

DEĞİŞİK İRKTAN AYGIRLARIN SPERMALARININ
DONDURULMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Nafiz Yurdaydın* Afif Sevinç** Wolfgang Wladar***

Studies on freezing stallion semina of different breeds

Summary: A total of 34 ejaculates were collected by artificial vagina from 6 Haflinger stallions raised in Karacabey State Farm (Turkey) and 10 Haflinger and 6 Noriker stallions of Stadl-Paura Stallion Depot (Austria) were extended in Merck-Laktöz-Egg yolk-OEP (Equex-STM) diluter having 5 % glycerol and freezed in macrotubes over nitrogen vapor.

The results of the main spermatological characteristics as ejaculate volume (ml), pH, sperm concentration ($\times 10^6$ /ml), motility (%), post-thawing motility (%), and abnormal sperm (%), found in semina of Karacabey Haflinger, Stadl-Paura Haflinger and Noriker stallions were 53.36, 7.1, 194.333, 68.05, 54.85, 26.80; and 32.50, 7.5, 214.000, 60.00, 46.50, 33.70, and 62.50, 7.5, 199.000, 58.30, 47.50 and 45.40, respectively.

The results achieved in this study have shown that stallion semen can be safely frozen under moderate laboratory conditions and used in Turkish horse breedings effectively.

The post-thawing motility seemed to be higher when the extended semen kept at room temperature for about an hour before freezing.

Özet: Bu araştırmada Karacabey Harası yetiştirmesi 6 Haflinger ve Avusturya'nın Stadl-Paura Aygır Deposundaki 10 Haflinger ile 6 Noriker aygırlarından alınan toplam 34 sperma ejakülata, Merck-Laktöz-Yumurta sarısı-OEP (Equek-STM)-Gliserin sulandırıcısı ile sulandırılarak makrotüpte dondurulmuştur.

Karacabey Harası Haflinger aygırlarında, toplam ortalama sperma miktarı (cm^3), PH, spermatozoon yoğunluğu ($\times 10^6/cm^3$), spermatozoon

* Dr. Med. Vet. A.Ü. Vet. Fak., Reprodüksiyon ve Sun'i Tohumlama Bilim Dalı, Ankara.

** Prof. Dr. A.Ü. Vet. Fak., Reprodüksiyon ve Sun'i Tohumlama Bilim Dalı, Ankara.

*** Dr. Med. Vet. Klinik für Geburtshilfe, Gynakologie und Andrologie der Veterinärmedizinische Universität Wien.

motilitesi (%), donmuş spermanın çözümü sonu spermatozoon motilitesi (%) ve anormal spermatozoon oranı (%) sırasıyla 53.36, 7.1, 194.333, 68.05, 54.85 ve 26.80 olarak elde edilmiştir.

Stadl-Paura aygır deposundaki Haflinger aygırlarının aynı spermatolojik özelliklere ilişkin toplam ortalama değerleri ise, sırasıyla 32.50, 7.5, 214.900, 60.00, 46.50 ve 33.70 olmuştur. Bu ortalama değerler Noriker aygırlarında sırasıyla 62.50, 7.5, 199.000, 58.30, 47.50 ve 45.40 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, aygır spermasının belli bir süre oda sıcaklığında bekletildikten sonra dondurulmasıyla çözümü sonu daha yüksek motilite oranı elde edilebileceğini ve dondurma tekniğinin kolay olması nedeniyle istenildiğinde Türkiye at yetiştiriciliğinde etkince kullanılabilme olanağını da verebileceğini büyük ölçüde göstermektedir.

