

## **Sığır Löykozis Virus (Enzootik Sığır Löykozu) Enfeksiyonunun Kontrolü, Eradikasyonu ve Ekonomik Açıdan Önemi**

Mehmet KALE\*

A. Selcen KALE (AKCAN)\*\*

\* Akdeniz Üniversitesi Burdur Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı, Burdur-TÜRKİYE

\*\* Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Burdur İl Kontrol Laboratuvarı Gıda Mikrobiyolojisi Bölümü, Burdur - TÜRKİYE

**Yayın Kodu: 2004/11-D**

### **Özet**

Bovine Löykozis (BL) enfeksiyonuna neden olan Bovine Löykozis Virus (BLV) tüm dünyada yaygın olarak seyretmektedir. BL enfeksiyonu sığırlarda doğal olarak şekillenen, lenfoid kanser, malign lenfoma, persiste lenfositosis ve lenfoid hücrelerin beningn proliferasyonu ile karakterize bir hastalıktır. Enfeksiyon, lenfosarkoma ve lenfositosis formlarının belirli coğrafik bölgelerde ortaya çıkması nedeniyle "Enzootik Bovine Löykozis" olarak isimlendirilmiştir.

Dünya'da ve Türkiye'de hayvancılık sektöründe yaşanan çeşitli problemler hayvan sağlığını, yetiştiriciliğini, popülasyonu, elde edilecek hayvansal ürünlerin kalitesini, miktarını ve tüketimini önemli düzeyde etkilemektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde hayvan ithali sırasında gümrük girişlerinde damızlık sığırlar BL enfeksiyonu yönünden taranmaktadır. Ancak Türkiye'de hastalığın varlığı ortaya konmuş olmasına rağmen henüz yetkili kurumlarca belirlenmiş herhangi bir kontrol ve eradikasyon projesi yoktur. Bu derlemede, ekonomik açıdan önem arz eden BLV enfeksiyonunun sürülerdeki kontrolünü sağlamak ve eradikasyonunu gerçekleştirmek amacıyla ne tür uygulamaların yapıldığı açıklanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Sığır Löykozis Virus, kontrol, eradikasyon, ekonomik önem, sığır.

## **Control, Eradication and Economic Importance of Infection of Bovine Leucosis Virus (Enzootic Bovine Leucosis)**

### **Summary**

Bovine Leucosis (BL) infection that caused by Bovine Leucosis Virus (BLV) is spreading in worldwide. BL infection is a disease that shaped in cattles naturally by lymphoid cancer, malign lymphoma, persistent lymphocytosis and beningn proliferation and lymphoid cells. Infection was called name as "Enzootic Bovine Leucosis" because of its appearance lymphosarcoma and lymphocytosis forms in definite geographical areas.

The problems that living in the sector of animal in the world and Turkey effects the animal health, breeding, population, the qualities of the animal products which will be obtained and its amount and consumption. BL infection stallion cattles are screened while their exports in customs in European countries. But although that disease had been detected in Turkey, no have determined a control and eradication programmes from authorized institution. In this review, it is explained that which methods are being done for the purpose of making eradication and to provide the control of BLV infection on herd which is important for economy.

**Keywords:** Bovine Leucosis Virus, control, eradication, economic importance, cattle.

---

### *İletişim (Correspondence)*

Arş.Gör.Dr. Mehmet KALE

Tel: +90 248 2344500

e-mail: drmkalex@yahoo.com

## GİRİŞ

Bovine Löykozis Virus (BLV) ile enfekte 2 yaş ve altındaki genç hayvanlarda sporadik form, 3 yaş ve üzerindeki yetişkin hayvanlarda enzootik form şekillenir<sup>1,2</sup>. Hastalığın süt sığırlarında, et sığırlarından daha fazla görüldüğü bildirilmiştir<sup>3</sup>. Pandemik seyirli olan Bovine Löykozis (BL) enfeksiyonunun prevalansı sürülerde %60 ile 90 düzeyine ulaşabilir<sup>2</sup>.

Bovine Löykozis enfeksiyonu, ekonomik yönden önemli bir hastalıktır<sup>3</sup>. Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık BL enfeksiyonundan dolayı süt üretiminde 1.6 milyon dolarlık kayıp, lenfomalı ineklerin sürüden ayrılması ile 40.5 milyon dolarlık kayıp, veteriner hizmetleri için 0.5 milyon dolarlık harcama, semen ve embriyoların dış ticaretinde azalmalar nedeniyle de 1.7 milyon dolarlık kayıplar olduğu bildirilmiştir<sup>3,4</sup>.

