

REKOMBİNANT BÜYÜME HORMONU ve SÜT SİĞİRLARINDA SÜT VERİMİ, YEM ALIMI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mete YANAR⁽¹⁾

ÖZET: Sığıır büyüme hormonu (somatotropin) bugün rekombinant DNA teknolojisindeki hızlı gelişmeler sonucu daha ucuz ve bol miktarda üretilebilmektedir. Ekzojenik somatotropin uygulamasıyla, sığıırların süt verimini yaklaşık olarak % 6-30 arasında artmaktadır. Ayrıca, büyüme hormonunun kullanımının, elde edilen sütün teknolojik özellikleri üzerine herhangi bir olumsuz etki yapmadığı tesbit edilmiştir. Somatotropin enjeksiyonunu takiben, 5-6 hafta süreyle sığıırların yem alımında bir değişiklik olmadığı ancak daha sonraki devrede aruşlar görüldüğü belirlenmiştir.

GİRİŞ

Sığıır büyüme hormonu (Bovine Growth Hormone), prolactin, placentallactojen ile birlikte somatolaktojenik hormon ailesini meydana getirmektedir. Yapısal, immunolojik ve biyolojik özellikleri bakımından birbirlerine benzeyen bu hormonlar, değişik ölçülerde memeli hayvanlar üzerine laktojenik (süt salgılanmasını başlatıcı), galaktopöietik (devam eden bir laktasyonda süt verimini artırıcı), metabolik ve immunomodulatory etkiye sahiptirler (Arkins ve ark., 1993; Mc Cutcheon, 1986). Bu hormonlar arasında büyüme hormonu (somatotropinler), son yıllarda hayvansal biyoteknolojik yöntemlerin gelişmesi ile birlikte daha fazla ilgiyi üzerinde toplamaya başlamıştır.

REKOMBİNANT BÜYÜME HORMONU

Son elli yıldır somatotropinlerin (büyüme hormonunun) süt sığıırlarına enjekte edildiği takdirde süt verimini artırıcı (galaktopöietik) etki yaptığı bilinmektedir. Ancak bu hormonun galaktopöietik etkisi üzerine derinlemesine araştırmalar, 1980 li yıllardaki rekombinant DNA tekniğindeki gelişmelerin bir sonucu olarak mümkün olabilmektedir. Ekzojenik sığıır büyüme hormonunun galaktopöietik etkisi ilk defa 1937 yılında Rus bilim adamları Asimov ve Krouze tarafından tesbit edilmiş ve anterior pituitary bezinden elde edilen ekstraktın süt verimini artırdığı belirlenmiştir (Peel and Bauman, 1987). Bu bulgular bir çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarla desteklenerek, süt verimini artırıcı etkinin laktasyonun süt veriminin düşmeğe başladığı (maksimum noktadan sonraki) devrede daha etkin olduğu belirlenmiştir (Hart ve ark., 1985). Bir süre sonra bu galaktopöietik bileşiğın sığıır anterior pituitary bezinde bulunan

⁽¹⁾ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Erzurum.

büyüme hormonu olduğu belirlenmiştir. İkinci dünya savaşı boyunca İngiliz bilim adamları açlık problemini çözmek için somatotropinlerin ekstrakte edilmesi için çalışmalarını yoğunlaştırmalarına rağmen ekstraksiyon işleminin pahalı ve 200 adet sığır pituitary bezinden ancak 1 ineğin bir günlük ihtiyacı olan büyüme hormonunun üretilmesi nedeniyle vazgeçilmiştir. Bu nedenle ancak kısa süreli araştırmalarda kullanılmak üzere büyüme hormonunun üretimi yapılmış ancak pratiğe intikal edememiştir (Burton ve ark., 1994).

1980'li yılların başlarından itibaren, gelişen rekombinant DNA teknolojisi büyüme hormonunun üretimine olanak sağlamıştır. İlk olarak 1960'lı yıllarda ileri sürülen mikroorganizmalardan büyük çapta protein üretilmesi fikri ancak 20 yıl sonra gerçekleşebilmiştir. Bu metodla, memeli hayvanların büyüme hormonunu sentezleme görevini yapan DNA parçası (bir gen) alınarak bakteri DNA'sıyla birleştirilmiştir. Bu şekildeki biyoteknolojik metodla yoğun bir şekilde daha ucuz rekombinant somatotropinlerin üretilmesi mümkün olabilmektedir. Yapılan bir çok testler pituitary ve rekombinant büyüme hormonlarının birbirine benzer olduğunu ortaya çıkarmıştır. Rekombinant büyüme hormonunun aynı şekilde pituitary büyüme hormonu gibi süt verimini önemli ölçüde artırdığı tesbit edilmiştir (Bauman ve ark., 1982). Öte yandan pituitary ve rekombinant somatotropinler sadece molekül büyüklükleri açısından farklılık göstermektedirler. Bir başka ifade ile, elde edilen bir miktar rekombinant büyüme hormonunda mevcut bütün moleküllerin uzunlukları birbirine eşit olurken, bu durum pituitary bezinden elde edilen somatotropinlerin uzunluklarında heterojenlik göstermektedir (Wingfield ve ark., 1987). Aynı şekilde rekombinant somatotropin üreten değişik firmalar arasında dahi az çok bu hormonun aminoasit yapıları bakımından farklılıklar göstermesi normal olarak kabul edilmelidir (Burton ve ark., 1994).

REKOMBİNANT BÜYÜME HORMONUNUN SÜT VERİMİ VE KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Önceki yıllarda, somatotropinlerin süt verimini alveo-lobuler gelişmeği stimüle ederek ve süt üretimi için gerekli ön maddeleri meme bezinde artırarak yükselttiği ileri sürülmüştür (Schmidt, 1971). Daha sonraki 20 yıl boyunca, kısa süreli büyüme hormonu injeksiyonu sonucu, kanda kısa zincirli yağ asitlerinin artışı nedeniyle, bu hormonun süt üretimini adipoz dokunun hidrolizi ile artırdığına inanılmıştır (Mc Cutcheon, 1986). Bu hipotez, 1970 'li yıllarda yerini bugün kabul edilen besin maddelerinin regülasyonu olarak adlandırılan teoriye bırakmıştır. Buna göre, büyüme hormonunun etkisi ile absorbe edilen besin maddeleri vücutta öncelikle süt üretiminde kullanılmaktadır. Bu teori özellikle yüksek süt verimine sahip ineklerde yapılan bir çok araştırma sonuçlarıyla da ispatlanmıştır (Peel ve ark., 1983; Richard ve ark., 1985).

Yapılan bir çalışmada, inek başına 13.5, 27, 40.5 mg enjekte edilen rekombinant büyüme hormonunun % 23-41 oranlarında süt veriminde artışa yol açtığı ve bu artışın 27 mg dozunda enjekte edilen pituitary büyüme hormonuna göre daha fazla olduğu Bauman ve ark., (1985) tarafından tesbit edilmiştir. Richard ve ark. (1985) da yüksek verimli süt sığırlarında somatotropinlerin süt veriminde günlük 2-5 kg lık bir artışa yol açtığını rapor etmişlerdir. Daha sonraki çalışmalar rekombinant büyüme hormonunun % 6-30 arasında süt verimini artırdığını ortaya koymuştur (Burton ve ark., 1994). Bu çalışmaların çoğunda süt verimi hormon verilmesini takiben 2-3 gün içerisinde artmakta ve süt veriminin devamlılığı (laktasyon persistensisi) uzun süre yüksek olarak devam etmektedir (Peel and Bauman, 1987). Bu araştırmacılar farklı genetik potansiyelde, ırklarda, laktasyonda ve coğrafik yörelerdeki süt sığırlarının verimlerinde günlük 3 ile 5 kg arasında artışlar olduğunu ve bunun laktasyon boyunca % 10-15 lik bir artış karşılık geldiğini bildirmişlerdir.

Büyüme hormonunun verilen dozları ile süt verimi arasında önceleri gittikçe artan ve belirli bir noktadan sonra düşüş gösteren (curvilinear) bir ilişkinin bulunduğu Eppard ve ark., (1985) tarafından tesbit edilmiştir.

Annexstad ve ark., (1990) ve Leonard ve ark., (1990) rekombinant somatotropinlerin birbirini izleyen laktasyonlarda kullanılması halinde bile süt veriminin arttığını tesbit etmişlerdir.

Rekombinant büyüme hormonu önceleri günlük tek doz halinde uygulanırken (Peel ve Bauman, 1987; Deboer ve Kennely, 1989), daha sonraları uzun sürelerle organizmaya salınan 14 ile 28 gün süre ile ihtiyacı karşılayabilen yeni tip implantlar geliştirilmiştir. Günlük tek doz uygulamasında enjeksiyon periodunun sonuna doğru büyüme hormonunun süt verimine etkisinin azaldığı ve bu durumun azalan somatotroponin konsantrasyonundan dolayı olduğu ileri sürülmüştür (Bauman ve ark., 1989). Halbuki, yeni tip rekombinant büyüme hormonu implantları bu dezavantajı önlediği gibi, süt üretimini de % 10 -15 artırmaktadır (Burton ve ark., 1994).

Rekombinant büyüme hormonu ile muamele edilen süt sığırlarının sütlerinde günlük laktoz, yağ, protein, mineral ve vitamin miktarlarında artış görülmektedir (Laurent ve ark., 1992). Sığır somatotropinleriyle muamele edilen süt sığırlarının bir laktasyonu boyunca süt yağ + protein miktarında % 20-28 oranında bir artış olduğu da Thomas ve ark., (1987) tarafından bildirilmiştir. Sütte yağ ve protein miktarı genellikle genetik, mevsim, laktasyonun devresi, rasyon ve hayvanın beslenme durumu ile değişmektedir. Bu faktörler rekombinant büyüme hormonu injekte edilmiş süt sığırlarının sütlerinin kompozisyonunu da etkileyebilir. Ancak yapılan çalışmalar, somatotroponinlerin sütün işleme özelliklerini olumsuz yönde etkilemediğini ortaya koymuştur. Bir diğer ifade ile, bu tip sütlerde sütün kazein fraksiyonu, peynir suyu proteinleri, yağ asitlerinin kompozisyonu da etkilenmemektedir (Leonard ve ark., 1990).

REKOMBİNANT BÜYÜME HORMONUNUN YEM ALIMI ÜZERİNE ETKİLERİ

Vücut kondüsyonu uygun olduğu takdirde, rekombinant büyüme hormonu ile enjekte edilen süt sığırlarında hormon uygulamasını takiben bir kaç hafta yem alımında bir artış olmadığı ve yem tüketiminin sabit olarak devam ettiği Burton ve ark., (1994) tarafından bildirilmiştir. Thomas ve ark., (1987) da rekombinant büyüme hormonu ile muamele edilen süt sığırlarında ilk 6 hafta yem alımında bir değişme olmadığını, daha sonraki devrede yem tüketiminin arttığını belirlemişlerdir. Bu durum farklı rasyonlarla farklı yetiştirme sistemlerinin uygulandığı çiftliklerde de benzer sonuçlar vermiştir (Bauman, 1992).

Yem alımı başlıca süt miktarındaki artışa, vücut kondüsyonundaki değişmeye ve yemin besin maddeleri bakımından yoğunluğuna bağlıdır.

