

# Probiyotiklerin Ruminant Sağlığında Kullanımı ve Önemi

Mert Sezer<sup>1</sup>

Yusuf Umut Batı<sup>2</sup>

Enes Akyüz<sup>3</sup>

## Özet

Ruminant yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmelerde temel amaç verim ve kazancın maksimum seviyede tutulmasıdır. Bu da ancak işletmede ortaya çıkan hastalıkların önüne geçip, görülen hastalıklarda ise mortalite oranını minimuma indirmekle elde edilmektedir. Bu amaç doğrultusunda hayvanlarda hastalıkların tedavi edilmesinde, sağlıklı bir büyüme ve gelişmenin sağlanmasında sıklıkla antibiyotik uygulamalarından faydalanılmaktadır. Fakat antibiyotik uygulamalarının avantajları olduğu kadar bazı dezavantajları da vardır. Dezavantajları arasında en önemlisi uygulanan antibiyotiklerin gıdalarda ve çevrede kalıntıya yol açarak insan sağlığını tehdit etmesidir. Bu nedenle son yıllarda koruyucu hekimlik uygulamalarına ağırlık verilmiştir. Bu konuda en önemli nokta aşılama çalışmalarıdır. Bunun yanında hem hastalıkların tedavisi hem de profilaksisinde faydalanılan ürünlerden biri de probiyotiklerdir. Probiyotikler ruminantlarda güvenle kullanılabilen yem katkı maddeleridir. Amaç sindirim sistemi florasının probiyotiklerle düzenlenerek bu sistem ve bu sistemden kaynaklı diğer sistemlerde ortaya çıkan sekonder hastalıkların tedavi edilmesi, immün yanıtın uyarılması, alınan besinlerin sindiriminin artırılarak sağlığın ve verimin maksimum düzeye çıkarılmasıdır.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, sezermert100@gmail.com, 0000-0003-1691-7764

2 Dr., Yusuf Umut Batı, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, umutbatı.ub@gmail.com, 0000-0001-7528-4376

3 Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, enesakuyuz\_44@hotmail.com, 0000-0002-3288-2058

## 1 Giriş

Ruminant besiciliğinin yapıldığı işletmelerde temel amaç verim ve kazancın maksimum seviyede tutulmasıdır. Bu da ancak işletmede ortaya çıkan hastalıkların önüne geçip, görülen hastalıklarda ise mortalite oranını minimuma indirmekle elde edilmektedir. Bu amaç doğrultusunda hayvanlarda hastalıkların tedavi edilmesinde, sağlıklı bir büyüme ve gelişmenin sağlanmasında sıklıkla antibiyotik uygulamalarından faydalanılmaktadır. Fakat antibiyotik uygulamalarının avantajları olduğu kadar bazı dezavantajları da vardır. Dezavantajları arasında en önemlisi uygulanan antibiyotiklerin gıdalarda ve çevrede kalıntıya yol açarak insan sağlığını tehdit etmesidir. Bu nedenle son yıllarda koruyucu hekimlik uygulamalarına ağırlık verilmiştir. Aşılama ile birlikte hayvanların dengeli bir rasyonla kaliteli bir şekilde beslenerek immun sistemleri güçlendirilip hastalıkların önüne geçilmesi temel hedeflerden biridir. Faydalanılan ürünlerden biri de probiyotiklerdir. Bu konuda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Hayvan yemlerine probiyotik takviyesiyle, sindirim kanalı florasının düzenlenerek hastalıkların tedavi edildiği, patojen saçılımının önlediği ve immun sistemin uyarılarak hastalıklara direncin arttırıldığı ifade edilmiştir (Arsene vd., 2021; Chaves vd., 2017; Safari vd., 2016).

Yeni doğan ruminantlarda gastrointestinal sistem sterildir. Doğum sonrası anne ve çevreden gelen mikrobiyal topluluklar hızlıca sindirim kanalına kolonize olurlar (Benson vd., 2010). Patojen ajanlar, stres faktörleri, metabolik bozukluklar, antimikrobiyal kullanımı vb. diğer nedenler intestinal mikrobiyotanın dengesini bozarak konağı sindirim sistemi hastalıklarına karşı daha duyarlı hale getirir. Bahsi geçen durumlarda probiyotik takviyesi ile intestinal flora yeniden oluşturularak canlının sağlığına ve eski performansına kavuşmasına yardımcı olunabilir (Quigley, 2011). Bakteriyel probiyotik olarak sıklıkla kullanılan mikroorganizmalar arasında *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, *Saccharomyces spp.*, *Enterococcus spp.* ve *Bifidobacterium spp.* yer almaktadır (Hayek & İbrahim, 2013). Probiyotikler temelde hastalıkların morbidite ve mortalite oranının azaltılması amacıyla kullanılmaktadır (Rai vd., 2013). Probiyotiklerin bir kısmı diğer organik besinler gibi kısmen organizmada parçalanırken; bir kısmı ise yaşamaya devam etmektedir (Musa vd., 2009). Hayatta kalanlar bağırsakların yüzeyine tutunarak ve ortamda bulunan besin maddelerini kullanarak bir popülasyon oluştururlar. Böylece sindirim kanalında bir rekabet ortamı oluşturularak patojenlerle antagonist etki göstererek bunların çoğalmasını engellerler (Hossain vd., 2017). Bunu inhibitör ajanları yardımıyla yaparlar. Hem gram negatif hem de gram pozitif patojen bakteriler üzerine etkilidirler. Örneğin *Laktobasil spp.*'ler Tablo 1' de ifade edilen antibiyotik metabolitlerini üreterek *salmonella spp.*, *shigella spp.*,

*staphylococcus spp.*, *proteus spp.*, *klebsiella spp.*, *pseudomonas spp.*, *bacillus spp.*, *vibrio spp.* ve *enteropatojenik E. coli* gibi patojen ajanlar üzerinde olumsuz etkinlik gösterirler (Schierack vd., 2009).