Türkiye'de yapılan çeşitli serolojik ve hematolojik çalışmalarda enfeksiyonun varlığı ortaya konmuştur<sup>5-8</sup>. Ancak Türkiye'de henüz yetkili birimlerce bu enfeksiyon yönünden hastalıklı bulunan hayvanlar için herhangi bir koruma, kontrol, eradikasyon projesi ve uygulaması yoktur. Ayrıca ülkemizde ders notları ve araştırma makaleleri dışında hastalığın kontrolü, eradikasyonu ve ekonomik önemliliği konularında hiçbir bilgiye rastlanılmadığından Türkçe kaynak sıkıntısı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yukarıdaki nedenlere bağlı olarak bu derleme ile hastalığın gündeme taşınıp kısa sürede gerekli çalışmaların başlatılmasını ümit etmekteyiz.

## KONTROL

**Serolojik Kontrol:** Van Der Maaten ve Miller<sup>1</sup> BLV enfeksiyonu ile enfekte hayvanların teşhislerinde öncelikle hematolojik testlerin kullanıldığını, daha sonra bu metodun yerini asemptomatik BLV ile enfekte hayvanları tespit edebilen hassas ve spesifik serolojik testlerin aldığını belirtmişlerdir. Enfeksiyonun kontrol edilmesinden sonra enfekte sürülerdeki hayvanların ve yavrularının ortadan kaldırılması ile BLV enfeksiyonunun yayılmasının engellenebileceği fakat işletmelerde bu tür işlemlerin güç, işçilik isteyen, zaman gerektiren ve pahalı uygulamalar olduğu bildirilmiştir<sup>9</sup>. Ticari açıdan düşünüldüğünde BLV'u ile enfekte olmamış buzağular elde etmek veya enfekte sürüden izole etmek yerine enfekte olmayan annelerden seçilen buzağularla çalışmanın iyi bir yol olacağı bildirilmiştir<sup>10</sup>. Enfekte olmayan buzağular elde etmek için: 1- Serolojik testler uygulandıktan sonra yavruların annelerini emmelerine izin vermek, 2-Kolostral antikorların seviyesinde azal-

ma tespit edilinceye kadar beklemek (4-6 ay) ve nonenfekte buzağuları belirlemek için yapılan serolojik testler sonrası buzağuların annelerini emmelerine izin vermek, 3-Doğum anında enfekte olduğu tahmin edilen buzağularda serolojik testler sonucu negatif saptanan buzağuların BLV-negatif annelerden elde edilen kolostrum ile beslenmelerinin uygun olacağı bildirilmiştir<sup>9</sup>.

**Embriyo Transferi:** Bovine Löykozis Virus ile enfekte ineklerden, enfekte olmamış buzağular elde etmenin embriyo transferi ile gerçekleştirilebileceği fakat bu metodun ekonomik ve uygulama zorlukları nedeniyle pek tercih edilmediği bildirilmiştir<sup>9,11</sup>.

**İatrojenik ve Vektör Aracılığıyla Bulaşmanın Kontrolü:** Bovine Löykozis enfeksiyonunun kontrol edilebilmesi için: kan örneklemeleri, aşılama ve şirurjikal uygulamalarda sterilite koşullarına uyulmasının, sürü sahiplerinin bu hastalık hakkında bilgilendirilmesinin, insekt (Pest kontrol) vektörlerle mücadele yapılmasının ve işletmelerde BLV taşıyıcısı hayvanların ortadan kaldırılmasının gerekli olduğu açıklanmıştır<sup>9,12</sup>.

