



## RESEARCH ARTICLE

### Sığırlarda oosit eldesi ve farklı kalitedeki oositlerin maturasyon oranlarının karşılaştırılması

Fatma Satılmış<sup>1\*</sup>, Mehmet Güler<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Geliş:20.11.2020, Kabul: 15.02.2021  
\*fatmasatilmis@selcuk.edu.tr

### Oocyte recovery and comparison of maturation rates of different quality oocytes in cattle

Eurasian J Vet Sci, 2021, 37, 1, 9-15  
DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2021.320

#### Öz

**Amaç:** Sunulan çalışmanın amacı; in vitro embriyo üretimi amacıyla mezbahadan temin edilen sığır ovaryumlarından elde edilen oosit sayı ve kalitesinin belirlenmesi ve farklı kalitedeki oositlerin maturasyon oranı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu amaçla 370 ovaryum 100.000 IU penicilin-streptomisin içeren %0,9 izotonik sodyum klorür içerisinde 2-4 saatte laboratuvara getirildi. Ovaryumların 40 tanesi kistve adezyon sebebiyle çalışmada kullanılmadı. Geriye kalan 330 ovaryumdan aspirasyon yöntemiyle 1894 adet oosit elde edildi. Elde edilen oositlerin kalitesi sitoplazma yoğunluğu ve oosit çevresindeki kumulus hücrelerinin dağılımına göre A, B, C ve D kalite olarak değerlendirildi. Bunların A ve B kalite olan 1384 adeti ticari bir maturasyon medyumu ile (BO-IVM, Bioscience, UK) 38,8°C'de %5,5 CO<sub>2</sub>li ortamda atmosferik O<sub>2</sub> ile 24 saat maturasyona bırakıldı.

**Bulgular:** Aspirasyon yöntemiyle 800 adet A, 584 adet B, 450 adet C ve 60 adet D kalite olmak üzere toplam 1894 adet oosit elde edildi. Ovaryum başına ise 2,42 adet A, 1,76 adet B, 1,36 adet C ve 0,18 adet D kalite oosit düştüğü tespit edildi. Maturasyon için sadece A ve B kalitede olan oositler kullanıldı. Bunların maturasyon oranları değerlendirildiğinde A kalite oositlerde %90,3 ve B kalite oositlerde ise %83,3 olarak belirlendi (p<0,01). Çalışmanın toplam maturasyon oranı ise %87,4 olarak tespit edildi.

**Öneri:** Sonuç olarak maturasyon oranlarının oosit kalitesine göre değiştiği ve kalitenin düşmesi ile maturasyon oranlarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle maturasyon öncesi oosit kalitesinin değerlendirilmesinin gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sığır, oosit kalitesi, maturasyon

#### Abstract

**Aim:** The aim of the presented study; oocyte number and quality obtained from bovine ovaries procured from abattoir and evaluation of the relationship between different quality oocyte maturation rate for in vitro embryo production.

**Materials and Methods:** For this purpose, 370 ovaries were transported with 0.9% isotonic sodium chloride containing 100,000 IU penicillin-streptomycin and brought to the laboratory within 2-4 hours. 40 of the ovaries were not used in the study due to their cyst and adhesion nature. 1894 oocytes were obtained from the remaining 330 ovaries by aspiration method. The quality of the obtained oocytes was evaluated as A, B, C and D quality according to the cytoplasm density and the distribution of the cumulus cells around the oocyte. 1384 of them, A and B quality, were left to maturation with a commercial maturation medium (BO-IVM, Bioscience, UK) at 38.8 °C with atmospheric O<sub>2</sub> at 5.5% CO<sub>2</sub> for 24 hours.

**Results:** With the aspiration method, including 800 A, 584 B, 450 C and 60 D quality a total of 1894 oocytes were obtained. In addition, it was determined that the number of 2.42 A, 1.76 B, 1.36 C and 0.18 D per ovary was reduced. Only A and B quality oocytes were used for maturation. The maturation rate was determined as 90.3% in A quality oocytes and 83.3% in B quality oocytes (p<0.01). The total maturation rate of the study was determined as 87.4%.

**Conclusion:** As a result, it was determined that maturation rates change according to oocyte quality and maturation rates reduce with the decrease in quality. Therefore, it was concluded that it is necessary to evaluate the oocyte quality before maturation.

