7. Ulusal & 3. Uluslararası

SÜRÜ SAĞLIĞI VE YÖNETİMİ KONGRESİ

7th NATIONAL & 3rd INTERNATIONAL

HERD HEALTH AND MANAGEMENT CONGRESS

20- 23 Ekim / October 2022 - Antalya

www.surusagligi2022.org



KONGRE BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

7TH NATIONAL – 3RD INTERNATIONAL HERD HEALTH AND MANAGEMENT

7. ULUSAL – 3. ULUSLARARASI SÜRÜ SAĞLIĞI VE YÖNETİMİ

20-23 Ekim / October 2022

KONGRE BİLDİRİLERİ

PROCEEDINGS

DÜZENLEME KURULU- ORGANISING COMMITTEE

Prof. Dr. Hasan BATMAZ- Başkan
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Başkanı
Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları AD. Bursa

Prof. Dr. Rıfat VURAL
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Yönetim Kurulu Üyesi
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum Jinekoloji AD. Ankara

Prof. Dr. Ahmet GÜMEN
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Genel Sekreteri
Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD. Bursa

Prof. Dr. Erman OR
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Üyesi
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD. İstanbul

Prof. Dr. Nurettin GÜLŞEN
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Üyesi
Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD. Konya

Prof. Dr. Hıdır GENÇOĞLU
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Başkan Yardımcısı
Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD. Bursa

Prof. Dr. Hakan ÜSTÜNER
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Saymanı
Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni AD. Bursa

Doç. Dr. Zafer MECİTOĞLU
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği Üyesi
Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları AD. Bursa

BİLİM KURULU- SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Rıfat VURAL-*Başkan*	*Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD Türkiye*
Doç. Dr. İbrahim AKIN	*Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD - Türkiye*
Prof. Dr. Huzur Derya ARIK	*Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD – Türkiye*
Prof. Dr. Walter BAUMGARTNER	*Viyana Veteriner Üniversitesi, Ruminant Kliniği-Avusturya*
Doç. Dr. İ. Taci CANGÜL	*Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji AD*
Prof. Dr. Yaşar ERGÜN	*Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD - Türkiye*
Prof. Dr. Arcangelo GENTILE	*Bologna Üniversitesi, Veteriner Hekimliği Bilimleri Bölümü, İtalya*
Prof. Dr. Julio O.GIORDANO	*Cornell Üniversitesi, Tarım ve Yaşam Bilimleri Koleji - ABD*
Prof. Dr. Jesse P. GOFF	*Iowa Üniversitesi, Veteriner Hekimliği Koleji - ABD*
Prof. Dr. Armağan HAYIRLI	*Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD - Türkiye*
Doç. Dr. Halit KANCA	*Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD – Türkiye*
Prof. Dr.M. Erman OR	*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları AD-Türkiye*
Prof. Dr. İsmail ŞEN	*Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD-Kırgızistan*
Prof. Dr. Sezgin ŞENTÜRK	*Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD*
Prof. Dr. İsmet TÜRKMEN	*BUÜ Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD*
Prof. Dr. Mehmet MADEN	*Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD*
Prof. Dr. Gülnaz MECİTOĞLU	*Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD – Türkiye*
Prof. Dr. Abdülkadir ORMAN	*Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni AD – Türkiye*
Prof. Dr. Alexander STARKE	*Leipzig Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ruminant Kliniği, Almanya*
Prof. Dr. Thomas WITTEK	*Viyana Veteriner Üniversitesi, Ruminant Kliniği, Avusturya*

ÖNSÖZ

İnsanların beslenmesinde et, süt ve bunların ürünleri çok önemli yer tutmaktadır. Türkiye'de 2021 yılı TUİK verilerine göre kırmızı et üretimimiz 1.952.038 ton olup, bunun %75'i sığırlardan elde edilmiştir. Yine süt üretimimiz 23.200.306 ton olup bunun %92.11'i ineklerden sağlanmıştır. Dolayısıyla bütün dünyada olduğu gibi sığır yetiştiriciliği ve sağlığı her zaman büyük öneme sahiptir ve bu alan çiftlik hayvanları alanında veteriner hekimlerin en çok çalıştığı alandır. Artan dünya nüfusunun beslenmesi bu hayvanların ürünlerine talebi artırmaktadır. Ülkemizde 2021 yılındaki süt üretimi bir önceki yıla göre %1.7 oranında azalmış ve bu azalma oranı 2022 yılında daha da artmaktadır. Bu azalma, artan maliyetlere göre süt fiyatlarının düşük kalması sonucu süt veren hayvanların kesime gitmesinin göstergesidir. Diğer yandan son yıllarda üretici sayısı da azalmaktadır. Önümüzdeki yıllarda sıkıntı olmaması için bu kongrede "Çiftçiyi yaşat, Aç kalma" diyoruz.

Ülkemizde dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi beslenme ve metabolizma hastalıkları, üreme problemleri, meme ve ayak sağlığı, buzağı sağlığı her zaman güncelliğini korumaktadır. Enfeksiyon hastalıklar da daima sorun olmakta, entansif işletmeler artıkça botulismus gibi akut ölümlere yol açan hastalık ve üzerinde pek durulmayan paratüberküloz gibi hastalıklar sorun olmaktadır. Sığır sağlığı alanında bu ve benzeri sorunların çözümünde yardımcı olabilmek için düzenlediğimiz Sürü Sağlığı ve Yönetimi Kongrelerinin 7.si (3.uluslararası)'ni Covid-19 pandemisi dolayısıyla 4 yıl aradan sonra yüz yüze yapıyoruz.

Bu kongremizde 17 çağrılı bildiri, 1 konferans, 26 adet sözlü bildiri ve 1 adet özel sunu yer almaktadır. Yine özel sektörün 6 adet sunusu (uydu sempozyum) bulunmaktadır. Kongrede alanlarında uzman olan ABD'den 3 ve Avusturya'dan 2, İtalya, Almanya ve Hollanda'dan 1'er olmak üzere toplam 8 yurtdışı konuşmacı 10 adet çağrılı tebliğ sunacaktır. Ayrıca İspanya, Slovakya, Avusturya ve Çek Cumhuriyeti'den 1'er kişi serbest sözlü tebliğ ile katılmaktadır. Yurtdışı konuşmacılarla birlikte ülkemizden de biri özel sektör olmak üzere 5 farklı üniversiteden toplam 7 akademisyen çağrılı tebliğlerini sunacaklardır. Kongrede A ve B salonlarında tüm sunularda simultene çeviri yapılacaktır.

2026 yılında İstanbul'da düzenleyeceğimiz Dünya Buiatri Kongresi kararının mutluluğu ve gururu ile yapacağımız bu kongremize gelerek bizleri onurlandıran Dünya Buiatri Derneği Başkanı Prof.Dr. Arcangelo Gentile ve Onursal Başkanı Prof.Dr. Walter Baumgartner'e çok teşekkür ederiz. Kongreye gelen bütün davetli konuşmacılara ve serbest bildirileri sahiplerine, bilim kurulu üyelerine, oturum başkanlarına ve değerlendirme kurulu üyelerine, destek veren bütün sponsorlarımıza, tanıtımında yardımcı olan sektörel basınımıza ve ilgi gösteren bütün katılımcılara çok teşekkür ederiz.

Kongrenin tüm meslektaşlarımıza ve katılımcılara, ülkemiz sığırcılığına ve ekonomisine yararlı olmasını dileriz.

Düzenleme Kurulu adına

Prof. Dr. Hasan BATMAZ
Kongre ve
Çiftlik Hayvanları Hekimliği Derneği
Başkanı

PREFACE

Meat, milk and their products have a very important place in human nutrition. According to TUIK data for 2021, our red meat production in Turkey is 1,952,038 tons, 75% of which is obtained from cattle. Again, our milk production is 23,200,306 tons, 92.11% of which is obtained from cows. Therefore, as in the whole world, cattle breeding and health are always of great importance and this area is the field where veterinarians work most in the field of farm animals. Feeding the growing world population increases the demand for the products of these animals. In our country, milk production in 2021 decreased by 1.7% compared to the previous year and this decrease rate is increasing in 2022. This decrease is an indication of the slaughtering of milk-producing animals as a result of low milk prices compared to increasing costs. On the other hand, the number of producers has been decreasing in recent years. In order to avoid problems in the coming years, we say "Keep the farmer alive, do not starve" in this congress.

In our country, as in many countries of the world, nutrition and metabolism diseases, reproductive problems, udder and foot health, calf health are always up-to-date. Infectious diseases are also always a problem, as intensive enterprises increase, diseases such as botulismus that cause acute deaths and diseases such as paratuberculosis, which are not discussed much, become problems. We are holding the 7th (3rd international) of the Herd Health and Management Congresses, which we have organized in order to help solve these and similar problems in the field of cattle health, face-to-face after 4 years due to the Covid-19 pandemic.

In this congress, there are 17 invited papers, 1 conference, 26 oral presentations and 1 special presentation. Again, the private sector has 6 presentations (satellite symposium). A total of 8 foreign speakers, 3 from the USA, 2 from Austria, 1 each from Italy, Germany and the Netherlands, who are experts in their fields, will present 10 invited papers. In addition, 1 person each from Spain, Slovakia, Austria and the Czech Republic participates with a free oral presentation. Along with the speakers abroad, 7 academics from 5 different universities, including one from the private sector, will present their invited papers. Simultaneous translation will be provided in all presentations in halls A and B of the congress.

With the happiness and pride of the decision of the World Buiatrics Congress that we will organize in Istanbul in 2026; I would like to thank President of the World Buiatric Association, Prof. Dr. Arcangelo Gentile and its Honorary President Prof. Dr. Many Walter Baumgartner fort her attendance. I would like to thank all invited speakers, members of the scientific committee, chairpersons and members of the evaluation committee, all our sponsors who supported this congress, our sectoral press that helped in its promotion and all the participants who showed interest.

We hope that the congress will be beneficial to all our colleagues and participants, to our country's cattle breeding and economy.

On behalf of the Organizing Committee

Prof. Dr. Hasan BATMAZ
President of the Congress and
Farm Animal Medicine Association

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Konferans -.Yeni pandemilere hazır mıyız?
Conference- Are we ready for new pandemics? **14**
Aykut Özdarendeli

Hypocalcemia and prevention strategies **22**
Jesse Goff

Süt Humması ve Hipokalsemi önleme stratejileri **29**
Jesse Goff

Aşılamaya rağmen buzağılar neden hastalığa yakalanıyor?
Why do calves call the disease despite vaccination? **35**
Sezgin Şentürk

Stress and pain management in cattle
Sığırlarda ağrı ve stres yönetimi **41**
Alexander Starke

Besi sığırlarının beslenmesi
Beef cattle nutrition **42**
Armağan Hayırlı

Comparison of new NRC (NASEM) and old NRC 2001 mineral substance requirement levels in dairy cows
Süt ineklerinde yeni NRC (NASEM) ve eski NRC 2001 mineral madde ihtiyaç düzeylerinin karşılaştırılması **49**
Jesse P.Goff

Clinical anatomy: A view of the bovine abdominal cavity **50**
Arcangelo Gentile

Klinik anatomi: Sığırın karın boşluğuna bir bakış **51**
Arcangelo Gentile

Clinically relevant deficiency diseases in cattle **52**
Walter Baumgartner

Siğirlarda klinik olarak önemli eksiklik hastalikları **57**
Walter Baumgartner

Inflammation and immunity of transition cows **62**
Barry J. Bradford

Geçiş dönemi ineklerinde yangı ve immunite..... **71**
Barry J. Bradford

Ülkemizde sığır abort vakalarının nedenleri, yönetimi ve kontrolü
Causes, management and control of bovine abortion cases in Türkiye..... **78**
Leyla Güler

Büyük sütçü işletmelerde doğru sağim tekniği
Correct milking technique for high quality milk production in large dairy herds **85**
Yaşar Ergün

Integrating reproductive technologies for optimizing performance and management of dairy herds..... **93**
Julio O.Giordano

Süt işletmelerinde reprodüktif teknolojilerin entegrasyonu ile performans ve yönetimin iyileştirilmesi **101**
Julio O.Giordano

Yaşam kurtarma rehberi: Antimikrobiyal terapide yeni stratejiler
Life saving guide: New strategies in antimicrobial therapy?..... **110**
Murat Cengiz

Buzağıları ishalden neden kaybediyoruz?
Why are we losing calves with diarrhea? **119**
Mehmet Maden

Sığır ayak hastalıkları ile baş etmek
Coping with cattle foot diseases..... **129**
İbrahim Akın

How genomic selection has made animal breeding even more important for herd health and fertility? **137**
Renzo Bonifazi, Jan ten Napel, Roel Veerkamp

Genomik seleksiyon, hayvan islahini sürü sağliği ve fertilite için nasil daha önemli hale getirdi?..... **143**
Renzo Bonifazi, Jan ten Napel, Roel Veerkamp

Classic, ancillary and modern diagnostic methods for bovine respiratory diseases? **149**

Thomas Wittek

Sığır solunum sistemi hastalıklarında klasik, yardımcı
ve modern tanı yöntemleri? **154**
Thomas Wittek

Integration of automated monitoring for improving health monitoring and management of dairy cattle? **158**
Julio O. Giordano

Süt sığırlarının sağlık izleme yönetiminin
iyileştirilmesi için otomatik izleme entegrasyonu..... **168**
Julio O. Giordano

Özel Bildiri / *Special Presentation*

The European College of Bovine Herd Health Management (ECBHM) **178**
Susana Astiz

Avrupa Sığır Sürü Sağlığı Yönetimi Koleji (ECBHM)..... **182**
Susana Astiz

Sözlü Serbest Bildiriler/ *Oral Presentations*

Do we enhance reproductive efficiency controlling stress in beef herds? **186**
Aitor Fernandez-Novo, Sonia S. Perez-Garnelo, Arantxa Villagrá,
Natividad Perez-Villalobos **Susana Astiz**

Sığır sürülerinde stresi kontrol ederek üreme verimliliğini artırıyor muyuz?..... **187**
Aitor Fernandez-Novo, Sonia S. Perez-Garnelo, Arantxa Villagrá,
Natividad Perez-Villalobos **Susana Astiz**

The effect of embryo produced after insemination with conventional and sexed semen on pregnancy rates in Holstein heifers **188**
Şevket Güçlü, Serdar Dursun Ak, Sultan Şengül, İsmail İlker Kocaer,
Ahmet Özer Cambaz, Halil Erkan Sarıbaş, Ahmet Gümen

Holstein düvelerde konvansiyonel ve cinsiyeti belirlenmiş sperma ile tohumlama sonrasında elde edilen embriyoların gebelik oranları üzerine etkisi..... **189**
Şevket Güçlü, Serdar Dursun Ak, Sultan Şengül, İsmail İlker Kocaer,
Ahmet Özer Cambaz, Halil Erkan Sarıbaş, Ahmet Gümen

The effect of progesterone level on pregnancy success in Simmental cows during embriyo transfer..... **190**
Mehmet Düzer, Abdil Burhaneddin Akkaya, Selim Alçay, Hakan Sağırkaya

Embriyo transferi uygulanan Simmental ırkı ineklerde progesteron seviyesinin gebelik başarısı üzerine etkisi **191**
Mehmet Düzer, Abdil Burhaneddin Akkaya, Selim Alçay, Hakan Sağırkaya

Amino acid balancing model for dairy cows: A farm-base prospective study **192**
Bahadır Fidan, Mohammad Al Rifai, Diego Martinez del Olmo, Javier Mateos, Eyüp Eren Gültepe, Filip Nuyens

Süt ineklerinde amino asit dengeleme modeli: Çiftlik bazlı bir prospektif çalışma **193**
Bahadır Fidan, Mohammad Al Rifai, Diego Martinez del Olmo, Javier Mateos, Eyüp Eren Gültepe, Filip Nuyens

Evaluation of vitamins E, A and beta-carotene and antioxidant status in cows with metritis **194**
Romana Kadek, Karolína Mikulková, Jaroslav Filípek, Jitka Andelová, Josef Illek

Metritli ineklerde vitamin E, A, beta-karoten ve antioksidan durumunun değerlendirilmesi **195**
Romana Kadek, Karolína Mikulková, Jaroslav Filípek, Jitka Andelová, Josef Illek

Determination of the relationship between particle size and fecal characteristics of diets fed in early lactation period in dairy cows **196**
Ali Yıldız, Nurettin Gülşen

Süt ineklerinde erken laktasyon döneminde yedirilen rasyonlarda partikül büyüklüğü ile dışkı özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi **197**
Ali Yıldız, Nurettin Gülşen

Effect of energy supplementation on pregnancy performance and betahydroxy butyric acid levels in different synchronization protocols in dairy cows **198**
Mustafa Demir, Hıdır Gençoğlu, Ahmet Gümen, Abdülkadir Orman

Farklı senkronizasyon protokollerinde ineklere enerji takviye edilmesinin gebelik performansı ve betahidroksi butirik asit seviyeleri üzerine etkisi **199**
Mustafa Demir, Hıdır Gençoğlu, Ahmet Gümen, Abdülkadir Orman

Investigation of the relationships of prepartum liver activity index and liver functionality index values with postnatal colostrum IgG levels in Holstein pregnant cows **200**
Nazlı Senem Cam, Şevval Benan Kamış, Prof. Dr. Mehmet Rıfat Vural

Holstein gebe ineklerde doğum öncesi karaciğer aktivite indeks ve karaciğer fonksiyonalite indeks değerlerinin doğum sonrası kolostrum IgG düzeyleri ile ilişkisinin araştırılması **201**
Nazlı Senem Cam, Şevval Benan Kamış, Prof. Dr. Mehmet Rıfat Vural

Treatment of anorectal and urogenital agenesis in a Holstein calf **202**
Büşra Kibar Kurt

Holstein bir buzağıda anorektal ve urogenital agenesis olgusu ve cerrahi tedavisi **203**
Büşra Kibar Kurt

Evaluation of the professional practices of veterinarian working in the field of ruminant health in Türkiye **204**
Onur Topal, Hasan Batmaz, Hakan Üstüner

Türkiye'de ruminant sağlığı alanında çalışan veteriner hekimlerin mesleki uygulamalarının değerlendirilmesi **205**
Onur Topal, Hasan Batmaz, Hakan Üstüner

Evaluations on livestock by veterinarians working in the field of ruminant health in Türkiye **206**
Hasan Batmaz, Onur Topal, Hakan Üstüner

Türkiye'de ruminant sağlığı alanında çalışan veteriner hekimlerin hayvancılıkla ilgili değerlendirmeleri **207**
Hasan Batmaz, Onur Topal, Hakan Üstüner

Thoracic ultrasonography findings in bovine respiratory disease infected 84 calves **208**
Ümit Özcan, Halis Çetiner, Zeynep Nurselin Çolak, Mehmet Tütüncü, Murat Güzel

Sığırların solunum sistemi hastalığı ile enfekte 84 buzağıda torasik ultrasonografi bulguları **209**
Ümit Özcan, Halis Çetiner, Zeynep Nurselin Çolak, Mehmet Tütüncü, Murat Güzel

Immunoglobulin concentration and bacterial contamination of bovine colostrum samples **210**
Katharina Lichtmannsperger, Nicole Hechenberger, Ariane Psenner, Maren Marseiler, Thomas Wittek

Sığır kolostrum örneklerinin immünoglobulin konsantrasyonu ve bakteriyel kontaminasyonu **211**

Katharina Lichtmannsperger, Nicole Hechenberger, Ariane Psenner, Maren Marseiler, Thomas Wittek

Comparison of the proteomics of high-quality and low-quality bovine colostrum **212**
Yiğit Kaçar, Hasan Batmaz

Yüksek ve düşük kaliteli inek kolostrumlarının proteomlarının karşılaştırılması **213**
Yiğit Kaçar, Hasan Batmaz

Prevention and treatment of digital dermatitis in dairy cows **214**
Pavol Mudroň

Süt ineklerinde dijital dermatitin önlenmesi ve tedavisi **215**
Pavol Mudroň

What is the best first-calving age of cows in robotic milking farms **216**
Gürkan İlhan, Enver Çavuşoğlu, **Abdülkadir Orman**

Robotlu sağım sistemi kullanılan süt ineği işletmeleri için optimum ilk buzağılama yaşı ne olmalı? **217**
Gürkan İlhan, Enver Çavuşoğlu, **Abdülkadir Orman**

Multi criteria decision analysis for supporting the selection of appropriate subclinical mastitis screening tests for large- and small-scale dairy farms **218**
Mehmet Akköse, Yadigâr Polat

Büyük ve küçük ölçekli süt çiftlikleri için uygun subklinik mastitis tarama testlerinin seçimini desteklemek için çok kriterli karar analizi **219**
Mehmet Akköse, Yadigâr Polat

Effect of pulsation change on hyperkeratosis and somatic cell count **220**
Mehmet Dursun, Kardelen Elmas Ekiz, Melih Ertürk, Ayşe Bayraktar, Erkan Bıçaklar, Büşra Ekici, Saadet Gürpınar, Barış Güner

Pulzasyon değişiminin hiperkeratozis ve somatik hücre sayısı üzerine etkisi **221**
Mehmet Dursun, Kardelen Elmas Ekiz, Melih Ertürk, Ayşe Bayraktar, Erkan Bıçaklar, Büşra Ekici, Saadet Gürpınar, Barış Güner

Use of calcitriol bolus to improve postpartum blood calcium levels and somatic cell counts in Holstein dairy cows **222**
Seçkin Salar, Feride İlayda Uyar, Ezgi Dikmeoğlu Nemutlu, Oğuz Çalışıcı, Murat Devlikamov, İbrahim Arpacı, Ayhan Baştan

Holstein ırkı sütçü ineklerde postpartum kan kalsiyum seviyesi ve somatik hücre sayısının iyileştirilmesinde kalsitriol bolus kullanımı..... **223**
Seçkin Salar, Feride İlayda Uyar, Ezgi Dikmeoğlu Nemutlu, Oğuz Çalışıcı, Murat Devlikamov, İbrahim Arpacı, Ayhan Baştan

Effect of feeding anionic ration during the close-up period on metabolic profile in the early postpartum period in dairy cows **224**
Usame Şimşek, Armağan Hayırlı

Sütçü ineklerin yakın kuru döneminde anyonik yemlemenin erken postpartum dönemde metabolik profile etkisi..... **225**
Usame Şimşek, Armağan Hayırlı

Effects of different forage sources and corn processing methods in starter diets on growth performance in Simmental calves during the preweanıng period **226**
Samet Çevik, **Çağdaş Kara,** Abdülkadir Orman

Simmental ırkı buzağılarda süt emme döneminde başlangıç rasyonlarında farklı kaba yem kaynakları ve farklı mısır işleme metotlarının kullanılmasının gelişim performansı üzerine etkileri **227**
Samet Çevik, **Çağdaş Kara,** Abdülkadir Orman

Evaluation in terms of nutritive value of corn silage hybrids collected from different areas in İzmir..... **228**
Cantuğ Çağlıcan, Hıdır Gençoğlu, Mustafa Can Acar, Abdülkadir Orman

İzmir'in farklı bölgelerinden alınan mısır silajı hibritlerinin besin değerleri açısından değerlendirilmesi **229**
Cantuğ Çağlıcan, Hıdır Gençoğlu, Mustafa Can Acar, Abdülkadir Orman

Case study- subclinical hypocalcemia field experience of cause and control **230**
Bahadır Fidan, Mohammad Al Rifai, Javier Mateos, Eyüp Eren Gültepe, Deepak Kumar Dubey, Filip Nuyens

Olgu sunumu- subklinik hipokalsemi: nedenleri ve kontrolüne dair saha tecrübesi **231**
Bahadır Fidan, Mohammad Al Rifai, Javier Mateos, Eyüp Eren Gültepe, Deepak Kumar Dubey, Filip Nuyens

Assessment of some important genetic markers affecting meat production and quality traits in Aberdeen Angus and other beef breed cattle and crossbreeds **232**
Sena Ardıçlı, Hakan Üstüner, Nursen Şentürk, Tuğçe Necla Selvi

Aberdeen Angus ve diğer etçi ırk sığırlar ile melezlerinde et üretimi
ve kalite özelliklerini etkileyen bazı önemli genetik belirteçlerin değerlendirilmesi **233**
Sena Ardıçlı, Hakan Üstüner, Nursen Şentürk, Tuğçe Necla Selvi

Fertility and parturition parameters in beef type heifers **234**
Ayşe Uysal, Vefa Tohumcu, Ali Sarı, Oğuz Zenginoğlu, Soner Uysal,
Mehmet Cengiz, Armağan Hayırlı

Etçi ırk düvelerde fertilite ve doğum parametreleri **235**
Ayşe Uysal, Vefa Tohumcu, Ali Sarı, Oğuz Zenginoğlu, Soner Uysal,
Mehmet Cengiz, Armağan Hayırlı

Evaluatıon of beta-casein A2 gene in a dairy farm herd **236**
Ayşe Bayraktar, Mehmet Dursun, Melih Ertürk, Kardelen Elmas Ekiz,
Büşra Ekici, Saadet Gürpınar

Bir süt çiftliği sürüsünde beta-kazein A2 geninin değerlendirilmesi **237**
Ayşe Bayraktar, Mehmet Dursun, Melih Ertürk, Kardelen Elmas Ekiz,
Büşra Ekici, Saadet Gürpınar

Özel Sektör Sunuları / Private Sector Presentations

Özel Sektör Sunuları / Private Sector Presentations **238**


Farm Animal Veterinary Medicine Association
2014

Konferans

YENİ PANDEMİLERE HAZIRMIYIZ?

Prof. Dr. Aykut Özdarendeli [1,2]

[1]Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Viroloji Bilim Dalı/Kayseri-Türkiye
[2]Erciyes Üniversitesi Aşı Araştırma ve Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (EREGEM)/Kayseri- Türkiye

Özet

İnsanlığın başlagıcından bugüne önemli pandemiler görülmüştür. Pandemiler birçok faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Bununla birlikte pandemi kaynağı olarak ortaya çıkan patojenle ilgili iki özellik önem taşımaktadır. Bunlardan ilki pandemi kaynağı patojenin insan immun sistemi için ilk kez görülen yeni bir patojen olması gerekmektedir. Diğeri ise pandemi kaynağı patojenin insandan insana kolay ve hızlı bir şekilde bulaş sağlamasıdır. Özellikle yeni/yeniden ortaya çıkan ve zoonotik kaynaklı enfeksiyonlar son yıllarda halk sağlığını tehdit etmektedir. Veba, kolera, grip, zika ve akut respiratorik sendrom koronavirüs (SARS-CoV) gibi pandemi ve epidemiler insanlığı derinden etkilemiştir. Covid-19 dünyada insan sağlığına, toplumlara ve ekonomilere büyük zarar vermektedir. Zoonotik bir hastalık olan Covid-19 hayvanlardan insanlara geçiş yapmıştır. İnsan enfeksiyöz hastalıklarının %60'ı hayvan kökenli olup daha önce bilinmeyen ve yeni ortaya çıkan insan enfeksiyonlarının %75'i hayvanlardan insanlara geçmektedir. Zoonozların bulaşma mekanizmalarının ve insan sağlığı için oluşturdukları tehditlerin anlaşılması, enfeksiyonları önleme ve kontrol etme yöntemlerinin oluşturulması için son derece önemlidir. Yeni bir pandeminin tam olarak ne zaman ve nerede çıkacağını bilmek mümkün değildir. Bununla beraber, yüzyıllar boyunca izolasyon, karantina ve sınır kontrolü gibi halk sağlığı önlemlerinin uygulanması, bulaşıcı hastalıkların yayılmasını kontrol altına almaya ve toplum yapısını korumaya yardımcı olmuştur. Hayvan-insan ara yüzündeki zoonotik yayılmaların küresel izleme programları ve bulaşıcı tehditlerin hızlı bir şekilde tespit edilmesi birincil öneme sahiptir. Ayrıca, pandemi durumunda etkin bir yanıt için yeni aşı platformlarının geliştirilmesi ve aşıların üretilmesinin yanı sıra hızlı teşhis testleri, temas takibi ve yeni ilaçların üretilmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler; Pandemi, Covid-19, zoonozlar, hazırlık ve önlemler

Abstract

Significant pandemics have been seen since the beginning of humanity. Pandemics are caused by a combination of many factors. However, two features of the pathogen emerging as a source of pandemic are important. The first of these is that the pathogen source of the pandemic must be seen for the first time for the human immune system. The other is that the pathogen, which is the source of the pandemic, is easily and quickly transmitted from person to person. Especially new/re-emerging and zoonotic infections have threatened public health in recent years. Major pandemics and epidemics such as plague, cholera, flu, zika and severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV) have already burdened humanity. Covid-19 has caused deeply damage to human health, societies and economies in the world. The disease is zoonotic, a type of disease that transmits between animals and humans. We already

know that 60 percent of known infectious diseases in humans and 75 percent of all emerging infectious diseases are zoonotic. The understanding of the mechanisms of transmission of zoonoses, the threats they pose to human health humans allowed the establishment of methods to prevent and control infections. It is impossible to know exactly when and where a new pandemic will strike. However, the implementation of public health measures such as isolation, quarantine and border control over the centuries has helped contain the spread of infectious diseases and preserve the structure of society. Global surveillance programs of zoonotic spreads at the animal-human interface are of primary importance to detect the infectious threats. Furthermore, novel platforms for development and production of vaccines as well as rapid diagnostic testing, contact tracing and production of new drugs are needed for an effective response in case of pandemics.

Key Words; Pandemic, Covid-19, zoonosis, , preparedness and management

GİRİŞ

Enfeksiyöz hastalıklar, günümüzde en önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden olmaya devam etmektedirler. Özellikle yeni/yeniden ortaya çıkan ve zoonotik kaynaklı enfeksiyonlar son yıllarda halk sağlığını tehdit etmektedir. Epidemi, bir popülasyonda ve belirli bir coğrafyada aniden başlayan ve hastalığın beklenenin üzerinde vaka sayısı seyretmesi ile karakterizedir. Bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan epidemiler olmakla birlikte, enfeksiyon hastalıklar epidemilerin oluşmasında önemli rol oynarlar. İnsanlık tarihindeki epidemiler insanların birbirine yakın ve hayvanlarla birlikte yaşamaya başladığı durumlarda ortaya çıkmış ve çıkmaya devam etmektedir. Epidemiler sınırlı bir bölgede ve sınırlı bir popülasyonda bir hastalığın etkisini tanımlarken, pandemiler çok daha geniş coğrafyaya yayılan ve dünya nüfusunun önemli bir bölümünü aynı anda etkileyen büyük epidemiler olarak tarif edilebilir (1,2).

PANDEMİ VE HAZIRLAYICI FAKTÖRLER

Hayvanlardan insanlara zoonotik taşınmayla geçen patojenler tarih boyunca yeni/yeniden ortaya çıkan enfeksiyonların en önemli mekanizmasını oluşturmaktadır. Patojenlerin türler arasındaki geçişi insanların avlanma suretiyle yaban hayatındaki hayvanlarla yakın temas kurması, hayvan kaynaklı yiyeceklerin pazarlarda satılması ve ekzotik ped hayvanlarının ticaretinin yapılmasıyla yakın ilişkilidir. Patojenlerin türler arasındaki geçişini 5 evreye ayırabiliriz. (1) patojen doğal koşullarda sadece hayvanları enfekte etme yeteneğine sahip olmalıdır; (2) patojenin zamanla geçirdiği genetik değişimler sonucunda insanlara da geçiş yapabilme kabiliyeti kazanması gerekmektedir; (3) patojen insanlar arasında taşınması sadece birkaç siklusla sınırlı hale gelebilmelidir; (4) hastalık hayvanlarda uzun süre var olmalı ancak bu evrede sınırlı sayıda insandan insana geçiş rezervuar hayvanlara gerek duyulmadan gerçekleşmelidir; (5) bu evrede hastalık sadece insanlarda görülmelidir (1). Patojen rezervuarı olan hayvan türleriyle insanlar arasındaki etkileşimin doğası ve sıklığı zoonotik yayılma riskini belirler. Yeni yerleşim alanlarının açılması ve iklim değişikliği yaban hayatı bulunan patojenlerin insanlara geçişini sağlayan en önemli faktörler olarak sayılabilir (3,4).

İklim değişikliği patojenleri (Dengue, Chikungunya, Zika, Kırım-Kongo kanamalı ateş hastalığı, Japon ensefalitis ve Batı Nil humması virüsleri) taşıyan vektörlerin farklı coğrafyalarda yaşamasını sağlayan habitatlar oluşturmasıyla bu hastalıkların endemik olmayan yeni bölgelerde görülmesini sağlamakta ve çoğunlukla yeni ve büyük epidemilerin oluşmasına

zemin hazırlamaktadır (5). Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte yeni yerleşim alanlarının kurulması vektör kaynaklı epidemilerin oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda gelişen ulaşım imkanlarıyla insanların mobilitesinin artması ve bir coğrafyadan diğer coğrafyaya kısa sürede ulaşılması enfeksiyon hastalıkların yayılmasına neden olmakta ve olası pandemilere zemin hazırlanmaktadır (6).

PANDEMİ TARİHÇESİ

İnsanlığın başlagıcından bugüne önemli pandemiler görülmüştür. *Yersinia pestis* tarafından oluşturulan veba (plaque) üç büyük pandemiye neden olmuştur. 541-543 yılları arasında Mısır'da başlayan ve Roma imparatorluğuna kadar yayılan veba pandemisinde 100 milyon insanın öldüğü tahmin edilmektedir. Halk arasında kara ölüm olarak tabir edilen ikinci veba pandemisi Doğu Asya'dan Avrupaya kadar geniş bir coğrafyayı uzun bir süre etkilemiştir. 19. yüzyılın başlarına kadar süren pandemide özellikle Avrupa'da 200 milyon insanın hayatını kaybettiği bilinmektedir (7). Son veba pandemisi Çin'de başlamış daha sonra Hong Kong görülmüştür. Gemilerle Japonya, Singapur ve Hindistan'a kadar yayılmıştır. *Yersinia pestis'*e karşı tedavinin bulunmasından sonra günümüzde bazı Afrika ülkelerinde görülen bir hastalık haline dönüşmüştür (8).

Vibrio cholerae etkenin neden olduğu kolera pandemileri 19. ve 20. yüzyıllarda 7 önemli pandemiye neden olmuştur. İlk pandeminin görüldüğü Hindistan'dan dünyanın diğer bölgelerine yayılmıştır (9). Dünyanın birçok bölgesine yayılmasındaki temel neden ulaşım ve ticaretin gelişmesiyle etkenin farklı bölgelere taşınmasıyla gerçekleşmiştir. Hastalığa karşı geliştirilen ilaçlar ve özellikle içme suyunun temiz bir şekilde insanlara sunulmasıyla hastalık kontrol edilmiştir (10).

Bilinen ve iyi dökümente edilmiş ilk influenza pandemisi 1889-1893 yılları arasında Rusya'da ortaya çıkmış ve Rus gribi olarak adlandırılmıştır (11). A/H3N8 influenza virüsünün pandemiye neden olduğu belirlenmiştir (12). Influenza virüsünün tüm dünyaya yayılması sadece 4 ayda gerçekleşmiştir. Pandemiye neden olan virüs 3 yıl boyunca 1 milyon insanın ölümüne neden olmuştur. Yaklaşık 25 yıl sonra A/H1N1 influenza virüsü İspanyol giribi adı verilen büyük influenza pandemisini oluşturmuştur (13). İlk pandemi dalgası 1918 yılı bahar ve yaz aylarında görülmüştür. Daha sonraki 9 ay içerisinde 3 pandemi dalgası daha vuku bulmuştur. Pandeminin ilk dalgası yüksek morbidite düşük mortalite oranlarıyla seyretmiştir. Bununla birlikte 1918 sonbaharı ve 1919 kışında görülen ikinci ve üçüncü pandemi dalgalarında mortalite oranı çok yükselmiştir. 1918-1919 yıllarında görülen İspanyol gribi büyük pandemisinde 500 milyon insanın hastalığında ve 50 milyon kişininde hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir (14). Daha sonra meydana gelen influenza pandemilerinde 1918 influenza pandemisine neden olan A/H1N1 influenza virüsünün domuz ve insan influenza virüsleriyle yaptığı gen değişimleri (genetik reassortment) sonucu gerçekleştiği bilinmektedir (15). Influenza virüsünün yeni bir alt tipi olan A/H2N2'nin 1957-1959 yılları arasında Asya gribi ismi verilen pandemiye neden olduğu ve 1-2 milyon insanın öldüğü bilinmektedir (16). 1968-1970 yılları arasında Hong Kong gribi adı verilen pandemide 0.5-2 millyon insanın öldüğü tahmin eidllmektedir. Hong Kong gribi pandemisine mutasyona uğrayan ve A/H3N2 adlandırılan influenza virüsünün neden olduğu gösterilmiştir (17). 2009 yılında domuz gribi A/H1N1 influenza virüsü küçük çaplı bir pandemiye neden olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) konfirme vaka olarak 18.631 insan domuz gribinden hayatını kaybetmiştir. Bununla beraber, domuz gribinin ko-faktör olarak yer aldığı 148-249 bin ölüm bildirilmiştir (18).

COVID-19 PANDEMİSİ

Coronaviridae ailesinde yer alan koronavirüsler alfa, beta, gama ve delta olmak üzere 4 genusa ayrılmaktadır. Zarflı, pozitif polariteli ve tek iplikli RNA virüsleri olan koronavirüslerin oldukça geniş konakçı spektrumu vardır. Genellikle insanlarda mevsimsel hafif seyirli solunum sistemi enfeksiyonları yapar. HCoV-229E and HCoV-OC43 koronavirüsleri alfa-koronavirüs genusunda yer alır ve soğuk algınlığına neden olurlar. HCoV-NL63 ve HCoV-HKU1 OC43 koronavirüsleri beta-koronavirüs genusunda yer alır ve alt ve üst solunum sistemlerinde daha şiddetli enfeksiyonlar oluştururlar. Beta-koronavirüs genusunda yüksek patojeniteye sahip olan severe akut respiratorik sendrom koronavirüs (SARS-CoV), Middle East respiratorik sendrom koronavirüs (MERS-CoV) ve Covid-19 hastalığının etiyolojik ajanı olan severe akut respiratorik sendrom koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) yer almaktadır (19).

SARS-CoV epidemisi Çin'de ortaya çıkmıştır. Yarasaların bu virüsün doğal rezervuarları olduğu ve palmiye misk kedisinin de insanlara geçiş öncesi sekonder konakçı oldukları belirlenmiştir (20). SARS-CoV epidemisinde, 2002-2003 yılları arasında toplam 29 ülkede toplam 8.437 vaka bildirilmiş ve 813 ölüm gerçekleşmiştir (21). Bir diğer beta-koronavirüs olan MERS-CoV 2012 yılında Suudi Arabistan'da ortaya çıkmıştır. Yarasaların bu virüsün doğal rezervuarları olduğu dromedary develerinin de sekonder konakçı oldukları bildirilmiştir (22). Solunum sistemi semptomlarıyla seyreden MERS-CoV 2012-2020 yılları arasında 2.515 vaka ve 866 ölüm görülmüştür. Başta Suudi Arabistan olmak üzere 27 ülkede rapor edilmiştir (23).

Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan şehrindeki bir canlı hayvan ve ürünlerinin satıldığı pazarla ilişkili olduğu düşünülen, etiyolojisi belirsiz pnömoni (zatürre) olgularının 31 Aralık 2019'da art arda bildirilmesi üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, daha önce insanlarda saptanmamış bir koronavirüs 7 Ocak 2020'de tanımlanmıştır. Aralık 2019 tarihinde Çin'in Wuhan kentinde ve pnömoni salgınına neden olan virüs DSÖ tarafından ''SARS-CoV-2'' olarak isimlendirilmiştir. Bu tarihten sonra hasta sayısı hızla artmış, sağlık çalışanlarında da hastalık görülmüştür (24). Hastalık, insandan insana bulaşma özelliği nedeniyle hızla yayılmıştır. Salgın, DSÖ tarafından 30 Ocak 2020 tarihinde endişe uyandıran uluslararası halk sağlığı tehdidi, 11 Mart 2020 tarihinde de pandemi olarak ilan edilmiştir (25). Hastalık esas olarak damlacık yoluyla bulaşmaktadır. Ayrıca hasta bireylerin öksürme, hapşırma yoluyla ortaya saçtıkları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile temas etmesi sonrasında ellerini ağız, burun veya göz mukozasına götürmesi ve temas etmesi ile bulaşmaktadır. Asemptomatik kişilerin solunum yolu salgılarında da virüs tespit edilebildiğinden bu kişiler bulaştırıcı olabilmektedir (26,27). Ülkemizde ilk COVID-19 vakası 11 Mart 2020'de saptanmıştır (Sağlık Bakanlığı Verileri). Devam eden süreçte dünyada olduğu gibi ülkemizde de vaka sayılarında artış görülmüştür. 12 Eylül 2022 tarihi itibari ile ülkemizde 16.9 milyon Covid-19 vakası ve 101 bin ölüm bildirilmiştir. Aynı tarihte DSÖ tarafından dünyada 609 milyonun üzerinde Covid-19 vakası ve 6.5 milyon ölüm açıklanmıştır.

YENİ PANDEMİLERE HAZIRMIYIZ?

Pandemiler birçok faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Bununla birlikte pandemi kaynağı olarak ortaya çıkan patojenle ilgili iki özellik önem taşımaktadır. Bunlardan ilki pandemi kaynağı patojenin insan immun sistemi için ilk kez görülen yeni bir patojen olması gerekmektedir. Diğeri ise pandemi kaynağı patojenin insandan insana kolay ve hızlı bir şekilde bulaş sağlamasıdır. Geçmiş pandemiler incelendiğinde epidemiyologlar gelecekte influenza ve korona pandemilerinin olabileceği yönünde tespitler yapmaktadırlar (4). Aynı zamanda insanlar için tamamen yeni virüslerin ortaya çıkabileceği ihtimali de göz ardı edilemez. İnsan

enfeksiyon hastalıklarının %60'ı hayvan kökenli olup daha önce bilinmeyen ve yeni ortaya çıkan insan enfeksiyonlarının %75'i hayvanlardan insanlara geçmektedir (28). Zoonotik virüslerin neden olduğu bu enfeksiyonlar gerek serolojik yöntemlerle gerekse de risk faktörlerinin ortaya konulmasıyla ciddi olarak takip edilmelidir. Dünya nüfusunun artmasıyla hayvansal proteinlere talebin büyümesi ve yaban hayatında avlanmanın yaygınlaşması pet ve ekzotik hayvan ticaretinin yapılması gelecekteki pandemilere zemin hazırlamaktadır (28). Dünyadaki nüfus artışı aynı zamanda yeni yaşam alanlarının oluşturulmasını beraberinde getirmiştir. Mağara ve ormanlık alanlarda yeni yaşam alanlarının oluşturulmasıyla insanoğlu yaban hayatındaki hayvanlarla yakın temas etmekte ve ekolojik dengelerin bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle yeni pandemilerin önüne geçilmesinde insan-hayvan-çevre ilişkisini önceleyen tek sağlık konseptinin çok daha aktif olarak uygulamaya geçirilmesi hayati önem taşımaktadır (29). Bu kapsamda etkin tarama yöntemleriyle zoonotik virüslerin salgın ve pandemiye noktasında risk açısından sürekli takip edilmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğinin yeni/yeniden ortaya çıkan enfeksiyonlarda büyük önemi olduğu bilinmektedir. İklim değişikliği yaban hayatındaki birçok virüsün rezervuarı olan yarasalar, maymunlar ve kemiricilerin yaşam siklusunu etkilemekte özellikle vektörel hastalıkların yeni bölgelerde görülmesine neden olmaktadır (28). El-nino gibi kasırgalar habitatın değişmesine, orman alanlarının azalmasına ve bütün yaban yaşamını etkileyen değişikliklere neden olmaktadır. Gelişen teknolojinin doğal yaşama zarar vermesi sonucunda oluşan iklim değişikliğine karşı rasyonel önlemlerin alınmasını zaruri hale getirmiştir (30).

Covid-19 pandemisinde aşıların ne kadar stratejik bir ürün olduğu ve pandeminin kontrol altına alınmasındaki en önemli araçlardan birisi olduğu bir kez daha teyit edilmiştir (31). Covid-19 pandemisinde, DSÖ kılavuzları doğrultusunda aşı geliştirme basamakları eş zamanlı planlanarak kısa zamanda pandemi aşılarının geliştirilmesi sağlanmıştır. Normal şartlarda 5-10 yıl süren aşı geliştirme süreci Covid-19 pandemisinde 9 ay gibi bir sürede gerçekleştirilerek pandemiyle mücalede önemli rol oynamıştır. Aşı tedarikinde yaşanan sorunlar ve global firmaların aşıların tedarikinde kendi ülkelerine öncelik tanıması, aşının global olarak eşit dağıtılmadığı ve pandeminin erken dönemde kontrol altına alınamamasına neden olmuştur. Bu bağlamda, Covid-19 pandemisinden çıkarılacak önemli bir derslerden birisi, lokal olarak ülkelerin kendi aşılarını üretme kapasitesine sahip olmaları gerektiğidir. Ülkemiz pandemi döneminde aşı geliştirme konusunda ciddi çalışmalar yapmıştır. 20'den fazla aşı geliştirme grubu Covid-19'a karşı farklı aşı platformları kullanarak çalışmalar yapmışlar ve önemli mesafeler almışlardır. Bu çalışmalardan birisi olan Turkovac aşısı 18 ay süren çalışmalar sonunda Aralık 2021 tarihinde acil kullanım onayı almıştır. Covid-19 pandemisi bilimsel alt yapının önemini bir kez daha göstermiştir. Özellikle aşı bilimi konusunda yetişmiş insan gücünün arttırılması ve alt yapının güçlendirilmesi gelecekteki pandemilerde çok daha kısa sürede aşı geliştirilmesini sağlayacaktır.

Ülkelerin sağlık alanındaki alt yapılarının güçlendirilmesi ve hastaların pandemi sırasında hastane servislerinden ve yoğun bakımdan en etkin bir şekilde yararlanması büyük önem taşımaktadır. Covid-19 pandemisinde birçok gelişmiş ülkenin dahi bu konuda hazırlıksız olduğu ortaya çıkmıştır. Pandemi esnasında kronik hastalıkları olan kişilerin yeterince sağlık hizmeti alamaması sonucunda en az 3-4 milyon insanın hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir.

Pandemiyle mücadelede konusunda her ülkenin sağlık politikası ve geleceğe yönelik planları olmalıdır. Bununla beraber, pandemiler global olarak her ülkeyi etkilediğinden dolayı uluslararası pandemi planlamalarının yapılması ve önlemlerin alınması ayrıca büyük önem

taşımaktadır. DSÖ ile ülkelerin eş güdümlü çalışması pandemiyle mücadelede bu bağlamda önem taşımaktadır. Aynı zamanda bilgi kirliliği konusunda ülkelerin iş birliği içerisinde olması gerekmektedir. Sosyal medya platformlarında paylaşılan kulaktan dolma ve doğru olmayan bilgiler negatif sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Covid-19 pandemisiyle sosyal medyada yapılan ve bilimsel dayanağı olmayan aşı karşıtı paylaşımlar pandemiyle mücadeleyi son derece olumsuz etkilemiştir.

Pandemiler insanoğlunun varlığından bu yana ortaya çıkmış ve çıkmaya devam edecektir. Yeni bir pandeminin tam olarak ne zaman ve nerede çıkacağını bilmek mümkün değildir. Bununla beraber, yeni bir pandemiye karşı hazırlıklı olunması ve pandemi planlarının yapılması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1- Wolfe, N.D., Dunavan, C.P. et al. (2007). Origins of major human infectious diseases. Nature 447, 279–283.
2- Grennan, D. (2019). What is a pandemic? JAMA 321:910.
3- El-Sayed, A., and Kamel, M. (2020). Climatic changes and their role in emergence and re-emergence of diseases. Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 27, 22336–22352.
4- White, R. J., and Razgour, O. (2020). Emerging zoonotic diseases originating in mammals: a systematic review of effects of anthropogenic landuse change. Mamm. Rev. 10.1111/mam.12201.
5- Caminade, C., McIntyre, K. M., et al. (2019). Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1436, 157–173.
6- Kilpatrick, A. M., and Randolph, S.E. (2012). Drivers, dynamics, and control of emerging vector-borne zoonotic diseases. Lancet 380, 1946–1955.
7- Zietz, B. P., and Dunkelberg, H. (2004). The history of the plague and the research on the causative agent Yersinia pestis. Int. J. Hyg. Environ. Health 207, 165–178.
8- Spyrou, M. A., and Tukhbatova et al. (2016). Historical Y. pestis genomes reveal the European Black Death as the source of ancient and modern plague pandemics. Cell HostMicrobe 19, 874–881.
9- Faruque, S. M., Albert, M. J., ve ark. (1998). Epidemiology, genetics, and ecology of toxigenic Vibrio cholerae. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 62, 1301–1314.
10- Somboonwit, C., Menezes ve ark. (2017). Current views and challenges on clinical cholera. Bioinformation 13, 405–409.
11- Taubenberger, J. K., Morens, D. M., et al. (2007). The next influenza pandemic: can it be predicted? JAMA 297, 2025–2027.
12- Worobey, M., Han, G. Z., and Rambaut, A. (2014). Genesis and pathogenesis of the 1918 pandemic H1N1 influenza A virus. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 111, 8107–8112.
13- Reid, A. H., Taubenberger, J. K., ve ark. (2004). Evidence of an absence: the genetic origins of the 1918 pandemic influenza virus. Nat. Rev. Microbiol. 2, 909–914.
14- Johnson, N. P., and Mueller, J. (2002). Updating the accounts: global mortality of the 1918-1920 "Spanish" influenza pandemic. Bull. Hist. Med. 76, 105–115.
15- Morens, D. M., Taubenberger, J. K., et al. (2009). The persistent legacy of the 1918 influenza virus. N. Engl. J. Med. 361, 225–229
16- Viboud, C., Simonsen, L., Fuentes, et al. (2016). Global mortality impact of the 1957-1959 influenza pandemic. J. Infect. Dis. 213, 738–745.
17- Saunders-Hastings, P. R., and Krewski, D. (2016). Reviewing the history of pandemic influenza: understanding patterns of emergence and transmission. Pathogens 5:66.
18- Simonsen, L., Spreeuwenberg, P., et al. (2013). Global mortality estimates for the 2009 Influenza Pandemic from the GLaMOR project: a modeling study. PLoS Med. 10:e1001558.
19- Masters, P. S., and Perlman, S. (2013). "Coronaviridae," in Fields Virology, eds D. M. Knipe, P. M. Howley, and J. I. Cohen (Philadelphia, PA: LippincottWilliams &Wilkins).
20- Li, W., Shi, Z., et al. (2005). Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. Science 310, 676–679.
21- World Health Organization [WHO] (2003). Cumulative Number of Reported Probable Cases of SARS. Available online at: https://www.who.int/csr/sars/country/2003_07_11/en/ (accessed December 18, 2020).

22- Conzade, R., Grant, R., et al. (2018). Reported direct and indirect contact with dromedary camels among laboratory-confirmed MERS-CoV cases. Viruses 10:425.
23- World Health Organization [WHO] (2020c). MERS Situation Update, January 2020. Available online at: http://www.emro.who.int/health-topics/mers-cov/mers-outbreaks.html (accessed December 18, 2020).
24- Zhu NA., Zhang D., et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 2020; 382: 727– 733.
25- World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public. https://www.who.int/emergencies/disease/novel-coronavirus-2019/advice-for-public. (accessed March 16, 2020).
26- Li Q., Guan X., et al. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. N Engl J Med. 382:e32.
27- Chen N., Zhou M., et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020; 395(10223): 507– 513.
28- Woolhouse, MEJ., and Gowtage-Sequeria, S. (2005). Host range and emerging and reemerging pathogens. Emerging Infectious Diseases, 11,1842–1847.
29- Lerner, H., and Berg, C.A. (2017). Comparison of Three Holistic Approaches to Health: One Health, EcoHealth, and Planetary Health. Frontiers in Veterinary Science, 4, 163.
30- World Health Organization [WHO] and Secretariat of the Convention on Biological Diversity [CBD] (2015). Connecting global priorities: Biodiversity and human health – A state of knowledge review. WHO and CBD: Geneva and Montreal. https://www.who.int/publications-detail/connectingglobal-priorities-biodiversity-and-human-health.
31- Kaur SP., and Gupta V. COVID-19 Vaccine: a comprehensive status report. Virus Res. 2020;13:198114.

HYPOCALCEMIA AND PREVENTION STRATEGIES

Prof. Dr. Jesse Goff

Professor Emeritus, Iowa State University, USA

When Ca homeostasis is working properly the cow experiences only a small and short-lived decline in blood Ca concentration during the periparturient period. A reduced ability of bone and kidney cells to respond to PTH stimulation is implicated as the defect in Ca homeostasis that results in prolonged or severe hypocalcemia. The primary factors affecting tissue responsiveness to PTH are metabolic alkalosis and hypomagnesemia.

Metabolic Alkalosis and Diet Cation Anion Difference (DCAD)

During metabolic alkalosis the tertiary structure or shape of the PTH receptor on bone and kidney cell surfaces is changed, reducing its affinity for PTH. This reduces the amount of cyclic AMP made inside target cells inhibiting the cells from carrying out their role in Ca homeostasis. Dietary cations, such as K^+, Na^+, Ca^{++}, and Mg^{++}, will raise the pH of the blood of the cow if they are absorbed into the blood of the cow. Dietary anions, such as chloride, sulfate and phosphate, will acidify the blood of the cow if they are absorbed into the blood. Cations or anions in the diet that are not absorbed have no impact on blood pH. The difference in the number of mEq of cations and anions *absorbed* from the diet helps determine blood pH (3). Cows are typically in a state of compensated metabolic alkalosis as their diet consists of forages that are typically high in K^+. Since K^+ is absorbed from the diet with nearly 100% efficiency, forage K^+ is strongly alkalinizing. Na^+ in the diet or water is also highly alkalinizing as Na^+ is also absorbed with nearly 100% efficiency. Ca^{++} and Mg^{++} cations can be present in diets in relatively high concentrations, but they are absorbed from the diet with much lower efficiency than K^+ or Na^+. Any absorbed Ca^{++} and Mg^{++} cations will also contribute to the alkalinity of the blood. Cows in a state of compensated metabolic alkalosis as a result of being fed a high K diet do not respond to PTH stimulation as well as cows placed in a state of compensated metabolic acidosis by addition of anions to their diet. Metabolic alkalosis impairs bone Ca resorption. In addition, the ability of PTH to stimulate timely production of 1,25-dihydroxyvitamin D is impaired, reducing the utilization of dietary Ca.

Adjusting Dietary Cation-Anion Difference to Reduce Alkalosis in the Cow

Since K is the primary mineral causing the metabolic alkalosis that interferes with PTH function, reducing diet K content is an important step in dry cow diet formulation. Mature forages contain less potassium than young forages and forages grown where manure or potash has been applied to the soil will have high potassium content. Cool season grasses and legumes will remove much more potassium from the soil than they need for growth, while warm season grasses (including corn) do not. Forages harvested when the soil is moist (spring growth) generally have higher K content than forages grown during the drier months. By restricting K application to the soil it is possible to avoid luxury consumption of K by legumes and cool season grasses. Producers should also be aware that forages take up Cl from the soil and it is possible to find hays that are low K and high (1-1.2%) Cl. Producers should utilize the lowest DCAD forage possible, not simply the lowest K forage. Forages intended for the close-up dry cow should routinely be analyzed for both K and Cl by a wet chemistry method. Near infrared determinations of forage mineral content are not currently useful.

Anions can be added to the diet to bring the cow into a state of compensated metabolic acidosis. Diet chloride anions are absorbed with nearly 100% efficiency. Sulfate anions can also help acidify the cow, but sulfate is not absorbed as well as chloride, and has ~ 60% the acidifying activity of chloride. While phosphate anions are acidifying, they should not be added to close-up dry cow rations as they actually impair Ca homeostasis (see Phosphorus below). When sufficient anions are added to the pre-

calving diet, they induce a compensated metabolic acidosis in the cow, improving tissue sensitivity to PTH. This restores the competency of Ca homeostatic mechanisms and facilitates a rapid return to normocalcemia after blood Ca concentration decreases at the onset of lactation.

Blood pH is difficult and expensive to measure. Urine pH generally reflects blood pH and can be determined in cows on farm to determine the degree to which an anionic diet has placed the cow in a state of compensated metabolic acidosis. Urine pH can be checked 72 or more hrs after a ration change. Urine samples should be free of feces and made on midstream collections to avoid alkalinity from vaginal secretions. In cows offered feed twice / day the timing of the urine collection does not seem critical. In cows fed limited amounts of feed so as to achieve an empty bunk, the diurnal variation in urine pH can be a full pH unit. Checking urine pH routinely allows the farm to develop confidence that the DCAD is effective and safe. Published studies where anionic salts have improved periparturient Ca status have had an anion supplemented group of cows with urine pH below 7.0 and usually closer to 6.0 (4).

Several Diet Cation-Anion Difference (DCAD) equations have been developed to estimate the relative effect diet macrominerals and their charges might have on the animal's blood pH. DCAD mineral concentrations are expressed as mEq of the cations and anions per kg diet or per 100 g diet.

1. DCAD = (Na + K) – (Cl + S)
2. DCAD = (Na + K + 0.15 Ca + 0.15 Mg) − (Cl + 0.6 S + 0.5 P)
4. DCAD = (Na + K) − (Cl + 0.6 S)

The differences in the equations reflect whether or not all macrominerals were considered and whether efficiency of absorption of the mineral from the diet was considered. One meta-analysis of published studies on periparturient hypocalcemia found the equation DCAD = (Na + K) − (Cl + 0.6 S) had the strongest ability to predict urine pH and the strongest association with milk fever incidence (4). However, the equation, DCAD = (Na + K) – (Cl + S) remains the most widely used equation.

Guidelines on the DCAD needed, expressed as (Na + K) – (Cl + S), to achieve different urine pH levels in cows are estimated below. DCAD of + 50 mEq/kg results in average urine pH of cows of ~ 7.5. Urine pH will be around 7.0 when DCAD is approximately 0 mEq/kg and 6.3 when DCAD is approximately between -75 and -125 mEq/kg (Figure 3). These are approximations and it must be stressed that this particular DCAD equation over-values the acidifying action of sulfate and ignores the alkalinizing action diet Ca and Mg have on blood and urine pH. Diets with anions added can be unpalatable and can depress DMI. Commercial anion supplements have been developed that are more palatable than traditional ammonium, Ca and Mg, chloride and sulfate salts. Even these products will depress DM intake once urine pH falls below about 5.9 (5).

As DCAD decreases, the degree of hypocalcemia experienced by the periparturient cow will also generally decrease. There are, however, caveats to this premise. If the addition of anions to the diet fails to acidify the cow enough to cause urine pH to be <7.5, there will be no demonstrable improvement in periparturient Ca status. And if the DCAD is too low, the cow is pushed into a state of uncompensated metabolic acidosis, which will greatly decrease dry matter consumption just before calving . As DCAD is reduced, the net amount of acid excreted into the urine increases until urine pH reaches about 6.3. When urine pH is below 6.3, the net acid excretion in urine is no longer well correlated to DCAD (6). Below 6.3, the kidney begins to also excrete ammonium cations into the urine, slowing a further decline in urine and blood pH. The ammonium arises from the combining of H^+ with ammonia that diffuses into the tubular fluid as urine pH is reduced below 5.9. This ability of the kidney to neutralize the excess H^+ allows the cow to remain in a state of compensated metabolic acidosis until urine pH reaches approximately 5.5. Urine pH below 5.6 is indicative of uncompensated metabolic acidosis, which will cause severe reductions in DM intake leading to ketosis, displaced abomasum and immune suppression (2, 5). There is evidence that dry cows with urine pH of 7.3 will be significantly less hypocalcemic than cows with urine pH of 8, but will exhibit more hypocalcemia than cows with urine pH of 6.0.

There is little practical difference in the degree of hypocalcemia experienced by cows with urine pH of 5.5 vs. 6.5.

A question revolves around the proper level of Ca to include in the diet of the cow fed anions. Anionic diets, ranging in Ca from 0.45 to 1.7% Ca, have been utilized successfully. Once the dietary Ca requirement of the cow has been met, the addition of Ca to pre-calving diets has little effect on periparturient Ca status if cows have been acidified to the same extent. However, diet Ca, especially when added as calcium carbonate, has a mild alkalinizing effect that will necessitate addition of more anions to achieve the same degree of urine acidification, which can increase the risk of DMI depression. The author prefers that pre-partum diet Ca matches lactation diet Ca (0.8-1.1% Ca), with all of the Ca coming from forages and anion supplements.

Hypomagnesemia

A second common cause of hypocalcemia and milk fever in the periparturient cow is hypomagnesemia. Very low blood magnesium concentration (< 1.2 mg/dl) can reduce PTH secretion from the parathyroid glands, which will cause blood Ca concentration to fall. This is the case when lactating beef or dairy cows are at pasture (see Mg section below). Less severe hypomagnesemia can alter the responsiveness of tissues to PTH. Mg must be present at adequate levels to allow the PTH / PTH receptor complex to fully activate the adenyl cyclase and allow cyclic AMP production (Figure 2). Levels below 1.7 mg/dl, which can be common particularly in the first days of lactation, do not support full activity of the adenyl cyclase linked to the PTH receptor. Cows fed adequate dietary magnesium in the prepartal ration will typically be slightly hypermagnesemic the day after parturition. When blood magnesium concentration within 24 hrs after calving is not at least 1.9 mg Mg /dl, it suggests inadequate dietary magnesium.

Effect of Dietary Phosphorus on Hypocalcemia

Phosphorus (P) exists in diets and body fluids as phosphate (monobasic or dibasic PO_4^3). Absorption of phosphate anions occurs primarily in the small intestine by a transepithelial process that is activated by the hormone 1,25-dihydroxyvitamin D. Because it is an anion, dietary P that is absorbed into the blood will acidify the blood. Though adding P to the diet can acidify the cow, the addition of P to the pre-calving diet increases the degree of hypocalcemia experienced by the periparturient cow. Serum P generally increases with dietary P. Unfortunately, a rising blood P concentration causes bone osteocytes to secrete the phosphate-regulating hormone, Fibroblast Growth Factor 23 (FGF23), to reduce blood P. The FGF23 leaves the bone, circulates in the blood, and binds to its receptor on kidney cells where it inhibits renal enzymes involved in synthesis of 1,25-dihydroxyvitamin D and increases production of enzymes that degrade 1,25-dihydroxyvitamin D. Reducing blood 1,25-dihydroxyvitamin D concentrations reduces intestinal P absorption, causing blood P to decline. Unfortunately, reducing production of 1,25-dihydroxyvitamin D also reduces diet Ca absorption impairing Ca homeostasis (3). Restricting P content of pre-calving diets can aid Ca homeostasis. Cows fed an anionic pre-calving diet that was 0.21% P had a lower incidence of hypocalcemia than cows fed a 0.44% P diet. They also maintained serum P concentrations that were within the normal range for cows (4-6 mg P /dl or 1.23 – 1.86 mmol/L) during the pre-calving period.

Dairy cows can develop a condition known as the hypophosphatemic downer cow. These cows exhibit very low serum phosphate concentration – often below 1.5 mg/dl (0.46 mmol/L). When it is observed it is generally a sequelae of milk fever (see P section). It does not occur as a consequence of low dietary P and steps taken to reduce milk fever incidence reduce incidence of the hypophosphatemic downer cow as well (2).

Utilizing a Ca-Deficient Diet to Prevent Milk Fever

This strategy involves limiting diet Ca or diet Ca availability to levels that place the cow in negative Ca balance for 7-14 days before calving. Negative Ca balance stimulates the parathyroid gland

to greatly increase secretion of PTH within 3-4 days of the diet Ca reduction. Prolonged exposure to high concentrations of PTH overcomes the tissue resistance to PTH that is caused by metabolic alkalosis. Ca conservation and Ca mobilization mechanisms, such as renal production of 1,25-dihydroxyvitamin D and bone Ca resorption, are activated prior to the onset of lactation. The cow's homeostasis mechanisms are primed by the low Ca diet and ready to respond to the Ca demands of lactation.

The studies in which milk fever was effectively prevented using the "Ca-deficient diet" strategy had total diet Ca below 20 g/day – and likely supplied <12 g absorbable Ca each day. It is difficult to feed prepartum diets that are this deficient in Ca using typical forages when cows are fed *ad libitum.*

Substances that bind dietary Ca and render it unavailable for absorption can allow formulation of diets that will successfully cause prepartal Ca deficiency and reduce periparturient hypocalcemia. Zeolite A is a sodium-aluminum silicate that can bind dietary Ca in prepartum diets rendering it unavailable for absorption. Depending on DM intake, it can work when diets are as high as 0.6% -0.7% Ca (Ca intake less than 75 g Ca /d) to cause "Ca deficiency" and prevent milk fever. It also binds phosphate, which may also be of some aid in the prevention of hypocalcemia. Zeolite A also binds Mg and cationic trace minerals (especially Cu) in the diet but the implications to the health of the cow are unknown. A similar approach is to utilize rice bran that has been treated with formaldehyde so that it is able to bypass the rumen intact. The phytic acid within the rice bran binds Ca within the lumen of the small intestine preventing it from being absorbed, improving periparturient Ca status. It also binds dietary phosphate prior to calving, which may also help prevent milk fever.

Exogenous Vitamin D and Parathyroid Hormone Admimistration

Earlier literature often recommended feeding or injecting massive doses (up to 10 million units of vitamin D) 10 -14 days prior to calving to prevent milk fever. The vitamin D was converted to 25-hydroxyvitamin D, which, at very high levels, can stimulate vitamin D receptors and increase intestinal calcium absorption to help prevent milk fever. Unfortunately, the dose of vitamin D that effectively prevents milk fever is very close to the level that causes metastatic calcification of soft tissues, particularly if prepartum diet Ca is high. Lower doses are not effective and may actually induce milk fever because the high levels of 25-hdroxyvitamin D suppress PTH secretion and renal synthesis of endogenous 1,25-dihydroxyvitamin D. Recent studies utilizing administration of the vitamin D metabolite, 25-hydroxyvitamin D have not found that this compound is able to reduce the incidence of hypocalcemia, though its shorter half life may make it less toxic than vitamin D.

Treatment with the hormone, 1,25-dihydroxyvitamin D and its analogues, can be a very effective means of preventing hypocalcemia. Problems with cost, timing of administration and withdrawal from treatment, and lack of FDA approval have not made these treatments practical.

Synthetic PTH peptides given daily before calving can also effectively prevent milk fever, but no commercial product is currently available. Prolonged exposure of the bone and kidney cells to the high levels of PTH overcomes tissue resistance to PTH.

Other Milk Fever Risk factors

Heifers rarely develop clinical milk fever, though 5-25% of them may experience sub-clinical hypocalcemia, with blood Ca falling below 8 mg/dl (< 2.0 mM). The incidence of clinical (milk fever) and sub-clinical hypocalcemia increases with each subsequent lactation. Ca homeostasis in heifers is more robust than in older cows because they are still growing. Their bones will have many more mature osteoclasts present in them. PTH needs only to activate the cells. This allows them to access more bone Ca on the first day of lactation (1). In an older cow the PTH must first induce osteoclast production from progenitor cells and then activate the cells to resorb bone Ca. Also, as cows age there is a reduction in the number of receptors for 1,25-dihydroxyvitamin D in their intestine, which may translate into slower activation of intestinal Ca transcellular absorption.



ATOMEDYA

Rumenpa Verim Mutfağı Sizin İçin Ne Hazırlıyor?

Şefin Tavsiyeleri

Vitaminler
- **Mineraller & Organik Mineraller**
- **Amino Asitler ve Karaciğer Koruyucuları**
- **Sindirim Düzenleyiciler**
- **Anti Asit Bileşenleri**
- **Toksin Bağlayıcılar**
- **Maya Bileşenleri**

Bunlardan çiftliğinize özel yem katkı karışımları tavsiye ediyoruz.

Rumenpa Verim Mutfağı Nedir?

Her çiftliğin kendine özel yönetim ve besleme modeline ihtiyacı vardır. Çiftliklerin rasyonu, rasyona giren hammaddeleri, hayvan ırkları, çevre koşulları, bakım ve besleme şartları birbirinden farklıdır. İşte bu noktada rumenpa verim mutfağı size özel çözümler üretiyor;

1	Rasyon Hizmeti.
2	Sürü Yönetim Kontrolü.
3	İşletmenize Özel Premiks Reçeteleri ile Sorunlarınızı Çözmeye Geliyoruz.

Verim Mutfağı
Çiftliğinize Katkı Sağlar!

RumenPA®
Animal Feed

The Channel Island (Jersey, Guernsey) and, to a lesser extent, the Swedish Red and White and Norwegian Red breeds have a higher incidence of milk fever than Holstein cows. The reasons remain unclear. Jersey cow colostrum and milk has a higher calcium content than that produced by Holstein cows, which may place a relatively larger calcium stress on the Jersey cows. In one study, Jersey cows had significantly fewer intestinal receptors for 1,25-dihydroxyvitamin D than did Holsteins, which might slow up-regulation of intestinal diet Ca absorption.

Heat stress has mixed effects on acid-base physiology and therefore Ca homeostasis. During the heat of the day the cow typically will have a higher respiratory rate, using movement of air in and out of the respiratory tract to reduce body heat (similar to the panting dog). This causes blood carbon dioxide levels to decrease, which lowers blood HCO_3^- anion concentration resulting in respiratory alkalosis. In severe heat stress the animal may drool excessively, resulting in the loss of large amounts of salivary K (and some Na) cations from the body – which can cause a metabolic acidosis. Whether respiratory alkalosis or metabolic acidosis predominates determines blood pH and susceptibility to hypocalcemia at calving.

Treatment of Cows with Milk Fever

Cows that are recumbent with hypocalcemia need to be treated with intravenous Ca as soon as possible. The proper dose is 1 g Ca / 100 lbs body wt given at the rate of 1 g Ca / minute. Most products on the market supply between 10.5 and 12 g Ca in a 500 ml solution. Any soluble Ca salt that dissociates to provide Ca^{++} ions will be effective. Ca gluconate and borogluconate are commonly used. Calcium chloride, while effective, is rarely used today because administration outside of the vein causes tissue necrosis. Immediately after treatment the blood total Ca concentration will be at least 14 mg/dl (3.5 mM) and often reaches 20 mg Ca/dl (5 mM). When IV Ca is administered too quickly, the heart stops in systole: this occurs when blood Ca rises above 28 mg/dl (7 mM). Some practitioners will administer Ca subcutaneously to avoid cardiac toxicity. Typically the same solution used for IV treatment is utilized. It must be limited to about 50 ml per injection site to avoid sterile abscess due to hypertonicity of the solution. Many of these treatments also contain glucose which further increases the risk of a sterile abscess developing at the site of subcutaneous injection. The intravenous and subcutaneous Ca treatments will support near normal levels of blood Ca concentration for 6-9 hrs following treatment. Giving a subcutaneous bottle of Ca immediately following the intravenous treatment does not extend the therapeutic window and prevent relapse.

Many products also provide soluble forms of Mg, and K. The 1.75-2.25 g Mg in these products can temporarily correct hypomagnesemia and the K helps prevent cardiac toxicity as its action on the heart can counter the inotropic action of the Ca. Phosphorus can be found in some of these products. However, the form of phosphorus found in these products tends to be phosphite or phosphinic salts – which are biologically unavailable to the cow.

If treatment is delayed it is possible for the cow's down side hind leg to undergo the crush syndrome – where blood flow to the limb is compromised and muscle tissue starts to become necrotic. In addition, pressure that develops between the ground and the greater trochanter of the femur can damage the sciatic nerve rendering the cow unable to rise even after blood Ca has been corrected. If the cow exhibits knuckling over on the down limb when she stands following IV Ca treatment it is likely the peroneal nerve was damaged where it crosses the lateral side of the tibia. Occasionally the forelimb radial nerve can also suffer compression damage. Cold weather speeds the damage done by recumbency. Treatment of the cow with muscle and nerve damage requires that the weight be taken off the down leg. This can entail placement of the down cow in an area with deep bedding and rolling the cow from one side to the other every 3-4 hr until healing occurs, which may take several days. Slings, air mattresses and other devices have been devised to help the down cow, but require great dedication to achieve recovery. The cow can also be moved into a "float tank", which utilizes warm water to lift the cow so she can stand in the water tank. Float tanks are more successful in effecting a recovery of muscle and nerve function than the other treatments described above. Vitamin E and

selenium, B-vitamins, glucocorticoids and NSAIDs are commonly administered to down cows as adjunct therapies, but their effectiveness is not well documented.

Oral Ca risks aspiration pneumonia as the swallowing reflex is compromised. In addition, oral Ca may not raise the blood Ca fast enough to avoid the crush syndrome from developing in a recumbent cow.

Oral Ca Treatments at Calving

Ca is absorbed across the intestinal mucosa by two methods. The first method is by the active transport of Ca across intestinal cells; a process mediated by the hormone, 1,25-dihydroxyvitamin D. The second method is by passive diffusion across the tight junctions that hold adjacent mucosal cells together. The concept behind oral Ca supplementation is that the cow's ability to utilize active transport of Ca *across* intestinal cells is inadequate to help her maintain normal blood Ca concentrations. By dosing the animal with large amounts of very soluble Ca, it is possible to force Ca across the intestinal tract by means of passive diffusion *between* intestinal epithelial cells. Best results are obtained with doses of Ca between 45 and 90 g Ca/dose. For best control of hypocalcemia a dose is given at calving and again 12- 24 hrs later. Not all of the orally administered Ca will be rapidly absorbed via the paracellular route. Administering 50 g Ca from Ca chloride as a drench in 250-ml water is roughly equivalent to administering 4 g Ca intravenously (3). Unfortunately, hypocalcemic cows have poor swallowing and gag reflexes making them vulnerable to aspiration pneumonia. Aspiration of Ca solutions leads to a severe pneumonia. Ca chloride has been used in oral Ca preparations but can be very caustic as a drench. Oral boluses that are coated with fat have been developed and avoid the esophageal erosions observed with many of the oral calcium chloride drenches. Ca propionate is less injurious to tissues and has the added benefit of supplying propionate, a gluconeogenic precursor. Toxic doses of Ca can be delivered orally – the LD50 is about 200 g Ca in a soluble form!

Intravenous Ca treatment at Calving to Prevent Hypocalcemia

Some farms routinely give older cows an intravenous bottle of Ca at calving to prevent milk fever. This raises blood Ca quite rapidly and does reduce the risk of clinical milk fever for at least the next 12-24 hrs. However, it may shut down Ca homeostatic mechanisms on that day, causing the cow to have lower blood Ca on day 2 and 3 after calving than cows that received no intravenous Ca treatment. Oral or subcutaneously administered Ca does not appear to shut off Ca homeostasis to the same extent and may provide more effective treatment of the cow (7).

References

1. Goff JP. Calcium and magnesium disorders. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2014 Jul;30(2):359-81, vi. doi: 10.1016/j.cvfa.2014.04.003. PMID: 24980727.
2. Goff JP. Invited review: Mineral absorption mechanisms, mineral interactions that affect acid-base and antioxidant status, and diet considerations to improve mineral status. J Dairy Sci. 2018 Apr;101(4):2763-2813. doi: 10.3168/jds.2017-13112. Epub 2018 Feb 4. PMID: 29397180.
3. Goff JP, Liesegang A, Horst RL. Diet-induced pseudohypoparathyroidism: A hypocalcemia and milk fever risk factor. J Dairy Sci. 2014 Mar;97(3):1520-8. doi: 10.3168/jds.2013-7467. Epub 2014 Jan 11. PMID: 24418271.
4. Melendez P, Bartolome J, Roeschmann C, Soto B, Arevalo A, Möller J, Coarsey M. The association of prepartum urine pH, plasma total calcium concentration at calving and postpartum diseases in Holstein dairy cattle. Animal. 2021 Mar;15(3):100148. doi: 10.1016/j.animal.2020.100148. Epub 2020 Dec 26. PMID: 33573952.
5. McArt JAA, Neves RC. Association of transient, persistent, or delayed subclinical hypocalcemia with early lactation disease, removal, and milk yield in Holstein cows. J Dairy Sci. 2020 Jan;103(1):690-701. doi: 10.3168/jds.2019-17191. Epub 2019 Nov 6. PMID: 31704009.

6. Goff JP, Hohman A, Timms LL. Effect of subclinical and clinical hypocalcemia and dietary cation-anion difference on rumination activity in periparturient dairy cows. J Dairy Sci. 2020 Mar;103(3):2591-2601. doi: 10.3168/jds.2019-17581. Epub 2020 Jan 21. PMID: 31980230.
7. Lean IJ, Santos JEP, Block E, Golder HM. Effects of prepartum dietary cation-anion difference intake on production and health of dairy cows: A meta-analysis. J Dairy Sci. 2019 Mar;102(3):2103-2133. doi: 10.3168/jds.2018-14769. Epub 2018 Dec 26. PMID: 30594362.
8. Zimpel R, Almeida KV, Marinho MN, Ruiz AR, Perdomo MC, Poindexter MB, Husnain A, Vieira-Neto A, Silva ACM, Arshad U, Nelson CD, Santos JEP. Prepartum level of dietary cation-anion difference fed to nulliparous cows: Lactation and reproductive responses. J Dairy Sci. 2021 Nov;104(11):11699-11714. doi: 10.3168/jds.2021-20485. Epub 2021 Aug 11. PMID: 34389146.
9. Thilsing-Hansen T, Jørgensen RJ, Enemark JM, Zelvyte R, Sederevicius A. The effect of zeolite A supplementation in the dry period on blood mineral status around calving. Acta Vet Scand Suppl. 2003;97:87-95. PMID: 14621400.
10. Kerwin AL, Ryan CM, Leno BM, Jakobsen M, Theilgaard P, Barbano DM, Overton TR. Effects of feeding synthetic zeolite A during the prepartum period on serum mineral concentration, oxidant status, and performance of multiparous Holstein cows. J Dairy Sci. 2019 Jun;102(6):5191-5207. doi: 10.3168/jds.2019-16272. Epub 2019 Apr 17. PMID: 31005325.
11. Wächter S, Cohrs I, Golbeck L, Wilkens MR, Grünberg W. Effects of restricted dietary phosphorus supply to dry cows on periparturient calcium status. J Dairy Sci. 2022 Jan;105(1):748-760. doi: 10.3168/jds.2021-20726. Epub 2021 Oct 14. PMID: 34656353.
12. Constable PD, Megahed AA, Hiew MWH. Measurement of urine pH and net acid excretion and their association with urine calcium excretion in periparturient dairy cows. J Dairy Sci. 2019 Dec;102(12):11370-11383. doi: 10.3168/jds.2019-16805. Epub 2019 Sep 20. PMID: 31548071.
13. Charbonneau E, Pellerin D, Oetzel GR. Impact of lowering dietary cation-anion difference in nonlactating dairy cows: a meta-analysis. J Dairy Sci. 2006 Feb;89(2):537-48. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72116-6. PMID: 16428622.
14. Green HB, Horst RL, Beitz DC, Littledike ET. Vitamin D metabolites in plasma of cows fed a prepartum low-calcium diet for prevention of parturient hypocalcemia. J Dairy Sci. 1981 Feb;64(2):217-26. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(81)82557-X. PMID: 7276309.
15. Oetzel GR. Oral calcium supplementation in peripartum dairy cows. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2013 Jul;29(2):447-55. doi: 10.1016/j.cvfa.2013.03.006. Epub 2013 Jun 2. PMID: 23809900.

SÜT HUMMASI VE HİPOKALSEMİ ÖNLEME STRATEJİLERİ

Prof. Dr. Jesse Goff

Profesör Emeritus, Iowa Eyalet Üniversitesi, ABD

Ca homeostazı düzgün çalıştığında, periparturient dönemde kan Ca konsantrasyonunda sadece küçük ve kısa ömürlü bir düşüş yaşar. Kemik ve böbrek hücrelerinin PTH stimülasyonuna cevap verme yeteneğinin azalması, Ca homeostazında uzun süreli veya şiddetli hipokalsemi ile sonuçlanan kusur olarak rol oynar. Dokunun PTH'ye yanıtını etkileyen başlıca faktörler metabolik alkaloz ve hipomagnezemidir.

Metabolik Alkaloz ve Rasyon Katyon Anyon Farkı (DCAD)

Metabolik alkaloz sırasında, PTH reseptörünün kemik ve böbrek hücresi yüzeylerindeki üçüncül yapısı veya şekli değiştirilir ve PTH için afinitesi azalır. Bu, hücrelerin Ca homeostazındaki rollerini yerine getirmelerini engelleyen hedef hücrelerin içinde yapılan siklik AMP miktarını azaltır. K +, Na^{+}, Ca^{++} ve Mg^{++} gibi rasyondaki katyonlar, kana geçerse, kanının pH'ını yükseltir. Klorür, sülfat ve fosfat gibi rasyondaki anyonlar kana geçerse kanı asitleştirir. Rasyonda emilmeyen katyonlar veya anyonların kan pH'ı üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Rasyondan emilen katyonların ve anyonların mEq sayısındaki fark, kan pH'ını belirlemeye yardımcı olur (3). İnekler tipik olarak kompanse metabolik alkaloz durumundadır, çünkü rasyonları tipik olarak K + 'da yüksek olan kaba yemlerden oluşur. K + rasyondan yaklaşık% 100 verimlilikle emildiğinden, kaba yemlerdeki K^{+} güçlü bir şekilde alkalileştiricidi. Rasyon veya sudaki Na + da oldukça alkalileştiricidir, çünkü Na^{+} da yaklaşık%100 verimlilikle emilir. Ca ++ ve Mg^{++} katyonları, rasyonda nispeten yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir, ancak K + veya Na + 'dan çok daha düşük verimlilikle emilir.Emilen herhangi bir Ca^{++} ve Mg^{++} katyonu da kanın alkalinitesine katkıda bulunacaktır. Yüksek K içeren rayonla beslenmenin bir sonucu olarak kompanse metabolik alkaloz durumundaki inekler, rasyona anyon ilave edilerek kompanse metabolik asidoz durumuna yerleştirilen inekler gibi PTH uyarısına yanıt vermezler. Metabolik alkaloz kemik Ca rezorpsiyonunu bozar. Ek olarak, PTH'nin 1,25-dihidroksivitamin D'nin zamanında üretimini uyarma yeteneği, rasyonda Ca kullanımını azaltarak bozulur.

İnekteki Alkalozu Azaltmak için rasyondaki Katyon-Anyon Farkının Ayarlanması

K, PTH fonksiyonuna müdahale eden metabolik alkaloza neden olan birincil mineral olduğundan, rasyon K içeriğinin azaltılması kuru rasyon formülasyonunda önemli bir adımdır. Olgunlaşmış yemler, olgunlaşmamış yemlerden daha az potasyum içerir ve toprağa gübre veya potas uygulandığı yerlerde yetiştirilen yemler yüksek potasyum içeriğine sahip olacaktır. Soğuk mevsim otları ve baklagiller, topraktan büyüme için ihtiyaç duyduklarından çok daha fazla potasyum uzaklaştırırken, ılık mevsim otları (mısır dahil) bunu yapmaz. Toprak nemli olduğunda hasat edilen yemler (ilkbahar büyümesi) genellikle daha kuru aylarda yetişen yemlerden daha yüksek K içeriğine sahiptir. Toprağa K uygulamasını kısıtlayarak, baklagiller ve serin mevsim otları tarafından K'nın fazla tüketiminden kaçınmak mümkündür. Üreticiler ayrıca yemlerin topraktan Cl aldığının ve düşük K ve yüksek Cl (% 1-1.2) olan otların bulunabileceğini bilmelidir. Üreticiler sadece en düşük K yemini değil, mümkün olan en düşük DCAD yemini kullanmalıdır. Yakın kuru ineklere yönelik yemler, ıslak kimya yöntemiyle hem K hem de Cl için rutin olarak analiz edilmelidir. Yem mineral içeriğinin yakın kızılötesi tespitleri şu anda yararlı değildir.

İnekleri kompanse metabolik asidoz durumuna getirmek için rasyona anyonlar eklenebilir. Rasyon klorür anyonları neredeyse%100 verimlilikle emilir. Sülfat anyonları da asitlenmesine yardımcı olabilir, ancak sülfat klorürün yanı sıra emilmez ve klorürün asitleştirici aktivitesinin ~%60'ına sahiptir. Fosfat anyonları asitleşirken, Ca homeostazını gerçekten bozdukları için yakın kuru rasyonlarına eklenmemelidirler (aşağıdaki Fosfor'a bakınız). Buzağılama öncesi Rasyona yeterli anyon

eklendiğinde, kompanse metabolik asidoza neden olur ve PTH'ye karşı doku duyarlılığını arttırır. Bu, Ca homeostatik mekanizmalarının yeterliliğini geri kazandırır ve laktasyonun başlangıcında kan Ca konsantrasyonu azaldıktan sonra normokalsemiye hızlı bir şekilde geri dönüşü kolaylaştırır.

Kan pH'ının ölçülmesi zor ve pahalıdır. İdrar pH'ı genellikle kan pH'ını yansıtır ve anyonik bir rasyonun ineği telafi edilmiş metabolik asidoz durumuna sokma derecesini belirlemek için çiftlikteki ineklerde belirlenebilir. İdrar pH'ı, rasyon değişikliğinden 72 saat veya daha fazla süreyle kontrol edilebilir. İdrar örnekleri dışkıdan arındırılmış olmalı ve vajinal sekresyonlardan alkaliniteyi önlemek için ilk çıkan idrar alınmamalıdır. Günde iki kez yem sunulan ineklerde idrar toplamanın zamanlaması kritik görünmemektedir. Boş bir yemlik elde etmek için sınırlı miktarda yemle beslenen ineklerde, idrar pH'ındaki günlük değişim tam bir pH birimi olabilir. İdrar pH'ının rutin olarak kontrol edilmesi, çiftliğin DCAD'nin etkili ve güvenli olduğuna dair güven geliştirmesini sağlar. Anyonik tuzların periparturient Ca durumunu iyileştirdiği yayınlanmış çalışmalar, idrar pH'ı 7.0'ın altında ve genellikle 6.0'a yakın olan bir anyon takviyeli inek grubuna sahiptir (4).

Rasyon makro minerallerinin ve yüklerinin hayvanın kan pH'ı üzerindeki göreceli etkisini tahmin etmek için çeşitli Rasyon Katyon-Anyon Farkı (DCAD) denklemleri geliştirilmiştir. DCAD mineral konsantrasyonları, kg veya 100 g rasyon başına katyonların ve anyonların mEq'si olarak ifade edilir.

1. DCAD = (Na + K) – (Cl + S)
2. DCAD = (Na + K + 0.15 Ca + 0,15 mg) − (Cl + 0.6 S + 0.5 P)
4. DCAD = (Na + K) − (Cl + 0.6 S)

Denklemlerdeki farklılıklar, tüm makrominerallerin dikkate alınıp alınmadığını ve mineralin rasyondan emilim etkinliğinin dikkate alınıp alınmadığını yansıtır. Periparturient hipokalsemi üzerine yayınlanmış çalışmaların bir meta-analizi, DCAD = (Na + K) − (Cl + 0.6 S) denkleminin idrar pH'ını tahmin etmede en güçlü yeteneğe ve süt humması insidansı ile en güçlü ilişkiye sahip olduğunu bulmuştur (4). Bununla birlikte, DCAD = (Na + K) – (Cl + S) denklemi en yaygın kullanılan denklem olmaya devam etmektedir.

İneklerde farklı idrar pH seviyelerine ulaşmak için (Na + K)- (Cl + S) olarak ifade edilen DCAD ile ilgili kılavuzlar aşağıda tahmin edilmektedir. + 50 mEq / kg'lık DCAD, ineklerin ortalama idrar pH'ının~ 7.5 olması ile sonuçlanır. DCAD yaklaşık 0 mEq / kg olduğunda idrar pH'ı yaklaşık 7.0 ve DCAD yaklaşık -75 ila -125 mEq / kg arasında olduğunda pH 6,3 civarında olacaktır (Şekil 3). Bunlar yaklaşımlardır ve bu özel DCAD denkleminin sülfatın asitleştirici etkisine aşırı değer biçtiği ve rasyondaki Ca ve Mg'nin kan ve idrar pH'ı üzerindeki alkalileştirici etkisini göz ardı ettiği vurgulanmalıdır. Anyon eklenmiş rasyonlar tatsız olabilir ve DMI'yı baskılayabilir. Geleneksel amonyum, Ca ve Mg, klorür ve sülfat tuzlarından daha lezzetli olan ticari anyon takviyeleri geliştirilmiştir. Bu ürünler bile idrar pH'ı yaklaşık 5.9'un altına düştüğünde DM alımını baskılayacaktır (5).

DCAD azaldıkça, periparturient yaşadığı hipokalsemi derecesi de genellikle azalacaktır. Bununla birlikte, bu öncül için uyarılar vardır. Rasyona anyonların eklenmesi, idrar pH'ının <7.5 olmasına neden olacak kadar ineği asitleştiremezse, periparturient Ca durumunda kanıtlanabilir bir iyileşme olmayacaktır. DCAD çok düşükse, buzağılamadan hemen önce kuru madde tüketimini büyük ölçüde azaltacak olan kompanse edilmemiş bir metabolik asidoz durumuna itilir. DCAD azaldıkça, idrarla atılan net asit miktarı, idrar pH'ı yaklaşık 6.3'e ulaşana kadar artar. İdrar pH'ı 6.3'ün altında olduğunda, idrardaki net asit atılımı artık DCAD ile korele değildir (6). 6.3'ün altında, böbrek ayrıca idrara amonyum katyonları salgılamaya başlar ve idrar ve kan pH'ında daha fazla düşüşü yavaşlatır. Amonyum, H^+'nın idrar pH'ı 5.9'un altına düştüğü için tübüler sıvıya yayılan amonyakla birleşmesinden kaynaklanır. Böbreğin aşırı H + 'yı nötralize etme yeteneği, idrar pH'ı yaklaşık 5.5'e ulaşana kadar ineğin kompanse metabolik asidoz durumunda kalmasını sağlar. 5,6'nın altındaki idrar pH'ı, DM alımında ciddi azalmalara yol açarak ketozis, abomazum yer değiştirmesi ve immün baskılanmaya neden olacak kompanse asidozun göstergesidir (2, 5). İdrar pH'ı 7.3 olan kuru ineklerin, idrar pH'ı 8 olan ineklerden önemli ölçüde daha az hipokalsemik olacağına, ancak idrar pH'ı 6.0 olan

ineklerden daha fazla hipokalsemi sergileyeceğine dair kanıtlar vardır. İdrar pH'ı 5.5'e karşı 6.5 olan ineklerin yaşadığı hipokalsemi derecesinde pratikte çok az fark vardır.

İşin aslı anyonlarla beslenen ineklerin rasyonlarına eklenecek uygun CA seviyesi etrafında döner.Ca'da% 0.45 ila% 1.7 Ca arasında değişen anyonik rasyonlar başarıyla kullanılmıştır. Rasyon Ca gereksinimi karşılandıktan sonra, buzağılama öncesi rasyonlara Ca'nın eklenmesi, inekler aynı ölçüde asitleştirilmişse, periparturient Ca durumu üzerinde çok az etkiye sahiptir. Bununla birlikte, rasyona Ca, özellikle kalsiyum karbonat olarak eklendiğinde, DMI depresyonu riskini artırabilecek aynı derecede idrar asitleşmesini sağlamak için daha fazla anyon eklenmesini gerektirecek hafif bir alkalileştirici etkiye sahiptir. Yazar, doğum öncesi rasyondaki Ca'nın laktasyon rasyonundaki Ca (%0,8-1.1 Ca) ile eşleşmesini tercih eder, tüm Ca'lar yem ve anyon takviyelerinden gelir.

Hipomagnezemi

Periparturient hipokalsemi ve süt hummasının ikinci yaygın nedeni hipomagnezemidir. Çok düşük kan magnezyum konsantrasyonu (<1.2 mg / dl), paratiroid bezlerinden PTH sekresyonunu azaltabilir ve bu da kan Ca konsantrasyonunun düşmesine neden olur. Bu durum Laktasyondaki inek ve sığırlar meradayken olur. (Aşağıdaki Mg bölümüne bakınız). Daha az şiddetli hipomagnezemi, dokuların PTH'ye duyarlılığını değiştirebilir. PTH / PTH reseptör kompleksinin adenil siklazı tamamen aktive etmesine ve siklik AMP üretimine izin vermesine izin vermek için mg yeterli seviyelerde bulunmalıdır (Şekil 2). Özellikle laktasyonun ilk günlerinde yaygın olabilen 1,7 mg / dl'nin altındaki seviyeler, PTH reseptörüne bağlı adenil siklaz aktivitesini desteklemez. Prepartal rasyonda yeterli magnezyum ile beslenen inekler tipik olarak doğumdan sonraki gün hafif hipermagnezemik olacaktır. Buzağılamadan sonraki 24 saat içinde kan magnezyum konsantrasyonu en az 1,9 mg Mg / dl olmadığında, rasyonda yetersiz magnezyumu olduğunu düşündürmektedir.

Rasyondaki Fosforunun Hipokalsemi Üzerine Etkisi

Fosfor (P) rasyonlarda ve vücut sıvılarında fosfat (monobazik veya dibazik PO^{4-3}) olarak bulunur. Fosfat anyonların emilimi öncelikle ince bağırsakta 1,25-dihidroksivitamin D hormonu tarafından aktive edilen transepitelyal bir işlemle gerçekleşir. Bir anyon olduğu için, kana emilen P, kanı asitleştirecektir. Rasyona P eklenmesi asitleştirebilse de buzağılama öncesi rasyona P'nin eklenmesi, doğum öncesi yaşadığı hipokalsemi derecesini arttırır. Serum P genellikle rasyondaki P ile artar. Ne yazık ki, yükselen bir kan P konsantrasyonu, kemik osteositlerinin kan P'sini azaltmak için fosfat düzenleyici hormon Fibroblast Büyüme Faktörü 23'ü (FGF23) salgılamasına neden olur. FGF23 kemiği terk eder, kanda dolaşır ve 1,25-dihidroksivitamin D sentezinde yer alan böbrek enzimlerini inhibe ettiği ve 1,25-dihidroksivitamin D'yi bozan enzimlerin üretimini arttırdığı böbrek hücreleri üzerindeki reseptörüne bağlanır. Kan 1,25-dihidroksivitamin D konsantrasyonlarının azaltılması, bağırsak P emilimini azaltır ve kan P'nin düşmesine neden olur. Ne yazık ki, 1,25-dihidroksivitamin D üretimini azaltmak, Ca homeostazını bozan rasyondaki Ca emilimini de azaltır (3). Buzağılama öncesi rasyonlrda P içeriğini kısıtlamak, Ca homeostazına yardımcı olabilir.Buzağılama öncesi%0.21 olan anyonik bir rasyonla beslenen inekler,%0.44P Rasyonu ile beslenen ibneklere göre daha düşük hipokalsemi insidansına sahipti.Ayrıca, buzağılama öncesi dönemde inekler için normal aralıkta (4-6 mg P / dl veya 1.23 – 1.86 mmol / L) serum P konsantrasyonlarını korudular.

Süt inekleri, hipofosfatemik downer olarak bilinen bir durum geliştirebilir. Bu inekler çok düşük serum fosfat konsantrasyonu sergiler – genellikle 1,5 mg / dl'nin (0.46 mmol / L) altında. Gözlendiğinde genellikle süt hummasının bir sekelidir (bkz.P bölümü) Rasyondaki düşük P'sinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaz ve süt humması insidansını azaltmak için atılan adımlar hipofosfatemik downer insidansını da azaltır (2).

Süt hummasını önlemek için Ca-Eksikliği Olan Bir Rasyon Kullanmak

Bu strateji, rasyondaki Ca veya Ca kullanılabilirliğini, buzağılamadan önceki 7-14 gün boyunca negatif Ca dengesine yerleştiren seviyelerle sınırlamayı içerir. Negatif Ca dengesi, rasyondaki Ca

azaltılmasından sonraki 3-4 gün içinde PTH sekresyonunu büyük ölçüde artırmak için paratiroid bezini uyarır. Yüksek PTH konsantrasyonlarına uzun süre maruz kalmak, metabolik alkalozun neden olduğu PTH'ye karşı doku direncinin üstesinden gelir. 1,25-dihidroksivitamin D'nin renal üretimi ve kemik Ca rezorpsiyonu gibi Ca korunumu ve Ca mobilizasyon mekanizmaları, laktasyonun başlamasından önce aktive edilir. Homeostaz mekanizmaları rasyondaki düşük Ca ile hazırlanır ve laktasyonun Ca taleplerine cevap vermeye hazırdır.

Süt hummasının "Ca eksikliği olan rasyon" stratejisi kullanılarak etkili bir şekilde önlendiği çalışmalar, rasyondaki toplam Ca'nın 20 g / gün'ün altında olduğunu ve muhtemelen her gün <12 g emilebilir Ca sağladığını göstermiştir. İnekler ad libitum ile beslendiğinde tipik yemler kullanarak Ca'dan bu kadar eksik olan doğum öncesi rasyonlarla beslemek zordur.

Rasyondaki Ca'yı bağlayan ve emilim için kullanılamaz hale getiren maddeler, prepartal Ca eksikliğine neden olacak ve periparturient hipokalsemiyi azaltacak rasyonların formülasyonuna olanak sağlar. Zeolit A, doğum öncesi rasyonlarda Ca'yı bağlayabilen ve emilim için kullanılamaz hale getiren bir sodyum-alüminyum silikattır. DM alımına bağlı olarak, rasyonda "Ca eksikliğine" neden olmak ve süt hummasını önlemek için%0,6-% 0.7 Ca (Ca alımı 75 g Ca / d'den az) kadar yüksek olduğunda çalışabilir. Aynı zamanda hipokalseminin önlenmesinde de yardımcı olabilecek fosfatı bağlar. Zeolit A ayrıca rasyonda Mg ve katyonik eser mineralleri (özellikle Cu) bağlar, ancak hayvan sağlığına etkileri bilinmemektedir. Benzer bir yaklaşım, formaldehit ile muamele edilmiş pirinç kepeğini kullanmaktır, böylece rumeni sağlam bir şekilde atlayabilir. Pirinç kepeği içindeki fitik asit, ince bağırsağın lümeni içindeki Ca'yı bağlar ve emilmesini önler ve periparturient Ca durumunu iyileştirir. Ayrıca buzağılamadan önce rasyondaki fosfatı bağlar, bu da süt hummasını önlemeye yardımcı olabilir.

Eksojen D Vitamini ve Paratiroid Hormonu Tedavisi

Daha önceki literatür genellikle süt hummasını önlemek için buzağılamadan 10-14 gün önce büyük dozlarda (10 milyon üniteye kadar D vitamini) beslenmeyi veya enjekte etmeyi öneriyordu. D vitamini, çok yüksek seviyelerde D vitamini reseptörlerini uyarabilen ve süt hummasını önlemeye yardımcı olmak için bağırsak kalsiyum emilimini artırabilen 25-hidroksivitamin D'ye dönüştürüldü. Ne yazık ki, süt hummasını etkili bir şekilde önleyen D vitamini dozu, özellikle doğum öncesi rasyondaki Ca'nın yüksek ise, yumuşak dokuların metastatik kalsifikasyonuna neden olan seviyeye çok yakındır. Düşük dozlar etkili değildir ve aslında süt hummasını indükleyebilir, çünkü yüksek 25-hdroksivitamin D seviyeleri PTH sekresyonunu ve endojen 1,25-dihidroksivitamin D'nin renal sentezini baskılar. D vitamini metaboliti, 25-hidroksivitamin D uygulamasını kullanan son çalışmalar, bu bileşiğin hipokalsemi insidansını azaltabildiğini bulamamıştır, ancak daha kısa yarı ömrü D vitamininden daha az toksik hale getirebilir.

Hormon, 1,25-dihidroksivitamin D ve analogları ile tedavi, hipokalsemiyi önlemede çok etkili bir araç olabilir. Maliyet, uygulama zamanlaması ve tedaviden çekilme ile ilgili sorunlar ve FDA onayının olmaması bu tedavileri pratik hale getirmemiştir.

Buzağılamadan önce günlük olarak verilen sentetik PTH peptitleri de süt hummasını etkili bir şekilde önleyebilir, ancak şu anda ticari bir ürün mevcut değildir. Kemik ve böbrek hücrelerinin yüksek PTH seviyelerine uzun süre maruz kalması, PTH'ye karşı doku direncinin üstesinden gelir.

Diğer Süt Humması Risk faktörleri

Düveler nadiren klinik süt humması gelişir, ancak%5-25'i subklinik hipokalsemi yaşayabilir, kan Ca 8 mg / dl'nin altına düşer (<2.0 mM). Klinik (süt humması) ve subklinik hipokalsemi insidansı sonraki her laktasyonda artmaktadır. Düvelerdeki Ca homeostazı hala büyümekte oldukları için yaşlı ineklere göre daha sağlamdır. Kemiklerinde çok daha fazla olgun osteoklast bulunur. PTH'nin sadece hücreleri aktive etmesi gerekir. Bu, laktasyonun ilk gününde daha fazla kemik Ca'ya erişmelerini sağlar (1). Daha yaşlı bir inekte PTH, önce progenitör hücrelerden osteoklast üretimini indüklemeli ve daha sonra kemik hücreleri Ca'yı emmek için aktive etmelidir. Ayrıca, inekler yaşlandıkça, bağırsaklarındaki

1,25-dihidroksivitamin D reseptörlerinin sayısında bir azalma vardır, bu da bağırsak Ca hücre ötesi emiliminin daha yavaş aktivasyonuna dönüşebilir.