**Aşı Denemeleri:** Sığırlarda BLV enfeksiyonundan korunmak için birkaç kez aşı geliştirme girişiminde bulunulduğu bildirilmiştir<sup>11</sup>. Bovine Löykozis enfeksiyonuna karşı hazırlanan aşuların, non-enfeksiyöz ve non-onkojenik özellikte olmasının uygun olacağı ifade edilmiştir<sup>1</sup>. İlk deneme aşularının fetal kuzu böbrek (FLK) hücrelerinde hazırlandığı bildirilmiştir<sup>13</sup>. BLV glikoprotein antijenlerinin, bu aşının hazırlandığı FLK hücre kültürlerinden elde edilen kültür sıvılarında tespit edildiği açıklanmıştır<sup>14</sup>. Gp 51 ve p24 antijenlerinin immunojenik özelliklerinin bulunduğu bu nedenle hem gp51 antijenlerinin hem de FLK hücrelerinin, gp51 antikorlarının şekillenmesini sağlayarak koruyuculuk oluşturduğu bildirilmiştir<sup>13</sup>. Johnson ve Kaneene<sup>2</sup> bildirdiğine göre, Miller ve ark.<sup>15</sup> BLV ile enfekte annelerden doğan genç buzağularda gp51 antijeninin BLV enfeksiyonuna karşı korunmada önemli olduğunu, inaktive BLV'u ve purifiye gp51 antijenleri ile enfekte FLK hücre kültürlerinden hazırlanan aşularla, enfekte hayvanlarda kısa süreli bir korunma sağlandığı açıklamışlardır. Altaner ve ark.<sup>13</sup>, Bovine Löykozis Virus ile enfekte FLK devamlı hücre kültürlerine p24 antijeni ilave ederek hazırlanmış oldukları canlı aşular ile sığırlarda kısa süreli bir korunma gözlediklerini belirtmişlerdir. Araştırmada, korumanın tümör associated transplantasyon (TAT) antijeni ile sağlandığı, aşuların koyun hücrelerinde üretilen env gen glikoproteinleri ve gp51, gp30 ve p24 antijenleri ile hazırlanabileceği

ifade edilmiştir.

Ohishi ve ark.<sup>16</sup>, rekombinant vaccinia virusu ile aşılamanın koyunlarda, BLV gp51 antikoru şekillenerek koruyuculuk sağlandığı bildirilmiştir. Bununla beraber, nötralizan antikorlarının seviyesine bakılmaksızın koruyuculuk sağlandığı belirtilmiştir. Portetelle ve ark.<sup>17</sup>, anti-gp51 antikorları azalsa bile vaccinia virus rekombinantlarının koyunlarda koruyuculuğu devam ettirdiğini bildirmişlerdir.

Bovine Löykozis enfeksiyonunda aşılamanın profilaktik ve terapötik amaçla kullanıldığı belirtilmiştir<sup>18</sup>. Terapötik aşılama, rekombinant vaccinia aşısının yapısında bulunan BLV genomunun TAT bölgesi hedef alınarak, aşının latent enfekte hücrelerde bulunan BLV'unun çoğalmasını aktive ederek koruyuculuk sağlayacağı açıklanmıştır<sup>19</sup>. Ancak şu ana kadar yapılan aşı geliştirme denemelerinde hastalığı kontrol altına alacak kesin bir sonuç elde edilemediği belirtilmiştir<sup>13,19</sup>.

**Diğer Kontrol Programları:** Bir çok Batı Avrupa ülkesinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nde BLV enfeksiyonunu kontrol altında tutmak için federal yasalar çıkarıldığı bildirilmiştir<sup>20</sup>. Bendixen'in<sup>21</sup> BLV enfeksiyonu üzerine yaptığı kontrol programında varmış olduğu sonuçlar şunlardır:

1-Enfekte sığırların serolojik ve hematolojik yönünden teşhis edilmesi: Tüm sığırların 6 aylıktan itibaren AGID testine tabi tutulması, lenfosit ve lökosit değerlerinin tespit edilmesi ve seropozitif bulunan hayvanların sürüden uzaklaştırılmaları, 2- Doğrudan yapılan uygulamalar: BLV seropozitif sığırların kolostrum ve sütlerinin yavrulara içirilmemesi enfekte kolostrum ve sütlerin pastörizasyon işlemine tabi tutulması, tanklarda toplanan sütlerin seronegatif hayvanlardan alınması, kan örneklemeleri, kastrasyon, boynuz kesme, şirurjikal operasyonlar, rektal uygulama ve tedavi işlemlerinde kullanılan aletlerin steril olması ve Klorheksidine türü dezenfektanların kullanılması, insekt kontrol programlarının (özellikle tabanidler üzerine) uygulanması ve östrus döneminde kanlı vaginal akıntıya sahip ineklerin sürüden ayrılması, 3-Eleminasyon ve doğrudan yapılan uygulamalar: Eğer bir sürüde çok fazla sayıda BLV ile enfekte hayvan mevcut ise seronegatif hayvanların derhal sürüden uzaklaştırılmaları, seronegatif hayvanların 30 ile 60 gün aralıklarla tekrar testlerine tabi tutulmaları, yaşlı ve düşük verime sahip seropozitif hayvanların sürüden uzaklaştırılması, 4- İthalat ve ihracat: Canlı sürülerin ithalatını veya ihracatını yapan sürü sahiplerinin, alım ve satım işlemlerinde

