



Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 7 (1): 01-06, 2014

ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132, www.nobel.gen.tr

## Yem Bitkilerinde Kalite ve Yem Bitkileri Kalitesini Etkileyen Faktörler

Fikret BUDAK\*

Feridun BUDAK

<sup>1</sup> Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Iğdır-TÜRKİYE

\*Sorumlu yazar

e-mail: fikretbudak@rocketmail.com

Geliş Tarihi: 02 Aralık 2013

Kabul Tarihi: 11 Ocak 2014

### Özet

Yem Bitkileri kalitesi değişik yollarla belirlenir ancak anlaşılması çoğunlukla yetersiz kalır. Kalite basit bir kavramı simgelemesine rağmen daha karmaşıklığı içine alır. Yem bitkileri kalitesi işletmeden işletmeye göre değişen çok anlamlı bir terimdir. Yem bitkileri kalitesi çok fazla kavramdan (sindirilme, mineral maddelerin oranı, toksik maddelerin bulunması ve hayvanların performansları) oluşmasına rağmen basit bir kavram olarak gösterilir. Yem bitkileri sabit enerji, büyük ölçüde karmaşık karbonhidratlar, mumlar, esansiyel yağlar, saponinler (gikozitler) vb ve lignin, tanin gibi maddeleri ihtiva ederler. Yem bitkileri kalitesi çok önemli olmasına rağmen, hak ettiğinden daha az değer verilir. Genel olarak otun kalitesi veya besleme değeri, kimyasal kompozisyonunun veya sindirilme oranının belirlenmesi ile anlaşılabilir. Bu çalışmada yem bitkileri kalitesinin önemi, kaliteye etki eden faktörler ve kalitenin nasıl belirlendiği konuları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem Bitkileri, kalite, faktörler

## Quality on Forage Plants and Factors Effecting Forage Quality

### Abstract

Forage plants quality can be defined in various ways, but is often poorly understood. Although it represents a simple concept, encloses much complexity. Forage quality is an ambiguous term whose meaning varies. Although the quality of fodderplants consist of a lot of concepts (digestibility rate, rate of mineral substances, toxic substances, and the performances of animals) are shown as a simple concept. Forage plants contain fixed energy largely in the form of complex carbohydrates, waxes, essential oils, saponins (glycosides) etc. and lignins, tannins, etc. Though important, forage quality often receives far less consideration than it deserves. Generally the quality of forage or value can be understandable from its chemical composition and digestibility rate. In this study the importance of the quality of forage plants, factors affecting the quality and how determined the quality issues have been addressed.

Key Words: Forage plants, quality, factors

## GİRİŞ

Kaba yemler (yem bitkileri) çiftlik hayvanları için en ucuz besin kaynağıdır ve geviş getiren hayvanların (ruminantlar) mide mikroflorası için lüzumlu besin maddelerini içermesi nedeniyle vazgeçilmez öneme sahiptirler. Yem bitkilerinin kalitesi hayvan performansı üzerine paha biçilemez ve vazgeçilemeyecek bir öneme sahiptir. Kaba yemler gerek ekonomik yem kaynakları olmaları gerekse sindirim fizyolojisi bakımından önemli işlevlere sahip olmaları bunlara yaşamsal bir özellik kazandırmaktadır. Ruminantlarda toplam maliyet içerisinde yem giderlerinin %70 gibi yüksek bir paya sahip olması kaliteli kaba yemlerin önemini daha da artırmaktadır. Kaliteli kaba yem kaynakları deyince ilk planda çayır ve meralar, yem bitkileri ve silaj yemler aklı gelmektedir.

Türkiye’de hayvan beslemedeki temel problem, yem ham maddelerinin bulunamamasından ziyade hayvanların genetik kapasitesine bağlı beklenen verim seviyelerini karşılayacak şekilde yemleme yapılmamasıdır. Hayvan beslenmesinde, radyondaki rumen fonksiyonu için gerekli kaba yemle sağlanan bileşen olan selülozun rolünü tam olarak anlayamamıştır. Yüksek kalitede kaba yem bir tek faktöre bağlıdır: çiftçinin söz konusu kaba yem bitkisini, en fazla proteini bulundurup en düşük NDF ve ADF seviyelerinde olduğu doğru zamanda hasat edebilmesi ile

ilgilidir. NDF (Nötral Deterjan Selüloz) miktarı, bir hayvanın 24 saat içinde ne kadar yem tüketmeceğinin göstergesidir. Süt sığırlarında yüksek performans hedefleniyor ise rasyondaki NDF oranı % 30’u geçmemelidir. Bu NDF’nin % 75’i kaba yem tarafından temin edilir. ADF (Asit Deterjan Selülozu) ise en az sindirilebilen lif bileşenidir ve oranının rasyonda %19’dan fazla olması istenmez. Rasyonda ihtiyaç duyulan ADF’nin kaba yemlerden temin edilmesi istenir. Kaba yemde kalite arttıkça hayvanlar tarafından tüketilen miktarı da artar ve sonuçta havan performansı olumlu yönde etkilenir. Daha önceleri yem kalitesinin yeterli ve uygun olup olmadığı bunun yanında uygun ilave mineral maddelerin katılıp katılmayacağına rehberlik etmesi için besin elementi içeriği için yem analizleri yapıldı. Daha ileri bitki ve hayvan ıslahında son yıllarda, yeni ürünlerin tanıtımı yeni yönetim yaklaşımlarının gelişmesi hayvan performansının artırılmasını mümkün kılmıştır. Ancak bunu gerçekleştirmek için yem bitkileri kalitesi üzerinde özellikle yoğunlaşmak gerektirmektedir. Önceleri otta bulunan ham protein ham selüloz ve diğer besin maddelerinin oranları besleme değerinin ölçüsü ya da otun kalitesi olarak değerlendirilirdi. Son yıllarda hayvanların performansı üzerinde önemli etkileri olan bu faktörler otun kalitesini belirleme yeterli olmaması hayvanlar tarafından otun sindirilme oranları daha önemli bir faktör olarak ortaya çıkmıştır [1].

