

Çiftlik Hayvanlarında İmmunokastrasyon Uygulamasının Besi Gücü ve Üreme Özelliklerine Etkisi

Ayhan YILMAZ¹ Fırat CENGİZ¹
¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van

Özet: Bu araştırma çiftlik hayvanlarında üremenin denetimi amacıyla endojen hormonlara karşı immunizasyonun etkinliğine ilişkin yapılan çalışmaları özetlemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda fiziksel ve immunolojik kastrasyon yöntemlerinin verimlilikleri tartışılmış ve söz konusu iki farklı kastrasyon yönteminin hayvanların besi gücü ve üreme özellikleri üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak çiftlik hayvanlarının endojen hormonlara karşı immunize edilmesiyle besi güçlerine ilişkin değerler fiziksel olarak kastre edilenlerden yüksek olmakta ve üreme etkinlikleri de büyük ölçüde denetlenebilmektedir. Ancak yöntemin etkinliğinin hayvan türüne ve kullanılan hormon aşısının niteliğine göre değiştiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Çiftlik hayvanlar, endojen hormonla, immunizasyon, kastrasyon, üreme,

The Effects of the Immunization on the Fattening Performance and the Characteristics of Reproduction in Domestic Animals

Abstracts :This research aimed to summarize the studies that have been done regarding to immunization against endogenous hormones to control reproduction. In this course, the productivity of physical and immunocastrational methods were discussed and in this two methods, the effects on fattening performance and characteristics of the reproduction in domestic animals were compared. Consequently, fattening performance values of domestic animals immunized against endogenous hormones are higher than those surgically spayed. Alson, their reproduction activities can be effectively controlled. However, it can be seen that the effectiveness of the immunocastration changes according to animals species, and caharacteristics of the vaccines.

Key words: Castration, endogenous hormones, domestics animals, immunization, Reproduction

Giriş

Hayvancılıkta teknoloji kullanımı rasyonel bir sürü yönetim programının oluşturulması, birim hayvandan daha fazla yararlanmayı sağlaması, üretimin pazar taleplerine uyarlanması gibi önemli olanaklar sunmaktadır. Çiftlik hayvanlarının doğal üreme sistemlerinin yetiştirici programına uyarlanması ve böylelikle üremelerinin denetlenmesine ilişkin yeni üreme teknolojileri geliştirilmekte ve etkinlikleri üzerinde önemli çalışmalar yapılmaktadır (Adams ve Adams, 1990; Cook ve ark., 2000; Sosa ve ark., 2000; Ülker, 2000).

Genel Bilgi

Üremenin immunolojik yöntemlerle denetlenmesine ilişkin çalışmalar son yıllarda artarak devam etmekte ve bu amaçla çeşitli hormon aşısı geliştirilmektedir. İmmunolojik çalışmalarda hormon aşısı, endojen hormonlara karşı immunizasyon yapmak için kullanılan bileşimler olarak tanımlanmaktadır. İmmunokastrasyon ise çiftlik hayvanlarında vücutta doğal olarak salgılanan hormonlara karşı bağışıklık kazandırılması ve böylece eşeyssel fonksiyonların engellenmesi temeline dayanmaktadır. Bu engelleme vücutta endojen hormonlara karşı oluşturulmuş antikorlarla gerçekleştirilmektedir (Reeves ve ark., 1989; Ülker, 2000; Ülker, 2001).

Çiftlik hayvanlarında hormon düzeylerini denetlemek üzere üretilen aşılar enfeksiyon hastalıklarının denetiminde kullanılan aşılardan antijenik özellikleri bakımından