sahip oldukları sürüyü en az 4 hafta ayrı bir yerde müşahade altında tutup serolojik testlere tabi tutmaları, ithalatın yapıldığı ülkelerden sürünün BLV enfeksiyonundan arı olduğuna dair rapor almalarının kontrol programı açısından uygun olacağını açıklamışlardır.

Kontrol programları için çıkartılan yasalarda, enfekte hayvanların testlere tabi tutulup veya kesime gönderilip hastalığın kontrol altına alınmasının amaçlandığı ifade edilmiştir<sup>20</sup>.

Flensburg ve ark.<sup>22</sup>, Danimarka'da BLV enfeksiyonu için 25 yıllık süreye yayılmış bir kontrol programı uyguladıklarını bildirmişlerdir. Uygulanan kontrol programında temel prensip olarak seropozitif hayvanların mezbahaneye gönderilmesi, hastalıktan etkilenen hayvanların karantina altına alınması, seropozitif hayvanlar ile diğer hayvanların kontakt ilişkide bulunmasının engellenmesi ve bulaşmada etkili diğer faktörlerin ortadan kaldırılmasını sağlamak olduğu ifade edilmiştir. Flensburg ve ark.<sup>22</sup>, kontrol programı sonucunda, 1960 yılında 2 yaş ve üzerindeki lökemik tümörlü hayvan insidensinin %29 iken, 1983'te bu oranın %1.72'ye düştüğünü, 1959-1984 yılları arasında uygulanan BLV kontrol programı sayesinde toplam 173.239 adet hayvandan 1.120 adedinin hastalıktan etkilendiğini, 1959-1968 yılları arasında 603 adet tümör olgusu görülürken, 1970'te 115 adet, 1974'te 20 adet, 1978'de 11 adet, 1981'de 14 adet, 1984'te 3 adet olduğu, 1982-1984 yılları arasında 93.873 adet sığırdan BLV enfeksiyonu yönünden yapılan serolojik taramalar sonucunda 3 adet hayvanın (%0.003) BLV (+) bulunduğunu, aynı yıllar arasında 17.692 adet hayvan lökemik tümör yönünden kontrol edildiğinde 3 adet hayvanın (%0.017) pozitif olduğunu rapor etmişlerdir.

## ERADİKASYON

Bovine Löykozis Virus enfeksiyonunun yapılan epidemiyolojik çalışmalarda canlı hayvan hareketleriyle bir sürüden diğer bir sürüye yayıldığı gösterilmiştir<sup>9,23</sup>. Bu nedenle Avrupa Ekonomik Topluluğu (EEC)'nin 1 Ocak 1981'de Avrupa ülkeleri arasında Enzootik Bovine Löykozis (EBL) enfeksiyonunun kontrol ve eradikasyonu için bazı kanuni kararlar aldığı bildirilmiştir<sup>21</sup>. Bunlar : a) EBL enfeksiyonu bildiri mi zorunlu bir hastalık olmalıdır: a1) Üretim veya yetiştirme amaçlı tüm hayvanlarda 3 yıl esnasında EBL enfeksiyonuna rastlanılmamış olması gereklidir a2) 12 aylıktan itibaren tüm hayvanlara serolojik testler uygulanmalıdır b) Erkek sığırlarda, kastre olan sığırlarda, et üretimi için yetiştirilen sığırlarda ve 30 aylıktan kü-

