

EVCİL KEDİDE DÖLERME VE BİOTEKNOLOJİK UYGULAMALAR

(Reproduction of the domestic cat and bitechnology)

Mustafa KAYA *

Ali DAŞKIN **

SUMMARY

İn the past decade, cats have taken a considerable place among the housed small animals in Turkey. Again, particularly Van cats and Angora cats which are specialized only in Turkey to be danger of extinction. Besides there are many problems of the cats such as difficulty in breeding and promiscuous copulations.

The enhancing reproduction of the domestic cats can be possible by more information on the felidae.

The reproductive biology, sexual development, puberta, seasonality and breeding, seasonarity and oestrus cycle, mating, pregnancy and the collection, analyses, processing and deposition of spermatozoa as subjects about male and female domestic cats are fundamentally important and will assist in understanding and increasing reproduction in valuable and rare felids.

ÖZET

Türkiye'de geçen on yıl içinde kediler evde yetiştirilen küçük hayvanlar arasında önemli bir yer kazanmıştır. Yine sadece Türkiye'ye özgü türler olan özellikle Van ve Ankara kedilerinin yetiştirilmesi yok olmayla karşı karşıyadır. Bunun yanı sıra kedilerin üretilmesinde tesadüfi çiftleşme ve çiftleşme zorlukları gibi bir çok problemler vardır.

Evcil kedilerin üretiminin artırılması felideler üzerine daha fazla bilgiyle mümkün olabilir.

Evcil erkek ve dişi kedilerin peproduktif biyolojisi, seksuel gelişimi, puberta, mevsim yetiştirme ilişkisi, mevsim östrus siklusu ilişkisi, çiftleşme, gebelik ve spermanın alınması, analizi, işlenmesi ve vajene bırakılması gibi konular değerli ve nadir felidelerin dölverimi yetkilerinin anlaşılması ve artırılmasında çok önemlidir.

* : Arař. Gör. Y. Y. Ü. Vet. Fak. Dölerme ve Sun'i Toh. Bilim Dalı.

** : Yrd. Doç. Dr., A. Ü. Vet. Fak. Dölerme ve Sun'i Toh. Anabilim Dalı.

GİRİŞ

Kediler İ.Ö. 3000 yıllarında Mısır'lılar tarafından evcilleştirilmiştir (2). İnsanlığın kedilerle ilişkisi çok eskidir. Ancak özellikle son on yılda kediler çağdaş yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Yine son yıllarda diğer kliniklere olduğu gibi Dölerme ve Sun'i Tohumlama Anabilim Dalı kliniklerine de kedilerle ilgili müracaatlar artmıştır.

Diğer taraftan Türkiye'nin önemli kültür varlıkları olan Van ve Ankara kedilerinin soyları tükenme eğilimindedir. Bundan dolayı kedilerin dölerimi özelliklerinin bilinmesi adı geçen kültür varlıklarının üretilmesi ve ekolojik dengenin korunması açısından önemlidir.

Bu derlemede, kedilerin belli başlı dölerme özelliklerinin ortaya konmasına çalışılmıştır.

DİŞİ KEDİLERDE

1. Ergenlik (Puberta):

Irklara göre değişmekle birlikte, normal koşullarda diş kediler 2.3 - 2.5 kg vücut ağırlığına, yaklaşık 7 aylık bir yaş döneminde ulaşırlarsa ergenlik dönemine girerler (6, 12). Kimi faktörler altında kediler en erken 3 ay da, en geç 12 -18 ayda pubertaya ulaşabilirler.

Sadece vücut ağırlığı, fiziksel olgunluk ve yaş ergenliğe ulaşmada yeterli değildir. Aynı zamanda yavruların doğum zamanı ile yetiştirme sezonu arasındaki ilişki de ergenliğe ulaşmayı etkilemektedir.

Kedilerde reproduktif aktivite 14 yaşına kadar devam eder, ancak optimum yetiştirme 1.5 -7 yaşları arasında yapılabilmektedir (6, 11).

