



## Holstein İneklerde GH/*AluI* Polimorfizmi ile Bazı Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Zeynep Sönmez<sup>1</sup>, Memiş Özdemir<sup>1\*</sup>, Bahri Bayram<sup>2</sup>, Vecihi Aksakal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan M.Y.O, 29600 Kelkit/Gümüşhane, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş 05 Şubat 2018  
Kabul 02 Nisan 2018

#### Anahtar Kelimeler:

Büyüme hormonu geni  
Polimorfizm  
Markır  
Süt Sığırı  
PCR-RFLP

\*Sorumlu Yazar:

E-mail: ozdemirm@atauni.edu.tr

### Ö Z E T

Bu çalışmanın amacı, organik yetiştirilen 115 baş Holstein ırkı inekten oluşan sürüde Büyüme Hormonu (GH) geni bakımından genotip ve allel frekanslarının dağılımını belirlemek, genetik varyasyonu ortaya koymak ve bazı süt verim özellikleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Elde edilen bulgular sonucunda, çalışılan sığır popülasyonunun GH geni LL, LV ve VV genotip frekanslarının sırasıyla 0,41, 0,49, ve 0,10 olarak bulunduğu ve Hardy-Weinberg eşitliği testine göre dengede olduğu görülmüştür. Laktasyon süt verimi ortalamaları LL, LV ve VV genotipleri için sırasıyla 7136 kg, 7470 kg ve 8017 kg olarak tespit edilmiştir. Genotiplere ait incelenen Laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, Pik süt verimi ve Laktasyon uzunluğu ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır. Çalışmada GH/*AluI* polimorfizminin sığırların süt verim özelliklerinin ıslahı için tek başına yeterli olmadığı görülmüştür.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(5): 602-606, 2018

### Relationships between GH/*AluI* Polymorphism and Some Performance Traits in Holstein Cows

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received 05 February 2018  
Accepted 02 April 2018

#### Keywords:

Growth hormone gene  
Polymorphism  
Marker  
Dairy cattle  
PCR-RFLP

\*Corresponding Author:

E-mail: ozdemirm@atauni.edu.tr

### ABSTRACT

The aim of this study is to determine the genotype and allelic frequencies of Growth Hormone (GH) gene, to present the genetic variation, and to research the relationships between the GH genotypes and some milk production traits of 115 organically grown Holstein cows. It was seen that GH gene LL, LV ve VV genotype frequencies is 0.41, 0.49, ve 0.10 respectively, and is stable according to Hardy-Weinberg equilibrium genetic balance test in the cattle population. Moreover, Lactation milk yield averages were found to be 7136 kg, 7470 kg and 8017 kg for the LL, LV and VV genotypes, respectively. There was no statistically significant relationship between the actual lactation milk yield, 305d milk yield, peak daily yield, lactation length averages of different genotypes. In the study, GH/*AluI* polymorphism was found to be insufficient for improvement of the milk yield traits alone.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i5.602-606.1838>

## Giriş

Hayvanlarda çeşitli verim özellikleri bakımından başarılı bir ıslah çalışması yapılabilmesi, öncelikle genetik yapılarının iyi bir şekilde ortaya konması ile mümkün olabilir. Yapılan araştırmalarda fenotiple ilişkili fizyolojik olayları etkileyen genler üzerindeki genetik varyasyonların ilgili fenotipteki kantitatif varyasyonlara etki edebileceği ifade edilmiştir (Tambasco ve ark., 2003). Sığır, koyun, keçi gibi uzun generasyon aralığına sahip hayvanlarda geleneksel seleksiyon metodu uygulamak yavaş genetik ilerlemeyle sonuçlanmaktadır. Nitekim geleneksel seleksiyon metodlarıyla birlikte Markır destekli seleksiyon (Marker Assisted Selection; MAS) kullanmak; generasyon aralığını kısaltarak, genetik ilerlemeyi hızlandırarak ve isabet derecesinin yükseltilmesini sağlayarak kompleks özellikler için çok etkili olabilmektedir (Drogemuller ve ark., 2001).

