

Holştayn Boğaların Seminal Plazmasındaki Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum ve Potasyum Düzeylerinin Spermatolojik Özellikler Üzerine Etkisi

Seyfettin GÜR, Eşref DEMİRCİ

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 26.01.1999

Özet: Bu çalışma, boğa seminal plazmasında bulunan kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum minerallerinin miktarını, sperma hacmini, spermatozoit yoğunluğu ve motilitesini tespit etmek ve bu değerler arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın materyalini 5 Holştayn boğa oluşturdu. Her bir boğadan 20 ejakulat alındı. Alınan bu ejakulatların spermatolojik özellikleri belirlendi. Daha sonra her bir ejakulattan 3'er ml alınarak +4°C'de 1500g'de 20 dk santrifüj edilip seminal plazmalar ayrıldı. Seminal plazmalardaki kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyumun miktarları Atomik Absorbsiyon Spektrometrik metotla tespit edildi.

Seminal plazma örneklerinde bulunan kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum miktarları ortalama olarak sırasıyla 40.22 ± 1.35 , 6.32 ± 0.86 , 266.60 ± 34.23 , 154.08 ± 26.48 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. Sperma miktarı, spermatozoon motilitesi ve yoğunluğu ortalama olarak sırasıyla 4.42 ± 0.52 ml, %75.5 ve $1.03 \pm 0.1 \times 10^9$ /ml olarak bulunmuştur.

Boğalarda spermatozoon yoğunluğu ve motilite oranları arasında varyans analizi metodu uygulanması sonucu önemli bir fark bulunamamıştır. Fakat sperma miktarı, kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum düzeyleri bakımından boğalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Boğa seminal plazmasında bulunan kalsiyum ile sodyum ve spermatozoon yoğunluğu arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Sodyum ile potasyum ve magnezyum arasında negatif bir ilişki bulunurken, sodyum ile sperma miktarı, spermatozoon yoğunluğu ve motilitesi arasında pozitif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Potasyum ile magnezyum arasında pozitif bir ilişki, potasyum ile sperma hacmi ve spermatozoon motilitesi arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Magnezyum ile sperma hacmi, spermatozoon yoğunluğu ve motilitesi arasında negatif bir ilişki hesaplanmıştır. Sperma hacmi ile spermatozoon yoğunluğu arasında da negatif bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Boğa, Seminal Plazma, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum, Potasyum.

Effect of Calcium, Magnesium, Sodium and Potassium Levels in Seminal Plasma of Holstein Bulls on Spermatological Characters

Abstract: This study was conducted to investigate the levels calcium, magnesium, sodium and potassium in the seminal plasma of bulls, semen volume, sperm motility, sperm concentration and the correlation between these parametes.

Five Holstein bulls constituted the material of this study. Twenty ejaculates were collected from each bull and the spermatological characteristics of these ejaculates were determined. Then, seminal plasma was separated from 3ml semen from each ejaculate by centrifugation at 1500g for 20 min at 4 °C. Calcium, magnesium, sodium and potassium concentrations in seminal plasma were determined by atomic absorption spectrophotometry.

The average values for calcium, magnesium, sodium and potassium in the sample of seminal plasma were 40.22 ± 1.35 , 6.32 ± 0.86 , 266.60 ± 34.23 and 154.08 ± 26.48 mg/100 ml respectively. The average values for semen volume, sperm motility and sperm concentration were 4.42 ± 0.52 ml, 75.5 % and $1.03 \pm 0.10 \times 10^9$ / ml respectively.

The analysis of variance indicated that there were no significant differences in the levels of sperm concentration and motility among the bulls. However, calcium, magnesium, sodium, potassium levels and semen volume differed significantly among the bulls. The calcium content of seminal plasma was positively correlated with sodium and sperm concentration. The sodium content of seminal plasma was negatively correlated with potassium and magnesium, whereas it was positively correlated with semen volume, sperm concentration and motility. The potassium content of seminal plasma was positively correlated with magnesium, whereas it was negatively correlated with semen volume and sperm motility. The magnesium content of seminal plasma was negatively correlated with semen volume, sperm concentration and motility. The semen volume was negatively correlated with sperm concentration.

Key Words: Bull, seminal plasma, calcium, magnesium, sodium, potassium.

Giriş

Kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum gibi inorganik mineraller spermatozoonların yaşam kabiliyeti üzerine etkilidirler. Bu mineraller spermatozoonların hücre membranlarının bütünlüğünü sağlarlar. Spermatozoonların yaşaması için elverişli olan osmatik basıncı sürdürmeye yardım ederler. Memelilerin spermatozoon motilitesi ile yakından ilişkilidirler. Potasyum doğal bir metabolik inhibitör olup konsantrasyonundaki artış spermadaki metabolik aktiviteyi azaltır (1).

