

6.HAFTA

Hayvancılık sektörünün iklim değişikliği üzerindeki etkileri ve azaltılmasında izlenen yollar

Sektörel düzeyde karbon ayak izlerinin belirlenmesi

Karbon ayak izlerinin belirlenmesindeki yaklaşımlar

Karbon ayak izlerinin azaltılmasında izlenecek yolların/yöntemlerin belirlenmesi

Hayvancılık sektöründen kaynaklanan emisyonların azaltılmasına yönelik uygulamalar

CH₄ emisyonlarının azaltılmasına yönelik uygulamalar

- 1) **Besleme uygulamaları:** Üretilen metan miktarı, esas olarak yemin biçimi, kalitesi ve kompozisyonu tarafından belirlenmektedir.

a) Yüksek verimli hayvanlara yönelik rasyonlar hazırlanması veya rasyonların iyileştirilmesi:

CH₄ emisyonlarının azaltılmasında pratikte en uygun yöntemler; rasyonlarda **kaba ve lifli** yemlerin miktarlarının düşürülmesi, **nişasta** düzeyinin artırılması, ilave **yağ** ve **nitrat** kullanılması ve yemden yararlanma etkinliğinin artırılmasıdır.

Süt sığırıcılığı örneği: Laktasyondaki sütçü ineklerin rasyonlarına yaklaşık **% 3 düzeyinde yağ** ilave edilmesi, rumende **CH₄** oluşumunun **% 10-20** düzeyinde azalmasına neden olmaktadır. Çok sayıda yağ kaynağının olması ve yağ ilavesinin, sütün yağ asidi bileşimini iyileştirmesi bu uygulamanın avantajlı yönleridir. Buna karşın, rasyona yağ ilavesinin getireceği maliyet ve yüksek yağ düzeylerinin lifli yemlerin sindirimini ve süt yağ içeriğini baskılaması ise sınırlayıcı yönleridir (**USK 2013 Güney Afrika Süt Zirvesi Raporu**)

Yine süt sığırlarında rasyona toplam kuru maddenin % 2'si düzeyinde **nitrat** ilave edilmesi sonucunda CH₄ üretiminde yaklaşık % 10-15 düzeyinde azalış beklenmektedir. Bununla birlikte toksiteyi engellemek için hayvanların nitrat uygulmasına alıştırmaları önerilmektedir (**van Zijderveld et al. 2011**).

b) Rumen mikroorganizma ve fermentasyonu modifikasyonu: Rumen mikrobiyomu ve fermantasyonunda yapılan değişimler yoluyla da CH_4 oluşum miktarı azaltılabilmektedir. Rumen mikrobiyomu ve fermantasyon düzeyinde değişim sağlamak amacıyla genel olarak **yem katkı maddeleri, mikrobiyaller (mayalar ve bakteriler), aşılar (uzun vadede etki gösterirler), biyokimyasallar ve engelleyiciler) ve sekonder bitki bileşenlerinden yararlanılmaktadır.**

Yem katkı maddelerinin kullanılması: Bu amaçla **probiyotikler ve propiyonat** ön maddeleri gibi yem katkı maddeleri kullanılmaktadır (**Hartung 1993: Veen, 2001, Moran and Wall, 2011**).

Bu uygulamalar, rumen mikroflora popülasyonunu etkileme yoluyla **rumen fermantasyonunu değiştirerek ve stabilitesini azaltarak** emisyon düzeyini azaltmaktadır. Örneğin son yıllarda **CH₄ inhibitörü olarak geliştirilen en önemli yem katkı maddesi 3-Nitroksipropanol (NOP)**'dür. Bu sentetik bileşen, rumende **CH₄ sentezini engellemektedir.**

