

İneklerde Beslenme Davranışları

Cavit ARSLAN * 

* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
36100 Kars - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): 2008/123-D

Özet

Son yıllarda ineklerde beslenme davranışları üzerine olan ilgi giderek artmaktadır. İneklerden optimum performansın alınabilmesi için beslenme davranışlarının dikkate alınması gerekmektedir. Bu derlemede ineklerde beslenme davranışları, beslenme davranışlarını etkileyen faktörler ve beslenme davranışları ile hayvanların sağlığının izlenmesi arasındaki ilişkilere değinilmektedir.

Anahtar sözcükler: *İnek, Beslenme davranışları, Sağlık takibi*

Nutritional Behaviour of Cattle

Summary

The interest on the feeding behaviour of cattle has recently been increased. The feeding behaviour should be encountered to obtain optimal performance from cattle. This review discusses feeding behaviour and factors affecting feeding behaviour of cattle and relationship between feeding behaviour and health status of cattle.

Keywords: *Cattle, Feeding behaviour, Health monitoring*

GİRİŞ

Hayvan davranışları, farklı iç ve dış ortama uymak için bir çabanın ifadesidir, uyarana karşı cevaptır ¹. Davranışlar içerisinde beslenme davranışları önemli bir yer tutmaktadır. Beslenme davranışları içine temelde yeme ve içmeye yönelik faaliyetler girmektedir. Yeme faaliyetleri içerisinde; yemlerin seçilmesi, vücuda alınması, otlama, otlama davranışları ve ruminasyon, içme faaliyetlerinin içerisinde; içme suyunun vücuda alınması ve emme bulunmaktadır. Yeme ve içme faaliyetleri üzerine; yemle ilgili özellikler, hayvanla ilgili özellikler, çevre şartları gibi birçok unsur etkili olmaktadır. Beslenme davranışları ile hayvanın sağlık durumunun gözlemlenmesi mümkün olabilmektedir.

Bu derlemede, ineklerde beslenme davranışları, beslenme davranışlarını etkileyen faktörler ve beslenme davranışları ile sağlık arasındaki ilişkilere yönelik bilgiler verilerek daha başarılı bir beslemeye yönelik yeni açılımlar ortaya koymak amaçlanmıştır.

BESLENME DAVRANIŞLARI

Yem Alma Mekanizması Ve Otlama Davranışları

İnekler yem yerken veya otlarken başlarını aşağıda tutarlar. Başın aşağıda olması tükürük salgısını artırmaktadır. Yem yerken ve otlarken dudak, diş ve dillerini kullanırlar. Yemler katı formda ise dille ağız boşluğuna yönlendirilir, sıvı formda ise emilerek ağıza alınır. Ağıza alınan yemler molar dişlerle çiğnenerek küçültülür ve sıvı kısmı ağıza çıkartılır, ayrıca tükürük ilavesi yapılır. Çiğnenen yemler dil yardımıyla farinkse yönlendirilir. Yemlerin farinkse teması ile özefagus peristaltizmi ve kontraksiyonu uyarılır ve yutma gerçekleştirilir ².

İnekler otlarken otları dilleriyle birleştirerek ağızlarına yönlendirirler. Dental ped ile alt kesici dişler ve dil arasında sıkıştırılan otlar, başın öne doğru kaldırılmasıyla koparılır. Ağıza alınan otlar, az miktarda çiğneme ısırsıkları ya da dil-dudak yardımıyla manevra yaptırılır.



İletişim (Correspondence)



+90 474 2426800



carslan42@hotmail.com

rak yutulur ². Otlama yapılabilmesi için otların en az 1 cm uzunluğunda olması gerekir. İnekler geniş bir ağız ve kısmen az hareketli bir dudağa sahip oldukları için, her seferinde fazla miktarda otu koparıp ağızlarına alabilirler ve otlarken kısmen seçici davranırlar. İnekler dakikada 30-70 kez, günde 30.000-40.000 ısırma hareketi yaparlar, merada otlarlarken hareket halindedirler, başlarını sağa sola sallayarak ve etraflarını kontrol ederek yürürler ^{2,3}.

Bazı otlama davranışları ve meranın durumundan hareketle beslenme davranışları ve mera hakkında yorum yapılabilir. Yeşil yemler otlama süresini uzatır, bu durum yeşil yemlerin sınırlı miktarda olduğunu gösterir. Meralarda ot çeşitliliğinin fazla olması otlama süresini uzatır, bu durum seçici otlamanın sonucudur. Laktasyondaki ineklerde otlama süresi daha fazladır, bu durum normal bir beslenme davranışıdır. Düz arazilerde 20-30, engebeli arazilerde 6-10 hayvandan oluşan gruplar halinde otlanılması normal bir davranıştır. Sürünün bütün halinde otlaması otun yeterli olduğunun, ferdi olarak otlanılması ise yetersiz olduğunun bir göstergesidir. Yazın; sıcak ve güneşli havalarda gün ortasında otlama yapılması ot yetersizliğinin sonucu iken, bulutlu havalarda otlama yapılması normal bir davranıştır. Ağaç yaprakların yoğun bir şekilde tüketilmesi meradaki ot yetersizliğinden kaynaklanmaktadır ⁴.

Otlama Zamanı, Süresi ve Bunları Etkileyen Faktörler

İnekler genellikle gündüz saatlerinde otlarlar. Günlerin kısa veya hava ısısının yüksek olduğu durumlarda gündüz yeterli otlama yapılamamışsa geceleri de otlarlar. İlk yoğun otlama güneşin doğuşundan sonra başlar ve genellikle 3-5 saat sürer, ikinci otlama akşama doğru yapılır ve genellikle 3 saat sürer. Ayrıca gün ortasında ve geceleyin kısa ve düzensiz otlamalar da yapılır ⁴. İnekler günde yaklaşık 6.6-10.8 saat otlarlar. Otlama sürekli yapılmaz. Zaman zaman dinlenme, çiğneme, ruminasyon ve gezinme yapılır ².