Gupta ve ark. (2) Surti manda boğalarının spermasındaki iz mineral seviyesi ve hacim katyonları üzerine gözlemleri adlı makalelerinde spermadaki kalsiyum, potasyum, sodyum ve magnezyum minerallerini sırasıyla ortalama 79.13 ± 19.48 , 175.52 ± 20.84 , 326.9 ± 57.29 ve 5.31 ± 1.31 mg/100 ml olarak bulmuşlardır. Dashniam ve ark. (3) ise seminal plazmada bulunan sodyum ve potasyum miktarları yönünden boğalar arasında herhangi bir değişim olup olmadığını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, seminal plazmadaki sodyum ve potasyum değerlerini sırasıyla ortalama 350.98 ± 25 mg/100 ml ve 194.61 ± 30.9 mg/100 ml bulduklarını, aynı boğalarda sperma hacmi ile seminal plazmadaki mineral madde miktarları arasında farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Chaudhary ve Gangware (4) yaptıkları çalışmada, 8 Murrah manda boğasından aldıkları spermanın hacmini ortalama 1.64 ± 0.06 ml, spermatozoon yoğunluğunu $1.185 \pm 19.2 \times 10^9$ /ml, seminal plazmadaki kalsiyum miktarını da 53 ± 1.2 mg/100 ml olarak bulmuşlardır.

Rattan ve ark. (5) Manda boğalarının spermasında yaptıkları biyokimyasal çalışmada, ortalama sperma hacmini 3.67 ml, spermatozoon yoğunluğunu 1.1235×10^9 /ml, spermadaki sodyum miktarını 217.37 mg/100 ml, potasyumu 150.26 mg/100 ml, kalsiyumu 45.60 mg/100 ml bulduklarını, boğalar arasında bu değerler açısından önemli bir fark olmadığını vurgulamışlarken, Reddy ve Raja (6), yaptıkları çalışmada, manda boğalarının spermalarında ortalama sodyum miktarını 248.98 mg/100 ml, potasyumu 202.98 mg/100 ml, kalsiyumu 41.11 mg/100 ml ve magnezyumu da 5.91 mg/100 ml olarak bulmuşlardır.

Cragle ve Muntz (7), boğaların seminal plazmasındaki mineral madde miktarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, seminal plazmada magnezyum miktarını ortalama 9.8 mg/100 ml, sodyumu 256 mg/100 ml, potasyumu 145 mg/100 ml ve kalsiyumuda 22 mg/100 ml olarak bulmuşlardır.

White (8), boğalarda ortalama spermatozoon motilitesinin % 75, sperma hacminin 8 ml, spermatozoon yoğunluğunun 1.5×10^9 /ml, seminal plazmadaki ortalama sodyum miktarının 225 ± 13 mg/100 ml, potasyumun 155 ± 6 mg/100 ml, kalsiyumun 40 ± 2 mg/100 ml ve magnezyumun da 8 ± 0.3 mg/100 ml olduğunu bildirmişlerdir.

Dhami ve ark. (9) Surti manda boğalarının spermasındaki sodyum ve potasyum iyonlarının etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, sodyum ve potasyum miktarının ejakulat hacmi (0.48 ve 0.52), spermatozoon motilitesi (0.36 ve -0.51) ve spermatozoon yoğunluğu ile (0.45 ve 0.47) önemli derecede ilişkili olduğunu, spermatozoon motilitesi ile sodyum miktarı arasında pozitif yönde bir ilişki ve potasyum miktarı ile de negatif yönde bir ilişki olduğunu vurgulamışlardır.

Gusani ve ark. (10) patolojik ve normal seminal plazmadaki sodyum ve potasyum miktarlarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, potasyum ile spermatozoon motilitesi arasında negatif bir ilişki, sodyum ile spermatozoon motilitesi arasında pozitif bir ilişki bulunurken, sodyum ile potasyum miktarları arasında negatif yönde bir ilişki bulunmuştur.

Karagianidis (11), spermatozoon motilitesinde meydana gelen düşüşe paralel olarak seminal plazmadaki kalsiyum seviyesinin de düştüğünü, fakat spermatozoonların içerdiği kalsiyum seviyesinin yükseldiğini belirtmektedir.

James ve ark. (12) köpek sperması üzerine yaptıkları araştırmada, seminal plazmada bulunan potasyum miktarı ile spermatozoon motilitesi arasında bir ilişkinin olmadığını, fakat spermatozoon yoğunluğu ile önemli derece ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Varshney ve ark. (13) teke spermasının kimyasal yapısını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, seminal plazmada ortalama sodyum miktarını 176.05 mg/100 ml, potasyumu 184.26 mg/100 ml, kalsiyumu 16.70 mg/100 ml ve magnezyumu da 3.5 mg/100 ml olarak tayin etmişlerdir.

