

## KOÇLARDA BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER İLE SPERMA KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Nuri Başpınar<sup>1</sup> Abdullah Kaya<sup>2</sup> Vahdettin Altunok<sup>1</sup> Bülent Güven<sup>3</sup>

Firuze Kurtoğlu<sup>1</sup> Mehmet Bozkurt Ataman<sup>2</sup>

### The Relationships Between Some Biochemical Parameters And Sperm Quality in Rams

**Summary:** The aim of this study were to determine the relations of seminal fructose, corrected seminal fructose, fructolysis index, seminal plasma Zn and blood plasma Zn, blood plasma testosterone levels with semen quality in healthy rams. The study was carried out in 23 fertile and healthy rams of which was 5 Akkaraman, 5 Merinos, 5 Awassie, 5 Corriedale and 3 German black face breeds, aged between 2-3 years old. The semen samples of each ram were collected two consecutive ejaculates by artificial vagina and blood samples 4 times every 3 days. Mean spermatozoon individual motility (%) for Akkaraman, Merinos, Awassie, Corriedale and German black face breeds were 70.5±1.9, 75.0±1.67, 73.0±1.66, 76.5±1.98 and 68.1±1.88 (%), respectively. Mean sperm concentration ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ ) of the breeds were 3.16±0.26, 2.70±0.25, 2.93±0.30, 2.42±0.33 and 1.66±0.23 respectively. Mean fructose (mg/dl), corrected fructose (mg/ml $\times$ log.sperm concentration/ml), fructolysis index (mg/ $10^9$  sperm/1 hour, 37 °C), seminal plasma Zn ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), blood plasma Zn ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) and testosterone (ng/ml) levels were 663.10±100.5, 63.02±9.64, 1.68±0.39, 612.0±73.2, 81.1±8.3 and 5.62±0.74 in Akkaraman rams; 395.30±42.27, 37.17±3.94, 0.99±0.27, 488.6±76.4, 75.6±8.3 and 3.66±0.64 in Merinos rams; 522.10±82.81, 49.36±7.88, 1.39±0.34, 590.3±98.8, 70.6±11.1 and 4.89±1.08 in Awassie rams; 904.70±204.6, 83.96±18.68, 2.80±0.86, 378.8±99.0, 57.2±7.5 and 5.28±0.84 in Corriedale rams; and 470.13±98.87, 43.37±8.98, 1.91±1.10, 584.10±145, 86.90±9.8 and 5.62±1.72 in German black face rams, respectively. The positive correlation was observed between the seminal fructose and the fructolysis index I ( $P<0.001$ ) in all breeds. In conclusion, it is indicated that fructolysis index which is a important criteria for determining sperm quality correlated with sperm fructose concentrations; therefore determining fructose level will be very useful in spermatologic trials.

**Key words :** Ram, semen, fructose, zinc, testosterone

**Özet:** Bu çalışmada; koçlarda aşım sezonunda semen früktoz, düzeltilmiş früktoz, früktoz indeks, seminal plazma çinko, kan plazması çinko ve testosteronun normal düzeyleri ile sperma kalitesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlandı. Materyal olarak aynı bakım ve besleme şartlarında, sağlıklı, fertil, 2-3 yaşlı beşer baş Akkaraman, Merinos, İvesi, Koriedale ve üç baş Alman Siyah Baş ırkı koç kullanıldı. Koçlardan sun-i vajenle Konya ve çevresi için aşım sezonu olarak kabul edilen Kasım ayı içerisinde ardarda iki ejakülat, dört kez iki gün ara ile toplam 8'er ejakülat alındı. Ejakülat alınımı takiben kan örnekleri de alındı. Çalışmada spermatolojik değerler yoğunluk ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ ), motilite (%) sırasıyla Akkaraman ırkı için; 3.16±0.26, 70.5±1.9, Merinos ırkı için; 2.70±0.25, 75.0±1.67, İvesi; 2.93±0.30, 73.0±1.86, Koriedale; 2.42±0.33, 76.5±1.98, Alman Siyah Baş; 1.66±0.23, 68.1±1.88 olarak belirlendi. Sperma früktoz (mg/dl), düzeltilmiş früktoz (mg/ml $\times$ log.sperm sayısı/ml), früktoz indeks (mg/ $10^9$  sperm/saat 37 °C), seminal plazma çinko ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), kan plazması çinko ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), kan plazması testosterone (ng/ml) değerleri sırasıyla Akkaraman ırkı için 663.10±100.5, 63.02±9.64, 1.68±0.39, 612.0±73.2, 81.1±8.3, 5.62±0.74, Merinos ırkında 395.30±42.27, 37.17±3.94, 0.99±0.27, 488.6±76.4, 75.6±8.3, 3.66±0.64, İvesi ırkında 522.10±82.81, 49.36±7.88, 1.39±0.34, 590.3±98.8, 70.6±11.1, 4.89±1.08, Koriedale ırkında 904.70±204.6, 83.96±18.66, 2.80±0.86, 378.8±99.0, 57.2±7.5, 5.28±0.84, Alman Siyah Baş ırkında 470.13±98.87, 43.37±8.98, 1.91±1.10, 584.1±145, 86.9±9.8, 5.62±1.72 olarak belirlendi. Bütün ırklarda sperma früktoz ile früktoz indeks I arasında pozitif korrelasyon ( $P<0.001$ ) saptandı. Sonuç olarak, sağlıklı koçlarda sperma kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olan fruktolizis indeksinin sperm früktoz konsantrasyonu ile doğrudan ilişkili olduğu, bu sebeple spermatolojik çalışmalarda früktoz miktarının belirlenmesinin oldukça yararlı olacağı ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler :** Koç, semen, früktoz, çinko, testosteron

