



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNDE KARMA YEM İMALATINDA KULLANILAN BAZI YEM MATERYALLERİNİN BESİN MADDE MUHTEVASINDAKİ VARYASYONUN BELİRLENMESİ

Osman BAYINDIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

Nisan-2015
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA İLİNDE KARMA YEM İMALATINDA KULLANILAN BAZI YEM MATERYALLERİNİN BESİN MADDE MUHTEVASINDAKİ VARYASYONUN BELİRLENMESİ

Osman BAYINDIR

Selçuk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

2015, 38 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Doç. Dr. Yusuf CUFADAR

Bu çalışmanın amacı, Konya ilinde karma yem imalatında yaygın olarak kullanılan çeşitli yemlerin kimyasal kompozisyonlarını ve besin maddelerindeki varyasyonun tespiti, bu varyasyonun rasyon formülasyonuna etkilerini tespit etmektir. Çalışmada,110 adet dane mısır, 54 adet arpa, 128 adet buğday kepeği, 190 adet kurutulmuş damıtık tahıl çözünür maddeleri, 273 adet ayçiçeği tohumu küspesi, 98 adet soya fasulyesi küspesi, 40 adet pamuk tohumu küspesi, ve 62 adet kanola tohumu küspesinin besin maddesi kompozisyonları NIR cihazı ile tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan yem materyallerinin ana besin maddelerinin geniş sınırlar arasında değiştiği bulunmuştur. Bu değişkenliğin sebebi, materyalin genotipi, yetiştiği bölge, büyüme ve hasat şartlarındaki mevsimsel varyasyonların yanı sıra kurutma ve depolama şartlarındaki farklılıklar olabileceği sonucuna varılmıştır. Yemlerin besleme değerindeki bu varyasyon aynı zamanda hayvanların performansında da değişikliğe yol açacaktır. Bu yüzden rasyon formülasyonunda belli bir besin maddesi için standart sapmaya göre hesaplanmış düzeltilmiş ortalama değerin kullanılması faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Besin maddesi, karma yem, rasyon, varyasyon, yem

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATIONS OF VARIATIONS IN THE NUTRIENT COMPOSITIONS OF FEED MATERIALS USED IN THE COMPOUND FEED MANUFACTURING IN THE KONYA PROVINCE

Osman BAYINDIR

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Advisor: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

2015, 38 Pages

Jury
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Assoc. Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

The aim of this study was to determine the variations in the chemical composition of some feeds which was commonly used in mixed feed manufacturing in Konya, and was to determine the effect of this variation on the formulation of rations. In the study, the nutrient content of 110 grain corn sample, 54 barley sample, 128 wheat bran sample, 190 dried distiller's grains soluble sample, 273 sunflower seed meal sample, 98 soybean meal sample, 40 cotton seed meal sample, and 62 sample of canola meal was determined by NIR instrument. It was found that main nutrients of feedstuffs used in the study were varied between wide limits. The reason for this variability may be a number of factors as genotype of material, the location in which it is gown, seasonal variations in growing and harvesting condition, as well as differences in drying and storage condition. Also, this variations in nutritive value of feedstuffs will lead to variation in performance of animal. Therefore, for the specific nutrient, using corrected mean value which is calculated from standart deviation may be useful in ration formulation.

Keywords: Feeds, mixed feed, nutrients, ration,variation,

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA' ya, ders döneminde bilgilerinden istifade ettiğim bölümümüz öğretim üyeleri Doç. Dr. Yusuf CUFADAR ve Prof. Dr. Birol DAĞ' a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince sabırla her türlü desteği sağlayan pek muhterem anne ve babama da minnet ve şükranla teşekkür ederim.

OSMAN BAYINDIR
KONYA-2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1. Genetik Faktörler ve Çeşidin Etkisi 4
2.2. Çevre Faktörlerinin Etkisi 6
2.2.1. Toprak ve gübrelemenin etkisi 7
2.2.2. Ekim zamanı ve toprak rutubetinin etkisi 8
2.3. Coğrafi Bölge, Depolama Süresi, Fumigasyon, Küfler ve Böceklerin Etkisi 10
2.4. İşleme Tekniğinin Etkisi 12
2.5. Analitik İşlemlerin Etkisi 13
2.6. Hammadde Kalitesinin İstatistik Ölçüleri 13
2.6.1. Populasyon, örnek populasyon, merkezi eğilim ölçüleri ve dağılımı 13
2.6.2. Yemlerin besin maddesi kompozisyonundaki varyasyonun azaltılması ve rasyon formülasyonunda kullanılması 15

3. MATERYAL VE YÖNTEM **18**

3.1. Materyal 18
3.2. Metot 18
3.2. 1. İstatistik Metot 18

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **19**

4.1. Mısırın Besin Maddesi Kompozisyonu 19
4.2. Arpanın Besin Maddesi Kompozisyonu 21
4.3. Buğday Kepeğinin Besin Maddesi Kompozisyonu 22
4.4. DDGS'nin Besin Maddesi Kompozisyonu 23
4.5. Soya Fasülyesi Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu 25
4.6. Pamuk Tohumu Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu 26
4.7. Ayçiçeği Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu 27
4.8. Kanola Tohumu Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu 29

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **31**

5.1. Sonuçlar 31
5.2. Öneriler 33

KAYNAKLAR 34

ÖZGEÇMİŞ.....38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

ADF : Asit deterjan fiber

ATK : Ayçiçek tohumu küspesi

BM : Besin maddesi

DDGS : Kurutulmuş damıtık tahıl çözünür maddeleri

HP : Ham HP

HK : Ham kül

HS : Ham selüloz

HY : Ham yağ

KM : Kuru madde

KTK : Kanola tohumu küspesi

ME : Metabolik enerji

NIR : Yakın kızıl ötesi ışın spektrometresi (Near infrared reflactence spectrometer)

NDF : Nötral deterjan fiber

NOP : Nişasta olmayan polisakkaritler

NÖM : Nitrojensiz öz maddeler

PTK : Pamuk tohumu küspesi

SFK : Soya fasülyesi küspesi

SS : Standart sapma

TSE : Türk Standartları Enstitüsü

VK : Varyasyon katsayısı, %

1. GİRİŞ

Çiftlik hayvanlarında, değişken masrafların yaklaşık %60-70'ini yem masrafları teşkil eder. Kesif yem karmalarının yaklaşık %65-70'ini enerji kaynakları (tahıllar ve yan ürün materyaller) oluştururken, %30-35'ini ise ham protein (HP) kaynakları (HP'ce zengin tohumlar ve küspeler) oluşturur (Pesti ve Miller, 1993). Bu yüzden çiftlik hayvanlarının besin madde (BM) ihtiyaçlarını karşılamak için hazırlanacak rasyonların besin madde muhtevasının fazla varyasyon göstermemesi, ekonomik ve optimum verimlilik için önemlidir. Hayvan beslemeciler, yetiştiriciler veya yem imalatçıları, çiftlik hayvanları için rasyon hazırlarken öncelikle iki bilgi kaynağına ihtiyaç duyarlar. Bunlar a) kendisi için rasyon hazırlanan hayvanın besin madde ihtiyaçları ile b) bu hayvanlara yedirilecek yem materyallerinin BM miktarları ve bu yemlerin rasyonda kullanım seviyelerine ait bilgilerdir.

Çiftlik hayvanlarına ihtiyaçlarının üzerinde besin maddesi sağlamanın faydaları ve mahsurlu yönleri bilinmekte olup, beslemeciler arasında bilhassa kanatlı rasyonları hazırlanırken HP ve diğer bazı besin maddelerince ihtiyaçların üzerinde yemleme temayülü vardır. Maksimum verimi sağlamak, hayvanların sağlık durumunu korumak ve birçok stres faktörlerinin şiddetlerinin azaltılmasına veya ortadan kaldırılmasına yardım ettiği için hayvanlara ihtiyacın üzerinde HP verilmesinin gerekli olduğu zannedilmektedir. Rasyonla ihtiyacın üzerinde HP sağlanması aynı zamanda beslemecinin yem tüketimini etkileyebilen önceden tahmin edilemeyen diğer birçok faktörün sebep olabileceği menfi tesirlerinde önlenmesine de imkan verir.

Oysa enerji kaynaklarından sonra rasyonda ikinci derecede maliyeti etkileyen faktör veya besin maddesi HP'dir ve ihtiyaçların üzerinde HP sağlanması yemin maliyetini de artıracaktır. Rasyonda HP veya diğer besin maddelerinin yetersizliği performansta önemli kayıplara sebep olabileceği için hayvanları ihtiyaçların altında yemlemeden de kaçınılmalıdır.

