



SAĞLIKLI VE GÜVENLİ KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ



AQUALG

KANATLI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE PROBICTİBİRD
PROBİYOTİK KULLANIMI

Son yıllarda yapılan genetik iyileştirmeler sayesinde, broyler verimliliği önemli ölçüde ilerlemiştir. Bu kanatlı hayvan endüstrisi için olumlu bir durum olsa da, yetiştirme yoğunluğunun artması ve buna bağlı hastalıkların artması kanatlıları çeşitli patojenlere, özellikle enteropatik (*E. coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens* ve *Campylobacter* spp. gibi) mikroplara karşı duyarlı hale getirmektedir.

Bu artan duyarlılık, antimikrobiyal büyütme faktörlerinin kullanımını ortaya çıkardı. Antimikrobiyal büyütme faktörleri, primer olarak bağırsak sağlığının geliştirilmesi ve sub-klinik problemlerin kontrolünde uygulanmaktadır.

Bakterilerin antibiyotik direnci konusunda kamuoyunun endişelerinin artması ile kanatlı yemlerinde terapötik veya sub-terapötik dozda antibiyotik kullanımına ciddi sınırlamalar hatta birçok ülkede tamamen yasaklamalar getirilmiştir.

ANTİBİYOTİKLERE ALTERNATİFLER

Uzun zamandır kanatlı hayvan üretiminde antibiyotiklere alternatif ürünler arayışı ilgi çekmektedir. Kanatlıların sindirim sisteminde doğal olarak bulunan mikroorganizmalar, konakçının fizyolojik işlemlerinde temel etkilere sahiptir. Bundan yola çıkarak, antibiyotiklere alternatif arayışı çerçevesinde, tavuk bağırsak mikrobiyal ekoloji dinamiklerini iyi kavramak önemlidir. Normal şartlar altında, mide-bağırsak kanalında (gastrointestinal tract – GIT) yararlı ve patojenik bakterilerin arasında hassas bir denge vardır. Bu denge simbiyotik ve rekabetçi ilişkilerin etkisi altındadır. Mikrobiyal toplulukların iki önemli görevleri vardır. Birincisi, mide-bağırsak kanalını korumak; ikincisi ise konakçının verimliliğini, üretkenliğini yani genel performansını artırmaktır.

Probiyotik ve prebiyotik kullanımı, kanatlılarda enterik enfeksiyonların azaltılması ve verimliliğin artırılması şeklinde iki konu açısından ele alınmıştır. Bu esasta, karkas kontaminasyonunun önlenmesi ve tavukların bağışıklık yanıtını güçlendirilmesi öngörülmüştür (Huang et al., 2004). Fuller (1989), probiyotikleri “konakçının bağırsak dengesini iyileştirici yönde yararlı etki gösteren canlı mikrobiyal besin desteği” olarak tanımlamıştır. Probiyotiklerin etki şekli “rekabetçi dışlama” esasına dayanır. Bu mide bağırsak kanalında tutunulacak bölgeler için rekabet anlamına gelmektedir. Probiyotik bakteriler bağırsak mukozasına tutunurlar, böylece patojenlerin bu bölgelere tutunmalarını önleyici fiziksel bariyer oluştururlar (Furlan, 2005). Aynı zamanda antibakteriyel bileşikler, enzimler üretirler ve bağışıklık sistemini uyarırlar.

Prebiyotikler, kalın bağırsaktaki bir veya birkaç bakterinin üremesi ve aktivitesini uyarıcı etki göstererek, konakçı üzerinde yararlı etkileri olan sindirilmeyen gıda maddeleridir (Gibson and Roberfroid, 1995). En yaygın prebiyotikler, sindirilmeyen karbonhidratlar olan oligosakaritlerdir. Prebiyotikler; yararlı mikroorganizmalara besin tedarik ederek veya patojen bakterilerin



bağırsak mukozası yerine oligosakkaritlere bağlanmasını sağlayarak etkilerini gösterirler. Böylece patojenlerin bağırsaklardaki kolonizasyonu dolayısıyla kanatlılarda enfeksiyon oluşma sıklığı azalır. Çünkü oligosakkaridler sindirilmemezler ve mikroplar bunlara tutunarak mide bağırsak kanalında ilerleyip diğer sindirilmemiş atıklarla beraber vücuttan atılırlar.