Geliş Tarihi : 09.11.1998

1 S.Ü. Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA

2 S.Ü. Veteriner Fakültesi, Suni Tohumlar ve Dölerme Anabilim Dalı, KONYA

3 K.Ü. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, KARS

## Giriş

Evcil hayvanlarda döl verimi; et, süt ve yapağı gibi ekonomik önem taşıyan verim özelliklerinin sürekliliğinin sağlanabilmesinde büyük pay sahibidir. Sperma kalitesi ile döl verimi arasında pozitif bir korrelasyonun olduğu bilinmektedir. Sperma kalitesinin belirlenmesinde makroskobik ve mikroskobik muayenelerin yanısıra fiziko-kimyasal muayeneler de kullanılmaktadır. Ejekülat makroskobik olarak renk, kıvam, hacim ve koku, mikroskobik olarak da yoğunluk, motilite, ölü-canlı ve anormal spermatozoonlar yönünden incelenmektedir (Tekin 1994). Spermatozoonlarda oluşan morfolojik anormalitelerin muayenesi ise daha çok mikroskopik olarak sıvı fiksasyon ve boyama yöntemleri ile değerlendirilmektedir. Bu yöntemler ile her ne kadar spermatozoonların morfolojik bütünlüğü düşük oranda belirlenebilmesine karşın, spermatozoonların çekirdeğinde bulunan genetik materyalin bütünlüğünün belirlenmesi normal ışık mikroskopta mümkün değildir. Sperma kalitesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler arasında spermatozoonların metabolik aktivitelerinin göstergesi olan früktoz oranının belirlenmesi (Mann, 1964; Mann ve Lutwak-Mann, 1981), ortamın osmotik basıncı ve ısıya dayanıklılık testleri de sayılabilmektedir (Mytzka, 1988).

Pratikte sperma kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli kriter spermatozoonların motilite oranıdır. Ancak motilite muayeneleri daha çok gözle subjektif olarak yapıldığı için hata oranı yüksektir. İleri tekniklerden vidiomikrografi ve fotometrik yöntemlerle motilite muayenelerinde ise hata oranının daha düşük olduğu bildirilmektedir. Motilite muayenelerinin subjektif olarak yapılmasında yüksek, vidiomikrografi ve fotometrik metodla yapılmasında ise düşük hata paylarının olduğu bildirilmektedir (Riemke ve Leidl, 1985; Risse, 1990).

Spermatozoonlar yaşamlarını sürdürebilmeleri için seminal plazmada veya sulandırıcıda bulunan şekerleri enerji kaynağı olarak kullanırlar.

Koç spermatozooları için temel enerji kaynağı früktozdur (Busch ve ark., 1991). Früktoz erkek cinsiyet eklenti bezlerinde, özellikle Vezikula seminalisde, bazı türlerde de Ampulla duktus deferenste ve prostatın bazı kısımlarında şekillendikten sonra ejakülasyon sırasında seminal plazmaya geçer (Mann, 1948)

Sperma früktoz, prostatik asit fosfataz, çinko seviyeleri vezikula seminalis ve prostatın fonksiyonel göstergesi olarak kabul edilir (Ando ve ark., 1990). Erkek eklenti bezlerinin fonksiyonel bütünlüğü erkek infertilitesinin gelişiminde önemlidir. Spermatozoonun optimal motilitesi için seminal bezlerin yeterli salgılama aktivitesi gereklidir (Okamura ve ark. 1985; Okamura ve ark., 1986). Seminal bezler früktoz, askorbik asit, ergotionein gibi redükleyici maddeler (Mann ve Lutwak-Mann 1981), prostaglandinler (Bendvold ve ark., 1984; Cosentino ve ark., 1984) ile bikarbonat üretirler ve salgırlar. Redükleyici etkenler spermatozoonların agglutinasyonunu önleyen fizyolojik antioksidant olarak rol oynarken, bikarbonat (Okamura ve ark., 1985; Okamura ve ark., 1986) ve prostaglandinler (Bendvold ve ark., 1984; Gerozissis ve ark., 1982) spermatozoitin motilitesini doğrudan uyarırlar. Bikarbonat ve prostaglandinlerin ölçülmesi sperma kalitesinin ortaya konulmasında oldukça değerlidir. Ancak bu bileşiklerin ölçülmesi çoğu laboratuvar şartlarında mümkün değildir. Sperma früktoz düzeyi hemen tüm laboratuvarlarda rutin olarak yapılabilir ve erkek eklenti bezlerinin fonksiyonunun bir göstergesi olarak kullanılabilir. Sperma früktoz içeriği spermatozoon sayısı ile ters orantılıyken, motiliteyle doğru orantılı (Schirren, 1972; Phadke ve ark., 1973, Yoshida ve ark. 1982) olduğundan seminal bezlerin fonksiyonunun göstergesi olarak düzeltilmiş früktoz (corrected fructose) değerlerinin kullanılmasının daha gerçekçi olduğu ileri sürülmektedir (Gonzales ve ark., 1988). Spermatozoonların hayatiyetlerini sürdürebilmelerinde anaerobik früktoz en önemli rolü oynar (Mann ve Lutwak-Mann, 1981). Früktoz özellikle spermatozoonun kuyruk kısmında aktifdir

(Polonovski, 1971). Dolayısıyla sperma kalitesinin belirlenmesinde früktoz indeksinin tayini de önemlidir.  $10^9$  spermatozoonun  $37\text{ }^\circ\text{C}$ 'de bir saatte tükettiği früktoz miktarına früktoz indeksi denir (Mann, 1948). Erkek eklenti bezlerinde früktoz yapımı testis hormonlarınca regüle edilir (Mann 1954). Bu yüzden sperma früktoz tayini aynı zamanda bu hormonların aktivitesi hakkında da fikir verebilir.