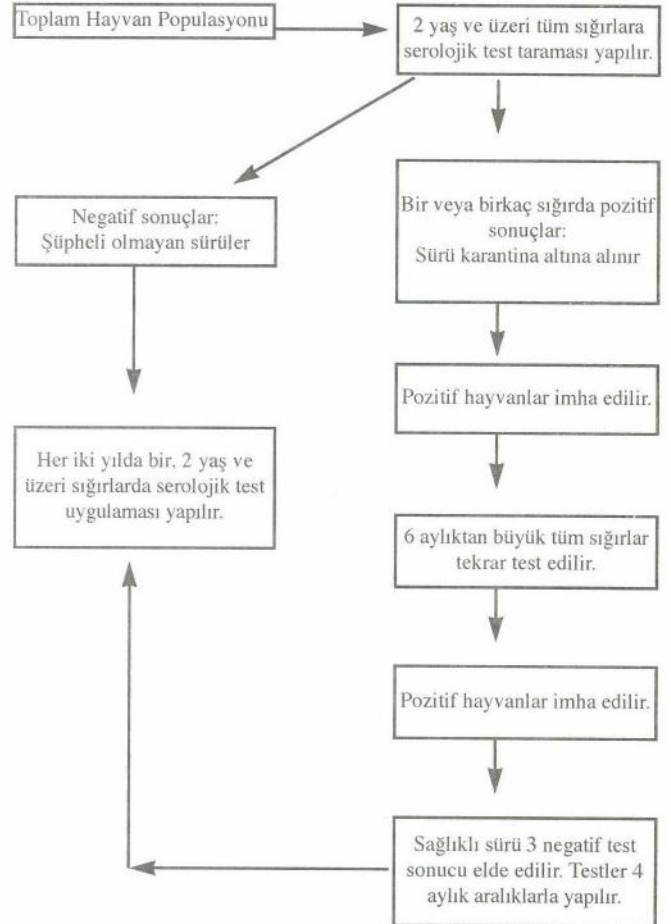
çük erkek sığırlarda test uygulamasına gereksinim duyulmaz. Bu tür hayvanlara sürü içinde özel bir işaretleme yapılmalıdır c) Dişi sığırlar, topluluk içi ülkelerde bireysel olarak testlere tabi tutulmalıdır. Bu sığırlar yaş, cins ve yetiştirme özelliklerine göre kullanılmalıdır d) Özellikle yüksek verim özelliğine sahip saf-ırk besi sığırlarında kontrol programları sıkı şekilde izlenmelidir. Üye ülkeler arasında hayvan ithalat ve ihracatında, sürünün BLV enfeksiyonundan arı olduğuna dair hükümet veteriner Hekimlerinden belge istenmelidir. Üye ülkeler arasında ihracat yapılırken sürüdeki hayvanların yaşının serolojik testlerin uygulanabilmesi için 12 aylık olması istenir. Eğer yükleme periyodundan 30 gün önce sürü test edildi ise 12 aylık ve üzeri hayvanların 30 gün içerisinde ekstra özel serolojik testlere tabi tutulması gerekmektedir e) Topluluk içinde ticari amaç, hayvan hareketlerini ve boğalar için suni tohumlama merkezlerini kanunlara dayalı yönetmek olduğu bildirilmiştir f) Organlarında ve lenfatik sistemlerinde tümör gözlenen sığırların, eyalet veteriner kontrol ve araştırma laboratuvarlarında histolojik ve patolojik muayeneleri yapılmalıdır g) Sürüde bulunan lökemik tümörlü sığırlar ile bunlarla bir arada bulunan diğer sığırlar eyalet veteriner kontrol ve araştırma laboratuvarlarında AGID testine tabi tutulmalıdırlar h) EBL enfeksiyonunun tespit edildiği sürüler, veteriner hekimlerin denetimi altında imha edilir. Enfeksiyonun tespit edilmediği fakat şüphelenilen sürülerde 24 aylık ve üstü yaşlı hayvanlara 6 aylık aralıklarla 3 kez AGID testi uygulanmalıdır. Bu testler, eyalet veteriner kontrol ve araştırma laboratuvarlarında yapılmalıdır i) Avrupa Ekonomik Topluluğu ülkelerine diğer ülkelerden ithal edilmiş sığırların, ulusal hayvan ıslahını korumak ve hastalık girişini önlemek için pedigrî çizelgeleri ve hayvan sağlık sertifikaları gereklidir. İthal edilen sığırlarda Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun ticari yasalarına göre sürüler tekrar testlerden geçirilmelidir. Bu süre içerisinde sığırlar karantina altında tutulmalıdır. Ayrıca Topluluk ülkelerine diğer ülkelerden gelen semen ve benzeri sığır materyalleri testlerden geçirilmelidir (Her ne kadar BLV enfeksiyonunun semenle bulaştığına dair kanıt olmamasına rağmen). Sığır popülasyonunda yeni bir genetik materyali kullanmadan önce güvenlik testlerinden geçirmek gerekmektedir j) Avrupa Ekonomik Topluluğu ülkelerinde BLV enfeksiyonunun teşhisinde klasik hematolojik metotlar, AGID ve ELISA serolojik testleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