### Yem Bitkileri Kalitesi ve Önemi

Yem kalitesi hayvan performansı, yem değeri ve sonuçta karlılık veya kazanç üzerinde doğrudan etkilidir. Yem kalitesi birçok şekilde tanımlanabilir. Yem kalitesi besin, enerji değeri, protein oranı ve kalitesi, hazmedilebilir oranı, lif oranı, mineral maddelerin miktarı, vitaminler ve oranları ve bazen de hayvanların verimleri ile ilişkilidir. Yemin besleyici değeri genellikle mevcut enerji kapsamı (toplam sindirilebilir besin-TSB) ve ham protein oranını ifade eder. Yem kalitesi geniş bir terim olmasına karşılık sadece besin değeri değil aynı zamanda yemin alınımı ve tüketilmesini de içine alır. Pratik uygulamada, otlayan hayvanların performansları yemin kalitesini yansıtır. Yem bitkilerinin kalitesi hayvanların süt verimi ve artışı, canlı ağırlık arışı ve hayvanların performansları ile belirlenir [16]. Burada en can alıcı nokta ise hayvanların performanslarının yemin yenilmesi ve tüketimine bağlı olmasıdır.

Yemin kalitesi;

- Lezzetlilik
- Yenilen Miktar
- Sindirilebilmesi
- Besin Elementi İçeriği
- Kaliteli Olmayan (Toksik) Maddeler
- Hayvanların Performansının bir göstergesidir

#### Lezzetlilik

Hayvanlar yem bitkilerini yerken bitkinin kokusu, hissetmesi ve tadı tercih sebebidir. Ayrıca bitkinin yapısı sertliği, yumuşaklığı, yapraklı olup olmaması, ortamda hayvan gübresi ya da idrarının bulunup bulunmaması, bitkinin su içeriği, bitkinin lezzetli olup olmamasına etkili olabilir. Kalitesi yüksek olan yem bitkileri genellikle lezzeti yüksektir.

#### Yenilen Miktar

Hayvanlar sağlıklı yaşamaları ve tatmin edici verim performansı gösterebilmeleri için yeterli miktarda yem tüketmek zorundadırlar. Genel anlamda yem bitkisinin lezzeti ve kalitesi ne kadar yüksek ise o derece fazla miktarda tüketilmektedir.

#### Sindirilebilirlik

Yem bitkilerinde hazmedilebilirlik oldukça değişiklik gösterir. Hayvanlar tarafından alındıktan sonra ne kadar sindirim sisteminde hazmedileceği çok önemlidir. Olgunlaşmış yapraklı bir bitki %50 den daha az hazmedilebilirken olgunlaşmamış olanlar %80-90 oranında sindirilmektedir. Bu ise bitkilerin hasat zamanlarının ve hayvana verilme durumları sindirilebilirlikleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Yem bitkileri (Baklagil ve buğdaygiller) kalitesi için kullanılan indeksler yemin yenilmesi ve sindirilebilirliği ile ilgilidir [12].

#### Besin Elementi İçeriği

Yem bitkileri genellikle % 70-90 su ihtiva eder. Analiz standartları için yem bitkileri verimi ve besin elementi içeriği genellikle kuru madde üzerinde durulur. Yem bitkileri kuru maddesi iki ana kategoriye ayrılabilir.

**1-Hücre içeriği**, protein, şeker ve nişasta gibi bitki dokusunun yapısal olmayan kısımlarıdır.

**2-Hücre duvarının yapısal bileşenleri**, selüloz (bitkilerde hücre yapısının büyük bir bölümünü oluşturan kâğıt, yapay ipek ve patlayıcı maddelerin yapımında kullanılan bir karbonhidrat), hemiselüloz (bitki hücrelerinin

çeperlerinde selüloz ve pektinlerle birlikte bulunan bazı karmaşık karbonhidratlar ya da polisakaritler) ve lignin (Selüloz yapısının miselleri arasına yerleşmiş olan lignin maddesi selülozun aksine esneklik kabiliyeti olmayan) dir.

#### Kalite Dışı (toksik) Olan Faktörler

Yemde bulunabilen çeşitli bileşikler hayvanların hastalanmasına veya en sonunda ölümüne sebep olabilir. Bu tür bileşikler; tanin, nitrat, alkaloid, östorejen gibi maddelerdir. Bu maddeler hayvanlara zararlı olabilecek düzeylerin altında olmalıdır. Yüksek kaliteli olan yemler zararlı maddeler ve kalite dışı maddeler içermemelidir.