**Tablo 1. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen antimikrobiyel maddeler ve etki spektrumları (Çetin, 2006).**

Metabolik ürün	Etki spektrumu
<b>Organik asitler</b> (Laktik asit ve Asetik asit)	Putrefaktif ve Gram (-) bakteriler, bazı küfler ve mayalar ile Clostridium'lar
<b>Hidrojen peroksit</b>	Patojenler ve bozulma etkeni mikroorganizmalar
<b>Enzimler</b> (Laktoperoksidad, Lizozim)	Patojenler ve bozulma etkeni bakteriler
<b>Düşük molekül ağırlıklı metabolitler</b> (Reuterin, Diasetil, Yağ asitleri)	Çoğu gram (+) ve gram (-) bakteriler ile maya ve küfler
<b>Bakteriosinler</b> (Nisin, Asidolin, Asidofilin, Laktasin B, Bulgarisin, Lactosin 27, Helvetisin, Pediosin AcH, Plantarisin B, Plantarisin A, Plantarisin SIK 83, Reuterin, Sakasin A, Laktosin	Gram (+) ve sporlu bakteriler

Probiyotik bakteriler bu etkilerinin yanı sıra epitelizan ve immunmodülatör özellik gösterirler (Vondruskova vd., 2010). Makrofajlar, doğal öldürücü hücreler, immunglobulinler ve sitokin salınımını stimüle ederek konakçının bağışıklığını arttırmaktadırlar (Koop-Hoolihan, 2001). Probiyotikler doğal bağışıklık reseptörü olan; tümör nekroz faktör- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-4 (IL-4), interferon gamma (IFN- $\gamma$ ) gibi sitokinlerin salınımına yol açan toll-like reseptörlerin ekspresyonunu arttırarak immun yanıtı güçlendirirler (Ashraf & Shah, 2014). Yan ve Polk çalışmalarında (2002), probiyotiklerin bağırsak epitelinde sitokin kaynaklı apoptozu önleyerek immünomodülatör etki gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bu durumu probiyotiğin, TNF, IL-1 $\alpha$  sitokinleri tarafından indüklenen proapoptotik kinaz olan p38/mitojenle aktiveleştirilen protein kinazın aktivasyonunu inhibe ederek yaptığını savunmuşlardır (Schmitz vd., 2015). Bağırsak epitel hücrelerine tutunarak mukozal bariyeri güçlendirip immun sistemi uyararak immunglobulinlerin sentezini sağlarlar. Bu sayede hastalıklara karşı vücut direncini arttırarak konakçı sağlığını olumlu yönde etkilerler (Hossain vd., 2017). Beslenme

çalışmalarında probiyotik katkısı yapılan hastalarda Ig A, G ve M seviyelerinin artış gösterdiği bildirilmiştir (Ohashi & Ushida, 2009).

Probiyotikler konakçı organizmada intestinal mikrobiyal dengenin düzenlenmesi, gastrointestinal bariyer fonksiyonunun stabilizasyonu, besin emilimini indükleyen enzimatif aktivitenin artması (özellikle lipid ve proteinlerin kullanılabilme oranlarını arttırma) ve prokarsinojenik enzimlerin inhibisyonu şeklinde etkinlik göstermektedirler (Adjei-Fremah vd., 2018). Probiyotikler, karbonhidratları fermente ederek kısa zincirli yağ asitlerinin üretimine destekleyerek, bağırsak pH'sını düşmesine ve patojenlerin çoğalmasını engel olmaktadır (Quigley, 2011). Yine probiyotik bakteriler tarafından laktik ve asetik asit üretilerek sindirim kanalındaki pH'ı düşürerek, patojenlerin gelişimini engellemektedirler (Boirivant & Strober, 2007). Bunun yanında gıda maddelerinin alerjenik özelliklerini indirgerler. Örneğin laktoz intoleransının geliştiği canlılarda laktoz seviyesini düşürerek meydana gelen sindirim problemlerini ortadan kaldırırlar (Bilginer & Çetin, 2019).

## **2. Probiyotik Bakterilerde Aranılan Özellikler**

Seçilen probiyotik suşun patojenik olmaması, toksin üretmemesi, konakçıya zarar vermemesi ve patojenik bakterilerle antagonize şekilde hareket etmesi gerekmektedir. Ayrıca probiyotik olarak kullanılacak bakterinin mide asidi ve safra tuzuna karşı dayanıklı olması, intestinal mukozaya tutunabilmesi, intestinal mukozal bariyerin güçlendirilmesi ve mikrobiyal dengenin korunması, konağın mevcut bağırsak mikrobiyota popülasyonundan etkilememesi ve kısıda olsa bir süre sindirim kanalında faaliyetlerine devam edebilmesi, konağın sindirim kanalına uyum sağlaması, sağlık açısından verilen konağa iyi gelmesi, antimikrobiyal maddeler (bakteriyosin vb.) üretebilmesi, makrofajlar-doğal öldürücü hücreler- antijene özgü spesifik sitotoksik T lenfositler ve çeşitli sitokinlerin stimülasyonunu sağlayarak immün sistemi stimüle etmesi, hazırlanması aşamasında uygulanacak teknolojik müdahalelere dayanıklı olması istenen özellikler arasındadır (Çomak-Göçer vd., 2016; Kechagia vd., 2013).

