

TAVUK ve HİNDİLERİN BESİN MADDESİ İHTİYAÇLARI

Profesör Park W. Waldroup
Arkansas Üniversitesi, Kanatlı Bölümü, USA
Çeviri: Prof. Dr. Necmettin CEYLAN
Araş. Gör. Neşe Nuray DEDE
A.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

Etlik piliçler, hindiler ve yumurta tavukları 70 yıldan daha fazla bir süredir ticari olarak yetiştirilmektedirler ve en az bir o kadar yıldan beri de araştırma hayvanı olarak oldukça yoğun bir şekilde kullanılmaktadırlar. Dolayısıyla kanatlıların tatmin edici bir verim düzeyini devam ettirebilmeleri için gerekli olan besin maddesi ihtiyaçları hakkında epey bilgi ortaya konulmuştur.

Kanatlı hayvanların her bir türü için National Research Council (NRC) 14 amino asit, 12 mineral, 13 vitamin ve 1 esansiyel yağ asiti olmak üzere besin maddesi ihtiyaçlarına yönelik önerilerde bulunmaktadır. Ayrıca kanatlı rasyonlarında yoğun olarak kullanılan 70'den fazla yem hammaddesinin (her birinin tüm besin maddesi içerikleri tam olmamakla birlikte), besin maddesi içeriğine de yer verilmektedir. Bu bazılarının kanatlı besleme alanında yapılacak çok az bir şey kaldığını düşünmesine yol açabilir.

Fakat ne yazık ki, çeşitli kanatlı türlerinin ekonomik üretimi ve optimum fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli bilgi havuzunda daha pek çok eksik bulunmaktadır.

Bir kanatlı besleme uzmanının sorumluluğu genel olarak 3 temel alana ayrılabilir ; 1-çeşitli çevre ve yetiştirme koşulları altında optimum besin maddesi ihtiyaçlarının tespit edilmesi; 2-farklı yem hammaddelerinin besin maddesi içeriklerinin ve sindirilebilirliklerinin tahmini, tespiti; 3-farklı kanatlı hayvan çeşitleri için optimum yem formu veya yemleme sistemlerinin tespiti.

Bu sorumluluk, bahsedilen her bir alanda önerilen kullanım düzeyleri ve besleme bilgisinin geliştirilmesi için mevcut verilerin değerlendirilmesi ve yeni bilgilerin ortaya konulması amacıyla orijinal araştırmaların planlanması ve oluşturulmasına yönelik olmalıdır. Her bir alanda oldukça fazla şey bilinmesine rağmen, metodlarımızı ve bilgimizi geliştirmek ve kalitesine artırmak için daha yapılacak pek çok şey bulunmaktadır.

Eski Araştırmalar

NRC bilinen besin maddelerinin çoğu için ihtiyaç önerilerini listelemesine rağmen , bunların pek çoğu sınırlı bilgilere dayanmaktadır. Ayrıca, ihtiyaçların pek çoğu günümüzdekinden daha farklı üretim performansına sahip hayvanlarla yapılmış 40 yıl dan daha eski araştırmalara dayanmaktadır. Bu durum bilhassa çoğu vitamin ve iz element ihtiyaçları için geçerlidir. En son NRC (1994) kitabında besin maddesi ihtiyaçları ile ilgili en belirgin değişiklik ilgili besin maddesi ihtiyaçlarının hangi araştırmalardan elde edildiğini belirten ek bilgilerdir. Bu bilgilerin çalışılması ve yorumlanması spesifik bir besin maddesinin güvenlik payının oluşturulmasında besleme uzmanına yardımcı olacaktır. Genç broyler ve hindilerin amino asit ihtiyaçları yeterince iyi bilinmesine rağmen, daha büyük yaştaki kanatlıların, özellikle de 3 haftalıktan büyük broyler ve 8 haftalıktan büyük yaştaki hindilerin ihtiyaçları genç hayvanlar veya diğer türlerden elde edilen verilerin yorumlanması ve uyarlanmasına dayanmaktadır.

Pek çok araştırmacı farklı verim seviyelerindeki hayvanların ihtiyaçlarını tahmin etmeye yönelik bilgisayar programları geliştirmektedirler. Ayrıca 'ihtiyaçlar' genellikle gelişme, yumurta verimi veya kemik külü gibi bazı kriterler için maksimum tepki sağlayacak besin maddesi düzeyini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte maksimum büyüme veya yemden yararlanma için gerekli olandan daha yüksek besin maddesi düzeyinin daha az abdominal yağ veya daha

fazla göğüs eti şeklinde karkas kompozisyonunda iyileşme veya bağışıklıkta gelişme ile sonuçlanabileceği iyi bir şekilde bilinmektedir. Canlı ağırlık ve yemden yararlanmadan ziyade optimum ekonomik performansın tahmini için besin maddelerinin reaksiyonunu karakterize edecek daha fazla sayıda araştırma yapılmalıdır. Yem hammaddelerinin besin maddesi kompozisyonunun belirlenmesi de yoğun araştırmalar yapılması gereken bir alandır. Çoğu besin maddesi için pek çok referans tabloda yeterli veri bulunabilmesine rağmen, bunların çoğu sıklıkla şüpheye maruz kalmaktadır.

Sınırlı Veri Tabanı

Mısır veya soya küspesi gibi temel yem hammaddeleri için pek çok besin maddesi bakımından yoğun değerlendirmeler ve araştırmalar yürütülmüştür ve verilerin güvenilirliği ve geçerliliği makul düzeydedir. Diğer hammaddeler için ise veri tabanı daha sınırlı ve daha az güvenilir niteliktedir. Özellikle yan ürün hammaddeler oldukça geniş varyasyona sahiptirler. Bazı durumlarda yan ürünler tek bir yemin devam eden bir prosesle işlenmesi sonucu ortaya çıkmaktadırlar (örneğin mısırın yağı veya nişastasının alınması için yaş işlenmesi) ve bunlar besin maddesi kompozisyonu bakımından daha tutarlı sonuçlara sahiptirler. Fakat bazen de yan ürünler farklı teknoloji ve farklı üründen işlenmesi sonucu üretilmektedirler ki bunların besin kompozisyonunun tutarlılığı düşük olmaktadır.

