

Hayvan besleme ve yem
teknolojilerinde biyoteknoloji

HAYVAN YEMLERİ VE YEM KATKI
MADDELERİ ÜZERİNE YAPILAN
BİYOTEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR 7 TEMEL
YAKLAŞIM TEMELİNDEDİR.

- Yemlerin kalitesinin yükseltilmesi
- Hayvanların yemden yararlanma kabiliyetinin artırılması
- Rumenin mikroflora ve mikrofaunasının düzeltilmesi
- Bitkilerden istenmeyen bileşenlerin çıkarılması
- Gıdaların önceden bazı enzimlere muamelesi
- Bitki silajlarında mikrobiyal inokulantların kullanılması
- Tek hücre proteinlerinin kullanılması

HAYVANLARIN SİNDİRİM KAPASİTESİNİN ARTIRILMASI

- Ruminantların düşük kaliteli bitki materyalini hayvansal ürünlere dönüştürmesi rumendeki mikroorganizmaların bitki polisakkaritleri olan selüloz ve hemiselüloz gibi yapısal maddeleri parçalama kabiliyetlerine bağlıdır.
- Rumen mikroflorası bitki hücre duvarını parçalayan enzimler üreten çok farklı anaerobik bakteri, fungus ve protozoa gibi mikroorganizmalardan oluşmuştur.
- Mikroorganizmalar, hayvanlar tarafından alınan yemin daha iyi değerlendirilmesi ve hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sağlanması için de genetik olarak işlenmektedir.

Ruminantlarda Fermantasyon

- Anaerobik bakteri faaliyeti sırasında enerji kaynağı olan ürünler bakteri fermantasyonundan sağlanır.
- Rumen mikroorganizmaları tarafından üretilen enzimler kullanılarak sindirim kanalındaki besinlerin sindirilmesi sağlanır.
- Her iki taraf; hayvan ve mikroorganizmalar karşılıklı fayda sağlar.

Rumen Mikroorganizmaları

- Protozoa
 - (20-200 microns boyunda) tek hücreli organizmalar
 - Bakterileri ve besin partikülleri ile beslenir
 - Partikülleri yutarlar ve karbonhidratları, protein ve yağları sindirirler
 - Besleme rejiminden etkilenirler

Rumen Mikroorganizmaları

- Funguslar
 - Sindirim kanalında varlıklarının keşfi yeni sayılır
 - Sayıları göreceli olarak azdır
 - Dirençli yapıdaki lifleri sindirirler

Bakteri Populasyonları

- Sellülitik bakteriler (fiber digesters)
 - Selülozu sindirir
 - pH 6-7 ortamı gerekir
 - NH_3 formundaki azotu değerlendirir
 - Cysteine and methionine gibi kükürt içeren aminoasitleri sentezlemek için kükürde gereksinimi vardır
 - Ortama asetat, propionat, az miktarda bütirat ve CO_2 bırakır
 - Kaba yem temelinde bir besleme rejiminde baskın olur

laktat kullanan bakteriler

- pH 5-6 ortamı
- Peptidler veya NH_3 N kaynağı olarak kullanılır
- propionat, bütirat ve laktatı değerlendirirler
- Tahıl, dane temelinde besleme rejiminde ortaya çıkarlar (Streptococcus bovis)
- Dane rasyona hızlı geçiş ile laktik asidozu ortaya çıkarır (hızlı pH düşüşü)

Metan üreten bakteriler

- Rumendeki CO_2 ve H_2 ' yi kullanarak metan (CH_4) üretirler
- Mikroroganizmalar için enerji kaynağıdır
- Hayvanın enerji kaybetmesine neden olur
- Geğirme ile metan gazı çıkarılır

Kaba yem kalitesinin iyileştirilmesi

- Pre-injestif Metotlar
- Post-injestif Metotlar

Pre-injestif Metotlar

- Lignin içeriğinin azaltılması ve fermente edilebilir karbonhidrat oranının artırılması. Sindirilebilir proteinlerin artırılması.
- Sekonder komponentlerin azaltılması.
- Dışarıdan fibrolitik enzimler kullanarak yem değerlendirme katsayısının artırılması

Post-injestif Metotlar

- Selüloz sindiriminin artırılması.
- nitrojen metabolizması etkinliğinin iyileştirilmesi.
- Ruminal ekosistemin modifikasyonu.
- Rekombinant rumen Microorganizmaları.

