

SÜT İNEKLERİNDE UZUN SÜRELİ BÜYÜME HORMONU KULLANIMININ SÜT VERİMİ, SÜTÜN KOMPOZİSYONU VE DÖL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Behiç Coşkun¹

Erdoğan Şeker¹

Erol Alaçam²

Behiç Serpek³

Suzan Yalçın⁴

Şakir D. Tuncer⁵

The Effects of Long Term Growth Hormone Administration on Milk Yield, Milk Composition And Reproductive Performance Of Dairy Cows

Summary: In this study, 14 Holstein helpers were used. Animals were divided into two groups. Rekombinant bovine somatotrophin (rBST) was injected 14 mg/day daily one of the groups during 196 days. The effects of rBST on milk yield, milk composition, feed intake, some postpartal reproductive parameters, blood glukoz, insuline and non esterified fatty acids levels were investigated. During ten weeks at the pretreatment, milk yield was measured and these values were used in covarians analysis. Milk yield was significantly increased by the rBST treatment. Before the rBST administration average milk yield of control and treatment group were 15.33 kg and 14.04 kg respectively. These datas were became equal in the first month of the experiment and were observed as 13.76 kg for the control group, 13.52 kg for the treatment group. Then milk yield was more at the rBST administred group than the control group during the last months of the experiment. Concentrate feed was given to animals relative to their milk yield and chopped alfalfa hay was given ad libitum. There were no differences between groups for the alfalfa hay intake. No negative effects of rBST treatment were observed on early postpartum sign and ovarial functions. Milk composition, blood insilune, glucose and non esterified fatty acids levels were not affected by the hormone administration.

Key words: Dairy cows, bovine somatotrophine, milk yield, milk composition, reproductive performance

Özet: Araştırmada 14 baş Holstein düve kullanılmıştır. Hayvanlar iki gruba ayrılarak bunlardan birine 196 gün süreyle 14 mg/gün recombinant bovin somatotropin (rBST) enjekte edilmiş ve süt verimi, yem tüketimi, sütün kompozisyonu, post partum bazı döl verim parametreleri ve kan insilün, glukoz ve serbest yağ asitleri düzeyleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Grupların deneme öncesi 10 haftalık süt verimleri belirlenmiş ve bu değerlere göre düzeltme yapılarak gruplar arası farklılıklar tespit edilmiştir. rBST uygulanması süt verimini önemli ölçüde artırmıştır. Deneme başlangıcında kontrol ve rBST gruplarında süt verimleri 15.33 ve 14.04 kg/gün olarak bulunmuşken denemenin ilk ayında verimler eşitlenmiş ve süt verimleri sırasıyla 13.76 ve 13.52 kg olmuştur. Daha sonraki dönemlerde ise rBST uygulanan grup kontrol grubundan daha fazla süt vermiştir. Hayvanlara konsantre yem süt verimlerine göre kuru yonca ise ad libitum olarak verilmiş ve kuru yonca tüketiminde gruplar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır. Erken post partum dönem süreci ve ovaryum fonksiyonları üzerine hormon uygulamasının olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir. Sütün kompozisyonu, kan glukoz, insülin ve serbest yağ asitleri bakımından da gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Süt sığırı, somatotropin, süt verimi, döl verimi, sütün kompozisyonu

Giriş

Gerek ülkemizde ve gerekse tüm dünyada gözlenen hayvansal protein açığı araştırmacıları sürekli bir arayış içerisine sokmuştur. Bir taraftan değişik yem kaynaklarının kullanılmasına ya da mevcut kay-

nakların çeşitli işlemlere maruz bırakılarak besleyici değerinin artırılmasına yönelik çalışmalar devam ederken, diğer taraftan hayvan tarafından alınan yem maddelerinin daha iyi sindirilebilmesi ve sindirilen besin maddelerinin metabolizmada daha etkin şekilde değerlendirilmesine yönelik çalışmalar hayvan besleme araştırmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Geliş Tarihi : 13.01.1996

*: S.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. (VF/90-106)

1.S.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı, KONYA

2.A.Ü. Veteriner Fak. Doğum ve Reprodüksiyon Ana Bilim Dalı, ANKARA

3.S.Ü. Veteriner Fak. Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA

4.S.Ü. Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, KONYA

5.A.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, ANKARA

Rekombinant DNA tekniği ile sığır somatotropinin (BST) üretimi ve süt sığırları üzerindeki etkilerinin incelenmesi süt üretimi konusunda bu yöndeki çalışmaların başında gelmektedir.

Somatotropin hipofizden salgılanan bir polipeptiddir. Doğrudan ya da dolaylı olarak hücre bölünmesinde, kemiklerin büyümesinde, protein sentezinde, bağ dokunun oksidasyonunda (lipolitik aktivite) dokulara glikoz transportunun engellenmesinde (diabetojenik aktivite) görev alır. En önemli fonksiyonlarından biri ise vücut proteinlerinin korunmasına yardımcı olmaktır. Bu fonksiyonunu, hücrelerde proteolizi engellemek, aminoasitlerin protein sentezinde kullanımlarını uyarmak ve yağ asitlerinin ve glikozun enerji kaynağı olarak kullanımlarını kolaylaştırarak gerçekleştirilmektedir (Johnson ve Hart, 1986).

Son yıllarda somatotropinin süt verimi üzerine etkileri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Somatotropinin sütün kompozisyonunu değiştirmeden süt verimini önemli ölçüde artırdığı bildirilmektedir. Bu etkinin; glikoneogenesis ve lipolizin uyarılması ile laktöz ve süt yağı sentezi için gerekli glikoz ve yağ asitlerinin kandaki konsantrasyonunu ve meme bezlerine kan akışını artırması ile gerçekleştiği bildirilmektedir. Aynı zamanda yem tüketiminin yükselmesi süt sentezi için gerekli besin maddelerinin teminini kolaylaştırmaktadır (Armstrong, 1988; McDowell ve ark, 1987; McDowell ve ark, 1984).

