

Alman Yerli Merinoslarında Kuzulama - Tohumlama Arası Geçen Süre ve Doğurma Tipinin Kimi Döl Verimi Ölçütleri Üzerine Etkileri

Nedim Koşum¹ Mustafa Kaymakçı¹ Rudolf Wassmuth²

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir – Türkiye

²Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Justus-Liebig Universität, Gießen - Almanya

Özet: Bu çalışmada taze sperma ile intraservikal yöntemle yapay olarak tohumlanmış 358 baş beyaz başlı alman yerli merinosunda, tohumlamadan önce gerçekleşen son kuzulamadaki doğurma tipi ile kuzulama - tohumlama arasında geçen süre, ana yaşı ve yıl etmenlerinin kimi döl verimi ölçütleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı (KTO), Kuzulama Oranı (KO) ve Kuzu Verimi (KV) sırasıyla % 53.63, % 45.53 ve % 66.20' dir. İncelenen etmenlerden Kuzulama-Tohumlama Arası Süre, KTO' nu, yıl, ele alınan üç döl verimi ölçütünü önemli düzeyde etkilemiştir (P < 0.05). Ana yaşının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Beyaz Başlı Alman Yerli Merinosu, servikal tohumlama, taze sperma, kuzulama-tohumlama arası süre, döl verimi özellikleri

Effects of lambing type of previous lambing and the interval between lambing-insemination on reproductive characteristics in German Merinolandraca

Abstract: In this investigation the possible influence of factors such as birthing type of previous lambing and the interval between previous lambing and insemination, age of ewe and year effects on prolificacy in 358 cervical inseminated german merinolandraca were considered. The results obtained for Non-Return-Rate, fertility and fecundity are 53.63 %, 45.53 % and 66.20 % respectively. The interval between lambing and insemination had a significant effect on NRR (P<0.05), but not on fertility and fecundity. The year affected all of the investigated reproductive parameters significantly (P < 0.05). The age of ewe had no significant effect on prolificacy.

Key words: German Merinolandraca, cervical insemination, fresh semen, interval between lambing-insemination, litter size, reproductive characteristics

Giriş

Günümüzde, sığırlarda olduğu kadar yaygın olmamakla birlikte, koyunlarda da gerek taze, gerekse dondurulmuş sperma şeklinde uygulanan yapay tohumlama çalışmalarında oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır. (Smith ve ark., 1975; Brückner, 1984; Meinecke ve Meinecke-Tillmann, 1986; Evans, 1988; Gourley, 1990; Anonim, 1998). Bu doğrultuda koyun yetiştiriciliğinin görece olarak önemli bir paya sahip olduğu kimi ülkelerde yapay tohumlama, ıslah organizasyonlarının ayrılmaz bir parçası olarak geniş uygulama alanı bulmuştur (Inskeep, 1974; Menger, 1987). Türkiye'de ise, Güney Marmara Bölgesi'nde kıvrırcıkların, daha sonra Orta Anadolu Bölgesi'nde akkaramanların merinoslaştırılma çalışmalarında uygulanan yapay tohumlama

etkinlikleri, 1990' lı yılların başından itibaren yok denecek düzeye gerilemiş bulunmaktadır (Sevinç, 1984; Kaymakçı ve ark., 1997).

Diğer yandan koyunlarını sağmayan, üretimin et verimi doğrultusunda planlandığı ülkelerde verimliliğin artırılması için kuzulama ritminin hızlandırılması önem kazanır. Burada, özellikle kuzulama ile tohumlama arası geçen sürenin düzenlenmesi gerekir (Sönmez ve Kaymakçı, 1986). Bu sürenin uzunluğunun, bir sonraki kuzulamadaki döl verim sonuçlarını önemli ölçüde etkilemesi beklenir.

Bu çalışmada da, yapay tohumlanan Alman Yerli Merinoslarında kuzulama ile tohumlama arası geçen süre başta olmak üzere, bir önceki kuzulamadaki doğurma tipi, ana yaşı ve yılın, kimi döl verimi özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın materyalini, Federal Almanya Giessen Justus-Liebig Üniversitesi, Hayvan Yetiştirme ve Evcil Hayvanlar Genetiği Enstitüsü'ne bağlı Oberer-Hardthof Öğretim-Araştırma ve Deneme İstasyonu'nda, Alman Yerli Merinosları ile yapılan yapay tohumlama uygulamaları sırasındaki gözlemlere dayanan veriler oluşturmuştur.