Giriş

Gerek iş ve spor hayvanı, gerekse et üretimi bakımından at yetiştiriciliğinin sürdürülmesi en başta atlardan normal bir dölverimi alınmasına bağlıdır. Bu gerçek, kısraklar kadar aygırlara da bağlıdır. Hatta, bir kısrağa bakınca bir aygırdan ömür boyunca alınan yavru sayısının çokluğu dikkate alındığında aygırın dölverimi gücü üzerinde daha titizce durmanın önemi kendiliğinden belirir. At yetiştiricilerinin dölverimi konusundaki talebi, son 30 yılda bilim adamlarını, genetik yapısı üstün damızlık aygırlardan daha çok yavru alma çalışmalarına yöneltmiş; aygır spermasının, boğa spermasında olduğu gibi, dondurularak saklanması konusunda yoğun çalışmalar yapmalarını doğurmuştur. Son 7-10 yılda bulunan uygun sulandırıcı ve dondurma yöntemleriyle bugün, aygır spermasının normal bir dölverimi verecek biçimde dondurulması başarılmıştır.

Aygır spermasının değişik sulandırıcılarla sulandırılarak spermatozoa'ların yaşam süresinin uzatılabileceği ve belli bir süre içinde tohumlamada kullanılabilceğini Busch ve ark. (5) 1916'da Sato 1921'de Yamenc ve 1930'da Shimamura'nın yaptıkları çalışmalara dayalı olarak bildirmektedirler. Bu arada Milowanov (14) da yaptığı çalışmalardan benzer sonuç aldığını yazmaktadır. Aygır spermasını -79°C de cam ampuller içinde; ilk kez 1954'de Szumowski (27), 1955'de Roy (23), 1957'de Banker ve Gandier (3), 1959'da Zmurin (28), 1961'de Platov ve Rombe (21), 1963'de Bucl (4) ile Kotyagina ve ark. (9), 1964'de Polge ve Minotakis (22) dondurmuşlardır.

Daha sonra Nagasa ve ark. (15) ile Merk ve Krause (13) 1966'da, Krause ve Grove (11), Oshida ve ark. (18) 1967'de, Bader ve Mahler (2) ile Hess ve ark. (7) 1968'de, Klug ve ark. (8) ile Schörner ve Lceb (24) 1977'de, Pitra ve ark. (20) 1984'de aygır spermasını pellet yöntemiyle dondurduklarını bildirmektedirler.

Klug ve ark. (18) pellet yöntemiyle dondurdukları spermada spermatozoon motilite oranını donmadan önce % 75, dondurup çözdükten sonra % 40; Krause ve Grove (11) ise, donmadan önce % 70-80 olan spermatozoon motilite oranını dondurup çözdükten sonra % 50-70 olarak bulmuşlardır.

Aygır spermasını payet yöntemiyle 1968'de donduran Nishikawa ve ark. (16) çözüm sonu spermatozoon motilite oranı % 80 olan bu spermalarla tohumladıkları 113 kısıraktan % 44.2 gebelik oranı elde etmişlerdir. Sukalic ve ark. (26) da aygır spermasını 1976'da benzer yöntemle dondurmışlardır. Aynı yöntemle aygır spermasını 1977'de donduran Petelikova ve ark. (19) donmadan önce % 64.7 olan motilite oranını dondurup çözdükten sonra % 31.6, Kozandağı ve İşler (10) ise, 1981'de yaptıkları bir çalışmada donmadan önce % 47 olan spermatozoon motilite oranını, çözümden sonra % 40 olarak saptamışlardır.

Öteyandan, Aliev (1) aygır spermasını plastik tüplerde dondurarak, çözüm sonu spermatozoon motilite oranını % 50 olarak bulduğunu bildirmektedir. Daha sonra, Martin ve Klug (12) 1979'da Westendorf ve ark.'dan (1975) modifiye ederek makrotüpü geliştirdiler. Bu araştırmacılar, makrotüpte dondurdukları spermalarla tohumladıkları 19 kısıraktan % 63.2 gebelik elde etmişlerdir. Oliveira (17) da makrotüpte dondurduğu ve çözüm sonu spermatozoon motilite oranını ortalama % 51 olarak bulduğu bu spermalarla tohumladığı 32 kısıraktan % 34.4 gebelik elde ettiğini bildirmektedir.