Kanal Adası (Jersey, Guernsey) ve daha az ölçüde, İsveç Kırmızı ve Beyaz ve Norveç Kırmızı ırkları, Holstein ineklerinden daha yüksek süt humması insidansına sahiptir. Sebepleri belirsizliğini koruyor. Jersey kolostrum ve sütü, Holstein tarafından üretilenden daha yüksek bir kalsiyum içeriğine sahiptir ve bu da Jersey üzerinde nispeten daha büyük bir kalsiyum stresi oluşturabilir. Bir çalışmada, Jersey ineklerinin 1,25-dihidroksivitamin D için Holstein'lardan önemli ölçüde daha az bağırsak reseptörü vardı, bu da rasyondaki Ca'nın bağırsaktan emiliminin düzenlenmesini yavaşlatabilir.

Isı stresinin asit-baz fizyolojisi ve dolayısıyla Ca homeostazı üzerinde karışık etkileri vardır. Günün içerisindeki sıcaklıkta inekler, vücut ısısını azaltmak için (nefes alan köpeğe benzer şekilde) solunum sistemine giren ve çıkan havanın hareketini kullanarak tipik olarak daha yüksek bir solunum hızına sahip olacaktır. Bu, kandaki karbondioksit seviyelerinin düşmesine neden olur, bu da kan HCO 3-anyon konsantrasyonunu düşürür ve solunum alkalozuna neden olur. Şiddetli ısı stresinde hayvan aşırı derecede salya akıtabilir, bu da vücuttan büyük miktarda tükürük K (ve bazı Na) katyonları kaybına neden olabilir ve bu da metabolik asidoza neden olabilir. Respiratuar alkalozun veya metabolik asidozun baskın olup olmadığı, kan pH'ını ve buzağılamada hipokalsemiye duyarlılığı belirler.

İneklerde Süt Humması Tedavisi

Hipokalsemi ile yatan ineklerin mümkün olan en kısa sürede intravenöz Ca ile tedavi edilmesi gerekir. Uygun doz, 1 g Ca / dakika oranında verilen 1 g Ca / 100 lbs vücut ağırlığıdır. Piyasadaki çoğu ürün, 500 ml'lik bir çözeltide 10,5g ila 12 g Ca arasında tedarik edilmektedir. Ca^{++} iyonları sağlamak için herhangi bir çözünür Ca tuzu etkili olacaktır. Ca glukonat ve boroglukonat yaygın olarak kullanılır. Kalsiyum klorür, etkili olsa da damar dışına uygulandığında doku nekrozuna neden olduğundan günümüzde nadiren kullanılmaktadır. Tedaviden hemen sonra kan toplam Ca konsantrasyonu en az 14 mg / dl (3.5 mM) olacak ve genellikle 20 mg Ca / dl'ye (5 mM) ulaşacaktır. IV Ca çok hızlı uygulandığında, kalp sistolde durur: bu, kan Ca'sı 28 mg / dl'nin (7 mM) üzerine çıktığında ortaya çıkar. Bazı uygulayıcılar kardiyak toksisiteyi önlemek için Ca'yı deri altından uygulayacaktır. Tipik olarak IV tedavisi için kullanılan aynı çözelti kullanılır. Çözeltinin hipertonisitesi nedeniyle steril apseyi önlemek için enjeksiyon bölgesi başına yaklaşık 50 ml ile sınırlandırılmalıdır. Bu tedavilerin birçoğu ayrıca deri altı enjeksiyon bölgesinde gelişen steril apse riskini daha da artıran glikoz içerir. İntravenöz ve subkutan Ca tedavileri, tedaviyi takiben 6-9 saat boyunca normal kan Ca konsantrasyonu seviyelerini destekleyecektir. İntravenöz tedaviden hemen sonra deri altı bir şişe Ca vermek, terapötik pencereyi genişletmez ve nüksetmeyi önlemez.

Birçok ürün ayrıca çözünür Mg ve K formları içerir. Bu ürünlerdeki 1.75-2.25 g Mg, hipomagnezemi geçici olarak düzeltebilir ve K, kalp üzerindeki etkisi Ca'nın inotropik etkisine karşı koyabileceğinden, kardiyak toksisiteyi önlemeye yardımcı olur. Fosfor bu ürünlerin bazılarında bulunabilir. Bununla birlikte, bu ürünlerde bulunan fosfor formu, biyolojik olarak için kullanılamayan fosfit veya fosfinik tuzlar olma eğilimindedir.

Tedavi gecikirse, aşağı tarafındaki arka bacağının crush sendromuna maruz kalması mümkündür- burada uzuvlara kan akışı tehlikeye girer ve kas dokusu nekrotik hale gelmeye başlar. Ek olarak, zemin ile femurdaki daha büyük trokanter arasında gelişen basınç, siyatik sinire zarar verebilir ve kan Ca düzeltildikten sonra bile yükselememesine neden olabilir. İnek IV Ca tedavisini takiben ayakta dururken aşağı ekstremitede sıkışma sergiliyorsa, peroneal sinirin tibianın lateral tarafını geçtiği yerde hasar görmüş olması muhtemeldir. Bazen ön ayak radyal siniri de kompresyon hasarına maruz kalabilir. Soğuk hava, yatmanın verdiği hasarı hızlandırır. Kas ve sinir hasarı olan ineğin tedavisinde ağırlığın aşağı bacaktan alınmasını gerektirir. Bu, aşağı derin yataklı bir alana yerleştirilmesini ve iyileşme gerçekleşene kadar her 3-4 saatte bir bir taraftan diğerine yuvarlanmasını gerektirebilir, bu da birkaç gün sürebilir. Askılar, havalı yataklar ve diğer cihazlar, aşağı yardım etmek için tasarlanmıştır, ancak iyileşmeyi sağlamak için büyük özveri gerektirir. Ayrıca, kaldırmak için ılık su kullanan bir "şamandıra tankına" da taşınabilir. Şamandıra tankları, kas ve sinir fonksiyonunun iyileşmesini

etkilemede yukarıda açıklanan diğer tedavilerden daha başarılıdır. E vitamini ve selenyum, B vitaminleri, glukokortikoidler ve NSAID'ler genellikle ek tedaviler olarak uygulanır, ancakvaris etkinliği iyi belgelenmemiştir.

Oral Ca, yutma refleksi tehlikeye girdiği için aspirasyon pnömonisi riski taşır. Ek olarak, oral Ca, yatar durumdaki bir inek için crush sendromunun gelişmesini önlemek için kan Ca'yı yeterince hızlı yükseltmeyebilir.

Buzağılamada Oral Ca Tedavileri

Ca, bağırsak mukozasından iki yöntemle emilir. İlk yöntem, Ca'nın bağırsak hücreleri arasında aktif olarak taşınmasıdır; hormonun aracılık ettiği bir süreç, 1,25-dihidroksivitamin D. İkinci yöntem, bitişik mukozal hücreleri bir arada tutan sıkı kavşaklar boyunca pasif difüzyondur. Oral Ca takviyesinin arkasındaki kavram, bağırsak hücreleri boyunca Ca'nın aktif taşınmasını kullanma yeteneğinin, normal kan Ca konsantrasyonlarını korumasına yardımcı olmak için yetersiz olmasıdır. Hayvanı çok miktarda çok çözünür Ca ile dozlayarak, bağırsak epitel hücreleri arasındaki pasif difüzyon yoluyla Ca'yı bağırsak sistemi boyunca zorlamak mümkündür . En iyi sonuçlar 45 ila 90 g Ca/doz arasındaki Ca dozları ile elde edilir. Hipokalseminin en iyi kontrolü için buzağılamada bir doz verilir ve yine 12-24 saat sonra verilir. Oral yoldan verilen Ca'nın tümü parasellüler yolla hızla emilmez. Ca klorürden 50 g Ca'nın 250 ml'lik ile uygulanması, kabaca 4 g Ca'nın intravenöz olarak uygulanmasına eşdeğerdir (3). Ne yazık ki, hipokalsemik zayıf yutma ve öğürme refleksleri inekleri aspirasyon pnömonisine karşı savunmasız kılar. Ca solüsyonlarının aspirasyonu ciddi bir pnömoniye yol açar. Ca klorür, oral Ca preparatlarında kullanılmıştır, ancak bir sıvı olarak çok kostik olabilir. Yağ ile kaplanmış oral boluslar geliştirilmiştir ve oral kalsiyum klorür solüsyonlarının çoğunda gözlenen özofagus erozyonlarından kaçınır. Ca propiyonatı dokulara daha az zarar verir ve glukoneojenik bir öncül olan propiyonat sağlama avantajına sahiptir. Toksik Ca dozları oral yoldan verilebilir – LD50, çözünür bir formda yaklaşık 200 g Ca'dır!

Hipokalsemiyi Önlemek için Buzağılamada İntravenöz Ca Tedavisi

Bazı çiftlikler rutin olarak yaşlı ineklerde süt hummasını önlemek için buzağılamada intravenöz bir şişe Ca verir. Bu, kan Ca'yı oldukça hızlı bir şekilde yükseltir ve en azından önümüzdeki 12-24 saat boyunca klinik süt humması riskini azaltır. Bununla birlikte, o gün Ca homeostatik mekanizmalarını kapatabilir ve buzağılamadan sonra 2. ve 3. günlerde intravenöz Ca tedavisi almayan ineklere göre daha düşük kan Ca'ya sahip olmasına neden olabilir. Oral veya subkutan olarak uygulanan Ca, Ca homeostazını aynı ölçüde kapatmıyor gibi görünmektedir ve daha etkili tedavisini sağlayabilir (7).

Kaynaklar orijinal metnin sonunda verilmiştir.

AŞILAMAYA RAĞMEN BUZAĞILAR NEDEN HASTALIĞA YAKALANIYOR?

Prof. Dr. Sezgin ŞENTÜRK

BUÜ Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Bursa-Türkiye
sezsen@uludag.edu.tr

Özet

Buzağı kayıplara neden olan en önemli sorunların başında enfektif neonatal dönem ishalleri ve pnomöniler gelmektedir. Bu dönemin minumum kayıpla atlatılmasında hedef patojenlere karşı aktif bağışıklığın oluşturulması son derece önemlidir. Buzağılarda aşı ile ilişkili etkili bir immunizasyon için, en önemli faktör maternal antikor titrasyonunun göz önüne alınmasıdır. Ayrıca, buzağının immun durumu, beslenme yetersizlikleri, sahip olduğu hastalıklar, aşıların kuralına uygun yapılması, hedefe yönelik aşıların seçilmesi etkili bir antikor şekillenmesinde son derece önemlidir.

Anahtar kelimeler: Buzağı, maternal antikor, immunite, aşı

WHY DO CALVES CALL THE DISEASE DESPITE VACCINATION**?**

Abstract

Infective neonatal diarrhea and pneumonia are among the most important problems that cause calf losses. It is extremely important to establish active immunity against target pathogens in overcoming this period with minimum loss. For an effective vaccine-related immunization in calves, the most important factor is consideration of maternal antibody titration. In addition, the calf's immune status, nutritional deficiencies, diseases it has, vaccinations according to the rules, selection of targeted vaccines are extremely important in shaping an effective antibody.

Key words: Calf, maternal antibody, immunity, vaccine

Etkin bir aşı uygulaması hastalıkların yayılımının engellenmesi ve hastalıklardan korunma için en etkili yöntemlerin başında gelmektedir. İnsan hekimliğinde olduğu gibi Veteriner Hekimliğinde de aşı uygulaması ile bir çok bulaşıcı enfektif hastalıklar kontrol altına alınmış, hastalıkların morbidite ve mortalitesinde önemli azalmalar meydana gelmiştir. Standart basit bir aşılama programı yoktur. Veteriner Hekimler mevcut şartlara göre aşı programı düzenlemelidirler. Yapılması zorunlu olanlar dışında kalan aşılar işletmede, yakın çevrede hatta ülkemizde mevcut olan hastalıklar temelinde uygulanır.

Uygun ve zamanında yapılan effektif aşı uygulamaları hayvan sağlığının en önemli sorunu olan rezüde ilaç kalıntıları ve insan sağlığını da doğrudan etkileyen antibakteriyel direnç gelişmesinin önüne geçilmesinde büyük öneme sahiptir. Effektif bir aşı uygulaması işletmelerde gerek enfektif hastalıkların insidansının gerekse tedavi giderlerinin azaltılması ile ekonomik kazançlar elde edilmesini sağlamaktadır. Daha da önemlisi enfektif hastalıklara maruz kalan buzağılar ne kadar uygun bir tedavi yapılırsa yapılsın hayatta kalsalar dahi olgun döneme geldiklerinde beklenilen süt ve döl veriminden oldukça uzak bir yansıma göstereceklerdir. Ayrıca neonatal dönemde şiddetli enfektif hastalıklara maruz kalan hayvanlarda hepatik lipidozis, hipokalsemi, ketozis gibi metabolik hastalıklara duyarlılıkları artma eğiliminde olacaktır. Buzağılara uygun zamanda ve uygun şekilde gerekli aşı uygulamaların yapılması; enfektif hastalıkların önlenmesi veya daha hafif atlatılmasına olanak sağlaması ileriki dönemlerde beklenilen verim özelliklerinin korunmasına olanak sunacaktır. Bununla birlikte hiçbir aşının %100 koruma sağlamayacağı unutulmamalıdır (Şentürk 2019).

Buzağılarda aşı ile ilişkili yeterli bir immunite oluşturmak için, aşının etkiliğini azaltan faktörleri bilmek ve bu yönde gerekli tedbirleri almak gereklidir. Aşı ile ilişkili etkili immunizasyonunu engelleyen önemli faktörler şunlardır;

1. Aşı yapısı ile ilişkili faktörler

Aşının atenue veya ölü aşı olması oluşturdukları Humoral ve hücresel immuniteyi ve süresini doğrudan etkiler. Atenue canlı aşılar daha yüksek ve daha uzun süreli antikor oluştururlar. Enfektif buzağılarda veya inkubasyon periyodunda bulanan hayvanlarda canlı aşılar mevcut enfeksiyonun daha şiddetli seyrine ve etken yayılımının artmasına neden olabilirler.

Aşının atune derecesi de etkinlikde önemlidir. Enfeksiyon etkeninin virulansının yeterince azaltılmaması aşı ile ilişkili enfeksiyonlara neden olabilir. Patojenin hedefi olmayan farklı ve uygun dokularda inokule edilmesine takiben virulans kaybı elde edilebilir.

Ölü aşılar , subunit, toksoit ve DNA aşıları daha güvenli ve daha stabil olmakla beraber etkinlikleri ve oluşturdukları antikor titrasyonları nispeten atune aşılara göre düşüktür. Ölü aşılar gebelik döneminde ve kısmı immunsupresif hayvanlarda çok daha güvenle uygulanabilir. Ölü aşılarda istenilen immunitenin oluşması için uygun adjuvan kullanımı gereklidir. Aluminyum tuzları, saponin bazlı lipd bazlı ve bitkisel bazlı saponinden elde edilen Qvil A hem hücresel hemde humoral yanıtın oluşmasında oldukça etkilidir. Aluminyum hidroksit ve yağ bazlı adjuvantlar uygulandıkları bölgede doku hasarına neden olarak istenilen antikor yanıtının oluşumunu azaltabilirler (Şentürk, 2019, Cheese, 2022).

Tablo: İnaktif ve Canlı aşıların Genel özellikleri

	Atenue Canlı Aşı	İnaktif Aşı
Özellikleri	Sahip olduğu antijen doğal enfeksiyonu taklit eder ve uygun immun yanıtı tetikler Genellikle tek doz uygulanır Güçlü ve hızlı bir immun yanıt oluştulur Mukozal uygulamaya çok iyi immun yanıt verir Hazırlandığı patojene ait hafif klinik belirtiler oluşturabilir Potansiyel virulansa dönüşebilir Stabilitesi için dondurulup kurutulmalıdır. Uygun ısılarda çözdürülmelidir	Antijen alınımı ve dentrik hücrelerin maturasyonu , kısaca immunojeniteyi arttırmak için adjuvantlara ihtiyaç vardır. Yüksek miktarda antijen ve adjuvan içerdiği için alerjik reaksiyonlara neden olabilirler Aşı in aktivasyonu sırasında immunojenik özellikleri kaybolabilir Genelllikle uygun aralıklarla iki doz yapılırlar. Uzun süreli kalıcı bağışıklık için booster dozuna ihtiyaç vardır Mukozal yolla zayıf immunite oluştururlar Klinik belirtiğe neden olmazlar Virulans riski yoktur Transport, kullanımı ve elde edilmesi kolaydır Suppansiyonlarda stabildir
	Canlı organizmalarda doğal atenue veya genetik olarak yolla elde edilir.	Bakteri veya virüsün kendisinin öldürülmesi, recombinat proteinler veya mikronizmaların antijenik fraksiyonlarını (subunit) ve patojenin DNA sını (DNA aşıları) kapsar

Kısaca enfektif sürülerde özellikle paranteral canlı aşıların uygulanması mevcut enfeksiyonu dahada arttırabileceği gibi etken yayılımını da yükseltebilirler. Buzağılarda özelliklede İmmunsupresif buzağılarda doğal enfeksiyona maruz kalmasalar dahi canlı aşı uygulamasına takiben, attunue edilmiş mikronizma doğal patojenlerle genetik rekombinasyon veya aşılamadan sonra aktif genlerin restorasyonuna yol açabilecek mutasyonlar bağlı olarak patojenik genotipe geri dönebilir. Kısaca aşı ile ilişkili enfeksiyonlar görülebilir. Bu nedenle canlı aşı uygulamalarını mukozal yolla ve immunitesi yeterince iyi olan buzağılara uygulamak yüksek immunizasyon sağlar. Aşının antijenik yapısı hedef patojene karşı etkili bir immunizasyon için ne kadar önemli olduğunu gösteren örneklerden biride pastörella aşılarıdır. Pastörella aşılarında; Lipopolisakkaritlere karşı oluşan immunite düşüktür. Ölü aşı ile aşılanan hayvanlarda yanlızca yüzey antijenlerine karşı immunite gelişir, lökotoksine karşı gelişmez. Bu nedenle ölü aşı ile aşılanan hayvanlarda istenilen bağışıklık şekillenmeyebilir. Aşılamada temel

amaç lökotoksine ve yüzey antijenlerine karşı antikor sağlamaktır. Dolayısı ile lökotoksin bazlı pastörella aşılarında hedefe uygun immunite sağlanması daha yüksektir (Şentürk, 2019, Şentürk 2020).

Tek bir rekombinat proteine sahip olan subunit aşılarda kompleks antijenlere – virülans faktörlere sahip olan patojenlere karşı istenilen korumayı meydana getirmez. Toksoid aşılar bunun dışında tutulabilir. Çünkü burada tek hedef ve tek virulans faktör toksindir. Ayrıca subunit aşılar patojenlerin fiziksel özelliklerini yansıtmadıkları için zayıf bir immunizasyona neden olabilirler .

IBR, BVDV, PI3 ve BRSV'ye karşı maternal antikorların aktivitesi 1 ile 6 ay arasında değişmektedir. Bu nedenle standart bir aşı programı uygulamak son derece güçtür. Maternal antikor interferensinden etkilenmemek için pek çok monovalan ve BRSV, IBR, BVD, BRSV polivalan viral aşılar sütten kesilmeden hemen önce uygulanabilir ve 1 ay sonra tekrarlanır. Bununla beraber özellikle yüksek maternal antikor titrasyonuna sahip buzağılarda paranteral BVD ve IBR için 3 aylıktan büyük hayvanlar için önerilmektedir. 3 aylıktan küçüklerde aşılama yapıldı ise 6 aylık yaş döneminde tek doz daha yapılması önemlidir (Şentürk, 2019)

Daha erken yaşta bulunan buzağılara yalnızca mukozal bağışıklık oluşturdukları ve maternal antikorlardan etkilenmedikleri için nazal yolla uygulanan canlı aşılar uygulanabilir. Unutulması gereken diğer bir konuda, mevcut hedef patojenik etkene yönelik uygun olmayan veya farklı serotip içeren aşıların yapılması da beklenilen hastalık azalmasında etkili olmayacağıdır. Bu konuda gerekli tespitler yapılmalıdır (Şentürk, 2019, Şentürk, 2020)

2. Buzağı İmmun sistemi ilişkili Faktörler

Buzağı fetüsünün immun sisteminin gelişimi sistemli bir şekilde gerçekleşmektedir. Timus, lenfoid organlardan ilk olarak gelişir. Bunları sekonder lenfoid organlar takip etmektedir. Dalak ve lenf nodüllerinin gelişmesini takiben B hücreleri oluşmakta ancak fötal periyodun son dönemlerine kadar antikorlar oluşmamaktadır. Fetüsün antijenlere cevap verme yeteneği, lenfoid organlar geliştikten hemen sonra ortaya çıkar, ancak tüm antijenler eşit derecede fetöl lenfoid dokuyu uyarma yeteneğine sahip değildir. Aşama aşama gelişen immun sistemde her aşamada, fetüs daha fazla antijene immun yanıt verir. Bu aşamalar, antikor çeşitliliğini artırmak için gen dönüşümünün veya somatik mutasyonun kademeli olarak artması ile yönlendirilir. Hücresel bağışıklığın cevap yeteneği, antikor üretimi ile eş zamanlı olarak gelişmektedir. Yeni doğanlar, doğum anında hem doğuştan gelen hem de adaptif immun yanıta sahiptirler. Ancak oluşan adaptif yanıt için gereken antikorların oluşumu için belli bir süre geçmesi gerekir. Prenatal ve neonatal buzağılarda T-hücre reseptör çeşitliliği oldukça yetersizdir. Ayrıca B hücre sayısı oldukça düşüktür ve doğumdan önce son bir ayda fetüsün kan dolaşımındaki T hücre sayısı hızla lenfoit dokulara geçer dolaşımdaki sayısı azalır. Buzağılarda komplement ve interferon aktivasyonları düşüktür. Nötrofil sayısı ilk 3 haftalık buzağılarda yetişkinlerin 4 katı olabilir ama fogositik aktivasyonları yetersizdir. Dolayısı ile bu durum hücrelerin sitokin sentezleme yeteneğini azaltmaktadır Yani immünolojik olarak tam aktif değillerdir. Bu dönemde uygulanacak aşılamalarda özellikle paranteral uygulamalarda beklenilen immun yanıt oluşmayabilir (Şentürk, 2019, Cheese, 2022) .

Buzağı fetüsünün kanındaki lenfositler 45.günden itibaren, IgM+ B hücreler 59.günden itibaren, IgG+ B hücreler ise 135.günden itibaren aktivite göstermeye başlamaktadır. Buzağı fetüsu'nun rotavirüse 73. günde, parvovirüse 93 günde, parainfluenza 3 virüsüne ise 120. günde cevap verebildiği rapor edilmektedir. Fötal lenfositler, gebeliğin 75-80. günleri arasında mitojenlere cevap verebilmeye başlar, ancak doğum anında kortizon düzeyinin yükselmesi ile birlikte bu yetenekleri geçici olarak kaybolur. T hücresi alt popülasyonları yetişkin sığırlara benzer oranda buzağılarda bulunurken, B hücresi sayısı ancak doğumdan sonraki ilk 6 ay boyunca belirgin şekilde artar. Yeni doğan buzağılarda yetişkinlere kıyasla düşük seviyelerde NK hücreleri bulunmak ve 3-4 haftalık olana kadar immun kompanantların bir çoğu yeterince aktif bulunmamaktadır. Bu da immunizasyonu etkileyen diğer bir faktördür (Şentürk 2019).

Neonatal buzağılarda en önemli lenfoid dokulardan biriside T hücrelerinin geliştiği Timus dur. Timus hipoplazisinin veya atrofisinin veya hipoaktivitesinin oluştuğu genetik veya edinsel patolojilere

(BVD, çinko eksikliği….) sahip buzağılarda aşı uygulamasında beklenen yanıt gözlenmez. Benzer şekilde kemikiliği, lenfoid foliküler doku ve dalağın yetersiz olduğu buzağılarda da immundisfonksiyon meydana gelir.

Buzağılarda klinik düzeyde İmmundisfonksiyonun/ yetersiz immunitenin en önemli göstergeleri şunlardır (Şentürk 2019);

- Yaygın Trikofiti
- Şiddetli tedaviye cevap alınamayan- nüks eden pnomöni
- Yüksek mortalite ile seyreden neonatal dönem hastalıkları- İshaller
- Şiddetli , yaygın kriptosporidiozis
- Papuller stomatitis
- Mikotik stomatitler

3. Maternal Antikor varlığı

Buzağılarda aşı ya bağlı aktif immun yanıtın gelişiminden önemli sorunlardan biri maternal antikor varlığıdır. Bu problem BVD, BHV-1, Rotovirüs, M. Hemolitaka'da net olarak ortaya konmuştur. Buzağılarda aşı ile ilişkili optimal immun yanıt maternal antikorların azaldığı zaman yapıldığında meydana gelir. Bu nedenle aşılama programlarında buzağılardaki maternal antikor titrasyonu düzeyi göz önüne alınmalıdır. Genellikle maternal antikor tirasyonlarının yarılanma süresi 3 hafta dolayındadır. Ancak viral patojenlere karşı oluşturulan ve sunulan maternal antikorlarda bu süre 1-6 ay arasında değişebilir. Buzağılarda Özellikle BRSV ye karşı paranteral aşılama ile aktif immuniteyi sağlamak çok zordur. Maternal interferans aylarca sürebilir. Passif yani maternal immunite aşı antijenlerine karşı aktif immuniteyi bloke etmesi sonucu, aşı ile ilişkili koruma malasef oluşmaz. Öyle bir zaman aralığı vardır ki, maternal antikorlar düşşe dahi aşı ile ilişkili antijenik yanıtı bloke edecek yeterliliğe sahip olabilir. Bu 2 sorunu bir araya getirir. Birincisi maternal antikor çevresel patojenlere karşı yeterince koruma sağlayacak kadar yüksek değildir. İkincisi Aşıyı ile ilişkili immun yanıtı bloke edecek kadar ise yüksektir. Bu zaman aralığı patojenler için fırsat kapısıdır. (Chomorro and ark, 2016, Zimmermann 2019, Şentürk 2019; Windeyer and Gamsjager 2019, Cheese, 2022).

Maternal antikor valığında mukozal aşılama en iyi koruma sağlayan uygulamadır. Canlı BRSV, PI-3, BHV-1 ve pastörella aşıları intranazal uygulanması ile yüksek mukazal immunite elde edilir. Bu immunite maternal antikor varlığından hemen hemen hiç etkilenmez. Burada korumada rol oynayan antikor sekresyonu IgA dır ve genelikle kolostrumda IgG1 göre çok çok daha düşük düzeyde bulunur. İntra nazal aşı uygulaması sonrası sistemik antikor titrasyonu oldukça düşüktür. Dolayısı ile maternal antikordan etkilenim sınırlıdır(Şentürk, 2020, Cheese, 2022)

Buzağılarda iyi bir aşı immunitesi maternal antikor seviyesi ve aşının antijenik etkinliğine bağlıdır.

4. Mevcut Hastalıkların varlığı

Enfektif hastalıkların klinik belirtileri oluşmadan önce inkubasyon periyodunda bulunan buzağılarda özellikle canlı aşı uygulamaları inkubasyon periyodunun kısalmasına ve klinik yansımaların şiddetli seyretmesine neden olabilir. Buzağıların aşılamalarında bu durum göz önüne alınmalıdır.

Buzağılarda var olan kronik mikotoksikozis, tüberküloz, juvenil lökozis, paraziter enfeksiyonlar, enteritis, kronik Pnomöni, BVD, IBR, BIV (bovin immunodeficiency virüs), brusella, mycoplasma, kronik organ hastalıkları (renal, hepatik) aşı immunizasyonun etkili bir şekilde oluşmasını engelleyen önemli patolojilerdir. Parazziter mücadele edilmeden yapılan aşılamalarda

istenilen immuniteyi beklemek hayaldir. Özellikle helmint enfeksiyonları oluşan cevaplar birbirine benzemekte olup Th2 tip immun cevabın oluşmasıyla karakterizedir. Bu tür bir cevapta önemli düzeyde IL-4, IL-5, IL-9, IL-10, ve IL-13 üretimi olmakta buna bağlı olarak da kuvvetli bir immunoglobulin E (IgE), eozinofil ve mast hücre cevabı şekillenmektedir. Oluşan bu Th2 immun cevabı bir dizi karmaşık reaksiyon ile Th1 immun cevabı üzerinde olumsuz etki göstermekte ve Th1 cevabını azaltmaktadır. Bu durum çok yönlü reaksiyonlar zinciri ile meydana gelmektedir. T hücrelerinin fazla miktarda aktivasyonu, hücre içi sinyal mekanizmasının bozulması, Treg (düzenleyici T hücreleri) hücre sayılarının artması, sitokin sekresyonunun bozulması ve T hücre dengesizliği bunlardan bazılarıdır. Bütün bunların sonucunda yeterli immun cevap şekillenememektedir. (Şenlik 2016, Şentürk 2019)

Genel bir ifade ile paraziter, organel veya enfektif kronik hastalığa sahip olan buzağılarda lenfosit proliferasyon ve sitokin yanıtları düşüktür. Aşılamadan önce bunların varlığı araştırılmalı ve tedavi imkanları varsa öncelikle tedavi yöntemleri uygulanmalıdır.

5. Nutrisyonel yetersizlik

Buzağılarda fetöl dönemden başlayan nutrisyonel yetersizlikler gerek hücresel gerekse humoral immunite disfonksiyonlarına neden olur. Yeterli ve aktif bir immunite için enerji, vitamin, protein ve iz element gereksinimleri buzağılarda yeterince sağlanmalıdır. Malnutrasyon veya tam tersi aşırı beslenme (özellikle gereğinden fazla vitamin – mineral iz element alınımı) immun sistemi olumsuz etkiler. Optimal immun fonksiyon için buzağılarda özellikle Vit A, B, C, D, E vitaminleri, bakır, çinko, mağnezyum, mangan , demir, selenyum eksikliklerinde immunite supre olur. Çinko, selenyum, E vitamini ve D vitamini bu konuda bir miktar daha ön planda rol oynar. Çinko aşı veya enfeksiyona takiben akut faz reaksiyonlarının oluşumunda aktif rol oynar. Çinko timik hormon olan thymulin ve T hücrelerinin gelişimi için önemli bir ko faktördür. Çinko ve vit A eksikliği hücre ilişkili immunitede rol oynayan Th-1 hücrelerinin fonksiyonunu olumsuz yönde etkiler. Ayrıca Timus, dalak, lenf nodülleri ve diğer lenfoid organlarda hipoplaziye neden olur. Sonuç olarak aşı immunizasyonu şekillenmez. D vit, selenyum , A vit ve E vitamini eksikliğide hücresel ve humoral immuniteyi deprese ederek aşı immunizasyonunun oluşumunu istenilen düzeyden düşük olmasına neden olur (Şentürk, 2019, 2020; Cheese, 2022).

6. Çevresel Faktörler

Buzağılarda istenilen düzeyde aşı immunizasyonun oluşumunu etkileyen önemli faktörlerden biride stres faktörleridir. Bu stres faktörlerini oluşturan önemli nedenler arasında, sütten kesme, boynuz köreltme, aşırı kalabalık, ventilasyon yetersizliği, aşırı soğuk ve sıcaklık stresi gelmektedir. Buzağıların gruba geçmesine 15 günden az kala aşı uygulaması strese bağlı immünolojik yanıtı olumsuz etkilemektedir. Benzer şekilde nakil öncesi ve sonrası 15-21 günlerden önce aşı uygulamaları da aynı etkiyi göstermektedir. Maternal antikorlarda göz önüne alınarak sütten kesmeden en az 15 gün öncesinden aşı uygulamasına başlanması idealdir (özellikle BRD patojenlerine yönelik). Stres immunite üzerine etkisi akut ve kronik olmak üzere değerlendirilmelidir. Akut stres 24 satten az maruz kalınan stres faktörlerini kapsar ve bu durum kısmen faydalı olabilir. Kısa süreli akut stres durumlarında Th2 yanıtı, IL-1 β, TNF alfa, IFN gamma, IL-6 düzeyleri artarak bağışıklık sisteminin hazırlanmasına neden olurlar. Buna bağlı özellikle hücresel immunite yükseltebilir. Fakat 24 satten uzun süren stres olguları yani kronik strese maruz kalma antijen hazırlayan ve sunan hücrelerde ve nötrofillerde fonksiyonel supresyona neden olmasının yanında Th-1, IL-1, IL-6 ve serum çinko düzeyinde önemli azalmalar şekillendirerek humoral immunite oluşumunu engeller. Bunun önemli örneklerinden biriside, kronik strese maruz kalan buzağılarda lökotoksine bağlı antikor düzeyi oldukça düşük şekillenmesidir. (Zımmermann, 2019, Cheese, 2022)

7. Diğer faktörler

Aşı kullanımı ve saklanması için önerilen kurallara uyulmaması, aşıların kullanıma hazır hale getirildikten sonra (sulandırılması…) sonra yaklaşık 3 saat içinde kullanılmaması, bekletilmesi hatta daha sonraki zamanlarda yapılması, aşının doğrudan güneş ışığına maruz kalması (özellikle canlı

aşıların), aşırı çalkalanması, son kullanım tarihinin geçmesi, aşının önerilen yoldan uygulanmaması, boster aşıların zamanında yapılmaması, aşıların tutulduğu dolapta aşıların donması veya istenilen sıcaklığın üstünde olması, taşınmasında soğuk zincir kuralına uyulmaması, Bazı dondurulmaş halde bulunan aşıların (canlı aşılar) yüksek sıcaklıkta çözdürülmesi gibi bir çok faktör buzağılarda aşı immunizasyonun effektif olarak oluşumunu engeller (David and Oyarebu , 2016, Şentürk 2019).

Tüm bunların yanında immünolojik faktörleri genetik yetersizliği (sitokin kodlayan genler, MCH genleri, MCH reseptör yetersizliği…), Özellikle bakteriyel canlı aşı uygulamalrından hemen önce , birlikte veya hemen sonra antibakteriyel ilaçların kullanılması, uzun süre immunsupresif ilaçların uygulanması, buzağılarda yetersiz mikrobiyota varlığı aşı immunizasyonu olumsuz yönde etkilemektedir (David and Oyarebu , 2016, Şentürk,2019, Zımmermann, 2019)

Kaynaklar

Chase c. Et all. (2022). Bovine ımmunity, making ımmunology and vaccinology come alive. First printing, hipra, girona- spain

Chomorro mf, woolums a, walz ph.(2016). Vaccination of calves against common respiratory viruses in the face of maternally derived antibodies(ıfoma). Anim health res rev. Dec;17(2):79-84.

David m d and oyarebu e o. (2016). Factors affecting the ımmune response. Afr health sci. 2016, jun; 16(2): 576–583.

Şenlik b (2016). İç parazitler bakteriyel ve viral hastalıklara karşı yapılan aşılamaları etkiler mi? Tüseudat,

Şentürk s (2019) buzağıların iç hastalıkları 4. Baskı, star ofset, bursa

Şentürk s (2020) sığırların solunum sistemi hastalıkları kompleksi- brd 1. Baskı, dora kitabevi bursa

Wındeyer mc, gamsjager l. (2019) vaccinating calves in the face of maternal antibodies: challenges and opportunities. Vet clin north am food anim pract. Nov;35(3):557-573.

Zımmermann p., curtısa n. (2019). Factors that influence the immune response to vaccination. Clin microbiol rev 32:e00084-18. Https://doi.org/10.1128/cmr.00084-18.

STRESS AND PAIN MANAGEMENT IN CATTLE

Prof. Dr. Alexander Starke

Leipzig University, Germany

SIĞIRLARDA AĞRI VE STRES YÖNETIMI

Prof.Dr. Alexander Starke

Leipzig Üniversitesi-Almanya

BESİ SIĞIRLARININ BESLENMESİ

Prof. Dr. Armağan Hayırlı

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Yakutiye-Erzurum- Türkiye
ahayirli@atauni.edu.tr; ahayirli_2000@yahoo.com

Özet

Besi sığırcılığı, ülkemiz koşullarında entansif olarak sütçü ve kombine ırk ineklerden doğan erkekler ve çoğunlukla ithal edilen etçi ırk erkelerde yapılmaktadır. Besi sığırcılığında beslenmenin yanı sıra besi materyalinin sağlık durumu, yaşı, ırkı veya cüsse yapısı ve besi süresi nihai canlı ağırlık ve yağlanma düzeyine etki etmektedir. Bu nedenle tek tip yemleme reçetesi düzenlemek olanaksızdır. Planlamada yem maddelerinin besleyicilik değerleri ile besi sürecince gereken yem maddelerinin miktarları belirlenmelidir. Evrelere göre, haftalık, iki haftalık veya aylık olarak mevcut canlı ağırlık için yaşama payına ilave olarak hedef canlı ağırlık artışını destekleyecek besin madde içeriklerine sahip rasyonlar düzenlenmelidir.

Anahtar kelimeler: Besi sığırı, Irk, Büyüme, Gelişme, Besleme

BEEF CATTLE NUTRITION

Abstract

Beef production in Turkey is done in intensive conditions using mostly imported beef type breed steers as well as young calves from dairy and combined breeds in Turkey. In addition to plane of nutrition, age and health status at start and breed (or frame size) of animals affect final body weight and degree of fattening. It is therefore not feasible to make a simple nutritional recommendation. In planning, nutritive values of feedstuffs and feed inventory should be determined. According the stage of production weekly, bi-weekly or monthly rations should be formulated to meet nutrient requirements for maintenance for current body weight and growth for target weight gain.

Key words: Beef cattle, Breed, Growth, Development, Nutrition

Giriş

Besi türleri hayvan materyaline göre değişiklik arz etmektedir. Sütten kesilmiş buzağıların ağırlıklı olarak süt/mama ve kısıtlı miktarda kaba:konsantre yemlerle 6 aylık yaşa kadar beslenmesiyle süt danası (veal) besisi yapılabilir. Erkeklerinkine benzer şekilde değişik nedenlerle sürü dışı bırakılacak dişi danalar (genotip, free martin, infertil ve konformasyon bozukluğu, vb.) da besiye alınabilir. Sütçü/Etçi anaçlar da reforme işlemine alındıklarında inek besi materyali olarak kullanılabilir. Bunlara ilave olarak kurbanlık amacıyla kısa besi şekli de mevcuttur. Bu derlemede sadece erkek hayvanların besi sürecindeki beslenmesine yer verilmiştir.

Besi Materyalinin Orijini

Etçi anaçların doğum yaptıkları mevsim ve bölgenin çayır/mera kapasitesi yavrunun sütten kesim sürecindeki performansı, sağlığını ve sağkalımını etkiler. Etçi anaçlar 175-200 günlük laktasyon süreçlerinde 5-13 L/gün süt verimine sahiptir. Süt verimleri postpartum 2.

aydan sonra hızlı bir şekilde düşer. Yeterliliğe sahip ekosistemde anaçlara sadece mineral blokları ve tuz takviyesi yeterli gelir. Böylece sütten kesim sürecinde (2-7 ay) yavruların beslenmesi de yeterli ve düşük maliyetli olacaktır. Şayet, ekosistem yeterliliğe sahip değilse anaçlara günlük 7-8 kg mısır silajı ve 3-5 kg iyi kalitede kuru kaba yem verilmelidir. Gerçek değerler çayır/meranın otlatma kapasitesine (carrying capacity) bağlıdır. Genç hayvanlara kapanlı yemliklerde konsantre yem takviyesi (creep feeding) gerekecektir.

Bahar doğumlarında yavrular, 1-2 aylık yaşta iken anneleri ile birlikte yayılıma çıkarılır. Güz doğumlarında ise yeterli kalitede kaba yem olmaması, anaların kilo kaybetmesine ve siklisitenin tekrar başlamasının gecikmesine neden olacaktır. Yavrular da bu süreçte olumsuz etkilenecektir. Bu nedenle, reprodüksiyon ve yem konusunda planlama uyumlu olmalıdır.

Ekstansif üretim yapan işletmelerde otlatma performansının artırılması çayır/mera yönetimine bağlıdır. En iyi performans rotasyonlu sistemden elde edilmektedir [1 acre = 4040.86 m2, 1 lb = 453.6 gr, 1 da = 1000 m^2]. Bir hayvan laktasyon evresine göre her 100 kg CA için 2.5-3.0 kg kaba yem tüketir (+0.5 israf/yenmeme/çiğneme-ezilme).

Hayvan Sayısı = Arazi (da) x Verim (kg/da) / %4.0 x Canlı Ağırlık (kg) x Otlatma Süresi (gün)

Örneğin, 20 da otlak alanı bulunan bir üretici, dönümden 800 kg kuru ot verimi alıyorsa ve hayvanlarını (550 kg CA) 1 yıl boyunca otlatacak ise 20 x 1100 / 0.035 x 550 x 365 = 2.5 hayvan/yıl (yani 500-550 kg ağırlığında ~3 hayvan/yıl) besleyebilir.

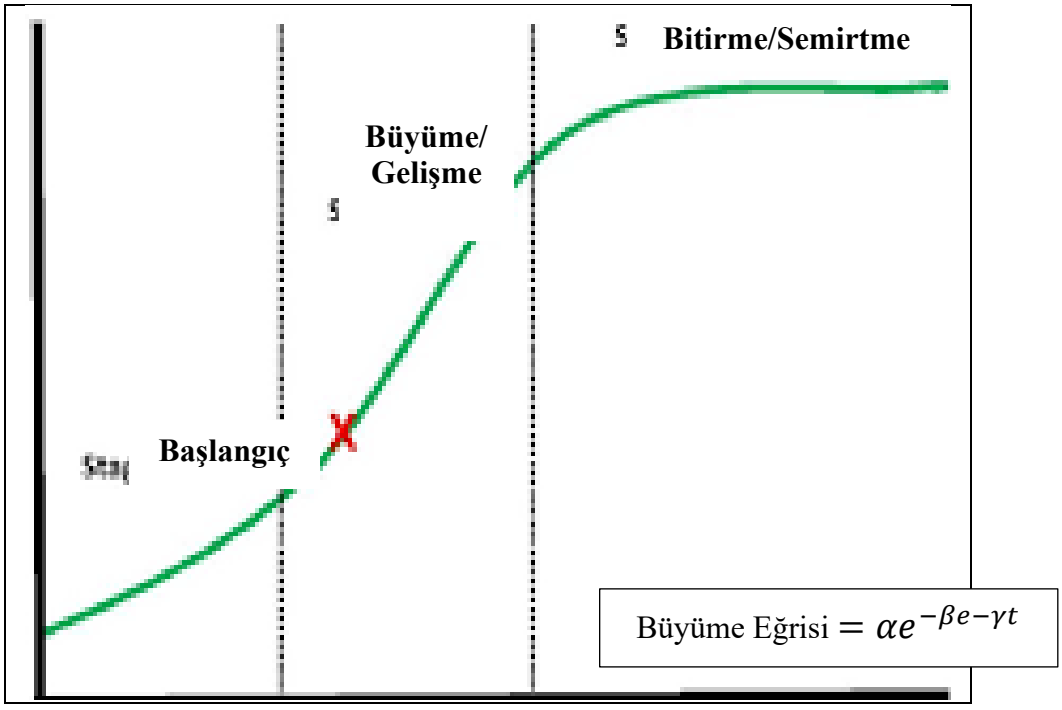
Besi Materyalinin Tedariki: Genç hayvanların satış (nakil) için hazır hale getirilmesi (preconditioning) ülkeden ülkeye ve hatta bölgeden bölgeye farklılık arz etmekle beraber konu ile ilgili genel yasal düzenlemeler vardır. Bunlar:

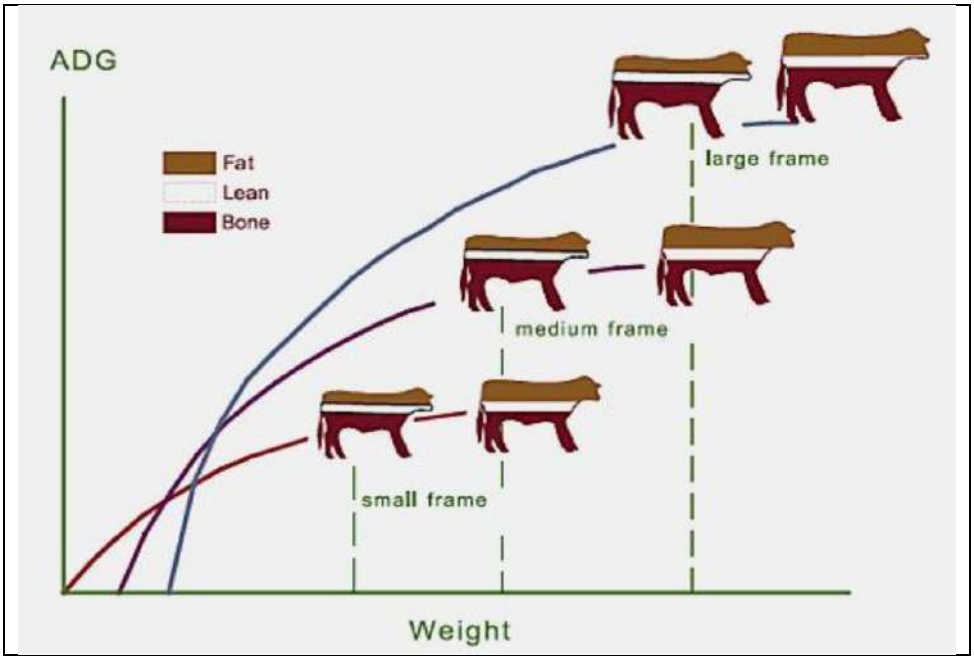
- ✓ Sütten kesimden an az 1 ay sonra yapılmalıdır. Nakil yerinde alıştırma (acclimzatization) döneminde padoklar, yerleşim sıklığı, yemlik alanı, boyun demiri yüksekliği gibi refaha ilişkin hazırlıklar yapılmalıdır.
- ✓ Boynuz köreltme ve iç-dış parazit tedavisi de satıştan en az 21 gün önce yapılmalıdır. Nihai yerdeki parazit mücadele programı dikkate alınmalıdır. Kastrasyon isteğe bağlı olarak değişebilmektedir.
- ✓ Satıştan en az 21 gün önce enfeksiyöz bovine rhinotracheitis (IBR), bovine virüs diarrhea (BVD), bovine respiratory diseases (BRD, *Haemophilus somnus*) para-enfluenza (PI_3), *Pasteurella* spp. ve *Clostridium* spp.'ye karşı aşılamalar tam olmalıdır. Son zamanlarda respiratory syntical virüs (RSV), rotavirus, coronavirus gibi ishal ve solunum sistemi hastalıkların etkenlerine karşı da aşılamalar nihai yerde tamamlanmaktadır. Bölgedeki şap ve çiçek gibi hastalıklara karşı önlemler de dikkate alınmalıdır.

Satın alınan hayvanların cılız olması yukarıda bahsedilen sağlık sorunlarına karşı uygulamaların yapılmamasına, güz doğumu yavruları olmasına, yeterli ağız sütü alamama ve/veya yetersiz çayır/mera kapasitesine sahip + takviye yem yapılmamış bölgeden getirilmiş anaçların yavruları olmasına bağlıdır.

Büyüme Eğrisi ve Karkas Şekillenmesi

Büyüme eğrisini tanımlayan modeller [Logistic ($F(t) = \alpha/1+e^{(b-ct)}$), Gompertz ($F(t) = \alpha e^{-\beta e-\gamma t}$) ve von Bertalanffy ($F(t) = \alpha(1-\beta e^{-\gamma t})^3$)] mevcuttur. Irka göre cüsse değişse de büyüme eğrisi çift sigmoidi tanımlayan ikili eksoponensiyal denklemde tanımlanmıştır (Şekil 1). Irkın özelliğine göre karkasın kas, yağ ve kemik oranı değişir. Bu nedenle besinin planlanmasında ırk faktörü önem arz eder. Besleme düzeyine göre nihai canlı ağırlık (CA) ve büyüme eğrisi ve dolayısıyla da karkas özellikleri değişir (Şekil 2). Küçük iskelet yapıdaki etçi erkekler besi sürecinde, iri cüsseli hayvanlara kıyasla daha fazla yağlanma eğilimi gösterir. Bu nedenle besi projeksiyonunda besi süresi, nihai CA ve pazar talebi dikkate alınmalıdır.





Şekil 1. Cüsselere göre büyüme eğrisini tanımlayan Gompertz modeli ve denklemi.

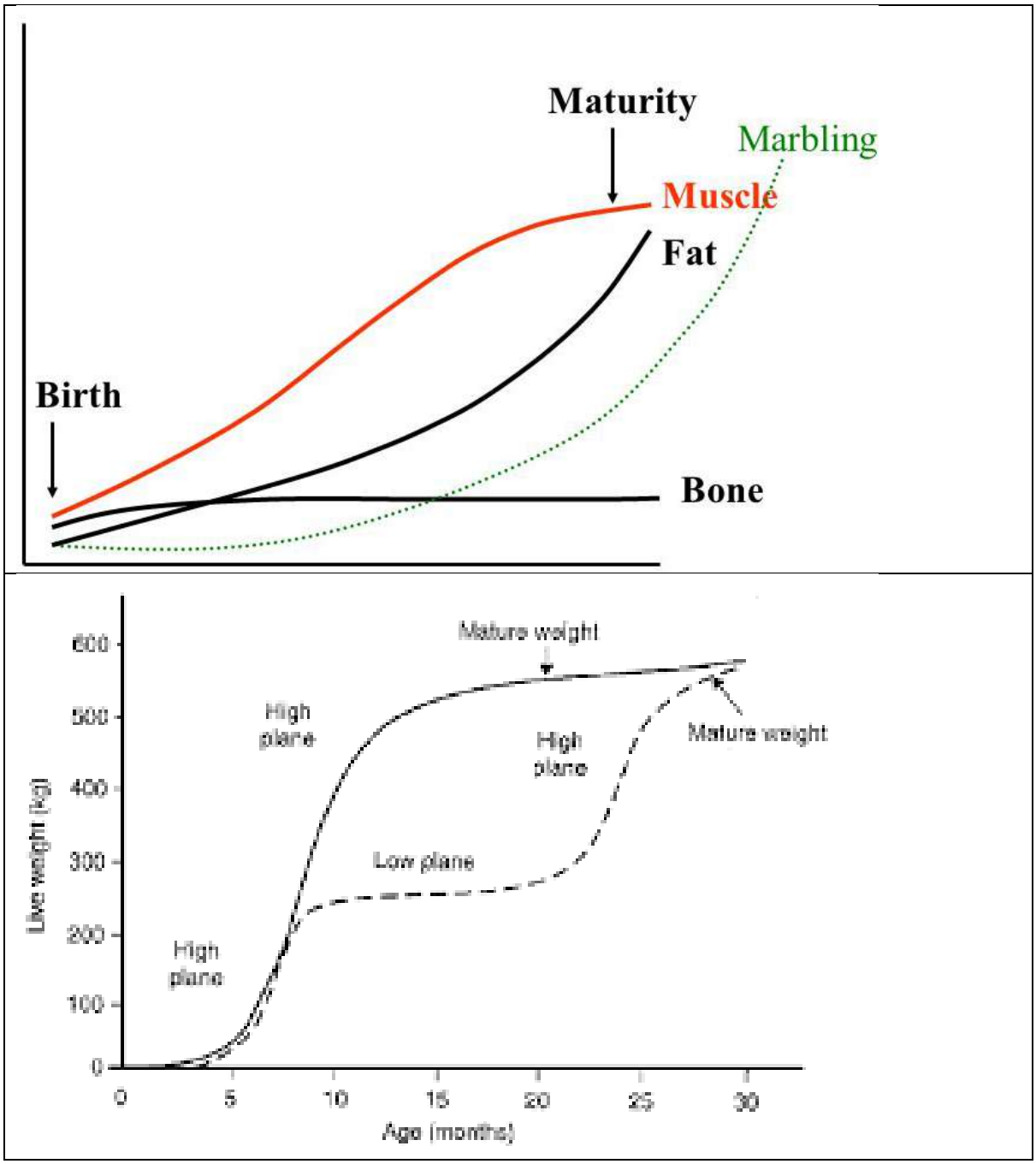
Beside Karlılık

Beside karlılığı belirleyen faktörler pek çok etkene bağlı olarak değişir. Yazar bilgi ve tecrübesine göre, Avrupa Broyler Üretim Etkinliği formülünü besi sığırları için yeniden düzenlemiştir. Oluşan formüle göre karlılığı belirleyen etmenler:

- ✓ Sağ kalım
- ✓ Nihai CA
- ✓ Yağsız karkas randımanı
- ✓ Besi Süresi
- ✓ Yem tüketimi veya yemden yararlanma oranı (YYO, kg CAA/kg KMT)

$$\text{Besi Karlılık İndeksi} = \frac{\text{Sağkalım (\%) x Nihai CA (kg) x Karkas Randımanı (\%)}}{\text{Besi Süresi (gün) x YYO}}$$

Besi materyalinin menşei ve nakil şartları ile adaptasyon sürecindeki sağlık uygulamaları sağkalım oranını etkiler. Karkas randımanı ve YYO cüsse veya ırka göre farklılık arz eder. Bu durum nihai CA ve besi süresini de etkileyecektir. Beraberinde ürünün nakde dönüşüm sürecinin erkene alınması ve/veya besi giderleri de değişecektir. Bütün bu parametrelerin gerçekleşmesini sağlayan ana unsurun hayvan refahı olduğu maalesef saha şartlarında ihmal edilmektedir.



Şekil 2. Besi sürecinde kas, yağ ve kemik gelişimi ve beslenmenin etkisi.

Besi Sığırı Besleme

Irka ve cüsseye göre değişen zamanlarda değişik besleme yöntemleri ile kas ve yağ kütlesini artırma işlemine besicilik denir. Bu işlemde 1-2 yıl zaman zarfında 500-850 kg CA ulaşmak hedeflenir. Besleme programının (Tablo 1) yapılabilmesi için ilk bilinmesi gereken husus adaptasyon sürecinin son iki gününde kuru madde tüketiminin (KMT) belirlenmesidir. Besi sürecinde yaş ilerledikçe hedef CAA da dikkate alınarak; KMT %3.5-%4.0 ile başlar ve %2.0-%2.25 ile biterken, rasyondaki protein (HP) oranı %14-15 ile başlar ve %9-10 ile biter.

Yaşla birlikte protein gereksinimi düşerken enerji gereksinimi artar. Konsantre yem ile enerji ihtiyacı karşılanarak CAA ve karkas kalitesi (mermerleşme, tekstür) artar. Bu durumda da asidoz ve laminitis vakalarına dikkat edilmelidir. Konsantre yem yerine mısır silajı ile besiye devam edilecekse tabi bazda mısır silajı CA'ın %6-7'si miktarda verilebilir. Diğer gerekli besin maddeleri Ca ve P olup sırası ile rasyonda en az %0.6 ve %0.4 düzeyinde olmalıdır. Ca:P oranının 2:1'den sapması idrar taşları oluşumuna neden olabilir. Besi sığırı rasyonlarında tuz oranı %0.25, S oranı %0.1 (N:S = 10:1), Mg oranı %0.10 ve K oranı %0.7'dir. Vitamin A 25.000 IU/gün, Vitamin D 2.500 IU/gün olmakla birlikte konsantre yemlemeye göre B-kompleks vitaminler ve Vitamin E gereksinimi değişir. Besi sürecinde, hayvanın yaşı ve kilosunun yanı sıra besi öncesi beslenme durumuna göre kaba:konsantre yem oranı 60:40 ile başlar ve 10:90 ile biter.

Besi materyalinin yaşı, kilosu, cüsse yapısı ve işletmenin amacına göre besi, 3 aşamalı evrede yapılır: Başlama/Alıştırma, Büyütme/Geliştirme, Bitirme/Semirtme. Yukarıda anılan parametrelerin artış/azalış oranları evrelere göre hızlandırıla/yavaşlatılabilir.

Tablo 1. Besi sığırlarının beslenmesi.*

Canlı Ağırlık (CA), kg	300	400	500	600	700	800
Kuru Madde Tüketimi (KMT), CA'nın %'si	3.50	3.25	3.00	2.75	2.50	2.25
KMT, kg/gün	10.5	13	15	16.5	17.5	18
Kaba Yem, %	45	40.0	35.0	30.0	25.0	20.0
Konsantre yem, %	55	60	65	70	75	80
HP, %	14	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5
Metabolik Enerji, kcal/kg	2350	2400	2450	2500	2550	2600

*Mikro-mineraller: Cu, 0.10 mg/kg, Zn = 30 mg/kg, Fe = 50 mg/kg, Mn = 40 mg/kg, Mo = 0.1 mg/kg, I = 0.5 mg/kg, Se = 0.20 mg/kg.

Yem Projeksiyonu: Beside karlılık için yemleme sürecinin akamete uğramaması gerekir. Bu nedenle yem yönetimi yapılmalıdır (Tablo 2). Besi hayvanları çift exponensiyal büyüme deseni sergiler. Ancak hesaplamaların basite indirgenmesi için doğrusal yaklaşım ($F(t) = \alpha t + \beta$) sergilenmelidir. Örneğin, besi başı ağırlığı 200 kg, besi sonu ağırlığı 600 kg ve ortalama CAA artışı 1.45 kg olan bir besi projeksiyonu için besi süresi 276 gün'dür [(600 kg - 200 kg) / 1.45 kg]. Ortalama besideki CA 400 kg [(200 kg + 600 kg) / 2], KMT CA'ın %2.75'i ve kaba:konsantre yem oranı 40:60'tır. Bu durumda bir hayvan günde 11 kg (400 kg x %2.75) ve besi sürecinde 3.036 kg (11 kg x 276 gün) KM tüketir. Tüketilen KM'nin 1.214 kg'ı kaba yemden (3.036 kg x %40) ve 1.822 kg konsantre yemle (3.036 kg x %60) karşılanacaktır (Tablo 1). İşletmenin yapısına göre depolama ve yemleme sürecinde olası yem maddesindeki fireler de dikkate alınmalıdır. Bu senaryoda yemden yararlanma oranı (YYO = kg CAA / kg KMT) 7.59 olacaktır (11 kg / 1.45 kg).

Üre kullanımı: Ekonomik koşullarda üre kullanımı, homojenizasyon sağlandığı takdirde kullanımı uygundur. Silaj ağırlıklı beslemede uygun bir protein alternatifidir. Düşük kaliteli kaba yemlerle birlikte üre kullanılacağı zaman fermantasyonu hızlı olan konsantre yemdeki tahıl ve/veya melas uyumlu miktarda olmalıdır. Bu uyum için şu formül kullanılabilir:

Üre Fermantasyon Potansiyeli, gr üre/kg KMT = (1.044 x Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri (TDN) – B)/2.8, B: rumende yıkımlanarak amonyağa dönüşen protein, 2.8: ürenin

protein eşdeğeri, %10.44: TDN (toplam sindirilebilir besin maddeleri)'nin mikrobiyel proteine dönüşme oranı.

Örneğin, mısırın TDN'si %91, yıkımlanabilirliği %62'dir. Bu durumda 11.8 gr üre/kg KM mısır. Sonuç negatif ise nişastaca zengin yem maddesi, şayet sonuç pozitif ise üre eklenebilir, anlamına gelmektedir. Rasyonda ham protein, ham proteinin yıkımlanabilirlik oranı ve nişasta kaynakları mikrobiyel protein sentezini teşvik edecek şekilde planlanmalıdır. Rumende mikrobiyel büyümenin sağlanabilmesi için rumen NH3 düzeyinin 10-13 M olması gerekir. Bu durumda NH3-N mikrobiyel proteine dönüşecektir. Konsantrasyonun artması (> 13 M) ruminal alkaloza yol açar. Detaylı bilgi için Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) faydalı olacaktır (https://cals.cornell.edu/animal-science/outreach-extension/publications-resources-software/cncps).

Tablo 2. Yem Bilançosu (1 hayvan için).

Yem Maddesi	KM, kg	KM, %	Tabii, kg	276-gün, kg
Saman	0.7	93	0.75	208
Yonca Kuru Otu	1.2	89	1.35	372
Mısır Silajı	2.5	30	8.33	2300
Konsantre Yem	6.6	88	7.50	2070

Yaygın Sorunlar: Yöredeki ve işletmedeki enfeksiyöz hastalıkların haricinde besi sürecinde sıklıkla karşılaşılan sorunlar timpani, asidoz, laminitis, ürolithiasis, travma ve pikadır. Yönetsel eylemler ve rasyonun kontrol edilerek problemlerin çözülmesi gerekir. Yem katkılarından iz element-vitamin, rumen tamponlayıcılar, probiyotikler, iyonofor-grubu antimikrobiyeller, toksin bağlayıcılar ve fitojenik ürünler fayda sağlayabilir.

Sonuç olarak besi materyalinin yaşı ve ırkına göre büyüme eğrisini dikkate alarak projeksiyon hazırlanmalıdır. Birörnek padoklardaki hayvanların yaşama payına ilave olarak hedeflenen günlük CAA'yı destekleyecek besin madde gereksinimlerini karşılayacak rasyonla besleme yapılırken hayvanın refahına özen gösterilmelidir.

Kaynaklar

NRC (2016). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8th Ed. NAP Press, Washington, DC.

Jurgens M. H., Bregendahl K. Animal Feeding and Nutrition. Pp: 401-468, 10th Ed., Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, IA.

Park S. J., Beak S-H., Jung D. J. S., Kim S. Y., Jeong, I. H. Piao M. Y., Kang J. K., Fassah D. M., Na S. W., Yoo S. P., Baik M. (2018). Genetic, management, and nutritional factors affecting intramuscular fat deposition in beef cattle - A review. Asian-Australas J. Anim. Sci., 31, 1043-1061.

Shahin K. A., Berg R. T. (1985). Growth patterns of muscle, fat, bone, and carcass composition of double muscled and normal cattle. Can. J. Anim. Sci., 65, 279-294.

Berg R. T., Butterfield R. M. (1968). Growth parameters of bovine muscle, fat, and bone. J Anim. Sci., 27, 611-619.

Berg R. T., Butterfield R. M. (1966). Muscle: Bone ratio and fat percentage as measures of beef carcass composition. Anim. Prod., 8, 1-11.

Budimulyati, S. L., Noor, R. R., Saefuddin A., Talib C. (2012). Comparison on accuracy of Logistic, Gompertz and von Bertalanffy models in predicting growth of new born calf until first mating of Holstein Friesian heifers. J. Indon. Trop. Anim. Agric., 37, 151-160.

Oda V., Korkmaz M., Özkurt E. (2016). Büyüme eğrilerinin tahmininde kullanılan bazı sigmoidal modeller ve elde edilen biyolojik parametreler: Bertalanffy modeli örneği. Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 6, 54-66.

COMPARISON OF NEW NRC (NASEM) AND OLD NRC 2001 MINERAL SUBSTANCE REQUIREMENT LEVELS IN DAIRY COWS

Prof. Dr. Jesse Goff

Professor Emeritus, Iowa State University, USA

The book, which includes the nutritional needs of dairy cattle, dry cows and calves and the nutrient compositions of some feeds used, was published by the American National Research Council (NRC) in 2001. As a result of scientific research conducted over the past 20 years, the committee published the new edition after working on it for a long time (NASEM, 2021). NASEM 2021 content includes some changes compared to NRC 2001. For example, dry matter consumption, energy and protein assessment revealed differences. Therefore, the purpose of this review is to reveal the differences between NASEM 2021 and NRC 2001.

SÜT İNEKLERİNDE YENİ NRC (NASEM) VE ESKİ NRC 2001 MİNERAL MADDE İHTİYAÇ DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Prof. Dr. Jesse Goff

Profesör Emeritus, Iowa Eyalet Üniversitesi, ABD

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council, NRC) tarafından süt sığırlarının, kurudaki ineklerin ve buzağıların besin maddesi ihtiyaçlarını ve kullanılan bazı yemlere ait besin maddesi kompozisyonlarını içeren kitabı 2001 yılında basıldı. Geçen 20 yıl boyunca yapılan bilimsel araştırmalar sonucu komite uzun zaman üzerinde çalıştıktan sonra yeni basımı yayımladı (NASEM, 2021). NASEM 2021 içeriği, NRC 2001'e göre bazı değişiklikler içermektedir. Örneğin kuru madde tüketimi, enerji ve protein değerlendirilmesi farklılıklarını ortaya koydu. Bu nedenle bu derlemenin amacı NASEM 2021 ile NRC 2001 farklılıklarını ortaya koymaktır.

CLINICAL ANATOMY: A VIEW OF THE BOVINE ABDOMINAL CAVITY

Prof. Dr. Arcangelo Gentile

Full professor of Farm Animal Internal Medicine
Department of Veterinary Medical Sciences, University of Bologna
Via Tolara di sopra 50, 40064, Ozzano Emilia – Bologna – Italy

Clinical anatomy is the study of anatomy as it relates to clinical practice. It is not designed to give general anatomical knowledge, but it focuses on specific structures and issues which clinicians may encounter in a clinical setting.

Although clinical anatomy is usually considered a subject to be taught during the academic studies, it should be considered of paramount importance in the context of the long life education of veterinary practitioners. First of all, because it is very exciting exploring anatomy with a clinical experience in mind. Secondly, because this practice is very useful to clarify clinical uncertanties by studying in depth specific anatomical position of the single organs. With this kind of analysis it is possible to better understand body systems interconnessions and to try to go back to clinical doubts that clinicians may have experienced in clinical practice.

Therefore, clinicians are prompted to practice it whenever possible, for example each time it occurs that an examined patients dies, or had to be put down due to adverse prognosis. In these cases, the post mortem investigation should be adressed not only to the investigation of the specific pathology affecting the animals, but also to a broader exercise of the topographical anatomy of other organs. That means, practitioners should take advantage of the availability of cadavers, wherever they origin, to practice clinical anatomy addressed to uncertainties or doubts experienced in the past.

The presentation will give an example of the potentialities offered by this kind of practice: in this respect, the presentation will introduce the participants to the abdomen of the cattle. Different clinical findings and diseases of the abdomen will be considered by the way of an anatomical intra- abdominal exploration.

Key words: Bovine, clinical anatomy, long-life education

KLİNİK ANATOMİ: SIĞIRIN KARIN BOŞLUĞUNA BIR BAKIŞ

Prof. Dr. Arcangelo Gentile

Full professor of Farm Animal Internal Medicine
Department of Veterinary Medical Sciences, University of Bologna
Via Tolara di sopra 50, 40064, Ozzano Emilia – Bologna – Italy

Klinik anatomi, klinik uygulama ile ilgili olduğu için anatomi çalışmasıdır. Genel anatomik bilgi vermek için tasarlanmamıştır, ancak klinisyenlerin klinik bir ortamda karşılaşabilecekleri belirli yapılara ve konulara odaklanır.

Klinik anatomi genellikle akademik çalışmalar sırasında öğretilmesi gereken bir konu olarak görülse de, veteriner hekimlerin uzun yaşam eğitimi bağlamında büyük önem taşıdığı düşünülmelidir. Her şeyden önce, klinik bir deneyimle anatomiyi keşfetmek çok heyecan verici olduğu için ikincisi ise, bu uygulama, tekil organların spesifik anatomik pozisyonlarını derinlemesine inceleyerek klinik belirsizlikleri netleştirmek için çok faydalıdır. Bu tür bir analizle, vücut sistemleri arasındaki bağlantıları daha iyi anlamak ve klinisyenlerin klinik uygulamada deneyimlemiş olabilecekleri klinik şüphelere geri dönmeye çalışmak mümkündür.

Bu nedenle, klinisyenler, örneğin muayene edilen bir hasta öldüğünde veya olumsuz prognoz nedeniyle sürüden ayrılmak zorunda kaldığında, mümkün olduğunda bunu uygulamaya teşvik olur. Bu durumlarda, postmortem inceleme sadece hayvanları etkileyen spesifik patolojinin araştırılmasına değil, aynı zamanda diğer organların topografik anatomisinin daha geniş bir şekilde değerlendirilmesine yönelik olmalıdır. Bu, uygulayıcıların, geçmişte yaşanan belirsizliklere veya şüphelere yönelik klinik anatomiyi uygulamak için, kökenleri nerede olursa olsun, kadavraların mevcudiyetinden yararlanmaları gerektiği anlamına gelir.

Sunum, bu tür bir uygulamanın sunduğu olanaklara bir örnek verecektir: bu açıdan sunum, katılımcılara sığırların abdomenini tanıtacaktır. Anatomik abdomen eksplorasyon yöntemi ile karın bölgesindeki farklı klinik bulgular ve hastalıklar değerlendirilecektir.

Anahtar kelimeler: Sığır, klinik anatomi, uzun ömürlü eğitim

CLINICALLY RELEVANT DEFICIENCY DISEASES IN CATTLE

Prof. Dr. Walter Baumgartner

Univ Prof. Dr. Dr. h.c .. DECBHM University Clinic for Ruminants, University of Veterinary Medicine Vienna, Veterinärplatz 1, A-1210 Vienna, Austria
walter.baumgartner@vetmeduni.ac.at

Summary:
Cattle often suffer from various deficiency diseases. Through genetic progress, but also through the general improvement of husbandry and feeding conditions, the criteria of milk yield and reproduction rate in cows have increased immensely over the last 20-30 years. Significant deficiency symptoms in adult cattle have therefore receded somewhat into the background. In calves, however, there is a considerable backlog demand for some trace elements and vitamins. Due to the overstraining of the body's performance capacity, deficiency diseases occur frequently. These diseases mainly affect calves, young cattle and, to a lesser extent, cows. Iron, zinc and vitamin B1 deficiencies, among others, play an important role. Sometimes only individual animals fall ill, but usually a larger number of animals are affected. In addition to a detailed general clinical examination of sick cattle, laboratory tests or therapy trials can also be used to confirm the diagnosis if necessary.

Key words: Cattle; iron, zinc and vitamin B1 deficiency.

Iron deficiency

Occurrence

This disease occurs worldwide in calves, lambs and kids. You may find iron (Fe) deficiency especially in rapidly growing animals. 10-40 % of the animals in the first weeks of life may be included.

Aetiology, pathogenesis

Insufficient Fe supply of the dam (congenital Fe deficiency due to fetal Fe deficiency), alimentary Fe deficiency due to too late start of supplementary feeding of solid feedstuffs or sole drinking of whole milk or loss of Fe due to bleeding in the gastrointestinal tract (abomasal ulcers, coccidiosis) are important causes. In latent Fe deficiency, the Fe stores are exhausted and the Fe content of the plasma is reduced, but blood formation is still normal.

A particular reason for dietary Fe deficiency is that a pale colour of calf meat is a required sign of good quality of veal. Therefore calves are fed iron restricted, because one significant production aim is the white meat (animal welfare?). Many customers prefer this kind of meat and pay a lot for that.

Only in manifest Fe deficiency does a clinically manifest hypochromic, microcytic anaemia develop. Latent Fe deficiency impairs the performance of the immune system (restriction of phagocytosis, insufficient lymphocyte proliferation after exposure to antigens, reduced antibody synthesis). Essential is the significance in connection with the occurrence of rearing diseases (WITTEK et al., 2014; REIF et al., 2019).

Clinical signs

Moderate to severe pale mucous membranes, reduced feed intake, growth retardation, increased susceptibility to infection, sometimes decreased reproduction performance, rapid exhaustion on physical exertion.

Diagnosis

Anamnesis (feedstuff).

Clinical signs (BAUMGARTNER and WITTEK, 2018), predominantly anaemia.

Calves: Manifest anaemia: blood (PCV < 35 %, Hb < 105 g/l, Fe content < 13 µmol/l blood plasma), (JOERLING and DOLL, 2019), Fe binding capacity is increased (> 75 µmol/l).

Necropsy findings (moderate to severe anaemia, dilated heart, emaciation).

Latent anaemia: Fe content in plasma reduced; for herd diagnosis, examine samples from several calves of different ages.

Differential diagnosis

Anaemia as a consequence of blood loss in body cavities (due to general trauma, rupture of the uterine artery in uterine prolapse), of severe coccidiosis or endoparasite infestation, of deficiency states (Cu-, Vit. B12-deficiency), intravascular erythrocyte breakdown (toxic components), abomasal ulcers (intraperitoneal or intragastric blood loss), haemolysis or agglutination of erythrocytes due to intolerance of colostrum, rupture of the liver, haemoglobinuria, infections (babesiosis, anaplasmosis, leptospirosis).

Prognosis

Good to questionable.

Treatment

Calves:

1. 400-1.000 mg iron-II-dextran orally (10-20 mg Fe/kg BW) within first 1-2 weeks after birth; safe method; low danger of iron poisoning (MOHRI et al., 2010).

Iron oxide (Fe_2O_3) cannot be utilised.

2. 900-1.000 mg iron-III-dextran i.m. (once 50 mg Fe/kg BW) within first 3 days after birth; reapplication after 2-3 weeks; but handle with caution!

Adult cattle: 2-4 g ferrous sulphate daily orally for 2 weeks.

Beware of Fe poisoning: anaphylactic shock, spasms, tremor and haemorrhagic faeces.

Additional options: treatment to stop bleedings; blood transfusion; vitamin C (supports absorption of Fe).

Control

The supplementation of Fe for pregnant cows has no effect for the Fe demand of neonates.

Milk replacer should contain 40-100 mg Fe/kg DM (MANN et al., 2013).

Offer of roughage and concentrates (ATYABI et al., 2006).

Zinc deficiency (parakeratosis, congenital parakeratosis)

Occurrence; economic impact

Parakeratosis probably occurs more often in cattle than it is recognised.

Financial losses are based on poor growth rates, reduced body mass gain as well as fertility problems (low conception rates) in the affected animals (CONSTABLE et al., 2016).

Aetiology

Primary Zn-deficiency: low Zn content of food (cereals, milk, pasture).

Secondary Zn-deficiency: high content of Zn antagonists (Ca, Mg, Cu, phosphates, Fe-II-compounds) decreases Zn absorption; lack of soy proteins or aminoacids. Difficulties in the utilization of absorbed zinc (VAN EMON et al., 2020).

In cattle, a hereditary anchoring has been assured at least for black and white lowland cattle (lethal factor A-46). Probably this is also given for the Simmental cattle and other breeds (LANGENMAYER et al., 2018; USTA et al., 2021).

Clinical signs

At low zinc deficiency, animals have poor appetite, with that, less food intake.

At moderate to high Zn deficiency: The skin lesions (in the form of gray to pale brown scales, scabby crusts with thickening of the skin) are located at the vicinity of the nasal orifices, the nose, throat, throat passage, side chest, especially marked at joint bends, then on the udder, scrotum and tail.

Through the crust on the termed places, ruffled hair is protruding through. The crusts are often several millimeters thick. In the extremities also oedemas around the lesions can occur. It is up from mild to moderate itching. By the consequent licking of the coat there can also arise trichobezoars.

Other clinical symptoms: growth depression, reduction of milk- and fertility performance, delayed wound healing as well as secondary respiratory and gastrointestinal diseases.

Diagnosis

The diagnosis relies on clinical signs (suspected diagnosis; BAUMGARTNER and WITTEK, 2018), histological examination of skin biopsies, the determination of the Zn content in blood serum (deficiency at values <12 µmol/l) in milk, in the hair and bone.

Postmortem examination.

In practice, a diagnostic treatment (increasing the Zn content in the ration) is a proven procedure.

Differential diagnosis

Hyperkeratosis, vitamin A deficiency, burns, allergic dermatitis, mange, ringworm, skin form of BVD/MD as well as of malignant catarrhal fever.

Prognosis

Good in most cases.

Treatment

Treatment consists of daily additional feeding of 200 mg zinc sulphate to calves, 2 g of zinc sulphate to young cattle and 10 g of zinc sulphate to cows over 4 weeks.

Zn oxide has a poor intestinal absorption.

In the congenital form of parakeratosis in cattle a permanent additional feeding is required until the weight at slaughter is reached.

Control

The prevention consists in daily additional feeding of 30-50 mg (calves) to 50-80 mg of zinc sulphate (cows) per kg of dry matter.

Culling of heterozygous affected carrier cattle.

Vitamin B1 deficiency (cerebrocortical necrosis, CCN, cerebral cortex necrosis)

Occurrence

After feed changes, mostly younger cattle (up to about 12-18 months) are affected.

Aetiology, pathogenesis

An insufficient amount of vitamin B1 in the feed (not ruminating ruminants need sufficient vitamin B1 in the feed); an increased requirement with increased carbohydrate supply; an inadequate own synthesis by rumen bacteria, mainly with high energy and rare on crude fibre feeding, a high sulfur content in the feed (brassica crops).

Adult ruminants produce 90-96 % of the thiamine requirement by synthesis in the rumen.

Another cause may be an impaired B1-absorption in the intestine, furthermore thiamine destroying substances in the feed. Additionally, certain microorganisms, such as Clostridium sporogenes can produce more thiaminase enzymes.

Thiamine (vitamin B1) is complying in the intermediate carbohydrate metabolism two tasks. It is involved in the decarboxylation of alphaketoacids and in the coenzyme of transketolase. In addition, Thiamine is an action substance in the nervous system. Thiamine deficiency leads to the blockage of glycolysis, a partial blockage of the citric acid cycle and disruption of pentose-phosphate way. In thiamine deficiency decreases the thiamine content in the liver and in the brain. The thiamine depot in the liver is reduced. The thiaminase activity is increased in thiamine deficiency (CONSTABLE et al., 2016).

Since it is not possible to store the vitamin, the demand must be continuously covered.

Clinical signs

The initial symptoms usually in weaned calves are impaired food intake as well as apathetic behaviour. Sick animals separate themselves and stop eating.

Later there are vision disorders (blindness; pupillary reflex is preserved), uncertainty in the standing, getting disorientated, head pressing, increased lying, lying on the side, opisthotonos, upright position of the ears, hyperaesthesia, tonic-clonic cramps of the extremities, which can be triggered by acoustic stimuli or by touching, after collapse then death.

Diagnosis

History. Clinical symptoms (BAUMGARTNER and WITTEK, 2018; DIRKSEN et al., 2002).

Laboratory tests: transketolasis assay; thiamine content in blood.

Necropsy: macroscopic, especially histological brain findings; cerebrospinal fluid (increased pressure, total protein and cell content in a mild course increased); section (swelling in the brain, brain oedema, brain cells die, cortex reduced to crest of cerebral convolution, displaced cerebellum to caudal); histological examination (necrosis of the gray matter of the cerebral cortex).

In practice, the response to treatment is the most important diagnostic clue ("diagnostic therapy").

Differential diagnosis

Thromboembolic meningoencephalitis (TEME), poisonings (lead, urea, sodium bicarbonate, sulphur), listeriosis, ketosis (nervous form), tetany, lack of water.

Treatment

Successful treatment consists of repeated parenteral application of vitamin B1 in a dose of >10 mg per kg BW (half dose intravenous injection; PAN et al., 2018).

One i.v. injection of dexamethasone for the reduction of the brain oedema.

Application of rumen fluid and limited concentrates supports the healing process.

Expediently is the simultaneous application of all other vitamins of the B complex.

At downers, the treatment success is often poor.

Control

The prevention consists of a sufficient supply of animals with vitaminized food (3-10 mg thiamine/kg feed); slow changes in diet. Provide lots of fibre with much carbohydrate diets and limit crops with high level of sulphur (NILES et al., 2002).

References

ATYABI, N., GHARAGOZLOO, F., NASSIRI, S.M. (2006): The necessity of iron supplementation for normal development of commercially reared suckling calves. Comp. Clin. Pathol. 15, 165–168. doi:10.1007/s00580-006-0624-4.

BAUMGARTNER, W., WITTEK, T. (2018): Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. 9. Aufl., Enke, Stuttgart.

CONSTABLE, P.D., HINCHCLIFF, K.W., DONE, S., GRÜNBERG, W. (2016): Veterinary Medicine. 11th ed., Saunders Ltd., USA.

DIRKSEN, G., GRÜNDER, H.-D., STÖBER, M. (2002): Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 4. Aufl., Parey, Berlin.

HILL, G.M., SHANNONM M.C. (2019): Copper and Zinc Nutritional Issues for Agricultural Animal Production. Biolog. Trace Element Res. 188, 148–159. https://doi.org/10.1007/s12011-018-1578-5.

JOERLING, J., DOLL, K. (2019): Monitoring of iron deficiency in calves by determination of serum ferritin in comparison with serum iron: A preliminary study. Open Vet J. 9, 177–184. doi: 10.4314/ovj.v9i2.14.

LANGENMAYER, M.C., JUNG, S., MAJZOUB-ALTWECK, M., TRETZ, F.M., SEIFERT, C., KNUBBEN-SCHWEIZER, G., FRIES, R., HERMANNS, W., GOLLNICK, N.S. (2018): Zinc Deficiency-Like Syndrome in Fleckvieh Calves: Clinical and Pathological Findings and Differentiation from Bovine Hereditary Zinc Deficiency. J. Vet. Intern. Med. 32, 853-859.

MANN, G.R, DUNCAN, S.E, KNOWLTON, K.F, DIETRICH, A.D, O'KEEFE, S.F. (2013): Effects of mineral content of bovine drinking water: does iron content affect milk quality? J. Dairy Sci. 96, 7478–7489.

MOHRI, M., POORSINA, S., SEDAGHAT, R. (2010): Effects of parenteral supply of iron on RBC parameters, performance, and health in neonatal dairy calves. Biol. Trace Elem. Res., 136. 33-39.

NILES, G.A., MORGAN, S.E., EDWARDS, W.C. (2002): The Relationship Between Sulfur, Thiamine and Polioencephalolllalacia - A Review. Bov. Pract. 36, 93-99.

PAN, X., NAN, X., YANG, L., JIANG, L., XIONG, B. (2018): Thiamine status, metabolism and application in dairy cows: a review. Brit. J. Nutr. 120, 491-499.

REIF, J., GEWESSLER, F., WITTEK, T. (2019): Untersuchung zur Eisenversorgung von weiblichen Aufzuchtkälbern. Vet. Med. Austria 106, 195-202.

USTA, Z., DUDERSTADT, S., PUNSMANN, T., HÖLTERSHINKEN, M., HEWİCKER-TRAUTWEIN, M., DISTL, O. (2021): Hereditary zinc deficiency syndrome in a calf. Large Animal Review 27, 233-235.

VAN EMON, M., SANFORD, C., McCOSKI, S. (2020): Impacts of Bovine Trace Mineral Supplementation on Maternal and Offspring Production and Health. Animals 10, 2404. Doi: 10.3390/ani10122404.

WITTEK, T., KÖCHLER, J., MADER, C. (2014): Untersuchungen zur Eisenversorgung von Mastkälbern in Tirol. Vet. Med. Austria 101, 20-24.

SIĞIRLARDA KLİNİK OLARAK ÖNEMLİ EKSİKLİK HASTALIKLARI

Prof. Dr. Walter Baumgartner

Univ. Prof. Dr. Dr. h.c. DECBHM Üniversite Ruminant Kliniği, Viyana Veteriner Üniversitesi, Veterinärplatz 1, A-1210 Vienna, Austria
walter.baumgartner@vetmeduni.ac.at

Özet:

Sığırlar sıklıkla çeşitli eksiklik hastalıklarından etkilenmektedir. Son 20-30 yılda, genetik ilerleme ve aynı zamanda hayvancılık ve beslenme koşullarının genel olarak iyileştirilmesi ile ineklerde süt verimi ve üreme oranı büyük ölçüde artmıştır. Bu nedenle yetişkin sığırlarda önemli eksiklik belirtileri bir şekilde göz ardı edilmiştir. Ancak buzağılarda bazı iz elementler ve vitaminler için önemli bir birikim vardır. Vücudun performans kapasitesinin aşırı zorlanması nedeniyle, eksiklik hastalıkları sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Bu eksiklik hastalıkları başlıca buzağıları, genç sığırları ve daha az oranda da inekleri etkilemektedir. Demir, çinko ve B1 vitamini eksiklikleri, diğerleri arasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu hastalıklar sonucu, bazen sadece bireysel hayvanlar hastalanırken genellikle daha fazla sayıda hayvan etkilenmektedir. Tanıyı doğrulamak için, hasta sığırların ayrıntılı genel klinik muayenesine ek olarak, gerekirse laboratuvar testleri veya tedavi denemeleri de kullanılabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Sığır; demir, çinko ve B_1 vitamin eksikliği

Demir eksikliği

Oluşum

Bu hastalık dünya çapında buzağılarda, kuzularda ve oğlaklarda görülmektedir. Demir (Fe) eksikliği özellikle hızlı büyüyen hayvanlarda görülmektedir. Yaşamının ilk haftalarında bulunan hayvanların %10-40'ı etkilenebilir.

Etiyoloji, patogenez

Annenin yetersiz Fe temini (fetal Fe eksikliğine bağlı konjenital Fe eksikliği), katı yemlerle beslenmeye çok geç başlaması veya beslenmede tek başına tam yağlı sütün içilmesi veya gastrointestinal sistemdeki kanama (abomazal ülserler, koksidiyoz) nedeniyle Fe kaybı nedeniyle şekillenen alimenter Fe eksikliği önemli nedenleridir. Latent Fe eksikliğinde Fe depoları tükenir ve plazmanın Fe içeriği azalır, ancak kan oluşumu hala normaldir. Diyetteki Fe eksikliğinin özel bir nedeni ise soluk renkli dana etinin daha kaliteli olarak nitelendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle buzağılar beyaz et üretmek için demir yönünden kısıtlı beslenmektedir (hayvan refahı?). Birçok tüketici bu tür etleri tercih eder ve bunun için daha çok para öderler. Sadece belirgin Fe eksikliğinde klinik olarak belirgin hipokromik, mikrositik anemi gelişir. Latent Fe eksikliği, bağışıklık sisteminin performansını bozar (fagositozun kısıtlanması, antijenlere maruz kaldıktan sonra yetersiz lenfosit proliferasyonu ve azalmış antikor sentezi). Yetiştirme hastalıklarının ortaya çıkmasıyla bağlantılı olarak önemlidir. (WITTEK et al., 2014; REIF et al., 2019).

Klinik bulgular

Orta ila şiddetli düzeyde soluk mukoz membranlar, azalan yem alımı, büyüme geriliği, enfeksiyona karşı artan duyarlılık, bazen azalan üreme performansı, fiziksel eforla hızlı tükenme.

Teşhis

Anamnez (yem maddeleri).

Klinik bulgular (BAUMGARTNER and WITTEK, 2018), ağırlıklı olarak anemi.

Buzağılar: Belirgin anemi: kan (PCV < 35 %, Hb < 105 g/l, Fe içeriği < 13 µmol/l kan plazması), (JOERLING and DOLL, 2019), Fe taşıma kapasitesinde artış (> 75 µmol/l).

Nekropsi bulguları (orta ila şiddetli düzeyde anemi, kalpte dilatasyon, zayıflama).

Latent anemi: Plazma Fe içeriğinde azalma; sürü teşhisi için, farklı yaşlardaki birkaç buzağıdan alınan örnekleri inceleyin.

Ayırıcı tanı

Vücut boşluklarında kan kaybı sonucu anemi (genel travmaya bağlı, prolabsus uteride uterin arterinin yırtılması), şiddetli koksidiyoz veya iç paraziter enfestasyonlarda, eksiklik durumlarında (Cu, Vit. B_{12} eksikliği), intravasküler eritrosit yıkımı (toksik bileşenler), abomazum ülseri (intraperitoneal veya intragastrik kann kaybı), kolostrum intoleransı nedeniyle eritrositlerin hemoliz veya aglütinasyonu, karaciğer rupturu, hemoglobinüri, enfeksiyonlar (babesiosis, anaplasmosis, leptospirosis).

Prognoz

İyi-şüpheli.

Tedavi

Buzağılar:

Doğum sonrası ilk 1-2 haftada oral yolla 1. 400-1.000 mg demir-II-dextran (10-20 mg Fe/kg BW); güvenli yöntem; demir zehirlenmesi tehlikesi düşük (MOHRI et al., 2010).

Iron oksit (Fe_2O_3) kullanılamaz.

Doğum sonrası ilk üç gün içinde 2. 900-1.000 mg demir-III-dextran i.m. (bir defa 50 mg Fe/kg BW); 2-3 hafta sonra tekrar; ama dikkatli davranın!

Ergin sığırlar: günlük olarak 2-4 g ferrous sulphate oral yolla 2 hafta.

Fe zehirlenmesine karşı dikkatli olun: anafilaktik şok, spazmlar, titreme ve kanlı dışkı.

İlave seçenekler: kanamayı durdurmak için tedavi; kan nakli; C vitamini (Fe emilimini destekler).

Kontrol

Gebe ineklere Fe takviyesi yapılmasının yenidoğanların Fe talebi üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

Süt ikamesi 40-100 mg Fe/kg DM içermelidir (MANN et al., 2013).

Kaba ve konsantre yem sağlanmalı (ATYABI et al., 2006).

Çinko eksikliği (parakeratosis, kongenital parakeratosis)

Oluşumu; ekonomik önemi

Sığırlarda parakeratoz muhtemelen fark edildiğinden daha sık görülür.

Etkilenen hayvanlarda zayıf büyüme oranları, azalan vücut kütlesi kazanımı ve ayrıca fertilite sorunları (düşük gebelik oranları) nedeniyle ekonomik kayıplara yol açmaktadır (CONSTABLE et al., 2016).

Etiyoloji

Primer Zn eksikliği: Zn içeriği düşük besin maddeleri (tahıllar, süt, mera).

Sekonder Zn eksikliği: Zn antagonistlerinin (Ca, Mg, Cu, fosfatlar, Fe-II-bileşenleri) yüksek oranda bulunması (Zn emilimini azaltır; soya proteinleri veya amino asitlerin eksikliği. Emilen çinkonun kullanılmasında güçlük (VAN EMON et al., 2020).

Sığırlarda, en azından siyah ve beyaz ova sığırları için kalıtsal bir demir atılım hastalığı (letal faktör A-46). Muhtemelen bu durum, Simental sığırları ve diğer ırklar için de bildirilmiştir (LANGENMAYER et al., 2018; USTA et al., 2021).

Klinik bulgular

Hafif düzeyli çinko eksikliğinde, hayvanlar iştahsız olup, gıda alımında azalma görülür.

Orta ila yüksek düzeyde Zn eksikliğinde: Deri lezyonları (gri ila açık kahverengi pullar şeklinde, deri kalınlaşma ve kabuklanmalar) burun deliklerinin yakınında, burunda, boğaz, boğaz geçişi, göğüsün yanlarında, özellikle eklem kıvrımlarında belirgin lezyonlar, daha sonra ise meme, skrotum ve kuyrukta bulunur. Tanımlanan lezyondaki kabuğun içinden dalgalı kılların uzadığı görülebilir. Kabuklar genellikle birkaç milimetre kalınlığındadır. Ekstremitelerdeki lezyonların çevresinde ödem oluşabilir. Lezyonlarda hafiften orta dereceye kadar kaşıntı olabilir Sonuç olarak, lezyonlu derinin yalanmasıyla trikobezoarlar da ortaya çıkabilir.

Diğer klinik semptomlar: büyüme depresyonu, süt ve fertilite performansının azalması, gecikmiş yara iyileşmesinin yanı sıra ikincil solunum ve mide-bağırsak hastalıkları.

Teşhis

Tanı klinik belirtilere (şüpheli tanı; BAUMGARTNER ve WITTEK, 2018), deri biyopsilerinin histolojik incelemesine, kan serumunda (<12 µmol/l değerlerinde eksiklik), süt, kıl ve kemikte Zn içeriğinin belirlenmesine dayanır.

Postmortem muayene

Pratikte tanısal tedavi (rasyondaki Zn içeriğini artırmak) kanıtlanmış bir işlemdir.

Ayırıcı tanı

Hyperkeratosis, vitamin A eksikliği, yanıklar, alerjik dermatit, uyuz, mantar, ve ayrıca malignant catarrhal fever ve BVD/MD'nin deri formu

Prognoz

Bir çok vakada iyidir.

Tedavi

Tedavi 4 hafta boyunca, buzağılara günlük 200 mg çinko sülfat, genç sığırlara 2 gr çinko sülfat ve ineklere 10 gr çinko sülfat verilmesinden oluşur.

Zn oksit'in, bağırsak emilimi düşüktür.

Sığırlarda konjenital parakeratoz formunda, hedeflenen kesim ağırlığına ulaşılana kadar ek besleme gereklidir.

Kontrol

Önleme, günlük olarak her bir kilogram yem kuru maddesine 30-50 mg (buzağılar) ila 50-80 mg çinko sülfat (inekler) eklenmesi ile sağlanır.

Heterozigottan etkilenen taşıyıcı sığırların itlaf edilmesi.

Vitamin B_1 eksikliği (cerebrocortical necrosis, CCN, cerebral cortex necrosis)

Oluşum

Yem değişikliklerinden sonra çoğunlukla genç sığırlar (yaklaşık 12-18 aya kadar) etkilenir.

Etiyoloji, patogenez

Yemde yetersiz miktarda B_1 vitamini (ruminant olmayan geviş getirenlerin yemde yeterli B_1 vitaminine ihtiyacı vardır); artan karbonhidrat arzı ile artan gereksinim; rumen bakterileri tarafından yetersiz B_1 sentezi, esas olarak yüksek enerjili ve düşük ham lif ile besleme, yemde yüksek kükürt içeriği (brassica bitkileri).

Erişkin ruminantlar, tiamin ihtiyacının %90-96'sını rumende sentez yoluyla üretirler.

Diğer bir neden, bağırsakta bozulmuş B_1 emiliminin yanı sıra yemdeki tiamin yok edici maddeler olabilir. Ek olarak, *Clostridium sporogenes* gibi bazı mikroorganizmalar daha fazla tiyaminaz enzimi üretebilir.

Tiamin (B_1 vitamini) ara karbonhidrat metabolizmasında iki görevi yerine getirir. Tiamin, alfaketoasitlerin dekarboksilasyonunda ve transketolaz koenziminde yer alır. Ayrıca Tiamin sinir sistemindeki bir aksiyon maddesidir. Tiamin eksikliği, glikolizin aksaması, sitrik asit döngüsünün kısmen bozulması ve pentoz-fosfat yolunun bozulmasına yol açar. Tiamin eksikliğinde karaciğer ve beyindeki tiamin içeriği azalır. Karaciğerdeki tiamin deposu azalır. Tiamin eksikliğinde tiaminaz aktivitesi ise artar (CONSTABLE et al., 2016). Vitamini depolamak mümkün olmadığı için ihtiyacın sürekli karşılanması gerekir.

Klinik bulgular

Genellikle sütten kesilmiş buzağılarda ilk belirtiler, gıda alımının bozulması ve kayıtsız (apatik) davranışlardır. Hasta hayvanlar kendilerini sürüden ayırır ve yemeyi bırakırlar. Daha sonra görme bozuklukları (körlük; pupillar refleks korunur), ayakta duruşta belirsizlik, oryantasyon bozukluğu, başını yaslama, yatmada artış, yan yatma, opisthotonos, kulakların dik tutulması, hiperestezi, sesli uyarılarla veya dokunma ile tetiklenebilen ekstremitelerin tonik-klonik krampları ve daha sonra ölüm görülebilir.

Teşhis

Anamnez. Klinik bulgular (BAUMGARTNER and WITTEK, 2018; DIRKSEN et al., 2002).

Laboratuvar testleri: transketolaz analizi; kan tiamin konsantrasyonunun ölçülmesi.

Nekropsi: makroskopik, özellikle histolojik beyin bulguları; beyin omurilik sıvısı (artan basınç, total protein ve hücre içeriğinde hahif artış); kesit (beyinde şişme, beyin ödemi, beyin hücreleri ölür, korteks serebral kıvrımın tepesine indirgenir, beyinciğin kaudale yer değiştirmesi); histolojik inceleme (serebral korteksin gri maddesinin nekrozu).

Pratikte tedaviye yanıt en önemli tanısal ipucudur ("tanısal tedavi").

Ayırıcı tanı

Thromboembolic meningoencephalitis (TEME), zehirlenmeler (kurşun, üre, sodyum bikarbonat, kükürt), listeriosis, ketozis (sinir formu), tetani, su eksikliği.

Tedavi

Başarılı tedavi, B1 vitamininin >10 mg/kg BW dozunda tekrarlanan parenteral uygulamasından oluşur (yarı doz intravenöz enjeksiyon; PAN et al., 2018).

Beyin ödeminin azaltılması için tek doz iv yolla deksametazon enjeksiyonu.

Rumen sıvısı uygulamalarının yapılması ve konsantre yemlerin ise kısıtlanması iyileşme sürecini destekler.

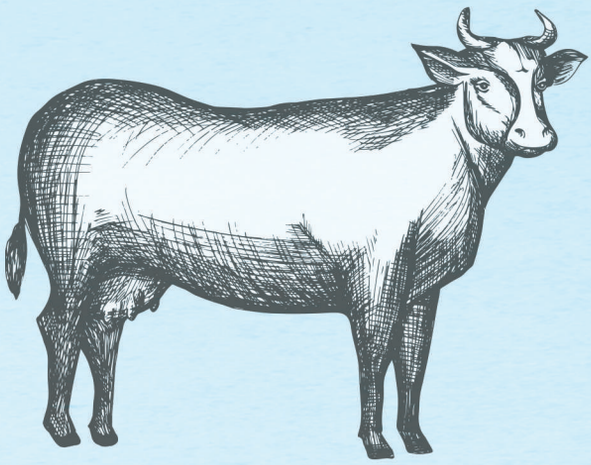
B_1 vitamininin yanında tüm B komplekslerinin aynı anda uygulanması amaca uygundur.

Yatanlarda, tedavi başarısı genellikle zayıftır.

Kontrol

Önleme, hayvanlara yeterli miktarda vitaminli yemlerin sağlanması (3-10 mg tiamine/kg yem); rasyon değişiklerinin yavaş yapılmasından oluşur. Hayvanlara çok lif ve çok karbonhidrat içeren rasyonları sağlayın yüksek düzeyde sülfür içeren tahırlları ise sınırlayın (NILES et al., 2002).

Kaynaklar original metnin sonunda verilmiştir.











ZNF®
ZOOLOGICAL NUTRITION & FEED

ZNF BESİN MADDELERİ SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ

Fevzi Çakmak Mh. 10753 Sk. No: 30/AO Kobisan-3 San. Sit. KONYA / TÜRKİYE

Phone : +90 332 400 01 01
Fax : +90 332 400 00 16

E-Mail: info@znf.com.tr
Web : www.znf.com.tr

znffeed

INFLAMMATION AND IMMUNITY OF TRANSITION COWS

Prof. Dr. Barry Bradford

Michigan State University
2265K Anthony Hall, 474 S. Shaw Lane
East Lansing, MI 48824
517-432-5400 bjbrad@msu.edu

Take-Home Messages

- After calving, nearly all cows have subtle indicators of inflammation, even when no clinical signs are evident. This likely reflects the key role of inflammation in the calving process.
- Cows with greater concentrations of inflammation markers after calving have, on average, lower productivity, fertility, and productive life.
- Numerous studies have now shown that treatment with non-steroidal anti-inflammatory drugs around calving can have substantial impacts on the lactation curve, resulting in upwards of 10% increases in whole-lactation milk production in multiple studies.
- Feed additives are now being explored as a commercial approach to anti-inflammatory treatment, and feeds providing either omega-3 fatty acids or potent flavonoids have substantially increased peak milk yields.
- Herd monitoring for inflammatory status is a work in progress. However, very recent research has identified useful benchmarks for assessing whether inflammation is a hidden problem in a transition program overall and monitoring over time is worthy of consideration.

Introduction

Dairy producers and those who advise them are well aware of the challenges that face cows during the transition to lactation. The 2-3 week period after calving typically accounts for 40 – 50% of health problems on a dairy, and high cull rates in early lactation are a costly problem for many farms. Research has generated strong evidence that part of the problem during this time is altered immune function and inflammation during the transition period. This immune dysfunction occurs at a time when nearly all cows experience some degree of inflammation, which is somewhat counter-intuitive given that inflammation is a critical tool for immune system activation. Furthermore, measures of immune function and inflammation are predictive of disease incidence in dairy cows, suggesting that changes to support immune function and to limit inflammation may improve the well-being and productivity of cows. We'll explore this evidence and consider whether strategies to push back against postpartum inflammation are beneficial to health and productivity.

What's the evidence for an inflammatory state around calving?

Although body temperature is often slightly elevated for a few days after calving, the inflammation that is detected in transition cows doesn't necessarily include the traditional pain, fever, and edema responses associated with acute inflammation. Instead, transition inflammation is generally subclinical, marked by increases in signals in the bloodstream released by tissues in response to inflammatory stressors (Bradford et al., 2015).

Beginning nearly 20 years ago, several research groups began asking questions about whether transition cow disease complexes could have an underlying cause associated with excessive inflammation. In Italy, Giuseppe Bertoni and colleagues began documenting increased concentrations of circulating inflammatory biomarkers in cows through the transition period, and further showed that biomarkers were most elevated in cows that ended up suffering from transition disorders (Bertoni et al., 2008). In some cases, these markers were clearly altered before disease onset, suggesting that they were predictive of a disease orientation, rather than a response to the disease itself.