Genetiđi değiştirilmiş mikroorganizmaların kullanımı.

- Anti-besinsel faktörlerin mikro organizmalar ile yıkımı.
- Tanen bağlayıcı/yıkıcı kullanımı.
- Okzalatlarda
- Fluoroasetat
- Pyrrolizidine

REKOMBİNANT ENZİMLERİN KANATLI BESLEMEDE KULLANIMI

- Monogastrik hayvanlar, bitki polisakkaritlerinin hidrolizi için sindirim sistemlerinde gerekli olan enzimlere sahip değildirler
- Hayvanlar özellikle tahıl ağırlıklı yemlerle (örn; arpa) beslendiklerinde bazı klinik sindirim bozukluklarına (örn; yapışkan dışkı) sebebiyet vermektedir.
- Rekombinant (glükanaz, ksilanaz, fitaz gibi) enzimler monogastrik hayvanların rasyonlarında kullanılmaktadır.
- Bu enzimlere genellikle β -glükanaz, pektinaz, amilaz ve proteazlar da eklenmektedir

- Bu ürünlerin eklenmesi hızlı büyümeyi ve yüksek düzeyde üretimin sağlanmasına yardımcı olmakta
- Bağırsaklardaki viskoziteyi azaltarak besin maddelerinin bağırsaklarda daha serbest hareket etmesini sağlayarak; enzimatik hidrolizin daha etkili olmasını ve buna bağlı olarak besinlerin bağırsaktaki emiliminin artmasını sağlamaktadırlar.
- Alternatif olarak, üzerinde durulan diğer bir yaklaşımda; genetik olarak manipule edilerek istenilen enzimleri taşıyan rekombinant mikroorganizmaların (örn. *Lactobacillus*) hayvanlara doğrudan verilmesi ve bağırsaklarda üremeleri ve orada kendi enzimini üretmesidir.

YEM KATKI MADDESİ OLARAK KULLANILAN BİYOTEKNOLOJİK ÜRÜNLER

- Antibiyotikler çiftlik hayvanlarında büyütme faktörü olarak uzun yıllar kullanılmıştır.
- Ancak, son yıllarda antibiyotiklerin bazı sakıncalarından dolayı kullanımlarına sınırlamalar getirilmiştir
- **Probiyotikler** antibiyotik kullanımına alternatif biyoteknolojik ürünlerin başında gelmektedir
- Sindirim kanalında mikroflora dengesini düzenlemek, patojenik mikroorganizmaların zararlı hale geçmesini ve üremesini önlemek, bu yolla yemden yararlanmayı arttırmak için yem katkı maddesi olarak kullanılan, yararlı mikroorganizmaların kültürlerinden oluşmuş biyolojik ürünlerdir

- Probiyotikler toz, granül, sıvı, kapsül ve pelet formunda olup içme suyuna veya rasyona karıştırılarak kullanılabilirler.
- Bu mikroorganizmaların kültürleri karma yemlere ve silaj materyali içine karıştırılarak geniş çapta kullanılmaktadır
- Probiyotik mikroorganizmaların çoğu insan ve hayvanların sindirim kanalı mikroflorasında doğal olarak bulunmakla birlikte, her biri belli bir hayvan türüne adapte olmuştur.

- Laktik asit bakterileri doğada yeşil bitkilerden ve fermantasyonla elde edilen gıdalardan kolayca elde edilebilmektedir
- *B. subtilis* ve yoğurt yapımında starter kültür olarak kullanılan *L. bulgaricus* ile
 - *S. thermophilus* probiyotik olmalarına rağmen normalde bağırsakta bulunmazlar

Probiyotiklerin Özellikleri Ve Etki Mekanizması

- Organik asitler üreterek (özellikle laktik asit) pH' ı düşürmek suretiyle nötr yada bazik ortamda yaşayan zararlı bakterilerin üremele-rini engellerler
- Redoks potansiyelini düşürürler, böylece aerobik patojenlerin oksijenden yararlanmala-rını engelleyerek gelişimlerini durdururlar
- Bağışıklık sisteminde etkili olurlar. Lenfosit aktivitesini yükseltir, antikor üretimini düzenler, fagosit hücrelerini ve antijen spesifik hücrelerini aktive ederler