Ayrıca beslemeci veya yem imalatçılarının kontrol edemediği ham maddelerin besin madde kompozisyonunu etkileyen faktörlerde vardır. Kaliteli hayvansal ürünlerin üretimi, rasyonda ancak kaliteli yem materyallerinin kullanılması ile mümkündür (Duncan, 1988). Ancak günümüzde hammaddelerin maliyetleri de yüksektir. Bu yüzden hayvanların performansında artışa sebep olmayacak aşırı formülasyonlardan kaçınmak için hammaddelerin besin madde kompozisyonlarındaki varyasyonun asgariye indirilmesi çok önemli olmaktadır. Hayvanlardan maksimum performans elde etmeye

çalışırken aynı zamanda yemleme masraflarını da mümkün olduğu kadar düşürebilmek için ferdi yem materyallerindeki besin maddeleri (bilhassa enerji, HP ve amino asitler) için doğru analitik değerlerin kullanılması gerekir (Duncan, 1988).

Rasyon formülünde kullanılacak yem materyallerinin besin maddesi kompozisyonundaki varyasyonu azaltılması veya düzeltilmesinde muhtelif metotlar kullanılabilir (Weiss ve St-Pierre, 2009; Shutze ve Thomas, 1978). Bunlardan birisi, yem analiz tablolarındaki ortalama değerleri kullanmaktır. Bu metot yıllardan beri hayvanların besin madde ihtiyaçlarının karşılanması ve rasyon karakteristiklerinin elde edilmesinde en çok kullanılan pratik bir yol olmuştur. Ancak bu metodun önemli bazı mahsurları mevcuttur. Bu yüzden yemlerin besin madde muhtevaları için ortalama tablo değerlerinde varyasyonun derecesine göre düzeltme veya ayarlama yapılması tavsiye edilmiştir. Mesela Shutze ve Benoff (1981), rasyon formülasyonunda kullanılacak hammaddelerin besin madde değerleri için, o besin maddesinin ortalama değerlerinden standart sapmanın yarısının çıkartılması veya ortalamaya ilave edilmesiyle, nihai rasyonun hayvanın besin maddesi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetini artırılabileceğini bildirmişlerdir.

Hammaddelerin besin maddesi değerlerindeki varyasyonun düzeltilmesinde en iyi yol yem materyalini en iyi temsil eden bir örnekte, standart bir analiz metodu kullanılarak BM değerlerini tespit etmektir (Wicker, 1987). Ancak bu metot genellikle kullanılmaz. Çünkü faydalı olabilecek bir analitik değerin tespiti için ihtiyaç duyulan süre çok uzundur ve bilhassa, herhangi bir amino asit analizinin maliyeti, ham materyalin kalite kontrolünde sürekli-rutin bir işlem olarak kullanılmasına imkan vermeyecek kadar çok pahalıdır.

Yemlerin kalitesine, çeşit-varyete özellikleri, genetik yapısı, işlenme metotları ve muhafaza şartlarındaki farklılıkların sebep olduğu varyasyon, örnekleme hataları ve kullanılan analitik metotlardaki varyasyonların etkisi, önemli miktarda olabilir (Wicker, 1987; Nelson, 1988; Pesti ve Miller, 1993; Hruby, 2008). Bütün bu faktörler yemlere ait standart besleme değerlerinin bulunmasını güçleştirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Konya ilinde yem imalatında yaygın olarak kullanılan çeşitli yem materyallerinin BM kompozisyonlarının ve besin maddelerindeki varyasyonun tespiti, bu varyasyonun rasyon formülasyonuna etkilerini tespit etmektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yemlerin besin maddesi kompozisyonundaki muhtemel veya potansiyel varyasyonun kaynaklarının bilinmesi, hangi veriyi nasıl kullanacağımızı tespit etmemize yardımcı olur (Weiss ve St-Pierre, 2009). Yem materyallerinin besin maddesi kompozisyonunu etkileyen en önemli iki faktör, materyalin kaynağı ve zamandır. Dane yemlerin ve yan ürün yem materyallerinin besin maddesi kompozisyonu bitkinin cinsi, genetik yapısı (hibrit, varyete) ve büyüme şartları (toprağın yapısı, iklim-kuraklık-yağış, sulama, gübreleme) tarafından etkilenmektedir. Ayrıca yan ürün yem materyallerinin besin maddesi muhtevası işleme tekniğine bağlı olarak da değişebilmektedir. Herhangi bir buğday çeşidi, HP seviyesini veya herhangi bir mısır çeşidi yağ seviyesini yükseltmek için ıslah edilmiş çeşitler olabilir. Herhangi bir silajlık mısır çeşidi, toprak yüzeyine yakın değil de daha yüksekten hasat edilmiş ise nötral deterjan selüloz (NDF) muhtevası daha düşük olacaktır. Kuraklık, dane yemlerde dane büyüklüğünün azalmasına ve HP muhtevasının yükselmesine sebep olabilir.

Hammadde kalitesi zamanla önemli ölçüde değişebilir. Bir materyalin herhengi bir BM yıl içinde veya yıllar arasında büyük varyasyon gösterebilir. Yemlerin besin maddesi muhtevalarında varyasyona sebep olan diğer bir faktör analiz metodu veya analiz yapılan-yaptırılan laboratuvarlardır. Genellikle yemlerin besin maddesi muhtevasını tespit etmek için standart metotlar geliştirilmiş ise de aynı besin maddesi analizinde çeşitli laboratuvarlar arasında kullanılan metotlar arasında farklılık olabilir. Mesela yemlerin nişasta muhtevasını tespit etmek için kullanılan metotların farklı olması, farklı nişasta değerlerinin elde edilmesine sebep olur. Varyasyonun diğer bir kaynağı örnekleme işlemleridir. Mesela bir parti yemden 10 adet örnek alınmış ve laboratuvarda HP bakımından analiz edilmiş ise muhtemelen birbirinden çok farklı olmayan (birbirine yakın) sonuçlar elde edilecektir. Burada varyasyonun sebebi parti-yığın içindeki varyasyon veya laboratuvar hatasıdır.

Karma yemlerin üretimi esnasında dane yemler, tohumlar, yan ürün yemler istenilen besin maddelerini karşılayacak şekilde karıştırılırlar. Karma yemlerde ve rasyonda kullanılan bu materyallerin besin maddesi muhtevalarında yukarda belirtilen sebeplerden dolayı kaçınılması mümkün olmayan varyasyon olacaktır ve çoğu zaman biz bu varyasyonun gerçek sebeblerini bilemeyiz. Mesela büyük ihtimalle satın aldığımız soya fasulyesi küspesinin (SFK) hangi çeşit soya tohumundan üretildiğini bilemeyeceğimiz gibi. Bu yüzden varyasyona sebep olan faktörleri (çok sayıda

varyasyon kaynaklarını) dikkate alarak örneklerin alındığı populasyon kaynaklarının mümkün olduğu kadar ayrı ayrı iyi tanımlanmaları (mesela solvent ile ekstrakte edilmiş ayçiçeği küspesi (ATK), presleme ile elde edilmiş ATK, kabuklu-kabuksuz ATK gibi), besin maddesi kompozisyonlarına ait verilerin çok geniş sınırlar arasında değişmesini önleyecek ve ortalama değerler kullanılarak rasyon hazırlandığında hata derecesi azalacaktır.

2.1. Genetik Faktörler ve Çeşidin Etkisi

1900'lü yıllardan itibaren günümüze kadar bitki ıslahçıları ve beslemeciler tarafından tahılların ve diğer yem materyallerinin besin madde muhtevalarını ortaya koyan ve yemlerin besin madde muhtevalarını değiştiren faktörlerin anlaşılmasını sağlayan birçok çalışma yapılmıştır. 1930 ve 1940'lı yıllarda kanatlıların BM ihtiyaçları konusunda çok önemli gelişmeler olurken, aynı yıllarda bitki ıslahçıları da tahıllar ve diğer yem materyallerindeki HP'lerin çeşitleri ve amino asit muhtevalarını tespit etmek için çalışıyorlardı (Ward, 1988).