2. Çiftleşme Mevsimi:

Diş kediler mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır. Yetiştirme genetik yapı, çevre şartları ve coğrafi konum gibi kimi faktörlere bağlı olarak, Türkiyeninde içinde bulunduğu Kuzey Yarım Küresinde günlük ışık miktarının etkisiyle genellikle Şubat ayından başlayarak Eylül-Ekime kadar devam etmektedir (1, 6). Yine evde beslenen kediler doğal gün ışığına ek olarak sun'i ışık aldıklarında, poliöstrik aktivite yıl boyu devam etmektedir. Bu durum kısa tüylü kedilerde daha da yaygındır (12).

Işık periyodu, çiftleşme mevsimini, epifiz hormonu olan "Melatonin" vasıtasıyla etkilemektedir. Gün ışığının azaldığı dönemlerde kan Melato-

nin seviyesi yükselerek ovaryum faaliyetlerini baskılamaktadır (10, 15, 16). Bu nedenle, sonbaharın son aylarıyla kış ayları kediler için doğal anöstrus dönemidir .

Ankara bölgesindeki kedilerde 1969-1973 yılları arasında 455 kedi üzerinde kızgınlığı tespit çalışması yapan Akkayan (1), Temmuz ve Kasım aylarında bir azalma olmasına rağmen kedilerin yıl boyu östrus gösterdiklerini bildirmektedir.

3.Kızgınlık ve Kızgınlık Siklusu

Pubertaya ulaşmış olgun dişilerin çevresel ve hormonal faktörlerin etkisiyle kimi özel davranışlar göstererek erkeği kabul ettiği döneme kızgınlık denir. Dişi kedilerde kızgınlık siklusunu ovulasyonun oluşması etkilediğinden, ovulasyonsuz ve ovulasyonlu siklus olmak üzere iki ayrı alternatifle değerlendirilmektedir.

Ovulasyonsuz bir siklus süresi 2-3 hatta sürmektedir (6).

Ovulasyonsuz siklus:	Proöstrus (2-3 gün)	Östrus (1-14 gün)	Metösfrus (3-16 gün)	
Ovulasyonlu siklus:	Proöstrus (2-3 gün)	Östrus (1-14 gün)	Diöstrus (35-50gün)	Metöstrus (3-16 gün)

Proöstrus ve östrusta, sık sık miyavlama, yerde yuvarlanma, idrarı spraylama ve alçak yürüme davranışları izlenebilmektedir. Ancak proöstrus döneminde erkeği kabul ve köpeklerdeki gibi kanlı akıntı yoktur. Yine vulval ödem görülmez. Östrusun ilk günlerindeki çiftleşmeler, ovulasyonun teşvik edilmesine bağlı olarak östus süresini kısaltabilmektedir (25).

Metöstrus, ovulasyonsuz siklusta follüküllerin regrese olduğu dönemdir. Hayvanlar sakindir (8, 9, 17).

Diöstrus, ovulasyonlu siklusta corpus luteumun bulunduğu ve dolayısıyla Progesteron hormonunun baskın olduğu dönemdir (17).