Akrozom reaksiyonlarının gerçekleşebilmesi için ortamda belirli iyonların bulunması gerektiği, iyonsuz ortamda akrozom reaksiyonunun gerçekleşemeyeceği bildirilmekte, çinko iyonlarının ise, spermatozoon çekirdeğinde bulunan kromatinin sabit hale gelmesini sağlayarak fertilitede önemli rol oynadığı ileri sürülmektedir (Busch ve ark., 1991). Prostat bezi ve salgısı çinko yönünden zengindir. Prostat bezinden seminal plazmaya salınan sıvının yüksek düzeyde Zn içerdiği ratlar üzerinde gösterilmiştir (Sörensen ve ark., 1997).

Vezikula seminalis ve prostatın fonksiyonel göstergeleri olan seminal plazma Zn ve früktoz konsantrasyonları varikosellilerde değişir. Varikoselli hastaların tümünde seminal plazma Zn düzeyleri önemli oranda azalırken (Benoff ve ark., 1997), früktoz değerleri özellikle yaşlı olanlarında düşer (Ando ve ark., 1990). Goswami ve ark. (1993) boğalarda kan ve seminal plazmadaki çinko düzeylerinin mevsime ve beslenmeye bağlı olarak değiştiğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada, farklı ırk koçlarda semen früktoz, düzeltilmiş früktoz, früktoz indeksi, kan plazması çinko, testosteron, seminal plazma çinko düzeylerinin belirlenmesi ve sperma kalitesine etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışma Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde aynı bakım ve besleme

şartlarında, sağlıklı, fertil, 2-3 yaşlı 5 baş Akkaraman, 5 baş Merinos, 5 baş İvesi, 5 baş Koriendale, 3 baş Alman Siyah Baş ırkı koçda gerçekleştirildi. Koçlardan sperma, suni vajen yardımıyla Konya ve çevresi için aşım sezonu kabul edilen kasım ayı içerisinde ardarda iki ejakülat, 4 kez iki gün ara ile toplam 8'er ejakülat alındı. Ejakülat alımını takiben motilite ve yoğunluk mikroskopik olarak (Tekin, 1994), sperma früktoz konsantrasyonu, früktoz oranları ise, Mann (1948)'ın bildirdiği şekilde spektrofotometrik (Milton Roy Company Spectronic 20D) olarak belirlendi. Früktoz indeksleri,  $1 \times 10^9$  spermatozoinin  $37\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 1 saatte kullandığı früktoz miktarından hareketle hesaplandı. Düzeltilmiş früktoz değerleri = früktoz (mg/ml) x log. sperm sayısı (mil/ml) formülüne göre hesaplandı (Gonzales ve ark., 1988). Arta kalan ejakülatların seminal plazmaları 5700 devir/15 dakika süre ile santrifüj edilerek ayrıldı (Einarsson ve ark., 1970). Çinko düzeyleri Buck Scientific modem 200A Atomik absorpsiyon spektrofotometrede ölçüldü.

Ejekülat alımını takiben, v. jugularisten heparinli tüplere kan örnekleri alınarak plazmaları ayrıldı. Kan plazması testosteron düzeyleri RIA (Post ve ark., 1987) ile Lalahan Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nda yapıldı.

İstatistik hesaplamalar; çalışmada kullanılan koç ırklarına ait motilite, yoğunluk, semen früktoz, düzeltilmiş früktoz, früktoz indeksi, seminal plazma Zn, kan plazması Zn ve testosteron düzeyleri arasında farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapıldı ve önemli bulunan değerler için Duncan testi (SPSS. inc 1993) uygulandı. Ayrıca her koç için elde edilen kriterler için korrelasyon analizi yapıldı.

### Bulgular

Çalışmada elde edilen değerlerin varyans analiz sonuçları tablo 1'de, her bir koç ırkı için yapılan korrelasyon analiz sonuçları ise Tablo 2,3,4,5,6 da sunulmuştur.

Tablo 1. Koçlarda sperma ve kan değerleri.

IRKLAR	(n)	Motilite (%)	Yoğunluk ( $\times 10^6/m.m^3$ )	Sperma früktoz (mg/dl)	Düzeltilmiş früktoz (mg/mlxlog sperm)	Fruktolizis indeksi (mg/10 <sup>9</sup> sperm/saat 37°C)			Seminal plazma Zn ( $\mu g/dl$ )	Kan plazması Zn ( $\mu g/dl$ )	Kan plazması Testosteron (ng/ml)
						1. saat	2. saat	3. saat			
Akkaraman	5	70.5±1.90	3.16±0.26ac	663.10±100.5ab	63.02±9.64ab	1.68±0.39a b	0.17±0.07a	0.09±0.04a	612.0±73.2	81.1±8.3ab	5.62±0.74
Merinos	5	75.0±1.67	2.70±0.25ae	395.30±42.27ac	37.17±3.94ac	0.99±0.24b	0.17±0.08a	0.06±0.02a	488.6±76.4	75.6±8.3ab	3.66±0.64
İvesi Alman	5	73.0±1.86	2.93±0.30ad	522.10±82.81a	49.36±7.88a	1.39±0.34a b	0.37±0.21ab	0.06±0.04a	590.3±98.8	70.6±11.1ab	4.89±1.08
Siyah Baş	3	68.1±1.88	1.66±0.23b	470.13±98.87a	43.37±8.98a	1.91±1.10a b	1.11±0.45b	0.35±0.17ab	584.1±145.8	86.9±9.8b	5.62±1.72
Koriedale	5	76.5±1.98	2.42±0.33ab	904.70±204.6b	83.96±18.68b	2.80±0.86a	1.11±0.47b	0.72±0.35b	378.8±99.0	57.2±7.5a	5.28±0.84

NOT: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasında farklılık bulunmuştur. (-)=P>0.05

Tablo 2. Akkaraman ırkı koçlarda parametreler arası korrelasyonlar.