GH (Growth Hormon, Büyüme Hormonu); Sığır Büyüme Hormonu'nun, 19. kromozom üzerinde 5 ekzon ve 4 introndan oluşan kısımlarıyla 1793 bç ile haritalandığı bildirilmiştir (Fries ve ark., 1993). GH, memelilerde doğum sonrası büyüme ve metabolizmanın ana düzenleyicisidir. GH, büyüme hızını, vücut kompozisyonunu, sağlığı, süt verimini ve bu işlemlerde görev alan birkaç genin ekspresyonunu düzenleyerek yaşlanmayı etkilemektedir (Ge ve ark., 2003). Bu nedenle GH geni çiftlik hayvanlarında süt üretimi, büyüme regülasyonu, karkas ve immun sistemi ile ilgili genetik markır tanımlamak için iyi bir aday gen olarak düşünülmektedir ( Yao ve ark., 1996; Ge ve ark., 2003, Sönmez ve ark., 2017).

GH, doğum sonrası büyüme ve genel metabolizmada ayrıca laktasyonda önemli rol oynadığı için önemlidir. Mevcut bilgiler, besin kullanımında (Bauman, 1992), meme gelişiminde (Sejrsen ve ark., 1986) ve büyümede (Bass ve ark., 1991) GH'nunun çok önemli bir güce sahip olduğunu göstermektedir.

GH genindeki polimorfizmler sığırlarda birkaç verim özelliği ile; süt verimi ve kalitesiyle (Lucy ve ark., 1993;

Dybus, 2002; Kovacs ve ark., 2006), büyümeyle (Falaki ve ark., 1996; Unanian ve ark., 2000) ve karkas kompozisyonu ve kalitesiyle (Schlee ve ark., 1994, Grochowska ve ark., 2001) ilişkili olarak bildirilmiştir. Ancak, Sönmez ve ark. (2017) 94 baş Holstein buzağının GH polimorfizmini inceledikleri çalışmada, GH polimorfizmi ile buzağı doğum ağırlıkları arasında anlamlı ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Birçok araştırmacı farklı ırklar üzerinde yaptıkları çalışmalarda L gen frekansını yüksek, V gen frekansını düşük olarak bildirmektedirler (Tablo 1). GH geni *AluI* polimorfizmi ile ilgili farklı ırklar üzerinde yapılan çalışmalardan bazıları Tablo 1'de görülmektedir.

Bu çalışmada amaç, Gümüşhane Kelkit ilçesinde organik yetiştirilen Holstein sığırların Büyüme Hormonu geni *AluI* polimorfizmini tespit etmek ve tespit edilen genotipler ile bazı süt performans verileri arasındaki ilişkileri araştırmaktır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Gümüşhane ili Kelkit ilçesinde faaliyet gösteren Organik bir yetiştiricilik işletmesinden 115 baş Holstein ineğe ait genomik DNA örnekleri ile hayvanların 2014-2017 yıllarına ait bazı performans verileri materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada, PCR için son hacim 25 µl olacak şekilde steril 0,2 ml'lik steril ependorf tüplerde yapılmıştır. Amplifikasyonu gerçekleştiren her bir örnekten 10 µl'lik kısım 0,2 ml'lik steril ependorf tüplere konulacak, üzerine 2,5 U *AluI* restriksiyon enzimi, 2,5 µl RE tamponu, 5 µl ddH<sub>2</sub>O ilave edilmiş ve üzeri mineral oil ile kapatılmıştır. Daha sonra etüve yerleştirilerek 37°C'de 12 saat süreyle inkübasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. İnkübasyonu gerçekleştiren ürünler %2'lik agaroz jelde 55 Volt'ta 2 saat süreyle yürütülmüştür.