Bowman ve ark. (14) koçlara intraepididymal olarak enjekte edilen kalsiyum kloridin spermatozoon yoğunluğu ve sperma hacmini azalttığını, Kaludin ve Dimitrova (15), koçların spermatozoon motilitesi ile spermatozoonların içerdiği kalsiyum ve magnezyum miktarları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, spermatozoon motilitesi ile kalsiyum miktarı arasında ters yönde bir ilişki varken spermatozoon motilitesi ile magnezyum miktarı arasında direk bir ilişkinin olduğunu vurgulamışlardır.

Sheth ve Shanta (16) yaptıkları çalışmada, insan seminal plazmasının içerdiği potasyum miktarının spermatozoon motilitesini negatif yönde etkilediğini, düşük motiliteli spermaların seminal plazmasında ortalama potasyum miktarı 202 mg/100 ml bulunurken, motilitesi yüksek olan spermaların seminal plazmasında bu miktarın 140 mg/100 ml olduğunu bildirmişlerdir.

Bondani ve ark. (17) normal insanlarla infertil insanlardaki seminal plazmaların elektrolit kompozisyonu ve spermatozoon motilitesi arasındaki ilişkiyi belirlemek için yaptıkları çalışmada, 129 normal ve anormal ejakulatin seminal plazmasında sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarları arasında istatistiki yönden bir fark olmadığını, yine spermatozoon motilitesi ile seminal plazmanın elektrolit içeriği arasında bir ilişkinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Kavanagah (18), insanın prostat ve seminal plazmasında sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarlarını sırasıyla ortalama 271.4 mg/100 ml, 106.08 mg/100 ml, 30 mg/100 ml ve 10.32 mg/100 ml olarak bulurken, bu değerler arasında yaptıkları korelasyon hesaplaması sonunda kalsiyum ile sodyum arasında (0.07), magnezyum ile sodyum arasında (0.20), magnezyum ile potasyum arasında (0.87) ve potasyum ile sodyum arasında (-0.05) bir ilişki tespit etmişlerdir.

Sreekumoran ve Raja (19), Yorkshire domuz spermalarının biyokimyasal karakterleri üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama sodyum miktarını 466.23 mg/100 ml, potasyumu 202.07 mg/100 ml, kalsiyumu 7.49 mg/100 ml ve magnezyumu da 7.49 mg/100 ml olarak tespit ettiklerini ayrıca domuzlar arasında kalsiyum ve magnezyum yönünden önemli değişmelerin olduğunu bildirmişlerdir.

Navratil ve Forejtek (20), domuz spermalarının spermatolojik, biyokimyasal, endocrinolojik özellikleri ile dölverimi karakterleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için yaptıkları çalışmada, sperma hacmi ile spermatozoon yoğunluğu arasında negatif (-0.496) yönde bir ilişki tespit etmişlerdir.

Bu çalışma, boğaların seminal plazmasında sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarlarını tespit etmek ve bu minerallerle bazı spermatolojik özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyal olarak Lalahan Zootečni araştırma Enstitüsünde, dondurulmuş sperma üretimi için beslenen 3-4 yaşlarında 5 Holştayn boğa kullanıldı. Her

bir boğadan haftada iki kez olmak üzere suni vajen yöntemi ile sabah 8.00-10.00 saatleri arasında 20 ejakulat alındı.

Araştırmada kullanılan boğaların her birine günlük olarak 15-20 kg kaliteli kuru yonca, 3-4 kg konsantre yem ve 0.5 kg kuru üzüm verildi.

Boğalardan alınan spermaların sperma hacmi, spermatozoon yoğunluğu ve motilitesi belirlendi. Spermanın hacmi dereceli tüplerden okunurken, spermatozoon yoğunluğu fotolometrik metod kullanılarak tespit edildi. Spermatozoon motilitesi ise ısıtma tablalı mikroskoba yerleştirilen bir lam üzerine tüp içerisinde sulandırılmış spermadan bir damla alınıp, üzerine de hava kabarcıklarının oluşmasını önlemek için 45°'lik bir açıyla bir lamel kapatılıp mikroskobun 40'lık objektifi ile 3 farklı mikroskop sahasındaki, tek yönde hızlı hareket eden spermatozoonların oranları tahmini olarak belirlenip % olarak kaydedildi.

Mineral madde analizinde kullanılmak üzere, alınan spermalardan 3'er ml ayrıldı. Spermalar soğutmalı santrifüjde (+4°C) 1500g'de 20 dakika santrifüj edildi. Santrifüj sonunda spermatozoonlar seminal plazmadan ayrılarak santrifüj tüpünün dibinde toplandı. Üst kısımda toplanan seminal plazma bir pipet yardımıyla 2 ml'lik ağız kapaklı tüplere konuldu. Analiz yapılınca kadar -20°C'deki derin dondurucuda saklandı.