## **3. Probiyotiklerin Ruminant Sağlığı Üzerine Etkileri**

Ruminantlarda ruminal bozuklukların en aza indirilmesi, sindirim kanalında fermentasyonun kolaylaştırılması (Seo vd., 2010), yem tüketiminin arttırılması ve enfeksiyonların önlenmesi amacıyla son yıllarda probiyotik gibi alternatiflerin kullanımına oldukça ağırlık verilmiştir (Liong, 2007). Probiyotiklerin farklı uygulama yolları vardır. Bunlar arasında oral, rektal, vaginal ve deri yolu yer almaktadır. Hastalığın lokalize olduğu bölgeye göre

uygulama yolu değişse de ruminantlarda genellikle oral kullanım tercih edilmektedir (Ekwemalor vd., 2017; Worku vd., 2016).

### **3.1. Ruminantlarda Probiyotiklerin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkisi**

Probiyotik takviyesinin yapıldığı küçük ruminantlarda kan üre nitrojen seviyesinin düşüş gösterdiği bildirilmiştir (Dimova vd., 2013). Bunun muhtemel nedeni olarak, probiyotik takviyesinin ruminal bakterilerin sayısındaki artış ve bakteriler tarafından nitrojen tüketiminin artması görülmektedir (Bruno vd., 2009). Hussein (2014) probiyotik takviyeli diyetlerle beslenen hayvanlarda albümin, globulin seviyesinin artış gösterdiğini bildirmiştir. Diyetlerine probiyotik takviyesinin yapıldığı ruminantlarda glukozun başlıca prekürsörü olan propiyonik asit üretiminin artış göstermesi ve glukoneogenezisin stimüle edilmesi sonucunda kan glukoz konsantrasyonunun artış gösterdiği ifade edilmiştir (Sayed, 2003). Birçok çalışma probiyotiklerin lipid profili üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Probiyotik takviyesinin yapıldığı ruminantlarda total lipid konsantrasyonu, esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA), trigliseridler, düşük dansiteli lipoprotein seviyesinin düşüş gösterdiği bildirilmiştir (Baiomy, 2011).

### **3.2. Neonatal Dönemde Görülen Enterit Olgularında Probiyotik Kullanımının Önemi**

Sığır yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmelerin geleceği tamamen sağlıklı buzağuların yetişmesine bağlıdır. Doğum sonrası ilk 4 haftalık süreç neonatal dönem olarak adlandırılmakta olup, bu dönem en fazla buzağı kaybının olduğu süreç olarak bilinmektedir. Bakım ve besleme koşullarının kötü olduğu işletmelerde enteritis kaynaklı ölümler sıklıkla görülmekte ve buna bağlı ciddi ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır (Hammon vd., 2020; Hulbert & Moisa, 2016; Zhang vd., 2015). Enteritis, alınan önlemler ve yapılan agresif tedavi protokollerine rağmen tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sığır yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmelerde görülen en önemli problemlerden birisidir (Babaç, 2014).

Buzağuların hastalıklardan korunması, aldıkları besinlerin sindirilebilirliği ve enerji metabolizması gastrointestinal mikrobiyotaya bağlıdır. Sağlıklı flora sayesinde uçucu yağ asitlerinin üretimi artar. Ksilanaz, proteaz,  $\alpha$ -amilaz ve  $\beta$ -glukosidaz gibi enzimlerin aktivitesi artış gösterir ve immunmodülasyon sağlanır (Noori vd., 2016; Schofield vd., 2018). Stres, kötü bakım ve besleme ile olumsuz çevre şartları sonucunda sindirim kanalında yer alan fırsatçı patojen ajanların sayısında artış meydana gelir ve enteritis tablosu

ortaya çıkar (Signorini vd., 2012). Enterite yol açan önemli patojenlerden olan *Campylobacter spp.*, *Clostridium perfringens spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* ve *Staphylococcus aureus* hem hayvan sağlığını hem de zoonoz özellik göstererek insan sağlığını tehdit etmektedir (Callaway vd., 2008; Harimurti & Hadisaputro, 2015).

Probiyotik takviyesi ile bu patojen ajanların sindirim kanalındaki gelişmesi engellenmekte bunun yerine faydalı bakterilerin sayısı artırılmaktadır. Bu sayede bağırsak florası düzenlenmektedir (Alawneh vd., 2020; Lambo vd., 2021; Maragkoudakis vd., 2010). Neonatal dönemdeki ruminantlarda rumen gelişmediği için verilen probiyotikler ince bağırsakları hedef olarak bağırsak mikrobiyotasının dengelenmesine yardımcı olur (Kruis vd., 2004). Genç buzağılarda probiyotik olarak sıklıkla laktik asit bakterileri tercih edilmektedir (Yamamoto vd., 2014). Yapılan çalışmalarda *L. acidophilus* ve *Saccharomyces cerevisiae*'nin kullanıldığı enteritis olgularında barsaklardaki hasarlarda azalma tespit edilmiştir (Shaheen vd., 2017). Hatta bazı çalışmalarda probiyotiklerin antibiyotikler gibi ishal vakalarında etkili olduğu hatta antibiyotiklerin yerini alabileceğinden bahsedilmiştir (Shaheen, 2017).