Koyunlar tüm bahar ve yaz ayları boyunca geniş mer'a olanaklarından yararlanmakta, ayrıca genellikle kış aylarında olmak üzere hemen tüm yıl boyunca ağılda biçilmiş yeşil yonca ve az miktarda pelet yoğun yem desteği ile beslenmektedirler. Ayrıca üreme mevsiminde ek olarak mineral ve vitamin katkı maddeleri verilmektedir. Koçlara tohumlama mevsiminden iki hafta öncesinden itibaren ek mineral katkısı verilmiştir ve yapay mer'a da gezinti olanağı sağlanmıştır. İşletmede rutin olarak elde aşım uygulanmaktadır.

Araştırmada taze sperma ile intraservikal yöntemle tohumlanan toplam 358 baş koyun üzerinde 2 yıl üst üste gözlem yapılmıştır. Tohumlanan koyunların bir önceki kuzulamadaki doğurma tipleri ve yaşları sürü kayıt defterinden yararlanılarak elde edilmiş, daha sonra son kuzulama ile tohumlamaya değin geçen süre saptanarak hesaplama modeline konmuştur.

Yöntem

Tohumlama Dönemi Uygulamaları

Tohumlama döneminde kızgınlık kontrolleri her sabah saat 7³⁰-9⁰⁰ arasında ve vazektomi uygulanmış koçlar yardımıyla yapılmıştır. Saat 9⁰⁰ ve 10⁰⁰ arasında koçlardan sperma yapay vagina ile alınmış, muayene edilmiş ve değerlendirilmiştir. Sperma sağımı sırasında kızgın bir koyun partner olarak kullanılmıştır. Sperma muayenesinde; Ejakulat hacmi, kütle hareketi, ileri doğru hareketli spermatozoid oranı, spermatozoid yoğunluğu, pH-değeri ile ölü ve anormal spermatozoid oranı üzerinde durulmuştur. Sperma konsantrasyonu fotometrik olarak Giessen Merkezi Yapay

Tohumlama İstasyonu'nda saptanmıştır. Ölü ve anormal spermatozoid oranlarının saptanmasında Nigrosin-Eosin ve Opalblau renk çözeltileri kullanılmıştır.

Ejakulatlar spermatozoid yoğunluğu dikkate alınarak ve bir dozda yaklaşık olarak $100-120 \times 10^6$ spermatozid olacak şekilde sulandırılmıştır. Sulandırıcı olarak Giessen Merkezi Yapay Tohumlama İstasyonu'ndan sağlanmış olan sentetik sulandırıcı kullanılmıştır.

Tohumlama Tekniği

Sperma sağılıp, değerlendirilip sulandırıldıktan ve tohumlama porsiyonları hazırlandıktan sonra, daha önceden saptanan ve sürüden ayrılmış olan kızgın koyunlar spekulum yöntemiyle intraservikal olarak tohumlanmıştır. Tohumlama sırasında bir ışık kaynağı (1.2 cm çapında, 3 V'luk cep lambası leylek gagası tipinde bir spekulum tohumlama çubuğu (Fransız IMV* tipi) kullanılmıştır. 1 doz olarak 0.25 ml'lik mini payetler (IMV tipi) kullanılmıştır.

Saptanan Veriler

1. Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı (%) = $\frac{\text{Tohumlamadan 35 gün sonrasına değin kızgınlığı tekrarlanmayan koyun sayısı}}{\text{Tohumlanan koyun sayısı}} \times 100$
2. Kuzulama Oranı (KO %) = $\frac{\text{Doğuran ve yavru atan koyun}}{\text{tohumlanan koyun}} \times 100$
3. Kuzu Verimi (Doğan Kuzu Oranı, %) = $\frac{\text{Doğan kuzu}}{\text{tohumlanan koyun}} \times 100$

Değerlendirme

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde oluşturulan model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijklm} = \mu + ds_i + dt_j + y_{sk} + y_l + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} : Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı, Kuzulama Oranı, Kuzu Verimi