#### Hayvanların Performansı

Kaliteli bir kaba yem hayvanın serbest tüketimine sunulan yemin hayvan tarafından sevilerek yenmesi ve en fazla hayvansal ürüne çevrilebilmesi olarak değerlendirmek mümkündür. Dolayısıyla yem bitkilerinin kalitesini en son ve en iyi test eden faktör hayvanların performanslarıdır. Yemin besleyicilik değeri besin elementleri içeriği ve hazmedilebilirliği hayvanın ne kadar tüketeceği her hangi yabancı, zararlı ve kalitesiz maddelerin olup olmaması ve hayvanların yediklerini hayvansal ürüne çevirebilmesi yemin kalitesini gösterir. Hayvan performansını etkileyen faktörler arasında en önemli olanları lezzetlilik ve hayvanın yeterli miktarda yem tüketimi, hazmedilebilirliği ve besin içeriği yüksek ve hayvanlara zarar verebilecek toksin maddelerin bulunmamasıdır [9].

Bu faktörlerin eksik olması veya başarısızlığı hayvanların performanslarının düşmesine ve sonuçta gelir potansiyelinin azalmasına neden olur [1].

Amerika Birleşik Devletli Wisconsin eyaletinde yapılan bir çalışmada düşük kaliteli yonca (800 kg) ile beslenen hayvanların süt verimi 3630 kg olduğu, kaliteli yonca ile beslenen hayvanların veriminin ise 5445 kg olduğu ve 400 \$ fazla kazanç sağlandığı bildirilmiştir [1].

Aynı şekilde Alabama eyaletinde farklı yem bitkileri (yumak, sorgum, üçgüller, çayır otu ve yonca) ile beslenen hayvanlarda canlı ağırlık artışı veya kazanımı konusunda yapılan bir çalışmada en fazla ağırlık artışı yonca bitkisi ile beslenen hayvanlarda (1.02 kg) görüldüğü ve Indiana eyaletinde hayvanların bitki tüketim oranları konusunda yapılan bir çalışmada ise kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) bitkisinin %70 oranında tüketildiği buna karşın üçgül (*Trifolium spp*) ve kamışsı yumak karışımını ise yaklaşık %95 oranlarında tüketildiği bildirilmiştir [1]. Bu sonuçlar karlı bir hayvancılık için yem kalitesinin ne kadar önemli olduğunu açıkça göz önüne sermektedir.

#### Yem Bitkileri Kalitesini Etkileyen Faktörler

Yem bitkileri kalitesi üzerinde birçok faktör etki etmektedir. Yem bitkilerinin türü, hasat zamanındaki olgunluk durumu ve hasat şekli ve saklama metotları en başta gelenleridir. Toprağın verimliliği ve gübrenmesi, bitkinin yetiştirme dönemindeki sıcaklık durumu ve değişimi yem bitkileri kalitesi üzerinde etki eden ikincil faktörlerdir.

#### Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Türleri

Baklagiller buğdaygillerden daha kaliteli yem üretirler. Çünkü baklagil türleri daha az lif içerir ve hayvanlar tarafından daha çok ve sevilerek yenilir. Baklagillerin buğdaygillerle karışım halinde yetiştirilmesinin en önemli nedeni de yem kalitesinin artırılmasıdır. Çünkü baklagil yem bitkileri protein bakımından zengin, buğdaygiller ise karbonhidrat bakımından zengin olması hayvanların dengeli beslenmesinde vazgeçilmez öneme sahiptir.

### İklim ve sıcaklık

Buğdaygil ve baklagil yem bitkileri yetiştirme sezonlarına ya da genetik olarak adapte oldukları şartlara göre yazlık ve kışlık olarak ikiye ayrılmaktadırlar. Genellikle kışlık buğdaygil yem bitkileri yazlık ya da sıcak sezonlarda yetişen yem bitkilerine göre daha kaliteli yem üretmektedirler.