Enterik hastalıklar kanatlı sektöründe en önemli ekonomik sorun oluşturan unsurdur. Enterik hastalıklar, verim kaybına, ölüm oranlarında artışa ve insanlarda gıda güvenliğini tehdit eden kanatlı ürünlerinde olası kontaminasyonlara yol açmaktadır. Kanatlı hayvanlarda koruyucu amaçlı antibiyotik kullanımı, bakterilerin antibiyotik direnci endişeleri nedeniyle kısıtlanmıştır. Bu nedenle kanatlı yetiştiriciliğinde probiyotik ve prebiyotikler önem kazanmıştır. Bununla birlikte probiyotikler canlı olmaları ve birebir patojenlere karşı doğal silahlara sahip olmalarından dolayı prebiyotiklere göre daha üstün koruma sağlarlar.

Günümüzde kanatlı yetiştiriciliğinde probiyotikler en iyi ve doğal alternatiflerdir.

(<http://www.thepoultrysite.com/articles/1108/the-use-of-probiotics-and-prebiotics-in-poultry-feeds>)

Stresin Zararlı Etkileri: Kanatlı yetiştiriciliğinde stres önemli bir problemdir. Yetiştiricilik sürecinde birçok faktör hayvanlarda strese neden olmaktadır. Cıvıvıların nakliyesi, rasyonlarındaki ani değişim, soğuk ya da çevre sıcaklığında meydana gelen ani değişimler ve özellikle kapalı, sıkışık ve yapay bir ortamda hayvan yoğunluğunun fazla olduğu büyük kümeslerde bulunmak hayvanları strese sokmaktadır.

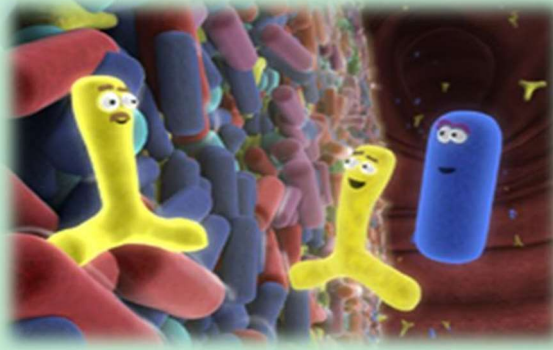
Canlı vücudunda serbest iyonlar-serbest radikaller ¹ vardır. Bunlar hücrelerin normal çalışmasını engeller. Normal şartlarda bağışıklık sistemi bu problemin önüne geçer. Ancak stres durumunda bu serbest iyonların salınımı artar ve hücresel düzeyde problemler başlar. Bu durumun yetiştiricilikte oluşturduğu en önemli problem; sindirim kanalından emilimin yeterli olmaması ile canlı ağırlık kazancının olmaması ve yumurta veriminin düşmesi şeklinde karşımıza çıkar. Bununla birlikte, stres sindirim kanalındaki bakteri popülasyonunu düzenleyici mekanizmayı değiştirirken, kortikosteroid salınımını artırır, müsin salınımını azaltır. Bu da enerji kaynağı olarak müsin kullanan anaerobik bakteri sayısının azalmasına ve koliform bakteri sayısının artmasına neden olur. Sonuçta aşırı üreyen zararlı bakteriler sindirim kanalındaki hedef hücrelere tutunarak koloniler oluşturur ve ishale neden olur.



¹ Organizmada oksidasyon reaksiyonları sonucu ortaya çıkan ve hasara sebep olan reaktif oksijen partikülleridir.

PROBİYOTİKLER

Probiyotikler konakçının doğal bağırsak sisteminde dengeyi sağlayan, zararlı mikroorganizmaların gelişmesini önleyen ve sindirime katkıda bulunan florayı oluşturan yararlı mikroorganizmalardır. Probiyotikler, sağlıklı canlının vücut içinde mutualistik² bir ilişki içinde yaşarlar. “Probiyotik” kelime olarak Yunancada “yaşam için gerekli olan” anlamına gelir. Halk arasında “yoğurтта bulunan faydalı mikroplar” olarak bilinen bu canlı ve yararlı mikroorganizmalar son yıllarda ‘*insanoğlunun mikro-dünyadaki askerleri*’ haline gelmiştir.