Analiz yapmak için örnekler derin dondurucudan çıkarılıp oda ısısında bekletilerek çözümleri ve vortexlenerek de homojeniteleri sağlandı. Seminal plazmadaki sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarlarını belirlemek amacıyla her bir örnekten 1 ml alınarak guvars tüpler içerisine konuldu.

Technicont RA-XY markalı atomik absorpsiyon cihazının kalibrasyon işlemi için, stok standart olarak normal randox'un 5 ml hacmindeki hazır solüsyonu kullanıldı. Tüm minerallerde stok standart 8.5 ile 10.5 arasında okunarak aletin kalibrasyon işlemi tamamlandı. Daha sonra mineral madde miktarı bilinmeyen örnekler guvars tüpler içerisinde alete yerleştirildi. Aletin otomatik yazıcısı ile değerler MEQ/L (Milliekuvalant/Litre) olarak okundu.

Seminal plazmalarında bulunan mineral maddeler ile spermatolojik özellikler yönünden boğalar arasında fark olup olmadığını belirlemek için varyans analizi metodu ve mineral maddeler, sperma hacmi, spermatozoon motilitesi, spermatozoon yoğunluğu değerleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için de korelasyon testi metodu uygulanarak istatistiki hesaplamalar yapılmıştır (21).

Bulgular

Holştayn ırkı boğalardan alınan spermaların ortalama hacmi, spermatozoon motilitesi ve yoğunluğu ile seminal plazmada tayin edilen kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum miktarları (mg/100 ml) ayrı ayrı ve ortalama olarak Tablo 1’de verilmiştir.

Boğalardan alınan sperma hacmi 3.90 ± 1.22 ml ile 5.23 ± 1.52 ml arasında değişmiş ortalama 4.42 ± 0.52 ml, spermatozoon motilitesi %74 ile %78 arasında ortalama % 75.5 bulunurken, spermatozoon yoğunluğu da $0.89 \pm 0.32 \times 10^9$ /ml ile $1.15 \pm 0.24 \times 10^9$ /ml arasında ortalama $1.03 \pm 0.10 \times 10^9$ /ml olarak tayin edilmiştir.

Holştayn ırkı boğaların seminal plazmasında tayin edilen minerallerden kalsiyum boğalara göre 38.5 ± 2.64 mg/100 ml ile 41.74 ± 4.21 mg/100 ml arasında değişirken ortalama 40.22 ± 1.35 mg/100 ml, magnezyum 4.89 ± 0.64 mg/100 ml ile 7.09 ± 0.87

mg/100 ml arasında ortalama 6.32 ± 0.86 mg/100 ml, sodyum 221.26 ± 22.93 mg/100 ml ile 311.21 ± 21.66 mg/100 ml arasında ortalama 266.60 ± 34.23 mg/100 ml, potasyum 129.65 ± 22.34 mg/100 ml ile 194.32 ± 31.72 mg/100 ml arasında ortalama 154.08 ± 26.48 mg/100 ml olarak hesaplanmıştır.

Boğaların spermatojik özellikleri ve seminal plazmada bulunan mineral maddelere göre boğalar arasında yapılan varyans analizi sonucu sperma miktarı ($p<0.05$), kalsiyum ($p<0.01$), magnezyum ($p<0.001$), sodyum ($p<0.001$) ve potasyum ($p<0.001$) düzeylerinde önemli fark bulunurken, spermatozoon motilitesi, ve spermatozoon yoğunluğu düzeylerindeki fark önemsiz bulunmuştur.

Holştayn boğalarının seminal plazmasında tespit edilen bazı mineral maddelerin hem kendi aralarında hem de spermatojik özellikler arasındaki korelasyon Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Boğa spermalarının bazı spermatojik özellikleri ve seminal plazmada bulunan mineral maddeler.

Boğa Kulak No	Ejakulat Sayısı	Sperma Miktarı	Spermatozoon		Ortalama (mg/100 ml)			
			Motilitesi (%)	Yoğunluğu ($\times 10^9$ /ml)	Ca	Mg	Na	K
1009	20	5.23 ± 1.52	76.0	1.15 ± 0.24	41.04 ± 2.97	4.89 ± 0.64	311.21 ± 21.66	129.65 ± 22.34
1018	20	4.05 ± 1.17	74.0	0.89 ± 0.32	39.07 ± 3.61	6.86 ± 1.20	221.26 ± 22.93	164.07 ± 23.30
1019	20	3.90 ± 1.22	75.5	1.04 ± 0.26	41.74 ± 4.21	6.54 ± 0.80	281.24 ± 20.84	154.95 ± 12.62
1020	20	4.50 ± 1.09	78.0	1.60 ± 0.27	38.53 ± 2.64	6.23 ± 1.21	272.50 ± 23.11	131.92 ± 19.79
1030	20	4.40 ± 0.90	74.0	1.09 ± 0.27	40.68 ± 3.20	7.09 ± 0.87	246.82 ± 21.94	194.32 ± 31.72
Genel	—	—	—	—	—	—	—	—
Ortalama	—	4.42 ± 0.52	75.5	1.03 ± 0.10	40.22 ± 1.35	6.32 ± 0.86	266.60 ± 34.23	154.08 ± 26.48

Tablo 2. Bazı spermatojik özellikler ile mineral maddeler arasındaki korelasyon.