McDowell ve ark.(1987), eksojen büyüme hormonu enjeksiyonunun kas ve meme dokusunda besin maddelerinin tutulum oranlarına etkisini inceledikleri çalışmalarında uygulama ile meme dokusuna kan akışının, kan glukoz ve serbest yağ asitleri konsantrasyonunun ve kaslardan laktöz salınımının arttığını, glukozun kaslarda tutulumunun azalırken meme dokusunda yükseldiğini belirlemişlerdir.

Somatotropinin besin maddelerinin sindirilme dereceleri ve çeşitli rumen parametreleri üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmalarda (Robinson ve ark, 1991; Winsrys ve ark, 1991) BST uygulamasının sindirim üzerinde pek etkili olmadığı bildirilmektedir.

Barnes ve ark (1985), doğal kan somatotropin konsantrasyonunun genetik olarak yüksek süt verimine sahip hayvanlarda daha fazla olduğunu ve

daha fazla süt verimi için bu düzeylerin de üzerinde bir konsantrasyona ihtiyaç duyulduğunu bunun exogen kaynaklardan sağlanması halinde verimin olumlu yönde etkilenebileceğini vurgulamaktadırlar.

BST ile süt verimi üzerine yapılan çalışmalar kısa ve uzun süreli olmak üzere iki sınıfta toplanabilir. Bauman ve ark (1985), tarafından yapılan bir çalışmada laktasyonu takip eden 84.günde başlayarak 188 gün boyunca uzun süreli olarak 0, 13.5, 27, 40.5 mg/gün, BST enjekte edilmiştir. Kontrol grubuna göre süt verimindeki artış gruplarda sırası ile %23.3, %36.2, %41.2 olmuştur. Sütte yağ, protein ve laktöz düzeylerinde bir farklılık görülmemiştir. Süt sentezi için yemden yararlanma oranlarında ise %11.1, 13.4 ve 11.1 oranında düzelmeler belirlenmiştir.

Mcbridge ve ark (1990), bir önceki yılda BST uygulanan hayvanlara ikinci yıl da 266 gün süre ile iki değişik dozda BST (10.3, 20.6 mg/gün) uygulamış, ve süt verimi üzerindeki olumlu etkinin devam ettiğini ancak artış miktarında bir gerileme olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırma ekibi tarafından yayınlanan bir başka çalışmada ise 3 yıl üstüste BST uygulamasının etkisi incelenmiş ve bir önceki çalışmada belirtildiği gibi etkinin giderek azaldığı gözlenmiştir (Gibson ve ark. 1992).

Jordan ve ark (1991), yüksek verimli ve günde üç defa sağılan hayvanlara 25 mg/gün dozunda yapılan uygulamaların süt verimini %18.8 oranında artırdığını süt proteininde bir miktar yükselme görüldüğünü buna karşılık sülle ilgili olarak yapılan diğer analiz sonuçlarında ve hayvanın canlı ağırlığında önemli bir farklılaşmanın olmadığını gözlemlemişlerdir.

Bir başka çalışmada (Cole ve ark. 1988), doğumu takip eden 35. günden başlayarak 266 gün süre ile 0, 12.5, 25 ve 50 mg dozlarında günlük rekombinant somatotropin uygulamasının süt verimini sırası ile %23.5, %21.9, %32.8 oranında artırdığı ve süt kompozisyonunda bir değişikliğe neden olmadığı belirtilmektedir. Yem tüketimi kontrol grubunda 17.2 kg bulunurken deneme gruplarında sırası ile 18.6, 17.6 ve 20.1 kg olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada uygulamanın dövl verimi üzerine olan etkisi de incelenmiş ve özellikle 50 mg dozunda BST alan grupta doğum sonrası ilk kızgınlık süresinin uzadığı gebe kalma oranının düştüğü gözlenmiştir.

Philpps (1988), laktasyonun 60.gününde baş-

layıp 20 hafta süren çalışmasında, uzun etkili BST kullanmış ve hormon uygulamasını 14 gün aralıklarla yapmıştır. Süt verimi kontrol grubuna göre 3.7 kg artmış, sütün kompozisyonunda önemli bir değişiklik olmamıştır. BST uygulanan hayvanlarda yem tüketimi 16.8 kg iken kontrol grubunda bu değer 15.1 kg olarak bulunmuştur. Hayvan sağlığı ve döl verimi üzerinde önemli bir etki gözlenmemiş fakat sadece gebelik başına düşen tohumlama sayısı deneme grubunda 2.02 den 2.48 e yükselmiştir.

BST'nin süt ineklerinde verimi önemli ölçüde olumlu etkilemesinin yanısıra fertilitite üzerinde bir takım olumsuz etkilerinden de söz edilmektedir. Bu çerçevede fertilitite düşüklüğünün doğrudan BST ile ilgili olmayıp, artan süt yapımı nedeniyle ortaya çıkan enerji açığına bağlı olabileceği bildirilmektedir (McClary, 1990). Bu konuda değişik araştırmacılar (Barnes ve ark. 1985; Butler ve ark. 1981; Marion ve Gier, 1986; Staples ve ark.1986) yaptıkları çalışmalarda enerji dengesinin bazı reproduktif parametreleri doğrudan etkileyebileceğini belirlemişlerdir.