Otlama ve ısırma hızı gün içinde değişiklik gösterir. Hız geceleri yavaşlar, yavaşlama muhtemelen karanlığa bağlı ot seçimindeki zorluktan kaynaklanmaktadır ⁵. Günün ilerleyişine bağlı olarak ısırma oranında belirgin bir artış olduğuna dair çalışmalar da bulunmaktadır ⁶. Gün ilerleyişine bağlı olarak ot tüketimindeki artış iki sebeple ilişkilendirilmektedir. Bunlardan birincisi gün ilerleyişine bağlı olarak bitkilerdeki şeker içeriğinin artması, ikincisi gece boyunca sindirilecek yiyeceklerin yeterince depo edilmesidir ².

Meranın botaniksel bileşimi, meradaki ot miktarı,

bitkilerin kuru madde içeriği ve bileşimi, bitkilerde bulunan sekonder metabolitler, otlama zamanı, otlama tipi (sürekli veya rotasyon), yemlerin fiziksel formu, havyaların aç bırakılması, iklimsel faktörler ve ilave beslemelerin yapılıp yapılmaması otlama süresini, otlamada tüketilen ot miktarını dolayısıyla toplam yem tüketimini etkilemektedir. Sadece yonca, 2/3 yonca-1/3 bir çeşit çayır otu ve 1/3 yonca-2/3 bir çeşit çayır otu içeren alanlarda otlatılan besi sığırlarının beslenme davranışları araştırılmıştır. Farklı besleme uygulamalarının otlama süresi ve toplam yem tüketimini etkilemediği, karışık otlarla beslemelerde otlama süresinin biraz daha fazla olduğu ve çayır otu oranının artışına bağlı olarak yem tüketiminin tedricen azaldığı belirlenmiştir ⁷. Meradaki ot, sık ve uzun ise otlama süresi kısalmaktadır ². Kuru madde ve selüloz oranı düşük otlarda otlama süresi daha fazla olmaktadır ¹. Yemlerdeki toksik bileşikler genel olarak seçiciliği artırmakta ve otlama süresini uzatmaktadır ⁸. Toz formdaki yemler pelet formundaki yemlere göre daha yavaş yenilmektedir. Toz yemlerin su ile nemlendirilmesi dakikada yenilen yem miktarını artırmaktadır. Silaj yemler kuru ota göre daha yavaş yenilmektedir ⁹. İnekler aç bırakıldıktan sonra yem verilirse, hızlı yem yiyip, çiğneme süresini kısaltılarak yem tüketimlerini artırmaktadırlar ². Fırtınalı ve sert havalarda otlama süresi kısalmaktadır. Güçlü rüzgârlar ve sağanak yağmurlar sığırlarda otlamayı durdurmaktadır. Yüksek çevre ısılarında inekler arasındaki mesafe düşük ısıdakilere oranla daha fazla olmaktadır ¹. İlave besleme yapılması durumunda otlama süresi ve otlanan yem miktarı azalmaktadır ^{2,8}. İnekler rumenin doluluğuna bağlı olarak otlamayı hızlandırarak veya yavaşlatarak zamanı etkin bir şekilde kullanmaktadırlar ².

İneklerde otlama süresi, meranın ot yoğunluğu ve hayvanın çene genişliğinden hareketle tüketilen ot miktarının belirlenmesine yönelik geliştirilmiş mekanistik bir model aşağıda verilmiştir ³.

$$\begin{array}{c}
 \text{Toplam ot tüketimi, g KM/gün} \\
 | \\
 \text{Otlama süresi, dak/gün} \times \text{Tüketim miktarı, g KM/dak} \\
 | \\
 \text{Her ısırma alınılan ot miktarı, g KM} \times \text{Isırma sıklığı, adet/dak} \\
 | \\
 \text{Ot yoğunluğu, g KM/cm}^3 \times \text{Isırma hacmi, cm}^3 \\
 | \\
 \text{Isırma alanı, cm}^2 \times \text{Isırma derinliği, cm} \\
 | \\
 \text{Çene ucu genişliği, cm} \times \text{Ağız ota temas ettiği dil ile damak arasındaki mesafe, cm}
 \end{array}$$

Seçicilik

İnekler ısırabildikleri miktardan daha az ot ısırarak veya yeşil otları kuru ota tercih ederek daha kaliteli otlarla beslenebilmektedirler. Böylece inekler istemedikleri otu tüketmemek için küçük ruminantlara göre daha yavaş otlama davranışı gösterirler. Bu durum ineklerde otlama süresinin uzamasına sebep olmaktadır⁴. Ruminantların bitki türlerini tercihleri farklıdır. Tercih üzerinde bitkinin büyüme safhası (örneğin birçok ruminant hızlı büyüyen, su içeriği fazla otları tercih etmektedirler), lezzeti ve botaniksel bileşimi (ruminantlar farklı türden bitkiden oluşan meraları tercih etmektedirler) etkili olmaktadır. Ayrıca bitkilerin lokasyonu, bitkinin dışkı birikimine yakınlığı, su kaynağına olan uzaklığı ve gölgelikler ot tüketimi ile seçiciliği etkilemektedir².

İnekler otlarlarken çiğnemeyi ya da ruminasyonu uyuracak otları seçerler. Genelde uzun, sık ve koyu renkli meraları tercih ederler. Mera ortamında bitki çeşitliliği arttıkça yeme motivasyonu ve ot tüketimi de artmaktadır. Yeşil otların koyu renkli olması daha fazla N içerdiklerinin bir göstergesidir². İnekler üniform meralarda bilinçli bir şekilde otlarlar. Sürekli belli kısımları otlamazlar, düzenli olarak yer değiştirirler. Otladıkları kısımlarda en fazla 2 gün kalır bu alanlara 21 gün sonra tekrar gelirler⁴.

İnekler genellikle bitkinin tümünü yemek yerine sindirilme oranı yüksek yapraklarını tercih ederler. Bitki bölümlerinin tercih sırası; körpe yapraklar, taze yeşil yapraklar, yeşil gövdeler, kuru yapraklar ve kuru gövde seklindedir⁴. İnekler bitkilerin yapraklarının bol olduğu üst kısımlarını otlarlar (vertikal seçicilik). Dışkı kitlelerinin olduğu kısımlarda yetişen otlar ile tüylü ve mumsu yapraklı bitkilerde ise bitkinin yan kısımlarını otlarlar (horizontal seçicilik). İneklerin çene yapısı gereği horizontal seçicilik sınırlı gerçekleşmektedir².