Tahıllar ve yağlı tohum daneleri birbirinden farklı birçok HP ihtiva ederler (Çizelge 2.1.1). Tahıl danelerindeki HP'lerin önemli bir kısmını prolamin ve glutelin HPleri oluşturur. Dane yem HP'lerindeki prolaminler, buğdayda gliadin, arpada hordein, mısırda zein, yulafta avenin, dane sorgumda kafferin, çavdarda secalin olarak adlandırılır (Pomeranz, 1981). Normal hibrit mısırda HP'lerin önemli bir kısmı zein HP'i olup bu HP zein ise lisin ve tiriptofanca oldukça fakirdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Perdue üniversitesinde yapılan araştırmalar sonucu mısırda Opaque-2 ve Floury-2 genlerinin keşfedilmesiyle dane yemlerdeki HP'lerin çeşit ve amino asit muhtevalarının değiştirilebileceği gösterilmiştir (Cline ve Krider, 1968; Scott ve ark., 1982; Yazgan, 1990). Opaque-2 mısır çeşidi normal melez mısırdan iki misli daha fazla lisin ve triptofan ihtiva etmektedir. Bu mısır çeşidinde zein miktarı düşük ve fakat lisin ve triptofan amino asitlerince zengin olan glutelin miktarı daha yüksektir. Opaque-2 mısırında daneler mat ve tozumsu bir yapıdadır. Floury-2 mısır çeşidinin lisin seviyesi normal ve Opaque-2 çeşitleri arasında iken total kükürtlü amino asit seviyesi normal ve Opaque-2 mısırdan daha fazladır (Cline ve Krider, 1968). Daha başka çeşitlerde bulunmuş isede bunların Opaque-2 mısırı ile karşılaştırıldığında mahsurlu yönlerinin daha çok olduğu görülmüştür (Troyer, 1986). Opaque-2 mısır çeşidinde karşılaşılan en önemli problemler, verimde azalma, danenin tozumsu bir renkte görünüşü, gerek tarlada

ve gerekse kurutma ünitelerinde daha geç kuruması, tarlada ve depolamada böcek ve küflere karşı daha hassas olmasıdır. Opaque-2 mısırı, normal çeşitlerle karşılaşıldığında veriminin, daha ziyade 1000 dane başına ağırlıktaki %5'lik azalış sebebiyle %8 daha az olduğu, hasat anında %20 daha fazla rutubet ihtiva ettiği ve hasarlara uğramış dane seviyesinin %89 daha fazla olduğu bildirmiştir (Troyer, 1986). Arpa ve sorgum ile de lisince zengin çeşitler elde edilmiş ve benzer mahsurlar tespit edilmiş ise de, lisince zengin dane verimi yüksek çeşitlerde ıslah edilmiştir. Hassen ve ark. (1986) genetik yapının değiştirilmesiyle dane sorgumun lisin ve triptofan seviyesinin sırasıyla, %55 ve %50 artırıldığını ve böylece danedeki HP'nin yüzdesi olarak lisin miktarının %2'den %3.1'e ve triptofan miktarının %0.8'den %1.2'ye arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2.1.1. Dane yemlerde mevcut farklı HP'lerin toplam HP'nin yüzdesi olarak çözünürlüklerine göre dağılımı[1]

Danenin Cinsi	HP Değişim Sınırları,%	Albuminler (Suda Çözünenler,)%	Globulinler (Tuz Çözelti sinde),%	Prolaminler (Alkolde Çözünenler),%	Glutelin ve diğer HPler (Alkalide Çözünenler),%
Arpa	10-16	3-4	10-20	35-45	35-45
Mısır	7-13	2-10	10-20	50-55	30-45
Yulaf	8-20	5-10	50-60	10-15	5
Pirinç	8-10	2-5	2-8	1-5	85-90
Çavdar	9-14	20-30	5-10	20-30	30-40
Sorgum	9-13	Çok az	Çok az	60-70	30-40
Tritikale	12-18	20-30	5-10	20-30	30-40
Buğday[2]	12-16	10-15	5-10	40-50	30-40
Buğday[3]	10-15	5-10	5-10	40-50	30-40

[1] Pomeranz (1981)' den [2] Durum buğdayı [3] Kışlık kırmızı sert buğday

Tahıl danelerinin HP ve amino asit muhtevalarının çeşide bağlı olarak değiştiğini gösteren başka çalışmalarda vardır. Sade (1987), tarafından yapılan iki yıl süren bir çalışmada sulu şartlarda yemlik olarak bilinen sarı renkli 13 adet at dişi mısır çeşidi ile yapılan bir çalışmada, çeşitlerin önemli zirai karakterleri incelenmiştir. Araştırıcı, çeşitlerin HP değerlerinin havada kuru yemde (%88 kuru maddede) %7.2 ile 10.1 arasında değiştiğini, ortalama HP seviyesinin %8.45; ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham kül (HK) seviyesinin sırasıyla, %4.3; 2.1 ve 1.1 olduğunu bildirmiştir. Whitacre (1985), 95 mısır örneğinin (%86 kuru madde) analizine dayanan HP değerlerinin havada kuru yemde %6.86 ile 9.39 arasında değiştiğini, varyasyon katsayısının (VK) %7.1 olduğunu, ortalama %8.25'lik HP değerinin, National Research Council (NRC, 1984)'ün değerinden (%8.74) yaklaşık %0.50 düşük olduğunu

bildirmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde yetiştirilen 112 ticari dane sorgumun HP ve amino asit kompozisyonunun incelendiği bir çalışmada, örneklerin HP ve metionin, lisin, triptofan, treonin, arjinin amino asit seviyelerindeki varyasyonun (VK, 10-12.5 arasında) büyük olduğunu ve maksimum değerlerin çoğu zaman birçok amino asitte, minimum değerlerin iki katı olduğunu bildirmiştir (Ward, 1988).

Kanada'da yaygın olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidinin HP muhtevasının %10.8-14.4 arasında değiştiği ve amino asit değerleri arasındaki varyasyonunda yüksek olduğu bildirilmiştir (Wicker, 1987). Kanada ve Amerika'nın 17 farklı bölgesinden 2007 yılında toplanan 222 mısır örneğinin analiz edildiği diğer bir çalışmada (Hruby, 2008), örnekler arasında kuru madde (KM), HP, HY, nişasta ve nişastanın sindirilebilirliğinin geniş sınırlar arasında değiştiği ve KM'nin %75-91; HP'nin %6-12; HY'nin %3-7, nişasta muhtevasının %70-75 ve nişasta sindirilebilirliğinin (in vitro) %20-57 arasında olduğu bildirilmiştir. Dane mısırın BM'sindeki bu farklılıklar onların genetik yapısına (çeşide), iklim, büyüme, depolama şartlarındaki, bilhassa genetik yapıdaki farklılıklara atfedilmiştir. Araştırıcı, ayrıca aynı çeşidin BM'sindeki farklılıkların da yüksek olduğunu bildirmiştir.

Danelerin HP seviyesi ile birim alan başına verim arasında dünya genelinde kuvvetli bir negatif korelasyon bulunduğu için (Pomeranz, 1981), bitki genetikçileri HP seviyesindeki artışa nispetle aynı zamanda verimi de artırmak için çalışmalar yapmaktadırlar (Wicker, 1987).

Yağlı tohum daneleri ile yapılan ıslah çalışmaları sonucu, bilhassa kanatlılar için toksik bir bileşik olan gossipol içermeyen pamuk tohumu elde edilmiştir (Jones, 1986). Ancak gossipol kesesi içermeyen bu çeşitlerin düşük verimli ve zararlılara karşı çok hassas olduğu bildirilmiştir (Rodman, 2006). Ayrıca , kolzanın ıslah edilerek erusik asit (0-kolza) ve glikozanat (00-kolza) seviyesi çok düşük kolza çeşitleri üretilmiştir (Casseus, 2009). Erusik asit ve glukozinat seviyesi çok düşük olan bu kolza çeşitleri 'kanola' olarak isimlendirilmiştir.

2.2. Çevre Faktörlerinin Etkisi

Tahıl ve yağlı tohum danelerinin BM muhtevasını etkileyen toprak, gübreleme, ekim zamanı, rutubet, sulama seviyesi, sulama sıklığı, coğrafi bölge, depolama süresi, fumigasyon, böcekler ve küfler gibi birçok faktör vardır.

2.2.1. Toprak ve gübrelemenin etkisi

Çevre faktörü olarak toprağın kimyasal yapısı ve bilhassa gübreleme bitkilerin besin maddelerinde varyasyona sebep olan en önemli faktörlerdendir.

Toprağın tipi ve besin madde muhtevasının öncelikle bitkilerin mineral kompozisyonunu etkilediği eskiden beri bilinen bir hususdur. Bunun tersi de doğrudur. Bu yüzden bazı minerallerce yetersiz veya fazla miktarda ihtiva eden topraklarda yetişmiş yem bitkileri beslenen hayvanlarda o mineral bakımından yetersizlik veya fazla miktarda aldığında toksit etki görülebilmektedir (Özen ve ark., 1981).