farklıdır. Enfeksiyon hastalıklarda hastalık etkenine karşı kullanılan aşının antijenik nitelikleri yüksek ve etkileri uzun sürelidir. Bu yüzden hayvancılıkta özel hormona karşı immunizasyonda endojen hormonun bir taşıyıcı protein ya da türe yabancı bir moleküle birlikte verilmesi ve bu konjugasyonun bağışıklık sistemini artırıcı ve antijenin hayvan vücuduna geçişini düzenleyen adjuvant maddelerin kullanılmasını gerektirmektedir. Genel olarak immünizasyon çalışmalarını tetikleyici çeşitli etkenler bulunmaktadır. Bunlardan birincisi sürü yönetiminde erkek ile dişinin bir arada bulundurulma zorunluluğu olup bunun sonucunda istenmeyen gebelikler oluşmaktadır. Ayrıca, erkek hayvanların kendi aralarında ve diğer hayvanlarla yaptıkları kavgalar ezilme, sakatlık nedeni olmakta ve böylece et kalitesini olumsuz etkilemektedir. İkinci önemli tetikleyici faktör gonadlardan salgılanan maddelerin özellikle domuz etinde 'boar taint ' olarak isimlendirilen kötü kokuya neden olmasıdır. Üçüncü tetikleyici faktör fiziksel kastrasyona etik kaygılarla yaklaşılması ve sorgulanmasıdır (Grizzle ve ark., 1987; Adams ve Adams, 1990; Adams ve ark., 1992; Brown ve ark., 1994; Bonneau ve Enright, 1995; Prendiville ve ark., 1995; Adams ve ark., 1996; Jago ve ark., 1997; Jeffery ve ark., 1997; Cook ve ark., 2000; Kıyma ve ark., 2000; Ülker, 2000). Belirtilen nedenlerle geleneksel kastrasyon uygulamasına alternatif kastrasyon yöntemleri üzerinde durulmaktadır (Bonneau ve Enright, 1995). Çiftlik hayvanlarında immunokastrasyon önemli bir alternatif kastrasyon metodu olarak düşünülmekte ve bu yönde yöntemin etkinliğini artırıcı çalışmalar yapılmaktadır.

Temelde immunizasyon zamanı, uygun doz kullanımı, kullanılan adjuvant tipi ve ilk immunizasyon ile destek immunizasyonu arasındaki aralık, immunizasyon çalışmalarının önemli çalışma konuları içinde yer almaktadır (Reeves ve ark., 1989; Finnerty ve ark., 1994; Bonneau ve Enright, 1995; Prendiville ve ark., 1995; Finnerty ve ark., 1996; Godfrey ve ark., 1996; Bell ve ark., 1997; Huxsoll ve ark., 1998; Cook ve ark., 2000; Kıyma ve ark., 2000; Ülker, 2000; Ülker, 2001).

İmmunokastrasyonun besi gücüne etkisi:

Çiftlik hayvanlarında kastrasyon uygulaması sürü yönetimi açısından önemli yararlar taşımaktadır. Hayvanlarda cinsel aktivitenin azaltılması ve sürüde istenmeyen gebeliklerin önlenmesi kastrasyon uygulamasının önemli yararları arasında yer almaktadır (Bell ve ark., 1997; Tast ve ark., 2000). Ancak geleneksel

kastrasyon çiftlik hayvanlarında büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Büyümedeki bu gerileme gonadların fiziksel olarak uzaklaştırılmasına bağlı olarak yeterince steroid salgılanmamasıyla ilgilidir (Prendiville ve ark., 1995). Kastrasyonun söz konusu olumsuz etkilerinin dışarıdan steroid eklenmesiyle giderilebileceği bildirilmektedir (Adams ve Adams, 1992; Adams ve ark., 1993; Kıyma ve ark., 2000). Buna karşılık kimi çalışmalarda immunizasyon ve steroid kombinasyonun boğaların canlı ağırlık artışını etkilemediği gözlenmiştir (Adams ve ark., 1993). Yine benzer bir steroid uygulamasının boğalarda besi gücünü etkilemediği saptanmıştır (Adams ve Adams, 1990). Huxsoll ve ark. (1998) 1, 4 ve 6 aylık yaşta GnRH'ya karşı immunizasyon ile steroid implantlarının birlikte kullanımının boğaların canlı ağırlık artışını etkilemediğini bildirmişlerdir. GnRH'ya karşı immunizasyon ile steroid içeren implant kullanımının boğaların besi gücüne etkisi çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Boğalarda iki farklı kastrasyon yöntemi ve steroid eklenmesinin besi gücüne etkisi (Adams ve ark., 1993)