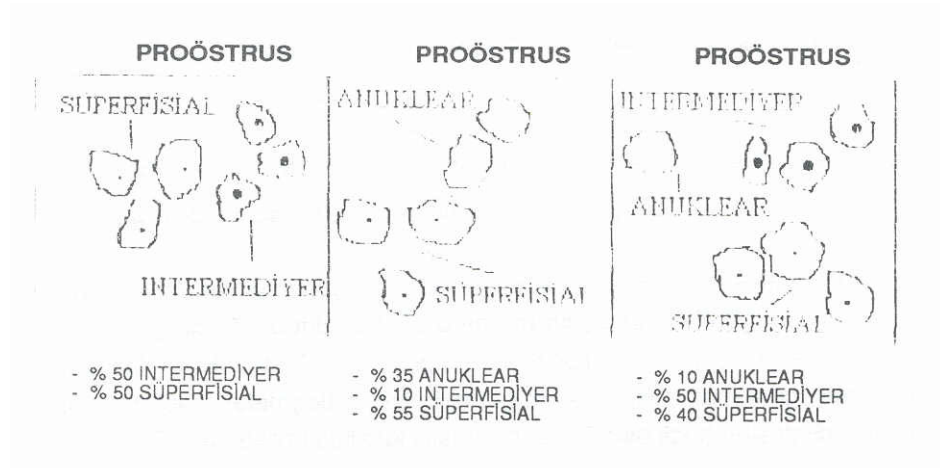
4. Östrusun Tespiti

Östrusun tespiti, kızgınlık davranışlarının tespiti ve bu belirtilerin vajinal sitoloji ile doğrulanması şeklinde yapılabilir. Vajinal sitolojinin esası, östrusa neden olan hormonların vajen mukozasında meydana getirdiği

değişikliklerin tespitine dayanmaktadır. Ancak vajinal sitoloji kedilerde optimum çiftleşme zamanını belirlemede kullanılmaz (6, 10). Çünkü ovulasyon yeterli sayıda çiftleşme sonucu hipotalamustan salgılanan GnRH (Gonadal Releasing Hormon)'ın önderliğinde hipofiz'den salgılanan LH'ın kan seviyelerine bağlı olarak oluşmaktadır.

Vajinal smear tekniği: Tesbit edilen kediden 3 mm çapında ucu pamuklu bir eküvyon ile vajinaya dorsalden 1.5 cm kadar girilerek hafif bir döndürme hareketiyle alınan swap lam üzerinde yuvarlanarak preparat hazırlanır. Metanol ile tesbit edildikten sonra % 1' lik metilen mavisiyle 3 -5 dk. boyanarak muayene edilebilir.

Yorumlama: Preparatlarda, parabazal, intermediyer, süperfisiyal çekirdekli ve çekirdeksiz olmak üzere 4 çeşit hücre görülür. Proöstrusta, intermediyer ve süperfisiyal hücre oranları aynı iken, östrusta süperfisiyal hücrelerin toplamı % 90' a ulaşır. Metöstrusta oranlar proöstrusa benzer, ancak seyrek de olsa çekirdeksiz hücreler görülür (Şekil 1).



5. Ovulasyon Fizyolojisi

Kedilerde ovulasyonun en önemli özelliği provake olmasıdır. Vajina ve serviksin doğal çiftleşme yada sun'i olarak uyarılması sonucu oluşan stimülasyonlar hipotalamustan GnRH salınımına neden olur. GnRH' ın önderliğinde LH' nin artmasıyla, çiftleşmelerden 24-50 saat sonra ovulasyonlar oluşmaktadır (ortalama 4 ovulasyon).

Kedilerin çoğunda (% 80) bir kez çiftleşme ovulasyonu sağlamakta yetersiz kalabilmektedir (35). Bazen 0.5 saat içinde gerçekleşen 3

çiftleşme bile ovulasyonu sağlayamamaktadır. Bu durum kedilerin, folliküller tam olarak olgunlaşmadan çiftleşmeye müsade ettikleri şeklinde açıklanmaktadır (6).

Sonuç olarak tek bir çiftleşme ovulasyonu teşvik edebilir, ancak yetersizde kalabilir. Tekrarlanan çiftleşmelerin ise ovulasyon sayısını artırdığı bildirilmektedir.

ERKEK KEDİLERDE

1. Ergenlik (Puberta):

Erkek yavrular, 8-12 aylık bir yaş döneminde 3.5 kg vücut ağırlığına ulaşabilirlerse puberta dönemine girmektedirler (8, 23). Dişiye atlama, boyun ısırma ve pelvik çiftleşme hareketleri en erken 4 aylıkken görülebilir. Ancak spermatogenesis, kopulasyon ve ejakülasyon yeteneği 5 aydan önce görülmemektedir. Ergenlik yaşı, ırk, beslenme ve evcilleşme gibi kimi faktörler altında en erken 7, en geç 18 ayda görülebilmektedir (6).