Kükürt yetersizliği, bilhassa nitrojen/kükürt oranı geniş olan topraklarda dane verimi ve HP kalitesinde önemli derecede düşüşe sebep olmaktadır. HP kalitesindeki azalışın ana sebebi kükürt ihtiva eden amino asitlerin (metionin, sistin) toplamındaki düşmüştür (Ward, 1988). Kükürt bakımından farklı mineral beslenmesinin dane mısırda serbest amino asitler ve nitrojen seviyesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kükürt yetersizliğinin en yüksek olduğu grupta metionin ve sistin değerlerinin sırasıyla %25 ve %30 daha düşük olduğu ve glisin, lisin, histidin, arjinin, triptofan amino asitlerininde bu oranlara yaklaşan düşüşler olduğu; HP tabiatında olmayan nitrojenin; toplam nitrojene oranının ise kontrolden %77 daha yüksek olduğu, dane ağırlığının kükürt yetersizliğinden en çok etkilenen parametre olduğu bulunmuştur. Bu değerlerden de görüldüğü gibi bitkiler kükürt yetersizliğine karşı nitrojen metabolizmalarını değiştirmek suretiyle tepki göstermektedirler. Danedeki ana HP'lerde mevcut amino asitlerin HP'deki bulunuş oranları önemli ölçüde değişmektedir (Ward, 1988).

Azotlu gübreler, danelerinin HP seviyesi ve birim alan başına verimi önemli derecede arttırmaktadır. Koç ve ark. (1989), ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptıkları iki yıl süren bir çalışmada dane olumunun değişik dönemlerinde yaprağa uygulanan azotun dane verimini etkilemediğini ancak dane büyümesinin birinci ve üçüncü haftalarında uygulanan azotun, dane azot yüzdesini sırasıyla %13 ve %25 kadar arttırdığını tespit etmişlerdir. Batı Almanya'da yazlık ve kışlık buğday çeşitleri ile yapılan bir çalışmada vejetasyonun geç döneminde uygulanan azot dozlarının dane verimi ve HP seviyesini arttırdığını ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında azotlu gübre uygulamasının kışlık buğday çeşitlerinde HP seviyesini %11.9'dan %15'e yükselttiğini bildirmiştir (Sade, 1991; Günzel, 1968).

Azotlu gübreleme ile danenin HP seviyesi artmakla beraber HP'in yüzdesi olarak ifade edildiğinde birçok esansiyel amino asidin miktarı azalmakta ve danedeki diğer fonksiyonlarına nazaran HP kalitesi düşük olan prolaminlerde daha fazla artışa sebep olmaktadır (Ward, 1988).

2.2.2. Ekim zamanı ve toprak rutubetinin etkisi

Yapılan çalışmalar ekim zamanının tahıllarda, dane verimi, 1000 dane ağırlığını, HP seviyesini ve bu yemlerin kullanıldığı rasyonlarla beslenen hayvanlarda performansı etkilediğini göstermiştir (Ghazanfar ve ark., 1982; Munro ve ark., 1974; Topal, 1993; Tosun ve ark., 1980; Lilburn ve Dale, 1988).

Munro ve ark. (1974), 1969-1972 yılları arasında beş ayrı bölgede altı arpa çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada ekim tarihini normalden 4 ila 6 hafta geciktirmişler ve ekim zamanındaki her bir haftalık gecikmenin dane veriminde dekara 14 kg azalmaya, HP seviyesinde ise %0.15'lik bir artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. 1978-1979 yılları arasında, 4 adet iki sıralı ve 6 adet altı sıralı arpa ile yapılan bir çalışmada (Tosun ve ark., 1980) farklı ekim zamanının arpada dane verimi ve HP seviyesine etkisi ile bu iki verim unsuru arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu amaçla arpalar kışlık (1. yıl 2 Kasım, 2. yıl 23 Ekimde) ve yazlık (1. yıl 27 Şubat, 2. yıl ise 16 Şubatda) olarak ekilmiştir. Araştırmacılar en fazla dane veriminin kışlık ekimler den (1. yıl 597 kg/da ve 2. yıl 671 kg/da) elde edildiğini yazlık ekimlerde veriminin 1. yılda %39.3 ve 2. yılda %50.2 oranında azalırken, yazlık ekimlerde HP seviyesinin (1. yıl %17.6, 2. yılda %17.2), kışlık ekimler den (1. yıl %16.6 ve 2. yıl %14.5) daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada çeşit x ekim zamanı interaksiyonun dane verim ekim zamanına bağlı olarak yıllara göre değişen çevre şartlarının, arpa çeşitlerini farklı şekilde etkilemesinden ileri geldiği ve dane verimi ile HP seviyesi arasında negatif bir ilişki bulunduğu bildirilmişlerdir.

Geç ekimin dane HP muhtevasını artırırken dane verimini azalttığını bildiren başka çalışmalarda vardır (Ghanzafer ve ark., 1982; Choi ve ark., 1986; Fatyga, 1988). Oysa Çumra ekolojik şartlarında makarnalık buğday çeşitleriyle yapılan bir çalışmada, Çakmak-79 çeşidinde dane verimi ile ham HP seviyesi arasında önemli (r=0.65), 1000 dane ağırlığı arasında önemsiz (r=0.26) bir ilişki olduğu bildirilirken, Kunduru-1149 çeşidinde de bu karakterler bakımından önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Topal (1993),

tarafından 8 yerli arpa çeşidi ile yapılan ve iki yıl süren bir çalışmada arpalar 21 Eylül tarihinden itibaren birer hafta ara ile 10 farklı tarihte (30 Kasım'a kadar) ekilmişlerdir. Sulu şartlarda yürütülen bu araştırmada dane verimi, bin dane ağırlığı ve HP seviyesi bakımından çeşitler ve ekim zamanları arasında istatistik bakımdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşit ortalaması olarak 1991 yılında en yüksek HP miktarı (%16.35) en son ekim zamanı olan 30 Kasım tarihinde yapılan ekimde, en düşük HP miktarı (%13.54) ise 28 Eylülde yapılan ekimden elde edilmiştir. Araştırıcı Eylül ayı sonuna kadar yapılan ekimlerde HP oranı bakımından çeşitlerden farklı sonuçlar alınırken Eylül ayından sonra yapılan ekimlerde genellikle bütün çeşitlerde HP seviyesinin arttığını bildirmiştir.

Bushel ağırlığı düşük (21.4 kg/35.4 litre) ve normal (24.5 kg) olan mısırla yapılan bir çalışmada (Lilburn ve Dale, 1988), bushel ağırlığı düşük mısırın HP seviyesinin (%9.32) normal ağırlıktaki mısırdan (%8.44) daha yüksek, HY seviyesinin ise daha düşük (sırasıyla %2.95 ve % 18'lik bir azalma) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar aynı zamanda örnekte yüzde olarak ifade edildiğinde lisin ve toplam kükürtlü amino asit miktarlarının farklı olmadığını, ancak örnekteki HP yüzdesi olarak ifade edildiğinde bu amino asit miktarlarında sırasıyla %9 ve %18'lik bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma 21 gün müddetle düşük bushel ağırlığına sahip mısırla beslenen civcivlerin büyüme performanslarının önemli derecede ($P<0.05$) daha düşük olduğunu da göstermiştir.

Dane yemlerde verimi, HP ve amino asit değerlerini etkileyen diğer önemli bir faktör, toprak rutubeti veya sulama sıklığı ve seviyesidir. Genellikle kurak şartlarda danelerin HP muhtevalarında artış olmaktadır. Ward (1988), kuru ve sulu arazide yetiştirilen buğdaylardan aldıkları numuneleri HP, lisin ve toplam kükürtlü amino asit muhtevaları bakımından analiz etmiştir ve kuru şartlarda yetişen buğday numunelerinin HP seviyesinin (%12.65) sulu şartlarda yetişen numunelere (%13.19) nispetle önemsiz derecede daha düşük olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı ayrıca HP'de yüzde olarak ifade edildiğinde kuru ve sulu arazide yetişen buğday örnekleri için lisin miktarının sırasıyla %2.67 ve %2.70 ve toplam kükürtlü amino asit seviyelerinin %3.93 ve % 3.88 olduğunu ve bu farklılıkların önemli olmadığını tespit etmiştir.

1988 yılında Ohio'da bitki vejetasyon döneminde (Nisan-Haziran) çok kurak bir mevsim yaşanmış ve o yıl mısırın veriminde %30'luk bir azalma olmuştur. Lilburn ve ark. (1991) bu kurak dönemde yetişen 12 ticari mısır varyetesinin HP, amino asit ve gerçek metabolik enerji değerlerini araştırmışlardır. Araştırmacılar kurak şartlarda dane

HP seviyesinin (ortalama %9.50) Amerika Milli Araştırma Konseyi'nin (NRC, 1984) özel değeri ile (%8.80) karşılaştırıldığında yüksek olduğunu fakat analizle bulunan ve NRC (1984) tarafından tavsiye edilen lisin ve metionin değerleri arasındaki farklılıkların oldukça düşük olmasına rağmen analizle bulunan toplam kükürtlü amino asit değerlerinin %10 kadar daha yüksek olduğunu (sistindeki artış sebebiyle) bildirmişlerdir.