μ : genel ortalama

ds_i : kuzulama ile tohumlama arası geçen süre: Koyunlarda puerperal dönem 30 gündür (Kaymakçı, 1994). Alman Yerli Merinosları yapağı-et ve kuzu verim yönlü oldukları için sağılmamakta ve dolayısı ile laktasyon 2-3 ay gibi oldukça kısa bir dönem sürmektedir. Bu nedenle koyunların doğumlarından sonraki ilk üç ay içerisinde yeniden gebe kalmaları arzu edilmektedir. Bu bağlamda gruplara düşen n sayıları da dikkate alınarak aşağıdaki gibi gruplandırma ve gruplar arasında çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

i = 0: bilinmiyor ya da ilkine tohumlanan

i = 1: 90 günden az

* Instruments de Medicine Veterinaire

- i = 2: 91-120 gün
- i = 3: 121-150 gün
- i = 4: 151-180 gün
- i = 5: 180 günden fazla

dtj: doğurma tipi

- j = 0: ilkine tohumlanan
- j = 1: tek doğuran
- j = 2: ikiz doğuran
- j = 3: üçüz doğuran

yşk: tohumlanan koyunun yaşı

- k = 1: ilkine tohumlanan
- k = 2: iki yaşından daha yaşlı

yj: tohumlama yılı

- l = 1 : birinci yıl
- l = 2: ikinci yıl

eijklm: hata

Araştırma Bulguları

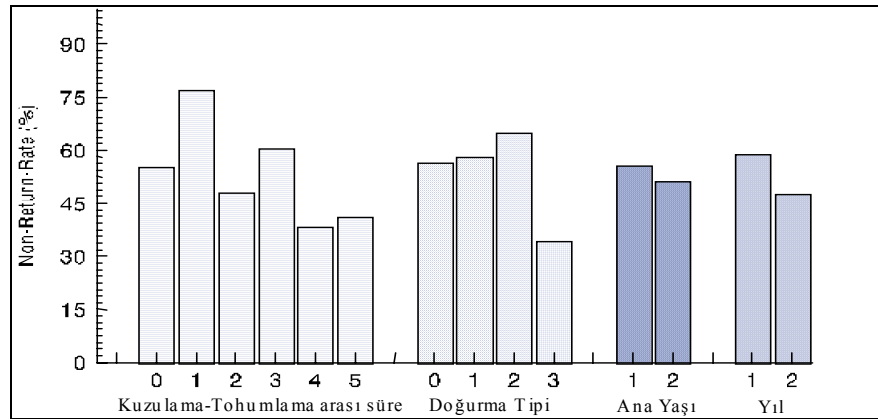
Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı (KTO & NRR, %)

Tohumlamadan sonraki 35 gün (2 kızgınlık siklusu) içerisinde kızgınlığı tekrarlanmayan koyunların oranının, bir önceki doğumda kuzu sayısı, kuzulama-tohumlama arası süre, ana yaşı ve yıl etkisine göre değişimi Çizelge 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı için hesaplanan genel ortalama (μ Değeri) % 53.22 ± 6.0 bulunmuştur. Bir önceki kuzulama tarihi bilinmeyen ve ilkine doğuran genç koyunlarda % 56.21 ± 8.6 olarak hesaplanan KTO, doğurma tipi 2' ye kadar bir artış göstermiş, ancak doğurma tipi üçe çıktığında hızlı bir düşüş göstererek % 34.26 ± 18.1 düzeyine kadar inmiştir. KTO, Kuzulama-Tohumlama arası süre 90 güne kadar olan grupta en yüksek bulunmuş, bu süre 90 günü aştığında ise gözle görülür bir azalma gözlenmiştir. Kuzulama ile tohumlama arasında geçen sürenin kızgınlığı tekrarlanmayan koyunların oranı üzerindeki etkisi önemlidir ($p < 0.05$). İki yaş grubu arasında, genç koyunlar lehine KTO bakımından % 4.17' lik bir ayrım hesaplanmış ancak bu ayrım da önemsiz bulunmuştur. Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı üzerine yılın etkisi ise önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 1. Alman Yerli Merinoslarında Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yılın Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı üzerine etkileri