Muamele	n	BBA	BSA	CAA	KA
Boğa	29	321.4	521.8	200.4	316.1
Anti-GnRH	31	315.4	493.4	178.0	300.4
Kastrasyon	29	309.1	473.2	164.1	285.8
İmplant (yok)	45	310.7	484.4	173.6	292.3
İmplant	44	320.0	508.1	188.1	309.4
Boğa	15	312.1 ^{de}	508.1 ^{de}	196.0 ^{de}	307.7 ^{de}
Boğa+implant	14	331.3 ^d	536.4 ^d	205.1 ^d	325.1 ^d
Anti-GnRH	15	325.0 ^e	497.3 ^e	172.3 ^f	301.4 ^e
Anti-GnRH+Imp	16	306.4 ^e	489.8 ^e	183.4 ^{ef}	299.5 ^e
Kastrasyon	15	295.1 ^e	447.7 ^f	152.6 ^d	267.8 ^f
Kastrasyon+İmplant	14	324.1 ^e	500.5 ^e	176.4 ^h	305.1 ^{de}

^{d,e,f,g} P<0.05 BBA: besi başı ağırlığı, BSA: besi sonu ağırlığı, CAA: canlı ağırlık artışı, KA: Karkas ağırlığı

Boğalarda yapılan başka bir çalışmada (Cook ve ark., 2000) GnRH'ya karşı immunizasyonun günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma özelliklerini etkilemediği ve immunize grubu boğaların yemden yararlanma yeteneklerinin daha iyi olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte besinin 98-182. günleri arasındaki immunizasyonun günlük canlı ağırlık artışını ve karkas ağırlığını istatistik olarak önemli derece düşürdüğü gözlenmiştir (P<0.05). Günlük canlı ağırlık artışındaki bu düşüşün söz konusu dönemler arasındaki yüksek anti-GnRH antikor düzeyiyle ya da düşük östradiol konsantrasyonu ile ilgili olduğu bildirilmektedir (Prendiville

ve ark., 1995). GnRH antikor düzeylerinin yüksek olduğu dönemlerde kan östradiol düzeyi düşmekte ve böylece yeterli miktarda östradiol salgılanmamaktadır. Jeffery ve ark. (1997) fiziksel ve immunolojik olarak kısırlaştırılan düvelerin besi sonu canlı ağırlık ve ortalama canlı ağırlık artışı bakımından birbirlerinden farklı olmadığını bildirmişlerdir. Ancak, kontrol grubu düvelerin besi sonu canlı ağırlık artışı bakımından daha üstün olduklarını gözlemişlerdir. Fiziksel ve immunolojik olarak kastre edilen düvelerin kimi et kalitesi özelliklerine ilişkin değerler çizelge 2'de verilmektedir. Yine boğalar üzerinde yapılan başka çalışmalarda da immunizasyon uygulamasının besi sonu canlı ağırlığı etkilediği gözlenmiştir (Adams ve Adams, 1990; Jeffery ve ark., 1997).

Çizelge 2. Düvelerde immunizasyonun et kalitesine etkisi (Jeffery ve ark., 1997), ^{a,b}P<0.05

Muamele	Mozaikleşme	Et rengi	Yağ rengi	Yağ içeriği (%)	Kuru madde (%)
Kontrol	1.3	33.4 ^a	1.7	2.60	26.9
Kastrasyon					
Fiziksel	1.5	35.0 ^b	2.1	2.99	27.2
İmmunolojik	1.3	34.5 ^b	1.9	2.68	26.9

GnRH'ya karşı immunizasyon kuzuların besideki günlük canlı ağırlık artışını etkilememektedir. Ancak, immunizasyonun besi süresini artırdığı saptanmıştır

(Kıyma ve ark., 2000). Çizelge 3'de GnRH'a karşı immunize edilen kuzuların bazı besi özellikleri gösterilmektedir.

Çizelge 3. GnRH karşı immunize edilen kuzularda besi gücü (Kıyma ve ark., 2000)

Özellikler	Kastrasyon	FCA (adj.)	ISA (adj.)	kontrol
Başlangıç ağırlık (kg)	33.2	32.2	32.5	32.5
Kesim ağırlık (kg)	58.4	56.9	57.1	58.6
Canlı ağırlık artışı (kg)	25.1	24.6	24.7	26.1
Besi süresi (gün)	130.8 ^b	126.8 ^{bc}	121.6 ^{bc}	107.5 ^c
Toplam yem tüketimi (kg)	174.7 ^b	175.8 ^b	165.4 ^{bc}	152.5 ^c
Günlük canlı ağırlık artışı (g)	199	200	210	246
Yem değerlendirme	14.4 ^b	14.1 ^b	15.0 ^b	17.2 ^c

^{b,c} P<0.05; FCA: Freund's complete adjuvant; ISA: Oil-based adjuvant.