**Keywords:** Bovine, oocyte quality, maturation.



## Giriş

Hayvansal kaynaklı gıdaların artırılmasına yönelik çalışmalar yüzyıllardır devam etmektedir. Bu amaçla ıslah çalışmaları yapılmakta ve bu çalışmalarda biyoteknolojik teknikler sıklıkla kullanılmaktadır. En önemli biyoteknolojik yöntemlerden bir tanesi de embriyo transferidir. Embriyo üretimi hem in vivo hemde in vitro koşullarda gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle son yıllarda dünyada in vitro embriyo üretimi in vivo koşullarda üretime göre daha fazla sayıda elde edilmektedir. Ancak yapılan çalışmalarda in vitro embriyo üretiminin zor ve başarı oranının düşük olması sebebi ile başarısını artırmaya yönelik birçok deneme yapılmaktadır. İn vitro embriyo üretiminin ilk aşaması olan maturasyon başarısını artırmaya yönelik çalışmalarda bu denemeler arasında yer almaktadır (Kaymaz 2012, Satılmış 2019).

Maturasyon dışı üreme hücresi olan oositin olgunlaşması olarak bilinmektedir. Oositlerin olgunlaşması hem sitoplazmik hem de hücrel bir şekilde olmaktadır. Sitoplazmik ve nükleer maturasyonun senkronizasyonu oositlerin daha fazla gelişimi için gerekli olan ön koşuldur ve in vitro embriyo üretiminde göz önünde bulundurulması gereken bir unsurdur (Eppig ve ark 2004). Germ hücresi oluşumu için diploit somatik hücre bir haploit hücreye dönüşür. Fertilizasyon sırasında da spermin oosite füzyonu sonucu, haploit iki hücre birleşerek her iki ana hücreden elde edilen karışık genomlu diploit bir hücre (zigot) oluşumu gerçekleşmektedir. Ancak in vitro ortamda oosit maturasyon oranının, in vivo ortama göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (Alexander 2012). Follikül içerisindeki oositin büyümesi ve gelişmesi kumulus ve granuloza tabakası çevresindeki somatik hücrelere bağlıdır. Bu hücreler ile oosit arasında gap birleşimleri ile bağlantı kurulmaktadır. Oosit gelişimi için gerekli olan enerji ve substratlar (nükleosit, amino asit, fosfolipit ve iyonlar) bu bağlantı vasıtası ile taşınmaktadır (Feng ve ark 2007, Mermillod ve ark 2008, Sirard 2016). Somatik hücrelerdeki defektler veya gap birleşimleri arasındaki bağlantı hataları, oositin optimal büyüklüğe ulaşmasını, maturasyonunu ve fertilizasyonunu önlediği bildirilmektedir (Hutt ve Albertini 2007). Bunun dışında oositin maturasyon başarısını; follikülün ve oositin çapı, kumulus hücrelerinin varlığı, östrüs siklusu, folliküler dalganın gelişim aşaması, oositin maturasyonu için kullanılan vasatlar ve içeriği, oositi elde etme tekniği ve elde edilen hayvanın özelliklerinin etkilediği bildirilmektedir (Carolan 1994, Gordon 2003, Kaymaz 2012).

Oositin in vitro koşullardaki maturasyon oranının düşük olmasının nedenleri arasında folliküler sıvı içeriğinin tam olarak bilinmemesi de yer almaktadır. Ayrıca maturasyon başarısını, kullanılan oositin kalitesi de büyük ölçüde etkilemektedir. Bu amaçla in vitro ortamda oosit maturasyonunu daha iyi bir şekilde gerçekleştirebilmek için, folliküler sıvının metabolik analizinin yapılması ve oosit kalitesinin karakterize edilmesinin fayda sağlayabileceği bildirilmekte

dir (Wrenzycki 2018). Bu nedenle sığır oositlerinin in vitro maturasyon işlemi için seçiminde bazı temel görsel morfolojik değerlendirmeler yapılmaktadır. Mikroskop eşliğinde oositlerin sınıflandırma şemaları oluşturulmaktadır. Bu şemada; oositin sitoplazma yoğunluğu, oosit çevresindeki kumulus hücrelerinin yoğunluğu ve görülebilir bazı morfolojik özellikler yer almaktadır. Bu kriterler kapsamında oositler A kalite, B kalite, C kalite ve D kalite olmak üzere 4 kategoride değerlendirilmektedir. Kaliteler göz önüne alındığında A kalite oositlerin diğer kalitelere oranla mayotik olgunlaşmasının daha yüksek (%76,5) olduğu bildirilmektedir (Cetica ve ark 1999). Bu nedenle in vitro fertilizasyon çalışmalarında A ve B kalite oositler maturasyona alınmaktadır. C, D kalite oositlerin ise değerlendirmeye alınmaması gerektiği bildirilmektedir (Gordon 2003). Bu noktadan yola çıkarak çalışmanın amacı, mezbahaneden temin edilen ovaryumlardan elde edilen oosit sayısını belirlemek ve elde edilen oositlerin kalite değerlendirmesi yapılarak maturasyon başarısı ile arasındaki ilişkinin tespit edilmesidir.