İshalli kuzularda probiyotik takviyesiyle iyileşmenin hızlandığı (Lema vd., 2001), ishale yol açan *E. coli*'nin beta hemolitik ve O157 suşlarının popülasyonunu önemli ölçüde azaldığı (Peterson vd., 2007) ve ishale bağlı ölümlerin önüne geçildiği ifade edilmiştir (Apas vd., 2010; Taras vd., 2006). Küçük ruminantlarda oral yolla verilen probiyotiklerin (*L. reuteri*, *Lactobacillus alimentarius*, *Enterococcus faecium* ve *Bifidobacterium bifidum*) bağırsak mikroflorasını düzenlediği, *Enterobacteriaceae* grubundaki bakterilerin popülasyonunu azalttığı bildirilmiştir. Laktobasillerin sayısındaki artış sindirim kanalındaki pH'yı kontrol altında tutarak bağırsak florasının stabilitesini sağlar (Chaucheyras-Durand & Fonty, 2002). Yapılan çalışmalarda *Lactobasill spp.*'nin ince bağırsaklara, *Bifidobakteri spp.*'nin ise kolona daha iyi adapte olduğu bu nedenle bu iki probiyotik bakterinin kombine olarak kullanılıp sistemik etki elde edilebileceğinden bahsedilmiştir (Tannis, 2008).

Erken süttten kesme hem strese hem de gıdasal değişikliğe bağlı strese yol açmaktadır. Bunun yanında çevre şartları, viral, bakteriyel ve paraziter patojenlere bağlı olarak sindirim kanalındaki mikrobiyotanın dengesi patojen bakteriler lehine bozulunca sıklıkla ishal şeklinde problemler ortaya çıkmaktadır. Erken dönemde süttten kesilen buzağılara yapılan probiyotik takviyesi ile bağırsak mikrobiyotasının dengesinin korunduğu, ishal oranının azaldığı ve sağlıklı büyüme gelişmenin sağlandığı ifade edilmiştir (Jatkauskas & Vrotniakiene, 2010; Mirzaei vd., 2022).

### 3.3. Mastitis Tedavisinde Probiyotiklerin Önemi

Mastitis hastalığı sığır yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmelerde görülen en önemli problemlerden birisidir. Özellikle yüksek süt verimine sahip sığırların yetiştirildiği işletmelerde görülmektedir. Mastitis üretilen sütün kalitesini bozduğu ve komplikasyonlarla ölüme yol açtığı için önemli derecede ekonomik kayba neden olmaktadır. Mastitis tedavisinde standart yapılan uygulamalar ile birlikte son yıllarda probiyotik kullanımına da ağırlık verilmiştir. Bu özellikte kullanılan *Lactococcus lactis* adlı probiyotik suşu nisin adı verilen bir peptid üreterek, *S. aureus*'un neden olduğu mastitislerde meme bezinin tedavisinde rol oynadığı bildirilmiştir (Cao vd., 2007).

Mastitisli ineklerde *Lactobacillus spp.* içeren çeşitli formlarda preparatların uygulanması ile hem meme başı sfinkterlerinin fonksiyonlarının düzeldiği hem de mastitisin hızlı şekilde gerilediği ifade edilmiştir (Mirzaei vd., 2022). *Escherichia coli* kaynaklı meme enfeksiyonlarının tedavisinde de probiyotikler etkin bir şekilde kullanıldığı belirtilmiştir (Lambo vd., 2021).

### 3.4. Rumen Asidozunun Tedavisinde Probiyotik Kullanımının Önemi

Rumen asidozu, özellikle besi hayvanlarında görülen karbonhidratça zengin besinlerin aniden ve aşırı verilmesine bağlı rumende laktik asit birikimi sonucu rumen pH'nın 5 ve altına düşmesi ile karakterize metabolik bir hastalıktır (Sargison & Scott, 2010). Tedavi edilmeyen vakalarda ölüm oranı %90'a kadar çıkmaktadır. Tedavi edilenlerde dahi hayati risk söz konusu olup, mortalite oranı %30 ila 40 arasında olmaktadır. Hastalık dehidrasyon, böbrek yetmezliği, kaslarda tonus kaybı, depresyon ile seyretmektedir. Karaciğerde apse oluşumu ve kronik laminitis bu hastalığın komplikasyonları arasında görülmektedir (Ragfar, 2007). Yapılan çalışmalarda rumen asidozunun hem tedavisi hem de profilaksisinde probiyotik kullanımının oldukça faydalı olduğu bildirilmiştir (Mirzaei vd., 2022). Rumen asidozunun görüldüğü koyunlarda yapılan çalışmada tedavide *Saccharomyces cerevisiae* ve *Bifidobacterium spp.* probiyotik bakterilerinin kullanımının oldukça etkili olduğu, hastalığa ait klinik semptomların gerileyerek hayvanların normale göre daha kısa sürede iyileştiği görülmüştür (Dagnaw Fenta vd., 2023).

### 3.5. Yangısal Bağırsak Hastalığında Probiyotik Kullanımının Önemi

Yangısal bağırsak hastalığı gıda intoleransı ve bağırsak florasının bozulması sonucu ortaya çıkan sıklıkla abdominal ağrı, enteritis veya konstipasyon ve dışkıda mukus sekresyonunun artışı göstermesi ile seyreden önemli



sindirim sistemi hastalıklarından birisidir (Vahedi vd., 2010). Hastalığın etkeni *Clostridium difficile* olup, hafif ishalden ölüme yol açabilecek şiddetli psödomembranoz kolite kadar seyir gösterebilmektedir. Etken tarafında toksin A ve toksin B adı verilen iki ekzotoksin üretilmektedir (Pothoulakis & Lamont, 2001). Rutin tedavisinde vankomisin ve metronidazol kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda tedavi protokolüne probiyotiklerde ilave edilmektedir. Kullanılan probiyotikler bağırsak florasını düzenleyerek patojen ajanların gelişimini inhibe eder ve hastalığa ait semptomların gerilemesine yardımcı olmaktadır (Samli vd., 2007). Yapılan çalışmalarda standart tedaviyle birlikte *Saccharomyces boulardii*'nin verildiği hastalarda hastaların daha hızlı iyileştiği ve hastalığın önlendiği bildirilmiştir (Fitzpatrick, 2013; Johnston vd., 2012; Tung vd., 2009). Ayrıca probiyotik olarak *Bifidobacterium spp.* verilen hastalarda payer plakları ve lenf yumrularından B lenfosit üretiminin artarak Ig A seviyesinde artışa yol açtığı bununda hem mukozal bağışıklığı arttırdığı hem de bağırsak mukozasını restore ederek yangıyı giderdiği bildirilmiştir (Olufayo & Irvboje, 2020; Schultz & Sartor, 2000).