Parametreler	Kalsiyum	Sodyum	Potasyum	Magnezyum	Sperma Miktarı	Spermatozoon Yoğunluğu	Spermatozoon Motilitesi
Kalsiyum	—	0.49*	0.18	-0.20	0.05	0.66*	-0.32
Sodyum	—	—	-0.68*	-0.85**	0.65*	0.78**	0.59*
Potasyum	—	—	—	0.80**	-0.48*	-0.12	-0.81**
Magnezyum	—	—	—	—	-0.84**	-0.58*	-0.50*
Sperma Miktarı	—	—	—	—	—	-0.69*	0.35
Spermatozoon Yoğunluğu	—	—	—	—	—	—	0.16

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$.

Boğaların seminal plazmasında bulunan mineral maddeler arasında yapılan korelasyonda kalsiyum ile sodyum ve spermatozoon yoğunluğu arasında $p < 0.05$ düzeyinde pozitif bir ilişki bulunmuştur. Sodyum ile potasyum arasında $p < 0.05$ düzeyinde ve sodyum ile magnezyum arasında $p < 0.01$ düzeyinde negatif bir ilişki bulunurken, sodyum ile sperma miktarı ve spermatozoon motilitesi arasında $p < 0.05$ düzeyinde ve sodyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki bulunmuştur. Potasyum ile magnezyum arasında $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki varken potasyum ile sperma miktarı arasında $p < 0.05$ düzeyinde ve potasyum ile spermatozoon motilitesi arasında $p < 0.01$ düzeyinde negatif yönde önemli bir ilişki hesaplanmıştır.

Magnezyum ile sperma miktarı arasında $p < 0.01$ düzeyinde, magnezyum ile spermatozoon yoğunluğu ve motilitesi arasında $p < 0.05$ düzeyinde negatif yönde önemli bir ilişki tayin edilmiştir. Sperma miktarı ile spermatozoon yoğunluğu arasında $p < 0.05$ düzeyinde negatif yönde önemli bir ilişki tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Boğalardan alınan sperma miktarı ortalama 3.90 ± 1.22 ml ile 5.23 ± 1.52 ml arasında değişmiş beş boğada ortalama 4.42 ± 0.52 ml olarak tespit edilmiştir. Bazı araştırmacılar (4, 5) ortalama sperma miktarını bu çalışmadaki değerlerden düşük, White (8) ise ortalama sperma miktarını bu değerlerden yüksek bulmuştur. Bu değerlerin birbirinden farklı olmasının sebebi, bu çalışmada Holştayn boğaların kullanılmasına karşılık diğer araştırmacıların (4, 5) farklı ırk boğaları kullanmalarına, hayvanların yaşına (20) ve yine bu çalışmada haftada iki kez sperma alınması yanında, diğer çalışmalarda (5, 9) beş gün aralıklarla sperma alınması ve ayrıca hayvanların beslenmesindeki farklılıklara bağlı olabilir.

Spermaların spermatozoon motilitesi boğalara göre % 74 ile % 78 arasında değişmiş ve ortalama % 75.5 olmuştur. White (8) bu çalışmada elde edilen ortalama spermatozoon motilitesine benzer sonuç bulunduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, boğaların spermatozoon yoğunluğu $0.89 \pm 0.32 \times 10^9$ /ml ile $1.15 \pm 0.24 \times 10^9$ /ml arasında değişmiş genel ortalaması $1.03 \pm 0.10 \times 10^9$ /ml olmuştur. Bazı araştırmacılar (4, 5) ortalama spermatozoon yoğunluğunu bu çalışmada elde edilen değerlere yakın bulurken White (8) bu çalışmada elde edilen spermatozoon yoğunluğundan yüksek bulmuştur. Spermatozoon yoğunluğunun farklı bulunması Dashniam ve ark. (3) belirttiği gibi boğalar arasında hatta aynı

boğadan değişik zamanlarda alınan ejakulatların yoğunluğunun bile farklı olabileceği, yaşın spermatozoon yoğunluğunu etkileyeceği (20), sperma alma sıklığı (5), sperma alma metodu ve sperma alınmadan önce hayvanların cinsel olarak hazırlanmasının yoğunluk üzerine etkili olabileceği düşünülebilir.