2. Yetiştirmede kullanım durumu:

Ev ya da laboratuvar şartlarında bulunan erkek kedilere 12 s. ışık, 12 s. karanlık içeren bir ışık programı uygulandığında mevsimsel değişikliklerden etkilenmeden yıl boyu başarıyla çiftleşebildikleri kaydedilmektedir (12). Erkek kedilerin peşpeşe çok sayıda çiftleşmeleri halinde spermatozoit yoğunluğu ve gebelik oranlarında bir azalma oluşabilmektedir (22).

Erkek kedilerin reproduktif aktivitesi 14 yaşına kadar sürebilir, ancak optimum yetiştirmede 6 yaşına kadar kullanılabilir (6).

3.Spermatogenezis:

Spermatozoonlar tubulus seminiferus concolorluslar içinde, testosteron, FSH, LH, ve Abp (Androjen binding protein) gibi ajanların kontrolü altında üretilmektedir. Spermatozoonlar bir dizi kanal sistemi içinde ilerlerken olgunlaşarak eklenti bezleri sıvıları içinde ejaküle edilirler.

Yetersiz beslenme, çevre ısısı, sık çiftleşme ve günlük ışık miktarı gibi faktörler sperma üretimini etkilemektedir.

4. Sperma almanın amaçları:

Özellikle evde beslenen kedilerde doğal ortamdan uzak, içinde yaşadığı ortamın bir sonucu olarak bazı cinsel davranış bozuklukları izlene-

bilmektedir. Bu kediler kızgınlık döneminde çiftleştirilmek üzere karşı cinsleriyle biraraya getirildiklerinde kavga içine girdiklerinden, çoğunlukla çiftleşme sağlanamamaktadır (17). Bu gibi durumlarda taze ve donmuş spermayla sun'i tohumlama devreye girmelidir (6, 17).

Yine bir kedinin damızlık değerinin saptanması amacıyla (3-4 hafta aralarla en az 3 kez), yada spermatoloji için sperma alınabilir(12).

5. Sperma Alma Teknikleri

a) Sun'i vajen yöntemi

Bu yöntem kedilerde ilk defa 1970 yılında Sojka ve ark. tarafından uygulanmıştır (9). Sun'i vajen kedilere modifiye edilerek, 2-3 haftalık bir alıştırma periyodu sonunda iyi kalitede sperma alınabilir. Ancak bazı araştırmalarda (12,17) kedilerin önemli bir kısmının sun'i vajene alıştıramadığı kaydedilmektedir.

Teknik: Sun'i vajenin ısı ve basıncı 44 °C'lik sıcak suyla, kayganlığı ise vazelinle sağlanabilir. Erkeğin atlatılmasından sonra erekte olan penis üzerinden vajenin kaydırılmasıyla 1- 4 dk. içinde sperma alınabilir (6, 17).

b) Elektro-ejekülasyon yöntemi

İlk defa 1976'da Platz ve ark. tarafından uygulanan bu yöntem anestezi altındaki kediler de uygulanabilmektedir. Bu yöntemde anestezi madde, stimülatörve rektal proba gereksinim vardır (3, 12, 18).

Goodrowe ve ark. 3 - 5 dk. aralarla 3 seri halinde 2 - 5 voltluk 80 uyarım sağlayan işlemler dizisini standart olarak uyguladıklarını bildirmektedirler. Bu işlem için 33 mg/kg dozda ketamin hidroklorid anestezisi uygundur (12).

Teknik: Kedi masa üzerinde ayakları yana gelecek şekilde yatırıldıktan sonra rektal prob kayganlaştırılarak rektuma nazik hareketlerle yerleştirilir. Penis üzerine 25-37 °C ısıda olan toplama kadehi yerleştirilir ve programlanan stimülatörün çalıştırılmasıyla sperma alınabilmektedir.