Çölkesen'e (1990) göre danenin gelişme devresinde görülen bol yağışlar HP miktarını azaltmakta, danenin gelişme devresindeki kuraklık ise HP seviyesini yükseltmektedir.

2.3. Coğrafi Bölge, Depolama Süresi, Fumigasyon, Küfler ve Böceklerin Etkisi

Dane yemlerle yapılan çalışmalar, üretim bölgesinin dane yemin besin madde muhtevasını etkilediğini göstermiştir. Willingham ve ark. (1960), ABD ve Kanada'nın 11 farklı bölgesinden topladıkları arpalarla HP seviyesinin %10.64 ile %16.06 arasında, HS seviyesinin %4.06 ile %9.49 ve HY seviyesinin %1.69 ile %2.58 arasında değiştiğini ve bu arpalarla beslenen 2 haftalık yaştaki civcivlerde ortalama canlı ağırlık ve yemden yararlanma (yem/canlı ağırlık artışı) şeklinde ölçülen performansın su ve enzimle muamele edilen arpa çeşitlerinde önemli derecede farklı olduğunu, Kanada ve ABD'nin kuzeybatı bölgesinde yetiştirilen arpalarda bu değerlerin doğu bölgelerinde yetiştirilen arpalardan bariz bir şekilde düşük olduğu ve su ve enzimle muamele edilen arpalarda performansın bölgeye bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Coon ve ark. (1979), Washington eyaletinde yetiştirilen 22 arpa varyetesinde HP seviyesinin %9.24 ila %18.64 arasında değiştiğini, HP'nin %'si olarak lisinin %1.95-4.62; treoninin %2.10-3.54 arasında değiştiğini ve arpanın amino asit, tanin ve viskozite değerleri ile 0-2 haftalık civcivlerde canlı ağırlık değerleri arasındaki ilişkinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Gohl ve Thomke (1976) ise İsviçre'de yetiştirilen arpalarda HP sindirilebildiğinin tanin muhtevası arttıkça düştüğünü ve tanin seviyesinin viskozite değerinin etkilemediğini ve daha yüksek yerlerde yetiştirilen arpalarda HP'in sindirilebilirliğinin düştüğünü (rakımın etkisi) bildirmişlerdir.

Üç farklı bölgeden 9 sorgum çeşidi ile yapılan çalışmalar çeşit x çevre interaksiyonunun sorgumun lisin muhtevası ve sindirilebilirliği bakımından önemli bulunduğunu bildirmişlerdir (Troyer, 1986). Seibel (1974), ABD, Yunanistan ve

Fransa'da yetiştirilen durum buğday çeşitlerinde HP seviyelerinin sırasıyla %15.5-16.3; 12.2-12.9 ve 13.3-17.6 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Brufau ve ark. (1990), İspanya'da yetiştirilen 2 ve 6 sıralı arpaların monogastrik hayvanlar için yem değerini tespit amacıyla yaptıkları çalışmada, İspanya'nın 7 farklı bölgesinden 10 çeşit arpa kullanmışlardır. Üretim bölgesinin dane rutubet ve ham HP kapsamını önemli ölçüde etkilediği, en yüksek HP değerinin (%15.26) Lleida çeşidinde, en düşük HP değerinin ise Granada çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Depolama süresi ve ambar zararlılarına karşı fumigasyon tatbikinin dane yemlerin ham HP ve amino asit muhtevalarını menfi olarak etkilediği bildirilmiştir (Reddy ve Pushpamma, 1986). Bu araştırıcılar pirinç ve sorgumun depolama süresi ve böcek tahribatının HP kalitesi ve bazı esansiyel amino asitler üzerindeki menfi tesirlerini araştırmışlardır. Araştırma 12 ay sürmüş ve depolanan tahıllar etilen dibromid ile muamele (fumige) edilmiş veya tabii halde bırakılmışlardır. İki bölgesel, 3 melez pirinç ve sorgum çeşidinin kullanıldığı bu çalışmanın sonunda araştırıcılar pirincin lisin, metionin ve triptofan seviyelerinde %10 gibi nisbeten düşük bir seviyede, sorgum HP'in amino asitlerinde ise %20-30 gibi yüksek miktarda kayıpların meydana geldiğini ve fumigasyon uygulanmamış sorgumda bu amino asitlerdeki kaybın %50'ye çıktığını (iki misli daha fazla) bildirmişlerdir. Süne ve kımıl zararlıların ekmeklik buğdayın kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Atlı ve ark., 1988), buğdaydaki (Ankara 093/44 çeşidi) HP seviyesinin zarar görmüş dane nisbetindeki artıştan önemli derecede etkilenmediğini fakat HP değerinin bir ölçüsü olan sedimentasyon değerinin önemli derecede düştüğünü ve bu durumun böceklerin daneyi emerlerken dane içerisine bıraktıkları salgıdaki enzim faaliyeti ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Bilindiği gibi kötü depolama şartlarında küflerin gelişmesine ve sonuçta dane yemlerinin besin madde muhtevalarının önemli derecede değişmesine sebep olabilir. Küfler (mantarlar) üredikleri ortama mikotoksinler yanında enzimlerde salgılarlar ve bu enzimler danedeki şeker, HP ve yağları parçalayarak bozulmalarına neden olurlar. *Aspergillus flavus* ile bulaşık buğday danelerinde birçok esansiyel amino asitin muhtevasında %28 ile % 80 nisbetinde bir düşme olduğu bildirilmiştir (Kao ve Robinson, 1972). Araştırıcı iki buğday varyetesinde ise metionin miktarlarının arttığınıbildirilmiştir.

Çakıcı (1990), çeşitli araştırıcılardan naklederek yemlerdeki mikotoksinlerin kanatlılarda büyümede gerilemeye, yumurta veriminde düşmeye sebep olduğunu ve

yemden yararlanmanın düştüğünü, küflü mısırda normal mısıra nazaran HP, metabolik enerji ve yağ seviyesinin daha düşük, selüloz miktarının ise daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

2.4. İşleme Tekniğinin Etkisi

Çiftlik hayvanlarının yemlerden en iyi şekilde istifade edebilmeleri veya yararlanabilmeleri için, verilecek yemlerin ve/veya rasyonların sindirim kapasitesine uygun olması gerekir. Yemler hayvanlara verilmeden önce ya sindirilebilirliği artırmak, yada besin maddesinin sindirim kanalında sindirildiği yeri değiştirmek için işlenebilirler (Rowe ve ark., 1995). Tahıl ve yağlı tohum danelerinin besleme değerlerindeki farklılıklar, onların nişasta, yağ, HP gibi ana besin maddeleri yanında bilhassa kanatlılarda ince bağırsaklarda sindirimi olumsuz etkileyen nişasta olmayan polisakkaritler (NOP-glukanlar, pentozanlar, arabinoksilanlar) ve mikrobial (fermentatif) sindirimi azaltan lignin gibi bileşikler sebebiyle oluşabilmektedir (Snow ve O'Dea, 1981). Tohumdaki nişasta granüllerinin yapısı ve endospermin yapısı sindirilebilirliği ve yemin işlenmesiyle hayvanın performansında beklenen artışı önemli derecede etkilemektedir. Bu hususun yemlere uygulanacak işleme tekniklerinin seçiminde göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Hopfer, 1992).

Çiftlik hayvanlarının rasyonlarında kullanılan ana enerji kaynakları tahıllardır ve tahılların hayvanlarda sindirim etkinliğini artırmak için bir çok metot geliştirilmiştir. Kırma, ezme, kuru olarak haddeleme (rolling), öğütme işlemleri birbirinden farklı işlemler ise de tohum kabuğunu parçalamak, yemin partikül boyutlarını azaltmak ve böylece bakteri ve sindirim enzimlerinin etki edebileceği yüzey alanını artırarak sindirilebilirliği artırabilen işlemlerdir. Kuru ezmeyi takiben buharla muamele (rekonstitüsyon), peletleme, buharla ısıttıktan sonra pulcuk haline getirme (steam flaking), ekstruzyon (basınç altında, değişik uzunluk ve yapıda olan bir namludan yemin geçmeye zorlanması, bu esnada namluya buhar enjekte edilebilir, sürtenme ile oluşan yüksek ısı ile materyalin yapısının parçalanması), mikronizasyon vb. işlemler ile tohum kabuğu ve endosperm parçalanmakta, nişasta granüllerinin kısmen veya büyük ölçüde yapısı bozularak (jelatinizasyon) sindirilebilirlik artırılmaktadır (Rowe ve ark., 1995; Huntington, 1997). Ancak bu işlemlerin sindirim ve hayvanların performansına etkileri konusunda tutarsız sonuçlar bildirilmiştir (Owens ve ark., 1997).