## Gereç ve Yöntem

Sunulan çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deneysel Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu'nun onayı ve izniyle yürütüldü. Sunulan çalışma Ekim 2018-Mayıs 2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

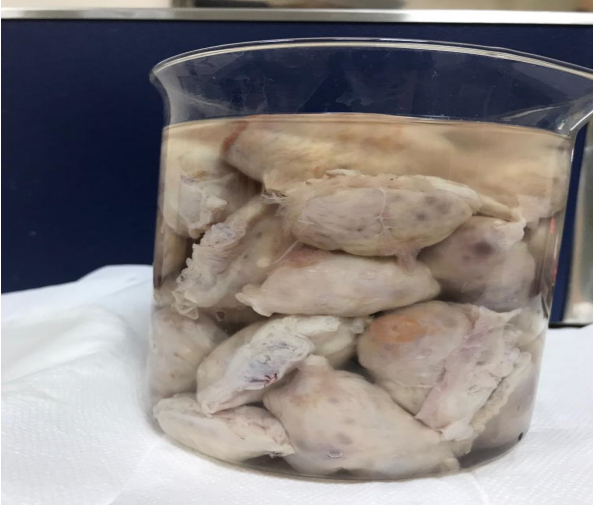
### *Çalışmada kullanılacak medyumlar ve hazırlanması*

Çalışmada kullanılan ovaryumları laboratuvara taşımak için %0,9 izotonik sodyum klorür (Polifleks, Polifarma, Türkiye) benmarı içerisinde 25-30°C'ye gelene kadar ısıtıldı ve içerisine 100.000 IU penicilin-streptomisin (Hipracilin Retard, Hipra, İspanya) ilave edildi. Sonrasında hazırlanan solüsyon termos içerisine aktarıldı. Ayrıca çalışmada ticari olarak satılan oosit yıkama vasatı (BO-Wash, Bioscience, UK) ve in vitro maturasyon vasatı (BO-IVM, Bioscience, UK) kullanıldı. Çalışmanın materyali et entegre tesislerinde kesilen dişi sığırlardan elde edilen 370 ovaryum oluşturdu. Mezbahadan temin edilen ovaryumlar daha önceden hazırlanan taşıma solüsyonu ile yıkanarak temizlendi ve termosla konuldu. Ovaryumlar 2-4 saat içerisinde laboratuvara ulaştırıldı.

### *Ovaryum dokusundan folliküllerin aspirasyonu*

Mezbahadan getirilen sorunlu (kist ve adezyon bulunan) 40 ovaryum çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma için uygun 330 ovaryum, hazırlanmış olan taşıma solüsyonu ile kandan arındırılana kadar yıkandı (Şekil 1).

Folliküllerden aspire edilen sıvıların boşaltılması için 50 mL'lik konik uçlu tüpler hazırlandı. Tüpler içerisine aspirasyon öncesinde, aspire edilen oositlerin tüpe yapışmasını



Şekil 1. Mezbahadan getirilen ovaryumların aspirasyon için hazırlanması



Şekil 2. Ovaryumlardan oosit aspirasyonu

önlemek amacı ile oosit toplama vasatından (BO-OPU, Bioscience, UK yaklaşık 1'er cc ilave edilerek benmariye bırakıldı. Ovaryumların üzerinde bulunan 2-8 mm büyüklüğündeki folliküller, 10 mL'lik 18-G contasız, steril ve içerisine az miktar BO-OPU çekilmiş enjektörler ile aspire edildi (Şekil 2). Aspirasyon sırasında enjektörün kesik ucunun yukarı gelmesine, ovaryumun korteksinden girilmesine ve çıkmadan mümkün olduğu kadar çok follikül aspirasyonu yapılmasına dikkat edildi. Ayrıca ovaryumların aspirasyonu sonrası enjektörde toplanan aspirasyon sıvısı her ovaryumdan hemen sonra 50 mL'lik falkon tüplere boşaltıldı. Tüm ovaryumların

aspirasyon işlemi bittikten sonra, konik uçlu tüplerde kumulus oosit kompekleri dibe çökene kadar toplanan sıvılar bekletildi. Oluşan süpernatant enjektör yardımı ile uzaklaştırıldı ve tüp üzerine oosit toplama vasatı ilave edildi. Bu işlem süpernatant tamamen mikroskopta taranabilir parlaklığa gelene kadar (çoğunlukla 3 defa) tekrarlandı. Hazır olan sediment tarama yapılmak üzere petriye aktarıldı.