Bu tip yemlerin miktarı sınırlı olduğundan veya sınırlı coğrafik bir alanda üretildiklerinden , besin maddesi kompozisyonları ile ilgili bilgilerde yeterli olmamaktadır.

Yem formülasyonundan sorumlu kişiler yem hammaddesi kompozisyonundaki varyasyon, yaş, verim dönemi ve diğer faktörleri göz önünde bulundurarak besin maddesi ihtiyaçlarında her zaman bazı ayarlamalar yapmak zorundadır. Bu ayarlamaların düzeyi pek çok faktörün varlığına bağlı olarak farklılık gösterecektir. En azından elde mevcut hammaddeleri doğru bir şekilde karakterize edecek etkin bir kalite-kontrol programının geliştirilmesi ve kullanılması sağlanmalıdır.

Sağlam ve uygun kalite-kontrol programlarına sahip işletmeler bunun faydasını rasyonlarını formüle ederken daha düşük emniyet payları uygulayarak görmektedirler. Bu nedenle her bir uzmanın spesifik koşulları dikkate alarak burada önerilen ihtiyaçlarla ilgili bazı ayarlamalar yapması önerilmektedir. Burada verilen tablolarda sunulan veriler makul hammadde kalitesine ve karıştırma performansına sahip fabrikalar ve işletmeler için tatmin edici niteliktedir.

Besin Maddesi Matriksinin Ayarlanması

Son zamanlarda bazı laboratuvarlar tarafından ana hammaddelerde hem toplam hem de sindirilebilir amino asit değerlerinin belirlenmesine yönelik bir gayret sarfedilmektedir. NRC'nin en son baskısı pek çok endüstriyel kaynaklı güncellenmiş besin maddesi kompozisyonlarını vermektedir. Ayrıca, pek çok hammadde için rutin olarak uygulanan bir kalite-kontrol programından elde edilen ham protein, ham selüloz, kül, yağ ve diğer analizler kullanılarak amino asit içeriğinin hesaplanmasına yönelik regresyon denklemini vermektedir (Tablo 1).

Bu eşitliğin kullanımı, besleme uzmanlarının formülasyonda kullanacakları bileşenlerin besin matriksini daha iyi ve doğru ayarlamalarına ve emniyet payı amacıyla yapılan besin maddesi fazlalığının azaltılmasına imkan sağlayacaktır. Çeşitli firmalar çoğu yaygın hammadde için bunları tercih etmektedir (Tablo 2.).

Bu verilerin yem formülasyonunda ve besin maddesi ihtiyaçlarının tahmininde kullanımı günümüzde yaygın olarak yapılmamaktadır, fakat özellikle mısır ve soya gibi yaygın olarak kullanılan hammaddelerden sindirilebilirliği daha düşük olan yemlerin kullanılması

durumunda piliçlerin performansını arttırmada önemli katkı sağlamaktadır. Bu verilerin kullanımının nispeten yavaş olmasının sebebi geçerli sindirilebilir amino asit ihtiyaçları ile ilgili sınırlı miktarda veri bulunmasıdır. Bu katsayıları uygulamada kullanırken, broyler, hindi ve yumurta tavukları için amino asit ihtiyaçlarının büyük bir bölümünün mısır, soya gibi sindirilebilirliği yüksek yemler kullanılarak tespit edildiğinin göz önünde bulundurulması yararlı olacaktır.

Bahsedilen bu iki hammaddenin amino asit sindirilebilirliği ortalama olarak % 90 civarındadır; eğer toplam amino asit esasından ziyade sindirilebilir amino asit esasına göre minimum ihtiyaçla rasyon formülasyonu yapılmak istendiğinde, mevcut kullanılan toplam amino asit ihtiyacı % 10 aşağı ayarlanacaktır.

Enerji içeriği ile ilgili pek çok öneri olması nedeniyle kanatlıların beslenmesinde temel kararlardan biri kullanılacak uygun rasyon enerji seviyesinin belirlenmesidir. Çeşitli tablolarda verilen enerji değerleri referans nokta olarak sunulur ve bu değerler sabit ihtiyaçlar olarak dikkate alınmazlar. Sağlanan hammaddeye ve yöresel hammaddelerin fiyatına bağlı olarak daha düşük veya daha yüksek enerjili yem ekonomik olabilir. Broyler, yumurta tavuğu veya hindiler geniş bir aralıktaki enerji düzeyinde iyi bir gelişim gösterme veya verim verme kabiliyetine sahiptirler. Hacimli yan ürün hammaddelerin rasyona girdiği daha düşük enerji düzeyine sahip yemlerin peletlenmesi optimum performans için zorunlu olabilir.

Geniş rasyon enerji aralığı karşılaştırılmadıkça gelişme oranındaki farklılıklar anlaşılmasına rağmen, rasyon enerji düzeyinin artırılmasının broyler ve hindilerde daha iyi bir büyüme ve yemden yararlanmaya neden olduğu oldukça iyi bilinmektedir. Kanatlı beslemede çok uzun zamandır bilinen bir gerçekte broyler ve hindilerin belirli bir enerji seviyesi alımına ulaşıncaya dek yem tüketimlerini ayarlayabilmeleridir. Modern broylerler yem tüketimini maksimize edecek şekilde yetiştirilmektedirler ve bu kanatlıların yem tüketimi üzerine rasyon enerji seviyesi ile ilgili olarak daha önceki zamanlarda yapılan araştırmalarda kullanılanlardan farklılık göstermektedirler. Bu sabit ve yüksek tüketim, eğer rasyon diğer besin maddelerince de iyi dengelenirse, iyileşmiş bir performansla sonuçlanacak olan daha fazla enerji alımına neden olacaktır.

Yani özellikle amino asitler olmak üzere diğer esansiyel besinlerin enerjiye oranının muhafaza edilmesi ile rasyon enerjisinin artmasına bağlı olarak artmayacaktır.