Kısa ve uzun süreli BST uygulamalarından alınan sonuçlara göre bir kısım araştırmacılar (Egleston, 1985; Eppard ve ark. 1987; Grings ve ark. 1990; Whitaker ve ark.1988), doğum oranı, doğuma kadar geçen süre, aşım sayısı ve erken embriyonik ölümler gibi fertilitite ölçümlerinin olumsuz etkilenmediğini ya da etkinin istatistiksel olarak önem taşımadığını bildirirlerken; bir kısım araştırmacılar (Cole ve ark. 1988; Johnson ve Hart, 1986; Philipps, 1988) fertilitenin olumsuz yönde etkilendiğini ileri sürmektedirler.

Cole ve ark (1991), BST uygulamasının başlangıcında tohumlanan ineklerde erken embriyonik ölümlerin yüksek olduğunu, daha ileri dönemlerde ise embriyonik ölümlerin azalmasına rağmen uygulamanın buzağılama aralığını uzattığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışma sırasında ovaryum fonksiyonları üzerinde durmamakla birlikte, BST tedavisi sırasında kistik ovaryum rastlantılarında bir artma görülmeyeceğini ileri sürmektedirler. Bununla beraber anılan deney gruplarında prostaglandin ve GnRh kullanımı ile progesteron assay uygulamalarına daha sık başvurulduğu ve BST verilen ineklerde daha özenli bir reproduktif denetime ihtiyaç olabileceği konusuna dikkat çekilmektedir.

Sığırlarda uzun süreli BST kullanımını izleyen reproduktif performanslar yönünden henüz doyurucu yeterlilikte araştırma yapılmamıştır. Bu konuda McClary (1990), uzun süreli BST verilen ineklerde güç doğum ve retentio secundinarum rastlantılarının etkilenmediğini bildirmektedir. Chalupa ve ark. (1986) ise 30 inek üzerinde 266 günlük sürede 4 değişik dozda (0; 12.3; 25 ve 50 mg/gün) BST uygulamışlar ve özellikle 50 mg/gün miktarındaki doz, izleyen puerperiumda ilk östrüse kadar geçen süreyi belirgin bir şekilde olumsuz etkilemiştir.

Bu araştırma muhtemelen yakın gelecekte ülkemizde de gündeme gelecek olan bu konuya açıklık getirmek ve BST kullanımının süt sığırlarında süt verimi, sütün kompozisyonu, yem tüketimi, kanda glikoz ve insülin düzeylerine ve BST kullanımını izleyen doğum ve postpartum komplikasyonlar ile ovaryum fonksiyonlarına etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal: Araştırmada yaşları ve gebelik süreleri birbirine yakın 14 baş Holstein ırkı sütçü düve kullanıldı. Düvelerin bir kısmı Polatlı Tarım İşletmesinden bir kısmı da özel yetiştiricilerden satın alındı. Deneme süresince kaba yem olarak buğday samanı ve kuru yonca; konsantre yem olarak da bileşimi tablo 1 de verilen yem kullanıldı. Kaba yemler Konya piyasasından temin edildi konsantre yem ise çeşitli yem fabrikalarında özel olarak yaptırıldı. Araştırma süresince kullanılan BST Rekombinant DNA tekniği ile üretim yapan bir firmadan (*) temin edildi.

Tablo1. Denemede kullanılan konsantre yemin bileşimi, %

Yemler	%
Mısır	21.65
Arpa	20.00
Buğday	16.00
Kepek	10.00
Ay Çiçeği Küsp.	10.00
Pamuk Toh. Küsp.	14.00
Melas	5.00
Mermer tozu	2.00
Tuz	1.00
Mineral Kar.	0.10
Vitamin Kar.	0.25

(*): NV Upjohn SA, Rue de Geneva 10, 1140 Brussels, Belçika

Metot: Çalışmaya alınan 14 baş holstein düve, buzağılama tarihlerine göre ilki kontrol, ikincisi deneme grubuna ve diğer hayvanlarda bu şekilde sırasıyla dağıtılmak üzere her birinde 7 hayvan bulunan iki gruba ayrıldı. Her birinde 196 mg BST bulunan flakonlar 14 ml distile suda çözüldükten sonra deneme grubunda bulunan 7 hayvanın her birine 14 mg BST bulunacak şekilde 1ml günlük olarak gluteal bölgeden kas içi enjekte edildi. Flakonda artan sulandırılmış 7 ml hormon firma yetkililerinin önerisi doğrultusunda +4°C de buzdolabında bekletilerek ertesi gün de kullanılmıştır. Gruplarda enjeksiyon stresi farklılığını ortadan kaldırmak için kontrol grubundaki tüm hayvanlara da günlük 1 ml distile su enjekte edildi. Enjeksiyonlarda 2 ml'lik plastik enjektörler kullanıldı. Enjektör iğneleri 3.5 cm uzunlukta ve 0.625 mm çapında idi. Enjeksiyonlara doğumu takip eden 11-27.haftalarda başlandı ve 196 gün (28 hafta) sürdürüldü. Doğumu takip eden 3. günden başlayıp denemenin sonlandırıldığı güne kadar tüm hayvanların süt verimleri 12 saat aralıklarla günlük sabah ve akşam olmak üzere 10 grama hassas terazide tartılmak suretiyle tespit edildi.

Her hayvana kaba yem olarak günde 3 kg buğday samanı ve ad libitum kuru yonca verildi. Hayvanlara verilecek konsantre yem miktarı enerji ve besin madde ihtiyaçları göz önüne alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda tespit edildi (Menke ve Huss, 1987). Bu hesaplamalar yapılırken hayvanların yaklaşık 1 kg kuru yonca tükettikleri varsayılarak ve bir hafta önceki süt verimi ortalamaları ve canlı ağırlıkları dikkate alındı. Saman ve konsantre yem günde iki öğün olmak üzere her hayvan için ferdi tartım yapılarak verildi. Kuru yonca ise her hayvan için ayrı olarak tarılan çuvallardan ad libitum olacak şekilde günün çeşitli saatlerinde verilmiştir. Hayvanların önünde artık yem kalmış ise, kurutulduktan sonra tartılarak miktarı tespit edilmiştir. Rasyona giren kaba ve konsantre yemlerden her partide ayrı örnekler alınarak Weende analiz metodu ile ham besin maddeleri analizleri yapıldı (AOAC, 1984).