### **3.6. Paratüberküloz Hastalığında Probiyotik Kullanımının Önemi**

Antimikrobiyal özellik gösteren probiyotiklerle yapılan başka bir çalışmada *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* ile enfekte sığırlarda "Johne's disease" olarak adlandırılan yalancı paratüberküloz hastalığının klinik semptomlarının gerilediğinden bahsedilmiştir. Bu hastalıkta kullanılan probiyotik süşunun *Dietza spp* olduğu ifade edilmiştir (Alawneh vd., 2020; Click, 2011).

### **3.7. Solunum Sistemi Hastalıklarında Probiyotik Kullanımının Önemi**

Yapılan çalışmalarda sindirim sistemi hastalıkları yanında oral veya intranazal olarak verilen özellikle laktik asit bakterilerinin solunum sistemi hastalıklarına karşı hem tedavi hem de korumada etkili olduğunu ifade etmektedir. Özellikle *Streptococcus spp. ve Pseudomonas aeruginosa* kaynaklı pnömoninin görüldüğü hastalarda oral ve intranazal olarak yapılan probiyotik takviyeleri solunum sistemindeki doğal öldürücü hücreler ve alveolar makrofajların aktivitesini arttırarak tedavide oldukça etkili rol oynamaktadır (Forsythe, 2011).



### 3.8. Aşı Etkinliğinin Arttırılmasında Probiyotik Kullanımının Önemi

Hastalıkların tedavisi yanında bazı aşuların etkinliğinin arttırılmasında da probiyotiklerden faydalanılmaktadır. Sığırlarda meningoensefalitise yol açan alphaherpesvirus ailesinden Bovine herpesvirus tip 5 (BoHV-5) ile ilgili yapılan bir çalışmada *Bacillus toyonensis* ve *Saccharomyces boulardii* probiyotik bakteri takviyesinin yapıldığı koyunlarda BoHV-5'e karşı nötralize edici antikor titrelerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Roos vd., 2018).

### 4. Sonuç

Probiyotikler özellikle çiftlik hayvanlarında güvenle kullanılabilen yem katkı maddeleridir. Ruminantlarda sindirim sistemi florasının düzenlenerek bu sistem ve bu sistemden kaynaklı diğer sistemlerde ortaya çıkan sekonder hastalıkların tedavi edilmesi, immun yanıtın uyarılması, alınan besinlerin sindiriminin arttırılarak sağlığın ve verimin maksimum düzeye çıkarılması amacıyla son yıllarda probiyotik kullanımına talep artmıştır (Abd El-Tawab vd., 2016). Bunun yanında tümöral hastalıkların tedavisinde (Hemaiswary, 2013; Tsiouris & Tsiouri, 2017) ve yara iyileşmesinin hızlandırılmasında (Atalan vd., 2003) probiyotiklerin etkin bir şekilde kullanılabileceğinden bahsedilmiştir.

**KAYNAKLAR**

- Abd El-Tawab, M. M., Youssef, I. M. I., Bakr, H. A., Fthenakis, G. C., & Giadinis, N. D. (2016). Role of probiotics in nutrition and health of small ruminants. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 19(4), 893-906. <https://doi.org/10.1515/pjvs-2016-0114>
- Adjei-Fremah, S., Ekwemalor, K., Worku, M., & Ibrahim, S. (2018). Probiotics and Ruminant Health. *IntechOpen*, 8, 133-150. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72846>
- Alawneh, J. I., Barreto, M. O., Moore, R. J., Soust, M., Al-harbi, H., James, A. S., Krishnan, D., Timothy, W., & Olchow, J. (2020). Systematic review of an intervention: the use of probiotics to improve health and productivity of calves. *Preventive Veterinary Medicine*, 183 (2020), 105147. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105147>
- Apas, A. L., Dupraz, J., Ross, R., Gonzalez, S. N., & Arena, M. E. (2010). Probiotic administration effect on fecal mutagenicity and microflora in the goat's gut. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 110, 537-540. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2010.06.005>
- Arsene, M. M. J., Davares, A. K. L., Andreevna, S. L., Vladimirovich, E. A., Carime, B. Z., Marouf, R., & Khelifi, I. (2021). The use of probiotics in animal feeding for safe production and as potential alternatives to antibiotics, *Veterinary World*, 14(2), 319-328. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.319-328>
- Ashraf, R., & Shah, N. P. (2014). Immune system stimulation by probiotic microorganisms. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54, 938-956. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.619671>
- Atalan, G., Demirkan, İ., Yaman, H., Cihan, M., Önder, F., & Sözmen, M. (2003). Effect of topical kefir application on open wound healing an in vivo study. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(1), 43-47.
- Babaç, D. (2014). *Cryptosporidium parvum* ile deneysel enfekte buzağlarda serum demir, bakır ve çinko konsantrasyonlarının incelenmesi. (Tez No. 376900 ) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi] YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Baiomy, A. A. (2011). Influence of live yeast culture on milk production, composition and some blood metabolites of ossimi ewes during the milking period. *American Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 1, 158-167. <https://doi.org/10.3923/ajbmb.2011.158.167>
- Benson, A. K., Kelly, S. A., Legge, R., Ma, F., Low, S. J., Kim, J., Zhang, M., Oh, P. L., Nehrenberg, D., & Hua, K. (2010). Individuality in gut microbiota composition is a complex polygenic trait shaped by multiple environmental and host genetic factors. *Proceedings of the National Academy*