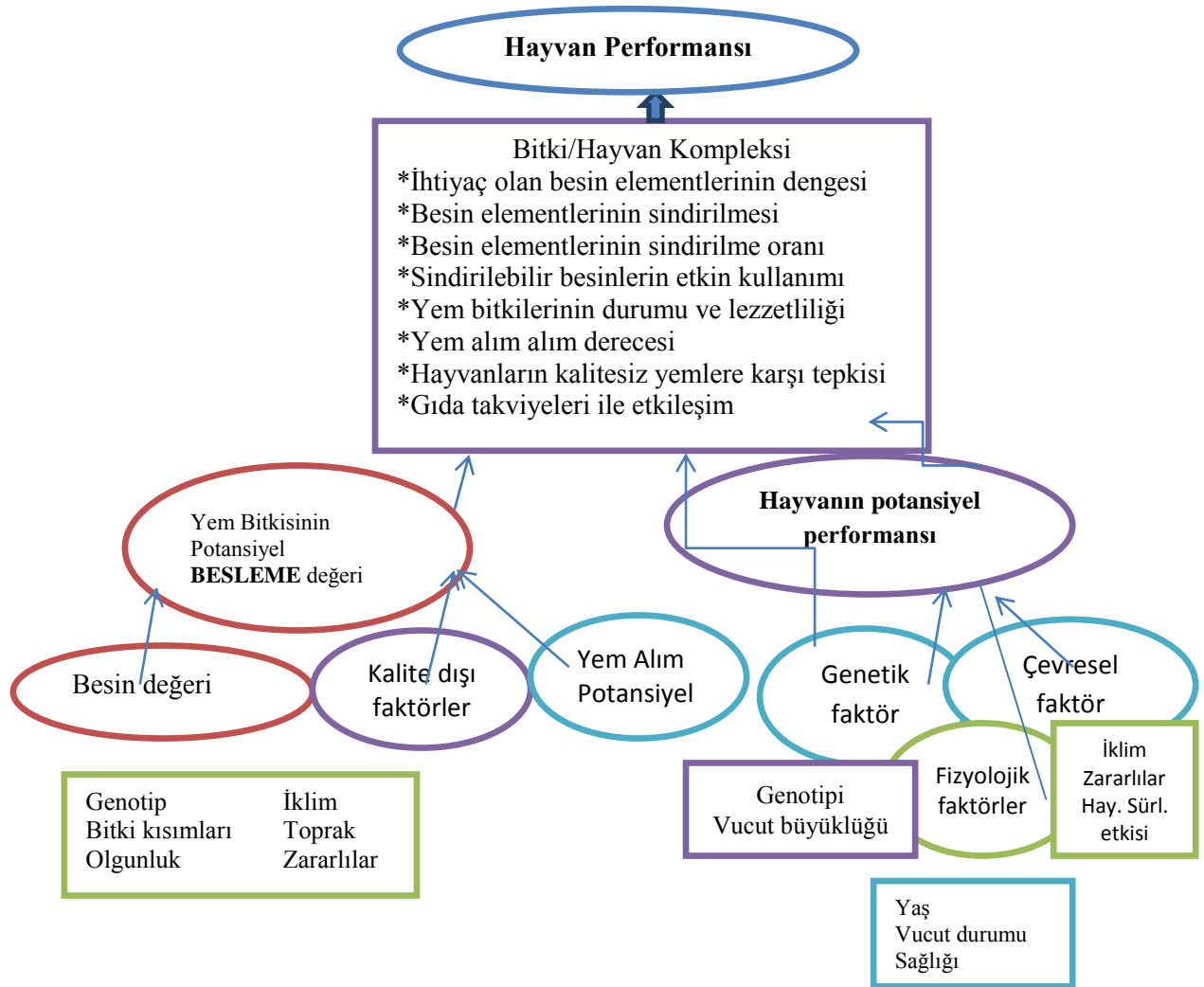
### Olgunluk ve Hasat Zamanı

Yem kalitesinin belirlenmesinde en önemli faktör bitkinin hasat zamanındaki olgunluk dönemidir. Yem kalitesi bitkinin olgun dönemi ilerledikçe düşmektedir. Yapılan çalışmalarda kışlık buğdaygil yem bitkileri büyümeye başladıktan 2- 3 hafta sonra kuru maddesi % 80 sindirilme oranına sahip iken daha sonraları bu oran her gün boyunca % 1/3-1/2 oranında düşüş olduğu ve % 50 ye kadar devam ettiği, bitkinin başaklanmanın başlangıcında sindirilme oranı % 65,7 iken çiçeklenme sonunda bu oran % 51,5 olduğu ayrıca bitkinin hasat zamanındaki olgunluk

döneminin hayvanlar tarafından yem tüketimini de düşürdüğü bildirilmiştir [13, 5]

### Yaprak / Sap Oranı

Bitkide yaprak/sap oranının düşük olması yem kalitesini düşüklüğünün göstergesidir. Yaprakların sapsızla kalitesi daha yüksektir ve bitki yaşlandıkça yaprak oranı düşer ve sindirilme oranları düşer ve NDF (Neutral Detergent Fiber/Nötral Deterjan Sellülozu) oranları yükselmeye başlar. NDF miktarı arttıkça, NDF içinde yer alan çözünebilen maddeler düşer. Bu hususlara bağlı olarak, bir kaba yemin toplam NDF içeriği, kaba yemin genel kalitesini ve sindirilebilirliğini ortaya koyan değerdir. % 40 NDF değeri olan bir kaba yem, % 60 NDF değeri olan kaba yemden daha çok sindirilebilir niteliktedir. NDF' deki sindirilebilirliğin % 1'lik bir artışının, ineklerde günlük kuru madde tüketimini 168 gram olarak arttırdığını ve bunun da günde % 4, yağlı sütte 250 ml miktarda artışa eşit olduğunu bildirilmiştir [11].



Şekil 1. Hayvan Performansını Etkileyen Faktörler [1]

Yoncada yapılan bir çalışmada bitkinin üst yapraklarının protein oranı %23.9 ve NDF oranını ise %27.7 iken daha alttaki yapraklarda bu oranlar sırası ile %21.8 ve %25.9 olduğu, sapların üst kısmında % 13.4 olan ham protein ve % 52.6 NDF oranının alt kısmında sırası ile % 9.6 ve 67.8 olduğu kaydedilmiştir [4].

#### **Baklagil ve Buğdaygil Karışımı**

Baklagillerin buğdaygillerle karışımı genellikle saf buğdaygillere kıyasla daha yüksek protein ve daha düşük lif oranına sahip kaliteli yem üretmektedirler. Baklagiller üretilen otun ham protein içeriğini artırırken, buğdaygiller enerji içeriğini artıracı özelliktedir. Dolayısıyla baklagil-buğdaygil karışımları hayvanlara daha dengeli yem sunar.