Denemenin belirli dönemlerinde klasik metodlarla sütte yağ, kuru madde, protein, laktoz ve kül tayini yapıldı (AOAC, 1984).

BST uygulamasının post partum ovaryum fonksiyonları üzerine etkisini incelemek amacıyla

196 gün süren BST uygulamalarından sonraki doğumlar ve post partum komplikasyonlar ile özellikle genital organların involüsyonunun bir göstergesi olarak ovaryum fonksiyonları izlendi. Bu amaçla hormon uygulanan ve kontrol olarak bırakılan beşer baş inekte; doğumlar, normal, gecikmiş ve güç doğum olarak üç grupta değerlendirildi. Yavru zararlarının atılması için geçen süre 12 saati aşan hayvanlar retentio secundinarum olarak sınıflandırıldı.

Ovaryum fonksiyonları için ölçü olarak luteal aktivite göz önünde tutuldu ve bu durumun izlenebilmesi için post partum 10.günden başlanarak 30.güne kadar haftada 3 kez olmak üzere rektal palpasyonla ovaryumlar kontrol edildi ve süt örnekleri toplandı. Örnekler akşam sağımından önce 4 meme lobunun karışımı olarak steril tüplere alındı ve daha sonra assay tüplerine aktarılarak topluca değerlendirilmek üzere -20 °C de saklandı. Süt örneklerindeki progesteron hormonu düzeyleri radioimmunoassay (RIA) yöntemi ile Konya Özel Nükleer Tıp Merkezinde tayin edildi. Bu amaçla Coat-A-Count progesteron test kitleri kullanıldı. Progesteron hormonu düzeyleri 1.50 ng/ml'nin üzerindeki değerler ovaryumda fonksiyonel corpus luteum'un belgesi olarak kabul edildi.

Kan analizleri: Deneme başlangıcında ve bunu takip eden ilk üç ay enjeksiyondan hemen önce ve enjeksiyonu takip eden 3. saatte her hayvandan kan alınarak serumları çıkarılıp, santrifüül edildikten sonra analizlere kadar -20 °C'de bekletildi. Kan serumunda glikoz ve serbest yağ asitleri tayini kolorimetrik metodlarla yapıldı. İnsülin tayini ise S.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim dalı laboratuvarlarında hazır kit (*) kullanılarak yapıldı.

Süt verimi yönünden verilerin incelenmesinde Kovaryans analizi kullanıldı. Bu şekilde hayvanların BST uygulamasından önceki verimleri de dikkate alındı. Diğer verilerin karşılaştırılmasında ise student t testi uygulandı (Düzgüneş ve ark.1987).

Bulgular

Araştırmada kullanılan karma yem ve kaba yemlerin ham besin maddeleri analiz sonuçları tablo 2'de sunulmuştur.

Denemenin farklı dönemlerinde elde edilen süt verimleri tablo 3'te ve şekil1'de verilmiştir. Anılan

(*): Cost - a - count, Diagnosti., Products Corporation
5700 West 96th Street Los Angeles CA, 90045

şekil ve tablo incelendiğinde denemeye başlamadan önceki 10 haftada günlük ortalama süt veriminin kontrol grubunda 15.33 kg BST uygulanan grupta ise 14.04 kg olduğu ve BST uygulamaya başlamakla birlikte bu grup aleyhine olan durumun değiştiği ve deneme sonuna doğru kontrol grubundan daha fazla miktarda süt alındığı izlenmektedir. Deneme başlangıcında verilerin hızla birbirine yaklaştığı ve bu değişimden ötürü kovaryans analizinin önemli çıktığı görülmektedir.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan yemlerin ham besin maddeleri analiz sonuçları

	Karma Yem	Kuru Yonca	Buğday Samanı
Kuru Madde, %	89.37	90.17	91.05
Ham Kül, %	6.20	10.94	8.20
Ham Yağ, %.	2.07	2.71	0.43
Ham Protein, %	16.30	13.57	2.86
Ham Sellüloz, %	7.21	28.12	36.34
NEL, kcal/kg	1.83	1.10	0.86

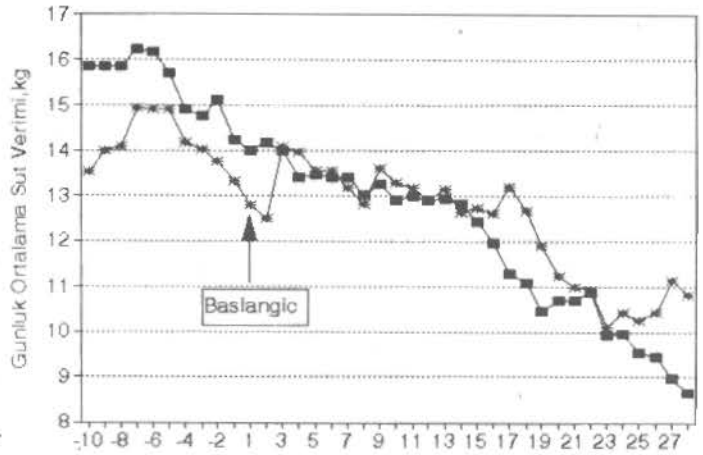
Hayvanların verimine göre hesap edilen konsantre yem ile birlikte kullanılan 3 kg buğday samanının yanında ad libitum olarak verilen kuru yoncanın tüketim miktarları tablo 4'te verilmiştir. Tüketilen kuru yonca miktarının gruplarda birbirlerine oldukça yakın olduğu ve aralarında istatistiksel yönden bir farklılığın çıkmadığı görülmektedir ($P>0.05$).