	Kan plazma testoseron	Kan plazması Zn	Seminal plazma Zn	Fruktolizis indeksi III	Fruktolizis indeksi II	Fruktolizis indeksi I	Düzeltilmiş fruktoz	Sperma fruktoz	Yoğunluk
Motilite	0.2813 (0.431)	-0.2098 (0.561)	0.6082 (0.062)	0.5413 (0.106)	<b>0.7868</b> ( <b>0.007</b> )	-0.3181 (0.370)	-0.4665 (0.174)	-0.4614 (0.179)	-0.4796 (0.161)
Yoğunluk	-0.0434 (0.905)	-0.0503 (0.890)	-0.2362 (0.511)	-0.5574 (0.094)	-0.4702 (0.170)	0.1795 (0.620)	0.4890 (0.152)	0.4679 (0.173)	
Sperma fruktoz	-0.3801 (0.279)	-0.1068 (0.769)	<b>-0.8067</b> ( <b>0.005</b> )	-0.5572 (0.094)	<b>-0.6965</b> ( <b>0.025</b> )	<b>0.8726</b> ( <b>0.001</b> )	<b>0.9997</b> ( <b>0.000</b> )		
Düzeltilmiş fruktoz	-0.3803 (0.278)	-0.1013 (0.781)	<b>-0.8022</b> ( <b>0.005</b> )	-0.5608 (0.092)	<b>-0.6985</b> ( <b>0.025</b> )	<b>0.8642</b> ( <b>0.001</b> )			
Fruktolizis indeksi I	-0.3343 (0.345)	-0.1834 (0.612)	<b>-0.6719</b> ( <b>0.033</b> )	<b>-0.6370</b> ( <b>0.048</b> )	-0.5892 (0.073)				
Fruktolizis indeksi II	0.2897 (0.417)	0.0432 (0.906)	0.5095 (0.133)	<b>0.6502</b> ( <b>0.042</b> )					
Fruktolizis indeksi III	0.0032 (0.993)	0.2876 (0.420)	0.3710 (0.291)						
Seminal plazma Zn	0.2798 (0.434)	-0.0387 (0.915)							
Kan plazma Zn	<b>-0.6892</b> ( <b>0.027</b> )								

Parantez içerisindeki rakamlar P değerleridir.

**Koçlarda Bazı Biyokimyasal Parametreler İle Sperma Kalitesi...**

**Tablo 3. Merinos ırkı koçlarda parametreler arası korrelasyonlar.**

	Kan plazma testosteron	Kan plazması Zn	Seminal plazma Zn	Fruktolizis indeksi III	Fruktolizis indeksi II	Fruktolizis indeksi I	Düzeltilmiş fruktoz	Sperma fruktoz	Yoğunluk
Motilite	-0.6071 (0.063)	-0.2181 (0.564)	-0.1910 (0.597)	0.6107 (0.081)	0.3273 (0.356)	-0.4174 (0.230)	-0.3491 (0.323)	-0.3257 (0.358)	-0.5286 (0.116)
Yoğunluk	0.0968 (0.790)	-0.2990 (0.401)	0.3729 (0.289)	-0.2703 (0.482)	-0.2848 (0.425)	0.0288 (0.937)	-0.1635 (0.652)	-0.2040 (0.572)	
Sperma fruktoz	0.2026 (0.575)	0.2666 (0.457)	-0.3300 (0.352)	0.0404 (0.918)	-0.0925 (0.799)	<b>0.8508</b> <b>(0.002)</b>	<b>0.9991</b> <b>(0.000)</b>		
Düzeltilmiş fruktoz	0.2070 (0.566)	0.2579 (0.472)	-0.3210 (0.366)	0.0010 (0.998)	-0.1047 (0.773)	<b>0.8618</b> <b>(0.001)</b>			
Fruktolizis indeksi I	0.1076 (0.767)	0.1619 (0.655)	-0.2993 (0.401)	-0.2089 (0.590)	-0.2813 (0.431)				
Fruktolizis indeksi II	0.2819 (0.430)	-0.1578 (0.663)	0.2006 (0.578)	0.0972 (0.803)					
Fruktolizis indeksi III	-0.2039 (0.599)	-0.1552 (0.690)	0.1063 (0.786)						
Seminal plazma Zn	0.1363 (0.707)	<b>-0.6992</b> <b>(0.024)</b>							
Kan plazma Zn	0.2319 (0.519)								

Parantez içerisindeki rakamlar P değerleridir.

**Tablo 4. İvesi ırkı koçlarda parametreler arası korrelasyonlar.**

	Kan plazma testosteron	Kan plazması Zn	Seminal plazma Zn	Fruktolizis indeksi III	Fruktolizis indeksi II	Fruktolizis indeksi I	Düzeltilmiş fruktoz	Sperma fruktoz	Yoğunluk
Motilite	-0.2137 (0.553)	-0.1711 (0.636)	0.1224 (0.736)	0.4068 (0.243)	0.5094 (0.133)	0.3019 (0.397)	0.1997 (0.580)	0.2199 (0.542)	-0.5728 (0.084)
Yoğunluk	0.2250 (0.532)	0.4251 (0.221)	0.1857 (0.608)	<b>-0.7250</b> <b>(0.018)</b>	<b>-0.8578</b> <b>(0.002)</b>	-0.0997 (0.784)	0.1412 (0.697)	0.1093 (0.764)	
Sperma fruktoz	0.0206 (0.955)	-0.2821 (0.439)	-0.4072 (0.243)	-0.2707 (0.449)	-0.0922 (0.800)	<b>0.8805</b> <b>(0.001)</b>	<b>0.9994</b> <b>(0.000)</b>		
Düzeltilmiş fruktoz	0.0317 (0.931)	-0.2753 (0.441)	-0.3890 (0.253)	-0.2891 (0.418)	-0.1169 (0.748)	<b>0.8692</b> <b>(0.001)</b>			
Fruktolizis indeksi I	-0.0107 (0.977)	-0.2516 (0.483)	-0.4964 (0.144)	-0.3075 (0.387)	-0.0932 (0.798)				
Fruktolizis indeksi II	-0.3438 (0.331)	-0.3593 (0.308)	-0.1896 (0.600)	<b>0.9258</b> <b>(0.000)</b>					
Fruktolizis indeksi III	-0.3035 (0.394)	-0.3935 (0.261)	-0.2133 (0.554)						
Seminal plazma Zn	0.1761 (0.627)	0.5196 (0.124)							
Kan plazma Zn	-0.2184 (0.544)								

Parantez içerisindeki rakamlar P değerleridir.