Boğaların seminal plazmasında bulunan kalsiyum miktarı 38.5 ± 2.64 mg/100 ml ile 41.74 ± 4.21 mg/100 ml arasında değişmiş ortalama 40.22 ± 1.35 mg/100 ml olmuştur. Kimi araştırmacılar (7, 13, 18, 19) bu çalışmadaki değerlerden düşük, kimi araştırmacılar (6, 8) bu çalışmada elde edilen seminal plazmadaki kalsiyum değerine yakın, kimi araştırmacılar ise (2, 4, 5) bu çalışmadaki değerden yüksek bulmuşlardır. Değerler arasındaki farklılık bu çalışmadaki mineral madde analizlerinin atomik absorpsiyon cihazıyla yapılmasına karşılık Cragle ve Muntz.(7)'un flame fotometre ile analizleri yapmalarına, yine bu çalışmada spermaların haftada iki kez alınmasına karşılık, bazı araştırmacıların beş günde bir (5, 9) ve 40 dakika aralıklarla (7) sperma almalarına ve boğaların yaşı (20) ile beslenmesine bağlı olabilir.

Holştayn boğaların seminal plazmasında bulunan magnezyum miktarı 4.89 ± 0.64 mg/100 ml ile 7.09 ± 0.87 mg/100 ml arasında değişmiş ortalama 6.32 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Kimi araştırmacılar (2, 13) bu çalışmada elde edilen magnezyum miktarından düşük, Reddy ve Raja (6) bu çalışmadaki magnezyum değerine yakın, kimi araştırmacılar da (7, 8, 18, 19) bu çalışmada elde edilen magnezyum değerinden yüksek bulmuşlardır. Seminal plazmadaki magnezyum değerleri arasındaki farklılık Cragle ve Muntz (7)'un flame fotometre gibi farklı analiz metodu kullanmalarına, sperma alma sıklığına (5, 9, 19), hayvanın yaşına (19, 20), ırkına (2, 4, 5, 6) ve beslenmesine bağlı olarak değişebilir.

Bu çalışmada seminal plazmada analiz edilen sodyum miktarı 221.26 ± 22.93 mg/100 ml ile 311.21 ± 21.66 mg/100 ml arasında değişip ortalama 266.60 ± 34.23 mg/100 ml olarak hesaplanmıştır. Kimi araştırmacılar (5, 6, 8, 13) bu çalışmadaki sodyum değerinden düşük değerler bildirirken, kimileri (7, 18) elde edilen sodyum miktarına yakın, kimileri ise (2, 9, 19) bu çalışmadaki sodyum değerinden yüksek değerler tayin ettiklerini bildirmektedirler. Elde edilen seminal plazmadaki sodyum değerleri arasında görülen farklılık, Cragle ve Muntz (7)'un flame fotometre gibi farklı analiz metodu kullanmasına, sperma alma zamanı ve sıklığına (5, 7, 9), vücuttaki diğer minerallerin farklı oranda bulunmasına, hayvanın ırkına (2, 4, 5, 6) ve beslenmesine göre değişebilir.

Holştayn boğalarının seminal plazmasında tespit edilen potasyum miktarı 129.65 ± 22.34 mg/100 ml ile 194.32 ± 31.72 mg/100 ml arasında değişmiş ortalama 154.08 ± 26.48 mg/100 ml bulunmuştur. Kimi araştırmacılar (5, 7, 16, 18) bu çalışmada elde edilen potasyum miktarından düşük bulurken, White (8) elde edilen potasyum miktarına yakın, kimi araştırmacılar (2, 6, 9, 13, 16, 19) ise bu çalışmada elde edilen potasyum miktarından daha yüksek değerler tespit etmişlerdir. Tayin edilen potasyum değerleri arasındaki farklılık hayvanların beslenmesine, Cragle ve Muntz (7)'un flame fotometre kullanarak analiz yapmalarına ve sperma alma sıklığına (5, 9) bağlı olabilir.

Boğaların spermatolojik özellikleri ve seminal plazmada tayin edilen kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum değerlerine göre, boğalar arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizi metodunda; boğalar arasında sperma miktarı yönünden $p < 0.05$ düzeyinde, kalsiyum değerleri yönünden $p < 0.01$ düzeyinde ve magnezyum, sodyum ve potasyum değerleri yönünden boğalara göre $p < 0.001$ düzeyinde fark tespit edilmiştir. Bunun yanında spermatozoon motilitesi ve yoğunluğu açısından boğalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Dashniam ve ark. (3) boğa spermasının seminal plazmasındaki sodyum ve potasyum değerleri arasındaki farkın önemli olduğunu, Sreekumoran ve Raja (19) hayvanlar arasında spermadaki kalsiyum ve magnezyum miktarı yönünden önemli değişimlerin olduğunu belirterek bu çalışma sonuçlarına benzer görüşler ileri sürmüşlerdir. Rattan ve ark. (5) spermanın hacmi, spermatozoon yoğunluğu, spermadaki sodyum, potasyum ve kalsiyum miktarları bakımından boğalar arasında önemli bir farkın olmadığını, Bondani ve ark. (17) da spermadaki sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum mineralleri arasında farkın olmadığını vurgulamışlardır.