Tablo 3. Denemenin farklı dönemlerinde elde edilen günlük ortalama süt verimleri, kg

Haftalar	Kontrol		BST		F(1)
	X±	Sx	X±	Sx	
Deneme Önceşi	15.33	1.03	14.04	1.24	
1-4	13.76	0.56	13.52	0.67	6.380*
5-8	13.27	0.54	13.28	0.65	4.193-
9-12	12.93	0.52	13.13	0.69	4.673-
13-16	12.12	0.51	12.57	0.76	4.703-
17-20	10.72	0.46	11.69	0.75	20.026**
21-24	10.07	0.45	10.43	0.81	23.299**
25-28	9.03	0.52	10.10	0.84	54.591**

(1) Kovaryans analizi ile bulunmuştur.

(*) : $P<0.05$, (**) : $P<0.01$, (-) : $P>0.05$



Şekil 1. BST Enjeksiyonundan Önce ve Sonraki Haftalarda Günlük Süt Verimleri

Tablo 4 - Gruplarda günlük kuru yonca tüketimi, kg

Haftalar	GRUPLAR				T
	KONTROL		DENEME		
	x	Sx	x	Sx	
1-4	6.79	0.08	6.70	0.19	0.423-
5-8	6.85	0.15	6.71	0.13	0.699-
9-12	8.23	0.08	8.05	0.03	2.137
13-16	7.60	0.07	7.76	0.06	-1.779-
17-20	6.62	0.06	6.56	0.04	0.861-
21-24	6.84	0.06	6.84	0.07	0.026-
25-28	7.12	0.14	7.17	0.12	-0.284-
ORT.	7.15	0.05	7.11	0.04	0.574-

(-) : Gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$)

(*) : Gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$)

6. ayda yapılan ölçümlerden elde edilen kuru madde ve yağ miktarları dışında gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenmedi.

Denemenin farklı dönemlerinde alınan süt örneklerinde yapılan analizlerin sonuçları tablo 5'te verilmiştir. Tablodan da izlenebileceği gibi

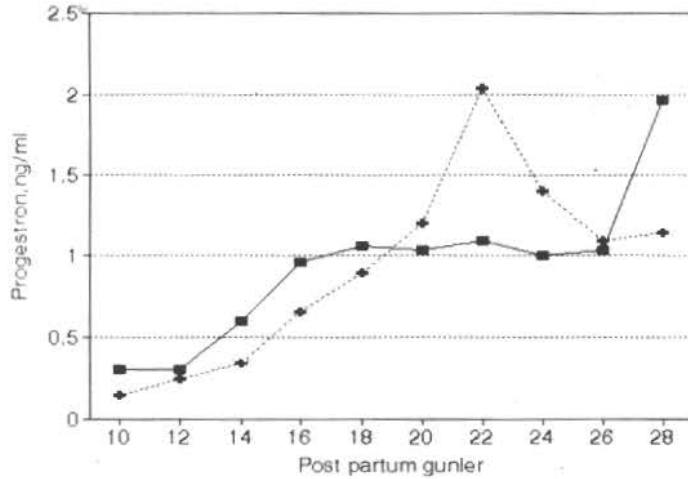
Çalışma sırasında deneme materyallerinde geç ve güç doğum olgusuna raslanmamıştır. Her iki grupta birer inekte retentio secundinarum şekillenmiştir.

Ovaryumlardaki luteal fonksiyonun belirlenmesi için geçen süreler yönünden hormon uygulanan ve kontrol grupları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Her iki grupta da post partum 30 gün içinde %60 oranında ovu-

Tablo 5. Denemenin farklı dönemlerinde alınan süt örneklerinde analiz sonuçları

Aylar	Grup	Kuru Madde		Yağsız KM		Yağ		Protein		Kül	
		x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx
1	Kont.	11.34	0.37	8.69	0.22	2.66	0.31	3.27	0.14	0.74	0.05
	BST	11.66	0.37	9.03	0.41	2.63	0.18	3.44	0.29	0.83	0.11
2	Kont.	11.66	0.38	9.06	0.25	2.60	0.19	3.22	0.17	0.86	0.07
	BST	11.83	0.45	9.00	0.30	2.83	0.36	3.35	0.16	1.05	0.17
3	Kont.	11.40	0.36	8.83	0.19	2.57	0.30	3.21	0.11	0.72	0.16
	BST	10.86	0.16	8.97	0.22	1.89	0.32	3.27	0.11	0.56	0.10
4	Kont.	11.05	0.28	9.17	0.17	1.79	0.23	3.37	0.14	0.95	0.10
	BST	10.81	0.21	9.00	0.20	1.81	0.21	3.50	0.10	0.77	0.17
5	Kont.	11.51	0.56	9.29	0.17	2.22	0.42	3.42	0.13	0.64	0.15
	BST	11.88	0.75	8.80	0.21	3.08	0.56	3.31	0.13	0.93	0.19
6	Kont.	13.24	0.44*	9.03	0.21	4.21	0.34*	3.71	0.13	0.30	0.12
	BST	11.86	0.21	8.63	0.12	3.23	0.15	3.64	0.15	0.62	0.26

* Gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05)



Şekil 2 - Postpartum süt progesteron düzeyleri

lasyon ve bunu izleyen luteal fonksiyon belirlenmiştir. Aynı sürelerde hiç bir hayvanda kistik ovaryum olgusu görülmemiştir. Tedavi ve Kontrol gruplarında izlenen postpartum progesteron hormonu düzeyleri Şekil 2'de sunulmuştur.