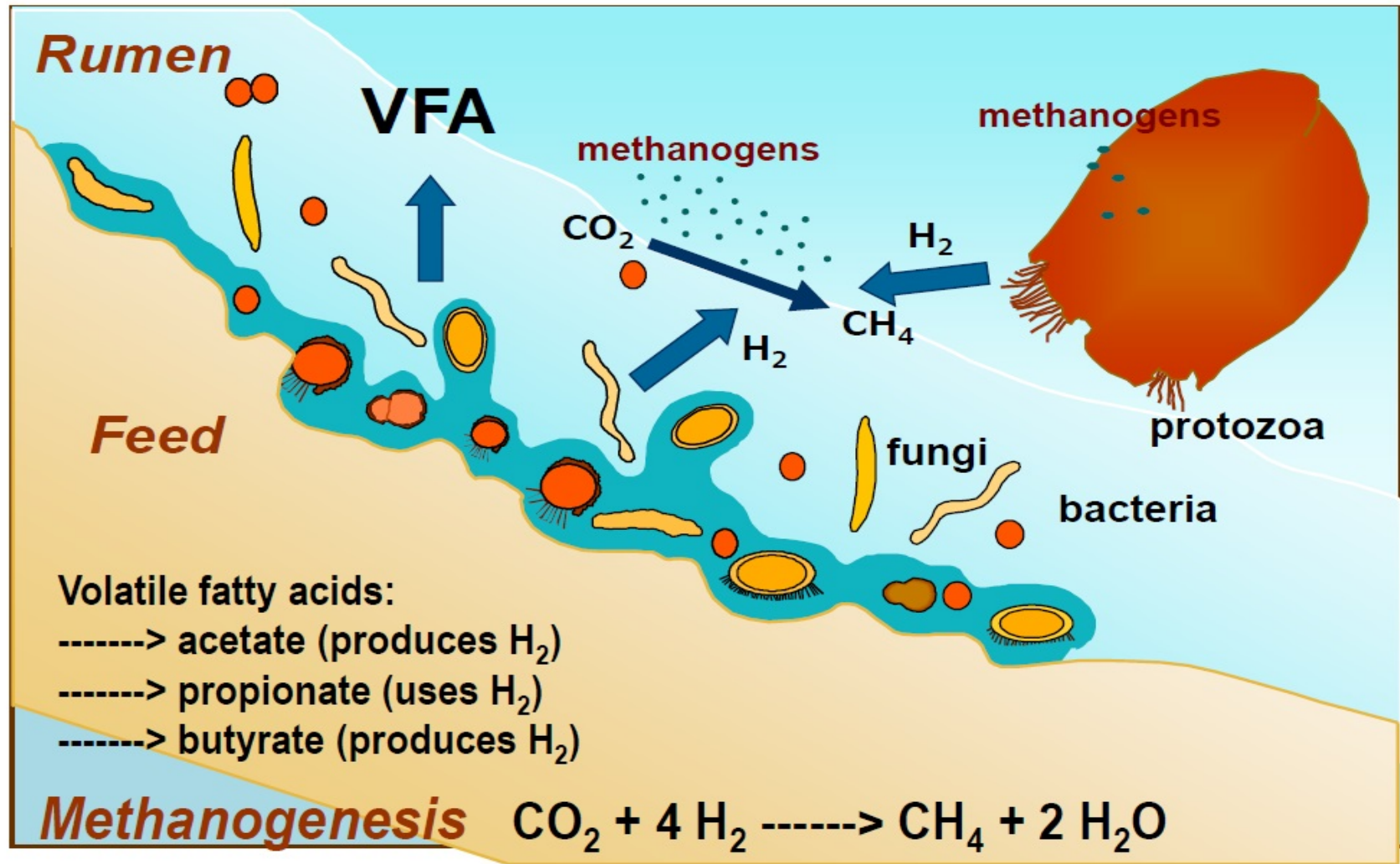
Bu maddenin karsinojenik veya mutajenik etkisi bulunmamaktadır. **CH₄ üretiminde NOP ilavesiyle çok umut verici azalmalar (% 20-40) beklenmektedir.** Buna karşın, bu maddenin fonksiyon modeli, süt üretimi üzerindeki etki yolları, güvenilirliği (**safety**) ve tüketici algısı bakımından daha fazla bilgiye ihtiyaç vardır(**Romero-Perez et al.2013**).

Avrupa Birlięi Ülkelerinde, ilaç olarak kabul edilmeleri nedeniyle bazı yem katkı maddelerinin kullanılmasına izin verilmemektedir. Bu konu üzerindeki araştırmalar devam etmektedir.

Doğrudan mikrobiyallerle besleme: Enterik CH_4 üretiminin azaltılması üzerindeki etkileri araştırılan mikrobiyallerin başında **Propionibacterium** hatları gelmektedir. Büyümekte olan sığırlarda yüksek düzeyde kaba yemle beslemeyle birlikte Propionibacterium hatlarının uygulanmasına bağlı olarak CH_4 üretiminde azalışlar gerçekleşmektedir (**Vyas et al.2013**).

c) Kaba yem seçimi ve yönetimi: Kaba yem kalitesinin artırılması uygulamalarının merada otlayan hayvan sayısının iyi bir şekilde yönetilmesi ve rotasyonel otlatma stratejileri ile kombine edilmesinin enterik metan üretimini azalttığı gösterilmiştir.

Methane Production is a Microbially Driven Process



2) Gübre yönetimi: Hayvansal gübrelerden kaynaklanan CH_4 emisyonunun azaltılmasına yönelik gübre yönetimi ile ilgili uygulamalar genel olarak şunlardır;

a) Gübrelerde anaerobik çürütücülerin kullanılması, enerji etkenliğini iyileştirmekte ve metan üretimini azaltmaktadır,

b) Gübrenin katı (dışkı) ve sıvı (idrara) kısımlarının doğrudan ayrılması,

c) Gübre şerbetinin soğutulması,

- d)** Yataklık ve gübre yığınlarının anaerobik koşulların oluşumunu engelleyecek şekilde yönetilmeleri yararlı uygulamalardır. Örneğin gübrenin barınak içinde durma zamanının azaltılması gibi,
- e)** Gübrenin dışarıda kapalı olarak depolanması,
- f)** Gübrelerin derin olarak dondurulmalarıdır.
(Monteny, 2000, Zeeman, 1991: Monteny 2003).