More recently, groups in several countries have carried out large-scale epidemiological studies to investigate whether elevated inflammatory biomarkers are associated with subsequent problems. These studies have focused heavily on the acute phase protein haptoglobin, which is produced by the liver when oxidative stress, immune system inflammatory signals, or signs of infectious agents trigger inflammatory gene expression. Plasma concentrations of haptoglobin greater than 1.1 g/L were associated with a 947 kg decrease in 305-day mature equivalent milk yield, and primiparous cows with haptoglobin > 1.3 g/L in the first week post-calving had a 42% decreased risk of conception during the first 150 days in milk (Huzzey et al., 2015). On day 3 postpartum, a cutoff of 0.15 g/L separated healthy cows from those who had transition disorders (Qu et al., 2014). A day 3 cutoff of 0.6 g/L offered the best balance of specificity and sensitivity for detection of mastitis (Huzzey et al., 2009). Cows with haptoglobin > 0.46 g/L on d 2 – 8 postpartum took longer to become pregnant (Nightingale et al., 2015). Although there is variability across studies in cutoff values, elevated postpartum haptoglobin concentrations were consistently linked to impaired productivity, fertility, and health.

Much of the evidence around transition inflammation is based on acute phase proteins, but recently investigation of other signals has validated the conclusion that most transition cows experience some degree of systemic inflammation. Concentrations of inflammatory cytokines generally appear to decline after calving, but they remain elevated in cows with health problems. Furthermore, oxylipids – a key class of lipid signals that can promote or resolve inflammation – shift to a more pro-inflammatory profile in the days immediately after calving (Yuan et al., 2013). Finally, oxidative balance is often challenged after calving, and oxidative stress can provide a link between suboptimal metabolism and inflammatory signaling (Sordillo and Mavangira, 2014). At a minimum, the liver shows signs of a subclinical inflammatory state in the week after calving. However, given the other signals that are also changed in the bloodstream and in tissues that have been sampled, it appears that most cows experience a mild *systemic* inflammatory state at this time (Bradford et al., 2015).

Physiological roles for inflammation in the transition cow

Inflammatory cascades are involved in many disease processes, from bacterial infections to arthritis to cancer. It's easy enough, then, to associate any inflammatory signal with negative outcomes. However, it's important to also recognize that inflammatory signaling exists for good reasons, and it plays a critical role in many biological processes. Most predictably, inflammation is an essential component of the immune response, particularly for bacterial infections. However, inflammation is also used for tasks unrelated to immunity. For example, deleting certain components of inflammatory signaling cascades in the mammary gland completely disrupts mammary development in mice, resulting in an inability to secrete milk after parturition (Cao et al., 2001).

The process of giving birth is driven, to a large extent, by inflammatory signals. As the fetus nears term, the hormonal cross-talk with the dam triggers local signaling in the uterus and cervix that attracts circulating immune cells into these tissues (Van Engelen et al., 2009). The additional inflammatory molecules produced by these cells begin to drive important changes, including degradation of connective tissue in the cervix (cervical ripening), and as parturition begins, contraction of the myometrium.

The best demonstration of the importance of inflammation in parturition is the study carried out by Newby et al. (2017). Seeking to combat the subtle fever and the poor appetite common to many fresh cows, this team first tested the impact of giving flunixin meglumine (a non-steroidal anti-inflammatory drug) to cows several hours before calving and again in the day after calving. However, this treatment resulted in a severe increase in stillbirth rate (26.5% vs. 5.3% in controls) and had to be stopped early. To avoid risk of stillbirth, Newby and colleagues then tested administration of flunixin at 2 h and 24 h after calving. Unfortunately, this treatment also had unintended consequences, this time causing a 2.6-fold increase in the risk of retained placenta. The increase in retained placenta, in turn, significantly increased metritis risk. Although frustrating, this study made an important contribution by demonstrating in the cow that systemic anti-inflammatory drugs can suppress inflammatory signaling to the point of derailing normal parturition. Clearly, we cannot view inflammation as being always negative.

Inflammatory consequences after calving

Despite the necessary role for inflammatory signals at parturition, association studies discussed above point to negative outcomes in cows with relatively high blood biomarkers of inflammation. So what are the impacts of increasing inflammation after calving? We administered a very low dose of the inflammatory cytokine tumor necrosis factor α (TNFα) for the first 7 days of lactation to assess the impact of a subtle increase in postpartum inflammation (Yuan et al., 2013). Although our treatment did not induce any of the classical physiological signs of acute inflammation, we did observe significant increases in circulating mediators of inflammation, validating our approach to enhancing sub-acute inflammation. During the week of treatment, TNFα decreased feed intake by 18% and energy-corrected milk yield by 17%, with no change in energy balance. Furthermore, in the highest TNFα treatment group, 7 of 11 cows were diagnosed with at least one subclinical transition disorder, compared to just 2 of 11 in the control group. Along with a few other studies that have directly induced inflammation in the transition period

(Trevisi et al., 2009), these findings demonstrate a causative role of inflammation in at least some common problems in early lactation.

One question that has not yet been addressed in observational studies is whether the pattern of inflammation impacts long-term outcomes. We hypothesize that brief spikes in inflammatory signals that are resolved in the first 3-4 days of lactation may aid in physiological adaptations to lactation and the end of pregnancy. However, failure to rapidly resolve these signals may lead to a variety of adverse impacts that ultimately impair productivity, health, and fertility (Figure 1). Some recent work has shown that cows with elevated haptoglobin concentrations on both days 4 and 7 post-calving have lower blood calcium, lower milk production, and some signs of decreased liver function (Martins et al., 2021).

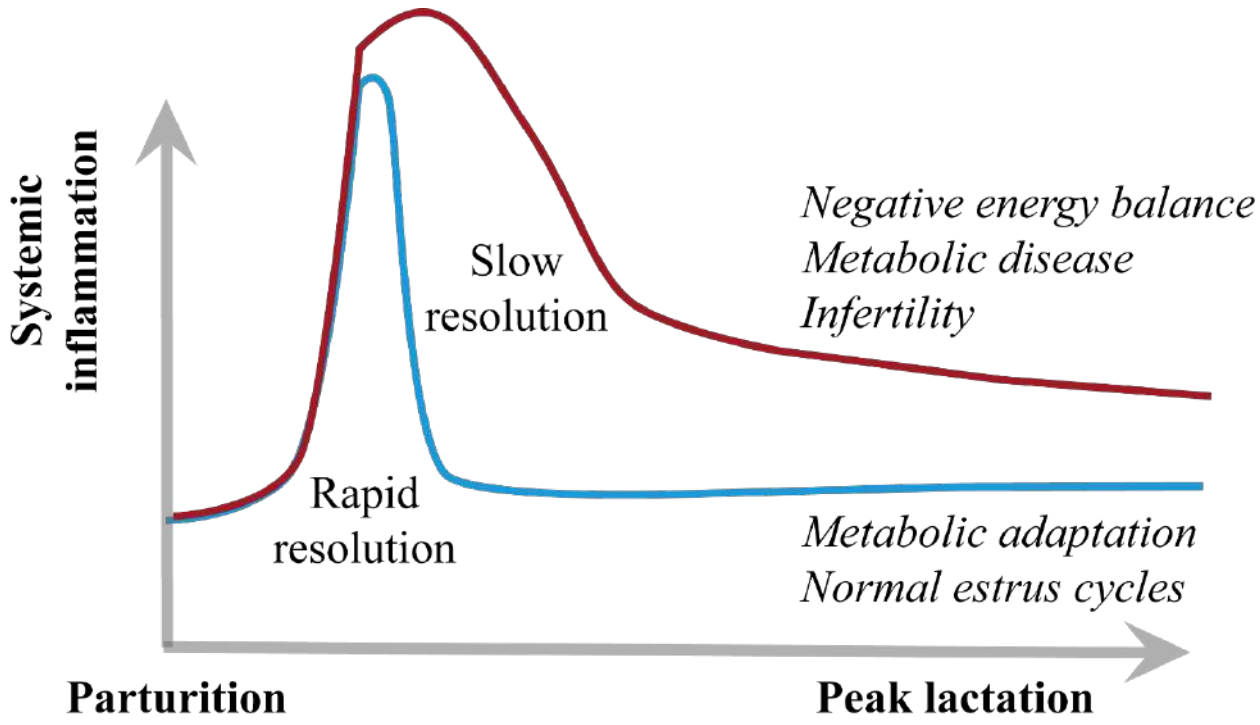


Figure 1. Expected impacts of brief, rapidly resolved postpartum inflammation versus sustained inflammation. It is proposed that lack of resolution leads to impaired health and productivity rather than the inflammation *per se*.

Responses to non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)

To address whether normal transition inflammation is a problem, a variety of labs have used NSAIDs to treat postpartum inflammation. Studies going back to at least 2004 have tested various NSAIDs, doses, and timing after calving; these initial studies have been reviewed (Bradford et al., 2015). However, studies published in the last 6 years have providing increasingly detailed insights into responses to post-calving NSAID treatment.

We completed a study to evaluate whether postpartum treatment of multiparous cows could increase whole-lactation productivity of cows on a commercial farm. To facilitate treatment in a commercial setting, we limited postpartum treatment to 3 days (sodium salicylate) or 1 day (meloxicam) and compared them to placebo treatments (Carpenter et al., 2016) across 153 cows. Despite this very limited treatment window, cows treated with either NSAID produced 7 – 9% more milk over the whole lactation compared to placebo. Barragan and colleagues (2020a) recently published responses to a 2-day treatment regimen with aspirin rather than sodium salicylate. This strategy, like previous work with salicylate, showed no impacts on milk production of first-lactation cows, but in multiparous cows, aspirin caused a 4% increase in milk yield during the first 60 days in milk. However, no difference in 305-day milk yield was detected.

Swartz and colleagues (2018) evaluated responses to treatment with meloxicam either ~24 h before calving or within 12 h after calving. Both treatments increased milk yield over the first 15 weeks of lactation, but the benefit was greater for the pre-calving treatment (+18%) than the post-calving treatment (+7%). In addition to revealing exciting milk responses, the pre-calving treatment with meloxicam did not cause problems with calving or increase retained placenta incidence, in agreement with another recent study (Newby et al., 2014). Contrary to the authors' expectations, however, meloxicam did not benefit cows experiencing dystocia – in fact, it appeared to improve milk yield only in cows that did not experience dystocia (Swartz et al., 2018). This is puzzling, given that dystocia is associated with increased inflammation, but perhaps it can be explained by the single treatment being inadequate to impact the greater inflammatory pressure in these cows. On the other hand, a very recent publication showed that aspirin treatment of organically managed cows improved milk yield of dystotic, but not eutotic, cows (Barragan et al., 2020b).

We (Carpenter et al., 2018) and several other groups have failed to observe significant impacts of postpartum NSAID treatment on milk yield in some studies, and it remains to be seen whether a treatment paradigm can be found that is consistently effective. However, we believe that impacts on long-term milk yield likely require treatment before or early after calving and that effects are not likely to be obvious before 60 days in milk. We speculate that herds with relatively high inflammatory biomarkers may be more responsive to these strategies, and there is good evidence that herd-to-herd variation in haptoglobin is substantial (Nightingale et al., 2015).

A few studies have evaluated health impacts following blanket treatment with NSAID after calving. In general, there has been little evidence of overall improvements in health or decreased risk of culling following early lactation NSAID treatment (Farney et al., 2013b; Meier et al., 2014; Swartz et al., 2018; Barragan et al., 2020a). In fact, one small study suggested possible increased risk of infections after NSAID treatment (Bertoni et al., 2004). However, our commercial farm study generated some intriguing results (Carpenter et al., 2016). Over the 365 days following treatment, meloxicam tended to delay removal from the herd based on survival analysis ($P = 0.06$; 30, 35, and 38 cows of 51 enrolled remained in the herd at 365 days post-calving for control, salicylate, and meloxicam, respectively). Meloxicam primarily decreased early-lactation culling,

and health events recorded by the farm suggested that metabolic disorders accounted for most of this decrease. More research is necessary to determine whether blanket treatment of postpartum cows can really decrease culling risk.

Nutritional anti-inflammatory strategies

In the United States, the NSAID strategies outlined above do not currently have regulatory approval. However, several nutrient classes offer the ability to shift cellular function in an anti-inflammatory direction. For example, omega-3 fatty acids (if they can be delivered past the rumen) have anti-inflammatory properties. Greco and colleagues (2015) used combinations of calcium salt products to offer cows diets with omega-6:omega-3 ratios of 6:1, 5:1, or 4:1 between 14 and 90 days in milk, while holding total unsaturated fat supply relatively constant. In avoiding the first 2 weeks postpartum, this study bypassed potential impacts on the typical transition inflammation window, but the results were insightful nonetheless. Decreasing the omega-6:omega-3 ratio (increasing omega-3 supply) resulted in significantly greater dry matter intake as well as increased yields of all milk components. An intramammary endotoxin challenge at 75 days in milk demonstrated that some systemic inflammatory responses were elevated for the treatments with greater omega-6 content compared to the 4:1 ratio (Greco et al., 2015).

Polyphenols are another very large class of compounds that often have antioxidant and anti-inflammatory effects on animals (Olagaray and Bradford, 2019), although little controlled research has evaluated impacts of dietary polyphenols on inflammatory status of dairy cattle. We recently published a study evaluating an extract from Chinese skullcap (*Scutellaria baicalensis*) for its impacts on early lactation dairy cows (Olagaray et al., 2019). The extract was supplied (or not) via an automated milking system, providing the supplement for either 5 or 60 days post-calving. Although the 5-day treatment did not significantly alter the lactation curve, the 60-day treatment increased whole-lactation milk yield by 13% over controls.

None of the studies demonstrating milk production responses to anti-inflammatory strategies have identified a clear mechanism underlying the increased yield. However, the response curve following Chinese skullcap extract feeding closely mirrored temporal patterns of response to NSAIDs in previous studies (Farney et al., 2013; Carpenter et al., 2016), with little or no response to treatment in the first month of lactation, following by a separation of treatments from week 6 through peak lactation, and maintaining that benefit through the end of lactation. One key observation was that both NSAIDs and the plant extract treatment decreased milk somatic cell content in the first few months of lactation, hinting that decreased inflammation in the mammary gland may be the key to increased milk secretion following these treatments.

Assessing and monitoring herd inflammatory status

With analytical techniques currently available, there is likely little value in routine assessment of inflammatory biomarkers (e.g. haptoglobin) for making decisions on treatment of individual cows. Although many veterinary diagnostic labs do offer analyses like these, turnaround

time is typically a few days when sample shipping is factored in, and by the time the result is received, the cow's status has often changed substantially. Measurement of body temperature and visual observation for sickness behavior remain arguably the most useful cow-side strategies for immediate assessment of inflammation, although sickness behavior only appears when inflammation crosses from a sub-acute to an acute condition. Elevated body temperature is likewise tricky to pick up for sub-acute inflammatory conditions, especially given cow-to-cow variation in baseline temperature and variation across a day and across seasons.

Despite the lack of a practical tool for quickly assessing inflammatory status of individual cows, there may be merit in determining herd-level inflammatory status. Many farms struggle with subpar early lactation health and performance, in some cases despite following best practices across the board. Random sampling of perhaps 20 cows in the fresh pen may provide insights into whether sub-acute inflammatory conditions may be the hidden culprit.

We currently suggest that cows between 1 and 10 days in milk be sampled for assessment, to catch the window of peak inflammation after calving. Although many biomarkers are associated with inflammation and research labs continue to look for analytes that can be cheaply and accurately quantified, the only biomarker with a sufficient body of research behind it is haptoglobin. Researchers at Cornell recently shared the results of the first analysis to determine herd-level alarms based on plasma haptoglobin data on cows between 0 and 12 days post-calving (Kerwin and Overton, 2020). They found that herds with > 20% of fresh cows exceeding a plasma haptoglobin concentration of 0.55 g/L had, on average, an additional 5.8% of cows with early lactation disorders (metritis, clinical ketosis, and/or displaced abomasum). Furthermore, in herds where > 20% of cows had plasma haptoglobin concentration in excess of 1.52 g/L, first-service conception rates were 6.4 percentage units lower (Kerwin and Overton, 2020). Although further research is certainly warranted, these cut points are in line with previous research that established cow-level alarm levels, and they provide a starting point for assessing herds for inflammatory status.

It is worth noting that lab-to-lab variation in haptoglobin analysis is a frustrating reality. Until better methods can be developed, herd alarm levels may have to be adjusted for the lab being utilized. However, another benefit of inflammatory status assessment is that it provides opportunity for ongoing monitoring. If a baseline data point is established and the same laboratory is used consistently, quarterly or biannual fresh cow sampling (ideally 20+ cows) can provide a means to assess how tweaks to management or diets may be influencing cows from an inflammation standpoint. Finally, as the story on resolution of inflammation develops, it may be that the focus will shift to tracking whether cows are back to baseline by week 2 of lactation rather than worrying about week 1. Stay tuned for evolving recommendation in this space.

Conclusions

The story behind the transition cow and her many challenges remains complicated, but progress in the past 20 years has firmed established inflammatory signaling in multiple organ systems as a part of the puzzle. Most cows experience at least mild systemic inflammation after calving, potentially derived from the calving process itself. The healthiest cows resolve that

inflammatory state quickly, but a significant subset of cows shows elevated inflammatory markers for weeks after calving, likely contributing to issues such as poor feed intake, liver function problems, and low peak production. Reponses to both non-steroidal anti-inflammatory drugs and bioactive polyphenol feed additives have significantly increased whole-lactation milk yield, suggesting that inflammatory pathways have an important impact on mammary function. Minimizing postpartum inflammation therefore represents an extremely promising avenue for enhancing dairy efficiency in a manner that also supports transition cow health.

References

Bertoni, G., E. Trevisi, and A. Ferrari. 2008. The APP changes at calving time in dairy cows: meaning and prognostic relevance. 7th Int. Meet. Acute Phase Proteins 181–183.

Bradford, B.J., K. Yuan, J.K. Farney, L.K. Mamedova, and A.J. Carpenter. 2015. Invited review: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. J Dairy Sci 98:6631–6650. doi:10.3168/jds.2015-9683.

Cao, Y., G. Bonizzi, T.N. Seagroves, F.R. Greten, R. Johnson, E. V Schmidt, and M. Karin. 2001. IKKα provides an essential link between RANK signaling and cyclin D1 expression during mammary gland development. Cell 107:763–775. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0092-8674(01)00599-2.

Carpenter, A.J., C.M. Ylioja, L.K. Mamedova, K.E. Olagaray, and B.J. Bradford. 2018. Effects of early postpartum sodium salicylate treatment on long-term milk, intake, and blood parameters of dairy cows. J. Dairy Sci. 101:1437–1447. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2017-13057.

Carpenter, A.J., C.M. Ylioja, C.F. Vargas, L.K. Mamedova, L.G. Mendonca, J.F. Coetzee, L.C. Hollis, R. Gehring, and B.J. Bradford. 2016. Hot topic: Early postpartum treatment of commercial dairy cows with nonsteroidal antiinflammatory drugs increases whole-lactation milk yield. J Dairy Sci 99:672–679. doi:10.3168/jds.2015-10048.

Farney, J.K., L.K. Mamedova, J.F. Coetzee, J.E. Minton, L.C. Hollis, and B.J. Bradford. 2013. Sodium salicylate treatment in early lactation increases whole-lactation milk and milk fat yield in mature dairy cows. J. Dairy Sci. 96:7709–7718.

Huzzey, J.M., T.F. Duffield, S.J. LeBlanc, D.M. Veira, D.M. Weary, and M.A.G. von Keyserlingk. 2009. Short communication: Haptoglobin as an early indicator of metritis. J. Dairy Sci. 92:621–625. doi:10.3168/jds.2008-1526.

Huzzey, J.M., S. Mann, D. V Nydam, R.J. Grant, and T.R. Overton. 2015. Associations of peripartum markers of stress and inflammation with milk yield and reproductive performance in Holstein dairy cows. Prev Vet Med 120:291–297. doi:10.1016/j.prevetmed.2015.04.011.

Kerwin, A.L., and T.R. Overton. 2020. Association Between Haptoglobin and Cow and Herd Level Outcomes. Page in Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf.

Martins, L.F., P.R. Menta, L. Fernandes, V.S. Machado, and R.C. Neves. 2021. Prolonged, low-grade inflammation in the first week of lactation: Associations with mineral, protein, and energy balance markers, and milk yield, in a clinically healthy Jersey cow cohort. J. Dairy Sci. 104:6113–6123. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2020-19538.

Meier, S., N. V Priest, C.R. Burke, J.K. Kay, S. McDougall, M.D. Mitchell, C.G. Walker, A. Heiser, J.J. Loor, and J.R. Roche. 2014. Treatment with a nonsteroidal antiinflammatory drug after calving did not improve milk production, health, or reproduction parameters in pasture-grazed dairy cows. J Dairy Sci 97:2932–2943. doi:10.3168/jds.2013-7838.

Newby, N.C., K.E. Leslie, H.D.P. Dingwell, D.F. Kelton, D.M. Weary, L. Neuder, S.T. Millman, and T.F. Duffield. 2017. The effects of periparturient administration of flunixin meglumine on the health and production of dairy cattle. J. Dairy Sci. 100:582–587. doi:10.3168/jds.2016-11747.

Newby, N.C., D. Renaud, R. Tremblay, and T.F. Duffield. 2014. Evaluation of the effects of treating dairy cows with meloxicam at calving on retained fetal membranes risk. Can. Vet. J. 55:1196–1199. doi:10.1186/1746-6148-9-211.4.

Nightingale, C.R., M.D. Sellers, and M.A. Ballou. 2015. Elevated plasma haptoglobin concentrations following parturition are associated with elevated leukocyte responses and decreased subsequent reproductive efficiency in multiparous Holstein dairy cows. Vet Immunol Immunopathol 164:16–23. doi:10.1016/j.vetimm.2014.12.016.

Olagaray, K.E., and B.J. Bradford. 2019. Plant flavonoids to improve productivity of ruminants – A review. Anim. Feed Sci. Technol. 251:21–36. doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.02.004.

Olagaray, K.E., M.J. Brouk, L.K. Mamedova, S.E. Sivinski, H. Liu, F. Robert, E. Dupuis, M. Zachut, and B.J. Bradford. 2019. Dietary supplementation of Scutellaria baicalensis extract during early lactation decreases milk somatic cells and increases whole lactation milk yield in dairy cattle. PLoS One 14:e0210744.

Qu, Y., A.N. Fadden, M.G. Traber, and G. Bobe. 2014. Potential risk indicators of retained placenta and other diseases in multiparous cows. J Dairy Sci 97:4151–4165. doi:10.3168/jds.2013-7154.

Sordillo, L.M., and V. Mavangira. 2014. The nexus between nutrient metabolism, oxidative stress and inflammation in transition cows. Anim. Prod. Sci. 54:1204–1214. doi:http://dx.doi.org/10.1071/AN14503.

Swartz, T.H., H.H. Schramm, J.M. Bewley, C.M. Wood, K.E. Leslie, and C.S. Petersson-Wolfe. 2018. Meloxicam administration either prior to or after parturition: Effects on behavior, health, and production in dairy cows. J. Dairy Sci. 101:10151–10167. doi:10.3168/jds.2018-14657.

Trevisi, E., M. Amadori, A.M. Bakudila, and G. Bertoni. 2009. Metabolic changes in dairy cows induced by oral, low-dose interferon-alpha treatment. J. Anim Sci. 87:3020–3029. doi:10.2527/jas.2008-1178.

Van Engelen, E., M.W. De Groot, V.N.A. Breeveld-Dwarkasing, M.E. Everts, G.C. Van Der Weyden, M.A.M. Taverne, and V.P.M.G. Rutten. 2009. Cervical ripening and parturition in cows are driven by a cascade of pro-inflammatory cytokines. Reprod. Domest. Anim. 44:834–841. doi:10.1111/j.1439-0531.2008.01096.x.

Yuan, K., J.K. Farney, L.K. Mamedova, L.M. Sordillo, and B.J. Bradford. 2013. TNFα altered inflammatory responses, impaired health and productivity, but did not affect glucose or lipid metabolism in early-lactation dairy cows. PLoS One 8:e80316. doi:10.1371/journal.pone.0080316.

GEÇIŞ DÖNEMI INEKLERINDE YANGI VE IMMUNITE

Prof. Dr. Barry Bradford

Michigan State University
2265K Anthony Hall, 474 S. Shaw Lane
East Lansing, MI 48824
517-432-5400 bjbrad@msu.edu

Temel noktalar

• Buzağılamadan sonra, hemen hemen tüm ineklerde, hiçbir klinik belirti görülmese bile, belli belirsiz inflamasyon göstergeleri görülür. Bu muhtemelen buzağılama sürecinde yangının anahtar rolünü yansıtıyor.

• Buzağılamadan sonra daha yüksek konsantrasyonlarda enflamasyon belirteçleri olan inekler, ortalama olarak daha düşük üretkenlik, doğurganlık ve üretken yaşama sahiptir.

• Çok sayıda çalışma, buzağılama çevresinde steroid olmayan antienflamatuar ilaçlarla tedavinin laktasyon eğrisi üzerinde önemli etkileri olabileceğini ve birden fazla çalışmada tam laktasyon sütü üretiminde %10'a kadar artışa yol açabileceğini göstermiştir.

• Yem katkı maddeleri artık anti-inflamatuar tedaviye ticari bir yaklaşım olarak araştırılmaktadır ve ya omega-3 yağ asitleri ya da güçlü flavonoidler sağlayan yemler, doruk süt verimini önemli ölçüde artırmıştır.

• İnflamatuar durum için sürü izlemesi devam eden bir çalışmadır. Bununla birlikte, çok yakın tarihli araştırmalar, iltihabın genel olarak bir geçiş programında gizli bir sorun olup olmadığını değerlendirmek için faydalı kriterler belirlemiştir ve zaman içinde izleme dikkate değerdir.

Giriş

Süt ürünleri üreticileri ve onlara tavsiyede bulunanlar, laktasyona geçiş sırasında ineklerin karşılaştığı zorlukların çok iyi farkındadır. Buzağılamadan sonraki 2-3 haftalık dönem, tipik olarak bir işletmede sağlık sorunlarının %40-50'sini oluşturur ve erken laktasyondaki yüksek sürüden çıkarma oranları birçok çiftlik için maliyetli bir sorundur. Araştırmalar, bu süre zarfında sorunun bir kısmının, geçiş döneminde değişen bağışıklık fonksiyonu ve yangı olduğuna dair güçlü kanıtlar üretti. Bu bağışıklık disfonksiyonu, neredeyse tüm ineklerin bir dereceye kadar yangı yaşadığı bir zamanda meydana gelir. Ayrıca, bağışıklık fonksiyonu ve enflamasyon ölçümleri, süt ineklerinde hastalık insidansının öngörücüsüdür, bu da bağışıklık fonksiyonunu destekleyecek ve enflamasyonu sınırlayacak değişikliklerin ineklerin refahını ve üretkenliğini iyileştirebileceğini düşündürür. Burada kanıtları inceleyeceğiz ve doğum sonrası iltihaplanmaya karşı geri itme stratejilerinin sağlık ve üretkenlik için faydalı olup olmadığını ele alacağız.

Buzağılama döneminde inflamatuar bir durumun kanıtı nedir?

Buzağılamadan sonra vücut ısısı genellikle birkaç gün boyunca hafifçe yükselse de, geçiş dönemindeki ineklerinde tespit edilen yangı, mutlaka akut yangı ile ilişkili geleneksel ağrı, ateş

ve ödem tepkilerini içermez. Bunun yerine, geçiş inflamasyonu genellikle subkliniktir ve inflamatuar stres faktörlerine yanıt olarak dokular tarafından salınan kan dolaşımındaki sinyallerdeki artışlarla kendini gösterir (Bradford ve ark., 2015).

Yaklaşık 20 yıl önce, birkaç araştırma grubu, geçiş inek hastalığı komplekslerinin aşırı iltihaplanma ile ilişkili altta yatan bir nedeni olup olmadığı hakkında sorular sormaya başladı. İtalya'da, Giuseppe Bertoni ve meslektaşları, geçiş dönemi boyunca ineklerde dolaşımdaki inflamatuar biyobelirteçlerin artan konsantrasyonlarını belgelemeye başladılar ve ayrıca biyobelirteçlerin, geçiş bozukluklarından muzdarip olan ineklerde en yüksek olduğunu gösterdiler (Bertoni ve diğerleri, 2008). Bazı durumlarda, bu belirteçler hastalık başlangıcından önce açıkça değişmiştir, bu da bunların hastalığın kendisine bir yanıttan ziyade bir hastalık yönelimini öngördüklerini düşündürmektedir.

Daha yakın zamanlarda, birkaç ülkedeki gruplar, yüksek inflamatuar biyobelirteçlerin sonraki problemlerle ilişkili olup olmadığını araştırmak için büyük ölçekli epidemiyolojik çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalar ağırlıklı olarak oksidatif stres, bağışıklık sistemi enflamatuar sinyalleri veya enfeksiyöz ajanların belirtileri enflamatuar gen ekspresyonunu tetiklediğinde karaciğer tarafından üretilen akut faz proteini haptoglobine odaklanmıştır. 1,1 g/L'den yüksek haptoglobin plazma konsantrasyonları, 305 günlük olgun eşdeğer süt veriminde 947 kg'lık bir düşüşle ilişkilendirildi ve doğumdan sonraki ilk haftada haptoglobin > 1.3 g/L olan primipar ineklerde %42'lik bir azalma riski vardı. sütte ilk 150 gün boyunca gebe kalma (Huzzey ve ark., 2015). Doğum sonrası 3. günde, 0.15 g/L'lik bir kesme, sağlıklı inekleri geçiş bozukluğu olanlardan ayırdı (Qu ve ark., 2014). 0,6 g/L'lik bir 3 günlük kesme, mastitisin saptanması için en iyi özgüllük ve duyarlılık dengesini sağladı (Huzzey ve ark., 2009). Doğum sonrası 2. – 8. günde haptoglobin > 0.46 g/L olan ineklerin gebe kalması daha uzun sürmüştür (Nightingale ve ark., 2015). Çalışmalar arasında eşik değerlerinde değişkenlik olmasına rağmen, doğum sonrası haptoglobin konsantrasyonlarının artması sürekli olarak bozulmuş üretkenlik, doğurganlık ve sağlıkla bağlantılıydı.

Geçiş dönemindeki yangı hakkındaki kanıtların çoğu, akut faz proteinlerine dayanmaktadır, ancak son zamanlarda diğer sinyallerin araştırılması, çoğu geçiş ineğinin bir dereceye kadar sistemik yangı yaşadığı sonucunu doğrulamıştır. İnflamatuar sitokinlerin konsantrasyonları genellikle buzağılamadan sonra düşüyor gibi görünür, ancak sağlık sorunları olan ineklerde yüksek kalır. Ayrıca, yangıyı teşvik edebilen veya çözebilen önemli bir lipid sinyalleri sınıfı olan oksilipidler, buzağılamadan hemen sonraki günlerde daha pro-inflamatuar bir profile geçer (Yuan ve diğerleri, 2013). Son olarak, buzağılamadan sonra oksidatif denge sıklıkla zorlanır ve oksidatif stres, optimal olmayan metabolizma ile inflamatuar sinyalleşme arasında bir bağlantı sağlayabilir (Sordillo ve Mavangira, 2014). Asgari olarak, karaciğer buzağılamadan sonraki haftada subklinik bir inflamatuar durumun belirtilerini gösterir. Bununla birlikte, kan dolaşımında ve örneklenen dokularda da değişen diğer sinyaller göz önüne alındığında, çoğu ineğin bu zamanda hafif bir sistemik inflamatuar durum yaşadığı görülmektedir (Bradford ve ark., 2015).

Geçiş idönemindeki ineklerde yangının fizyolojik rolü

Enflamatuar yollar, bakteriyel enfeksiyonlardan artrite ve kansere kadar birçok hastalık sürecinde yer alır. O halde, herhangi bir inflamatuar sinyali olumsuz sonuçlarla ilişkilendirmek

yeterince kolaydır. Bununla birlikte, inflamatuar sinyallemenin iyi nedenlerle var olduğunu ve birçok biyolojik süreçte kritik bir rol oynadığını bilmek de önemlidir. En öngörülebilir şekilde, yangı, özellikle bakteriyel enfeksiyonlar için bağışıklık tepkisinin önemli bir bileşenidir. Ancak inflamasyon, bağışıklıkla ilgisi olmayan görevler için de kullanılır. Örneğin, meme bezindeki enflamatuar sinyalleme kaskadlarının belirli bileşenlerinin silinmesi, farelerde meme gelişimini tamamen bozar ve doğumdan sonra süt salgılayamamasına neden olur (Cao ve diğerleri, 2001).

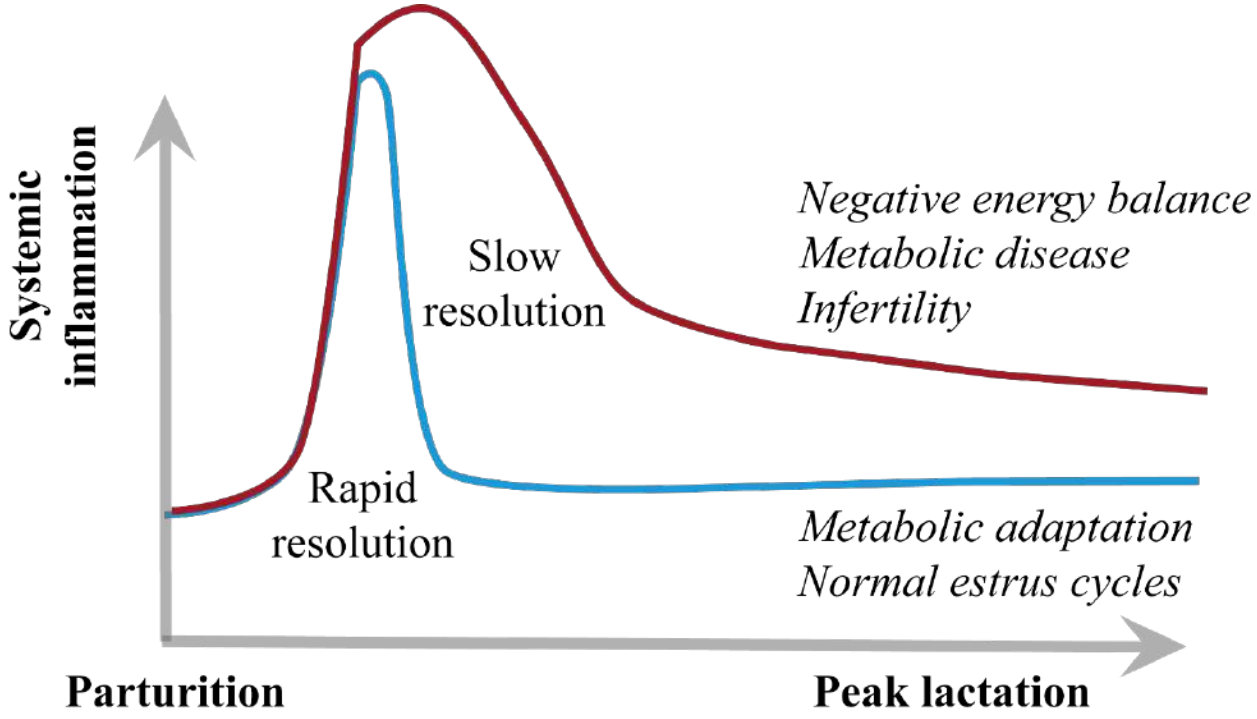
Doğum süreci büyük ölçüde inflamatuar sinyaller tarafından yönlendirilir. Fetus, doğum yaklaştıkça, baraj ile hormonal çapraz konuşma, dolaşımdaki bağışıklık hücrelerini bu dokulara çeken rahim ve servikste lokal sinyalleri tetikler (Van Engelen ve ark., 2009). Bu hücreler tarafından üretilen ek inflamatuar moleküller, serviksteki bağ dokusunun bozulması (servikal olgunlaşma) ve doğum başladığında miyometriyumun kasılması dahil olmak üzere önemli değişiklikleri yönlendirmeye başlar.

Doğumda inflamasyonun öneminin en iyi göstergesi Newby ve ark. (2017). Pek çok yeni doğum yapmış inekte görülen hafif ateş ve iştahsızlıkla mücadele etmeye çalışan bu ekip, ilk olarak buzağılamadan birkaç saat önce ve buzağılamadan sonraki gün ineklere fluniksin meglumin (steroidal olmayan bir anti-inflamatuar ilaç) vermenin etkisini test etti. Ancak bu tedavi ölü doğum oranında ciddi bir artışa neden oldu (kontrollerde %26.5'e karşı %5.3) ve erken kesilmesi gerekti. Ölü doğum riskinden kaçınmak için, Newby ve arkadaşları buzağılamadan 2 saat ve 24 saat sonra fluniksin uygulamasını test ettiler. Ne yazık ki, bu tedavinin istenmeyen sonuçları da oldu ve bu sefer retensio riskinde 2,6 kat artışa neden oldu. Tutulan plasentadaki artış, sırayla, metritis riskini önemli ölçüde artırdı. Sinir bozucu olmasına rağmen, bu çalışma, sistemik anti-inflamatuar ilaçların, inekte normal doğumu raydan çıkarma noktasına kadar inflamatuar sinyallemeyi baskılayabildiğini göstererek önemli bir katkı sağlamıştır. Açıkça, yangıyı her zaman olumsuz olarak göremeyiz.

Buzağılama sonrası inflamatuar sonuçlar

Doğumda inflamatuar sinyaller için gerekli role rağmen, yukarıda tartışılan ilişkilendirme çalışmaları, nispeten yüksek kan inflamasyon biyobelirteçleri olan ineklerde olumsuz sonuçlara işaret etmektedir. Peki buzağılama sonrası artan inflamasyonun etkileri nelerdir? Doğum sonrası inflamasyonda hafif bir artışın etkisini değerlendirmek için laktasyonun ilk 7 günü için çok düşük dozda inflamatuar sitokin tümör nekroz faktörü a (TNFa) uyguladık (Yuan ve diğerleri, 2013). Tedavimiz akut inflamasyonun klasik fizyolojik belirtilerinin hiçbirini indüklemese de, dolaşımdaki inflamasyon mediatörlerinde önemli artışlar gözlemledik ve sub-akut inflamasyonu arttırmaya yönelik yaklaşımımızı doğruladık. Tedavi haftası boyunca TNFa, enerji dengesinde herhangi bir değişiklik olmaksızın yem alımını %18 ve enerjisi düzeltilmiş süt verimini %17 azaltmıştır. Ayrıca, en yüksek TNFa tedavi grubunda 11 inekten 7'sine en az bir subklinik geçiş bozukluğu teşhisi kondu, bu oran kontrol grubundaki 11 ineğin sadece 2'sine sahipti. Geçiş döneminde doğrudan inflamasyonu indükleyen birkaç başka çalışma ile birlikte (Trevisi ve diğerleri, 2009), bu bulgular erken laktasyonda en azından bazı yaygın problemlerde inflamasyonun nedensel rolünü göstermektedir.

Gözlemsel çalışmalarda henüz ele alınmayan bir soru, inflamasyon paterninin uzun vadeli sonuçları etkileyip etkilemediğidir. Laktasyonun ilk 3-4 gününde çözülen inflamatuar sinyallerdeki kısa artışların, laktasyona ve gebeliğin sonuna fizyolojik adaptasyonlara yardımcı olabileceğini varsayıyoruz. Bununla birlikte, bu sinyallerin hızlı bir şekilde çözülememesi, nihayetinde üretkenliği, sağlığı ve doğurganlığı bozan çeşitli olumsuz etkilere yol açabilir (Şekil 1). Yakın zamanda yapılan bazı çalışmalar, buzağılamadan sonraki 4. ve 7. günlerde yüksek haptoglobin konsantrasyonlarına sahip ineklerin daha düşük kan kalsiyumuna, daha düşük süt üretimine ve bazı karaciğer fonksiyonlarında azalma belirtilerine sahip olduğunu göstermiştir (Martins ve ark., 2021).



Şekil 1. Kısa süreli, hızla çözülen doğum sonrası inflamasyonun kalıcı inflamasyona karşı beklenen etkileri. Çözünürlük eksikliğinin, yangıdan ziyade sağlık ve üretkenliğin bozulmasına yol açtığı öne sürülmektedir.

Steroid olmayan antienflamatuar ilaçlara (NSAID'ler) verilen yanıtlar

Normal geçiş dönemi yangısının bir sorun olup olmadığını ele almak için, çeşitli laboratuvarlar doğum sonrası yangıyı tedavi etmek için NSAID'leri kullandı. En az 2004'e kadar giden çalışmalar, buzağılamadan sonra çeşitli NSAID'leri, dozları ve zamanlamayı test etti; bu ilk çalışmalar gözden geçirilmiştir (Bradford ve diğerleri, 2015). Bununla birlikte, son 6 yılda yayınlanan çalışmalar, buzağılama sonrası NSAID tedavisine verilen yanıtlara ilişkin giderek daha ayrıntılı bilgiler sağlamıştır.

Multipar ineklerin doğum sonrası tedavisinin ticari bir çiftlikteki ineklerin tam laktasyon verimliliğini artırıp artırmayacağını değerlendirmek için bir çalışmayı tamamladık. Ticari bir ortamda tedaviyi kolaylaştırmak için doğum sonrası tedaviyi 3 gün (sodyum salisilat) veya 1 gün (meloksikam) ile sınırladık ve 153 inekte plasebo tedavileriyle karşılaştırdık (Carpenter ve ark., 2016). Bu çok sınırlı tedavi penceresine rağmen, herhangi bir NSAID ile tedavi edilen inekler, plaseboya kıyasla tüm laktasyon boyunca %7-9 daha fazla süt üretti. Barragan ve

meslektaşları (2020a) yakın zamanda sodyum salisilat yerine aspirin ile 2 günlük bir tedavi rejimine verilen yanıtları yayınladı. Bu strateji, salisilat ile yapılan önceki çalışmalarda olduğu gibi, ilk laktasyondaki ineklerin süt üretimi üzerinde hiçbir etki göstermedi, ancak multipar ineklerde aspirin, sütte ilk 60 gün boyunca süt veriminde %4'lük bir artışa neden oldu. Ancak 305 günlük süt veriminde herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Swartz ve meslektaşları (2018), buzağılamadan ~24 saat önce veya buzağılamadan sonraki 12 saat içinde meloksikam tedavisine verilen yanıtları değerlendirdi. Her iki tedavi de laktasyonun ilk 15 haftasında süt verimini artırdı, ancak buzağılama öncesi tedavide (+%18) buzağılama sonrası tedaviden (+%7) daha fazla fayda sağlandı. Heyecan verici süt tepkilerini ortaya koymanın yanı sıra, meloksikam ile buzağılama öncesi tedavi, buzağılama ile ilgili sorunlara neden olmadı veya yakın zamanda yapılan başka bir çalışma ile uyumlu olarak, plasenta retensiyonu insidansını artırmadı (Newby ve ark., 2014). Bununla birlikte, yazarların beklentilerinin aksine, meloksikam güç doğum yaşayan ineklere fayda sağlamadı - aslında, sadece güç doğum yaşamayan ineklerde süt verimini iyileştirdiği görüldü (Swartz ve diğerleri, 2018). Güç doğumun artan inflamasyonla ilişkili olduğu düşünüldüğünde bu şaşırtıcıdır, ancak belki de tek tedavinin bu ineklerde daha yüksek inflamatuar basıncı etkilemek için yetersiz olmasıyla açıklanabilir. Öte yandan, çok yakın tarihli bir yayın, organik olarak yönetilen ineklere aspirin tedavisinin, distotik ineklerin süt verimini iyileştirdiğini,(Barragan ve ark., 2020b) gösterdi.

Biz (Carpenter ve diğerleri, 2018) ve diğer birkaç grup, bazı çalışmalarda doğum sonrası NSAID tedavisinin süt verimi üzerindeki önemli etkilerini gözlemlemeyi başaramadık ve sürekli olarak etkili olan bir tedavi paradigmasının bulunup bulunmayacağı henüz görülmedi. Bununla birlikte, uzun vadeli süt verimi üzerindeki etkilerin buzağılamadan önce veya sonra erken tedavi gerektirdiğine ve etkilerin sütte 60 günden önce belirgin olmasının muhtemel olmadığına inanıyoruz. Göreceli olarak yüksek inflamatuar biyobelirteçlere sahip sürülerin bu stratejilere daha duyarlı olabileceğini tahmin ediyoruz ve haptoglobinde sürüden sürüye varyasyonun önemli olduğuna dair iyi kanıtlar var (Nightingale ve diğerleri, 2015).

Birkaç çalışma, buzağılamadan sonra NSAID ile kapsamlı tedaviyi takiben sağlık etkilerini değerlendirmiştir. Genel olarak, erken laktasyon NSAID tedavisinin ardından sağlıkta genel iyileşmeler veya itlaf riskinde azalma olduğuna dair çok az kanıt vardır (Farney ve diğerleri, 2013b; Meier ve diğerleri, 2014; Swartz ve diğerleri, 2018; Barragan ve diğerleri, 2020a). Aslında, küçük bir çalışma, NSAID tedavisinden sonra olası enfeksiyon riskinin artmasını önerdi (Bertoni ve diğerleri, 2004). Bununla birlikte, ticari çiftlik çalışmamız bazı ilgi çekici sonuçlar ortaya çıkardı (Carpenter ve diğerleri, 2016). Tedaviyi takip eden 365 gün boyunca, meloksikam sağkalım analizine göre sürüden çıkarılmayı geciktirme eğilimindeydi ($P = 0.06$; kayıtlı 51 ineğin 30, 35 ve 38'i buzağılamadan 365 gün sonra kontrol, salisilat ve sırasıyla meloksikam). Meloksikam esas olarak erken laktasyonda ayıklanmayı azalttı ve çiftlik tarafından kaydedilen sağlık olayları, bu düşüşün çoğundan metabolik bozuklukların sorumlu olduğunu gösterdi. Doğum sonrası ineklerin toplu tedavisinin itlaf riskini gerçekten azaltıp azaltamayacağını belirlemek için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Beslenme ve anti-inflamatuar stratejiler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, yukarıda özetlenen NSAID stratejileri şu anda düzenleyici onaya sahip değildir. Bununla birlikte, birkaç besin sınıfı, hücresel işlevi anti-inflamatuar bir yöne kaydırma yeteneği sunar. Örneğin, omega-3 yağ asitleri (eğer işkembeden geçebiliyorlarsa) anti-inflamatuar özelliklere sahiptir. Greco ve meslektaşları (2015), 14 ila 90

gün arasında sütte omega-6:omega-3 oranlarında 6:1, 5:1 veya 4:1 olan inek diyetleri sunmak için kalsiyum tuzu ürünleri kombinasyonlarını kullandılar ve toplam doymamış süt sağladılar. yağ kaynağı nispeten sabit. Doğumdan sonraki ilk 2 haftadan kaçınarak, bu çalışma tipik geçiş iltihabı penceresi üzerindeki potansiyel etkileri atladı, ancak sonuçlar yine de anlayışlı oldu. Omega-6:omega-3 oranının düşürülmesi (omega-3 arzının artması), önemli ölçüde daha fazla kuru madde alımının yanı sıra tüm süt bileşenlerinin veriminin artmasıyla sonuçlandı. Sütte 75 günde bir meme içi endotoksin yüklemesi, 4:1 oranına kıyasla daha yüksek omega-6 içeriğine sahip tedaviler için bazı sistemik inflamatuar yanıtların yükseldiğini göstermiştir (Greco ve ark., 2015).

Polifenoller, diyet polifenollerinin süt sığırlarının inflamatuar durumu üzerindeki etkilerini çok az kontrollü araştırma değerlendirmesine rağmen, hayvanlar üzerinde sıklıkla antioksidan ve anti-inflamatuar etkilere sahip olan çok büyük bir başka bileşik sınıfıdır (Olagaray ve Bradford, 2019). Yakın zamanda, Çin takkesinden (Scutellaria baicalensis) bir özün erken laktasyondaki süt inekleri üzerindeki etkileri açısından değerlendiren bir çalışma yayınladık (Olagaray ve diğerleri, 2019). Ekstrakt, buzağılamadan sonraki 5 veya 60 gün için takviye sağlayan otomatik bir sağım sistemi aracılığıyla sağlandı (ya da sağlanmadı). 5 günlük tedavi laktasyon eğrisini önemli ölçüde değiştirmese de, 60 günlük tedavi tam laktasyon süt verimini kontrollere göre %13 artırdı.

Anti-inflamatuar stratejilere süt üretimi tepkilerini gösteren çalışmaların hiçbiri, artan verimin altında yatan açık bir mekanizma tanımlamamıştır. Bununla birlikte, Çin takke özü beslemesini izleyen yanıt eğrisi, önceki çalışmalarda NSAID'lere verilen yanıtın zamansal modellerini yakından yansıtıyordu (Farney ve diğerleri, 2013; Carpenter ve diğerleri, 2016), laktasyonun ilk ayında tedaviye çok az yanıt verdi veya hiç yanıt vermedi. , 6. haftadan laktasyonun zirvesine kadar tedavilerin ayrılması ve laktasyonun sonuna kadar bu faydanın korunması. Önemli bir gözlem, hem NSAID'lerin hem de bitki özü tedavisinin, laktasyonun ilk birkaç ayında sütün somatik hücre içeriğini azalttığı ve bu tedavilerin ardından meme bezindeki inflamasyonun azalmasının, artan süt salgısının anahtarı olabileceğini ima etmesiydi.

Sürü inflamatuar durumunun değerlendirilmesi ve izlenmesi

Halihazırda mevcut olan analitik teknikler ile, bireysel ineklerin tedavisine karar vermek için inflamatuar biyobelirteçlerin (örneğin haptoglobin) rutin değerlendirmesinde muhtemelen çok az değer vardır. Birçok veteriner teşhis laboratuvarı bunun gibi analizler sunsa da, numune gönderimi hesaba katıldığında geri dönüş süresi tipik olarak birkaç gündür ve sonuç alındığında, ineğin durumu genellikle önemli ölçüde değişmiştir. Vücut sıcaklığının ölçülmesi ve hastalık davranışı için görsel gözlem, enflamasyonun anında değerlendirilmesi için tartışmasız en yararlı inek tarafı stratejileri olmaya devam ediyor, ancak hastalık davranışı yalnızca enflamasyon subakuttan akut bir duruma geçtiğinde ortaya çıkıyor. Yüksek vücut ısısı, özellikle başlangıç sıcaklığındaki inekler arası varyasyon ve bir gün ve mevsimler arasındaki varyasyon göz önüne alındığında, subakut inflamatuar durumları tespit etmek de aynı şekilde zordur.

Bireysel ineklerin inflamatuar durumunu hızlı bir şekilde değerlendirmek için pratik bir aracın olmamasına rağmen, sürü düzeyinde inflamatuar durumun belirlenmesinde yarar olabilir. Birçok çiftlik, bazı durumlarda genel olarak en iyi uygulamaları takip etmesine rağmen, erken laktasyon sağlığı ve performansı ile mücadele etmektedir. Fresh ahırındaki belki de 20 ineğin rastgele örneklenmesi, subakut inflamatuar durumların gizli neden olup olmadığı konusunda fikir verebilir.

Şu anda buzağılamadan sonra en yüksek inflamasyon penceresini yakalamak için sütte 1 ila 10 gün arasındaki ineklerden değerlendirme için numune alınmasını öneriyoruz. Her ne kadar birçok biyobelirteç iltihaplanma ile ilişkilendirilse ve araştırma laboratuvarları ucuz ve doğru bir şekilde ölçülebilen analitleri aramaya devam etse de, arkasında yeterli miktarda araştırma bulunan tek biyobelirteç haptoglobindir. Cornell'deki araştırmacılar kısa süre önce buzağılamadan 0 ila 12 gün sonra ineklere ilişkin plazma haptoglobin verilerine dayalı sürü düzeyinde alarmları belirleyen ilk analizin sonuçlarını paylaştılar (Kerwin ve Overton, 2020). Plazma haptoglobin konsantrasyonu 0,55 g/L'yi aşan taze ineklerin %20'sinden fazlasına sahip sürülerde, ortalama olarak, erken laktasyon bozuklukları (metritis, klinik ketozis ve/veya yer değiştirmiş abomazum) olan ineklerin ek %5.8'ine sahip olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, ineklerin > %20'sinin plazma haptoglobin konsantrasyonunun 1.52 g/L'yi aştığı sürülerde, ilk hizmette gebe kalma oranları yüzde 6,4 birim daha düşüktü (Kerwin ve Overton, 2020). Daha fazla araştırma kesinlikle garanti edilse de, bu kesme noktaları, inek düzeyinde alarm seviyelerini belirleyen önceki araştırmalarla uyumludur ve sürülerin enflamatuar durumlarını değerlendirmek için bir başlangıç noktası sağlar.

Haptoglobin analizinde laboratuvardan laboratuvara varyasyonun sinir bozucu bir gerçek olduğunu belirtmekte fayda var. Daha iyi yöntemler geliştirilinceye kadar, kullanılan laboratuvar için sürü alarm seviyelerinin ayarlanması gerekebilir. Bununla birlikte, inflamatuar durum değerlendirmesinin bir başka yararı, sürekli izleme için fırsat sağlamasıdır. Temel bir veri noktası belirlenir ve aynı laboratuvar tutarlı bir şekilde kullanılırsa, üç ayda bir veya iki yılda bir taze inek örneklemesi (ideal olarak 20+ inek), yönetim veya diyetlerdeki değişikliklerin inekleri iltihaplanma açısından nasıl etkilediğini değerlendirmek için bir araç sağlayabilir. Son olarak, inflamasyonun çözülmesiyle ilgili hikaye geliştikçe, odak, 1. hafta hakkında endişelenmek yerine ineklerin laktasyonun 2. haftasında başlangıç durumuna dönüp dönmediğini izlemeye kayabilir. Bu alandaki değişen öneriler için bizi izlemeye devam edin.

Sonuç

Geçiş ineğinin ve onun birçok zorluğunun ardındaki hikaye karmaşık olmaya devam ediyor, ancak son 20 yıldaki ilerleme, bulmacanın bir parçası olarak çoklu organ sistemlerinde yerleşik inflamatuar sinyallemeyi güçlendirdi. Çoğu inek, buzağılama işleminden sonra potansiyel olarak buzağılama sürecinin kendisinden kaynaklanan en azından hafif sistemik iltihaplanma yaşar. En sağlıklı inekler bu enflamatuar durumu hızla çözer, ancak önemli bir inek alt kümesi, buzağılamadan sonraki haftalar boyunca yüksek inflamatuar belirteçler gösterir ve bu durum muhtemelen yetersiz yem alımı, karaciğer fonksiyon sorunları ve düşük pik üretimi gibi sorunlara katkıda bulunur. Hem steroid olmayan antienflamatuar ilaçlara hem de biyoaktif polifenol yem katkı maddelerine verilen yanıtlar, tam laktasyon süt verimini önemli ölçüde artırdı, bu da iltihaplanma yollarının meme işlevi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu düşündürdü. Bu nedenle doğum sonrası iltihabı en aza indirmek, süt verimini geçiş inek sağlığını da destekleyecek şekilde artırmak için son derece umut verici bir yolu temsil eder.

Kaynaklar orijinal metnin sonunda verilmiştir.

CAUSES, MANAGEMENT AND CONTROL OF BOVINE ABORTION

SIĞIRLARDA ABORT VAKALARININ NEDENLERİ, YÖNETİMİ VE KONTROLÜ

Prof. Dr. Leyla Güler

MG Veteriner Teşhis ve Analiz Laboratuvarı
leyla@institutemg.com

Giriş

Reprodüktif performans süt ve besi işletmelerinde verimliliğin başlıca belirleyicilerden biridir. Bu nedenle hayvan besleme, ineğin konforunun sağlanması, ovulasyonun kontrolü yoluyla reprodüktif performansın iyileştirilmesi için büyük çaba sarf edilmektedir. Gebeliğin sürdürülememesi reprodüktif performansı doğrudan etkileyen faktörlerden biridir. Hayvan başarılı bir şekilde tohumlanıp gebe kalsa bile daha sonra erken ve geç embryonik ölümler, abortuslar ve ölü doğumlar ile yavru kaybı işletmelerde reprodüktif performansı düşürmektedir (Sigdel ve ark. 2021).

Süt ineklerinde, fertilizasyon ile 42-45. günler arasında gebeliğin sonlanması 'embryonik ölüm', gebeliğin 42-45. günleri ile yaklaşık 260. günü arasında fetusun ölerek atılması 'abortus', 260. gün ile gebelik süresinin sonuna kadar olan son dönem kayıplar 'premature' doğum; normal gebelik süresini (ortalama 280 gün) tamamlamış fetusun ölü olarak doğması 'ölü doğum' olark adlandırılır (Kinsel, 1999). Fetus veya veya buzağının doğum öncesi, sırasında veya doğum sonrası 48 saat içinde ölmesi ise 'perinatal' ölüm olarak adlandırılır (Mee ve ark. 2021). Abortusa neden olan birçok etken aynı zamanda ölü doğum, prematüre, zayıf veya hasta buzağı doğumuna ve bazen de mumifiye fetusa neden olabilir.

Abortuslar sürü problemi oluşturduğunda önemli ekonomik kayıplara neden olur. Buzağı kaybı, tekrar tohumlama masrafları, sürüden çıkarılan ve yerine konulacak hayvan ile ilgili maliyet, uzayan buzağılama aralıkları nedeniyle süt verimi kaybı, brusellozis gibi zoonoz hastalıklar durumunda halk sağlığı riski ile ulusal ve uluslar arası hayvan ve hayvansal ürünlerin ticaretine getirdiği engeller gibi (Clothier ve Anderson, 2016).

Abortus Nedenleri

Abortus nedenleri enfeksiyöz veya enfeksiyöz olmayan nedenlere bağlı olabilir. Enfeksiyöz olmayan atık nedenleri çok çeşitlidir. En yaygınları resesif veya letal genler veya her ikisi (Diskins and Morris, 2008; Sigdel ve ark. 2021), kimyasal veya zehirli bitkileri içeren toksinler, mikotoksinler (östrojenik etkili zearalenone gibi), gebe annenin hormonal dengesizlikleri ve beslenme yetersizlikleridir (vitamin A, E, selenyum, iyot gibi). Sığırlarda sıcaklık stresi genellikle erken embryonik ölüm ve gebe kalma oranında düşmeye neden olur (MSD Vet Manual, 2022b). Travmaya bağlı atıklar sanıldığı kadar yaygın değildir, fetus amniyotik sıvı içinde çok iyi korunmaktadır, atık olması için hayvanın ancak çok ağır bir travmaya maruz kalması gerekir. Enfeksiyöz olmayan atıklar genellikle sporadik (bazen sürü problemi), ve erken dönemlerde görülürler. Nedenleri enfeksiyöz olanlara göre daha az bilinmektedir. Çünkü her bir nedeni ortaya koyacak standart test yöntemleri ve değerlendirme kriterleri yetersizdir. Toksik, beslenme, hormonal ve genetik abort nedenleri çoğunlukla fetal dokularda tespit edilememektedir. Veteriner teşhis laboratuvarları da tüm dünyada daha çok enfeksiyöz atıkların teşhisine odaklanmış olup, onların teşhisine yönelik donanıma sahiptir (MSD Vet Manual, 2022a).

Tespit edilen abortus nedenlerinin çoğunluğunu enfeksiyöz etkenler oluşturmaktadır (Clothier ve Anderson, 2016). Enfeksiyöz abortuslar da sporadik veya sürü problemi oluşturabilir. Bu etkenler çoğunlukla abortus dışında annede herhangi bir klinik belirtiye neden olmazlar. Sığırlarda abortusa neden olan başlıca bakteriyel, viral ve protozoal etkenler Tablo 1. de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sığırlarda başlıca abort nedenleri ve genel olarak kullanılan test yöntemleri

Etken	Yapılan Testler	Gerekli Örnek	Diğer Açıklamalar
Brusellozis (B. abortus, daha az olarak B. melitensis)	Bakteriyolojik Kültür/ Seroloji/PCR	- Atık fetus (özellikle mide içeriği olmak üzere karaciğer, akciğer) - Vaginal svab, plasenta - Süt **Seroloji** - Atık yapan inek kan serumu	Brucella tür ve aşı suşlarının (B. abortus, B. melitensis ve S19) ayırımı için multipleks PCR testi uygulanır. Kan serumu için 2-3 hafta beklenmesine gerek yoktur. Kültür için gönderilen örnekler ile birlikte anne kan serumu da gönderilmelidir.
BVDV	Real-time RT-PCR/ Seroloji	**RT/PCR** - Fetus iç organları (dalak, akciğer) **Seroloji** - Atık fetusta prekolostral antikorların ve antijen tespiti için fetus kalp kanı veya vücut boşluğu sıvıları - Atık yapan inek kan serumu	BVD virusu immunosupresyona neden olduğu için bazen diğer atık etkenleri ile birlikte bulunabilir. Abortus vakalarında normalde sporadik abortusa neden olan etkenlerlerin tespiti, birlikte bulunabilecek BVD enfeksiyonu şüphesini de akla getirmelidir.
IBR (BHV-1)	Real-time PCR/Seroloji	**PCR** - Fetus iç organları: karaciğer, böbrek, dalak, akciğer - Plasenta (kotiledon) **Seroloji** - Atık yapan inek kan serumu	- Abortus gebeliğin her döneminde görülebilir, fakat genellikle 4. aydan sonra gebeliğin sonuna kadar görülür. - Otoliz çoğunlukla mevcuttur, bazen karaciğerde küçük nekroz odakları görülür.
Teratojenik viruslar Mavidil (bluetongue) Akabane Shmallenberg	Real-time RT-PCR/ Seroloji	**PCR** - Fetus (beyin, dalak ve diğer iç organlar) - Fetusta prekolostral antikorların tespiti için fetus kalp kanı **Seroloji** - Atık yapan inek kan serumu	Anomalilerin mevcudiyeti
Neospora caninum	Real-time PCR/ Seroloji/ Histopatoloji	**PCR** - Fetus: beyin, kalp, akciğer, böbrek ve Plasenta **Seroloji**	Histopatoloji: non-suppuratif inflamation Gebeliğin 3. ayından sonra, en fazla 4-6. aylarda atığa neden olur.

		- Son dönem atık fetuslarda prekolostral antikorların tespiti için fetus kalp kanı - Atık yapan inek kan serumu	
Salmonella Dublin	Bakteriyolojik Kültür/ Real-time PCR	- Atık fetus - Fetus mide içeriği, karaciğer - Vaginal svab	
Q-fever (Coxiella burnetii)	Real-time PCR/ Seroloji	**PCR** - **Plasenta, vaginal svab** - Fetus iç organları (karaciğer, dalak, akciğer, mide içeriği) **Seroloji** - Atık yapan inek kan serumu	Q- fever'a bağlı atıkların teşhisi için öncelikle plasenta ve vaginal svab gerekli, bunlar yoksa fetus iç organlarından PCR yapılabilir. Vaginal svab atıktan kısa süre sonra en fazla 1 hafta içinde alınmalıdır. Serolojik test sürüde abort yapmış hayvan veya reprodüktif problemi olan hayvanlardan (en az 6 adet) yapılırsa daha fazla bilgi verir.
Leptospirosis (Leptospira spp.)	Real-time PCR/Seroloji	**PCR** - Fetus iç organları (böbrek) - Plasenta **Seroloji** - Atık yapan inek kan serumu - Fetusta prekolostral antikorların tespiti için fetus kalp kanı	Atık yapan inek leptospirozis klinik belirtilerini gösterebileceği gibi, çoğu durumda sağlıklı görünür. Genellikle gebeliğin son üçte birlik döneminde atığa neden olur. Serovar Hardjo sığıra adapte bir serovardır, hayvanların böbrek ve reprodüktif sisteminde yaşam boyu enfeksiyon oluşturabilir. Ayrıca L. Hardjo taşıyıcı ineklerde ve taşıyıcı boğalarla çiftleştirilen ineklerde, gebe kalma oranını düşürür.

Listeria spp. L. monocytogenes L. ivanovii	Bakteriyolojik Kültür	- Atık fetus - Fetus mide içeriği veya iç organları (karaciğer, akciğer) - Plasenta - Uterus akıntısı	*L. monocytogenes* plasentitis ve fetal septisemiye neden olur. Abortuslar genellikle sporadik, fakat bir sürünün %10-20'sini etkileyebilir. Abortus gebeliğin herhangi bir döneminde görülebilir.
Campylobacter spp. C. fetus subsp. venerealis C. fetus subsp. fetus C. jejuni	Bakteriyolojik Kültür	- Atık fetus - Fetus mide içeriği, karaciğer, akciğer - Plasenta	C. fetus subsp.venerealis daha çok erken embryonik ölüm ve infertiliteye neden olur, nadiren abort
Truperella pyogenes	Bakteriyolojik Kültür	- Atık fetus - Fetus mide içeriği, karaciğer - Plasenta	Trueperella pyogenes gebeliğin herhangi bir döneminde sporadik abortlara neden olur.
Tritrichomonas foetus	PCR Direkt mikroskopi	- Atık fetus - Fetus mide içeriği, akciğer, fetal sıvılar - Plasenta - İnek: Vaginal mukus (yaklaşık 5 ml PBS veya FTS içine alınır)	T. foetus nedeniyle atık gebeliğin 2. ayından sonra her zaman görülebilir, daha çok 3. ve 5. aylarda görülür. Etken atık fetusta, abort sonrası uterusta birkaç gün, yeni enfekte olan ineklerde enfeksiyondan 12-20 gün sonra vaginal mukusta bol miktarda bulunur.

Diğer atık nedenleri fetusu doğrudan etkilemeyen, annenin yüksek ateş ile seyreden enfeksiyonları (Anaplasma, LSD gibi), E. coli'nin neden olduğu akut koliform mastitis (ateş ve endotoksik etki nedeniyle), çok sayıda Gram negatif bakteriye (E. coli, Salmonella) karşı aynı anda aşılama, bazı canlı viral aşılar, bazı inaktif aşılamalar sonrası adjuvanlara bağlı alerjik reaksiyonlar olabilir.

Çoğu etken, özellikle bakteri ve mantarlar plasentayı enfekte eder, daha sonra amniyon sıvısına geçer. Amniyon sıvısı fetus tarafından yutularak mideye geçtiği için, mide içeriği bakteriyel enfeksiyonların teşhisi için en uygun örneği oluşturur (Holler, 2012). Mide içeriği aseptik olarak alınabildiği için yoğun olarak kontamine olan plasentaya göre etken izolasyonu daha kolaylıkla yapılır. Bazen de plasentada çoğalan etkenler (Listeria, Salmonella, BHV-1 ve Neospora gibi) göbek kordonu damarları vasıtasıyla fetus karaciğerine ulaşır, hepatik ve sistemik değişikliklere yol açar. Bazı etkenler (Chlamydia, Coxiella, mantar gibi) başlıca plasentayı etkilediğinden, plasentanın gönderilmemesi bu etkenlerin tespit ihtimalini düşürür. Bazen fetus da (gebeliğin son dönemlerinde) bazı enfeksiyöz etkenlere karşı (BVD virusu, Neospora caninum, Leptospira spp. gibi) antikor oluşturabilir. Bu nedenle fetal kalp kanı veya vücut boşluğu sıvıları antikor yönünden test edilebilir. Pre-kolostral antikorların mevcudiyeti uterusta enfeksiyona maruziyetin göstergesidir.

Kan serumlarında serolojik teşhis için sürüde uygulanan aşılamaların ve önceki antikor seviyesinin bilinmesi gerekir. Tespit edilen pozitif sonuç daha önce yapılan aşılamalara veya geçirilen enfeksiyona bağlı olabilir. İki hafta ara ile alınan çift serum örneklerinde antikor titrelerinde artış sürüde o spesifik etken tarafından aktif enfeksiyona işaret eder. Ancak çoğunlukla, abortus annenin ilk enfeksiyonundan haftalar veya aylar sonra görüldüğü için titre ya stabil kalır veya abortus sırasında düşmeye başlayabilir. Serolojik teşhis için sürüde varsa daha önce atık yapan hayvanlardan da kan serumu alınması teşhisi kolaylaştırır.

Bakteriyel, viral, fungal ve protozoal etkenler, ineklerde gebe uterusa genellikle hematojen yolla ulaşmaktadır. Gebelik sırasında serviksten yukarı doğru (ascending) enfeksiyonlar abortus için yaygın bir mekanizma değildir. Diğer enfeksiyon yolları veneral enfeksiyonlar, kontamine semen veya embryo transferi ve daha önce mevcut reproduktif sistemin mukozal enfeksiyonlarını içerir. Gebe uterusun mikroorganizmalara duyarlılığı, birçok faktörle ilişkili olabilir. Doğal, kazanılmış ve lokal bağışıklık cevaplarının baskılanması, bazı mikroorganizmaların kolonizasyonunu kolaylaştıran mikro çevresel şartlar gibi (Anderson, 2012).

Sığırlarda abortus vakalarının nedeninin tespit edilmesini birçok faktör zorlaştırır. Bunlar, tipik patognomonik lezyonların olmaması. Annenin ilk etkilenmesi ve abortus arasında geçen süre; abortus çoğunlukla ilk enfeksiyonu takiben haftalar veya aylar sonra oluşur. Böyle bir durumda abortus olduğunda neden olan etken mevcut olmayabilir. Fetusun atılması, fetal ölümden günler veya haftalar sonra olabilir, bu durumda otoliz nedeniyle lezyonlar ayırt edilemez ve etkenler tespit edilemeyebilir (Borel ve ark. 2014). Bütün bunlara rağmen laboratuvar teşhis yöntemlerindeki gelişmeler, özellikle PCR, Real-time PCR yöntemleri izolasyonu zaman alan ve zor olan mikroorganizmaların çok kısa sürede ve etkenlerin birlikte tespitini sağlamaktadır. Bu nedenle önceleri tespit edilemeyen birçok etken (viruslar, Coxiella, Chlamydia) günümüzde kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Patojenik etkenlerin teşhisine ilave olarak perinatal buzağı ölümlerinde fetusun oluşturduğu immun ve yangısal cevabın araştırılmasının (antikorların, akut faz reaksiyon elementlerinin tespiti ile) da yararlı olacağı bildirilmektedir (Jawor ve ark. 2021).

Bu kadar çok etkenin neden olabildiği abortus vakalarının teşhisi için mikrobiyolojik, patolojik, serolojik ve moleküler yöntemleri yerine getirebilecek kapasiteye sahip bir laboratuvar desteğine ihtiyaç vardır. Abortusların doğru teşhisi için işletme yöneticisi, veteriner hekimi ile laboratuvar arasında iyi bir işbirliği ve iletişim büyük önem taşır. Sürünün geçmişi, yapılan aşılamalar, klinik gözlemler, besleme yönetimi, yemin kalitesi, potansiyel toksik etkenlere maruz kalma ihtimali, abortusun dönemi, tohumlama yöntemi, çevre şartları vd. hakkındaki bilgiler laboratuvarı uygun testleri yapmaya yönlendirir (Anderson, 2007, Holler, 2012). Böylece uygun örneklerin gönderilmesi ve gerekli testlerin yapılması ile atığa neden olan etkenin kısa sürede tespit şansı artar. Birçok laboratuvarda atıkların teşhisinde doğrudan birçok etkeni kapsayan standart test panelleri uygulanmaktadır. Ancak tüm olası atık nedenlerine bakmanın maliyeti göz önüne alındığında ülkede, bölgede görülen hastalıklar ve yukarıda belirtilen işletmelerden alınacak bilgiler göz önüne alınarak bir öncelik sırası ve teşhis yaklaşımı belirlenmelidir.

Sığır abortuslarının teşhisinde karşılaşılan en önemli problemlerden biri uygun örneklerin laboratuvara gönderilmemesidir. Teşhis için fetus, plasenta ve anneye ait kan serumu ideal örnekleri oluşturur. Örnekler dondurulmadan, soğuk şartlarda en kısa sürede laboratuvara gönderilmelidir. Tüm fetusun gönderilemediği durumlarda fetusa ait mide (abomasum) içeriği, kalp kanı, vücut boşluğu sıvısı, karaciğer, dalak, akciğer, böbrek, kalp, beyin örnekleri gönderilebilir.

Yapılan yayınlarda gönderilen örneklerin yarısından fazlasında atık nedeninin belirlenemediği bildirilmektedir. (Anderson, 2007; Campero ve ark. 2003; Van Loo ve ark. 2021). Ancak bu oranlar yıllara göre uygulanan hastalık kontrol ve eradikasyon programları, yeni teşhis ve identifikasyon yöntemlerinin kullanılması, örnekleri laboratuvarlara ulaştırmanın kolaylaşması gibi nedenlerle değişiklik göstermektedir (Canton ve ark. 2022). Yapılan laboratuvar testlerinde bir atık nedeni tespit edilmediği durumda, incelenen enfeksiyöz etkenlerin bulunmadığının tespiti de işletmede alınacak önlemler açısından yaralı bir bilgi sağlayacaktır.

Enfeksiyöz abortus nedenleri ve yaygınlığı ülkelere, bölgelere, yetiştirme sistemlerine göre değişmektedir. Brusellozis Avustralya, Yeni Zellanda, ABD, Kanada ve çoğu (kuzey ve batı) Avrupa ülkelerinde evcil hayvanlardan eradike edilmiştir Akdeniz ülkeleri, Orta Doğu, Asya, Afrika ve Güney Amerika ülkelerinde mevcuttur (OIE, Terrestrial Manual, 2022). IBR birçok Avrupa ülkesinde (İsviçre, Avusturya, Danimarka, Finlandiya, İsveç, Norveç, İtalya gibi) eradike edildiği için bu ülkelerde atık nedeni olarak bildirilmemektedir (Syrjälä ve ark. 2007). Ayrıca uygulanan yaygın aşılamalar nedeniyle abort vakalarındaki tespit oranı önemli ölçüde azalmıştır (Holler, 2012). İsveç, Norveç, Finlandiya, Danimarka gibi ülkeler BVD enfeksiyonundan ari olup, bazı Avrupa ülkelerinde eradikasyon çalışmaları devam etmektedir. Ancak BVD bir çok ülkede endemik olarak mevcut olup, önemli kayıplara neden olmaktadır (Wathes ve ark. 2020). Atık fetuslarda etken tespitine dayalı (real-time PCR ve Antijen ELISA) laboratuvar bulgularımız ve ülkemizde yapılan çalışmalar BVD enfeksiyonunun ülkemizde yaygınlığını gösterirken, IBR önemli bir atık nedeni olarak görünmemektedir (Albayrak ve ark. 2012, Kaplan ve ark. 2022; Tuncer-Göktuna ve ark. 2016). Neosporosis birçok ülkede en yaygın atık nedenleri arasında bildirilmekte (Reichel ve ark. 2018; Van Loo ve ark. 2021; Wolf-Jäckel ve ark. 2020) olup ülkemizde de yaygınlığı tespit edilmiştir (Demir ve ark. 2020).

Kontrol

Abortus vakalarının yönetimi, kontrolü ve yayılmalarının önlenmesi için abortus nedenin doğru ve çabuk tespiti büyük önem taşır. Kontrol ve mücadele stratejileri tespit edilecek etkenlere göre değişir. Ülkemizde en önemli atık nedenleri, sırasıyla Brusellozis, BVD ve Neosporosis olup bunları diğer nedenler takip etmektedir.

Ülkemizde atık vakalarında öncelikle dikkate alınması gereken hastalık Brusellozisdir. Zoonoz olması nedeniyle halk sağlığı açısından da önem taşıyan Brusellozis sürüye girdikten sonra sürüyü ari hale getirmek uzun zaman alıcı, zahmetli ve maliyeti yüksektir. O nedenle hastalığı sürüye sokmamak için gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır. Uygun aşılama stratejisi, sürüde aşısız hayvan olmaması, sürüye dahil edilecek hayvanların ari işletmelerden ve test edilerek alınması, aşı geçmişi bilinmiyorsa sürüye dahil edilecek hayvanların aşılanması, periyodik olarak serolojik tarama testlerinin yapılması, her bir atığın önemsenmesi ve hastalık sürüde yayılmadan erken teşhisi ekonomik kayıpları azaltacaktır. Brucella ile enfekte hayvanlar her zaman atık yapmaz, normal doğum yapabilir, ancak doğum sonrası akıntılar ile etkeni saçar ve diğer hayvanlara bulaştırırlar.

Mevcut aşılar abortları önler, fakat enfeksiyona karşı tamamen koruma sağlamaz. Bu nedenle hayvanlar aşılı da olsa enfekte hayvanlarla teması önlenmelidir. Aşılamalar enfeksiyonun yaygınlığını azaltır, ancak sürünün enfeksiyondan ari hale gelmesi enfekte hayvanlar ve buzağıları sürüden çıkarılmadan sadece aşılama ile sağlanamaz. Enfekte doğan veya süt ile etkeni alan buzağılarda latent enfeksiyon oluşabilir. Buzağılardaki enfeksiyon gebe kalıncaya veya doğum yapıncaya kadar tespit edilemez, serolojik olarak negatiftirler. Oranın düşüklüğüne rağmen latent enfeksiyon brusellozisin bulaşmasında en sık ve en tehlikeli bulaşma yoludur. Bu nedenle düve alımlarında, hayvanın alındığı işletmenin hastalık geçmişi ve aşılama durumu sorgulanmalıdır.

BVD virusunun saçılmasının en büyük kaynağı persiste enfekte buzağılardır. Persiste enfekte hayvanlar yaşamları süresince virusu saçarlar. Bu nedenle BVD kontrol programlarının başlıca odak noktasını persiste enfekte buzağılar oluşturur. Hastalıkla mücadele persiste enfekte buzağıların sürüden çıkarılması ve aşılamalara dayanır. BVD aşılama stratejisinde önemli olan düve ve ineklerin gebe kalmadan önce bağışıklık düzeyinin yüksek olmasıdır. Persiste enfekte hayvan sürüden çıkarılmadan sadece aşılama ile hastalık kontrol altına alınamaz.

Neosporosis için halihazırda sığırlarda ruhsatlı bir aşı ve onaylanmış bir tedavi protokolü bulunmamaktadır. Hastalık köpek/karnivor dışkısıyla bulaşık yemler ve anneden yavruya vertikal olarak bulaşır. Hayvandan hayvana bulaşma olmaz. Atık yapan hayvanlar tekrar atık yapabilir. Bu nedenle tekrarlayan atık yapanların sürüden çıkarılması, sürüye enfeksiyonun girmemesi için satın alınacak hayvanların test edilmesi ve yemlerin köpek dışkısı ile bulaşmasını önleyici tedbirlerin alınması gerekir.

Kaynaklar

Albayrak, H., Gumusova, S.O., Ozan, E. et al. (2012) Molecular detection of pestiviruses in aborted foetuses from provinces in northern Turkey. Trop. Anim. Health. Prod., 44, 677–680.

Anderson M.L. (2007) Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. Theriogenology, 68, 474-86.

Anderson M.L. (2012) Disorders of cattle. In: Kirkbride's Diagnosis of abortion and neonatal loss in animals. Ed. Bradley L. Njaa, Wiley-Blackwell.

Borel N., Frey C.F., Gottstein B., Hilbe M., Pospischil A., Franzoso F.D., Waldvogel A. (2014) Laboratory diagnosis of ruminant abortion in Europe. Vet. J., 200, 218-229.

Campero C.M., Moore D.P., Odeón A.C., Cipolla A.L., Odriozola E. (2003) Aetiology of bovine abortion in Argentina. Vet Res Commun., 27, 359-369.

Cantón, G.J., Moreno, F., Fiorentino, M.A. et al. (2022) Spatial-temporal trends and economic losses associated with bovine abortifacients in central Argentina. Trop. Anim. Health Prod., 54, 242.

Clothier K., Anderson M. (2016) Evaluation of bovine abortion cases and tissue suitability for identification of infectious agents in California diagnostic laboratory cases from 2007 to 2012. Theriogenology, 85, 933-938.

Demir, P.A., Eşki, F. & Ütük, A.E. (2020) Estimating the total economic costs of Neospora caninum infections in dairy cows in Turkey. Trop. Anim. Health Prod., 52, 3251–3258.

Holler L.D. (2012) Ruminant abortion dignostics. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice, 28, 407-418.

Diskin M.G., Morris D.G. (2008) Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. Reprod Domest Anim., 43 Suppl 2:260-267.

Jawor, P., Mee, J.F., Stefaniak, T. (2021) Role of infection and immunity in bovine perinatal mortality: Part 2. Fetomaternal response to infection and novel diagnostic perspectives. *Animals*, *11*, 2102.

Kaplan M., Çağırgan A. A., Pekmez K., Arslan F., Kalaycı G. (2022). Survey of four important viruses causing abortion in cattle in Aegean Region Eurasian J. Vet. Sci., 38, 2, 101-107.

Kinsel M.L. (1999) An epidemiologic approach to investigating abortion problems in dairy herds. Bovine Proceeding, No:32, 152-160.

Mee, J.F., Jawor, P., Stefaniak, T. (2021) Role of Infection and Immunity in Bovine Perinatal Mortality: Part 1. Causes and Current Diagnostic Approaches. *Animals*, *11*, 1033.

MSD Veterinary Manual (2022a) Abortion in cattle, by Ahmed Tibary. https://www.msdvetmanual.com. Erişim, 10.10.2022

MSD Veterinary Manual (2022b) Embryonic death, abortion and abnormal fetal development in cattle, by Jonathan Statham**,** https://www.msdvetmanual.com. Erişim, 10.10.2022.

OIE (WOAH) Terrestrial Manual (2022) Brucellosis (Infection with B. abortus, B. melitensi and B. suis), Chapter 3.1.4.

Reichel M.P., Wahl L.C., Hill F.I. (2018) Review of diagnostic procedures and approaches to infectious causes of reproductive failures of cattle in Australia and New Zealand. Front. Vet. Sci., 5, 222.

Sigdel A., Bisinotto R.S, Peñagaricano F. (2021) Genes and pathways associated with pregnancy loss in dairy cattle. Sci Rep. 11, 13329.

Tuncer-Göktuna P., Alpay G., Öner E.B., Yesilbag K. (2016) The role of herpesviruses (BoHV-1 and BoHV-4) and pestiviruses (BVDV and BDV) in ruminant abortion cases in western Turkey. Trop. Anim. Health Prod., 48, 1021-1027.

Syrjälä, P., Anttila, M., Dillard, K. et al. (2007) Causes of bovine abortion, stillbirth and neonatal death in Finland 1999–2006. Acta Vet. Scand., 49 (Suppl 1), S3.

Van Loo H., Bogado Pascottini O., Ribbens S., Hooyberghs J., Pardon B., G. Opsomer G. (2021) Retrospective study of factors associated with bovine infectious abortion and perinatal mortality. Prev. Vet. Med. 191, 105366.

Wolf-Jäckel, G.A., Hansen, M.S., Larsen, G. et al. (2020) Diagnostic studies of abortion in Danish cattle 2015–2017. Acta Vet. Scand. 62, 1.

Wathes D.C., Oguejiofor C.F., Thomas C., Cheng Z. (2020) Importance of viral disease in dairy cow fertility. Engineering, 6, 26-33.

BÜYÜK SÜTÇÜ İŞLETMELERDE DOĞRU SAĞIM TEKNİĞİ

Prof. Dr. Yaşar Ergün

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı
Antakya Hatay Türkiye

Özet:

Bu derlemede büyük sütçü işletmelerde doğru sağım tekniği anlatılacaktır. Doğru sağım tekniği sadece sağımda uygulanan belli maddelerden oluşan bir kurallar manzumesi olmayıp, içinde sağımcı eğitimi, hayvan davranışları bilgisi, sağım sistemlerinin teknik kullanım bilgisi, ön ve son daldırma solüsyonları ve bunların kimyasal içerikleri, sağım sistemini yıkamada kullandığımız asit ve alkali solüsyonlar ile sağımda kullandığımız kâğıt ya da bez mendillerin seçimine kadar geniş çerçevede değerlendirilebilecek bir konudur. Çoğu meme sağlığı probleminin kaynağı ve çözüm yeri sağımhane olup, sağımcılar doğru teknikle inekleri sağmadıklarında ya da işletmenin hijyenik durumuna göre seçilmeyen zayıf bir daldırma solüsyonu görevini yerine getiremediğinde bu bize meme sağlığı sorunu olarak yansır ve bu sorunun en kısa sürede çözülmesi gerekir. Çözüme giden doğru yol çoğu zaman sistematik ve dinamik bir sağım değerlendirmesinden geçer. Sabırla sağımı izlemek, notlar almak, elimizde kronometremizle ön tanımlı zamanlamalara uyulup uyulmadığını değerlendirmek ve değerlendirme sonunda hatalar ve çözüm yollarını da içeren bir rapor yazmak sorunun çözümündeki en önemli aşamadır. Çiftlik bazında kaliteli süt üretiminin hedeflendiği ulusal bir eylem planına ihtiyaç olup bunun ilk ve en önemli basamağı da işletmelerde sağım çukuruna sadece eğitim almış sertifikalı sağımcıların inmesidir. Bu derleme ile en önemli basamak olan sağımcı eğitimine yönelik kullanılabilecek yöntemlerin bir kısmına değinilecektir.

Anahtar kelimeler: Sağım, büyük sütçü işletmeler, sağımcı, eğitim, doğru sağım tekniği

CORRECT MILKING TECHNIQUE FOR HIGH QUALITY MILK PRODUCTION IN LARGE DAIRY HERDS

Abstract:

In this review, a proper milking technique in large dairy farms will be explained. The correct milking technique is not only a set of rules consisting of certain substances applied in milking, it includes training of the milkers, knowledge of animal behavior, technical usage knowledge of milking systems, pre and post dipping solutions, acid and alkali solutions used in milking system hygiene. The source and solution place of most udder health problems is the milking parlor, and when the milkers do not milk the cows with the right technique or example if they choose a weak immersion solution that is not selected according to the hygienic condition of the farm, this is reflected as an udder health problem and this situation should be resolved as soon as possible. The right way to a solution often goes through a systematic and dynamic milking evaluation. Following the milking patiently, taking notes, evaluating whether the pre-defined timings are followed with our stopwatch, and writing a report including errors and solutions at the end of the evaluation is the most important step in the solution of the udder health problems. There is a need for a national action plan targeting quality milk production on a dairy farm basis, and the first and most important step of this is that only certified milkers should milk dairy cows. With this review, some of the methods that can be used for milking training, which is the most important step, will be mentioned.

Keywords: Milking, dairy farms, milker, training, proper milking technique

Giriş: Sağım sütçü işletmelerin hasat zamanıdır. "Tarlada buğdayı biçilen çiftçinin kahvehanede okey oynaması caiz midir Sayın Hocam?" sorusunun muhatabı olmamak için bu makaleyi dikkatle okumalı ve burada belirtilen detaylardan haberdar olduktan sonra kendi işletmenizdeki sağımhanede uygulamanız beklenmektedir. Yukarıdaki soruya muhatap oluyor olmanız sizin sağım gibi ciddi bir işi ihmal ettiğiniz, ciddiye almadığınız ve dolayısıyla hasadın hatalı yapılmasından, bu konuda eğitim almamış personelin yapacağı hatalardan kaynaklanacak kayıplardan ve sağımda kullanılan makina ve ekipmandan kaynaklı sorunlar nedeniyle oluşacak ek kayıplardaki sorumluluğu da üstlenmeniz anlamına gelir.

Sağım: Sağımhane genel itibari ile huzurlu, düzenli, aydınlık, rahat çalışmak için gerekli tüm ekipmana sahip ve o ekipmanı kullanabilecek eğitimi almış personeli bir araya getiren mekân olarak tanımlanabilir (Hulsen ve ark. 2014). Sağım gerek balık kılçığı, gerek paralel hızlı çıkış gerek rotary gerekse de robotik sağım sistemleri ile yapılsın 6 aşamadan oluşan bir aktivite olarak tanımlanır. Burada anlatılacak sağımın hiçbir aşamasında su kullanılmamalıdır. Oranı onda bir olmak üzere çamurlu ve gübre ile bulaşık sağımhaneye gelen ineklerin memelerindeki çamur ya da gübre önce su ile akıtılıp birkaç havlu ile meme kurulandıktan sonra aşağıdaki aşamalara geçilir. Bu aşamalar:

1. Ön daldırma
2. Silme
3. Ön sütün kontrolü
4. Sağım başlıklarının takılması
5. Sağım
6. Sağım başlıklarının uzaklaştırılması ve son daldırma (Hulsen ve ark. 2014, Vural ve ark. 206, Baştan 2019)

olarak tanımlanır ve şekil 2'de gösterildiği haliyle son 3 aşama hep aynı iken, ilk 3 aşama sağımcıların yeteneği, alışkanlıkları, istekleri ve kendi içlerindeki çalışma düzenine göre değişiklik gösterir. Genelde meme sağlığı problemlerinin işletmede sıkça konuşulduğu ve problemlerin arttığı dönemlerde bu 6 aşamaya bilimsel bir kanıta dayanmayan ve birçoğu var olan sorunun kaynağı olan bulaşıcı mastitis etkenlerini sulandırarak bulaşmasını daha da kolaylaştıran ek aşamalar ilave edilmeye çalışılır ve asla başarılı bir sonuca ulaşılamaz. O nedenle 6 aşamalı sağımın yorumlanmayarak bu konuda bir uzmanla görüşülüp, mümkünse dinamik bir sağım değerlendirmesi yapılmalı sorunun kök nedeni belirlenerek meme sağlığı sorunları çözülmelidir. Sağımcılar işletmedeki en yetenekli elemanlardan oluşmalı ve mümkünse diğer elemanlardan biraz daha fazla kazanmalıdır (Şekil 1). İşletmede sağımcılık terfi edilecek bir aşama olarak lanse edilmelidir.

Sağımcı eğitimleri, meme sağlığının kontrolünde en değerli girişim olup, sağımcı eğitimi almayan hiçbir eleman sağımhaneye sokulmamalıdır. Ön daldırmadan sonra 30 saniye boyunca antiseptikli ön daldırma köpüğünün memede kalması esas olup, ön sütün kontrolü amacıyla her memeden 3 çekim süt almak için elimizi ilk memeye dokundurduğumuz andan sonraki 90-120 saniye sonra sağım başlıklarının memelere takılması hedeflenmelidir (Şekil 2). Bakterisidal etkisini 30 saniyeden daha uzun sürede gösteren solüsyonların burada anlatılan sağım sisteminde kullanılması neticesinde ön daldırma fiziksel olarak yapılsa da fonksiyonel anlamda yapılmamış olup, orta ve uzun vadede işletmede meme sağlığı sorunlarının ve özellikle de tanktaki toplam bakteri sayısının artışına katkıda bulunacaktır.



Şekil 1. Sağımcı hem ineklerin ayaklarındaki bantların ne anlama geldiğini değerlendiren, hem ekranların yanındaki ışıkları takip edip gereğini yapan hem de ekranda görülen bir önceki sağımda ve şimdiki sağımdaki süt verimlerine göz ucu ile bakarak düşmüş olan sağım pençesini geri takmak gerekip gerekmediğine karar verecek yetenekte ve dikkatte elemanlardan seçilmelidir.

	1	2	3	4	5	6
1	ön daldırma	silme	ön sağım	başlıkları tak ve sağ	uzaklaştır	Daldır/Püskürt gönder
	30 saniye	90-120 saniye sonra başlıkları tak		4-5 dakika	otomatik	
2	ön sağım	ön daldırma	silme	başlıkları tak ve sağ	uzaklaştır	Daldır/Püskürt gönder
	30 saniye 90-120 saniye sonra başlıkları tak			4-5 dakika	otomatik	
3	ön daldırma	ön sağım	silme	başlıkları tak ve sağ	uzaklaştır	Daldır/Püskürt gönder

	30 saniye	90-120 saniye sonra başlıkları tak	4-5 dakika	otomatik	

Şekil 2. Büyük sütçü sürülerde uygulanabilecek 3 sağım prosedürü



Şekil 3. Sağımhanede sağımcıların örnek çalışma düzeni (Hulsen ve ark 2014)

Sağımhanede kimlerin hangi bölgelerden sorumlu oldukları ve sağım çukurundaki sağımcı sayısı, sağımhane kapasitesi, sağımcıların yetenekleri ve aldıkları eğitimlere göre belirlenir (Şekil 3).

Sağımhanelerde sağımcıların sorumluluk alanları belirlenmeli ve her sağımcı kendi sorumlu oldukları inekleri sağmalıdır. Klasik balık kılçığı ya da paralel sistem hızlı çıkış sağımhanelerde bir kişiye en fazla 8x2 inek düşecek şekilde paylaşım yapılması uygundur. Sağımhanede karşılıklı 8 ineğin aynı sağımcı tarafından sağılması işleri kolaylaştırdığı gibi sağımcının da daha az hareket etmesine ve enerjisini daha verimli kullanmasına sebep olur. Çok zorunlu hallerde ya da çok yetenekli sağımcılarla çalışmak şansı bulunduğunda bir sağımcıya en fazla 10x2 inek için sorumluluk verilebilir. Bu 10 inek 5x2 şeklinde (Şekil 3) sağılabildiği gibi çok yetenekli ve el melekesi iyi gelişmiş sağımcılar 10x2'lik bir sağımhanede gereğinde tek başlarına sağım yapabilirler. İkiye bölündüğünde eşit bölünen sağımhanelerde her sağımcıya eşit sayıda ineğin sorumluluğu verilirken, tek sayı kalan sağımhanelerde daha yetenekli olan sağımcı fazla olan kısma konulur, daha yavaş olan sağımcı da daha az sayıda inek sağar. Örneğin 15x2 bir sağımhanede 8+7 olarak sorumluluk alanları belirlenir. Tanımlayacağımız sağım protokolünde bir sağımcının sorumlu olacağı inek sayısı en az 5 olarak belirlenmelidir (Hulsen ve ark. 2014).

Eğer sağımhane 4x2'lik ise o durumda sağım sırası 1. İnekten başlayarak 8. inekte bitecek şekilde sanki 8 inek tek tarafta imiş gibi bir sağım sırası izlenmelidir (Hulsen ve ark. 2014, Vural ve ark. 206, Baştan 2019). Bir önceki sağım sonunda kalan daldırma solüsyonları dökülmüş, fırçalanarak fiziki kalıntılar uzaklaştırılmış ve eğer işletmede halihazırda bulaşıcı mastitis etkenlerinden kaynaklı bir enfeksiyon var ise her sağım sonunda farklı ve etkili bir dezenfektanla ayrıca dezenfekte edilerek ters çevrilip demonte edilmiş parçaları kurumaya bırakılmış daldırma kapları monte edilerek yeni solüsyonlar doldurulur ve sağım sistemi çalıştırılır. Vakum ve pulzatörler kontrol edildikten sonra inekler sakince sağımhaneye sürülür ve sürme esnasında sürücünün değil ineklerin adımları ile ilerlenir (Hulsen ve ark 2014). İneklere asla kötü davranılmaz, bölmelerden sağımhaneye en fazla sağımhane kapasitesinin 2 katı inek getirilmesi idealdir. Eğer sağımhane kapasitesinin 3-4 katı inek bekleme

alanına alınırsa 3 sağım yapılan işletmelerde bazı inekler için günde 4-5 saat sağıma gidip gelmek ve sağılmayı beklemek için geçer ki bu da geviş getirme ve dinlenme zamanlarının kısalması ve dolayısıyla her inekten daha az süt sağılması anlamına gelir. Sağımın ön daldırma aşamasında etkili ve köpük üreten bir daldırma kabındaki antiseptikli solüsyon memeye uygulanıp 30 saniye orada kalması sağlanır (Hulsen ve ark. 2014, Vural ve ark. 206, Baştan 2019) (Şekil 4).



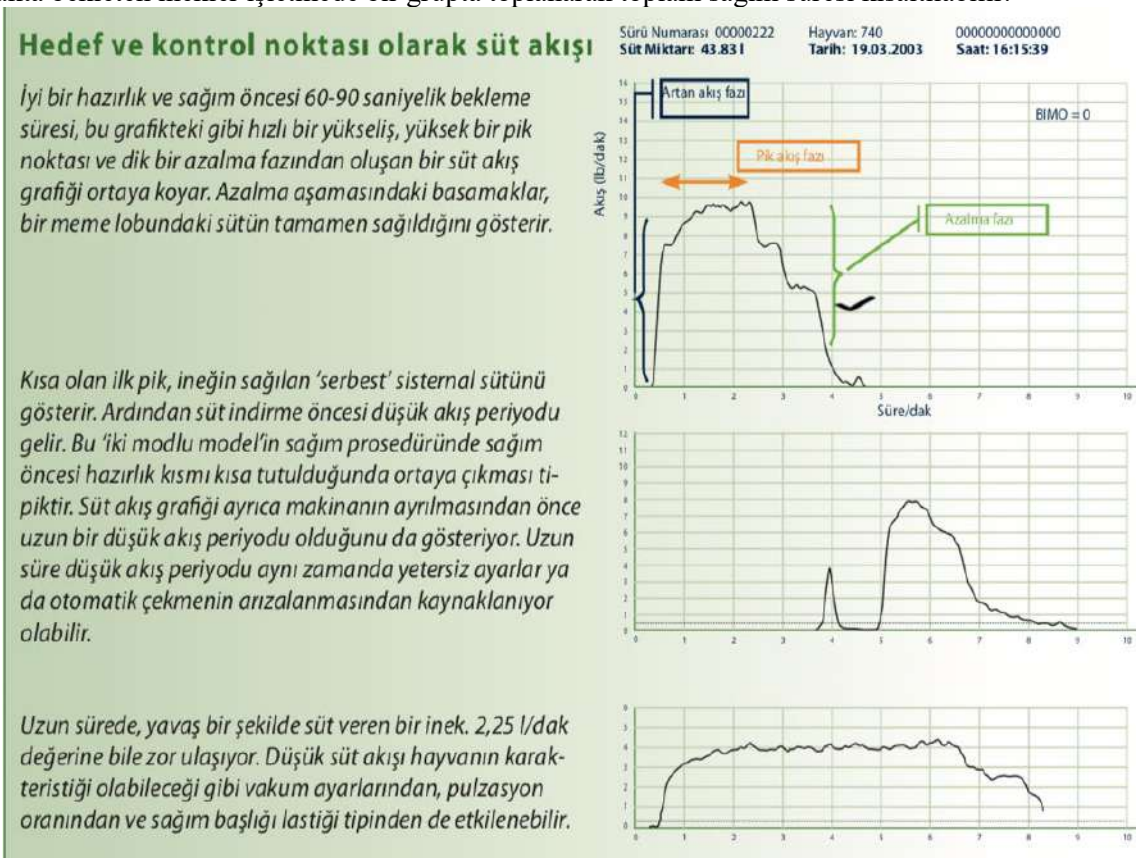
- Şekil 4. Eski köpük üretmeyen daldırma kaplarını atın, aşağıdaki antiseptik ve yumuşatıcıyı yukarıya pompaladığınızda havlu kağıtla ya da bez havluyla tam olarak temizlemeniz zorlaşır
- Hava tabancasına bağlanarak köpük üreten daldırma kaplarını tercih edin (her sağımda elle binlerce kez daldırma kabını köpük üretmek için pompalamak yorucudur) (Hulsen ve ark 2014)

5-8 inek daldırılıp başa dönülünce bu süre şartı fazlasıyla sağlanmış olur. Eskimiş ve köpük üretmeyen daldırma kapları hemen yenisiyle değiştirilmelidir. Silme işlemi daldırmayı takiben yapılır ve acemi, yeni başlayan, henüz meme sağlığı yönetiminde ideal hedefleri tutturamamış işletmelerde kâğıt inek havluları ya da sentetik inek havluları kullanılmalıdır. İyi bir meme sağlığı kontrol programına sahip işletmeler için en iyi seçenek hijyenik olarak yıkanmış ve iyi kurulanmış bez havlu kullanımıdır. Havlularda kurulama işlemi dört meme için dört bölgeye silerek yapılmalı ve bunun doğru yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir. Ön sütün kontrolü tabanı düz ve toplama haznesi olan siyah zeminli süt kontrol kaplarına her memeden 3 çekim süt sağılarak ve bu esnada kaptaki sütün kompozisyonuna bakılarak yapılmalıdır. Ön sütün kontrolü asla yere sağılarak yapılmamalıdır (Şekil 5)



Şekil 5. Ön sütün kontrolü tabanı düz ve toplama haznesi olan siyah zeminli süt kontrol kaplarına her memeden 3 çekim süt sağılarak ve bu esnada kaptaki sütün kompozisyonuna bakılarak yapılmalıdır. Ön sütün kontrolü asla yere sağılarak yapılmamalıdır (Hulsen ve ark. 2014)

Ön süt kontrolü için memeye ilk dokunulan andan itibaren en erken 90 ve en geç 120 saniye sonra sağım başlıklarının memeye takılması ve sağımın başlaması hedeflenmelidir (Hulsen ve ark. 2014, Vural ve ark. 206, Baştan 2019). Sağım ve dolayısıyla sütün hasadı ön hazırlıklar doğru yapılırsa ve inekte salgılanan oksitosin hormonunun antagonisti olan adrenalin salınımına neden olacak bir hata yapılmaz ise 4 dakika ile 4 dakika 30 saniyede tamamlanır. Asıl hedef sağımda tek fazlı bir süt akış grafiği sağlamaktır (Şekil 6). Uzun sürede süt indiren ve gruba denk geldiğinde gruptaki diğer inekleri ayakta bekleten inekler işletmede bir grupta toplanarak toplam sağım süresi kısaltılabilir.