Araştırmanın çeşitli dönemlerinde hayvanlardan alınan kan serumu örneklerinde glukoz, sebest yağ asitleri ve insülin düzeyleri belirlenmiş ve sonuçları sırası ile 6, 7 ve 8. tablolarda sunulmuştur. Ele alınan tüm veri ve dönemlerde BST

uygulamasının etkisi gözlenememiş ve gruplar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır.

Tartışma

Günlük 14 mg, rekombinant DNA tekniği ile üretilen büyüme hormonu enjeksiyonunun süt ineklerinde süt verimi, sütün kompozisyonu ve bazı kan ve döl verimi ile ilgili parametrelere etkisinin incelendiği bu çalışmada süt verimleri ile ilgili bilgilerin sunulduğu tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme öncesi 10 haftalık süt verim ortalamalarının deneme grubunda 1.3 kg daha az olduğu görülmektedir. Bu farklılık hormon uygulamasını takip eden ilk haftalarda hemen kapanmış ve deneme ilerledikçe hormon uygulanan hayvanlardan elde edilen süt miktarı giderek artmış ve son dönemde kontrol grubundan 1.1 kg daha fazla süt elde edilmiştir (Tablo 3 ve Şekil 1). Deneme öncesi süt verimleri dikkate alınarak yapılan kovaryans analizi sonucunda da 1, 5, 6 ve 7. aylarda istatistiksel bakımdan da önemli olmak üzere süt veriminin BST uygulanan grupta olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. Bu sonuç BST ile yapılan hemen tüm çalışmalarda (French ve ark.1990; Gibson ve ark.1992; Jordan ve ark.1991) bulunan ortak bir bulgudur.

Tablo 4'ten de izlenebileceği gibi BST uygulaması yem tüketimini etkilememiştir. Halbuki süt

üretimindeki artışı sağlayan mekanizmalardan birinin hayvanların yem tüketiminde meydana gelen artış olduğu bildirilmektedir (Armstrong, 1988; McDowell ve ark, 1984; McDowell ve ark. 1987). Buna karşılık yapılan bir çok çalışmada ise bu araştırmada ki bulguyu destekler mahiyette yem tüketiminin önemli ölçüde değişmediği tespit edilmiştir (Erdman ve ark, 1990; Remond ve ark, 1991; Robinson ve ark.1991; Winsryg ve ark.1991). Eisenbeisz ve ark.(1190), hormon uygulanan gruplarda, yem tüketiminin denemenin ilk aylarında kontrol grubu ile aynı düzeyde sey-

Tablo 6 - Araştırma Süresince Gruplardan Elde Edilen Kan Glukoz Değerleri, mg/100 ml

		GRUPLAR				
		KONTROL		BST		T
		x	Sx	x	Sx	
I. ay	Yem. Önc.	66.8	2.5	63.7	5.1	0.559-
	Yem. Son.	62.5	1.4	63.4	1.5	-0.445-
II. ay	Yem. Önc.	60.9	0.5	63.7	1.7	-1.557-
	Yem. Son.	74.8	3.2	72.1	5.3	0.429-
III. ay	Yem. Önc.	56.1	11.1	51.4	2.3	0.412-
	Yem. Son.	57.7	1.2	57.9	1.7	-0.124
IV. ay	Yem. Önc.	48.2	7.5	48.6	7.6	-0.045-
	Yem. Son.	68.7	10.5	75.4	3.2	-0.606-
V. ay	Yem. Önc.	63.2	4.2	66.9	3.6	-0.663-
	Yem. Son.	82.9	5.3	85.1	6.1	-0.270-

(-) : Gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir (P 0.05)

Tablo 7 - Denemenin Farklı Günlerinde Gruplardan Elde Edilen Serbest Yağ Asitleri Miktarları, µmol/100 ml

		KONTROL		BST		T
		x	Sx	x	Sx	
I. ay	Yeml. Önc.	11.89	1.92	15.30	3.32	-0.89-
	Yeml. Son.	3.89	0.91	6.25	2.92	-0.77-
II. ay	Yeml. Önc.	10.15	1.34	14.35	1.76	-1.90-
	Yeml. Son.	7.08	0.95	10.55	4.03	-0.84-
III. ay	Yeml. Önc.	14.33	0.53	13.66	1.08	0.56-
	Yeml. Son.	13.41	0.31	13.61	0.31	-0.44

(-) : (P>0.05)

Tablo 8 - Denemenin Farklı Günlerinde Gruplardan Elde Edilen Kan İnsülin Düzeyleri, µIU/ml

		KONTROL		BST		T
		x	Sx	x	Sx	
I. ay	Yeml. Önc.	8.65	0.94	8.52	1.06	0.09-
	Yeml. Son.	11.30	1.61	13.35	0.92	-1.11-
II. ay	Yeml. Önc.	10.25	0.66	10.86	1.15	-0.46-
	Yeml. Son.	12.11	1.38	10.82	0.72	0.83-
III. ay	Yeml. Önc.	3.90	0.33	5.48	1.12	-1.35-
	Yeml. Son.	6.41	0.58	6.55	0.86	-0.13-
IV. ay	Yem. Önc.	6.54	0.36	7.17	0.64	-0.85-
	Yem. Son.	8.97	1.63	10.75	0.70	-1.00-
V. ay	Yem. Önc.	7.80	1.07	8.30	0.65	-0.40-
	Yem. Son.	7.82	1.11	9.24	1.18	-0.87-

(-) : (P>0.05)

rettiğini daha sonra ise süt tüketimindeki artışın ihtiyaçları artırmasına paralel olarak tüketimde de önemli artışlar gözlemlendiğini bildirmektedirler.