#### *Elde edilen oositlerin değerlendirilmesi*

Petrilere aktarılan yıkantı stereomikroskop altında (SZX16,

Tablo 1. Ovaryum başına düşen oosit sayısının kalitelere göre sınıflandırılması

| Oosit kalitesi | Oosit sayısı | Ovaryum başına düşen oosit sayısı |
|----------------|--------------|-----------------------------------|
| A kalite oosit | 800          | 2,42                              |
| B kalite oosit | 584          | 1,76                              |
| C kalite oosit | 450          | 1,36                              |
| D kalite oosit | 60           | 0,18                              |
| Toplam         | 1894         | 5,73                              |

Tablo 2. Oositlerin kalitelere göre maturasyon oranları

| Oosit kalitesi | Mature olan oosit sayısı | Mature olan oosit (%) | p value |
|----------------|--------------------------|-----------------------|---------|
| A kalite oosit | 723                      | %90,3 (723/800)       | <0.01   |
| B kalite oosit | 487                      | %83,3 (487/584)       |         |
| Toplam         | 1210                     | %87,4 (1210/1384)     |         |

OLYMPUS, Almanya) tarandı. Elde edilen kumulus oosit kompleksleri önceden hazırlanmış ve içerisine oosit yıkama vasatı ilave edilmiş 35 mm'lik petrilere aktarıldı. Petrilere toplanan kumulus oosit komplekslerinin kalite değerlendirilmesi yapıldı (Cetica ve ark 1999). Oositler kalitelerine göre A, B, C ve D olmak üzere 4 gruba ayrıldı. A kalite; zona pellusidanın çevresinde kumulus hücreleri 4 veya daha fazla kat olarak görülmektedir. B kalite; zona pellusidanın çevresinin 1/3'ünden fazlasını kumulus hücreleri 4 veya daha az kat olarak kaplamaktadır. C kalite; oositler genellikle tamamen çıplak ya da B kalite oositten çok daha az kumulus hücrelerine sahiptir. D kalite; kumulus hücreleri örümcek ağı gibi ya da dağılmış gözükmektedir.

#### Oositlerin maturasyonu

Maturasyon için öncelikle, oosit toplama işleminden 2 saat önce in vitro maturasyon vasatı (BO-IVM, Bioscience,UK) ile 100 µL'lik droplar hazırlandı ve üzeri mineral oil ile kaplandı. CO<sub>2</sub> inkübatöre (Sanyo MCO-175M) 38,8°C'de %5,5 CO<sub>2</sub>'li ortamda atmosferik O<sub>2</sub> ile ekilibrasyona bırakıldı.

Kalite değerlendirilmesi yapılan oositler oosit yıkama vasatından arındırılmak için maturasyona öncesi in vitro maturasyon vasatı ile en az 3 defa yıkandı. Her bir droba (100 µL), 20 oosit gelecek şekilde oositler maturasyon petrilere kalitelerine göre yerleştirildi. Petrilere maturasyon için, 38,8°C'de %5,5 CO<sub>2</sub>'li ortamda atmosferik O<sub>2</sub> ile 24 saat CO<sub>2</sub> inkübatörüne konuldu. 24 saat sonrasında kumulus ekspansiyonu ve primer polar body varlığına göre maturasyon bulguları değerlendirildi.

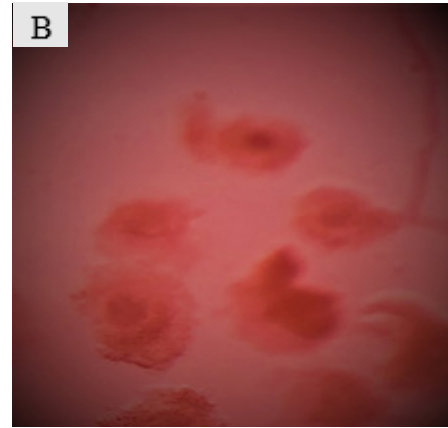
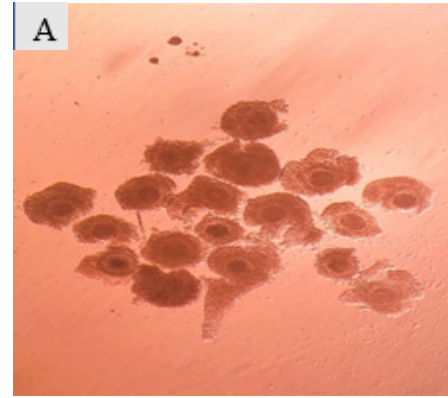
#### İstatistiksel analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Değişkenlerin arasındaki farklılığı belirlemek için ki-kare testi kullanıldı. Testlerin anlamlılık düzeyi için p<0,05 ve p<0,01 değeri kabul edildi.