İncelenen Etmen	N	Etki payı (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
μ	358	53.22	53.22 \pm 06.0	
Kuzulama-Tohumlama Arası süre *	0 ab	104	1.84	55.06 \pm 09.0
	1 a	17	23.72	76.94 \pm 13.2
	2 b	57	-5.38	47.84 \pm 08.6
	3 ab	63	7.14	60.36 \pm 08.1
	4 b	39	-15.20	38.03 \pm 09.6
	5 b	78	-12.12	41.11 \pm 08.5
Doğurma Tipi	0	102	2.98	56.21 \pm 08.6
	1	130	4.61	57.83 \pm 05.7
	2	118	11.37	64.59 \pm 06.4
	3	8	-18.96	34.26 \pm 18.1
Ana Yaşı	1	69	2.09	55.31 \pm 08.8
	2	289	-2.09	51.14 \pm 05.3
Yıl *	1	118	5.64	58.87 \pm 07.4
	2	240	-5.64	47.58 \pm 05.9

* P < 0.05



Şekil 1. Alman Yerli Merinoslarında KTO'nun Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yıla göre değişimi

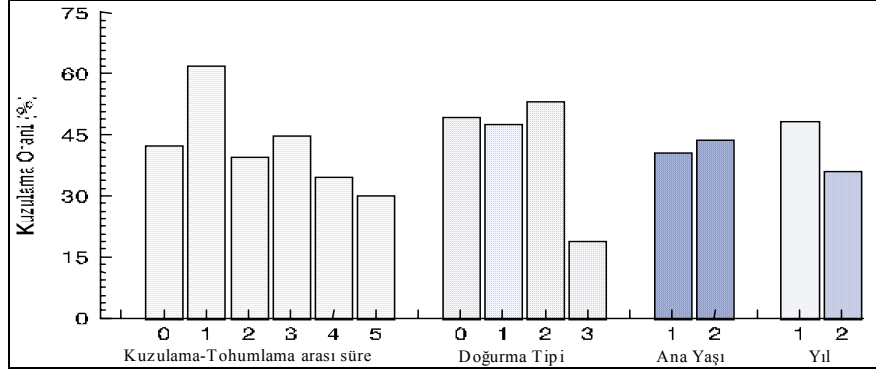
Kuzulama Oranı (KO %)

İncelenen etmenlere göre elde edilen kuzulama oranları Çizelge 2 ve Şekil 2'de verilmiştir. Kuzulama oranı için hesaplanan genel ortalama 42.11 ± 6.1 ' dir. Kızgınlığı tekrarlanmayanların oranı için hesaplanan ortalamalar ile uyumlu bir biçimde, bir önceki kuzulamadaki doğurma tipi ikinin üzerine çıktığında kuzulama oranı hızlı bir azalma göstermiş, ancak bu önemsiz bulunmuştur. En yüksek kuzulama oranı kuzulama-tohumlama arası sürenin 90 güne kadar olduğu 1. grupta gözlemlenmiştir. Bu süre 180 günün üzerine çıktığında KO % 30'un altına düşmüştür. Yaşlı koyunlarda kuzulama oranı genç hayvanlara göre % 3.06' daha yüksek bulunmuştur. Yaşın kuzulama oranına etkisi ise önemsizdir. Tohumlama yılı KTO' da olduğu gibi kuzulama oranını da önemli ölçüde etkilemiştir ($P < 0.05$).

Çizelge 2. Alman Yerli Merinoslarında Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yılın Kuzulama Oranı üzerine etkileri

İncelenen Etmen		N	Etki payı (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
	μ	358	42.11	42.11 ± 06.1
Kuzulama- Tohumlama Arası süre	0	104	0.24	42.36 ± 09.0
	1	17	19.74	61.86 ± 13.3
	2	57	-2.64	39.47 ± 08.6
	3	63	2.54	44.66 ± 08.2
	4	39	-7.72	34.40 ± 09.7
	5	78	-12.16	29.96 ± 08.6
Doğurma Tipi	0	102	7.03	49.15 ± 08.7
	1	130	5.35	47.46 ± 05.8
	2	118	11.00	53.11 ± 06.4
	3	8	-23.40	18.74 ± 18.2
Ana Yaşı	1	69	-1.53	40.58 ± 08.9
	2	289	1.53	43.64 ± 05.3
Yıl *	1	118	6.21	48.33 ± 07.4
	2	240	-6.21	35.91 ± 06.0

* $P < 0.05$



Şekil 2. Alman Yerli Merinoslarında KO'nun Doğumda Kuzu Sayısı, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yıla göre değişimi