2.5. Analitik İşlemlerin Etkisi

Bir hammaddenin farklı numuneleri arasında farklı laboratuvarlarda ve hatta aynı laboratuvarda tespit edilmiş besin madde değerleri arasında bir varyasyon vardır. Bu varyasyon kullanılan laboratuvar teknikleri, tartma, karıştırma ve örnekleme tekniklerindeki farklılıklar sebebiyledir. Bugün birçok yem materyallerinin amino asit analiz sonuçları yayınlanmış ise de bir problem olarak amino asit değerleri arasındaki farklılıkların ne kadarının analiz hatasından ileri geldiği bilinmemektedir. Wicker (1987), Mosse ve ark. (1988) ve Carpenter (1972), yemlerin amino asit değerlerindeki varyasyonunun önemli bir kısmını analiz hatalarının oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Roland (1989), bir hammaddenin aynı veya farklı laboratuvarlarda tespit edilmiş fosfor değerleri arasında %10-15 varyasyonun bulunabileceğini bildirmektedir ki bu varyasyon pek çok besin maddesi için geçerli olabilir.

2.6. Hammadde Kalitesinin İstatistik Ölçüleri

Yemlerin besin maddesi muhtevaları veya kaliteleri tespit edilirken bir parti (mesela bir kamyon veya vagon) yemden belli sayıda örnek alıp laboratuvarda analiz edilir. Analizle tespit edilen bu değerlerden o yemin besin maddesi muhtevası belli bir hata ile tahmin edilir. Diğer bir ifade ile ihtimalleri dikkate alırız. İhtimalden söz edebilmek için bazı temel istatistik bilgilerin veya kavramların bilinmesi gerekir.

2.6.1. Populasyon, örnek populasyon, merkezi eğilim ölçüleri ve dağılımı

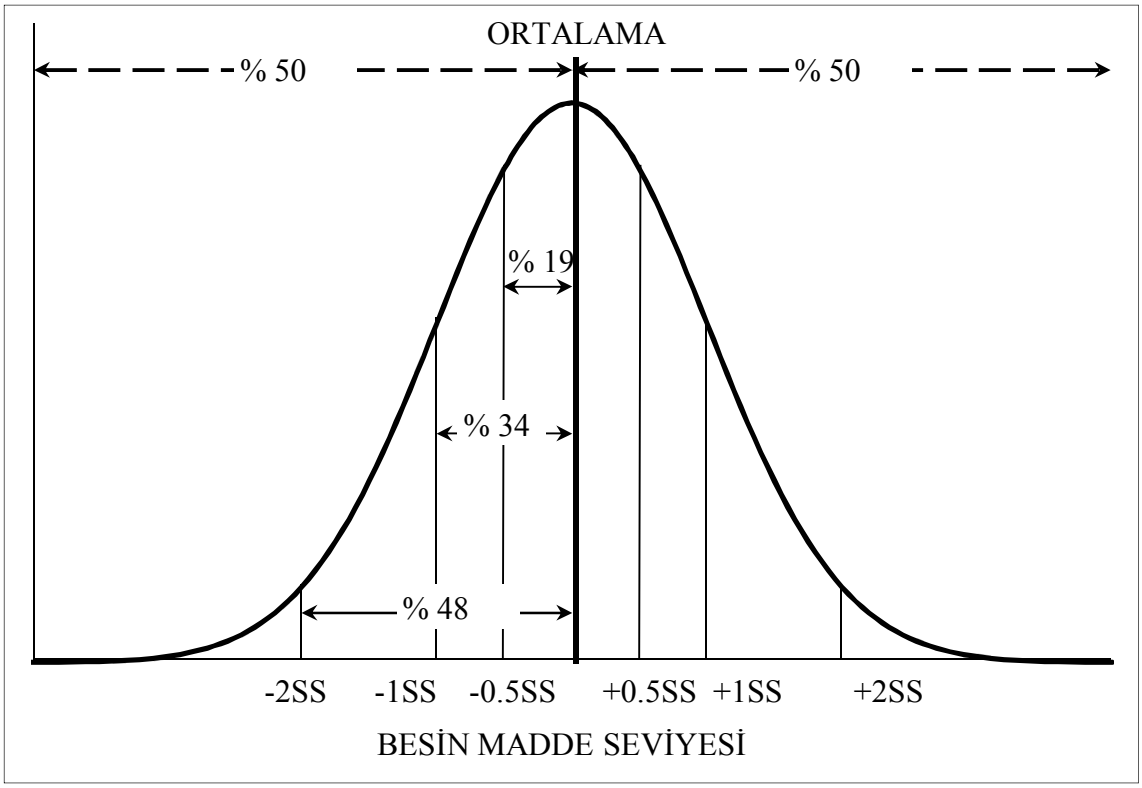
İstatistik olarak populasyon, içinden örneklerin alındığı (örnekleme yapılan) daha büyük bir grup olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifade ile populasyon örnekler ile tanımlanır veya temsil edilir. Bir yemin analizinin nihai hedefi, populasyonu doğru olarak temsil eden bir örnekten analitik bir değer elde etmektir. Mesela A bölgesindeki herhangi bir yağ fabrikasından alınan bir kamyon PTK bir populasyondur. Aynı fabrikadan yıl boyunca veya 2, 3, 4,…….10 yıl boyunca alınan PTK bir populasyondur. Tek bir yağ fabrikasından alınan küspelerde tespit edilen ortalama besin maddesi, daha büyük bir populasyon olan o bölgedeki bütün yağ fabrikalarında üretilen küspelerin ortalama besin maddesi kompozisyonunun iyi bir tahmini olmayacağı için rasyon formülasyonunda kullanılmamalıdır.

Bir populasyondan, populasyonu temsil ettiğine inanılan tek bir örnek yerine çok daha fazla örnek alınıp her hangi bir BM için analiz edildiğinde, bulunan değerler (o BM'nin miktarları) bir dağılım gösterecektir. Bu verilerden ve dağılımdan iki önemli bilgi veya veri elde edilecektir ki bunlar **merkezi eğilim ölçüsü** ve **dağılım ölçüsüdür** (Shutze ve Thompson, 1978). İstatistik olarak normal dağılım gösteren veriler-müşahadeler için ortalama, merkezi eğilimin en önemli ölçüsüdür. Bir varyant veya veri grubu için tipik veya temsilci olacak değere ortalama denir. Varyant grubunda en çok tekrar eden değere tepe değeri ve büyüklüklerine göre sıralanmış bir varyant grubunda en ortadaki değere ortanca değer veya median denir. Dağılım simetrik ise her üçü de aynıdır.

Bitkisel yem materyallerindeki birçok besin maddesinin konsantrasyonu yaklaşık olarak normal dağılım gösterir (Weiss, 2004). Dolayısıyla bu besin maddeleri için ortalama değer merkezi eğilimin en iyi ölçüsüdür. Normal dağılımda örneklerin veya müşahedelerin yaklaşık yarısı ortalamadan düşük, diğer yarısı ise ortalamadan yüksek olacaktır. Bitkisel yem materyallerindeki iz minerallerin konsantrasyonu ile bazen yağ konsantrasyonu çoğu kez çarpık veya bir tarafa kaymış bir dağılım gösterir. Genellikle birkaç müşahede çok yüksek olduğu için dağılım sağa doğru veya birkaç müşahede çok düşük olduğu için dağılım sola doğru kaymış bir durumdadır. Bu tip bir dağılımda ortalama, merkezi eğilimi daha yüksek gösterir veya tahmin eder. Diğer bir ifadeyle müşahedelerin yarıdan daha az bir kısmı ortalamadan daha yüksek bir değer gösterir. Bu tip dağılımlar için merkezi eğilimin en iyi ölçüsü ortanca değer olmaktadır (Weiss, 2004).

Birçok insan rasyon formülasyonunda alışıldık bir şekilde yemin kalitesini ifadede en çok kullanılan ölçü olan ortalama değeri kullanır. Ancak yemlerin kalitesi değerlendirilirken verilerin ortalama civarındaki dağılımı da dikkate alınmalıdır. Bununla beraber rasyon formülasyonunda dağılım ölçülerini kullanan insan sayısı azdır. Basit olarak bir dağılım ölçüsü, ortalama değer kullanıldığında hata payının veya güven aralığının ne kadar olması gerektiğini tespit etmek için kullanılır. Normal dağılım için dağılımın en yaygın olarak kullanılan ölçüsü standart sapmadır (SS). Normal bir dağılımda, bütün müşahedenin yaklaşık %38'i ortalamadan SS' nin yarısı kadar düşük ve yüksek değerler arasında (± 0.5 SS sınırlar içinde) bulunacaktır. Bütün müşahedelerin %68'i ise ortalamadan ± 2.0 SS sınırları içinde bulunacaktır (Şekil 2.6.1.1; Shutze ve Benoff, 1981). Mesela pamuk tohumu küspesine (PTK) ait bir

populasyonda ortalama HP seviyesi %32 ve standart sapması 2 ise, populasyondan alınan örneklerin veya müşahedelerin yaklaşık % 68'inin HP muhtevasının %30-34 arasında olması beklenir. Ortalamaya nispetle daha küçük SS değeri, rasyon formülasyonunda ortalama kullanıldığında daha az hata yapılacağını gösterir.