6. Spermatolojik Özellikler

Erkek kedilerin damızlık değerinde spermatolojik özellikler çok önemlidir. Bu nedenle spermatolojik özelliklerin bilinmesi zorunludur.

Kedi sperması süt beyazı renkte olup, pH'sı 7.5'dir. Fertiliteye etkisi olmaksızın çeşitli anomali ve bozukluklara % 1-10 arasında raslanmaktadır. Özellikle stoplazmik damlacığa sık rastlanmaktadır (6. 22).

Sperma alma yöntemi kimi spermatolojik özellikleri etkilemektedir. Özellikle miktar ve yoğunlukta belirgin farklar olabilmektedir (22).

	Ort. Mik./ml	Yoğunluk/ml	Motilite %
Sun'i Vajen	0.04 (0.01-0.012)	57 x 10 ⁶ (13-143)	85
E. Ejekülosyon	0.23 (0.08-0.75)	28 x 10 ⁶ (10-153)	80

Motilite sperma alma yönteminden fazla etkilenmemektedir. Ancak motilite, toplamadan kısa bir süre sonra (20 dk kadar) hızla % 50' nin altına düşerken, ortamın ısısının 23°C'ye düşürülmesi ve sulandırmanın olumlu etkisiyle yaklaşık 1.5 saat % 60' ın üzerinde devamlılığı sağlanabilmektedir (5).

SEKSÜEL FEROMONLAR

Feromon kızgınlık döneminde erkek ve dişi arasında etkileşimi sağlayan kokular olarak tanımlanmaktadır.

Kedilerde iki seksüel feromon vardır:

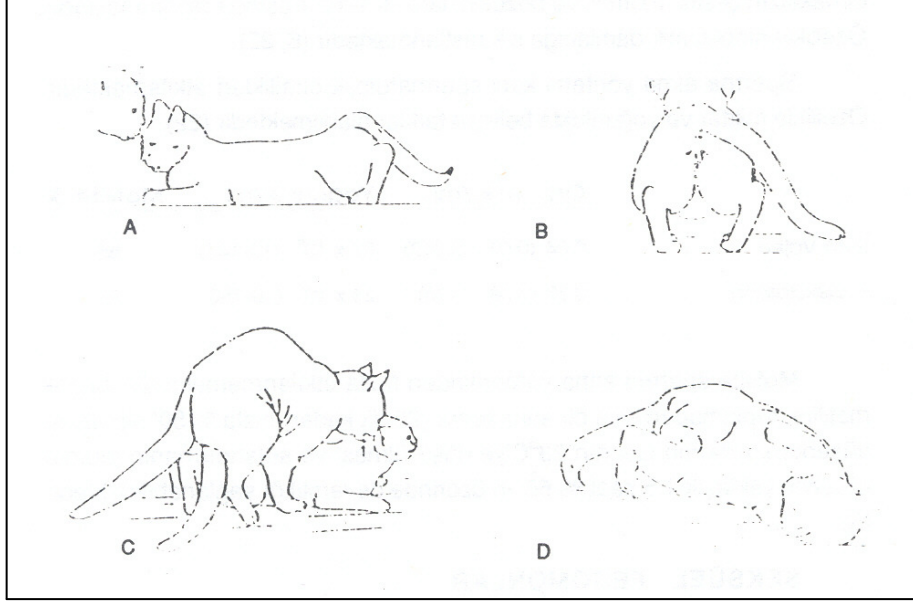
Bunlardan birincisi olan "Valerik asit", östurustaki dişinin vajinal sekresyonunda bulunur. Erkek kediyi cezbetmek ve aynı bölgedeki diğer dişilerin kızgınlığını teşvik etmek üzere iki türlü görevi vardır.