- of Sciences of the United States of America, 107, 18933-18938. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007028107>
- Bilginer, H., & Çetin, B. (2019). Probiyotikler ve belirlenmelerinde kullanılan in vitro testler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(3), 312-325. <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.549552>
- Boirivant, M., & Strober, W. (2007). The mechanism of action of probiotics. *Current Opinion in Gastroenterology*, 23, 679-692. <https://doi.org/10.1097/MOG.0b013e3282f0cfc>
- Bruno, R. G., Rutigliano, H. M., Cerri, R. L., Robinson, P. H., & Santos, J. E. (2009). Effect of feeding *Saccharomyces Cerevisiae* on performance of dairy cows during summer heat stress. *Animal Feed Science and Technology* 150, 175-186. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2008.09.001>
- Callaway, T. R., Edrington, T. S., Anderson, R. C., Harvey, R. B., Genovese, K. J., Kennedy, C. N., Venn, D.W., & Nisbet, D. J. (2008). Probiotics, prebiotics and competitive exclusion for prophylaxis against bacterial disease. *Animal Health Research Reviews*, 9(2), 217-225. <https://doi.org/10.1017/S1466252308001540>
- Cao, L. T., Wu, J. Q., Xie, F., Hu, S. H., & Mo, Y. (2007). Efficacy of nisin in treatment of clinical mastitis in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90(8), 3980-3985. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0153>
- Chaucheyras-Durand, E., & Fonty, G. (2002). Influence of yeast (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077) on microbial colonization and fermentations in the rumen of new-born lambs. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 14(1), 30-36. <https://doi.org/10.1080/089106002760002739>
- Chaves, B. D., Brashears, M. M. & Nightingale, K. K. (2017). Applications and safety considerations of *Lactobacillus salivarius* as a probiotic in animal and human health. *Journal of Applied Microbiology*, 123(1), 18-28. <https://doi.org/10.1111/jam.13438>.
- Click, R. E. (2011). A 60-day probiotic protocol with *Dietzia* subsp. C79793-74 prevents
- Çetin, B. (2006). Koruyucu kültür ve laktik asit uygulamalarının tavuk etinde raf ömrü ve *Salmonella Typhimurium* gelişimi ve önemli bazı mikroorganizmaların inhibisyonu üzerine etkileri (Tez No. 181475) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi] YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Çomak-Göçer, E. M. Ç., Ergin, F., & Küçükçetin, A. (2016). Sindirim sistemi modellerinde probiyotik mikroorganizmaların canlılığı. *Akademik Gıda Dergisi*, 14(2), 158-165.
- Dagnaw Fenta, M., Gebremariam, A. A., & Mebratu, A. S. (2023). Effectiveness of probiotic and combinations of probiotic with prebiotics and probiotic with rumenototics in experimentally induced ruminal acidosis

- sheep. *Veterinary Medicine Research and Reports*, 14, 63-78. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S396979>
- development of Johne's disease parameters after in utero and/or neonatal MAP infection. *Virulence*, 2, 337-347. <https://doi.org/10.4161/viru.2.4.16137>
- Dimova, N., Baltadjieva, M., Karabashev, V., Laleva, S., Popova, Y., Slavova, P., Krastanov, J., & Kalaydjiev, G. (2013) Effect of adding of probiotic "Zovovit" at feeding of lambs from breed synthetic population Bulgarian milk. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(Supplement 1), 98-101.
- Ekwemalor, K., Asiamah, E., Osei, B., Ismail, H., & Worku, M. (2017). Evaluation of the effect of probiotic administration on gene expression in goat blood. *Journal of Molecular Biology Research*, 7(1), 88. <https://doi.org/10.5539/jmbr.v7n1p88>
- Fitzpatrick, L. R. (2013). Probiotics for the treatment of *Clostridium difficile* associated disease *World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology*, 4(3), 47-52. <https://doi.org/10.4291/wjgp.v4.i3.47>
- Forsythe, P. (2011). Probiotics and lung diseases. *Chest*, 139(4), 901-908. <https://doi.org/10.1378/chest.10-1861>
- Hammon, H. M., Liermann, W., Frieten, D., & Koch, C. (2020). Review: importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. *Animal*, 14, 133-143. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003148>
- Harimurti, S., & Hadisaputro, W. (2015). Probiotics in poultry. In: *Beneficial microorganisms in agriculture, aquaculture and other areas*. Springer, Cham, pp. 1-19. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23183-9-1>
- Hayek, S. A., & Ibrahim, S. A. (2013). Current limitations and challenges with lactic acid bacteria: A review. *Food and Nutrition Sciences*, 4(11), 73. <https://doi.org/10.4236/fns.2013.411A010>
- Hemaiswary, S., Raja, R., Ravikumar, R., & Carvalho, I. S. (2013). Mechanism of action of probiotics. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 56(1), 113-119. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132013000100015>
- Hossain, M. I., Sadekuzzaman, M., & Ha, S. D. (2017). Probiotics as potential alternative biocontrol agents in the agriculture and food industries: A Review. *Food Research International*, 100, 63-73. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.077>
- Hulbert, L. E., & Moisa, S. J. (2016). Stress, immunity, and the management of calves. *Journal of Dairy Science*, 99, 3199-3216. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10198>.
- Hussein, A. F. (2014). Effect of biological additives on growth indices and physiological responses of weaned Najdi ram lambs. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2, 597- 607.