Tablo 1 Farklı sığır ırklarında GH geni *AluI* polimorfizmi allel gen frekansları

Table 1 Allele gene frequencies of GH/*AluI* polymorphism in different cattle breeds

İrk	L	V	Referans
Holstein	0,93	0,07	
Ayrshire	0,79	0,21	
Jersey	0,56	0,44	Lucy ve ark., 1993
Esmer İsviçre	1,00	0,00	
Guernsey	0,92	0,08	
Simmental	0,71	0,29	Shlee ve ark., 1994
Holstein	0,72	0,28	
Slovak Pied	0,55	0,45	Chrenek ve ark., 1998
Slovak Pinzgauer	0,55	0,45	
Polonya Friesian	0,69	0,31	Grochowska ve ark., 1999
Holstein	0,82	0,18	Dybus 2002
Angus	0,77	0,23	
Simmental	0,82	0,18	Vasconcellos ve ark., 2003
Holstein	0,93	0,07	Kovacs ve ark., 2006
Holstein	0,84	0,16	Özkan ve ark., 2009
Holstein	0,90	0,10	
Boz ırk	0,79	0,21	Özdemir 2011
Doğu Anadolu Kırmızısı	0,95	0,05	
Holstein	0,74	0,26	Sönmez ve ark., 2017

Tablo 2 Holstein Sığırlara ait GH gen ve genotip frekansları ile H-W Genetik denge test sonuçları

Table 2 GH gene and genotype frequencies, and the statistical test result for Hardy-Weinberg equilibrium in Holstein cattle

Genotipler	N	Genotip Frekansı	X <sup>2</sup> değeri	P	Gen Frekansı	
					L	V
LL	47	0,41	0,618	0,432	0,65	0,35
LV	56	0,49				
VV	12	0,10				

Table 3 Holstein ineklerin GH/AluI polimorfizmine ait bazı süt verimi özellikleri, En küçük kareler ortalamaları ve Standart hataları

Table 3 Least Squares Means and Standard Errors for Some milk yield traits of the GH/AluI polymorphism in Holstein cows

Özellik		N	Laktasyon süt verimi (Kg)	305 gün süt verimi (Kg)	Pik süt verimi (Kg)	Laktasyon uzunluğu (gün)
GH Genotipi	LL	133	7135,8±250,0	7274,5±156,1	34,4±0,6	322,3±9,7
	LV	154	7470,0±243,6	7354,6±151,7	34,9±0,6	333,3±9,3
	VV	34	8017,4±441,4	7836,9±272,4	35,8±1,0	325,3±16,9
Laktasyon Sırası	1	113	5247,0±316,3**	6995,3±198,9**	30,8±0,8**	257,2±12,6**
	2	137	8476,1±261,2	7939,5±161,1	35,4±0,7	360,1±10,6
	3	71	8900,2±357,1	7531,3±220,4	39,0±0,7	363,6±11,3
Aşıma Açık Günler	1	64	7414,6±357,6	7118,1±220,7**	33,6±0,9*	391,5±14,1**
	2	20	7021,8±570,1	6614,4±351,6	33,5±1,3	357,8±21,4
	3	30	8130,1±484,3	7573,9±309,2	34,9±1,2	330,3±19,0
	4	39	7955,7±437,4	8015,8±269,8	36,7±1,0	298,0±16,8
	≥5	168	7183,1±241,9	8121,1±149,6	36,5±0,5	257,2±8,5
Genel		321	7541,1±209,0	7488,7±129,8	35,0±0,5	327,0±8,1

\*P&lt;0.05, \*\*P&lt;0.01.