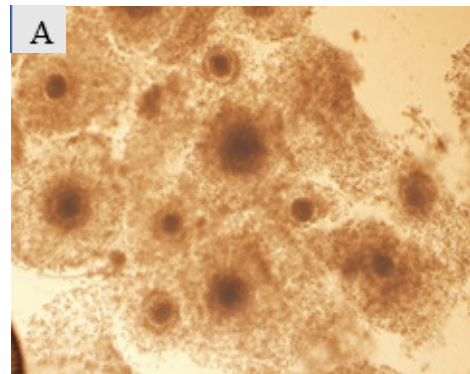
#### Bulgular

Ovaryumlardan aspirasyon ile A kalite (n=800), B kalite (n=584), C kalite (n=450) ve D kalite (N= 60) olmak üzere toplam 1894 adet oosit elde edildi. Elde edilen oositlerden sadece A ve B kalitede (n= 1384) olan oositler maturasyon için kullanıldı. C ve D kalite oositler ise yalnızca sayı olarak kaydedildi ve ovaryumlardan elde edilme oranları değerlendirildi. Ovaryum başına düşen oosit sayısı ve kaliteleri Tablo 1'de verildi. Oositlerin sadece A ve B kalite 1384 (800 A ve 584 B) olanları mature edildi (Şekil 3A ve 3B). Toplam 1210 oositin mature olduğu gözlemlendi. Primer polar body ve kumulus ekspansiyonunun görülmesi mature olmuş oosit olarak kabul edildi (Şekil 4A ve 4B, Şekil 5A ve 5B). Maturasyon değer-

lendirmelerinde A kalite oositlerin %90,3'nün (723 adet) ve B kalite oositlerin ise %83,3'nün (487 adet) mature olduğu gözlemlendi. Toplamda ise maturasyon oranının %87,4 (1210 adet) olduğu gözlemlendi. A ve B kalite oositlerin maturasyon oranlarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlendi (p<0,01). Oositlerin kalitelerine göre maturasyon oranları Tablo 2'de verildi. Oositlerin 174 adetinde dejenerasyon şekillendiği veya maturasyonun gerçekleşmediği görüldü (Şekil 5C2).



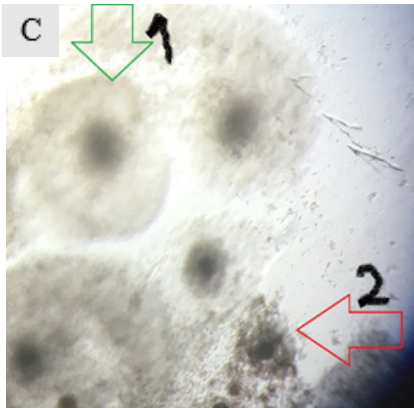
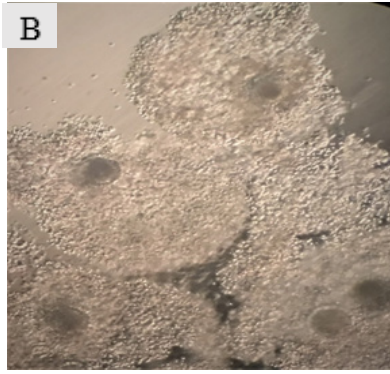
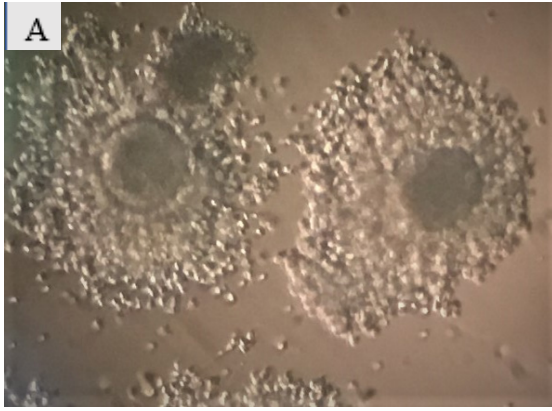
Şekil 3A ve 3B. Aspire edilen oositlerin mikroskop görüntüleri. A kalite oosit (A) ve B kalite oosit (B)







Şekil 4A ve 4B. İn vitro maturasyonun mikroskop görüntüleri. Kumulus ekspansiyonu (A) ve primer polar body (B)



Şekil 5A, 5B ve 5C. İn vitro maturasyonun mikroskop görüntüleri. B kalite oositlerin maturasyonu (A), A kalite oositlerin maturasyonu (B), mature oosit (C1) ve dejenere oosit (C2)

## Tartışma

Sığırlarda yapılan in vitro fertilizasyon uygulamalarında elde edilen oosit sayısını ve maturasyon oranını artırmak için çalışmalar yapılmaktadır (Alexander 2012). Sunulan çalışmada ovaryumlardan elde edilen oosit sayıları değerlendirildi ve in vitro fertilizasyon başarısını artırmaya yönelik elde edilen oositlerin kaliteleri ile maturasyon oranları arasındaki ilişki değerlendirildi.