Kuzu Verimi (KV %)

Tohumlanan 100 koyuna doğan kuzu oranı için hesaplanan genel ortalama 63.15 ± 10.0 ' dur. Tohumlamadan önceki kuzulamada ikiz doğuran koyunların kuzu verimi % 79.11 ± 10.6 iken, üçüz doğuranlarda % 34.14 ± 14 ' e kadar düşmüş, ancak bu azalma önemsiz bulunmuştur. Kuzu verimi, KTO ve KO' da olduğu gibi kuzulama-tohumlama arası sürenin 90 günden az olduğu 1. grupta en yüksek düzeye ulaşmıştır. Kuzu verimi KTO' da olduğu gibi genç koyunlarda daha yüksek gözlenmiştir. Ana yaşının kuzu verimine etkisi de önemsiz bulunmuştur. Yıl, incelenen diğer ölçütlerdeki gibi kuzu verimini de önemli ölçüde etkilemiştir ($P < 0.05$).

Tartışma ve Sonuç

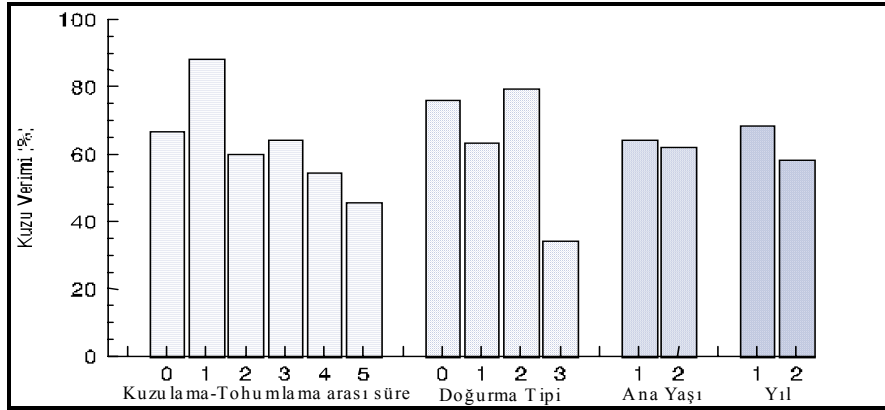
Araştırmada elde edilen Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı, Kuzulama Oranı ve Kuzu Verimi, Götze (1949) Inskeep (1974), Paufler ve ark. (1977), Evans and Maxwell (1987), Chemineau and Cagnie (1991), Anonim (1998) tarafından bildirilen taze sperma ile birinci tohumlamalarda elde edilen sonuçlar ile uyum içerisinde olmakla birlikte Peters ve ark. (1974), Harvey (1986)' in koyunlarda, Gönen (1970) ve Sungur ve ark. (1993)'nin keçilerde bildirdikleri sonuçlara göre daha düşüktür.

Kuzulama ve tohumlama arasında geçen süre Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranını önemli ölçüde etkilerken ($p < 0.05$) Kuzulama Oranı ve Kuzu Verimi üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. İncelenen her üç döl verimi ölçütünde de en iyi sonuçlar 1., yani 90 günden az olduğu grupta elde edilmiştir. Bu süre 90 günü aştığında dalgalanmalar ve sürenin uzamasına paralel olarak bir düşüş gözlenmektedir. Bu durum, uzun süre boş kalan hayvanların biraz da fazla beslenmenin etkisiyle aşırı yağlanması ve döl tutmaması ile kısmen açıklanabilir. Çünkü fazla beslemenin üreme üzerinde olumsuz etkileri bilinmektedir (Sevinç, 1984; Kirchgessner, 1987; Sevgican, 1996).