Daha sonra UV ışığı altında elektroforez işlemi gerçekleştirilen jel üzerinde, ilgili enzimin kestigi fragment uzunlukları, kesim yerlerinin beklenen ve gözlenen bant sayısı ve büyüklükleri kullanılan standart markır (P1473) yardımıyla değerlendirilmiştir. GH genotip frekanslarının Hardy-Weinberg dengesinde olup olmadığı Ki-kare testiyle incelenmiştir. Elde edilen polimorfik sistemlere ait verilerin değerlendirilmesinde ve popülasyonların genetik yapısı ile ilgili değerlerin elde edilmesinde SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

Araştırmada, çeşitli dönemlerde elde edilen sığırlara ait GH genotiplerinin bazı süt verim performansına etkisinin test edilmesinde aşağıda belirtilen matematiksel model esas alınmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

$\mu$ : beklenen ortalama,  $a_i$ : i. genotipin etkisi,  $b_j$ : j. Laktasyon sırasının etkisi,  $c_k$ : k. aşımaya açık günlerin etkisi ve  $e_{ijklm}$ : şansa bağlı hata.

### Bulgular ve Tartışma

GH geni için toplam 245 bç uzunluğundaki her bir PCR ürünü, AluI restriksiyon enzimi ile kesilerek bant sayısı ve büyüklüklerine göre toplam 115 sığır genotiplendirilmiştir. Teorik olarak, VV genotipi 208/37 bç, LL genotipi 157/51/37 bç ve heterozigot LV genotipi 208/157/51/37 bç bantlara sahiptir (Şekil 1).

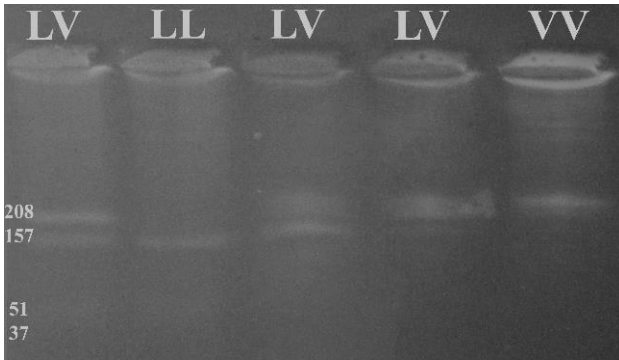
Holstein ineklerin Büyüme Hormonu gen bölgesi LL genotipi frekansı 0,41, LV frekansı 0,49 ve VV genotip frekansı 0,10 olarak tespit edilmiştir. Hardy-Weinberg genetik denge testine göre tespit edilen bu genotip frekanslarının dengede olduğu gözlenmiştir (Tablo 2).

Büyüme hormonu allel gen frekanslarına bakıldığında L allel gen frekansının 0,65 ve V allel gen frekansının 0,35 olduğu gözlenmiştir. Literatürlere bakıldığında genellikle L allel gen frekansının yüksek olduğu ve bulgularımızla uyum içinde olduğu gözlenmiştir (Tablo 1).

Yapılan varyans analizine göre süt verim özellikleri olarak incelenen laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, Pik süt verimi ve laktasyon uzunluğu üzerine GH genotipik yapıları arasında anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür (Tablo 3). Sığır popülasyonuna ait LL, LV ve VV genotiplerinin laktasyon süt verimi ortalamaları sırasıyla 7135,8 kg, 7470,0 kg ve 8017,4 kg olarak bulunmuştur. Tespit edilen bu ortalama süt verimi değerleri ile GH genotipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Benzer şekilde genotiplerin düzeltilmiş 305 gün süt verim ortalamaları arasında da anlamlı ilişki görülmemiştir. Popülasyonda LL, LV ve VV genotiplerinin pik süt verimi ortalamaları sırasıyla 34,4 kg, 34,9 kg ve 35,8 kg olarak bulunmuştur. Tespit edilen GH genotiplerine ait pik süt verimi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. GH LL, LV ve VV genotiplerine ait laktasyon uzunluğu ortalamaları ise sırasıyla 322,3 gün, 333,3 gün ve 325,3 gün olarak tespit edilmiş, ancak genotipler ile Laktasyon uzunluğu değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 3).

Dybus (2002), Holstein sığırlar üzerinde yapmış olduğu çalışmada, GH genotipleriyle 1. laktasyon süt verimi ile süt yağ ve protein verim özellikleri arasında ilişkileri incelemiş ve LL genotipine sahip olan ineklerin LV genotiplilerinden daha yüksek süt, yağ ve protein verim özelliğine sahip olduğunu belirtirken, incelenen genotiplerin 2. ve 3. laktasyon verim özelliklerine ait

ortalamaları arasındaki farklılıkların ise önemli olmadığını bildirmiştir ( $P>0,05$ ). Kovacs ve ark. (2006) Holstein sığırlar üzerinde GH/*AluI* polimorfizmini inceledikleri çalışmalarında, LV genotipli sığırların süt verimi değerlerinin, LL genotipli sığırların protein ve yağ verimi değerlerinin ve VV genotipli sığırların laktasyon süresi değerlerinin diğer genotiplere sahip hayvanların sahip oldukları değerlere göre daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Özdemir ve ark. (2018) ise, Holstein inekler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi ve pik süt verimi ortalamaları ile laktasyon uzunluğu üzerine incelenen LL, LV ve VV genotiplerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 1 GH/*AluI* polimorfizmine ait PCR-RFLP bant görüntüsü

Figure 1 PCR-RFLP bands of GH/*AluI* polymorphism

## Sonuç

Çalışmada Holstein ineklere ait Büyüme Hormonu L ve V allel gen frekansları 0.65 ve 0.35 olarak tespit edilmiştir. Populasyona ait LL, LV ve VV genotip frekansları sırasıyla 0.41, 0.49, ve 0.10 olarak bulunurken, sürünün genetik dengede olduğu gözlenmiştir. Yapılan ilişkilendirme analizlerinde sığırların Büyüme Hormonu genotipik yapıları ile bazı süt verim özellikleri arasında istatistiksel olarak herhangi anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçlar, bölgede mevcut organik yetiştirilen Holstein sığır populasyonunda genetik ve genotipik yapıyı ortaya koymuştur. Ancak, yapılacak araştırmalarda, Büyüme Hormonu polimorfik yapıları ile hayvanların diğer verim yönleri arasındaki ilişkilerin araştırılması ya da ıslaha yönelik çalışmalarda bu polimorfik yapılar ile birlikte birden fazla genin birlikte çalışması önerilir.

## Teşekkür

Bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP Proje no: 15.B0323.02.02) Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir. Desteklerini esirgemeyen BAP çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

