



Kanatlı Semeninin Dölleme Yeteneği ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Yem Yağlarının ve Antioksidanların Etkisi

Muzaffer ÇÖRDÜK¹

Geliş Tarihi: 20.03.2007

Öz: Evcil kanatlıların spermatozoasının tipik yağ asidi profili, C20-22:n-6 yağ asidinin üstünlüğü ile karakterize edilir. Balık yağı spermatozoa fosfolipitlerinin C22:6n-3 oranında önemli fakat sınırlı bir artışı teşvik ederken C20:4n-6 ve C22:4n-6 yağ asitlerinde buna paralel eşit bir azalış görülmüştür. Balık yağı bitkisel yağlara göre spermin dölleme yeteneğini önemlice artırırken, spermatozoanın yağ asidi bileşimi yem uygulamalarına önemli derecede direnç göstermiştir. Bu sonuçlara göre yemin yağ kompozisyonu semenin yağ asidi kompozisyonunu ve dölleme yeteneğini değiştirirken, antioksidanlar, reaktif oksijen türlerine karşı sperm zarlarını korur, spermin yaşam ömrünü uzatırlar.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı, semen, döllülük, yağ, antioksidan

The Effect of Dietary Fats and Antioxidants on Fatty Acid Composition and Fertility Ability of Fowl Semen

Abstract: The typical fatty acid profile of the spermatozoa of domesticated poultry is characterized by the predominance of C20-22: n-6 polyunsaturated. The fish oil diet induced a significant but limited increase in the proportion C22:6n-3 in spermatozoa phospholipids in parallel with an equivalent decrease in the proportion of C20:4n-6 and C22:4n-6. In addition, the fish oil diet gave significantly higher sperm fertility rate than vegetable oil diet, but fatty acid profile of spermatozoa display a considerable degree of resistance to manipulation by dietary means. These results clearly show that the lipid composition of diet may modify the fatty acid composition of semen and fertilizing ability. Antioxidants have protected sperm membranes against toxic reactive oxygen species, thereby extending the life span of sperm.

Key Words: Fowl, semen, fertility, fat, antioxidant

Giriş

Kanatlı spermatozoası çoklu doymamış yağ asitlerinden oluşur. Bu yağ asitlerinin yüksek seviyesi lipid peroksidasyonunu teşvik eder, horoz ve hindi spermatozoasının canlılığını sınırlandırır. Kanatlı spermatozoasının yağ asidi kompozisyonu hakkında çok az şey biliniyor ve hatta semenin antioksidan faaliyeti hakkında çok daha az şey bilinmektedir (Surai ve ark.1998). Sperm zarının lipid peroksidasyonu sonucu reseptör ve enzimlerinin faaliyet dışı kalmasıyla zar da aktivite kaybı oluşur, spermatozoanın akrosom bölümünde hızlı ve geriye dönüşü olmayan motilite kaybı,metabolik değişimler ve zar geçirgenliğinin artışına paralel, yüksek oranda hücre içerisinden dışarıya sızıntı oluşur ve spermatozoanın yaşam uzunluğu kısalmır (Beconi ve ark. 1991). Erkeğin dölleme yeteneğinin

belirlenmesinde semenin fosfolipit yağ asidi kompozisyonu ve antioksidan koruması önemli bir faktördür (Kelso ve ark.1996).

Kanatlı semenin dölleme yeteneği, canlılığı, antioksidan içeriği ve çoklu doymamış yağ asidi profili arasındaki ilişkilerin araştırılmasındaki amaç:

- 1- Fosfolipit sınıfının yağ asidi profilini belirleyerek spermatozoa fosfolipitleri üzerine daha detaylı bilgi edinilmesi.
- 2- Seminal plazma ve spermatozoa arasında antioksidan dağılımının incelenmesi.
- 3- Spermatozoanın invitro peroksidatif hassasiyetinin saptanması.

¹Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Ankara

4-Kanatlı semeninin tipik yağ asidi profilinin çoklu doymamış yağ asidi profili ile beslendiğinde değişip değişmeyeceğinin belirlenmesi.

5- Kanatlı ve memeli spermatozoa yağ asidi profili bakımından memeliler n-3, kanatlılar n-6, çoklu doymamış yağ asitlerince zengindir (Ceroline ve ark. 1997; Blesbois ve ark. 1997). Ticari kanatlı yemlerinde n-6:n-3 yağ asitleri oranının yüksek olması (Kelso ve ark.1997) ve n-6 çoklu doymamış yağ asitlerince zengin yemlemenin kanatlı spermatozoasına bir etkisinin olup olmadığının ve kanatlı spermatozoasının n-6 çoklu doymamış yağ asitleri üstünlüğünün kuşların doğal durumunu temsil edip etmediğinin tespit edilmesidir.

Serbest radikaller ve hücre savunma sistemi:

Reaktif oksijen türleri veya serbest radikaller süperoksit iyonu (O_2^-), hidroksil iyonu (OH^-), nitrik oksit (NO), ferril oksit (FeO^{+2}), lipit oksitler (Lipid-OO) ve hidrojen peroksit (H_2O_2)'tir (Lam 2000). Hücre içerisinde üretilen serbest radikaller hücre zarında yıkıma ve fonksiyon kaybına sebep olurlar (Halliwell ve Gutteridge 1984). Serbest radikaller hücre savunma sistemi ile nötralize veya metabolize edilerek bu toksik ara ürünlerin sperm hücresine zararı engellenir (Surai et al.1998). Hücre antioksidan sistemi üç grupta toplanır (Yu 1994).

1- Yağda çözünen doğal antioksidanlar: Vitamin-E, karotenoidler ve ubikinonlar.

2- Suda çözünen doğal antioksidanlar: Askorbik asit, glutatyon, ürik asit ve albümin.

3- Antioksidan enzimler:Glutatyon peroksidaz (GSH- P_x), süper oksit dismutaz (SOD) ve katalaz.

SOD'un iki formu mevcuttur(Michalski 1992). Mitokondride mangana bağlı formu (Mn-SOD) ve hücre stoplazmasında bakır ve çinkoya bağlı formu (Cu, Zn-SOD)'dur. SOD süper oksit radikallerine karşı ilk savunma hattıdır. Süperoksit dismutasyonla oksijen molekülünün indirgenmesi ile oluşan aşırı reaktif süperoksit iyonları hidrojen peroksit ve oksijene dönüşür (Kelso ve ark. 1997). Hidrojen peroksit spermatozoa için son derece toksiktir (Alvarez ve Storey 1989, Delamirande ve Gagnon 1995). Demir (Fe) içeren katalaz enzimi hidrojen peroksidi su ve oksijene dönüştürerek etkisiz hale getirir (Lam 2000). Koç, boğa ve domuz spermının çok az veya hiç katalaz enzimi içermediği için hidrojen peroksit toksitesine karşı korunması yetersizdir (Holland ve ark. 1982). Selenyuma bağlı glutatyon peroksidaz (Se-GSH- P_x) hem lipit hidroperoksitleri ve hem de hidrojen peroksitleri yıkabilir (Lawrence ve Burk 1978). Se-GSH- P_x lipit peroksidasyonuna karşı sperm hücrelerini korumadaki önemine rağmen kanatlı

spermalarında çok az dikkate alınmıştır. Somatik hücrelerde bulunan stoplazmik enzimlerden SOD ve GSH- P_x peroksidasyona karşı hücreyi savunurken, sperm hücreleri stoplazmalarının büyük bir kısmını sperm oluşum esnasında kaybetmeleri nedeniyle peroksidasyona karşı enzimatik korumaları yetersiz kalır (Wang ve ark.1997).

Kanatlıların semen özellikleri: Semen lipit sınıflarını; fosfolipit, serbest kolesterol, trigliserol, serbest yağ asitleri ve kolesterol esterleri oluşturur. Spermatozoa içerisinde en çok fosfolipitler bulunmasına karşın seminal plazmada kolesterol esterleri, trigliserol ve serbest yağ asitleri daha yüksek oranda bulunur. Fosfolipit sınıfları; fosfatid kolin, fosfatid etanolamin, fosfatid serin, fosfatid inozitol, sfingomiyelin ve kardiolipinden oluşur. Seminal plazma ve spermatozoa da ilerleyen yaş ile fosfatid etanolamin seviyesindeki azalma fosfatid kolin ve fosfatid inozitol seviyesinde artışla telafi edilir. Genç ve yaşlı horozların spermatozoaların da çoklu doymamış yağ asitlerinin en büyük taşıyıcıları fosfatid kolin ve fosfatid etanolamin'dir. Bu iki büyük fosfolipit sınıfının büyük çoklu doymamış yağ asitleri araşidonik asit (C20:4n-6) ve dokosatetraenik asit (C22:4n-6)'dir. Bu iki yağ asidi genç horozların fosfatid etanolamin yağ asitlerinin %62'sini, fosfatid kolinin %23'ünü oluşturur (Kelso ve ark.1996).

Ördek spermatozoasının fosfolipit sınıflarından fosfatid serinin yağ asitleri içeriğinin %75'ini, fosfatid etanolaminin %60'ını C22:6n-3, C22:5n-6, C22:4n-6 ve C20:4n-6 çoklu doymamış yağ asitleri oluşturmasına rağmen ördek spermatozoası ve seminal plazması horozlardan yaklaşık 4 kat daha az vitamin E içerir (Surai ve ark. 2000a).

Horoz spermatozoasının ana yağ asitleri C22:4n-6, C18:0, C18:1n-9 ve C20:4n-6'dir. Çoklu doymamış yağ asitleri ve doymuş yağ asitleri toplam yağ asitlerinin sırasıyla %52.13'ünü ve %30.19'ünü oluşturur. Hindi spermatozoası C20:1n-9, C20:3n-9, C22:1n-9 ve C22:3n-9 olup n-9 yağ asitlerince zengin, C22:4n-6 yağ asidi düşük bulunmuştur. Çoklu doymamış yağ asitleri %46.62, tekli doymamış yağ asitleri %21.28 seviyesi ile oldukça yüksek bulunmuştur. Ördek spermatozoası yüksek seviyede C22:6n-3 (%8), en yüksek seviyede çoklu doymamış yağ asitleri (%54.71) ve en düşük seviyede tekli doymamış yağ asitleri (%9.20) içermektedir. Kaz spermatozoası C18:1n-9 (%13.66) ve C18:2n-6 (%5.68) yağ asitlerince zengin, çoklu doymamış yağ asitleri oranı horozdan düşük, tekli doymamış yağ asitleri seviyesi benzerdir. Spermatozoanın toplam SOD aktivitesi kuş türlerine göre büyükten küçüğe

kaz > ördek > horoz > hindi olarak sıralanır. Spermatozoadaki SOD; ağırlıklı olarak kazda Cu,Zn-SOD, ördekte Mn-SOD formundadır. GSH-P_x 'in selenyuma bağlı olmayan formu kuşların semeninde saptanmıştır. Toplam GSH-P_x kaz spermatozoasında en yüksek bunu ördek, horoz ve hindi izlemektedir. Toplam GSH-P_x'in selenyuma bağlı formu su kuşlarından ördek ve kaz spermatozoasında yüksek bulunmuştur. Seminal plazmada Se-GSH-P_x aktivitesi toplam GSH-P_x aktivitesinin horozlarda %80'ni, hindide %61'i, ördekte %81'i ve kazda %82'sini oluşturmaktadır. Seminal plazmalarında hindi en yüksek Se-GSH-P_x, GSH-P_x ve SOD aktivitesi gösterirken kaz ve ördekte çok daha düşük aktivite saptanmıştır. Seminal plazmanın antioksidan potansiyeli hindide en yüksek, ördek ve kazda benzer horozda en düşük seviyede bulunmuş ve seminal plazma protein seviyesi ile antioksidan seviyesi arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Surai ve ark.1998).

Yağ ve antioksidanların semen kalitesine etkileri: Ceroline ve ark. (1997), horoz yemlerine linoleik asidce zengin (%48.7) %3 mısır yağı ve dokosaheksanoik asit(%14.5)'ce zengin tuna balık yağı ilavesinin, yemde C22:6n-3 seviyesindeki artışa paralel olarak semende C22:6n-3 yağ asidini doğrudan artırdığını, n-6:n-3 yağ asidi oranlarında önemli azalmalar olduğunu belirlemişler ve hemen hemen fosfolipit çoklu doymamış yağ asitlerinin tamamında değişimler saptamışlardır. C22:6n-3 yağ asidi seviyesindeki artışa rağmen, C20:4n-6 ve C22:4n-6 çoklu doymamış yağ asitlerinin horoz spermatozoasının baskın yağ asitlerini oluşturduğunu, kanatlı semeninde n-6 çoklu doymamış yağ asitleri üstünlüğünün kuşlar ile memeliler arasındaki biyolojik farklılığın bir yansıması olduğunu ve uygun olmayan yem yağ asitleri ile yemlemenin bu farklılığı değiştirmeyeceğini ortaya koymuşlardır.

Blesbois ve ark. (1997), horoz yemlerine %5 oranında mısır veya alabalık yağı ilavesinin, n-6:n-3 yağ asitleri oranını sırasıyla 41.6 ve 1.5 yaptığını saptamışlardır. Spermatozoanın yağ asidi bileşiminde linoleik asit(C18:2n-6)'den sentezlenen C20:4n-6(%5-9) ve C22:4n-6(%15-21) yağ asitlerini, önemli miktarlarda tespit etmişler, fakat yemde saptayamamışlardır. Yemler linoleik asit bakımından zengin (%15-46) olmasına rağmen, spermatozoada düşük miktarlarda bulmuşlardır(%2-3). Alabalık yağı içeren yemleri tüketen horozların spermatozoasında n-3 yağ asitleri oranı, mısır yağı içeren yemleri tüketenlere göre daha yüksek (%9.6;%4.3 sırasıyla), n-6 yağ asitleri oranı daha düşük (%22.4 ; %33.3 sırasıyla) bulunmuştur. Araştırmacılar, seminal plazma yağ asidi bileşimine yem yağ asitlerinin etkisini

spermatozoaya yaptığı etkiye benzer saptamışlar, özellikle çoklu doymamış yağ asitleri bileşiminde bu etkiyi daha iyi gözlemlemişlerdir. Yeme balık yağı ilavesinin mısır yağına göre yumurta döllülük oranını %91.6'dan %96'ya yükselttiğini ve yemin yağ asidi bileşiminin, semenin yağ asidi bileşimini ve dölleme yeteneğini değiştirebileceği tespit edilmiştir. Spermatozoanın dölleme yeteneğindeki artış, n-6:n-3 yağ asitleri oranındaki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği gibi spermatozoanın fosfolipit yağ asitlerindeki değişim; spermatozoanın zar yapısını, geçirgenliğini ve/veya peroksidasyona hassasiyetini değiştirmiş buda spermatozoanın canlılığını, yumurta ile birleşme kapasitesini etkilemesi ile mümkün olabileceği ileri sürülmüştür. Araştırmacılar, spermatozoanın maksimum dölleme yeteneğine ulaşması için horozların besin maddesi ihtiyaçlarının yeniden gözden geçirilmesinin gerekli olduğu sonucuna varmışlardır.

Kelso ve ark.(1997),horoz yemlerine, linoleik ve linolenik asitin zengin kaynağı olarak sırasıyla soya ve keten yağı ilavesinin linoleik:linolenik asit oranını sırasıyla 8.5 ve 0.78 yaptığını, ilerleyen yaş ile 10⁹ spermatozoa başına toplam yağ birikiminin arttığını, 39.haftada linolenik asit (C18:3n-3)'ce zengin yemlemenin yumurta döllülük oranını %83'den %97'ye ve fosfatid serin oranını maksimum seviyeye çıkardığını fakat 72.haftada önemli düşüşler tespit edildiğini ve C22:4n-6 yağ asidinde yaş ile ilişkili önemli azalmalar olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, yeme ilave ettikleri n-3 yağ asitlerinin spermatozoaya geçişin de bir direnç görmüşler, yemde bol bulunan linolenik asidin 39.haftaya kadar C22:6n-3 yağ asidine dönüşümünün çok az olduğunu veya hiç olmadığını, 54.haftada önemli fakat küçük bir artış(%1.9'dan %2.4) saptamışlardır. Yeme linolenik asit ilavesi ile spermatozoanın C20:4n-6 ve C22:4n-6 yağ asitleri arasında bir ilişki tespit etmişlerdir. 39.haftada döllülük oranındaki yükselişi, C22:5n-3 yağ asidindeki artışa ve n-6:n-3 çoklu doymamış yağ asitleri oranındaki azalışa bağlamışlardır. N-6 çoklu doymamış yağ asitleri spermatozoanın doğal durumunu temsil etmediğini fakat n-6:n-3 yağ asitleri oranının optimal döllülüğü önemlice etkileyebileceğini tespit etmişlerdir. 72.haftada linolenik asitçe zengin yeme beslenen horozların spermatozoasında, doymuş yağ asidi oranının yükselişi ve çoklu doymamış:doymuş yağ asidi oranının bozulması, araştırmacıları sperm motilitesinde düşüşün ve yumurta döllülük oranındaki azalışın nedeni olabileceği fikrine yönlendirmiştir.

Kelso ve ark. (1997), horoz yemlerine, %3 mısır veya tuna balık yağı ile antioksidan kaynağı olarak kilogram yeme 40mg ve 160 mg vitamin E ilave

etmişlerdir. N-3 çoklu doymamış yağ asitlerince zengin balık yağı, spermatozoanın C22:6n-3 yağ asidinde %10 artışa, C20:4n-6 ve C22:4n-6 yağ asitlerinde azalışlara sebep olduğu, n-3 yağ asitlerinin sürekli ve yüksek miktarlarda yeme girişinin spermatozoanın yağ asidi kompozisyonunu belirgin fakat direnç gösteren bir değişime zorladığı, bu sonucun araştırmacıları, C18:3n-3'ün C22:6n-3'ü sentezleme yeteneğinin çok küçük veya hiç olmadığını bir işareti veya kanatlılarda tipik n-6 çoklu doymamış yağ asitleri üstünlüğünün bir kanıtı olduğunu, bunun tam cevabının doğada serbest olarak yaşayan kuşlardan elde edilecek semen örneklerinin analizi ile mümkün olabileceği ileri sürülmüştür. Araştırmacılar, Vitamin-E'nin spermatozoa yağ asidi bileşimine önemli bir etkisini saptayamamışlardır.

Surai ve ark. (2000b) horoz yemlerine linoleik asit, araşidonik asit ve dokosaheksanoik asit'ce zengin yağlardan sırasıyla mısır, arasko {*insanlar ve memeliler için patojenik olmayan ve toksin üretmediği onaylanmış olan toprak mantarı Mortierella alpina'dan ekstrakte edilmiştir* (Anonymous 2003).} ve tuna balık yağının %5 ve antioksidan kaynağı olarak kilogram yemlere 40mg ve 200mg vitamin E ilavesinin sperm üretimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Mısır yağının, sperm fosfolipitleri bileşiminde C22:4n-6 yağ asidini üstün yaparken C20:4n-6 yağ asidini de yükselttiğini, arasko yağının C22:4n-6 yağ asidinde küçük fakat önemli bir artışa, C18:2n-6 yağ asidinde azalışa sebep olduğunu, arasko yağı ilave edilen yemlerin C20:4n-6 yağ asidince zengin olmasına rağmen sperm fosfolipitlerinden C20:4n-6 yağ asidini etkilemediğini saptamışlardır. Araştırmacılar, yeme tuna balık yağı ilavesinin spermatozoanın fosfolipit yağ asidi bileşimini kısmen değiştirdiğini, C22:6n-3 ve C18:1n-9 yağ asitlerini artırdığını buna karşın C20:4n-6 ve C22:4n-6 yağ asitlerinde bir azalma olduğunu bu değişimlerin n-6:n-3 yağ asitleri oranında azalttığını, fakat C22:4n-6 sperm fosfolipitlerinin baskın yağ asidi olarak kaldığını tespit etmişlerdir. Tuna balık yağının seminal plazma lipitlerinden C22:6n-3 yağ asidi oranını yükselttiği, yeme yüksek konsantrasyonlarda vitamin-E ilavesinin bu etkiyi daha da artırdığı, C20:4n-6 ve C18:2n-6 yağ asitlerinde bir azalmanın olduğu, arasko ve tuna balık yağı içeren yemleri tüketen horozların semenlerinin lipid peroksidasyonuna hassasiyeti 40mg vitamin-E düzeyinde yükseldiği fakat 200mg seviyesinde azaldığı araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür. Yeme arasko ve tuna balık yağı ilavesinin semenin vitamin-E seviyesine etkileri mısır yağı ile kıyaslandığında, 40mg vitamin-E ve arasko yağı içeren yemi tüketen horozların semeninde bir etki yapmamış fakat tuna balık yağı tüketiminin önemli bir azalmaya sebep olduğu, 200mg vitamin-E ilavesi arasko yağı tüketenlerin semeninde iki katına, tuna balık yağı

tüketenlerde eski seviyesine veya onun biraz üzerine çıktığı, 26-60 haftalık yaşlar arasında mısır yağı ile beslemenin, ejakülat başına spermatozoa sayısını %50 azalttığı, bu azalmanın sperm konsantrasyonundaki değişimden değil sperm hacmindeki önemli azalmadan kaynaklandığı, 60. haftada horozlardan alınan ejakülat başına spermatozoa sayısı arasko ve tuna balık yağı tüketenlerde mısır yağı tüketenlere göre önemlice daha yüksek bulunduğu, dolayısıyla yaşa bağlı bir azalmanın saptanmadığı ve tuna balık yağının düşük vitamin-E seviyelerinde arasko yağına göre daha etkin rol oynadığı, 60.haftada horozların canlı ağırlıklarında önemli bir değişim olmamasına rağmen arasko ve tuna balık yağı ile beslenen horozların testis ağırlıkları mısır yağı ile beslenenlerle kıyaslandığında yaklaşık 1,5 katı daha ağır olduğu, 60.hafta horozlardan alınan semenle suni tohumlanan tavuklarda döllülük oranının %76-87 arasında bulunduğu ve yem grupları arasında önemli farklılıkların saptandığı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar ilerleyen yaşa rağmen sperm üretimindeki başarıyı; çoklu doymamış yağ asitlerinin yüksek konsantrasyonlarda verilmesine, ekosanoit yağ asitlerinin benzer olmayan kompozisyonuna, seminal plazmada bulunan ve değişik yönlerden sperm fonksiyonunu düzenleyen prostaglandinlere büyük miktarlarda C20:4n-6 yağ asidi sağlayarak, tip2 prostaglandinlere ve tip4 lökotrinlere dönüşmesine, halbuki tuna balık yağının tip3 prostaglandinlerin ve tip5 lökotrinlerin sentezi (tersine dönüşümle C22:6n-3'den C20:5n-3'ün sentezi) için substrat olmasına, çoklu doymamış yağ asitleri veya onların ekosanoitlerden türeyenlerinin hipotalamus-hipofiz-gonadlar ekseninde karşılıklı etkileşimler ile sperm oluşumunun hormonal kontrolünde önemli olmasına bağlamışlardır.

Zaniboni ve ark. (2004) yeme %1 soya veya balık yağı ile birlikte antioksidan kaynağı olarak kilogram yeme 100 ve 300mg vitamin-E ilavesinin horoz spermatozoasının fosfolipit yağ asidi kompozisyonu ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, yeme balık yağı ilavesinin yağ asitlerinin peroksidasyona hassasiyetini artırdığını ve spermatozoanın C22:6n-3 yağ asidini yükselttiğini, n-6:n-3 yağ asitleri oranını düşürdüğünü, fakat C22:4n-6 yağ asidinin spermatozoanın çoklu doymamış ana yağ asidi olarak kaldığını, yüksek oranda vitamin-E ilavesinin C22:4n-6 yağ asidi oranını artırdığını, bu sonuçlara göre ticari yemlerde n-6:n-3 yağ asitleri oranının, n-3 çoklu doymamış yağ asitleri lehine değiştirilebileceğini ve antioksidan ilavesinin yeni sperm yağ asidi bileşimine bağlı olarak artırılabilirliği kanısına varmışlardır.

Matalliotakis ve ark. (2000), karnitinin insan doku ve hücrelerinde bulunan vitamin benzeri bir madde olduğunu, karnitin ihtiyacı yenilen gıdalardan ve endojen olarak lizin ve metiyonin aminoasitinden sentezlendiğini, karnitinin yoğun olarak epididimide bulunduğunu, sperm metabolizmasında karnitinin asetil karnitine dönüşümünün önemli bir yer tuttuğunu ve asetil karnitin normal spermatozoada karnitin kendisinden çok daha yüksek oranlarda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, seminal plazmada serbest L-karnitin içeriği ile sperm sayısı ve motilitesi arasında bir ilişkinin bulunduğunu, L-asetilkarnitin:L-karnitin oranındaki azalmanın sperm motilitesini düşürdüğünü, epididimide L-karnitin ve L-asetilkarnitin spermatozoa içerisindeki artışının motiliteyi yükselttiğini saptamışlardır.

Antioksidan özelliğe sahip karnitin, toksik reaktif oksijen türlerine karşı sperm zararını korur. Karnitin β -oksidasyonla ATP enerjisi üretmek için uzun zincirli yağ asitlerini mitokondriye taşır ve lipitlerin peroksidasyona uğramasını engelleyerek yağlardan yararlanımı yükseltir. Neuman (2002), Leghorn horoz yemlerinin kilogramına 500mg L-karnitin ilave ettiği araştırmasında, 5 haftalık serbest yemlemenin ikinci yarısında sperm yağ peroksidasyonunun azaldığını ve sperm konsantrasyonunun iyileştiğini, horozların testis dokusunda, tetraploid spermatozoidlerin mayoz bölünmeyi tamamlamadaki yetersizliğinden kaynaklandığı tahmin edilen, çok nükleotidli büyük hücre sayısında bir azalma olduğunu ve L-karnitin sperm zararını koruyarak sperm ömrünü uzattığını tespit etmiştir.

Sonuç

Kanatlı semeninin ağırlıklı olarak n-6 çoklu doymamış yağ asitlerinden oluşması ve yem n-3 çoklu doymamış yağ asitlerince zengin yağların (balık ve keten yağı) girişi; spermatozoa zararının yağ asidi kompozisyonunda, zar geçirgenliğinde, sperm fonksiyonunu sağlayan prostaglandinlere çoklu doymamış yağ asitlerinin sağlanmasında ve ilerleyen yaş ile çoklu doymamış:doymuş yağ asidi oranının doymuş yağ asitleri lehine bozulmasının engellenmesi ile sağlanan iyileşmelerin sonucu; kanatlıların sperm sayısı, sperm motilitesi ve ejakülat miktarı iyileştirilmiş, sperm dölleme yeteneği yükseltilmiş ve buna bağlı olarak semende çoklu doymamış yağ asitlerinin artan miktarı ile paralel yeme antioksidan ilavesinin artan düzeyleri, horoz testisi ve semeninde antioksidan birikimini artırmış ve spermatozoa zararının lipit peroksidasyonuna direnci yükseltilerek, ileriki yaşlara kadar horozların optimum dölleme yeteneği korunup, yumurta döllülük oranının iyileştirildiği araştırmalarla saptanmıştır.

Kaynaklar

- Alvarez, J. G. and B. T. Storey. 1989. Role of glutathione peroxidase in protecting mammalian spermatozoa from motility loss caused by spontaneous lipid peroxidation. *Gamete Research* 23:77-90.
- Anonymous 2003. Food Standard Australia New Zealand. [www.foodstandards.gov.au/srcfiles/DHASCO%20 and %20ARASCO%20infant%20formula.pdf](http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/DHASCO%20and%20ARASCO%20infant%20formula.pdf).
- Beconi, M. T., M. A. Affranchino, L. M. Schang and N. M. Beorlegui. 1991. Influence of antioxidants on SOD activity in bovine sperm. *Biochemistry International* 23 : (3) 545-553.
- Blesbois, E., M. Lessire, I. Grasseau, J. M. Hallouis and D. Hermier. 1997. Effect of dietary fat on the fatty acid composition and fertilizing ability of fowl semen. *Biology of Reproduction* 56:1216-1220.
- Cerolini, S., K. A. Kelso, R. C. Noble, N. H. C. Sparks and B. K. Speake. 1997. Phospholipid fatty acid composition of semen in broiler breeders fed a fish oil supplemented diet. *British Poultry Science*. 38:48
- Delamirande, E. and C. Gagnon. 1995. Impact of reactive oxygen species on spermatozoa –a balancing act between beneficial and detrimental effects. *Human Reproduction*. 10:15-21.
- Halliwel, B. and J. M. C. Gutteridge. 1984. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage and antioxidant therapy. *Lancet*. 334:1396-1397.
- Holland, M. K., J. G. Alvarez and B. T. Storey. 1982. *Biology of Reproduction*. 27:1109-1118.
- Kelso, K. A., S. Ceroline, R. C. Noble, N. H. C. Sparks and B. K. Speake. 1996. Lipid and antioxidant changes in semen of broiler fowl from 25 to 60 weeks of age. *J. of Reproduction and Fertility*. 106:201-206.
- Kelso, K. A., S. Cerolini, B. K. Speake, L. G. Cavalchini and R. C. Noble. 1997. Effect of dietary supplementation with α -linolenic acid on the phospholipid fatty acid composition and quality of spermatozoa in cockerel from 24 to 72 weeks of age. *J. of Reproduction and Fertility*. 110:53-59.
- Kelso, K. A., S. Cerolini, R. C. Noble, N. H. C. Sparks and B.K. Speake. 1997. The effect of dietary supplementation with docosahexaenoic acid on the phospholipid fatty acid composition of avian spermatozoa. *Comp. Biochem. Physiol.* 118B (1):65-69.
- Lam, C. W. 2000. Free radicals, nutritional anti-oxidants and trace elements. [www.cpy.cuhk.edu.hk/~cpy/lecture/1999-2000/week37/ free Radicals . htm](http://www.cpy.cuhk.edu.hk/~cpy/lecture/1999-2000/week37/free%20Radicals.htm).

- Lawrence, R. A. and R. F. Burk. 1978. Species, tissue and sub-cellular distribution of non-Se-dependent glutathione peroxidase activity. *Journal Nutrition*. 198:211-215.
- Matalliotakis, I., Y. Koumantaki, A. Evageliou, G. Matalliotakis, A. Goumenou and E. Koumantakis. 2000. L-carnitine levels in the seminal plasma of fertile and infertile men: Correlation with sperm quality. *International J. Fertile*. 45 (3):236-240.
- Michalski, W. 1992. Resolution of three forms of superoxide dismutase by immobilized metal affinity chromatography. *J. Chromatography B*. 576:340-345.
- Neuman, S. L., T. L. Lin and P. Y. Hester 2002. The effect of dietary carnitine on semen traits of White Leghorn roosters. *Poultry Science*. 81:495-503.
- Surai, P. F., E. Blesbois, I. Grasseau, T. Chalah, J. P. Brillard, G. J. Wishart, S. Ceroline and N. H. Sparks. 1998. Fatty acid composition, glutathione peroxidase and superoxide dismutase activity and total antioxidant activity of avian semen. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B* 120:527-533.
- Surai, P. F., J. P. Brillard, B. K. Speake, E. Blesbois, F. Seigneurin and N. H. C. Sparks. 2000a. Phospholipid fatty acid composition vitamin E content and susceptibility to peroxidation of duck spermatozoa. *Theriogenology*. 53:1025-1039.
- Surai, P. F., R. C Noble, N. H. C. Sparks and B. K. Speake. 2000b. Effect of long-term supplementation with arachidonic or docosahexaenoic acids on sperm production in the broiler chicken. *Journal of Reproduction and Fertility*. 120: 257-264.
- Wang, Y., R. K. Sharma and A. Agarwal. 1997. Effect of cryopreservation and sperm concentration on lipid peroxidation in human semen. *Urology*. 50:409-413.
- Yu, B. P. 1994. Cellular defenses against damage from reactive oxygen species. *Physiol. Rev*. 74:139-162.
- Zaniboni, L., L. Parodi, A. Maldjian, P. F. Gliozzi and S. Cerolini. 2004. Combined effect of DHA and A-tocopherol enrichment on quality and susceptibility to oxidation in chicken spermatozoa. XXII World's Poultry Congress Book of Abstracts: 1064. June 8-13 Istanbul –Turkey.

İletişim adresi:

Muzaffer ÇÖRDÜK
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Ankara
Tel:03125961407
E-posta:corduk@agri.ankara.edu.tr