Şekil 2.6.1.1. Bir yem materyalindeki her hangi bir besin madde seviyesinin dağılımı

2.6.2. Yemlerin besin maddesi kompozisyonundaki varyasyonun azaltılması ve rasyon formülasyonunda kullanılması

Bütün yemlerin besin maddesi muhtevası değişiklik (varyasyon) göstermekte olup, rasyon formülasyonunda kullanılmak için doğru analitik değerlere ve ortalama değerin bilinmesine ihtiyaç vardır. Doğru analitik değerleri elde etmek için yem materyallerinin besin maddesi kompozisyonlarının düzenli (rutin) olarak tespit edilmesi gerekir. Yemlerden uygun örnek almada Türk Standartları Enstitüsü'nün TS 5526 EN İSO 6497 nolu "Hayvan Yemleri-Numune Alma" standartlarında (2005) belirtilen usul ve metotlar kullanılabilir. Bir yem materyalinin herhangi bir besin maddesi için ortalama değeri ve SS' sini doğru bir şekilde hesaplamak için gerekli örnek (analiz)

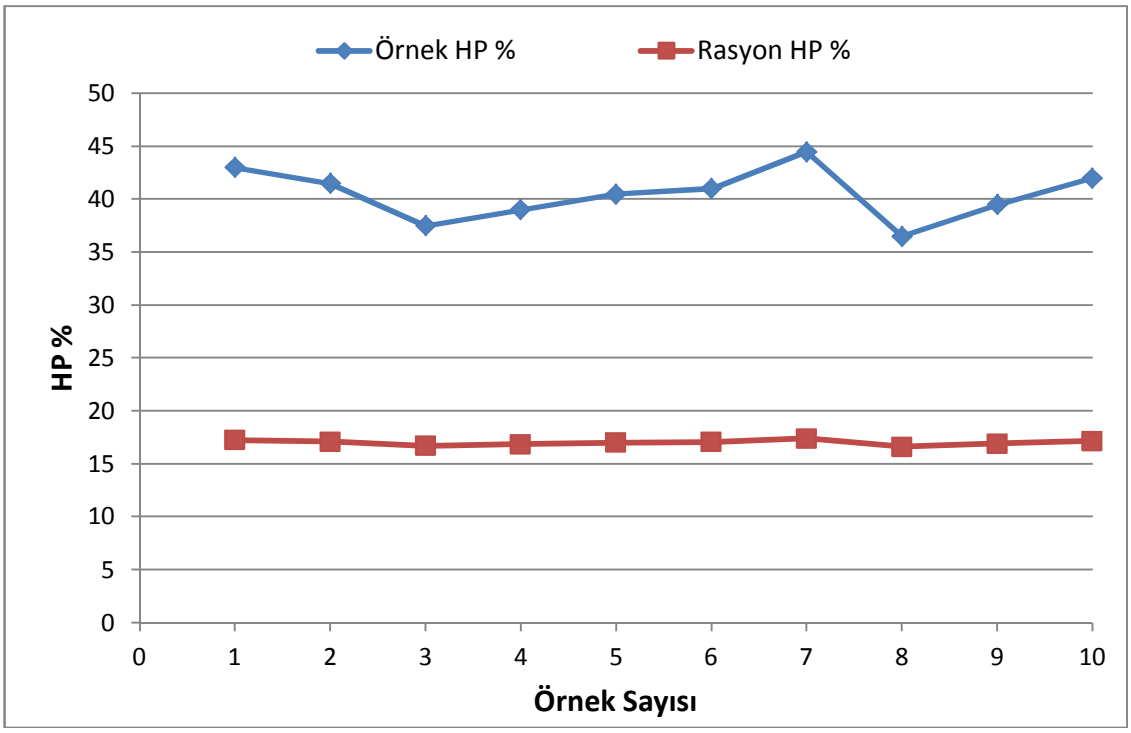
sayısı, populasyonun büyüklüğüne besin maddesindeki varyasyona ve kabul edilecek hata derecesine bağlıdır. Mesela bilhassa kaba yemlerin NDS seviyesinin ortalama ve SS'sini hesaplamak için gerekli örnek sayısı, o yemin HP seviyesinin ortalama ve SS'sini hesaplamak için gerekli örnek sayısından fazladır. Genel bir kaide olarak, verilen bir populasyon için 10 veya daha fazla örneğe ihtiyaç vardır (Shutze ve Benoff, 1981). Çok varyasyon gösteren yemden daha çok örnek alınmalıdır.

Rasyonların besin maddesi muhtevasındaki varyasyonun azaltılmasında doğru analitik değerlerin kullanılması yanında diğer bir yol, formülasyonda düzeltilmiş ortalama değeri kullanmaktır (Shutze ve Benoff, 1981). Düzeltilmiş ortalama, hesaplanan ortalamaya SS' nin yarısı ilave edilerek veya çıkartılarak (ortalama değer±0.5 SS) bulunan değerdir. Bir yemdeki herhangi bir besin maddesine ait varyans biliniyorsa SS' de (varyansın karekökü standart sapmadır) hesaplanabilir.

Şekil 2.6.1.1'de görüleceği gibi bir populasyondan çok sayıda örnek çekildiğinde, bu örneklerin %69'unda yemin besin maddesi konsantrasyonu, ortalama değerden SS'nin yarısı (-0.5 SS) kadar düşük olan değere eşit veya bu değerden daha yüksek olacaktır. Yüzde 69 değeri %19 + %50'nin toplamı olup, %19 değeri müşahedelerin ortalamadan -0.5 SS kadar düşük bulunma frekansıdır. Yemin ortalama besin maddesi seviyesi ortalamadan -0.5 SS kadar azaltılarak düzeltilirse, müşahedelerin sadece %31'inde (%100-%69) yemin besin maddesi kompozisyonu arzu edilen seviyenin altında olacaktır. Emniyet payı olarak 1.0 SS veya 2.0 SS değerleri alınıp ortalamaya ilave edilerek veya çıkartılarak daha büyük düzeltmeler yapılabilir. Ancak yüksek emniyet payı kullanılarak hazırlanan rasyonlar ihtiyacın üzerinde besin maddesi sağlarlar ise de maliyeti arttırırlar. Bu yüzden ortalama değerde birçok besin maddesi için ±0.5 SS kadar yapılacak düzeltme, emniyet payı olarak yeterli olmaktadır (Shutze ve Benoff, 1981).

Yemlerin besin maddesi kompozisyonundaki varyasyonun, rasyon veya karma yemin besin maddesi kompozisyonundaki varyasyona etkisini azaltmanın diğer bir yolu formülasyonda kullanılacak yem materyali sayısını arttırmaktır. Ham protein muhtevası çok değişken olan bir materyalin rasyonda fazla miktarda kullanılması, hata riskini arttırır veya rasyonun hayvanın HP ihtiyacını karşılama kabiliyetini azaltır. Bu duruma bir örnek açıklayabiliriz. On adet PTK örneğinde (yemlendiği şekliyle) HP seviyesi sırasıyla, %43.0; 41.5; 37.5; 39.0; 40.5; 41.0; 44.5; 36.5; 39.5; 42.0 bulunmuş olup, ortalama HP %'si 40.5, SS ise 2.45'dir. Minimum değer %36.5, maksimum değer

%44.5'dir. Yüzde 17 HP içeren bir kesif yem karmasında bu PTK'nın kanatlı rasyonlarında maksimum kullanım seviyesi olan %10 kadar kullanıldığını kabul edelim. Rasyon formülasyonunda ortalama HP seviyeleri kullanıldığında PTK ile sağlanan HP miktarı: 10×40.5/100=4.05; minimum HP seviyesi kullanıldığında: 10×36.5/100=3.65 ve maksimum HP seviyesi kullanıldığında: 10×44.5/100=4.45 kg veya (%) olacaktır. Rasyon formülasyonunda minimum değer kullanıldığında rasyon HP seviyesi 4.05-3.65=0.4 kg veya % düşük olacaktır. Bu durumda rasyon HP seviyesi %17-0.4=16.6 olacaktır. Rasyon formülasyonunda maksimum değer kullanıldığında rasyon HP seviyesi 4.45-4.05=0.4 kg veya % fazla olurken, rasyon HP seviyesi %17+0.4=17.4 olacaktır. Benzer hesaplamalar diğer 8 değerler içinde yapılr ve PTK ile karmanın HP seviyeleri bir grafikte gösterilirse varyasyonun azaldığı görülecektir (Şekil 2.6.2.1).