#### **Gübreleme ve Toprak**

Buğdaygil yem bitkilerinin azot (N) gübresi ile gübrenmesi verimi artırırken genellikle ham protein oranını da artırmaktadır. Baklagil yem bitkilerinde protein oranını artırmada azot ile gübreleme tavsiye edilmemektedir. Fosfor (P) ve potasyum (K) ile gübreleme baklagillerde gerek ot, gerekse tohum verimine olumlu etkide bulunmaktadır. Toprağın verimli olması hem verimi hem de kaliteyi artıracaktır. Zira verimsiz topraklarda kaliteli bitki yetiştirmek imkânsızdır. Bitkilerin besin maddeleri içerikleri toprakta bulunan yararlanılabilir besin maddeleri durumuna bağlıdır. Bunun yanı sıra bitkinin yetiştiği yöredeki fiziksel etmenler ve özellikle bitkinin su ve havadan yararlanma durumu da yem değerini etkilemektedir. Aynı bitki değişik topraklarda farklı bileşim göstermekte bu da besleme değerini bir ölçüde etkileyebilmektedir. Nitekim bazı bölgelerde, topraktaki herhangi bir mineral madde eksikliği veya fazlalığı bitkiye ve dolayısıyla hayvana yansiyabilmektedir.

#### **Yem Bitkileri Kalitesindeki Günlük Dalgalanmalar**

Yoncada karbonhidrat çözünürlük seviyesi günün belirli zamanlarına göre değişiklik gösterir. Bitkiler gün boyunca çözünebilir karbonhidratları toplar ve onları gece boyunca kullanır. Dolayısıyla sabahları çözünebilir şeker en düşük iken akşama doğru en yüksek seviyeye ulaşır. Son yapılan çalışmalarda daha düşük yağış alan iklimlerde yetişen yonca bitkisi sabah biçilen yoncaya kıyasla öğleden sonra yapılan hasadın ot kalitesinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Buda serin havada öğleden sonraki biçimin azami oranda avantajının ve güneşli günün ise kuru madde oranlarının ve yığının solunumunu en düşük seviyeye getirir. Ancak yüksek yağış alan yerlerde öğleden sonraki hasat tavsiye edilmez.

#### **Hasat ve Depolama Şartları**

Hasat sırasında yaprakların zarar görmesi, kesilme ve parçalanma şekli, bitkinin solunumu, tarlada hasat edilen otun kurutulma sırasında yağmur tarafından yıkanması özellikle baklalı yem bitkisinin kalitesini önemli derecede düşürmektedir. Yonca ve çayır üçgülü ile yapılan bir çalışmada otun kurutulması sırasında hiç yağış almayan yerlerde ham protein oranı ve sindirilebilir protein oranı yoncada sıra ile yaklaşık %28 ve %75 iken, 40 mm yağış alan yerlerde bu oranlar sırası ile % 24 ve % 60'a, 60 mm yağış alan yerlerde ise bu oranların % 22 ve % 50 ye kadar düşmüş olduğu bildirilmiştir. Çayır üçgülü bitkisinde yağış almayan yerlerde ham protein ve sindirilebilir protein oranlarının sırası ile % 22 ve % 70 iken 40 ve 60 mm yağış alan yerlerde bu oranlar sırası ile % 25-50 ve % 28-48 olduğu bildirilmiştir [3]. Depolama sırasında ortaya çıkan kayıplarda havanın etkisi ile bozulma, bitki solunumu ve

mikrobiyal aktivitelerin olması gibi sebeplerden meydana gelmektedir. Balyaların dışarıda saklanması raflarda saklanması ve içeride saklanması gibi 3 kategoride yapılan bir çalışma sonucunda ise dışarıda hiçbir örtü olmayan balyalarda bir yıl boyunca % 40 kuru madde kaybı olurken raflarda ve örtülü olarak saklanan balyalarda ise %10 kuru madde kaybı olduğu, ayrıca dışarıda saklanan yemlerin hayvanlar tarafından % 22 si yenmez iken içeride muhafaza edilen yemin sade % 1 geri çevirmiş oldukları bildirilmiştir [15].

#### **Hastalık ve Zararlılar**

Bitkide bulunan herhangi bir hastalık, zararlılar ve tarlada bulunan yabancı ot ve miktarı kaliteyi etkileyen faktörlerden bir diğeridir. Özellikle yapraklara zarar veren böceklerin veya bitkinin yeşil aksamını yok eden hastalıkların yok edilmesi tarlada yabancı otların olmamasına dikkat edilmesi gerekir.

#### **Yem Bitkileri Kalite Değeri**

Ham protein oranı % 12 ve daha düşük ise kalitesinin düşük, %15 ise orta kaliteli % 18 ve üzerinde ise yem kalitesinin yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca hayvanların ihtiyacı olan net metabolik enerji ihtiyaçlarının dönemlere göre bilinmeli ve net metabolik enerji (ME) değeri hesaplanan yemin verilmesi gereklidir. Bir yemin net enerji değeri 1,12 Mcal/kg ise düşük 1,27 ise orta 1,42 ise yüksek kaliteli olarak kabul edilmektedir [6]. Bir yemin protein içeriğinin yüksek olması, kolay çözünebilir karbonhidratların tersine sindirime olumlu etki yapar. Protein düzeyinin düşük olması halinde, rumende mikroorganizma faaliyetleri azalmakta ve dolayısıyla yemin sindirilme derecesi düşmektedir. Ancak gerek metabolik olaylar ve gerekse ekonomik açıdan protein düzeyinin aşırı derecede yüksek olması da istenmez. Protein çözünürlüğünün yüksek olması ise tek mideliler için yararlı olduğu halde, geniş getirenler için iyi değildir. Kolay çözünebilir proteinler, rumende mikroorganizmalar tarafından hızla amonyağa parçalanarak amonyak formunda büyük azot kayıpları meydana gelmektedir [8].