Bir aylık yaşta immunize edilen Polypay erkek kuzularının karkas özelliklerinin kontrol grubu ve fiziksel olarak kastre edilen kuzuların karkas özellikleri değerlerinin arasında bir değer gösterdiği bildirilmektedir. Ayrıca immunize edilen kuzularda randımanın diğer gruplara oranla yüksek olduğu ve immunizasyonun büyümeyi ve göz kası alanını etkilemediği gözlenmiştir. İmmunokastrasyonun fiziksel kastrasyonla karşılaştırıldığı çalışmada immunokastrasyonun fiziksel kastrasyona göre daha etkili bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Daley ve ark., 1995). Yine, Ülker ve ark. (2003) rekombinant LHRH füzyon proteinine karşı immunize edilen kuzularda uygulamanın besi gücü ve karkas özellikleri üzerine olumsuz etkide bulunmadığını gözlemişlerdir. Karakaş erkek kuzularında LHRH'a karşı immunizasyonun karkas kalitesini etkilemediği ve immunokastrasyonun fiziksel kastrasyona alternatif olabileceği bildirilmiştir (Ülker ve ark., 2002). İmmunokastrasyon uygulamalarının çiftlik hayvanlarında büyümeye etkileri kullanılan aşıya göre de değişmektedir. Örneğin, Dunshea ve ark. (2001) GnRH aşısı *improvacı* alan domuzlarda hem et kalitesi hem de yemden yararlanma yeteneğinin kontrol grubu hayvanlardan üstün olduğunu bildirmişlerdir.

İmmunokastrasyonun üreme özelliklerine etkisi:

Çiftlik hayvanlarında üremenin hipotalamus, hipofiz ve gonad eksenine müdahale edilerek kontrolü sağlanmaktadır. Böylece GnRH (Grizzle ve ark., 1987; Cook ve ark., 2000), testosteron (Auclair ve ark., 1995;

Kilgour ve ark., 1998), prostaglandin (Crowe ve ark., 1995), östradiol ve progesteron (Chang ve ark., 1987) ve inhibine (Martin ve ark., 1991) karşı immunizasyon yapılarak hayvanların üreme aktiviteleri artırılabilir ya da azaltılabilir.

GnRH'ya karşı immunizasyon kuzuların cinsel aktivitelerini engellemekte, serum testosteron konsantrasyonlarını azaltmakta ve testislerini küçültmektedir (Finnerty ve ark., 1994; Bonneau ve Enright, 1995; Cook ve ark., 2000; Kıyma ve ark., 2000). Söz konusu uygulama LH ve FSH hormonlarının testis aktivitesi üzerindeki etkilerini baskılamakta ve testislerde sperma üretimini durdurmaktadır (Brown ve ark., 1994; Finnerty ve ark., 1994; Cook ve ark., 2000; Kıyma ve ark., 2000). 0.1 ve 1.0 mg HSA (İnsan serum albumini)-GnRH konjugasyon dozlarının serum testosteron konsantrasyonunu düşürdüğü bildirilmektedir. Çalışmada konjugasyon dozu, adjuvant tipi ve immunizasyon aralığının serum testosteron düzeyini etkilediği saptanmıştır (Finnerty ve ark., 1994). Üremenin immunolojik olarak kontrolünde immunizasyon zamanı büyük önem taşımaktadır. Bu bakımdan gerek ergenlik öncesi gerek ergenlik sonrası GnRH'ya karşı yapılan immunizasyonun etkinliği ve etki süresi bakımından farklılık gözlenebilmektedir (Brown ve ark., 1994; Finnerty ve ark., 1994; Clarke ve ark., 1998). Puberta öncesi ve sonrasında GnRH'ya karşı immunize edilen Merinos erkek kuzularının serum testosteron, FSH ve LH konsantrasyonları çizelge 4'de verilmektedir.