Otçul hayvanlar otlamada iki çeşit hafızadan yararlanırlar. Birincisi; referans (long-term = uzun süreli) hafızadır ki, otlanan çevrenin harita benzeri konumunu algılamaya yarar. İnek, koyun ve keçiler referans hafıza yardımıyla son 20 gün içinde otlanan bölgeleri ve bu bölgelerdeki yiyecek durumunu hatırlayabilirler. İkincisi; çalışma (short-term = kısa süreli) hafızasıdır ki, son zamanlarda otlanan bölgelerin hatırlanmasına yarar. Hayvanlar çalışma hafızasıyla, son 8 saat içinde otlanan bölgelerle ilgi bilgileri hatırlayabilirler⁴.

Seçiciliği Etkileyen Faktörler

Lezzetlilik: Lezzetlilik, bir yemin hayvan tarafından kabul edilme derecesini etkileyen tat, görme ve teks-

türel özelliklerin birleşmesinden ortaya çıkan bir özelliktir. Lezzeti belirleyen ana unsur tattır. Ruminantların cevap verdiği ana tatlar; tatlı, tuzlu, ekşi, acı ve asidik tatlardır. Ruminantlar içerisinde tatları en iyi algılayan ineklerdir¹⁰. Herbivor hayvanlar tuza karşı belirgin bir iştah gösterirler, acı maddelere karşı oldukça toleranslıdır^{11,12}. Yemlere sınırlı miktarda tuz ilave edilmesi lezzeti artırırken, yoğun tuz ve acı yem tüketimini azaltır. Yemlerde bulunan birçok antinutrisyonel faktör (örneğin alkaloidler, tanenler, glikozitler, silika) acı veya hoş gitmeyen tatta olduğu için lezzeti azaltmakta, yem tüketimi ile sindirimi düşürmektedir¹¹. İnekler arasında lezzet algılaması ve yem tercihinde ferdi farklılıklar görülebilmektedir. Bu durum inekler arasında süt kompozisyonunun farklı olmasının izahında önemli bir ipucu olabilir¹².

Koku, Dokunma ve Görme: Yem maddelerinin tercihi üzerinde kokunun rolü olmakla birlikte, tat kadar etkili değildir. Otlama sırasında sığırlar devamlı olarak otları kokularlar¹. Mera alanlarında dışkı kitlelerinin olduğu kısımlarda diğer kısımlara göre daha uzun otlar yetiştir. Fakat dışkının kokusundan dolayı ne inekler ne de koyunlar bu otları otlamak istemezler². İdrarla kontamine mera otları ise birkaç gün süreyle otlanılmaktadır¹³.

Dokunma duyusu, yem tüketimi ve tercihini etkilemektedir. Sert yemler, ağızda istenilmeyen bir hisse sebep olur ve yem tüketimini azaltır¹².

Görme duyusu, hayvanların etrafı dolaşmalarına, bitkileri ve büyüklüklerini algılamaya yardımcı olur. Ruminantlar renkleri ayırt edememekte, fakat gölgeyi algılayabilmektedirler⁴.

Öğrenme: Genç hayvanlar hangi otların yenilip yenilmeyeceğini yaşlı hayvanlarla birlikte otlarlarken öğrenirler. Anne ile yavrular arasında güçlü bir öğrenme bağı oluşmaktadır. Ayrıca hayvanlar kendi deneyimleriyle de öğrenmektedirler. Yeni merada otlayan hayvanlar daha çok dolaşarak etrafı tanımaya çalışırlar ve az miktarlarda ot tüketerek deneyim elde ederler. Alışma süresi 3 güne kadar uzayabilir. Yeni meradaki otlardan hayvanlar hastalanırlarsa ya bu otu yemezler ya da gelecekte bu otlardan sınırlı miktarlarda tüketirler. Yemlerde bulunan toksinler genellikle yemeden sonraki 4-12. saatlerde algılanır ve o yemi reddederler⁴. Herbivor hayvanlar öğrendikleri yada hoşlarına giden yiyecekleri en azından 1-3 yıl hatırlayabilmektedirler¹⁴.

Kaba yemin kalitesi ve yem işleme metotları: Tüketilen yem miktarı kaba yemlerin kalitesine bağlı olarak

değişmektedir. Kuru otları beslenen ineklerin yem tüketimi silaj veya mera otlarıyla beslenenlerinkinden daha fazla olmaktadır¹⁵. İnekler uzun küp şeklindeki yemleri kısa küp şeklindeki yemlere, küp şeklindeki yemleri toz formdaki yemlere tercih etmektedirler¹².

Ruminasyon

Ruminasyon, yenilen yemlerin rumenden ağza getirilmesi, çiğnenmesi ve tekrar yutulmasıdır¹. Ruminasyonda katı rumen içeriği ters bir peristaltizm hareketiyle regürge edilerek ağza getirilir ve çiğnenir. Çiğneme esnasında tükürkle karıştırılarak bir taraftan sindirime yardımcı olunurken diğer taraftan tükürüğün tamponlama özelliğinden yararlanır. Ruminasyon esnasında dakikada yaklaşık 200-300 ml tükürük akışı olur¹². Rumenden ağza alınan kitle 40-50 kez çiğnedikten sonra tekrar yutulur. İnekler günde 6-10 saat kadar ya da otlama süresi kadar ruminasyon yaparlar. Ruminasyon günde 11-17 kez dönemler halinde ve daha çok gece yapılır^{2,11,16}. Ruminasyon süresi yemdeki selüloz, hücre duvarı elemanları miktarına ile yemin kuru madde ve partikül büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Kuru kaba yemler ve kart mera otları yeşil otlardan daha fazla ruminasyona tabi tutulur. Ruminasyon esnasında inekler genelde durgun ve uyuklu görünürler. Grup halindeki ineklerde toplu ruminasyon gözlemlenir¹⁷. Ruminasyonun normal gerçekleşmesi hayvanın sağlıklı olduğunun göstergesidir¹⁶.