İn vitro embriyo kültür sistemlerinin ilk adımını ovaryumlardan oosit elde edilmesi oluşturmaktadır. Bunun için de en çok tercih edilen ve en klasik yöntemin aspirasyon tekniği olduğu bilinmektedir. Aspirasyon tekniği diğer yöntemlere kıyasla daha hızlı uygulanabilir olması nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Aspirasyon tekniği ile follüküllerden oositlerin yalnızca %30-60'ı elde edilebilmektedir (Gordon 2004, Pandey ve ark 2009, Zarcula ve ark 2012, Ahmed ve ark 2015). Sunulan çalışmada ovaryum üzerindeki 2-8 mm büyüklüğündeki follüküller aspire edildi ve toplamda ovaryum başına 5,73 adet oosit elde edildi. Aspirasyon tekniği kullanılarak oosit elde eden birçok çalışmada da ortalama 5-8 adet kullanılabilir oosit elde edildiği bildirilmiştir (Gordon 1994, Hashimoto ve ark 2000, Akyol ve ark 2007, Karşahin 2015). Bu kapsamda sunulan çalışmada elde edilen kaliteli oosit sayısının kabul edilebilir düzeyde olduğu gözlemlendi. Ancak bazı çalışmalarda aspirasyon ile elde edilen kaliteli oosit sayısının verilen ortalama değerden düşük olduğu gözlenmiştir (Korkmaz ve ark 2013, Ahmed ve ark 2015). Bu durumun uygulayıcı deneyimi, mezbaha materyali kullanılıyor olması ve hayvan materyali değişikliği nedeniyle meydana geldiği düşünülmektedir.

Oosit kalitesi başarılı bir in vitro fertilizasyon çalışması için oldukça önemlidir. Çünkü oosit kalitesi maturasyon başarısında, fertilizasyonda, embriyonal gelişim döneminde ve hatta gebeliğin devamında rol oynamaktadır (Polat 2005). Sunulan çalışmada maturasyon için A ve B kalite oositler kullanıldı. C ve D kalite oositler ise kumulus hücrelerinin ve kalite kriterlerinin yetersiz olması nedeni ile kullanılmadı. Kumulus hücrelerinin düzenli ve çok sayıda olmasının yanında sitoplazmanın homojenliği oosit kalite değerlendirilmesinde temel kriteri oluşturmaktadır (Hazeleger ve Stubbings 1992). Mikroskop eşliğinde yapılan kalite değerlendirmelerinde A ve B kalite oositler arasında önemli fark olduğu gözlemlendi. A kalite oositlerin kumulus hücresi dağılımının daha iyi ve dış bakıda oositlerin daha homojen olduğu gözlemlendi. Bu nedenle maturasyonda kullanılabilir nitelikte A ve B kalite oositler arasında da fark olması beklenmektedir. A ve B kalite oositlerde maturasyon oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi ( $p < 0,01$ ). Akyol ve ark (2007) de sığırlarda yaptıkları bir in vitro fertilizasyon çalışmasında kullanılabilir kalitede (A-B kalite) oosit kullanarak %92 oranında maturasyon elde ettiklerini bildirmişlerdir. Elde





edilen bulgular Akyol ve ark (2007) çalışmasına benzerlik göstermektedir. Yapılan in vitro fertilizasyon çalışmaları oosit kalitelerinin blastosist gelişim aşamasına doğrudan etkili olduğu bildirilmektedir ve bu amaçla Zhang ve ark (1995)'nin oosit kalitesi değerlendirerek yaptıkları bir çalışmada %93-96 oranında maturasyon elde ettiği bildirilmektedir. Farklı tekniklerle maturasyon sağlanan birçok çalışmada sunulan çalışmaya benzer maturasyon oranı elde edilmiştir (Faheem ve ark 2011, Güler 2018). Korkmaz ve ark (2013) oosit kalitesi değerlendirerek maturasyon başarısını ölçmek için A, B ve C kalite oositleri mature etmişler. Elde ettikleri sonuçlar ise A kalite için %94,2, B kalite için %62,75 ve C kalite oosit için ise %0 olarak bildirilmiştir. Verilen bu sonuçlar B kalite oositlerde maturasyon oranının daha düşük olduğunu ve C kalitede ise maturasyon gözlenmediğini doğrulamaktadır. Yapılan çalışmada A kalite oosit için elde edilen maturasyon oranı ise sunulan çalışma ile uyumluluk göstermektedir. Benzer bir çalışmayı Shioya (1993) A kalite oositlerde %63,7, B kalite oositlerde %29,5 ve C kalite oositlerde ise %17,7 oranında maturasyon elde etmiştir. Ayrıca yapılan bazı in vitro fertilizasyon çalışmalarında ise maturasyon oranlarının daha düşük olduğu gözlenmiştir (Küplülü ve Ün 2001, Topuzoğlu 2011, Zhao ve ark 2017). Maturasyon oranlarındaki bu farklı sonuçlar; oosit elde etme tekniği, follikül ve oosit büyüklüğü, siklus dönemi, vericinin yaşı, ovaryum taşıma koşulları, oosit kalitesi ve maturasyon süresi gibi birçok faktörden kaynaklanabilmektedir. (Polat 2005). Bu faktörler için optimal koşulların oluşturulmasının başta maturasyon olmak üzere in vitro fertilizasyon çalışmalarının aşamalarında başarı oranını artıracakları düşünülmektedir.