- Toksik amonyak ve amin üreten mikroorganizmaların çoğalmalarını engelleyerek bu maddelerin birikimini önlerler
- Sindirim sistemi fonksiyonlarını düzenlemek suretiyle yemden yararlanmayı arttıırırlar
- B grubu vitaminleri sentezleyerek sindirime katkıda bulunurlar
- **Selülaz, ksilinaz, lipaz, proteaz, betaglukanaz ve amilaz** gibi sindirimde çok önemli olan enzimleri üretirler.

- Laktik asit üreten probiyotik mikroorganizmalar; ***acidolin, lactocidin, acidophilin, nisin ve diplococcin*** gibi antibiyotik etkili maddeler ve ***hidrojenperoksit*** üreterek zararlı birçok mikroorganizmanın gelişimini durdurmaktadır.
- L.acidophilus'un bağırsaklardan ***kolesterol emilimini*** etkileyerek serum kolesterol seviyesini düşürdüğü bildirilmiştir
- Probiyotiklerin ***yangı azaltıcı ve antitümör*** etkisinin olduğu da ileri sürülmektedir

- Probiyotiklerin etkileri bakterinin suşuna, verilen doza, kullanıldığı zamana ve kullanım koşullarına göre değişebilir.
- Birden fazla bakteri suşu içeren probiyotikler daha çok hayvan türünde etkili olmaktadır.
- Probiyotiklerin devamlı verilmesi halinde daha etkili olduğu bildirilmektedir

Kanatlılarda probiyotik kullanımı

- Enfeksiyonlardan koruma ve gelişimi teşvik amacıyla sindirim sistemi mikroflorasından oluşan preparatların kullanımı öne çıkmıştır.
- **Lactobasillus** türlerinden oluşan bu preparatlar sindirim ve absorpsiyonu kolaylaştırarak gelişimi teşvik eder.
- Epitel yüzeylerde koloni oluşturarak patojen mikroorganizmaların gelişimini inhibe eder
- Erişkin broylerlerin bağırsak içeriklerinin bir günlük civcivlere oral yoldan verilmesiyle, Salmonella enfeksiyonlarına karşı direnç artışı saptanmıştır. Bu uygulama 1976'dan beri kullanılmaktadır.

- Broiler civcivlerinde bir probiyotik (L. Casei) uygulamasının ince bağırsaklarda üreaz aktivitesini düşürdüğü, bunun da erken yaştaki broylerlerin sağlığı ve gelişimini iyileştirdiği bilinmektedir.
- Yumurtacı tavuklar üzerinde yapılan bir araştırmada yeme 100 mg/kg düzeyinde probiyotik ilavesi yumurta verimini iyileştirmekte ve yumurta kabuğunu kalınlaştırmaktadır . Ayrıca, yumurta sarısında kolesterol düşürücü etki göstermektedir.

Enzim kullanımı

- Enzimler sindirim sisteminde nişasta, protein ve yağları parçalayarak sindirimi kolaylaştırırlar. Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzimler mantar ve bakteri kökenlidirler
- Bunlardan proteaz, glukanaaz, selülozaz, pektinaz, amilaz, fitaz ve lipaz gibi çeşitli enzimler tek başına veya kombine olarak karma yemlere katılmak suretiyle yem sanayinde kullanılmaktadır.

- Enzim kullanımı ile yemlerin sindirilme dereceleri, metabolik enerji değerleri arttırılmakta ve hayvanların yemden yararlanma oranlarında artış sağlanmaktadır
- **Enzimlerin etkisini belirleyen faktörler :**
 - Mikrobiyal enzim aktivitelerini başta sindirim kanalının pH' sı olmak üzere sıcaklık ve rutubeti etkilemektedir. Enzimler genellikle ince bağırsak pH'sı koşullarında (pH: 5.5-7.0) yüksek aktiviteye sahiptirler
 - -Enzimlerin etkinliği ilave edildiği yemin kompozisyonu, verildiği hayvanın yaşı ve türü gibi faktörlere göre değişiklikler göstermektedir