Tablo 5. Alman Siyah Baş ırkı koçlarda parametreler arası korrelasyonlar.

	Kan plazma testosteron	Kan plazması Zn	Seminal plazma Zn	Fruktolizis indeksi III	Fruktolizis indeksi II	Fruktolizis indeksi I	Düzeltilmiş fruktoz	Sperma fruktoz	Yoğunluk
Motilite	-0.6132 (0.106)	0.3780 (0.356)	-0.0332 (0.938)	-0.5412 (0.166)	-0.3668 (0.371)	-0.3018 (0.468)	-0.3962 (0.331)	-0.3928 (0.336)	0.2577 (0.538)
Yoğunluk	-0.6721 (0.068)	0.2750 (0.510)	0.1914 (0.650)	-0.6308 (0.094)	-0.6512 (0.080)	-0.5587 (0.150)	-0.5813 (0.131)	-0.5928 (0.121)	
Sperma fruktoz	<b>0.9314</b> <b>(0.001)</b>	-0.1535 (0.717)	-0.4069 (0.317)	<b>0.9229</b> <b>(0.001)</b>	<b>-0.9817</b> <b>(0.000)</b>	<b>0.9893</b> <b>(0.000)</b>	<b>0.9999</b> <b>(0.000)</b>		
Düzeltilmiş fruktoz	<b>0.9305</b> <b>(0.001)</b>	-0.1504 (0.722)	-0.4011 (0.325)	<b>0.9216</b> <b>(0.001)</b>	<b>0.9801</b> <b>(0.000)</b>	<b>0.9892</b> <b>(0.000)</b>			
Fruktolizis indeksi I	<b>0.8775</b> <b>(0.004)</b>	-0.0479 (0.910)	-0.4443 (0.270)	<b>0.8723</b> <b>(0.005)</b>	<b>0.9588</b> <b>(0.000)</b>				
Fruktolizis indeksi II	<b>0.9226</b> <b>(0.001)</b>	-0.3121 (0.452)	-0.3981 (0.329)	<b>0.9107</b> <b>(0.002)</b>					
Fruktolizis indeksi III	<b>0.9813</b> <b>(0.000)</b>	-0.2656 (0.525)	-0.3962 (0.331)						
Seminal plazma Zn	0.2691 (0.519)	0.0208 (0.961)							
Kan plazma Zn	0.2925 (0.482)								

Parantez içerisindeki rakamlar P değerleridir.

Tablo 6. Koriedale ırkı koçlarda parametreler arası korrelasyonları.

	Kan plazma testosteron	Kan plazması Zn	Seminal plazma Zn	Fruktolizis indeksi III	Fruktolizis indeksi II	Fruktolizis indeksi I	Düzeltilmiş fruktoz	Sperma fruktoz	Yoğunluk
Motilite	-0.2121 (0.556)	-0.2843 (0.426)	0.3457 (0.328)	0.4786 (0.162)	0.5708 (0.085)	<b>0.6547</b> <b>(0.040)</b>	0.5727 (0.084)	0.6031 (0.065)	<b>-0.7345</b> <b>(0.016)</b>
Yoğunluk	0.2107 (0.559)	-0.0426 (0.907)	-0.5197 (0.124)	<b>-0.7135</b> <b>(0.021)</b>	<b>-0.6920</b> <b>(0.027)</b>	<b>-0.6781</b> <b>(0.031)</b>	-0.4682 (0.172)	-0.4996 (0.141)	
Sperma fruktoz	-0.2574 (0.473)	-0.2639 (0.461)	0.5744 (0.082)	<b>0.7595</b> <b>(0.011)</b>	<b>0.8584</b> <b>(0.001)</b>	<b>0.8743</b> <b>(0.001)</b>	<b>0.9983</b> <b>(0.000)</b>		
Düzeltilmiş fruktoz	-0.2875 (0.421)	-0.2583 (0.471)	0.5690 (0.086)	<b>0.7408</b> <b>(0.014)</b>	<b>0.8454</b> <b>(0.002)</b>	<b>0.8585</b> <b>(0.001)</b>			
Fruktolizis indeksi I	-0.2535 (0.480)	-0.2789 (0.435)	<b>0.7060</b> <b>(0.022)</b>	<b>0.9445</b> <b>(0.000)</b>	<b>0.9671</b> <b>(0.000)</b>				
Fruktolizis indeksi II	-0.2992 (0.401)	-0.1219 (0.737)	0.8394 (0.002)	<b>0.9481</b> <b>(0.000)</b>					
Fruktolizis indeksi III	-0.1815 (0.616)	-0.0871 (0.811)	<b>0.7115</b> <b>(0.021)</b>						
Seminal plazma Zn	-0.3484 (0.324)	0.0487 (0.894)							
Kan plazma Zn	-0.3875 (0.268)								

Parantez içerisindeki rakamlar P değerleridir.