Çizelge 4. Merinos koç kuzularında GnRH'ya karşı immunizasyonun serum testosteron, LH ve FSH konsantrasyonuna etkisi (Brown ve ark., 1994)

Hormon	Yaş (hafta)	Kontrol	Puberta öncesi	Puberta sonrası
Testosteron	46	0.9±0.2	0.7±0.1	0.3±0.1
	61	3.2±0.6	2.0±0.5	1.3±0.3
	90	2.1±0.7*	0.9±0.2	1.5±0.5
LH	46	0.3±0.1	0.4±0.1	0.3±0.1
	61	0.6±0.1	0.4±0.1	0.2±0.0
	90	0.8±0.3	0.2±0.0	0.3±0.1
FSH	46	0.3±0.1	0.3±0.0	0.2±0.1
	61	0.4±0.1	0.2±0.0	0.1±0.1
	90	0.5±0.1	0.3±0.0	0.1±0.0

* P<0.05, + (mevsimsel etki)

Clarke ve ark. (1998) ergin koçlarda GnRH 'ya karşı immunizasyonun GnRH sentezini etkilemediğini ancak gonadotropin salgılanmasını engellediğini saptamışlardır. İmmunizasyonla birlikte gonadotropin düzeyinde meydana gelen bu azalma rat ve domuz türlerinde yapılan çalışmalarla da ortaya koyulmuştur (Manns ve ark., 1997). Erkek domuzlarda yapılan bir çalışmada (Grizzle ve ark., 1987) GnRH'ya karşı aktif immunizasyonda serum testosteron (P<0.05), testis hacmi (P<0.01), luteinizing hormon (P<0.05), testis ağırlığı, epididimis ağırlığı

(P<0.05), testis başına spermatozoa sayısı (P<0.01) ve tubuli seminiferi contorti çaplarının önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Söz konusu çalışmada GnRH'ya karşı immunizasyonun testis özelliklerine etkisi çizelge 5'de gösterilmektedir. Matthew ve ark. (2000) ratlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada LHRH karşı immunizasyonun eklenti üreme bezlerinde küçülmeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Zhang ve ark. (1999) dişi farelerde rekombinant LHRH füzyon proteinin uterus ve ovaryum ağırlıklarını düşürdüğünü gözlemişlerdir.

Çizelge 5. Ergin domuzlarda GnRH'ya karşı immunizasyonun testis özelliklerine etkisi (Grizle ve ark., 1987)

Özellikler	Muamele	Kontrol
Çift testis ağırlığı	265±8.4 ^{a,d}	780.9±114.9
Çift epididimis ağırlığı	119.3±7.7 ^d	164.7±39.9
Testis başına spermatozoa sayısı (x10 ⁶)	32.2±9.6 ^e	48.5±3.7
Testis başına spermatozoa sayısı (x10 ⁹)	4.2±1.2 ^c	19.2±3.8
Semihiferüs tubule çapı (μ)	130±7 ^b	200±5

b (P<0.001), c (P<0.01), d (P<0.05), e (P<0.10).

Çiftlik hayvanlarında hem erkeklerde hem de dişilerde cinsel aktivite temelde adeno-hipofizden salgılanan gonadotropik hormonlar tarafından yönlendirilmektedir. Bu yönlendirme boğazlarda kimi değişikliklerle belirginleşmektedir. Üremenin immunolojik olarak kontrolü bu doğal mekanizmanın bozulması esasına dayanmakta ve üreme etkinliğinin yetiştirici isteklerine göre programlanması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda erkek ve dişilerde cinsel aktiviteye bağlı olarak ortaya çıkan yönetsel problemlerin önüne geçmek için kimi cinsel aktiviteyi engelleyici uygulamalar yapılmaktadır. Özellikle erkek hayvanların saldırgan davranışları sürü içinde önemli bir problem oluşturmaktadır. Bu durum erkek ve dişilerde cinsel aktivitenin etkisi altındadır. Bu bağlamda hayvanların cinsel aktivitelerinin azaltılması sürü yönetiminde getirdiği kolaylıklar bakımından büyük önem taşımaktadır. Huxsol ve ark. (1998) GnRH'ya karşı immunizasyon yapılarak boğazlarda cinsel aktivitenin azaltılabileceğini bildirmektedir. Söz konusu araştırmacılar immunizasyon ve steroid implant kombinasyonunun ya da kastrasyon ve steroid implant uygulamalarının boğazlarda cinsel aktiviteye etkisini araştırmışlardır. Araştırmada başarıyla birbirlerine vurma ve bir boğanın başıyla diğer boğanın karnına vurma üzere boğazlarda iki agresif davranış gözlemişlerdir. Çalışmada söz konusu iki agresif davranışın önemli ölçüde azaltıldığı bildirilmiştir. Yine Sosa ve ark. (2000) düvelerde kimerik LHRH füzyon proteini ile kızgınlığın 122 gün baskılandığını bildirmişlerdir. Farklı yaşlarda immunize edilen boğazlarda cinsel ve agresif davranışlar önemli ölçüde engellenmiştir (Jago ve ark., 1997). Tekelerde de GnRH'ya karşı immunizasyonun cinsel davranış azalttığı bildirilmiştir (Godfrey ve ark., 1996).