Sevinç ve ark. (25) ise, 1984 yılı sıfat sezonu başında Karacabey Harası Safkan Arap ve Haflinger aygırlarından aldıkları spermaları makrotüpte dondurmışlardır. Bu araştırmacılar, spermatozoon motilite oranını Safkan Araplarda donmadan önce % 73.33, çözüm sonu ise % 47.58 ve Haflingerlerde de bu değerleri sırasıyla % 78.94 ve % 49.99 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, sıvı azot içinde yaklaşık 3 ay tuttıkları bu donmuş aygır spermalarıyla Türkiye'de ilk kez tohumladıkları 14 Haflinger kısıraktan % 50 gebelik elde etmişlerdir.

Bu çalışma, Türkiye at yetiştiriciliğinde doğal çiftleşmeye bakınca bir aygırdan 30 misli kısarak tohumlamak ve gene doğal çiftleşmeye nazaran dölverimini yükseltmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak Karacabey Harası yetiştirmesi 6 Haflinger ve Avusturya'nın Stadl-Paura aygır deposundaki 10 Haflinger ile 6 Noriker aygırından alınan spermalar kullanıldı. Spermalar Stadl-Paura'da 1985 sıfat sezonu başında, Karacabey Harasında ise sıfat sezonu ortasında ve sun'i vajen yöntemiyle alınmıştır.

Alınan ejakülatların miktarı dereceli cam kadehle, pH sı pH kağıdı ile, spermatozoon motilitesi 450 büyötmeye ayarlanmış mikroskop altında ve spermatozoon yoğunluğu da hemositometrik yöntemle saptandı.

Sperma ejakülatlarındaki anormal spermatozoon'ların türü, sayısı ve oranları da Hancock (6) tespit solusyonu* ve yöntemi kullanılarak hazırlanan preparatların herbirinden 200 spermatozoon sayılarak elde edilmiştir.

Spermatolojik özellikleri saptanan spermalar santrifüje edilmeden

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Laktoz (% 11) | 50.0 cm ³ |
| Merck sulandırıcısı | 25.0 cm ³ |
| Yumurta sarısı | 20.0 cm ³ |
| Equex STM (Orvus-Es-Paste) | 0.8 cm ³ |
| Gliserin | 5.0 cm ³ |

sulandırıcısı ile 1/3 oranında sulandırılarak 4 cm³ hacimindeki makrotüplere, 200 milyon motil spermatozoa düşecek biçimde dolduruldu. Makrotüplere doldurulan spermalar laboratuvar şartlarında (oda ısısı) 45 dakika bekletildikten sonra, özel olarak yapılmış steroforkistlerin içine konan sıvı azot buharında 15 dakika tutularak doldurulmuştur. Bu spermalar donduruldukları yerde belli bir süre bekletildikten sonra, gobletlere konarak sıvı azot içinde muha-

* Hancock Solusyonu

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Formalin (% 35) | 62.5 cm ³ |
| NaCL (ana solusyonu) | 150.0 cm ³ |
| Buffer (ana solusyonu) | 150.0 cm ³ |
| Distile su | 500.0 cm ³ |

faza edilmiştir. Sıvı azot içinde yaklaşık 1 ay bekletilen bu donmuş spermaların her ejakülatından 5'er makrotüp 45°C de 30 saniyede çözülerek, fas kontrast mikroskopta çözüm sonu spermatozoon motilite oranları saptanmıştır.

Bulgular

Karabey Harası yetiştirmesi 6 Haflinger aygırının gün aşırı alınan 3'er ejakülatında ortalama olarak elde edilen spermatolojik özellikler Tablo-1 de verilmiştir. Tablodan görüleceği gibi, bu aygırların sperma miktarı (cm³), pH, spermatozoon yoğunluğu (x10⁶/cm³), spermatozoon motilite oranı (%), spermanın dondurulup, çözüldükten sonraki spermatozoon motilite oranı (%) ve anormal

Tablo-1. Karabey Harası yetiştirmesi 6 Haflinger Aygırından 1985 Nisan ayının ilk haftasında alınan 3'er ejakülatta saptanan spermatolojik özellikler.

