equine Nutrition And Physiology Symposium, Forth Worth, Texas, 120-121.

Loving NS and Johnston AM (1998) *Veterinary manual for the performance horse*, Equine Research Inc, Blackwell Science.

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD and Morgan CA (2002) *Animal Nutrition*, Ashford Colour Pres Ltd, Gosport.

Moore-Colyer M, Hyslop JJ, Longland AC and Cuddeford D (1997) *Degradation of four fiber dietary fibre sources by ponies as measured by the mobile bag technique*, Proceedings of The Fifteenth Equine Nutrition And Physiology Symposium, Forth Worth, Texas, 118-119.

Moore-Colyer M, Hyslop JJ, Longland AC and Cuddeford D (2002) *The mobile bag technique as a method for determining the degradation of four botanically diverse fibrous feedstuff in the small intestine and total digestive tract of ponies*, British Journal Of Nutrition, 88, 729-740

NOVUS (1996) *Raw material compendium*, second edition, Brussels.

NRC-National Research Council (1989) *Nutrient requirements for horses*, 5th ed, National Academy Press, Washington, DC.

OECD-Organisation for Economic Co-operation and Development (2002) *Key food and feed nutrients and antinutrients*, ENV/JM/MONO:4

Oldrutenborgh-Oosterbaan MMSV and Clayton HM (1999) *Advantages and disadvantages of track vs, treadmill tests*, Equine Exercise Physiology 5, Equine Veterinary Journal suppl 30, 645-647.

Ott EA (1998) *The influence of mineral supplementation on growth and skeletal development*, Journal of Animal Science 67(11) 2831-2840.

Pagan JD, Essen-Gustasson B, Lindholm A and Thornton J (1987) *The effect of dietary energy source on exercise performance in Standardbred horses*, Equine Exercise Physiology, 686-699.

Pagan D, Haris P, Brewster-Barnes T, Duren SE and Jackson SG (1998) *Exercise affect digestibility and rate of passage of all forage and mixed diets in thoroughbred horses*, J Nutr, 2704-2708.

Pagan JD and Harris PA (1999) *The effects of timing and amount of forage and grain on exercise response in thoroughbred horses*, Equine Veterinary Journal 30, 451-457

Pagan JD(2002) *Forages for horses*, [http://www.ker.com/library/archive/proceeding/sc94/forages For Horses/index.html](http://www.ker.com/library/archive/proceeding/sc94/forages%20For%20Horses/index.html).

Pilliner S (1998) *Practical Feeding of horses & ponies*, Blackwell Science, Inc,Commerce Place 350 main street Malden .

Potter GD, Arnold FF, Householder DD, Hansen DH and Brown KM (1992) *Digestion of starch in the small or large intestine of the equine*, Pferdeheilkunde, Sonderheft, 107-111.

Pösö RA, Soveri T and Oksanen HE (1983) *The effect of exercise on blood parameters in standardbred and finnish-bred horses*, Acta Vet Scand , 24, 170-184.

Ralston SL (2004) *Forage substitutes for horses*, Rutgers Cooperative Extension, New Jersey Agricultural Experiment Station.

Rammerstorfer C, Potter GD, Cudd TA, Gibbs PG, Varner DD and Householder DD (1997) *Physiological responses of mature Quarter Horses to reining training when fed conventional and fat-supplemented diets*, Proceedings of the Fifteenth Equine Nutr and Phys Symposium, Forth Worth, Texas, 39- 43.

Rose RJ and Hodgson DR (1982) *Haematological and plasma biochemical parameters in endurance horses during training*, Equine Veterinary Journal, 14(2), 144-148

Rose RJ and Hodgson DR (1994) *Hematology and Biochemistry*,The Athletic Horse, 63-77

Russell MA (2002) *Selecting quality hay for horses*, <http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/ID/ID-190.html>.

Sciliano PD (1997) *Effect of dietary vitamin E supplementation on the integrity of skeletal muscle*, Journal of Animal Science 75(6) 1553-60.

Spangfors P (1991) *Energy balance fluid electrolyte changes in long distance horse riding*, Svensk-veterinartidning 42, 55-61.

SPSS :SPSS /PC + V.2.0 (1998) *Base manual for the IBM PC/XT/AT and PS/2*, Marjia and Morusis, 14 Inc. 444 N. Michigan Avenue, Chicago, IL, 60611.

Şehu A (1997) *Spor atlarının beslenmesi*, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 37 (1).

Şehu A (2002) *At Besleme*, Ankara.

Thibault JF, Renard CMGC and Guillon F (2001) *Sugar Beet Fiber: Production, Composition, Physicochemical Properties, Physiological Effects, Safety and Food Applications* In "Handbook of Dietary Fiber" Ed. Sungsoo S, 553-582, Marcel Dekker Incorporated, New York, USA .

Toğrul H ve Arslan N (2003) *Flow properties of sugar beet pulp cellulose and intrinsic viscosity molecular weight relationship*, Carbohydrate Polymers 54, 63-71.

Türkiye Şeker Fabrikaları (2003) *Türkiye Şeker Fabrikaları 2003 yılı Faaliyet Raporu*, Ankara.

Warwick MB and Gary PC(1992) *Iron status of Thoroughbred horses in race training*, Equine Veterinary Data Vol,13 No:12.

Wright B (2002) *Haylage and treated hay for horses* <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/horses/facts/haylage.htm#top>

Yalçın S (2001) *Yemlerin Sindirilme Derecelerinin Tespiti* In "Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ders Notları" Ed. Ergün A ve Tuncer ŞD, 97-106, Özkan matbaacılık LTD, ŞTİ, Ankara.

9. ÖZGEÇMİŞ

09.04.1978 yılında Almanya'nın Düsseldorf kentinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmit Mimar Sinan Lisesinde tamamladıktan sonra 1995 yılında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesini kazandı. 2000 yılında Veteriner Hekim Ünvanını aldı ve aynı yıl içerisinde Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında doktora öğrenimine başladı. 2001 yılında bu bölüme araştırma görevlisi olarak girdi. 2002 yılında 2 aylık bir süre için Hannover'deki Tierärztliche Hochschule'nin Institute für Tiernahrung bölümünde araştırmalara katıldı. Halen Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında Araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

Evli ve İngilizce bilmektedir.



10. TEŞEKKÜR

Doktora tez projemin tespitindeki katkılarından dolayı değerli hocalarıma araştırma boyunca imkanlarını kullandığım Selçuk Üniversitesi Binicilik Tesislerinde araştırmanın yapılabilmesinde büyük emekleri geçen Gökhan Cüce'ye ve binicilik tesisi çalışanlarına, atların bakımında, yemlerin hazırlanmasında katkıları olan Nihat Can ve Ömer Acar'a, atlara intraketlerin takılmasına yardımcı olan Ayşe Kocabıyık'a, yapmış olduğum analizler için gerekli kaynağın sağlanmasında büyük rolü olan Selçuk Üniversitesi Rektörlüğüne ve doktora çalışmam boyunca her türlü fedakarlığa katlanan değerli eşime teşekkürü bir borç bilirim.