## Tartışma ve Sonuç

Mann ve ark. (1981) koç spermasında früktoz konsantrasyonunu 150-600 mg/dl, Busch ve ark. (1991) 250-372 mg/dl olarak bildirmektedirler. Wildeus ve Hammond (1993) seminal plazma früktoz değerlerinin ırklara göre değiştiğini Senepol ırkı sığırtarda Holstainlerden yüksek ( $P<0.01$ ) olduğunu gözlemlişlerdir. Dünder ve ark. (1983) Ankara keçilerinde sperma früktoz değerlerini  $677.86 \pm 63.26$  mg/dl belirlerken, Varshney ve ark. (1977) Barbari keçisinde 1294.5 mg/dl, Patıl ve Raja (1974) Malabari keçisinde 611.94 mg/dl, Mendoza ve ark. (1989) Ankara keçilerinde  $875 \pm 97$  mg/dl olarak bildirmektedirler. Çalışmada sperma früktoz değerleri (Tablo 1) Akkaraman ırkı için  $663.10 \pm 100.5$  mg/dl, Merinos ırkı için  $395.30 \pm 42.27$  mg/dl, İvesi ırkı için  $522.10 \pm 82.81$  mg/dl, Alman Siyah Baş ırkı  $470.13 \pm 98.87$  mg/dl, Koriedale ırkı için  $904.70 \pm 204.6$  mg/dl olarak belirlenen değerler arasında ırklara göre farklılıklar ( $P<0.05$ ) gözlemlendi. Belirlenen değerler Mann ve ark. (1981) koçlar için bildirildiği değerlerin üst sınırına yakın; Busch ve ark. (1991)'inkinden yüksek bulunması, ejakulatların aşım sezonu içerisinde alınmasından, çevre, ırk ve besleme (Dünder ve ark., 1983; Wildeus ve Hammond, 1993; Varshney ve ark., 1977) farklılığından kaynaklanabilir.

Früktoz miktarı ile sperma yoğunluğu arasında istatistik öneme sahip bir korrelasyon gözlenmemesi Dünder ve ark. (1983)'nin Ankara keçilerinde, Mann (1948)'in koçlarda, Sato (1974)'nin boğalardaki bulgularıyla uyumludur. Düzeltilmiş früktoz değerleriyle ilgili olarak insanlarda birçok çalışma bulunmasına karşın, (Gonzales ve ark., 1988; Ando ve ark., 1990, Lewis-Jones ve ark., 1996) hayvanlarda herhangi bir çalışmaya rastlanılmadı.

Mann (1948) genel olarak koçlarda früktoz indeksini  $1.78 \text{ mg}/10^9 \text{ sperm}/1 \text{ saat}$  olarak vermektedir. Dünder ve ark. (1983) Ankara keçilerinde früktoz indeksini 1. saat için ortalama  $0.948 \pm 0.13$ , 2. saat için  $1.77 \pm 0.20$  olarak bildirirlerken sunulan çalışmada ise Akkaraman, Merinos, İvesi, Alman Siyah Baş,

Koriedale ırkı koçlarda sırasıyla 1. saatte  $1.68 \pm 0.39$ ,  $0.99 \pm 0.24$ ,  $1.39 \pm 0.34$ ,  $1.91 \pm 1.10$ ,  $2.80 \pm 0.86$ , 2. saatte  $0.17 \pm 0.07$ ,  $0.17 \pm 0.08$ ,  $0.37 \pm 0.21$ ,  $1.11 \pm 0.45$ ,  $1.11 \pm 0.47$  olarak belirlendi. Bütün koçlarda 2. saat früktoz indeksi değerleri birinci saatekine göre azalırken keçilerde artmış olmasının tür farklılığından kaynaklandığı kanısındayız.

Früktoz indeksi yönünden incelendiğinde (Tablo 1) 1. saatte en yüksek früktoz kullanımı  $2.80 \pm 0.86$  ile Koriedale ırkı koçlarda, en düşük  $0.99 \pm 0.24$  ile Merinos ırkı koçlarda gözlemlendi ( $P<0.05$ ). Diğer ırklarda ise önemli bir farklılık gözlenmedi. 2. saat früktoz indeksi en yüksek Koriedale ( $1.11 \pm 0.47$ ) ve Alman Siyah Baş ( $1.11 \pm 0.45$ ) ( $P>0.05$ ), en düşük Akkaraman ( $0.17 \pm 0.07$ ) ve Merinos ( $0.17 \pm 0.08$ ) ırkı koçlarda, 3. saat früktoz indeksi en yüksek ( $0.72 \pm 0.35$ ) ile yine Koriedale ırkı koçlarda gözlenirken aynı zamanda 3. saat früktoz indeksi yönünden Koriedale ile Merinos arasında önemli ( $P<0.01$ ) farklılıklar gözlemlendi. Bu sonuçlar oldukça dikkat çekicidir. İlgili çeken bir diğer husus da bütün ırklarda sperma früktoz ve düzeltilmiş früktoz değerleri ile früktoz indeksi arasında pozitif korrelasyonun ( $P<0.001$ ) olmasıdır (Tablo 2,3,4,5 ve 6). Bu sonuçlara göre; koçlarda sperma früktoz konsantrasyonu arttıkça früktoz kullanımının da (früktoz indeksi) arttığı, dolayısıyla früktoz indeksinin artmasının ortamdaki früktoz konsantrasyonuna bağlı olduğu söylenebilir. Früktoz kullanımının artmasıyla motilitenin de artması beklenirken, çalışmada herhangi bir artış saptanamamasının spermatolojik muayenede motilitenin hata payının yüksek olduğu subjektif kriterlere göre (Riemke ve Leidl, 1985; Risse, 1990) yapılmasından ileri gelebileceği kanısındayız.

Kolb (1982) koçlarda seminal plazma Zn düzeylerini  $280 \mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bildirmektedir. Lewis-Jones ve ark. (1996) fertilité sorunları olan insanlarda yaptıkları çalışmada seminal plazma Zn düzeylerinin değiştiğini ve sağlıklı bireylerde  $59.04 \pm 4.4 \mu\text{g}/\text{dl}$  olduğunu, seminal plazma Zn düzeyleri ile motilité arasında bir ilişki olmadığını, dolayısıyla Zn düzeylerinin sperma aktivitesinin belirlenmesinde güvenilir olamayacağını ileri