Diğeri ise "Erkek kedi kokusu" dur. İdrardan çevreye yayılır ve dişileri kızgınlığa teşvik eder (4).

ÇİFTLEŞME

Kedilerde çiftleşme, feromonlar, hormonlar ve seksüel deneyimle kontrol edilmektedir. Bu nedenle deneyimsiz bir dişi erkeğin çiftleşme isteğine bir süre direnç gösterir, ancak ilk çiftleşmelerden sonra erkeği daha kolay kabul eder. Erkek kedi anöstrüs ve metöstrüs dönemlerindeki kedilere ilgi göstermez iken, proöstrüs ve östrustaki dişilerin miyavlamasına, feromonik kokusuna ve diğer östrüs davranışlarına ilgi duyar.

Yine tam olarak uyarılmış bir dişi, erkek tarafından aşılırsa bile dişi pençe vuruşlarıyla erkeği reddeder.



Şekil 2. Kedilerde çiftleşme davranışları (A, B, C, D).

Çiftleşme erkek ve dişilerin birbirlerini uyarmak için miyavlamayla beliren kur sahneleriyle başlar. Feromonların etkisiyle erkeğin libidosu artarken dişi ise erkeğin yaklaşmasına ve aşmasına izin vererek çiftleşme pozisyonu alır. Erkek, dişinin yan tarafından yaklaşarak dişinin boynunu ısırır ve dişiyi aşar. Ön ayaklarıyla dişinin göğüs çevresini sararak, arka ayaklarıyla zeminden destek alarak arama-bulma hareketlerini yapar. Populasyon gerçekleşirse çoğunlukla 1 - 4 sn (1 - 20 sn) süren friksiyon hareketi sonunda ejakülasyon oluşur (7). Atlama ve ejakülasyon arasında geçen süre 1-3 dk arasında değişmektedir. Penis geriye çekilirken uç 2/3'sinde bulunan boyları yaklaşık 1 mm olan 100-200 adet kornifiye papillalar vajinanın iç duvarını uyarak dişinin acıyla bağırmasına ve "vajinal stimülasyon"a neden olarak ovulasyonla sonuçlanacak sürecin tetiğini çekmiş olur. Daha sonra dişi hızla vulvasını yalar ve zeminde yuvarlanma hareketleri yapar (after reaktion) (11). Çiftleşmeler ortalama 2 gün boyunca 20-120 dk.'lık aralarla dişinin erkeği reddetmesine kadar devam eder (24).

SUN'İ TOHURLAMA

Kedilerde ilk başarılı sun'î tohumlama çalışmaları Sojka ve ark. tarafından 1970 yılında yapılmıştır (22). Sun'î tohumlama taze, taze miks, sulandırılmış ve dondurulmuş sperma ile yapılabilmektedir. Tohumlamayı takiben ovulasyonu teşvik amacıyla 50-75 İ.Ü. hCG injeksiyonu yapılması uygundur (11). Tohumlama esnasında sperma vajinadan 1.5 cm kadar girilerek serviksin ağzına (orificium uteri externa), 0.1 - 0.2 ml'lik volum içinde 5×10^6 - 300×10^6 motil spermatozoa dozlarında bırakılarak yapılmaktadır (17).

Tohumlama aygıtı olarak ucu özel olarak yuvarlaklaştırılmış bir iğneye sahip 0.25 ml'lik enjektör kullanılabilir (6, 17).

a) Taze sperma ile

Sperma alındıktan hemen sonra 1 ml % 0.9 NaCl 'le sulandırılarak elde edilen karışımdan 0.1 ml'lik miktarlarla tohumlama yapılabilir. Tohumlama dozu $5 - 50 \times 10^6$ tutularak, tohumlamayla birlikte 50 İ. Ü. hCG tedavisiyle % 50 gebelik elde edilebilmiştir. Uygulama 24 s. sonra tekrar edilirse gebelik oranı % 75'e yükselmiştir (11, 22).