- Jatkauskas, J., & Vrotniakienė, V. (2010). Effects of probiotic dietary supplementation on diarrhoea patterns, faecal microbiota and performance of early weaned calves. *Veterinariji Medicina*, 55(10), 494-503.
- Johnston, B. C., Ma, S. S., Goldenberg, J. Z., Thorlund, K., Vandvik, P. O., Loeb, M., & Guyatt, G. H. (2012). Probiotics for the prevention of *Clostridium difficile*-associated diarrhea: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 157, 878-888. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-157-12-201212180-00563>
- Kechagia, M., Basoulis, D., Konstantopoulou, S., Dimitriadi, D., Gyftopoulou, K., Skarmoutsou, N., & Fakiri, E.M. (2013). Health benefits of probiotics: A Review. *ISRN Nutr*, 481651, 1-7. <https://doi.org/10.5402/2013/481651>
- Koop-Hoolihan, L. (2001). Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: A review. *American Dietetic Association*, 101, 229-238. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(01\)00060-8](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(01)00060-8)
- Kruis, W., Fric, P., Pokrotnieks, J., Lukas, M., Fixa, B., Kascak, M., Wolff, C., & Schulze, J. (2004). Maintaining remission of ulcerative colitis with the probiotic *Escherichia coli* Nissle 1917 is as effective as with standard mesalazine. *Gut*, 53(11), 1617-1623. <https://doi.org/10.1136/gut.2003.037747>
- Lambo, M. T., Chang, X., & Liu, D. (2021). The recent trend in the use of multistrain probiotics in livestock production: An Overview. *Animals*, 11, 2805. <https://doi.org/10.3390/ani11102805>
- Lema, M., Williams, L., & Rao, D. R. (2001). Reduction of fecal shedding of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in lambs by feeding microbial feed supplement. *Small Ruminant Research*, 39: 31-39. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00168-1](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00168-1)
- Liong, M. T. (2007). Probiotics: A critical review of their potential role as antihypertensives, immune modulators, hypocholesterolemic, and perimenopausal treatments. *Nutrition Reviews*, 65(7), 316-328. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2007.tb00309.x>
- Maragkoudakis, P. A., Mountzouris, K. C., Rosu, C., Zoumpopoulou, G., Papadimitriou, K., Dalaka, E., Hadjipetrou, A., Theofanous, G., Strozzi, G. P., Carlini, N., Zervas, G., & Tsakalidou, E. (2010). Feed supplementation of *Lactobacillus Plantarum* PCA 236 modulates gut microbiota and milk fatty acid composition in dairy goats-a preliminary study. *International Journal of Food Microbiology*, 141(Suppl 1), 109-116. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.03.007>
- Mirzaei, A., Razavi, S. A., Babazade, D., Laven, R., & Saeed, M. (2022). Roles of probiotics in farm animals: A Review. *Farm Animal Health and Nutrition*, 1(1), 17-25. <https://doi.org/10.58803/fahn.v1i1.8>

- Musa, H. H., Wu, S. L., Zhu, C. H., Seri, H. I., & Zhu, G. Q. (2009). The Potential benefits of Probiotics in animal production and health. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 313-321.
- Noori, M., Alikhani, M., & Jahanian, R. (2016). Effect of partial substitution of milk with probiotic yogurt of different pH on performance, body conformation and blood biochemical parameters of Holstein calves. *Journal of Applied Animal Research*, 44, 221-229. <https://doi.org/10.1080/09712119.2015.1031772>
- Ohashi, Y., & Ushida, K. (2009). Health-beneficial effects of probiotics: Its mode of action. *Animal Science Journal*, 80(4), 361-371. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2009.00645.x>
- Olufayo, O. O., & Irivboje, O. A. (2020). Importance and attribute of probiotics in small ruminant's nutrition and health. *Federal Polytechnic Ilaro Journal of Pure And Applied Sciences*, 2(2), 48-56.
- Peterson, R. E., Klopfenstein, T. J., Erickson, G. E., Folmer, J., Hinkley, S., Moxley, R. A., & Smith, D. R. (2007). Effect of *Lactobacillus acidophilus* strain NP51 on *Escherichia coli* O157: H7 fecal shedding and finishing performance in beef feedlot cattle. *Journal of Food Protection*, 70, 287-291. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-70.2.287>
- Pothoulakis, C., & Lamont, J. T. (2001). Microbes and microbial toxins: paradigms for microbial-mucosal interactions II. The integrated response of the intestine to *Clostridium difficile* toxins. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, 280, <https://doi.org/10.1152/ajpgi.2001.280.2.G178>
- Quigley J. (2011). Direct-fed microbials (probiotics) in calf diets. *Bovine Alliance on Management and Nutrition*, 1-4.
- Ragfar, N. (2007). Ruminal acidosis prevention and treatment. *Journal of Animal Science*, 4(10), 20-56.
- Rai, V., Yadav, B., & Lakhani, G. (2013). Applications of probiotic and prebiotic in animals production: A review. *Journal of Ecology and Environment*, 31, 873-876.
- Roos, T. B., de Moraes, C. M., Sturbelle, R. T., Dummer, L. A., Fischer, G., & Leite, F. P. L. (2018). Probiotics *Bacillus toyonensis* and *Saccharomyces boulardii* improve the vaccine immune response to Bovine herpesvirus type 5 in sheep. *Research in Veterinary Science*, 117, 260-265. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.12.022>
- Safari, R., Adel, M., Lazado, C. C., Caipang, C. M. & Dadar, M. (2016). Host-derived probiotics *Enterococcus casseliflavus* improves resistance against *Streptococcus iniae* infection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) via immunomodulation. *Fish Shellfish Immunol*, 52, 198-205. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2016.03.020>