sürmektedirler. Goswami ve ark. (1993) sıcak-nemsiz (35.5 °C, % 42), sıcak-nemli (30.16 °C, % 69, sonbahar (23.04 °C, % 63), kış (12.94 °C, % 69) mevsimlerinde seminal plazma Zn düzeylerini Holstain-FriezianxHorizana'da sırasıyla 6,40±0.54, 7,42±1.43, 27.85±2.83, 49.12±5.49 Jersey x Horizana melez boğalarda ise 6.20±0.52, 7.48±0.89, 37.01±2.45, 41.54±3.54 µg/dl olarak mevsimsel (P<0.01) ve beslenmeye bağlı (P<0.05) farklılıkları ortaya koymuşlardır. Çalışmada elde edilen seminal plazma Zn düzeyleri 378.8±99 ile 612.0±73.2 µg/dl arasında değişmektedir ve bütün ırklarda seminal plazma Zn düzeyleri ile motilite arasında önemli bir korrelasyon belirlenmemiştir. Bu değerlerin Kolb (1982)'un genel olarak koçlar için bildirdiği değerlerden yüksek olmasının, örneklerin aşım sezonunda alınmasından ve Goswami ve ark (1993)'nın ileri sürdüğü gibi mevsim ve ırk farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği kanısındayız.

Koyunlarda kan serumu çinko düzeylerini Belge ve ark. (1996) 44.57 ± 2.2 µg/dl, Pastrana ve ark. (1991) 76 µg/dl, Underwood (1981) 80-117 µg/dl, Koper ve Zamorski (1991) 272-433 µg/dl, Tiftik ve Doğanay (1997) Merinoslarda 150.2 ± 7.1 µg/dl, Sakızlarda 257±12.1 µg/dl olarak bildirmektedirler. Çalışmada bulunan kan plazması Zn düzeyleri minimum 57.2±7.5 µg/dl ile maksimum 86.9±9.8 µg/dl arasında belirlendi (Tablo 1). Irklar arasında yalnız Alman Siyah Baş ırkı koçlarla Koriedale ırkı koçlar arasında önemli (P<0.05) farklılık gözlemlendi. Belirlenen değerler Belge ve ark. (1996) sağlıklı koyunlarda belirledikleri Zn düzeylerinden yüksek, Tiftik ve Doğanay (1997), Koper ve Zamorski (1991)'nin bildirdiklerinden düşük, Pastrana ve ark. (1991), Underwood (1981)'in bildirdikleriyle uyumludur. Farklılıkların ırk, mevsim ve beslenmeden (Goswami ve ark., 1993) kaynaklanabileceği söylenebilir.

Koçlarda kan plazması testosteron düzeylerinin ışığa bağlı olarak değiştiği, ilkbahar ve yaz mevsiminde 1-4 ng/ml iken, aşım sezonunda 5-15 ng/ml olduğu bildirilmektedir (Kolb, 1982). Araştırmada belirlenen 3.66±0.64-5.62±1.72 ng/ml kan plazması testosteron

değerleri Kolb (1982)'un bildirdiği değerlerle uyumludur. Çalışmada yalnız Alman Siyah Baş ırkı koçlarda kan plazması testosteron değerleri ile sperma früktoz, düzeltilmiş früktoz, früktoz indeksleri II, III arasında (P<0.001), früktoz indeksi I arasında (P<0.01) pozitif korrelasyon belirlendi. Bu sonuçlar dikkate alındığında; Mann (1954)'ın testosteronun früktoz yapımını artırdığı görüşü sadece Alman Siyah Baş ırkı koçlarda gözlenmekle birlikte çalışılan diğer ırk koçlarda benzer sonuçların alınmaması sebebiyle testosteronun früktoz yapımına doğrudan etkili olmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak, sağlıklı koçlarda sperma kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olan fruktolizis indeksinin sperma früktoz konsantrasyonu ile doğrudan ilişkili olduğu, bu sebeple spermatolojik çalışmalarda früktoz miktarının belirlenmesinin oldukça yararlı olacağı ortaya konulmuştur.

## Kaynaklar

- Ando, S., Carpino, A., Buffone, M., Giacchetto, C., Seidila, F. (1990). Fructose, Prostatic acid phosphate and zinc levels in the seminal plasma of varicoceles. *Int j Fertil* 35 (4), 249-252.
- Belge, A., Bakır, B., Bildik, A., Yur, F. (1996). Piyetende kan kalsium (Ca), fosfor (P) ve çinko (Zn) düzeyleri üzerine bir araştırma. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 2 (1), 11-15
- Bendvold, E., Suanborg, K., Eneroth, P., Gottlieb, C. And Bygdeman, M. (1984). The natural variation in prostaglandin concentration in human seminal fluid and its relation to sperm quality. *Fertil Steril* (41), 88-94.
- Benoff, S., Hurley, Jr., Barcia, M., Mandel, FS., Cooper, G., Hershlag, A. (1997). A potential role for cadmium in the etiology of varicocele-associated. *Fertil Steril*. 67 (2), 336-347.
- Busch, W., Löhle, K. und Peler, W. (1991). *Künstliche Besamung bei Nutztieren*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Cosentino, M.J., Emilson, EBV. and Cockett, ATK. (1984). Prostaglandins in semen and their relationship to male fertility. *Fertil Steril*. (41), 88-94.
- Dündar, Y., Tekin, Y. ve Altıntaş, A. (1983). Ankara