Taze sperma ile yapılan rutin çalışmalarda tohumlama dozu olarak en az 5×10^6 motil spermatozoa içeren dozlar önerilmektedir (17).

b) Donmuş sperma ile

Donmuş sperma ile yapılan tohumlamalardan düşük de olsa başarılı sonuçlar alınmıştır (17).

Spermanın dondurulması pellet veya payet yöntemiyle yapılabilmektedir (19). Payet yöntemiyle dondurulan spermayla tohumlama çalışmasına rastlanmazken, pellet yöntemiyle iki aşamalı sulandırma ve dengelemeyle dondurma işlemlerinden sonra Sıvı nitrojen içinde saklanmıştır. Tohumlamadan önce 0.154 M NaCl'de çözülerek, santrifüjle sulandırıcı kısmı uzaklaştırılıp $50 - 100 \times 10^6$, % 50 - 70 motil spermatozoa içeren dozlarla tohumlamalar yapılmıştır. Tohumlamayla birlikte, ovulasyonu teşvik tedavisi de yapılarak % 11 gebelik elde edilmiştir (18).

EMBRİYO TRANSFERİ

Kedilerde embriyo transferi taze ve dondurulmuş embriyoların transferi şeklinde yapılmakta olup her iki yöntemle % 50 gibi benzer sonuçlar alınmıştır (8, 14).

Embriyo transferleri doğal östrus gösteren kediler arasında yapılabildiği gibi, östrusları 5 gün süreyle 2 mg FSH injeksiyonlarıyla teşvik edilmiş kedilerde de başarıyla yapılabilmektedir (14).

İN-VİTRO FERTİLİZASYON

Bu alanda Hammer ve ark. tarafından 1970 yılında yapılan ilk çalışmalardan itibaren daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmada ovule olmuş oositler, uterusu kapasite olmuş sperma ile in-vitro ortamda döllenmiş ve başarı oranı yaklaşık % 50 olmuştur (13).

Bowen, 1977' de ductus deferensten aldığı spermatozoonlarla yaptığı in-vitro fertilizasyon çalışmasında % 80 başarı sağlamıştır (5).

SONUÇ

Sonuç olarak, evde beslenen tüm kedilerde olduğu gibi nesli tükenmeye yüz tutmuş saf kedi ırklarımızın üretilebilmesi için gerekli adımların atılması ve daha etkin sonuçların alınabilmesi için kedilerin dölerimsel özelliklerinin bilinmesi ve uygulanması zorunludur. Özellikle son zamanlarda artan ihtiyaçlara cevap verebilmek, turistik ve kültürel değerlerimizin korunması açısından başta sun'i tohumlama olmak üzere diğer uygulamaların pratiğe dökülmesi kaçınılmazdır.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. AKKAYAN, C. (1974): Köpek ve kedide östrusun görüldüğü aylar üzerine incelemeler. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi 21, 3 -4: 418-422.
2. ANCYCLOPAEDIA BRITANNICA (1970): Cat maddesi. Vol. 5 pp: 52 -57.
3. ARTHUR, H. G., NOAKES, D. E. and PEARSON, H. (1983): Veterinary reproduction and obstetrics. 6 th. ed. p. 523 London.
4. BLAND. K. P. (1979): Tom-cat odour and otherpheromones infeline reproduction. Vet. Sci. Comn. 3: 125 -136.
5. BOWEN, R.W. (1977): Fertilization in -vitro of feline ova by spermatozoa from the ductus deferens. Biol. Reprod. 17: 933 -939
6. CHRISTIANSEN. İb. J. (1984): Reproduction in the dog and cat. İst.ed. pp 225 -262. Denmark.
7. CONCANNON. P. W. and LEİN. D. H. (1983) : Feline reproduction ed: Kirk. Rw. İn current therapy VIII. p: 932-935 Philadelphia.