- Samli, H., Senkoylu, N., Koc, F., Kanter, M., & Agma, A. (2007). Effects of enterococcus faecium and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota. *Archeology of Animal Nutrition*, 61, 42-49. <https://doi.org/10.1080/17450390601106655>
- Sargison, N., & Scott, P. (2010). The implementation and value of diagnostic procedures in sheep health management. *Small Ruminant Research*, 92(1-3), 2-9. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.04.019>
- Sayed, A. S. (2003). Studies on the influences of pronifer as a probiotic on the clinical, hematological and biochemical status of goat kids. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 99, 131-143.
- Schierack, P., Filter, M., Scharek, L., Toelke, C., Taras, D., Tedin, K., Haverson, K., Lubke-Becker, A., & Wieler, L. H. (2009). Effects of *Bacillus cereus* var. *toyoi* on immune parameters of pregnant sows. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 127, 26-37. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.09.002>
- Schmitz, S., Werling, D., & Allenspach, K. (2015). Effects of ex-vivo and in-vivo treatment with probiotics on the inflammasome in dogs with chronic enteropathy. *PLoS One*, 10(3), e0120779. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120779>
- Schofield, B. J., Lachner, N., Le, O. T., McNeill, D. M., Dart, P., Ouwerkerk, D., Hugenholtz, P., & Klieve, A. V. (2018). Beneficial changes in rumen bacterial community profile in sheep and dairy calves as a result of feeding the probiotic *Bacillus amyloliquefaciens* H57. *Journal of Applied Microbiology*, 124, 855-866. <https://doi.org/10.1111/jam.13688>
- Schultz, M., & Sartor, R. B. (2000). Probiotics and inflammatory bowel diseases. *The American Journal of Gastroenterology*, 95(1), 19-21.
- Seo, J. K., Kim, S. W., Kim, M. H., Santi, D., Kam, D. K., & Ha, J. K. (2010). Direct-fed microbials for ruminant animals. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 23, 1657-1667. <https://doi.org/10.5713/ajas.2010.r.o8>
- Shaheen, M. (2017). *Health Management and Disease Control Practices for Dairy Cattle*. New Delhi, India, Narendra Publications.
- Signorini, M. L., Soto, L. P., Zbrun, M. V., Sequeira, G. J., Rosmini, M. R., & Frizzo, L. S. (2012). Impact of probiotic administration on the health and fecal microbiota of young calves: a meta-analysis of randomized controlled trials of lactic acid bacteria. *Research in Veterinary Science*, 93, 250-258. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.05.001>
- Tannis, A. (2008). *How you can use probiotics to fight cholesterol, cancer, superbugs, digestive complaints and more*. HarperCollins Publishers Ltd, Toronto, Ontario, Canada.



- Taras, D., Vahjen, W., Macha, M., & Simon, O. (2006). Performance, diarrhea incidence, and occurrence of *Escherichia coli* virulence genes during long-term administration of a probiotic *Enterococcus faecium* strain to sows and piglets. *Journal of Animal Science*, 84, 608-617. <https://doi.org/10.2527/2006.843608x>
- Tsiouris, C. G., & Tsiouri, M. G. (2017). Human microflora, probiotics and wound healing. *International Wound Journal*, 19, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.wndm.2017.09.006>
- Tung, J. M., Dolovich, L. R., & Lee, C. H. (2009). Prevention of *Clostridium difficile* infection with *Saccharomyces boulardii*: A systematic review. *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 23, 817-821. <https://doi.org/10.1155/2009/915847>
- Vahedi, H., Ansari, R., Nasseri, M., & Jafari, E. (2010). Irritable bowel syndrome: A review article. *Middle East Journal of Digestive Diseases*, 2, 2008-5249.
- Vondruskova, H., Slamova, R., Trckova, M., Zraly, Z., & Pavlik, I. (2010). Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review. *Veterinary Medicine*, 55, 199-224. <https://doi.org/10.17221/2998-VETMED>
- Worku, M., Adjei-Fremah, S., Ekwemalor, K., Asiamah, E., & Ismail, H. (2016). 0130 Growth and transcriptional profile analysis following oral probiotic supplementation in dairy cows. *Journal of Animal Science*, 94(supplement 5), 61. <https://doi.org/10.2527/jam2016-0130>
- Yamamoto, S., Nakano, M., Kitagawa, W., Tanaka, M., Sone, T., Hirai, K., & Asano, K. (2014). Characterization of multi-antibiotic-resistant *Escherichia coli* isolated from beef cattle in Japan. *Microbial Ecology*, 29, 136-144. <https://doi.org/10.1264/jsme2.ME13173>
- Yan, F., & Polk, D. B. (2002). Probiotic bacterium prevents cytokine-induced apoptosis in intestinal epithelial cells. *Journal of Biological Chemistry*, 277(52), 50959-50965. <https://doi.org/10.1074/jbc.M207050200>
- Zhang, Y., Wu, S., Ma, J., Xia, Y., Ai, X., & Sun J. (2015). Bacterial protein AvrA stabilizes intestinal epithelial tight junctions via blockage of the C-Jun N-terminal kinase pathway. *Tissue Barriers*, 3(1-2), e972849. <https://doi.org/10.4161/21688362.2014.972849>