Sonuç

Çiftlik hayvanlarında eşeysel fonksiyonlar hipotalamus-hipofiz-gonadlar sistemi tarafından denetlenmektedir. Üremenin immunolojik olarak denetimi bu doğal mekanizmanın bozulması ve üreme etkinliğinin yetiştirici isteklerine göre programlanması esasına dayanmaktadır. Çiftlik hayvanlarının üreme etkinliklerinin denetimi temelde kimi amaçlar güdülerek gerçekleştirilmektedir. Burada hayvanların üreme etkinliklerinin denetim yönü ya da immunizasyondan ne biçimde yararlanılması gerektiğinin bilinmesi son derece önemlidir. Üremenin denetiminde güdülen amaçların anlaşılması ve değerlendirilmesi ülkelerin mevcut gelişmeleri takip etmeleri ve kendi hayvancılık sistemlerine uyarılma olanakları bağlamında çaba göstermeleri gerekmektedir.

Immunokastrasyonun çiftlik hayvanlarında büyüme ve karkas özelliklerine etkileri hayvan türüne, ırka ve hayvana ilişkin faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca, uygun

adjuvant madde kullanımı, adjuvantın yan etkilerinin belirlenmesi ve uygulamaların daha fazla hayvan üzerine denemesi immunizasyon çalışmalarında gelecekte üzerinde durulması gereken konular olarak görülmektedir (Seideman ve ark., 1982; Bonneau ve Enright, 1995). Yine, tüketici isteklerine göre et üretiminin geliştirilmesi açısından immuno kastrasyon çalışmalarının artarak devam etmesi beklenmektedir (Bonneau ve Enright, 1995; Ferro ve ark., 2001). Eşeysel fonksiyonların denetimi aracılığıyla sürü yönetimine ilişkin sorunlar büyük ölçüde engellenebilmekte, cinsel davranışa ilişkin olumsuzluklar amaca uygun immunizasyon programlarıyla ortadan kaldırılmaktadır.

Ülkemizde hayvansal üretimin geleneksel yapısı immunokastrasyonun uygulamaya aktarılması yönündeki çabaların ve araştırmaların çok rasyonel bir yaklaşım olmayacağını göstermektedir. Ancak yaşam düzeyinin yükseltilmesi ve tüketicinin kaliteli hayvansal ürünler yönündeki taleplerinin artması mevcut üretim yapısı ve alışkanlıkları ile bu taleplerin karşılanmasının mümkün olmadığını ortaya koymaktadır. Bu yüzden gerek hayvancılığımızın mevcut geleneksel yapısının modern yetiştirme tekniklerinin uygulandığı bir üretim yapısına ulaştırılması, çağdaştırılması gerekse hayvansal ürünlerde kaliteyi artırıcı uygulamaların hiç olmazsa akademik düzeyde tartışılmasının yararlı olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Adams, T.E., Adams, B.M., 1990. Reproductive function and feedlot performance of beef heifers actively immunized against gnRH. *J. Anim. Sci.* 68:2793-2802.
- Adams, T.E., Adams, B.M., 1992. Feedlot performance of steers and bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 70:1691-1698.
- Adams, T.E., Daley, C.A., Adams, B.M., Sakurai, H., 1993. Testis function and feedlot performance of bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone: effect of implants containing progesterone and estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 71:811-817.
- Adams, T.E., Daley, C.A., Adams, B.M., Sakurai, H. 1996. Testes function and feedlot performance of bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone: effect of age at immunization. *J. Anim. Sci.* 74: 950-954.
- Auclair, D., Spwerbutts, S.F., Setchell, B.P., 1995. Effect of active immunization against testosterone on plasma gonadotropin concentration, spermatogenic function, testicular blood flow, epididymis mass and mating behaviour in adult rams. *J. Of Reprod. And Fertility*, 104:17-26