| Aygırın adı No'su | Sperma miktarı (cm ³) | pH | Spermatozoon yoğunluğu (milyon/cm ³) | Spermatozoon motilitesi (%) | Çözüm sonu spermatozoon motilitesi (%) | Anormal spermatozoon oranı (%) |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|-----------------------------|--|--------------------------------|
| Bora 1/74 | 50.00 | 7.0 | 170.000 | 70.00 | 55.00 | 28.50 |
| | 25.00 | 7.4 | 238.000 | 65.00 | 50.00 | 26.50 |
| | 60.00 | 7.4 | 185.000 | 70.00 | 55.00 | 27.50 |
| Ortalama | 45.00 | 7.2 | 197.000 | 68.33 | 53.33 | 27.50 |
| Hakan 2/74 | 30.00 | 7.0 | 110.000 | 70.00 | 55.00 | 26.50 |
| | 30.00 | 7.2 | 278.000 | 65.00 | 50.00 | 25.50 |
| | 25.00 | 7.0 | 224.000 | 70.00 | 60.00 | 29.00 |
| Ortalama | 28.33 | 7.0 | 204.000 | 68.33 | 55.00 | 27.00 |
| Alper 3/74 | 45.00 | 7.5 | 217.000 | 65.00 | 55.00 | 25.00 |
| | 70.00 | 7.5 | 175.000 | 75.00 | 60.00 | 23.00 |
| | 55.00 | 7.0 | 225.000 | 70.00 | 60.00 | 23.50 |
| Ortalama | 56.66 | 7.3 | 239.000 | 70.00 | 58.33 | 23.83 |
| Volkan 5/74 | 65.00 | 7.5 | 216.000 | 75.00 | 60.00 | 22.00 |
| | 100.00 | 7.2 | 115.000 | 80.00 | 60.00 | 19.50 |
| | 40.00 | 7.0 | 240.000 | 75.00 | 65.00 | 21.00 |
| Ortalama | 68.33 | 7.2 | 190.000 | 76.66 | 61.66 | 20.83 |
| Şehzade 20/68 | 60.00 | 7.0 | 185.000 | 35.00 | Dondurulmadı | 43.50 |
| | 130.00 | 7.2 | 110.000 | 65.00 | 45.00 | 30.50 |
| | 85.00 | 7.2 | 188.000 | 70.00 | 50.00 | 26.00 |
| Ortalama | 91.66 | 7.1 | 161.000 | 56.66 | 47.50 | 33.33 |
| Erol 56/77 | 45.00 | 7.5 | 134.000 | 70.00 | 50.00 | 26.00 |
| | 15.00 | 7.4 | 178.000 | 65.00 | 55.00 | 31.00 |
| | 30.00 | 7.0 | 313.000 | 70.00 | 55.00 | 28.00 |
| Ortalama | 30.00 | 7.3 | 175.000 | 68.33 | 53.33 | 28.33 |
| Toplam ortalama | 53.36 | 7.1 | 194.333 | 68.05 | 54.85 | 26.80 |

0.50 den aşağı kesirler alınarak, 0.50 den yukarı olanlarda bire tamamlanarak verilmiştir.

spermatozoon oranı (%) sırasıyla, 1/74 Bora adlı aygırda 45.00, 7.2, 197.000, 68.33, 53.33, 27.50; 2/74 Hakan adlı aygırda 28.33, 7, 204.000, 68.33, 55.00, 27.00; 3/74 Alper adlı aygırda 56.66, 7.3, 239.000, 70.00, 58.33, 23.83; 5/74 Volkan adlı aygırda 68.33, 7.2, 190.000, 76.66, 61.66, 20.83; 20/68 Şehzade adlı aygırda 91.66, 7.1, 161.000, 56.66, 47.50, 33.33 ve 56/77 Erol adlı aygırda ise 30.00, 7.3, 175.000, 68.33, 53.33 ve 28.33 olmuştur.