Su İçme Davranışı

İnekler mermelerini suyun içine daldırarak ve emerek su içerler¹. İneklerde su ihtiyacı fizyolojik durum, çevre ısısı ve nemi, yenilen yemin yapısı ve hayvanların kuraklığa dayanıklılık dercesine bağlı olarak değişmektedir. Ferdi farklılıklar olmakla birlikte entansif beslenen inekler günde 2-5 kez, otlayan inekler ise 1-4 kez su içerler. Laktasyondaki hayvanlar, yüksek protein ve Na tüketenler fazla su içmektedirler^{1,2,18}. Mera da otlayan hayvanlar daha çok öğleden hemen önce, ikindi ve akşamları su içerler. Süt ineklerinde sağım dan sonra su içme isteği artmaktadır¹. Kaba yem kaynağı olarak mısır silajı verilen ve toplam karışım rasyonla serbest dolaşimli ahırda beslenen süt ineklerinde yapılan bir çalışmada, günlük su tüketiminin hayvan başına 83.6 litre olduğu, günde ortalama 7.3 kez su içildiği ve suyun ¾'ünün 06:00-19:00 saatleri arasında içildiği, su tüketiminin yem yeme ve sağımından sonra pike ulaştığı belirlenmiştir¹⁹. Aynı çalışmada diğer çalışma sonuçlarıyla uyumlu olduğu ifade edilen, süt ineklerinde su tüketimi tahmine yönelik aşağıdaki formül de geliştirilmiştir.

Su tüketimi, L/gün = 1.53 x Kuru madde tüketimi, kg/gün + 1.33 x Süt verimi, kg/gün + 0.89 x Sütün kuru madde içeriği, % + 0.57 x Minimum çevre ısısı, °C - 0.30 x Yağmur, mm/gün - 25.65.

İçilen suyunun ısısı, içme davranışlarını etkilemektedir. Soğuk ortamda yetiştirilen besi sığırları suyu, kar ve buza tercih etmektedirler. Isısı 0 ile 30°C arasında değişen suların içilme miktarları arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir²⁰. İneklerde su tüketim miktarı tüketilen kuru maddenin yaklaşık 3-4 katıdır. Su yetersizliği yem tüketimini de azaltmaktadır¹². Hayvanların içeceği suyun ideal ısısının 10-15°C olması önerilmektedir²¹.

Emme: Buzağı ve annenin birbirini bulabilmesi; görme, koklama ve ses duyularıyla gerçekleştirilir. Buzağılar doğumdan 2-5 saat sonra emmeye başlar. Emmenin yapılabilmesi için annenin ayakta durması ve vücudunu buzağının kolayca emebileceği şekilde tutması gerekir²². Buzağılar annelerinin ön ve arka bacakları arasında durarak ve annelerinin vücutlarıyla kendi vücutlarını yana yana getirerek emerler. Nadi ren buzağının vücudu annesiyle dik açı yaparak emerler^{1,2}. Buzağılar emerken annenin meme ucunu ağızlarına alırlar ve memeyi kafalarıyla iterler. Genelde ön memeler daha önce emilir²³. Yeni doğmuş buzağılar günde 5-8 kez emerler. Buzağılar büyüdükçe bu sayı 3-5'e düşer. Buzağılar bir meme ucundan diğerine hızla geçiş yapabilirler geçiş için yer değiştirmeye gerek yoktur, başlarını uzatarak ulaşabilirler. Buzağılar annelerini emerlerken çoğunlukla kuyruklarını sallarlar, bu davranış memnuniyetin bir göstergesi olarak düşünülmektedir².

BESLENME DAVRANIŞLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Hayvan ve Yemle İlgili Faktörler

Hayvan başına düşen yemlik alanı ve sosyal konum: Grup halinde beslenen hayvanlarda hayvan başına düşen yemlik alanının kısıtlı olması beslenme davranışını etkilemekte ve zaman içinde yemliğe ve suluğa ulaşmada kendi aralarında sıkı bir öncelik hiyerarşisi oluşturmaktadırlar^{2,9}. Genelde yaşlı ve iri hayvanlar dominant olmaktadır. Dominantlığın oluşumunda korku önemli bir yer tutmaktadır. Dominant hayvanlar yemlik uzunluğunun kısıtlı olduğu durumlarda diğer hayvanlara göre yemlikte daha uzun süre kalırlar ve daha fazla yem yerler²⁴. Optimum yem tüketiminin sağlanabilmesi için yemlik alanının mümkün olduğunca yeterli ve rahat olması gerekmektedir. Ayrıca yemliklerde gölgelik bulunması, hayvanların yem yerken du-

racağı yerlerde altlık bulundurulması yem tüketimini teşvik etmektedir. Genel bir kural olarak ineklerde hayvan başına düşen yemlik uzunluğunun 61 cm olması önerilmektedir²⁵. Süt ineklerinde hayvan başına düşen yemlik uzunluğu 10, 20, 30, 40 ve 50 cm olacak şekilde yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçlar *Tablo 1*'de verilmiştir²⁶. Bu çalışma sonucunda optimal ve kritik yemlik uzunluğu için muhtemelen sabit değerlerin olmadığı, bu durumun 24 saat içinde yemlikteki yem mevcudiyeti ve yemliğe gelen hayvan sayısına ve hayvanlar arasındaki rekabete bağlı olarak değiştiği kanaatine varılmıştır. Kuru dönemdeki ineklerde her bölmede 1 adet (rekabet şartları oluşmayan) ya da 2 adet (rekabet şartları oluşan) hayvan bulundurulacak şekilde yapılan başka bir çalışmada uygulamalar arasında kuru madde tüketimi ve yem yeme süresi bakımından farklılık olmadığı buna karşın yeme oranı bakımından belirgin bir artışın görüldüğü tespit edilmiştir²⁷. Araştırma sonucunda yemliklerde rekabet artışının yeme davranışlarını etkileyerek yenilen yemin kompozisyonunda farklılıklara sebep olacağı belirtilmiştir.

Tablo 1. Süt ineklerinde hayvan başına düşen yemlik uzunluğunun beslenme davranışları ve yem tüketimine etkileri²⁶

Table 1. Effect of bunk space per cow on feeding behaviour and feed consumption of lactation cows²⁶

Parametre	İnek başına düşen yemlik uzunluğu, cm				
	50	40	30	20	10
Yemlikte geçirilen zaman, (saat)	3.82a	3.73b	3.73b	3.76b	2.57b
Zamanla sosyal dominantlık arasındaki korelasyon	0.46a	0.32a	0.30a	0.67b	0.71c
Günlük yem tüketimi, (kg KM)	17.5	17.6	17.8	16.9	15.7

a,b: P<0.05

Beslenme davranışlarında yemliklerin bulunduğu zeminin durumu da etkili olmaktadır. Laktasyonda olmayan ineklerde yemliklerin bulunduğu zeminin tabanı beton, odun talaşı ve lastik olacak şekilde yapılan bir çalışmada, hayvanların beton zemine göre odun talaşı ve lastik tabanlı alanlarda durmayı tercih ettikleri, odun talaşlı altlıkların bulunduğu yemliklerde yem tüketiminin arttığı, lastik zeminli yemliklerdeki hayvanların yemeye daha fazla zaman ayırdıkları belirlenmiştir²⁸.