Araştırma genelinde bakıldığında sütün kompozisyonunun uygulamaya bağlı olarak önemli ölçüde değişmediği görülmektedir (Tablo 5). Fakat özellikle süt yağ oranının çalışmanın son iki ayına gelinceye kadar oldukça düşük düzeyde seyrettiği görülmektedir. Hayvanların yeteri kadar kaba yem tüketmiş olmalarına karşılık yağ oranının bu derece düşük çıkmasına bir yorum getirilememektedir. BST uygulamasının sütün kompozisyonunu etkilemediği bu konuda yapılan çalışmalarda ortak bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Eisenbeitz ve ark.1990; Lormore ve ark, 1990; Remond ve ark, 1991).

İneklerde süt verimi ile ilk aşımada gebe kalma oranı arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Bu nedenle verim yükseldikçe 12-13 aylık doğum aralığını sağlamanın güçleştiği ileri sürülmektedir (Spaulding ve ark, 1975). BST uygulamalarında da artan süt verimine bağlı olarak ortaya çıkan enerji açığı nedeniyle fertilitenin az veya çok etkilenebileceği var sayılmaktadır (McClary, 1990; Staples, 1986). Sunulan çalışma sırasında süt verimindeki artışa rağmen tedavi ve kontrol gruplarında postpartum sorunlar ve ovaryum fonksiyonları yönünden herhangi bir farklılık görülmemiştir. Ancak deneme hayvanlarının sınırlı

sayıda olması ve anılan hayvanların gebe kalma süreleri ve oranları yönünden bir değerlendirme yapılamaması nedeniyle daha sonraki fertiliteleri yönünden kesin bir fikir yürütülememektedir.

Bir çok araştırmacı tarafından laktasyonda iken uzun süreli BST kullanılan ineklerde güç doğum ve retentio secundinarum rastlantılarının önemli oranda etkilenmediği ileri sürülmektedir (Cole ve ark, 1991; McClary, 1990). Araştırmalar bu tip metabolik, endokrinolojik, travmatik ve enfeksiyöz nedenlere bağlı olarak puerperal involusyon süresi ile ovaryum işlevlerinin gecikebileceğini ortaya koymaktadır. Sunulan çalışmada 50 mg/gün dozunun uzun süreli kullanılmasına rağmen deney hayvanlarında, her iki grupta birer retentio secundinarum olgusu dışında postpartum komplikasyon şekillenmediğinden involusyon sürecini ve ovaryum fonksiyonlarını bu yönden olumsuz etkileyen bir faktör söz konusu olmamıştır.

Laslie (Leslie, 1983), Normal doğum yapan sağlıklı ineklerde postpartum dönemin 5-10.günlerinde ovaryumlarda foliküler aktiviteye rastlanabileceğini, ilk ovulasyonun 14-28. günlerde arasında şekillenebileceğini ve 18-30. günlerde şekillenmesi olası corpus luteum'a bağlı olarak kan/süt progesteron hormon düzeyinin yükselenebileceğini bildirmektedir. Çalışma sırasında her iki grupta da post partum 30 gün içerisinde %60 luteal aktivite belirlenmiştir.

BST uygulaması ile kan insülin konsantrasyonunun azaldığı, bu nedenle kan glukoz ve yağ asitleri konsantrasyonunda artış görüldüğü bildirilmektedir (Armstrong, 1988; Johnsson ve Hart, 1986; McDowell ve ark, 1987; Winsryg ve ark, 1991). Araştırmada ise bu üç değer bakımından gruplar arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık çıkmamıştır ($P>0.05$). French ve ark (1990), BST uygulanan hayvanların plazmalarında insülin düzeyinin azaldığını buna karşılık glukoz değerlerinin bu sonuçtan etkilenmediğini bildirmektedirler. Genel kabule rağmen glukoz konsantrasyonunun uygulamalardan önemli ölçüde etkilenmediği hakkında da bazı araştırmalara rastlanmaktadır (Eppard ve ark, 1987; McGuffey ve ark, 1990).

Sonuç olarak sınırlı sayıda materyale rağmen, elde edilen bulgulara göre, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında BST nin süt verimini olumlu yönde etkilediği, sütün kompozisyonunu ve glikoz, insülin

ve serbest yağ asitleri konsantrasyonu de-ğiştirmedeği ayrıca erken postpartum döneme ve ovaryum fonksiyonlarının başlamasına olumsuz etki etmediği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- A.O.A.C. (1984). Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemistry. Washington, D.C.
- Armstrong, D.G.(1988). The implication of biotechnology for livestock production, nutrition and health. Nutrition Abstracts and Reviews (Series B), 58: 415-426.
- Barnes, M.A., Kazmer, G.W., Akers, R.M., Pearson, R.E. (1985). Influence of selection for milk yield on endogenous hormones and metabolites in Holstein heifers and cows. Journal of Animal Science 60: 271-284.
- Bauman, D.E., Eppard, P.J., de Geeter, M.J., Lanza, G.M. (1985). Responses of high-producing dairy cows to long term treatment with pituitary somatotrophin and recombinant somatotrophin. Journal of Dairy Science 68:1352-1362.
- Butler, W.R., E verett, R.W., Coppock, C.E. (1981). The relationship between energy balance, milk production and evaluation in postpartum Holstein cows. J.Anim.Sci., 53, 742-748.
- Chalupa, W., Veechiarelli, B., Schneider, P.L., Eggert, R.G. (1986). Long term responses of lactating cows to daily injection of recombinant somatotrophin. Journal of Dairy Science 69: 151 (abst)
- Cole, W.J., Eppard, P.J., Lanza, G.M., Hintz, R.L., Madsen, K.S., Franson, S.E., White, T.C., Ribelin, W.E., Hammond, B.G., Bunsen, S.C., Leak, R.K., Metzger, L.E. (1988). Response of lactating dairy cows to multiple injections of sometribo ve in a prolonged release system. Part II.Health and Reproduction. J.Dairy Sci., 71(Suppl.), 184.
- Cole, W.J., Madsen, K.S., Hintz, R.L., Collier, R.J. (1991). Effect of recombinantly-deri ved bovine somatotropin on reproducti ve performance of dairy cattle. Theriogenology, 36, 4, 573-595.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ankara Üni versitesi Basımevi, Ankara.
- Eggleston, G.I.(1985). Growth hormone increases production up to 25 percent, Holstein world, 2, 130-132.
- Eisenbeisz, W.A., Schingoethe, D.J., Casper, D.P., Sha ver, R.D. and Cleale, R.M. (190).J.Dairy Sci. 73, 1269-1271
- Eppard, P.J., Bauman, D.E., Curtis, C.R., Erb, H.N., Lanza, G.M., DeGeeter, M.J.(1987). Effect of 188 day treatment with somatotropin on health and reproducti ve performance of dairy cows. J.Dairy Sci., 70, 582-591.