Bu aygırların genel toplam ortalama sperma miktarı, pH, spermatozoon yoğunluğu, motilite, spermanın dondurulup çözüldükten sonraki spermatozoon motilite oranı ve anormal spermatozoon oranları da sırasıyla 53.335, 7.1, 194.333, 68.05, 54.85 ve 26.80 olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada kullanılan Stadl-Paura aygır deposundaki 10 Haflinger aygırı spermalarında ortalama olarak saptanan spermatozoolik özellikler Tablo-2 de gösterilmiştir. Tablodan izleneceği gibi bu aygırların sperma miktarı (cm³), pH, spermatozoon yoğunluğu (x10⁶/cm³) spermatozoon motilitesi (%), çözüm sonu spermatozoon motilitesi ve anormal spermatozoon oranlarına ilişkin veriler sırasıyla, 1212 Mangon adlı aygırda 15.00, 7.5, 257.000, 60.00, 50.00 ve

Tablo 2. Stadl-Paura Aygır Deposundaki 10 Haflinger Aygırından 1985 Şubat ayının ilk haftasında alınan ejakülatlarda saptanan spermatozoolik özellikler.

| Aygırın adı No'su | Sperma miktarı (cm ³) | pH | Spermatozoon yoğunluğu (milyon/cm ³) | Spermatozoon motilitesi (%) | Çözüm sonu spermatozoon (%) | Anormal spermatozoon oranı (%) |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1212 Mangon | 15.00 | 7.5 | 257.000 | 60.00 | 50.00 | 31.00 |
| 1368 Malta | 60.00 | 7.5 | 94.000 | 60.00 | 50.00 | 52.00 |
| 1369 Mendel | 20.00 | 7.5 | 253.000 | 65.00 | 50.00 | 67.00 |
| 1370 Moos | 80.00 | 7.5 | 195.000 | 60.00 | 40.00 | 47.50 |
| 1371 Akkord | 60.00 | 7.5 | 145.000 | 60.00 | 45.00 | 44.50 |
| 1372 Arthur | 15.00 | 7.5 | 195.000 | 50.00 | 40.00 | 55.50 |
| 1373 Alban | 10.00 | 7.5 | 261.000 | 50.00 | 40.00 | 30.50 |
| 1376 Niko | 10.00 | 7.5 | 238.000 | 80.00 | 55.00 | 16.00 |
| 1379 Stein | 10.00 | 7.5 | 218.000 | 55.00 | 50.00 | 15.00 |
| 1381 Salut | 50.00 | 7.5 | 293.000 | 60.00 | 45.00 | 7.00 |
| Toplam ortalama | 32.50 | 7.5 | 214.900 | 60.00 | 46.50 | 33.70 |

0.50 den aşağı kesirler atılarak, 0.50 den yukarı olanlarda bire tamamlanarak verilmiştir.

31.00; 1368 Malta adlı aygırda 60.00, 7.5, 94.000, 60.00, 50.00 ve 52.00; 1369 Mendel adlı aygırda 20.00, 7.5, 253.000, 65.00, 50.00 ve 67.00; 1370 Moos adlı aygırda 80.00, 7.5, 195.000, 60.000, 40.00 ve 47.50; 1371 Akkord adlı aygırda 60.00, 7.5, 145.000, 60.00, 45.00 44.50; 1372 Arthur adlı aygırda 15.00, 7.5, 195.000, 50.00, 40.00 ve 55.50; 1373 Alban adlı aygırda 10.00, 7.5, 261.000, 50.00, 40.00 ve 30.50; 1376 Niko adlı aygırda 10.00, 7.5, 238.000, 80.00, 55.00 ve 16.00; 1379 Stein adlı aygırda 10.00, 7.5, 218.000, 55.00, 50.00 ve 15.00 ve 1381 Salut adlı aygırda ise, 50.00, 7.5, 293.000, 60.00, 45.00 ve 7.00 olarak elde edilmiştir.

Bu aygırların genel toplam ortalama sperma miktarı, pH, spermatozoon yoğunluğu, spermatozoon motilitesi, çözüm sonu spermatozoon motilitesi ve anormal spermatozoon oranları da sırasıyla 32.50, 7.5, 214.900, 60.00, 46.50 ve 33.70 olmuştur.