- Bell, M., Daley, C.A., Berry, S.L., Adams, T.E., 1997. Pregnancy status and feedlot performance of beef heifers actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 75: 1185-1189
- Bonneau, M., Enright, W.J., 1995. Immunocastration in cattle and pigs. *Livestock Prod. Sci.* 42:193-200.
- Brown, B.W., Mattner, P.E., Carroll, P.A., Holland, E.J., Paull, D.R., Hoskins, R.M., Rigby, R.D.G., 1994. Immunization of sheep against gnrh early in life: effect on reproductive function and hormones in rams. *J. Of Rep. And Fertility* 101: 15-21.
- Chang, C.F., C., Roberts, A.J., Reeves, J.J., 1987. Increased luteinizing hormone secretion and ovarian function in heifers actively immunized against estrogen and progesterone. *J. Anim. Sci.* 65: 771-776.
- Clarke, I.J., Brown, B.W., Tran, V.V., Scott, C.J., Fry, R., Millar, R.P., 1998. Neonatal immunization against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) results in diminished gnrh secretion in adulthood. *Endocrinology* 139(4):2007-2014.
- Cook, R.B., Popp, J.D., Kastelic, J.P., Robbins, S., Harland, R., 2000. The effects of active immunization against gnrh on testicular development, feedlot performance, and carcass characteristics of beef bulls. *J. Anim. Sci.* 78:2778-2783.
- Crowe, M.A., Enright, W.J., Swift, P., Roche, J.F., 1995. Growth and estrous behavior of heifers actively immunized against prostaglandin F_{2α}. *J. Anim. Sci.* 73:345-352.
- Daley, D.A., Adams, T.E., Daley C.A., Patton, W.R., Evans, J.L., 1995. Effects of immunocastration on growth, carcass characteristics and reproductive development in ram lambs. *Animal Breeding Abstracts* 12: 965.
- Dunsha, F.R., Colantoni, C., Howard, K., Mccauley, Jackson, P., Long, K.A., Lopaticki, S., Nugent, E.A., Simons, J.A., Walker, J., Hennessy, D.P., 2001. Vaccination of boars with a gnrh vaccine (improvac) eliminates boar taint and increases growth performance. *J. Anim. Sci.* 79:2524-2535.
- Ferro, V.A., Khan, M.A.H., Latimer, V.S., Brown, D., Urbanski, H.F., Stimson, W.H., 2001. Immunoneutralisation of gnrh-1, without cross-reactivity to gnrh-11, in the development of a highly specific anti-fertility vaccine for clinical and veterinary use. *J. Rep. Immunology* 51:109-129.
- Finnerty, M., Enright, W.J., Morrison, C.A., Roche, J.F., 1994. Immunization of bull calves with a gnrh analogue-human serum albumin conjugate: effect of conjugate dose, type of adjuvant and booster interval on immune, endocrine, testicular and growth responses. *J. Of. Rep. Fertility* 101:333-343
- Finnerty, M., Enright, W.J., Prediville, D.J., Morrisin, C.A., Spicer, L.J., Roche, J.F., 1996. The Effect of different levels of gonadotropin-releasing hormone antibody titres on plasma hormone concentrations, sexual and aggressive behavior, testes, size and performance of bulls. *Anim. Sci.* 63: 51-63
- Godfrey, S.I., Walkden-Brown, S.W., Martin, G.B., Speijers, E.J., 1996. Immunisation of goat buck against gnrh to prevent seasonal reproductive and agonistic behavior. *Anim. Reprod. Sci.* 44: 41-54.
- Grizzle, T.B., Esbenshade, K.L., Johnson, B.H., 1987. Active immunization of boars against gonadotropin releasing hormone. I. effects on reproductive parameters. *Theriogenology* 27:571-581.
- Huxol, C.C., Price, E.O., Adams, T.E., 1998. Testes function, carcass traits and aggressive behaviour of bulls actively immunized against gonadotropin releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 76: 1760-1766.