### Öneriler

Yapılan çalışmalar oosit kalitesinin maturasyon oranını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Sunulan çalışma ile elde edilen kaliteli oosit sayısının artırılmasının in vitro fertilizasyon çalışmalarına katkı sağlayacağı ve bu nedenle mezbaha materyali dışında canlı hayvanlardan ovum pick up (OPU) tekniği ile oosit toplanmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bu biyoteknolojik yöntem kullanılarak daha fazla ve kaliteli oosit elde edilebileceği bildirilmektedir.

### Teşekkür

Sunulan çalışma; 1. yazarın (Fatma SATILMIŞ) doktora tez verilerinden özetlenmiştir.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 17102051 numaralı tez projesi kapsamında desteklen-

miştir.

### Kaynaklar

- Ahmed JA, Dutta D, Nashiruddullah N, 2015. Recovery of different cumulus oocyte complex (COC) grades from bovine ovaries by aspiration method. *J Ani Res*, 5(3), 631.
- Akyol N, Kızıl SH, Karasahin T, 2007. İn vitro sığır embriyosu üretim ve transferi. *Lalahan Hay Araş Enst Derg*, 47(1), 1-8.
- Alexander V, 2012. Oocytes and their Maturation. *Genetics & Reproduction, Animal Production Research Centre School of Biosciences, University of Nottingham, Sutton Bonington Campus, Loughborough, LE12 5RD, UK*, p. 115-40.
- Carolan C, Monaghan P, Gallagher M, Gordon I, 1994. Effect of recovery method on yield of bovine oocytes per ovary and their developmental competence after maturation, fertilization and culture in vitro. *Theriogenology*, 41(5), 1061-8.
- Cetica PD, Dalvit GC, Beconi MT, 1999. Study of evaluation criteria used for in vitro bovine oocyte selection and maturation. *Biocell, official journal of the Sociadades Latinoamericanas de Microscopia Electronica*, 23(2), 125-33.
- Eppig JI, Vivelros MM, Martin-Bivens C, De La Fuente R, 2004. Oocyte maturation and ovulation. In: *The Ovary*. 2nd ed. Leung PCK and Adash EY eds. Elsevier-Academic Press, Amsterdam, p. 113-29.
- Faheem MS, Carvalhais I, Chaveiro A, Da Silva FM, 2011. In vitro oocyte fertilization and subsequent embryonic development after cryopreservation of bovine ovarian tissue, using an effective approach for oocyte collection. *Ani Reprod Sci*, 125(1-4), 49-55.
- Feng WG, Sui HS, Han ZB, Chang ZL, et al., 2007. Effects of follicular atresia and size on the developmental competence of bovine oocytes: a study using the well-in-drop culture system. *Theriogenology*, 67,1339-50.
- Gordon I, 1994. *Laboratory production of cattle embryos*. CAB International Ltd. Co., Philedelphia USA.
- Gordon I, 2003. *Laboratory production of cattle embryos*. *Biotechnology in Agriculture Series*. Ed; Gordon I, Ireland, Cab International, p.79-157.
- Gordon I, 2004. In vitro embryo production. In: *Reproductive Technologies In Farm Animals*. Ed; Gordon I, 2nd ed. Ireland, Cab International, p.108-38
- Güler Ş, 2018. The achievements of in vitro maturation after thawing to the cryopreserved bovine oocytes by different vitrification methods. *Yüksek Lisans Tezi*. Makü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Hashimoto S, Minami N, Yamada M, Imai H, 2000. Excessive concentration of glucose during in vitro maturation impairs the developmental competence of bovine oocytes after in vitro fertilization: relevance to intracellular reactive oxygen species and glutathione contents. *Mol Reprod Develop*, Incorporating Gamete Research, 56(4), 520-6.
- Hazeleger NL, Stubbings RB, 1992. Developmental potential of selected bovine oocyte cumulus complexes. *Theriogenology*, 37,219.