Holştayn boğalarının seminal plazmasında bulunan kalsiyum ile sodyum (0.49) ve kalsiyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında (0.66) önemli bir ilişki bulunmuş fakat diğer parametreler arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Kavanagah (18) kalsiyum ile sodyum arasında (0.07) önemsiz bir ilişkinin varlığını bildirmektedir. Bowman ve ark. (14) enjekte edilen kalsiyum klorürün spermatozoon yoğunluğunu ve sperma hacmini azalttığını bildirmiştir. Karagianidis (11) ise spermatozoon motilitesinde meydana gelen düşüşe paralel olarak seminal plazmadaki kalsiyum seviyesinin de düştüğünü, Bondani (17) ise kalsiyum ile spermatozoid motilitesi arasında bir ilişkinin olmadığını bildirmiştir. Kaludin ve ark. (15) kalsiyum ile spermatozoon motilitesi arasında negatif bir ilişki tespit etmişlerdir.

Seminal plazmada tespit edilen sodyum ile potasyum arasında (-0.68) negatif, sodyum ile magnezyum arasında (-0.85) negatif, sodyum ile sperma miktarı arasında (0.65) pozitif, sodyum ile spermatozoid yoğunluğu arasında (0.78) pozitif ve sodyum ile spermatozoon motilitesi arasında (0.59) pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Dhama ve ark. (9) sodyum ile sperma hacmi (0.48), sodyum ile spermatozoon motilitesi (0.36), sodyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında (0.45) pozitif yönde bir ilişki bulunduğunu ileri sürmektedirler. Bondani ve ark. (17) sodyum ile spermatozoon motilitesi arasında bir ilişkinin olmadığını bildirmektedirler. Kavanagah (18) sodyum ile potasyum (-0.05), sodyum ile magnezyum (0.20) arasında bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. Gusani ve ark. (10) sodyum ile spermatozoon motilitesi arasında pozitif, sodyum ile potasyum arasında negatif bir ilişki tespit etmişlerdir.

Boğaların seminal plazmasında bulunan potasyum ile magnezyum arasında (0.80) pozitif, potasyum ile sperma miktarı arasında (-0.48) ve potasyum ile spermatozoon motilitesi arasında (-0.81) negatif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca potasyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında önemli bir ilişki tespit edilememiştir. Sheth ve ark. (16), Dhama ve ark. (9) ve Gusani ve ark. (10) bu çalışmadaki bulgulara benzer olarak potasyum ile spermatozoon motilitesi arasında negatif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. James ve ark. (12) ile Bondani ve ark. (17) ise potasyum ile spermatozoon motilitesi arasında bir ilişkinin olmadığını, fakat James ve ark. (12) potasyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Kavanagah (18) potasyum ile magnezyum arasında (0.87) önemli bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada magnezyum ile sperma miktarı arasında (-0.84), magnezyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında (-0.58) ve magnezyum ile spermatozoon motilitesi arasında (-0.50) negatif bir ilişki bulunmuştur. Bondani ve ark. (17) magnezyum ile spermatozoon motilitesi arasında bir ilişkinin olmadığını bildirirken, Kaludin ve Dimitrova (15) magnezyum ile spermatozoon motilitesi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Diğer parametreler ile magnezyum arasındaki ilişkiyi belirleyen literatürlere rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışmada sperma miktarı ile spermatozoon yoğunluğu arasında (-0.69) negatif bir ilişki bulunmuştur. Benzer olarak Navratil ve Forejtek (20) sperma hacmi ile spermatozoon yoğunluğu arasında (-0.496) negatif yönde bir ilişki bulduklarını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak boğaların sperma miktarı, seminal plazmalarında bulunan kalsiyum, magnezyum, sodyum ve

potasyum değerleri arasındaki fark varyans analizi sonucu önemli bulunmuştur. Mineral maddeler arasında ve mineral maddeler ile spermatolojik özellikler arasında yapılan korelasyon hesaplamasında kalsiyum ile sodyum arasında pozitif, sodyum ile potasyum ve magnezyum arasında negatif, potasyum ile magnezyum arasında pozitif, kalsiyum ile spermatozoon yoğunluğu arasında

pozitif, sodyum ile sperma miktarı, spermatozoon yoğunluğu ve motilitesi arasında pozitif, potasyum ile sperma miktarı ve spermatozoon motilitesi arasında negatif, magnezyum ile sperma hacmi, spermatozoon yoğunluğu ve motilitesi arasında negatif, sperma miktarı ile spermatozoon yoğunluğu arasında negatif yönde önemli bir ilişki hesaplanmıştır.