Öte yandan, araştırmada kullanılan 6 Noriker aygırı spermalarında ortalama olarak elde edilen spermatolojik özellikler Tablo-3 de verilmiştir. Tablodan görüleceği gibi, bu aygırların sperma miktarı (cm^3), pH, spermatozoon yoğunluğu ($\times 10^6 / \text{cm}^3$), spermatozoon motilitesi (%), çözüm sonu spermatozoon motilitesi ve anormal spermatozoon oranları sırasıyla, 1332 Markus Diamant adlı aygırda

Tablo 3. Stadl-Paura Aygır Deposundaki 6 Noriker Aygırından 1985 Şubat ayının ilk haftasında alınan ejekülatlarda saptanan spermatolojik özellikler.

| Aygırın adı No'su | Sperma miktarı (cm^3) | pH | Spermatozoon yoğunluğu (milyon/ cm^3) | Spermatozoon motilitesi (%) | Çözüm sonu spermatozoon motilitesi (%) | Anormal spermatozoon oranı (%) |
|------------------------|--|-----|---|-----------------------------------|---|---|
| 1332 Markus Diamant | 25.00 | 7.5 | 245.000 | 70.00 | 50.00 | 23.50 |
| 1351 Nero | 130.00 | 7.5 | 130.000 | 40.00 | 40.00 | 24.50 |
| 1387 Holm Nero | 30.00 | 7.5 | 165.000 | 60.00 | 50.00 | 55.50 |
| 1388 Astril Vulkan | 60.00 | 7.5 | 70.000 | 65.00 | 50.00 | 70.00 |
| 1394 Bandit Nero | 60.00 | 7.5 | 158.000 | 60.00 | 50.00 | 53.00 |
| 1395 Echo Nero | 70.00 | 7.5 | 113.000 | 55.00 | 45.00 | 46.00 |
| Toplam ort. | 62.50 | 7.5 | 199.000 | 58.30 | 47.50 | 45.40 |

0.50 den aşağı kesirler atılarak, 0.50 den yukarı olanlarda bire tamamlanarak verilmiştir.

25.00, 7.5, 245.000, 70.00, 50.00 ve 23.50; 1351 Nero adlı aygırda 130.00, 7.5, 130.000, 40.00, 40.00 ve 24.50; 1387 Holm Nero adlı aygırda 30.00, 7.5, 165.000, 60.00, 50.00 ve 55.50; 1388 Astrıl Vulkan adlı aygırda 60.00, 7.5, 70.000, 50.00 ve 70.00; 1394 Bandit Nero adlı aygırda 60.00, 7.5, 158.000, 60.00, 50.00 ve 53.00; 1395 Echo Nero adlı aygırda 70.00, 7.5, 113.000, 55.00, 45.00 ve 46.00 olarak bulunmuştur.

Aynı tablodan izleneceği gibi, bu aygırların genel toplam ortalama sperma miktarı, pH, spermatozoon yoğunluğu, spermatozoon motilitesi, çözüm sonu spermatozoon motilitesi ve anormal spermatozoon oranları da sırasıyla 62.50, 7.5, 199.000, 58.30, 47.50 ve 45.40 olarak elde edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada kullanılan Haflinger ve Noriker aygırlarının donmuş spermaları çözüldüğünde, spermatozoon motilitesi Karacabey Harası Haflinger aygırlarında % 54.85, Stadl-Paura Haflinger ve Noriker aygırlarında ise, % 46.50 ve % 47.50 olarak bulunmuştur.

Karacabey Harası Haflinger aygırlarının çözüm sonu spermatozoon motilitesi oranları Stadl-Paura Noriker ve Haflinger aygırlarından bir ölçüde yüksektir. Bu farklılık araştırmada kullanılan aygır ve ejakülat sayılarının değişik olmasından doğabileceği gibi, aygırların ırk ve tipleriyle değişik çevre koşullarının farklılığından da kaynaklanmış olabilir.

Öteyandan, bu çalışmada elde edilen değerler, Nishikawa ve ark. (16) nın % 80; Krause ve Grove (11) nın % 50-70 olarak buldukları çözüm sonu spermatozoon motilite oranlarından düşük; Alicv (1) in % 30; Petclikova ve ark. (19) nın % 31.6; Klug ve ark. (8) nın % 40; Pitra ve ark. (20) nın % 15-30 olarak buldukları motilite oranlarından ise yüksektir.