Probiyotikleri daha iyi tanımak için nerede yaşadıkları, ne işle uğraştıkları, neleri sevdikleri gibi onları kişiselleştirecek noktaları bilmek gerekir. Sindirim sisteminin başından sonuna kadar yüzlerce tür mikroorganizma (en çok bakteri, maya ve mantar) milyarlarca miktarda bulunur. Bunların bir kısmı yararlı bir kısmı zararlıdır. Yararlı olanlar probiyotik olarak isimlendirilirler ve bunların çoğu laktik asit üreten bakterilerdir. Genellikle bağırsak çeperlerine tutunup burada çoğalan laktik asit bakterileri (LAB) çok yönlü işlere sahiptirler. En önemli görevleri patojenlere karşı, kendileri ve yandaşlarının yerleşip çoğalabilecekleri alanlara sahip olmaktır (Patojenlere karşı inhibitör ve öldürücü etkiye sahip maddeler sentezlerler, Var ve ark, 2003).

Kısaca yaşam alanları oluşturmak, genişletmek ve aynı zamanda kendi sayılarını da kontrol altında tutmaktır. Aynı zamanda sindirimi desteklemek (kendi yaşam döngülerinde besin olarak kullandıkları bileşikler, canlının sindirim sisteminde ayrışması gereken maddelerdir), canlı için faydası olan bazı metabolitleri sentezlemek (makro hayatta ‘dışkı’, mikro hayatta ‘sentez’ diyebileceğimiz olay ile tüm probiyotikler vücudun sağlıklı ve dirençli olması için çalışırlar) gibi birçok görevleri vardır. Laktik asit bakterileri tüm görevlerini layıkıyla yerine getirirler. Laktik asit bakterilerinin yandaşları diye nitelendirdiğimiz diğer yararlı bakteriler ve mayalar da yine sindirimin artması ve dolayısıyla bağırsıklığın güçlenmesi ve genel sağlık durumunun sürdürülmesinden sorumludurlar.

² Mutualizm: Her iki organizmanın karşılıklı yarar sağladığı simbiyotik yaşam şeklidir.

Sindirim sistemindeki probiyotik olan mikroorganizmalara ait tüm türler tanımlı değildir çünkü bazıları kültürlenemez. Ancak bağırsaklarda en çok bulunan mikroorganizmalar, *Bacteroides*, *Clostridium*, *Fusobacterium*, *Eubacterium*, *Ruminococcus*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *Bifidobacterium*, *Escherichia* ve *Lactobacillus* cinslerine aittir.

Probiyotik mikroorganizmalara örnekler



Lactobacillus *Lactobacillus* *Bifidobacterium* spp. *Bacillus bulgaricus* *casei* *subtilis*

Patojen mikroorganizmalar

Patojen mikroorganizmalar (bakteri, virus, mantar, parazit, vb), canlılarda ya doğrudan spesifik bir hastalık meydana getirirler, ya da stres durumunda canlının bağışıklık sistemi zayıfladığında, bu fırsatı değerlendirip çoğalarak bulundukları sistemde çeşitli enfeksiyonlara neden olurlar. Yetiştiricilikte hastalık olgusu meydana gelmeden, aşı dışında hayvanları koruma amaçlı veya büyümeyi uyarıcı bazı uygulamalar yapılmaktadır. Ancak çoğu kimyasal olan bu uygulamaların yararları yanında zararları göz ardı edilemez. Patojen mikroorganizmaların baskılanması ve yararlı mikroorganizmaların ekolojide daha fazla yer edinmesini sağlayan probiyotik uygulamaları bu nedenle giderek önem kazanmaktadır.

Patojen mikroorganizmalara örnekler



E. coli

Salmonella spp.

Microsporium spp.