#### **Yem Bitkileri Kalite Analizleri**

Yem bitkilerinde kalitesi karmaşık bir özelliktir. Besleme uzmanları bakımından kalite değerlendirilirken birçok faktör göz önünde bulundurulur. Bunlar; lif miktarı, mineraller, yağlar, şekerler, nişastalar, ve besleme değeri olmayan bileşikler, hayvanların fiziksel durumları besin elementine karşı duyarlılıkları ve kabiliyetleri hayvan cins ve türleri gibi faktörlerdir. Besleme değerinin belirlenmesinde en iyi yol hayvanların beslenmesi ve sonuçların ölçülmesidir. Bu ölçüm yem bitkisinin besleme değerini ya da performansının nasıl olduğunu doğru bir şekilde gösterecektir. Ancak besleme yapmadan önce bilmemiz gerekli olan birkaç önemli ölçüm ve gözlem vardır. Bunlardan yem kalitesini en kuvvetli tahmin etmemize yarayan ADF özellikle NDF'dir. Yani yem içindeki lif miktarı ve oranıdır. Yani lif oranı ve miktarı ne kadar fazla ise hazmedilen miktar o derece düşük demektir. Standart yem bitkileri kalitesi kuru madde, ham protein, ADF ve NDF gibi analizlerini içermektedir.

#### **Kuru Madde (KM)**

Yemlerdeki suyun belirli yöntemlerle buharlaştırılmasından sonra geriye kalan kısmıdır. Kuru madde, yem bitkileri içinde farklı oranlarda ve suda çözünebilir ve çözünemeyenler olarak iki kısımda bulunur ve o yeme ait tüm besin maddelerini içeren kısımdır.

Herhangi bir yemin kuru maddesi ne kadar çok ise besin maddelerince zengin olma olasılığı o oranda yüksek olacaktır. Ancak kuru madde verime veya ağırlık olarak bir göstergedir zira kuru madde analizi, yemdeki organik yapıda uçucu özellikte besin maddelerini içermez. Bu nedenle bu analiz sonucuna bakılarak yemin besleme değeri hakkında kesin fikir sahibi olunamaz. Yem içindeki organik ve inorganik maddelerin toplamı olan kuru maddenin belirlenmesi, hiçbir şekilde yemin besin madde içeriği açısından yapısını ortaya koymaz.

#### **Ham Protein (HP)**

Organik maddeler (kuru maddenin yanan kısmı) içerisinde nitrojen içeren tüm maddelerdir. Ham protein, kimyasal analiz sonucunda saptanan azot değerinin 6.25 (proteinlerin %16'sı azot; 100/16) katsayısı ile çarpılması sonucu bulunur. Bu şekilde bir işlemle gerçek protein özelliğinde olmayan maddeler de hesaba alındığından yemin gerçek protein değeri elde edilemez ve yanlış oluşabilir. Özellikle protein yapısında olmayan azotlu maddelerce zengin kök yemlerde bu yanlış daha yüksek olur. Gerçek protein değerinin saptanabilmesi için toplam amino asit tayini gerekir. Böyle bir analizle incelenen yemin aminoasit yapısı da belirlenmiş olur.

#### **Sindirilebilir Protein (SP)**

Bir yem maddesinde bulunan ham protein miktarının tamamı sindirilemez. Yani hayvan ham proteinin tamamından yararlanamaz. Bu durum yem maddelerinin kalitesine ve yapısına göre değişir. Örneğin; samanda ham protein %'si hem çok düşük (% 3.2), hem de sindirilebilir protein oranı sadece % 0.3 tür. Yani samandaki proteinin

ancak % 8.1'i sindirilebilir ve hayvana yararlı bir proteindir. Buna karşın buğdayda ham protein yüzdesi % 14.2 ve sindirilebilme özelliği % 74'tür. Bu durum buğdayın iyi kalitede, samanın kalitesi düşük birer yem maddesi olduğunu açıklamaya yeter.