Protein İhtiyacı

Ham protein ihtiyacı da referans nokta olarak verilmiştir. Bununla birlikte kanatlıların aslında protein ihtiyacı olmadığı, ama yeterli miktarda esansiyel amino asitleri rasyonla almasının gerektiği iyi bir şekilde bilinmektedir. İlave olarak esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenebilmesi için yeterince azot havuzu oluşturmak üzere ham protein de sağlanmalıdır. Çeşitli tablolarda önerilen değerler tipik olarak mısır-soya ağırlıklı rasyonlar içindir ve eğer iyi amino asit dengesine sahip kaliteli protein kaynakları kullanılıyorsa veya esansiyel amino asit ihtiyacını karşılamak için sentetik amino asit katkısı yapılıyorsa bu değerler düşürülebilir. Günümüzde çok sayıda sentetik amino asit saf formda üretilmekte ve piyasaya arz edilmektedir. Bu ürünleri etkili kullanmada en önemli nokta nitrojen havuzu için sağlanacak minimum ham protein seviyesinin belirlenmesidir.

Etlik piliç veya hindi üreticilerinin üzerinde yoğun durdukları bir konu karkasta bilhassa da karın bölgesindeki aşırı yağ birikimidir. Bu yağ genellikle tüketiciler tarafından sevilmemekte ve kesimhaneler için bir artık ve problem olmaktadır.

Bu yağ birikimini azaltmak amacıyla pek çok sayıda araştırma yapılmıştır. Genellikle yüksek enerji içeriğine sahip rasyonların aşırı yağ birikiminden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Rasyonda yer alan yağın karbonhidratlara göre daha hızlı bir şekilde karkas yağına dönüştüğü

gerçek olmasına rağmen, karkasta yağ birikimini yönlendiren asıl besinsel faktör rasyon enerjisi ile amino asitler arasındaki dengedir. Rasyon amino asitlerinin enerjiye olan oranının artırılması karkasta yağ depolanmasını azaltacaktır; bununla birlikte bu uygulama rasyon maliyetini de yükseltecektir. Ayrıca yapılan araştırmalar, protein düzeyindeki artışın da karkasta yağ birikimini azalttığını göstermiştir. Bu manada tüy unu gibi protein içeriği yüksek ancak amino asit kalitesi zayıf protein kaynağı yemler de yüksek amino asit kalitesine sahip yemler kadar etkili olabilir.

Bazı araştırmacılar broyler ve hindilerde erken dönemde yapılan yem kısıtlamasının kesim canlı ağırlığını etkilemeksizin karkas yağını azalttığını belirtmektedirler, fakat diğer bazı araştırmacı grupları bu uygulamanın başarısını teyit etmemişlerdir. Ticari damızlık yetiştiricilerinin çoğu büyüme oranı ve yemden yararlanma gibi ekonomik özellikleri olumsuz etkilemeksizin daha az abdominal yağ birikimine müsait hayvanları seçmeye ve yetiştirmeye gayret etmektedirler.

Kanatlılara yeterli ve dengeli miktarlarda mineral madde sağlanması diğer fonksiyonları yanında iskelet sisteminin gelişimi, sağlam bir yumurta kabuğunun oluşması için oldukça önemlidir. Hayvansal kökenli yem maddelerinin Ca ve P içeriği oldukça değişken olabilmektedir bu nedenle bu yemlerin ve karma yemlerin içeriğinin bu mineral maddeler bakımından oldukça iyi bir şekilde izlenmesi gerekmektedir. Bilhassa yumurta kabuk kalitesi rasyon Ca ve P seviyesinden belirgin bir şekilde etkilenmektedir. Bu elementlerin vücutta çeşitli metabolik fonksiyonlarda ve dışkı ile atılığa atılan su miktarının kontrolündeki rolünün anlaşılması nedeniyle, iyonofor grubu antikoksidiyallerin kullanımı yüzünden rasyon elektrolit seviyesine oldukça önem verilmektedir.

Genellikle elektrolitik elementler arasında uygun bir dengenin olması gerektiği düşünülmesine rağmen, böyle bir dengeyi net bir şekilde ortaya koyan genel bir kabul yok gibidir. Çoğu araştırmacılar, altlığın aşırı düzeyde fosfor ve azot içeriğine sahip olmasının ötrifikasyon ve su kirliliği problemlerine yol açtığına dikkat çekmektedirler. Pek çok araştırma istasyonunda bu elementlerin (azot ve fosfor) dışkıdaki miktarını azaltabilmek amacıyla amino asit ilavesi ile toplam protein seviyesinin hangi düzeye düşürülebileceği yönünde ve eksojen fitaz enzimi kullanılarak rasyonun toplam fosfor düzeyini düşürmeye yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Çoğu araştırmalar kısa dönem çalışmalar olmasına rağmen, araştırma sonuçlarına göre fitaz enzimi kullanılarak toplam fosfor seviyesinin önemli düzeyde düşürülebileceği gösterilmiştir. Fosfor kirliliği ile ilişkili olarak artan çevresel baskı ve endişelerle birlikte, dışkı ile atılan fosfor miktarını minimize etmek için rasyon fosfor düzeyinin fitaz ilavesi ile düşürülmesi yeni bir yaklaşım olarak kabul görmüştür.

Vitaminler oldukça önemli besin maddeleri olup, kimyasal / mikrobiyolojik sentez yoluyla üretilmiş konsantre kaynaklar ve diğer rasyon bileşenleri ile rasyona sağlanırlar.. Hayvanlar için önerilen her bir vitamin ihtiyacını stres koşullarının artırabileceği bilinmelidir, ancak tüm koşulları içine alacak kesin bir ihtiyaç önerisi yapmakta oldukça güçtür.

NRC tarafından önerilen vitamin ihtiyaçlarının genellikle eski araştırmalara dayandığı bilinmektedir. Ancak son yıllarda bazı vitaminlerin gereksinimlerini belirlemek için yapılmış araştırmalarda bulunmaktadır.

Tablo 3'de verilen değerler, tatminkar kalite-kontrol programları ve yem izleme sistemleri uygulayan işletmeler için yeterli olacaktır.. İz mineraller genellikle premiks biçiminde sağlanır. İz mineral karışımları, pek çok vitaminin stabilitesi üzerine olumsuz etkileri sebebiyle vitamin premikslerinden ayrı hazırlanmalıdır.