**Serolojik, Hematolojik Testler ve Ayırt Etme Yöntemi:** Schmidt<sup>23</sup>, Aşağı Saksonya bölgesinde 1978-1983 yılları arasında AGID testini kullanarak eradikasyon programı uygulamıştır. Bu programda:

1979 yılında 67.770 adet sığır EBL enfeksiyonu yönünden araştırıldığında, 6.242 adet (%9) pozitif hayvan ve 72 adet tümör vakası, 1980 yılında 63.510 adet hayvandan 2.506 adet (%4) pozitif hayvan ve 43 adet tümör vakası, 1981 yılında 60.108 adet hayvandan 788 adet (%1) pozitif hayvan ve 27 adet tümör vakası, 1982 yılında 58.565 adet hayvandan 273 adet (%0.5) pozitif hayvan ve 33 adet tümör vakası, 1983 yılında 57.000 adet hayvandan 157 adet (%0.3) pozitif hayvan ve 30 adet tümör vakası görüldüğünü rapor etmiştir.

Schmidt<sup>23</sup>, EBL enfeksiyonu yönünden Aşağı Saksonya'da, 332 adet sürüde bulunan 15.000 adet sığıra AGID testi kullanarak 6 yıllık bir eradikasyon programı uyguladığında; 1. yıl 1014 adet, 2. yıl 270 adet, 3. yıl 65 adet, 4. yıl 49 adet, 5. yıl 6 adet ve 6. yıl 1 adet hayvan seropozitif bulunduğunu açıklamıştır. Sonuç olarak, A.Saksonya'da uygulanan "serolojik, hematolojik testler ve ayırt etme" eradikasyon yöntemiyle EBL enfeksiyonunun sürülerden elemine edilebileceği bildirilmiştir<sup>23</sup>.

Schmidt<sup>23</sup>, tarafından Aşağı Saksonya'da EBL enfeksiyonuna karşı uygulanan eradikasyon programı



aşağıda şematize edilmiştir:

Almanya'da ve Danimarka'da da eradikasyon programlarında serolojik testlerin ve hematolojik metotların uygulandığı belirtilmiştir<sup>12,22,24</sup>.

Tüm kontrol ve eradikasyon programlarında hayvanlar; BLV (+) PL (-) ve BLV (+) PL (+) olmak üzere gruplara ayırarak daha fazla başarı sağlanabileceği bildirilmiştir<sup>25</sup>. Özellikle eradikasyon programları için AGID ve ELISA testleri referans testler olarak gösterilmiştir<sup>26,28</sup>.

**Test, İmha ve İzolasyon Yöntemleri:** İsrail'de süt ineklerinden elde edilen süt miktarının ve süt ürünlerinden faydalanmanın oldukça yaygın olduğu, bunun yanında İsrail'in Avrupa ülkelerine ve diğer ülkelere canlı hayvan ve semen ihracatı yaptığı bildirilmiştir<sup>10</sup>. İsrail, Avrupa Birliği pazarına ürünlerini ihraç edebilmek için BLV enfeksiyonundan arı sürüler elde ettiğini, bunun için BLV enfeksiyonunu sürülerden eradike etmek için 2 farklı metot geliştirerek başarıya ulaştıklarını bildirmişlerdir<sup>10</sup>. Bunlar: 1-BLV enfeksiyonunun düşük oranda bulunduğu sürülerde "test ve imha", 2-BLV enfeksiyonunun yüksek oranda bulunduğu sürülerde "test ve izolasyon" metotlarıdır. Bu programda her iki metodu kullanarak yapılan çalışmada, sürülerde ilk denemelerde hastalığın prevalansını %8-31 arasında gözlendiği ve son denemelerde sürülerde hastalığın 3 yıl boyunca eradike edildiği bildirilmiştir<sup>10</sup>.

## EKONOMİK ÖNEM

Bovine Löykozis enfeksiyonu, ekonomik yönden önemli bir hastalıktır<sup>3</sup>. Bovine Löykozis enfeksiyonunun ekonomik yönden yapmış olduğu etkiler iki alt başlık altında toplanmıştır:

### Direkt Etkileri

a) Süt üretimindeki azalmaya bağlı, b) Enfeksiyonun genital sistemde meydana getirdiği bozukluklara bağlı, (buzağılama miktarı ve süresi, gebe kalma durumu, gelişme ve yetiştirme dönemi) c) Mastitis sonucu, (subklinik mastitisler) d) Enfekte hayvanların veya lenfomalı hayvanların sürüden uzaklaştırılması sonucu, e) Hastalığın teşhis, tedavi, kontrol ve eradikasyon programları için yapılan veteriner hizmetlerinin meydana getirdiği ekonomik kayıplar.