- Hutt KJ, Albertini DF, 2007. An oocentric view of folliculogenesis and embryogenesis. *Reprod Biomed Online*, 14,758-64.
- Karavaşin T, Arıkan Ş, 2015. The effect of oleic and linoleic acids on in vitro bovine embryonic development and embryo quality. *Turkish J Vet Ani Sci*, 39, 2,154-9.
- Kaymaz M, 2012. Yardımcı Üreme Teknikleri. Ed: Semecan A, Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A. Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji. Medipres Matbaacılık Ltd. Şti., Malatya, p.589-10.
- Korkmaz Ö, Küplülü Ş, Ağca Y, Polat IM, 2013. Effect of oocyte quality and activation protocols on bovine embryo development following intracytoplasmic sperm injection. *Turkish J Vet Ani Sci*, 37(1), 26-30.
- Küplülü Ş, Ün M, 2001. Sığırlarda follikül büyüklüğünün oositlerin in vitro maturasyonu üzerine etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 48(3), 201-5.
- Mermillod P, Dalbiès-Tran R, Uzbekova S, Thélie A, et al., 2008. Factors affecting oocyte quality: who is driving the follicle? *Reprod Domest Anim*, 43 (2), 393-00.
- Pandey A, Gupta N, Gupta SC, 2009. Improvement of in vitro oocyte maturation with lectin supplementation and expression analysis ofCx43, GDF-9, FGF-4 and Fibronectin mRNA transcripts in Buffalo (*Bubalus bubalis*). *J Assist Reprod Genetics*, 26, 365-71.
- Polat B, 2005. Epidermal büyüme faktörünün sığır oositlerinin in vitro maturasyonuna ve fertilisasyonuna etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Satılmış F, 2019. Farklı Antioksidanların (Pentoksifilin ve Borik Asit) İn Vitro Sığır Embriyo Kültür Medyumlarına İlavesinin Embriyo Gelişimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Shioya Y, 1993. Calf production by in vitro fertilization of follicular oocytes matured in vitro. *JARQ* 26 (4), 287-293.
- Sirard MA, 2016. Somatic environment and germinal differentiation in antral follicle: the effect of FSH withdrawal and basal LH on oocyte competence acquisition in cattle. *Theriogenology*, 86(1), 54-61.
- Topuzoğlu DB, 2011. Farklı büyüklüklerdeki sığır oositlerinin maturasyonu üzerine insülin benzeri büyüme faktörü-1'in (IGF-1) etkisi. *Vet Hek Der Derg*, 82(1), 15-21.
- Wrenzycki C, 2018. In Vitro Production of (Farm) Animal Embryos. In *Animal Biotechnology 1*, Cham, Springer, p. 269-304.
- Zarcula SM, Cernescu H, Godja G, Igna V, 2012. Effects of recovering bovine oocyte methods on quantity and quality of cumulus-oocyte complexes. *Adv Res Sci Area- Virtual Conf*, 1, 2171-4.
- Zhang LI, Jiang S, Wozniak PJ, Yang X, et al, 1995. Cumulus cell function during bovine oocyte maturation, fertilization, and embryo development in vitro. *Mol Reprod Develop*, 40(3), 338-44.
- Zhao SJ, Pang YW, Zhao XM, Du WH, et al., 2017. Effects of lipopolysaccharide on maturation of bovine oocyte in vitro

and its possible mechanisms. *Oncotarget*, 8(3), 4656.

#### Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Fatma Satılmış, Mehmet Güler  
Tasarım: Fatma Satılmış, Mehmet Güler  
Denetleme/Danışmanlık: Fatma Satılmış, Mehmet Güler  
Veri Toplama ve/veya İşleme: Fatma Satılmış  
Analiz ve/veya Yorum: Fatma Satılmış  
Kaynak Taraması: Fatma Satılmış  
Makalenin Yazımı: Fatma Satılmış  
Eleştirel İnceleme: Fatma Satılmış, Mehmet Güler

#### Etik Onay

Sunulan çalışma, 30.10.2017 tarihli 2017/147 karar sayılı Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu'nun onayı ve izniyle yürütüldü.

**CITE THIS ARTICLE:** Satılmış F, Güler M, 2021. Sığırlarda oosit eldesi ve farklı kalitedeki oositlerin maturasyon oranlarının karşılaştırılması. *Eurasian J Vet Sci*, 37, 1, 9-15