Üreticiler, değişik formlardaki mineraller arasında biyolojik yararlanılabilirlik bakımından görülen farklılıklara dikkat etmeli ve biyolojik yararlanılabilirliği yüksek olan formları seçmelidirler. Minerallerin sülfat ve klorid formlarının biyolojik yararlanılabilirliği, oksit veya karbonat formlarına göre daha yüksektir. Selenyum iz mineral ihtiyaçları içinde gösterilmesine rağmen, genellikle vitamin premiksleri içerisine katılır. Selenyumun

premikslere katılma oranı FDA tarafından düzenlenir ve, bazı çevresel endişeler nedeniyle şu anda değerlendirilme halindedir..Rasyonlarına selenyum ilavesi yapacak olanlar selenyum için izin verilen sınıra dikkat etmelidir. Tablo 4.'de verilen değerler geleneksel yem hammaddeleriyle hazırlanan pek çok rasyon için yeterli olacaktır.

Amino Asit İhtiyaçları İçin öneriler

Broiler rasyonlarında bulunması gereken amino asit ve makro mineral ihtiyaçları için öneriler Tablo 5.'de verilmiştir.. Belirtilen ihtiyaçlar her bir pound yemin her bir birim megakalori cinsinden enerjisi için % olarak ifade edilmektedir. Rasyon enerji seviyesinde ekonomik veya işletme koşullarına göre değişiklik yapılması durumunda bu besin maddesi ihtiyaçlarının da düzenlenmesi gerekir.. Optimum kazanç için, erkek ve dişi hayvanların ayrı olarak yetiştirilmesi son yıllarda artan uygulamalardan biridir. Bu bağlamda her 2 cinsiyet için farklı rasyonların hazırlanması çok konuşulan bir soru haline gelmiştir. Dişi broilerler için rasyon amino asit seviyesinin azaltılabileceği belirtilse de bu yöntem pratikte yoğun olarak çalışılmamıştır ve bu yüzden uygulamaya geçirilmesi durumunda dikkatli olunmalıdır. Araştırma sonuçları cinsiyetler arasında besin maddeleri gereksinimi bakımından farklılıklar olabileceğini göstermesine rağmen, bu farklılıklar çoğunlukla oldukça küçüktür ve verilerin yorumlanması zayıftır.

Gelişmekte olan hindiler için besin maddesi ihtiyacına yönelik öneriler Tablo 6.'da verilmiştir. Özellikle 4 haftalık yaştan itibaren lizin ve metionin dışındaki amino asitlerin ihtiyacını belirlemeye yönelik çok az araştırma bulunmaktadır. Ancak son yıllarda pek çok enstitüde yapılan araştırmalar, hindilerde maksimum performansın bu rakamlarla sağlanabileceğini ve daha yüksek seviyelerin performansı artırmadığını göstermektedir. Rasyon enerji seviyesi bölgesel yem hammaddelerinin fiyatı ile kolay temin edilebilirliğine ve arzu edilen gelişme oranı ile ilişkili olarak alınacak idari kararlara bağlı olarak geniş bir aralıkta değişim gösterebilir.

Yumurtacı piliçlerin besin maddesi ihtiyaçları Tablo 7.'de verilmiştir. Verilen değerler normal iklim koşulları için uygundur. Yem tüketiminin azaldığı sıcak havalarda, yetiştiricilerin yemleme periyodunu tamamıyla yaşa bağlı olmaktan ziyade, canlı ağırlıktaki azalma ile denge sağlayacak şekilde yaşa göre modifiye etmeleri önerilmektedir. Özellikle soğuk havalarda, bazı ağır ırklarda yem tüketiminin kısıtlanması gerekebilir. Sıcak havalarda rasyon enerji yoğunluğunun artırılması büyüme performansı üzerindeki olumsuz etkiyi azaltabilir ancak yazın büyüyen yarkalarda tamamen ortadan kaldıramaz. Yumurtacı tavuklarda besin maddesi ihtiyaçları Tablo 8.'de verilmiştir. Önerilen miktarlar rasyon yüzdesi olarak belirtilmesine rağmen, yumurta tavuklarının beslenmesinde en önemli faktör günlük minimum besin maddeleri miktarının sağlanmasıdır. Yumurtacı tavukların doğru ve verimli bir şekilde beslenebilmesi için hayvanların günlük yem tüketimlerinin doğru tahmin edilmesi gerekir. Pek çok kanatlı besleme uzmanı besin maddesi ihtiyaçlarını besinlerin sindirilebilirlik oranı veya verim oranındaki değişikliği de hesaba katarak yaşa bağlı olarak modifiye etmektedir. Bu, örneğin yumurta büyüklüğü iri kategorisine ulaştığında yumurta büyüklüğünü maksimize etmek için yemlemede gerekli olmayabilir. Bilhassa , yaşla birlikte yumurta kabuğu kalitesinde görülen kaçınılmaz düşüşün etkisini azaltmak için kalsiyum seviyesi genellikle artırılır ve inorganik fosfor seviyesi de tedrici olarak azaltılabilir.

Et tipi damızlık tavuklara serbest yem tüketimi uygulanırsa, tavuklar obez olacaktır. Bu yüzden pratikte 2-3 haftalık yaştan itibaren fiziksel olarak çeşitli yem kısıtlama yöntemleri uygulanmaktadır. Pek çok araştırma, spesifik besin maddeleri ihtiyaçlarının belirlenmesinden ziyade yemleme programları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Kuluçkadan yumurta üretimine başlayana kadar geçen sürede gerekli besin maddeleri ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla çok az sayıda araştırma bulunmaktadır. Bununla birlikte maksimum yumurta verimi, kuluçka

ve döllenme oranı için besin maddesi ihtiyaçlarına yönelik gittikçe büyüyen bir bilgi birikimi oluşmaktadır. Et tipi damızlık tavuklarda besin maddesi ihtiyaçları Tablo 9.'da verilmiştir. Geçmişte erkek broyler damızlıklar dişi hayvanlarla birlikte barındırılır ve beslenirlerdi. Genetik ve bakım-idare alanındaki son değişiklikler artan bir şekilde erkeklerin ayrı barındırılması veya yemlenmesi ile sonuçlanmıştır. Yer sisteminde doğal çiftleştirme uygulanan erkekler ayrı yemleme sistemi ile yemlenebilirler veya erkelerin yem tüketimini kısıtlamak amacıyla genel yemlik hattına özel dizayn edilmiş bir ızgara yerleştirilebilir; kafeste yetiştirme ve yapay tohumlama uygulanan kümeslerde erkekler bireysel yemlenebilirler.