- Erdman, A.R., Sharma, B.K., Sha ver, R.D., Cleale, R.M. (1990). Dose response to recombinant bovine somatotropin from weeks 15 to 44 postpartum in lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 73, 2907-2915.
- French, N., De Boer, G., Kennelly, J.J. (1990). Effects of feeding frequency and exogenous somatotropin on lipolysis, hormon profiles, and milk production in dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 73, 1552-1559.
- Gibson, J.P., McBridge, B.W., Burton, J.H., Polits, I., Zhao, X. (1992). Effect on production traits of bovine Somatotropin for up to three consecuti ve lactations *J.Dairy Sci.*, 75, 837-846.
- Grings, E.E., deAvila, D.M., Egger, R.G., Ree ves, D. (1990). Conception rate growth and lactation of dairy heifers treated with recombinant somatotrophin. *J.Dairy Sci.*, 73, 73-77.
- Johnsson, I.D., Hart, I.C.(1986). Manipulation of milk yield with growth hormone. in *Recent Advance in Animal Nutrition-1986*. (Edited by Harresign, W., Cole D, J, A.) Butterworths, London.
- Jordan, D.C., Aguilar, A.A., Olson, J.D., Bailey, C., Hartnell, G.F., Madsen, K.S. (1991). Effects of recombinant bovine somatotropin (Sometribo ve) in high producing cows milked three times daily. *J.Dairy Sci.*, 74, 220-226.
- Leslie, K. (1983). The e vents of normal and abnormal postpartum reproducti ve endocrinology and uterine involution in dairy cows. *Can.Vet.J.*, 24, 67-71.
- Lormore, M.J., Muller, L.D., Dea ver, D.R., Griel, L.C. (1990). Early lactation responses of dairy cows administered bovine somatotropin and fed diets high energy and protein. *J.Dairy Sci.*, 73, 3237-3247.
- Marion G.F., Gier, H.T. (1968). Factors affecting bovine ovarian activity after parturation. *J.Anim.Sci.*1621-1626.
- McBridge, B.W., Burton, J.P., Gibson, J.H., Burton, J.H., Eggert, R.G. (1990). Use of recombinant bovine Somatotropin for up two consecuti ve lactations on dairy production traits. *J.Dairy Sci.*, 73, 3248-3257.
- McClary, D.(1990). Safety of bovine somatotrohin in the dairy cow. *Bovine Practioner*, 25, 40-43.
- McDowell, G.H., Gooden, J.M., Leenanuruksa, D., Jois, M., English, A.W.(1987). Effects of growth hormone on milk production and nutrient uptake by muscle and mamary tissue of dairy cows in mid lactation. *Austalian Journal of Biological Science*, 40, 295-306.
- McDowell, G.H., Leenanuruksa, D., Gooden, J.M., Jois, M., Annison, E.F. (1984). Effects of exogenous growth hormon on muscle and mamary metabolism in cows. *Proceeding of the Nutrition Society of Australia* 9, 164.
- McGuffey, R.K., Green, H.B., Basson, R.P., Fergusson, T.H. (1990). Lactation response of dairy cows receiving Bovine Somatotropin via daily injections or in a sustained-release vehicle. *J.Dairy Sci.*, 73, 763-771.
- Menke, K, H., Huss, W. (1987). *Tierernaehrung und Futtermittelkunde*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Phillipps, R.K. (1988). The use of prolonged release bovine somatotropin in milk production. *Bulletin of the international Dairy Federation*, No.228,
- Remond, B., Cisse, m., Ollier, A. and Chilliard, Y. (1991). Slo⁻ release somatotropin in dairy heifers and cows fed two le vels of energy concentrate. 1. Performance and body condition. *J.Dairy Sci.* 74, 1370-1381
- Robinson, P.H., deBoer, G., Kennelly, J.J. (1991). Effect of bovine somatotropin and protein on rumen fermentation and forestomach and whole tract digestion in dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 74, 3505-3517.
- Spaulding, R.W., E vertt, R.W., Foote, R.H. (1975). Fertility Ne⁻ York artificially inseminated Holstein herds in dairy herd improvment. *J.Dairy Sci.*, 58, 718-723.
- Staples, C.R., Thatcher, W.W., Beede, D.K., Clark, J.H. (1986). Relationship between energy status and ovarian activity during early lactation in high producing dairy cows. *J.Dairy Sci.* 69(Suppl.), 414.
- Whitaker, D.A., Smith, E.J., Kelly, J.M., Hodgson-Jones, L.S. (1988). Health, welfare and fertility implications of the use of bovine somatotrophin in dairy cattle. *Vet.Rec.*, 122, 503-505.
- Winsryg, M.D., Arambel, B.A., Kent, B.A., Walters, J.L. (1991). Effect of sometribo ve on rumen fermentation, rate of passage, digestibility and milk production responses in dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 74, 3518-3523.