Şekil 6. Hedeflenen süt akış grafiği en üstteki olup, ortadaki grafik hemen bütün işletmelerde uygulanan ve iyi bir ön hazırlık yapılmadığı açık olan sağımın süt akış grafiğidir. En alttaki grafik ise tipik uzun sürede süt indiren ve gruba denk geldiğinde gruptaki diğer inekleri ayakta bekleten ineğin süt akış grafiği olup, bu inekler işletmede bir grupta toplanarak toplam sağım süresi kısaltılabilir (Hulsen ve ark. 2014)

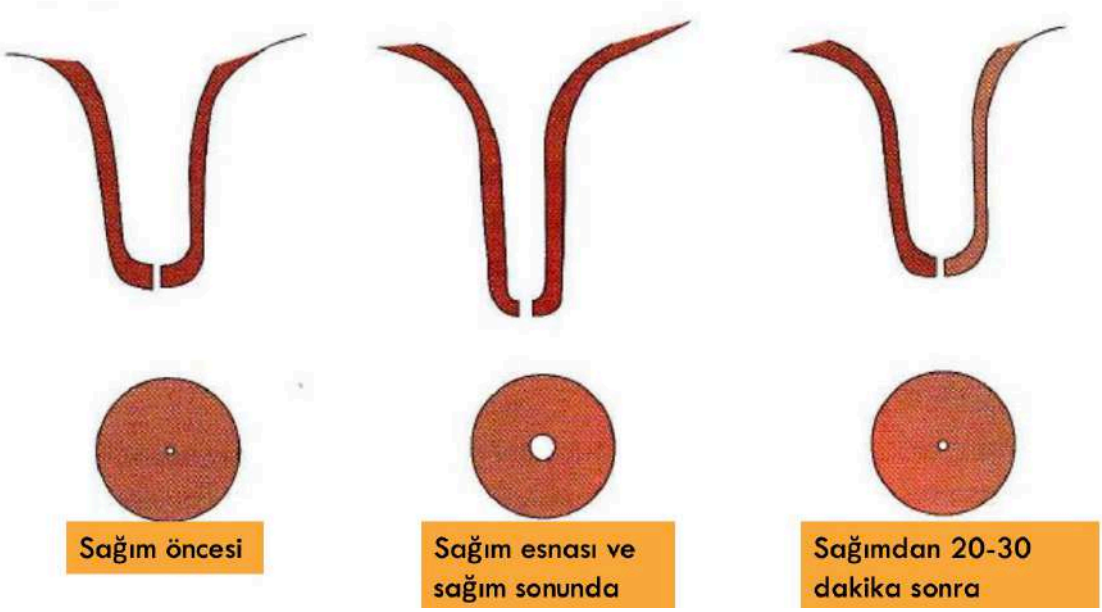
Memelerden gelen sütün akış hızı 0.5 Litre/dakikaya düşünce sağım pençesi otomatik olarak uzaklaştırılacak şekilde ayar yapılmalıdır. İşletmelerde en sık yapılan hatalardan bir tanesi sağım sisteminde fabrika ayarı olarak en az 0.5 litre/dakika şeklinde ayarlanan değerin daha düşürülmesi ve buna bağlı olarak işletmelerde görülen çok yüksek oranlı meme başı hiperkeratozudur (Şekil 7). Bu değer normal değerden aşağıya doğru uzaklaştırıldıkça problemin şiddeti de artar. Büyük sütçü işletmelerde bu değer 1 litreye ve hatta bir litrenin hafif üzerine de ayarlanarak sürdürülebilir bir sağım tekniği oluşturulabilir.

Otomatik uzaklaştırmada kullanılan ip ya da metal zincirin uzunluk ayarı profesyoneller tarafından eğitilen bir çiftlik personelince yapılmalıdır. Sağım esnasında düşen/düşürülen pençeler gübre vb bulaşığı var ise sadece su ile akıtılarak tekrar takılmalıdır. Düşen sağım pençesi sayısı her on inek için 1 ise kabul edilebilir ancak daha fazla ise dinamik bir sağım sistemi kontrolü yapılmalı ve

bakım zamanının gelip gelmediği hususunda kayıtlar kontrol edilmelidir (Hulsen ve ark. 2014, Vural ve ark 2016). Sağım sonrasında o sağımda alınan süt ile bir önceki sağım arasında çok fark var ise (östrüse bağlı olarak da süt veriminde azalma görülebilir) bu sistemde ineğin sağım sonrasında kontrol edilmesi gerektiği şeklinde bilgi notu girilip sağım sonu antiseptikli tercihen iyotlu bir daldırma solüsyonu ile daldırılıp inek taze hazırlanmış ve yeni dökülmüş yemi yerken 30 dakika kilitte kalması da sağlanarak meme başı kanalının kapanması sağlanmalıdır (Şekil 8).



Şekil 7. Meme başı hiperkeratozu ve derecelendirilmesi (Hulsen ve ark 2014)



Şekil 8. Meme başı deliğinin sağım öncesi, sağım ve sağım sonrasındaki açıklık durumu.

Sağımcılar 50 dakika sağım 10 dakika dinlenme şeklinde çalıştıkları taktirde daha dikkatli sağım yapabilirler. İyi bir sağımcı yeni oluşmuş klinik mastitisi ilk sağımda teşhis edebilir. Eğer mümkünse sağımcılar sadece sağım işinde istihdam edilmelidir. Sabah yemci, ardından sağımcı, sağım sonrasında padok temizleyen işçilerden sağımda yukarıda tarif edilen her şeyi eksiksiz yapması beklenmemelidir.

Kaynaklar

1. Hulsen J, Lam T, Schukken YT 2014. Udder Health - Large Herd Edıtıon.
2. Vural R, Ergün Y, Özenç E 2016. Büyük Ruminantlarda Mastitis. Alınmıştır; Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları. PP 149-294 Editörler Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A. Medipres Basımevi Malatya.
3. Baştan A 2019. İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. Neyir Matbaacılık, Ankara.

INTEGRATING REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES FOR OPTIMIZING PERFORMANCE AND MANAGEMENT OF DAIRY HERDS

Julio Giordano, Ana Laplacette, and Clara Rial

Dairy Cattle Biology and Management Laboratory
Department of Animal Science, Cornell University
Ithaca, New York, United States

Abstract

Optimizing reproductive performance and management of lactating dairy cows is paramount to dairy farm success. Reproductive efficiency is a major driver of farm profitability and reproductive management tasks are among the most time consuming and complex to implement. Incorporation of technology for optimizing submission of cows to artificial insemination (**AI**) after automated detection of estrus and timed AI enable the development and implementation of targeted reproductive management (**TRM**) strategies. This novel approach to reproductive management is aimed at optimizing reproductive, performance, or other herd management outcomes of practical value for dairy farms for subgroups of cows that share biological features or are expected to have similar responses to specific management practices. Tailoring reproductive management to subgroups of cows is expected to generate greater gains in herd performance, economic, or management outcomes of interest than if the whole herd is under similar management. Recent research has focused on the development and implementation of TRM for first service postpartum that include the use automated estrus alerts during the voluntary waiting period or during synchronization of ovulation protocols as a tool to identify cows with different levels of expected reproductive success. Targeted strategies have also been designed for tailoring hormonal therapy for improving reproductive performance and simplifying herd management by increasing the proportion of cows inseminated at detected estrus and fertility to TAI for second and greater AI services. Collectively, all this research demonstrated differences of sufficient magnitude for reproductive or herd management outcomes of interest as to justify the integration of automated detection of estrus and timed AI for TRM of lactating dairy cows.

Keywords: automated detection of estrus, targeted reproductive management, timed artificial insemination, dairy cow

Introduction

Optimizing reproductive performance and management of lactating dairy cows is paramount to dairy farm success. Reproductive efficiency is a major driver of farm profitability and reproductive management tasks are among the most time consuming and complex to implement. Thus, incorporation of technology for optimizing submission of cows to artificial insemination (**AI**) is fundamental for achieving reproductive success and simplifying herd management in larger herds with increasing management constraints.

As the dairy industry evolves and new strategies are required to improve herd performance, management, and sustainability measures, a potential approach to improve reproductive efficiency, optimize herd management practices, and increase profitability is targeted reproductive management (**TRM**) through integration of technology. Also known as “precision” or “personalized” management (Giordano et al., 2022), this approach consists of identifying and characterizing predictors of cow reproductive and performance outcomes using multiple traditional and novel sources of biological, management, and performance data. Once identified, subgroups of cows with unique biological features or expected performance are targeted with management strategies specifically designed to optimize cow performance, herd profitability, or alternative outcomes of interest (Figure 1). The expectation is that by tailoring reproductive management to subgroups of cows greater gains in outcomes of interest will

be realized than if the whole herd is under similar management. Submission to AI with programs that prioritize AI at detected estrus (**AIE**) or timed AI (**TAI**) (Fricke et al., 2014; Giordano et al., 2015; Perez et al., 2020), increasing the economic value of offspring and reducing herd replacement costs through targeted use of sexed semen, beef semen, valuable high genetic merit bull semen, or embryo transfer (Kaniyamattam et al., 2018; Berry, 2021), targeted hormonal therapy (Bisinotto et al., 2015; Giordano et al., 2015), manipulation of timing of pregnancy during lactation (Stangaferro et al., 2018a,b), and insemination decisions based on expected probability of success or value of pregnancy are examples of TRM (Figure 1).

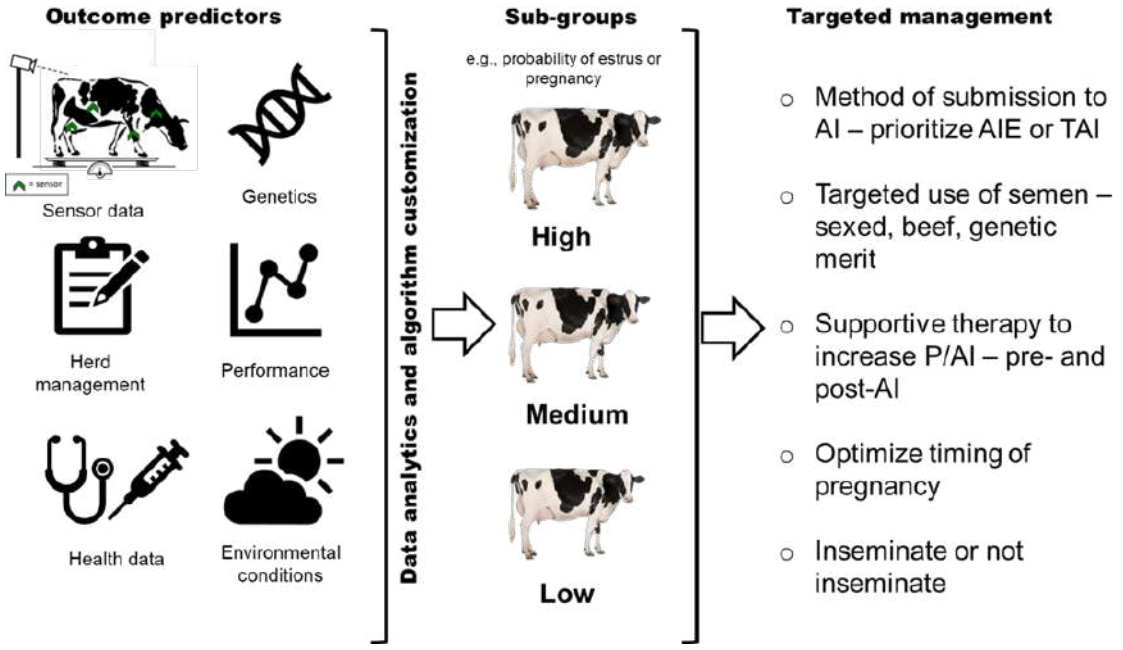


Figure 1. Conceptual framework for development and implementation of targeted reproductive management (TRM) strategies. Major steps in the development and implementation of TRM programs include identification and validation of robust predictors of reproductive outcomes and cow performance, creation of subgroups for targeted management, and implementation of different reproductive to different subgroups of cows in a herd.

Because of the many reproductive management decision-making steps in the lifespan of dairy cattle, the diversity of reproductive tools available, and the variety of outcomes of interest for optimization or improvement, there are numerous options for the development of TRM programs. In recent years, experiments conducted in commercial farms explored different forms of TRM including programs designed based on automated estrus alerts during the VWP or around insemination, genomic predictions for fertility and cow genotype, ovarian physiological status at non-pregnancy diagnosis, and others. In this brief review, the rationale behind the development and implementation of TRM strategies for dairy cattle using automated technologies for detection of estrus in combination with timed artificial insemination (**TAI**) will be discussed. Special emphasis is placed on recent research aimed at on-farm evaluation of TRM that incorporate these two reproductive management technologies.

Targeted reproductive management programs for first service

Using estrus expression data generated by automated estrous detection (**AED**) systems during the voluntary waiting period (**VWP**) might allow managing cows selectively for first service because estrus expression can be used as a surrogate marker of return to cyclicity after calving. Cows that ovulate

earlier after calving have better reproductive performance than cows that remain anovular up to or after the end of the VWP (Stangaferro et al., 2018b). Therefore, it is expected that cows with estrus detected by AED systems during the VWP have improved performance compared with cows that do not express estrus. This has been recently confirmed in several studies. For example, a retrospective study that grouped lactating cows from five commercial farms in Germany based on the number of estrus events detected by an AED system from 7 to 40 DIM (Borchardt et al., 2021), showed that cows with at least one or two estrus events recorded had greater odds of insemination before 100 DIM, received first AI earlier, and had a greater hazard of pregnancy up to 200 DIM. In agreement, we recently reported that cows with automated estrus alerts (**AEA**) during the VWP were more likely to receive insemination at detected estrus (**AIE**), had greater P/AI, and greater pregnancy rate up to 150 DIM regardless of first service management (Rial et al., 2022).

Based on this association between estrus expression during and after the VWP, first service management programs that combine a period of AIE followed by TAI have been tailored for cows with (i.e., estrus cows) or without estrus (i.e., no estrus cows) events recorded by AED systems during the VWP. In a recent experiment from our group (Rial et al., 2022), we compared the reproductive performance of cows managed with a TRM program designed to prioritize AIE and optimize timing of AI by grouping cows based on detection of estrus during the VWP (Figure 2). Lactating Holstein cows fitted with an ear-attached sensor for detection of estrus were randomly assigned to a TRM treatment that prioritized AIE based on detection of estrus during the VWP (TP-AIE; n = 488), a non-TRM treatment that prioritized AIE (P-AIE; n = 489), or an all-TAI treatment with extended VWP (ALL-TAI; n = 491). In the TP-AIE treatment, cows with or without AEA recorded during the VWP received AIE if detected in estrus for at least 31 ± 3 or 17 ± 3 d after a 49 d VWP, respectively. Cows that did not receive AIE with or without AEA during the VWP received TAI after Ovsynch with progesterone supplementation and two PGF2α treatments (P4-Ov) at 90 ± 3 or 74 ± 3 DIM, respectively. In the P-AIE treatment, cows received AIE if detected in estrus for 24 ± 3 d after a 49 d VWP, and if not AIE received TAI at 83 ± 3 DIM after P4-Ov. In the ALL-TAI treatment, cows received TAI after a Double-Ovsynch protocol and an extended VWP of 83 ± 3 DIM. The proportion of cows that received AIE did not differ for TP-AIE (71.0%) and P-AIE (74.6%) whereas overall P/AI at 39 d after first service was greater for the ALL-TAI (47.6%) than for the P-AIE (40.2%) and TP-AIE (39.5%) treatments. As observed in previous experiments, P/AI were greater for the ALL-TAI strategy with a fertility protocol such as Double-Ovsynch. Nevertheless, greater P/AI at first service should not lead to the conclusion that the ALL-TAI program was superior than the TP-AIE and P-AIE programs because P/AI to first service is only one of the metrics used to measure reproductive performance. Indeed, when we evaluated pregnancy rate during lactation, we observed contrasting results to those of first service P/AI. The hazard of pregnancy up to 150 DIM was greater for cows in TP-AIE (HR = 1.2; 95% CI 1.1 to 1.4) and P-AIE (HR = 1.2; 95% CI 1.1 to 1.4) than for cows in the ALL-TAI treatment which resulted in median time to pregnancy of 89, 89, and 107 d. The proportion of cows pregnant at 150 DIM did not differ (ALL-TAI 78.5%, P-AIE 76.3%, TP-AIE 76.0%). Thus, despite the reduced P/AI to first service, the TP-AIE program resulted in better pregnancy rate early in lactation and the same proportion of cows pregnant up to mid-lactation.

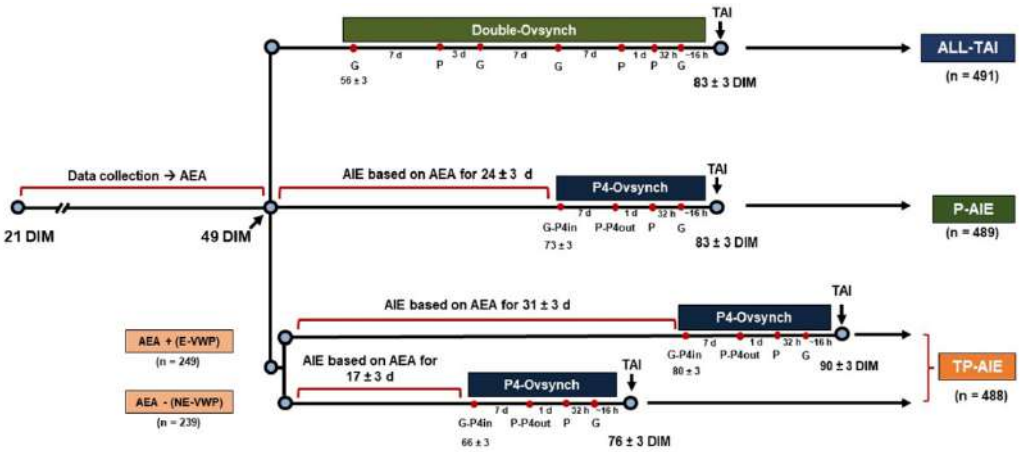


Figure 2. Graphical representation of experimental procedures for cows assigned to an ALL-TAI, Predominant AIE (P-AIE) or Targeted Predominant AIE (TP-IAE) in the experiment of Rial et al., 2022.

These results suggested that the TRM program designed to prioritize insemination of cows at detected estrus and optimize timing of AI based on detection of estrus during the VWP is a feasible alternative to submit cows for first service. Using this TRM program resulted in greater pregnancy rate and the same proportion of cows pregnant at 150 DIM when compared with a program designed to maximize first service P/AI through a fertility protocol for all-TAI and an extended VWP. Earlier initiation of the TAI protocol for cows not detected in estrus during the VWP in the TRM program was also successful at reducing time to first service as compared with starting the TAI protocol later in a non-TRM program that prioritized AIE.

These results agree with another experiment from our group comparing a similar TRM strategy to all ALL-TAI with an extended VWP (Laplacette et al., 2022) and previous experiments from others that explored effects of TRM strategies on time to pregnancy. For example, in Fricke et al. (2014) cows with at least one AED system alert during a 53 d VWP were allowed up to 26 d of AIE, whereas no estrus cows were allowed only 12 d for AIE based on AED system alerts. Despite a reduction in overall first service P/AI for the TRM program, similar pregnancy rate and proportion of cows pregnant during lactation were observed when compared with an all-TAI program using Presynch-Ovsynch for ovulation synchronization and longer VWP (i.e., 79 d).

Thus, TRM programs designed to provide different amount of time for expression of estrus to cows that were or were not detected in estrus during the VWP are effective for obtaining the same pregnancy rate than more intensive programs that rely exclusively on TAI and an extension of the VWP for first service while at the same time contribute to reduce the number of hormonal interventions for synchronization of estrus and ovulation. In addition, hormonal intervention can be targeted at cows that otherwise would have had extended DIM at first service if did not receive TAI.

Combining effective synchronization of ovulation protocols with decision-making for targeted breeding based on AEA is another potential use of data from AED systems. In particular as mounting evidence suggest that expression of estrus before TAI is associated with greater fertility. Therefore, combining strategies that increase the proportion of cows detected in estrus based on AEA at the end of synchronization of ovulation protocols could be used to target breedings to cows with the greatest fertility potential or to increase overall fertility. This was explored in a recent experiment in which we evaluated the effect of delaying induction of ovulation and TAI (Laplacette and Giordano, unpublished). We hypothesized that delaying induction of ovulation would increase the proportion of cows that express estrus before TAI and thus, overall first service fertility. Lactating Holstein cows fitted with neck-mounted sensors for detection of estrus were blocked by parity and type of semen (sexed vs. beef) for first service and randomly assigned to a Double-Ovsynch protocol with GnRH at 56 h and TAI at

72 h after induction of luteolysis (GnRH-7d-PGF-3d-GnRH and 7 d later GnRH-7d-PGF-1d-PGF-32h-GnRH-16h-TAI; TAI72; n = 2,083) or the same protocol but with the last GnRH at 72 h and TAI at 96 h after induction of luteolysis (D-TAI96; n = 2,030). Cows with estrus detected based on automated estrus alerts before the last GnRH received AI without GnRH whereas the remaining cows received GnRH and TAI because the automated estrus alert was triggered after the scheduled time of the GnRH treatment. However, the AEA from these cows were considered evidence of expression of estrus. Although all results are still preliminary, some interesting outcomes were observed. As expected because of delayed GnRH treatment, more (P<0.01) cows in the D-TAI96 treatment (32.1%) than in the TAI72 treatment (2.8%) received AIE and more cows in the D-TAI96 treatment (71.6%) than in the TAI72 treatment (28.3%) had a estrus detected based on AEA before AI.

Although our overall hypothesis was not supported because no difference (P>0.10) was observed for overall P/AI between the TAI72 (49.0%) and D-TAI96 (50.5%) treatments, it was possible to differentiate groups of cows of expected high versus low fertility in the D-TAI96 treatment. For example, cows that had an AEA before insemination (whether AI at detected estrus or TAI) had greater (P<0.05) P/AI (57.4%; 730/1,272) than cows with no AEA before insemination (32.3%; 156/482) all of which received TAI at 96 h after induction of luetolysis. We concluded that delaying induction of ovulation and TAI was effective for increasing the proportion of cows that expressed estrus before TAI. Also, cows that expressed estrus had greater fertility, but the increase was insufficient to compensate for the reduced P/AI of cows that did not express estrus. Detection of estrus before TAI could identify cows with different likelihood of pregnancy and for example be used to target high fertility cows with sexed semen, high value semen, or any other strategy that optimizes herd performance of profitability. Cows with low fertility could also be targeted with additional hormonal interventions or others that enhance their fertility. Thus, more research is underway to continue optimizing this type of TRM strategy.

Collectively, evidence from these studies supports the use automated estrus alerts during the VWP or synchronization of ovulation protocols as a tool to identify cows with different levels of expected reproductive success.

Targeted reproductive management programs for optimizing second and subsequent AI services

An ideal strategy for submitting cows for re-insemination minimizes the interbreeding interval and maximizes pregnancy per AI (P/AI). Many dairy farms reduce the interbreeding interval by combining reinsemination of cows at detected estrus and TAI after resynchronization of ovulation. Reinsemination of cows at detected estrus with resulting P/AI similar to or better than that observed after TAI benefits herd profitability by reducing the overall interbreeding interval and reproductive program cost. On the other hand, incorporating a resynchronization of ovulation protocol for TAI is essential because it ensures timely reinsemination of nonpregnant cows not detected in estrus.

Recently, targeted strategies designed to tailor hormonal therapy for increasing the proportion of cows AIE and fertility to TAI for second and greater AI services have been explored. The rationale for this type of program is to allows for maximal expression of estrus and resynchronize ovulation for cows with different ovarian physiological status at the time of nonpregnancy diagnosis (**NPD**).

The combination of the Short-Resynch and the P4-Ovsynch protocol for managing non-pregnant cows with different ovarian physiological status at NPD is an effective strategy for optimizing reproductive performance of lactating dairy cows. The Short Resynch protocol (PGF-24 h later-PGF-32 h later-GnRH-16 to 18 h later TAI; Figure 3) is used for cows with a CL and a follicle >10 mm (herein CL cows) at NPD 32 ± 3 d after AI whereas the P4-Ovsynch protocol (GnRH + CIDR-7 d-CIDR removal + PGF2α-24 h-PGF2α-32 h-GnRH-16 to 18 h-TAI; Figure 3) is used for cows without a CL (herein NoCL cows), a CL <15 mm, or lack of a follicle >10 mm at NPD. The overall goal of this strategy is to allow for maximal AIE before NPD, reduce the interbreeding interval for CL cows and optimize the fertility of NoCL cows. Through the combination of these effects, the expectation is to

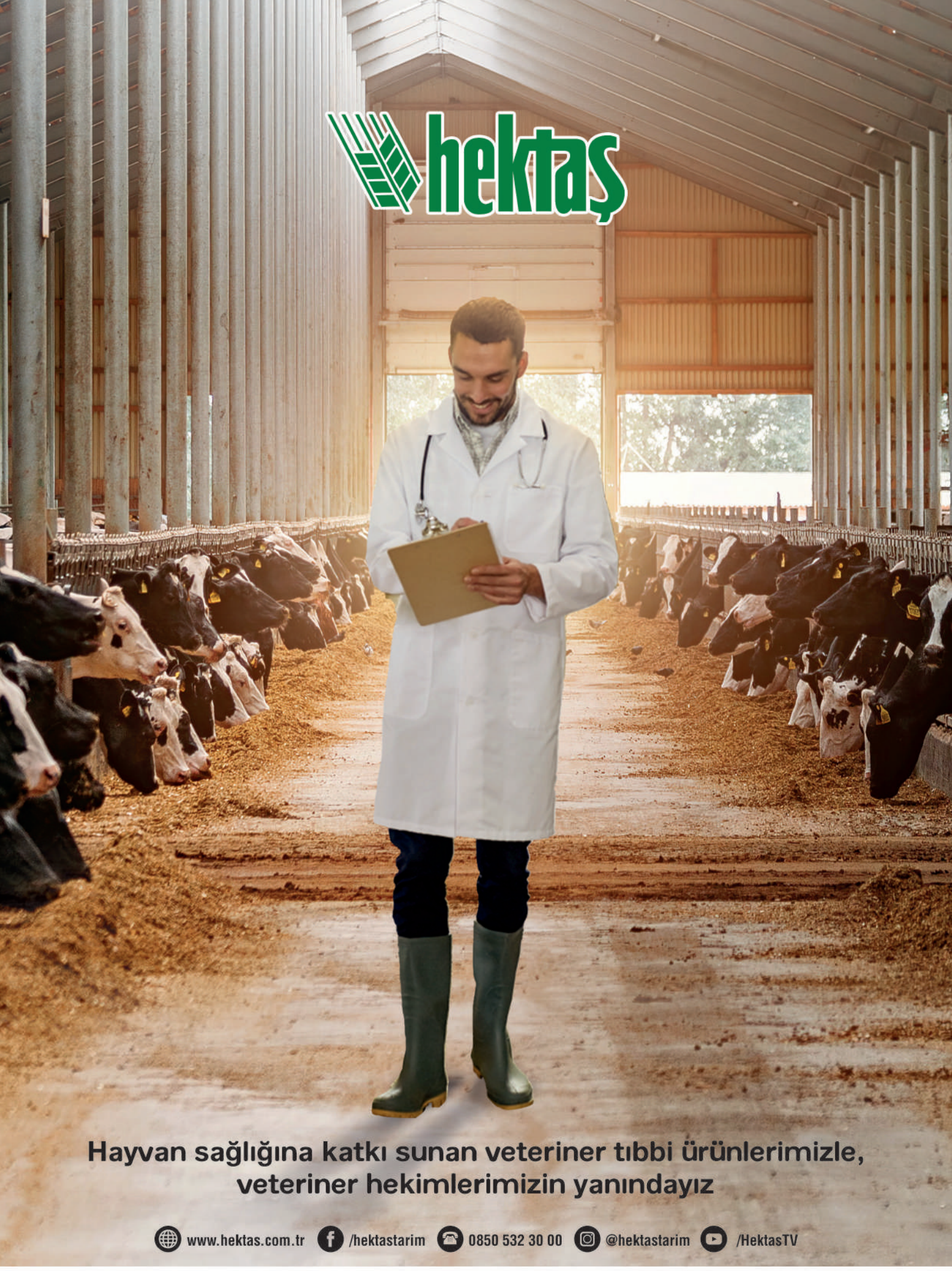
arma

TEK SAĞLIK
TEK ARMA



www.armailac.com.tr /armailacsan @armailacsan

hektaş


hektaş
Hayvan sağlığına katkı sunan veteriner tıbbi ürünlerimizle,
veteriner hekimlerimizin yanındayız
www.hektas.com.tr
/hektastarim
0850 532 30 00
@hektastarim
/HektasTV
OYAK
GIDA TARIM
HAYVANCILIK

increase the pregnancy rate of the herd. Therefore, research experiments at commercial farms were conducted to evaluate the effect of the Short-Resynch plus P4-Ovsycnh program on herd performance. For example, when compared with one of the most used programs in the US, which consists of TAI of all cows after the D32-Resynch protocol (GnRH-7d later-PGF-56 h later GnRH-16 to 18 h later TAI), the Short-Resynch+P4-Ovsynch program reduced time to pregnancy. Specifically, the hazard of pregnancy was greater ($P = 0.03$; HR = 1.18, 95% CI: 1.01 to 1.37) and mean days to pregnancy were reduced by 11 d. Another benefit was a reduction in the proportion of nonpregnant cows at the end of experimental period (6.9 percentage points; $P = 0.01$). These two effects were observed without disrupting insemination of cows at detected estrus before NPD which not only helped reduce time to pregnancy but also reduced the number of hormonal treatments (only cows that need TAI receive hormonal treatments) and pregnancy tests needed. Thus, the Short-Resynch+P4-Ovsynch program benefits dairy herds when compared with blanket use of the D32-Resynch protocol through a reduction in both time to pregnancy during lactation and the proportion of nonpregnant cows removed from the herd at the end of lactation. Based on this experiment and others from our laboratory (Wijma et al., 2017; Perez et al., 2020), the Short Resynch + CIDR-synch program is a recommended management strategy for second and greater AI services with the potential to improve reproductive performance of dairy herds. This is most likely to be observed in herds that have excellent estrous detection efficiency (i.e., +50-60% of cows detected before 30 d of a previous insemination) and fertility of these AI services (+35% P/AI) as might be the case for farms that use AED systems.

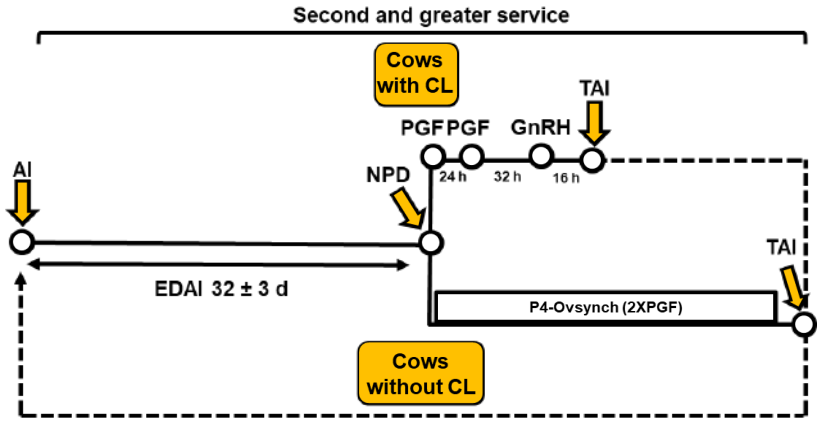


Figure 3. Schematic representation of the Short-Resynch (PGF-24 h later-PGF-32 h later-GnRH-16 to 18 h later TAI) plus P4-Ovsynch (GnRH + CIDR-7 d-CIDR removal + PGF2α-24 h-PGF2α-32 h-GnRH-16 to 18 h-TAI) programs. This management strategy is aimed at maximizing the proportion of inseminations at detected estrus before non-pregnancy diagnosis, reduce the interbreeding interval for a majority of cows (i.e., cows with CL) and increase the fertility of cows without a CL at non-pregnancy diagnosis.

Maximizing insemination of cows after a detected estrus for second and subsequent AI services may be the goal of many dairy farms, in particular for those that utilize an AED system for detection of estrus or prefer to reduce their reliance on TAI programs. Therefore, in recent years there has been interest in developing reproductive management programs that promote AIE (hereafter AIE-type strategy) after induction of estrus rather than blanket use of TAI for all open cows at NPD. These programs include treatment with PGF2α to promote expression of estrus in all nonpregnant cows or only cows with a corpus luteum (CL). Figure 4 provides an example of a program in which cows are targeted with PGF for increasing AIE based on the presence or absence of a CL on the ovaries. Cows that do not receive PGF2α may receive a TAI protocol aimed at improving P/AI of cows without a functional CL (Giordano et al., 2015). Differential treatment based on ovarian structures in this case is

expected to increase efficiency and reproductive performance by giving PGF2α only to cows likely to express estrus in response to the treatment and maximize P/AI of cows not expected to respond to PGF2α. This is relevant because at the typical time after AI (i.e., 28 to 42 d after AI) that these programs are likely to be initiated, a majority but not all lactating dairy cows are expected to have the ovarian structures required to express estrus after PGF2α. Indeed, ~15 to 50% of nonpregnant previously inseminated cows do not present a functional CL at 28 to 35 d after AI (Giordano et al., 2015; Wijma et al., 2017).

Experiments that evaluated the reinsemination dynamic of lactating dairy cows managed with AIE-type programs (Bruno et al., 2013; Chebel et al., 2013; Giordano et al., 2015) suggested that these are effective when ≥ 40% of eligible cows receive AIE after NPD. In experiments from our group (Giordano et al., 2015; Masello et all., 2020) we compared pregnancy outcomes at the end of the insemination period in late lactation for AIE-type resynchronization programs versus that of programs in which all cows received TAI after NPD. We observed that the proportion of cows AIE for second and greater AI service was successfully increased but time to pregnancy and proportion of pregnant cows at the end of the end of lactation was similar than that of the programs that used TAI for all non-pregnant cows. The results of our studies supported the notion that dairy farms with effective detection of estrus programs, as might be the case for farms that use AED systems, could implement a reproductive management program aimed at increasing reinsemination of cows at detected estrus rather than by TAI.

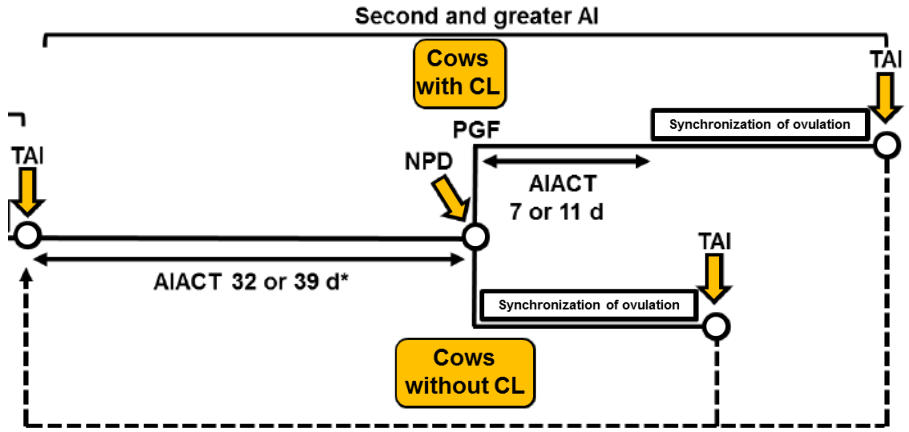


Figure 4. Schematic representation of a reproductive management strategy aimed at maximizing the proportion of inseminations at detected estrus through synchronization of estrus for cows with a corpus luteum and synchronization of ovulation for cows without a CL at the time of non-pregnancy diagnosis.

Summary and conclusions

Integrating technologies for submission of cows to insemination such as automated detection of estrus and timed AI enable the development and implementation of targeted reproductive management strategies. This novel approach to reproductive management is aimed at optimizing reproductive, performance, or other herd management outcomes of practical value for dairy farms for subgroups of cows that share biological features or are expected to have similar responses to specific management practices. Tailoring reproductive management to subgroups of cows is expected to generate greater gains in herd performance, economic, or management outcomes of interest than if the whole herd is under similar management. Recent research has demonstrated differences of sufficient magnitude for reproductive or herd management outcomes of interest as to justify the integration of automated detection of estrus and timed AI for management of lactating dairy cows.

References

Berry, D. P., N. C. Friggens, M. Lucy, and J. R. Roche. 2016. Milk Production and Fertility in Cattle. Annu Rev Anim Biosci 4:269-290. doi:10.1146/annurev-animal-021815-111406.

Berry, D. P. 2021. Invited review: Beef-on-dairy-The generation of crossbred beef x dairy cattle. J. Dairy Sci. 104:3789-3819. doi:10.3168/jds.2020-19519.

Bisinotto, R. S., L. O. Castro, M. B. Pansani, C. D. Narciso, N. Martinez, L. D. Sinedino, T. L. Pinto, N. S. Van de Burgwal, H. M. Bosman, R. S. Surjus, W. W. Thatcher, and J. E. Santos. 2015. Progesterone supplementation to lactating dairy cows without a corpus luteum at initiation of the Ovsynch protocol. J. Dairy Sci. 98:2515-2528. doi:10.3168/jds.2014-9058.

Borchardt, S., C. M. Tippenhauer, J. L. Plenio, A. Bartel, A. M. L. Madureira, R. L. A. Cerri, and W. Heuwieser. 2021. Association of estrous expression detected by an automated activity monitoring system within 40 days in milk and reproductive performance of lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 104:9195-9204. https://doi.org/10.3168/jds.2020-19705.

Bruno, R., A. Farias, J. Hernandez-Rivera, A. Navarrette, D. Hawkins, and T. Bilby. 2013. Effect of gonadotropin-releasing hormone or prostaglandin F2α-based estrus synchronization programs for first or subsequent artificial insemination in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 96:1556-1567.

Chebel, R., A. Scanavez, P. Silva, J. Moraes, L. Mendonça, and G. Lopes Jr. 2013. Evaluation of presynchronized resynchronization protocols for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 96:1009-1020.

Fricke, P. M., J. O. Giordano, A. Valenza, G. Lopes, Jr., M. C. Amundson, and P. D. Carvalho. 2014. Reproductive performance of lactating dairy cows managed for first service using timed artificial insemination with or without detection of estrus using an activity-monitoring system. J. Dairy Sci. 97:2771-2781. https://doi.org/10.3168/jds.2013-7366.

Giordano J.O., R.D. Watters, R. Wijma, and M.L. Stangaferro. 2015. Reproductive performance of lactating dairy cows after resynchronization with Ovsynch or a program aimed to maximize artificial insemination in estrus and fertility of timed artificial inseminations based on ovarian structures. J. Dairy Sci. 98:2488-501.

Giordano J. O., E. M. Sitko, C. Rial, M. M. Perez and G. E. Granados. 2022. Use of multiple biological, management, and performance data for the design of targeted reproductive management strategies for dairy cows. J. Dairy Sci. 105:4669-4678. https://doi.org/10.3168/jds.2021-21476

Kaniyamattam, K., J. Block, P. J. Hansen, and A. De Vries. 2018. Economic and genetic performance of various combinations of in vitro-produced embryo transfers and artificial insemination in a dairy herd. J. Dairy Sci. 101:1540-1553. doi:10.3168/jds.2017-13475.

Laplacette A.L., Rial C., Magaña Baños G.S., Garcia Escalera J.A., and Giordano J.O. 2022. Effect of a targeted reproductive management program based on automated detection of estrus during the VWP on reproductive performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 105 (E-Suppl. 1).

Masello M., B. Ceglowski, M. J. Thomas, J. O. Giordano. 2020. A reproductive management program aimed at increasing reinsemination of nonpregnant dairy cows at detected estrus resulted in similar reproductive performance than a program that favored timed AI. J. Dairy Sci. 103, 3719-3729. DOI: https://doi.org/10.3168/jds.2019-17585

Pérez M. M., R. Wijma, M. Scarbolo, E. Cabrera, F. Sosa, E. M. Sitko, and J. O. Giordano. 2020. Lactating dairy cows managed for second and greater AI services with the Short-Resynch or day 25 Resynch program had similar reproductive performance. J. Dairy Sci. 103:10769-10783. DOI: 10.3168/jds.2020-18607

Rial C., Laplacette A.L., and Giordano J.O. 2022. Effect of a targeted reproductive management program designed to prioritize insemination at detected estrus and optimize days to insemination on the reproductive performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 105:8411-8425.

Stangaferro, M. L., R. Wijma, M. Masello, M. J. Thomas, and J. O. Giordano. 2018a. Economic performance of lactating dairy cows submitted for first service timed artificial insemination after a voluntary waiting period of 60 or 88 days. J. Dairy Sci. 101:7500-7516. doi:10.3168/jds.2018-14484.

Stangaferro, M. L., R. Wijma, M. Masello, M. J. Thomas, and J. O. Giordano. 2018b. Extending the duration of the voluntary waiting period from 60 to 88 days in cows that received timed artificial insemination after the Double-Ovsynch protocol affected the reproductive performance, herd exit dynamics, and lactation performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 101:717-735. doi:10.3168/jds.2017-13046.

Wijma R., M. M. Pérez, M. Masello, D. G. García, M. L. Stangaferro, and J.O. Giordano. 2018. A resynchronization of ovulation program based on ovarian structures present at nonpregnancy diagnosis reduced time to pregnancy in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 101:1697-1707.

Wijma R., M.L. Stangaferro, M. Masello, G. E. Granados, and J.O. Giordano. 2017. Resynchronization of ovulation protocols for dairy cows including or not including gonadotropin-releasing hormone to induce a new follicular wave: Effects on re-insemination pattern, ovarian responses, and pregnancy outcomes. J. Dairy Sci. 100:7613-7625.

SÜTÇÜ SÜRÜLERİN PERFORMANSINI VE YÖNETİMİNİ İYİLEŞTİRMEK İÇİN ÜREME TEKNOLOJİLERİNİN ENTEGRE EDİLMESİ

Julio Giordano, Ana Laplacette ve Clara Rial

Süt Sığırı Biyoloji ve Yönetim Laboratuvarı
Hayvan Bilimi Departmanı Cornell Üniversitesi
Ithaca, New York, ABD

Özet

Laktasyondaki süt ineklerinin üreme performanslarını ve yönetimini iyileştirmek, sütçü çiftliklerin başarısı için çok önemlidir. Üreme verimliliği, çiftlik karlılığının önemli bir gücüdür ve üreme yönetimi görevleri, en çok zaman alan ve uygulanması karmaşık olan görevler arasındadır. Otomatik kızgınlık tespiti ve zaman ayarlı ST'den sonra ineklere suni tohumlama (**ST)** uygulamasını iyileştirmek için teknolojinin dahil edilmesi, hedeflenen üreme yönetimi (**HÜY**) stratejilerinin geliştirilmesini ve uygulanmasını sağlar. Üreme yönetimine yönelik bu yeni yaklaşım, biyolojik özellikleri paylaşan veya belirli yönetim uygulamalarına benzer tepkiler vermesi beklenen ineklerin alt grupları için süt çiftliklerinde üreme, performans veya diğer sürü yönetimi sonuçlarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Üreme yönetiminin ineklerin alt gruplarına göre uyarlanmasının, sürü performansı, ekonomik veya ilgili yönetim sonuçlarında, tüm sürünün benzer yönetim altında olmasına kıyasla daha büyük kazançlar sağlaması beklenmektedir. Son araştırmalar, farklı seviyelerde üreme başarısına sahip inekleri belirlemek için bir araç olarak gönüllü bekleme süresi veya ovulasyon protokollerinin senkronizasyonu sırasında otomatik kızgınlık uyarılarının kullanımını içeren doğum sonrası ilk tohumlama için HÜY'nin geliştirilmesi ve uygulanmasına odaklanmıştır. Hedeflenen stratejiler ayrıca, ikinci ve daha sonraki ST'lar için tespit edilen kızgınlıkta tohumlanan ineklerin oranını ZST (zaman ayarlı suni tohumlama) ile artırarak üreme performansını iyileştirmek ve sürü yönetimini basitleştirmek için hormonal tedaviyi uyarlamak için tasarlanmıştır. Genel olarak, tüm bu araştırmalar, laktasyondaki süt ineklerinin HÜY için otomatik kızgınlık tespiti ve ZST'nın entegrasyonun faydalarını belirlemek için ilgili üreme veya sürü yönetimi sonuçları için yeterli büyüklükte farklılıklar göstermiştir.

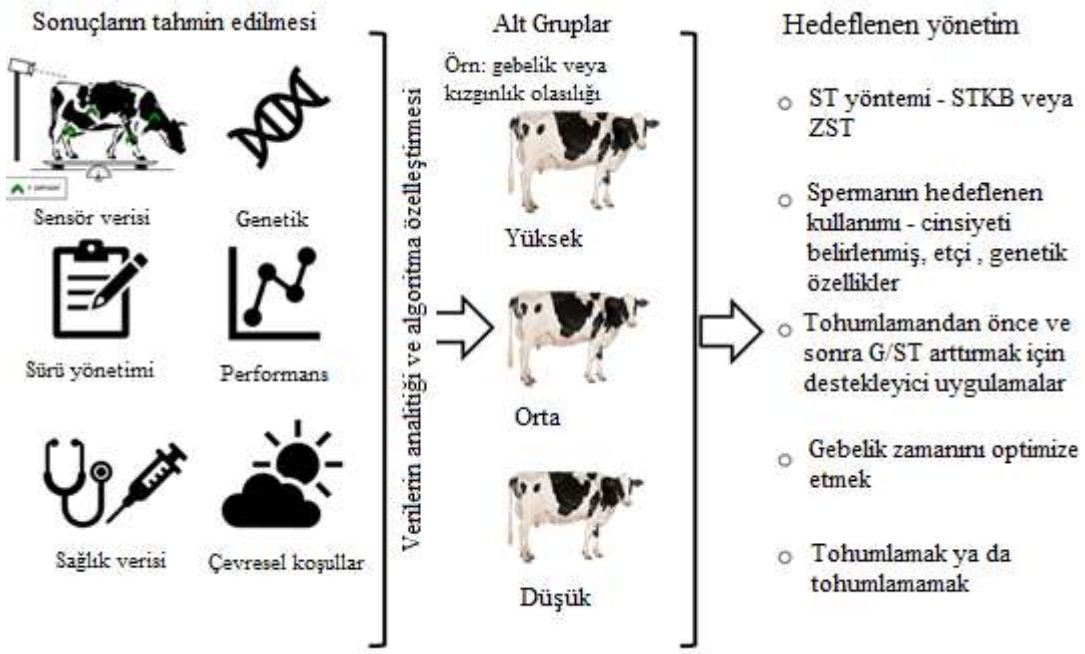
Anahtar Kelimeler: kızgınlığın otomatik tespiti, hedeflenen üreme yönetimi, zamanlı suni tohumlama, süt ineği

Giriş

Laktasyondaki süt ineklerinin üreme performanslarını ve yönetimini iyileştirmek, süt çiftliği başarısı için çok önemlidir. Üreme verimliliği, çiftlik karlılığının önemli bir gücüdür ve üreme yönetimi görevleri, en çok zaman alan ve uygulanması karmaşık olan görevler arasındadır. Bu nedenle, ineklere suni tohumlama (**ST)** uygulamasını iyileştirmek için teknolojinin dahil edilmesi, artan yönetim kısıtlamaları ile daha büyük sürülerde üreme başarısını sağlamak ve sürü yönetimini basitleştirmek için esastır.

Süt endüstrisi geliştikçe, sürü performansını, yönetimini ve sürdürülebilirlik önlemlerini iyileştirmek için yeni stratejiler gerektikçe, teknolojinin entegrasyonu yoluyla üreme verimliliğini artırmak, sürü yönetimi uygulamalarını optimize etmek ve karlılığı artırmak için potansiyel bir hedeflenen üreme yönetimini (**HÜY)** hedef almaktadır**.** "Hassas" veya "kişiselleştirilmiş" yönetim olarak da bilinen (Giordano ve diğerleri, 2022) bu yaklaşım, çoklu geleneksel ve yeni biyolojik, yönetim ve performans verileri kaynaklarını kullanarak ineklerin üreme ve performans sonuçlarının tahminlerini tanımlamayı ve karakterize etmeyi içerir. Bir kez tanımlandıktan sonra, benzersiz biyolojik özelliklere veya beklenen performansa sahip ineklerin alt grupları, özellikle inek performansını, sürü karlılığını veya ilgili alternatif sonuçları iyileştirmek için tasarlanmış yönetim stratejileriyle hedeflenir (Şekil 1). Beklenti, üreme yönetiminin ineklerin alt gruplarına göre uyarlanmasıyla, tüm sürünün benzer bir

yönetim altında olmasına kıyasla, ilgilenilen sonuçlarda daha büyük kazanımların gerçekleştirileceğidir. Tohumlama zamanında kızgınlığın belirlenmesi (**STKB**) veya zamanlı ST'da (**ZST) ST'ya** öncelik veren programlarla ST uygulanması (Fricke ve diğerleri, 2014; Giordano ve diğerleri, 2015; Perez ve diğerleri, 2020), buzağıların ekonomik değerini arttırır ve cinsiyeti belirlenmiş sperma, sığır sperması, değerli yüksek genetik değerli boğa sperması veya embriyo transferi (Kaniyamattam ve diğerleri, 2018; Berry, 2021), hedefli hormonal tedavi (Bisinotto ve diğerleri, 2015; Giordano ve ark., 2015), laktasyon döneminde gebelik zamanlamasının manipülasyonu (Stangaferro ve ark., 2018a,b) ve beklenen başarı olasılığına veya gebeliğin değerine dayalı tohumlama kararları HÜY örnekleridir (Şekil 1).



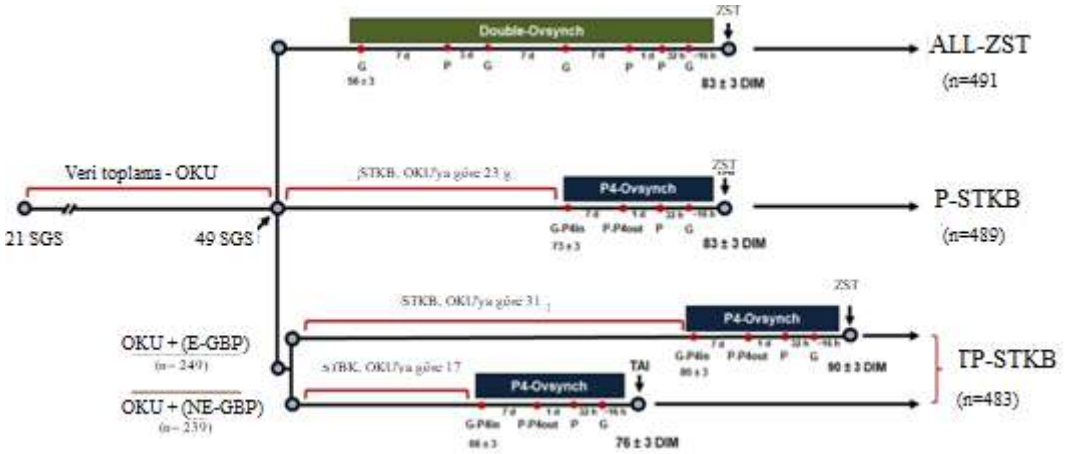
Şekil 1. Hedeflenen üreme yönetimi (HÜY) stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması için kavramsal çerçeve. HÜY programlarının geliştirilmesi ve uygulanmasındaki ana adımlar, üreme sonuçları ve inek performansının sağlam öngörücülerinin tanımlanması ve doğrulanması, hedeflenen yönetim için alt grupların oluşturulması ve bir sürüdeki farklı inek alt gruplarına farklı üreme uygulamalarının uygulanmasını içerir.

Süt sığırlarının yaşam süresindeki üreme yönetimi karar verme adımı, mevcut üreme araçlarının çeşitliliği ve optimizasyon veya iyileştirme için ilgi duyulan sonuçların çeşitliliği nedeniyle, HÜY programlarının geliştirilmesi için çok sayıda seçenek vardır. Son yıllarda, ticari çiftliklerde yürütülen deneyler, gönüllü bekle periyodu (GBP) sırasında veya tohumlama sırasında otomatik kızgınlık uyarılarına dayalı olarak tasarlanan programlar, fertilite ve inek genotipi için genomik tahminler, gebe olmayan ineklerde (tohumlamadan sonra muayene esnasında gebe çıkmayan) ovaryumun fizyolojik durumu ve diğerleri dahil olmak üzere farklı HÜY biçimleri araştırılmıştır. Bu kısa derlemede, zamanlı suni tohumlama (**ZST)** ile birlikte östrus tespiti için otomatik teknolojiler kullanan süt sığırları için ZST stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasının arkasındaki mantık tartışılacaktır. Bu iki üreme yönetimi teknolojisini içeren ZST'nın çiftlikte değerlendirilmesini amaçlayan son araştırmalara özel önem verilmektedir.

İlk tohumlama için hedeflenen üreme yönetimi programları

Gönüllü bekleme periyodu (**GBP**) sırasında otomatik kızgınlık saptama (**OKS**) sistemleri tarafından elde edilen kızgınlık saptama verilerinin kullanılması, kızgınlık belirtileri doğum sonrası siklusun devam etmesinin bir işareti olarak kullanılabileceğinden, ineklerin ilk tohumlama için seçici olarak yönetilmesine izin verebilir. Buzağılamadan sonra daha erken ovule olan inekler, GBP'nun sonuna kadar veya sonrasında anovulatör kalan ineklerden daha iyi üreme performansına sahiptir (Stangaferro ve diğerleri, 2018b) . Bu nedenle, GBP sırasında OKS sistemleri tarafından kızgınlığı tespit edilen ineklerin, kızgınlık belirtisi göstermeyen ineklere kıyasla daha iyi performans göstermesi beklenir. Bu durum, yakın zamanda yapılan birçok çalışmada doğrulanmıştır. Örneğin, Almanya'daki beş ticari çiftlikte laktasyondaki ineklerin, bir OKS sistemi tarafından 7 ila 40 SGS (sağılan gün sayısı) arasında tespit edilen kızgınlıkların sayısına göre gruplandıran geriye dönük bir çalışma (Borchardt ve diğerleri, 2021), en az bir veya kaydedilen iki kızgınlık olayının 100 SGS'dan önce daha fazla tohumlama olasılığı olduğu ortaya konulmuştur, ilk ST daha öne alınmıştır ve 200 SGS'e kadar daha yüksek gebelik oluşma olasılığı olduğu belirlenmiştir, Yakın zamanda GBP sırasında otomatik kızgınlık uyarıları (**OKU**) olan ineklerin, tohumlama sırasında kızgınlıktan olduğu belirlenen **(STKB**) ineklere göre tohumlanma olasılığının daha yüksek olduğu, daha yüksek G/ST' (Gebelik/Suni Tohumlama) ya sahip olduğu ve ilk tohumlama yönetiminden bağımsız olarak 150 SGS'a kadar daha yüksek gebelik oranına sahip olduğu bildirilmiştir (Rial ve diğerleri, 2022).

GBP sırasında ve sonrasında kızgınlık belirtileri arasındaki bu ilişkiye dayalı olarak, bir STKB periyodunu ve ardından ZST'yı birleştiren ilk tohumlama yönetimi programları, GBP sırasında OKS sistemleri tarafından kaydedilen (yani kızgınlıktaki inekler) veya kızgınlığı olmayan inekler için uyarlanmıştır. Grubumuzla birlikte yakın zamanda yapılan bir başka çalışmada (Rial ve diğerleri, 2022), GBP sırasında kızgınlık tespitine dayalı olarak inekleri gruplandırarak STKB'a öncelik vermek ve ST zamanlamasını optimize etmek için tasarlanmış bir HÜY programı ile yönetilen ineklerin üreme performansını karşılaştırıldı (Şekil 2). Kızgınlığın saptanması için kulağa takılan bir sensörle donatılmış laktasyondaki Holştayn inekler, GBP sırasında östrusun saptanmasına dayalı olarak STKB'yw öncelik veren bir HÜY programına rastgele atandı. (TP-STKB; n = 488), STKB'ya öncelik veren HÜY olmayan bir program (P-STKB; n = 489) veya genişletilmiş GBP ile tamamen ZST programı (ALL-ZST; n = 491) TP-STKB programına, GBP sırasında kaydedilen OKU olan veya olmayan inekler, 49 günlük GBP'dan sonra sırasıyla en az 31 ± 3 veya 17 ± 3 gün boyunca kızgınlıkta tespit edildiyse STKB'e alındı. GBP sırasında OKU'lı veya OKU'sız STKB belirlenmeyen inekler, sırasıyla 90 ± 3 veya 74 ± 3 SGS'da progesteron takviyesi ve iki PGF2α tedavisi (P4-Ov) ile Ovsynch'den sonra ZST uygulandı. P-STKB uygulamasında, inekler 49 günlük GBP'den sonra 24 ± 3 gün kızgınlıkta tespit edilirse STKB aldı ve değilse STKB P4-Ov'den sonra 83 ± 3 SGS'da ZST uygulandı. ALL-ZST uygulamasında ineklere, Double-Ovsynch protokolü ve 83 ± 3 SGS olarak genişletilmiş GBP'dan sonra ZST uygulandı. STKB belirlenen ineklerin oranı, P-STKB (%40.2) ve TP-OKU (%39.5) uygulamalarında, TP-STKB (%71.0) ve P-STKB (%74.6) için farklılık göstermezken, ilk tohumlamadan 39 gün sonra genel G/ST, ALL-ZST için (%47.6) daha yüksek olduğu belirlendi. Önceki çalışmalarda gözlemlendiği gibi, Double-Ovsynch gibi bir fertilite protokolüne sahip ALL-STKB stratejisi için G/ST daha yüksek bulundu. Bununla birlikte, ilk tohumlamada daha fazla G/ST olması, bizleri ALL-ZST programının TP-STKB ve P-STKB programlarından daha üstün olduğu sonucuna götürmemelidir çünkü ilk tohumlamada G/ST, üremeyi ölçmek için kullanılan ölçütlerden yalnızca biridir. Gerçekten de, laktasyon döneminde gebelik oranını değerlendirdiğimizde, ilk tohumlama G/ST sonuçlarıyla çelişen sonuçlar gözlemlendi. 150 SGS'a kadar gebelik oluşma olasılığı, TP-STKB (HR = 1.2; %95 GA 1.1 ila 1.4) ve P-STKB (HR = 1.2; %95 GA 1.1 ila 1.4) içindeki inekler için ALL'deki ineklere göre daha fazlaydı. - Ortalama gebelik süresi 89, 89 ve 107 gün olan ZST uygulaması. 150 SGS'da gebe kalan ineklerin oranı farklılık göstermedi (ALL-ZST %78,5, P-STKB %76,3, TP-STKB %76,0). Böylece, ilk tohumlamaya kadar azaltılmış G/ST'ya rağmen, TP-STKB programı laktasyonun başlarında daha iyi gebelik oranı ve laktasyon ortasına kadar aynı oranda gebe ineklerle sonuçlandı.



Şekil 2 . Rial ve diğerleri, 2022 deneyinde bir ALL-ZST, Predominant STKB (P-STKB) veya Targeted Predominant STKB'ye (TP-STKB) atanan inekler için deneysel prosedürlerin grafiksel gösterimi.

Bu sonuçlar, kızgınlıkta saptanan ineklerin tohumlanmasına öncelik vermek ve GBP sırasında kızgınlığın saptanmasına dayalı olarak ST zamanlamasını optimize etmek için tasarlanan HÜY programının, ineklerin tohumlamasını uygulamak için uygun bir alternatif olduğunu ileri sürmektedir. Bu HÜY programının kullanılması, tüm ZST için bir fertilite protokolü ve genişletilmiş bir GBP aracılığıyla ilk tohumlamada G/ST'ı en üst düzeye çıkarmak için tasarlanmış bir programla karşılaştırıldığında, 150 SGS'da daha yüksek gebelik oranı ve aynı oranda gebe kalmasıyla sonuçlanmıştır. HÜY programında GBP sırasında östrusta tespit edilmeyen inekler için ZST protokolünün daha erken başlatılması, STKB'e öncelik veren HÜY olmayan bir programda ZST protokolünün daha sonra başlatılmasına kıyasla, ilk tohumlamaya kadar geçen süreyi azaltmada da başarılı olmuştur.

Bu sonuçlar, grubumuzun yaptığı benzer bir HÜY stratejisini, genişletilmiş bir GBP ile tüm ALL-ZSTile karşılaştıran başka bir çalışma (Laplacette ve diğerleri, 2022) ve diğerlerinin HÜY stratejilerinin gebeliğe kadar olan zaman üzerindeki etkilerini araştıran önceki çalışmalar ile aynı fikirdedir. Örneğin, Fricke ve ark. (2014) 53 günlük bir GBP sırasında en az bir OKU sistem uyarısına sahip ineklere STKB'in 26. gününe kadar izin verilirken, OKU sistem uyarılarına dayalı olarak STKB için yalnızca 12 gün boyunca kızgın ineklere izin verilmemiştir. HÜY programı için genel ilk tohumlama G/ST'sında bir azalma olmasına rağmen, ovulasyon senkronizasyonu için Presynch-Ovsynch ve daha uzun GBP (yani, 79 gün) kullanan bir tam ZST programı ile karşılaştırıldığında, benzer bir gebelik oranı gözlemlenmiştir.

Bu nedenle, GBP sırasında östrusta saptanan veya saptanmayan ineklere östrus ekspresyonu için farklı süreler sağlamak üzere tasarlanmış HÜY programları, yalnızca ZST'ya dayanan daha yoğun programlara göre aynı gebelik oranını elde etmede etkilidir. İlk tohumlama için GBP, aynı zamanda kızgınlık ve ovulasyonun senkronizasyonu için hormonal uygulamaların sayısını azaltmaya katkıda bulunur. Ek olarak, ZST uygulanmamış olsaydı, ilk tohulamada SGS'ı uzatacak olan ineklere hormonal müdahale hedeflenebilir.

Ovulasyon protokollerinin etkin senkronizasyonu ile OKU'ya dayalı hedeflenen üreme için karar verme sürecini birleştirmek, OKS sistemlerinden elde edilen verilerin başka bir potansiyel kullanımıdır. Özellikle artan verilerle beraber, ZST'den önce östrus belirtilerinin daha fazla fertilite ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle, ovulasyon protokollerinin senkronizasyonunun sonunda OKU'na dayalı olarak kızgınlıkta saptanan ineklerin oranını artıran stratejilerin birleştirilmesi, üremeleri en yüksek fertilite potansiyeline sahip ineklere hedeflemek veya genel fertiliteyi artırmak için kullanılabilir. Bu, ovulasyon indüksiyonunu ve ZST'yı geciktirmenin etkisini değerlendirdiğimiz yakın

tarihli bir deneyde araştırılmıştır (Laplacette ve Giordano, yayınlanmamış). Ovulasyon indüksiyonunun geciktirilmesinin ZST'dan önce kızgınlık gösteren ineklerin oranını ve dolayısıyla genel ilk tohumlamada fertilitenin artıracağını varsayılmıştır. Kızgınlık tespiti için boyuna monte sensörlerle donatılmış laktasyondaki Holştayn inekler, ilk tohumlama için parite ve sperma (cinsiyeti belirlenmiş veya etçi) çeşitlerine göre gruplara ayrılmıştır ve 56. saatte GnRH ve 72. saatte ZST ile rastgele bir Double-Ovsynch protokolüne atandı. Lüteolizisin indüksiyonu (GnRH-7g-PGF-3g-GnRH ve 7 gün sonra GnRH-7g-PGF-1g-PGF-32sa-GnRH-16sa-ZST; ZST 72; n = 2,083) veya aynı protokol ancak son GnRH ile luteolizisin indüklenmesinden sonra 72 saatte ve ZST 96 saatte (D-ZST 96; n = 2.030). Son GnRH'den önce otomatik kızgınlık uyarılarına dayalı olarak kızgınlık tespit edilen ineklere, GnRH uygulanmaksızın ST uygulanırken, geri kalan ineklerin otomatik kızgınlık uyarısı, GnRH uygulamasının planlanan zamanından sonra tetiklendiğinden GnRH ve ZST uygulanmıştır. Ancak, bu ineklerden alınan OKU, kızgınlık belirtilerinin kanıtı olarak kabul edilmiştir. Tüm sonuçlar henüz başlangıç niteliğinde olmasına rağmen, bazı ilginç sonuçlar gözlemlenmiştir. Gecikmiş GnRH uygulaması nedeniyle beklendiği gibi, D-ZST96 tedavisindeki inekler (%32,1) ZST72 tedavisindekinden (%2,8) daha fazla (P <0,01) STKB belirlendi ve D-ZST96 tedavisindeki ineklerden daha fazla (%71,6) ZST72 tedavisinde (%28.3), ST'dan önce OKU'na dayalı olarak tespit edilen bir kızgınlık görülmüştür.

ZST72 (%49.0) ve D-ZST96 (%50.5) tedavileri arasında genel G/ST için D-ST96 tedavisinde düşük fertiliteye karşı hiçbir fark (P>0.10) gözlenmediğinden genel hipotezimiz desteklenmese de, beklenen yüksek inek gruplarını ayırt etmek mümkündür. Örneğin, tohumlamadan önce OKU'sı olan ineklerde (tespit edilen östrusta veya ZTS'de) , tohumlamadan önce OKU'sı olmayan ineklere göre daha yüksek (P <0.05) G/T (%57,4; 730/1,272) vardı (%32,3; 156/ 482) hepsi luetolizisin indüklenmesinden 96 saat sonra ZST almıştır. Ovulasyon indüksiyonunun ve ZST'nın geciktirilmesinin, ZST'dan önce kızgınlık belirtileri olan ineklerin oranını arttırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, kızgınlık belirten eden ineklerin fertilitesi daha yüksekti, ancak artış, kızgınlık belirtmeyen etmeyen ineklerin azalmış G/ST' nı telafi etmek için yetersizdi. ZST'dan önce kızgınlığın tespiti, farklı gebelik olasılığına sahip inekleri belirleyebilir ve örneğin, cinsiyeti belirlenmiş sperma, yüksek değerli spermaya sahip yüksek fertilitesi olan inekleri veya kârlılık performansını optimize eden başka herhangi bir stratejiyi hedeflemek için kullanılabilir. Düşük fertiliteye sahip inekler, ek hormonal uygulamalara veya fertilitelerinin artıran diğer müdahalelerle de hedeflenebilir. Bu nedenle, bu tür HÜY stratejisini optimize etmeye devam etmek için daha fazla araştırma yapılmaktadır.

Toplu olarak, bu çalışmalardan elde edilen kanıtlar, GBP sırasında otomatik kızgınlık uyarılarının kullanımını veya ovulasyon protokollerinin senkronizasyonunu, farklı seviyelerde beklenen üreme başarısına sahip inekleri belirlemek için bir araç olarak desteklemektedir.

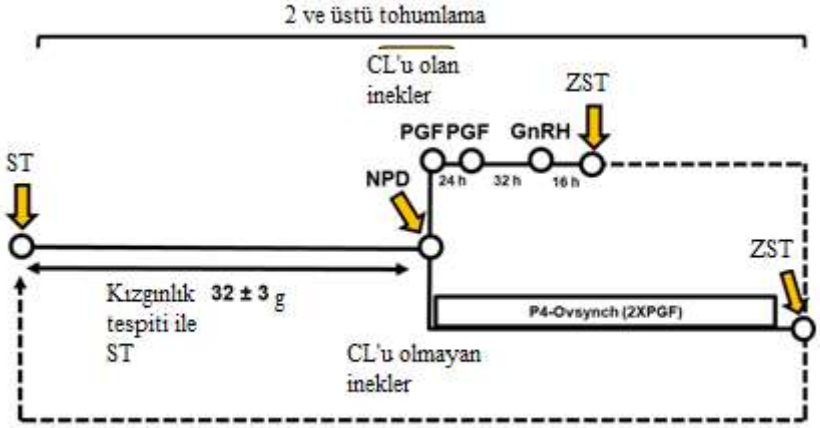
İkinci ve sonraki tohumlamarı optimize etmek için hedeflenen üreme yönetimi programları

İnekleri yeniden tohumlamak için ideal bir strateji, iki doğum aralığını en aza indirir ve ST başına gebeliği (G/ST) en üst düzeye çıkarır. Birçok süt çiftliği, kızgınlıkta tespit edilen ineklerin yeniden tohumlanmasını ve ovulasyonun senkronizasyonundan sonra ZST birleştirerek doğum aralığını azaltır. Kızgınlıkta tespit edilen ineklerin ZST'dan sonra gözlemlenene benzer veya bundan daha iyi sonuç veren G/ST ile yeniden tohumlanması, doğum aralığını ve üreme programı maliyetini azaltarak sürü karlılığına fayda sağlar. Öte yandan, ZST için ovulasyon protokolünün yeniden senkronizasyonunun dahil edilmesi esastır çünkü kızgınlıkta saptanmayan gebe olmayan ineklerin zamanında yeniden tohumlanmasını sağlar.

Son zamanlarda, ikinci ve sonraki ST için ineklerin STKB ve gebeliği ZST'ye oranını artırmak için hormonal tedaviyi uyarlamak için tasarlanmış hedefli stratejiler araştırılmıştır. Bu tür bir programın mantığı, gebe olmayan ineklerin belirlenmesi (**GOİB**) sırasında farklı ovaryum fizyolojisine sahip inekler için kızgınlığın maksimum belirtilerine izin vermek ve ovulasyonu yeniden senkronize etmektir.

GOİB'de farklı ovaryum fizyolojik durumuna sahip gebe olmayan inekleri yönetmek için Short-Resynch ve P4-Ovsynch protokolünün kombinasyonu, laktasyondaki süt ineklerinin üreme

performansını optimize etmek için etkili bir stratejidir. Short-Resync protokolü (PGF-24 saat sonra-PGF-32 saat sonra-GnRH-16 ila 18 saat sonra ZST; Şekil 3) GOİB 32'de CL ve folikülü >10 mm (CL'a sahip inekler) olan inekler için kullanılır. ST'dan ± 3 gün sonra P4-Ovsynch protokolü (GnRH + CIDR-7 g-CIDR kaldırma + PGF2α-24 sa-PGF2α-32 sa-GnRH-16 ila 18 sa-ZST; Şekil 3) CL (CL'a sahip olmayan inekler), CL <15 mm veya GOİB'de >10 mm folikül eksikliği. Bu stratejinin genel amacı, GOİB'den önce maksimum STKB'ne izin vermek, CL inekleri için doğum aralığını azaltmak ve CL'u olmayan ineklerinin fertilitesini optimize etmektir. Bu etkilerin birleşimi ile sürünün gebelik oranının artması beklenir. Bu nedenle, Short-Resynch + P4-Ovsycnh programının sürü performansı üzerindeki etkisini değerlendirmek için ticari çiftliklerde araştırma deneyleri yapıldı. Örneğin, D32-Resynch protokolünden sonra tüm ineklerin ZST'sından oluşan ABD'de en çok kullanılan programlardan biri ile karşılaştırıldığında (GnRH-7g sonra-PGF-56 saat sonra GnRH-16 - 18 saat sonra ZST), Short-Resynch+P4-Ovsynch programı gebe kalma aralığını kısalttı. Spesifik olarak, gebelik oluşma olasılığının daha yüksek olduğu görüldü ($P = 0.03$; HR = 1.18, %95 GA: 1.01 ila 1.37) ve ortalama gebelik günleri 11 gün azaldı. Diğer bir fayda, çalışma süresinin sonunda gebe olmayan ineklerin oranındaki azalma gözlemlenmiştir ($P = 0.01$). Bu iki etki, GOİB'den önce tespit edilen kızgınlıktaki ineklerin tohumlanmasını bozmadan gözlemlendi ve bu sadece gebeliğe kadar geçen süreyi kısaltmaya yardımcı olmakla kalmadı, aynı zamanda hormonal tedavilerin sayısını da (sadece ZST'ya ihtiyaç duyan inekler hormon tedavisi görüyor) ve gereken gebelik testlerini azalttı. Bu nedenle, Short-Resynch+P4-Ovsynch programı, D32-Resynch protokolünün kapsamlı kullanımıyla karşılaştırıldığında, hem laktasyon sırasında gebeliğe kadar geçen süreyi hem de laktasyonun sonunda sürüden çıkarılan gebe olmayan ineklerin oranını azaltarak süt sürülerine fayda sağlar. . Bu çalışmaya ve laboratuvarımızdaki diğer çalışmalara dayanarak (Wijma ve diğerleri, 2017; Perez ve diğerleri, 2020), Short-Resynch + CIDR-synch programı, fertiliteyi iyileştirme potansiyeline sahip ikinci sonraki ST için önerilen bir yönetim stratejisidir. Bu, büyük olasılıkla, mükemmel kızgınlık saptama verimliliğine (yani, önceki tohumlamadan 30 gün önce tespit edilen ineklerin +%50-60'ı) ve bu ST'ların fertiliteye (+%35 G/ST) sahip sürülerde gözlemlenir. OKS sistemlerini kullanan çiftlikler için geçerli olabilir.

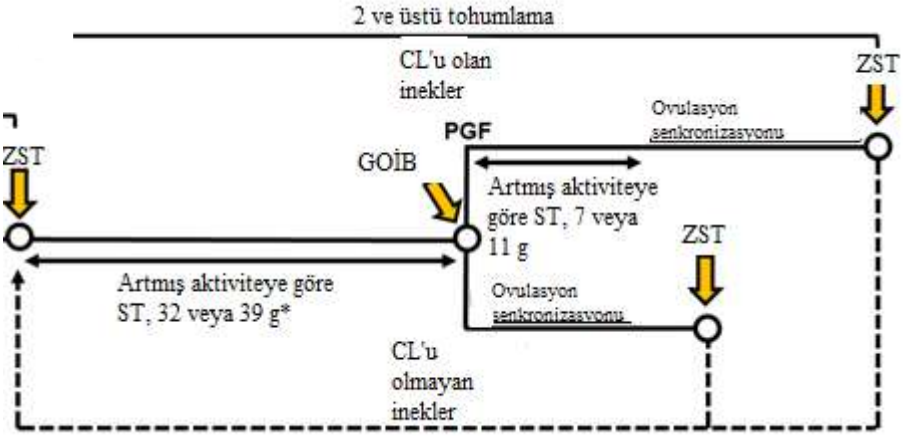


Şekil 3 . Short-Resynch şematik gösterimi (PGF-24 saat sonra-PGF-32 saat sonra-GnRH-16 ila 18 saat sonra ZST) artı P4-Ovsynch (GnRH + CIDR-7 d-CIDR kaldırma + PGF2α-24 saat-PGF2α) -32 sa-GnRH-16 ila 18 sa-ZST) programları. Bu yönetim stratejisi, gebe olmayan ineklerin belirlenmesinden önce tespit edilen östrusta tohumlama oranını en üst düzeye çıkarmayı, ineklerin çoğu için (yani, CL'li inekler) doğum aralığını azaltmayı ve gebe olmayanların teşhisinde (yani CL'si olmayan ineklerin) doğurganlığını artırmayı amaçlar.

Kızgınlık tespit edildikten sonra ikinci ve sonraki ST için ineklerin tohumlanmasını en üst düzeye çıkarmak, özellikle kızgınlığı tespit etmek için bir OKS sistemi kullanan veya ZST programlarına olan bağımlılıklarını azaltmayı tercih edenler için birçok süt çiftliğinin hedefi olabilir. Bu nedenle, son

yıllarda, GOİB'deki tüm gebe olmayan inekler için ZST'nın kapsamlı kullanımı yerine kızgınlığın indüklenmesinden sonra STKB'yi (bundan sonra STKB tipi strateji olarak anılacaktır) teşvik eden üreme yönetimi programlarının geliştirilmesine ilgi olmuştur. Bu programlar, gebe olmayan tüm ineklerde veya sadece korpus luteumlu (CL) ineklerde östrus ekspresyonunu teşvik etmek için PGF2α ile tedaviyi içerir. Şekil 4, ovaryumlarda bir CL'un varlığına veya yokluğuna bağlı olarak STKB'yı artırmak için ineklerin PGF ile hedeflendiği bir programın bir örneğini sağlar. PGF2α uygulanmayan inekler, fonksiyonel bir CL olmadan ineklerin G/ST'ı iyileştirmeyi amaçlayan bir ZST protokolü uygulanabilir (Giordano ve diğerleri, 2015). Bu durumda ovaryum yapılarına dayalı farklı tedavinin, yalnızca tedaviye yanıt olarak kızgınlık ifade etmesi muhtemel ineklere PGF2α vererek ve PGF2α'ya yanıt vermesi beklenmeyen ineklerin G/ST'ı maksimize ederek verimliliği ve üreme performansını artırması beklenir. Bu önemlidir, çünkü ST'dan sonraki tipik zamanda (yani, ST'dan 28 ila 42 gün sonra), bu programların muhtemelen başlatılacağı, laktasyondaki süt ineklerinin çoğunda değil, ancak PGF2α'dan sonra kızgınlık belirtileri için gereken ovaryum yapılarına sahip olması beklenir. Gerçekten de, önceden tohumlanmış gebe olmayan ineklerin ~%15 ila %50'si ST'dan 28 ila 35 gün sonra fonksiyonel bir CL göstermez (Giordano ve diğerleri, 2015; Wijma ve diğerleri, 2017).

STKB tipi programlarla yönetilen laktasyondaki süt ineklerinin yeniden tohumlama dinamiğini değerlendiren çalışmalar (Bruno ve diğerleri, 2013; Chebel ve diğerleri, 2013; Giordano ve diğerleri, 2015), bunların tohumlamaya uygun ineklerin ≥% 40'ı olduğunda etkili olduğunu öne sürmektedir. GOİB'den sonra STKB belirlenir. Grubumuzda yapılan çalışmalarda (Giordano ve diğerleri, 2015; Masello ve diğerleri, 2020), STKB tipi Resynch programları için geç laktasyonda tohumlama döneminin sonundaki gebelik sonuçlarını, tüm ineklerin ZST aldığı programların sonuçlarıyla karşılaştırıldı. GOİB'den sonra, iki ve üstü ST için ineklerin STKB oranının başarılı bir şekilde arttığı, ancak gebeliğe kadar geçen sürenin ve laktasyonun sonunda gebe ineklerin oranının tüm gebe olmayan inekler için ZST kullanan programlara benzer olduğu gözlemlendi. Çalışmalarımızın sonuçları, STKB sistemlerini kullanan çiftliklerde olduğu gibi, kızgınlık programlarının etkili bir şekilde tespit edildiği süt çiftliklerinin, ZST yerine kızgınlıkta tespit edilen ineklerin yeniden tohumlanmasını artırmayı amaçlayan bir üreme yönetimi programı uygulayabilecekleri fikrini destekledi.



Şekil 4 . Gebe olmayan ineklerin tanısı anında korpus luteumlu inekler için östrus senkronizasyonu ve CL'u olmayan inekler için ovulasyon senkronizasyonu yoluyla saptanan östrusta, tohumlama oranını maksimize etmeyi amaçlayan bir üreme yönetimi stratejisinin şematik gösterimi.

Özet ve sonuçlar

Otomatik kızgınlık tespiti ve zamanlı ST gibi ineklerin tohumlamaya sunulmasına yönelik teknolojilerin entegre edilmesi, hedeflenen üreme yönetimi stratejilerinin geliştirilmesini ve uygulanmasını sağlar. Üreme yönetimine yönelik bu yeni yaklaşım, biyolojik özellikleri paylaşan veya

belirli yönetim uygulamalarına benzer tepkiler vermesi beklenen ineklerin alt grupları için süt çiftlikleri için üreme, performans veya diğer sürü yönetimi sonuçlarını optimize etmeyi amaçlamaktadır. Üreme yönetiminin ineklerin alt gruplarına göre uyarlanmasının, sürü performansı, ekonomik veya ilgili yönetim sonuçlarında, tüm sürünün benzer yönetim altında olmasına kıyasla daha büyük kazançlar sağlaması beklenir. Son araştırmalar, laktasyondaki süt ineklerinin yönetimi için otomatik kızgınlık tespiti ve zamanlı ST'nın entegrasyonunu haklı çıkarmak için üreme veya sürü yönetimi sonuçları için yeterli büyüklükte farklılıklar göstermiştir.

Kaynaklar orijinal metnin sonunda verilmiştir.

YAŞAM KURTARMA REHBERİ: ANTİMİKROBİYAL TERAPİDE YENİ STRATEJİLER

Prof. Dr. Murat Cengiz

BUÜ Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji A.D., Bursa- Türkiye
cengizm@uludag.edu.tr

Özet

Antimikrobiyal ilaçlar farklı tekniklerle üretilen ve enfeksiyon etmeni bakterilerin inhibisyonu için kullanılan eşsiz ajanlardır. Rasyonel olmayan antimikrobiyal kullanımı ve farmakolojik ilkeler gözetilmeden uygulanan tedaviler antimikrobiyal direncin gelişmesinin temel nedenidir. Genetik etkileşimlerin sık meydana geldiği genetik reaktörler ise antimikrobiyal direncin yaygınlaşmasını potansiyelize eder. Antimikrobiyal direnç, hızlı/doğru bir tanımlama ve antimikrobiyal ilaçların optimize edilmiş dozlarıyla önlenebilir. Ancak doz optimizasyonu dirençli patojenlerin inhibisyonunu her zaman sağlamayabilir. Bu durumda antimikrobiyal ilaçların kombine kullanılması veya yeni moleküllerin geliştirilmesi gerekir. Kombinasyon terapi mevcut bileşiklerin terapötik etkinliklerinin artırılması ve direncin gelişmesinin önlenmesi veya geciktirilmesi amacıyla da efektiftir. Bu nedenle ilaç kombinasyonları, 21. yüzyılda antimikrobiyallerin ömrünü uzatmak için temel bir strateji olarak tanımlanmaktadır. Kombinasyonlar üç farklı şekilde oluşturulabilir. Bunlar; uyumlu kombinasyonlar, senkterik kombinasyonlar ve tek başlarına antimikrobiyal etkinliği olmayan iki bileşikten oluşan koalistik kombinasyonlardır. Enfeksiyonların sistematik olarak tanımlanması hangi seçeneğin en doğru olduğunu belirleyen temel unsurdur. Dolayısıyla uluslararası kuruluşların kategorik olarak ayırdığı ilaçların enfeksiyonun gerekliliklerine bağlı olarak seçilmesi etkili tedavi ve dirençle mücadelede önemlidir.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal terapi, Direnç, Farmakodinami, Antimikrobiyal Yönetimi

LIFE SAVING GUIDE: NEW STRATEGIES IN ANTIMİCROBIAL THERAPY

Abstract

Antimicrobial drugs are unique agents produced with different techniques and used for the inhibition of infectious bacteria. The irrational use of antimicrobials and the treatments applied without considering pharmacological principles are the main reasons for the development of antimicrobial resistance. Genetic reactors where genetic interactions occur frequently, on the other hand, potential the spread of antimicrobial resistance. Antimicrobial resistance can be prevented with rapid/accurate identification and optimized doses of antimicrobial drugs. However, dose optimization may not always provide inhibition of resistant pathogens. In this case, it is necessary to use antimicrobial drugs in combination or to develop new molecules. Combination therapy is also effective for enhancing the therapeutic activities of the available compounds and preventing or delaying the development of resistance. Therefore, drug combinations are identified as a key strategy for prolonging the life of antimicrobials in the 21st century. Combinations can be created in three different ways. These; congruous combinations, syncreticer combinations and coalistic combinations consisting of two compounds that do not have antimicrobial activity on their own. The systematic identification of infections is the key to determining which option is the most accurate. Therefore, the selection of drugs, which are categorically separated by international organizations, depending on the requirements of the infection is important in effective treatment and in the fight against resistance.

Key Words*:* Antimicrobial therapy, Resistance, Pharmacodynamics, Antimicrobial Stewardship

Giriş

Antibiyotik, mikroorganizmaların ürettiği düşük molekül ağırlığına sahip ve düşük miktarda kullanıldığında mikroorganizmaları inhibe eden veya öldüren bileşikleri tanımlar. Antimikrobiyal ise daha geniş kapsamlı bir terimdir ve uygulandığı canlıda hiç bir etki oluşturmayan veya az zararlı olan, mikroorganizmaları inhibe eden veya öldüren doğal, yarı sentetik veya sentetik kemoterapötik bileşikleri tanımlar. Birçok durumda antimikrobiyal, antibiyotiğe eşanlamlı olarak kullanılır. Bu ilaçlar, keşiflerinden itibaren dünyada en başarılı ilaç grubu olmuştur. Ancak kullanımlarından kısa bir süre sonra direnç sorunu ortaya çıkmıştır (Cengiz, 2021).

Antimikrobiyal ilaçlar farmakodinamik özelliklerine göre doza/konsantrasyona- veya zamana bağlı-etki gösterir. Aminoglikozid, florokinolon ve metranidazol gibi doza-bağlı bakteri ölümüne neden olan antimikrobiyal ilaçların etkisi konsantrasyon artışına bağlıdır. Bu ilaçların yüksek miktarları daha uzun doz aralıklarıyla uygulanır. Beta-laktam, makrolid, tetrasiklin, trimetoprim-sulfonamid kombinasyonu ve kloramfenikol gibi zamana-bağlı olarak bakteri ölümüne neden olan antimikrobiyal ilaçların etkisi minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK) aşan serum miktarlarının ne kadar sürdürülebildiğine bağlıdır. Optimal antimikrobiyal terapi için bu ilaçlar daha sık aralıklarla uygulanır (Prescott ve ark., 2013).

Antimikrobiyal ilaçların etkinlikleri farmakodinamik parametrelerle değerlendirilir. Bakteri gelişimini durduran en düşük ilaç konsantrasyonu MİK, bakterilerin %99'unu öldüren ilaç konsantrasyonu ise minimum bakterisidal konsantrasyon (MBK) olarak tanımlanır. Ancak MİK ve MBK ile elde edilen sonuçlar ilacın antibakteriyel aktivitesinin statik bir göstergesidir ve zaman ya da konsantrasyona bağlı olarak ilacın etkinliğinde meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi sağlamaz. Bu nedenle, MİK ve MBK testine ilave olarak direnç mekanizmasına dayalı farmakodinamik modeller kombinasyonların dirençli bakteriler üzerindeki etkisini gözlemek için kullanılabilir. Bakteriyel enfeksiyonlarda mikroorganizma yoğunluğu 10^8 düzeyindedir. Bu durumda MİK veya üzeri konsantrasyonda antimikrobiyal uygulansa bile dirençli mutantlar oluşabilir ve bakterilerin inhibisyonu güçleşir. Mutant önleyici konsantrasyon (MÖK) ve mutant seçim penceresinin (MSP) belirlenmesi, dirençli suşların yaygınlaşmasını önlemek için geliştirilen yaklaşımlardır. MÖK, uygulandığı bakteri popülasyonunda birinci jenerasyon mutantların oluşumuna izin vermeden bakterilerin eliminasyonunu sağlayan ilaç konsantrasyonudur ve MİK'in katları halinde uygulanan antimikrobiyalin yoğun bakteri popülasyonu üzerinde meydana getirdiği morfolojik ve sayısal değişikliklerin değerlendirilmesi temeline dayanır. Etkin bir tedavi sağlamak ve direnci önlemek için, tedavi süresince uygulanan ilaç konsantrasyonunun MÖK'ün üzerinde olduğu sürenin arttırılması ve ilacın MSP'de kalma süresinin azaltılması gerekir. Etkin doz belirlenirken T > MİK yerine, T > MÖK'ün (ilaç konsantrasyonunun MÖK'ün üzerinde kaldığı süre) kullanılması ile mutant oluşumu önlenebilir. Post-antibiyotik etki (Postantibiotic effect: PAE) ve post-antibiyotik sub-MİK etki (PA-SME) klinik açıdan önemli diğer farmakodinamik parametrelerdir. PAE, antimikrobiyalin uygulanmasından kısa bir süre sonra mikroorganizma üzerinde oluşan kalıcı inhibitör etkiyi veya kombinasyonun mikroorganizma üzerindeki etkisinin sona ermesi için geçen süreyi tanımlar. Ancak inhibitör konsantrasyon ya da üzerindeki ilaç miktarıyla başlayan tedavi *in vivo* koşullarda ilacın metabolize edilmesine bağlı olarak sub-inhibitör ilaç miktarıyla devam eder. Bu kapsamda PAE'nin yanı sıra PA-SME süresinin dikkate alınması klinik açıdan önemlidir. PAE ve PA-SME, *in vitro* olarak ilacın uzaklaştırılmasından sonra bakteriyel büyüme kinetiğinin izlenmesiyle hesaplanır ve kombinasyonun doz aralığının belirlenmesine olanak sağlar. Örneğin, yüksek düzeyde bakteriyel inhibisyon sağlayan ve PAE ile PA-SME süresi uzun olan bileşikler için doz aralığı daha geniştir (Winn ve ark., 2006; Nielsen ve ark., 2013; Şahintürk ve ark., 2015).

Antimikrobiyal Direnç

Antimikrobiyal direnç, bakterilerin antimikrobiyal ajanların bakterisit veya bakteriyostatik etkilerine karşı duyarsızlaşmasıdır. Antimikrobiyal direnç, karakteristik özelliğine göre klinik direnç, mikrobiyolojik direnç, doğal (instrinstik), kazanılmış, çapraz, çoklu ilaç direnci olarak

sınıflandırılabilir. Antimikrobiyal direnç, yüksek biyolojik ilişki ve bakteriyel tür çeşitliliği nedeniyle genetik değişimlerin sık meydana geldiği alanlarda oluşur. Bu alanlar dört ana birime ayrılır ve genetik reaktör olarak adlandırılır. Genetik reaktörlerin ilki *(I)* insan ve hayvan mikrobiyal topluluğu tarafından oluşturulur ve antibiyotiğe duyarlı 500'den fazla bakteri türünü içerir. İkinci reaktör *(II)*, uzun süreli tedavilerin uygulandığı hastane ve hayvan yaşam alanları ile bakteri temasına maruz kalan duyarlı bireylerin bulunduğu diğer alanları kapsar. Üçüncü reaktör *(III)*, atık su, bakterilerin genetik olarak etkileşebilecekleri hayvansal gübre depoları, arıtma üniteleri veya tuvalet kompostları gibi ikincil reaktörlerden köken alan biyolojik herhangi bir kalıntıdır. Dördüncü reaktör *(IV)* ise çevredeki organizmalarla etkileşebilen ve diğer reaktörlerden gelen bakterileri içeren toprak, yüzey ve zemin sularıdır (Mazel ve ark., 1999; Venglovsky ve ark., 2009).

Dirençli mikroorganizmalar antimikrobiyal ilaçların inhibitör etkisinden bileşiğin hedef bölgeye ulaşmasını engelleyerek, hedef yapıyı değiştirerek, hedef bölgeyi koruyarak ve bileşiğin yapısını değiştirerek korunurlar. Antimikrobiyal ilaçların bakteri hücresinde hedef yapıya ulaşmasının engellenmesi, hücre zarının geçirgenliğinin azalması ve hücre içine giren ilacın atım pompası *(efflux pump)* aracığıyla uzaklaştırılması sonucu gerçekleşir. Hedef yapı, mutasyon ve molekülün koruyucu yapılarla değiştirilmesi sayesinde korunur. Antimikrobiyal ilacın yapısı ise enzimatik inaktivasyon veya modifikasyonla değiştirilebilir. Her bir antimikrobiyal direnç mekanizması özel genetik değişiklikler tarafından kontrol edilir. Dolayısıyla direncin bir bütün olarak tanımlanabilmesi, ilacın klinik etkinliğinin yanı sıra mikrobiyolojik genotip tanımlamasını da gerektirir (Bollenbach ve ark., 2015).

Antimikrobiyal direnç küresel risk olarak tanımlanmıştır. Bunun nedeni, insan ve hayvanlar arasında direnç genlerinin transfer edilebilmesine bağlı olarak hızla yaygınlaşması ve daha güçlü bir karakter kazanmasıdır. Böylece dirençli bakteri enfeksiyonları; tedavi başarısının azalmasına, ölüm oranlarının (mortalite) artmasına ve tedavi maliyetlerinin yükselmesine neden olur. Avrupa Hastalık ve Kontrol Merkezi (ECDC) yalnızca 2015 yılında 670.000 dirençli bakteri enfeksiyonu tanısı konulduğunu ve bunların 33.000'inde ölüm kaydedildiğini bildirmiştir. Bu veriye göre enfekte olmuş bireylerde mortalite yaklaşık olarak %5'tir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), antimikrobiyal direncin günümüzün en önemli sağlık sorunundan biri olduğunu belirtmektedir. Mikroorganizmaların neden olduğu pandemik süreçler mortalite ve sağlık ekonomisi açısından büyük yük yaratan ciddi tehditlerdir. 2019 yılında ortaya çıkan COVID 19 pandemisi buna en çarpıcı örnektir. COVID 19 pandemi istatistiklerine göre dünyada SARS-CoV-2 kaynaklı mortalite yaklaşık %2.2'dir. Dirençli enfeksiyon mortalitesi bu oranın iki katından fazladır. Dolayısıyla WHO, antimikrobiyal direncin gelecek için çok daha önemli bir soruna dönüşeceğini öngörmektedir. Örneğin, mevcut verilere göre yıllık 700.000 insanın antimikrobiyal dirençli bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlardan öldüğü ve bu rakamın 2050 yılına kadar 10 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Antimikrobiyal direncin sadece bir sağlık tehtidi olmadığı ve 2030 yılına kadar yaklaşık 24 milyon insanın bu sorun nedeniyle aşırı fakirleşeceği öngörülmektedir. Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) verilerine göre enfeksiyonların yaklaşık %17'sinin etmeni dirençli mikroorganizmalardır. Dirençli enfeksiyon oranı, Hollanda ve Norveç'te %5; Türkiye, Kore ve Yunanistan'da %35; Rusya ve Endonezya'da ise %40 olarak rapor edilmiştir. Bu verilere göre Türkiye'de dirençli mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonların oranı OECD ortalamasının iki katından fazladır. Bir diğer önemli istatistik tüketilen antimikrobiyal ilaç miktarıyla ilgilidir. İlaç tüketim istatistikleri Antimikrobiyal Direnç Risk Değerlendirmesi için en temel parametrelerden biridir. Avrupa ülkelerinde 2018 yılı verilerine göre yıllık tüketilen antimikrobiyal ilaç miktarı 6500 ton civarındadır. Bu rakam önceki 10 yıl süreyle uygulanan Antimikrobiyal Yönetim Stratejileri sayesinde %21'lik azalmayla ulaşılabilmiş rakamdır. Ayrıca önemli ilaç gruplarının kullanım oranları %4-75 civarında azaltılabilmiştir. Türkiye'de beşeri antimikrobiyal tüketim miktarı yaklaşık 1200 ton olarak tahmin edilmektedir. Ancak veteriner antimikrobiyal tüketim verileri ulusal ve uluslararası düzeyde henüz entegre edilmediğinden karşılaştırma yapmak olanaklı değildir. Son zamanlarda elektronik kayıt sistemlerinin veteriner tıbbında kullanılmaya başlanmasıyla ilaç tüketim verilerinin raporlanabileceği düşünülmektedir. Tüm bu istatistiksel veriler, 2018 yılında OECD tarafından antimikrobiyal direncin "Sessiz Pandemi" olarak nitelendirilmesinin temel dayanağıdır. Bu

nedenle küresel çapta acil aksiyon planlarının oluşturulması gerektiği çok açıktır. Diğer bir deyişle büyüyen küresel kriz nedeniyle, dirençle mücadele ve antimikrobiyal yönetim stratejilerinin hızla belirlenmesi ve uygulanması önceliklidir (Cengiz, 2021).

Antimikrobiyal direncin yaygınlaşması ve dirençli patojenlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı etkili tedavi araçlarının kısıtlı olması insan ve hayvan sağlığı için önemli bir sorundur. Direnç, hızlı/doğru bir tanımlama ve antimikrobiyal ilaçların optimize edilmiş dozlarıyla önlenebilir. Ancak doz optimizasyonu dirençli patojenlerin inhibisyonunu her zaman sağlamayabilir. Bu durumda antimikrobiyal ilaçların kombine kullanılması veya yeni moleküllerin geliştirilmesi gerekir. Kombinasyon seçeneği, hızlı geliştirilebilen bir yaklaşım olduğundan daha önceliklidir. Optimize doz veya kombinasyonların başarısı direnç fenotipi ve moleküler mekanizmasının tanımlanmasına bağlıdır. Direnç fenotipinin tanımlanması için standart yöntemler bulunmasına rağmen, direncin kompleks mekanizmaları nedeniyle moleküler tanımlama yöntemleri değişkendir. Bir diğer sorun, veteriner hekimliğinde bazı antimikrobiyal/bakteriler için klinik duyarlılık sınır değerlerinin henüz tanımlanmamış olmasıdır. Direnç tanımlanmasının farklı etmenlere bağlı olması ve kullanılan yöntemlerin doğruluk bakımından değişkenliği, ilaçların, kombinasyonların veya yeni moleküllerin farmakolojik etkinliklerini test etmeyi güçleştirir. Bu nedenle, dirençli patojenlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı etkin bir tedavi seçeneği oluşturulması uzun zaman alır (Brooks ve ark., 2014; Tiyers ve ark., 2019).

WHO, Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (World Organization for Animal Health: OIE) ve Amerikan Gıda ve Tarım Organizasyonu'nun (Food and Agriculture Organization: FAO) veteriner ve beşeri hekimlikte direncin gelişmesini önleme global aksiyon planının esasları şunlardır:

1) Antimikrobiyal direnç konusunda etkili iletişim ve eğitim programları ile profesyonel düzeyde farkındalığın oluşturulması,
2) Antimikrobiyal direnç konusundaki kanıt niteliğindeki bilimsel verileri izleme programları ve bilimsel araştırmalar ile güçlendirilmesi ve geliştirilmesi,
3) Etkili sanitasyon, hijyen, biyogüvenlik ve enfeksiyon kontrol programları oluşturarak enfeksiyon insidansının düşürülmesi,
4) Beşeri ve veteriner alanda antimikrobiyal kullanımının optimize edilmesi ve izlenmesi,
5) Tüm ülkelerde yeni antimikrobiyal ajanların, antimikrobiyal direnç belirleme yöntemlerinin, aşı ve diğer önlemlerin geliştirilebilmesi için sürdürülebilir yatırım kaynaklarının oluşturulmasıdır.

WHO ve Avrupa İlaç Ajansı (European Medicine Agency: EMA) etkin antimikrobiyal kemoterapi ve direncin önlenebilmesi için direncin tanımlanması ve izlenmesini önerir. Avrupa'da European Antimicrobial Susceptibility Surveillance in Animals (EASSA) ve European Food Safety Authority (EFSA) hayvansal kökenli patojenlerde direncin izlenmesini amaçlayan programlardır. EFSA, besin değeri olan hayvanlar ve hayvansal besinlerde antimikrobiyal direncin izlenmesine odaklanır. Ayrıca FDA ve WHO çerçevesinde antimikrobiyal direnci izlemek amacıyla GLASS (Global Antimicrobial Resistance Surveillance System) ve TATFAR (The Transatlantic Taskforce on Antimicrobial Resistance) gibi birçok izleme programı uygulanmaktadır (Cengiz, 2021).

Antimikrobiyal dirençle klinik mücadele stratejileri

Bakteri direnciyle mücadele 3 temel stratejiyle mümkündür. Bunlardan *birincisi* mevcut ilaçların dozlarının yeniden düzenlenmesi (doz optimizasyonu), *ikincisi* antimikrobiyal ilaç kombinasyonlarının tasarlanması ve *üçüncüsü* ise yeni bileşiklerin keşfidir. Doz optimizasyonu, direncin genetik nedenine bağlı olarak gözlenen varyasyonlar nedeniyle etkisi sınırlı bir yaklaşımdır. Yeni bileşiklerin keşfi ise uzun zaman alan ve yüksek maliyetli bir süreçtir. Bu nedenle fayda/zarar endeksi göz önünde bulundurularak istenmeyen etkileri fazla olan bileşiklerin dozlarının revize edilmesi ve/veya mevcut

antimikrobiyal ajanlarla yeni kombinasyonların oluşturulması daha pragmatik bir yaklaşım olarak nitelenebilir. Kombinasyon terapi mevcut bileşiklerin terapötik etkinliklerinin artırılması ve direncin gelişmesinin önlenmesi veya geciktirilmesi amacıyla da efektiftir. Bu nedenle ilaç kombinasyonları, 21. yüzyılda antimikrobiyallerin ömrünü uzatmak için temel bir strateji olarak tanımlanmaktadır. Kombinasyonlar üç farklı şekilde oluşturulabilir. Bunlar; antibiyotik+antibiyotik (*uyumlu kombinasyonlar*), adjuvan+antibiyotik (*senkterik kombinasyonlar*) ve tek başlarına antimikrobiyal etkinliği olmayan iki bileşikten oluşan *koalistik kombinasyonlardır*. Her üç kombinasyon tipi antienfektif ajanların keşfi ve geliştirilmesi bakımından da çok büyük fırsatlar sunmaktadır. Özellikle uyumlu kombinasyonlar, patojenin tanımlanmadığı akut enfeksiyonların tedavisinde kapsamlı bir etkinlik oluşturabilmede önemli bir konuma sahiptir. Ayrıca uyumlu kombinasyonların direnci baskılayabildikleri gösterilmiştir. Ancak kombinasyonların tedavi aracı olabilmesinin en temel koşulu bilimsel olarak etkinliklerinin gösterilmiş olmasıdır. Uygun doz ve rasyonel formülasyonların belirlenebilmesi için bu kombinasyonların klinik araştırma süreçlerinin planlanması, bilimsel etkinliği henüz gösterilmemiş antimikrobiyal ilaç kombinasyonların kullanılmasının yaratacağı riskleri önemli ölçüde önleyebilir. Aksi halde kombinasyon terapi yarar sağlamak yerine, direncin gelişmesi ve yaygınlaşmasını potansiyelize edebilir. Kombine terapiyle; *(1)* etki spektrumunun genişletilmesi ve buna bağlı olarak etkeni bilinmeyen ciddi enfeksiyonların ya da karma enfeksiyonların etkin tedavisi, *(2)* hücre içine yerleşen bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların tedavisi, *(3)* tedavide kullanılacak dozların azaltılması ve istenmeyen etkilerin (toksisite, yan etki ve ölüm) oluşmasının önlenmesi, *(4)* dirençli bakterilerden kaynaklanan ölüm oranlarının azaltılması, *(5)* dirençli bakterilerden kaynaklanan enfeksiyonların tedavi süresinin kısaltılması; buna bağlı olarak besin değeri olan hayvanlarda et ve süt, damızlık hayvanlarda ise yavru verimlerindeki kayıpların ve süperenfeksiyonların önlenmesi, *(6)* dirençli bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların tedavisi için harcanan maliyetin azaltılması, *(7)* mevcut bileşiklerin etkinliğinin yeniden kazanılması, *(8)* direncin önlenmesi ve geciktirilmesi sağlanabilir (Tamma ve ark., 2012; Cengiz ve ark., 2013; Sun ve ark., 2016; Barlow, 2018; Şahintürk, 2018).