Aspergillus spp.

mikroskopik görüntüsü

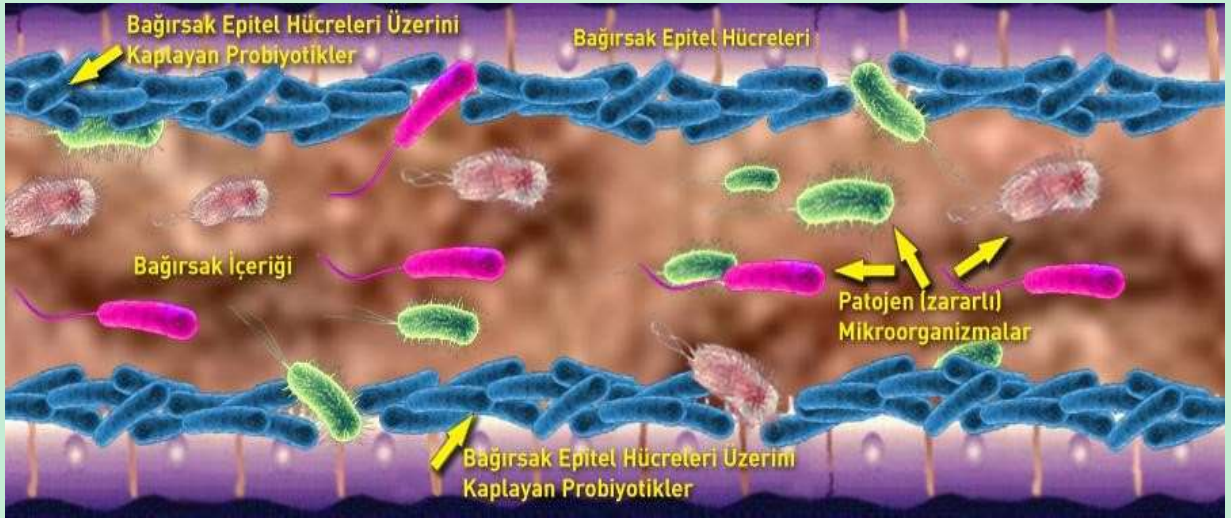
MULTIKRAFT PROBIYOTIKLERİ ve PATOJEN MIKROORGANİZMALARIN KONTROLU

Probiyotik bakteri ve mayalar, vücut içinde fırsatçı ya da patojen mikroorganizmalarla 2 ana mekanizma ile savaşırlar.

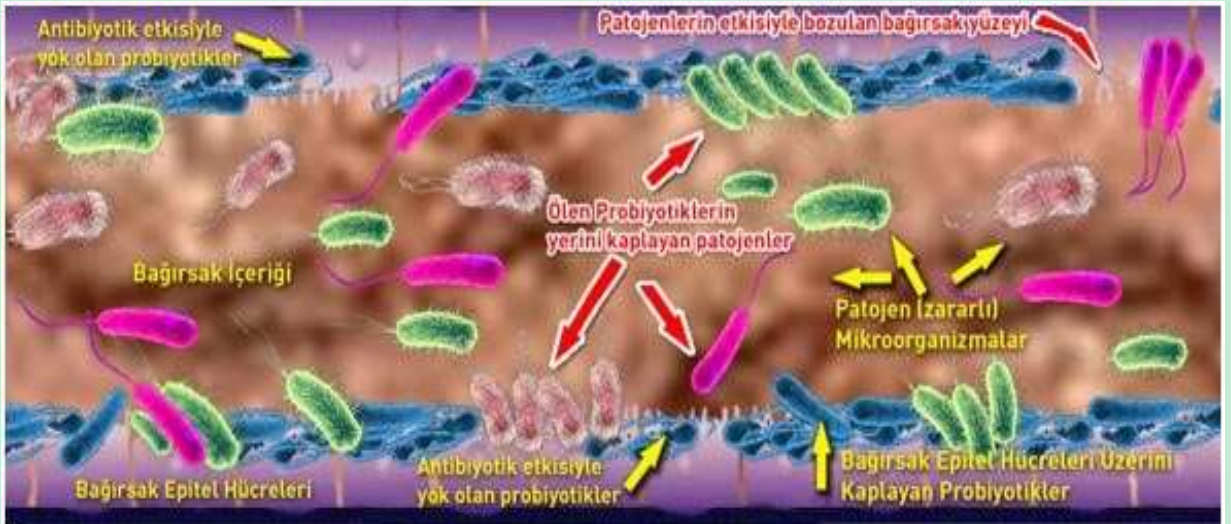
1. Yarışmacı / Rekabetçi Dışlama (Competitive Exclusion);