8. CUPPS. P. T. (1991): Reproduction in domestic animals. 4 th. edition. pp 535-554. Academic press inc.
9. ÇOYAN, K. (1994): Evcil hayvanlarda seksuel sikluslar. 25 -36 ed. Alaçam, E. Evcil hayvanlarda reproduksiyon, sun'i tohumlama, doğum ve infertilite. 1. Baskı. Konya.
10. DONELLE, R., BANKS (1986): Physiology and endocrinology of the feline oestrus cycle. p. 795-800 ed. Marrow, D. A. Current therapy in theriogenology II. W. B. Saunders Company.
11. EDWARD. C. F., RICHARD. W. and HELSON. D. (1987): Canine and feline endocrinology and reproduction pp. 525-548 W. B. Saunders Company.
12. GOODROWE, K. L., HOWARD, J., SCHİMŞDT, P. M. and WİLD, D. E. (1989): Reproductive biology of the domestic cat with special reference to endocrinology, sperm function and in-vitro fertilization. J. Reprod. Fert. Suppl. 39: 73-90.
13. HAMMER, C. E., JENNİGS, L. and SOJKA, N. J. (1970) : Cat (felis catus) spermatozoa require capacitation. J. Reprod. Fert. 23: 477-480.
14. KRAEMER, D. C., FLOW, B. L., SCHRİVER, M. D., KİNNEY, G. and PENNYCOOK, J. W. (1979) : Embriyo transfer in the nonhuman primate, feline and canine. Theriogenology 11: 51-62.
15. LEYVA, H., MADLEY, T. and STABENFELDT, G. H. (1989): Effect of light manipulation on ovarian activity and melatonin and prolactin secretion in the domestic cal. J. Reprod. Fert. Suppl. 39: 125-133.
16. LEYVA, H., MADLEY, T. and STABENFELDT, G.H. (1989): Effect of melatonin on photoperiod responses, ovarian secretion of estrogen and coital responses in the domestic cat J. Reprod. Fert. Suppl. 39: 135-142.
17. NİCOLAS, J., SOJKA, D. (1986) : Management of artificial breeding in cat. 805-808 ed. Marrow, D.E. Current therapy in theriogenology II. W.B. Saunders Company.
18. PLATZ, C., FOLLİS, T., DEMOREST, N. and SEAGER, S. (1976): Semen collection, freezing and insemination in the domestic cat. VII. İnt. Congr. Anim. Reprod. Krokow, 1053-1056, Vol: IV.
19. POPE, C. E., TURNER, J. L., QUATMAN, S. P. and DRESSER, B. L. (1991): Semen storage in the domestic felid. A comparison of cryopreservation methods and storage temperatures. Biol. reprod. Suppl. 1 44: 257 p. 117.
20. ROBINSON, R. and SAWYER, C. W. (1987): Hypothalamic control of ovulation and behavioral estrus in the cat. Brian. Res. 418: 41.

21. SAWYER, C. H. (1975) : Some recent developments in brian pituitary ovarian physiology. *Neuroendocrinology* 17: 97-124.
22. SOJKA, N. J., JENNINGS, L. L. and HAMMER, C. E. (1970): Artificial insemination in the cat (*Felis catus*) *Lab. Anim. Care.* 20: 198 -204.
23. STABENFELDT, G. H. and SHILLE, V. M. (1977): *Reproduction in the dog and cat in reproduction in dometic animals 3 rd edition ed. Cole. H. H. and Cups. P. T., New York.*
24. WILDT, D. E., SEAGER, S. W. J. and CHAKRABORTY, P. K. (1980): Effect of copulatory stimūli on incidence of ovulation and on serum luteinizing hormone in the cat. *Endocrinology* 107-121.
25. WILDT, D. E., CHAN, S. f. W., SEAGER, S. W. J. and CHAKRABORTY, P. K. (1981): Ovarianactivity, circulating hormones and sexual behavior in the cat. I. Relationships during the coitus - induced luteal phose and the estrus period without mating. *Biol. Reprod.* 25: 15-28.