Çizelge 3. Alman Yerli Merinoslarında Doğurma Tipi, Kuzulama -Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yılın Kuzu Verimi üzerine etkileri

İncelenen Etmen		N	Etki payı (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
μ		358	63.15	63.15 \pm 10.0
Kuzulama- Tohumlama Arası süre	0	104	3.59	66.74 \pm 14.9
	1	17	24.80	87.95 \pm 21.8
	2	57	-3.28	59.86 \pm 14.2
	3	63	1.10	64.25 \pm 13.5
	4	39	-8.71	54.44 \pm 16.0
	5	78	-17.49	45.65 \pm 14.1
Doğurma Tipi	0	102	12.94	76.10 \pm 14.3
	1	130	0.10	63.25 \pm 09.5
	2	118	15.96	79.11 \pm 10.6
	3	8	-29.0	34.14 \pm 30.1
Ana Yaşı	1	69	1.10	64.22 \pm 14.6
	2	289	-1.10	62.08 \pm 08.8
Yıl*	1	118	5.16	68.30 \pm 12.2
	2	240	-5.16	58.00 \pm 09.9

* P < 0.05



Şekil 3. Alman Yerli Merinoslarında KV' nin Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yıla göre değişimi

Çalışmada incelenen etmenlerden tohumlamadan önceki kuzulamada doğan kuzu sayısı iki kuzunun üzerine çıktığında tohumlama başarısında büyük bir düşme gözlemlenmiştir. Bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü, gerek uterusta üç ya da daha fazla fötüsün gelişimi, gerekse doğumdan sonra süten kesime kadar ikiden fazla yavrunun büyütülmesi anaç hayvana aşırı bir fizyolojik yük getirmektedir. Bu tip çoğuz doğumlarda çoğu zaman ana süütünün yetmemesi ve ikame sütle besleme sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu aşırı fizyolojik yüklenmeden dolayı ana hayvanda servis periyodunun uzaması, döl tutmama gibi üreme aksaklıklarının görülme riski artmaktadır. Ancak üçüz doğuran koyunlarda döl veriminde gözlemlenen bu düşüş istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Ancak bunun gözlem sayılarındaki dengesizlikten kaynaklandığı ilk akla gelen olasılık olmalıdır. Çünkü, tek ve ikiz doğuran koyun sayısı 100 başın üzerinde olmasına karşın, üçüz doğuranların sayısı yalnızca 8 baştır. Bu nedenle istatistiksel değerlendirme yapılırken gruplar arasındaki farkın otomatik olarak tesadüften kaynaklandığı sonucuna varılmaktadır. Oysa gerçekte bir sürüde üçüz ve daha fazla çoğuz doğuran koyunların sayısı tek ve ikiz doğuranlardan her zaman için daha azdır ve gözlem sayısındaki bu dengesizlik her zaman mevcuttur. Dolayısı ile bu tip bir değerlendirmede doğurma tipinin gerçekte belki de çok önemli olan etkisi, gözlem sayısındaki bu dengesizlik nedeniyle önemsiz olarak değerlendirilecek ve göz ardı edilebilecektir. Bu nedenle tohumlama çalışmalarında, bir önceki doğumdaki yavru sayısı üzerinde durulması gereken önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmelidir.

Yaş, gerek erkek, gerekse dişi hayvanlarda üreme özelliklerini doğrudan etkileyen bir parametredir (Sevinç, 1984; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Hafez, 1993; Kaymakçı, 1994). Bu çalışmada ise yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu durum yüksek olasılıkla alt gruptaki gözlem sayısını dengelemek amacıyla yapılan gruptandırmadan kaynaklanmıştır.

Tohumlama yılı ele alınan her üç ölçüt üzerinde de önemli etkiye sahiptir ($p < 0.05$). Yaş, çiftleşme mevsimi, gün uzunluğu, ışık, besleme ve yıllara göre değişen diğer çevresel faktörlerin küçükbaş hayvanların döl verimleri üzerindeki etkileri bilinmektedir (Sevinç, 1984; Cupps, 1991; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Hafez, 1993; Kaymakçı, 1994). Çalışmada elde edilen sonuçlar bu bildirişleri desteklemektedir.

Bu çalışma sonucunda kısaca şu değerlendirmeyi yapmak olasıdır:

1. Kuzulama-Tohumlama arasındaki süre 90 günü aşmamalıdır. Koyun ve keçilerde uterus involusyonunun 30 günde tamamlandığı (Kaymakçı, 1994) göz önüne alınırsa, koyunlar izleyen 60 gün içerisinde tohumlanmalıdır.
2. Tohumlamadan önceki kuzulamada doğan kuzu sayısı istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte üzerinde önemle durulması gerekli bir etmendir.