Yemliğin pozisyonu süt ineklerinin beslenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Süt inekleri doğal otlama pozisyonunda olduğu gibi başları aşağıda olacak şekilde tasarlanmış ve tabanı düz yemliklerden yemeyi tercih ederler. Bu pozisyonda hayvanlardaki tükrük akışı, dolayısıyla tamponlama kapasitesi daha fazla olmaktadır. Yapılan bir çalışmada başın vücuda paralel

tutulmasına göre aşağıda tutulması durumunda tükrük üretiminin %17 daha fazla olduğu belirlenmiştir²⁴. Ayrıca inekler yemlik yüksekliği doğal otlama seviyesinde olan yemliklerde, yüksek olan yemliklere göre az yem israf etmektedirler²⁵.

Tek veya çok doğum yapmış ineklerin beslenme davranışlarında da farklılıklar bulunmaktadır. Tek doğum yapan inekler çok doğum yapanlara göre yemliklere daha fazla uğramakta fakat daha az yem yemektirler²⁵. Sosyal konum ve kuru madde tüketiminin farklı olmasından dolayı tek ve çok doğum yapan ineklerin ayrı gruplar halinde beslenmesi önerilmektedir. Tek doğum yapmış inekler ilk zamanlarda sürü içinde düşük sosyal konumdadırlar ve ürkek davranırlar. Ancak yaşlandıkça, yaşlı hayvanlar sürüden ayrıldıkça veya sürüye yeni hayvanlar katıldıkça sosyal konumları yavaş yavaş yükselir²⁹. Tek ve çok doğum yapmış ad libitum beslenen ineklerde beslenme davranışları ve süt verimine yönelik olarak yapılan bir çalışma sonuçları *Tablo 2*'de verilmiştir.

Tablo 2. Tek ve çok doğum yapmış ineklerde süt üretimi ve beslenme davranışları³⁰

Table 2. Milk production and feeding behavior of primiparous and multiparous cows³⁰

Parametre	Tek doğum yapmış	Çok doğum yapmış
Süt üretimi, kg/gün	28.7b	37.5a
Kuru madde tüketimi, kg/gün	20.0b	24.8a
Öğün sayısı, adet/gün	11.3	10.8
Öğün uzunluğu, dak	25.9	31.1
Yem yeme süresi, dak/gün	284	314
Çiğneme sayısı, adet/gün	18276	19256
Ruminasyon sıklığı, adet/gün	15.4	12.9
Ruminasyon uzunluğu, dak	29.7b	36.0a
Ruminasyon süresi, dak/gün	453	460
Ruminasyondaki çiğneme adedi, gün	29645	28946
Ruminasyondaki çiğneme sıklığı, adet/dak	64.4	61.8
Su tüketimi, L/gün	63.2	89.5
Su içme adedi, gün	13.0	14.9
Her içmede tüketilen su miktarı, L	5.4	7.2
Su içmeye ayrılan zaman, dak/gün	17.7	19.1

a,b: P<0.05

Büyüme dönemindeki düvelerde hayvan başına düşen yemlik mesafesi yaşla birlikte artmaktadır. Toplam karışım rasyonlarla beslenen ve hızlı büyüyen 4-8 aylık düvelerde hayvan başına düşen yemlik mesafesinin 15 cm olmasının yeterli olduğu bildirilmiştir³¹. Aynı çalışmada hayvan başına düşen yemlik uzunluğunun 11.5-15.5 aylıklarda 31 cm, 17-21 aylıklarda 47 cm'ye çıkarılması gerektiği belirtilmiştir. Grup halinde beslenen besi sığırları için yeterli hatta fazla büyüme sağlanması için hayvan başına düşen yemlik uzunluğunun 15 cm olduğu belirlenmiştir³².

Yalnız barındırılan inekler grup halinde tutulanlardan daha fazla yem yemektelerdir⁹. Bunun nedeni, yalnız hayvanların rahat olmayışları, sınırlı olmaları ve fazla yem israf etmeleri olarak yorumlanmıştır. Grup halinde tutulan hayvanlarda bir hayvanın yem yemesi aç olsun veya olmasın diğer hayvanların yem yemesini uyarmaktadır³³. Grup halindeki hayvanlara ilave tane yem verildiğinde düşük sosyal konumdakiler dominantlara göre daha hızlı yem yeme eğilimi göstermektedir³⁴. Bu durum dominant hayvanlar kendilerini ekarte ettiklerinde yem yiyebilmek için daha az zaman kalacağını algılamalarıyla ilişkilendirilmektedir.

Saldırgan olmayan ve genç hayvanlar meranın ortasında, saldırganlar meranın dış kısımlarında, yaşlı ve zayıf hayvanlar ise genellikle sürüden ayrı otlamaktadırlar³⁵.

Yem mevcudiyeti ve yemleme sıklığı: Hayvanlarda maksimum yem tüketimi yemliklerde yeterli yem bulunduğu, yeme için yeterli zaman sağlandığında ve istenildiği zaman suya ulaşıldığında gerçekleştirilir. Yemlerin kalitesinden ziyade yeme ulaşılabilirliği daha önemli olabilir. Çünkü hayvanlar yedikleri yem miktarını artırarak ya da azaltarak ihtiyaçlarını karşılayabilirler. Günde 5 saat konsantre yem verilmesine göre 24 saat verilmesi yem tüketimini %80 artırmaktadır⁹. Süt ineklerinde günde 1, 2 ve 4 öğün yem verilerek yapılan bir çalışmada, öğün sayısı arttıkça yem yeme süresinin güne eşit olarak yayıldığı, yeme gidiş-geliş sayısının azaldığı, öğün sayısının günlük yatış süresi ve yemlikteki saldırgan davranışları etkilemediği, bu olumlu gelişmelere bağlı olarak tüm hayvanların yeme ulaşmalarının iyileştiği tespit edilmiştir³⁶.

İlave yemlerin verilmiş zamanı hayvanların beslenme davranışı ve performansını etkilemektedir. Öğleden sonraki erken saatlerde ilave besleme yapılan hayvanların sabah erken saatlerde beslenenlere göre daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum sabah erken ilave besleme yapılan hayvanların 2-4 saat daha az otlamalarına bağlanmıştır⁴.

Besi sığırlarında sürekli ad libitum ya da 3 gün ad libitum düzeyin %110'u kadar, 3 gün %90'ı kadar yemle belemenin rumen pH'sı, büyüme performansı ve beslenme davranışları üzerine etkisi araştırılmıştır³⁷. Araştırma sonucunda düzensiz yem verilmesinin subklinik asidoz riskini artırdığı, günlük yem tüketiminde %10 ve altında değişiklik olması durumunda büyüme performansının olumsuz yönde etkilenmediği belirlenmiştir.

Yemlerin kompozisyonu

Enerji: Kaba yemlerin enerji içeriği yem tüketimini

etkileyen en önemli unsurlardandır. Hayvanlar enerji ihtiyaçlarını karşılayıncaya kadar yem yerler. Yemlerdeki enerji miktarı arttıkça yem tüketimi azalmaktadır⁹.

Protein: Ruminant rasyonlarında düşük protein bulunması yem tüketimini azaltmaktadır. Bunun nedeni mikrobiyel protein sentezinin yetersizliği ve hayvanların iştahsız olmasıdır. İlave protein kaynaklarının verilmesi kaba yem kalitesine bağlı olarak kaba yem tüketiminde azalmaya sebep olmaktadır⁹.

Neutral Detergent Fibre (NDF): Ruminantlarda kaba yem tüketimini regüle eden ana faktör NDF içeriği ve NDF'nin sindirilebilirliğidir. Rumen doluluğunu belirleyen ana komponentin NDF olduğu düşünülmektedir. Ayrıca NDF içeriğiyle ruminasyon süresi arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır¹¹. Yonca silajıyla beslenen süt ineği rasyonlarına kuru ot ilavesiyle %26, 30 ve 34 NDF içeren rasyonlar hazırlanarak yapılan bir çalışmada rasyondaki NDF artışına bağlı olarak süt veriminin azaldığı, ruminasyon ve toplam çiğneme süresinin arttığı belirlenmiştir³⁸.

Su: Kaba yemlerin su içeriği tüketilmelerini etkilemektedir. Körpe buğday otunun koyunlarda yem tüketimini yaşam payı ihtiyacını dahi karşılayamayacak kadar azalttığı bildirilmiştir³⁹. Bu durum körpe bitkilerdeki suyun serbest kalarak rumende doluluk hissi vermesiyle ilişkilendirilmiştir.

Çevre Faktörleri

Isı ve nem: Her canlının metabolizma hızının minimum düzeyde olduğu bir çevre ısısı sınırı (thermal comfort zone) vardır. Bu sınır süt inekleri için yaklaşık 5 ile 20°C arasındadır. Çevre ısısının bu sınırların altına inmesi ya da üstüne çıkması metabolik aktivite ve yem tüketimi değişmektedir. Çevre ısısı bu sınırı aşınca yem tüketimi azalırken, altına inince artmaktadır^{9,11}.

İneklerin ısı değişimine karşı kendilerini ayarlayabildikleri (thermolabile) düşünülmektedir. Ancak bu durum sınırsız değildir. Aşırı ısı yükselmelerinde ısı stresi görülmektedir. Yüksek rutubet evaporatif ısı kaybını azaltarak ısı stresine sebep olur. Isı ve rutubetin birlikte arttığı durumlarda ineklerde gölgelik arama davranışı (thermoregulatory behaviour) gözlemlenir. Çevre ısısının yüksek ve günlük ısı dalgalanmalarının fazla olduğu durumlarda hayvanlar daha serin olan akşam saatlerinde yem yiyerek ısı stresini azaltmaya çalışırlar².

Sağlıklı hayvanlar -20°C hatta daha düşük ısılarla dahi kolayca adapte olabilirler. Düşük çevre ısılarında yem yeme süresi uzamaktadır. Ruminantlarda düşük çevre ısısının olumsuz etkilerinden daha az etkilenmeye yö-

nelik olarak; retikulo-rumen hareketlerinin artırılması, ısı yalıtımına yönelik faaliyetlerde bulunulması (kıl-ların uzaması), bazal metabolizmanın artırılması, rumi-nasyon süresinin uzatılması, sindirim yoluyla ısı artı-şına gidilmesi, yemlerin sindirim sisteminden geçişinin artırılması ve yem tüketiminin artırılması gibi adaptas-yonlar göstermektedirler ⁴⁰. İnekler soğuk havalardan en az etkilenecek şekilde vücutlarını yönlendirirler. Örneğin; soğuk havalarda vücutlarını güneş ışınlarıyla 90° açı yapacak şekilde güneşe dönerler ².

Çevre ısı 35°C'ye ulaşıncaya kadar su tüketimi artar, bu ısının aşılması durumunda inaktivite ve düşük yem tüketiminden dolayı su tüketimi azal-maktadır. Benzer etkiler ısının 24°C olduğu ve rutubetin yüksek olduğu durumlarda da görülmektedir ⁴¹. Yüksek ısı ve rutubet, ısı stresine ilaveten yem terci-hini de etkiler. Böyle durumlarda hayvanlar yüksek selülozlu yemler ısı üretimini artırdığı için konsantre yemleri tercih etmektedirler ².

Rüzgâr ve yağmur: Hafif rüzgâr ısı stresini azaltırken şiddetli rüzgâr ve yağmur üşüme hissini artırır. Şiddetli rüzgâr ve yağmurda hayvanlar arkalarını rüzgâra döne-rek yüzlerini rüzgârdan korumaya çalışırlar. Açlık derece-sine bağlı olarak yoğun yağmur yağışı otlamayı durdura-bilir. Fakat birçok durumda rüzgârlı havada otlamaya devam edilir ². Yedi farklı inek ırkı üzerinde yapılan bir ça-lışmada, rüzgârsız ve bulutlu havalarda hayvanların za-manlarının %67'sini, rüzgârlı ve yağmurlu havalarda ise %48'ini otlamaya ayırdıkları belirlenmiştir ⁴².

Gün ışığı ve uzunluğu: İnekler günlük yiyeçilerdir. Gün ışığının uzunluğuna göre öğün sayısını ve süresini artı-rıp azaltabilirler ⁵. Hayvanlarda maksimum süt verimi-nin 16 saat gündüz, 8 saat gece olan günlerde gerçek-leştirildiği belirlenmiştir. Karanlık ahırlarda hayvanlar yem yemeyebilirler. Böyle durumlarda karanlık ortam-dan aydınlık ortama geçme eğilimi göstermektedirler ¹².

Dış parazitler: Birçok dış parazit ineklerin beslenme davranışını etkilemektedir. Dış parazitlerden dolayı ot-lama esnasında inekler sık sık buldukları yeri değiş-tirirler, baş ve yüzlerini birbirine yaklaşıtırlar. Düzenli olarak kuyruk sallanması uçan böceklerle karşı koruma sağlamaktadırlar. Dış parazitler rahatsız ettikleri za-man yüksek ve rüzgârlı bölgelere geçmektedirler ².

BESLENME DAVRANIŞLARINDAKİ DEĞİŞİMLE HAYVANIN SAĞLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Süt ineklerinde beslenme davranışlarındaki kısa

sürelili değişiklikler ketozis, akut lokomotor problemler ve kronik topallık gibi sağlık sorunlarının başlangıç be-lirtisi olabilir. Bu konuda yapılan bir araştırmada keto-zis görülen 9 süt ineğinde günlük yem tüketimi (-10.4 kg), yeme süresi (-45.5 dak) ve yeme oranında (-25.3 g/dak) hızlı bir düşüşün olduğu belirlenmiştir ⁴³. Aynı araştırmada akut lokomotor rahatsızlığı olan 14 süt ineğinde hastalığın teşhisinden sonraki 7.7 gün içinde ketozisli hayvanlara göre günlük yem tüketiminde daha az azalma (-1.57 kg) olduğu, yeme süresinin da-ha az kısaldığı (-19.1 dk) bunlara karşın yeme oranının arttığı (+ 21.6 g/dk) belirlenmiştir. Araştırma sonu-cunda hastalıkların başlangıç aşamalarında beslenme davranışlarında görülen kısa süreli değişikliklerin çok karakteristik olduğu ve beslenme davranışlarının bir monitör yardımıyla izlenmesinin hastalıkların erken-den teşhisinde yararlı olacağı belirtilmiştir.

Süt ineklerinde doğumdan sonraki ilk hafta içinde çeşitli hastalıkların görülme riski daha fazla olmak-tadır. Bunlardan birisi de süt veriminde azalma ve üre-me problemlerine sebep olan metritistir. Son zaman-larda yapılan bir çalışmada beslenme davranışlarının izlenmesinin metritis teşhisine yardımcı olabileceği ifade edilmiştir ⁴⁴. Bu çalışmada klinik olarak metritis teşhis edilen hayvanların sağlıklı hayvanlara göre günlük yemliklerde kalma süresinin 22 dak, yem yeme süresinin 10 dak daha az olduğu belirlenmiş ve yem-liklerde kalma süresinin uzamasının metritis riski al-tındaki hayvanlarda erken teşhis için belirleyici bir kri-ter olabileceği bildirilmiştir.

SONUÇ

İnekler yeme ve içmede başta dil olmak üzere du-dak ve dişlerini kullanırlar. Genelde günün serin olan erken ve geç zamanlarında otlarlar. Meranın bota-niksel bileşimi, meradaki ot miktarı, bitkilerin veje-tasyon dönemi, bitkilerdeki toksik bileşikler, iklimsel fak-törler ve ilave beslemelere bağlı olarak otlama süresi ve tüketilen ot miktarı değişmektedir. Büyükbaş rumi-nantlar küçükbaş ruminantlar kadar olmasa da seçici otlarlar. Seçiciliği; lezzet, koku, dokunma, görme, öğren-me, yemin kalitesi ve yemlerin işleme yöntemleri etki-lemektedir. Ruminantların ısırma, çene hareketleri, ye-me ve ruminasyon süreleri genelde sabittir. Soğuk ve sıcak hava şartlarına, fizyolojik durumlara ve yemlerin bulunabilirlik durumuna göre beslenme davranışla-rında adaptasyonlar görülmektedir. Beslenme davra-nışları üzerine hayvan başına düşen yemlik uzunluğu, sosyal konum, yem mevcudiyeti, yemleme sıklığı, yemlerin besinsel kompozisyonu, çevre ısı ve nemi,

rüzgar ve yağmur, gün ışığı ve uzunluğu ile dış parazitler etkili olmaktadır. Beslenme davranışlarındaki kısa süreli değişiklikler ketozis, hareket sistemi ve metritis gibi birçok hastalığın erken teşhisinde yardımcı olabilir. İneklerden optimum verim alınabilmesi için mümkün olduğunca doğal hayatlarındaki beslenme davranış şekillerine uygun şartların sağlanması yararlı olacaktır. Beslenme davranışlarının daha iyi anlaşılması hayvansal üretimin iyileştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. **Cengiz F:** Hayvan Davranışları. Uludağ Üniv Vet Fak Yayınları, Yayın No: 2006-1, Bursa, 2006.
2. **Phillips CJC:** Cattle Behavior. Published by Farming Press Books, Wharfedale Road, Ipswich IP1 4 LG, United Kingdom, 1993.
3. **Laca EA, Ungar ED, Demment MW:** Mechanism of handling time an intake rate of a large mammalian grazer. *Appl Anim Behav Sci*, 39, 3-19, 1994.
4. **Lyons RK, Machen RV:** Interpreting Grazing Behavior. [http://rangeweb.tamu.edu/extension/rangedetect/15385-grzbhv.pdf]. Accessed: 26.10.2007.
5. **Phillips CJC, Hecheimi K:** The effect of forage supplementation, herbage height and season on the ingestive behaviour of dairy cows. *Appl Anim Behav Sci*, 24, 203-216, 1989.
6. **Phillips CJC, Leaver JD:** Seasonal and diurnal variation in the grazing behaviour of dairy cows. In, *Grazing, BGS Occasional Symposium*, No: 19, pp 98-104, 1985.
7. **Seman DH, Stuedemann JA, Hill NS:** Behavior of steers monocultures and binary mixtures of alfalfa and tall fescue. *J Anim Sci*, 1402-1411, 1999.
8. **Karslı MA, Küçük M:** Grazing behaviours of ruminant livestock. *YYÜ Vet Fak Derg*, 11 (1): 123-129, 2000.
9. **Haupt KA:** Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientist. 3rd ed. Published by Manson Publishing Ltd, 73 Corringham Road, London NW11 7DL, UK, 1998.
10. **Lu CD:** Grazing behaviour and diet selection of goats. *Small Rum Res*, 1, 205-216, 1987.
11. **Cheeke PR:** Applied Animal Nutrition. Feeds and Feding. 3rd ed. Culinary and Hospitality Industry Publications Services, 2004.
12. **Christensen DA, Fehr M:** Eating and Feeding Behavior of Dairy Cows: Dietary Influences and Impact on Production, 2006. [www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2000/Chapter21.htm]. Accessed: 23.11. 2006.
13. **Sporndly E:** The effect of fouling on herbage intake of dairy cows on late season pasture. *Acta Agric Scand*, 46 (A): 144-153, 1996.
14. **Hughes RN:** Diet Selection. Blackwell Scientific Publication. Oxford, 1993.
15. **Hafez ESE, Bouissou MF:** The Behaviour of Cattle. 3rd ed. Williams and Wilkins Co, Baltimore, MD, 1975.
16. **Czerkawski JW:** An Introduction to Rumen. Studies. Pergamon Press Ltd, Headington Hill Hall. Oxford OX3 0BW, England, 1987.
17. **Gill W:** Applied Sheep Behavior, 2007. [www.animalscience.ag.utk.edu/sheep/pdf/AppliedSheep Behavior-WWG-2-04.pdf]. Accessed: 27.11.2007.
18. **Murphy MR:** Water metabolism of dairy cattle. *J Dairy Sci*, 75, 326-333, 1992.
19. **Cardot V, Le Roux Y, Jurjanz S:** Drinking behaviour of lactating dairy cows and prediction of their water intake. *J Dairy Sci*, 91, 2257-2264, 2008.
20. **Degen AA, Young BA:** Effects of ingestion of warm, cold and frozen water on heat balance in cattle. *Can J Anim Sci*, 64, 73-80, 1984.
21. **Ergün A, Tuncer SD, Çolpan I, Yalcın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Sehu A:** Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Medipres, Malatya, Türkiye, 2001.
22. **Hafez ESE:** Reproduction in Farm Animals. 7th ed. Lippincott, William and Wilkins. Harlow, Essex CM20 2JE, England, 2000.
23. **Edwards SA, Broom DM:** Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. *Anim Behav*, 30, 525-535, 1982.
24. **Albright JL:** Feeding behaviour of dairy cattle. *J Dairy Sci*, 76, 485-498, 1993.
25. **Ballantine HT:** Greater Cow Productivity Through Feed Bunk Management, 2006. [www.moomilk.com/archive/prod-16.htm]. Accessed: 23.11.2006.
26. **Friend TH, Polan CE, McGilliard ML:** Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production and individual feed intake in dairy cow. *J Dairy Sci*, 60, 108-114, 1977.
27. **Hosseinkhani A, DeVries TJ, Proudfoot KL, Valizadeh R, Veira DM, von Keyserlingk MAG:** The effects of feed bunk competition on the feed sorting behaviour of close-up dry cows. *J Dairy Sci*, 91, 1115-1121, 2008.
28. **Tucker CB, Weary DM, de Passillé AM, Campbell B, Roshen J:** Flooring in front of the feed bunk affects feeding behaviour and use of freestalls by dairy cows. *J Dairy Sci*, 89, 2065-2071, 2006.
29. **Wierenga HK:** Social dominance in dairy cattle and the influences of housing and management. *Appl Anim Behav Sci*, 27, 201-229, 1990.
30. **Dado RG, Allen MS:** Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 77, 132-144, 1994.
31. **Longenbach JL, Heinrichs AJ, Graves RE:** Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. *J Dairy Sci*, 82, 99-109, 1999.
32. **Zinn RA:** Manger space requirements for limit-fed feedlot steers. *J Anim Sci*, 67, 853-857, 1989.
33. **Curtis SE, Haupt KA:** Animal ethology: Its emergence in animal science. *J Anim Sci*, 57 (Suppl. 2): 234-241, 1983.
34. **Forbes JM:** Voluntary Food and Diet Selection in Farm Animals. Wallingford, UK: CAB International, 1995.
35. **Manning A, Dawkins M:** An Introduction to Animal Behaviour. 5th ed. Cambridge University Press, 1998.
36. **DeVries TJ, von Keyserlingk MAG, Beauchemin KA:** Frequency of feed delivery affects the behaviour of lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 88, 3553-3562, 2005.
37. **Schwartzkopf-Genswein KS, Beauchemin KA, McAllister TA, Gibb DJ, Streeter M, Kennedy AD:** Effect of feed delivery fluctuations and feeding time on ruminal acidosis, growth performance, and feeding behaviour of feedlot cattle. *J Anim Sci*, 82, 3357-3365, 2004.
38. **Beauchemin KA, Buchanan-Smith JG:** Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. *J Dairy Sci*, 72, 2288-2296, 1989.
39. **Gallavan RH, Phillips WA, Von Tungeln DL:** Forage intake and performance of yearling lambs fed harvested wheat forage. *Nutr Rep Int*, 39, 643-648, 1989.
40. **Young BA:** Ruminant cold stress: Effect on production. *J Anim Sci*, 57, 1601-1607, 1983.
41. **NRC (Nutrient Requirement of Dairy Cattle):** Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC, 2001.
42. **Rogalski M:** Effect of weather conditions and grazing management and system on the behaviour of cattle on pasture. *Roczniki Nauk Rolniczych*, B. 97 (1): 17-29, 1975.
43. **González LA, Tolkamp BJ, Coffey MP, Ferret A, Kyriazakis I:** Changes in feeding behaviour as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *J Dairy Sci*, 91, 1017-1028, 2008.
44. **Urton G, von Keyserlingk MAG, Weary DM:** Feeding behaviour identifies dairy cows at risk for metritis. *J Dairy Sci*, 88, 2843-2849, 2005.