## Kaynaklar

- Bass JJ, Oldham JM, Hodgkinson SC, Fowke PJ, Sauerwein H, Molan P, Breier BH, Gluckman PD. 1991. Influence of nutrition and bovine growth hormone (GH) on hepatic GH binding, insulin-like growth factor-I and growth of lambs. *J. Endocrinol*, 128(2): 181-186.
- Bauman DE. 1992. Bovine somatotropin: review of an emerging animal technology. *J. Dairy Sci.* 75 (12): 3432-3451.
- Chrenek P, Kmet J, Sakowski T, Vasicek D, Huba J, Chrenek J. 1998. Relationships of growth hormone genotypes with meat production traits of Slovak Pied bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 43(12): 541-544.
- Drogemuller C, Hamann H, Distl O. 2001. Candidate gene markers for litter size in different German pig lines. *J. Anim. Sci.*, 79: 2565-2570.
- Dybus A. 2002. Associations between Leu/Val polymorphism of growth hormone gene and milk production traits in Black-and-White cattle. *Arch. Tierzucht Dummerstorf*, 45 (5): 421-428.
- Falaki M, Gengler N, Sneyers M, Prandi A, Massart S, Formigoni A, Burny A, Portetelle D, Renaville R. 1996. Relationships of polymorphisms for growth hormone and growth hormone receptor genes with milk production traits for Italian Holstein-Friesian bulls. *J. Dairy Sci.* 79(8):1446-1453.
- Fries R, Eggen A, Womack JE. 1993. The bovine genome map. *Mamm. Genome.*, 4: 405-428.
- Ge W, Davis ME, Hines HC, Irvin KM, Simmen CM. 2003. Association of single nucleotide polymorphisms in the growth hormone and growth hormone receptor genes with serum insulin-like growth factor I concentration and growth traits in Angus cattle. *J. Anim. Sci.*, 81: 641-648.
- Grochowska R, Zwierzchowski L, Snochowski M, Reklewski Z. 1999. Stimulated growth hormone (GH) release in Friesian cattle with respect to GH genotypes. *Reproduction Nutrition Development* 39 (2): 171-180. Abst.
- Grochowska R, Lunden A, Zwierzchowski L, Snochowski M, Oprzadek J. 2001. Association between gene polymorphism of growth hormone and carcass traits in dairy bulls. *Anim. Sci.*, 72: 441-447.
- Kovacs K, Volgyi-Csik J, Zsolnai A, Gyorkos I, Fesus L. 2006. Associations between the *AluI* polymorphism of growth hormone gene and production and reproduction traits in a Hungarian Holstein-Friesian bull dam population. *Arch. Anim. Breed.*, 49(3): 236-249.
- Lucy MC, Hauser SD, Eppard PJ, Krivi GG, Clark JH, Bauman DE, Collier RJ. 1993. Variants of somatotropin in cattle-gene frequencies in major dairy breeds and associated milk-production. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 10(4): 325-333. Abst.
- Özdemir M. 2011. Determination of allele frequencies of growth hormone *AluI* polymorphism in Brown Swiss, Holstein, native East Anatolian Red and Turkish Grey breeds. *International Journal of Dairy Technology*. 64(3): 350-352.
- Ozdemir M, Topal M, Aksakal V. 2018. The relationships between performance traits and the bGH/*AluI* and Pit-1/*HinfI* polymorphisms in Holstein cows. *Indian J. Anim. Res.*, 52(2): 186-191.
- Özkan E, Soysal M, Dinç H, Sönmez G, Okyar M, Togan İ. 2009. Türkiye sığır ırklarında büyüme hormonu *AluI* ve *MspI* polimorfizminin PZR-RFLP yönteminin kullanılarak belirlenmesi. 6. Ulusal Zooteknik Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum, 93-102.
- Schlee P, Graml R, Rottmann O, Pirchner F. 1994. Influence of growth hormone genotypes on breeding values of Simmental bulls. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 111: 253-256.

- Sejrsen K, Foldager J, Sorensen MT, Akers RM, Bauman DE. 1986. Effect of exogenous bovine somatotropin on pubertal mammary development in heifers. *J. Dairy Sci.* 69(6): 1528-1535.
- Sönmez Z, Özdemir M, Aksakal V. 2017. Büyüme Hormonu Geni Polimorfizminin Buzağı Doğum Ağırlığı Üzerine Etkisi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(13): 1781-1784.
- Tambasco DD, Paz CCP, Tambasco-Studart MD, Pereira AP, Alencar MM, Freita AR, Coutinho LL, Packer IU, Regitano LCA. 2003. Candidate genes for growth traits in beef cattle crosses *Bos taurus* x *Bos indicus*. *J Anim. Breed. Genet.*, 120: 51-56.
- Unanian MM, Barreto CC, Freitas AR, Cordeiro CMT, Josahkian LA. 2000. Association of growth hormone gene polymorphisms with weight traits in Nelore breed. *Rev. Bras. Zootec.* 29: 1380-1386.
- Vasconcellos LPMK, Tambasco DD, Pereira AP, Coutinho LL, Regitano LCA. 2003. Genetic characterization of Aberdeen Angus cattle using molecular markers. *Genetics and Molecular Biology.* 26(2): 133-137.
- Yao J, Aggrey SE, Zadworny D, Hayes JF, Kuhnlein U. 1996. Sequence variations in the bovine growth hormone gene characterized by single-strand conformation polymorphisms (SSCP) analysis and their association with milk production traits in Holsteins. *Genetics.*, 144: 1809-1816.