Rekabetçi dışlamada probiyotikler, patojenlerin hem besin kaynaklarını kullanır hem de tutunup çoğalabilecekleri yüzeyleri kaplarlar. Böylece patojenlerin yaşam alanlarını kısıtlarlar. Vücut içinde, özellikle bağırsak kanalında tutunamayan patojenler hastalık oluşturmaya fırsat bulamadan direkt olarak kanaldan atılırlar (Şekil 1). Ancak sindirim sisteminde denge bozulduğunda enteropatojen popülasyonu, normal flora karşısında baskın hale gelir ve ishal gibi sindirim sistemi problemleri başlar (Şekil 2).

Şekil 1



Şekil 2



Probiyotiklerin Rekabetçi Dışlamada Uyguladıkları Stratejiler:

1- Metabolizma son ürünleri ile patojenler için düşman bir mikro ekoloji oluşturulması

Laktik asit bakterilerinin metabolizma son ürünleri olan organik asitler (laktik asit, asetik asit, ketoglutarik, melonik asit) ortamdaki pH'yı düşür. Böyle bir ortam Salmonella ve Enterobakter türlerinde depresyona neden olur ve çoğalmalarını engeller.

2- Bakteriyel reseptör alanının işgal edilmesi

Patojen bakterilerin bağırsak yüzeyine lokalize olabilmesi için, epitel hücre yüzeyine tutunması gereklidir. Tutunma, epitel hücre üzerindeki reseptörler tarafından sağlanır. Bu reseptörler bakterilerin birbirine ve epitel hücre yüzeyine yapışmasını sağlarken, başka bakterilerin bu yüzeye birleşmesi engellenmiş olur. Yüzeye tutunan probiyotikler olursa, patojenlerin tutunması bu şekilde engellenir.

3- Bakteriosin adlı antimikrobiyal metabolitlerin üretilmesi

Bakteriosinler, bakteriler tarafından üretilen ve biyolojik olarak aktif protein özelliğine sahip bileşiklerdir. Patojenleri inhibe eden bu bileşikler peptid yapıda ve bakterisidal özelliktedirler. Nisin, lacticin, subtilin, plantaricin, lantionin, laktisin probiyotikler tarafından sentezlenen bakteriosinlerden bazılarıdır.

4- Bakteriyel enzimatik aktivite

Bu alanda yapılan çalışmaların çoğu aktif karsinojenlerin üretiminde etken olan enzimlerle ilişkilidir. Deneme hayvanı olarak kullanılan farelere, *L. acidophilus* verilmesi ile nitroredüktaz, azoredüktaz ve β -glukoronidaz gibi enzimlerin aktivitesini azaltılmıştır.

6- Bağışıklık sisteminin stimülasyonu

Lactobacillus grubu bakterileri bağışıklık sisteminin gelişimi açısından büyük öneme sahiptir. Humoral ve hücresel bağışıklığı uyarırlar, lenfosit aktivitesini yükseltir, antikor üretimini düzenler, fagositleri ve antijen spesifik hücreleri aktive ederler.

2. Bakteriler Arası İletişim (Quorum Sensing-Yeterli Çoğunluk Algılama);

Kelime olarak, Quorum; yeterli-gerekli çoğunluk, üye yeter sayısı / Sensing; hissetmek, algılamak gibi anlamlara gelmektedir. Bakteriler yeterli çoğunluğa sahip olduklarını birbirleri arasında kurdukları iletişimle algılamaktadırlar.



Aynı veya farklı türden bakteriler kendi aralarında haberleşmekte ve yaşamsal fonksiyonlarını buna göre değiştirmekte ya da devam ettirmektedirler. Bunun keşfi araştırmacıları çok daha farklı çalışmalara yöneltmiştir. Makro dünyada insanlar iletişim için 'kelimeleri' kullanırken, mikro dünyada bakteriler ortama salgıladıkları 'kimyasal sinyal moleküllerini' kullanmaktadırlar.