#### **NDF**

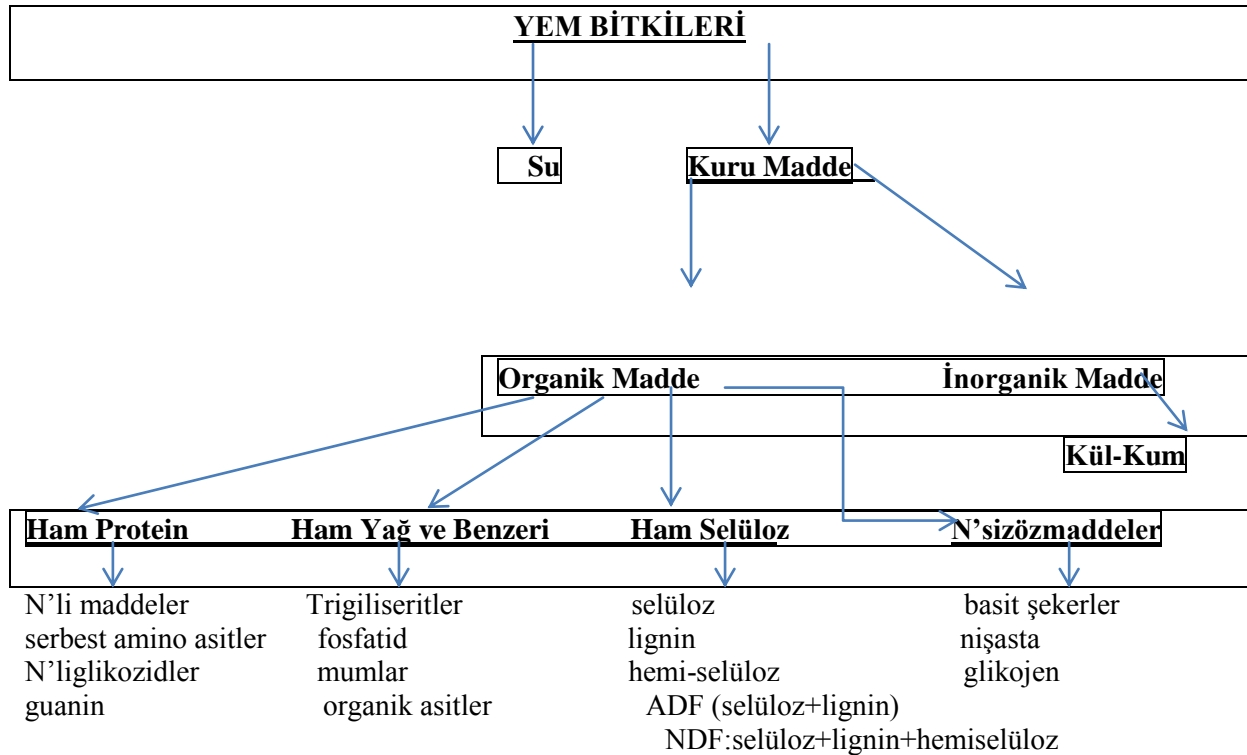
Hücre duvarının lifli karbonhidratlarını (selüloz ve hemiselüloz), lignin, ligninleşmiş ve sıcaklıkla zarar görmüş bir kısım proteinleri ve silisyum içerir. Bu fraksiyon, yemin özgül ağırlığı hakkında da fikir veren iyi bir göstergedir. Sindirim sisteminin hacimsel kapasitesi dikkate alındığında, NDF değeri ile hayvanın yemi tüketimi hakkında da fikir sahibi olunabilir.

#### **ADF**

NDF içerisinde hemiselülozun çıkartılması sonucu kalan kısım ADF'dir. Bu nedenle bu fraksiyon, yemin sindirilebilirliği hakkında ve hayvanın enerji alımı hakkında fikir veren iyi bir göstergesidir.

Yemlerin ham besin madde içerikleri aşağıdaki şekilde şematize edilebilir (Şekil 2). Bu şemadan da görüleceği gibi bazı besin maddelerinin başında yer alan "ham" kelimesi aynı analiz yöntemi ile birden fazla maddenin beraberce belirlendiğini ifade eder. Şemadan görüldüğü gibi ham protein içerisindeki gerçek proteinlerin yanında aynı yöntemle belirlenen ve sadece nitrojen içermeleri nedeniyle gerçek proteinlerle benzerlik gösteren protein olmayan azotlu maddeler bulunmaktadır.

Aynı şekilde ham selüloz içerisinde hemiselüloz, selüloz ve lignin gibi maddeler de yer almaktadır [8].



Şekil 2. Yem Bitkilerinin Ham Besin Madde İçerikleri

### Yem Bitkilerinin Kalitelerinin Değerlendirilmesi

Yem bitkileri hem fiziksel hem de kimyasal analizler sonucunda ortaya çıkan sonuçlar göz önüne alınarak kaliteleri belirlenir. Fiziksel olarak bitkinin görünüşü, kokusu, tadı, sertliği gibi özellikler dikkate alınmaktadır. Kimyasal olarak ise besin maddeleri, ham protein, ham yağ, ham selüloz, ham kül ve nitrojensiz öz maddeler ve bunlara ek olarak aminoasit, vitamin, yağ asidi, çeşitli beslemeyi engelleyici zararlı ve yabancı madde analizleri gibi kaba olmayan oldukça hassas analizler sayesinde yemin besleme değeri hakkında gerçek fikir sahibi olunabilir. Nispi yem değerinin hesaplanmasında asit deterjan fiber (ADF) ve nötr deterjan fiber (NDF) değerlerinden yararlanılmaktadır.

Nispi yem değerinin hesaplanması için öncelikle kuru madde tüketimi (KMT) ve kuru madde sindirimi (KMS) değerleri aşağıdaki formüller ile ve daha sonra bunlardan faydalanarak nispi yem değerleri bulunur.

$\% KMS = 88.9 - (0.779 * \% ADF)$  formülü ve  $\% KMT = 120/NDF$ ; nispi yem değeri  $\% NYD = \% KMS$  (kuru madde sindirimi) X  $\% KMT$  (kuru madde tüketimi) x 0.775 formülü ile hesaplanmaktadır [14].