Kaynaklar

- Anonim, 1998. Client Artificial Insemination Programs SR-Small Ruminant Genetics, RR I Georgetown, Ontario, Canada
- Brückner, G. 1984. Erhöhung der Befruchtungsergebnisse beim Schaf nach der Erstbesamung durch Anwendung konzeptionsfördernder Maßnahmen. Tierzucht, v. 38 (11): 547-549
- Chemineau, P. and Y. Cagnié, 1991. Training manuel on artificial insemination in sheep and goats. FAO Animal Production and Health Paper 83, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1991. xxix, 222 p. ill.
- Cupps, P.T. 1991. Reproduction in Domestic Animals. Academic Press, INC., fourth edition
- Evans, G. and V. M. C Maxwell 1987. Salamon's artificial insemination of sheep and goats. Butterworths
- Evans, G. 1988. Current Topics in Artificial Insemination of Sheep. Aust. J. Biol. Sci. 41:103-116
- Gönen, B. 1970. Ankara Keçilerinde Sulandırılarak Saklanmış Teke Sperması ile Yapılan Sun'i Tohumlamalar Üzerine Bir Araştırma. Lalahan Zoo. Arş. Enst. Der., 10(4): 26-33
- Götze, G. 1949. Besamung und Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere. Verlag M&H. Schaper, Hannover
- Gourley, D. D. and R. L. Riese 1990. Laparoskopie artificial insemination in sheep. Veterinary Clin. North America Food Animal Practice Philadelphia, pa.: W. B. Sounder Company, Nov. 1990, 6 (3): 615-633
- Hafez, E. S. E , 1993. Reproduction in Farm Animals. Lea&Febiger, Philadelphia, 6th Edition
- Harvey, T.G.; Johnson, D.L.; Baker, R.L.; Trust, B.K. And B.C. Thomson, 1986. Artificial insemination in sheep- comparison of storage time, dose rate and insemination technique. Proc. of the New Zealand Society of Anim. Prod. 46: 229-232
- Inskeep, E. K., 1974. Artificial insemination and preservation of ram semen. In: "Artificial insemination in sheep", Bull. W.- Va. Univ. Agric. Stn., Mar. 1974, 629, 39
- Kaymakçı, M. 1994.: Üreme Biyolojisi. E:Ü:Z:F. Yayınları, No: 503 (ikinci baskı)
- Kaymakçı, M.; Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir
- Kaymakçı, M.; Taşkın, T.; Önenç, A.; Kızılay, E.; Özder, M. 1997. Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Yapay Tohumlama Organizasyonları. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, 27-28 Kasım 1997, İzmir
- Kirchgessner, M. 1987. Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main
- Meinecke, B. Und S. Meinecke-Tillmann 1986. Befruchtungsergebnisse bei superovulierten Schafen und Ziegen nach laparoskopisch kontrollierter transmural-intrauteriner Insemination. Tierärztl. Prax. 14, 35-41
- Menger, H. 1987. Schafbesamung, Biologie, Technik, Organisation, 2.Auflage. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Paufler, S. K.; Bader, H.; Bonfert, A.; Foote, R. H.; Salamon, S.; Und H. W. Vasterling 1974. Künstliche Besamung und Eitransplantation bei Tier und Mensch. Verlag M.& H. Schaper, Hannover
- Peters, J. B.; Kauf, L. and E. K. Inskeep 1974. Effect of time insemination on conception rates of ewes bred with fresh, undiluted semen. In "Artificial insemination in sheep", Bull. W.- Va. Univ. Agric. Stn., Mar. 1974, 629, 39 p.

- Sevgican, F. 1996. Ruminantların Beslenmesi. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 524
- Sevinç, A. 1984. Dölerme ve Sun'î Tohumlama (Ders Kitabı). Ankara Ü. Vet. Fak. Yayınları, No: 397
- Smith, J.F.; Boys, P.T.S.; Drost, H. and G. Wilson 1975. A.I. of sheep with frozen semen. Proc. New-Zealand Soc. of Anim. Prod., 35, 71-77
- Sönmez, R.; Kaymakçı, M. (1986): Koyunlarda Döl Verimi. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 404
- Sungur, H.; Goncagül, T.; Özsar, S. (1993): Ankara Keçilerinde Sıfat Mevsiminde Dondurulmuş ve Taze Sperma ile Sun'î Tohumlama Çalışmaları ve Fertilite Kontrolü. Lalahan Zoo. Arş. Enst. Der., 33 (1-2): 59-64