Ayrı yemlemenin en büyük avantajı canlı ağırlık ve canlı ağırlığın döl verimi ve aşım kabiliyeti üzerine etkisini kontrol altına almaktır. Uygulama alanı kısıtlı olsa da erkek broyler damızlıklar için besin maddesi ihtiyaçları Tablo 10.'da verilmiştir. Bununla birlikte erkeklerin canlı ağırlığı kontrol edildiğinde, dişiler için kullanılan yemlerin erkekler için kullanılması durumunda da erkeklerin performansının herhangi bir şekilde olumsuz etkilenmeyeceği de not edilmelidir.

Eğer erkekler ayrı yemleme sistemi kullanılıyorsa, gelişmekte olan piliç yemleri erkeler içinde uygun bir yem olacaktır.

Besin maddeleri gereksinimine ait evrensel olarak kabul edilmiş kesin bir öneri listesi bulunmamaktadır. Yem formülasyonundan sorumlu herkesin rasyonda bulunması gereken besin maddesi miktarını etkileyen hammadde kalitesi, hammaddedeki varyasyonla ilgili bölgesel koşullar, yem karıştırma işleminin doğruluğu, dağıtma sistemleri gibi faktörleri dikkatli bir şekilde değerlendirmesi gerekmektedir. Buradaki tablolarda önerilen değerler referans olarak yardımcı olacaktır ve muhtemelen bahsedilen koşullara göre bazı modifikasyonlar yapılması gerekebilecektir.

Kaynaklar

NRC, 1994. Nutrient Requirements of Domestic Animalas. 1. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Edition. National Academy Pres, Washington, D.C.

Thomas, O.P., M.T.Farran, and C.B. Tamplin, 1992. Broiler nutrition update. pages 45-53 In:Proc. Maryland Nutr. Cmf., Baltimore, Md.

Tablo. 1. Çeşitli Yem Hammaddelerinin Ham Protein İçeriklerinden Yararlanılarak Amino Asit İçeriklerinin Tahmin Edilmesi^{1,2}

Hammadde	KM, %	HP,%	Regresyon Faktörü	Metionin	Met+Sis.	Lisin	Treonin	Triptofan	Arjinin
Yonca unu	88	16.3	a	-0.079	-0.052	0.013	-0.041	0.002	-0.119
			b	0.0191	0.0282	0.0410	0.0436	0.0138	0.0474
Mısır	88	8.5	a	0.015	0.073	0.057	0.014	0.041	0.091
			b	0.0192	0.0345	0.0224	0.0336	0.0026	0.0353
Sorgum	88	9.0	a	0.038	0.084	0.094	0.029	0.004	0.089
			b	0.0135	0.0276	0.0121	0.0296	0.0103	0.0286
Arpa	88	10.7	a	0.024	0.051	0.109	0.072	0.015	0.033
			b	0.0141	0.0328	0.0256	0.0266	0.0104	0.0438
Buğday	88	12.9	a	-0.009	0.042	0.094	0.026	0.307	0.022
			b	0.0163	0.0343	0.0194	0.0264	0.0087	0.0445
Buğday kepeği	88	15.4	a	-0.087	-0.034	0.0070	-0.206	-	0.020
			b	0.0208	0.0738	0.0353	0.0340	-	0.0649
Pirinç kepeği	88	12.6	a	-0.044	-0.001	0.011	0.051	-	0.40
			b	0.0241	0.0423	0.0466	0.0366	-	0.1112
Kanola küspesi	88	34.8	a	0.177	0.140	1.133	0.25	0.081	0.510
			b	0.057	0.0419	0.0231	0.0377	0.0105	0.0499
Soya küspesi	88	45.8	a	0.127	0.157	-0.252	0.203	-0.041	-0.543
			b	0.0111	0.0255	0.0665	0.0344	0.0144	0.0844
Ayçiçeği küspesi	88	33.0	a	-0.107	-0.048	0.259	-0.051	-0.055	-0.559
			b	0.0255	0.0419	0.0265	0.0380	0.0134	0.0965
Balık unu	91	63.8	a	-0.909	-10.059	-2.706	-10.083	-0.492	-0.456
			b	0.042	0.054	0.1181	0.0588	0.0184	0.0652
Et-Kemik unu	91	47.9	a	-0.416	-0.96	-0.867	-0.822	-0.405	0.773
			b	0.0215	0.0423	0.0671	0.0483	0.0139-	0.0539
Tavuk unu	91	58.4	a	-0.743	-	-3.221	1.158	-	-1.263
			b	0.0291	-	0.1057	0.0184	-	0.0879
Tavuk unu, tüyce zengin	91	56.7	a	0.374	-0.187	0.222	0.323	-	-0.175
			b	0.0039	0.0549	0.0311	0.0391	-	0.0668

1: Amino asit içeriğini hesaplamak için, $y=a+bx$ eşitliğini kullanın; burada x:örneğinizin protein değeridir. a:intersep ve b:regresyon katsayısıdır.

2: NRC 1994'den uyarlanmıştır.