- keçisi spermasında, İrüktoz ve İrüktoлизis ile sperma plazmasında bazı kimyasal maddeler yönünden araştırma. Lalahan Zooteknik Araştırma Enstitüsü Dergisi. 13,(3-4), 100-113.
- Einarsson, S., Crabo, B., Ekman, L. (1970). A comparative study on the chemical composition of plasma from the cauda epididymis, semen fractions, and whole semen in boars. *Acta Vet. Scand.* (11), 156.
- Gerozissis, K., Jouannet, P., Soufir, JC, Dray, F. (1982). Origin of prostaglandins in human semen. *J Reprod Fertil* (65), 401-404
- Gonzales, GF., Garcia-Hjarles, M and Napuri, R. (1988). Corrected seminal fructose levels : Index of secretory activity of seminal vesicles. *Archives of Andrology.* (21),135-142
- Goswami, SC., Mehta, SN., Georgie, GC., Tul, RK., Dixit, VP. And Bhela SL. (1993). Blood and seminal plasma trace mineral concentration during different season in crossbred bulls. *Indian Journal of Animal Science.* 63 (4), 430-433
- Kolb, E (1982). *Biochemie und Pathobiochemie.* Gustav Fischer Verlag.
- Koper, J., Zamorski, R. (1991). Concentration of zinc and magnesium, and alkaline phosphatase activity in blood of sheep from farm of the cuiavian-Pomeranian region. *Medyeyna Weterynaryjn* 47 (4),182-184
- Lewis-Jones, DI., Aird, IA., Biljan, MM., Kingland, CR (1996). Effects of sperm activity on zinc and fructose concentration in seminal plasma. *Hum. Reprod.* 11 (11), 2465-7
- Mann, T. (1948). Fructose content and fructolysis in semen. Practical application in evaluation of semen quality. *Journ. Agric. Sci.* (38), 382
- Mann, T. (1954). *The Biochemistry of semen.* Methuen, London.
- Mann, T.(1964). *The Biochemistry of Semen and of the male. Reproductive Tract.* Methuen, London.
- Mann, T., Lutwak-Mann, C. (1981). Biochemistry of seminal plasma and accesory fluid : Application to andrological problems. In : *Male Reproductive Function and Semen.* T.Mann anda C. Lutwak-Mann (Eds). New York. Springer-Verlag, pp 269-336.
- Mendoza, G., White, I.G. and Chow, P. (1989). Studies of chemical components of Angora goat seminal plasma. *Theriogenology.* 32, (3), 455-466.
- Mytzk, C. (1988). Vergleichende Untersuchungen von Verdünnern zur Spermakonservierung bei Bulle, Schafbock und Ziegenbock unter besonderer Berücksichtigung von pH-Wert und Osmolarität. *Diss. Vet. Med. München.*
- Okamura, N., Tajima,Y., Soejima, A., Masuda,H., Sugita, Y. (1985). Sodium bicarbonate in seminal plasma stimulates the motility of mammalian spermatozoa through direct activation of adenilate cyclase. *J Biol Chem* (260), 9699-9705
- Okamura, N., Tajima,Y.,shikawa, H., Yashii, S., Kuiso, K., Sugita, Y. (1986). Zowered levels of bicarbonate in seminal plasma cause the poor sperm motility in human infertile patients. *Fertil Steril* 45,:265-272
- Pastrana, R., McDowell, LR., Conrad. JH. And Wilkinson, NS. (1991). Mineral status of sheep in the paramo region of Colombia. II. Trace minerals. *Small Ruminant Research,* (5),23-34
- Patil, R.V. and Raja, C.K.S.V.(1974). The Iructose, citric acide and ascorbic acide content in the semen of Malabari bucks. *Kerala Jour. Vet. Sci.*4 (1), 94.
- Phadke, AM., Samant, NR., Deval, S (1973). Signilicance of seminal Iructose studies in male infertility. *Fertil Steril* (24), 894-903
- Polonovski, M. (1971). *Biochimie Medicale. Sang, humeurs, tissus, organes: Biochimie physiologique et semilogique.* Fasc. III. Masson et Cie, Paris (6a).
- Post, T.B., Christensen, H.R. and Seilert, G.W. (1987). Reproductive performance and reproductive traits of beef bulls selected for different levels of tetosterone response to GnRH. *Theriogenoloji,* (27), 317-328.
- Riemke, P. and Leidl, W. (1985). Motilitatobeurteilung der spermien mit videomikrografi und Computerauswertung. *Zuchthyg.* (20), 106.
- Risse, S. (1990). Die bisherigen Möglichkeiten zur Einschätzung der Qualität und Fertilitat von Samenzellen. *Mh. Vet. Med.* (45), 348-352.
- Sato, K. (1974). Observations on Relationships between Iructose concentration and Bovine Seminal Characteristics over a 12-Month period. *Res. Bull. Obihiro Univ.* (9), 95-110.
- Schirren, C. (1972). *Practical Andrology.* Verlag-Berlin, pp 25-29.
- Sörensen, MB., Stoltenberg, M., Juhl, S., Danscher, G., Ernst, E. (1997). Ultrastructural localization of zinc ions in the rat prostate : an autometallographic study. *Prostate.* 31 (2), 125-130.

SPSS for Windows. Released 6.0 June 17 1993 Copyright (c.spss inc. 1989-1993)

Tekin, N. (1994). Spermaların muayenesi ve değerlendirilmesi. Alınmıştır: Evcil hayvanlarda reproduksiyon, suni tohumlama, doğum ve infertilite. Editör E. Alaçam, 61- 79, Dizgi evi, KONYA.

Tiftik, AM., Doğanay (Çınar) S. (1997). İzmir bölgesi koyunlarında kan serumu bakır (Cu), demir (Fe), total demir bağlama kapasitesi (TDBK) ve çinko (Zn) düzeylerinin araştırılması, Vel. Bil. Derg. 13, (1),147-156.

Underwood, EJ. (1981). The mineral nutrition of Livestock, 2nd Ed. Commonwealth Agricultural Bureaux,

Farnham Royal.

Varshney, V.P., Sengupta, B.P. and Pandey, M.D. (1977). A note on some chemical constituents of goat semen. Indian Journ. Anim. Sci. 47 (7), 427.

Wildeus, S. and Hammond, A.C. (1993). Testicular, semen and blood parameters in adapted and non-adapted Bos taurus bulls in the semi-arid tropics. Theriogenology. 40 (2), 345-355.

Yoshida, K., La Nasa, J., Takahashi, J., Winters, S., Oshima, H., Troen, P. (1982). Studies of human testis. XVI : Evaluation of Multiple indexes of testicular function in relation to advanced age, idiopathic oligospermia, or varicocele. Fertil Steril. (38), 172.