Bu farklılıklar, araştırmalarda kullanılan aygırların değişik ırk ve genetik yapıda olmalarından ve kullanılan aygır ve ejakülat sayılarının değişik olmasından ileri gelebileceği gibi, kullanılan sperma sulandırıcılarının da farklı olmasından doğmuş olabilir. Kaldı ki, aygır spermasını dondurma teknik ve yöntemleriyle, donmuş spermayı çözme ısısı ve süresinin de değişik olması, sonuçların farklılığına neden olmuş olabilir.

Bu arada, aynı araştırma bulguları, Sevinç ve ark. (25) nın Safkan Arap ve Haflinger aygırlarında % 47.58 ve % 49.99; Bader ve

Mahler (2)in % 50; Oliveira (17)nin % 56 olarak elde ettikleri çözüm sonu spermatozoon motilite oranlarına benzerlik göstermektedirler.

Bu araştırma sonuçları da aygır spermasının başarıyla dondurulabileceğini ve kimi araştırmacıların (3-7, 9-15, 18, 21-24, 26-28) da belirttiği gibi donmuş aygır spermasının uzun süre saklanarak at sun'i tohumlamasında etkin bir biçimde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Aygır spermasının dondurulmasından alınan bu olumlu sonuçlar, özellikle Türkiye halk at yetiştiriciliğinde yalnız yerli atlarımızı çok ekonomik ve etkin bir biçimde ıslah etmekle kalmayıp, yetiştiricilerimizin çok istedikleri Haflinger atlarını, nisbeten kısa bir süreçte edinmeleri bakımından çok büyük ve pratik bir önem taşımaktadır.

Teşekkür

Bu araştırmanın yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Veteriner Hekimler Hüseyin Küçük, Mehmet Koç ve Dr. Herbert Hörner'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. **Aliiev, A.** (1975). *An improved technique of semen freezing*. Anim. Breed. Abstr., 44: 180.
2. **Bader, H. und Mahler, R.** (1968). *Tiefgefrier- und Besamungsversuche mit Hengstsperma unter Anwendung des pelletverfahrens*. Zuchtzygiene, 3: 6-13.
3. **Banker, C.A. and Gandier, J.C.C.** (1957). *Pregnancy in a mare resulting from frozen epididymal spermatozoa*. Can. J. Comp. Med. 21: 47-51.
4. **Buel, J.R.** (1963). *A method for freezing stallion semen and test of its fertility*. Vet. Rec. 75: 900-902.
5. **Busch, W., Yöhle, K. Und Peter, W.** (1982). *Künstliche Besamung bei Nutztieren*. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1982.
6. **Hancock, J.L.** (1957). *The morphology of boar spermatozoa*. J. Roy. Micr. Soc., 76: 84-97.
7. **Hess, R., Schafer, W., Schmidt, D. und Baum, W.** (1968). *Versuche zur pelletierung von Hengstsperma*. Fortpfl. Bes. U. Aufz, der Haust, 4: 207-214.
8. **Klug, E., A.-R. Günzel, Merkt H. Und, Krause, D.** (1977). *Untersuchungen von hengsten zum Einsatz in der instrumentellen samenübertragung mit Tiefgefriersperma*. Dtsch. tierärztl. Wochenshr., 84: 236-238.
9. **Kotjagine, V., Platov, E. und Rombe, S.** (1963). *The fertility of stallion semen preserved at a temperature of -78 °C*. Anim. Breed. Abstr., 31: 458.
10. **Kozandağı, M. ve İşler, M.** (1981). *Türkiye'de aygır spermasının sıvı azotta dondurulması olanakları*. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Derg., Cilt XXI, Sayı 3-4.