### İndirekt Etkileri

a) Hayvan ithalatında (Uluslararası ya da ulusal)

azalmaya, b) Enfeksiyon nedeniyle et ve süt endüstrisinde ürün kayıpları, (Bu kayıplar, hastalığın halk sağlığını etkileyebileceği tezinden dolayı iç pazarda insanların et ve süt ürünlerini tercih etmemesinden kaynaklanan kayıplardır. Ayrıca enfekte hayvanların kanuni yaptırımlarından ötürü sürülerden uzaklaştırılması sonucu et ve süt endüstrisinde meydana gelen ürün kayıplarıdır) c) Enfeksiyon araştırmaları için bilimsel yönde yapılan harcamalardan (Enfeksiyonun tedavisi olmadığı için bu yönde geliştirilen yeni tedavi metotları ve aşılardan yapılan harcamalar, enfeksiyonun tespiti için yapılan sero-survey çalışmaları, yeni ve hızlı teşhis metotlarının geliştirilmesi ve virus yapısının derinlemesine araştırılması için yapılan bilimsel araştırmalardır), d) Test ve imha uygulamaları, e) Test ve izolasyon uygulamalarına yapılan harcamalar sonucuna bağlı ekonomik kayıplardır<sup>4</sup>.

Bovine Löykozis enfeksiyonunun ekonomik açıdan direkt ve indirekt etkilerinin en az düzeye indirilmesi ve tüm uygulamalarda önceden kar-zarar analizlerinin yapılmasının da gerekli olduğu ifade edilmiştir<sup>4</sup>.

## KAYNAKLAR

- 1 **Van Der Maaten MJ, Miller JM:** Bovine leukosis virus. In, Burny A and Mammerickx M (Ed): Virus Infections of Ruminants. 3th ed, Elsevier Science Publishers, USA, 419-429, 1990.
- 2 **Johnson R, Kaneene JB:** Bovine leukemia virus and enzootic bovine leukosis. *Veterinary Bulletin*, 62 (4): 287-312, 1992.
- 3 **APHIS:** High prevalence of BLV in U.S. dairy herds. Centers for Epidemiology and Animal Health, USA, 1999. <http://www.aphis.usda.gov>
- 4 **Thurmond MC:** Economics of enzootic bovine leukosis. In, Burny A and Mammerickx M (Ed): Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 71-83, 1987.
- 5 **Kandil M, Metin N, Aksakal M:** Güney ve Güneydoğu Anadolu'da sığır lökozu: serolojik ve hematolojik araştırmalar. *Fırat Üniv Sağlık Bil Derg*, 3 (1): 15-25, 1989.
- 6 **Yavru S, Kale M, Şimşek A, Bulut O, Öztürk F:** Konya bölgesi kültür ırkı süt ineklerinde enzootik bovine leukemia virus (EBLV) enfeksiyonunun agar jel immunodiffüzyon (AGID) ve enzim linked immunosorbent assay (ELISA) testleriyle serolojik olarak araştırılması. V. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi (Uluslararası katılımlı), 110-111, Konya, 2002.
- 7 **Batmaz H, Çarlı KT, Şen A, Kennerman E, Minbay A, Yılmaz Z, Caner V, Baklacı C:** Güney Marmara bölgesinde enzootik bovine leukosis'in prevalansı ve bazı bakım-yetiştirme koşullarının incelenmesi. *Tr J of Vet Anim Sci*, 23 (2): 261-268, 1999.
- 8 **Otlu S, Genç O, Şahin M, Gökçe Hİ:** Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde yetiştirilen sığırlarda enzootik sığır lökozunun ELISA ve AGID testi ile araştırılması. V. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi (Uluslararası katılımlı), 112-