Bilimsel etkinliği kanıtlanmış tedavi yaklaşımları da dirençli enfeksiyonların yayılma hızını sınırlayabilir. Örneğin enfeksiyon tedavisi, kanser kemoterapisinde olduğu gibi heterojen bir tedavi stratejisi olarak planlanabilir. Beşeri ve veteriner klinisyenler, antimikrobiyal heterojenite için *kurumsal döngü* ve *reçete düzeyinde siklus* ilaç uygulama seçeneklerini göz önünde bulundurabilir. Ayrıca, antimikrobiyal seçimi uluslararası ilaç kategorizasyonlarına göre yapılabilir. Bu kapsamda yüksek etkinliğini henüz kaybetmemiş RESERVE kategorideki (**monobaktamlar, 4. kuşak sefalosporinler, 5. kuşak sefalosporinler, polimiksinler, lipopeptidler, oksazolidinonlar, glisilsiklinler ve fosfonik asit türevleri**) ilaçlar "son çare" tedavi seçeneği olarak değerlendirilebilir. Çok daha önemlisi enfeksiyon bulguları kesinleşmemiş ve temel laboratuvar bulgularının bulunmadığı olgularda antimikrobiyal kullanımından olabildiğince kaçınılabilir (EMA, 2019).

Diagnoz

Bir enfeksiyonun diagnozu (hastanın hikayesi ve muayenesi) klinik başarının temel bileşenidir. Bu bakımdan akyuvarlar, C-rekatif protein ve prokalsitonin ölçümü ile radyografi enfeksiyonun varlığıyla ilgili hızlı ve temel bilgiler sunar. Enfeksiyonun tedavisi, patojenin duyarlı olduğu dar spektrumlu bir ajan kullanılarak doğru doz ve doz aralığında en kısa tedavi süresi oluşturularak yapılmalıdır. Mikrobiyolojik diagnoz yaklaşık olarak 12-24 saat sürer. Duyarlılık testlerinin sürece dahil edilmesi durumunda bu süre daha fazla uzayabilir. Bazı hastalarda bakteriyel enfeksiyonların negatif kültür sonucu verdiği de unutulmamalıdır. Pozitif kültürlerde MALDI-TOF ve genom sekanslama patojen identifikasyon süresini kısaltan yeni teknolojilerdir. Ampirik tedavinin düzenlemesi gereken olgularda hekim iki önemli faktörü göz önünde bulundurmalıdır. Bunlardan birincisi, antimikrobiyal bileşiğin kullanılmaması halinde organizmada hasar oluşma olasılığı, diğeri ise patojen duyarlılığı dahil olmak üzere enfeksiyonun karakteridir. Örneğin, sepsiste ölüm riski nedeniyle tedavinin ilk bir saat içinde başlatılması çok önemlidir. Bu durumda patojenin spesifik

diagnozu daha az önemli hale gelir. Ancak, en iyi diagnoz için klinik bulguların doğru analiz ve alınan örneklerde patojenin hızlı bir şekilde identifiye edilmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır (Brooks ve ark., 2014; Barlow, 2018).

Reçete

Son yıllarda dirençli suşların tedavisinde kullanılabilecek ilaçlar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle yeni bileşiklerin keşfi ve üretilmesi dirençli suşlarla mücadelede önemlidir. Bununla birlikte antimikrobiyal yönetim programları direnci minimize etmek için kritik bir öneme sahiptir. Dirençli Enterobacteriaceae ile mücadele çalışmaları yeni bir aminoglikozid olan plazomisinin ciddi karbapenem-dirençli Enterobacteriaceae enfeksiyonlarında kolistinden daha fazla etkili ve daha güvenli olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan yaygın ilaç dirençli Gram negatif enfeksiyonlar, hekimleri klinik olarak test edilmemiş yeni kombinasyonları (meropenemli veya meropenemsiz kolistin ve tigesiklin) kullanmaya zorlamaktadır. Oysa klinik araştırmalar bazı kombinasyonların yararlı etkilerinden çok zararlı olabileceğini göstermektedir. Ancak, bazı kombinasyonların dirençli patojenlerle mücadelede çok etkili olabilecekleri de göz ardı edilmemelidir. Örneğin, bir β-laktamla bir diğer β-laktamın veya β-laktam/β-laktamaz inhibitörünün kombinasyonu yüksek dirençli enfeksiyonlarda klinik açıdan yararlı olabilir. Aztreonamlı seftazidim-avibaktam kombinasyonu New Delhi metallo-β-laktamaz üreten *Klebsiella pneumoniae* enfeksiyonlarında etkilidir. Bu verilere rağmen kombinasyonları klinik olarak kullanabilmek için daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç vardır (Barlow, 2018).

Antimikrobiyal Yönetimi

Patojeninin duyarlı olduğu ancak enfeksiyon bulgularının somutlaşmadığı olgularda hastalar gerekenden çok daha uzun süre geniş spektrumlu antimikrobiyal ilaç kullanımına maruz kalabilir. Farmakokinetik ve farmakodinamik faktörler bu tür kullanımlarda antimikrobiyal tedavinin başarısını doğrudan etkilediğinden ilaçlar reçete edildikten sonra yapılması gereken değerlendirmeleri çok daha önemli hale getirir. Örneğin ilaç kullanımının izlenmesi ve enfeksiyona bağlı olarak tedavinin kesilme optimum zamanın belirlenmesi reçete sonrası değerlendirme için esastır. Bu nedenle, genel kullanım prensiplerine göre (geniş spektrum, sabit doz, sabit süre) tedaviyi sürdürmek yerine bireye özgü tedavi planları oluşturulmalıdır. Diğer önemli bir konu kullanılan antimikrobiyal bileşiklerin sıklıkla benzer gruplardan (homojen) seçilmesidir. Bu durum da direncin gelişmesi ve yaygınlaşmasına katkı sağlar. Direnci baskılamak için antimikrobiyal bileşiklerin heterojen olarak seçilerek siklus ve ardışık uygulanmaları önemli bir strateji olarak düşünülebilir. Siklus uygulama kurumsal düzeyde uygulanabilecek bir tedavi stratejisi olabilir. Örneğin spesifik bir enfeksiyonda bir ay A, 2. ay B ilacı kullanılabilir. Reçete düzeyinde ilk gün X, 2. gün Y ilacı uygulanabilir. Ardışık uygulamada ise, 1., 2. ve 5. gün Z ilacı ve 3 ile 4. gün W ilacı kullanılabilir. Ardışık uygulamanın klinik olarak etkinliğinin henüz yeterince araştırılmadığı unutulmamalıdır. Oysa haftalık veya aylık siklus uygulamalar, uzun süre antimikrobiyal kullanmak zorunda olan hastalarda direncin baskılanması için etkili bir stratejidir (Barlow, 2018).

EMA antimikrobiyal ilaç sınıflandırması, veteriner hekimliğinde ilaç kullanımına bağlı olarak oluşan direncin halk sağlığı üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Yapılan sınıflandırılmada WHO'nun kritik olarak önemli antimikrobiyal ilaç listeleri göz önünde bulundurulmuş ve insan hekimliğinde primer önemi olan antimikrobiyal ilaçlarla hayvanlardan insanlara direncin yayılma riski esas alınmıştır (EMA, 2019).

Kategori A (Kaçın)

Bu kategorideki ilaçlar (Tablo 1) insan hekimliğinde kullanım onayı olan, veteriner hekimliğinde kullanım onayı olmayan ilaçları içerir. Bu ilaçlar, çok gerekli hallerde sadece besin değeri olmayan hayvanlarda kullanılabilir.

Tablo 1. Kategori A ilaçlar

Kategori	Antimikrobiyal grup/alt grup	Antimikrobiyal ilaç
Kategori A (Kaçın)	Amdinopenisilinler	Mesillinam, pivmesillinam
	Karbapenemler	Meropenem, doripenem
	Sefalosporinler (3. kuşak sefalosporinlerin β-laktamaz inhibitörleriyle olan kombinasyonları dahil)	Seftobiprol, seftarolin, seftolozan-tazobaktam, faropenem
	Glikopeptidler	Vankomisin
	Glisilsiklinler	Tigesiklin
	Ketolidler	Telitromisin
	Lipopeptidler	Daptomisin
	Monobaktamlar	Aztreonam
	Oksazolidinonlar	Linezolid
	Penisilinler: Karboksipenislinler ve üreidopenisilinler (β-laktamaz inhibitörleriyle olan kombinasyonları dahil)	Piperasilin-tazobaktam
	Fosfonik asit türevleri	Fosfomisin
	Pseudomonik asitler	Mupirosin
	Rifamisinler (rifaksimin hariç)	Rifampisin
	Riminofenazinler	Klofazimin
	Streptograminler	Pristinamisin, virjinyamisin
	Sulfonlar	Dapson
	Tuberkülozis veya diğer mikobakteriyel hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar	İzoniasid, etambutol, pirazinamid, etionamid

Kategori B (Kısıtlı)

Bu kategori yüksek önceliği olan ilaçları kapsar. Bu antimikrobiyal ilaçların veteriner hekimliğinde kullanılmasına bağlı olarak ortaya çıkabilecek riskler özel önlemlerle hafifletilmelidir. Bu ilaçlar (tablo 2), daha alt kategorilerde klinik olarak etkin ilaç seçeneklerinin olmadığı olgularda duyarlılık test sonuçları dikkate alınarak kullanılmalıdır.

Tablo 2. Kategori B ilaçlar

Kategori	Antimikrobiyal grup/alt grup	Antimikrobiyal ilaç
Kategori B (Kısıtlı)	Sefalosporinler: 3. ve 4. kuşak sefalosporinler (β-laktamaz inhibitörleriyle olan kombinasyonları hariç)	Seftiofur, sefovesin, sefquinom
	Polimiksinler	Kolistin, polimiksin B
	Kinolonlar: Florokinolonlar ve diğer kinolonlar	Enrofloksasin, siprofloksasin, ofloksasin, oksolinik asit

Kategori C (Dikkat)

Bu kategori, insan hekimliğinde alternatifi bulunan ve veteriner hekimliğinde bazı endikasyonlar için birkaç alternatifin bulunduğu antimikrobiyal ilaçları kapsar. Bu kategorideki antimikrobiyal ilaçlar (tablo 3) Kategori D'deki ilaçların etkin olmadığı olgularda tercih edilebilir.

Tablo 3. Kategori C ilaçlar

Kategori	Antimikrobiyal grup/alt grup	Antimikrobiyal ilaç
Kategori C (Dikkat)	Aminoglikozidler (spektinomisin hariç)	Streptomisin, gentamisin
	Aminopenisilinlerin β-laktamaz inhibitörleriyle olan kombinasyonları	Amoksisilin-klavulonik asit
	Amfenikoller	Florfenikol, tiamfenikol
	Sefalosporinler: 1. ve 2. kuşak sefalosporinler ile sefamisinler	Sefaleksin, sefapirin
	Makrolidler	Tilosin, tulatromisin
	Linkozamidler	Klindamisin, linkomisin
	Pleuromutulinler	Tiamulin, valnemulin
	Rifamisinler (sadece rifaksimin)	Rifaksimin

Kategori D (Sorumlu)

En düşük risk kategorisidir. Veteriner hekimliğinde bu kategorideki ilaçların (tablo 4) kullanımına bağlı olarak oraya çıkan riskin düşük olduğu kabul edilir. Herhangi bir kısıtlama olmamasına rağmen, bu kategorideki ilaçları kullanımı sırasında antimikrobiyal kemoterapinin genel kurallarına uyulması esastır.

Tablo 4. Kategori D ilaçlar

Kategori	Antimikrobiyal grup/alt grup	Antimikrobiyal ilaç
Kategori D (Sorumlu)	Aminopenisilinler (β-laktamaz inhibitörleriyle olan kombinasyonları hariç)	Amoksisilin, ampisilin
	Siklik polipeptidler	Basitrasin
	Nitrofuran türevleri	Furazolidon
	Nitroimidazoller	Metronidazol
	Penisilinler: Antistafilokokal penisilinler (β-laktamaz dirençli penisilinler)	Kloksasilin
	Penisilinler: Doğal, dar etki spektrumlu penisilinler (β-laktamaz duyarlı penisilinler)	Benzilpenisilin, fenoksimetilpenisilin
	Aminoglikozidler (Sadece spektinomisin)	Spektinomisin
	Steroid antibakteriyeller	Fusidik asit
	Sulfonamidler, dihidrofolat redüktaz inhibitörleri ve kombinasyonları	Sulfadiazin, trimetoprim
	Tetrasiklinler	Oksitetrasiklin, doksisiklin

Sonuç olarak, antimikrobiyal ilaçlar enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde hem beşeri hem de veteriner hekimliğinde önemli stratejik ajanlardır. Mevcut bileşiklerin etkinliği bilimsel verilere dayalı klinik stratejik yaklaşımlarla sürdürülebilir. Bunun sağlanamadığı durumlarda, etkinliği bilimsel verilerle gösterilmiş kombinasyonlar veya yeni bileşikler tedavi aracı olarak tercih edilebilir. Enfeksiyonların sistematik olarak tanımlanması hangi seçeneğin en doğru olduğunu belirleyen temel unsurdur. Dolayısıyla uluslararası kuruluşların kategorik olarak ayırdığı ilaçların seçim sırası enfeksiyonun gerekliliklerine bağlıdır.

Kaynaklar

1. Barlow G. 2018. Clinical challenges in antimicrobial resistance. Nat Microbiol, 3:258-260.
2. Bollenbach T , ve ark. 2015. Antimicrobial interactions: mechanisms and implications for drug discovery and resistance evolution. Curr Opin Microbiol, 27:1-9.
3. Brooks BD, ve ark. 2014. Therapeutic strategies to combat antibiotic resistance. Adv Drug Delivery Rev, 78:14–27.
4. Cengiz M, ve ark. 2013. Assessment of synergistic interactions of danofloxacin and orbifloxacin against quinolone-resistant *Escherichia coli* isolated from animals by the checkerboard and time-kill methods. J Antibiot, 66:629-631.
5. Cengiz M, 2021. Küçük Hayvan Antimikrobiyal Terapi. Ankara Nobel Tıp Kitapevleri.
6. EMA 2019. Categorisation of antibiotics in the European Union, EMA/CVMP/CHMP/682198/2017.
7. Mazel D, ve ark. 1999. Antibiotic resistance in microbes. Cell Mol Life Sci, 56:742-754.
8. Nielsen EI, ve ark. 2013. Pharmacokinetic-Pharmacodynamic modeling of antibacterial drugs. Pharmacol Rev, 65:1053-1090.
9. Prescott JF, ve ark. 2013. Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. 5th edition, Blackwell Publishing.
10. Sun W, ve ark. 2016. Drug combination therapy increases successful drug repositioning. Drug Discovery Today, 21:1189-1195.
11. Şahintürk P, ve ark. 2015. Antimikrobiyal direncin fenotipik ve genotipik karakterizasyonu. Turkiye Klinikleri J Vet Sci Pharmacol Toxicol-Special Topics, 1:61-68.
12. Şahintürk P. 2018. Dirençli *Escherichia coli* eliminasyonu için yeni antimikrobiyal kombinasyonların araştırılması. Doktora tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
13. Tamma PD, ve ark. 2012. Combination therapy for treatment of infections with Gram-negative bacteria, Clin Microbiol Rev, 25:450-470.
14. Tiyers M ve Wright GD. 2019. Drug combinations: a strategy to extend the life of antibiotics in the 21 st century. Microbiol, 17:141-155.
15. Venglovsky J, ve ark. 2009. Pathogens and antibiotic residues in animal manures and hygenic and ecological risks related to subsequent land aplication. Bioresour Technol, 100:5386-5391.
16. Winn S, ve ark. 2006. Antimicrobial susceptibility testing. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, 8th edition, United States of America, Lippincott Williams&Wilkins, Chapter 17:945-963.

BUZAĞILARI İSHALDEN NEDEN KAYBEDİYORUZ?

Prof. Dr. Mehmet Maden

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları AD – Konya-Türkiye
mmaden@selcuk.edu.tr; mmadenhatay@gmail.com

Özet

Yenidoğan ishali, süt emen buzağılarda genellikle viral, bakteriyel veya paraziter kökenli enfeksiyöz ajanların neden olduğu ana ölüm nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir. İshale neden olan en yaygın patojenler, özellikle bir aylıktan küçük buzağılarda; rotavirus ve koronavirus, *Cryptosporidium parvum*, enterotoksijenik *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* ve *Salmonella spp.*'dır. Sütçü sığır sağlığı ve verimliliğindeki tüm gelişmelere rağmen, yenidoğan buzağı ölüm oranları, süt çiftliklerinde hala kabul edilemez derecede yüksektir. Bilimsel verilere göre, tüm yenidoğan ishallerinin % 50'den fazlasının yaşamın ilk haftası içinde, % 15'inin ikinci haftasından sonra ortaya çıktığı ve yenidoğan ölümlerinin yarısının ishal ile ilişkili olduğu bildirilmektedir.

Tedavi kararları ve tedavi protokolü için tanı süreçleri ve kriterleri çiftlikler arasında değişken olabilir. İshal tedavisinin temel taşı sıvı, asit-baz ve elektrolit eksikliklerinin giderilmesi ve beslenme desteği sağlanmasına dayalı sıvı tedavisidir. İshal yönetiminde; veteriner hekimler ve sütçü sığır işletmesi yönetimi teşhis, tedavi kararları ve tedavi protokolü uyumu konusunda işbirliği yapmalıdır. Etkili tedavi prosedürlerine ek olarak, ishal tespit, puanlama ve teşhis kriterleri için sütçü buzağı bakım personelinin eğitimi dikkate alınmalıdır. Hastalık tespiti, uygun tedavi ve izleme için gerekli olan tüm unsurlar buzağı ölümlerini azaltmak için hayati öneme sahiptir.

Anahtar kelimeler: İshal, Ölüm, Yönetim, Tedavi, Buzağı

WHY ARE WE LOSING CALVES WITH DIARRHEA?

Abstract

Neonatal diarrhea remains one of the main causes of mortality in dairy calves which is often caused by infectious agents of viral, bacterial, or parasitic origin. The most common pathogens involved are rotavirus and coronavirus, *Cryptosporidium parvum*, Enterotoxigenic *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* and *Salmonella spp.*, especially in animals younger than one-month-old. Neonatal calf mortality rates are still unacceptably high on dairy farms, despite all the advances in dairy herd health and productivity. According to scientific data, more than 50% of all neonatal diarrhea appears during the first week, 15% occurs after the second week of life, and half of the neonatal deaths are associated with diarrhea reported.

The diagnostic processes and criteria for making treatment decisions and treatment protocol may be variable among farms. The cornerstone of diarrhea treatment is fluid therapy based on replacing fluid, acid-base and electrolyte deficiencies and providing nutritional support. In the management of diarrhea, the veterinarians and dairy farmers management should collaborate diagnosis, treatment decisions and treatment protocol compliance. In addition to effective treatment procedures, dairy calves personnel education for the criteria for diarrhea detection, scoring, and diagnosis should be considered. All of these elements necessary on disease detection, appropriate therapy, and health monitoring and is vital reducing calf mortality.

Key words: Diarrhea, Mortality, Management, Treatment, Calf

Giriş

Buzağı ishali, ölümle sonuçlanabilen ve ekonomik kayıplara yol açan önemli bir sürü sağlığı problemidir (Boranbayeva ve ark. 2020). Buzağı ishalinin ekonomik kayıplarla birlikte hayvan refahı, ölüm, tedavi maliyetleri bakım/tedavi için harcanan zaman gibi kayıplar yanında tedavi sonrası kronik hastalıklar ve büyüme yetersizliği gibi sonuçları bulunmaktadır (Bazeley 2003). Sütçü buzağılardaki yüksek hastalık oranlarının küresel süt endüstrisinin ekonomik verimliliğini ve sürdürülebilirliğini tehdit ettiği ve sindirim sistemi hastalıklarının (başlıca ishal) sütten kesme öncesi buzağı kayıplarının önde gelen nedeni olduğuna dikkat çekilmektedir (Urie ve ark., 2018). Ayrıca günlük ağırlık kazancının azalması (50 g/gün), optimal buzağılama yaşının (6 ay) gecikmesi, ilk laktasyon süt veriminde düşme (yaklaşık % 10), sütten kesme öncesi dönem ishallerinin başlıca uzun süreli etkileri olarak gösterilmektedir (Gabler ve ark., 2000, Heinrichs ve Heinrichs 2011, Abuelo ve ark., 2021).

Süt endüstrilerinde erken (canlı doğum ve ilk 24 saatte ölüm) ve geç buzağı ölümleri (1-6 aylık dönemde ölüm) görülme riski % 3-9 ve % 5-11 olarak rapor edilmektedir (Compton ve ark., 2017). Sütçü sığır yetiştiriciliğinde en büyük kayıplar yenidoğan döneminde (24 saat-28 gün) oluşmakta ve yoğun yetiştiricilik sistemlerinde yenidoğan buzağı kayıplarının % 6-16 arasında olduğu rapor edilmektedir (Perry ve ark., 2019).

Buzağılarda özellikle yaşamlarının ilk dört (4) haftasında ishal görülme sıklığı çok yüksektir ve diğer hastalıklar ve ölümlerle yakından ilişkilidir. Bu dönemde immun yetmezlik, bağırsak mikrobiyotasının gelişmemiş/olgunlaşmamış olması, anneden ayrılma, taşıma, satış/pazarlama ve rasyon değişiklikleri gibi stres yapıcı faktörler, viral, bakteriyel ve paraziter enfeksiyonlar ishal gelişiminde etkili olmaktadır (Timmerman ve ark., 2005, Gulliksen ve ark., 2009, Nagashima ve ark., 2010). Spesifik olarak, sindirim hastalıklarının morbiditesi % 56 ve mortalitesi % 32 olarak bildirilmekte (Urie ve ark., 2018), en yüksek insidansın yaşamın ikinci haftasında (Bartels ve ark., 2010, Cho ve ark., 2013, Urie ve ark., 2018) olduğuna dikkat çekilmektedir. Sütten kesme öncesi buzağı ishali mortalitesi % 5.1 olarak verilmektedir (Windeyer ve ark., 2014). Amerika Birleşik Devletleri'nde sütten kesme öncesi buzağı ölüm oranları % 7.8, sütten kesme sonrası % 1.8; ishal veya diğer sindirim sistemi problemlerine bağlı buzağı ölümlerinin oranı % 56.5 ve olarak açıklanmıştır (USDA 2008). Benzer bir mortalite oranı (% 53.7) Kore'den bildirilmiştir (Hur ve ark., 2013). Almanya'da buzağı ölüm oranlarının % 3.7-7,4 olduğu ve buzağıların yaklaşık % 25'inin ishal tedavisi aldığı ifade edilmektedir (Hur ve ark., 2013).

Buzağı ishallerinin kontrolü ve önlenmesi, doğum sürecinde çoklu patojenlere maruziyet, enfeksiyonlar, çevresel faktörler, besleme ve yönetim uygulamaları gibi kompleks hastalık gelişim mekanizmalarının iyi anlaşılmasına bağlıdır.

Buzağı İshallerinin Nedenleri, Patogenezi ve Tedavisine Genel Bakış

İshal patojenler, çevre etkileri ve konakçının bağışıklık durumunu kapsayan çok faktörlü bir hastalıktır. İshal patojenleri arasında en yaygın olanları, rotavirus, koronavirus, *Cryptosporidium parvum,* enterotoksijenik *Escherichia coli, Clostridium perfringens* ve *Salmonella spp.'*dır. İshal olgularında rotavirus (> % 80), *E. coli* (> %70) ve *C. parvum* (> % 55) buzağıların enterik hastalıklarında en sık gözlenen patojenler olarak gösterilmektedir (Carter ve ark., 2021). Buzağı ishali etiyolojisinde bovine viral diyare virus ve bazı yeni enterik patojenlerin (bovine torovirus, calicivirus, norovirus, nebovirus) katkısı da bulunmaktadır (Cho ve Yoon 2014). Uygun şekilde izlenmez ve tedavi edilmezse, bu patojenlerden herhangi biri ciddi dehidrasyon, yetersiz beslenme, büyüme geriliği ve ölüme neden olabilir (Carter ve ark., 2021).

Rotavirus, koronavirus ve *C. parvum* enterosit rejenerasyonunu uyaran kök hücrelerinin bulunduğu ince bağırsak kriptlerinde villöz atrofiye ve ozmotik diyareye neden neden olur. Rotavirus, ince bağırsak villuslarındaki epitel hücrelerinin sitoplazmasında çoğalır ve villustaki olgun hücrelerin yıkımına neden olur. Bir enterotoksin olan glikoprotein 4'ü aktive ederek, kalsiyum iyonlarının influksuna ve enterositlerin yıkımına neden olur. Coronavirus zarflı bir virüstür, enterositlerde replikasyonunu tamamlandıktan sonra hücre lizisi yoluyla salınır, konakçının enterositlerine bağlanmak için spike proteini kullanır ve atrofiye yol açar. *C. parvum*, bağırsak hücrelerinde eşeyli/eşeysiz üreme

yoluyla çoğalan bir protozoondur. Kolumnar epitel hücrelerinin atrofisine ve mikrovillusların kaybına neden olur (Ball ve ark., 2005, Cho ve Yoon 2014).

Enterotoxigenic *E. coli* (K99 (F5) adezyon antijeni, *E. coli* K99^{+}, ısı stabil enterotoksin üretir) buzağı ishallerinin temel bakteriyel etkenlerinden biridir. Bu bakteriler, kolonizasyonları için optimal pH (< 6.5) sağlayan ince barsakların distal kısımlarındaki olgunlaşmamış bağırsak epitel hücrelerine fimbria adezyonu ile bağlanır. Bağırsaklardaki kolonizasyon sonrasında termo-stabil toksinlerin salınımı, enfekte hücrelerin kaybı ve lamina propria hasarı sonucu villöz atrofiye neden olur. Su ve aşırı elektrolit kayıpları hipersekretorik diyare ve dehidrasyon ile sonuçlanır (Cho ve Yoon 2014). *Salmonella spp.* bağırsakların mukozal katmanlarına penetre olarak akut yangısal reaksiyon ve enterositlerin yıkımı sonucu ince ve kalın bağırsaklara sıvı ve elektrolitlerin sekresyonuna ve ishale neden olur. Lenfoid dokularda çoğalır (Holschbach and Peek 2018), mezenterik lenf düğümleri yoluyla genel dolaşıma katılır ve sistemik hastalık tablosu oluşturur (Giannella 1996, Cho ve Yoon 2014). *Clostridium perfringens*, enterosit invazyonu sonrasında kolumnar epitel hücrelerinin kısalması ve mikrovillusların yıkımı gibi bağırsak hücre yapısında değişikliklere neden olur ve nekrotik enteritis gelişimine neden olur (Cho ve Yoon 2014).

İshal, bağırsaklarda sıvı ve elektrolitlerin sekresyonunun artması, emiliminin azalması ve kaybının bir sonucudur. Bu süreçte sıvı ve elektrolitlerin kaybı ile önemli düzeyde dehidrasyon gelişir, emmeye karşı isteksizlik, iştahsızlık, depresyon, halsizlik ve ciddi vakalarda ölüm olmak üzere önemli sağlık problemlerine neden olabilir. İshal, önemli ekonomik kayıplar yanında, özellikle sütten kesme öncesi süreçte, buzağı refahını ve gelecekteki verimliliğini olumsuz etkiler. İshalli buzağılarda ataksi, sıvı-elektrolit kayıpları, dehidrasyon, zayıflık ve immunsupresyon sonucu hastalıklara karşı duyarlılık (özellikle solunum yolu enfeksiyonları) gözlenir. Ayrıca bazı ishal etkenlerinin (*Cryptosporidium,* rotavirus ve *Salmonella spp*) zoonotik potansiyeli vardır, et ve süt tüketimi yoluyla bulaşabilir ve antimikrobiyal direnç geliştirme yetenekleri nedeniyle insan sağlığı için zararlı olabilir (Carter ve ark., 2021).

İshal tedavisinin temel taşı, sıvı, asit-baz ve elektrolit eksikliklerini karşılamak ve beslenme desteği sağlamak için yapılan sıvı tedavisidir (Smith 2009). Antibiyotik tedavisi sistemik hastalık belirtileri görüldüğünde veya dışkıda kan veya mukoza parçaları bulunduğunda önerilmektedir (Constable 2009). İshalli buzağılarda potansiyel destekleyici tedavi olarak esansiyel yağlar, probiyotik, prebiyotik ve maya preparatları da kullanılmaktadır. Bu uygulamaların ishalin şiddetini ve süresini azalttığı, klinik ve ekonomik öneminin ortaya konulabilmesi için daha fazla araştırma gerektiği bildirilmektedir (Katsoulos ve ark., 2017, Renaud ve ark., 2019).

Buzağı ishallerinin tedavisinde antibiyotik kullanımı oldukça yaygındır, ishal teşhisi konulan buzağıların yaklaşık %75'inin antibiyotik tedavisi aldığı rapor edilmektedir (Urie ve ark., 2018). Antimikrobiyaller hedef patojenlere karşı etkinlik sağlarken, konakçının bağışıklık sisteminin zayıflamasına ve koronavirus gibi fırsatçı patojenlerin bağırsaklarda kolonizasyon riskinin artmasına neden olabilir (Bartels ve ark., 2010), ayrıca sindirim ve bağışıklıkta önemli rol oynayan bağırsak mikrobiyotasını olumsuz etkiler ve disbiyozise neden olabilir (Zhang ve ark., 2019). Bağırsak mikrobiyotasının konakçı bağışıklık sistemi ile yakın ilişkisi vardır. Yeni doğanlarda bağırsak florasının epitel hücre bariyerinin mukozal katmanının gelişmesinde ve uzun süreli bağışıklığın uyarılmasında etkin rol aldığı bilinmektedir. Bağırsaktaki bakteriler, bağışıklık fonksiyonunun iyileştirilmesi, pH 'nın düşürülmesi, mukozal bariyerinin korunması ve sindirim kapasitesinin arttırılması gibi çok önemli fonksiyonlara sahiptir. Bağırsaklar antijen sunan hücreler, nötrofiller ve doğal öldürücü hücrelerle patojenlere karşı lokal immun cevapları oluşturur. Gastriontestinal sistemde patojenlere karşı savunmada etkili olan T-hücreleri bulunur. Kommensal mikroorganizmaların kolonizasyonu ve bağışıklık fonksiyonları üzerindeki etkileri, genç buzağılarda patojenlere ve yüksek ishal insidansına karşı koruma sağlayabilir (Carter ve ark., 2021). Bağırsak mikroflorasının bozulması, bağırsak geçirgenliğini bozar ve patojenlere maruziyeti artırır, enterik enfeksiyonlar, sistemik hastalıklar ve otoimmün bozukluklara karşı duyarlılığın artması ile sonuçlanır (Becattini ve ark., 2016). İshal tedavisinde kullanılan antimikrobiyallerin konakçı bağışıklık sistemi ve bağırsak mikrobiyotası

üzerindeki olumsuz etkileri ve antimikrobiyal direnç ile ilgili endişeler, süt endüstrisinde antibiyotik kullanımının sınırlandırılması ve alternatif tedavi yaklaşımlarını tartışmaya açmıştır (Cardoso ve ark., 2016). Yenidoğan buzağı ishallerinin tedavisinde uçucu yağlar, probiyotikler ve prebiyotiklerin buzağı ölümlerinin azaltılmasında ve günlük ağırlık kazancının geliştirilmesinde yararlı olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Timmerman ve ark., 2005, Katsoulos ve ark., 2017, Renaud ve ark., 2019). Yüzlerce biyoaktif maddenin doğal bir kombinasyonu olan doğal sığır kolostrumu ve hiperimmun kolostrumun yenidoğan buzağı ishalinin tedavisinde alternatif seçenekler olduğu değerlendirilmektedir (Katsoulos ve ark., 2017, Ulfman ve ark., 2018, Renaud ve ark., 2019). Kolostrumun süt ikamelerine eklenmesinin ishal, solunum yolu hastalıkları ve göbek kordonu hastalıklarına karşı koruyucu etkinliğinin bulunduğu ve antimikrobiyal tedavi olasılığının % 57,7 oranında azaldığı gösterilmiştir (Chamorro ve ark., 2017).

Buzağı İshallerinde Ölüm Nedenleri

İshalli buzağılarda dehidrasyon, depresyon, emme refleksinin azalması/kaybı ve ayakta durma güçlüğü gibi klinik belirtiler (Lorenz ve ark., 2005, Berchtold 2009, Trefz ve ark., 2013a) ile birlikte azotemi, hipoglisemi, hiponatremi, hiperkalemi, septisemi, hiper-D-laktatemi, hiper-L-laktatemi ve güçlü iyon (metabolik) asidozis gibi önemli laboratuvar komplikasyonlar gelişir (Trefz ve ark., 2013b, Trefz ve ark., 2015). Metabolik asidozisin kalp kontraksiyonu, kardiyak çıkış ve glomerular filtrasyon oranının azalması, gastrik atoni, hepatik kan akımının azalması, insülin direnci ve pulmoner ödem gibi ciddi klinik ve metabolik sonuçları vardır. Bazı olgularda gözlenen nörolojik belirtiler, sütün bakteriyel fermantasyonunu takiben gastrointestinal kanaldan emilen D-laktat'ın plazma konsantrasyonunun artışı ile ilgilidir (Lorenz ve ark., 2005, Abeysekara ve ark., 2007). Hiper L-laktatemi, septisemi veya belirgin hipovolemiye bağlı doku hipoperfüzyonu nedeniyle oluşur (Borchers ve ark., 2013, Trefz ve ark., 2015) ve hiper L-laktatemi önemli bir prognostik indikatördür (Borchers ve ark., 2013). Hiper L-laktatemi gibi hipoglisemi de sepsis ve mortalite ile ilişkilendirilmektedir (Hollis ve ark., 2008, Trefz ve ark., 2016).

İshalli buzağılarda (n:1400) laboratuvar verilerin değerlendirildiği bir çalışmada; juguler venöz kan pH < 6.85 (sensitivite % 11 ve spesifite % 97), plazma glikoz konsantrasyonu < 3.2 mmol/L, plazma sodyum konsantrasyonu ≥ 151 mmol/L, serum GGT enzim aktivitesi < 31 U/L ve trombosit sayısı < 535 g/L (sensitivite % 59 ve spesifite % 79) olması, mortalitenin belirleyicisi olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede laboratuvar verilerin (juguler venöz kan pH < 6,85 hariç) ishalli kritik hasta buzağılarda sınırlı değerde olduğu, laboratuvar veriler ile birlikte spesifik klinik bulguların prognozun belirlenmesinde yararlı olacağı değerlendirilmiştir (Trefz et al., 2017).

1. Sıvı Kaybı, Dehidrasyon ve Elektrolit Dengesizlikleri

Yenidoğan buzağıların kritik hastalıklarında; (1) serbest su eksikliği, (2) anormal plazma elektrolit konsantrasyonları, (3) asit-baz dengesizliği, (4) plazma ozmolalitesindeki değişimler ve (5) plazma onkotik basıncı dengesizlikleri olmak üzere beş (5) temel bozukluk geliştiği bildirilmektedir. Bu noktadan hareketle, ishalli buzağılarda intravenöz sıvı tedavisinin ana hedefleri; (a) ekstraselüler sıvı hacmini genişletmek ve venöz dönüşü restore etmek, (b) metabolik asidoz nedeniyle gelişen asidemiyi (juguler venöz kan pH <7.20) düzeltmek, (c) emme refleksi ve mental depresyonu düzeltmek, (d) elektrolit dengesizliklerini düzeltmek, (e) enerji açığını karşılamak ve (f) bağırsak epitel hasarını düzeltmek olarak ifade edilmektedir (Constable ve ark., 2021).

Optimal sıvı tedavisi protokolleri, genellikle hayvanın eşkali, anamnez ve fiziksel muayene bulgularının değerlendirilmesine dayanmaktadır. Gözlerde çökme (enoftalmi) , boyun bölgesi derisi elastikiyeti ve refraktometre ile idrar özgül ağırlığının ölçülmesi dehidrasyon durumunun değerlendirilmesini sağlar. Bu çerçevede klinik tanı konur ve sıvı hacmi ve plazma elektrolit konsantrasyonlarındaki kayıplar, asit-baz dengesi değişiklikleri, ozmolalite ve onkotik basınç anormallikleri dikkate alınarak tedavi protokolü oluşturulur. Yenidoğan buzağılarda serum biyokimyasal analizleri ile özellikle total CO_2, klor, sodyum, potasyum ve kalsiyum konsantrasyonlarının ölçümü ve asit-baz analizlerinin (kan gazları) yapılması sıvı tedavisinin optimize

edilmesi için önerilmektedir. Ancak çoğu zaman yenidoğan buzağılar ve yetişkin sığırlar çiftlik ortamında laboratuvar analizleri olmaksızın mevcut imkanlarla tedavi edilmektedir. Bu durumlarda klinisyen veteriner hekim hayvanın klinik durumu ve ishal olgularında gelişen olası anormallikleri dikkate alarak en uygun tedavi seçeneklerini oluşturmakta ve ticari intravenöz sıvı formülasyonlarını kullanarak tedavi uygulamalarını yapmaktadır (Constable ve ark., 2021).

İshalli buzağılarda şiddetli dehidrasyon ve/veya güçlü iyon (metabolik) asidozis geliştiği bilinmektedir. Dehidrasyon sonucu glomerüler filtrasyon hızında düşme ve hidrojen iyon sekresyonunun azalması, hiponatremi ve D-laktat gibi anyonların artışı metabolik asidozisi şiddetlendirmektedir (Trefz ve ark., 2012, Constable ve ark., 2005). İshalli buzağılarda metabolik asidoz gelişimi, temelde hiper-L-laktatemi ve bikarbonat kaybına (8.2 mEq/L) dayanmaktadır. İshalli buzağılarda fekal bikarbonat kaybı dışında, günlük ortalama olarak, dışkı yoluyla sodyum (10.3 mEq/kg), potasyum (1.7 mEq/kg) ve klor (7.9 mEq) kaybı olduğu bildirilmektedir. Bu değerlendirmeler ışığında, metabolik asidoz ile birlikte hiponatremi, normokloremi/hiperkloremi, tanımlanamayan güçlü anyonların (başlıca D-laktat) varlığı ve plazma protein konsantrasyonunda artış olduğu bildirilmektedir. Bu bağlamda metabolik asidozlu buzağıların tedavisi için yüksek sodyum konsantrasyonu ve güçlü iyon içerikli sıvıların tercih edilmesi önerilmektedir (Constable ve ark., 2005).

Bu durumda öncelikli tedavi hedefleri; 1) dehidrasyon düzeyinin belirlenmesi ve sıvı kaybının karşılanması, 2) intravenöz alkali solüsyonlar kullanılarak asideminin düzeltilmesi, 3) elektrolit kayıplarının karşılanmasıdır.

Metabolik asidoz gelişen ishalli buzağılarda tercih edilen intravenöz alkalileştirici madde sodyum bikarbonattır, glukonat ve D-laktat, neonatal buzağılarda çok yavaş metabolize edildiğinden alkalileştirici bir ajan olarak uygulanmamalıdır (Müller ve ark., 2012). Bikarbonat ihtiyacı ayakta durabilme yeteneği (postür) ve dehidrasyon derecesi temelinde tahmin edilebilir (Lorenz ve Lorch 2010). İshalli buzağıların optimal tedavisi için sıvı-elektrolit uygulamalarının kan gazı analizleri temelinde yapılması son derece önemlidir. Bununla birlikte çiftlik şartları dikkate alınarak, ishalli buzağıların tedavisinde, laboratuvar teknikleri kullanmadan ve klinik gözlemlere dayalı olarak metabolik asidozisin optimal yönetimi için bir karar algoritması önerilmiştir. Bu algoritma buzağının ayakta durabilme yeteneği, hidrasyon durumu (enoftalmi derecesine göre), emme/palpebral refleksler temelinde düzenlenmiş ve dehidrasyon durumuna göre belirlenen izotonik/hipertonik intravenöz sıvılar ile birlikte 250 (hafif), 500 (orta) veya 750 (şiddetli) mmol sodyum bikarbonat, 10-40 g/L glikoz ve oral sıvı uygulamaları yapılması önerilmiştir (Trefz ve ark., 2012, Trefz ve ark., 2016, Trefz ve ark., 2017, Constable ve ark., 2021).

İzotonik sodyum bikarbonat (% 1.3 $NaHCO_3$ solüsyonu), ishal, dehidrasyon ve orta-şiddetli asidemi belirlenen yenidoğan buzağılarda tercih edilen bir uygulamadır. Metabolik asidozis (kan pH'sı < 7.20) belirlenen buzağılarda, izotonik sodyum bikarbonat solüsyonu uygulanmalıdır (Aydoğdu ve ark., 2018, Constable ve ark., 2021). Hipertonik sodyum bikarbonat solüsyonları, akut ishal, D-laktik asidoz veya miks solunumsal/metabolik asidozlu yenidoğan buzağılarda asidoz ve hiperkalemi tedavisinde kullanılmaktadır (Coşkun ve ark., 2010, Trefz ve ark., 2017). Hipertonik (% 8.4) sodyum bikarbonat çözeltisi (2.000 mOsm/L) hızlı alkalinizasyon sağlar, fakat 1 ml/kg, vücut ağırlığı dozundan (toplam doz 5 ml/kg vücut ağırlığı ve 4 dakikanın üzerinde) daha hızlı verilmemelidir. Bu uygulamanın paradoksal beyin omurilik sıvısı asidozunu indüklemeden kan pH'ında hızlı bir artış ve kardiyovasküler düzelme sağladığı gösterilmiştir (Berchtold ve ark., 2005).

Solunum yolu hastalığı bulunan kritik düzeyde hasta buzağılarda, intravenöz sodyum bikarbonat solüsyonlarının CO_2 konsantrasyonu artışı (hiperkapni), solunum asidozunu alevlendirmesi ve serebrospinal sıvı pH'sını düşürmesi nedeniyle dikkatli uygulanması gerektiği ifade edilmektedir. Belirgin respiratorik distres, anormal oskültasyon veya ultrasonografik bulguları olan buzağılarda intravenöz hipertonik sodyum bikarbonat solüsyonlarının uygulanmasından kaçınılması gerektiğine dikkat çekilmektedir. Kas titremeleri ve fasikülasyonlar hipertonik sodyum bikarbonat infüzyonu sırasında gözlenebilecek bazı erken yan etkiler olarak gösterilmektedir (Constable ve ark., 2021). Deneysel metabolik asidozis oluşturulan buzağılarda asideminin hızlı (4 saat) ve kademeli olarak (24

saat) düzeltilmesi için verilen sodyum bikarbonat infüzyonunun beyin omurilik sıvısı asidozuna neden olmadığı (Abeysekara ve ark., 2012), damar içi ve hızlı hipertonik sodyum bikarbonat uygulamasının güçlü iyon asidozunun tedavisi için etkili ve güvenli bir yöntem sağladığı ve paradoksal serebrospinal sıvı asidozuna neden olmadığı bildirilmiştir (Berchtold ve ark., 2005).

İzotonik sodyum klorür (% 0.9 NaCl) ve hipertonik izotonik sodyum klorür (%7.2-7.5 NaCl) solüsyonları, ishalli ve dehidre buzağıların tedavisinde kullanılan kristaloid solüsyonlardır. Hipertonik izotonik sodyum klorür solüsyonunun (4-5 dakikada 4-5 ml/kg vücut ağırlığı için) tek başına veya kolloid bir solüsyon olan dekstran-70 ile birlikte uygulanması başarılı sonuçlar vermiştir (Sentürk 2003, Trefz ve ark., 2017, Aydoğdu ve ark., 2018). Hipertonik sodyum klorür solüsyonu verilen buzağılara uygulamadan hemen önce özofagus sondası ile 2-3 L izotonik oral elektrolit solüsyonu verilmesi, tedavi yanıtlarının optimizasyonu için yararlı olduğu, hipertonik sodyum klorür solüsyonu ile birlikte oral elektrolit solüsyonu verilmesinin plazma hacmi, atım hacmi ve kardiyak çıkışın artışı temelinde hızlı resüsitasyon sağladığı değerlendirilmektedir (Aydoğdu ve ark., 2018, Constable ve ark., 2021).

Hiperkalemi, metabolik asidozisli ishalli buzağılarda iskelet kaslarında güçsüzlük ve ölümcül kardiyak aritmilerle (T yükselmesi, başlangıçta P dalgasının kısalması ve genişlemesi, PR aralığının uzaması, P dalgasının kaybolması, QRS kompleksinin genişlemesi, düzensiz R-R aralığı, AV blok, ventriküler kaçak vurular, ventriküler fibrillasyon, terminal atrial standstill, asistoli ve ölüm) ilişkilendirilen önemli bir elektrolit dengesizliğidir (Trefz ve ark., 2013b, Başoğlu ve Aydoğdu 2013, Heller ve Chigerwe 2018). İshalli buzağılarda hiperkalemi (serum potasyum > 5.8 mEq/L) görülme sıklığı iki farklı çalışmada % 28 (Trefz ve ark., 2013a, n:832) ve % 34 (Trefz ve ark., 2013b, n:124) olarak gösterilmiştir. Plazma potasyum konsantrasyonunun dehidrasyon ve böbrek fonksiyonu parametreleri (serum kreatinin, üre ve inorganik fosfor) ile yakından ilişkili olduğu, dehidrasyonun hiperkalemi ve asideminin patogenezinde önemli bir faktör olduğu kaydedilmektedir (Trefz ve ark., 2013b). İshalli buzağılarda metabolik asidozis ile birlikte hiperkalemi, potasyum iyonları ile hidrojen iyonlarının hücre içi tamponlanması ve Na+/K+-ATP'az pompasının (hücre içi ve hücre dışı potasyum dağılımından sorumlu) bozulmasından kaynaklanır (Constable, 2002). Hiperkalemi, sodyum bikarbonat veya glikoz infüzyonları ile düzeltilebilir. Glikoz, esas olarak K'nin insüline bağlı hücre içi translokasyonu yoluyla plazma potasyum konsantrasyonunu düşürür. Sodyum bikarbonat hemodilüsyon yoluyla hipokalemiye, ardından güçlü iyon etkisi ile potasyumun hücre içi translokasyonuna neden olur (Grünberg ve ark., 2011). Hiperkalemi, küçük hacimlerde hipertonik sodyum bikarbonat (% 8.4) ve oral elektrolitlerin solüsyonlarının uygulanmasıyla düzeltilebilir. Hipertonik sodyum bikarbonat, bolus olarak 6.4 mL/kg vücut ağırlığı (6.4 mEq HCO_3^-/kg vücut ağırlığına eşdeğer) dozunda (beş (5) dakikanın üzerinde) güvenle uygulanabilir (Heller ve Chigerwe 2018).

Hipoglisemi, buzağılarda neonatal diyare ve endotoksemi ile ilişkili görülmektedir, fakat spontan olgularda klinik önemi yeterli ölçüde değerlendirilmemiştir. Şiddetli hipoglisemi belirlenen buzağıların % 10'unda nöbet ve opistotonus gibi merkezi sinir sistemi belirtileri gözlendiği ve prevalansının düşük olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte hipogliseminin ciddi problemlerle ilişkisi (septisemi, hipotermi, malnutrisyon, peritonitis gibi) ve mortalite riskinin yüksek olması nedeniyle ishalli buzağılarda değerlendirilmesi gereklidir (Trefz ve ark., 2016).

Hipoglisemi, septisemik-ishalli buzağılarda glikoz kullanımının artması ve iştahın azalması nedeniyle yaygın olarak görülür ve mortalitenin önemli nedenlerinden biridir. Sepsis olgularında dolaşım bozukluğu, hücre düzeyinde yetersiz besin dağılımı ve hücre metabolizmasının bozulması doku hipoksisine neden olur, hiperlaktatemi, azotemi, hipoglisemi ve hipotermi ile sonuçlanır. Bu bakımdan tedavi başlangıcında depresif buzağılara izotonik sodyum bikarbonat ile birlikte glikoz verilmesi (20 ml, % 50 glikoz/L, 10 g glikoz/L, 56 mmol/L) yararlı görülmektedir. Septik buzağılarda intravenöz dekstroz uygulamasının sonuçlarını değerlendirebilmek için kan gazları analizleri veya glikometre ile kan şekeri konsantrasyonunun düzenli olarak kontrol edilmesi tavsiye edilmektedir. Böylece hipoglisemi düzeltilebilir ve kan şekeri düzeyi kontrol altına alınabilir (Constable 1999, Megahed ve ark., 2015, Trefz ve ark., 2016, Trefz ve ark., 2017). Bir çalışmada (n:1.400), buzağı popülasyonunun

ilk ondalık diliminde plazma glukoz konsantrasyonlarında 2.8 mmol/L'ye kadar değerler gözlenmiş (yaşayan buzağılarda (n:1.087) 4.4 (3.8/5.2) mmol/L, ölen buzağılarda (n:313) 4.0 (3.0/5.1) mmol/L), ilk ondalık dilimdeki buzağılarda ölüm oranı % 51.5 olarak kaydedilmiştir (Trefz ve ark., 2017), diğer bir çalışmada (n:1.060) ciddi hipoglisemi (plazma glukoz konsantrasyonu < 2.0 mmol/L) oranı % 6.3 olarak saptanmış, bu olguların % 79.4 'ünün mortalite ile sonuçlandığı bildirilmiştir (Trefz ve ark., 2016). İshalli buzağıların çoğunluğunda besin alımı ve emilimi azalmıştır. İntravenöz dekstroz takviyesi yararlı olur ve % 2.5-5 oranında intravenöz sıvılara güvenle eklenebilir. Buzağılarda kan glikoz konsantrasyonunun 80-120 mg/dL arasında olması gereklidir (Heller ve Chigerwe 2018).

2. Sepsis

Sepsis ve septik şok, ishalli buzağılarda önemli mortalite nedenlerinden biridir. Yenidoğan buzağıların doğal sepsis veya deneysel endotoksemi olgularında birincil klinik problemler, hücre metabolizması ve dolaşım fonksiyonlarının bozukluğudur. Hücre metabolizmasının bozulması hiperlaktatemi, azotemi, hipoglisemi ve hipotermi ile karakterizedir. Hiperlaktatemi, doku hipoksisi ve anormal hücresel metabolizmanın yanı sıra hastalığın şiddeti ve mortalitenin biyobelirtecidir. Buzağılarda sepsis tedavi protokolleri genellikle başarılı olmaktadır, septik şok olgularında ise tedavi başarısı oldukça düşük veya zayıftır. Buzağılarda septik şokun erken teşhisinin, tedavi cevabı üzerinde önemli etkisi vardır (Constable ve ark., 2021).

Sepsis, organ disfonksiyonu, hipoperfüzyon veya hipotansiyondan biri veya daha fazlasının gözlendiği klinik olguları tanımlanmaktadır. Septik şok, dolaşım, hücresel ve metabolik bozukluklarla karakterize ve mortalite riski yüksek olan bir sepsis versiyonudur. Septik şok, sistolik arter basıncı (SAP) < 90 mmHg veya ortalama arter basıncının (MAP) < 65 mmHg olduğu, intravenöz sıvı uygulamasına yanıt alınamayan, vazopresör tedavi gerektiren ve sıvı resüsitasyonundan sonra kalıcı/devam eden yüksek plazma L-laktat konsantrasyonu (> 2 mmol/L) bulunan sistemik arteriyel hipotansiyon ile seyreden sepsis olgusu olarak tanımlanmaktadır (Shankar-Hari ve ark., 2016).

Septik şok olgularında, intravenöz sıvı uygulaması sırasında sistemik hipotansiyon ve venöz kan dolaşımının değerlendirilmesi ve takibinin yapılması gereklidir. Septik buzağılarda başlangıç tedavisi olarak, yüksek hacimli izotonik poliiyonik kristaloid sıvı resüsitasyonunun 20 ml/kg/saat veya daha yavaş uygulama hızlarında kullanılması önerilmekte, ortalama arteriyel kan basıncı < 65 mm Hg olan buzağılar için vazopresör tedavi (60 dakika boyunca, 10 µg/kg/dk dozunda norepinefrin) yapılması gerektiği kaydedilmektedir (Naseri ve ark., 2019). Alternatif tedavi yaklaşımı olarak, sepsis/septik şoklu buzağıların ilk resüsitasyonu için düşük hacimli hipertonik kristaloid sıvıların/hipertonik tuz (% 7.2 NaCl, 2.400 mOsm/L, 4 ml/kg, 4 dakikanın üzerinde), hipertonik sodyum laktat (% 11.2) ve hipertonik sodyum bikarbonat (% 8.4) solüsyonlarının kullanılabileceği bildirilmektedir. Septik buzağıların ilk resüsitasyonu için hipertonik solüsyonlarla ilgili çalışmaların devam ettiği ve etkileri kanıtlanana kadar septik buzağılara saatte < 20 mL/kg dozunda izotonik poliiyonik sıvılar intravenöz sıvıların verilmesi, intravenöz hipertonik tuz (% 7.2, 5 dakikada, 4-5 ml/kg) uygulamalarının dikkatli yapılması önerilmektedir (Constable ve ark., 2021).

Sonuç

Yenidoğan buzağı ishali, önemli sıvı ve elektrolit kayıplarına neden olur, bu bakımdan sıvı-elektrolit uygulamaları tedavi yönetiminin yapı taşıdır. Hafif şiddetli ve erken olgularda uygun içerikli oral sıvı-elektrolit tedavisi başarılı ve uygun maliyetli olabilir. Şiddetli ishal olgularında ise intravenöz sıvı tedavisi tercih edilmelidir, metabolik asidozis ve elektrolit dengesizlikleri düzeltilmelidir. Uygun sıvı tedavisi protokolleri için anamnez, fiziksel muayene ve laboratuvar analizleri dikkate alınmalıdır. Buzağının ayakta durma yeteneği, enoftalmi derecesi, deri elastikiyeti ve idrarın özgül ağırlığının ölçümünden hidrasyon durumunun belirlenmesinde yararlanılabilir. Ayrıca ishalli buzağılara beslenme desteği sağlanması, bakteriyemi ve sekonder enfeksiyonlar (barsak bariyerinin bozulması, bakteriyel translokasyon nedeniyle), endotoksemi veya sepsis gibi komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi için spesifik tedavi protokollerinin uygulanması gereklidir.

Kaynaklar

Abeysekara S., Naylor J.M., Wassef A.W., Isak U., Zello G.A. (2007) D-Lactic acid-induced neurotoxicity in a calf model. American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism, 293(2):E558–65.

Abeysekara S., Zello G.A., Lohmann K.L., Alcorn J., Hamilton D.L., Naylor J.M. (2012) Infusion of sodium bicarbonate in experimentally induced metabolic acidosis does not provoke cerebrospinal fluid (CSF) acidosis in calves. Can J Vet Res., 76:16–22.

Abuelo A., Cullens F., Brester J.L. (2021) Effect of Preweaning Disease on the Reproductive Performance and First-Lactation Milk Production of Heifers in a Large Dairy Herd. J. Dairy Sci., 104, 7008–7017.

Aydogdu U., Yildiz R., Güzelbektes H., Naseri A., Akyüz E., Sen I. (2018) Effect of combinations of intravenous small-volume hypertonic sodium chloride, acetate Ringer, sodium bicarbonate, and lactate Ringer solutions along with oral fluid on the treatment of calf diarrhea. Polish J Vet Sci., 21:273–80.

Ball J.M., Mitchell D.M. Gibbons T.F. Parr R.D. (2005) Rotavirus NSP4: A Multifunctional Viral Enterotoxin. Viral Immunol. 2005, 18, 27–40.Bartels C.J.M., Holzhauer M. Jorritsma R., Swart W.A.J.M., Lam T.J.G.M. (2010) Prevalence, Prediction and Risk Factors of En- teropathogens in Normal and Non-Normal Faeces of Young Dutch Dairy Calves. Prev. Vet. Med., 93, 162–169.

Bartels C.J.M., Holzhauer M., Jorritsma R., Swart W.A.J.M., Lam T.J.G.M. (2010) Prevalence, Prediction and Risk Factors of Enteropathogens in Normal and Non-Normal Faeces of Young Dutch Dairy Calves. Prev. Vet. Med., 93, 162–169.

Bazeley K. (2003) Investigation of diarrhoea in the neonatal calf. In Pract, 25, 152–159.

Becattini S., Taur, Y., Pamer E.G. (2016) Antibiotic-Induced Changes in the Intestinal Microbiota and Disease. Trends Mol. Med., 22, 458–478.

Boranbayeva T., Karahan A.G., Tulemissova Z., Myktybayeva R., Özkaya S. (2020) Properties of a New Probiotic Candidate and Lactobacterin-TK2 Against Diarrhea in Calves. Probiotics and Antimicrobial Proteins, 12, 918–928.

Berchtold J. (2009) Treatment of calf diarrhea: intravenous fluid therapy. The Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice, 25 (1): 73–99.

Berchtold J.F., Constable P.D., Smith G.W., Mathur S.M., Morin D.E., Tranquilli W.J. (2005) Effects of intravenous hyperosmotic sodium bicarbonate on arterial and cerebrospinal fluid acid-base status and cardiovascular function in calves with experimentally induced respiratory and strong ion acidosis. J Vet Intern Med., 19:240–51.

Borchers A., Wilkins P., Marsh P., Axon J., Read J., Castagnetti C., Pantaleon L., , Clark C., Qura'n L., Belgrave R., Schwarzwald C., Levy M., Bedenice D., Saulez M.N., Boston R.C. (2013) Sequential L-lactate concentration in hospitalised equine neonates: A prospective multicentre study. Equine Veterinary Journal, 45(S45):2–7.

Cardoso C.S., Hötzel M.J., Weary D.M., Robbins J.A., von Keyserlingk M.A.G. (2016) Imagining the Ideal Dairy Farm. J. Dairy Sci., 99, 1663–1671.

Carter H.S.M., Renaud D.L., Steele M.A., Fischer-Tlustos a.J., Costa J.H.C. (2021) A Narrative Review on the Unexplored Potential of Colostrum as a Preventative Treatment and Therapy for Diarrhea in Neonatal Dairy Calves. Animals,11,2221.

Chamorro M.F. Cernicchiaro N., Haines D.M. (2017) Evaluation of the Effects of Colostrum Replacer Supplementation of the Milk Replacer Ration on the Occurrence of Disease, Antibiotic Therapy, and Performance of Pre-Weaned Dairy Calves. J. Dairy Sci., 100, 1378–1387.

Cho Y.I., Han J.I., Wang C., Cooper V., Schwartz K., Engelken T., Yoon K.J. (2013) Case-Control Study of Microbiological Etiology Associated with Calf Diarrhea. Vet. Microbiol., 166, 375–385.

Cho Y.L., Yoon K.J. (2014) An Overview of Calf Diarrhea—Infectious Etiology, Diagnosis, and Intervention. J. Vet. Sci., 15, 1–17.

Compton C., Heuer C., Thomsen P., Carpenter T., Phyn C., McDougall S. (2017) Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. J. Dairy Sci., 100:1–16.

Constable P.D. (1999) Acute endotoxemia increases left ventricular contractility and diastolic stiffness in calves. Shock, 12:391–394

Constable P.D., Stämpfli H.R., Navetat H., Berchtold J., Schelcher F. (2005) Use of a quantitative strong ion approach to determine the mechanism for acid—base abnormalities in sick calves with or without diarrhea. J Vet Intern Med., 19:581–9.

Constable P.D. (2009) Treatment of calf diarrhea: Antimicrobial and ancillary treatments. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 25:101–120.

Constable P.D., Trefz F.M., Sen I., Berchtold J., Nouri M., Smith G., Grünberg W. (2021) Intravenous and Oral Fluid Therapy in Neonatal Calves With Diarrhea or Sepsis and in Adult Cattle. Front. Vet. Sci. 7:603358.

Coskun A., Sen I., Guzelbektes H., Ok M., Turgut K., Canikli S. (2010) Comparison of the effects of intravenous administration of isotonic and hypertonic sodium bicarbonate solutions on venous acid-base status in dehydrated calves with strong ion acidosis. J Am Vet Med Assoc., 236:1098–103.

Gabler M.T., Tozer P.R., Heinrichs A.J. (2000) Development of a Cost Analysis Spreadsheet for Calculating the Costs to Raise a Replacement Dairy Heifer. J. Dairy Sci., 83, 1104–1109.

Giannella, R. (1996) Salmonella—Medical Microbiology—NCBI Bookshelf. Med. Microbiol., https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8435/ (Erişim tarihi: 26.08.2022).

Godden S.M., Lombard J.E., Woolums A.R. (2019) Colostrum Management for Dairy Calves. Vet. Clin. North Am.-Food Anim. Pract., 35, 535–556.

Grünberg W., Hartmann H., Burfeind O., Heuwieser W., Staufenbiel R. (2011) Plasma potassium-lowering effect of oral glucose, sodium bicarbonate, and the combination thereof in healthy neonatal dairy calves. J. Dairy Sci., 94: 5646–5655.

Gulliksen S.M., Lie K.I., Løken T., Østerås O. (2009) Calf mortality in Norwegian dairy herds. J Dairy Sci, 92(6), 2782–2795.

Heinrichs A.J., Heinrichs B.S. (2011) A Prospective Study of Calf Factors Affecting First-Lactation and Lifetime Milk Production and Age of Cows When Removed from the Herd. J. Dairy Sci., 94, 336–341.

Heller M.C., Chigerwe M. (2018) Diagnosis and Treatment of Infectious Enteritis in Neonatal and Juvenile Ruminants. Vet Clin Food Anim., 34, 101–117.

Hollis A.R., Furr M.O., Magdesian K.G., Axon J.E., Ludlow V., Boston R.C., Corley K.T.T. (2008) Blood glucose concentrations in critically ill neonatal foals. Journal of Veterinary Internal Medicine, 22 (5):1223–7.

Holschbach C.L., Peek S.F. (2018) Salmonella in Dairy Cattle. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract., 34, 133–154.

Hur T.Y., Jung Y.H., Choe C.Y., Cho Y.I., Kang S.J., Lee H.J., Ki K.S., Baek K.S., Suh G.H. (2013) The dairy calf mortality : the causes of calf death during ten years at a large dairy farm in Korea. Korean J Vet Res., 53, 103-108.

Katsoulos P.D., Karatzia M.A., Dovas C.I., Filioussis G., Papadopoulos E., Kiossis E., Arsenopoulos K., Papadopoulos T., Boscos C., Karatzias H. (2017) Evaluation of the In-Field Efficacy of Oregano Essential Oil Administration on the Control of Neonatal Diarrhea Syndrome in Calves. Res. Vet. Sci., 115, 478–483.

Lorenz I., Gentile A., Klee W. (2005) Investigations of D-lactate metabolism and the clinical signs of D-lactataemia in calves. The Veterinary Record, 156 (13) :412–5.

Lorenz I., Lorch A. (2010) Clinical signs and degree of acidosis in diarrhoeic calves – revisited. In Proceedings of the XXVI. World Buiatrics Congress: 14–18 November 2010, http://www.ivis.org (Erişim tarihi: 28.Ağustos.2022).

Megahed A.A., Hiew M.W., Townsend J.R., Messick J.B., Constable P.D. (2015) Evaluation of an electrochemical point-of-care meter for measuring glucose concentration in blood from periparturient dairy cattle. J Vet Intern Med., 29:1718–1727.

Müller K.R., Gentile A., Klee W., Constable P.D. (2012) Importance of the effective strong ion difference of an intravenous solution in the treatment of diarrheic calves with naturally acquired acidemia and strong ion (metabolic) acidosis. J Vet Intern Med., 26:674–83.

Nagashima K., Yasokawa D., Abe K., Nakagawa R., Kitamura T., Miura T., Kogawa S. (2010) Effect of a Lactobacillus species on incidence of diarrhea in calves and change of the microflora associated with growth. Biosci Microflora, 29(2), 97–110.

Naseri A., Sen I., Turgut K., Guzelbektes H., Constable P.D. (2019) Echocardiographic assessment of left ventricular systolic function in neonatal calves with naturally occurring sepsis or septic shock due to diarrhea. Res Vet Sci., 126:103–12.

Renaud, D.L., Kelton D.F. Weese J.S. Noble C., Duffield T.F. (2019) Evaluation of a Multispecies Probiotic as a SupportiveTreatment for Diarrhea in Dairy Calves: A Randomized Clinical Trial. J. Dairy Sci., 102, 4498–4505.

Perry V.E.A, Copping K.J., Miguel-Pacheco G., Hernandez-Medrano J. (2019) The Effects of Developmental Programming upon Neonatal Mortality, Vet Clin North Am Food Anim Pract., 35, 2, 289-

302.Smith G.W. (2009) Treatment of calf diarrhea: Oral fluid therapy. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 25:55–72.

Sentürk S. (2003) Effects of a hypertonic saline solution and dextran 70 combination in the treatment of diarrhoeic dehydrated calves. J Am Vet Med Assoc., 50:57–61.

Timmerman H.M., Mulder L., Everts H., Van Espen D.C., Van Der Wal E., Klaassen G., Rouwers S.M., Hartemink R., Rombouts F.M., Beynen A.C. (2005) Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. J Dairy Sci, 88(6), 2154–2165.

Trefz F.M., Lorch A., Feist M., Sauter-Louis C., Lorenz I. (2012) Construction and validation of a decision tree for treating metabolic acidosis in calves with neonatal diarrhea. BMC Vet Res., 8, 238, 1-17.

Trefz F.M., Lorch A., Feist M., Sauter-Louis C., Lorenz I. (2013a) The prevalence and clinical relevance of hyperkalaemia in calves with neonatal diarrhoea. The Veterinary Journal, 195(3):350–6.

Trefz F.M., Constable P.D., Sauter-Louis C., Lorch A., Knubben-Schweizer G., Lorenz I. (2013b) Hyperkalemia in neonatal diarrheic calves depends on the degree of dehydration and the cause of the metabolic acidosis but does not require the presence of acidemia. Journal of Dairy Science, 96:7234–44.

Trefz F.M., Constable P.D., Lorenz I. (2015) Quantitative physicochemical analysis of acid-base balance and clin- ical utility of anion gap and strong ion gap in 806 neonatal calves with diarrhea. Journal of Veterinary Internal Medicine, 29 (2):678–87.

Trefz F.M., Feist M., Lorenz I. (2016) Hypoglycaemia in hospitalised neonatal calves: Prevalence, associated conditions and impact on prognosis. Vet J., 217, 103–108.

Trefz F.M., Lorenz I., Lorch A., Constable P.D. (2017) Clinical signs, profound acidemia, hypoglycemia, and hypernatremia are predictive of mortality in 1,400 critically ill neonatal calves with diarrhea. PLoS ONE, 12:e0182938, 1-27.

Urie N.J., Lombard J.E., Shivley C.B., Kopral C.A., Adams A.E., Earleywine T.J., Olson J.D., Garry F.B. (2018) Preweaned Heifer Management on US Dairy Operations: Part V. Factors Associated with Morbidity and Mortality in Preweaned Dairy Heifer Calves. J. Dairy Sci., 101, 9229–9244.

Ulfman L.H., Leusen J.H.W., Savelkoul H.F.J., Warner J.O., van Neerven R.J.J. (2018) Effects of Bovine Immunoglobulins on Immune Function, Allergy, and Infection. Front. Nutr., 5, 52.

USDA (2008) Dairy 2007, Part III: reference of dairy cattle health and management practices in the United States. Usda:Aphis:Vs.

Windeyer M.C., Leslie K.E., Godden S.M., Hodgins D.C., Lissemore K.D., LeBlanc S.J. (2014) Factors Associated with Morbidity, Mortality, and Growth of Dairy Heifer Calves up to 3 Months of Age. Prev. Vet. Med., 113, 231–240.

Zhang S., Chen D.C., Chen L.M. (2019) Facing a New Challenge: The Adverse Effects of Antibiotics on Gut Microbiota and Host Immunity. Chin. Med J., 132, 1135–1138.

Elektrolit desteğinde
Tercih sizin





CAPSIBAC EFFERVESCENT TECHNOLOGY

Diaproof™ Pro

Psyllium katkılı elektrolit desteği

- Psyllium dışkının geçişini yavaşlatır, besinlerin emilimini artırır, bağırsak mukozasını korur, patojenleri bağlar.
- Yüksek tamponlama kapasitesi metabolik asidozu azaltır. (SID: 69 mmol/l)

Enerlyte® Plus

Probiyotik katkılı elektrolit desteği

- Karıştırma kolaylığı ve mükemmel lezzet için efervesan, tatlandırılmış formül.
- Probiyotikler bağırsak mikroflorasını eski haline getirir ve bağırsak sağlığını iyileştirir.
- Yüksek tamponlama kapasitesi metabolik asidozu azaltır. (SID: 79 mmol/l)

Shaping the future animal heal

Virbac

Pi FARMA®

Pharmaceutical innovation

- **Hasta odaklı yaklaşım**
- Yüksek kalite standartları
- **GMP** (Good Manufacturing Practices)
- EP'ye uygun hammadde ve eksipiyanları
- **ISO 9001** Belgesi

hasvet®

Ekosisteminin bir parçasıyız

Avrupa Farmakopesi, İlaç Kalitesi için Avrupa Başkanlığı (EDQM) tarafından geliştirilmiştir ve Avrupa Konseyi'nin bir parçasıdır. 10. Baskı 1 Ocak 2020 itibariyle yürürlüğe girmiştir. Etken madde ve eksipiyanları yayınlanan EP'ye göre kalitelendirilmekte olup Pi FARMA ürünlerinde EP 10'a uygun etken madde ve eksipiyanları kullanılmaktadır.

SIĞIR AYAK HASTALIKLARI ile BAŞ ETMEK

Doç. Dr. İbrahim Akın

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı, 09100, Işıklı/Aydın-Türkiye
ibraak@adu.edu.tr

Özet

Çiftlik hayvanları, yüksek kaliteli hayvansal besinler sunan, topluma ekonomik ve sosyal yararlar sağlayan yeri yadırganamaz bir kaynaktır. Bu katkıların sağlanabilmesi için çiftlik hayvanlarının refahı ve çiftliğin ekonomik sürdürülebilirliği korunmalıdır. Sunulan çalışmada çiftliklerde görülen ayak hastalıkları ile ilgili genel bilgilerin yanı sıra ayak hastalıklarının yönetimi ve ayak hastalıklarını önleyici uygulamalar ve bilgilerin derlenmesi amaçlanmıştır. Ayak hastalıkları ve topallık, çiftlik ve işletmelerde büyük ekonomik kayıpların ve refah sorunlarının en önemli nedenlerinden biridir. Çiftlik koşullarında topallık ve sebep oldukları verim kaybı çoğunlukla gözden kaçmakta ve geç fark edilebilmektedir. Çiftliklere daha fazla iş yükü getirmeden topallığı erken aşamada tespit edebilen teknikler halen geliştirilmektedir. Çiftlik koşullarının ayak ve tırnak sağlığına uygun olmayışı, mikrobiyal bulaşlara ortam hazırlaması, hayvanların beslenmesinde ve hayvan seçiminde yapılan hatalar topallıkların predispoze ve yapıcı nedenleri olmaktadır. Ayak ve tırnak hastalıklarının tedavisi uzun süren maliyetli tedavilere yol açmaktadır. Bu sebeple hastalıkların tedavisinden çok oluşumuna sebep olabilecek neden ve koşulların düzeltilmesi hayati önem taşımaktadır. Hayvanların refahı gözetilerek tasarlanmış padoklar, ayak hastalıklarını dikkate alan bir rasyon, ayak banyoları ve düzenli tırnak kesimi ile tırnak ve ayak hastalıklarının önüne geçmek mümkün olabilir. Ayrıca sürüdeki anormal ayak ve tırnak konformasyonları izlenmelidir. Buna göre, hayvan kaynaklı bu topallığın gelecek nesillerde oluşmasını önlemek için yüksek kaliteli ayak/bacak konformasyonuna sahip boğa sperması seçilmelidir. Sığır işletmelerinde topallığın kaçınılmaz olduğu gözetilerek alınacak koruyucu önlemler ve uygulamaların devamlılığının sağlanması çiftlikte kar profilinin artışına ve ülkelerin ekonomilerine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ayak, çiftlik, sığır, tırnak, topallık

COPING WITH CATTLE FOOT DISEASES

Abstract

Farm animals are a valuable resource that provides high-quality animal-based food and benefits society economically and socially. The welfare of livestock and the farm's economic sustainability must be safeguarded to continue these contributions. The present study, it was aimed to review and compile general information about foot diseases seen on farms, as well as the management of foot diseases and preventive practices. Foot diseases and lameness are one of the most important causes of great economic losses and welfare problems in farms and enterprises. Lameness detection and the yield loss caused are often overlooked and noticed quite late under farm conditions. Techniques that can detect lameness even at an early stage without bringing more workload to farms are still being developed. Unsuitable farm conditions for foot and claw health preparing an environment for microbial contamination, failures in feeding, and animal selection are the predisposing and leading causes of lameness. Foot and claw disease treatment can be time-consuming and expensive. For this reason, it is vital to correct the causes and conditions that may lead to diseases rather than the treatment. It may be possible to prevent claw and foot diseases with paddocks designed for the welfare of animals, a ration that considers foot diseases, using foot baths, and regular hoof trimming. Also, abnormal foot and claw conformations in

the herd should be monitored. Accordingly, bull semen with high quality foot/leg conformation should be selected to prevent this animal-based lameness from occurring in future generations. Considering that lameness is inevitable in cattle farms, taking preventative measures and ensuring the continuity of the practices will help the farms profit and the country's economy.

Keywords: cattle, claw, foot, lameness, livestock

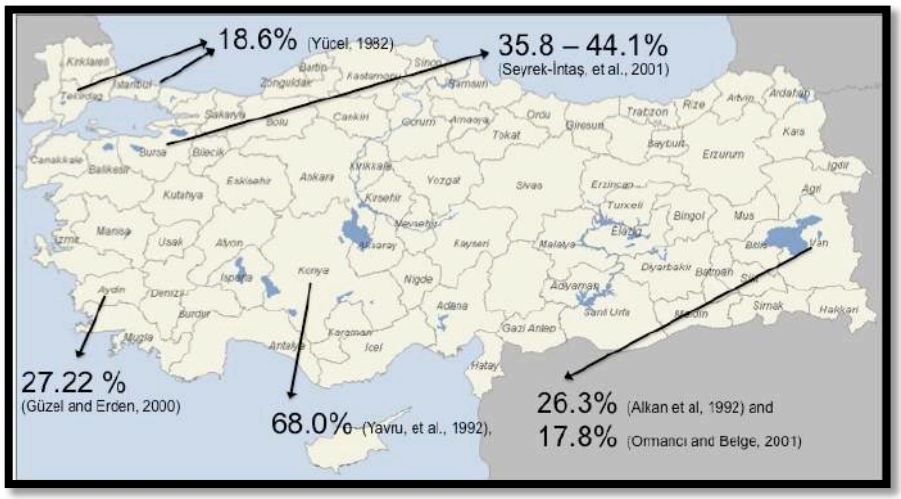
Giriş

Sığır özellikle de süt sığırı, hayvansal gıda temini bakımından insanın geleceğine güvenle bakabileceğini gösteren bir varlıktır. Bu açıdan süt sığırı yetiştiriciliğinin önemi iyi kavramalı ve modern sığır yetiştiriciliğine önem verilerek, sığır sağlığının korunması için ayrı bir çaba gösterilmeli ve tüm insanlar tarafından anlaşılacak şekilde tasarlanmalıdır.

Tıpkı insanlar gibi sığırlarda canlı bir organizmadır. Sağlığımıza ne kadar dikkat edersek edelim bazı hastalıklardan kaçınamayız; ancak önlem alarak, bazı hastalıkların gelişimine hazırlıklı ve/veya engel olabiliriz. Hayvan sağlığı içerisinde, sığırlarda görülen topallıklarda da benzer bir durumdan söz edilebilir. Konuya bu açıdan yaklaşmak oldukça gerçekçi bir yaklaşım olacaktır.

Ülkemizde sığır ayak hastalıkları ile ilgili farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda bildirilen topallık oranları Şekil 1'de sunulmuştur (Yücel 1982, Yavru ve ark 1992, Alkan ve ark 1993, Güzel ve Erden 2000, Seyrek-İntaş ve ark 2001, Ormancı ve Belge 2001). Bu oranlar Britanya Kolombiyası'nda %27,9; Kaliforniya'da %30,8 ve Amerika'nın kuzey doğusunda %54,8 (Chapinal ve ark 2013) İngiltere'de ise ortalama %31,6 (%5,8-65,4) olarak (Griffiths ve ark 2018) bildirilmiştir.

Şekil 1. Ülkemizde bildirilen sığır topallık oranları.



Sığır topallıkları bir hastalık değildir. Bireysel ve/veya sürü bazında görülen bazı hastalıkların, çevresel veya yönetimsel sorunların bir göstergesidir. Bu nedenle topallık sorununun çözümüne çok yönlü yaklaşmak daha doğru bir adımdır (Cook 2013).

Sığır sağlığını etkileyen, verim kaybına neden olan ekonomik açıdan önemli birçok problem ve hastalık bulunmaktadır. Sığır topallıkları bu problem ve hastalıklar içinde ilk sıralarda yer almaktadır. Sığırlarda görülen topallıkların çok büyük bir kısmı ayak hastalıklarından kaynaklanır ve süt sığırlarında en fazla verim kaybına neden olan problemler içerisinde değerlendirilmektedir (Huxley 2013, Akın ve Akın 2018). Süt verimi ve hayvan refahını olumsuz etkilemesinin yanı sıra infertiliteye sebep olarak her anlamda çiftlikte kâr ve verimlilikte düşüşe neden olmaktadır (Warnick ve ark 2001, Akın ve ark 2011, Huxley 2013).

Sığır ayak hastalıklarının gelişmesi ve açığa çıkması kolay fark edilemeyen bir süreçtir (Alsaaod ve ark 2019). Hayvansal üretimde talep artışıyla genişlemenin bir sonucu olarak entansif süt sığırcılığı

çiftliklerde daha az işçi ve daha fazla hayvan bulundurulması kaçınılmaz hale gelmiştir. Hayvan sayısının artması ve her hayvanın topallık açısından günlük olarak takip edilmesi çiftlikte inekleri gözlemleme ve izleme zamanını kısıtlamaktadır (Alsaaod ve ark 2019, O'Leary ve ark 2020). Yetiştiriciler, sürülerindeki topal sığır sayısını ve verim kaybını gerçekte olduğundan daha aşağılarda tahmin etmektedirler (O'Leary ve ark 2020). Sığır topallıklarını erken teşhis ederek verim kayıplarının önüne geçmeyi amaçlayan bilimsel çalışmalar halen güncelliğini korumaktadır (Alsaaod ve ark 2019, Akın ve Özturan 2021). Elektronik ve bilgisayar tabanlı görüntü işleme, termal kamera, adımsayar ve ağırlık sensörleri yardımıyla topallıkları erken tespit edebilecek daha güvenilir ve hızlı tanı metotları üzerinde çalışılmakta ve bunların çiftliklerde kullanımı artmaktadır (Akın ve ark 2017, Alsaaod ve ark 2019). Akademisyenlerin çalışmalarını sürdürdükleri bu güncel süreçte, sığır çiftliklerinin yapmaları gereken; sürüde veya çiftlikte bulunan sığırların topallık yönünden düzenli kontrollerini yaparak kayıtlarını tutmaktır. Düzenli kontrollerin yapılmadığı çiftliklerde, başlangıçta hafif ve tedavisi kolay olan ayak hastalıkları, çevre dokulara kolaylıkla yayılır; çeşitli organ veya sitemlerde komplikasyonların gelişmesi, iyileşme sürecinin uzaması ve verim kayıplarının artması kaçınılmaz olur. Bu gibi durumların, sığırların kesime sevki ile sonuçlanabileceği akıldan çıkarılmamalıdır.

Sığırların iyi bir gelişim göstermesi, yüksek verim vermesi, üretken ve doğurgan bir varlık olarak uzun yıllar yaşaması için sağlıklı bir ayak ve tırnak yapısının olması gerekir (Akın 2004, Akın 2008, Akın ve ark 2022). Hayvanların ayak ve tırnak sağlığının optimal seviyede tutulması için çiftlik yönetimi koşullarının düzenlenmesi ve sürekli kontrol edilmesinin yanı sıra doğru hayvan seleksiyonu önem arz etmektedir (Huxley 2013, Akın ve ark 2022). Bu nedenle ayak ve tırnak yapısını koruyacak, aynı zamanda ayak hastalıklarının gelişimine engel olacak girişimlerde bulunmak hayvan ve insan sağlığının yanında çiftlik ve ülke ekonomisi bakımından oldukça önem arz etmektedir.

Sığır topallıklarının en fazla nedeni olarak belirtilen sığır ayak hastalıklarının ortaya çıkması birçok faktörden kaynaklanan ve etkilenen bir süreçtir. Ayak hastalıkları başlangıçta mikrobik, çevresel ve/veya yönetimsel, travmatik, beslenmeye bağlı vb. birçok neden kaynaklı olarak gelişebilir. Ayak hastalıklarının ayrımını iyi yapmak ve nedenlerini bilmek, hastalık gelişimlerinin engellenmesi için önemlidir (Clarkson ve ark 1993, Cook 2013, Huxley 2013, Smith 2013, Kalyoncu ve ark 2021).

Bununla birlikte, ayak hastalıklarının önlenmesi amacı ile yapılacak girişimlerin başarısı, sürekliliğe ve değişik disiplinlerin uyumuna dayanmaktadır. Bu disiplinlerin her birisi kendi içerisinde ayrı bir uzmanlık alanı olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Bu çalışmada alınabilecek önlemlere aşağıdaki başlıklar altında genel hatları ile değinilmeye çalışılmıştır.

- **Hayvan refahına önem vermeli**

– Çiftliğin kuruluş aşamasında, iyi dizayn edilmiş, iyi korunmuş ahır ve ahır bölmeleri tasarlanmalı

Resim 1: Uzunluğu kısa olan dinlenme alanında sığırın arka ayak tırnaklarında yük dağılımı dengesinin bozulması.



– Sıcaklık stresi azaltılmalı (fıskiyeler, fan sistemleri, rüzgâr yönü vb.)

Sıcaklık fazla olduğunda hayvanlar pervanelerin önünde daha fazla vakit geçirmek isterler, bu durum onların normalden daha fazla ayakta kalmalarına neden olur. Ayrıca sıcak havalarda solunum hızlanır ve tükürük kaybı çoğalır, bu durum rumen PH'sında düşüşe (respiratorik alkalosis) neden olur. Anılan bu iki durum topallık nedeni olabilmektedir

– Kuru bir çevre-ortam sağlanmalı (eğim, drenaj vb.)

Tırnağın ne çok kuru ne de çok yumuşak olması istenir. Sığır çiftlikleri çoğunlukla ıslak zeminler içermektedir. Bu nedenle yumuşak tırnaklara daha sık rastlanmaktadır. Çiftliklerde hayvanların gezinebileceği kuru alanlar yapılmalı ve korunmalıdır

– Stres azaltılmalı (su kalitesi, bakıcı, gürültü, yer değişiklikleri, çiftlikte tadilat vb.)

– Zeminde yeterli miktarda yumuşaklık ve sürtünme sağlanmalı, bu amaçla yürüme alanlarında plastik şerit yollar kullanılabilir

Resim 2. a. Yürüme yollarında plastik altlık kullanımı, b. Sığırlar plastik altıklar üzerinde yürümeyi tercih ediyorlar.



• **Tırnak bakımına önem verilmeli**

– Eğer çiftlikte yaygın bir topallık şikâyeti var ise (%15'ten fazla ise) öncelikle sürüdeki ayak hastalıklarının karakterleri belirlenmeli ve saptanan ayak hastalıklarına yönelik bir strateji oluşturulmalı

Şekil 2. Enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz ayak hastalıkları.

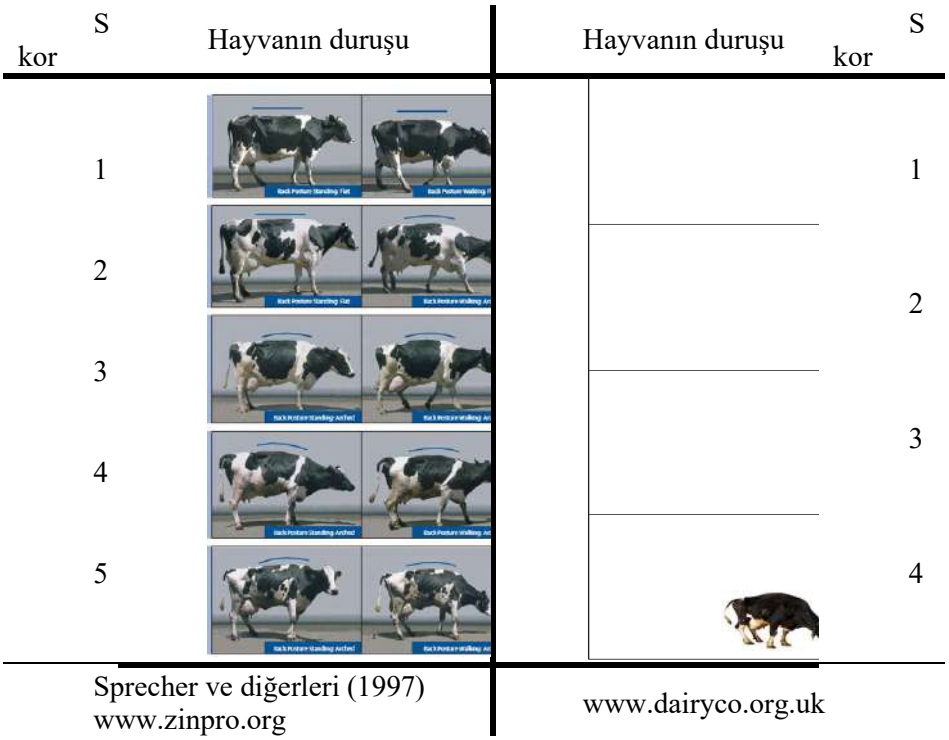
Ayak Hastalıkları				
Nonenfeksiyöz			Enfeksiyöz	
Solea Ülseri	**Laminitis**	**Beyaz Çizgi Hastalığı**	**Digital İnterdigital Dermatitis**	**/ Ökçe Erozyonu**

– Eğitim almış ve uzman bir kişi tarafından tırnaklar kesilmeli (her ayakta her bir tırnak arasında ve bacaklar arasında denge sağlanmalı, lezyonlu tırnaklarda canlı dokuya gelen basıncın azaltılmasına özen gösterilmeli)

– Düzenli olarak çiftlikte rutin tırnak kesimleri uygulanmalı, tırnak kesimi sırasında teknolojik alet ve ekipmanlar kullanılarak hastalıkların erken teşhisi yapılabilir

– Topallık skoru 2 ve üzerinde olanlar kontrol edilmeli

Resim 3. Topallık skorlamaları.



– Sürüdeki tüm topal hayvanlar derhal tedavi edilmeli

– Enfeksiyöz hastalıklı olanlar için ayrı bir travay ve/veya tırnak kesme aparatları kullanılabilir

– Yılda en az iki kez tırnak bakımı gerçekleştirilmeli (laktasyon sonuna doğru, gerekirse kuruya geçmeden tırnaklar kesilmeli)
– Mümkün ise topal hayvanlar ayrılmalı (sağım haneye yakın bir konum tercih edilebilir)
– Tüm inekler için, ahırlar içerisinde mutlaka kuru bir yer sağlanmalı
– Uygun tırnak banyolarının uygulanması düzenli aralıklarla (yeni banyo hazırlayarak) gerçekleştirilmeli (1 sığır için = 1 litre banyo)
– Ayak banyosu hazırlama örneği:

3 metre uzunluk, 60 cm genişlik ve 20 cm derinliği olan bir ayak havuzuna ***%5'lik $CuSO_4$*** *(bakır sülfat) ayak banyosu hazırlamak için (d_{su}=1gr/cm^3, d_{CuSO4}= 1gr/cm^3):*

3 x 0.6 x 0.25 x 1000 = ***450 litre*** *toplam hacim*

450 x 0.05 (5% solüsyon) = ***22,5 kg*** *$CuSO_4$ (bakır sülfat)*

Bu havuza ***427,5 litre su*** *ve* ***22,5 kg $CuSO_4$*** *(bakır sülfat) koyacağız.*

Tablo 1. Ayak banyoları ve oranları.

Ayak Banyosu Etken Maddesi	Oranı
Bakır sülfat	%5-10
Formalin (formaldehit %40=formalin)	%3-5
Çinko oksit	%5-10
Creolin	%3
Potasyum Permanganat	%0,1-0,2
Rivanol	%0,1
Iodin ve Iodophor	1/240
Tetracycline 0.1%	1 gram/L
Oxytetracycline 0.1%	1 gram/L
Lincomycin 0.01%	0,1 gram/L

• **Geçiş dönemine (doğumdan önceki ve sonraki üçer haftalık dönem) dikkat edilmeli**

– Rumende bozukluklara yol açmamak için ani rasyon değişikliklerinden kaçınılmalı
– Hayvan sağlığını artırmak için çalışılmalı (mastitis, retentio secundinarium vb.)
– Ahırlar aşırı kalabalık olmamalı
– Yeterli miktarda yatma ve dinlenme alanı olmalı
– Mümkün ise düveler ayrılmalı

• **Beslenme ve beslenme yönetimine önem verilmeli**

– Besin açısından dengelenmiş rasyonlar sağlanmalı (karbonhidrat, protein, makro ve mikro elementler, vitaminler vb.)
– Düzgün karıştırılmış ve taşınmış rasyonlar sağlanmalı (bilgisayarda hesaplanan rasyonun, hayvanların önünde de aynı oranda olup olmadığı kontrol edilmeli)
– TMR içinde önceki günlerden kalan rasyonlar temizlenmeli
– Gruplar için rasyon ayarlaması yapılmalı
– Rasyonlarda uygun iz elementlerden yeterli miktarlarda takviyelere yer verilmeli
– Tırnak sağlığını destekleyici yem maddeleri rasyonlarda ek olarak kullanılmalı (bunlar topal hayvanların rasyonlarına özellikle ilave edilmeli)

• **Reprodüktif süreçte kullanılan spermalara önem verilmeli**

– Sürüde özellikle bozuk bacak ve ayak yapısına sahip sığırlarda ayak ve bacak puanı yüksek boğaların kullanımına önem gösterilmeli

Sonuç olarak, Herhangi bir sığır işletmesinde topallıkların önüne geçilebilmesi için bazı önlemlerin alınması ve bu önlemlerde sürekliliğin sağlanması şarttır. Buna rağmen bazı topallık vakalarının görülebileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Burada bahsi geçen başlıklar altındaki konuların dikkate alınması durumunda işletmeler, sığır ayak hastalıklarından büyük bir ölçüde korunacak ve topal hayvan sayısının artmasına engel olacaklardır. Bu sayede çiftlikler karlarını artırarak ülke ekonomisine katkıda bulunacaklardır.

Kaynaklar:

Akın İ, Belge A, Bardakçıoğlu HE, Sarıerler M, Kılıç N, Cecen G. Treatment duration and milk production in dairy cattle with foot diseases. Philipp. J. Vet. Med., 55(1): 17-24, 2018.

Akın İ. İz Elementler ve Sığır Tırnak Hastalıkları. Veteriner Cerrahi Dergisi, 2004, 10(3-4), 54-61.

Akın İ, Görgül OS, Sarıerler M. The Relationship Between the Histological Quality of the Newly Formed Hoof Tissue and the Levels of Trace Elements in Blood Serum and Hoof Tissues During the Recovery Period of Some Hoof Diseases in Dairy Cows. Animal Health Prod and Hyg (2015) 4(1) : 344 – 349.

Akin I, Akin, T. Economic impact of digital dermatitis treatment on a dairy farm: an application of the break-even analysis. Ciência Rural, 2018, 48(8), e20170791.

Akin I, Bardakcioglu, HE, Hayat E, Ozturan YA, Kurt O. Interaction between the body condition score, gait, hindlimb conformation, and claw conformation in dairy cows in Aydin, Turkey. Ciência Rural, 2022, 52(4), 2022.

Akin I, Kalkan Y, Gurdal E, Kalyoncu O, Boras, R, Antakyalioglu B. A Simple Method to Detect Locomotion Scoring in Dairies Using Image Processing. Pages 311-321 in 19th International Symposium and 11th International Conference on Lameness in Ruminants, Munich, Germany, September 7-9, 2017.

Akin I, Ozturan YA. Effects of trimming on the thermographic pattern of claw sole in dairy cows. Large Animal Review, 2021, 27(6), 317-321.

Alkan İ, Boynukara B, Gençcelep M. Van ve Yöresinde Sığır Ayak Hastalıklarının Yayılışı, Nedenleri ve Sağaltımı Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1993, 4(1-2), 87-95.

Alsaaod M, Fadul M, Steiner A. Automatic lameness detection in cattle. Veterinary Journal, 2019, 246, 35–44.

Chapinal N, Barrientos AK, von Keyserlingk MAG, Galo E, Weary DM. Herd-level risk factors for lameness in freestall farms in the northeastern United States and California. *J Dairy Sci* (2013) 96:318–28. doi:10.3168/jds. 2012-5940

Cook NB. Don't be so lame- Time to Implement Solutions to Sore Feet. Pages 77- 91 in Proc. Western Dairy Management Conference, Reno, NV, United States, March 6-8, 2013.

Griffiths BE, Grove White D and Oikonomou G (2018) A Cross- Sectional Study into the Prevalence of Dairy Cattle Lameness and Associated Herd-Level Risk Factors in England and Wales. Front. Vet. Sci. 5:65

Güzel N, Erden H. Aydın Yöresi Sığırcılık İşletmelerinde Ayak Hastalıklarının Dağılımı. Veteriner Cerrahi Dergisi, 2000, 6(3-4), 8-11.

Hoffman AC, Wenz JR, Vanegas J, Moore DA. Estimated prevalence of lameness in 53 Northwest US dairy herds. The Bovine Practitioner, 2014, 89-94.

Huxley JN. Impact of lameness and claw lesions in cows on health and production. Livestock Science, 2013, 156(1-3), 64-70.

Kalyoncu O, Gürdal E, Özturan YA, Akın İ. The Effects of Footbath Management on Digital Dermatitis Distribution. Animal Health Production and Hygiene, 2021, 10(2), 52-57.

O'Leary NW, Byrne DT, O'Connor AH, Shalloo L. Invited review: Cattle lameness detection with accelerometers. Journal of Dairy Science, 2020, 103(5), 3895-3911.

Ormancı S, Belge A. Van ve yöresinde süt sığırlarında ayak hastalıklarının nedenleri, dağılımı ve sağaltımı üzerine çalışmalar. Yüzüncü Yıl Ünivesitesi. Sağlık Bilimleri Dergisi, 2001, 7, 1-2, 139-145.

Seyrek-İntaş D, Gül NY, Çeçen G, Kanık S, Sağlık Y, Tan H, Salcı H, Çelimli N, Görgül OS. Bursa Yöresinde Sığırlarda Karşılaşılan Ayak Hastalıklarının Değerlendirilmesi: 249 Olgu (1996-2001). II. Ulusal Buiatri Kongresi, Bursa. Tebliğ Özetleri, 2001, 65-66.

Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology, 1997, 47(6), 1179-87.

Warnick LD, Janssen D, Guard CL, Grohn YT. The Effect of Lameness on Milk Production in Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 2001, 84, 1988-1997.

Yavru N, Elma B, Koç Y, Erer H, Özkan K, İzci C, Kaya Z. Konya Bölgesinde Sığır Topallıklarına Neden Olan Ayak Hastalıkları Üzerine Radyolojik ve Histopatolojik İncelemeler. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1992, 8(1), 3-8.

Yücel R. İstanbul ve Tekirdağ Bölgesindeki Sığırlarda Görülen Ayak Hastalıklarının Toplu Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1982, 8(1), 47-61.

HOW GENOMIC SELECTION HAS MADE ANIMAL BREEDING EVEN MORE IMPORTANT FOR HERD HEALTH AND FERTILITY

Dr Renzo Bonifazi[1], Dr Jan ten Napel[1], Prof Dr Roel Veerkamp[1]

[1] Animal Breeding and Genomics, Wageningen University & Research, PO Box 338, 6700 AH Wageningen, the Netherlands

Abstract

Animal breeding aims to improve animal populations for desired traits. The best animals from the current generations are selected to become the parents of the next generation. What has been perceived as best is prone to continuous change. In the middle of the last century, due to the little data available, much of the focus was on selecting cows based on external appearance. Then, until the '90s, the focus was on selecting dairy cattle for production traits such as milk yield, fat, and protein content. Given the negative genetic correlations between production traits and health and fertility traits, a negative phenotypic and genetic trend was observed in dairy populations for these latter traits. Therefore, breeding programs started to include health and fertility traits in their selection index, aiming to reverse the negative trends. Progeny testing programs showed progress for health and fertility traits despite their low heritability and phenotypes typically available only late in an animal's lifetime. From 2008 onwards, the availability of genomic information opened up new opportunities to improve selection for low heritability traits. In dairy cattle, genomic selection proved to speed up and be especially effective in improving health and fertility traits. The current genetic level of Holstein animals is better than in the mid-nineties, with much higher milk production. We also see in practice that the phenotypic performance follows the genetic level, showing that animal breeding is even more important for health and fertility traits today.

Keywords: Health, Fertility, Animal breeding, Genomic selection, Dairy cattle, Genetic trends.

Introduction

The main goal of animal breeding is to improve animal populations for a series of desired traits, such as milk production, health, and fertility in dairy cattle. To achieve this goal, breeders select the best parents from the current generation to produce offspring in the next generation. The underlined mechanism is that a phenotype, i.e., the trait we observe and measure, such as the cow's milk production, is composed of an environmental and a genetic component. The environmental component is given by factors that affect the animals' phenotypes but are not inherited by the offspring; for example, the diet and the farmers' management. Instead, the genetic component is given by genes that affect the trait and are inherited by the offspring. Therefore, by selecting those parents which carry genes that positively affect the traits we aim to improve, we can increase the genes' frequency in our animal populations, resulting in genetic progress over time.

Animal breeding plays an important role in improving traits like health and fertility, especially with the developments of new technologies in the last two decades, which better help breeders to identify superior animals. The aim of this paper is to demonstrate that animal breeding has become a major contributor to improve health and fertility at the farm level.

Selection for yield

To select the best animals from a population, we need records on the animals and their relatives. Subsequently, we need to disentangle for the selection candidates the environmental component from the genetic component with a "genetic evaluation" process. In genetic evaluations, phenotypes are analysed using genetic relationships between animals, for example, pedigree information. Statistical models are used to compute a so-called "estimated breeding value" (EBVs), which is the predicted

genetic merit of an individual and indicates its potential to produce superior offspring. We will refer to this form of evaluations as "traditional genetic evaluations".

The more complete the pedigree and the more data is collected on the selection candidates and their relatives, the more accurate are the EBVs. Therefore, to improve the accuracy of the EBVs, genetic evaluations have also kept improving over time by becoming more accurate, more computationally efficient, and including more data sources at the same time (Weigel et al., 2017). The first comparisons in animal breeding were the so-called "daughter-dam comparisons", where the milk production of bull's daughters was compared with that of their daughters' dam. However, this methodology did not account for environmental differences between seasons and herds (Brotherstone and Goddard, 2005; Weigel et al., 2017). At the start of the 1950s, "contemporary comparisons" were developed. This method compared the milk production of the bull's daughters with that of their contemporaries, i.e., cows of the same age kept in a similar environment. Although it accounted for environmental differences, contemporary comparisons also assumed that all herds had the same genetic merit. Despite later improvements to this methodology, such shortcomings were addressed only during the second half of the 20th century with the development of the "Best Linear Unbiased Prediction" (BLUP) methodology by Henderson (1949; 1975). Since then, BLUP statistical methodologies have been improved and expanded to include, for instance, records from different traits on the same animal or multiple records collected on the same animal (e.g., coming from multiple test-day measurements) (Weigel et al., 2017). BLUP models are still the most used statistical approach in cattle genetic evaluations to compute EBVs.

Over decades, national breeding companies moved from selecting animals to improve only production traits to improving multiple traits simultaneously. To achieve this goal, the EBV of each trait is combined into an individual's aggregate "total merit index" (TMI), in which each trait is weighted according to its economic or societal importance. Ranking and selecting animals according to the TMI leads to genetic progress and improved animal populations for all included traits simultaneously. In dairy cattle, the first genetic evaluations were developed for production traits (Weigel et al., 2017). Indeed, at the herd level, milk recordings have been collected first, making production traits such as milk yield and milk fat and protein content the main focus of traditional genetic evaluations until the '90s. Conformation traits, such as those related to the feet and legs conformation, were included in the TMI but with less weight than production traits (Miglior et al., 2017). Then, starting from the '90s, traits such as health, fertility, and longevity started to be included in the TMI with increasing weight, especially in more recent years (Miglior et al., 2017).

Selection for health and fertility

Traditional genetic evaluations combined with progeny testing have effectively achieved large genetic progress in dairy cattle. This genetic progress is shown in positive genetic and phenotypic trends for production traits (Pryce and Veerkamp, 2001). However, during the '90s, it was observed that health and fertility at the herd level were deteriorating, i.e., their phenotypic trends decreased over time (Pryce et al., 2004). It was initially thought that farm management alone could control and improve health and fertility, while selection could focus only on production traits. Later, thanks to innovations in phenotyping, it was possible to measure and show that health and fertility traits are heritable and, therefore, that they could be improved through genetic selection. Moreover, it was shown by several studies that health and fertility traits had a negative genetic correlation with production traits (Pryce et al., 1997; Pryce and Veerkamp, 2001; Pryce et al., 2004). These negative genetic correlations indicate that selecting animals for high milk production would decrease health and fertility and explain the observed negative trends in health and fertility traits in dairy cattle populations.

In the Dutch Holstein population, genetic and phenotypic trends for health (represented by udder health and defined based on subclinical and clinical mastitis;

Figure 1), fertility (represented by calving interval;

Figure 2), and longevity (defined as the productive lifetime of a cow after the first calving;

Figure 3) showed to decrease over time from around 1980 to around 2000-2005. To contrast these negative trends, health, fertility, and longevity traits started to be included in the TMI. However, genetic progress for such traits is slower than production traits using traditional genetic evaluations and progeny testing due to different factors. First, health, fertility, and longevity are difficult-to-measure traits that are expressed either late or at the end of a cow's lifetime. This reduces the amount of data that can be collected and used to select young bulls, resulting in lower accuracies of their EBV at the moment of selection. Moreover, when selecting cows for being the dams of new bulls, they would have low accuracy after their first lactation, possibly leading to inaccurate selection decisions. Second, the long time before getting phenotypes increases the so-called "generation interval", i.e., the interval between the birth of the selected animal and that of its offspring. Third, health and fertility traits usually have low heritabilities, meaning that many records are required to obtain accurate EBVs for such traits. All these factors result in lower genetic progress over time compared to production traits. Genomic selection offered the opportunity to turn the situation around.

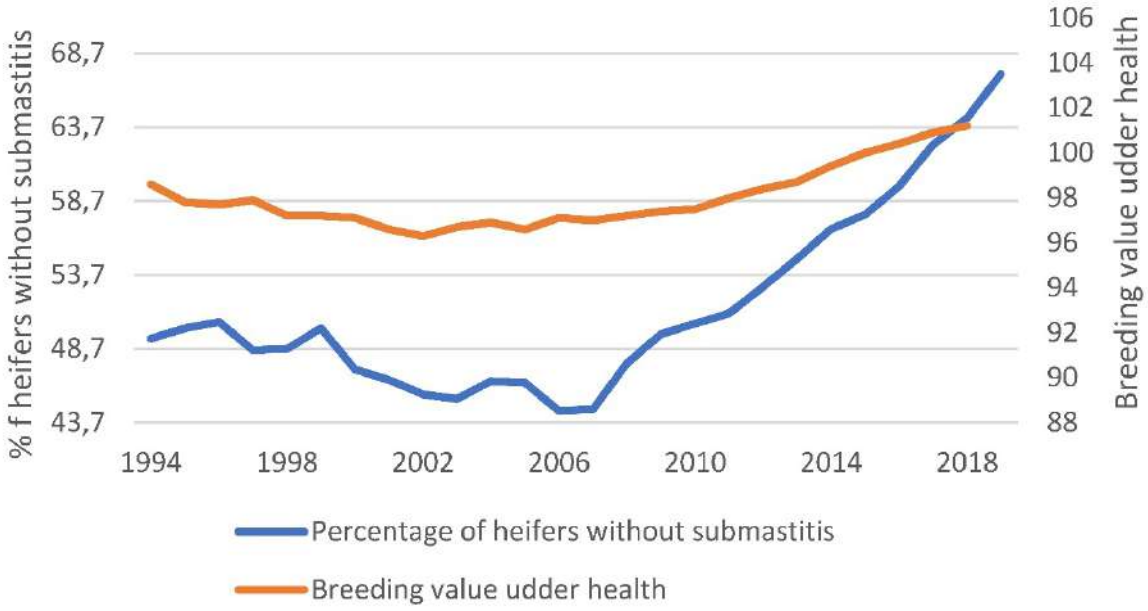


Figure 1. Genetic (orange) and phenotypic (blue) trends for **udder health** in the Dutch Holstein population. Source: https://www.cooperatie-crv.nl/.

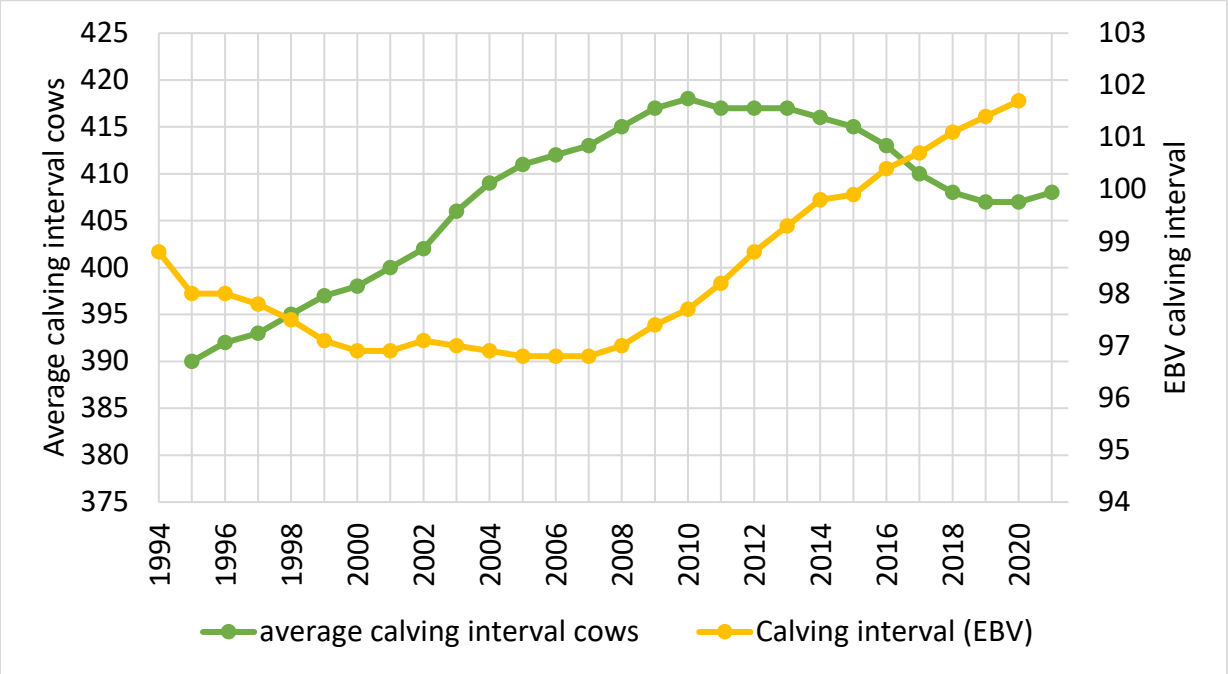


Figure 2. Genetic (yellow) and phenotypic (green) trends for **calving interval (fertility)** in the Dutch Holstein population. Source: https://www.cooperatie-crv.nl/.

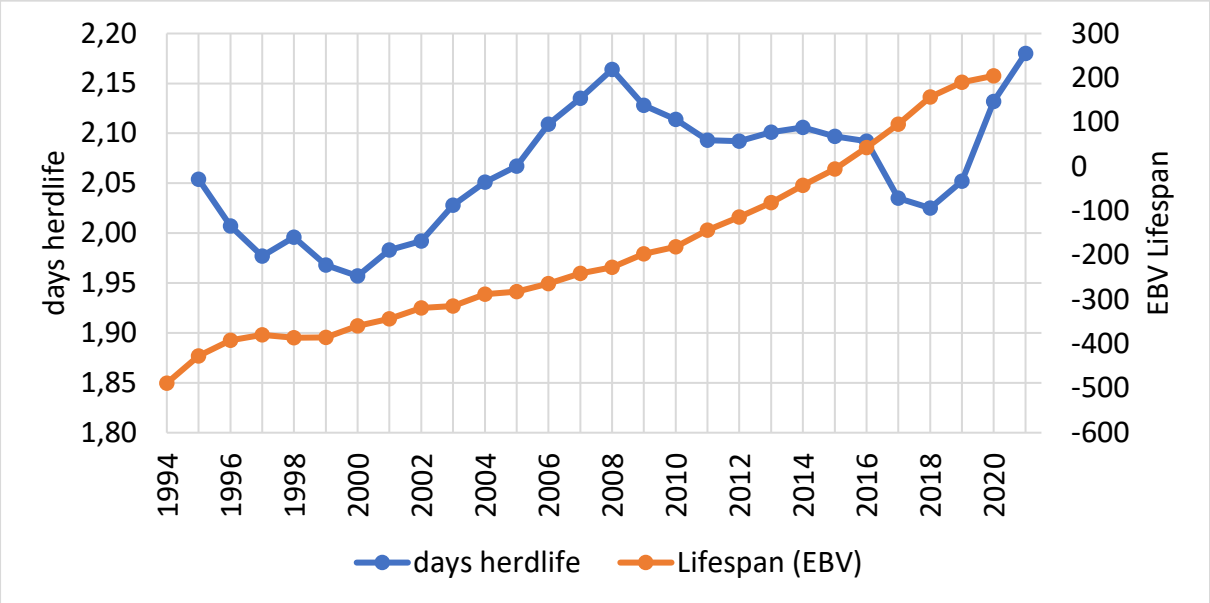


Figure 3. Genetic (orange) and phenotypic (blue) trends for **longevity** the Dutch Holstein population. Source: https://www.cooperatie-crv.nl/.

Genomic selection

At the start of the new century, the availability of individual-level molecular information started a new era in animal breeding. This molecular information consists of single markers on the DNA of an individual called "Single Nucleotide Polymorphisms" (SNPs) (Meuwissen et al., 2016). Nejati-

Javaremi et al. (1997) and Meuwissen et al. (2001) proposed to use SNPs information collected at the animal level in the statistical models in a process called "genomic selection", which allows to compute a Genomic EBV (GEBV). In summary, in genomic selection, a reference population is first used to estimate the effect of the SNPs on the phenotypes. This reference population comprises animals genotyped for thousands of SNPs and with an associated phenotype (or a pseudo-phenotype (Garrick et al., 2009)). Then, knowing the SNPs' effect and the SNPs carried by a selection candidate, we can predict its GEBV without measuring its phenotype or that of its offspring (Meuwissen et al., 2001; Goddard and Hayes, 2009). Soon it became evident that genomic selection could lead to major genetic improvements in animal populations compared to traditional breeding schemes while reducing the associated costs for collecting phenotypes (Schaeffer, 2006). With the availability of genomic information on ~50,000 SNPs per animal at a low cost, genomic selection has been widely adopted in animal breeding, with dairy cattle evaluations ahead of other species (Eggen, 2012; Meuwissen et al., 2016). For more details on dairy cattle traits improved in different countries using genomic selection, see https://wiki.interbull.org/public/cou_geno_forms.

Genomic selection offers several advantages compared to traditional genetic selection, helping to improve traits with low heritability or difficult-to-measure, such as health and fertility. First, with a large reference population, accurate GEBVs can be obtained for traits with low heritabilities without measuring the phenotype of the selection candidate or its daughters (Goddard and Hayes, 2009). For instance, for genotyped bulls without progenies, accuracies of GEBV are about 74% for functional traits, which include health, fertility, and longevity traits (source: https://www.cooperatie-crv.nl/). Achieving similar accuracies using progeny testing would require records on about 50 daughters (assuming a trait heritability of 0.10). This first advantage allows the selection of young bulls as parents at an earlier age compared to traditional breeding schemes, shortening the generation interval. Moreover, genomic selection allows for more accurate selection on the females' side, i.e., when selecting cows as dams of new bulls. In turn, genomic selection in dairy cattle is more effective and less expensive than traditional genetic selection. The advantage of using genomic selection to improve health and fertility traits has been translated into a turn-around or improved responses to selection for such traits in recent years. These improvements are visible in the phenotypic and genetic trends of the Dutch Holstein population in the 2010-2015 period (

Figure 1,

Figure 2,

Figure 3).

Genomic selection still requires collecting phenotypes to expand and keep the reference population, composed of genotyped and phenotyped animals, up to date. Thus, phenotyping for health and fertility is still important in the genomic era. New technologies will help define and measure health and fertility traits more precisely than currently done. Sensor data can help to automate and record large volumes of fertility and health traits or related indicators, such as biomarkers, that would otherwise be expensive to collect. This sensor data can be collected at the individual level using, for instance, automatic feeders, milking robots, or cameras (Rutten et al., 2013). This large amount of individual-level data can then be used in breeding programs to improve further the accuracy of genomic selection for health and fertility traits. With the availability of such individual-level data, in the coming decades, animal breeding will be more efficient in selecting robust cows that can have stable productions even in the presence of common environmental dynamic environmental disturbances, i.e., "resilient" animals (Berghof et al., 2019).

Conclusions

Due to the initial strong focus until the '90s on selecting milk production traits, health and fertility traits showed decreasing genetic and phenotypic trends. Later, although health and fertility traits have been included in breeding programs, little genetic progress for such traits was observed with traditional

genetic selection. Genomic selection opened new opportunities to improve health and fertility traits and proved effective in dairy cattle populations.

Acknowledgements

The authors would like to thank Dr. Mario Calus for the help with retrieving the underlying data for genetic and phenotypic trends and Gerbrich Bonekamp for the help with the Dutch traits' definitions.

References

Berghof, T. V. L., M. Poppe, and H. A. Mulder. 2019. Opportunities to improve resilience in animal breeding programs. Front. Genet. 10:692. doi:10.3389/FGENE.2018.00692/BIBTEX.

Brotherstone, S., and M. Goddard. 2005. Artificial selection and maintenance of genetic variance in the global dairy cow population. Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci. 360:1479–1488. doi:10.1098/rstb.2005.1668.

Eggen, A. 2012. The development and application of genomic selection as a new breeding paradigm. Anim. Front. 2:10–15. doi:10.2527/af.2011-0027.

Garrick, D. J., J. F. Taylor, and R. L. Fernando. 2009. Deregressing estimated breeding values and weighting information for genomic regression analyses. Genet. Sel. Evol. 41:55. doi:10.1186/1297-9686-41-55.

Goddard, M. E., and B. J. Hayes. 2009. Mapping genes for complex traits in domestic animals and their use in breeding programmes. Nat. Rev. Genet. 10:381–391. doi:10.1038/nrg2575.

Henderson, C. R. 1949. Estimation of changes in herd environment. J. Dairy Sci. 32:706.

Henderson, C. R. 1975. Best Linear Unbiased Estimation and Prediction under a Selection Model. Biometrics. 31:423–447.

Meuwissen, T. H. E., B. J. Hayes, and M. E. Goddard. 2001. Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps. Genetics. 157:1819–1829. doi:11290733.

Meuwissen, T., B. Hayes, and M. Goddard. 2016. Genomic selection: A paradigm shift in animal breeding. Anim. Front. 6:6–14. doi:10.2527/af.2016-0002.

Miglior, F., A. Fleming, F. Malchiodi, L. F. Brito, P. Martin, and C. F. Baes. 2017. A 100-Year Review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle. J. Dairy Sci. 100:10251–10271. doi:10.3168/jds.2017-12968.

Nejati-Javaremi, A., C. Smith, and J. P. Gibson. 1997. Effect of total allelic relationship on accuracy of evaluation and response to selection. J. Anim. Sci. 75:1738. doi:10.2527/1997.7571738x.

Pryce, J. E., M. D. Royal, P. C. Garnsworthy, and I. L. Mao. 2004. Fertility in the high-producing dairy cow. Livest. Prod. Sci. 86:125–135. doi:10.1016/S0301-6226(03)00145-3.

Pryce, J. E., and R. F. Veerkamp. 2001. The incorporation of fertility indices in genetic improvement programmes. BSAP Occas. Publ. 26:237–249. doi:10.1017/S0263967X00033711.

Pryce, J. E., R. F. Veerkamp, R. Thompson, W. G. Hill, and G. Simm. 1997. Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. Anim. Sci. 65:353–360. doi:10.1017/S1357729800008559.

Rutten, C. J., A. G. J. Velthuis, W. Steeneveld, and H. Hogeveen. 2013. Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. J. Dairy Sci. 96:1928–1952. doi:10.3168/jds.2012-6107.

Schaeffer, L. R. 2006. Strategy for applying genome-wide selection in dairy cattle. J. Anim. Breed. Genet. 123:218–223. doi:10.1111/j.1439-0388.2006.00595.x.

Weigel, K. A., P. M. VanRaden, H. D. Norman, and H. Grosu. 2017. A 100-Year Review: Methods and impact of genetic selection in dairy cattle—From daughter–dam comparisons to deep learning algorithms. J. Dairy Sci. 100:10234–10250. doi:10.3168/jds.2017-12954.

GENOMİK SELEKSİYON, HAYVAN ISLAHINI SÜRÜ SAĞLIĞI VE FERTİLİTE İÇİN NASIL DAHA ÖNEMLİ HALE GETİRDİ?

Dr Renzo Bonifazi[1], Dr Jan ten Napel[1], Prof Dr Roel Veerkamp[1]

[1]Hayvan Yetiştiriciliği ve Genomik, Wageningen Üniversitesi ve Araştırma, PO Box 338, 6700 AH Wageningen, Hollanda

Özet

Hayvan ıslahı, istenen özellikler bakımından hayvan popülasyonlarının geliştirilmesini amaçlar. Mevcut nesillerdeki en iyi hayvanlar, bir sonraki neslin ebeveynleri olmak için seçilir. En iyi olarak algılanan şey sürekli değişime eğilimlidir. Geçen yüzyılın ortalarında, eldeki çok az veri nedeniyle, odak noktası ineklerin dış görünüşe göre seçilmesiydi. Daha sonra 90'lı yıllara kadar süt verimi, yağ ve protein içeriği gibi üretim özellikleri için süt sığırlarının seçilmesine odaklanıldı. Üretim özellikleri ile sağlık ve fertilitile özellikleri arasındaki negatif genetik korelasyonlar göz önüne alındığında, bu özellikler için sütçü sığır popülasyonlarında negatif bir fenotipik ve genetik eğilim gözlendi. Bu nedenle ıslah programları, olumsuz eğilimleri tersine çevirmeyi amaçlayan sağlık ve fertilite özelliklerini selelksiyon indekslerine dahil etmeye başladı. Sağlık ve fertilite özelliklerinin düşük kalıtım derecelerine sahip olması ve fenotipin tipik olarak bir hayvanın yaşamının ileri safhalarında belirlenebilmesine ragmen, progeny testi programları bu özellikler için ilerleme göstermiştir. 2008'den itibaren, elde edilen genomik bilgi, düşük kalıtım derecelerine sahip özellikler için seleksiyonu geliştirmek adına yeni fırsatlar sunmuştur. Süt sığırlarında genomik seleksiyonun hız kazandığı ve özellikle de sağlık ve fertilite özelliklerini iyileştirmede etkili olduğu kanıtlanmıştır. Holştayn ırkının mevcut genetik seviyesi, çok daha yüksek süt üretimi ile doksanların ortalarından daha iyidir. Ayrıca pratikte fenotipik performansın genetik seviyeyi takip ettiğini görüyoruz, bu da günümüzde hayvan yetiştiriciliğinin sağlık ve fertilite özellikleri için daha da önemli olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler

Sağlık, Fertilite, Hayvan ıslahı, Genomik seleksiyon, Süt sığırları, Genetik eğilimler.

Giriş

Hayvan ıslahının temel amacı, süt sığırlarında süt üretimi, sağlık ve fertilite gibi bir dizi istenen özellik için hayvan popülasyonlarını geliştirmektedir. Bu amaca ulaşmak için yetiştiriciler, bir sonraki nesilde yavru üretmek için mevcut nesilden en iyi ebeveynleri seçerler. Altı çizilen mekanizma, bir fenotipin, yani inek sütü üretimi gibi gözlemlediğimiz ve ölçtüğümüz özelliğin, çevresel ve genetik bir bileşenden oluşmasıdır. Çevresel bileşen, hayvanların fenotiplerini etkileyen ancak yavrular tarafından kalıtsal olmayan faktörleri tanımlamaktadır; örneğin, beslenme ve çiftlik yönetimi. Bunun yerine, genetik bileşen, bir özelliği etkileyen ve yeni nseillerin miras aldığı genler tarafından belirlenir. Bu nedenle, geliştirmeyi hedeflediğimiz özellikleri olumlu yönde etkileyen genleri taşıyan ebeveynleri seçerek, hayvan popülasyonlarımızdaki bu genlerin sıklığını artırabilir ve zamanla genetik ilerleme sağlayabiliriz.

Hayvan ıslahı, özellikle de son yirmi yılda yetiştiricilerin üstün hayvanları tanımlamasına daha iyi yardımcı olan yeni teknolojilerin gelişmesiyle, sağlık ve fertilite gibi özelliklerin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu makalenin amacı, hayvan ıslahının çiftlik düzeyinde sağlık ve fertilite iyileştirilmesine önemli bir katkı sağladığını göstermektir.

Verim için seleksiyon

Bir popülasyondan en iyi hayvanları seçmek için hayvanlar ve akrabaları hakkında kayıtlara ihtiyacımız vardır. Ardından seleksiyon adayları için çevresel bileşeni genetik bileşenden bir "genetik

değerlendirme" süreci ile ayırmamız gerekmektedir. Genetik değerlendirmelerde, fenotipler, hayvanlar arasındaki genetik ilişkiler kullanılarak analiz edilir, örneğin pedigri bilgisi. İstatistiksel modeller, bir bireyin tahmini genetik değeri olan ve bu bireyin üstün yavrular üretme potansiyelini gösteren "tahmini damızlık değeri" (Estimated Breeding Value: EBV) olarak adlandırılan bir hesaplama için kullanılır. Bu değerlendirme biçimini "geleneksel genetik değerlendirmeler" olarak adlandıracağız.

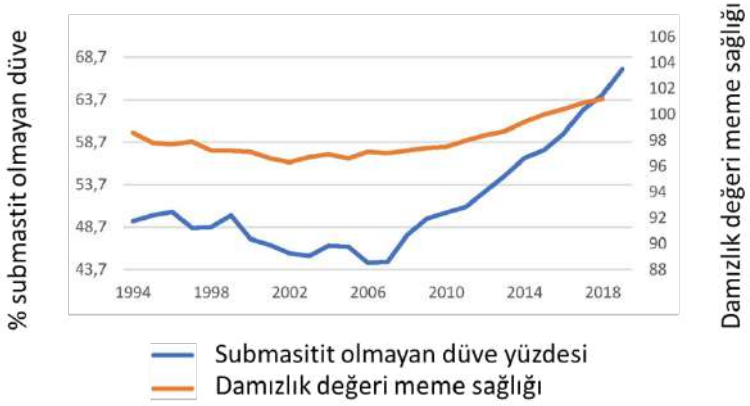
Pedigri kaydı ne kadar eksiksiz olursa ve seleksiyon adayları ve akrabaları hakkında ne kadar fazla veri toplanırsa, EBV'ler o kadar isabetli olur. Bu nedenle, EBV'lerin doğruluğunu artırmak için, genetik değerlendirmeler de daha doğru, hesaplama açısından daha verimli ve aynı anda daha fazla veri kaynağı dahil ederek zaman içinde gelişmeye devam etmiştir (Weigel vd., 2017). Hayvan ıslahındaki ilk kıyaslamalar, erkek sığırın kızlarına ait süt üretiminin, kızlarının anneleriyle karşılaştırıldığı "anne-kız karşılaştırmaları"ydı. Ancak, bu metodoloji mevsimler ve sürüler arasındaki çevresel farklılıkları hesaba katmamıştır (Brotherstone ve Goddard, 2005; Weigel vd., 2017). 1950'lerin başında ise "çağdaş karşılaştırmalar" geliştirilmiştir. Bu yöntem, erkek sığırın kızlarının süt üretimini çağdaşlarınınkiyle, yani benzer bir ortamda tutulan aynı yaştaki ineklerle karşılaştırılması esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde, çevresel farklılıklar hesaba katılmasına rağmen, çağdaş karşılaştırmalar tüm sürülerin aynı genetik değere sahip olduğunu varsayıyordu. Bu metodolojide daha sonraki gelişmelere rağmen, bu tür eksiklikler ancak 20. yüzyılın ikinci yarısında Henderson (1949; 1975) tarafından "En İyi Doğrusal Yansız Tahmin" (Best Linear Unbiased Prediction: BLUP) metodolojisinin geliştirilmesiyle giderilmiştir. O andan itibaren, BLUP istatistiksel metodolojileri, aynı hayvana ait farklı özelliklerden gelen kayıtları veya aynı hayvandan toplanan birden fazla kaydı (örneğin, çoklu test günü ölçümlerinden gelen) içerecek şekilde geliştirilmiş ve genişletilmiştir (Weigel vd., 2017). BLUP modelleri, sığırlarda genetik değerlendirmede EBV'leri hesaplamak için halen en çok kullanılan istatistiksel yaklaşımdır.

On yıllar boyunca, ulusal yetiştirme şirketleri, yalnızca üretim özelliklerini geliştirmek için hayvanları seçmekten aynı anda birden fazla özelliği geliştirmeye geçti. Bu amaca ulaşmak için, her özelliğin EBV'si, her bir özelliğin ekonomik veya toplumsal önemine göre ağırlıklandırıldığı, bireyin bütünleşik "toplam değer indeksi" (total merit index: TMI) ile birleştirilir. Hayvanları TMI'ye göre sıralamak ve seçmek, aynı anda dahil edilen tüm özellikler için genetik ilerlemenin ve gelişmiş hayvan popülasyonlarının elde edilmesini sağlar. Süt sığırlarındaki ilk genetik değerlendirmeler, üretim özellikleri için geliştirilmiştir (Weigel vd., 2017). Gerçekten de, sürü düzeyinde, süt kayıtları toplanarak, süt verimi, süt yağı ve protein içeriği gibi üretim özellikleri, 90'lı yıllara kadar geleneksel genetik değerlendirmelerin ana odağı haline gelmiştir. Ayak ve bacak konformasyonu gibi konformasyon özellikleri, TMI'ye dahil edildi, ancak üretim özelliklerinden daha az ağırlığa sahipti (Miglior vd., 2017). Daha sonra 90'lı yıllardan itibaren sağlık, fertilite ve yaşam boyu verim gibi özellikler özellikle son yıllarda artan ağırlıkla TMI'da yer almaya başlamıştır (Miglior vd., 2017).

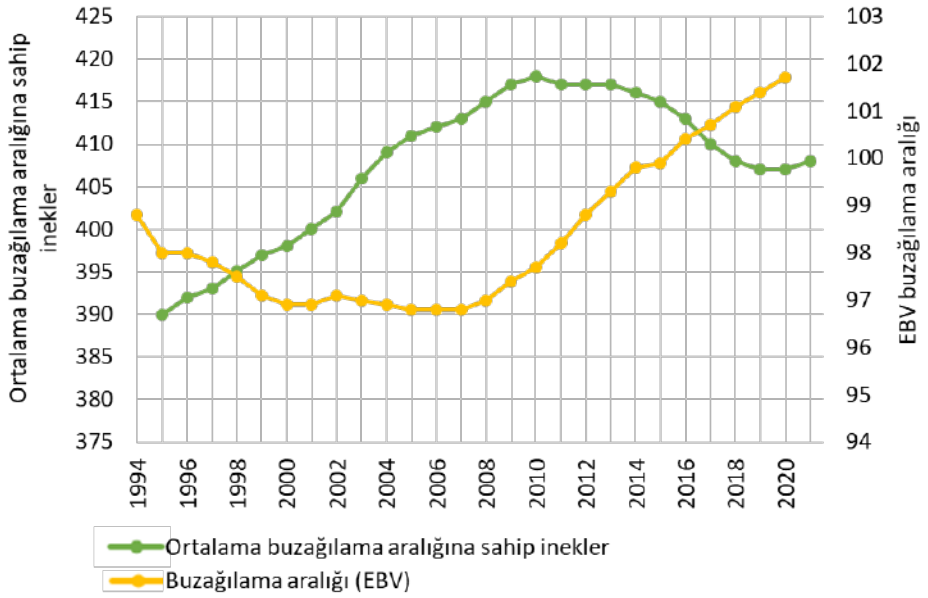
Sağlık ve fertilite için seleksiyon

Progeny test ile birleştirilen geleneksel genetik değerlendirmeler, süt sığırlarında etkili bir şekilde büyük genetik ilerleme sağlamıştır. Bu genetik ilerleme, üretim özellikleri için pozitif genetik ve fenotipik eğilimlerde gösterilmektedir (Pryce ve Veerkamp, 2001). Bununla birlikte, 90'lı yıllarda, sürü düzeyinde sağlık ve fertilitenin bozulduğu, yani fenotipik eğilimlerinin zamanla azaldığı gözlemlendi (Pryce vd., 2004). Başlangıçta, tek başına çiftlik yönetiminin sağlığı ve fertiliteyi kontrol edip iyileştirebileceği, dolayısıyla seleksiyonda yalnızca üretim özelliklerine odaklanılabileceği düşünülmekteydi. Daha sonra fenotiplerin değerlendirilmesindeki yenilikler sayesinde, sağlık ve fertilite özelliklerinin kalıtsal olduğunu ve dolayısıyla genetik seleksiyon yoluyla geliştirilebileceğini ölçmek ve göstermek mümkün oldu. Ayrıca, sağlık ve fertilite özelliklerinin üretim özellikleri ile negatif bir genetik korelasyona sahip olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (Pryce vd., 1997; Pryce ve Veerkamp, 2001; Pryce vd., 2004). Bu negatif genetik korelasyonlar, yüksek süt üretimi için hayvanların seçilmesinin sağlığı ve fertiliteyi azaltacağını göstermekte ve süt sığırı popülasyonlarında sağlık ve fertilite özelliklerinde gözlenen olumsuz eğilimleri açıklamaktadır.

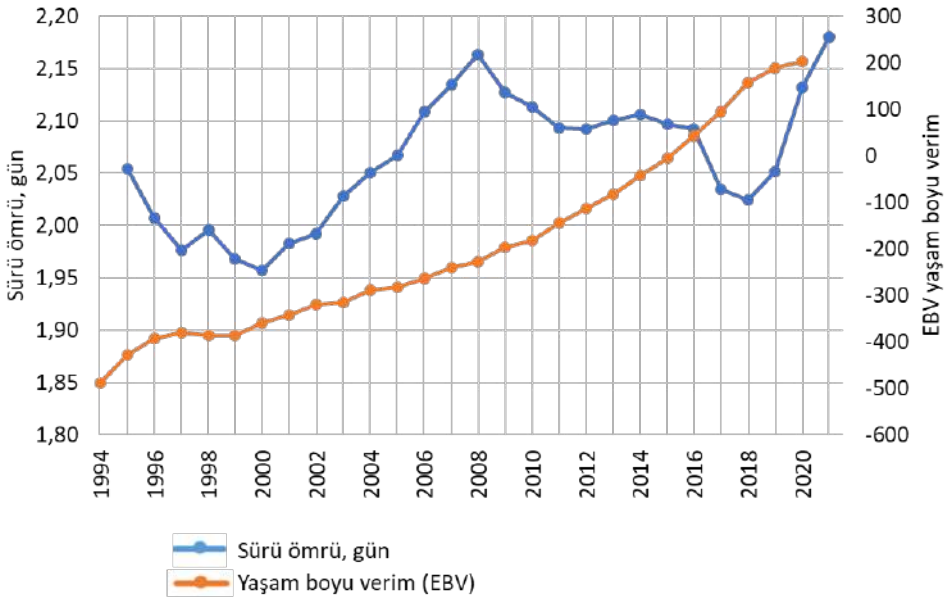
Hollanda Holştayn popülasyonunda, sağlık (meme sağlığı ile temsil edilir ve subklinik ve klinik mastitis temelinde tanımlanır; Şekil 1), fertilite (buzağılama aralığı ile temsil edilir; Şekil 2) ve yaşam boyu verim (ilk buzağılamadan sonra bir ineğin üretken ömrü olarak tanımlanır; Şekil 3) için genetik ve fenotipik eğilimler, 1980'den 2000-2005'e kadar zamanla düşüş göstermiştir. Bu olumsuz eğilimleri gidermek amacıyla sağlık, fertilite ve yaşam boyu verim özellikleri TMI'ye dahil edilmeye başlandı. Bununla birlikte, bu tür özellikler için geleneksel genetik değerlendirmeler ve progeny test kullanılarak elde edilen genetik ilerleme üretim özellikleri ile karşılaştırıldığında, farklı faktörler nedeniyle daha yavaştır. Birincisi, sağlık, fertilite ve yaşam boyu verim, bir ineğin ömrünün sonuna yakın veya sonunda ifade edilen, ölçülmesi zor özelliklerdir. Bu, genç boğaları seçmek için toplanabilecek ve kullanılabilecek veri miktarını azaltarak, seçim anında EBV'lerinin daha düşük güvenilirliğe sahip olmasına neden olur. Ayrıca, yeni boğaların anneleri olacak olan inekleri seçerken, bu ineklere ait verinin ilk laktasyonlarından sonra güvenilirlikleri düşük olacak ve bu durum da ileride muhtemelen yanlış seçim kararlarına yol açacaktır. İkinci olarak, fenotiplerin elde edilmesinden önceki uzun süre, "generasyon süresi" olarak adlandırılan, yani seçilen hayvanın doğumu ile yavrularının doğumu arasındaki süreyi artırır. Üçüncüsü, sağlık ve fertilite özellikleri genellikle düşük kalıtım derecesine sahiptir, yani bu tür özellikler için doğru EBV'ler elde etmek için birçok kayıt gereklidir. Tüm bu faktörler, üretim özelliklerine kıyasla zaman içinde daha düşük genetik ilerleme ile sonuçlanır. Genomik seleksiyon, bu durumu tersine çevirme fırsatı sunmuştur.



Şekil 1. Hollanda Holştayn popülasyonunda meme sağlığı için genetik (turuncu) ve fenotipik (mavi) eğilimler. Kaynak: https://www.cooperatie-crv.nl/



Şekil 2. Hollanda Holştayn popülasyonunda buzağılama aralığı (fertilite) için genetik (sarı) ve fenotipik (yeşil) eğilimler. Kaynak: https://www.cooperatie-crv.nl/



Şekil 3. Hollanda Holştayn popülasyonunda yaşam boyu verim için genetik (turuncu) ve fenotipik (mavi) eğilimler. Kaynak: https://www.cooperatie-crv.nl/

Genomik seleksiyon

Yeni yüzyılın başında, bireysel düzeyde moleküler bilginin mevcudiyeti, hayvan ıslahında yeni bir dönem başlatmıştır. Bu moleküler bilgi, "Tek Nükleotid Polimorfizmleri" (Single Nucleotide Polymorphism: SNP) olarak adlandırılan, bir bireyin DNA'sındaki tek işaretleyicilerden oluşur (Meuwissen ve diğerleri, 2016). Nejati-Javaremi vd. (1997) ve

Meuwissen vd. (2001), hayvan düzeyinde toplanan SNP bilgilerini bir Genomik EBV'nin (GEBV) hesaplanmasına olanak sağlayan, "genomik seleksiyon" adı verilen bir süreçteki istatistiksel modellerde kullanmayı önermiştir. Özetle, genomik seleksiyonda, SNP'lerin fenotipler üzerindeki etkisini tahmin etmek için ilk önce bir referans popülasyon kullanılır. Bu referans popülasyon, binlerce SNP için genotiplenmiş ve ilişkili bir fenotipe (veya bir psödo-fenotipe) sahip hayvanları içerir (Garrick vd., 2009). Sonrasında, SNP'lerin etkisini ve bir seleksiyon adayı tarafından taşınan SNP'leri bilerek, fenotipini veya yavrularının fenotipini ölçmeden GEBV'sini tahmin edebiliriz (Meuwissen vd., 2001; Goddard ve Hayes, 2009). Kısa süre sonra, genomik seleksiyonun, geleneksel ıslah şemalarına kıyasla hayvan popülasyonlarında büyük genetik gelişmelere yol açarken, fenotipik veriyi toplamak için ilgili maliyetleri azaltabileceği ortaya çıktı (Schaeffer, 2006). Hayvan başına ~50.000 SNP hakkında düşük bir maliyetle elde edilebilen genomik bilginin mevcudiyeti ile, genomik seleksiyon, diğer türlerlerden daha yaygın olarak özellikle de süt sığırında yapılan değerlendirmeler ile hayvan yetiştiriciliğinde yaygın olarak benimsenmiştir (Eggen, 2012; Meuwissen vd., 2016). Genomik seleksiyon kullanılarak farklı ülkelerde geliştirilmiş süt sığırı özellikleri hakkında daha fazla bilgi için bakınız: https://wiki.interbull.org/public/cou_geno_forms

Genomik seleksiyon, geleneksel genetik seleksiyona kıyasla birçok farklı avantaj sunar ve sağlık ve fertilite gibi düşük kalıtım derecesine sahip veya ölçülmesi zor olan özelliklerin geliştirilmesine yardımcı olur. Birincisi, büyük bir referans popülasyonu ile, seleksiyon adayının veya kızlarının fenotipini ölçmeden düşük kalıtım derecesine sahip özellikler için doğru GEBV'ler elde edilebilir (Goddard ve Hayes, 2009). Örneğin, progeny test sonuçları olmayan genotiplendirilmiş boğalar için GEBV'nin doğruluğu (güvenilirliği), sağlık, fertilite ve yaşam boyu verim özelliklerini içeren fonksiyonel özellikler için yaklaşık %74'tür (kaynak: https://www.cooperatie-crv.nl/). Progeny test kullanarak benzer doğruluklara ulaşmak, yaklaşık 50 kız (sığır) hakkında kayıt gerektirecektir (özelliğe ait kalıtım derecesinin 0,10 olduğunu varsayarak). Bu ilk avantaj, genç boğaların geleneksel yetiştirme şemalarına kıyasla daha erken yaşta ebeveyn olarak seçilmesini sağlayarak generasyon süresini kısaltır. Ayrıca, genomik seleksiyon, dişiler tarafında, yani yeni boğa anneleri olarak inekleri seçerken daha doğru seçime olanak sağlar. Buna karşılık, süt sığırlarında genomik seleksiyon, geleneksel genetik seleksiyondan daha etkili ve daha ucuzdur. Sağlık ve fertilite özelliklerini iyileştirmek için genomik seleksiyon kullanmanın avantajı, son yıllarda bu tür özellikler için seleksiyona yönelik bir geri dönüşe veya iyileştirilmiş yanıtlara çevrilmiştir. Bu gelişmeler, 2010-2015 döneminde Hollanda Holştayn popülasyonunun fenotipik ve genetik eğilimlerinde görülmektedir (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3).

Genomik seleksiyon, genotiplendirilmiş ve fenotipik kayıtları tutulan hayvanlardan oluşan referans popülasyonu genişletmek ve güncel tutmak için halen fenotiplerin toplanmasını gerektirir. Bu nedenle, sağlık ve fertilite için fenotiplendirme, genomik çağda hala önemlidir. Yeni teknolojiler, sağlık ve fertilite özelliklerini şu anda olduğundan daha kesin bir şekilde tanımlamaya ve ölçmeye yardımcı olacaktır. Sensör verileri, biyolojik belirteçler gibi, tekrarlanması pahalı olacak olan büyük hacimli fertilite ve sağlık özelliklerini veya ilgili göstergeleri otomatikleştirmeye ve kaydetmeye yardımcı olabilir. Bu sensör verileri, örneğin otomatik besleyiciler, sağım robotları veya kameralar kullanılarak bireysel düzeyde toplanabilir (Rutten ve diğerleri, 2013). Bu büyük miktardaki bireysel veriler daha sonra sağlık ve fertilite özellikleri için genomik seleksiyonun doğruluğunu daha da geliştirmek için ıslah programlarında kullanılabilir. Bu tür bireysel düzeyde verilerin mevcudiyeti ile, önümüzdeki yıllarda, hayvan ıslahı, ortak dinamik çevresel rahatsızlıkların varlığında bile istikrarlı

üretimler yapabilen sağlam ineklerin, yani "dirençli" hayvanların, seçilmesinde daha etkili olacaktır (Berghof et al. al., 2019).

Sonuç

90'lı yıllara kadar süt üretim özelliklerinin seçilmesine yönelik başlangıçtaki güçlü odaklanma nedeniyle, sağlık ve fertilite özellikleri azalan genetik ve fenotipik eğilimler göstermiştir. Daha sonra, sağlık ve fertilite özellikleri ıslah programlarına dahil edilmiş olmasına rağmen, geleneksel genetik seleksiyon ile bu tür özellikler için çok az genetik ilerleme gözlemlenmiştir. Genomik seleksiyon, sağlık ve fertilite özelliklerini iyileştirmek için yeni fırsatlar açmış ve süt sığırı popülasyonlarında etkili olduğunu kanıtlamıştır.

Teşekkür

Yazarlar, genetik ve fenotipik eğilimler için ilgili verileri alma konusundaki yardımları için Dr. Mario Calus'a ve Hollanda özelliklerinin tanımlarına yönelik yardımları için Gerbrich Bonekamp'a teşekkür eder.

Kaynaklar original metnin sonunda verilmiştir.

CLASSIC, ANCILLARY AND MODERN DIAGNOSTIC METHODS FOR BOVINE RESPIRATORY DISEASES

Prof. Dr Thomas Wittek

Univ.-Prof. Dr. habil., Diplomate ECBHM University Clinic for Ruminants, Vetmeduni Vienna, Veterinärplatz 1, 1200 Vienna, Austria
Thomas.Wittek@vetmeduni.ac.at

Summary

The presentation reviews the diagnostic procedures which are applied in diagnostics of bovine respiratory disease. A thorough and skilled physical examination is still considered the base of the diagnostic procedure. Although classic tests like auscultation and percussion have some limitations in their diagnostic value, these techniques deliver valuable clinical information. More recently introduced techniques like automatic auscultation systems, ultrasonography and sensors recording body temperature, respiratory rate and coughing may support clinical diagnosis.

A different, however frequently concurrently applied diagnostic procedure is the identification of pathogens causing BRD as a prerequisite for appropriate treatment and prophylaxis. The presentation covers especially the transtracheal lavage (TTL) as the most suitable approach which is absolutely feasible for bovine practice in the field.

Key words: Bovine respiratory disease, diagnostic procedures, lung ultrasonography, transtracheal lavage

Introduction

Bovine respiratory disease (BRD) formerly also known under bovine enzootic pneumonia has a high impact on the cattle industry worldwide. It is a pathological condition mainly related to the respiratory tract of calves and young stock causing decreases animal welfare and economical losses. The respiratory tract of cattle is especially susceptible to infections as in comparison to animals of similar body capacity (e.g. horses) the lung capacity is lower requiring higher air speed in the bronchi and bronchiole resulting in stronger turbulences. Additionally, it takes over a year from birth till the respiratory tract of calves has been developed to a status in which the susceptibility to infections and inflammation is similar to the status of an adult (Reinhold et al. 2002). This is another of the reasons why calves and young stock are at a higher risk.

The definition of BRD is however not easy as it seems that the term may be used for multiple pathological conditions, in the narrower sense BRD stands for bronchopneumonia which is characterized by inflammatory changes of the bronchial branches and the of the lung parenchyma. However BRD is a term which is also used to describe pathological condition of the upper airways (larynx, trachea) and the pleura (Buczinski and Pardon 2020).

The condition might be caused and influenced by various infectious (viruses, bacteria, fungi, parasites) and non-infectious factors (e.g. stress, transportation, unsuitable temperatures, air draft, noxious gases, dust, aspirated fluid). Typically, several factors may contribute consecutively or cumulatively to etiology and pathogenesis, the disease is considered multifactorial.

We see this in our client farms; typically the Austrian cattle industry has very small farms, meaning that the fattening units have to buy the calves at auctions at an age between 4 and 8 weeks and transport them to their fattening units. The calves at the auctions usually originate from many different dairy farms. This circumstance and the fact that the majority of the calves is not vaccinated contribute to the high incidence of BRD. We recommend our clients to buy regionally to avoid long transportation ways as it has been shown that transportation especially under cold and hot weather promotes growth of infective agents by impeding the immune system of the calves (Reinhold et al. 2018). Further we

TULABİOTİC®

Enjeksiyonluk Çözelti

100 mg Tulatromisin

kazanan siz olun...



EastPharma

Vetaş

DEVA

COXDUO

Enjeksiyonluk Çözelti

20 mg Meloksikam

ağrı tedavisinde derin etki...



EastPharma

Vetaş

DEVA

educate or clients to increase the number of calves which are vaccinated at least once before they are sold.

Physical examination

Clinical signs may be divers and vary according to location, duration and severity of the pathological changes. Very mild clinical sign are likely overlooked especially if the conditions for diagnostic procedures are difficult or inappropriate. In early stages of the disease the clinical signs may be unspecific, e.g. decreased feed intake, increased body temperature before clinical signs become related to the respiratory system. In contrast in chronically ill calves the clinical signs might be less specific as well.

- Clinical diagnosis by physical examination

A general physical examination allows making a clinical diagnose. General clinical signs which may indicate BRD are a decline in feed intake and growth rate, decreased general condition, stretched head and neck posture, nasal discharge, coughing, tachypnoe, dyspnoea and increased internal body temperature. These clinical changes may be found especially in acute cases; however, in chronic or recurrent cases the clinical signs might not be as specific any longer.

The physical examination include the assessment of general condition, e.g. feed intake, body temperature and hydration status of the animal, before special consideration is laid on the respiratory tract. The physical examination easily allows to assess the respiratory type, the type and severity of the dyspnoe, stridores, smell and symmetry of the breathing air from the nostrils, detection of palpatory abnormalities of the larynx, pharynx and thorax (e.g. pain in calves with fractured ribs), swellings at the head and neck and other changes, which can be found just by performing a complete and thorough physical examination. Our experiences as referral clinic show that in a substantial number of cases important clinical signs are missed since the animals have not been properly examined.

Special attention must be paid to auscultation and percussion of the lungs. Although both diagnostic techniques have some limitations (a. o. Buczinski et al. 2014, Hafke-dys et al. 2019) they are still considered as essential diagnostic tool. During auscultation the veterinarian is assessing the sound of air movement through the trachea, bronchi and bronchioli according to loudness and character of the sound. Additionally adventitious sounds like crackling or wheezing may be audible. Percussion of the lungs in the intercostal spaces allows an assessment of air content of the lung. However consolidations of lung tissue must be at least the size of the cherry and must be close to the thoracic wall to be detected by percussion. Additionally, thoracic effusions can be diagnosed by means of thoracic percussion as they result in a horizontal line at which from the dorsal normal lung percussion sound is changing to a dull sound in the ventral area.

However, to obtain reliable results the auscultation and percussion must be done under suitable, meaning above all quit conditions. Additionally, veterinarians have to be experienced and skilled in applying the equipment and the diagnostic procedure (Lit). It needs to be noted that it is not sufficient just do the auscultation or percussion on one spot of the thoracic wall, instead the whole lung projection on the thoracic area has to be examined. Unfortunately we see the tendency that especially the percussion is an often underrated diagnostic technique which may however deliver valuable results especially in cases when ultrasound is not readily available.

- Modern diagnostic techniques to supplement physical examination

Although physical examination allows diagnosing bovine respiratory disease it is often useful to be supplemented by modern techniques especially to confirm and record findings and to visualize and assess the amount of pathological changes.

As auscultation requires training and experience technical systems have been developed analyzing the recorded lung sounds to support the diagnostic value (a. o. Noffinger et al. 2014, Mang et al. 2015). Such systems are able to indicate abnormal auscultation sounds and can be used to screen animals when handled by people who are not trained veterinarians.

Traditionally X-ray has been used to assess changes in the lung tissue (a. o. Farrow 1999, Tegtmeier et al. 2000, Masseau et al. 2006), however, since X-ray is rarely available in bovine practices and it causes radiation it never became a standard diagnostic procedure. More recently ultrasonography has been introduced as diagnostic tool (a. o. Jung and Bostedt 2004, Flöck et al. 2004) to visualize changes in lung tissue and pleura. Since ultrasound devices are widely available in bovine practice it should be used.

Under physiological conditions the lung tissue is air filled and therefore it is totally reflecting ultrasound waves resulting in reverberation artifacts. However caused by inflammation during BRD certain lung areas become consolidated and can be therefore visualized resulting by ultrasound. Ultrasonographic examination allows assessing the character and amount of pathological changes in pleural and lung tissue. Veterinarians who are already experienced in ultrasonography of other body regions or organs can easily include this technique in their diagnostic repertoire. Lung ultrasonography may also be used on animals before integrate in a new herd to identify animals with might have a higher infection risk or may introduce pathogens into the herd.

Although endoscopy offers unique diagnostic possibilities (a. o. Franz 2013) the technique is currently not widely used in field practice. Meanwhile portable systems are available; however the equipment is still quite expensive and delicate in handling.

Even newer development in precision life stock farming constantly measuring the body temperature and counting the respiratory rate and coughing can be used especially in large unit detecting animals with mild deviations from the physiological status in very early stages. This may allow an early diagnosis and treatment.

Laboratory examinations

- Hematology and clinical chemical parameters

Additional to the assessment of the inflammatory response using red and white blood cell count (including leukocyte differentiation), other parameters like phase proteins (e. g. serum amyloid A, haptoglobin, fibrinogen) provide further information about the character of inflammation (Godeau et al. 2000), However these parameters indicate inflammation in general; they are not specific for BRD.

- Blood gas analysis

Blood gas analysis became available, since the analyzers are now battery powered and portable and can be used as point of care diagnostic tool (Pringle 1992). The technique is mainly used to assess blood oxygen saturation of severely ill individual animals and newborns after dystocia facilitating the decision whether oxygen supply is required. It is important to consider that only arterial blood samples allow the assessment of respiratory function whereas the venous blood samples assessing the metabolic contribution to acid-base status. In practice arterial blood sample can be drawn from the auricular artery.

- Identification of infectious agents

Identification of the pathogens is necessary if bovine respiratory disease has become a herd problem also to assess if vaccination schemes in herds cover the actual infectious agents or as prerequisite to develop a herd specific vaccine. Samples must be obtained from acutely diseased animals showing the typical clinical signs; additionally, these animals must not have been treated with antimicrobial drugs. The same has to be considered if animals are euthanized for necropsy since the time between euthanasia and sampling has to be as short as possible.

There are several ways to obtain samples for laboratory examinations. Nasal swabs are always contaminated with environmental bacteria; these samples are hardly suitable for bacterial examination but may be useful for virological examination. Deep nasal/pharyngeal/laryngeal swabs taken with swabs protected for contamination improve the diagnostic value as contamination is reduced. Ideally the samples for laboratory analysis must be obtained from the bronchi and bronchioli what can be achieved by broncho-alveolar lavage (BAL) and tracheo-bronchial lavage (TBL). BAL requires a flexible endoscope and although measures can be taken to prevent contamination it is more suitable to obtain samples for cytological examination as it is frequently done in horses with chronic obstructive

diseases of the respiratory tract. In contrast to BAL, TBL is a feasible method for bovine practice to allow obtaining uncontaminated bronchial fluid samples (a. o. Pringle 1992, Olivetti et al. 2015). Additionally TBL is a simple procedure with few complications if the animal is adequately restrained. On the ventral side of the neck about 15 - 20 cm ventral to the larynx a 5 x 5 cm area is cleaned, shaved and disinfected with alcohol and iodine solution. A local anesthesia (e.g. 3 ml procaine) and a stab incision is made in the ventral midline. The trachea is fixed with one hand and a needle (2 – 3 mm diameter) or a thin trocar is inserted vertically into the trachea between two cartilage rings with the other hand. When correctly placed air movment through the needle is audible. Depending from the size of the animal a 70 to 100 cm long sterile plastic tube is inserted through the needle into the trachea and advanced till the tip of the tube has reached the most ventral point close to the tracheal bifurcation. Sterile 0.9 % NaCl solution (20 - 30 ml) is injected and the fluid is aspirated after 30 seconds. Typically approximately 50 % of the fluid is recovered which is assessed visually (color, consistency, mucus, pus, blood, foreign material like food particles) and transferred into sterile tubes for virological and bacteriological examination and to an EDTA tube for cytological examination. The needle and tube are removed and a single suture is placed closing the incision. The whole procedure requires about 15 minutes and is well tolerated by the animals.

- Cytological examination

At least two slides are prepared, one for Gram staining which indicates the presence of gram-positive or gram-negative bacteria. The other is stained with Pappenheim (Quick-Diff) staining which is used for cytological evaluation. First, the cell density and the quantity and nature of the mucus components (secretory threads, Curschmann spirals) are assessed. Macroscopically not detectable foreign material (small food particles, soot, parasites or fungal spores) may also become visible under the microscope. Furthermore, the percentage of the individual cell fractions and the cell morphology are assessed:

Epithelial cells: 26 – 44 %
Polymorphonuclear cells: 24 – 40 %,
Macrophages: 20 – 28 %,
Lymphocytes: 6.5 – 11 %
Eosinophils: 0 – 1 %
Monophils: 0 – 1 %
Not found under physiological conditions: mast cells, foam cells, giant cells, Curschmann spirals

Generally the cytological examination has less importance in cattle in comparison to horses since allergic, asthma-like, obstructive conditions are uncommon in cattle.

References

Buczinski S, Forte´ G, Francoz D, et al. Comparison of thoracic auscultation, clinical score, and ultrasonography as indicators of bovine respiratory disease in preweaned dairy calves. J Vet Intern Med 2014;28:234–42.

Buczinski S, Pardon B. Bovine respiratory disease diagnosis. Vet Clin Food Anim 2020;36: 399–423.

Farrow CS. Bovine pneumonia. Its radiographic appearance. Vet Clin Food Anim 1999;15: 301–58.

Flöck M. Diagnostic ultrasonography in cattle with thoracic disease. The Veterinary Journal 2004;167 (doi:10.1016/S1090-0233(03)00110-2):272-280.

Franz S. Endoscopy in ruminants – endocopy of the respiratory tract in cattle: indications, Possibilities and limitations. Tierärztl Umschau 2013:68:411-416.

Godeau JM, Coghe J, Pirlot A, Lekeux P. Predictive values of haptoglobin and fibrinogen for the treatment of growing calves suffering from bronchopneumonia in field condition. Rev Med Vet 2000;151:702-703.

Hafke-Dys H, Breborowicz A, Kleka P, et al. The accuracy of lung auscultation in the practice of physicians and medical students. PLoS One 2019;14:e0220606.

Jung C, Bostedt H. Thoracic ultrasonography technique in newborn calves and description of normal and pathological findings. Vet Radiol & Ultrasound 2004;45:331-335.

Mang AV, Buczinski S, Booker CW, et al. Evaluation of a computer-aided lung auscultation system for diagnosis of bovine respiratory disease in feedlot cattle. J Vet Intern Med 2015;29:1112–1116.

Masseau I, Fecteau G, Breton L, et al. Radiographic detection of thoracic lesions in adult cows: a retrospective study of 42 cases (1995-2002). Can Vet J 2008;49:261–267.

Noffsinger T, Brattain K, Quakenbush G, et al. Field results from Whisper(R) stethoscope studies. Anim Health Res Rev 2014;15:142–144.

Ollivett TL, Caswell JL, Nydam DV, et al. Thoracic ultrasonography and bronchoalveolar lavage fluid analysis in Holstein calves with subclinical lung lesions. J Vet Intern Med 2015;29:1728–1734.

Pringle JK. Ancillary testing for the ruminant respiratory system. Vet Clin Food Anim 1992;8:243-256.

Reinhold P, Rabeling B, Günther H, Schimmel D. Comparative evaluation of ultrasonography and lung function tests with clinical signs and pathology of calves inoculated experimentally with Pasteurella multocida. Vet Rec 2002;150:109-114.

Reinhold P, Köhler H, Liebler-Tenorio E. Animal science in livestock: Insights in models of respiratory diseases and infections. Berl Münch Tierärztl Wschr 2018;131:417-443.

Tegtmeier C, Arnbjerg J. Evaluation of radiology as a tool to diagnose pulmonic lesions in calves, for example prior to experimental infection studies. J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health 2000;47:229–234.

SIĞIR SOLUNUM HASTALIKLARINDA KLASİK, YARDIMCI VE MODERN TANI YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Thomas Wittek

Univ.-Prof. Dr. habil., Diplomate ECBHM Ruminant Kliniği, Vetmeduni Viyana
AVUSTURYA, Veterinärplatz 1, 1200 Vienna, Austria
Thomas.Wittek@vetmeduni.ac.at

Özet

Sunumda, sığır solunum yolu hastalığının teşhisinde uygulanan teşhis prosedürlerini gözden geçirmektedir. Kapsamlı ve yeteneğe dayalı bir fiziksel muayene hala teşhis prosedürünün temeli olarak kabul edilir. Oskültasyon ve perküsyon gibi klasik testlerin tanısal değerlerinde bazı sınırlamaları olmasına rağmen, bu teknikler değerli klinik bilgiler sağlar. Otomatik oskültasyon sistemleri, ultrasonografi ve vücut ısısını, solunum hızını ve öksürüğü kaydeden sensörler gibi daha yakın zamanda tanıtılan teknikler klinik tanıyı destekleyebilir.

Farklı, ancak sıklıkla aynı anda uygulanan bir tanı prosedürü, uygun tedavi ve profilaksi için bir ön koşul olarak BRD'ye neden olan patojenlerin tanımlanmasıdır. Sunumda özellikle büyükbaş hayvan uygulamaları için kesinlikle uygulanabilir en uygun yaklaşım olan transtrakeal lavaj (TTL) yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Sığır solunum yolu hastalığı, tanı prosedürleri, akciğer ultrasonografisi, transtrakeal lavajIntroduction

Eskiden sığır enzootik pnömonisi altında da bilinen sığır solunum yolu hastalığı (BRD), dünya çapında sığır endüstrisi üzerinde yüksek bir etkiye sahiptir. Esas olarak buzağıların ve yavruların solunum yollarıyla ilgili, hayvan refahının azalmasına ve ekonomik kayıplara neden olan patolojik bir durumdur. Sığırların solunum yolları, benzer vücut kapasitesine sahip hayvanlara (örneğin atlar) kıyasla enfeksiyonlara özellikle duyarlıdır, akciğer kapasitesi daha düşüktür ve bronşlarda ve bronşiyollerde daha yüksek hava hızı gerektirir ve bu da daha güçlü türbülanslara neden olur. Ek olarak, buzağıların solunum yollarının, enfeksiyonlara ve iltihaplanmaya duyarlılığın bir yetişkinin durumuna benzer için doğumdan sonar bir yıl geçmesi gerekir (Reinhold ve ark. 2002). Bu, buzağıların ve genç hayvanların daha yüksek risk altında olmasının nedenlerinden bir diğeridir.

Bununla birlikte, BRD'nin tanımı, terimin birden fazla patolojik durum için kullanılabileceği göründüğünden, daha dar anlamda BRD, bronşiyal dalların ve akciğer parankiminin inflamatuar değişiklikleri ile karakterize edilen bronkopnömoniyi ifade eder. Ancak BRD, üst solunum yollarının (gırtlak, trakea) ve plevranın patolojik durumunu tanımlamak için de kullanılan bir terimdir (Buczinski ve Pardon 2020).

Bu duruma çeşitli enfeksiyöz (virüsler, bakteriler, mantarlar, parazitler) ve enfeksiyöz olmayan faktörler (örneğin stres, ulaşım, uygun olmayan sıcaklıklar, hava akımı, zararlı gazlar, toz, aspire edilen sıvı) neden olabilir ve etki edebilir. Tipik olarak, birkaç faktör etyoloji ve patogeneze art arda veya kümülatif olarak katkıda bulunabilir ve bu nedenle hastalık çok faktörlü olarak kabul edilir.

Bunu ziyaret ettiğimiz çiftliklerde görüyoruz; Avusturya sığır endüstrisi tipik olarak çok küçük çiftliklere sahiptir, yani besi işletmeleri buzağıları 4 ila 8 haftalıkken açık artırmalardan satın alması ve besi birimlerine nakletmesi gerekir. Pazarlardaki buzağılar genellikle birçok farklı işletmeden gelmektedir. Bu durum ve buzağıların çoğunluğunun aşılanmamış olması BRD insidansının yüksek olmasına neden olur. Özellikle soğuk ve sıcak havalarda yapılan nakillerin buzağıların bağışıklık sistemini zayıflatarak enfektif ajanların büyümesini teşvik ettiği gösterildiğinden, hayvan sahiplerine uzun nakliyeden kaçınmak için bölgesel olarak satın almalarını öneriyoruz (Reinhold ve ark. 2018).

Ayrıca, satılmadan önce en az bir kez aşılanan buzağı sayısını artırmak için hayvan sahiplerini eğitiyoruz.

Fiziksel Muayene

Klinik belirtiler, patolojik değişikliklerin yeri, süresi ve şiddetine göre değişir. Özellikle tanı prosedürlerinin koşulları zor veya uygunsuzsa, çok hafif klinik belirtiler gözden kaçabilir. Hastalığın erken evrelerinde klinik belirtiler spesifik olmayabilir, örn. yem alımının azalması, klinik belirtiler solunum sistemi ile ilgili hale gelmeden önce vücut ısısının artması. Kronik olarak hasta buzağıların aksine, klinik belirtiler de daha az spesifik olabilir.

• Fiziksel muayene ile klinik tanı

Genel bir fiziksel muayene klinik tanı koymaya yarayabilir. BRD'yi gösterebilecek genel klinik belirtiler, yem alımında ve büyüme hızında azalma, genel kondisyonda azalma, gerilmiş baş ve boyun duruşu, burun akıntısı, öksürük, takipne, dispne ve artan beden ısısıdır. Bu klinik değişiklikler özellikle akut vakalarda bulunabilir; bununla birlikte, kronik veya tekrarlayan vakalarda klinik belirtiler artık eskisi kadar spesifik olmayabilir.

Fiziki muayene, solunum sistemine özel bir önem verilmeden önce genel durumun değerlendirilmesini içerir, örn. Hayvanın yem alımı, vücut ısısı ve hidrasyon durumu, Fiziki muayene, solunum tipini, dispne tipini ve şiddetini, stridorları, burun deliklerinden solunan havanın kokusunu ve simetrisini, larynx, farenks ve göğüste palpasyon anormalliklerinin saptanmasını (örn. buzağılarda kırık kaburgada ağrı) baş ve boyunda şişlikler ve sadece tam ve kapsamlı bir fizik muayene ile bulunabilecek diğer değişikliklerin kolayca değerlendirilmesini sağlar. Referans kliniği olarak deneyimlerimiz, önemli sayıda vakada, hayvanlar uygun şekilde muayene edilmediğinden önemli klinik belirtilerin gözden kaçırıldığını göstermektedir.

Akciğerlerin oskültasyon ve perküsyonuna özel dikkat gösterilmelidir. Her iki tanı tekniğinin de bazı sınırlamaları olmasına rağmen (a. o. Buczinski ve ark. 2014, Hafke-dys ve ark. 2019) hala temel tanı aracı olarak kabul edilmektedir. Oskültasyon sırasında veteriner, sesin yüksekliğine ve karakterine göre trakea, bronşlar ve bronşiyollerden geçen hava hareketinin sesini değerlendirir. Ek olarak, çatırtı veya hırıltı gibi sesler duyulabilir. Akciğerlerin interkostal boşluklardan perküsyonu, akciğerin hava içeriğinin değerlendirilmesini sağlar. Ancak akciğer dokusu konsolidasyonlarının perküsyonla tespit edilebilmesi için en az kiraz büyüklüğünde ve göğüs duvarına yakın olması gerekir. Ek olarak, torasik efüzyonlar, dorsal normal akciğer perküsyon sesinin ventral bölgede donuk bir sese dönüştüğü yatay bir çizgi ile sonuçlandığından torasik perküsyon yoluyla teşhis edilebilir.

Ancak güvenilir sonuçlar elde etmek için oskültasyon ve perküsyonun uygun, yani her şeyden önce sessiz koşullar altında yapılması gerekir. Ek olarak, veteriner hekimler, ekipmanı ve teşhis prosedürünü uygulama konusunda deneyimli ve yetenekli olmalıdır. Unutulmamalıdır ki oskültasyon veya perküsyonun sadece göğüs duvarının bir noktasında yapılması yeterli değildir, bunun yerine göğüs bölgesindeki tüm akciğer projeksiyonunun incelenmesi gerekir. Ne yazık ki, perküsyonun, özellikle ultrasonun mevcut olmadığı durumlarda değerli sonuçlar verebilen buna karşın genellikle yetersiz olarak kullanılan bir tanı tekniği olduğunu görüyoruz.

• Fizik muayeneyi desteklemek için modern teşhis teknikleri

Fizik muayene, sığır solunum yolu hastalığının teşhisine izin verse de, özellikle bulguları doğrulamak ve kaydetmek ve patolojik değişikliklerin miktarını görselleştirmek ve değerlendirmek için modern tekniklerle desteklenmesi genellikle yararlıdır.

Oskültasyon eğitim ve deneyim gerektirdiğinden, tanı değerini desteklemek için kaydedilen akciğer seslerini analiz eden teknik sistemler geliştirilmiştir (a. o. Noffinger ve ark. 2014, Mang ve ark. 2015). Bu tür sistemler anormal oskültasyon seslerini gösterebilir ve eğitimli veteriner olmayan kişiler tarafından kullanıldığında sürüde tarama için kullanılabilir.

Geleneksel olarak X-ışını akciğer dokusundaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmıştır (a. o. Farrow 1999, Tegtmeier ve ark. 2000, Masseau ve ark. 2006), ancak X-ışını sığır uygulamalarında nadiren mevcut olduğundan ve radyasyona neden olduğundan asla standart bir teşhis prosedürü haline gelmemiştir. Daha yakın zamanlarda ultrasonografi, akciğer dokusu ve plevradaki değişiklikleri

görselleştirmek için tanı aracı olarak tanıtıldı (a. o. Jung ve Bostedt 2004, Flöck ve ark. 2004). Ultrason cihazları sığır pratiğinde yaygın olarak bulunduğundan kullanılmalıdır.

Fizyolojik koşullar altında, akciğer dokusu hava ile doludur ve bu nedenle, yankı artefaktlarına neden olan ultrason dalgalarını tamamen yansıtır. Bununla birlikte, BRD sırasında iltihaplanmanın neden olduğu bazı akciğer alanları konsolide hale gelir ve bu nedenle ultrason ile görselleştirilebilir. Ultrasonografik inceleme, plevral ve akciğer dokusundaki patolojik değişikliklerin karakterini ve miktarını değerlendirmeyi sağlar. Diğer vücut bölgelerinin veya organlarının ultrasonografisinde zaten deneyimli olan veteriner hekimler bu tekniği teşhis repertuarlarına kolaylıkla dahil edebilirler. Akciğer ultrasonografisi, daha yüksek enfeksiyon riskine sahip olabilecek veya sürüye patojen bulaştırabilecek hayvanları tanımlamak için yeni bir sürüye entegre edilmeden önce hayvanlar üzerinde de kullanılabilir.

Endoskopi benzersiz tanı olanakları sunsa da (Franz 2013), teknik şu anda saha uygulamalarında yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bu arada taşınabilir sistemler mevcuttur; ancak ekipman hala oldukça pahalı ve kullanımda hassastır.

Sürekli olarak vücut ısısını ölçen ve solunum hızını ve öksürüğü sayan hassas canlı hayvan yetiştiriciliğindeki daha yeni gelişmeler, özellikle fizyolojik durumundan hafif sapmaları olan hayvanları çok erken aşamalarda tespit eden büyük ünitelerde kullanılabilir. Bu erken tanı ve tedaviye izin verebilir.

Laboratuvar Muayeneler

• Hematoloji ve klinik kimyasal parametreler

Kırmızı ve beyaz kan hücresi sayımı (lökosit farklılaşması dahil) kullanılarak inflamatuar yanıtın değerlendirilmesine ek olarak, faz proteinleri (örn. serum amiloid A, haptoglobin, fibrinojen) gibi diğer parametreler, inflamasyonun karakteri hakkında daha fazla bilgi sağlar (Godeau ve ark. 2000). Ancak bu parametreler genel olarak enflamasyonu gösterir; BRD için spesifik değildirler.

• Kan gazı analizi

Analizörler artık pille çalıştığından ve taşınabilir olduğundan kan gazı analizi kullanılabilir hale geldi (Pringle 1992). Teknik esas olarak, ağır hasta hayvanlarda bireysel olarak ve/veya güç doğumdan sonra yenidoğanların kan oksijen doygunluğunu değerlendirmek oksijen kaynağının gerekli olup olmadığına karar vermeyi kolaylaştırmak için kullanılır. Asit-baz durumuna metabolik katkıyı değerlendiren venöz kan örneklerine karşın, yalnızca arteriyel kan örneklerinin solunum fonksiyonunun değerlendirilmesine izin verdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Pratikte arteriyel kan örneği kulak arterinden alınabilir.

• Enfeksiyöz ajanların tanımlanması

Sığır solunum sistemi hastalığı bir sürü sorunu haline geldiyse, aynı zamanda sürülerdeki aşılama şemalarının gerçek bulaşıcı ajanları kapsayıp kapsamadığını veya sürüye özgü bir aşı geliştirmek için ön koşul olarak değerlendirmek için patojenlerin tanımlanması gereklidir. Tipik klinik belirtileri gösteren akut hastalıklı hayvanlardan numuneler alınmalıdır; ayrıca bu hayvanlar antimikrobiyal ilaçlarla tedavi edilmemiş olmalıdır. Ötenazi ile örnekleme arasındaki sürenin mümkün olduğunca kısa olması gerektiğinden, hayvanlara otopsi için ötenazi yapıldığında da aynı şey düşünülmelidir.

Laboratuvar incelemeleri için numune almanın birkaç yolu vardır. Burun her zaman çevresel bakterilerle kontamine olur; bu numuneler bakteri incelemesi için pek uygun değildir ancak virolojik inceleme için faydalı olabilir. Kontaminasyona karşı korumalı swablarla alınan derin nazal/faringeal/laringeal swablar, kontaminasyon azaldığı için tanı değerini artırır. İdeal olarak, laboratuvar analizi için numuneler bronşlardan ve bronşiollerden elde edilmelidir, bronko-alveolar lavaj (BAL) ve trakeo-bronşiyal lavaj (TBL) ile elde edilebilir. BAL, esnek bir endoskop gerektirir ve kontaminasyonu önlemek için önlemler alınabilmesine rağmen, solunum yollarının kronik obstrüktif hastalıkları olan atlarda sıklıkla yapıldığı için sitolojik inceleme için numune alınması daha uygundur. BAL'ın aksine, TBL, kontamine olmayan bronş sıvısı örneklerinin elde edilmesini sağlamak için sığır uygulaması için uygun bir yöntemdir (a. o. Pringle 1992, Olivetti ve ark. 2015). Ek olarak TBL, hayvan yeterince kısıtlanmışsa, komplikasyonihtimali düşük, basit bir prosedürdür. Boynun ventral tarafında, gırtlağın yaklaşık 15-20 cm ventralinde 5 x 5 cm'lik bir alan temizlenir, traş edilir ve alkol ve iyot

solüsyonu ile dezenfekte edilir. Lokal anestezi (örn. 3 ml prokain) ve ventral orta hatta bir bıçak kesiği yapılır. Bir el ile soluk borusu sabitlenir ve diğer el ile iki kıkırdak halkası arasındaki nefes borusuna dikey olarak bir iğne (2 – 3 mm çapında) veya ince bir trokar yerleştirilir. Doğru yerleştirildiğinde iğneden hava hareketi duyulur. Hayvanın boyutuna bağlı olarak 70 ila 100 cm uzunluğunda steril plastik bir tüp iğneden trakeaya sokulur ve tüpün ucu trakeal bifurkasyona yakın en ventral noktaya ulaşana kadar ilerletilir. Steril %0.9 NaCl solüsyonu (20 - 30 ml) enjekte edilir ve 30 saniye sonra sıvı aspire edilir. Tipik olarak, görsel olarak değerlendirilen (renk, kıvam, mukus, irin, kan, gıda parçacıkları gibi yabancı maddeler) sıvının yaklaşık %50'si geri kazanılır ve virolojik ve bakteriyolojik inceleme için steril tüplere ve sitolojik inceleme için bir EDTA tüpüne aktarılır. İğne ve tüp çıkarılır ve kesiyi kapatan tek bir dikiş yerleştirilir. Tüm prosedür yaklaşık 15 dakika gerektirir ve hayvanlar tarafından iyi tolere edilir.

• Sitolojik inceleme

Biri gram pozitif veya gram negatif bakterilerin varlığını gösteren Gram boyama için olmak üzere en az iki slayt hazırlanır. Diğeri ise sitolojik değerlendirme için kullanılan Pappenheim (Quick-Diff) boyaması ile boyanır. İlk olarak, hücre yoğunluğu ve mukus bileşenlerinin (salgı iplikleri, Curschmann spiralleri) miktarı ve doğası değerlendirilir. Makroskopik olarak saptanamayan yabancı maddeler de (küçük gıda parçacıkları, kurum, parazitler veya mantar sporları) mikroskop altında görülebilir hale gelebilir. Ayrıca, tek tek hücre fraksiyonlarının yüzdesi ve hücre morfolojisi değerlendirilir:

Epitel hücreleri: %26 – 44
Polimorfonükleer hücreler: %24 – 40,
Makrofajlar: %20 – 28,
Lenfositler: 6.5 – 11 %
Eozinofiller: 0 – 1 %
Monositler: 0 – 1 %

Fizyolojik koşullarda bulunmayanlar: mast hücreleri, köpük hücreleri, dev hücreler, Curschmann spiralleri

Sığırlarda alerjik, astım benzeri obstrüktif durumlar nadir olduğundan, genellikle sitolojik inceleme atlara kıyasla sığırlarda daha az öneme sahiptir.

Kaynaklar orijinal metnin sonunda verilmiştir

INTEGRATION OF AUTOMATED MONITORING FOR IMPROVING HEALTH MONITORING AND MANAGEMENT OF DAIRY CATTLE

Julio Giordano*, Clara Rial, and Martin Perez

Dairy Cattle Biology and Management Laboratory, Department of Animal Science, Cornell University Ithaca, New York, United States

Abstract

Health disorders affect a substantial proportion of dairy cows negatively impacting their health, welfare, and performance. Therefore, multiple technologies to monitor cow health have been developed and implemented by the dairy industry. Automated health monitoring systems include wearable and non-wearable sensors that monitor behavioral, physiological and performance parameters such as physical activity, rumination time, eating behavior, body temperature, milk production and components. Recent studies with lactating dairy cows demonstrated that cows affected by health disorders manifest alterations of sensor-monitored parameters of sufficient magnitude to be detected through specific algorithms or visual inspection of data. The observed temporal shifts of sensor data patterns, the magnitude of the absolute and relative changes, and the timing of the nadir and peaks for different parameters such as rumination time, physical activity, and lying time suggested that monitoring these parameters might be useful for screening cow health in early lactation. Other studies demonstrated that automated health monitoring systems identified most cows affected by metabolic-digestive disorders at the same time or before clinical diagnosis, whereas the ability to detect cows with metritis and mastitis was moderate. For uterine and udder health disorders, cows were identified through automated alerts only in cases that affected cows systemically or if cows were affected concomitantly by another health disorder. More recently, some experiments have also demonstrated that implementing health monitoring strategies that rely primarily on automated alerts can be as effective as intensive traditional health monitoring programs. Using automated health alerts as the primary strategy to identify cows with health disorders resulted in a similar proportion of cows detected with disease but visual observation was still necessary. More importantly, there were no differences in herd performance which suggested that monitoring programs could rely heavily on the use of automated alerts without compromising herd performance outcomes. In summary, results from several research studies demonstrated that there is potential to improve cow health monitoring and management using automated health monitoring systems including sensors. Current evidence supports the use of these systems for health monitoring and management; however, the limitations of these technologies must be considered. Health monitoring programs that rely primarily on alerts generated by automated sensors must be combined with minimally invasive, less intensive visual inspection of cows or other traditional methods to identify cows with HD.

Keywords: automation, sensors, health monitoring

Use of automated monitoring technologies for cow health monitoring and management

Health disorders (**HD**) in the early postpartum period affect a substantial proportion of lactating dairy cows negatively impacting their health, welfare, and performance (Ingvartsen, 2006; Stangaferro et al., 2016a,b,c). In response, dairy farms spend substantial amounts of time and money to identify, treat, and care for cows that suffer from HD. For example, a systematic, once- or twice-daily evaluation of health is typically performed for the first 1–3 wk after calving in most dairy farms. Such clinical exams disrupt natural behavior and are time-consuming, labor intensive, and inherently subjective. The burden of cow health monitoring continues to growth as qualified personnel becomes scarce and labor costs rise limiting the amount of personnel and time available to evaluate individual cows in dairy herds that continue growing. Moreover, interest in improving cow care, cow performance, and dairy-producer

quality of life, are driving automation of management tasks. Automated or semi-automated milking, estrus detection, and feeding are all being rapidly adopted by numerous dairy farms in the U.S. and the world. In this regard, there has been an explosion in automated monitoring systems that use sensors to measure behavioral, physiological, and performance parameters such as rumination, activity, lying time, body temperature, milk volume and components, milk conductivity, body condition score, and body weight. Automating health monitoring with wearable and non-wearable sensors can be used to identify the small proportion of cows that require attention or an intervention daily at a dairy farm. Ultimately, use of these monitoring technologies has the potential to reduce labor needs and cost by reducing the number of people and the time spent looking for cows with HD, contribute to improve disease diagnosis through a more objective and consistent assessment of cow health status, improve the accuracy and timing of health disorder diagnosis, and improve overall cow well-being and productivity by reducing disruption of cow normal behavior (**Figure 1**).



Figure 1. Conceptual framework and potential benefits for automated health monitoring and management of dairy cattle. Monitoring behavioral, physiological, and performance parameters with wearable and non-wearable sensors could be used to identify the small proportion of cows in a herd that need attention (e.g., clinical examination, treatments). This approach to management may offer several benefits compared with traditional health monitoring and management programs. mgt = management

In recent years, multiple devices to monitor health automatically have been developed and implemented by the dairy industry. For example, behavioral, physiological and performance parameters such as physical activity, rumination time, eating behavior, body temperature, milk production and components can be used to monitor cattle health. Cows affected by health disorders are expected to experience alterations of behavioral, physiological and performance parameter patterns of sufficient magnitude to be detected through specific algorithms or visual inspection of data. Our group has pioneered research in this field conducting a series of studies and experiments in commercial dairy farms to characterize patterns of sensors-monitored parameters and evaluate the performance of **automated health monitoring systems** (**AHMS**). Recently, we have also evaluated the implications of implementing health monitoring programs based primarily on the use of AHMS on the ability to identify cows with HD and effects on herd performance. Some of the most relevant aspects of this research are presented in this review.

Alterations of parameters monitored by sensors before, during, and after clinical health disorders

Automated health monitoring technologies can only be effective if cows affected by HD present alterations of the patterns of sensor-monitored parameters. Moreover, the deviations from expected patterns and temporal shifts around clinical manifestation of HD must be of sufficient magnitude to be detected through visual inspection, statistical methods, or data analytics techniques. In studies in which cows were fitted with accelerometer-based neck- (Soriani et al., 2012, Liboreiro et al., 2015) or ear-attached (Stevenson et al., 2020) sensors, cows affected by HD presented different trajectories of **rumination time** (**RT**), eating time, **physical activity** (**PA**), and **lying time** (**LT**) after calving when compared with cows not diagnosed with HD. More importantly, others documented temporal shifts in the patterns of behavioral parameters monitored by sensors immediately before, during, and after

clinical diagnosis (**CD**) of HD in the early postpartum period. For example, using neck-attached rumination and physical activity monitoring tags, we reported reduced RT and PA in cows diagnosed with metabolic and digestive disorders, metritis, and mastitis (Stangaferro et al., 2016a, b, c).

In another recent study (Rial et al., 2021a,b), we evaluated the pattern of RT, PA, and LT as measured by an AHMS based on an ear-attached accelerometer-based sensor (Smartbow, Zoetis) around CD of HD in dairy cows. Cows affected by metabolic-digestive disorders, metritis, and mastitis presented temporal shifts in the pattern of RT, PA, and LT. For example, for cows affected by metabolic-digestive disorders, RT and PA declined up to the day of CD when the nadir was observed (**Figure 2**). Thereafter, both parameters increased to levels in the range observed prior to clinical disease, and similar to or slightly lower than for cows without clinical HD diagnosed at the same range of DIM. As expected, LT presented a similar behavior except that levels increased up to the day of CD and declined thereafter. Our results using an ear-attached sensor agree with previous studies that reported similar patterns of RT and PA captured by the same sensor (Gusterer et al., 2020) or a neck-attached sensor around CD (Stangaferro et al., 2016a) and around the first day of health alerts (Silva et al., 2021).

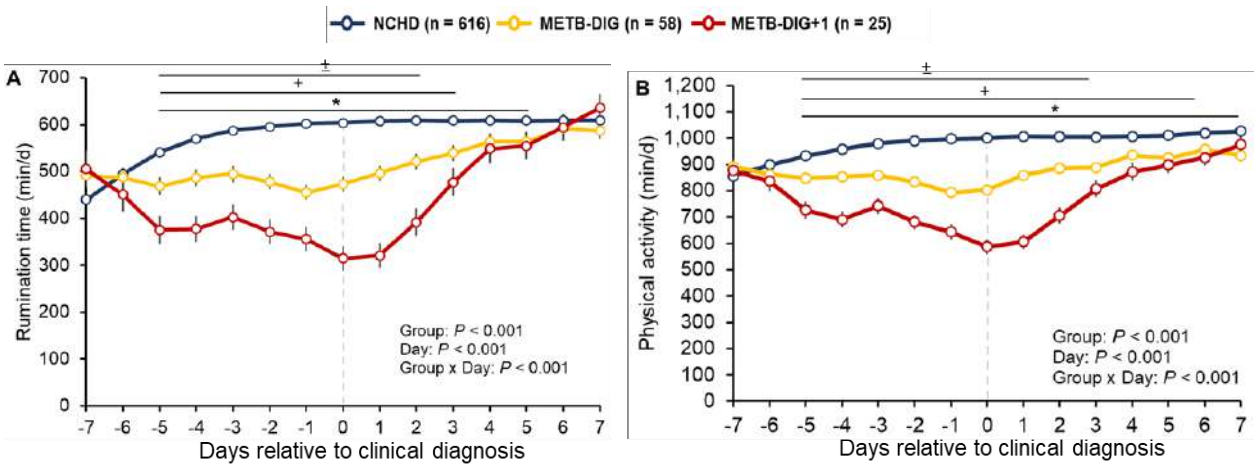


Figure 2. Pattern of daily rumination time (A) and physical activity (B) from 7 before to 7 d after clinical diagnosis (CD) of metabolic-digestive disorders for cows diagnosed with metabolic-digestive disorders only (METB-DIG), a metabolic-digestive disorder and at least another health disorder (METB-DIG+1), and cows with no clinical health disorders diagnosed (NCHD) during the study period. Within a day differences are represented as follows: *METB-DIG different from NCHD; +METB-DIG+1 different from NCHD; ±METB-DIG different from METB-DIG+1.

The magnitude and temporal dynamics of changes for sensor-monitored parameters is also relevant because alterations in the pattern of a parameter of sufficient magnitude to be detectable before clinical manifestation of disease is critical to the ability of AHMS to flag cows for clinical examination. Although there is substantial variation across AHMS and types of parameters monitored, some studies have shown promising results. For example, Rial et al. (2021a), explored the magnitude of absolute and relative changes from 5 d before to the day of CD for RT, PA, and LT captured by an ear-attached sensor in cows affected by metabolic-digestive disorders. Cows affected by a single disorder presented relative changes in the range of 25% whereas cows affected by a metabolic-digestive and another HD within 7 d had relative changes of almost 50% within 5 d of disease detection (**Table 1**). Collectively, these data suggested potential for developing strategies to identify cows with HD using sensor data from an AHMS.

Another relevant finding from our research was that cows in the METB-DIG+1 group, which had another disorder at the same time or within 7 d of diagnosis of the metabolic-digestive disorder, presented greater shifts in the parameters of interest around CD than cows in METB-DIG group.

Table 1. Absolute values and relative changes from 5 d before clinical diagnosis to the day of the nadir for daily rumination time, physical activity, milk production, or peak for daily lying time for cows with or without metabolic-digestive disorders only or metabolic-digestive disorder and another non-metabolic-digestive disorder.

Item	Group			*P*-value
	NCHD[1] (n = 616)	METB-DIG (n = 58)	METB-DIG+1 (n = 25)	
Rumination time				
Absolute change (min)	47.5 ± 7.3[a]	-141.1 ± 28.3[b]	-219.1 ± 43.5[b]	< 0.001
Relative change (%)	13.4 ± 1.7[a]	-26.8 ± 6.5[b]	-46.7 ± 10.0[b]	< 0.001
Physical activity				
Absolute change (min)	64.4 ± 6.7[a]	-266.1 ± 29.6[b]	-381.9 ± 44.4[c]	< 0.001
Relative change (%)	9.0 ± 1.0[a]	-32.1 ± 4.4[b]	-49.4 ± 6.5[c]	< 0.001
Lying time				
Absolute change (min)	0.04 ± 5.6[b]	182.2 ± 21.8[a]	205.4 ± 33.5[a]	< 0.001
Relative change (%)	1.3 ± 0.8[b]	26.6 ± 3.5[a]	29.6 ± 5.3[a]	< 0.001

For cows in the METB-DIG+1 group all parameters deviated (i.e., decreased or increased) at a faster rate and reached deeper nadirs or taller peaks than for cows with a metabolic-digestive disorder only. Our results agree with the results of Stangaferro et al. (2016a) for cows affected by metabolic-digestive disorders and another HD within 7 d of CD of the primary disease. The compounding effect of multiple HD on the parameters monitored reflected the individual and combined effects of the primary and secondary disorder on the clinical status of cows and the behaviors monitored by the sensor. Indeed, it is well known that cows affected concomitantly or within a few days by more than one HD manifest more intense clinical signs of disease and changes in behavior (Stangaferro et al., 2016b, c). Taken together, our current results support the notion that there is an association between the degree of alteration of the pattern of behavioral parameters monitored by sensors and the clinical status of cows. Specifically, rumination, activity, and lying behaviors were affected considerably more in cows with multiple and potentially more severe clinical signs of disease. Therefore, AHMS that monitor and use behaviors such RT, PA, and LT either directly or indirectly to generate health alerts might be more effective for identifying cows affected by HD that cause more severe alterations to cow behavior and multiple HD because these cows manifest multiple and more severe clinical signs of disease at the same time or within a timespan of a few days.

Taken together, the observed temporal shifts, the magnitude of the absolute and relative changes, and the timing of the nadir and peak for RT, PA and LT around CD of diseases suggested that AHMS like the one tested in the study or Rial et al. (2021a,b) might have practical value for the identification of dairy cows with HD in early lactation. Nevertheless, the ability of this AHMS to identify cows with HD can only be confirmed through prospective observational studies or randomized controlled experiments under commercial farm conditions.

Ability of automated health monitoring system to identify cows with health disorders

In a study conducted by our group (Stangaferro et al., 2016a,b,c), we aimed to evaluate: (1) the performance of an automated rumination and physical activity monitoring system to identify cows with health disorders and (2) the interval between AHMS-generated alerts and the day of CD. This study conducted at a commercial farm used Holstein cows (n = 1,121) fitted with a neck-mounted electronic rumination and activity monitoring tag (HR Tags, SCR Dairy, Netanya, Israel) ~4 wk before calving

(**Figure 3**). Cows were examined daily to monitor the occurrence of health disorders through a detailed clinical examination from 1 to 10 DIM and then through daily milk weights and clinical examinations as necessary until the end of the study.

Based on rumination and activity data, a **Health Index Score** (**HIS**; 0 to 100 arbitrary units) for individual cows was generated by the system software through a series of internal algorithms (proprietary to SCR Dairy). This HIS is a tool designed to serve as an alert system to help dairy farm personnel identify cows that need attention as they may be affected by HD. A HIS of 100 arbitrary units represented a cow with an ideal pattern of rumination and activity whereas a HIS value <86 arbitrary units was indicative of the presence of a health disorder.

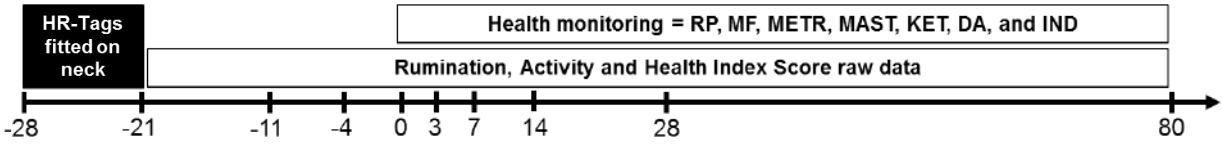


Figure 3. Graphical depiction of the study design. Cows were fitted with a neck-mounted electronic rumination and activity monitoring tag (HR Tags, SCR Dairy, Netanya, Israel) ~4 weeks before calving to monitor activity and rumination before calving until at least 80 DIM. RP = retained placenta, MF = milk fever, METR = metritis, KET = ketosis, DA = displaced abomasum, IND = indigestion.

The Se of the system (i.e., ability to generate an alert for cows with the disease) to identify cows with metabolic digestive-disorders based on the HIS was high ranging from 88.9% to 97.6% for each individual disorder and 93.3% for all disorders combined (**Table 2**). We observed the greatest Se for cows that developed a **displaced abomasum** (**DA**), intermediate for cows with **clinical ketosis** (**KET**), and lowest for cows with **indigestion** (**IND**). Likely, differences in Se among disorders were due to the severity of the disorder. For example, an episode of DA is more disruptive to cow health than an episode of KET. In addition, it is possible that cows which developed a DA were also ketotic prior to this diagnosis impacting all the parameters evaluated for several days before CD.

Table 2. Incidence of metabolic and digestive disorders, sensitivity of Health Index Score (HIS) to detect cows with disorders, and interval between the first HIS positive outcome and clinical diagnosis (CD) of disorders by farm personnel.

	Cows	Incidence	DIM[1]	Sensitivity		HIS positive to CD[7]		
	(n)[2]	(%)	Mean ± SD	%	(95% CI)	Days	(95% CI)	P-val
DA[3]	41	3.8	14.9 ± 10.5	97.6 (40/41)	92.8,99.9	-3.0	-3.7,-2.3	<0.001
KET[4]	54	5.0	9.3 ± 5.4	90.7 (49/54)	83.0,98.5	-1.6	-2.3,-1.0	<0.001
IND[5]	9	0.8	7.8 ± 6.1	88.9 (8/9)	68.4,99.7	-0.5	-1.5,0.5	0.28
MET-DIG[6]	104	9.6	11.4 ± 8.3	93.3 (97/104)	88.5,98.1	-2.1	-2.5,-1.6	<0.001

[1]DIM = days in milk at event, [2]n = number of events diagnosed, [3]DA = displaced abomasum, [4]KET = ketosis, [5]IND = indigestion, [6]MET-DIG = all metabolic and digestive disorders combined (DA, KET and IND). [7]HIS positive to CD = interval in days between the first positive HIS outcome (positive outcomes only) and clinical diagnosis.

Another objective of our study was to determine the interval between the time of the first alert based on HIS and the day of CD. Cows with DA and KET were flagged based on the HIS before the time of CD, whereas cows with IND were detected at a similar time with HIS and CD (**Table 2**). Taken together, our findings suggested that the combination of RT and PA could be useful to identify cows

suffering metabolic-digestive disorders in the early postpartum period. The HIS created based on rumination and activity by the AHMS presented high accuracy and identified cows with KET and DA earlier than through CD by farm personnel.

For cows with **metritis** (**METR**), the Se of the AHMS was moderate (**Table 3**). However, when cows were grouped based on the type of treatment received (**Table 3**), it was obvious that ability of HIS to identify cows with METR depended upon the degree to which overall cow health and behavior were compromised. We concluded that the patterns of RT and PA change more drastically when the uterine infection spreads systemically rather than when it is contained within the uterus which increases the likelihood of observing HIS alerts. Finally, the Se of HIS to detect clinical cases of **mastitis** (**MAST**) was also affected by the severity of the case. This was evident through the greater sensitivity of HIS to flag cows affected by pathogens that cause systemic compromise and smaller sensitivity for those that only cause udder inflammation (i.e., 80.7% for E. coli, 33.3% for Klebsiella spp., 48.7% for Gram+, and 45.5% for Staph. Aureus). Taken together, these observations demonstrated that the combination of automated rumination and activity monitoring was effective to identify cows with severe cases of METR and clinical cases of MAST caused by E. coli. Conversely, the ability of the AHMS to identify cows with mild cases of METR and MAST not caused by E. coli was moderate.

Table 3. Incidence of metritis (METR), DIM at clinical diagnosis (CD), sensitivity of Health Index Score (HIS) to detect cows with METR and interval between the first HIS positive outcome and CD of the METR by farm personnel.

	Cows	**Incidence**	**DIM[1]**	**Sensitivity**		**HIS positive to CD[2]**		
	(n)[3]	(%)	Mean	% (n/n)	(95% CI)	Days	(95% CI)	P-val
Overall[4]	349	32.3	6.8 ± 2.6	54.7 (349)	49,60	-1.2	-1.6,-0.7	<0.001
By treatment[5]								
Ceftiofur[5]	292	83.7	6.8 ± 2.5	49.3 (292)	43,55	-1.1	-1.6,-0.6	<0.001
Ampicillin[6]	57	16.3	7.0 ± 3.3	82.5 (57)	70,91	-1.4	-2.1,-0.7	<0.001

[1]DIM = days in milk at event. [2]HIS positive to CD = interval in days between the first positive HI outcome (positive outcomes only) and Clinical Diagnosis. [3]n = number of events diagnosed. [4]METR Overall = all events recorded as metritis. [5]METR by Treatment = metritis events classified by treatment (Ceftiofur and Ampicillin). [6]Ceftiofur = metritis events treated with Ceftiofur. [7]Ampicillin = metritis events treated with Ampicillin.

Generating a small number of false positive alerts is an important attribute of AHMS. High specificity avoids unnecessary inclusion of cows without a health disorder in reports with cows flagged for clinical examination. In this regard, the HIS generated by the AHMS used in our study presented high specificity (≥95%). Although this was influenced by the considerably greater number of cow-days (n = 72,423) at which cows were healthy rather than suffering from HD (n = 4,096), our observations suggested that a HIS value of ≥86 arbitrary units was a reasonable indicator that cows are not affected by a health disorder.

Impact of automating health monitoring in early lactation on detection of cows with health disorders and herd performance

In a recent experiment conducted by our group (Perez et al., 2019), we evaluated a fresh cow health monitoring program for which cows were selected for clinical examination based primarily on automated sensor parameter data. We were interested on the effect of this novel monitoring program on herd performance and the ability to identify cows with HD when compared with a more traditional monitoring program based primarily on compulsory clinical examination of cows. This experiment was conducted at a commercial farm milking Holstein cows. At ~3 weeks before calving, cows were grouped by parity (nulliparous vs. parous) and within parity were randomly assigned to a control (**CON**

= 622) or treatment (**TRT** = 620) group. During the entire experiment cows in both groups were commingled, fed the same diets, and milked as a single group.

After calving, HD were monitored daily through clinical examination. The difference between experimental treatment groups was the method used to select cows for clinical examination. For the CON group, the list of cows to evaluate included all cows up to 10 DIM, cows with a reduction in milk yield, and cows with suspected clinical mastitis as determined by milkers. A reduction in milk yield was defined as a reduction in milk production rate between two milking sessions of ≥15% as determined by the parlor milk meters (MPC Meter, Afimilk, Kibbutz Afikim, Israel). The list of cows for examination also included cows suspected of suffering from HD as determined by visual observation during a walk-through of the fresh pen before the morning milking session. These cows were added to the examination list only if they were not already included because of other criteria. For the TRT group, the list of cows to evaluate included cows in the Health ID report (cows with <86 points) generated by a neck sensor system that monitored rumination time and physical activity (HR-Tag, SCR Dairy, Madison, WI), cows with reduced milk yield (same criteria than for CON group), and cows with suspected clinical mastitis as determined by milkers. As for the CON group, cows suspected of suffering a health disorder based on visual observation during the fresh pen walk-through before milking were also added. Thus, the main differences between the CON and TRT group were no compulsory clinical examination for the first 10 DIM for cows in the TRT group and no use of health alerts or rumination and physical activity data from the HR-Tags for cows in the CON group.

The success of a health monitoring strategy based primarily on AHMS data depends on the ability of the system to identify cows which require attention. If many cows affected by diseases are not flagged for examination, there is a significant risk for these cows to remain untreated and therefore have subsequent poor health and performance. In our experiment, we observed no difference ($P = 0.16$) for the overall proportion of cows detected with HD for the CON and TRT group. However, for individual HD we observed a tendency for a greater proportion of cows detected with METR for the CON group (**Table 4**). Our interpretation of these data is that dairy farms that implement a strategy like the one used for the TRT group in our experiment can expect to identify most cows with HD, but some cows may not be identified. Therefore, it is important to consider the potential consequences of using AHMS on the ability to identify cows with HD and the consequences on herd performance.

In this regard, we observed no difference in the proportion of cows sold, died, and total that left the herd up to 60 and up to 150 DIM (**Table 5**). These data suggested that the management strategy incorporating the AHMS did not negatively affect cow health and that if cows were missed due to a AHMS failure, the problem affecting the cow was not as detrimental as to result in sale or death of the cow.

Table 4. Disease incidence up to 30 DIM for cows in the CON and TRT group.

	Incidence		
	CON	TRT	P-value
Metabolic & digestive	5.4 (3.7-7.9)	4.3 (2.9-6.4)	0.27
Mastitis	4.2 (2.8-6.2)	3.9 (2.6-5.8)	0.78
Metritis	6.0 (4.3-8.3)	3.7 (2.5-5.6)	0.07
Other	0.8 (0.3-2.0)	0.7 (0.2-1.8)	0.76

The experimental treatments also did not affect milk yield up to mid-lactation. Cows in both groups had similar (P >0.10) daily and weekly milk yield for the first 22 weeks of lactation (**Figure 4**).

Table 5. Culling dynamics for up to 150 days in milk for cows in the CON and TRT group.

	Group			
	CON	TRT	Diff	P-val
Cows Sold (%)	6.8	5.4	-1.8	0.28
Cows Died (%)	1.4	1.3	-0.1	0.91
Sold + Died (%)	8.3	6.9	-1.4	0.30

Reproductive performance for first service was also not affected because the proportion of cows inseminated at detected estrus (P > 0.10) and average days to first service (P > 0.10) did not differ between treatments. Pregnancy per AI (same as conception rate) for inseminations at detected estrus, timed AI services, or all combined also did not differ (P > 0.10) either.

Another objective of this experiment was to quantify the amount of labor and cow disruption avoided with the TRT strategy including AHMS. Based on estimations using data for our experiment conducted at a commercial farm milking approximately 1,850 cows, on average 24 fewer fresh cows per day required clinical examination. This reduction in number of cows to evaluate per day translated into a reduction of ~8,760 cow clinical examinations per year. Based on an average duration for individual cow clinical examination of ~3 minutes, a total of 426 hours per worker dedicated to fresh cow health monitoring could be saved per year with the strategy incorporating AHMS alerts. These data supported the notion that AHMS could help reduce the number of cows to evaluate and the number of hours dedicated by farm personnel to conduct health monitoring.

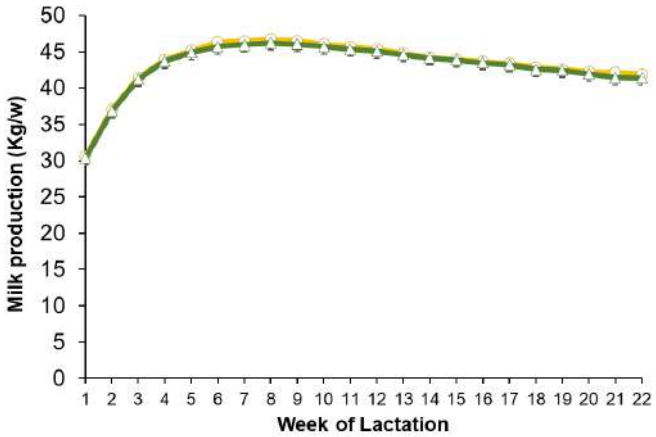


Figure 4. Weekly milk production for up to 22 weeks after calving for cows in the CON (yellow line) and TRT (green line) group. Effect of group (P = 0.28), week of lactation (P < 0.001), and group by week of lactation (P = 0.86).

In summary, the results of this first of its kind experiment indicated that dairy farms may be able to successfully implement a health monitoring program that relies primarily but not exclusively on AHMS data. Farmers could expect that a majority but not all cows that need attention will be identified. Some cows affected by HD might only be identified by other traditional methods such as visual observation or compulsory clinical examination. A major benefit of incorporating health monitoring technology is the potential reduction in the number of cows that need clinical examination which reduces labor dedicated to health monitoring and management. Reducing the frequency of clinical

examinations also reduces the number of times during lactation that cows are disrupted. Ultimately, this might be beneficial for cow well-being and productivity as fewer disruptions allow cows to express their natural behaviors and spend less time restrained or isolated from herd mates.

Summary and conclusions

There is significant potential to improve health monitoring and management of dairy cows using AHMS including sensors that monitor behavioral, physiological, and performance parameters of cows automatically and in real time. Current evidence supports the use of AHMS for health monitoring and management; however, the limitations of these technologies must be considered. Our recent work suggests that it might be reasonable to implement health monitoring programs that rely primarily on alerts generated by AHMS combined with minimally invasive, less intensive visual inspection of cows or other traditional methods to identify cows with HD. Combination of AHMS data and traditional methods ensures that all cows that need immediate attention are examined and care is provided.

Acknowledgements

This research was supported by the United States Department of Agriculture (USDA) National Institute of Food and Agriculture (NIFA), Federal Formula Funds Hatch project number NYC-127945 and Animal Health grant 2017-67015-26772. Funding was also provided by the New York Farm Viability Institute, Zoetis, and SCR Dairy. We would like to extend our gratitude to the owners, managers, and personnel from the commercial dairy farms which participated of the study for providing access to their cows and facilities, and their collaboration with our research team.

References

Gusterer, E., P. Kanz, S. Krieger, V. Schweinzer, D. Suss, L. Lidauer, F. Kickinger, M. Ohlschuster, W. Auer, M. Drillich, and M. Iwersen. 2020. Sensor technology to support herd health monitoring: Using rumination duration and activity measures as unspecific variables for the early detection of dairy cows with health deviations. Theriogenology 157:61-69.

Ingvartsen, K. L. 2006. Feeding-and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. Animal Feed Science and Technology 126(3):175-213.

Liboreiro, D. N., K. S. Machado, P. R. Silva, M. M. Maturana, T. K. Nishimura, A. P. Brandao, M. I. Endres, and R. C. Chebel. 2015. Characterization of peripartum rumination and activity of cows diagnosed with metabolic and uterine diseases. J Dairy Sci 98(10):6812-6827.

Perez M. M., E. M. Cabrera, and J. O. Giordano. 2019. Effect of automating health monitoring on detection of health disorders and performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. Volume 102, E-Supplement 1.

Rial, C., A. L. Laplacette, M. M. Perez, C. C. Florentino, F. Pena-Mosca, L. Caixeta, and J. O. Giordano. 2021a. Pattern of rumination time and physical activity captured by an ear-attached sensor before, during, and after the clinical diagnosis of metabolic-digestive disorders in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 104 (E-Suppl. 1).

Rial, C., A. L. Laplacette, M. M. Perez, C. C. Florentino, F. Pena-Mosca, L. Caixeta, and J. O. Giordano*. 2021a. Pattern of rumination time and physical activity captured by an ear-attached sensor around the time of clinical diagnosis of metritis and mastitis in dairy cows. J. Dairy Sci. 104 (E-Suppl. 1).

Silva, M. A., A. Veronese, A. Belli, E. H. Madureira, K. N. Galvao, and R. C. Chebel. 2021. Effects of adding an automated monitoring device to the health screening of postpartum Holstein cows on survival and productive and reproductive performances. J Dairy Sci 104(3):3439-3457.

Soriani, N., E. Trevisi, and L. Calamari. 2012. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. J Anim Sci 90(12):4544-4554.

Stangaferro, M. L., R. Wijma, L. S. Caixeta, M. A. Al-Abri, and J. O. Giordano. 2016a. Use of rumination and activity monitoring for the identification of dairy cows with health disorders: Part I. Metabolic and digestive disorders. Journal of Dairy Science 99(9):7395-7410.

Stangaferro, M. L., R. Wijma, L. S. Caixeta, M. A. Al-Abri, and J. O. Giordano. 2016b. Use of rumination and activity monitoring for the identification of dairy cows with health disorders: Part II. Mastitis. Journal of Dairy Science 99(9):7411-7421.

Stangaferro, M. L., R. Wijma, L. S. Caixeta, M. A. Al-Abri, and J. O. Giordano. 2016c. Use of rumination and activity monitoring for the identification of dairy cows with health disorders: Part III. Metritis. Journal of Dairy Science 99(9):7422-7433.

Stevenson, J. S., S. Banuelos, and L. G. D. Mendonca. 2020. Transition dairy cow health is associated with first postpartum ovulation risk, metabolic status, milk production, rumination, and physical activity. Journal of Dairy Science 103(10):9573-9586.

SÜT SIĞIRLARININ SAĞLIK İZLEME YÖNETİMİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ İÇİN OTOMATİK İZLEME ENTEGRASYONU

Julio Giordano, Clara Rial, and Martin Perez

Süt sığırı biyoloji ve yönetim laboratuvarı, Animal Science, Cornell Üniversitesi; Ithaca, NY, ABD

Özet

Sağlık problemleri, süt ineklerinin önemli bir bölümünün sağlık refah ve verim performanslarını olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, süt endüstrisi tarafından inek sağlığını izlemek için çok sayıda teknoloji geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Otomatik sağlık izleme sistemleri, fiziksel aktivite, ruminasyon süresi, yeme davranışı, vücut ısısı, süt üretimi ve bileşenleri gibi davranışsal, fizyolojik ve performans parametrelerini izleyen giyilebilir ve giyilemez sensörleri içerir. Laktasyondaki süt inekleri ile yapılan son araştırmalar, sağlık problemlerinden etkilenen ineklerin, belirli algoritmalar veya verilerin görsel incelemesi yoluyla algılanmaya yetecek büyüklükte sensörle izlenen parametrelerde değişiklikler gösterdiğini göstermiştir. Sensör veri modellerinde gözlemlenen zamansal kaymalar, mutlak ve göreli değişikliklerin büyüklüğü ve ruminasyon süresi, fiziksel aktivite ve yatma süresi gibi farklı parametreler için en düşük ve tepe noktalarının zamanlaması, bu parametrelerin izlenmesinin erken laktasyonda ki inek sağlığı taramaları için yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Diğer çalışmalar, otomatik sağlık izleme sistemlerinin metabolik-sindirim bozukluklarından etkilenen ineklerin çoğunu aynı anda veya klinik tanıdan önce belirlediğini, buna karşın metritis ve mastitisli inekleri tespit etme yeteneğinin orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Uterus ve meme sağlığı problemleri için, yalnızca inekleri sistemik olarak etkileyen veya eş zamanlı olarak başka bir sağlık bozukluğundan etkilenen durumlarda otomatik uyarılar yoluyla tanımlanmıştır. Daha yakın zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda, öncelikle otomatik uyarılara dayanan sağlık izleme stratejilerinin uygulanmasının, yoğun geleneksel sağlık izleme programları kadar etkili olabileceğini de göstermiştir. Sağlık problemleri olan inekleri belirlemek için birincil strateji olarak otomatik sağlık uyarılarının kullanılması, benzer oranda hastalık tespit edilen ineklerle sonuçlanmıştır, ancak yine de görsel gözlem gerekli olduğu tespit edilmiştir. Daha da önemlisi, izleme programlarının sürü performansı sonuçlarından ödün vermeden büyük ölçüde otomatik uyarıların kullanımına dayanabileceğini öne süren sürü performansında hiçbir farklılık yoktur. Özetle, çeşitli araştırma çalışmalarının sonuçları, sensörler de dahil olmak üzere otomatik sağlık izleme sistemleri kullanılarak inek sağlığı izleme ve yönetimini iyileştirme potansiyeli olduğunu göstermiştir. Mevcut kanıtlar, sağlık izleme yönetimleri için bu sistemlerin kullanımını desteklemektedir; ancak, bu teknolojilerin sınırlamaları dikkate alınmalıdır. Öncelikle otomatik sensörler tarafından oluşturulan uyarılara dayanan sağlık izleme programları, ineklerin minimal invaziv, daha az yoğun görsel muayenesi veya SP'li (Sağlık Problemli) inekleri tanımlamak için diğer geleneksel yöntemlerle birleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: otomasyon, sensörler, sağlık izleme

İnek sağlığı izleme ve yönetimi için otomatik izleme teknolojilerinin kullanımı

Sağlık Problemleri(**SP**), laktasyondaki süt ineklerinin önemli bir bölümünün refahlarını ve performanslarını olumsuz yönde etkiler (Ingvartsen, 2006; Stangaferro ve diğerleri, 2016a,b,c). Buna karşılık, süt çiftlikleri SP'den muzdarip inekleri belirlemek, tedavi etmek ve bakımını yapmak için önemli miktarda zaman ve para harcamaktadır. Örneğin, çoğu süt çiftliğinde doğumdan sonraki ilk 1-3 hafta boyunca günde bir veya iki kez sistematik bir sağlık değerlendirmesi yapılır. Bu tür klinik muayeneler doğal davranışı bozar ve zaman alıcı, emek yoğun ve doğası gereği özneldir. Kalifiye personel azaldıkça ve işgücü maliyetleri arttıkça, büyümeye devam eden süt sürülerinde bireysel inekleri değerlendirmek için mevcut olan personel ve zaman sınırlı olduğu için inek sağlığı izlemenin

yükü büyümeye devam eder. Ayrıca, inek bakımını, inek performansını ve süt ürünleri üreticisinin yaşam kalitesini iyileştirmeye yönelik ilgi, yönetim görevlerinin otomasyonunu yönlendirir. Otomatik veya yarı otomatik sağım, kızgınlık tespiti ve besleme, ABD ve dünyadaki çok sayıda süt çiftliği tarafından hızla benimsenmektedir. Bu bağlamda, ruminasyon, aktivite, yatma süresi, vücut ağırlığı, vücut ısısı, süt hacmi ve bileşenleri, süt iletkenliği, vücut kondisyon skoru gibi davranışsal, fizyolojik ve performans parametrelerini ölçmek için sensörler kullanan otomatik izleme sistemlerinde bir patlama olmuştur. Giyilebilir ve giyilebilir olmayan sensörlerle sağlık izlemenin otomatikleştirilmesi, bir süt çiftliğinde günlük olarak dikkat veya müdahale gerektiren inek oranını belirlemek için kullanılabilir. Sonuç olarak, bu izleme teknolojilerinin kullanımı, insan sayısını ve SP'li inekleri aramak için harcanan zamanı azaltarak işgücü ihtiyaçlarını ve maliyetini azaltma, inek sağlık durumunun daha objektif ve tutarlı bir şekilde değerlendirilmesi yoluyla hastalık teşhisinin iyileştirilmesine katkıda bulunma, sağlık bozukluğu teşhisinin doğruluğu ve zamanlaması ve ineğin normal davranışının bozulmasını azaltarak genel ineğin refahını ve üretkenliğini iyileştirmektedir (**Şekil 1**).



Şekil 1 . Süt sığırlarının otomatik sağlık izleme ve yönetimi için kavramsal çerçeve ve potansiyel faydaları. Giyilebilir ve giyilebilir olmayan sensörlerle davranışsal, fizyolojik ve performans parametrelerinin izlenmesi, bir sürüde dikkat edilmesi gereken az inek oranını belirlemek için kullanılabilir (örn. klinik muayene, tedaviler). Bu yönetim yaklaşımı, geleneksel sağlık izleme ve yönetim programlarına kıyasla çeşitli faydalar sağlayabilir.

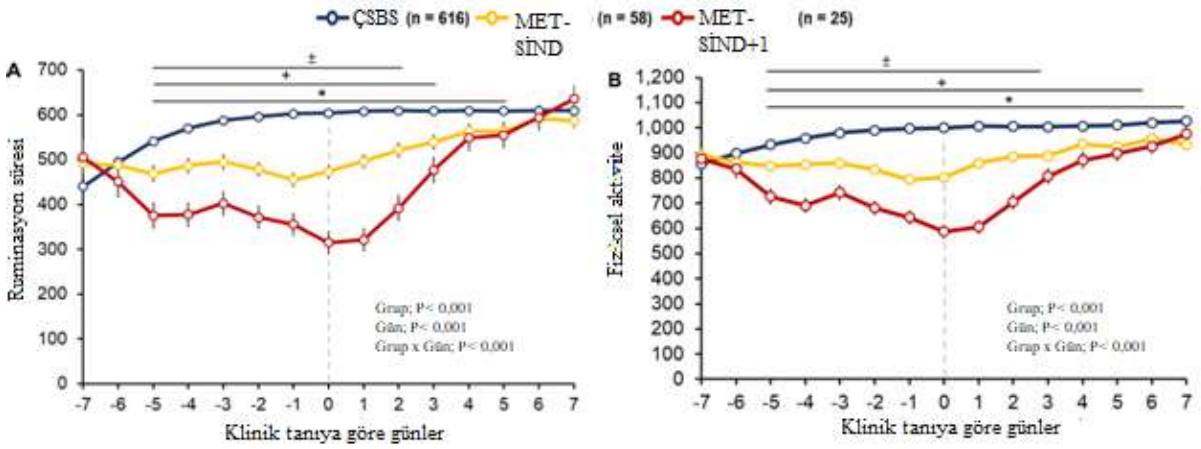
Son yıllarda, süt endüstrisi tarafından sağlığı otomatik olarak izlemek için birden fazla cihaz uygulanmıştır ve geliştirilmiştir. Örneğin, inek sağlığını izlemek için fiziksel aktivite, ruminasyon süresi, yeme davranışı, vücut ısısı, süt üretimi ve bileşenleri gibi davranışsal, fizyolojik ve performans parametreleri kullanılabilir. Sağlık problemlerinden etkilenen ineklerin, belirli algoritmalar veya verilerin görsel olarak incelenmesi yoluyla tespit edilecek yeterli büyüklükteki davranışsal, fizyolojik ve performans parametre modellerinde değişiklikler yaşaması beklenir. Grubumuz, sensörlerle izlenen parametrelerin modellerini karakterize etmek ve **otomatik sağlık izleme sistemlerinin** (**OSİS**) performansını değerlendirmek için ticari süt çiftliklerinde bir dizi çalışma ve deney yürüterek bu alanda araştırmalara öncülük etmiştir. Son zamanlarda, öncelikle OSİS'nin kullanımına dayalı sağlık izleme programlarının SP'li inekleri tanımlama yeteneği üzerindeki etkilerini ve sürü performansı üzerindeki etkilerini de değerlendirdik. Bu araştırmanın en alakalı yönlerinden bazıları bu derlemede sunulmuştur.

Klinik sağlık bozuklukları öncesinde, sırasında ve sonrasında sensörler tarafından izlenen parametre değişiklikleri

Otomatik sağlık izleme teknolojileri, yalnızca SP'den etkilenen inekler sensör tarafından izlenen parametrelerin modellerinde değişiklikler mevcutsa etkili olabilir. Ayrıca, SP'nin klinik etkileri etrafındaki beklenen modellerden sapmalar ve zamansal kaymalar, görsel inceleme, istatistiksel yöntemler veya veri analitiği teknikleri ile tespit edilmeye yeterli büyüklükte olmalıdır. İneklerin ivmeölçer tabanlı boyun (Soriani ve diğerleri, 2012, Liboreiro ve diğerleri, 2015) veya kulağa takılan (Stevenson ve diğerleri, 2020) sensörlerle donatıldığı çalışmalarda, SP'den etkilenen inekler farklı eğriler sunmuştur. SP tanısı konmamış ineklerle karşılaştırıldığında buzağılama sonrası **ruminasyon süresi** (**RS**), yeme süresi, **fiziksel aktivite** (**FA**) ve **yatma süresi** (**YS**). **Daha da önemlisi, diğerleri** , erken doğum sonrası dönemde SP'nin **klinik teşhisinden** (**KT**) hemen önce, sırasında ve sonrasında

sensörler tarafından izlenen davranışsal parametrelerin modellerinde zamansal kaymaları belgelendirilmiştir. Örneğin, boyuna bağlı ruminasyon ve fiziksel aktivite izleme etiketleri kullanarak, metabolik ve sindirim bozuklukları, metritis ve mastitis teşhisi konan ineklerde RS ve FA'nın azaldığı bildirilmiştir (Stangaferro ve ark., 2016a, b, c).

Yakın tarihli başka bir çalışmada (Rial ve diğerleri, 2021a,b), süt ineklerinde SP KT'si etrafındaki kulağa takılan ivmeölçer tabanlı bir sensöre (Smartbow, Zoetis) dayalı bir OSİS tarafından ölçülen RS, FA ve YS modelini değerlendirilmiştir. Metabolik sindirim bozuklukları, metritis ve mastitisten etkilenen inekler, RS, FA ve YS modelinde zamansal kaymalar göstermiştir. Örneğin, metabolik-sindirim bozukluklarından etkilenen inekler için, RS ve FA, en düşük değerin gözlendiği KT gününe kadar düşmüştür (**Şekil 2**). Daha sonra, her iki parametre de klinik hastalıktan önce gözlemlenen aralıktaki seviyelere yükselmiştir ve aynı DIM aralığında klinik SP tanısı konmamış ineklere benzer veya biraz daha düşük seviyelere yükselmiştir. Beklendiği gibi, YS, seviyelerin KT gününe kadar artması ve daha sonra düşmesi dışında benzer bir davranış sergilenmiştir. Kulağa takılan bir sensör kullanılarak elde edilen sonuçlar, aynı sensör (Gusterer ve diğerleri, 2020) veya KT çevresinde boyuna takılan bir sensör (Stangaferro ve diğerleri, 2016a) tarafından elde edilen benzer RS ve FA paternlerini bildiren önceki çalışmalarla uyumludur (Silva ve diğerleri, 2021).



Şekil 2 . Yalnızca metabolik-sindirim bozuklukları (METB-SİND, bir metabolik-sindirim sistemi hastalığı tanısı konan inekler için metabolik-sindirim bozukluklarının klinik tanısından (KT) sonraki 7 ila 7 gün arasındaki günlük ruminasyon süresi (A) ve fiziksel aktivite (B) paterni bozukluğu ve en az başka bir sağlık bozukluğu (METB-SİND+1) ve çalışma süresi boyunca klinik sağlık bozukluğu tanısı konmamış (ÇSBS) inekler. Bir gün içindeki farklar şu şekilde gösterilir: *METB-SİND, ÇSBS'den farklıdır; +METB-SİND+1 ÇSBS'den farklıdır; ±METB-SİND, METB-SİND+1'den farklıdır.

Sensör tarafından izlenen parametreler için değişikliklerin büyüklüğü ve zamansal dinamikleri de önemlidir, çünkü hastalığın klinik olarak ortaya çıkmasından önce tespit edilebilecek yeterli büyüklükteki bir parametrenin modelindeki değişiklikler, OSİS'nin inekleri klinik muayene için işaretleme yeteneği için kritik öneme sahiptir. OSİS ve izlenen parametre türleri arasında önemli farklılıklar olmasına rağmen, bazı çalışmalar umut verici sonuçlar göstermiştir. Örneğin, Rial ve ark. (2021a) , metabolik-sindirim bozukluklarından etkilenen ineklerde kulağa takılan bir sensör tarafından yakalanan RS, FA ve YS için KT gününden 5 gün öncesine kadar mutlak ve nispi değişikliklerin büyüklüğü araştırılmıştır. Tek bir bozukluktan etkilenen inekler, %25 aralığında nispi değişiklikler sunarken, metabolik-sindirimden ve 7 gün içinde başka bir SP'den etkilenen ineklerde, hastalık tespitinin 5 günü içinde neredeyse %50'lik nispi değişiklikler vardı (**Tablo 1**). Toplu olarak, bu veriler,

bir OSİS'den alınan sensör verilerini kullanarak SP'li inekleri tanımlamaya yönelik stratejileri geliştirmenin geleceğe yönelik önemli bir potansiyeli olduğunu göstermiştir.

Araştırmamızdan elde edilen bir başka ilgili bulgu da, aynı zamanda veya metabolik-sindirim bozukluğu tanısı konduktan sonraki 7 gün içinde başka bir bozukluğa sahip olan METB-DIG+1 grubundaki ineklerin, KT ile ilgili parametrelerde, METB-DIG grubundaki ineklere göre KT ile ilgili parametrelerde daha büyük kaymalar göstermesidir.

Tablo 1. Yalnızca metabolik-sindirim bozuklukları olan veya olmayan veya metabolik-sindirim bozuklukları olan veya olmayan inekler için günlük ruminasyon süresi, fiziksel aktivite, süt üretimi veya günlük yatma süresi için zirve için klinik tanıdan 5 gün öncesine kadar mutlak değerler ve nispi değişiklikler sindirim bozukluğu ve başka bir metabolik olmayan sindirim bozukluğu.

	Grup			
	ÇSBS [1] (n = 616)	MET-SİND (n = 58)	METB-SİND+1 (n = 25)	*P* -değeri
Ruminasyon zamanı				
Mutlak değişim (dk)	47,5 ± 7,3 [a]	-141.1 ± 28,3 [b]	-219.1 ± 43.5 [b]	< 0.001
Göreceli değişim (%)	13.4 ± 1.7 [a]	-26,8 ± 6,5 [b]	-46.7 ± 10.0 [b]	< 0.001
Fiziksel aktivite				
Mutlak değişim (dk)	64,4 ± 6,7 [a]	-266.1 ± 29.6 [b]	-381.9 ± 44,4 [c]	< 0.001
Göreceli değişim (%)	9.0 ± 1.0 [a]	-32.1 ± 4.4 [b]	-49,4 ± 6,5 [c]	< 0.001
Yatma süresi				
Mutlak değişim (dk)	0,04 ± 5,6 [b]	182,2 ± 21,8 [bir]	205,4 ± 33,5 [a]	< 0.001
Göreceli değişim (%)	1,3 ± 0,8 [b]	26,6 ± 3,5 [bir]	29,6 ± 5,3 [a]	< 0.001

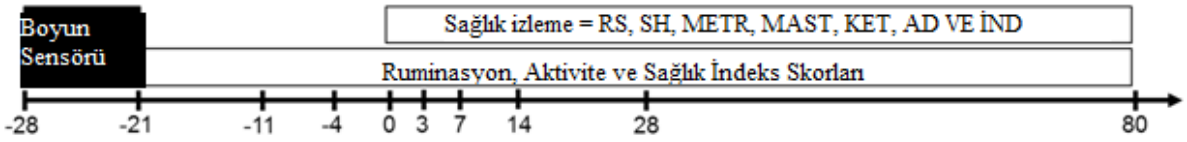
METB-SİND+1 grubundaki inekler için tüm parametreler, yalnızca metabolik-sindirim bozukluğu olan ineklere göre daha hızlı bir oranda sapmış (yani azalmış veya artmış) ve daha derin en düşük veya daha yüksek zirvelere ulaşmıştır. Metabolik-sindirim bozukluklarından ve birincil hastalığın KT'sinin 7 günü içinde başka bir SP'den etkilenen inekler için, çoklu klinik teşhisin izlenen parametreler üzerindeki bileşik etkisi, birincil ve ikincil bozukluğun ineklerin klinik durumu ve sensör tarafından izlenen davranışlar üzerindeki bireysel ve birleşik etkilerini yansıtmıştır. Gerçekten de, birden fazla SPden aynı anda veya birkaç gün içinde etkilenen ineklerin daha yoğun klinik hastalık belirtileri ve davranış değişiklikleri gösterdiği iyi bilinmektedir (Stangaferro ve diğerleri, 2016b, c). Birlikte ele alındığında, mevcut sonuçlarımız, sensörler tarafından izlenen davranışsal parametrelerin modelindeki değişiklik derecesi ile ineklerin klinik durumu arasında bir ilişki olduğu fikrini desteklemektedir. Spesifik olarak, ruminasyon, aktivite ve yatma davranışları, çoklu ve potansiyel olarak daha şiddetli klinik hastalık belirtileri olan ineklerde önemli ölçüde daha fazla etkilenmiştir. Bu nedenle, sağlık uyarıları oluşturmak için RS, FA ve YS gibi davranışları doğrudan veya dolaylı olarak izleyen ve kullanan OSİS, SP'den etkilenen ve inek davranışında daha ciddi değişikliklere ve çoklu SP'ye neden olan ineklerin belirlenmesinde daha etkili olabilir, çünkü bu inekler çoklu ve aynı anda veya birkaç günlük bir zaman dilimi içinde daha şiddetli klinik hastalık belirtileri göstermektedirler.

Birlikte ele alındığında , gözlenen zamansal kaymalar, mutlak ve nispi değişikliklerin büyüklüğü ve RS, FA ve YS için hastalıkların KT'si etrafındaki en düşük ve tepe noktasının zamanlaması, OSİS'in çalışmada test edilene benzer olduğunu veya erken laktasyonda SP'li süt ineklerinin tanımlanması için pratik değere sahip olabilir Rial ve ark. (2021a,b). Bununla birlikte, bu OSİS'nin SP'li inekleri belirleme yeteneği, yalnızca ticari çiftlik koşullarında ileriye dönük gözlemsel çalışmalar veya randomize kontrollü deneylerle doğrulanabilir.

Sağlık bozuklukları olan inekleri belirlemek için otomatik sağlık izleme sistemi yeteneği

Grubumuz tarafından yürütülen bir çalışmada (Stangaferro ve diğerleri, 2016a,b,c), şunları değerlendirmeyi amaçlanmıştır: (1) sağlık bozuklukları olan inekleri belirlemek için otomatik bir ruminasyon ve fiziksel aktivite izleme sisteminin performansı ve (2) OSİS tarafından oluşturulan uyarılar ile KT günü arasındaki aralık. Bu çalışma, buzağılamadan ~4 hafta önce boyuna elektronik ruminasyon ve aktivite izleme etiketi (HR Tags, SCR Dairy, Netanya, İsrail) ile donatılmış Holstein inekleri (n = 1,121) kullanılan ticari bir çiftlikte yürütülmüştür (**Şekil 3**). İnekler, sağlık problemlerinin oluşumunu izlemek için 1 ila 10 DIM arasında ayrıntılı bir klinik muayene ve ardından günlük süt ağırlıkları ve çalışmanın sonuna kadar gerektiği gibi klinik muayeneler yoluyla günlük olarak muayene edilmiştir.

Ruminasyon ve aktivite verilerine dayalı olarak, bir dizi dahili algoritma (SCR Dairy'ye özel) aracılığıyla sistem yazılımı tarafından bireysel inekler için bir **Sağlık İndeksi Skoru** (**SİS ; 0 ila 100 isteğe bağlı birim) oluşturulmuştur.** Bu SİS, süt çiftliği personelinin SP'den etkilenebilecekleri için dikkat edilmesi gereken inekleri belirlemesine yardımcı olmak için bir uyarı sistemi olarak hizmet etmek üzere tasarlanmış bir araçtır. 100 birimlik bir SİS, ideal bir ruminasyon ve aktivite modeline sahip bir ineği temsil ederken, SİS değeri <86 birim bir sağlık bozukluğunun varlığının göstergesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3 . Çalışma tasarımının grafiksel gösterimi. İneklere, doğumdan sonra en az 80 DIM'e kadar aktivite ve ruminasyonu izlemek için doğumdan ~4 hafta önce boyuna takılan elektronik ruminasyon ve aktivite izleme sensörü (HR Sensors, SCR Dairy, Netanya, İsrail) takıldı. RS = retensiyo sekundinarium, SH = süt humması, METR = metritis, KET = ketozis, AD = abomazum, deplasmanı İND = indigesyon.

SİS'e dayalı olarak metabolik sindirim bozuklukları olan inekleri tanımlamak için sistemin sensitivitesi (yani, hastalığı olan inekler için bir uyarı oluşturma yeteneği), her bir bireysel bozukluk için %88,9 ila %97,6 ve tüm bozukluklar için %93,3 arasında değişen yüksek bir değer olarak bulunmuştur. (**Tablo 2**). **Abomasum deplasmanı** (**AD)** geliştiren inekler için en büyük sensitivite gözlemlenmiştir, **klinik ketozis** (**KET**) geçiren inekler için orta ve **indigesyon geçiren** (**IND**) inekler için en düşük sensitivite gözlemlenmiştir. Muhtemelen, sağlık problemleri arasındaki sensitivite farklılıkları, problemin ciddiyetine bağlı olmaktadır. Örneğin, AD bir inek sağlığı için bir KET'den daha yıkıcıdır. Ek olarak, AD geçiren ineklerin de bu teşhisten ö
nce ketoz olması ve KT'den birkaç gün önce değerlendirilen tüm parametreleri etkilemesi mümkündür.

Tablo 2 . Metabolik ve sindirim bozukluklarının görülme sıklığı, Sağlık İndeksi Skorunda (SİS) bozukluk olan inekleri saptama duyarlılığı ve ilk SİS pozitif sonucu ile çiftlik personeli tarafından bozuklukların klinik teşhisi (KT) arasındaki süre.

	İnek	**İnsidans**	**DIM**[1]	**Duyarlılık**		**SİS, KT pozitif** [7]		
	(n) [2]	(%)	Ortalama ± SD	%	(%95 GA)	Gün	(%95 GA)	P-değeri
AD3 -	41	3.8	14,9 ± 10,5	97.6 (40/41)	92.8,99.9	-3.0	-3.7,-2.3	<0,001
KET [4]	54	5.0	9.3 ± 5.4	90,7 (49/54)	83.0.98.5	-1.6	-2.3,-1.0	<0,001
İND [5]	9	0,8	7,8 ± 6,1	88,9 (8/9)	68.4,99.7	-0.5	-1.5,0.5	0.28
MET-SİND [6]	104	9.6	11.4 ± 8.3	93.3(97/104)	88.5,98.1	-2.1	-2.5, -1.6	<0,001

[1] DIM = sağılan gün sayısı, [2] n = teşhis edilen vaka sayısı, [3] AD = abomasum deplasmanı, [4] KET = ketoz, [5] İND = indigesyonu, [6] MET-SİND = tüm metabolik ve sindirim bozuklukları (AD, KET ve IND)). [7] SİS KT pozitif = ilk pozitif SİS sonucu (yalnızca pozitif sonuçlar) ile klinik tanı arasındaki gün cinsinden aralık.

Çalışmamızın bir diğer amacı, SİS'e dayalı ilk uyarı zamanı ile KT günü arasındaki süreyi belirlemektir. AD ve KET'li inekler, KT'den önce SİS'e göre işaretlenirken, IND'li inekler SİS ve KT ile benzer zamanda tespit edilmiştir (**Tablo 2**). Birlikte ele alındığında, bulgularımız, RS ve FA kombinasyonunun, doğum sonrası erken dönemde metabolik-sindirim bozuklukları çeken inekleri belirlemede yararlı olabileceğini düşündürmüştür. OSİS tarafından ruminasyon ve aktiviteye dayalı olarak oluşturulan SİS, çiftlik personeli tarafından KT'den daha önce yüksek doğruluk ve KET ve AD ile inekleri tanımlanmıştır.

Metritli (**METR**) inekler için, OSİS sensitivitesi orta düzeyde belirlenmiştir (**Tablo 3**). Bununla birlikte, inekler alınan tedavi tipine göre gruplandırıldığında (**Tablo 3**), SİS'in METR'li inekleri tanımlama yeteneğinin, genel inek sağlığı ve davranışının tehlikeye girme derecesine bağlı olduğu görülmüştür. RS ve FA paternlerinin, uterin enfeksiyonun uterus içinde bulunduğundan ziyade sistemik olarak yayıldığı zaman daha büyük ölçüde değiştiği ve bu da SİS uyarılarını gözlemleme olasılığını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Son olarak, klinik **mastitis** (**MAST**) vakalarını tespit etmek için SİS'in sensitivitesi de vakanın ciddiyetinden etkilenmiştir. Bu, SİS'in sistemik etkilenime neden olan patojenlerden etkilenen inekleri işaretlemek için daha yüksek duyarlılığı ve yalnızca meme iltihabına neden olanlar için daha düşük duyarlılık (yani, E. coli için %80,7, Klebsiella spp. için %33,3, Gram+ için %48,7 ve Staph. Aureus için %45.5) gösterdiği belirlenmiştir. Birlikte ele alındığında, bu gözlemler, otomatik ruminasyon ve aktivite izleme kombinasyonunun, ciddi METR vakaları ve E. coli'nin neden olduğu klinik MAST vakaları olan inekleri belirlemede etkili olduğunu göstermiştir. Tersine, OSİS'in E. coli'nin neden olmadığı hafif METR ve MAST vakaları olan inekleri belirleme yeteneği orta düzeydeyde olduğu görülmüştür.

Tablo 3 . Metrit insidansı (METR), klinik tanıda DIM (KT), METR'li inekleri tespit etmek için Sağlık İndeksi Skorunun (SİS) duyarlılığı ve çiftlik personeli tarafından ilk SİS pozitif sonucu ile METR'nin KT'si arasındaki aralık.

	İnekler	**İnsidans**	**DIM [1]**	**Duyarlılık**		**SİS, KT pozitif[2]**		
	(n) [3]	(%)	Ort.	% (n/n)	(%95 GA)	Gün	(%95 GA)	P-değeri
Genel [4]	349	32.3	6,8 ± 2,6	54,7 (349)	49,60	-1.2	-1.6, -0.7	<0,001
Tedavi [5] ile								
Ceftiofur [5]	292	83.7	6,8 ± 2,5	49.3 (292)	43,55	-1.1	-1.6,-0.6	<0,001
Ampisilin [6]	57	16.3	7,0 ± 3,3	82,5 (57)	70,91	-1.4	-2.1,-0.7	<0,001

[1] DIM = sağılan gün sayısı. [2] SİS, KT' pozitif = ilk pozitif sağlık indeks sonucu (yalnızca pozitif sonuçlar) ile Klinik Teşhis arasındaki gün cinsinden aralık. [3] n = teşhis edilen olay sayısı. [4] METR Genel = metritis olarak kaydedilen tüm olaylar. Tedaviye Göre [5] METR = tedaviye göre sınıflandırılan metritis olayları (Ceftiofur ve Ampisilin). [6] Ceftiofur = Ceftiofur ile tedavi edilen metritis olayları. [7] Ampisilin = Ampisilin ile tedavi edilen metritis olayları.

Az sayıda yanlış pozitif uyarı oluşturmak OSİS'in önemli bir özelliğidir. Yüksek özgüllük, klinik muayene için işaretlenmiş ineklerin bulunduğu raporlarda sağlık bozukluğu olmayan ineklerin gereksiz yere dahil edilmesini önlemektedir. Bu bağlamda, çalışmamızda kullanılan OSİS tarafından oluşturulan SİS, yüksek özgüllük (≥%95) sunmaktadır.

Erken laktasyonda sağlık izlemenin otomatikleştirilmesinin sağlık bozuklukları olan ineklerin tespiti ve sürü performansı üzerindeki etkisi

Grubumuz tarafından yakın zamanda yürütülen bir çalışmada (Perez ve diğerleri, 2019), öncelikle otomatik sensör parametre verilerine dayalı olarak klinik muayene için fresh ineklerin seçildiği bir inek sağlığı izleme programını değerlendirilmiştir. Bu yeni izleme programının sürü performansı üzerindeki etkisi ve öncelikle ineklerin zorunlu klinik muayenesine dayanan daha geleneksel bir izleme programı ile karşılaştırıldığında SP'li inekleri tanımlama yeteneği ile ilgilenilmiştir. Bu deney, ticari bir Holstein çiftliğinde gerçekleştirilmiştir. Buzağılamadan ~3 hafta önce, inekler pariteye göre (nullipar ve parous) gruplandırılmış ve parite dahilindeki inekler rastgele olarak bir kontrol (**KON** = 622) veya tedavi (**TED** = 620) grubuna atanmıştır. Deneyin tamamı boyunca her iki gruptaki inekler karıştırıldı, aynı diyetlerle beslendi ve tek bir grup olarak sağılmıştır.

Doğumdan sonra, SP klinik muayene yoluyla günlük olarak izlenmiştir. Deneysel tedavi grupları arasındaki fark, klinik muayene için inekleri seçmek için kullanılan yöntem olarak belirlenmiştir. KON grubu için, değerlendirilecek inekler listesi 10 DIM'e kadar olan tüm inekleri, süt veriminde azalma olan inekleri ve sağımcılar tarafından belirlendiği üzere klinik mastitis şüphesi olan inekleri içermektedir. Süt verimindeki azalma, sağımhanede bulunan süt sayaçları (MPC Meter, Afimilk, Kibbutz Afikim, İsrail) tarafından belirlendiği üzere iki sağım seansı arasında süt üretim oranında ≥%15'lik bir azalma olarak tanımlanmıştır. İncelenecek inekler listesi ayrıca sabah sağım seansından önce padoktan geçerken görsel gözlemle belirlendiği üzere SP'den muzdarip olduğundan şüphelenilen inekleri de içermektedir. Bu inekler, ancak diğer kriterler nedeniyle henüz dahil edilmemişlerse inceleme listesine eklenmiştir. TED grubu için ruminasyon süresini ve fiziksel aktiviteyi (HR-Tag, SCR Dairy, Madison, WI) izleyen bir boyun sensör sistemi tarafından oluşturulan Sağlık Kimliği raporuna dahil edilen ineklerin (<86 puanlı inekler) değerlendirilmesi için ineklerin listesi , süt verimi azalmış olan inekler (KON grubuyla aynı kriterler) ve sağımcılar tarafından belirlendiği üzere klinik mastitis şüphesi olan inekler listelenmiştir. KON grubuna gelince, sağımdan önce padok geçişi sırasında görsel gözleme dayalı bir sağlık bozukluğu yaşadığından şüphelenilen inekler de eklendi. Dolayısıyla, KON ve TED grubu arasındaki temel farklar, TED grubundaki inekler için ilk 10 DIM için zorunlu klinik

muayenenin olmaması ve KON grubundaki inekler için sensörlerden alınan sağlık uyarılarının veya ruminasyon ve fiziksel aktivite verilerinin kullanılmamasıydı. .

Öncelikle OSİS verilerine dayanan bir sağlık izleme stratejisinin başarısı, sistemin dikkat gerektiren inekleri belirleme yeteneğine bağlıdır. Hastalıklardan etkilenen birçok inek muayene için işaretlenmezse, bu ineklerin tedavi edilmeden kalması ve dolayısıyla sağlık ve performansın kötüye gitmesi için risk oluşturmaktadır. Çalışmamızda, KON ve TED grubu için SP tespit edilen ineklerin genelinde fark (*P = 0.16) gözlenmemiştir. Bununla birlikte, bireysel SP* için, KON grubunda METR tespit edilen ineklerin oranına yönelik bir eğilim gözlemlenmiştir. (**Tablo 4**). Bu verilere ilişkin yorumumuz, çalışmamızda TED grubu için kullanılana benzer bir strateji uygulayan süt çiftliklerinin, ineklerin çoğunu SP tanımlamayı bekleyebilecekleri, ancak bazı ineklerin tanımlanamayacağıdır. Bu nedenle, OSİS kullanmanın SP'li inekleri tanımlama yeteneği üzerindeki olası sonuçlarını ve sürü performansı üzerindeki sonuçlarını dikkate almak önemlidir.

Bu bağlamda, satılan, ölen ve sürüden 60 DIM'e kadar ve 150 DIM'e kadar sürüden ayrılan toplam inek oranlarında herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir. (**Tablo 5**). Bu veriler, OSİS'i içeren yönetim stratejisinin inek sağlığını olumsuz etkilemediğini ve bir OSİS arızası nedeniyle ineklerin kaçırılması durumunda, ineği etkileyen sorunun, ineğin satışı veya ölümüyle sonuçlanacak kadar zararlı olmadığını ortaya koymuştur.

Tablo 4. KON ve TED grubundaki inekler için 30 DIM'e kadar hastalık insidansı.

	İnsidans		
	KON	TED	P-değeri
Metabolik ve sindirim	5.4 (3.7-7.9)	4.3 (2.96.4)	0.27
Mastit	4.2 (2.8-6.2)	3.9 (2.6-5.8)	0.78
Metrit	6.0 (4.3-8.3)	3.7 (2.5-5.6)	0.07
Diğer	0,8 (0.3-2.0)	0.7 (0.2-1.8)	0.76

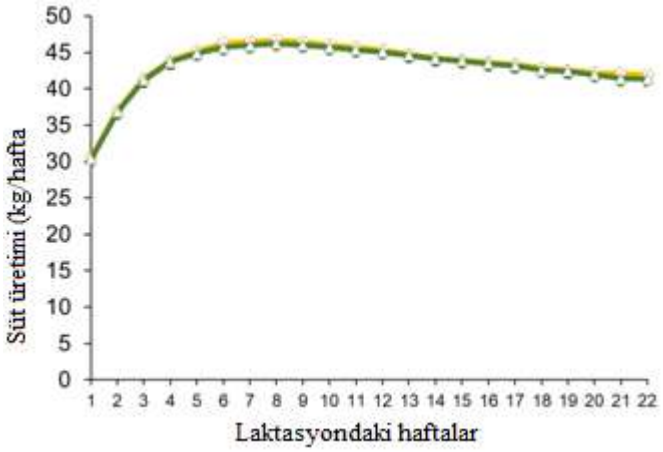
Deneysel tedaviler ayrıca laktasyon ortasına kadar süt verimini etkilememiştir. Her iki gruptaki inekler, laktasyonun ilk 22 haftasında benzer (*P* >0.10) günlük ve haftalık süt verimine sahip olduğu belirlenmiştir(**Şekil 4**).

Tablo 5 . KON ve TED grubundaki inekler için DIM 150 güne kadar ayırma dinamikleri.

	Grup			
	KON	TED	Fark	P-değeri
Satılan İnekler (%)	6.8	5.4	-1.8	0.28
Ölen İnekler (%)	1.4	1.3	-0.1	0.91
Satıldı + Öldü (%)	8.3	6.9	-1.4	0.30

ilk servise kadar geçen ortalama gün sayısında (*P > 0.10) tohumlanan ineklerin oranı* tedaviler arasında farklılık göstermediği için ilk hizmet için üreme performansı da etkilenmemiştir. Tespit edilen kızgınlık dönemindeki tohumlamalar için ST başına gebelik (gebe kalma oranı ile aynı), zaman ayarlı ST veya hepsi bir arada da kombine bir şekilde de farklılık göstermemiştir. (*P* > 0.10).

Bu çalışmanın bir diğer amacı, OSİS'ni içeren TED stratejisiyle sürü dışı kalan inekleri ve önlenen işçilik miktarını ölçmektir. Yaklaşık 1.850 sağmal bulunan ticari bir çiftlikte yürütülen çalışmamızın verilerini kullanan tahminlere dayanarak, günde ortalama 24 daha az fresh inek klinik muayene gerektirmştir. Günde değerlendirilecek inek sayısındaki bu azalma, yılda ~8,760 ineğin klinik muayenesinde bir azalmaya denk gelmektedir. ~3 dakikalık bireysel inek klinik muayenesi için ortalama süreye dayalı olarak, OSİS uyarılarını içeren strateji ile fresh inek sağlığını izlemeye adanmış işçi başına yılda toplam 426 saat tasarruf edilebilir. Bu veriler, OSİS'in değerlendirilecek inek sayısını ve çiftlik personelinin sağlık izlemesi yapmak için ayırdığı saat sayısını azaltmaya yardımcı olabileceği fikrini desteklemektedir.



Şekil 4 . KON (sarı hat) ve TED (yeşil hat) grubundaki inekler için buzağılamadan sonra 22 haftaya kadar haftalık süt üretimi. Grubun etkisi ($P = 0.28$), laktasyon haftası ($P < 0.001$) ve laktasyon haftasına göre grup ($P = 0.86$).

Özetle, türünün ilk örneği olan bu çalışmanın sonuçları, süt çiftliklerinin öncelikle OSİS verilerine dayanan bir sağlık izleme programını başarıyla uygulayabileceklerini göstermiştir. Çiftçiler, dikkat edilmesi gereken tüm ineklerin değil de çoğunluğun tespit edilmesini bekleyebilirler. SP'den etkilenen bazı inekler, yalnızca görsel gözlem veya zorunlu klinik muayene gibi diğer geleneksel yöntemlerle tanımlanabilir. Sağlık izleme teknolojisini dahil etmenin önemli bir yararı, sağlık izleme ve yönetimine ayrılan emeği azaltan klinik muayeneye ihtiyaç duyan ineklerin sayısındaki potansiyel azalmadır. Klinik muayene sıklığının azaltılması aynı zamanda laktasyon sırasında ineklerin rahatsız olmasını da azaltır. Sonuç olarak, daha az aksama ineklerin doğal davranışlarını ifade etmelerine ve daha az kısıtlanmış veya sürüden izole edilmemiş zaman geçirmelerine izin verdiğinden, bu durum inek refahı ve üretkenliği için faydalı olabilir.

Özet ve sonuçlar

İneklerin davranışsal, fizyolojik ve performans parametrelerini otomatik ve gerçek zamanlı olarak izleyen sensörler de dahil olmak üzere OSİS kullanarak süt ineklerinin sağlık izleme ve yönetimini iyileştirmek için önemli bir potansiyel vardır. Mevcut kanıtlar, sağlık izleme ve yönetimi için OSİS kullanımını desteklemektedir; ancak, bu teknolojilerin sınırlamaları dikkate alınmalıdır. Son çalışmamız, öncelikle OSİS tarafından oluşturulan uyarılara, ineklerin minimal invaziv, daha az yoğun görsel muayenesine veya SP'li inekleri tanımlamak için diğer geleneksel yöntemlere dayanan sağlık izleme programlarının uygulanmasının makul olabileceğini düşündürmektedir. OSİS verilerinin ve geleneksel yöntemlerin birleşimi, acil bakıma ihtiyaç duyan tüm ineklerin muayene edilmesini ve bakımının yapılmasını sağlar.

Teşekkür

Bu araştırma, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) Ulusal Gıda ve Tarım Enstitüsü (NIFA), Federal Formula Funds Hatch proje numarası NYC-127945 ve Hayvan Sağlığı hibesi 2017-67015-26772 tarafından desteklenmiştir. Finansman ayrıca New York Farm Viability Institute, Zoetis ve SCR Dairy tarafından sağlanmıştır. Çalışmaya katılan ticari süt çiftliklerinin sahiplerine, yöneticilerine ve personeline ineklerine ve tesislerine erişim sağladıkları için ve araştırma ekibimizle işbirliği yaptıkları için teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar orijinal metnin sonunda verilmiştir.

ÖZEL SUNU

ECBHM
European College of Bovine Health Management

THE EUROPEAN COLLEGE OF BOVINE HERD HEALTH MEDICINE (ECBHM)

Prof. Dr. Susana Astiz

(ECBHM-Past-President). INIA-CSIC, Madrid, Spain
ECBHM http://www.ecbhm.org/

What is a European College?

The European Colleges of Specialization are supranational Institutions that establish and standardize the level of knowledge and professional activity in each particular veterinary specialty that should be met, in order to be recognized (and recertified) as European Specialist or Diplomat. Its rules are based on a regulatory framework provided by the EBVS(European Board of Veterinary Specialization (https://ebvs.eu/)).

Nowadays there are 26 recognized European Veterinary Colleges, with more than 35 specialties and over 3300 veterinarians recognized as active European Veterinary Specialist ™ or as Diplomates.

About the ECBHM

The primary objective of the College are to advance health oriented bovine production management in the herd context in Europe and to increase the competency of those who practice in this field. Therefore, we establish guidelines and standards of training for postgraduate education and experience that are prerequisites to become a specialist in bovine health management. The ultimate aim is to train specialists in bovine herd health management that are able serve the veterinary patient, its owner, the consumer of products originating from the bovine and the public in general and by providing expert care for cattle at an advanced professional level. The college furthermore encourages research and other contributions to the science and practice of bovine herd health management and the divulgion of knowledge in the field.

Historical background

The ECBHM was founded in 1998 upon the initiative of prof. Baumgartner (Vienna) and prof. Klee (Munich) and named “European College of Cattle Health and Production” and was conceived as a working group on specialization in buiatrics in Europe. A first provisional organizing committee (POC) was established with prof Dr. Baumgartner and colleagues (Dr. Lekeux, Dr. Navetat, Dr. Klee, Dr. Noordhuizen and Dr. Schelcher). The European College of Bovine Health Management (ECBHM) was provisionally recognized as a College by the European Board of Veterinary Specialisation (EBVS) 2003 with the first meeting of the Board being in Paris.

ECBHM-Objectives

The objectives of the European College of Bovine Health Management are:

- To train specialists in the Bovine Medicine (individual and herd medicine)
- To establish basic standards of knowledge in the Bovine (keeping UpToDate)

• To certify the necessary teaching programs in the Approved Training Centers (updated)
• To accredit and re-accredit (every 5 years) Training Centers to educate ECBHM-diplomats
• To organize and conduct exams
• To periodically recertify (every five years) ECBHM-diplomats
• To promote research developed in the bovine
• To encourage collaboration and transfer of knowledge and results among Bovine Specialists from different countries

Colleges are organized in Board, Specialized Committees and voluntary collaboration, with periodical rotation (every 2-4 years of the people working). These collaborators are altruistically working. In the ECBHM we have a Board with 5 members plus 2 ordinary members; Three Committees: Education and Residency-, Credentials and Examination Committees, and the Nomination Committee plus the Appeal Committee.

The development process is however ongoing: We will create a Communication Committee and several working groups; new collaborators with different tasks (EBVS-relationships, Collaboration with ACVIM…).

INTEREST FOR A PRACTITIONER/PROFESSIONAL

What a veterinary professional can harness the diploma in the ECBHM:

• Recognition and international certification of your level of specialization in Bovine Health issues
• Networking with other professionals of the discipline within Europe and the world
• International training and discussion forums
• Improved positioning of your own practice / clinic: greater access to skilled and well-trained professionals, greater loyalty of veterinarians
• Better remuneration (depending on countries; different for practitioners or for academics)
• Access to the Academia (depending on countries: it is getting rapidly more and more relevance)
• Self-interest: intellectual, self-training and dissemination of your training and specialization.

ECBHM present in numbers

Currently 176 diplomates are active in the ECBHM (updated at 06/09/2022).

Austria: 13
Belgium: 13
Canada: 6
Czech republic: 2
Denmark: 4
Finland: 3
France: 24
Germany: 24
Greece: 3
Hungary: 5
Ireland: 10
Italy: 8
New Zeeland: 2
Norway: 1
Portugal: 5
Serbia: 1
Slovak republic: 4
Slovenia: 2

Spain: 5
Sweeden: 1
Switzerland: 22
The Netherlands: 21
UK: 44
USA: 9.

RESIDENTS: 33 training residents (in 32 approved Training Centers) plus 26 past-residents and exam candidates.

HOW TO BECOME ECBHM-DIPLOMAT

You have to complete a period of specialized training called "residency" of at least 3 years (full time equivalent). We offer two types of residency programs that are the Standard Residency Programme (SRP) and Alternative Residency Programme (ARP). Although both programs follow the same goals, the differ in duration, type of training institution, requirements of external training periods and level of supervision by a Diplomate.

An ECBHM Residency Programme is a training programme that has been approved by the Education and Residency Committee, allowing a graduated veterinarian (the Resident) to acquire in-depth knowledge of bovine health management and its supporting disciplines under the supervision and guidance of one or more Diplomate(s) of the ECBHM.

Standard residence (SRP): It requires a minimum of one year of previous professional experience on bovine medicine and a minimum of three years of dedication to supervised training in the Bovine specialty, at an ECBHM-Approved Training Center under direct supervision of one or several Diplomats

The education period can be completed consecutively or on a part-time basis as long as the total time spent on training equals or exceeds 3 years (full-time equivalent) and the total period does not exceed 5 years

Alternative residence (ARP): This programme is compatible with work in practice (60% of the time of the professional work has to be in Bovine; the equivalent of three years (full time work) must be spent related to bovine health). The training is completed in associated centers (typically a private practice or a clinic, but not an ECBHM-approved Training Center). This programme must be developed between the future resident, an ECBHM Diplomate that will also function as “Primary Supervisor”(Diplomat, but he/she can be abroad) and ideally a “local mentor” (not typically an ECBHM-Diplomat), but a bovine veterinarian with acknowledged experience and knowledge. The primary supervisor will guide the training through regular case discussions and identification of specific areas of training required to meet the standards of an ECBHM residency as stipulated in our Policies and Procedures.

For example, an alternative programme may involve working in a bovine practice under the supervision of a Diplomate of the College while undertaking a series of predetermined specialist training modules (externships) provided by external institutions.

Each application for a Residency program is individually evaluated and approved. Also,

The yearly progress of each Resident is evaluated by the Education and Residency Committee (annual report and case logs) in collaboration with the Credentials Committee (case reports).

Resident are expected to complete “externship” (customized training modules in general in approved ECBHM-Training Centers). Externships are highly recommended to experience different ways of working in Bovine medicine; they are also used to compensate weaknesses of in a specific training programme.

In the case of an SRP completion of one month externship at a recognized Training Center is required. Completion of more than one month is highly advised and can be arranged at any professional Bovine Centre that will help the resident to improve his/her education depending on the capacity (the E&R committee has to approve the externship). In the case of an ARP it is mandatory 3 months of externship at an ECBHM-approved training Center. This time can be split in several stances.

How to achieve the diploma

After successful completion of the Residency programme the resident has to obtain accreditation of merits achieved during residency. These are, in brief, attendance at training international conferences (three in total), writing and presentation of scientific communications at congresses /seminars, work on individual and herd clinical case reports (in a certain amount per year, with a gradation of quality level of these cases), publication of two scientific papers (one as first author) and development and completion of a short research project during the time of residence.

To be able to sit the exam, the Education and Residency Committee must have confirmed that the completed training met all requirements of an ECBHM residency programme; the accreditation has to be approved by the Credentials Committee.

The Diploma is awarded when the resident passes the Diploma exam. The exam is identical, regardless of the type of residency programme completed (examination in three days, different parts: test, MCQ questions, long-questions, problem based questions, panel of interpretation of images, oral discussion on hot topics and oral presentation of a research study).

Each resident is permitted up to three attempts to take the exam in a period of 8 years after having finished the residency programme. Only parts of the exam that were failed must be repeated; credit for successful completion of parts of the exam can be maintained

All deliveries, exams and communication is in English, a minmum level of English language skills are thus required for successful completion of a residency. Specific Training centres may require knowledge in the native language in those countries.

ECBHM
European College of Bovine Health Management

AVRUPA SIĞIR SÜRÜ SAĞLIĞI YÖNETİMİ KOLEJİ (ECBHM)

Prof. Dr. Susana Astiz

(ECBHM-Geçmiş-Başkan). INIA-CSIC, Madrid, İspanya
ECBHM http://www.ecbhm.org/

Avrupa Koleji nedir?

Avrupa Uzmanlık Kolejleri, Avrupa uzmanı veya diplomat olarak tanınmak (ve yeniden sertifikalandırılmak) için karşılanması gereken her bir veterinerlik uzmanlığında bilgi ve mesleki faaliyet düzeyini belirleyen ve standartlaştıran uluslarüstü kurumlardır. Kuralları, EBVS (Avrupa Veterinerlik Uzmanlık Kurulu (https://ebvs.eu/)) tarafından sağlanan düzenleyici bir çerçeveye dayanmaktadır.

Günümüzde, 35'ten fazla uzmanlık alanına ve aktif Avrupa Veteriner Uzmanı ™ veya Diplomat olarak tanınan 3300'ün üzerinde veteriner hekim ile 26 tanınmış Avrupa veterinerlik Koleji bulunmaktadır.

ECBHM Hakkında

Kolejin temel amacı, Avrupa'da sürü bağlamında sağlık odaklı sığır üretim yönetimini ilerletmek ve bu alanda uygulama yapanların yetkinliklerini arttırmaktır. Bu nedenle, sığır sağlığı yönetiminde uzman olmak için ön koşul olan lisansüstü eğitim ve deneyim için kılavuzlar ve eğitim standartları oluşturuyoruz . Nihai amaç, sığır sürüsü sağlığı yönetiminde hastaya, sahibine, sığır kaynaklı ürünlerin tüketicisine ve genel olarak halka hizmet edebilecek uzmanlar yetiştirmek ve sığırlar için profesyonel düzeyde uzman bakımı sağlamaktır. Kolej ayrıca, sığır sürüsü sağlığı yönetiminin bilim ve uygulamasına ve alandaki bilginin açıklanmasına araştırma ve diğer katkıları teşvik etmektedir.

Tarihsel arka plan

ECBHM, 1998 yılında Prof. Baumgartner (Viyana) ve Prof. Klee'nin (Münih) girişimiyle kurulmuş ve "Avrupa Sığır Sağlığı ve Üretimi Koleji" olarak adlandırılmış ve Avrupa'da büiatri alanında uzmanlaşma konusunda bir çalışma grubu olarak tasarlanmıştır. Prof. Dr. Baumgartner ve meslektaşları (Dr. Lekeux, Dr. Navetat, Dr. Klee, Dr. Noordhuizen ve Dr. Schelcher) ile ilk geçici organizasyon komitesi (POC) kuruldu. Avrupa Sığır Sağlığı Yönetimi Koleji (ECBHM), Avrupa Veterinerlik Uzmanlık Kurulu (EBVS) tarafından 2003 yılında geçici olarak bir Kolej olarak tanındı veKurulun ilk toplantısı Paris'te yapıldı.

ECBHM-Hedefler

AvrupaSığır Sağlığı Yönetimi Koleji'nin hedefleri şunlardır:

- Sığır Tıbbı (bireysel ve sürü tıbbı) konusunda uzman yetiştirmek
- Sığırdaki temel bilgi standartlarını sağlam tutmak için (Güncel tutmak)
- Onaylı Eğitim Merkezlerinde gerekli öğretim programlarını hayata geçirmek (güncellendi)
- ECBHM-diplomatları eğitmek için Eğitim Merkezlerini akredite etmek ve yeniden akredite etmek (her 5 yılda bir)
- Sınavları düzenlemek ve yürütmek

• ECBHM-diplomatlarını (her beş yılda bir) periodik olarak yeniden sertifikalandırmak
• Sığırda geliştirilen araştırmaları teşvik etmek
• Farklı ülkelerden sığır uzmanları arasında iş birliğini ve bilgi ve sonuç transferini teşvik etmek

Kolejleri periyodik rotasyonlarla (her2-4 yılda bir çalışan insanlar)kurul, ihtisas komiteleri ve gönüllü iş birliği içinde düzenlenir. Bu işbirlikçiler fedakarca çalışıyorlar. ECBHM'de 5 üyeli artı 2 olağan üyeli bir Kurulumuz var; Üç Komite: Eğitim ve İkametgâh-, Kimlik Bilgileri ve Sınav Komiteleri ve Aday Gösterme Komitesi ek olarak Temyiz Komitesi.

Bununla birlikte, geliştirme süreci devam etmektedir: bir İletişim Komitesi ve birkaç çalışma grubu oluşturacaktır; farklı görevlere sahip yeni işbirlikçiler (EBVS-ilişkileri, ACVIM ile iş birliği...).

BİR UYGULAYICI/PROFESYONELLER İÇİN ECBHM

Bir veteriner hekim ECBHM'deki diplomayı ne şekilde kullanabilir:
• Sığır sağlığı konularında uzmanlık düzeyinin tanınması ve uluslararası sertifikasyonu
• Avrupa ve dünyadaki diğer disiplin profesyonelleriyle ağ oluşturma
• Uluslararası eğitim ve tartışma forumları
• Kendi muayenehanenizin / kliniğinizin daha iyi konumlandırılması: yetenekli ve iyi eğitimli profesyonellere daha fazla erişim, veteriner hekimlerin daha fazla sadakati
• Daha iyi ücret (ülkelere bağlı olarak; uygulayıcılar veya akademisyenler için farklıdır)
• Akademiye erişim (ülkelere bağlı olarak: giderek daha fazla önem kazanıyor)
• Kişisel çıkar: entelektüel, kendi kendini eğitme ve eğitim ve uzmanlığınızın yayılması.

Sayılarla ECBHM

Şu anda ECBHM'de 176 diplomat aktiftir (06/09/2022 tarihinde güncellenmiştir).

Avusturya: 13
Belçika: 13
Kanada: 6
Çek Cumhuriyeti: 2
Danimarka: 4
Finlandiya: 3
Fransa: 24
Almanya: 24
Yunanistan: 3
Macaristan: 5
İrlanda: 10
İtalya: 8
Yeni Zelanda: 2
Norveç: 1
Portekiz: 5
Sırbistan: 1
Slovakya Cumhuriyeti: 4
Slovenya: 2
İspanya: 5
İsveç: 1
İsviçre: 22
Hollanda: 21
İngiltere: 44
ABD: 9.

RESIDENTS: 33 eğitim asistanı (32 onaylı Eğitim Merkezinde) ek olarak 26 eski asistan ve sınav adayları.

ECBHM-DIPLOMAT NASIL OLUNUR?

En az 3 yıllık (tam zamanlı eşdeğeri) "residency" adı verilen bir uzmanlık eğitimi dönemini tamamlamanız gerekir. Standart residency Programı (SRP) ve Alternatif residency Programı (ARP) olmak üzere iki tür program sunuyoruz. Her iki program da aynı hedefleri takip etse de, süre, eğitim kurumunun türü, dış eğitim sürelerinin gereklilikleri ve bir Diplomat tarafından denetlenme seviyesi bakımından farklılık gösterir.

Bir ECBHM Residency Programı, Eğitim ve İkamet Komitesi tarafından onaylanan ve mezun bir veteriner hekimin bir veya daha fazla kişinin gözetimi ve rehberliği altında sığır sağlığı yönetimi ve destekleyici disiplinleri hakkında derinlemesine bilgi edinmesini sağlayan bir eğitim programıdır.

Standart Residency (SRP): Sığır tıbbı konusunda en az bir yıllık mesleki deneyim ve bir veya birkaç Diplomatın doğrudan gözetimi altında ECBHM-Onaylı bir eğitim Merkezinde Sığır uzmanlığında denetimli eğitime en az üç yıllık bir özveri gerektirir.

Eğitim süresi, eğitime harcanan toplam sürenin 3 yıla (tam zamanlı eşdeğeri) eşit veya daha fazla olmak ve toplam sürenin 5 yılı geçmemesi koşuluyla ardışık veya yarı zamanlı olarak tamamlanabilir.

Alternatif Residency (ARP): Bu program uygulamadaki çalışmalarla uyumludur (profesyonel çalışma süresinin%60'ı Sığır'da olmalıdır; sığır sağlığı ile ilgili olarak üç yıla eşdeğer (tam zamanlı çalışma) harcanmalıdır). Eğitim, ilgili merkezlerde (tipik olarak özel bir uygulama veya klinik, ancak ECBHM onaylı bir Eğitim Merkezi değil) tamamlanır. Bu program, gelecekteki resident, aynı zamanda "Birincil Süpervizör" (Diplomat, ancak yurtdışında olabilir) ve ideal olarak bir "local mentor" (tipik olarak bir ECBHM-Diplomat değil ancak kabul edilmiş deneyime sahip bir sığır veterineri) işlevini de görecek bir ECBHM Diplomatı arasında geliştirilmelidir. Birincil süpervizör, düzenli vaka tartışmaları ve Politika ve Prosedürlerimizde öngörüldüğü gibi bir ECBHM residency standartlarını karşılamak için gereken belirli eğitim alanlarının belirlenmesi yoluyla eğitime rehberlik edecektir.

Örneğin, alternatif bir program, dış kurumlar tarafından sağlanan bir dizi önceden belirlenmiş uzmanlık eğitim modülünü (staj) üstlenirken, bir Kolej Diplomatının gözetimi altında bir sığır uygulamasında çalışmayı içerebilir.

Bir recidency programı için yapılan her başvuru ayrı ayrı değerlendirilir ve onaylanır.

Her bir aday yıllık ilerlemesi, Kimlik Bilgileri Komitesi (vaka raporları) ile iş birliği içinde Eğitim ve İkamet Komitesi (yıllık rapor ve vaka günlükleri) tarafından değerlendirilir.

Adayın "staj" (onaylanmış ECBHM-Eğitim Merkezlerinde genel olarak özelleştirilmiş eğitim modülleri) tamamlaması beklenmektedir. Sığır tıbbında belirli bir eğitim programındaki zayıflıkları telafi etmek ve farklı çalışma biçimlerini deneyimlemek için stajlar şiddetle tavsiye edilir.

Bir SRP'nin tamamlanması durumunda, tanınmış bir Eğitim Merkezinde bir aylık staj gereklidir. Bir aydan fazla bir sürenin tamamlanması tavsiye edilir ve kapasiteye bağlı olarak adayın eğitimini iyileştirmesine yardımcı olacak herhangi bir profesyonel Sığır merkezinde düzenlenebilir (E&R komitesinin stajı onaylaması gerekir). ARP durumunda, ECBHM onaylı bir eğitim merkezinde 3 aylık staj zorunludur. Bu sefer birkaç parçaya bölünebilir.

Nasıl Diploma Alınır?

Programı başarıyla tamamlanmasından sonra, aday olan kişi, adaylığı sırasında elde edilen başarıların akreditasyonunu almak zorundadır. Bunlar kısaca, uluslararası eğitim konferanslarına katılım (toplamda üç), kongre / seminerlerde bilimsel çalışmaların yazılması ve sunulması, bireysel ve sürü klinik vaka raporları üzerinde çalışma (yılda belirli bir miktarda, bu vakaların kalite düzeyinin derecelendirilmesiyle), iki bilimsel makalenin yayınlanması (bir tanesi ilk yazar olarak) ve adaylık süresi boyunca kısa bir araştırma projesinin geliştirilmesi ve tamamlanması.

Sınava girebilmek için, Eğitim ve aday Komitesi, tamamlanan eğitimin bir ECBHM residency programının tüm gereksinimlerini karşıladığını onaylamış olmalıdır; akreditasyonun Kimlik Bilgileri Komitesi tarafından onaylanması gerekmektedir.

Diploma, aday diploma sınavını geçtiğinde verilir. Sınav programın türüne bakılmaksızın aynıdır (üç gün içinde sınav, farklı bölümler: test, MCQ soruları, uzun-sorular, probleme dayalı sorular, görüntülerin yorumlanması, güncel konular hakkında sözlü tartışma ve bir araştırma çalışmasının sözlü sunumu).

Her aday, ikamet programını bitirdikten sonra 8 yıllık bir süre içinde sınava girmek için üç hakka sahiptir. Sınavın sadece başarısız olan kısımları tekrarlanmalıdır; Sınavın bölümlerinin başarıyla tamamlanması için kredi tutulabilir

Tüm teslimatlar, sınavlar ve iletişim İngilizce'dir, bu nedenle bir adayın başarıyla tamamlanması için minimum düzeyde bir İngilizce dil becerisi gereklidir. Belirli Eğitim merkezleri, bu ülkelerde ana dilde bilgi gerektirebilir.

SÖZLÜ BİDİRİLER

O-01

DO WE ENHANCE REPRODUCTIVE EFFICIENCY CONTROLLING STRESS IN BEEF HERDS?

Aitor Fernandez-Novo[1], Sonia S. Perez-Garnelo[2], Arantxa Villagrá[3], Natividad Perez-Villalobos[4] **Susana Astiz[2]**

[1]Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid, C/ Tajo s/n, 28670 Villaviciosa de Odón, Madrid, Spain.
[2]Dpto. Reproducción Animal (INIA-CSIC), Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040 Madrid, Spain.
[3]Centro de Tecnología Animal – Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CITA-IVIA), Polígono La Esperanza 100, 12400 Segorbe, Castellón, Spain
[4]Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid, C/Tajo s/n, Villaviciosa de Odón, 28670 Madrid, Spain; se.aeporuedadisrevinu@zerep.dadivitan

Stress affects the economic sustainability, reducing productive and reproductive performance of beef cattle and bulls, as well as pushing away customers, who demand farming practices with better animal welfare. Major stress factors besides infectious and nutritional imbalances are: cattle management (stress due to handling and humans interactions), social stress (due to social environment and hierarchy) and climate stress (not only heat-stress). When unfamiliar staff introduce animals into a chute, animals experience a similar stress as when they are branded! Hierarchy and temperament influence reproduction. Temperament refers to animal's reactivity (aggressivity) to the environment. Higher temperament breeds are more stressful and worsen reproductive efficiency. Conversely, quieter temperament lead to higher estrus and pregnancy rates. Low social-rank dams produce less LH, preventing ovulation and estrus behavior, but suffer less stress after a handling period. Low-ranking bulls produce less testosterone, leading to lower sexual activity, but calm bulls show more normal sperm with fewer primary defects. Strategies alleviating stress and improving reproductive performance are: calm and quiet handling; familiarizing with chutes and facilities, providing for plenty of human-animal interaction (acclimation and acclimatization; in acclimatization, animal adapt to stressors within its natural environment, while aclimation refers to the phenotypic response of an animal facing an individual stressor). Humans should walk quietly within the herd, and cattle should pass through chutes several times a week without stress to get used to; semi-circular rather than straight chutes are advisable; managing in groups instead of individually. Avoiding regrouping close before the reproductive season; allowing groups to stablish hierarchy; enough place to hide for less dominant animals; reducing competing situations (feed, drinking places; shadow…). In conclusion, handling, social and climate stressors harm the reproductive performance of beef cows, but based on animal behaviour and welfare strategies reduce their effects and result in notable improvements.

Keywords: stressors, handling stress, thermal stress, reproductive performance, animal welfare

S-01

SIĞIR SÜRÜLERİNDE STRESİ KONTROL EDEREK ÜREME VERİMLİLİĞİNİ ARTIRIYOR MUYUZ?

Aitor Fernandez-Novo[1], Sonia S. Perez-Garnelo[2], Arantxa Villagrá[3], Natividad Perez-Villalobos[4] Susana Astiz[2]

[1]Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid, C/ Tajo s/n, 28670 Villaviciosa de Odón, Madrid, Spain.
[2]Dpto. Reproducción Animal (INIA-CSIC), Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040 Madrid, Spain.
[3]Centro de Tecnología Animal – Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CITA-IVIA), Polígono La Esperanza 100, 12400 Segorbe, Castellón, Spain
[4]Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid, C/Tajo s/n, Villaviciosa de Odón, 28670 Madrid, Spain; se.aeporuedadisrevinu@zerep.dadivitan

Stres, ekonomik sürdürülebilirliği etkiler, besi sığırlarının ve boğaların üretken ve üreme performansını azaltır ve daha iyi hayvan refahı ile tarım uygulamaları talep eden müşterileri uzaklaştırır. Enfeksiyöz ve beslenme dengesizliklerinin yanı sıra başlıca stres faktörleri şunlardır: sığır yönetimi (taşıma ve insan etkileşimlerine bağlı stres), sosyal stres (sosyal çevre ve hiyerarşi nedeniyle) ve iklim stresi (sadece ısı stresi değil). Tanıdık olmayan personel hayvanları bir kanala soktuğunda, hayvanlar damgalandıklarındaki gibi benzer bir stres yaşarlar! Hiyerarşi ve mizaç üremeyi etkiler. Mizaç, hayvanın çevreye karşı tepkisini (saldırganlığı) ifade eder. Daha yüksek mizaç ırkları daha streslidir ve üreme verimliliğini kötüleştirir. Tersine, daha sessiz mizaç daha yüksek kızgınlık ve gebelik oranlarına yol açar. Sosyal dereceli dışı hayvanlar daha az LH üretir, yumurtlamayı ve östrus davranışını önler, ancak bir kullanım süresinden sonra daha az stres yaşarlar. Low-ranking boğalar daha az testosteron üretir, bu da daha düşük cinsel aktiviteye yol açar, ancak sakin boğalar daha az birincil kusurla daha normal sperm gösterir. Stresi hafifleten ve üreme performansını iyileştiren stratejiler şunlardır: sakin ve sessiz kullanım; kanallara ve tesislere aşina olmak, bol miktarda insan-hayvan etkileşimi sağlamak (iklimlendirme ve İklimlendirmede, hayvanın doğal ortamındaki stres faktörlerine uyum sağlaması, iklimlendirme; bireysel bir stresörle karşı karşıya kalan bir hayvanın fenotipik tepkisini ifade eder). İnsanlar sürü içinde sessizce yürümeli ve sığırlar alışmak için stres olmadan haftada birkaç kez kanaldan geçmelidir; düz kanallar yerine yarı daireseller tavsiye edilir; bireysel olarak değil, gruplar halinde yönetmek. Üreme mevsiminden önce yeniden gruplaşmaktan kaçınmak; grupların hiyerarşiyi sağlamlaştırmasına izin vermek, daha az baskın hayvanlar için saklanacak yeterli yer; rekabet durumları azaltmak (beslenme, içme yerleri; gölge...). Sonuç olarak, kullanım, sosyal ve iklim stresörleri sığır ineklerinin üreme performansına zarar verir, ancak hayvan davranışlarına ve refah stratejilerine dayanarak etkilerini azaltır ve kayda değer gelişmelerle sonuçlanır.

Keywords: stresörler, zaptırapt stresi, ısı stresi, reprodüktif performans, hayvan refahı

O-02

THE EFFECT OF EMBRYO PRODUCED AFTER INSEMINATION WITH CONVENTIONAL AND SEXED SEMEN ON PREGNANCY RATES IN HOLSTEIN HEIFERS

Şevket Güçlü[1], Serdar Dursun Ak[1], Sultan Şengül[1], İsmail İlker Kocaer[1], Ahmet Özer Cambaz[1], Halil Erkan Sarıbaş[1], Ahmet Gümen[2]

[1]AtaSancak Dairy Farm, Acıpayam Denizli
[2]Bursa Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Bursa

Embryo transfer is the best way to increase herd productivity with genetic improvement in dairy herds. Because of high genetic potential, calves produced by embryo transfer technology could use for breeding animals. In this study, donor heifers inseminated with conventional or sexed semen. The number and quality of embryos were evaluated in AtaSancak Dairy Farm. The produced embryos were fresh transferred to heifers and lactating cows and pregnancy rates compared. January-July 2022, 116 Holstein heifers were used as donors. Superovulation protocol was applied to the donors using decreasing doses of FSH (360 µg) hormone. After superovulation, 20 donor heifers were inseminated using conventional and 96 heifers were inseminated with sexed semen. The embryos were collected by flushing the uterus on the 7th day after insemination and the embryos were evaluated according to the classification of the International Embryo Transfer Board. 1056 embryos were collected from donors (transferable embryo n=667 (%63,1), degenerate embryo n=253 (%24,0) and unfertilized ovum n=136 (%12,9)). 116 embryos were frozen for later use. First quality embryos were transferred as fresh transfer to synchronized (prostaglandin or timed artificial insemination protocol) carrier heifers (n=421) and lactating cows (n=105). Pregnancy rates after transfers were higher (P<0.001) in heifers (48.0% (202/421) than cows (20.0% (21/105)). Pregnancy rates after transfer of embryos which are produced by using sexed semen were 47.8% (162/339) in heifers and 20.5% (17/83) in cows were detected. Pregnancy rates after of embryos prduced with conventional semen 48.8% (40/82) in heifers and 18.2% (4/22) in cows were detected. As a result, it was found that there was no difference in the pregnancy rates after the transfer of first quality embryos produced by sexed or conventional semen, but the pregnancy rate detected after the transfer of first quality embryos produced from heifers to cows was lower than the heifers.

Keywords: embryo transfer, genetic, pregnancy rate

S-02

DÜVELERDE KONVANSİYONEL VE CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMA İLE TOHUMLAMA SONRASINDA ELDE EDİLEN EMBRİYOLARIN GEBELİK ORANLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Şevket Güçlü[1], Serdar Dursun Ak[1], Sultan Şengül[1], İsmail İlker Kocaer[1], Ahmet Özer Cambaz[1], Halil Erkan Sarıbaş[1], Ahmet Gümen[2]

[1]AtaSancak Tarım İşletmesi, Acıpayam Denizli
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Bursa

Süt sığırı işletmelerinde genetik ilerleme ile sürü verimliliğinin arttırılmasının en iyi yolu embriyo transferidir. Embriyo transferi teknolojisi ile elde edilen buzağılar yüksek genetiğe sahip olduğu için damızlık hayvan olarak kullanılabilir. Bu çalışmada AtaSancak Tarım İşletmesinde konvansiyonel ve cinsiyeti belirlenmiş dişi sperma ile tohumlanan düve donörlerden elde edilen embriyoların sayısı ve kalitesi değerlendirilmiştir. Elde edilen embriyolar düve ve ineklere taze olarak aktarılmış ve gebelik oranları karşılaştırılmıştır. Çalışmada Ocak-Temmuz 2022 ayları arasında, 116 adet Holstein ırkı düve donör olarak kullanılmıştır. Donörlere azalan dozlarda FSH (360 µg) hormonu kullanılarak süperovulasyon protokolü uygulanmıştır. Süperovulasyondan sonra donör düvelerden 20 adedi konvansiyonel ve 96 adedi cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanılarak tohumlanmıştır. Donör hayvanlar tohumlama sonrası 7. günde uterus yıkaması yapılarak embriyolar toplanmış ve elde edilen embriyolar Uluslararası Embriyo Transfer Kurulu'nun sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir. Donörlerden toplam 1056 adet embriyo elde edilmiş olup bunların %63.1'i transfer edilebilir embriyo (n=667), %24.0'ü dejenere embriyo (n=253) ve %12.9'u fertilize olmamış ovum (n=136) olarak tespit edilmiştir. 116 adet embriyo daha sonra kullanılmak üzere dondurulmuştur. Birinci kalite olan embriyolar, senkronize edilmiş (prostaglandin veya zaman ayarlı suni tohumlama protokolü ile) taşıyıcı düvelere (n=421) ve sağmal ineklere (n=105) taze transfer olarak aktarılmıştır. Transferler sonrası gebelik oranları düvelerde (%48.0 (202/421)), sağmal ineklere (%20.0 (21/105)) göre daha yüksek ($P<0.001$) tespit edilmiştir. Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanılarak elde edilen embriyoların transferi sonrası düvelerde %47.8 (162/339) ve ineklerde %20.5 (17/83) gebelik oranları tespit edilmiştir. Konvansiyonel sperma ile elde edilen embriyoların gebelik oranları düvelerde %48.8 (40/82) ve ineklerde %18.2 (4/22) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, cinsiyeti belirlenmiş veya konvansiyonel sperma ile elde edilen 1. Kalite embriyoların transferi sonrası saptanan gebelik oranlarında fark olmadığı, ancak düvelerden elde edilen birinci kalite embriyoların ineklere transferi sonrası tespit edilen gebelik oranının, düvelere transfer sonrası tespit edilen gebelik oranlarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: embiryo transfer, genetik, gebelik oranı

O-03

THE EFFECT OF PROGESTERONE LEVEL ON PREGNANCY SUCCESS IN SIMMENTAL COWS DURING EMBRIYO TRANSFER

Mehmet Düzer[1], Abdil Burhaneddin Akkaya[2], Selim Alçay[3], Hakan Sağırkaya[3]

[1]Ballıpınar Simmental Farm-Gözsüzlü AFYONKARAHİSAR
[2]İdeal Animal Health Technologies Ltd. Şti. AFYONKARAHİSAR
[3]Uludag Universty Veterinary Faculty Departmen Of Reproduksiyon and Artificial İnsemination- Görükle BURSA

In this study, it was aimed to determine the effect of blood progesterone level on pregnancy rates of recipient Simmental cows during embryo transfer**.** For this purpose, 5 donor cows with superior genetic characteristics and 48 recipient cows have been used. Superovulation in donors was achieved with FSH, which was administered for 4 days, with an interval of 12 hours, starting on the 9th day of estrus. Flushing have been made one week later. Recipients have been synchronized with two prostaglandin injections administered 11 days apart. Blood has been collected from the recipients on the day of transfer and divided into three groups (Group 1 (<5 ng/ml), Group 2 (5-10 ng/ml), Group 3 (>10ng/ml)] according to their blood progesterone levels. Blastocyst (Grade I) stage embryos were used in the study. SPSS program (SPSS 23, Chicago, IL, USA) was used for statistical analysis. It was observed that measuring the blood progesterone level of recipients at the time of embryo transfer contributed greatly to pregnancy success ($P<0.05$). It was determined that transfers to recipients with a blood progesterone level of >8ng/ml would increase the pregnancy rate.

Keywords: Embryo transfer, Simmental cow, Progesteron

S-03

EMBRİYO TRANSFERİ UYGULANAN SİMENTAL IRKI İNEKLERDE PROGESTERON SEVİYESİNİN GEBELİK BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet Düzer[1], Abdil Burhaneddin Akkaya[2], Selim Alçay[3], Hakan Sağırkaya[3]

[1]Ballıpınar Simental Çiftliği-Gözsüzlü Köyü AFYONKARAHİSAR
[2]İdeal Hayvan Sağlığı Teknolojileri Ltd. Şti. AFYONKARAHİSAR
[3]Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı- Görükle BURSA

Bu çalışmada embriyo transferi sırasında taşıyıcı simmental ırkı ineklerin kan progesteron seviyesinin gebelik oranları üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla, 6 adet üstün genetik özelliklere sahip donör inek ve 48 adet taşıyıcı inek hayvan materyali olarak kullanıldı. Donörlerde süperovulasyon östrusun 9. gününde başlayan 12 saat ara ve 4 gün süreyle uygulanan FSH hormonu ile sağlandı. Uterus yıkaması bir hafta sonra gerçekleştirildi. Taşıyıcı hayvanlar 11 gün ara ile iki kez uygulanan prostaglandin enjeksiyonu ile senkronize edildi. Transfer günü taşıcı ineklerden kan alındı ve kan progesteron seviyelerine göre üç gruba (Grup 1 (<5 ng/ml), Grup 2 (5-10 ng/ml), Grup 3 (>10ng/ml)] ayrıldı. Çalışmada sadece birinci kalite blastosist (Grade I) evresindeki embriyolar kullanıldı. Gebelik muayeneleri embriyo transferi sonrası 30. günde ultrasonla yapıldı. Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS programı (SPSS 23, Chicago, IL, USA) kullanıldı. Embriyo transferi zamanında taşıyıcı hayvanların kan progesteron seviyesinin ölçülmesi gebelik başarısına büyük katkı sağladığı görüldü ($P<0.05$). Özellikle >10ng/ml kan progesteron seviyesine sahip olan hayvanlara yapılacak transferlerin gebelik oranını artıracağı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Embriyo transferi, Simmental inek, Progesteron

O-04

AMINO ACID BALANCING MODEL FOR DAIRY COWS: A FARM-BASE PROSPECTIVE STUDY

Bahadır Fidan[1], Mohammad Al Rifai[1], Diego Martinez del Olmo[1], Javier Mateos[1], Eyüp Eren Gültepe[1], Filip Nuyens[1]

[1]Animal Nutrition and Health, Kemin Europa NV

A longitudinal intervention study was run from April 2021 to June 2022 on a farm in Turkey with 862 lactating dairy cows (DIM:172; lactation:2.1; temperature-humidity index,THI:56) to evaluate the long-term effects of meeting the limiting amino acid (**AA**) needs according to the CNCPS 6.55 model. The ON/OFF switch model was used with rumen-protected methionine (Met) and lysine (Lys) (KESSENT® M and LysiGEM™ respectively, Kemin Industries) supplementations. Respectively, lactating cows were fed 3 months with AA-balanced diets (CP% 16.2, Met% 2.62, Lys% 6.75, **ON-1 period**). The cows then were fed with unbalanced AA diets for 7 months (CP% 16.8, Met% 2.22, Lys% 6.32, wash-out; **OFF period**), followed by 5 months of AA-balanced diets, again (**ON-2 period**). The daily THI was observed under the heat stress threshold (<72) during the study. PROC GLM of SAS was used for data analysis. The AA-balancing diet significantly improved milk production (40.6, 39.3, 42.9 kg/d), energy-corrected milk (29.3, 31.5, 36.4 kg/d) and 3.5% fat-corrected milk (29.3, 31.6, 36.44 kg/d) for each treatment period (ON1, OFF, and ON2, respectively). Dry matter intake was higher at ON2 than in both ON1 and OFF (24.1, 22.5, 23.2 kg/d/cow, respectively; $p<0.05$;). Feed efficiency was higher at ON1 and ON2 than in the OFF (1.82, 1.78, 1.70, respectively; $p<0.05$). While the AA-balancing did not affect the total plate count and solids-non-fat content of tank milk (453 samples), the lowest logarithmic somatic cell scores were obtained at ON2 (3.26) rather than ON1 (3.33) and OFF (3.39). The AA-balancing diet significantly improved both, the percentage and yield of, not only daily milk fat but also daily milk protein over time ($p<0.001$). As conclusion, nutrition of dairy cows with balanced Met and Lys needs may be a beneficial tool for sustainable production rather than traditional crude protein approach, regardless of different seasonal effects.

Keywords: methionine, lysine, ruminant, production, milk composition



2000 yılında faaliyetlerine başlayan Bavet İlaç A.Ş. hayvan ve çevre sağlığı alanlarında faaliyetlerini sürdürmektedir.

Yenilikçi çizgisi, AR-GE alt yapısı ve kalite odaklı felsefesi ile Bavet ilaç; GMP ve GLP standartlarında, kaliteli ve güvenilir ürünler sunar.

Müşteri odaklı politikası ile değişen müşteri ihtiyaçlarını en hızlı şekilde karşılayan Bavet İlaç, hayvan ve çevre sağlığı konularındaki bilgi birikimi, geniş ürün çeşidi ve güçlü teknik kadrosu ile hayvancılık ve çevre sağlığı sektörüne yön vermeye devam edecektir.



www.bavet.com.tr

IPM hayvan ve çevre sağlığı konularındaki bilgi birikimi, geniş ürün çeşidi, güçlü teknik kadrosu ile hayvancılık ve çevre sağlığı sektörüne yön vermeye devam etmektedir.

Öncelikli hedeflerinin başında müşteri memnuniyeti gelen IPM İlaç, üst kalitede GMP ve GLP standartlarında kaliteli ve güvenli ürünler üreterek, veteriner sahaya hizmet eden meslektaşlarına, entegrelere ve hayvan sahiplerine sunduğu hizmet ağının kalitesini her geçen gün arttırmaktadır.

www.ipmilac.com



ZEKNER HOLDİNG

S-04

SÜT İNEKLERİNDE AMİNO ASİT DENGELEME MODELİ: ÇİFTLİK BAZLI BİR PROSPEKTİF ÇALIŞMA

Bahadır Fidan[1], Mohammad Al Rifai[1], Diego Martinez del Olmo[1], Javier Mateos[1], Eyüp Eren Gültepe[1], Filip Nuyens[1]

[1]Animal Nutrition and Health, Kemin Europa NV

Sınırlayıcı amino asit (**AA**) ihtiyacının CNCPS 6.55 besleme modeline göre karşılanmasının uzun vadeli etkilerinin incelenmesi amacıyla; 862 sağmal barındıran Türkiye'deki bir çiftlikte (SGG:172; laktasyon: 2,1; sıcaklık-nem endeksi, THI: 56) Nisan 2021'den Haziran 2022'ye kadar boylamsal bir deneme düzeni kurulmuştur. Rasyonda rumen korumalı metiyonin (Met) ve lizin (Lys) katkısı ile (sırasıyla KESSENT® M ve LysiGEM™, Kemin Industries) bağımlı-anahtar deneme düzeni (AÇIK/KAPALI) oluşturulmuştur. Çalışmada sağmal inekler, sırasıyla 3 ay AA-dengeli rasyonlarla (HP% 16,2; Met% 2,62; Lys% 6,75; **A-1 dönemi**); sonraki 7 ay AA-dengelenmemiş rasyonlarla (HP% 16,8; Met% 2,22; Lys% 6,32; **K dönemi**) ve son olarak da 5 ay yeniden AA-dengeli rasyonlarla beslenmiştir (**A-2 dönemi**). Çalışma boyunca sıcaklık-nem endeksi, sıcaklık stresi eşiğini aşmamıştır (<72). Veri analizinde PROC GLM vasıtasıyla doğrusal model kullanılmıştır. AA-dengeli rasyonla besleme; günlük süt verimini (40,6; 39,3; 42,9 kg), enerjiye göre düzeltilmiş süt verimini (29,3; 31,5; 36,4 kg) ve %3,5 yağa göre düzeltilmiş süt verimini (29,3; 31,6; 36,4 kg) iyileştirmiştir (sırasıyla A-1, K ve A-2; $p<0,05$). A-2 döneminde günlük hayvan başı kuru madde tüketimi A1 ve K dönemlerinden yüksek kaydedilmiştir (sırasıyla 24,1; 22,5; 23,2 kg; $p<0,05$). Yemden yararlanma A-1 ve A2 dönemlerinde K döneminden yüksek olmuştur (sırasıyla 1,82; 1,78; 1,70; $p<0,05$). AA-dengeli rasyonlar tank sütü (453 örnek) toplam plak sayısı ve yağsız kuru madde düzeyini etkilemezken; en düşük lineer somatic hücre puanı A-1 (3,33) ve K (3,39) dönemlerine nazaran A-2 döneminde (3,26) kaydedilmiştir. AA-dengeli rasyonlar zamana bağlı süt protein ve yağının hem yüzde hem de verim değerini iyileştirmiştir ($p<0,001$). Sonuç olarak; ham protein yaklaşımına nazaran süt ineklerinin metiyonin ve lizin gereksinimlerinin dengeli biçimde karşılanarak beslenmesi, mevsim etkenlerinden bağımsız olarak sürdürülebilir üretim için kullanışlı bir araç olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: metiyonin, lizin, ruminant, verim, süt içeriği

O-05

EVALUATION OF VITAMINS E, A AND BETA-CAROTENE AND ANTIOXIDANT STATUS IN COWS WITH METRITIS

Romana Kadek[1], Karolína Mikulková[1], Jaroslav Filípek[1], Jitka Andelová[2], Josef Illek[1]

[1]University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, Large Animal Clinical Laboratory
[2]Veterinary Center Sušice, Czech Republic

Objectives: Our aim was to evaluate and compare vitamin status (vitamin E, A and beta-carotene) and total antioxidant status (TAS) in cows with metritis and healthy control cows.

Methods: Cows were examined vaginally and rectally as a part of postpartum controls of dairy cows. Metritis was defined as the presence of an vaginal discharge of unpleasant odor, milky-gray, brown or bloody color and muco - purulent, purulent or watery consistency. An increased body temperature (>38.5°C) was recorded in cows diagnosed with metritis (21 cows). The group of cows in the control group (8 cows) did not show any of the listed symptoms of metritis or otherwise impaired health. Blood samples were collected from the *vena coccygea media* without anticoagulant. Blood serum was used for the determination of vitamins E, A and beta-carotene by the method of high-performance liquid chromatography (HPLC) and the parameter - TAS by spectrophotometric methods. The data were analyzed statistically by one-way analysis of variance (ANOVA) followed by the Fisher LSD post-hoc test. All results were expressed as mean value (x) ± standard deviation (SD).

Results: The concentration of vitamin A and E was significantly decreased in the cows with metritis compared to the healthy cows ($P < 0.01$). A decreased concentration of beta-carotene was also observed in cows with metritis, but these changes were not statistically significant. No significant statistical differences in TAS concentration were observed between the groups ($P > 0.05$).

Conclusions: In cows diagnosed with metritis, a decrease in vitamins with antioxidant functions was noted, which may predispose to failure to cope with oxidative stress and the occurrence of postpartum diseases. Therefore, it is necessary to monitor the condition of cows after calving and, if necessary, to provide preventive measures.

Keywords: oxidative stress, postpartum diseases, antioxidants, fat- soluble vitamins

S-05

METRİTLİ İNEKLERDE VİTAMİN E, A, BETA-KAROTEN VE ANTİOKSİDAN DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Romana Kadek[1], Karolína Mikulková[1], Jaroslav Filípek[1], Jitka Andelová[2], Josef Illek[1]

1Veteriner Bilimleri Üniversitesi Brno, Çek Cumhuriyeti, Büyük Hayvan Klinik Laboratuvarı
2Veterinerlik Merkezi Sušice, Çek Cumhuriyeti

Amaç: metritisli inekler ile sağlıklı kontrol ineklerinde vitamin durumunu (E vitamini, A ve beta-karoten) ve toplam antioksidan durumunu (TAS) değerlendirmek ve karşılaştırmak.

Yöntemler: Süt ineklerinin doğum sonrası kontrollerinin bir parçası olarak inekler vajinal ve rektal olarak muayene edildi. Metrit, kötü kokulu, gri, kahverengi veya kanlı renkte ve mukorulent, prılent veya sulu kıvamda vajinal akıntının varlığı olarak tanımlandı. Metrit teşhisi konan ineklerde (21 inek) artan vücut ısısı (>38,5°C) kaydedildi. Kontrol grubundaki 8 inenkte, listelenen metritis semptomları veya başka semptomlar gözlenmemiştir. Antikoagülansız tüplere, kuyruk venasından kan örnekleri alındı. Yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemiyle E, A ve beta-karoten vitaminlerinin belirlenmesi için kan serumu ve spektrofotometrik yöntemlerle - TAS parametresi kullanıldı. Veriler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve ardından Fisher LSD post-hoc testi ile istatistiksel olarak analiz edildi. Tüm sonuçlar ortalama değer (x) ± standart sapma (SD) olarak ifade edildi.

Bulgular: Sağlıklı ineklere kıyasla metritisli ineklerde vitamin A ve E konsantrasyonu önemli ölçüde azaldı ($P < 0.01$). Metritli ineklerde de azalmış bir beta-karoten konsantrasyonu gözlendi, ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildi. Gruplar arasında TAS konsantrasyonunda anlamlı istatistiksel farklılıklar gözlenmedi ($P > 0.05$).

Sonuç: Metrit tanısı konan ineklerde, oksidatif stresle baş edememe ve doğum sonrası hastalıkların oluşumuna zemin hazırlayabilen antioksidan işlevli vitaminlerde azalma kaydedilmiştir. Bu nedenle buzağılama sonrası ineklerin durumunu izlemek ve gerekirse önleyici tedbirler almak gerekir.

Anahtar Kelimeler: oksidatif stres, doğum sonrası hastalıklar, antioksidanlar, yağda çözünen vitaminler

O-06

DETERMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PARTICLE SIZE AND FECAL CHARACTERISTICS OF DIETS FED IN EARLY LACTATION PERIOD IN DAIRY COWS.

Ali Yıldız[1], Nurettin Gülşen[2]

[1]RTM Agriculture and Chemistry Industry & Trading Co.
[2]Selcuk University

The aim of this study was to determine the relationship between particle size of diets fed to dairy cows and particle size and physical properties of feces in early lactation period. This research was supported by Selcuk University BAP office (Project Number:18202044) and was carried out in the operation of 15 family owned dairy cow farms. The nutrient and particle analysis of diets (Penn State Particle Separator) and fecal samples (Nasco Feces Digestion Analyzer) were done. Fecal characteristic such as consistency, color, area, forage and concentrate feed particle sizes and pH were determined. The average dry matter, crude protein, NDF and NFC levels of the diets were 56.96%, 14.01%, 44.03% and 31.02%, respectively. Using the Penn State Particle Separator, the median particle size of upper sieve (> 19 mm), middle sieve (8-19 mm), lower sieve (4-8 mm) and bottom pan were determined as 9.96%, 30.42%, 25.81% and 33.61%, respectively. Fecal particle size ratios retained on upper sieve (>4.76 mm), middle sieve (2.38-4.76 mm), bottom sieve (1.59-2.38 mm) and passes through all sieves were determined as 14,90%, 6,41%, 9,69% and 69,00% respectively in the Nasco Digestion Analyzer. In general, no significant correlation was found between particle sizes of diet and feces in dairy cows. The increase in the amount of particles retain in the middle sieve (8-19 mm) of Penn State Particle Separator decreases the manure spreading area and increases the fecal pH ($p < 0.05$).

Keywords: Fresh, Nasco Fecs Digestion Analyzer, Penn State Particle Separator, TMR

S-06

SÜT İNEKLERİNDE ERKEN LAKTASYON DÖNEMİNDE YEDİRİLEN RASYONLARDA PARTİKÜL BÜYÜKLÜĞÜ İLE DIŞKI ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Ali Yıldız[1], Nurettin Gülşen[2]

[1]RTM Tarım Kimya San. A.Ş
[2]Selçuk Üniversitesi

Bu araştırma erken laktasyon döneminde bulunan süt ineklerine yedirilen rasyonların partikül büyüklükleri ile dışkı partikül büyüklüğü ve fiziksel özellikleri arasında ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma Selçuk Üniversitesi BAP (Proje Numarası:18202044) tarafından desteklenmiş ve 15 adet aile tipi süt ineği işletmesinde yapılmıştır. İşletmelerde yedirilen rasyonlar ile dışkı numunelerinde besin madde analizleri, rasyonlarda "Penn State Partikül Analiz Eleği", dışkı numunelerinde ise Cargill Dışkı Eleği ile partikül büyüklükleri belirlenmiştir. Dışkıların yayılma alanı, şekil, renk, kaba ve kesif yem partikül büyüklükleri gibi fiziksel özellikleri ve pH düzeyleri tespit edilmiştir. Rasyonların ortalama kuru madde, ham protein, NDF ve NFC düzeyleri sırasıyla %56.96, %14.01, %44.03 ve %31.02 olarak bulunmuştur. Penn State Partikül Separatörü ile rasyonların üst elek (>19 mm), orta elek (8-19 mm arası), alt elek (4-8 mm arası) ve taban kutu partikül büyüklüğü medianları sırasıyla %9,96, %30.42, %25.81 ve %33.61 olarak belirlenmiştir. Nasco Sindirim Analiz Düzeneğinde üst elek (>4.76 mm), orta elek (2.38-4.76 mm arası), alt elek (1.59-2.38 mm arası) ve eleklerden akan %100 kuru maddedeki dışkı partikül oranları sırasıyla %14,90, %6,41, %9,69 ve %69,00 olarak belirlenmiştir. Süt ineği rasyonlarının partikül boyutları ile dışkı partikül analizi sonuçları arasında genel olarak belirgin bir ilişki bulunamamıştır. Penn State Partikül Analizi setinin 8 mm çapındaki ikinci eleğinde kalan partikül oranı arttıkça dışkı yayılma alanı azalmış ($p < 0.05$), dışkı pH'sı ise artış ($p < 0.05$) göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Erken Laktasyon, Nasco Sindirim Düzeneği, Penn State Partikül Analizi, TMR

O-07

EFFECT OF ENERGY SUPPLEMENTATION ON PREGNANCY PERFORMANCE AND BETAHYDROXY BUTYRIC ACID LEVELS IN DIFFERENT SYNCHRONIZATION PROTOCOLS IN DAIRY COWS

Mustafa Demir[1], Hıdır Gençoğlu[1], Ahmet Gümen[1], Abdülkadir Orman[1]

[1]Uludag University Faculty of Veterinary Medicine

The aim of this study is to compare the effects of energy supplementation on pregnancy performance in dairy cows. The study was conducted in Koni Dairy in Muratlı, Tekirdağ. A total of 400 Holstein cows were used in the study using G6G and Ovsynch synchronization method. In each G6G and Ovsynch program, 100 1st lactation cows and 100 2nd and above lactation cows were equally distributed and 4 groups were formed. According to this; Group 1: Control group, Group 2: energy bolus for 3 days before insemination, Group 3: energy bolus for 3 days after insemination, and Group 4: Energy bolus for 3 days both before insemination and 3 days after insemination. For betahydroxy butyric acid (BHBA) blood samples were taken before and after insemination 4th and 2nd. The GLM was used to compare condition and BHBA data. Logistic Regression was used to compare pregnancy rates. There was no statistical difference between the groups in pregnancy rates in cows in the first lactation in Ovsynch group. However, cows with a body condition score higher than 3.25 had a higher pregnancy rate (30.4%) than those with a body condition score of 3.00 or less (14.3%) (P?0.05). In addition, there was no statistical difference between the groups in body condition score and pregnancy rates in 2 or more lactation cows. There was no statistical difference between the groups in terms of pregnancy rate in two or more lactation cows. However, the pregnancy rate (36.7%) in cows with a body condition score higher than 3.25 was found to be higher than those with a body condition score of 3.00 and below (14.7%) (P?0.05). From this study, it can be concluded that energy supplementation at the time of insemination does not affect pregnancy performance, but more research is needed for this.

Keywords: Energy Supplementation, Body Condition Score, BHBA, G6G, Ovsynch

S-07

FARKLI SENKRONİZASYON PROTOKOLLERİNDE İNEKLERE ENERJİ TAKVİYE EDİLMESİNİN GEBELİK PERFORMANSI VE BETAHİDROKSİ BUTİRİK ASİT SEVİYELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mustafa Demir[1], Hıdır Gençoğlu[1], Ahmet Gümen[1], Abdülkadir Orman[1]

[1]Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Bu çalışmanın amacı enerji takviyesinin gebelik performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışma Tekirdağ'ın Muratlı ilçesinde faaliyet gösteren Koni İnşaat İşletmesinde yürütülmüştür. Araştırmada toplam 400 holstein inek kullanılmış ve 200 inek G6G, 200 inek Ovsynch senkronizasyon metodu kullanılmıştır. Her bir G6G ve Ovsynch programında 100 er adet 1. laktasyon, 100 er adet 2 ve üzeri laktasyon inekler eşit olarak dağıtılarak 4 grup oluşturulmuştur. Buna göre; 1. Grup: Kontrol grubu, 2. Grup: tohumlama öncesi 3 gün enerji bolus, 3. Grup: tohumlama sonrası 3 gün enerji bolus ve 4. Grup: Hem tohumlama öncesi 3 gün, hem de tohumlama sonrası 3 gün enerji bolus uygulanmıştır. Çalışma başlangıç gününde tüm ineklerin vücut kondisyon skorları kaydedilmiştir. Betahidroksi bütirik asit (BHBA) ölçümleri için kan örnekleri tohumlama öncesi 4. ve 2., tohumlama gününde ve tohumlama sonrası 2. ve 4. günlerde alınmıştır. Gebelik muayeneleri tohumlama sonrası 30-36. günde ultrason ile yapılmıştır. Kondüsyon ve BHBA verilerinin karşılaştırılmasında GLM kullanıldı. Model olarak Full Factorial seçilirken, Confidence Interval Adjustment olarak Bonferroni seçildi. Gebelik oranlarının karşılaştırılmasında ise Logistic Regression kullanıldı. Ovsynch grubunda; 1. lakyasyondaki ineklerde gebelik oranlarında gruplar arasında istatiksel olarak fark bulunamamıştır. Ancak vücut kondisyon skoru 3,25'den yüksek olan ineklerde gebelik oranı (%30,4), Vücut Kondisyon Skoru 3.00 ve altında olanlardan (%14,3) daha yüksek bulunmuştur (P?0,05). Ayrıca 2 ve üzeri laktasyon ineklerde vücut kondisyon skoru ve gebelik oranlarında gruplar arasında istatiksel olarak fark bulunamamıştır. Diğer yandan G6G grubunda; 1. laktasyondaki ineklerde vücut kondisyon skoru ve gebelik oranlarında gruplar arasında istatiksel olarak fark bulunamamıştır. İki ve üzeri laktasyon ineklerde gruplar arasında gebelik oranı açısından istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Ancak vücut kondisyon skoru 3,25'den yüksek olan ineklerde gebelik oranı (%36,7), Vücut kondisyon skoru 3.00 ve altında olanlardan (%14,7) daha yüksek bulunmuştur (P?0,05). Bu araştırmadan tohumlama zamanı enerji takviyesinin gebelik performansını etkilemediği ancak bunun için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu sonucu çıkarılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Takviyesi, Vücut Kondisyon Skoru, BHBA, G6G, Ovsynch

O-08

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIPS OF PREPARTUM LIVER ACTIVITY INDEX AND LIVER FUNCTIONALITY INDEX VALUES WITH POSTNATAL COLOSTRUM IgG LEVELS IN HOLSTEIN PREGNANT COWS

Nazlı Senem Cam[1], Şevval Benan Kamış[1], Prof. Dr. Mehmet Rıfat Vural[1]

[1]Ankara University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gyneacology

Present study was aimed to investigate the effect of liver activity index (LAI- Liver Activity Index) and liver functionality index (LFI- Liver Functionality Index) changes on colostrum brix values ??in the prenatal period in cows. 20 Holstein cows under the same conditions were included to the study. 10 ml of blood samples were collected from the *vena coccygea* 14 days before birth and at periparturition period into tubes without anticoagulant. Serum albumin, total cholesterol, and retinol for LAI values; albumin, cholesterol and bilirubin levels were analyzed for LFI values. To determine the colostrum quality; brix values ??were calculated by using colostrum refractometer based on the relationship between colostrum gamma globulin content and colostrum density. The results obtained in the study were evaluated statistically by using repeated measure analysis of variance, Friedman test and Spearman correlation coefficient. As a result cows showed a significant correlation was determined between LFI and colostrum brix values ??($p<0.01$, $r= 0.576$) and also total cholesterol values ??($p<0.001$). There was no statistically significant correlation between LAI and colostrum brix values ??($p>0.05$), and between LAI and LFI. In conclusion, it was concluded that LFI and total cholesterol value in cows are closely related to the brix value and can be used as a biomarker in determining the postpartum colostrum value.

*****This study was produced from the project supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) within the scope of 2209-A program. (Project no: 1919B012002280)

Keywords: cow, liver activity index, liver functionality index, cholesterol, colostrum

S-08

HOLSTEİN GEBE İNEKLERDE DOĞUM ÖNCESİ KARACİĞER AKTİVİTE İNDEKS VE KARACİĞER FONKSİYONALİTE İNDEKS DEĞERLERİNİN DOĞUM SONRASI KOLOSTRUM IgG DÜZEYLERİ İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Nazlı Senem Cam[1], Şevval Benan Kamış[1], Prof. Dr. Mehmet Rıfat Vural[1]

[1]Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı

Holstein Gebe İneklerde Doğum Öncesi Karaciğer Aktivite İndeks ve Karaciğer Fonksiyonalite İndeks Değerlerinin Doğum Sonrası Kolostrum IgG Düzeyleri ile İlişkisinin Araştırılması*

Bu çalışmada; ineklerde doğum öncesi süreçte karaciğer aktivite indeksi (LAI- Liver Activity Indeks) ve karaciğer fonksiyonalite indeksi (LFI- Liver Functionality Indeks) değişiminin kolostrum brix değerleri ile ilişkisi araştırıldı. Çalışmada; aynı bakım ve besleme koşullarına sahip, 20 adet Holstein ırkı inek kullanıldı. Doğumdan 14 gün önce ve peripartiurent dönemde *vena cocygea*'dan antikoagulant içermeyen tüplere 10'ar ml kan alındı. LAI değerleri için serum albumin, toplam kolesterol ve retinol; LFI değerleri için albumin, kolesterol ve bilirubin düzeyleri analiz edildi. Kolostrum kalitesini belirlemek için; kolostrum gama globülin içeriği ile kolostrum yoğunluğu arasındaki ilişkiyi esas alan kolostrum refraktometresi kullanılarak brix değerleri hesaplandı. Çalışma bulguları, tekrarlı ölçüm varyans analizi, Friedman testi ve Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi. Kolostrum brix değerinin doğum öncesi LFI değerleri ($p<0.01$, $r=0,576$) ve toplam kolesterol değerleri ile ($p<0,001$) anlamlı ilişkisi bulunduğu ancak bu ilişkinin LAI değerleri ile örtüşmediği ($p>0.05$) saptandı. Benzer şekilde LAI ve LFI değerleri arasında da anlamlılık belirlenemedi ($p>0.05$). Sonuç olarak gebe ineklerde LFI ve toplam kolesterol değerinin brix değeriyle yakın ilişkili olduğu ve doğum sonrası kolostrum değerinin belirlenmesinde biyobelirteç olarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

*Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TUBİTAK) tarafından 2209-A programı kapsamında desteklenen projeden üretilmiştir (Proje no: 1919B012002280).

Anahtar Kelimeler: inek, karaciğer aktivite indeksi, karaciğer fonksiyonalite indeksi, kolesterol, kolostrum

O-09

TREATMENT OF ANORECTAL AND UROGENITAL AGENESIS IN A HOLSTEIN CALF

Büşra Kibar Kurt[1]

[1]Aydın Adnan Menderes University Faculty of Veterinary Medicine Surgery Department

The study consisted of an one-day-old Holstein calf brought to Aydın Adnan Menderes University Veterinary Faculty Surgery Clinic. Intestinal atresia is the most reported anomaly in all livestock and the most common anomaly in the gastrointestinal system. Atresia ani may occur alone or in combination with other defects such as atresia recti, rectovaginal fistula, recto-cystic fistula, vaginouretral agenesis, hypospadiasis, and scrotal cleft. In the presented case, anorectal and urogenital agenesis were observed together. In the clinical examination of the calf, the anal opening and external genital organs are completely absent. In the intraoperative exploration, it was determined that the internal genital organs did not develop and there was a band-like structure between the urinary bladder and the blind pouch colon. Defecation was achieved by performing a ventral colostomy. The band between the urinary bladder and the colon was separated from the colon, a Foley catheter was passed through it with blunt dissection, and it was made to act as the urethra. The artificial urethra created with the band-like structure and Foley catheter was taken out from the abdominal wall caudal to the colostomy opening, and urination was achieved. In the postoperative first week and fourth week controls, it was determined that the calf did not have urination and defecation problems, and the general condition was good. In this study, it was aimed to present a case of extraordinary atresia ani et recti and urogenital agenesis and its surgical treatment.

Keywords: atresia ani, atresia ani et recti, bovine, colostomy, urethral agenesis

S-09

HOLSTEİN BİR BUZAĞIDA ANOREKTAL VE UROGENİTAL AGENESİS OLGUSU VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Büşra Kibar Kurt[1]

[1]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Çalışmanın materyalini Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen 1 günlük Holstein buzağı oluşturmaktadır. İntestinal atresia tüm besi hayvanlarında en çok bildirilen ve gastrointestinal sistemde en çok görülen anomalidir. Atresia ani tek başına veya atresia recti, rektovajinal fistül, rekto-kistik fistül, vaginouretral agenesi, hipospadiyazis, skrotal yarık gibi diğer defektlerle birlikte ortaya çıkabilir. Sunulan olguda anorektal ve urogenital agenesis birlikte gözlendi. Buzağının klinik muayenesinde anal açıklığın ve dış genital organların tamamen eksik olduğu belirlendi. İntraoperatif süreçte hastanın herhangi bir iç genital organının gelişmediği, idrar kesesi ile atresik kolon arasında bant benzeri bir yapı olduğu belirlendi. Ventral kolostomi yapılarak defekasyon sağlandı. İdrar kesesi ile atresik kolon arasındaki bant kolondan ayrıldı, içinden küt diseksiyonla foley kateteri geçirildi ve uretra görevi görmesi sağlandı. Bu bant ve foley katereri ile oluşturulan yapı kolostomi açıklığının kaudalinde karın duvarından dışarı alınarak idrar çıkışı sağlandı. Postoperatif birinci hafta ve dördüncü hafta kontrollerinde buzağının idrar ve dışkı çıkışında sorunu yaşamadığı, genel durumunun iyi olduğu belirlendi. Çalışmada çok nadir görülen atresia ani et recti ve urogenital agenesis olgusunun ve cerrahi tedavisinin sunulması amaçlandı.

Anahtar Kelimeler: atresia ani, atresia ani et rekti, kolostomi, sığır, uretral agenesis

O-10

EVALUATION OF THE PROFESSIONAL PRACTICES OF VETERINARIAN WORKING IN THE FIELD OF RUMINANT HEALTH IN TURKIYE

Onur Topal[1], Hasan Batmaz[2], Hakan Üstüner[3]

[1]Bursa Uludag Univ, Karacabey Vocat Sch, Lab & Vet Hlth Program, TR-16700 Bursa
[2]Bursa Uludag Univ, Fac Vet Med, Dept Internal Med, TR-16059 Nilufer Bursa
[3]Bursa Uludag Univ, Fac Vet Med, Dept Anim Sci, TR-16059 Nilufer Bursa

It was aimed to evaluate the professional practices of veterinarians working in the field of ruminant health in Turkey, with this survey study. A total of 326 veterinarians participated in the survey sent by mail, from 56 provinces in 7 different geographical regions, 2 of whom graduated from the TRNC and 20 different veterinary faculties of Turkey. They were asked 24 questions about this field. After evaluating the results, the data were assessed according to age groups (<30 (25%), 31-40 (38%), 41-50 (22%), >50 (15%)), working types (private clinic (62,3%), farm (17%), private clinic+farm (20.7%)), and geographical regions (western (42%), central (35%), eastern Anatolia (23%)).

After graduation, 54.6% of veterinarians started to work permanently within the first 6 months. When they started their profession, the most difficult areas were surgery-operations (32.5%), animal nutrition (31.9%), internal medicine (16.6%) and obstetrics and gynecology (9.1%). Animal feeding (51.4%), surgical operations (20.9%) and herd management (16.4%) came to the fore as the areas where they felt the weakest in farms.

The most common problems in cattle breeding are nutrition and metabolic diseases(32.3%), calf diseases(26.8%), infectious diseases(12%), infertility-abortion(12%), mastitis(11.1%). In sheep and goat health, lamb-kid deaths(51.1%), abortions(21.7%), infectious diseases(13.4%), parasitic diseases(11.2%) were prominent. The largest group of veterinarians (32.1%) stated that the calf mortality rate in the first month in their region was between 6-10%, and 47.6% stated that the mortality rate in lambs-kids was over 10%.

In the diagnosis of pregnancy, 54.8% use ultrasound frequently, 10.1% occasionally, 24.9% never use it. The rate of participation in training and congress activities at least once a year is 35% for private, 63% for private+farm, and 68% for farm clinicians. It was remarkable that 42.8% of our colleagues were engaged in animal production, this rate was 52% in the <30 age group, and 53% in Central Anatolia.

Keywords: Ruminant, Veterinarian, Professional practices

S-10

TÜRKİYE'DE RUMİNANT SAĞLIĞI ALANINDA ÇALIŞAN VETERİNER HEKİMLERİN MESLEKİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Onur Topal[1], Hasan Batmaz[2], Hakan Üstüner[3]

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi, Karacabey Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, TR - 16700 Karacabey Bursa
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, TR - 16059 Nilüfer Bursa
[3]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, TR - 16059 Nilüfer Bursa

Bu anket çalışması ile Türkiye'de ruminant sağlığı alanında çalışan veteriner hekimlerin mesleki uygulamalarının ortaya konması amaçlanmıştır. Mail ile gönderilen ankete 7 farklı coğrafi bölgedeki 56 ilden, 2'si KKTC ve Türkiye'nin 20 farklı Veteriner Fakültesi'nden mezun toplam 326 veteriner hekim katıldı. Kendilerine bu alanla ilgili 24 soru soruldu. Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildikten sonra veriler; yaş gruplarına (<30 (%25), 31-40 (%38) , 41-50 (%22) ve >50 (%15)), çalışma şekline (özel klinik (%62.3), çiftlik (%17) ve özel klinik + çiftlik hekimi (%20.7)) ve coğrafi bölgelere (Batı (%42), Orta (%35) ve Doğu Anadolu(%23)), göre de değerlendirildi.

Mezun olduktan sonra %54.6'sı ilk 6 ay içerisinde kalıcı olarak işe başlamışlardır. Mesleğe yeni başladıklarında en zorlandıkları alanlar cerrahi-operasyonlar (%32.5), hayvan besleme (%31.9), iç hastalıkları (%16.6) ve doğum ve jinekoloji (%9.1) olmuştur. Çiftliklerde kendilerini en zayıf hissettikleri alanlarda hayvan besleme (%51.4), cerrahi operasyonlar (%20.9) ve sürü yönetimi (%16.4) ön plana çıkmıştır.

Sığırcılıkta en sık karşılaşılan problemler beslenme ve metabolizma hastalıkları (%32,3), buzağı hastalıkları (%26,8), enfeksiyöz hastalıklar (%12), infertilite ve abort (%12), mastitis (%11.1)'dir. Koyun keçi sağlığında ise kuzu oğlak ölümleri (%51.1), abortlar (%21.7), enfeksiyon hastalıklar (%13.4) ve paraziter hastalıklar (%11.2) öne çıkmıştır. Hekimlerin en büyük grubu (%32.1) bölgelerinde ilk bir aydaki buzağı ölüm oranlarının %6-10 arasında ve %47.6'sı kuzu-oğlaklardaki ölüm oranın %10'unun üzerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Gebelik teşhisinde %54.8'ü sık, %10.1'i arasıra ultrason kullanmakta, %24.9'u ise hiç kullanmamaktadır. Yılda en az bir kez eğitim ve kongre faaliyetlerine katılma oranı klinisyenlerde %35, özel klinik+çiftlik hekimlerinde %63, çiftlikte çalışanlarda %68'dir. Meslektaşlarımızın %42.8 'sinin hayvansal üretimde bulundukları ve bu oranın <30 yaş grubunda %52 ve Orta Anadolu'da %53 olduğu dikkati çekmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, Veteriner hekim, Mesleki uygulamalar

O-11

EVALUATIONS ON LIVESTOCK BY VETERINARIANS WORKING IN THE FIELD OF RUMINANT HEALTH IN TURKIYE

Hasan Batmaz[1], Onur Topal[2], Hakan Üstüner[3]

[1]Bursa Uludag Univ, Fac Vet Med, Dept Internal Med, TR-16059 Nilufer Bursa
[2]Bursa Uludag Univ, Karacabey Vocat Sch, Lab & Vet Hlth Program, TR-16700 Karacabey Bursa
[3]Bursa Uludag Univ, Fac Vet Med, Dept Anim Sci, TR - 16059 Nilufer Bursa

It was aimed to reveal the evaluations of veterinarians working in the field of ruminant health in Turkey about our country's animal husbandry, with this survey study. A total of 326 veterinarians participated in the survey sent by mail, from 56 provinces in 7 different geographical regions, 2 of whom graduated from the TRNC and 20 different veterinary faculties of Turkey. They were asked 16 questions about this field. After evaluating the results, the data were assessed according to age groups (<30 (25%), 31-40 (38%), 41-50 (22%), >50 (15%)), working types (private clinic (62,3%), farm(17%), private clinic+farm (20.7%)), and geographical regions (western (42%), central (35%), eastern Anatolia (23%)).

The most important problems related to cattle breeding are feed prices, farmer's inability to profit, low producer milk-meat prices, pasture problem, losses due to diseases, migration from rural areas, drought. The most important problems in sheep-goat breeding are pasture, feed prices, shepherd, farmer's inability to profit and diseases. 83.1% of the veterinarians stated that the number of animals in their region and 61% stated that the number of enterprises with 6-30 animals decreased. 56.3% of colleagues think that the probability of sustainable profitability of animal husbandry is below 25% and 20.9% will not be profitable at all.

When veterinarians were asked about the change in their income levels compared to previous years, 58.8% evaluated it as negative and 29.2% as partially negative. In the next 10-20 years, 49.4% think negatively and 33.4% partially negatively about ruminant medicine. 63.8% of colleagues don't want their children to be veterinarians.

When asked about the areas with the highest potential for development in the next 10 years, the answers were 41% for the pet industry, 17% for biotechnology, 16% for herd health, 15% for organic agriculture and livestock, 7% for public health, 4% for animal welfare.

Keywords: Ruminant, Veterinarian, Economic evaluation

S-11

TÜRKİYE'DE RUMİNANT SAĞLIĞI ALANINDA ÇALIŞAN VETERİNER HEKİMLERİN HAYVANCILIKLA İLGİLİ DEĞERLENDİRMELERİ

Hasan Batmaz[1], Onur Topal[2], Hakan Üstüner[3]

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, TR - 16059 Nilüfer Bursa
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi, Karacabey Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, TR - 16700 Karacabey Bursa
[3]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, TR - 16059 Nilüfer Bursa

Bu anket çalışması ile Türkiye'de sığır sağlığı alanında çalışan veteriner hekimlerin ülkemiz hayvancılığı ile ilgili değerlendirmelerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Mail ile gönderilen ankete 7 farklı coğrafi bölgedeki 56 ilden, 2'si KKTC ve Türkiye'nin 20 farklı Veteriner Fakültesi'nden mezun toplam 326 veteriner hekim katıldı. Kendilerine bu alanla ilgili 16 soru soruldu. Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildikten sonra veriler; yaş gruplarına (<30 (%25), 31-40 (%38) , 41-50 (%22) ve >50 (%15)), çalışma şekline (özel klinik (%62.3), çiftlik (%17) ve özel klinik + çiftlik hekimi (%20.7)) ve coğrafi bölgelere (Batı (%42), Orta (%35) ve Doğu Anadolu(%23)) göre de değerlendirildi.

Sığırcılıkla ilgili en önemli sorunlar; sırasıyla yem fiyatları, yetiştiricinin kar edememesi, üretici süt-et fiyatlarının düşüklüğü, mera sorunu, hastalıklara bağlı kayıplar, kırsal bölgeden göç ve kuraklık olmuştur. Koyun-keçi yetiştiriciliğinde en önemli sorunlar; sırasıyla mera, yem fiyatları, çoban, yetiştiricinin kar edememesi ve hastalıklardır. Veteriner hekimlerin %83.1'i bölgelerindeki hayvan sayısının ve %61'i 6-30 sığır bulunan işletmelerin azaldığını belirtmiştir. Meslektaşların %56.3'ü hayvancılığın sürdürülebilir karlı olma olasılığının %25'in altında ve %20.9'u hiç karlı olmayacağı görüşündedir.

Veteriner hekimlere gelir düzeylerinin geçmiş yıllara göre değişimi sorulduğunda %58,8'i olumsuz ve %29,2'si kısmen olumsuz olarak değerlendirmiştir. Gelecek 10-20 yıldaki ruminant hekimliği hakkında %49,4'ü olumsuz ve %33,4'ü kısmen olumsuz düşünmektedirler. Meslektaşlarımızın %63.8'i kendi çocuklarının veteriner hekim olmasını istememektedir.

Önümüzdeki 10 yıl içerisinde gelişme potansiyeli en yüksek alanlar sorulduğunda pet sektörü %41, biyoteknoloji %17, sürü sağlığı %16, organik tarım ve hayvancılık %15, halk sağlığı %7, hayvan refahı %4 olarak yanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, Veteriner hekim, Ekonomik değerlendirme

O-12

THORACIC ULTRASONOGRAPHY FINDINGS IN BOVINE RESPIRATORY DISEASE INFECTED 84 CALVES

Ümit Özcan[1], Halis Çetiner[1], Zeynep Nurselin Çolak[1], Mehmet Tütüncü[1], Murat Güzel[1]

[1]Ondokuz Mayis University, Veterinary Faculty, Dep. Of Internal Medicine Samsun/ Türkiye

In addition to disease prevention, early diagnosis and treatment of the disease play an important role in its success. In recent years, thoracic ultrasonography (TU) has been a good axillary diagnostic method used frequently to diagnose calf pneumonia. TU was applied to 85 calves under six months old who were brought to Ondokuz Mayıs University Faculty Animal Hospital with the complaint of respiratory system disease. TU area was set for 1 to 10thintercostal space on the right side and 2 to 10th intercostal space from the left side in 20 calves, performed on 5th to 10thintercostal space on both sides on other animals. TU area was scanned from dorsal to ventral from caudal to cranial intercostal spaces, and lesions were noted. TUS was performed with a 2.5-6.6 MHz micro-convex probe. Visualized lung lesions were classified as a comet-tail artifacts, diffuse comet-tail artifacts, pleural irregularities, consolidation, thoracic effusions, and hepatized lung lobes. In 84 animals, the most frequent abnormal ultrasound findings were COMT (48, 20.7%), diffuse COMT (31, 13.4%) ve consolidation of the lung lobes (71, 30.6%). Pleural irregularities (55, 23.7%), hepatization of lungs (16, 6.9%), and thoracal effusions (11, 4.7%) were monitored less frequently**.**

The most common lesions are comet artifact (23.3%) and pleural irregularities (25.23%) in 20 calves. Pleural irregularities were found more in the right thorax than on the left side (P <0.05). There is no significant difference in other lesions in the right or left thorax. Nine animals with lung hepatization or thoracic effusion in the right or left thoracic region with TU died. It was concluded that the prognosis was poor in animals with these lesions. In conclusion, it was supposed that TU is an advantageous axillary diagnostic method in terms of diagnosing lung diseases and revealing the lesions, and determining their prognosis.

Keywords: bovine respiratory system disease, calf, pneumonia, thorax, ultrasonography

S-12

SIĞIRLARIN SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIĞI İLE ENFEKTE 84 BUZAĞIDA TORASİK ULTRASONOGRAFİ BULGULARI

Ümit Özcan[1], Halis Çetiner[1], Zeynep Nurselin Çolak[1], Mehmet Tütüncü[1], Murat Güzel[1]

[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Samsun/ Türkiye

Buzağılarda solunum sistemi hastalıkları dünya çapında sığır endüstrisinin üzerindeki en büyük yüklerden birisidir. Hastalıktan korunmanın yanısıra, hastalığın erken teşhisi, tedavisi başarısında önemli rol oynar. Son yıllarda buzağı pnömonilerinin teşhis edilmesinde torasik ultrasonografi (TU) sıklıkla başvurulan iyi bir yardımcı tanı yöntemidir. Pnömoninin şiddetinin belirlemesi ve akciğer lezyonlarının subjektif olarak ortaya konulması prognoz açısından önem arz etmektedir. Çalışmada TU'nin buzağı pnömonilerinde hastalığın meydana getirdiği lezyonların belirlen ortmesindeki rolü değerlendirildi. Bu amaç ile, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim-Uygulama ve Araştırma hastanesine solunum sistemi şikeyeti ile getirilen, 6 aylık yaştan küçük 84 adet buzağıya TU uygulanmıştır. Yirmi buzağıda akciğerler lezyonları sağ ve sol taraf olarak iki bölümde, sağ toraksta 1-10. intercostal bölgede, solda ise 2-10. intercostal bölgede değerlendirilmiş, diğer buzağılarda ise lezyonlar 5-10. Intercostal bölgede taranmıştır. TU bölgesi dorsalden ventrale olacak şekilde, caudalden kraniale doğru taranmış ve lezyonlar not edilmiştir. Görüntülenebilir akciğer lezyonları; kuyruklu yıldız artefaktı, diffuz kuyruklu yıldız artefaktı, plöral düzensizlikler, konsolidasyon alanları, torakal efüzyonlar ve hepatize akciğer bölümleri olarak sınıflandırılmıştır. Seksen dört hayvanda; En sık elde edilen anormal ultrasonografik görüntü KOMT (48, %20,7), diffuse KOMT (31, %13,4) ve konsolidasyon (71, %30,6) oldu. Pleural bozukluklar (55, %23,7), hepatizasyon (16, %6,9) ve efüzyon (11, %4,7) daha az olarak görüntülendi.

Yirmi buzağıda sağ ve sol akciğer arasında yapılan değerlendirmede ise görüntülenen lezyonlar kuyruklu yıldız artefaktı (%23,3) ve plöral düzensizliklerdir (%25,23). Plöral düzensizlikler sağ toraksta sol tarafa göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$). Diğer lezyonlar açısından sağ veya sol torakal bölgede anlamlı bir farklılık yoktur. TU ile sağ veya sol torakal bölgede akciğer hepatizasyonu (%10,28) veya torakal efüzyon (%6,54) belirlenen 9 buzağı öldü ve bu lezyonlara sahip hayvanlarda prognozun olumsuz olduğu kanısına varıldı. Sonuç olarak TU akciğer hastalıklarının teşhsinin yanısıra lezyonların ortaya konması ve prognozunun belirlenmesi açısından oldukça elverişli bir yardımcı tanı yöntemi olduğuna kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Sığırların solunum sistemi hastalığı, Toraks, Pnömoni, Ultrasonografi

O-13

IMMUNOGLOBULIN CONCENTRATION AND BACTERIAL CONTAMINATION OF BOVINE COLOSTRUM SAMPLES

Katharina Lichtmannsperger[1], Nicole Hechenberger[2], Ariane Psenner[1], Maren Marseiler[1], Thomas Wittek[1]

[1]University Clinic for Ruminants, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine Vienna, Veterinaerplatz 1, 1210 Vienna, Austria
[2]Animal Health Service Salzburg, Fanny-von-Lehnert-Straße 1, 5020 Salzburg, Austria

Objectives

Good quality colostrum is defined as an immunoglobulin concentration of >22.0% Brix and a low bacterial contamination (total plate count <100,000 colony forming units/ml; fecal coliforms <10,000 colony forming units/ml). The objectives of this study were to 1) assess immunoglobulin concentration and 2) bacterial contamination of colostrum samples originating from cows from the federal district of Salzburg, Austria.

Material and Methods

From November 2020 to January 2022, members of the Animal Health Service of the federal district of Salzburg were ask to participate in the study. Immunoglobulin concentration was assessed by using a digital Brix refractometer. Bacterial contamination was assessed by plating the samples on Columbia agar and McConkey agar for total plate counts and fecal coliform counts, respectively. Colostrum samples were categorized in good and poor-quality.

Results

In total, 72 farms participated in the study. Forty-seven farms (65.3%) produced according to the European standards for organic farming and 25 farms (34.7%) run a conventional farm. The cows were between their 1st and 14th lactation. In total, 278 primiparous and 752 multiparous cows were included.

In total, 1.051 colostrum samples were collected. Brix values of ≤22% were found in 50.3% and >22% in 49.7% of the analyzed samples, respectively. Total plate counts were examined in 528 colostrum samples, whereof 61.7% met the standards for good quality colostrum yielding <100,000 cfu/ml and 38.3% showed total plate counts of ≥100,000 cfu/ml. Fecal coliform counts were investigated in 611 colostrum samples. In total, 90.0% colostrum samples were within the threshold for good quality colostrum yielding <10,000 cfu/ml and 10.0% colostrum samples were ≥10,000 cfu/ml

Conclusion

In terms of immunoglobulin concentration and bacterial contamination, the results show that colostrum quality needs to be improved on the investigated farms.

Keywords: total plate counts, fecal coliform counts, Brix refractometry, poor quality colostrum

S-13

SIĞIR KOLOSTRUM ÖRNEKLERİNİN İMMÜNOGLOBULIN KONSANTRASYONU VE BAKTERİYEL KONTAMİNASYONU

Katharina Lichtmannsperger[1], Nicole Hechenberger[2], Ariane Psenner[1], Maren Marseiler[1], Thomas Wittek[1]

1Üniversite Ruminant Kliniği, Çiftlik Hayvanları ve Veteriner Halk Sağlığı Bölümü, Veterinerlik Üniversitesi Viyana, Avusturya
2Hayvan Sağlığı Hizmeti Salzburg, Fanny-von-Lehnert-Straße 1, 5020 Salzburg, Avusturya

Amaç

İyi kalite kolostrum, >22.0 Brix'lik bir immünoglobulin konsantrasyonu ve düşük bakteri kontaminasyonu (toplam plak sayısı <100.000 koloni oluşturan birim/ml; fekal koliformlar <10.000 koloni oluşturan birim/ml) olarak tanımlanır. Bu çalışmanın amaçları, 1) immünoglobulin konsantrasyonunu ve 2) Avusturya'nın Salzburg federal bölgesinden ineklerden alınan kolostrum numunelerinin bakteriyel kontaminasyonunu değerlendirmekti.

Araç ve yöntemler

Kasım 2020'den Ocak 2022'ye kadar Salzburg federal bölgesinin Hayvan Sağlığı Servisi üyelerinden araştırmaya katılmaları istendi. İmmünoglobulin konsantrasyonu, bir dijital Brix refraktometre kullanılarak değerlendirildi. Bakteriyel kontaminasyon, numuneler sırasıyla toplam plak sayıları ve fekal koliform sayıları için Columbia agar ve McConkey agar üzerine kaplanarak değerlendirildi. Kolostrum örnekleri iyi ve kalitesiz olarak kategorize edildi.

Bulgular

Çalışmaya toplam 72 çiftlik katılmıştır. Organik tarım için Avrupa standartlarına göre üretilen kırk yedi çiftlik (%65,3) ve 25 çiftlik (%34,7) konvansiyonel bir çiftlik işletiyor. İnekler 1. ve 14. laktasyonları arasındaydı. Toplamda 278 primipar ve 752 multipar inek dahil edildi.

Toplamda 1.051 kolostrum örneği toplanmıştır. ≤%22 Brix değerleri, analiz edilen numunelerin sırasıyla %50.3'ünde ve %49.7'sinde >%22 bulunmuştur. Toplam plak sayısı 528 kolostrum örneğinde incelendi, bunların %61.7'si iyi kalite kolostrum standartlarını <100.000 cfu/ml verimle karşıladı ve %38.3'ü ≥100.000 cfu/ml toplam plak sayısı gösterdi. 611 kolostrum örneğinde fekal koliform sayıları araştırıldı. Toplamda, %90.0 kolostrum numuneleri, iyi kalite kolostrum için <10.000 cfu/ml verim eşiği içindeydi ve %10.0 kolostrum numuneleri ≥10.000 cfu/ml idi.

Sonuç

İmmünoglobulin konsantrasyonu ve bakteriyel kontaminasyon açısından sonuçlar, incelenen çiftliklerde kolostrum kalitesinin iyileştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: toplam plak sayısı, fekal koliform sayısı, Brix refraktometresi, düşük kaliteli kolostrum

O-14

COMPARISON OF THE PROTEOMICS OF HIGH-QUALITY AND LOW-QUALITY BOVINE COLOSTRUM

Yiğit Kaçar[1], Hasan Batmaz[1]

[1]Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Bursa Uludag University, Bursa

The aim of this study was to compare the proteomics of high and low-quality bovine colostrum. Study material was obtained from 32 Holstein cows from the same farm that had just calved. Colostrum samples (50 ml) were collected from the cows, and Brix% values were determined. Colostrums with Brix% value of ≥27% were classified as high-quality and those with a Brix% value of ≤22% as low-quality. Since Brix ≤22% was detected in three colostrum samples, also three samples were selected from the high-quality group and then proteomic analyzes were performed.

Totally 95 different proteins were identified in the colostrum samples by proteomic analysis and 19 of them showed significant changes between high-quality and low-quality colostrums. Expressions in colostrum of Glycosylation-dependent cell adhesion molecule-1, Cofilin-1, Alpha-S2-casein, Alpha-lactalbumin, Alpha-1B-glycoprotein, Actin_cytoplasmic-1, Nucleobindin-1, Cathelicidin-4, Inter-alpha-trypsin inhibitor heavy chain-H4, Chitinase-3-like protein1 and Monocyte differantiation antigen CD14 were lower while Tetranectin, Secreted frizzled-related protein-1, Perilipin-2, Coatomer subunit epsilon, Butyrophilin subfamily-1 member-A1, Polyubiquitin-B, Lactadherin and Albumin levels were higher in high-quality colostrum than low-quality colostrum. Also, Secreted frizzled-related protein-1, Coatomer subunit epsilon and Cathelicidin-4 proteomes were identified for the first time in bovine colostrum. In high-quality colostrum, most prominently down-regulated proteins were Cathelicidin-4 (26.01 fold) and Cofilin-1 (17.42 fold) and most prominently up-regulated proteins were Coatomer subunit epsilon (3.37 fold) and Tetranectin (3.07 fold). Significantly changing proteomes have been found to be involved mainly in biological regulation, organization of cellular components, biogenesis, cellular, developmental, immune system, metabolic, multi-organism, multi-cellular processes, localization, movement, stimulus response and signaling pathways.

In conclusion, it was revealed that the proteomics of high and low-quality bovine colostrums differed. As new functions are added to the protein databases regarding these proteins detected in colostrums, the effects of high-quality colostrums on passive transfer immunity and calf health can be understood in full detail.

Keywords: cow, colostrum, proteomic analysis, Brix%

S-14

YÜKSEK VE DÜŞÜK KALİTELİ İNEK KOLOSTRUMLARININ PROTEOMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Yiğit Kaçar[1], Hasan Batmaz[1]

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa

Bu çalışmanın amacı, yüksek ile düşük kaliteli inek kolostrumlarının proteom içeriklerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın materyali aynı çiftlikte yeni doğum yapmış 32 adet Holstein inekten sağlanmıştır. İneklerden 50 ml kolostrum numuneleri toplanarak, Brix% değerleri belirlenmiştir. Brix% ≥27 olan kolostrumlar yüksek kaliteli ve Brix% ≤22 olanlar ise düşük kaliteli olarak değerlendirilmiştir. Brix% ≤22 üç kolostrumda tespit edildiğinden diğer gruptan da üç adet numune seçilerek proteomik analizler yapılmıştır.

Proteomik analizler ile kolostrum numunelerinde 95 adet proteom tespit edildi ve 19'u anlamlı değişim gösterdi. Yüksek kaliteli kolostrumlarda, Glycosylation-dependent cell adhesion molecule-1, Cofilin-1, Alpha-S2-casein, Alpha-lactalbumin, Alpha-1B-glycoprotein, Actin_cytoplasmic-1, Nucleobindin-1, Cathelicidin-4, Inter-alpha-trypsin inhibitor heavy chain-H4, Chitinase-3-like protein1 ve Monocyte differantiation antigen CD14 proteinleri down-regule olurken; Tetranectin, Secreted frizzled-related protein-1, Perilipin-2, Coatomer subunit epsilon, Butyrophilin subfamily-1 member-A1, Polyubiquitin-B, Lactadherin ve Albumin düzeyinin ise up-regule olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca, sunulan çalışmada, Secreted frizzled-related protein-1, Coatomer subunit epsilon ve Cathelicidin-4 proteomlarının inek kolostrumunda tespiti ilk kez yapılmıştır. Yüksek kaliteli kolostrumlarda, Cathelicidin-4 (26,01 kat) ve Cofilin-1 (17,42 kat) en belirgin down regule olan proteinler olurken; Coatomer subunit epsilon (3,37 kat) ve Tetranectin (3,07 kat) en belirgin up-regulasyon gösteren proteinler olmuştur. Anlamlı değişim gösteren proteomların başlıca biyolojik düzenleme, hücresel komponentlerin organizasyonu, biyogenezis, hücresel, gelişimsel, immun sistem, metabolik, multi-organizma, multi-sellular prosesler, lokalizasyon, hareket, uyarana yanıt ve sinyal yolaklarında rol aldıkları tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, yüksek ve düşük kaliteli inek kolostrumlarının proteom içeriklerinin farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. Kolostrumlarda tespit edilen bu proteinler ile ilgili olarak protein veri bankalarına yeni görevler eklendikçe, yüksek kaliteli kolostrumların pasif transfer immunitesi ve buzağı sağlığı üzerindeki etkileri tüm detayları ile anlaşılabilir.

Anahtar Kelimeler: inek, kolostrum, proteomik analiz, Brix%

O-15

PREVENTION AND TREATMENT OF DIGITAL DERMATITIS IN DAIRY COWS

Pavol Mudroň

Clinic of Ruminants, University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice, Košice, Slovakia, pavol.mudron@uvlf.sk

Digital Dermatitis (DD) is a leading cause of lameness in the Dairy industry today and therefore can be seen as a problem that needs to be controlled for both the welfare of the dairy cows and for the economical side. The aim of this study was to determine the effectiveness of formalin footbaths in prevention of digital dermatitis and to compare bandaging as a treatment against a simpler treatment process of lesions. The prevention study lasted two years with the use of formalin footbaths in the first year and the second year was without. The study performed showed that there was a decrease in the number of acute DD in the formalin-free period compared to the formalin use period (6.49% and 12.1%, respectively), with a significant difference between periods ($p < 0.05$). The number of chronic cases in the formalin-free group was slightly higher (22.3% and 19.9%, respectively), but the frequencies did not differ significantly between each other. In addition, there was no significant difference in the incidence of digital dermatitis overall. The results show the beneficial effect of letting disinfectant fords on the occurrence of an acute, painful form of digital dermatitis. In the treatment study, any animals seen to have DD acute lesions were treated with a bandage (n=15) or by a simple scarification and spray method (n=25) carried out by an orthopaedician. The results of the study were inconclusive as all patients that had either treatment showed good healing. This meant that due to less time and cost on the alternative method to bandaging, it has come out as the better method for this particular incidence. According to this study, bandaging was as good a treatment at healing as the scarification method was. Therefore, from a farmer's point of view, bandaging would not be the treatment of choice.

Keywords: Digital dermatitis, dairy cow, treatment

S-15

SÜT İNEKLERINDE DIJITAL DERMATITIN ÖNLENMESI VE TEDAVISI

Pavol Mudroň

Ruminant Kliniği, Veterinerlik ve Eczacılık Üniversitesi, Kösice, Kösice, Slovakya, pavol.mudron@uvlf.sk

Dijital Dermatit (DD), günümüzde Süt endüstrisinde topallığın önde gelen nedenidir ve bu nedenle hem süt ineklerinin refahı hem de ekonomik açıdan kontrol edilmesi gereken bir sorun olarak görülebilir. Bu çalışmanın amacı, dijital dermatitin önlenmesinde formalin ayak banyolarının etkinliğini belirlemek ve bir tedavi olarak bandajlamayı lezyonların daha basit bir tedavi süreciyle karşılaştırmaktı. Önleme çalışması ilk yıl formalinli ayak banyosu kullanımı ile iki yıl sürmüş, ikinci yıl formalinsiz ayak banyosu yapılmıştır. Yapılan çalışma, formalinsiz dönemde akut DD sayısında formalin kullanım dönemine göre (sırasıyla %6,49 ve %12.1), dönemler arasında anlamlı fark ($p<0,05$) olduğunu göstermiştir. Formalinsiz gruptaki kronik vakaların sayısı biraz daha yüksekti (sırasıyla %22.3 ve %19.9), ancak sıklıklar arasında anlamlı farklılık yoktu. Ek olarak, genel olarak dijital dermatit insidansında anlamlı bir fark yoktu. Sonuçlar, akut, ağrılı bir dijital dermatit formunun ortaya çıkmasında dezenfektan fords bırakılmasının faydalı etkisini göstermektedir. Tedavi çalışmasında, DD akut lezyonları olduğu görülen herhangi bir hayvan, bir ortopedi uzmanı tarafından bir bandajla (n=15) veya basit bir kazıma ve püskürtme yöntemiyle (n=25) tedavi edildi. Her iki tedaviyi de alan tüm hastalar iyi iyileşme gösterdiğinden, çalışmanın sonuçları yetersizdi. Bu, bandajlamaya alternatif yöntemde daha az zaman ve maliyet nedeniyle, bu özel durum için daha iyi bir yöntem olarak ortaya çıktığı anlamına geliyordu. Bu çalışmaya göre, yara izi bırakma yöntemi kadar bandajlama da iyileşmede iyi bir tedavi yöntemiydi. Bu nedenle, bir çiftçinin bakış açısından bandaj, tercih edilen tedavi olmayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Dijital dermatitis, süt ineği, tedavi

O-16

WHAT IS THE BEST FIRST-CALVING AGE OF COWS IN ROBOTIC MILKING FARMS?

Gürkan İlhan[2], Enver Çavuşoğlu[1], **Abdülkadir Orman[1]**

[1]Üniversity of Bursa Uludag Faculty of Veterinary Medicine Department of Animal Science
[2]University of Bursa Uludag Institute of Health Science Department of Animal Science

The aim of this study is to determine effect of first-calving age (**FCA**) on yield parameters and productive life in dairy farms using robotic milking system in Turkey. Average milk yield of groups in each individual lactation period was not significantly different. However, average milk yield of all four lactation periods was highest in 24 months of FCA (9140.31±145.55 kg) and was lowest in 27 months of FCA (8534.55±131.00 kg) group (p<0.02). Average service period length in first lactation was significantly longer in cows of 28 months-old (158.92±7.28 days) at FCA than all other groups except 24 and 25 months (141.81±8.61and 136.51±4.92 days) old groups (p<0.03). Number of inseminations for each conception in all four lactation periods was not significantly different between all groups. The average number of lactations of cows which were 26 months-old (2.52±0.09) at FCA was significantly higher than those FCA was 24 months and 28 months (2.03±0.15 and 2.18±0.09) (p<0.05). Only 11.5%, 15.8%, 13.4%, 12.0% and 12.6% of cows have stayed for four lactations in the 24, 25, 26, 27 and 28 months or older months of FCA, respectively. Mastitis as a culling reason was lowest in the group of 27 months (3.3%) FCA and was highest in the group of 26 months (7.5%) FCA (p<0.04). Percentage of cows culled because of reproduction problems was lowest in group of 24 months (4.3%) FCA, and was highest in the group of 27 months (8.3%) FCA (p<0.03). Percentage of cows culled due to laminitis was lowest in the group of 24 months (2.1%) FCA, and was highest in the group of 28 months or older (4.6%) FCA (p<0.05). Displaced abomasum as culling reason was highest in the group of 27 months (1.7 %) FCA, and was lowest in the group of 28 months or older (0.2%) FCA (p<0.01).

Anahtar Kelimeler: Robotic milking, first-calving age, milk production, reproductive parameters, longevity.

S-16

ROBOTLU SAĞIM SİSTEMİ KULLANILAN SÜT İNEĞİ İŞLETMELERİ İÇİN OPTİMUM İLK BUZAĞILAMA YAŞI NE OLMALI?

Gürkan İlhan[2], Enver Çavuşoğlu[1], **Abdülkadir Orman[1]**

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilimdalı
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilimdalı

Bu çalışmada amaç, Türkiyede robotlu sağim sistemi kullanılan süt ineği işletmelerinde ilk buzağılama yaşının **(İBY)** verimler ve verim ömrü üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Gruplar arasında ilk 4 laktasyon süt verimleri arasında fark bulunmazken (P<0,05), süt verimi ortalaması en yüksek İBY 24 ay olan grupta (9140.31 ± 145.55 kg), süt verimi ortalaması en düşük ise İBY 27 ay olan grupta (8534.55 ± 131.00 kg) (P<0,02) hesaplanmıştır. İlk laktasyon sonrası, İBY 28 ay olan grupta tespit edilen servis periyodu (158,92 ± 7,28 gün), İBY 24 ve 25 ay grupları dışında (141,81 ± 8,61 ve 136,51 ± 4,92 gün sırasıyla) diğer gruplardan daha uzundur (P<0,02). Dört laktasyon süresince gebelik başına tohumlama sayısı yönünden gruplar arasında fark bulunmamıştır. Ortalama sürüde kalma süresi İBY 26 ay olan grupta 2,52 ± 0,09 laktasyon olarak hesaplanmış ve bu süre İBY 24 ve 28 ay olan gruplarda sırasıyla 2,03 ± 0,15 ve 2,18 ± 0,09 laktasyon olarak hesaplanan değerlerden daha uzun bulunmuştur (P<0,05). 4.laktasyonun sonunda, İBY 24, 25, 26, 27 ve 28 ay olan grupların yalnızca, sırasıyla %11,5, %15,8, %13,4, %12 ve %12,6'sı sürüde kalabilmiştir. Mastitis nedeniyle sürüden çıkarma oranı en düşük İBY 27 ay olan grupta (%3,3) ve en yüksek ise İBY 26 ay olan grupta (%7,5) hesaplanmıştır (P<0,04). Reprodüktif başarısızlık nedeniyle sürüden çıkarma oranlarında en düşük değer İBY 24 ay olan grupta (%4,3) ve en yüksek olarak İBY 27 ay olan grupta (%8,3) tespit edilmiştir (P<0,03). Topallığa bağlı sürüden çıkarma oranı en düşük İBY 24 ay (%2,1), en yüksek ise İBY 28 ay (%4,6) gruplarında hesaplanmıştır (P<0,05). Abomasum deplasmanı nedeniyle sürüden çıkarma oranı en yüksek İBY 27 ay grubunda (%1,7), en düşük ise İBY 28 ay grubunda (%0,02) olmuştur (P<0,01).

Anahtar Kelimeler: Robotlu sağım, ilk buzağılama yaşı, süt verimi, üreme performansı, verim ömrü.

O-17

MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS FOR SUPPORTING THE SELECTION OF APPROPRIATE SUBCLINICAL MASTITIS SCREENING TESTS FOR LARGE- AND SMALL-SCALE DAIRY FARMS

Mehmet Akköse[1], Yadigâr Polat[2]

[1]Dalaman Agricultural Enterprise, General Directorate of Agricultural Enterprises, Dalaman, Muğla, Turkey
[2]Department of Medical Services and Techniques, Vocational High School of Health Services, Kilis 7 Aralik University, Kilis, Turkey

The production of high-quality and safe milk is closely associated with the udder health of dairy cows. Dairy cows with subclinical mastitis show no clinical symptom and may continue to be milked. Thus, all animals raised on a dairy farm should be regularly screened with a view to detect those with subclinical mastitis and to implement the required udder health measures at the herd level. While there are many mastitis diagnostic tests/methods available, choosing the most appropriate diagnostic test for a sustainable udder health control program can be a challenge. This study was aimed at the ranking of tests available for the screening of subclinical mastitis on small- and large-scale dairy farms, using multi-criteria decision-making methods. An integrated approach which employs the analytical hierarchy process (AHP) and technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) together was followed in this study for the selection of subclinical mastitis screening test in the dairy sector. While the AHP determines the weights of the evaluation criteria, the TOPSIS provides a final ranking. Nine different subclinical mastitis screening methods (DeLaval somatic cell counter, PortaSCC test, California mastitis test [CMT], rapid culture, portable/hand-held electrical conductivity meter, infrared thermography, leukocyte esterase strip test, milk pH, UdderCheck test) were analyzed on the basis of five selection criteria (the availability of the test on the market, the diagnostic accuracy of the test, the cost of the test, the cow-side use of the test, and the practicality of the test). In the present study, the most appropriate screening test for both large- and small-scale dairy farms was determined to be the CMT. In conclusion, multi-criteria decision-making methods provide a systematic approach that may assist both veterinarians and farmers in deciding on the best choice among the different tests available for the screening of subclinical mastitis.

Keywords: Mastitis screening, Dairy cow, AHP, TOPSIS

%100 SÜT PROTEİNİ

Kalvolac

FORCE



CAIR

Pneumoniye karşı yüksek koruma

Spray-dry teknolojisi ile yüksek sindirebilirlik

IMAGRO®

Probiyotik
Prebiyotik
Galakto - Oligosakkarit (GOS)
Organik Asitler
Laktoferrin içeriği ve emülgatör etkisi ile maksimum bağırsak sağlığını koruma

Videoyu izleyiniz

Videoyu izleyiniz









Buzağı gelişimi ve sağlığı için yüksek kaliteli PREMIUM mamalar

DEMSA GENETİK
En iyilerin tercihi

Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi Mah. 37. Sok. No:5 35730 Kemalpaşa / İzmir - TÜRKİYE
Tel: +90 232 435 05 01 Fax: +90 232 435 05 10
e-mail: info@demsagenetik.com.tr • www.demsagenetik.com.tr

S-17

BÜYÜK VE KÜÇÜK ÖLÇEKLİ SÜT ÇİFTLİKLERİ İÇİN UYGUN SUBKLİNİK MASTİTİS TARAMA TESTLERİNİN SEÇİMİNİ DESTEKLEMEK İÇİN ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ

Mehmet Akköse[1], Yadigâr Polat[2]

[1]Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Dalaman Tarım İşletmesi, Dalaman, Muğla, Türkiye
[2]Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Sağlık Bilimleri Meslek Yüksek Okulu, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis, Türkiye

Yüksek kaliteli ve güvenli süt üretimi, süt ineklerinin meme sağlığı ile yakından ilişkilidir. Subklinik mastitisli süt inekleri klinik semptom göstermez ve sağılmaya devam edebilir. Bu nedenle, bir süt çiftliğinde yetiştirilen tüm hayvanlar, subklinik mastitislileri tespit etmek ve sürü düzeyinde gerekli meme sağlığı önlemlerini uygulamak için düzenli olarak taranmalıdır. Mevcut birçok mastitis tanı testi/yöntemi olmasına rağmen, sürdürülebilir bir meme sağlığı kontrol programı için en uygun tanı testini seçmek zor olabilir. Bu çalışma, çok kriterli karar verme (multi-criteria decision-making) yöntemlerini kullanarak küçük ve büyük ölçekli süt çiftliklerinde subklinik mastitis taraması için mevcut testlerin sıralamasını amaçlamıştır. Süt sığırcılığı sektöründe subklinik mastitis tarama testinin seçimi için bu çalışmada, AHP (analytical hierarchy process) ve TOPSIS'i (technique for order preference by similarity to ideal solution) birlikte kullanan entegre bir yaklaşım izlenmiştir. AHP, değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarını belirlerken, TOPSIS nihai bir sıralama sağlar. Dokuz farklı subklinik mastitis tarama yöntemi (DeLaval somatik hücre sayacı, PortaSCC testi, California mastitis testi [CMT], hızlı kültür, taşınabilir/el tipi elektriksel iletkenlik ölçer, kızılötesi termografi, lökosit esteraz şerit testi, süt pH, UdderCheck testi), beş seçim kriteri (testin piyasada bulunabilirliği, testin tanısal doğruluğu, testin maliyeti, testin inek yanında kullanımı, testin pratikliği) temelinde analiz edilmiştir . Bu çalışmada hem büyük hem de küçük ölçekli süt işletmeleri için en uygun tarama testinin CMT olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, çok kriterli karar verme yöntemleri, subklinik mastitis taraması için mevcut farklı testler arasından en iyi seçeneğe karar vermede hem veteriner hekimlere hem de çiftçilere yardımcı olabilecek sistematik bir yaklaşım sağlar.

Anahtar Kelimeler: Mastitis taraması, Süt ineği, AHP, TOPSIS

O-18

EFFECT OF PULSATION CHANGE ON HYPERKERATOSIS AND SOMATIC CELL COUNT

Mehmet Dursun[1], Kardelen Elmas Ekiz[1], Melih Ertürk[1], Ayşe Bayraktar[1], Erkan Bıçaklar[1], Büşra Ekici[1], Saadet Gürpınar[1], Barış Güner[2]

[1]Uluova Farm, Canakkale, Turkey
[2]Balikesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Balıkesir, Turkey

Hyperkeratosis, called eversion of the teat sphincter, can be seen in 70% of dairy farms and predisposes to mastitis. This study was carried out on a farm that has an average of 1065 milking Holstein cows, milked three times a day and with a year-round milk average of 42±2 kg/cow. In the study, the scores of hyperkeratosis and the number of tank somatic cells were evaluated 4 times in approximately 4-month periods following the use of the Air Vent Milking Head of pulsation change. In the periodic examinations, 848 (I. Examination), 907 (II. Examination), 1064 (III. Examination), and 942 (IV. Examination) cows were evaluated for hyperkeratosis, considering the Normal/Mild and Moderate/Severe changes. On the day of examination, tank milk somatic cell count was also analyzed with FOSS MilkoScan FT based on spectrophotometric analysis. In the examinations, the rate of Moderate/Severe hyperkeratosis was 51.1% (434/848), 26.1% (237/907), 29.7% (317/1064), 25.3% (239/942), respectively, while it was determined that the rate of Moderate/Severe hyperkeratosis was statistically decreased after the first application($P<0.05$). On the other hand, the number of somatic cells in the tank milk (469.936 cells/mL) on the first examination day was also found to be statistically decreased on the other examination days (320.729 cells/mL, 279.829 cells/mL, 286,719 cells/mL, respectively) ($P<0.05$). As a result, it was determined that the optimization of the pulsation number decreased the moderate/severe hyperkeratosis ratio and the number of somatic cells in the tank milk. Therefore, it was concluded that pulsation optimization has an effective role in reducing the scores of hyperkeratosis and tank milk somatic cell count in dairy herds with high productivity and frequent milking.

Keywords: Hyperkeratosis, somatic cell count, subclinical mastitis

S-18

PULZASYON DEĞİŞİMİNİN HİPERKERATOZİS VE SOMATİK HÜCRE SAYISI ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet Dursun[1], Kardelen Elmas Ekiz[1], Melih Ertürk[1], Ayşe Bayraktar[1], Erkan Bıçaklar[1], Büşra Ekici[1], Saadet Gürpınar[1], Barış Güner[2]

[1]Uluova Süt Ticaret A.Ş. Çanakkale, Türkiye
[2]Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Balıkesir, Türkiye

Meme başı sfinkterinin eversiyonu olarak isimlendirilen hiperkeratozis, sütçü işletmelerde %70 oranında görülebilmekte mastitise predispozisyon oluşturmaktadır. Bu çalışma, günde üç defa sağılan ve yıl boyunca süt ortalaması 42±2 kg/inek olan ortalama 1065 baş sağmal Holstein ırkı ineği barındıran bir çiftlikte gerçekleştirildi. Çalışmada, pulzasyon değişiminin Air Vent Sağım Başlığı kullanımını takiben yaklaşık 4 aylık periyotlarla 4 kez hiperkeratozis şiddeti ve tank somatik hücre sayısı değerlendirildi. Periyodik olarak yapılan muayenelerde 848 (I. Muayene), 907 (II. Muayene), 1064 (III. Muayene) ve 942 (IV. Muayene) inek hiperkeratozis yönünden Normal/Hafif ve Orta/Şiddetli değişimi gözetilerek değerlendirmeye alındı. Muayene gününde tank sütü somatik hücre sayısı spektrofotometrik temelli FOSS MilkoScan FT ile analiz edildi. Yapılan muayenelerde Orta/Şiddetli hiperkeratozis oranı sırasıyla %51.1 (434/848), %26.1 (237/907), %29.7(317/1064), %25.3 (239/942) tespit edilirken ilk uygulama sonrası Orta/Şiddetli hiperkeratozis oranının istatistiksel olarak azaldığı belirlendi ($P<0.05$). Bununla birlikte, ilk muayene günündeki tank sütü somatik hücre sayısının da (469.936 hücre/ml), diğer muayene günlerinde (sırasıyla 320.729 hücre/mL, 279.829 hücre/mL, 286.719 hücre/mL) istatistiki olarak azaldığı saptandı ($P<0.05$). Sonuç olarak, pulzasyon sayısının optimizasyonu ile Orta/Şiddetli hiperkeratozis oranı ve tank sütü somatik hücre sayısını azaldığı belirlendi. Dolayısıyla yüksek verimli ve sık sağım uygulanan süt sığırı sürülerinde hiperkeratozis şiddetinin ve tank sütü somatik hücre sayısını azalmasında pulzasyon optimizasyonunun etkin rolünün olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Hiperkeratozis, somatik hücre sayısı, subklinik mastitis

O-19

USE OF CALCITRIOL BOLUS TO IMPROVE POSTPARTUM BLOOD CALCIUM LEVELS AND SOMATIC CELL COUNTS IN HOLSTEIN DAIRY COWS

Seçkin Salar[1], Feride İlayda Uyar[1], Ezgi Dikmeoğlu Nemutlu[1], Oğuz Çalışıcı[2], Murat Devlikamov[2], İbrahim Arpacı[3], Ayhan Baştan[1]

[1]Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Ankara; Turkey
[2]Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Eltville, Germany
[3]NutriMOORE Animal Health and Nutrition Solutions Inc., Istanbul; Turkey

It was aimed that to determine the effects of an bolus formulation of calcitriol on blood calcium level and somatic cell counts in postpartum Holstein cows. Clinically healthy 25 Holstein cows with same lactation number (1.64±0.24 versus 1.57±0.23; p>0.05) were enrolled to the study as treatment (n=11) and control (n=14) group. One bolus of calcitriol (Active D, Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Eltville, Germany) was administered to the cows in the treatment group just after the calving, however, the cows in the control group were not administered any treatment. Blood calcium levels were measured by taking blood from the tail vein on days 0, 1, 3, and 7 postpartum (Pp.). For the evaluation of somatic cell count in the 1st, 2nd, and 3rd months of Pp., somatic cell counts was measured by collecting milk samples on days 15 (±5 days), 45 (±5 days), and 75 (±5 days) days milk. While blood calcium levels at the time of calving (Pp day 0) were similar between the groups (9.1±0.2 mg/dL vs. 8.76±0.17 mg/dL; p=0.209), it was determined that the blood calcium levels in the cows in the treatment group were higher than those in the control group on 1st (9.69±0.13 mg/dL vs. 8.87±0.17 mg/dL; p=0.001), 3rd (9.92±0.13 mg/dL vs. 9.19±0.17 mg/dL; p=0.003) and 7th days (10.61±0.22 mg/dL vs. 9.55±0.18 mg/dL; p=0.001) of Pp.. Milk somatic cell count in 1st month of Pp. was lower in cows in the treatment group (47.73±10.56 10^3 cells/mL vs. 125.64±30.79 10^3 cells/mL; p=0.029), the number of milk somatic cells was found to be similar in 2nd (179.82±53.81 10^3 cells/mL vs. 202.57±58.48 10^3 cells/mL; p>0.05) and 3rd months (137.36±62.06 10^3 cells/mL vs. 184.0±70.2 10^3 cells/mL; p>0.05) of postpartum. In conclusion, administration of calcitriol bolus after calving improved blood calcium levels and milk somatic cell counts in the early postpartum period.

Keywords: cow, calcitriol, calcium, Holstein, somatic cell count

S-19

HOLSTEİN IRKI SÜTÇÜ İNEKLERDE POSTPARTUM KAN KALSİYUM SEVİYESİ VE SOMATİK HÜCRE SAYISININ İYİLEŞTİRİLMESİNDE KALSİTRİOL BOLUS KULLANIMI

Seçkin Salar[1], Feride İlayda Uyar[1], Ezgi Dikmeoğlu Nemutlu[1], Oğuz Çalışıcı[2], Murat Devlikamov[2], İbrahim Arpacı[3], Ayhan Baştan[1]

[1]Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara; Türkiye
[2]Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Eltville, Almanya
[3]NutriMOORE Hayvan Sağlığı ve Beslenme Çözümleri A.Ş., İstanbul; Türkiye

Postpartum dönemde Holstein ırkı ineklerde kalsitriol bolus formülasyonunun kan kalsiyum seviyesi ve somatik hücre sayısı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlandı. Klinik olarak sağlıklı benzer laktasyon sayısına sahip (1,64 ± 0,24 karşın 1,57 ± 0,23; p>0,05) 25 adet Holstein ırkı inekler tedavi (n=11) ve kontrol (n=14) grubu olarak çalışmaya dahil edildi. Tedavi grubundaki ineklere doğumun tamamlanmasını takiben 1 adet kalsitriol bolus (Active D, Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Eltville, Germany) uygulanırken, kontrol grubundaki ineklere ise herhangi bir uygulama yapılmadı. Postpartum (Pp.) 0., 1., 3. ve 7. günlerde kuyruk venasından kan alınarak kan kalsiyum seviyeleri ölçüldü. Postpartum 1., 2. ve 3. ayda somatik hücre sayısının değerlendirilmesi için Pp. 15. (± 5 gün), 45. (± 5 gün) ve 75. (± 5 gün) günlerde süt örnekleri toplanarak somatik hücre sayısı ölçüldü. Doğum anında (Pp 0. gün) kan kalsiyum seviyeleri gruplar arasında benzer iken (9,1 ± 0,2 mg/dL karşın 8,76 ± 0,17 mg/dL; p=0,209), Pp. 1. (9,69 ± 0,13 mg/dL karşın 8,87 ± 0,17 mg/dL; p=0,001), 3. (9,92 ± 0,13 mg/dL karşın 9,19 ± 0,17 mg/dL; p=0,003) ve 7. günlerde (10,61 ± 0,22 mg/dL karşın 9,55 ± 0,18 mg/dL; p=0,001) tedavi grubundaki ineklerde kan kalsiyum seviyelerinin kontrol grubundaki ineklerden daha yüksek olduğu belirlendi. Postpartum 1. ay süt somatik hücre sayısının tedavi grubundaki ineklerde daha düşük olduğu (47,73 ± 10,56 10^3 hücre/mL karşın 125,64 ± 30,79 10^3 hücre/mL; p=0,029), Pp 2. (179,82 ± 53,81 10^3 hücre/mL karşın 202,57 ± 58,48 10^3 hücre/mL; p>0,05) ve 3. ayda (137,36 ± 62,06 10^3 hücre/mL karşın 184,0 ± 70,2 10^3 hücre/mL; p>0,05) ise süt somatik hücre sayısının benzer olduğu tespit edildi. Sonuç olarak, doğumu takiben kalsitriol bolus uygulamalarının erken postpartum dönemde kan kalsiyum seviyesi ve süt somatik hücre sayısının iyileştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Holstein, inek, kalsitriol, kalsiyum, somatik hücre sayısı

O-20

EFFECT OF FEEDING ANIONIC RATION DURING THE CLOSE-UP PERIOD ON METABOLIC PROFILE IN THE EARLY POSTPARTUM PERIOD IN DAIRY COWS

Usame Şimşek[1], Armağan Hayırlı[2]

[1]East Anatolian Agricultural Research Institute
[2]Faculty of Veterinary Medicine, Atatürk University

This experiment was conducted to evaluate the effect of feeding a mixture of anionic salts prepartum on metabolic profile of peripartum dairy cows. A total of 11 Holstein and 13 Simmental dry-pregnant cows were blocked according breed and parity. Then, cows within the blocks were assigned randomly to 1 of 2 prepartal diets for 23 days prior to the expected parturition date: control vs. diet containing anionic salt mixture (1 kg product = 55 g NH_4Cl + 55 g $MgSO_4$ + 55 g $CaCl_2$). All cows were switched to the same postpartal diet and monitored for 28 days. Prepartum and postpartum data were subject split-plot design. Feeding anionic ration did not affect serum Ca (9.00 mg/dL) and Mg (2.06 mg/dL) concentrations during prepartum. It increased serum P concentration (6.21 *vs*. 6.45 mg/dL, $p<0.0001$), whereas it decreased dry matter intake (DMI; 15.1 *vs*. 14.1 kg/d; $p<0.0001$) and urine pH level (8.02 *vs*. 7.43; $p<0.0001$). Feeding anionic salt mixture did not affect DMI (21.2 kg/d), milk yield (29.7 L/d) as well as serum concentrations of Ca (8.49 mg/dL), P (5.54 mg/dL), NEFA (0.59 mmol/L) and ketone (0.54 mmol/L), but increased serum Mg concentration (1.97 *vs*. 2.12 mg/dL; $p<0.0001$). In conclusion, feeding anionic salt mixture prepared based on macro mineral during the prepartum period, independent of cow breed, may prevent early postpartum hypocalcemia accompanied by hypomagnesemia.

Keywords: Anionic Salt, Macro Mineral, Metabolic Profile, Hipocalcemia

S-20

SÜTÇÜ İNEKLERİN YAKIN KURU DÖNEMİNDE ANYONİK YEMLEMENİN ERKEN POSTPARTUM DÖNEMDE METABOLİK PROFİLE ETKİSİ

Usame Şimşek[1], Armağan Hayırlı[2]

[1]Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü
[2]Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Bu çalışma yakın kuru dönemde anyonik tuz karışımı ile beslemenin, sütçü sığırların peripartum metabolik profiline etkisini ortaya koymak için yapıldı. Bu amaçla 11 adet Holstein ırkı ve 13 adet Simmental ırkı kuru-gebe inekler tahmini doğumlarına 23 gün kala ırklarına ve paritelerine göre gruplandırıldı. Irk ve parite bağlamında eşleştirilen gruplarda hayvanlar, rastgele ya kontrol yada anyonik tuz içeren (1 kg anyonik ürün = 55 gr NH_4Cl + 55 gr $MgSO_4$ + 55 gr $CaCl_2$) rasyon ile doğuma kadar beslendi. Doğumdan sonra tüm inekler aynı laktasyon rasyonu ile beslenerek 28 gün boyunca takip edildi. Prepartum ve postpartum veriler split-model deseninde analiz edildi. Anyonik ürün prepartum dönem serum Ca (9,00 mg/dL) ve Mg (2,06 mg/dL) düzeylerini etkilemedi. Ancak, anyonik ürünle besleme prepartum dönemde serum P düzeyini artırırken (6,21 vs. 6,45 mg/dL, $p<0,0001$), kuru madde tüketimini (KMT; 15,1 vs. 14,1 kg/gün; $p<0.0001$) ve idrar pH düzeyini (8,02 vs. 7,43; $p<0,0001$) düşürdü. Erken postpartum dönemde KMT (21,2 kg/gün), süt verimi (29,7 L/gün) ile serum Ca (8,49 mg/dL), P (5,54 mg/dL), NEFA (0,59 mmol/L) ve keton (0,54 mmol/L) düzeyleri aynı kalırken, prepartum dönemde anyonik ürünle beslenen ineklerin postpartum serum Mg (1,97 vs. 2,12 mg/dL; $p<0,0001$) düzeyleri yüksek bulundu. Sonuç olarak, makromineral içeriği dikkate alınarak hazırlanan anyonik tuzlarla beslemenin ırka bağlı bir değişkenlik göstermeksizin hipomagnezemi ile seyreden erken postpartum hipokalseminin önlenmesinde fayda sağlayabileceği sonucuna ulaşıldı.

Anahtar Kelimeler: Anyonik Tuz, Makro Mineral, Metabolik Profil, Hipokalsemi

O-21

EFFECTS OF DIFFERENT FORAGE SOURCES AND CORN PROCESSING METHODS IN STARTER DIETS ON GROWTH PERFORMANCE IN SIMMENTAL CALVES DURING THE PREWEANING PERIOD

Samet Çevik[1], **Çağdaş Kara[2]**, Abdülkadir Orman[3]

[1]TARFAŞ, Agricultural Activity Production Industry and Trade I.C., Bursa
[2] University of Bursa Uludağ, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Bursa
[3]University of Bursa Uludağ, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Zootechnics, Bursa

The purpose of this study was to evaluate effects of straw or alfalfa hay as a forage source and ground or whole corn in starter diets given as total mixed ration on growth performance in Simmental calves until the weaning (68 days of age). In our study, calves with 3 days of age were assigned to one (n=12) of the four groups and housed in individual pens until the end of study (68 days of age). In the current study, four different groups were designed as follows:

1. Group: 10 % straw + 90 % pelleted calf starter (ground corn within pelleted starter)
2. Group: 10 % straw + 70 % pelleted calf starter + 20 % whole corn
3. Group: 10 % alfalfa hay + 90 % pelleted calf starter (ground corn within pelleted starter)
4. Group: 10 % alfalfa hay + 70 % pelleted calf starter + 20 % whole corn

In our study, no differences in body weights at the beginning (3 days of age) and the end (68 days of age) of study and average daily weight gain were found among groups ($P>0.05$). During the study, intake of starter diet given as total mixed ration was the highest for group 1 in comparison to other groups ($P<0.05$). The lowest feed efficiency (average daily weight gain / average daily starter diet intake) was observed in group 1 ($P<0.05$). Rumen pH values measured at the end of study were similar for group 1 and 3 and group 2 and 4. The highest rumen pH values were observed in group 1 and 3 ($P<0.05$). In conclusion, it was observed that use of straw and pelleted concentrate in starter diet given as total mixed ration could lead to decreased feed efficiency during the preweaning period.

Keywords: Straw, alfalfa hay, corn, preweaning period, calf starter diet

S-21

SİMMENTAL IRKI BUZAĞILARDA SÜT EMME DÖNEMİNDE BAŞLANGIÇ RASYONLARINDA FARKLI KABA YEM KAYNAKLARI VE FARKLI MISIR İŞLEME METOTLARININ KULLANILMASININ GELİŞİM PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Samet Çevik[1], **Çağdaş Kara[2]**, Abdülkadir Orman[3]

[1]TARFAŞ, Tarımsal Faaliyetler Üretim San. ve Tic., A.Ş., Bursa
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa
[3]Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Bursa

Simmental Irkı buzağılarda sütten kesim zamanına (68 günlük yaş) kadar toplam karma rasyon şeklinde sunulan başlangıç yemlerinde kaba yem kaynağı olarak saman veya yonca kuru otu kullanımının ve mısırın pelet yem içinde (kırılmış şekilde) veya tane şeklinde direk olarak rasyona ilavesinin gelişim performansı üzerine etkilerini araştırmak hedeflenmiştir. Yapılan çalışmada, buzağılar 3 günlük yaştan itibaren 4 deneme grubundan birine (n=12) alınarak araştırma sonuna kadar (68 günlük yaş) bireysel kulübelerde bakılmışlardır. Mevcut araştırmadaki 4 farklı grup aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

1. Grup: % 10 saman + % 90 buzağı başlangıç yemi pelet (mısır pelet içinde)
2. Grup: % 10 saman + % 70 buzağı başlangıç yemi pelet + % 20 tane mısır
3. Grup: % 10 yonca + % 90 buzağı başlangıç yemi pelet (mısır pelet içinde)
4. Grup: % 10 yonca + % 70 buzağı başlangıç yemi pelet + % 20 tane mısır

Yapılan araştırmada, çalışma başlangıcı (3 günlük yaş) canlı ağırlık, çalışma sonu (68 günlük yaş) canlı ağırlık ve ortalama günlük canlı ağırlık kazancı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Çalışma boyunca toplam karma rasyon şeklinde sunulan başlangıç yemi tüketimi diğer gruplarla karşılaştırıldığında 1. Grup'ta en yüksek düzeyde bulunmuştur ($P<0.05$). En düşük yemden yararlanma oranı (ortalama günlük canlı ağırlık artışı / ortalama günlük başlangıç yemi tüketimi) 1. Grup'ta gözlemlenmiştir ($P<0.05$). Çalışma sonunda ölçülen rumen pH'sı 1 ve 3. Gruplar ve 2 ve 4. Gruplar için benzer bulunmuştur. En yüksek rumen pH değerleri 1 ve 3. Gruplarda gözlemlenmiştir ($P<0.05$). Sonuç olarak, süt emme dönemi sürecinde toplam karma rasyon şeklinde sunulan başlangıç yemi (katı gıda kaynağı) içerisinde kaba yem kaynağı olarak saman kullanımının ve konsantre yemin pelet formunda verilmesinin yemden yararlanmayı düşürebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Saman, yonca, mısır, süt emme dönemi, buzağı başlangıç rasyonu

O-22

EVALUATION IN TERMS OF NUTRITIVE VALUE OF CORN SILAGE HYBRIDS COLLECTED FROM DIFFERENT AREAS IN IZMIR

Cantuğ Çağlıcan[1], Hıdır Gençoğlu[1], Mustafa Can Acar[1], Abdülkadir Orman[2]

[1]Bursa Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Bursa, Turkey
[2]Bursa Uludag University Faculty of Veterinary Medicine Department of Zootechnic, Bursa, Turkey

In this study; corn silage, one of the most important feedstuff for animal rations, was aimed to determine whether there are nutritional differences in terms of hybrids. Nutritional differences of hybrids were analyzed with regard to crude ash, ether extract, crude protein, starch, nötral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF), acid detergent lignin (ADL), nötral detergent indigestible crude protein (NDICP), acid detergent indigestible crude protein (ADICP), N fractions, rumen undegradable protein (RUP), rumen degradable protein (RDP).

Corn silage samples were collected from Aliağa, Bayındır, Torbalı, Tire in İzmir. Collected Hybrids were Dekalb DKC 6777, KWS 5581, MAY Hido, Dekalb C955, Pioneer 2088, and 94MAY66. The division of corn silage samples used in this study according to hybrids, sample amounts, and collection areas were in order Dekalb DKC 6777 three samples from Torbalı, one sample from Bayındır, KWS 5581 two samples from Bayındır, MAY Hido four samples from Aliağa, Dekalb C955 three samples from Aliağa, Pioneer 2088 two samples from Tire, and 94MAY66 two samples from Aliağa. Corn silage samples were collected from farms which ensiled one hybrid and taken 2-3 kilograms in total from at least four different locations from the opened silo. Samples were dried at 505^0 C and they were grounded in the mill to pass through from a 1-mm screen. Grounded samples were sent to laboratories for analysis. Statistical analysis of chemistry results was performed with SPSS program. According to the results, no difference was found in CP, starch, ADF, ADL, and NDICP. Meanwhile, the tendency was found in EE, NDF, NFC, ADICP, N fractions, RUP ve RDP. The crude ash was found different among hybrids. While The highest CA was detected in MAY Hido corn silage by 9,28%/ kg DM, the lowest crude ash was detected in Dekalb DK6777 corn silage by 7,12%/ kg DM.

Keywords: Corn Silage, hybrid, wet chemistry analysis

S-22

İZMİR'İN FARKLI BÖLGELERİNDEN ALINAN MISIR SİLAJI HİBRİTLERİNİN BESİN DEĞERLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Cantuğ Çağlıcan[1], Hıdır Gençoğlu[1], Mustafa Can Acar[1], Abdülkadir Orman[2]

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

Bu çalışmada, hayvan besleme açısından rasyonun büyük çoğunluğunu oluşturan mısır silajının hibrit bakımından besin değeri farklılığı gösterip göstermediği ele alınmıştır. Hibrit farklılıkları ham kül, ham yağ, ham protein, nişasta, nötral deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF), asit deterjan lignin (ADL), nötral deterjanda sindirilmeyen ham protein (NDICP), asit deterjanda sindirilmeyen ham protein (ADICP), N Fraksiyonları, rumende parçalanan protein (RDP), rumende parçalanmayan protein (RUP) değerleri yönünden incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan mısır silajları Ege Bölgesinde bulunan İzmir ilinde Aliağa, Bayındır, Torbalı, Tire bölgelerinden toplanmıştır. Bu bölgelerden alınan mısır silajı hibritleri ise şu şekildedir: Dekalb DKC 6777, KWS 5581, MAY Hido, Dekalb C955, Pioneer 2088 ve 94MAY66. Dekalb DKC 6777 mısır silajından dört numune bulunurken bunların üçü Torbalı biri ise Bayındır'dan, KWS 5581 mısır silajından iki numune olup bunlar Bayındır'dan, MAY Hido mısır silajından 4 numune olup bunlar Aliağa'dan, Dekalb C955 mısır silajından üç numune olup bunlar Aliağa'dan, Pioneer 2088 mısır silajından iki numune olup bunlar Tire'den, 94MAY66 mısır silajından 2 numune olup bunlar Aliağa'dan toplanmıştır. Mısır silaj örnekleri silaj çukurunda tek hibrit olan çiftliklerden alınmıştır. Silaj numuneleri açık çukurun en az 4 farklı bölgesinden toplamda 2-3kg olacak şekilde alınmıştır. Mısır silaj örnekleri 505^0 C de kurutulduktan sonra 1-mm elekten geçecek şekilde değirmende öğütülmüştür. Öğütülen numuneler kimyasal analiz için laboratuvara gönderilmiştir. Analiz sonuçlarının istatistik çalışması SPSS programında yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre hibritler arasında ham protein, nişasta, ADF, ADL ve NDICP bakımından fark tespit edilememişken ham yağ, NDF, NFC, ADICP, N fraksiyonları, RUP ve RDP bakımından eğilim söz konusudur. Hibritler arasında ham kül bakımından fark anlamlı iken (P-değeri <0,05) en yüksek ham kül değeri MAY Hido mısır silajında (9,28%/ kg KM) en düşük ise Dekalb DKC 6777 mısır silajında tespit edilmiştir (7,12%/ kg KM).

Anahtar Kelimeler: Mısır silajı, hibrit, yaş kimyasal analiz

O-23

CASE STUDY- SUBCLINICAL HYPOCALCEMIA FIELD EXPERIENCE OF CAUSE AND CONTROL

Bahadır Fidan[1], Mohammad Al Rifai[1], Javier Mateos[1], Eyüp Eren Gültepe[1], Deepak Kumar Dubey[1], Filip Nuyens[1]

[1]Animal Nutrition and Health, Kemin Europa NV

According to a recent meta-analysis that included 42 randomized trials (Santosh et al., 2019), cows fed cationic diets are more likely to develop milk fever or hypocalcemia. The purpose was to see if the European diets were associated to the prevalence of subclinical hypocalcemia. Various diets were studied to determine dietary cation anion balance (DCAB) in the regions as part of Kemin's formulating ruminant health program for pre-calving cows. Also, diets were made acidogenic with a coated form of calcium chloride (NUTRICAB^{TM}, Kemin Industries) to mask the bitterness of anionic salt during intake, controlling hygroscopicity during application and storage, ensuring skin safety while handling and improving metabolic health for improved cow performance. The majority of diets in the EMENA region are cationic in nature, as the components used in the diet are mostly cationic. Subclinical hypocalcemia is a major problem in the health of pre-calving cows, and cationic diets are one of the major causes. Increased prevalence of retained foetal membranes in dairy cows has been linked to weakened immunity and lower muscle tone caused by hypocalcemia. When diets were made acidogenic with NutriCAB under Kemin's formulating ruminant health program for pre-calving cows, field experience from different farms clearly showed that the incidence of retained foetal membranes was reduced by 81 percent, metritis was reduced by 82.1 percent, mastitis was reduced by 53.3 percent, and displaced abomasum was reduced by 80 percent. The reduction of subclinical metabolic disorders improves peak milk production and lactation persistence. When pre-calving diets were turned acidogenic with NutriCAB, there was a 5.9% increase in peak milk production. After calving, achieving optimal peak milk yield is critical because it sets the tone for improved milk production throughout the lactation cycle. As a conclusion; acidogenic diets not only minimize subclinical metabolic problems but also increase lactation performance.

Keywords: subclinical hypocalcemia, anion cation difference, anionic salt, calcium

S-23

OLGU SUNUMU- SUBKLİNİK HİPOKALSEMİ: NEDENLERİ VE KONTROLÜNE DAİR SAHA TECRÜBESİ

Bahadır Fidan[1], Mohammad Al Rifai[1], Javier Mateos[1], Eyüp Eren Gültepe[1], Deepak Kumar Dubey[1], Filip Nuyens[1]

[1]Animal Nutrition and Health, Kemin Europa NV

42 denemeyi esas alan bir meta-analiz, katyonik beslemenin süt humması/hipokalsemi gelişiminde rolü olduğunu göstermiştir (Santosh ve ark., 2019). Bu çalışmada AB bölgesi rasyonlarının subklinik hipokalsemi prevalansına etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Kemin Ruminant Sağlığı Programı dahilinde bölgedeki farklı gebe inek rasyonları anyon katyon dengesi (DCAB) açısından değerlendirilmiştir. Rasyonlar; anyonik tuzun tüketim sırasında tadının maskelenmesi, depolama ve uygulama sırasında hidroskopositik özelliğinin control altında tutulması, uygulama sırasında deri sağlığının korunması ve hayvan performansının artırılması için metabolik sağlığın iyileştirilmesi amaçlarıyla kaplanmış bir kalsiyum klorit kaynağı kullanılarak (NUTRICAB^{TM}, Kemin Industries) asidik hale getirilmiştir. EMENA bölgesi rasyonlarının çoğunluğu, rasyonda kullanılan hammaddeler sebebiyle katyonik olarak kaydedilmiştir. Subklinik hipokalsemi bölgedeki gebe ineklerde büyük bir sağlık problemi olarak gözlenmiş ve ana etkenlerden birisi katyonik rasyonlar olarak gözlenmiştir. Hipokalsemiye bağlı kas tonusunun azalması ve bağışıklık zayıflığına bağlı olarak retensiyo prevalansında artış kaydedilmiştir. Kemin Ruminant Sağlığı Programı dahilinde NutriCAB kullanılarak asidik hale getirilen gebe inek rasyonları sonucunda farklı çiftliklerden elde edilen veriler açıkça retensiyo vakalarında %81'e, metritis'te %82,1'e, mastitiste %53,3'e ve abomasum deplasmanında ise %80'e varan azalmalar kaydedilmiştir. Subklinik metabolic hastalık sayılarındaki azalma pik süt verimini ve persistensi olumlu etkilemiştir. Buzağılama öncesi NutriCAB ile asidik hale getirilen rasyonlar, müteakip laktasyon pik verimini %5,9 artırmıştır. Buzağılama sonrası optimal pik verime ulaşmak tüm laktasyon süt veriminin geliştirilmesi için kritik öneme sahiptir. Sonuç olarak; asidik rasyonlar yalnızca subklinik metabolic problemlerin asgari tutulması değil aynı zamanda laktasyon performansının da artırılması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: subklinik hipokalsemi, anyon katyon dengesi, anyonik tuz, kalsiyum

O-24

ASSESSMENT OF SOME IMPORTANT GENETIC MARKERS AFFECTING MEAT PRODUCTION AND QUALITY TRAITS IN ABERDEEN ANGUS AND OTHER BEEF BREED CATTLE AND CROSSBREEDS

Sena Ardıçlı[1], Hakan Üstüner[1], Nursen Şentürk[1], Tuğçe Necla Selvi[1]

[1]Bursa Uludag University

Myogenic Differentiation 1 (*MYOD1*), Oxidized Low-density Lipoprotein Receptor 1 (*OLR1*), and Melanocortin 4 Receptor (*MC4R*) genes play important roles in the regulation of the fat and energy metabolism and physiology of cattle growth as well as health traits. Thus, the variation in these genes is highly valuable for the improvement of beef yield and quality. This study was designed to evaluate the effects of the *MYOD1*, *OLR1*, and *MC4R* gene polymorphisms on the selected beef production traits. A total of 165 Aberdeen Angus bulls and crossbreds were genotyped by PCR-RFLP in this study. We analyzed the association of the SNPs with slaughter weight, hot and chilled carcass weight, chilling loss, dressing percentage, back fat thickness, carcass fatness score, color score, and marbling. The genetic merit for the selected beef yield and quality traits were quantified by the general linear model (GLM). First, individual gene effects were evaluated. We next analyzed the genotypic interactions for each phenotypic trait regarding haplotype effects. The genotypic/allelic frequencies and Hardy-Weinberg Equilibrium was estimated and population genetics parameters including heterozygosity, number of effective alleles, polymorphism information content, and fixation index were calculated. Results revealed that all three genotypes were observed for all of the markers. The *OLR1* marker was significantly associated with hot carcass weight ($P<0.05$) and back fat thickness ($P<0.001$). Moreover, the effect of *MYOD1* on the beef color score was found to be significant ($P<0.05$). Significant genotypic interactions were observed for the *MYOD1×OLR1* (back fat thickness and color score) and *OLR1×MC4R* (back fat thickness). In addition, some tendencies ($P<0.1$) were observed at both individual genotype and haplotype levels. Consequently, novel associations identified in this study may be useful for the molecular genetic applications incorporated into cattle breeding programs to improve beef yield and quality.

Keywords: Cattle, Angus Breed, Genetic Marker, Beef Quality, Beef Production

S-24

ABERDEEN ANGUS VE DİĞER ETÇİ IRK SIĞIRLAR İLE MELEZLERİNDE ET ÜRETİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN BAZI ÖNEMLİ GENETİK BELİRTEÇLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sena Ardıçlı[1], Hakan Üstüner[1], Nursen Şentürk[1], Tuğçe Necla Selvi[1]

[1]Bursa Uludağ üniversitesi

Miyogenik Farklılaşma 1 (MYOD1), Oksitlenmiş Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Reseptör 1 (OLR1) ve Melanokortin 4 Reseptör (MC4R) genleri, sığırlarda sağlık özelliklerinin yanı sıra yağ ve enerji metabolizmasının düzenlenmesi ve gelişim fizyolojisinde önemli roller oynar. Bu nedenle, bu genlerdeki varyasyon, sığır eti verimi ve kalitesinin iyileştirilmesi için oldukça değerlidir. Bu çalışma, MYOD1, OLR1 ve MC4R gen polimorfizmlerinin ilgili sığır eti üretim özellikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bu çalışmada toplam 165 baş Aberdeen Angus erkek sığır ve melezi PCR-RFLP yöntemi ile genotiplendirilmiştir. SNP'lerin kesim ağırlığı, sıcak ve soğuk karkas ağırlığı, soğutma firesi, karkas randımanı, kabuk yağı kalınlığı, karkas yağlılık skoru, renk skoru ve mermerleşme ile ilişkisini analiz ettik. Seçilen sığır eti verimi ve kalite özellikleri için genetik değer, genel doğrusal model (GLM) ile belirlenmiştir. İlk olarak, bireysel gen etkileri değerlendirilmiştir. Daha sonra haplotip etkileriyle ilgili her fenotipik özellik için genotipik etkileşimleri analiz edilmiştir. Genotipik/alelik frekanslar ve Hardy-Weinberg Dengesi belirlenmiş ve heterozigotluk, etkili alel sayısı, polimorfizm bilgi içeriği ve fiksasyon indeksi dahil olmak üzere popülasyon genetiği parametreleri hesaplanmıştır. Sonuçlar, tüm markörlerde her üç genotipin de gözlemlendiğini ortaya koymuştur. OLR1 markörünün, sıcak karkas ağırlığı ($P<0.05$) ve kabuk yağı kalınlığı ($P<0.001$) üzerine etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca MYOD1'in renk skoruna etkisi de önemli bulunmuştur ($P<0.05$). MYOD1×OLR1 (kabuk yağı kalınlığı ve renk skoru) ve OLR1×MC4R (kabuk yağı kalınlığı) için anlamlı genotipik etkileşimler gözlenmiştir. Ayrıca hem bireysel genotip hem de haplotip seviyelerinde bazı eğilimler ($P<0.1$) gözlenmiştir. Bu çalışmada tanımlanan yeni ilişkiler, sığır eti verimini ve kalitesini artırmak için sığır yetiştirme programlarına dahil edilen moleküler genetik uygulamalar için faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Angus ırkı, Genetik Belirteç, Et Kalitesi,Et Üretimi

O-25

FERTILITY AND PARTURITION PARAMETERS IN BEEF TYPE HEIFERS

Ayşe Uysal[1], Vefa Tohumcu[2], Ali Sarı[3], Oğuz Zenginoğlu[3], Soner Uysal[4], Mehmet Cengiz[5], Armağan Hayırlı[4]

[1]Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Atatürk University, Yakutiye/Erzurum
[2]Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Veterinary Medicine, Atatürk University, Yakutiye/Erzurum
[3]Kelkit Doğan Beef Production Farm, Kelkit/Gümüşhane
[4]Department of Animal Nutrition and Nutritional Disorders, Faculty of Veterinary Medicine, Atatürk University, Yakutiye/Erzurum
[5]Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Veterinary Medicine, Sıtkı Koçman, Milas/Muğla

Fertility and parturition parameters of Limousin (n=248) and Charolais (n=81) heifers at the age of 9-11 mo that were imported from Hungary to Doğan Beef Farm were compared. Heifers were fed TMR formulated to meet nutrient requirements. Heifers were inseminated upon the double-PG synchronization and natural estrus. Calvings between 07:00 and 19:00 h were considered night parturitions, those in other hours were considered day parturition. Conception and parturition were categorized by season (cool/warm, cold, and hot). Data were analyzed using ANOVA, regression, and chi-square. 14 L (5.65%) and 5 C (6.17%) were culled prior to parturition. 11 (3.55%) heifers (L=9 and C=2) were culled immediately after parturition. Age at conception (543±7 d) and calving (827±7 d) and pregnancy duration (285±0.6 d) did not differ by the breed. There was a breed effect on insemination index (C=3.39±0.22 *vs*. L=2.32±0.10) and calf weight (C=46.1±0.8 *vs*. L=40.2±0.3 kg) (P<0.0001). Females were lighter than males (F=39.5±0.3 *vs*. M=43.7±0.5 kg, P<0.0001). Ages at conception and parturition prolonged 25 days with service number [Age at Conception, d=476.21±(Insemination Number, N x 25.699); R^2=0.2470 and Age at Parturition, d =761.82±(Insemination Number, N x 25.265), R^2=0.2389]. Pregnancy duration prolonged with calf weight [Pregnancy Duration, d=274.40±(Calf Weight, kg x 0.248), R^2=0.0298). There was no relationship between breed and conception season. L (76.50%) become pregnant more after synchronization, whereas C (56.58%) become pregnant more after natural estrus (X^2=29.0282, P<0.0001). Pregnancy rate at first three services was higher in L (82.48%) than C (59.22%) (X^2=27.5870, P<0.0003). Parturition time and season were not related to retained placenta rate and calf weight Calving ease was higher for L (58.12%) than that for C (36.84%) (X^2=10.4244, P<0.0054). Complications at parturition was independent from breed, calving ease, calf sex. In summary, insemination index was higher for C, whereas calving ease was higher for L.

Keywords: Beef Type, Heifer, Fertility, Parturition

S-25

ETÇİ IRK DÜVELERDE FERTİLİTE VE DOĞUM PARAMETRELERİ

Ayşe Uysal[1], Vefa Tohumcu[2], Ali Sarı[3], Oğuz Zenginoğlu[3], Soner Uysal[4], Mehmet Cengiz[5], Armağan Hayırlı[4]

[1]Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni AD, Erzurum
[2]Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Erzurum
[3]Kelkit Doğan Besi İşletmesi, Gümüşhane
[4]Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Erzurum
[5]Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Muğla

Macaristan'dan Doğan Besi İşletmesi'ne getirilen 9-11 aylık yaştaki 248 adet Limousin (L) ve 81 adet Charolais (Ş) düvelerde fertilite ve doğum parametreleri karşılaştırıldı. Hayvanlara besin madde ihtiyaçlarını karşılayan toplam karma yem verildi. Double-PG senkronizasyon protokolü sürecinde veya doğal östrus sonrası suni tohumlama yapıldı. 07:00-19:00 saatleri arasında gerçekleşen doğumlar gündüz doğumları, diğer saatlerde gerçekleşenler ise gece doğumları şeklinde adlandırıldı. Konsepsiyon tohumlamaları ve gerçekleşen doğumlar ılıman, soğuk ve sıcak mevsimler şeklinde sınıflandırıldı. Veriler ANOVA, Regresyon ve Ki-Kare yöntemleriyle analiz edildi. Toplamda 14 adet L (%5.65) ve 5 adet Ş (%6.17) reprodüksiyon sürecini tamamlayamadı. İlk doğumdan sonra 11 (%3.55) adet hayvan (L=9 ve Ş=2) laktasyona devam edemedi. Konsepsiyon yaşı (543±7 gün), gebelik süresi (285±0.6 gün) ve ilk anne olma yaşı (827±7 gün) ırka göre değişmedi. Gebelik için gereken tohumlama sayısı (Ş=3.39±0.22 *vs*. L=2.32±0.10) ve buzağı doğum ağırlığı (Ş=46.1±0.8 *vs*. L=40.2±0.3 kg) ırka göre farklıydı (P<0.0001). Dişi buzağılar erkek buzağılardan daha hafifti (D=39.5±0.3 *vs*. E=43.7±0.5 kg, P<0.0001). Gebelik için servis periyodunun artmasıyla konsepsiyon ve doğurma yaşları 25 gün uzadı [Konsepsiyon Yaşı, gün=476.21±(Tohumlama Sayısı, N x 25.699); R^2=0.2470 ve Doğurma Yaşı, gün=761.82±(Tohumlama Sayısı, N x 25.265), R^2=0.2389]. Buzağı doğum ağırlığı arttıkça gebelik süresi uzadı [Gebelik Süresi, gün=274.40±(Buzağı Doğum Ağırlığı, kg x 0.248), R^2=0.0298). Gebe kalmada, konsepsiyon sezonu ile ırk arasında bir ilişki yoktu. Gebelikler L'de daha çok senkronizasyon sonrası tohumlamalarla (%76.50) elde edilirken, Ş'de spontan östrus sonrası tohumlamalarla (%56.58) elde edildi (X^2=29.0282, P<0.0001). İlk 3 serviste gebe kalma oranı L'de %82.48 iken Ş'de %59.22 idi (X^2=27.5870, P<0.0003). Doğum sezonu ve doğum vakti ile retensiyo oranı ve buzağı doğum ağırlığı arasında ilişki yoktu. Doğum kolaylık oranı L'de %58.12 iken Ş'de %36.84 idi (X^2=10.4244, P<0.0054). Doğum komplikasyonları; ırk, doğum şekli ve buzağı cinsiyetine göre değişmedi. Özetle, fertilite ve doğum parametreleri genel olarak benzerken, Ş'lerde tohumlama indeksi daha yüksek, L'lerde ise doğum kolaylığı oranı daha yüksek bulundu.

Anahtar Kelimeler: Etçi Irk, Düve, Fertilite, Doğum

O-26

EVALUATION OF BETA-CASEIN A2 GENE IN A DAIRY FARM HERD

Ayşe Bayraktar[1], Mehmet Dursun[1], Melih Ertürk[1], Kardelen Elmas Ekiz[1], Büşra Ekici[1], Saadet Gürpınar[1]

[1]Uluova Farm, Canakkale, Turkey

There are breeding studies that are aimed at increasing milk yield or quality in farm animals. The proteins in bovine milk are a common source of bioactive peptides. β-casein is an essential protein component of cow's milk and numerous variants have been identified, including types A1 and A2. The ratio of beta-casein A1 and A2 variants may differ in dairy cattle breeds. As Uluova, we have been carrying out breeding studies for 4 years to increase the beta-casein A2 genotype. The A1 and A2 variants of beta-casein differ at position 67 in the amino acid chain, with histidine (CAT) in A1 milk and proline (CCT) in A2 milk as a result of a single nucleotide difference. The A2 ratio of the herd is closely followed by PCR analyses performed in Uluova molecular biology laboratory. Genotype analyzes are carried out meticulously on the basis of genes determined by the PCR-RFLP method. Firstly, DNA isolation is made with whole blood taken from individual animals and DNA concentration is measured. In line with these data, genotyping analysis is completed by performing PCR analyses with the targeted gene regions' specific primers, which are determined in cooperation with Tübitak. Uluova farm has 4 different breeds, these are; Holstein, Jersey, Guernsey, and Brown swiss. The A2 ratios of these breeds in the Uluova herd are as follows; Holstein; 64.8, Jersey; 97%, Guernsey;92%, Brown swiss; 56. Finally, while the overall herd A2 beta-casein ratio in 2021 was 64.49% (4000 cattle), this ratio increased to 71.45% (4000 cattle) in 2022. Different projects are implemented to increase this rate faster, one of which is embryo transfer.

Keywords: A2 beta-casein, genotype, PCR, Bovine

S-26

BİR SÜT ÇİFTLİĞİ SÜRÜSÜNDE BETA-KAZEİN A2 GENİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayşe Bayraktar[1], Mehmet Dursun[1], Melih Ertürk[1], Kardelen Elmas Ekiz[1], Büşra Ekici[1], Saadet Gürpınar[1]

[1]Uluova Süt Ticaret A.Ş. Çanakkale, Türkiye

Çiftlik hayvanlarında uygulanan ıslah çalışmalarında süt verimi veya kalitesini arttırma yönündedir. Sığır sütündeki proteinler, yaygın bir biyoaktif peptit kaynağıdır. β-kazein, inek sütünün önemli bir protein bileşenidir ve A1 ve A2 türleri de dahil olmak üzere çok sayıda varyant tanımlanmıştır. Beta-kazeinin A1 ve A2 varyantlarının oranı süt sığırı ırkında farklılık gösterebilmektedir Uluova olarak 4 yıldır sürdürdüğümüz ıslah çalışması ile Beta-casein A2 genotipni arttırmaya yöneliktir. Beta kazeinin A1 ve A2 varyantları, tek nükleotid farkının bir sonucu olarak A1 sütündeki histidin (CAT) ve A2 sütündeki prolin (CCT) ile amino asit zincirinde 67. pozisyonunda farklılık gösterir. Uluova moleküler biyoloji laboratuvarında yapılan PCR analizleriyle sürünün A2 oranı yakından takip edilmektedir. PCR-RFLP yöntemiyle sürünün belirlenen genler bazında genotip analizleri titizlikle yapılmaktadır. Biresyel hayvanlardan alınan tam kan ile öncelikle DNA izolasyonu yapılır ve DNA konsantrasyonu ölçümlenir. Bu veriler doğrultusunda hedef alınan gen bölgeleri Tübitak işbirliğiyle belirlenen spesifik primerler ile PCR analizleri yapılarak genotiplendirme analizi tamamlanır. Uluova bünyasinde 4 farklı ırk barındırmaktadır, bunlar; Holstein, Jersey, Geurnsey ve Brownswiss. Bu ırkların uluova sürüsünde A2 oranları ise sırayla şu şekildedir; Holstein; %64.8, Jersey; %97, Guernsey;%9, Brown swiss; %56. Son olarak, 2021 genel sürü A2 beta kazein oranı %64,49 (4000 hayvan) iken bu oran 2022de %71,45(4000 hayvan)'e yükselmiştir. Bu oranın daha hızlı arttırılması için farklın projeler uygulanır, bunlardan bir tanesi de embriyo transferidir.

Anahtar Kelimeler: A2 beta-kazein, genotip, PCR, Sığır

Özel Sektör Sunuları / Private Sector Presentations

JEFO	Vet.Hek. / Vet.Med Abdallah ZANKAR	**Süt ineklerinde metabolik hastalıklarla mücadele etmek ve hassas besleme teknolojisini kullanarak performanslarını yükseltmek** *Countering the metabolic diseases in dairy cows, and elevating their performance using the precision nutrition technology*
VIRBAC	Prof.Dr. Sezgin ŞENTÜRK	**Neonatal buzağı ishallerinin tedavisinde dikkat edilmesi gereken noktalar** *Points to be considered in the treatment of neonatal calf diarrhea*
ZOETIS	Abhijit GURJAR	**BRD Draxxin KP ile sönsün, hayvanınız hızla yeme dönsün!** *Let DRAXXIN KP make BRD fade away, may your herd be fed again!*
PREOBIO FARM	Vet. Hek./Vet.Med. Ege ÇATALKAYA	**Buzağılarda probiyoterapi** *Probiotherapy in calves*
HEKTAŞ	Prof. Dr. Ayhan BAŞTAN	**Sütçü ineklerde doğum sonrası sürecin yönetimi** *Management of postpartum period in dairy cows*
KEMIN	Prof. Dr. Phill CARDOSO	**Başarılı bir geçiş dönemi için besleme stratejileri ve fazlası** *Feeding strategies for a successful transition period and beyond*