Tablo 2. Kanatlı Yemlerinde Bazı Amino Asitlerin Gerçek Sindirilebilirlik Düzeyleri¹ (%)

Hammaddeler	HP	Lizin	Metionin	Sistin	Arjinin	Treonin	Valin	İzolösin	Fenilalanin	Lösin	Histidin
Yonca unu	17	59	73	40	82	71	75	77	80	74	78
Fırıncılık artığı unları	10	64	85	80	84	72	81	84	86	82	86
Arpa	10	78	79	81	85	77	81	82	86	87	88
Kan unu	81-89	86	91	76	87	87	87	78	89	84	88
Kanola küspesi	38	80	90	75	90	78	82	83	87	85	87
Kazein	85	97	99	84	97	98	98	98	99	96	99
Mısır	8.8	81	91	85	89	84	88	88	93	94	91
Mısır gluten unu	60	88	97	86	96	92	95	95	98	94	97
Mısır küspesi	22	72	84	65	87	75	83	81	89	82	87
Mısır damıtma çözümleri	27	65	84	77	63	72	81	84	89	75	88
Pamuk tohumu küspesi	41	67	73	73	87	71	78	75	77	69	86
Tüy unu	86	66	76	59	83	73	82	85	82	72	85
Balık unu	60-63	88	92	73	92	89	91	92	92	89	91
Jelatin	88	94	93	68	96	95	97	95	97	95	97
Lüpen	33	92	86	88	96	91	91	95	95	91	95
Et unu	50-54	79	85	58	85	79	82	83	84	80	84
Fıstık küspesi	46	83	88	78	84	82	88	91	92	83	94
Tavuk unu	58	80	86	61	88	80	83	85	85	78	89
Pirinç kepeği	13	75	78	68	87	70	77	77	75	82	77
Susam küspesi	44	88	94	82	92	87	91	92	91	89	93
Sorgum	8.8	78	89	83	74	82	87	88	94	87	91
Soya küspesi	48	91	92	82	92	88	91	92	92	88	93
Ayçiçeği tohumu küspesi	45	84	93	78	93	85	86	90	91	87	92
Buğday	11-17	81	87	81	88	83	86	88	91	91	92
Buğday kepeği	16	72	82	72	79	72	76	79	79	80	84
Bonkalite	17	81	80	69	86	79	82	82	84	84	85

1: NRC 1994 'de verilen bilgilere dayanmaktadır.

Tablo 3. Kanatlı yemlerine katılması önerilen vitamin miktarları (1 ton karma yemde)

Vitamin	Birim	Broyler (0-8 Haftalar)	Broyler (8-18 Haftalar)	Yumurta Tavukları	Broyler ve Yumurtacı Damızlıklar	Hindi (0-8 Haftalar)	Hindi (8-Kesim)	Damızlık Hindiler
A	MIU*	7.0	7.0	6.0	8.0	9.0	7.0	9.0
D ₃	MIU	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.5	3.0
E	TIU**	6.0	6.0	5.0	10.0	11.0	8.0	30.0
B ₁₂	mg	10.0	10.0	6.0	10.0	6.0	6.0	8.0
Riboflavin	g	6.0	6.0	4.0	5.0	6.0	4.0	5.0
Niasin	g	30.0	30.0	15.0	20.0	65.0	45.0	30.0
d-Pantotenik asit	g	10.0	10.0	6.0	9.0	14.0	10.0	17.0
Kolin	g	450.0	450.0	250.0	350.0	600.0	550.0	400.0
Menadion(K ₃)	g	1.0	1.0	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6
Folik asit	g	0.6	0.6	0.2	0.5	1.0	0.7	1.2
Tiamin	g	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
Pridoksin	g	3.0	1.5	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0
d-Biotin	mg	50.0 ¹	30.0 ¹	30.0 ¹	100.0 ¹	100.0 ¹	50.0 ¹	100.0 ¹

*MIU=milyon uluslar arası ünite **TIU=bin uluslar arası ünite
¹Karma yemde mısır yerine %10 buğday, arpa, yulaf veya darı kullanıldığında her bir tona 5 mg d-biotin eklenmelidir.

Tablo 4. Kanatlı yemlerine katılması önerilen ilave iz mineral miktarları (1 pound karma yeme)

Mineral	Birim	Broyler (0-8 hafta)	Broyler (8-18 hafta)	Yumurta tavukları	Broyler ve yumurtacı damızlık	Hindi (0-8 hafta)	Hindi (8 hafta-market)	Hindi damızlık
Manganez	mg	25.0	25.0	50.0	75.0	50.0	50.0	75.0
Çinko	mg	25.0	25.0	50.0	75.0	50.0	50.0	75.0
Demir	mg	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Bakır	mg	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
İyot	mg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Selenyum ¹	mg	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1

¹Yemlerin selenyum içerikleri bölgesel olarak değişmektedir. Yemlerin selenyum içeriğinde azalma olan yerlerde yukarıdaki değerlerin ayarlanması gerekebilir. Selenyum için izin verilebilir maksimum ihtiyaç seviyesi FDA tarafından belirlenmiştir.

Tablo 5. Rasyon enerji içeriğine göre broyler yemlerinde bulunması gereken amino asit ve makro mineral seviyeleri^{1,2}

Besin maddeleri	0-21. günler		22-42. günler		43-53. günler	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Arjinin	0.88	0.83*	0.77	0.73	0.66	0.59*
Lisin	0.81	0.76*	0.70	0.67	0.53	0.50
Metionin	0.34	0.31	0.32	0.29	0.25	0.22*
Metionin+sistin	0.60	0.60	0.56	0.50	0.46	0.41*
Triptofan	0.16	0.15*	0.12	0.11	0.11	0.10*
Histidin	0.24	0.22*	0.22	0.20*	0.20	0.18*
Lösin	0.84	0.64*	0.81*	0.76*	0.76*	0.72*
İsolösin ^a	0.54	0.51*	0.52	0.48*	0.45	0.40*
İsolösin ^b	0.56	0.54*	0.55	0.51*	0.47	0.42*
Fenilalanin	0.59	0.53*	0.51	0.47*	0.42	0.38*
Fenilalanin+tirosin	1.04	0.98*	0.95	0.87*	0.78	0.70*
Treonin	0.53	0.49	0.43	0.41	0.42	0.38*
Valin	0.66	0.63*	0.62	0.57*	0.51	0.46*
Glisin+serin ^c	1.00	0.94	0.80	0.74*	0.70	0.63*
Protein ³	15.25	15.25	13.75	13.75	12.25	12.25
Kalsiyum	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55	0.55
Yararlanılabilir fosfor	0.33	0.33	0.31	0.31	0.28	0.28
Sodyum ^d	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Klor ^d	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

^abileşenin 24 saat hidrolizi esasına dayanmaktadır

^bbileşenin 72 saat hidrolizi esasına dayanmaktadır

^cGlisin ve serin ihtiyaçları ekümolat esas üzerinden ifade edilmiştir.