- Kıyma, Z., Adams, T.E., Hess, B.W.; Riley, M.L., Murdoch, W.J., Moss, G.E., 2000. Gonadal function, sexual behavior, feedlot performance, and carcass traits of ram lambs actively immunized against GnRH. *J. Anim. Sci.* 78:2237-2243.
- Jago, J.G., Cox, N.R., Bass, J.J., Matthews, L.R., 1997. The effect of prepubertal immunization against gonadotropin-releasing hormone on the development of sexual and social behavior of bulls. *J. Anim. Sci.* 75:2609-2619.
- Jeffery, M., Loxton, I., Van Der Mark, S., James, T., Shorthose, R., Bell, K., D'occhio, M., 1997. Liveweight gains, and carcass and meat characteristics of entire, surgically spayed or immunologically spayed beef heifers. *Aust. J. of Exp. Agric.* 37:719-726.
- Kilgour, R.J., Pisselet, C., Dubois, M.P., Courot, M. 1998. Ram lambs need fsh for normal testicular growth, sertoli cell numbers and onset of spermatogenesis. *Reprod. Nutr. Dev.* 38: 539-550..
- Manns, J.G., Barker, C., Attah-Poku, S.K., 1997. The design, production, purification, and testin of a chimeric antigen protein to be used as an immunosterilant in domestic animals. *Can. J. Chem.* 75:829-833.
- Martin, T.I., Williams, G.L., Lunstra, D.D., Ireland, J.J., 1991. Immunoneutralization of inhibin modifies hormone secretion and sperm production in bulls. *Biology. Of Reprod.* 45: 73-77.
- Matthew, M.Q., Zhang, Y., de Avila, D.M., Bertrand, K.P., Reeves, J.J. 2000. Immunization of male Mice with luteinizing hormone-releasing hormone fusion proteins reduces testicular and accessory sex gland function. *Biology of Reproduction* 63: 347-353.
- Prediville, D.J., Enright, W.J., Crowe, M.A., Finnerty, M., Hynes, N., Roche, J.F., 1995. Immunization of heifers against gonadotropin-releasing hormone: antibody titers, ovarian function, body growth, and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 73:2382-2389.
- Reeves, J.J., Chang, C.F., Deavila, D.M., Grieger, D.M., Johnson, H.E., Roberts, A.J., 1989. Vaccines against endogenous hormones: a possible future tool in animal production. *J. Dairy Sci.* 72: 3363-3371.
- Seideman, S.C., Cross, H.R., Oljfen, R.R., Schanbacher, B.D., 1982. Utilization of the intact male for red meat production: a review. *J. Anim. Sci.* 55: 826-840.
- Sosa, J.M., Zhang, Y., De Avila, D.M., Bertrand, K.P., Reeves, J.J., 2000. Technical note: recombinant lhrh fusion protein suppresses estrus in heifers. *J. Anim. Sci.* 78:1310-1312.
- Tast, A., Love, R.J., Clarke, I.J., Evans, G., 2000. Effects of active and passive gonadotropin-releasing hormone immunization on recognition and establishment of pregnancy in pigs. *Reprod. Fertil. Dev.* 12:277-283.
- Ülker, H. 2000. Çiftlik hayvanlarında üremenin endojen hormonlara karşı immunizasyon yöntemi ile kontrol edilmesi i: temel prensipler. *Ç.Ü.Z.F. Derg.* 15(3):1-10
- Ülker, H., 2001. Çiftlik hayvanlarında GnRH immunizasyonu. *O.M.Ü. Zir. Fakt. Derg.* 16(1):109-115.
- Ülker, H., Gökdal, Ö., Temur, C., Budağ, C., Oto, M., Deavila, D.M., Reeves, J.J., 2002. The Effect of immunization against lhrh on body growth and carcass characteristics in Karakaş ram lambs. *Small. Rumin. Res.* 45: 273-278.

Ülker, H., Gökdağ, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., DeÁvila, D.M., Zang, Y., Rozell, T.G., Deavila, D., Bertrand, K.P., Reeves, J.J., Reeves, J.J., 2003. Feedlot performance and carcass characteristics of ram lambs immunized against recombinant lh rh fusion proteins at 10 weeks of age. *Small Rumin. Res.* 50: 213-218.

1999. Development of rekombinant ovalbumin-luteinizing hormone releasing hormone as a potential sterilization vaccine. *Vaccine* 17: 753-757