KAYNAKLAR

- Annexstad, R.J., D.E. Otterby, J.G. Linn, W.P. Hansen, C.G. Soderhilm, and R.G. Eggert, 1990. Somatotropin Treatment for A Second Consecutive Lactation. *J. Dairy Sci.* 73:2423.
- Arkins, S., R. Dantzer, and K.W. Kelley, 1993. Somatolactogens, Somatomedins and Immunity. *J. Dairy Sci.*, 76:2437.
- Bauman, D.E., M.J. De Geeter, C.J. Peel, G.M. Lanza, R.C. Gorewit, and R.W., Hammond, 1982. Effect of Recombinantly Derived Bovine Growth Hormone on Lactational Performance of High-Yielding Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 65 (Suppl. 1):121 (Abst.)
- Bauman, D.E., M.J. Eppard, E. De Geeter, and G.M. Lanza, 1985. Responses of High-Producing Dairy Cows to Long-Term Treatment with Pituitary Somatotropin and Recombinant Somatotropin. *J. Dairy Sci.* 68:1352.
- Bauman, D.E., 1992. Bovine Somatotropin: Review of an Emerging Animal Technology. *J. Dairy Sci.* 75:3432.
- Burton, J.L., B.W. Mc Bride, E. Block, D.R. Glimm and J.J. Kenelly, 1994. A Review of Bovine Growth Hormone. *Canadian J. Animal Sci.* 74:167.
- De Boer, G.G. and J.J. Kennely, 1989. Effect of Somatotropin and Dietary Protein Concentration on Hormone and Metabolic Responses to Single Injections of Hormones and Glucose. *J. Dairy Sci.* 72:429.
- Eppard, P.J., D.E. Bauman and S.N. Mc Cutheon, 1985. Effect of Dose of Bovine Growth Hormone on Lactation of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 68:1109.
- Hart, I.C., J.A. Bines, S. James, and S.V. Morant, 1985. The Effect of Injecting or Infusing Low Doses of Bovine Growth Hormone on Milk Yield, Milk Composition and the Quantity of Hormone in the Milk Serum of the Cows. *Animal Production*, 40:243.

- Laurent, L., B. Vignon; D.Coomans; J. Wilkinson and A. Bonnel, 1992. Influence of Bovine Somatotropin on the composition and Manufacturing Properties of Milk. *J. Dairy Sci.* 75:795.
- Leonard, M., M. Gallo, G. Gallo, and E. Block, 1990. Effects of A 28-Day Sustained-release Formulation of Recombinant Bovine Somatotrophine (rbST) Administered to Cows Over Two Consecutive Lactation. *Canadian J. Animal Sci.*, 70:795.
- Mc Cutheon, S.N. and D.E. Bauman, 1986. Effect of Chronic Growth Hormone Treatment on Responses to Epinephrine and Thyrotropin-Releasing Hormone in Lactating Cows. *J. Dairy Sci.* 69:44.
- Peel, C.J., T.T. Frank, D.E. Bauman, and R.C. Gorewit, 1983. Effect of Exogenous Growth Hormone in Early and Late Lactation on Lactational Performance of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 66:776.
- Peel, C.J. and D.E. Bauman, 1987. Somatotropin and Lactation. *J. Dairy Sci.* 70:474.
- Richard, A.L., S.N. Mc Cutheon, and D.E. Bauman, 1985. Response of Dairy Cows to Exogenous Bovine Growth Hormone Administered During Early Lactation. *J. Dairy Sci.* 68:2385.
- Schmidt, G., 1971. *Lactation Biology*. Freeman inc, New York, London.
- Thomas, C., I.D. Johnson, W.J. Fisher, G.A. Bloomfield, S.V. Morant, and J.M. Wilkinson, 1987. Effect of Somatotropin on Milk Production, Reproduction and Health of Dairy Cow. *J. Dairy Sei.* 70 (Suppl. I) :121 (Abst.).
- Wingfield, P.T., P. Graber, G. Buell, K. Rose, M.G. Simona, and B.D. Burleigh, 1987. Preparation and Characterization of Bovine Growth Hormones Produced in Recombinant *Escherichia coli*. *Biochem. J.* 243:829.