^dSodyum ve klor seviyesinin şartlara ve mevsime göre düzenlenmesi gerekebilir.

*Rakamlar gerçek araştırma sonuçlarına dayanmamaktadır. Dişi broilerler için ayrı rasyonlarla yapılacak daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

¹ Tüm besin maddeleri her pound yemde her bir metabolize olabilir megakalori enerji başına (%) olarak verilmiştir. Rasyonda bulunması gereken gerçek değer için tablodaki değerlerin hazırlanan rasyonun metabolize olabilir megakalori değerleriyle çarpılması gerekir. ²Amino asit ihtiyaçları Thomas et al.(1992)'den alınmıştır. ³ Etlik piliçlerin aslında ham proteine ihtiyacı yoktur. Bununla beraber, esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenebilmesi için yeterince azot havuzu oluşturmak üzere ham protein de sağlanmalıdır.Tablodaki değerler mısır-soya esaslı rasyonlar için geçerlidir, kaliteli protein kaynakları kullanılan veya amino asit ilavesi yapılan rasyonlarda değerler düşürülebilir.

Tablo 6. Rasyon enerji içeriğine göre gelişmekte olan hindilerin amino asit ve makro mineral ihtiyaçları^{1,2}

	Yaş(hafta)					
	Erkek: 0-4 Dişi: 0-4	4-8	8-12 8-11	12-16 11-14	16-20 14-17	20-24 17-20
Besin maddeleri						
Protein ³	22.00	19.50	16.00	13.50	11.25	9.25
Arjinin	1.26	1.06	0.81	0.64	0.52	0.41
Glisin+serin	0.79	0.68	0.59	0.50	0.41	0.33
Histidin	0.46	0.38	0.29	0.21	0.17	0.14
İsolösin	0.87	0.76	0.59	0.43	0.34	0.31
Lösin	1.50	1.33	1.10	0.89	0.69	0.55
Lisin	1.26	1.14	0.95	0.71	0.55	0.43
Metionin+sistin	0.83	0.68	0.55	0.46	0.38	0.30
Metionin	0.43	0.34	0.29	0.25	0.17	0.17
Fenilalanin+tirosin	1.42	1.22	0.88	0.71	0.62	0.60
Fenilalanin	0.79	0.68	0.59	0.50	0.41	0.33
Treonin	0.79	0.72	0.59	0.53	0.41	0.33
Triptofan	0.20	0.18	0.15	0.13	0.10	0.09
Valin	0.94	0.84	0.66	0.57	0.48	0.40
Kalsiyum	0.95	0.76	0.63	0.53	0.45	0.37
Yararlanılabilir fosfor	0.47	0.38	0.31	0.27	0.22	0.19
Sodyum	0.14	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09
Klor	0.12	0.11	0.11	0.09	0.09	0.09

¹ Tüm besin maddeleri her pound yemde her bir metabolize olabilir megakalori enerji başına (%) olarak verilmiştir. Rasyonda bulunması gereken gerçek değer için tablodaki değerlerin hazırlanan rasyonun metabolize olabilir megakalori değerleriyle çarpılması gerekir

² NRC (1994)'den alınmıştır.

³Hindilerin aslında ham proteine ihtiyacı yoktur. Bununla beraber, esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenebilmesi için yeterince azot havuzu oluşturmak üzere ham protein de sağlanmalıdır.Tablodaki değerler mısır-soya esaslı rasyonlar için geçerlidir, kaliteli protein kaynakları kullanılan veya amino asit ilavesi yapılan rasyonlarda değerler düşürülebilir.

Tablo 7. Yumurtacı piliçler için önerilen besin maddesi ihtiyaçları^{1,2}

Yaş(hafta) ³	0-6	6-12	12-18	18-ilk yumurta
Ağırlık(g)	450	980	1,375	1,475
ME, kcal/lb.	1,293	1,293	1,318	1,318
Protein ⁴	18.00	16.00	15.00	17.00
Arjinin	1.00	0.83	0.67	0.75
Glisin+serin	0.70	0.58	0.47	0.53
Histidin	0.26	0.22	0.17	0.20
İsolösin	0.60	0.50	0.40	0.45
Lösin	1.10	0.85	0.70	0.80
Lisin	0.85	0.60	0.45	0.52
Metionin+sistin	0.62	0.52	0.42	0.47
Metionin	0.30	0.25	0.20	0.22
Fenilalanin+tirosin	1.00	0.83	0.67	0.75
Fenilalanin	0.54	0.45	0.36	0.40
Treonin	0.68	0.57	0.37	0.47
Triptofan	0.17	0.14	0.11	0.12
Valin	0.62	0.52	0.41	0.46
Kalsiyum	0.90	0.80	0.80	2.00
Yararlanılabilir fosfor	0.40	0.35	0.30	0.32
Sodyum	0.15	0.15	0.15	0.15
Klor	0.15	0.12	0.12	0.15

¹ NRC (1994)

² Enerji dışında tüm besin maddeleri rasyonun % si olarak verilmiştir. Enerji ihtiyaçları için öneriler referans nokta olarak verilmiştir. Düşük veya yüksek enerjili rasyonlar daha ekonomik olabilir. Besin maddeleri enerji seviyesindeki değişim oranına bağlı olarak ayarlanmalıdır.

³ Yaş aralıkları yaklaşık olarak belirtilmiştir. Yemleme zamanı damızlık standartlarına göre daha yavaş veya daha hızlı gelişme durumunda düzenlenebilir. Rakamlar yemleme periyodu sonunda piliçlerin ortalama ağırlıklarıdır.