Kaynaklar

1. Bearden, H.J. and Fugvay, J.W. Applied Animal Reproduction. 1992; third edition, New Jersey.
2. Gupta, A.K., Asopa, A. P. and Ghosal, A.K. Some Observations on Bulk Catyons and Trace Mineral Levels in Surti Buffalo-Bull Semen. Indian J. Anim. Sci. December 1983, 53, (12): 1337-1338.
3. Dashniam, B., Glaser, R. and Petzoldt, R. Variations Between Bulls in the Sodium and Potassium Concentrations in Seminal Plasma. Archyv-fur-Experimentelle-Veterinarmedyzyzn, 1981; 35, 4: 533-559
4. Chaudhary, K. C. and Gangware, P. C. Seasonal Variations in Physico-Biochemical Determinants of Buffalo Semen and Their Relation to Fertility, J. of Agricultural Sci. V. K. 1977; 89, 2: 273-277
5. Rattan, P. J. S., Rao, M. B. and Krishnon, C. P. A. Biochemical Studies on Buffalo-Bull Semen. Indian Vet. Med. J. 1980; 4, 2: 65-70.
6. Reddy, M. N. and Raja, C. K. S. U. Seasonal Variations in Sodium, Potassium, Calcium and Magnesium Contents of Buffalo Semen. Indian Vet. J. 1979; 56, 11: 928-930.
7. Cragle, R. G. and Muntz, J. H. Mineral Levels of Bovine Semen and Seminal Plasma. J. of Dairy Sci. 1956; 39: 922.
8. White, I. G. Secretion of the Male Reproduction Tract and Seminal Plasma. In Reproduction in Farm Animals. 1980; 4. th. ed. E. S. E. Hafez (ed). Philadelphia, Lea Febiger.
9. Dharni, A. J., Solonki, J. V. and Kodogali, S. B. Influence of Sodium and Potassium ions in Semen of Surti Buffalo. Cheyron 1987; 16, 6: 238-242.
10. Gusani, P. H., Skandhan, K. P., Valsa, C. and Menta, Y. D. Sodium and Potassium in Normal and Pathological Seminal Plasma. Acta-Eur-Fertil. 1992; Jan-Feb. 23, (1): 39-42.
11. Karagianidis, A. The Distribution of Calcium in Bovine Spermatozoa and Seminal Plasma in Relation to Cold Shock. J. of Reprod. and Fert. 1976; 46, 1: 83-90
12. James, R. W. Heywood, R. and Street, A. E. Biochemical Observations on Beagle Dog Semen. Veterinary Record. 1979; 104, 21: 480-482.
13. Varshney, V. P., Sengupta, B. P. and Pandey, M. D. A Note on Some Chemical Constituents of Goat Semen. Indian J. of Anim. Sci. 1977; 47, 7: 427-429.
14. Bowman, T. A., Senger, P. L., Koger, L. M., Gaskins, C. T. and Hillers, J. K. Blockage of Sperm Transport Using Intraepididymal Calcium Chloride Injections in Rams. J. of Anim. Sci. 1978; 46, 4: 1063-1065.
15. Kaludin, I. and Dimitrova, I. Dependence Between the Magnesium and Calcium Content of the Spermatozoa of Ram and Their Motility. Vet. Med.Nauki, 1986; 23, (2): 29-33.
16. Sheth and Shanta, R. R. Potassium Levels in Human Semen with Reference to Sperm Motility. Reproductive Physiology. Unit. Indian Cancer Research Centre, Parel Bombay, 1962; April 16.
17. Bondani, A., Aspeytya, E., Aznar, R., Gómez-Arzapalo, E., Pascual, C. and Giner, J. Correlation Between Sperm Motility and Electrolyte Composition of Seminal Fluid in Normal and Infertile Men. Fertility and Sterility 1973; Vol. 24: No: 2. February.
18. Kavanagah, J. P. Sodium, Potassium, Calcium, Magnesium, Zinc, Citrat. and Choride Content of Human Prostatic and Seminal Plasma. J. Reprod. Fert. 1985; 75: 35-41.
19. Sreekumoran, T. and Raja, C. K. S. U. Biochemical Characteristics of Semen of Yorkshire Boars. Korala J. of Vet. Sci. 1977; 8, 2: 211-214.
20. Navratil, S. and Forejtek, P. Relationships Between Spermiological, Biochemical, Endocrinological and Fertilizing Characteristics of Boar Ejaculates. Vet. Med. Praha. 1981; Sep. 26, (9): 543-552.
21. Snedecor, E. V. Statistical Methods. The Lama State Collage Press Ames, Iwa X IV 534.