11. **Krause, D. and Grove, D.** (1967). *Deep freezing of jackass and stallion semen in concentrated pellet form.* J. Reprot. Fert., 14: 139-141.
12. **Martin, J.C. und Klug, E.** (1979). *Zur Samenübertragung bei Pferd- Spermakonservierung in Kunststoffröhrchen.* Prakt. Tierarzt., 3: 196-204.
13. **Merkt, H. und Krause, D.** (1966). *Tiefgerierspermaversuche mit Equidensperma unter Anwendung des sog. Pellet - Verfahrens.* Dtsch. tierarztl. oehensch., 13: 267-268.
14. **Milowanav, V.K.** (1940). *Die Künstliche Besamung der Haustiere. Zit. nach R. Götze (1949) : Besamung un Unfruchtbarkeit der Hausaugetiere.* Verlag Schaper, Hannover.
15. **Nagase, H., Soejuma, S., Niwa, H., Oshida, H., Sagara, Y., Ishizaki, N.M. and Hoshi, S.** (1966) a). *Studies on the freezing of stallion semen. I. Fertility results of stallions semen in concentrated pellet from.* Jap. J. Anim. Reprod., 12: 48-51.
16. **Nishikawa, Y., Waide, Y. and Shinomiya, S.** (1968). *Studies on deep freezing of horse spermatozoa.* VI. Internat. Kongr. Tier. Fortpfl. Haustierbes. Paris. 11: 1589-1590.
17. **Oliveira, M.A.L.** (1982). *Einfluß Verschiedener Aufbereitungsverfahren auf Motilität und Akrosinaktivität im der Thermoresistenzprüfung und auf das Befruchtungsergebnis von tiefgefrorenem Pferdesamen.* Hannover Tierarztl. Hochschule, Dissertation.
18. **Oshida, H., Mikawa, T., Horiuchi, S., Takahoshi, H., Tomizuka, T. und Nagase,** (1967). *Studies on the freezing storage of stallion semen. III. Freezing of pellet, frozen semen preserved in liquid nitrogen, Jap, J. Anim. Reprod., 13: 136-140.*
19. **Petelikova, J., Matouser, V. and Müller, Z.** (1977). *Experiences with artificial insemination of mares frozen Semen.* Anim. Breed. Abstr., 46: 3162.
20. **Pitra, Ch., Schafer, W. und Jewgenow, K.** (1985). *Quantitative Bestimmung der Befruchtungsfähigkeit von tiefgefrorenem Hengstsperma mit dem Hamster-Oozytenpenetration Test.* Mh.-Vet. Med., 40 (7): 235-237.
21. **Platov, E.M. and Rombe, S.M.** (1962). *Freezing semen, diluet in lactose- Yolk, with 2 percent glycerol preliminary communication.* Anim. Breed. Abstr., 30: 157.
22. **Polge, C. und Minotakis, C.** (1964). *Deep freezing of jackass and stallion semen.* V. Internat. Kongr. Tier. Fortpfl. Haustierbes. Trento I: 545-552.
23. **Roy, A.** (1955). *Storage of boar and stallion spermatozoa in glycine - egg - yolk medium.* Vet Rec., 67: 330.
24. **Schörner, G. und Leeb, M.** (1977). *Zur Tiefgefrierkonservierung von Hengstsamen.* Wien tierarztl. Monatsschr., 64: 91-93.
25. **Sevinç, A., Yurdaydın, N. ve Tekin, N.** (1984). *Karacabey Harası Safçan Arap ve Haf-linger Aygırlarından alınan spermaların dondurulması ve Haflinger Kısıraklarından elde edilen Dölverimi.* A.Ü. Vet. Fak. Derg., 31 (2): 304-315.
26. **Sukalic, M., Herak, M., Pavuna, H.K. und Sic, R.** (1976). *Artificial insemination in horses with deep frozen semen in straws.* VIII. Internat. Kongr. Tier. Fortpfl. Haustierbes, Krakau 1: 335.
27. **Szumowski, M.P.** (1954). *Essais de congelation du sperma de cheval.* Anim. Breed. Abstr., 23: 124.
28. **Zmurin, L.** (1959). *The Storage of stallion semen by freezing.* Anim Breed Abstr., 27: 282.