- 113, Konya, 2002.
- 9 **Evermann JF, DiGiacomo RF, Hopkins SG:** Bovine leukosis virus: understanding viral transmission and the methods of control. *Vet Med*, 1051-1058, 1987.
  - 10 **Brenner J, Trainin Z:** Bovine leukosis virus-a review, with emphasis on Israeli aspects. *Isr J Vet Med*, 45 (2): 95-105, 1989.
  - 11 **Kaja RW, Olson C, Rowe RF, Stauffacher RH, Strozinski LL, Hardie AR, Bause I:** Establishment of a bovine leukosis virus-free dairy herd, *JAVMA*, 184 (2): 184-185, 1984.
  - 12 **Straub OC:** Detection of bovine leukemia virus infection by non-specific methods: Haematology and tumor screening. In, Burny A, Mammerickx M (Eds): *Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus*. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 176-186, 1987.
  - 13 **Altaner C, Ban J, Alternova V, Janik V:** Protective vaccination against bovine leukemia virus infection by means of cell-derived vaccine. *Vaccine*, 9: 889-895, 1991.
  - 14 **Miller J, Olson C:** Discovery of bovine leukemia virus. In, Burny A, Mammerickx M (Eds): *Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus*. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 87-95, 1987.
  - 15 **Miller JM, Van Der MMJ, Schmerr MJF:** Vaccination of cattle with binary ethylenimine-treated bovine leukemia virus. *Am J Vet Res*, 44: 64-67, 1983.
  - 16 **Ohishi K, Suzuki H, Yamamoto T, Maruyama T, Miki K, Ikawa Y, Numakunai S, Okada K, Ohshima KI, Sugimoto M:** Protective immunity against bovine leukaemia (BLV) induced in carrier sheep by inoculation with a vaccinia virus-BLV env recombinant: association with cell-mediated immunity. *J General Virology*, 72: 1887-1892, 1991.
  - 17 **Portetelle D, Limbach K, Burny A, Mammerickx M, Desmetre P, Riviere M, Zavada J, Paoletti E:** Recombinant vaccinia virus expression of the bovine leukaemia virus envelope gene and protection of immunized sheep against infection. *Vaccine*, 9: 194-200, 1991.
  - 18 **Daniel RCW, Gatei MH, Good MF, Boyle DB, Lavin MF:** Recombinant viral vaccines for enzootic bovine leucosis. *Immunology and Cell Biology*, 71: 399-404, 1993.
  - 19 **Williams DL, Amborski GF, Davis WC:** Enumeration of T and B lymphocytes in bovine leukemia virus-infected cattle using monoclonal antibodies. *Am J Vet Res*, 49 (7): 1098-1103, 1988.
  - 20 **Fenner F, Bachmann PA, Paul E, Gibbs J, Murphy FA, Studdert MJ, White DO:** *Veterinary Virology, USA*, 563-564, 1987.
  - 21 **Bendixen HJ:** Control and eradication of the disease in the EEC. In, Burny A, Mammerickx M (Eds): *Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus*. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 273-277, 1987.
  - 22 **Flensburg JC:** Control of enzootic bovine leukosis in Denmark. In, Burny A, Mammerickx (Eds): *Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus*. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 253-263, 1987.
  - 23 **Schmidt FW:** Eradication of enzootic bovine leukosis in Lower Saxony. In, Burny A, Mammerickx M (Eds): *Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus*. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 265-271, 1987.
  - 24 **Nagy DW, Tyler JW, Stoker A, Kleiboeker SB:** Association between the strength of serologic recognition of bovine leukosis virus and lymphocyte count in bovine leukosis virus-infected cows. *JAVMA*, 220 (11): 1681-1684, 2002.
  - 25 **Gatei MH, Brandon RB, Naif HM, McLennan MW, Daniel RCW, Lavin MF:** Changes in B cell and T cell subsets in bovine leukaemia virus-infected cattle, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 23: 139-147, 1989.
  - 26 **Portetelle D, Mammerickx M:** ELISA, a highly sensitive and specific method for diagnosis of bovine leukemia virus infection. In, Burny A, Mammerickx M (Eds): *Developments in Veterinary Virology 2, Enzootic Bovine Leukosis and Bovine Leukemia Virus*. Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 201-215, 1987.
  - 27 **OIE Manual:** Enzootic bovine leukosis. OIE, 2.3.4: 371-380, 2000.
  - 28 **Trono KG, Perez-Filgueira DM, Duffy S, Borca MV, Carrillo C:** Seroprevalence of bovine leukemia virus in dairy cattle in Argentina: Comparison of sensitivity and specificity of different detection methods. *Veterinary Microbiology*, 83: 235-248, 2001.