Sinyaller yakınlarda bulunan komşu bakterilerin uygun reseptörleriyle algılanır.

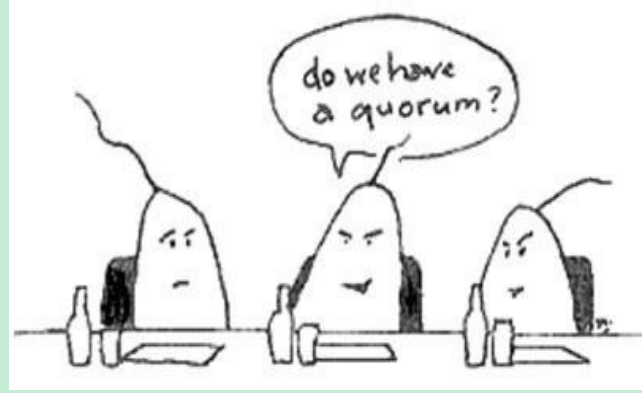
Sinyallerin miktarı artarsa ortamdaki bakteri sayısı da artmış demektir. Ama hangi



AQUALG

bakterilerin sayısı artmış? Kendi türünden mi? Ortak çalışabildiği arkadaş türlerden mi? Yoksa düşman türler mi? Bir bakteri gönderdiği farklı yapıdaki sinyallerle ve üzerindeki farklı reseptörlerle bunların hepsini algılayabilir. Buna Quorum Sensing (Yeterli Çoğunluk Algılama) denir.

Quorum sensing mekanizması ile bakteriler tek başlarına yapamadıkları ya da elde edemedikleri olgulara sahip olma avantajı kazanırlar. Bu da birer prokaryot olan bu mikro canlıların ökaryotlar gibi hareket ettiğinin bir göstergesidir denebilir.



Yeterli çoğunluğa sahip miyiz?

Her türün QS mekanizmasını kullanma amacı farklıdır. Bu farklılık temelde genetik bilginin farklı olmasına dayanmaktadır. QS mekanizma ile sporulasyon, konjugasyon, biyoluminesans, hücre bölünmesi, Lag fazından çıkma, nodül sayısını sınırlama, biyofilm oluşturma, ekstraselüler enzimlerin salgılanması, virülans faktörlerinin oluşumu, antibiyotik üretimi, kommensal-patojen formlar arasında dönüşüm vb. bir çok türe özgü davranış kontrol edilmektedir.

Yararlı ve zararlı bakteriler arasındaki iletişimi bir örnekle anlatmak gerekirse;

Tek bir *Salmonella* türü patojenite meydana getiremez, ama belli bir sayıda *Salmonella* patojenite meydana getirebilir. Diğer yandan bu belli sayıda *Salmonella*'nın bulunduğu ortamda daha fazla sayıda yararlı (probiyotik) bakteri varsa, bunlar her bir *Salmonella* bakterisinin çevresinde yerleşir ve *Salmonella*'ların birbirleriyle iletişim kurmalarını önler. Doğal bir süreçte iletişim kuramayan patojenler bir süre sonra kendilerini yok ederler (Autoeliminate/ Bakteriyel Apoptozis³). Ayrıca böyle bir konumlanmada yararlı bakterinin türüne bağlı olarak çevresine yerleştiği zararlı bakteri üzerinde çoğalmasını önleyici ya da inhibitör etkileri de söz konusudur.



³ Apoptozis programlı hücre ölümü anlamına gelir. Bakteriyel apoptozis 2 şekilde olabilir. Bir bakteri başka bir bakterinin ölümünü programlayabilir ya da bir bakteri kendi hücre ölümünü programlayabilir. Apoptozis ayrıca vücut hücrelerinde de meydana gelen bir olaydır.



AQUALG

BİYOTEKNOLOJİ SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ



Erzene Mah. Ankara Cad. Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji
Araştırma ve Uygulama Merkezi No:172/14 Bornova - İZMİR



0546 233 19 25



info@aqualg.com