⁴Hindilerin aslında proteine ihtiyacı yoktur. Bununla beraber, esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenebilmesi için yeterince azot havuzu oluşturmak üzere ham protein de sağlanmalıdır.Tablodaki değerler mısır-soya esaslı rasyonlar için geçerlidir, kaliteli protein kaynakları kullanılan veya amino asit ilavesi yapılan rasyonlarda değerler düşürülebilir.

Tablo 8. Farklı yem tüketimine göre yumurta tavukları için önerilen besin maddesi ihtiyaçları^{1,2}

Besin maddeleri	Günlük yem tüketimi (g/tavuk)			Besin maddesi ihtiyaçları,mg/gün
	80	100	120	
HP,% ³	18.8	15.0	12.5	15,000
Arjinin,%	0.88	0.70	0.58	700
Histidin,%	0.21	0.17	0.14	170
İsolösin,%	0.81	0.65	0.54	650
Lösin,%	1.03	0.82	0.68	820
Lisin,%	0.86	0.69	0.58	690
Metionin,%	0.38	0.30	0.25	300
Metionin+sistin,%	0.73	0.58	0.48	580
Fenilalanin,%	0.59	0.47	0.39	470
Fenilalanin+tirosin,%	1.04	0.83	0.69	830
Treonin,%	0.59	0.47	0.39	470
Triptofan,%	0.20	0.16	0.13	160
Valin,%	0.88	0.70	0.58	700
Kalsiyum,% ⁴	4.06	3.25	2.71	3,250
Fosfor,% ⁵	0.31	0.25	0.21	250
Sodyum,%	0.19	0.15	0.13	150
Klor,%	0.16	0.13	0.11	130

¹ NRC (1994)

² Rasyon 1,315 ME kcal/lb enerji içermektedir. Bu enerji seviyesi referans değeridir. Düşük veya yüksek enerjili rasyonlar daha ekonomik olabilir. Besin maddeleri enerji seviyesi değişim oranına veya günlük yem tüketimine göre düzenlenmelidir.

³ Yumurta tavukları aslında ham proteine ihtiyaç duymazlar. Bununla beraber esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenmesi için gerekli nitrojen birikiminin sağlanması için ham protein miktarının yeterli olması gerekir. Tablodaki değerler mısır-soya esaslı rasyonlar için geçerlidir, kaliteli protein kaynakları kullanılan veya amino asit ilavesi yapılan rasyonlarda değerler düşürülebilir.

⁴ Yumurtlama döneminin ilerlemesiyle yumurta kabuk kalitesinin korunması için miktar artırılabilir.

⁵ Yumurtlama döneminin ilerlemesiyle yumurta kabuk kalitesinin korunması için miktar azaltılabilir. Aşırı sıcak havalarda seviye artırılabilir.

Tablo 9. Damızlık dışı broylerlerin günlük besin maddeleri ihtiyacı¹

Besin maddeleri	Birim	Günlük miktarlar
HP ²	g	19.5
Arjinin	mg	1,110
Histidin	mg	205
İsolösin	mg	850
Lösin	mg	1,250
Lisin	mg	765
Metionin+sistin	mg	700
Metionin	mg	450
Fenilalanin+tirozin	mg	1,112
Fenilalanin	mg	610
Treonin	mg	720
Triptofan	mg	190
Valin	mg	750
Kalsiyum ³	g	4
Fosfor ⁴	mg	350
Sodyum	mg	180
Klor	mg	185
Biotin	µg	164

¹NRC (1994)

İhtiyaçlar pik verimdeki tavuklar içindir. Broyler damızlık tavuklar canlı ağırlığın kontrol edilmesi için damızlık hat yetiştirme önerilerine göre kontrollü yemleme esasına göre beslenmektedirler. Günlük enerji tüketimi, yaş, verim seviyesi ve çevre sıcaklığına göre değişse de pik verim dönemindeki bir hayvanda genellikle günde 400-450 kcal ME'dir.

²Broyler damızlık tavukların aslında ham proteine ihtiyacı yoktur. Bununla beraber, esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenebilmesi için yeterince azot havuzu oluşturmak üzere ham protein de sağlanmalıdır. Tablodaki değerler mısır-soya esaslı rasyonlar için geçerlidir, esansiyel amino asit ihtiyaçlarını karşılamak üzere amino asit ilavesi yapılan rasyonlarda değerler düşürülebilir.

³Özgül ağırlığı 1.080'den yüksek olmasını sağlamak için bu miktar ayarlanabilir. Kalsiyum ihtiyacının bir kısmının iri kireç taşı veya istiridye kabuğu şeklinde öğleden sonra verilmesi kabuk kalitesini iyileştirebilir.

⁴Optimum kuluçka randımanı için yumurta sarısının biotin içeriği 550 ng/g 'dan fazla olmalıdır.

Tablo 10. Erkek broyler damızlıkların besin maddeleri ihtiyacı¹

Besin maddesi	Birim Yaş (hafta)		
		0-4	4-20	20-60
ME	kcal/gün			350-400 ¹
HP ²	%	15.00	12.00	
Lisin	%	0.79	0.64	
Metionin	%	0.36	0.31	
Metionin+sistin	%	0.61	0.49	
Kalsiyum	%	0.90	0.90	
Fosfor	%	0.45	0.45	
Protein	g/gün			12
Arjinin	mg/gün			680
Lisin	mg/gün			475
Metionin	mg/gün			340
Metionin+sistin	mg/gün			490
Kalsiyum	mg/gün			200
Fosfor	mg/gün			110

¹ NRC (1994)

² Enerji ihtiyacı çevre ve yetiştirme sistemine göre değişir. Damızlık yetiştirme önerileri doğrultusunda canlı ağırlığı muhafaza etmek için gerektiğinde enerji seviyesi ayarlanabilir.

³ Damızlık erkekler aslında ham proteine ihtiyaç duymazlar. Bununla beraber, esansiyel olmayan amino asitlerin sentezlenebilmesi için yeterince azot havuzu oluşturmak üzere ham protein de sağlanmalıdır. Tablodaki değerler mısır-soya esaslı rasyonlar için geçerlidir, esansiyel amino asit ihtiyaçlarını karşılamak üzere amino asit ilavesi yapılan rasyonlarda değerler düşürülebilir.