### SONUÇ

Bireysel ve toplumsal gelişmişliğin en önemli göstergesi, hayvansal ürünlerin yeterli miktarlarda üretilmesi ve tüketilmesidir. Hayvansal ürünler protein, mineral maddeler ve vitaminler başta olmak üzere insanın gereksinim duyduğu tüm besin maddelerini uygun oranlarda içeren, sindirimi kolay ürünlerdir. Bu nedenle verimi yüksek ve ekonomik bir hayvansal üretim için hayvanların beslenme, bakım ve genetik olarak iyileştirilmesi ile mümkündür. Bu uygulamalar içerisinde hayvanın genetik yapısına bağlı olarak yeterli ve dengeli beslenmesi hayvanların verimini en fazla etkileyen unsurlardır. Bu nedenle hayvanların tanınması besin maddeleri ihtiyaçlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Nitekim her türlü hayvansal ürünün gerek miktar ve gerekse kalitesine olumlu yönde ve ekonomik bir şekilde katkı sağlamak ancak kaliteli ve yeterli miktarda yem bitkisi üretilmesi ile mümkün olacaktır. Çünkü hayvansal üretimde en önemli masraf yemdir ve toplam girdinin yaklaşık %70'ni oluşturmaktadır. Ekonomik bir hayvancılık yapılabilmesi için yem işletme kendi içerisinde üretmesi hem çiftçiye hem de ekonomiye katkı sağlayacaktır. Yem bitkileri yetiştirme konusunda yeterli bilgiye sahip olmak, toprakların yeterince verimli ve besin elementleri bakımından takviye yapılması yem bitkileri üretiminde hem verimini hem de kalitesini artıracaktır. Yetiştirilen bitkiler kesinlikle zamanında hasat edilmeli yapraklarının yeşil olmasına hasat sırasında kayıpların en aza indirilmesine ve içerisinde toz, toprak ve diğer yabancı maddelerin olmamasına ve ayrıca kurutulmanın hızlı olmasına dikkat edilmelidir. Bu tür yem bitkilerinin, mümkün olduğu sürece yaş yedirilmesi, saklanacağı zaman ise kesinlikle içerisindeki besin maddelerini koruyacak şekilde saklanması gerekir. Yetiştirilen bitkilerin kalitelerinin bilinmesi için mutlaka laboratuvar analizlerinin (kuru madde, Protein, ADF ve NDF vb.) yaptırılması hayvanlara ne ölçüde verilmesi gerektiği konusunda bilgi verecektir. Ayrıca laboratuvar analizleri yemin potansiyel besin değerlerinin bilinmesi bakımından hayvan besicileri ve yetiştiricileri için bir rehber olacaktır.

### KAYNAKLAR

- [1] Ball, D.M., M. Collins, G.D. Lacefield, N.P. Martin, D.A. Mertens, K.E. Olson, D.H. Putnam, D.J. Undersander, and M.W. Wolf. 2001. Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, IL
- [2] Budak, F., Tükel, T., Hatipoğlu, R., 2011. Possibilities of Growing Vetch (*V. pannonica*, *V. villosa*, *V. dasycarpa*,) and Cereal (Barley, Oat, Triticale) Mixtures in Fallow Fields in Eskisehir Conditions, The Journal of Animal and Plant Science.
- [3] Collins, M. 1983. Wetting and maturity effects on the yield and quality of legume hay. *Agron. J.* 75:523-527.
- [4] Collins, M (1988). Composition and fibre digestion in morphological components of an alfalfa timothy sward. *Anim. Feed Sci. Tech.* 19:135-143.
- [5] Collins, M., and J.K. Moore. 1995. Postharvest processing of forages. p. 147-161. In. Forages Vol 2 - The Science of Grassland Agriculture. R.F. Barnes, D.A. Miller, and C.J. Nelson (eds.). Iowa State University Press. Ames, IA.
- [6] Jerry H. Cherney, Marvin H. Hall, 2014. The Pennsylvania State University, 201 Willard Building, University Park, PA16802-2801 ([www.forages.psu.edu/agfacts/agfact30.pdf](http://www.forages.psu.edu/agfacts/agfact30.pdf))
- [7] Karadağ, Y., Büyükburç, U. 2003. Effects of Seed Rates on Forage Production, Seed Yield and Hay Quality of Annual Legume and Barley Mixtures. *Turk J Agric For* 27 (2003) 169-174 TÜBİTAK
- [8] Kutlu, H.R., 2008 Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri Ders Notları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
- [9] Lacefield, G., H. Jimmy C., M. Collins, and L. Swetnam 1914. Quality Hay Production. Lexington, and Kentucky State University, Frankfort. Issued 3-77; University of Kentucky College of Agr. Cooperative Extension Serv. AGR 62. [www2.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr62/agr62.pdf](http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr62/agr62.pdf)
- [10] Marten, G.C., D.R. Buxton, and R. F Barnes. 1988. Feeding value (forage quality). p. 463-492. In Hanson et al. (eds.) Alfalfa and alfalfa improvement. Agronomy monograph no. 29. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI
- [11] Oba, M., & Allen, M. S. (1999a). Evaluation of the important of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: Effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. *J Dairy Sci.* 82:589-596.
- [12] Undersander, Dan and Moore, John E. 2002. Relative feed quality (RFQ) indexing legumes and grasses for forage quality. Cooperative Extension, University of Wisconsin. June, p3.
- [13] Stone, J. B., G. W. Trimberger, C. R. Henderson, J. T. Reid, K. L. Turk and J. K. Loosli. 1960. Forage intake and efficiency of feed utilization in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 43:1275.
- [14] Van Dyke NJ, Anderson PM: Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890, 2000.
- [15] Verma, L., and B.D. Nelson. 1983. Changes in round bales during storage. *Trans. ASAE.* 26:328-332.
- [16] Yoana C. Newman, Adegbola T. Adesogan, Joao Vendramini, and Lynn Sollenberger. June 2009. Defining Forage Quality. U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida.