

## Süt İneklerinde Beslenmenin Döl Verimine Etkisi

Mehmet Başalan, Gökhan Şen

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kırıkkale

Geliş Tarihi / Received: 23.07.2018, Kabul Tarihi / Accepted: 10.12.2018

**Özet:** Yavru verimi çiftlik hayvancılığında sürdürülebilir hayvancılığa doğrudan etkisi sebebiyle gıda üretimi kadar önemli bir yere sahiptir. Beslenme hemen hemen tüm vücut sistemlerini etkilemektedir ve bu etki üreme performansı üzerine oldukça fazladır. Sığırlardan her yıl bir buzağı elde etmek ve bu buzağının sağlıklı bir şekilde büyümesi ve üremesi için inneğin doğum yaptıktan sonra fötüsün oluşumu, gelişimi ve problemsiz bir doğum için annenin yeterli ve dengeli beslenmesi gerekmektedir. Yüksek süt verimi isteği sebebiyle negatif enerji balansı üzerine derin etki süt ineklerinde östrus siklusunun oluşmamasına, düzensiz olmasına veya gecikmesine sebep olmaktadır. Enerji ve protein gibi makro besin maddeleri yanında bir epitelizasyon süreci olan oogeneze üzerine mineral ve vitaminlerin etkisi de araştırmalar sonucunda ortaya koyulmuştur. Annenin hormonal yapısı ve enfeksiyöz etkenlerle mücadele için kullandığı bağırsıklık sistemi de geçiş dönemi dediğimiz doğum öncesi ve sonrası dönemde besleme uygulamaları ile artırılabilir. Embriyonun olgunlaşp gelişeceği uterus ortamının ve besin madde geçişlerinin dengeli beslenme ile sağlanacağı ve dolayısı ile erken embriyonik ölümler ile atıkların önenebileceği ortaya konmuştur. Anne karınıdaki fötüsün gelişimi parabolik seyretmekte ve gebeliğin son trimesterinde doğum ağırlığının yaklaşık %70'ini kazanmaktadır. Bu dönem kuruya çıkarma ve kuru dönemi kapsadığından üreticiler yem ve dolayısı ile besin madde kısıtlamaları yapmakta bu da artan besin madde ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. İneğin beslenmesinin buzağının doğum ağırlığı üzerine etkisi gözlenmekte ve doğum ağırlığı ile buzağının yaşama gücü arasında olumlu etki ortaya koyulmaktadır. İneklerin iki buzağılama arasındaki değişik fizyolojik dönemlerine uygun beslenmemesi süt humması veya doğum felci, yavru zarlarnın atılamaması, uterus ve meme enfeksiyonları ile anöstrus ve ketozis gibi üreme performansını etkileyen metabolik problemlere yol açmaktadır. Güç doğumun sebeplerinden biri de doğuma yakın dönemde özellikle kalsiyum ve enerji gibi kas hareketlerini etkileyen besin maddelerinin eksikliğidir. Besin maddelerinin dengelenmesi yanısıra yemlerin fiziksel formları ve sunum yöntemleri de üreme performansını etkilemektedir. Sonuç olarak buzağı kayıplarını en aza indirmek, ineklerin sağlıklı bir şekilde döl verimlerini temin etmek, yaşamları boyunca reproduktif problemlerden dolayı sürüden ayıklanmalarının önüne geçmek ve laktasyon sayılarını-yani ürettikleri buzağı sayısını-artırmak yeterli ve dengeli beslenmeleri ile mümkün olabilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Beslenme, buzağı kayıpları, döl verimi, hastalık, metabolizma

### Effects of Nutrition on Reproductive Performance in Dairy Cattle

**Summary:** Although prolific ability is considered to be second after food production in farm livestock, it is taken as essential due to its indirect impact on sustainable livestock farming. Nutrition affects almost all body systems and this impact is quite high on reproductive performance. Satisfied and balanced nutrition of cattle to pass through lactation period after giving birth, evolution of embryo, development of fetus and giving birth again without problems is required for having a calf each year and growth and reproduction of the calf without diseases. Depending on the desire for high milk production, deep negative energy balance cause anestrus, unbalanced estrous or delayed estrous. Beside macro-nutrients such as energy and protein, researches indicated minerals and vitamins are involved in oogenesis which is an epithelization process. Mother's hormonal status and immune system which used to fight infection can be increased or depressed by nutrition. Uterus environment in which embryo occurred and developed and nutrient exchange can be maintained by balanced nutrition and therefore it is found that early embryonic deaths and abortions can be prevented. Fetus development in mother's uterus is parabolically increased and 70% of the birth weight of calves can occur in the last trimester of pregnancy. During this period which include drying process and dry period, producers usually limits the feed or nutrients which makes deficiency in nutrients which already increased. Nutritional relations with birth weight of calve which have positive relation with livability of calves were reported in the results of researches. Unbalanced nutrition or improper feeding during the calving interval period may cause hypocalcemia or downer cow syndrome, retentio secundarum, uterus and mammary infections anestrus and ketosis which affect reproductive performance. One of the causes of dystocia is the deficiency of nutrients such as energy and calcium which effect the muscle movements. Besides balancing the nutrients, physical forms of feeds, serving styles of feeds can have impact on reproductive performance. In conclusion, decreasing the losses of calves, providing the healthy delivery of the cattle, preventing the culling of cattle because of reproductive problems and increasing the longevity of cattle which means increasing the number of calves is possible by balancing the nutrition properly.

**Key words:** Calve losses, nutrition, reproduction, diseases, metabolism

## Giriş

Beslenme canlı organizmadaki tüm organ ve sistemleri etkilemekte ve dolayısı ile beden ve ruh sağlığı ile hastalıklara direnç ve hastalıklardan iyileşmeyi etkilemektedir. Reprodüktif hastalıklar ve üreme problemleri çiftlik hayvanları üretimi yapan işletmelerin önemli ekonomik kayıpları ve başlıca sürüden ayırma veya ayıklama sebepleri arasındadır. İneklerin sağlık durumları ve değişik fizyolojik özelliklerine göre gereksinimleri olan besin maddelerinin sağlanamaması neticesinde başta verim kayıpları ilerlemek ile birlikte sağlık sorunları oluşmaktadır. Gebe kalmakla başlayan ve geçiş döneminde metabolizmanın hızlanması, besin madde ihtiyaçlarını artırmakta ve bağışıklık sistemini çöktürmektedir. Beslenmenin doğuma yakın dönemde ve doğum sonrası iyi bir şekilde dengelenmesi ile doğumla ilgili problemlerin bir kısmının önüne geçilebilmektedir. Bu dönemde bağışıklığın güçlendirilmesi için yapılan besleme stratejileri ile geri dönüşümsüz hastalıkların ilerlemesinin önüne geçilebilmektedir.

Hayvan besleme araştırmaları genellikle belirli kısa süreleri kapsamakta ve ineğin veya diivenin gebelik süresince veya buzağının süttten kesime kadar olan dönemini kapsamaktadır. Van Amburgh [38] buzağı ve düve dönemindeki beslemenin ineğin yaşam boyu verim kabiliyeti üzerine etkisini ortaya koymuştur.

### Beslenme ve sindirim ile üreme sistemi sağlığı ilişkisi

Sindirim sistemi, yüzey alanı dikkate alındığında organizmanın dış ortamlarla en fazla temasının olduğu ve dolayısıyla patojenlerin saldırılarına en fazla maruz kalınan sistem olarak karşımıza çıkmaktadır [36]. Yemlerin ağızdan başlayan ve sindirim basamakları sonucu rektuma ulaşması sürecinde hem gastrointestinal sistemin hem de ilgili olduğu sistemlerin etkilenmesi söz konusudur.

Yem tüketimini dolayısı ile iştah, doyum ve açlık merkezini kontrol eden fiziksel, kimyasal ve hormonal faktörler sırasıyla araştırılmaktadır. Hayvan türleri ve fizyolojik dönemlerine bağlı olarak ve yemlerin fiziksel ve kimyasal yapıları ile doğrudan ilişkili olarak iştah ve doyum merkezleri etkilenmektedir [39, 27]. Vücuttaki bağ doku ve leptin hormonunun yem tüketimi, enerji harcanması ve doku

besin madde metabolizması üzerine etkisi belirlenmiştir [15, 3]. Yem tüketiminin kontrol edilememesi ciddi sindirim problemlerine yol açmaktadır. Ruminantlarda rumen asidozu ve ketozis buna en yaygın örneklerdir. Bunun yanı sıra yemlerin içerisinde bulunan glukosinolatlar gibi toksik maddeler sindirim sisteminin tamamının sağlığını etkilemektedir [24]. Sindirim sisteminin sağlığının bozulması neticesinde buna bağlı üreme sistemi, bağışıklık sistemi etkilenmekte hatta ayak ve meme sağlığı bozulabilmektedir. Dolaşıma geçen hem besin maddeleri hem de toksik maddeler boşaltım ve solunum sistemleri üzerine olumlu veya olumsuz etkiler oluşturabilmektedir.

Süt sığırı yetiştiricileri her yıl bir canlı buzağı ve maksimum süt verimi elde etmeyi amaçladığı için, yüksek verimli süt ineklerinde gebeliğin son dönemi veya kuru dönemdeki besleme yöntemleri; fizyolojik adaptasyonlar ve reprodüktif performans için önemli kabul edilmektedir [10]. Hayvanların besleme yöntemini, periparturient (doğum öncesi ve sonrası) dönemdeki hızlı fizyolojik değişime uyumlu hale getirmek çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Hipokalsemi (süt humması), mastitis, ketozis, abomasumun yer değiştirmesi, retensiyon sekundinarum (yavru zarlarının atılamaması) ve metritis gibi hastalıkların ya tek başlarına veya birkaçının bir arada bulunduğu kompleks hastalıklar bu dönemde daha fazla görülmektedir. [8,20].

### Kuru dönemde metabolizma ve bağışıklık sistemi

Gebeliğin ilerlemesi ile birlikte fötüs ve plasantanın, dolayısı ile annenin enerji, protein ve mineral ihtiyaçları da artmaktadır [10]. Bu dönemdeki gebe inekte oluşan önemli değişikliklerin başında hayvanın doğuma (parturisyon) ve süt salgılanmasına (laktogenez) hazırlanması gelmektedir [23] ve bunun sebep olacağı metabolik stres çoğu zaman immün sistemin baskılanmasına sebep olmaktadır. Gebeliğin son döneminde fötal metabolizma için ihtiyaç duyulan besin maddeleri ile maternal (plasental) metabolizma için ihtiyaç duyulan besin maddeleri farklılıklar göstermektedir ve çoğunlukla fötüsün ihtiyacı olan besin maddeleri annenin besin depolarından karşılanmaktadır. Bu yüzden fötüsün metabolizması için ihtiyacı olan her bir besin maddesi ile annenin ihtiyaçları ayrı ayrı dikkate alınarak besleme programı uygulanmalıdır.

Kuru dönemdeki ineklerin beslenmesinde genel uygulama; laktasyon performansının yükseltilmesi veya muhafaza edilmesi için, erken kuru dönemde düşük enerjili, doğumdan önceki son 3 - 4 hafta içerisinde ise yüksek enerjili rasyon ile beslemektir. Enerji formunun selüloz olmayan karbonhidratlardan (NFC) elde edilmesinin laktasyona geçen ineklerin rumen papilla yapısının ve emilimin adaptasyonuna, mikrobiyel yapıya ve dolayısıyla sağlığa faydalı olduğu vurgulanmaktadır [26]. Hızlı büyüyen fötüs, azalan kuru madde tüketimi, doğuma yakın hormonal değişiklikler ve kolostrum sentezinin başlaması yanında rasyon protein, bireysel aminoasit ve yağ asitleri düzeyleri de hastalık oluşumunda önemli rol oynamaktadır [11, 10]. Prepartum dönemde diyetteki uygun selüloz düzeyinin ise postpartum rumen sağlığı üzerine etkili olduğu belirtilmektedir [29]. Doğum anındaki plazma Ca düzeyindeki sert düşüşün sebep olacağı metabolik ve dolaylı immunolojik problemlerin eliminasyonu doğum öncesi rasyon mineral düzeyinin dengelenmesi ile kısmen mümkün olabilmektedir. [10].

Metabolik hastalıklar ile enfeksiyon hastalıkları arasındaki korelasyon iyi bir şekilde tanımlanmıştır. Ancak metabolizma hastalıklarının enfeksiyonların sonucunda mı başladığı konusunda henüz bir netlik yoktur [42]. Deneysel mastitis [41] ve E. coli uygulamalarından [34] doğum öncesi dönemdeki ineklerin laktasyon ortasındaki ineklere oranla daha fazla etkilendikleri tespit edilmiş ve bu araştırmalar prepartum dönemdeki ineklerin immun sistemlerinin baskılanmasının hem endokrin hem de metabolik faktörlerden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Doğum öncesi dönemde hastalık oluşumunda immun sistemin baskılanmasının veya immun yanıtın azalmasının etkili olduğu konusunda çelişkili araştırma sonuçları vardır [16]. Fakat yüksek ve uzun süreli süt verimi ve stresli bir gebelik döneminin sonucu doğum öncesi dönemdeki savunma mekanizmalarının hormonal yapı ile fiziksel ve metabolik baskılardan etkilendiği bilinmektedir [18]. Gebeliğin son dönemindeki ineklerin rasyonları glikojenik ağırlıklı olmasına karşın yem tüketimlerinde azalma veya enerji ihtiyaçlarının sınırlarda hesaplanmasından dolayı bu ineklerin özellikle doğuma yakın negatif enerji dengesine girmeleri mümkündür [11] ve bu laktasyonun başlamasıyla şiddetlenebilir. Negatif enerji dengesindeki hayvanlarda vücut yağının

mobilizasyonu sonucu non-esterifiye yağ asitleri (NEFA-esterleşmemiş yağ asitleri (EYA)) dolaşıma verilmekte (özellikle kolostrum sentezinin başladığı dönemde) ve bunlardan glikoz sentezi mümkün olmamasına karşın enerji kaynağı olarak değişik dokularda kullanılabilmektedirler [42]. Ancak dolaşımdaki lipit moleküllerinin karaciğerde katabolizmasının gebelikten laktasyona geçiş döneminde yetersiz olması neticesinde ilerleyen dönemlerde karaciğer yağlanması görülmektedir [4].

Doğal ve kazanılmış bağışıklık üzerine yapılan çalışmalar göstermiştir ki immun sistemin zayıflaması bireysel immun sistem parametreleri ile sınırlı değil, daha geniş ve çoklu faktörlerin immun hücre tipleri üzerine etkileri ile olmaktadır [42]. Negatif enerji dengesi ve ketozisin yanında doğum öncesi bağışıklık hücrelerinin metabolizmasında kalsiyum rol oynamakta olup kalsiyum metabolizmasındaki problemler lökosit aktivasyonunu doğrudan etkilemektedir [13].

### **Laktasyon başında metabolizma ve bağışıklık sistemi**

Doğumdan önceki iki gün içerisinde KM (Kuru Madde) tüketiminde - sebebi üzerine çok farklı spekülasyonlar olan [12] - hızlı bir azalma görülmektedir ve bu durum laktasyon başında çok önemli olan enerjiden mahrum kalmak anlamına gelmektedir. Birbirine bağımlı olarak şekillenen rumen mikrobiyotasının ve emiliminin adaptasyonunda meydana gelen sorunlar neticesinde ketozis ve karaciğer yağlanması oluşmaktadır. Metabolizmanın ihtiyacı olan enerji ve proteinin bir ile birkaç hafta arasında yetersizliğinin immun sistemi baskılaması yanında; vitamin A ve E'nin plazma düzeylerinde yarı yarıya azalmalar da hastalıklara predispozisyonu artırmaktadır. Doğumun başlatıldığı dönemde fötüsün kortizol düzeyinin uyarımı ile plazma progesteron düzeyinde ani düşüş, östrojen düzeyinde ise ani artış oluşmaktadır. Gebelik döneminde immun sistemin baskılanmasında etkili olan progesteronun yerini hücrel bağışıklığı baskılayan östrojen almaktadır. Artan kortizol düzeyi de immunosupresan etki olarak bildirilmektedir [10].

Doğumda ve erken laktasyon dönemindeki özellikle sublinik seyreden kalsiyum eksikliği; mastitis, güç doğum, uterus prolapsusu, yavru zararlarının atılmaması, endometritis, yavaş uterus in-

volusyonu neticesinde geciken ilk östrus ve gastro-intestinal motilite problemleri ile ilişkilendirilmiştir [20]. Hipokalsemi, plazma kortizol düzeyinde artışa neden olmakta ve bu da immun sistemin baskılanmasına yol açmaktadır. Ayrıca, düşük plazma kalsiyum düzeyinin uterus kaslarının kasılmasını zayıflatması neticesinde retensiyon sekondinarum olgularına, insülin sekresyonunu baskılaması sonucu hücreler tarafından glikoz alımını durdurarak yem tüketiminin azalmasına ve abomazum kontraksiyonlarının zayıflamasına yol açmaktadır [10].

### **Bağışıklığı güçlendirme ve hastalıklardan korunma için yemleme yöntemleri**

Doğumdan önceki ve sonraki birkaç hafta içerisinde nötrofillerin enfeksiyon etkenleri ile mücadelesi güç olmaktadır. Ayrıca diğer immun-humoral faktörler olan İmmunoglobulinler (Ig), komplement sistemleri, lizozim, interferonlar, akut faz proteinleri ve conglitinin düzeyleri de azalmaktadır [10, 5]. Bu parametrelerin azalmasını en aza indirmenin yöntemlerinden biri de pre ve post partum dönemlerde immun sistemin duyarlılığını ve/veya cevap verme yeteneğini azaltan veya tamamen baskılayan faktörleri elimine etmeye çalışmaktır [42]. Diğer hayvan türlerinde yapılan çalışmalarda, bazı iz elementlerin immun sistemin etkinliğini artırdığı belirlenmesine karşın, süt ineklerinin geçiş dönemlerindeki tüm çabalar, besin maddelerinin dengeli ilave edilmesiyle metabolizmanın güçlü tutulmasına yönelik olmaktadır. KM tüketiminin ve yemin enerji içeriğinin az olması ile enerji formunun döneme uygun olmaması sonucu oluşan negatif enerji dengesi ve ketozis, immun sistem problemlerini oluşturan ilk faktörler olarak sayılabilir [17, 42]. Bu dönemde, artan glikoz ihtiyacının glikoneogenesis yoluyla laktat, glikol ve aminoasitlerden temin edilmesi yöntemi denmektedir [26]. Ca ve ilişkili olduğu vitamin D ile A ve E vitaminlerinin hücre metabolizmalarındaki rolleri gereği, marjinal düzeyleri hastalık semptomlarının görülmesinde etkili olmakta (Şekil 1) ve glikoz ve lipid metabolizmasını da etkileyerek organizmanın direnç ve fonksiyonlarını azaltmaktadır [10]. Glikokortikoidler gibi bazı endokrin salgıların immun sistemi baskıladıkları ve geçiş dönemindeki bazı akut stres kaynaklarının immunoglobulinlerin fötusa geçmesine engel oldukları tespit edilmiştir [18]. Kuru dönemde besin madde ihtiyaçlarının üzerinde

beslenen süt ineklerinde lipomobilizasyon etkisiyle serbest (esterleşmemiş) yağ asitlerinin (NEFA) dolaşımında bulunması lenfosit fonksiyonlarını azaltmakta ve bu da hayvanları enfeksiyöz hastalıklara daha duyarlı yapmaktadır [16].

Yem tüketimi ve dolayısıyla besin madde tüketiminin azalmasına bağlı olarak; artan glikoz ihtiyacını karşılamak ve dolaşımında artan serbest yağ asitlerini azaltmak için rasyonun karbonhidrat ve yağ düzey ve içeriklerinin dengelenmesi tavsiye edilmektedir [26]. Gebeliğin son dönemindeki süt ineklerini, selüloz tabiatında olmayan karbonhidratlar (NFC) ile beslemenin rumen uçucu yağ asitleri (UYA) profili ve emilim düzeyleri ile mikroflora ve papilla adaptasyonunu laktasyon başlangıcında sindirim, emilim ve metabolizma için gerekli olan ortama uygun hale getirdiği bildirilmektedir. Geçiş dönemi rasyonlarına yağ ilave edilmesinin esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) oluşumunun önüne geçtiği ve ayrıca kolin, metiyonin, lizin ve esansiyel yağ asitlerinin ilavesi ile karaciğerde NEFA'ların metabolize edildiği bilinmektedir [26]. NRC'de [23] belirtilen düşük Ca seviyeli prepartum rasyonları ile hipokalseminin önüne geçilebilmekte ve negatif rasyon katyon-anyon dengesi (DCAB) ile paratiroid hormon etkisini artırıp hipokalsemi önlenmektedir [14]. Meme enfeksiyonlarının, kolostrum sentezinin başladığı doğumdan önceki dönemde başlayıp laktasyonun erken dönemlerinde şiddetlendiği düşünülerek nötrofil fonksiyonlarını etkileyen enerji, protein, mineral, vitamin ve endokrin hormon düzeylerinin gözlenmesi önerilmektedir [26]. Bazı immunomodulasyon özelliği olan bitki ekstraktlarının, fibrolitik enzimlerin, propilen glikol gibi glikoz prekürsörlerinin, Saccharomyces ve Lactobacilli kültürlerinin, kolin ve tokoferol ilavelerinin gebelikten laktasyona geçiş döneminde hastalıklara karşı direncin artırılmasında rol oynayabileceği belirtilmiştir [31]. Doğumdan önceki ve sonraki 3 haftada immunomodulasyon etkili besinlerin ve kimyasalların uygulanması tavsiye edilmekte, ancak aşılama programının immun sistemin duyarlı olduğu bu dönemin dışında yapılması önerilmektedir [18]. Birim süt üretiminin arttığı ülkemizde gebeliğin son dönemi ile laktasyon başındaki besleme stratejilerini uzman kontrolünde dikkatle uygulayarak sektörün problem ve kayıplarının önüne geçebilmek mümkündür.

## Üreme parametrelerinin gözlemlenmesi

Araştırmacılar üreme üzerine etkili faktörleri önem sıralarına göre sınıflandırmakta ve hayvanın kendisine bağlı faktörleri onunla ilgilenen personele bağlı faktörlerden daha az önemli bulmaktadırlar [32]. Aslında rumen, ayak ve meme sağlığı beslenmenin etkilediği en önemli parametreler olmasına karşın, beslenme üreme performansını, reproduktif sağlığı ve onlarla ilişkili hastalıkları da etkilemektedir.

Östrusun zamanında tespit edilmemesi uzun yıllardan beri ana endişe kaynağı olmaya devam etmektedir [43,32]. Östrusun izlenmesinde dış belirtilerin gözle tespiti yanında bilgisayarlı yöntemlerin kullanılması başarıyı oldukça artırmasına karşın, dış belirtilerin görülmesindeki bireysel farklılıklar sebebiyle hala geliştirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle ovulasyon gerçekleşmeyen veya hasta hayvanların yanlış tespiti östrus tespitinde dikkate alınmalıdır. Bu problemin önüne geçmek için negatif enerji dengesi veya balansı (NED=NEBAL) dikkatle takip edilmeli ve enerji için uygun besleme yöntemleri kullanılarak östrusun dış belirtilerinin görülmesi geliştirilebilmelidir. Birçok süt sığırcı çiftliği servis periyodunu, gebe kalma oranını, her bir laktasyon için tohumlama sayısını, gebelik oranını ve buzağılama aralığını belirlemektedir.[21].

Ketozis, hipokalsemi, rumen asidozu ve tırnak problemleri gibi metabolik hastalıkların takibi ile üreme etkinliği artırılabilir. Aksi takdirde tüm bu problemler dengeli beslenmeyi ve metabo-

lizmayı etkileyip üreme performansı kayıplarına sebep olmaktadır [10].

Güç doğum, plasenta retensiyonu, uterus enfeksiyonları (metritis), ovaryum kistleri ve embriyo ölümleri başlıca üreme problemleri olup yakın takip edilmesi gereken sorunlardır [32]. Geçiş döneminde uygun besleme yöntemlerinin uygulanması ve özellikle vitaminlerle beslenmenin desteklenmesi büyük sürülerde yukarıdaki problemlerden bazılarının önüne geçilmesini sağlayabilir [33]. Bu problemlerin bazılarının beslemeyle giderilebilmesi veya önüne geçilebilmesi bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ile mümkün olmaktadır [26].

Periparturient dönemindeki hastalıkların birçoğu tek başına görülmemekte ve diğer hastalıkları tetiklemektedirler. Beslenmeye bağlı faktörler çoğu zaman birden fazla hastalığa yol açmakta ve yalnızca besin madde eksiklikleri değil fazlalıkları da bu hastalıkların başlıca sebepleri olabilmektedir [7,40]. Tablo 1 buzağılama ile ilişkili hastalıklar arasındaki etkileşimi göstermektedir.

Melendez [19] birçok üreme hastalığı doğuma yakın ve doğumdan sonraki erken laktasyon dönemlerinde oluştuğundan bunları doğuma bağlı veya doğumla ilişkili hastalıklar olarak isimlendirilmesinin doğru olacağını belirtmektedir. Araştırmacı, doğum dönemindeki hastalıkların kalıtsal özelliklerinin az olduğunu ve üreme performansı ile bir sonraki laktasyonda süt veriminde ciddi ekonomik kayıpların oluşacağını ilave etmektedir.

**Tablo 1.** Doğum ile ilişkili problemler arası etkileşim.

Reproduktif Problem	Sebepler	İlişkili Hastalık	Sebepler / Sonuç
Güç Doğum	-Enerji Eksikliği / Fazlalığı -Protein Eksikliği	Süt Humması Yağlı İnek Sendromu	Sebepler Sebepler
Yavru Zarlarının Atılamaması	-Se, Cu, I, P, Vit E, A, protein, enerji eksikliği -Enerji, K fazlalığı	Süt Humması Metritis Yağlı İnek Sendromu Ketosis	Sebepler Sonuç Sebepler Sebepler
Uterus Enfeksiyonu	-Ca, Co, Se, Vit D, E Eksikliği -Enerji Fazlalığı	Retensiyon Sekundinarum Yağlı İnek Sendromu	Sebepler Sebepler
Ovaryum Kistleri / Embriyo ölümleri	-Enerji Eksikliği -Protein Fazlalığı	Yağlı İnek Sendromu Ketosis	Sebepler Sebepler

Van Saun [40] ve Melendez [19] 'den alınmıştır.

## Güç Doğum

Dystocia “güç doğum” anlamına gelmektedir. Fö-tüsün doğum ağırlığının fazla olması, annenin pel-

vik boşluğu, uygun olmayan yavru pozisyonu, düve doğumları ve boğanın kalıtım derecesi başlıca güç doğum sebepleridir. Güç doğum yapan ineklerin

çoğunluğu yavru zarlarını da atamamakta, metritis e yakalanmakta, uterus involusyonu gecikmekte ve siklus göstermeyen inek durumuna düşmektedirler [32]. Correa ve çalışma arkadaşları [7] doğum felci veya süt humması ile güç doğum arasında güçlü korelasyon bulunduğunu ve retensiyon sekondinarum, metritis ve ketozis gibi ciddi metabolik ve üreme hastalıklarına sebep olabileceğini belirtmişlerdir.

Besleme stratejileri açısından güç doğumdan korunmak için geçiş döneminde kuru madde tüketiminin en yükseğe çıkartılması hedef alandır. Kuru dönem genel olarak ikiye ayrılmakta ve birincisi erken kuru dönem veya uzak kuru dönem ikincisi ise doğuma yakın veya geç kuru dönem olarak adlandırılmaktadır. Son zamanlarda kuru dönemdeki enerji dengesi ve vücut kondisyon skoru dengelenmesi araştırmacılar tarafından önemle irdelenmiş ve bu dönemdeki negatif enerji dengesi doğum öncesi ve sonrasında güç doğum, yavru zarlarının atılmaması, yağlı karaciğer, ketozis ve abomazum deplasmanlarına sebep olabileceği bildirilmiştir [20]. Beaver [1] ve Melendez [19] çiftçilerin vücut kondisyon skorlarını kuru dönemde düşürmeye çalışmamaları ve rasyonun NDF (Nötral Deterjan Fiber) içeriğini azaltarak NSC (Non-structural carbohydrate= Yapısal olmayan karbonhidrat) içeriğini artırıp kuru madde ve enerji alımını motive etmelerini tavsiye etmektedirler.

### **Yavru Zarlarının Atılmaması (Retensiyon Sekondinarum = RS)**

Doğumdan sonraki 12-24 saat arasında yavru zarlarının atılmamasına retensiyon sekondinarum ismi verilmektedir. Kotiledonların proliz olmaması en büyük sebep olarak gösterilmekte ve yavru zarları 10 -20 gün içerisinde spontane olarak başarılı bir şekilde atılmaktadırlar [28, 32]. Epidemiyolojik çalışmalar klinik olarak hipokalsemik ineklerin normal ineklere oranla daha fazla RS riskine sahip olduğunu göstermektedir [10, 30]. Yavru zarlarının atılmasındaki mekanizmanın doğumdan sonra annenin dokusunun bu zarları yabancı cisim olarak algılayıp vücudundan uzaklaştırmaya çalışması olarak açıklanmaktadır [19]. Bu yüzden o dönemde artan glikokortikoid, kortizol, değişen reseptör ekspresyonunun, östrojen progesteron düzeylerindeki dalgalanmaların ve negatif enerji dengesinin immun sistemi baskılamasından RS'i oluşturduğu söylene-

bilir. RS tek başına seyretmez ve genelde metritis e yol açar [30]. Bu yüzden birçok araştırmacı konuyu retensiyon – metritis kompleksi olarak çalışmaktadırlar [19].

İyi bir besleme programı yavru zarlarının atılmamasını kolaylaştırmaktadır ve NEBAL, hipokalsemi, A, D ve E vitaminlerinin eksiklikleri, selenyum, iyot ve çinko eksiklikleri RS'e sebep olabilir [33, 28].

### **Uterus Enfeksiyonları**

Uterus enfeksiyonları dendiğinde farklı formlarda puerperal metritis, klinik endometritis, pyometra ve subklinik endometritis anlaşılmaktadır [9]. Bakteri bulaşması reproduktif performansı ileri derecede etkilemektedir. Kan Ca düzeyi ile uterus kontraksiyonları arasında bir korelasyon bulunmamasına karşın, RS, hiperketonemi, selenyum, vitamin E ve A (Beta-Karoten) eksiklikleri metritis riskini artırmaktadırlar [9].

Uterus enfeksiyonları süt ineği sürülerinde en fazla ekonomik kayba sebep olan, en fazla sürüden ayırmaya yol açan, gebelik oranını düşüren, sistemik hastalıklara zemin hazırlayan ve süt verimini düşüren hastalıklardır [19]. Orta şiddetteki uterus enfeksiyonları bile kuru madde tüketimini anlamlı şekilde düşürmektedir [30]. Korunmada amaç KM tüketim düzeyini yüksek tutmak ve yangıyı azaltacak immunomodulator besinleri takviye etmek olmalıdır [6].

### **Ovaryum Kistleri ve Embriyo Ölümleri**

Ovulasyon problemlerinin sebepleri arasında folikül büyüklüğü ve LH pulzasyon sıklığı sayılmaktadır [28]. VKS (Vücut Kondisyon Skoru) ve süt verimi de dominant folikülün patlamamasına sebep olabilecek durumlardandır [32]. Enerji kısıtlanmasının olduğu durumda inekler yağ mobilizasyonu yapıp dolaşımında esterleşmemiş yağ asitleri ve keton oranlarını artırmaktadırlar ve buna karşın glikoz ve IGF\_1 düzeylerini düşürmektedirler. Bu durum doğum sonrası hastalıklara riski artırmaktadır [28]. Wisconsin Üniversitesi'nden Milo Wiltbank (2009) karaciğerdeki progesteron ve östrojen metabolizmasına bağlı olarak östrusun dış belirtilerinin kısa sürebileceğini iddia etmektedir. Yine gebeliğin anne dokuları ve uterus tarafından tanınmasının diyetteki yağ asidi profilinin değiştirilmesi ile artırılabilirliği iddia edilmektedir [35].

Erken embriyonik ölümler reproduktif hormonların karaciğer metabolizmasına bağlanabilir. Yüksek protein tüketimine bağlı olarak fazla süt verimi ve uterus ortamının kimyasal ve ısı değişimine yol açması da embriyo ölümleri için risk faktörü olabilir [28, 32].

### Besleme Yöntemleri

Ticari işletmelerin yapılarını inceleyen birçok epidemiyolojik çalışma hayvanların ihtiyaçlarının tespitinde, fizyolojik dönemlerine göre gruplandırılmalarında, hedef sistem ve hastalıklara yönelik besin ve yem hammaddelerinin kullanılmasında ciddi eksikliklerin olduğunu ortaya koymaktadır. Gebelerde kuru dönemin süresine ve doğuma yakın dönemlerdeki besleme durumlarına göre bir sonraki laktasyon döneminde hem performans hem de hastalıklardan korunmanın sağlanması mümkündür. Yeterli ve temiz dinlenme ve gezinme alanı, yemlik ve suluk boyutu, havalandırma yapısı hastalıklar için koruyucu olacaktır [25, 40].

Vitamin E, selenyum ve beta karoten gibi antioksidanlar için son yıllarda araştırma sonuçları NRC [23, 22] tavsiyelerinin üzerinde olmasının süt ineklerinde RS, metritis, serviks çapı ve servis periyodunu azalttığını ve gebe kalma oranını artırdığını göstermiştir [6,33].

Hayvanların yemleri içerisindeki karbonhidrat profili ile yemlerin fiziksel boyutlarının fizyolojik döneme göre ayarlanması ve NDF-NFC oranlarının dengelenmesi birçok metabolizma hastalığının önlenmesinde etken olabilir. KM tüketiminin artırılması besin madde eksikliklerinin önüne geçmede önemli faktördür, propilen glikol gibi prekürsörler ile niasin gibi vitaminler bazı organlar üzerine baskının azaltılmasında faydalıdır [26].

Postpartum dönemde rumende parçalanmayan protein oranını artırmak süt ineklerinde embriyo ölümlerini azaltmıştır [43]. Peroxisome proliferator-activated receptor agonistleri, kolin ve non-steroid anti-inflamatuvar ajanlar geçiş döneminde yangıyı azaltıcı etkiye sahiptirler.

### Kaynaklar

1. Beever, D. E. (2006). The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal Reproduction Science* 96: 212-226

2. Bell, A. W. (1995). Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* 73:2804-2819.

3. Block, S. S., J.M. Smith R.A. Ehrhardt M.C. Diaz R.P. Rhoads M.E. Van Amburgh Y.R. Boisclair. (2003). Nutritional and Developmental Regulation of Plasma Leptin in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 86 (10) 2306-2314

4. Bobe G, Young JW, Beitz DC. (2004). Invited review: pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. *J Dairy Sci.* 87(10):3105-3124.

5. Bonizzi L, Menandro ML, Pasotto D, Lauzi S. (2003). Transition cow: non-specific immune response. *Vet. Res. Commun.* 27 Suppl 1:137-142.

6. Bradford, B. (2009). Inflammation and Transition Cow Disorders. *Proceedings of Four State Dairy Nutrition and Management Conference*. Dubuque, IA, Pp. 76-81. June 10-11 2009.

7. Correa, M. T., H. Erb, J. Scarlett. (1993). Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *Journal of Dairy Science.* 76: 1305-1312.

8. Drackley, J. K. (1999). Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? *J. Dairy Sci.* 82:2259-2273.

9. Földi, J., M. Kulcsar, A. Pecsí, B. Huyghe, c. de Sa, J. A. C. M. Lohuis, P. Cox, Gy. Huszenicza (2006). Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal Reproduction Science.* 96:265-281.

10. Goff, J. P., and R. L. Horst. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* 80:1260-1268.

11. Grummer, R. R. (1995). Impact in changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition cow. *J. Anim. Sci.* 73:2820-2833.

12. Hayirli, A., R. R. Grummer, E. V. Nordheim, and P. M. Crump. (2002). Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 85:3430-3443.

13. Horst, R. L., J. P. Goff, and T. A. Reinhardt. (1994). Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 77:1936-1951.

14. Horst, R. L., J. P. Goff, T. A. Reinhardt, and D. R. Buxton. (1997). Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 80:1269-1280.

15. Houseknecht K. L., C. A. Baile, R. L. Matteri, M. E. Spurlock. (1998) The biology of leptin: a review. *J. Anim. Sci.* 76(5):1405-1420.

16. Lacetera N, Scalia D, Bernabucci U, Ronchi B, Pirazzi D, Nardone A. (2005). Lymphocyte functions in overconditioned cows around parturition. *J Dairy Sci.* 88(6):2010-2016.

17. LeBlanc, S. J., K. D. Lissemore, D. F. Kelton, T. F. Duffield and K. E. Leslie. (2006). Major Advances in Disease Prevention in Dairy Cattle *J. Dairy Sci.* 89:1267-1279

18. Mallard, B. A., J. C. Dekkers, M. J. Ireland, K. E. Leslie, S. Sharif, C. Lacey Vankampen, L. Wagter, and B. N. Wilkie. (1998). Alteration in immune responsiveness during the periparturient period and its ramification on dairy cow and calf health. *J. Dairy Sci.* 81:585-595.

19. Melendez, P. (2006). Nutritional management of the transition period to optimize fertility in dairy cattle. *Proceedings 3rd Florida & Georgia Dairy Road Show*. Pp 1-50. February 28 -March 7 2006

20. Mulligan, F. J., L. O. Grady, D. A. Rice, M. L. Doherty (2006). A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. *Animal Reproduction Science.* 96:331-353.

21. Norman, H. D., J. R. Wright, S. m. Hubbard, R. H. Miller, J. L. Hutchison. (2009). Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States. *Journal of Dairy science.* 92: 3517-3528.

22. NRC (1996). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. National Research Council. Washington DC. National Academy of Sciences.

23. NRC (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Research Council. 7th Revised Edition, Washington DC. National Academy of Sciences.
24. NRC (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants and New World Camelids. National Research Council. Washington DC. National Academy of Sciences.
25. Overton, M. W., I. J. Smith (2010). The use of records to evaluate and improve transition cow performance. Proceedings of Four State Dairy Nutrition and Management Conference. pp. 43-50. June 9-10, 2010 Dubuque Iowa.
26. Overton, T. R., M. R. Waldron. (2004). Nutritional Management of Transition Dairy Cows: Strategies to Optimize Metabolic Health. Journal of Dairy Science. 87 (E. Suppl.):E105-E119.
27. Owens, F. N. (1986). Symposium Proceedings: Feed Intake by Beef Cattle. Oklahoma State University, USA
28. Roche, J. F. (2006). The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. Animal Reproduction Science. 96: 282-296.
29. Roche, J.R. (2005) Transition cow nutrition: Priming your herd to perform.. <http://www.side.org.nz/papers/2005>. Erişim tarihi: 29/09/2007
30. Santos, J. E. P. (2008) Nutrition and Reproduction in Dairy Cattle. Tri-State Dairy Nutrition Conference. Fort Wayne, Indiana. pp 1-12. April 22-23, 2008
31. Savoini G, Agazzi A. (2003). Transition cow: nutritional prophylaxis. Vet Res Commun. 27 Suppl 1:153-156.
32. Senger, P. L. (2001) Fertility factors in high producing dairy cows-which ones are really important? Professional Animal Scientist, 17 (3): 129-138.
33. Seymour, (2001) Update on Vitamin Nutrition and Fortification in Dairy Cattle. The Professional Animal Scientist 17:227-237
34. Shuster DE, Lee EK, Kehrlı ME Jr. (1996). Bacterial growth, inflammatory cytokine production, and neutrophil recruitment during coliform mastitis in cows within ten days after calving, compared with cows at midlactation. Am J Vet Res. 57(11):1569-1575.
35. Staples, C. R., B. do Amaral, F. Silvestre, C. Caldari-Torres, F. M. Cullens, L. Badinga, J. D. Arthington, W. W. Thatcher (2008). Immune System Responses to Diseases/Disorders in the Dairy Animal and Potential Effects of Essential Fatty Acids. Florida Ruminant Nutrition Symposium. Gainesville, FL, January 29-30, 2008.
36. Steiner, T. (2006). Managing gut health. Natural growth promoters as a key to animal performance. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
37. Studer, E. (1998). A veterinary Perspective of On-Farm Evaluation of Nutrition and Reproduction. Journal of Dairy Science. 81:872-876.
38. Van Amburgh, M. (2017). Optimizing Nutrition and Management of Calves and Heifers for Lifetime Productivity. Western Dairy Management Conference, pp: 198 -211. February 28 – March 02, 2017, Reno Nevada, USA
39. Van der Heide, D., A. E. Huisman, E. Kanis, J. W. M. Osse. (1999). Regulation of feed intake. CABI Publishing, New York USA.
40. Van Saun, R. J. (2000) Controlling Postpartum Disorders with Good Nutritional Practices. Advances in Dairy Technology. 12: 155
41. Waldron M. R., Kulick AE, Bell AW, Overton TR. (2006). Acute experimental mastitis is not causal toward the development of energy-related metabolic disorders in early postpartum dairy cows. J Dairy Sci. 2006 Feb;89(2):596-610.
42. Waldron, M. R. (2007). Nutritional strategies to enhance immunity during the transition period of dairy cows 18th Ruminant Nutrition Symposium. Jan 30-31, 2007. Gainesville, FL. USA
43. Wiltbank, M. C., Lopez, H., Gümen, A. (2008) New information on the physiology causing reduced reproductive efficiency in lactating dairy cows. Sürü Sağlığı ve Yönetimi Sempozyumu. Pp: 9-19. 22 – 24 Şubat 2008. Bursa Türkiye