Şekil 2.6.2.1. Pamuk tohumu küspesi HP seviyesinin kesif yem karması HP seviyesine etkisi

Yapılan çalışmalar (Shutze ve Benoff, 1981; Belyea ve ark.,1989; Kertz,1998; NRC, 2001) genellikle küçük bir populasyondan çekilen örneklerden hesaplanan ortalama besin maddesi değerlerinin, çok büyük bir populasyondan hesaplanan ortalama değerden (tablo değerlerinde olduğu gibi) daha az varyasyona sahip olduklarını göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Aşağıda çalışmanın yürütülmesinde kullanılan materyal ve metotlar açıklanmıştır.

3.1. Materyal

Çalışmada özel bir yem fabrikası tarafından değişik zamanlarda satın alınan 110 adet dane mısır, 54 adet arpa, 128 adet buğday kepeği, 190 adet kurutulmuş damıtık tahıl çözünür maddeleri-(DDGS:Dried distiller grain solubles), 273 adet ATK, 98 adet SFK, 40 adet PTK ile 62 adet KTK kullanılmıştır.

3.2. Metot

Yem materyallerinden örnek almada TSE tarafından 2005 yılında yayınlanan 'Hayvan Yemleri-Numune Alma' TS 5526 EN ISO 6497 nolu Standardı kullanılmıştır. Yem materyalleri 1 mm'lik elekten geçebilecek şekilde laboratuvar değirmeninde öğütülmüş ve 5 g tartılarak cihazın haznesine konulmuştur. Bütün yemlerin besin maddesi kompozisyonu Yakın Kızıl Ötesi Işın Spektrometresi (Near-Infrared Reflectance Spectroscopy-NIR) cihazı (FOSS NIR SYSTEM 5000 Feed Analyser, 1100-2500nm, Denmark) ile tespit edilmiştir.

3.2. 1. İstatistik Metot

Yem numunelerinin ortalama, standart hata, varyasyon katsayısı gibi tanımlayıcı istatistikleri Microsoft Office Excel (2007) kullanılarak hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan yem materyellerinin besin maddesi kompozisyonu, standart sapmaları, minimum-maksimum değerleri (değişim sınırları) ve varyasyon katsayıları aşağıda verilmiştir.

4.1. Mısırın Besin Maddesi Kompozisyonu

Çizelge 4.1'de 110 adet dane mısır örneğinin yemlendiği şekliyle besin maddesi kompozisyonu verilmiş olup, mısır örneklerinin KM, HP, HS, HY, HK, ADF, NDF seviyeleri geniş sınırlar arasında değişmektedir. Mısır örneklerinde ortalama KM %83 olup, %76.7 ile 90.2 arasında değişmekte ve 2.52 gibi yüksek bir SS değerine sahiptir. Çizelge 4.1 de gösterilmemiş olmakla beraber ortalama rutubet seviyesi %17; SS:%2.52; VK:%14.82 olup, oldukça geniş sınırlar arasında (%9.85 ila 23.35) değişmektedir. Mısır örneklerinde maksimum rutubet seviyesi minimum değerin iki katından daha fazladır.

Çizelge 4.1.1. Dane mısırın besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	110	6.95	0.63	5.29	9.98	9.06
Ham selüloz, (%)	104	2.18	0.61	1.14	3.84	27.98
Ham yağ, (%)	105	2.83	0.42	1.68	5.23	14.84
Ham kül, (%)	104	0.91	0.13	0.62	1.22	14.29
KM, (%)	106	83	2.52	76.7	90.2	3.04
ADF, (%)	90	3.44	0.61	2.21	4.89	17.73
NDF, (%)	90	9.65	0.86	8.13	14.26	8.91
ME, kcal/kg, Ruminant	103	2781	82	2550	2899	2.94
ME, kcal/kg, Kanatlı	89	3050	104	2811	3326	3.42

Bu değerler piyasada satılan mısırların rutubet seviyelerinin oldukça değişken olduğunu göstermektedir. Bu durum materyalin satın alınmasında dikkate alınması gereken bir hususdur ve %15'in üzerinde rutubet ihtiva eden yem materyallerinin küflenmeye karşı çok hassas oldukları unutulmamalıdır. Mısır örneklerinin ortalama

HP seviyesi %6.95 olup, yaklaşık %5.3-10 arasında değişmektedir. Örneklerin yarıdan fazlasında (68'inde) HP seviyesi %6 veya daha düşüktür. Bunun muhtemel bir sebebi rutubet seviyesinin yüksek olmasıdır. Çalışmada kullanılan mısır örneklerinin Çizelge 4.1.1'de verilen BM'leri %88 KM esasına göre düzeltildiğinde, Sade (1987) tarafından bildirilen BM değerlerinden daha düşüktür. Muhtemelen bu durum varyete-çeşit faklılıkları yanında coğrafi bölge ve yetiştirme şartlarındaki farklılıklar sonucu olabilir.

Mısır örneklerinde en çok varyasyon gösteren besin maddesi HS ve ADF değerleridir. Örneklerde ortalama HS %2.18 olup (VK %27.98; değişim sınırları %1.14-3.84) ve ortalama ADF değeri %3.44' dür (VK %17.73; değişim sınırları %2.21-4.89). Danenin yapısal karbonhidratlarındaki (selüloz, hemiselüloz, lignin) değerlerindeki bu farklılıklar çeşit ve büyüme şartları ile alakalı olup aynı zamanda ME değerlerindeki yüksek varyasyonuda açıklar. Benzer sonuçlar Hruby (2008), tarafındanda bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalar dane mısırın besin maddeleri bakımından istikrarlı bir materyal olmayabileceğini göstermiştir. Mesela, Kertz (1998) dane mısırda bir yıl boyunca yapılan 9604 analiz sonucundan hesaplanan ortalama HP seviyesinin %8.5 olup, %7.0 ila %10 arasında değiştiğini, varyasyon katsayısının %5.9 olduğunu ve HP değerlerinin normal dağılım gösterdiğini, örneklerin %81.7' sinde HP %'sinin, Amerikan Milli Araştırma Konseyi (NRC, 1989) tarafından bildirilen değerden (%8.9) daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Hruby (2008), mısır örneklerinin BM kompozisyonun çeşide ve coğrafi bölgeye bağlı olarak önemli derecede değişebileceğini ve bu durumun hayvanlarda büyüme ve yemden yararlanmada varyasyona sebep olabileceğini bildirmiştir. Bu yüzden sadece mısırın değil diğer yem materyallerinin besin madde seviyelerindeki varyasyonun minimizasyonu üretim ekonomisinde önemli artış sağlayabilir. Hayvansal üretimde daha önce zikredildiği gibi toplam masrafların önemli bir kısmını tek başına rasyon veya yemler teşkil etmekte ve karlılık anahtarının yem materyallerinin kalitesine ve fiyatlarına bağlı olduğu için, BM'leri bakımından fazla varyasyon göstermeyen kaliteli materyallere ihtiyaç vardır.

4.2. Arpanın Besin Maddesi Kompozisyonu

Çizelge 4.2'de 54 adet dane arpa örneğinin BM kompozisyonu verilmiştir. Arpa örneklerinin HP, HS, HY, HK, ADF ve NDF değerlerindeki varyasyon yüksek olup, VK %10'un üzerindedir. Bununla bereber KM ve ruminantlar için ME değerlerindeki varyasyon çok düşük olup, (sırasıyla,VK %1.05 ve 1.36) gayet istikrarlıdır. Örneklerin 20 adedinde KM seviyesi %90 iken 19 adedinde %89 olarak bulunmuştur. Arpa örneklerinin KM seviyesi, dane mısıra nazaran daha az varyasyon göstermektedir. Arpanın bazı besin maddelerindeki büyük varyasyonun muhtemel sebebi, büyük ölçüde çeşit ve büyüme şartlarındaki farklılıkların olabileceği bildirilmiştir (Munro ve ark., 1974; Tosun ve ark., 1980; Ghanzafer ve ark., 1982; Fatyga, 1988 ve Lilburn ve Dale, 1988).

Çizelge 4.2.1. Arpanın besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	54	11.48	1.32	8.91	15.53	11.5
Ham selüloz, (%)	47	4.99	0.86	3.74	6.74	17.23
Ham yağ, (%)	50	1.96	0.36	1.21	3.66	18.37
Ham kül, (%)	50	2.13	0.28	1.69	2.96	13.15
KM, (%)	52	89.85	0.94	88.1	91.57	1.02
ADF, (%)	7	7.13	0.77	6.17	8.37	10.80
NDF, (%)	7	20.91	2.24	18.03	25.17	10.71
ME, kcal/kg, Ruminant	50	2681	36	2777	2943	1.36
ME, kcal/kg, Kanatlı	36	2712	100	2546	2894	3.67

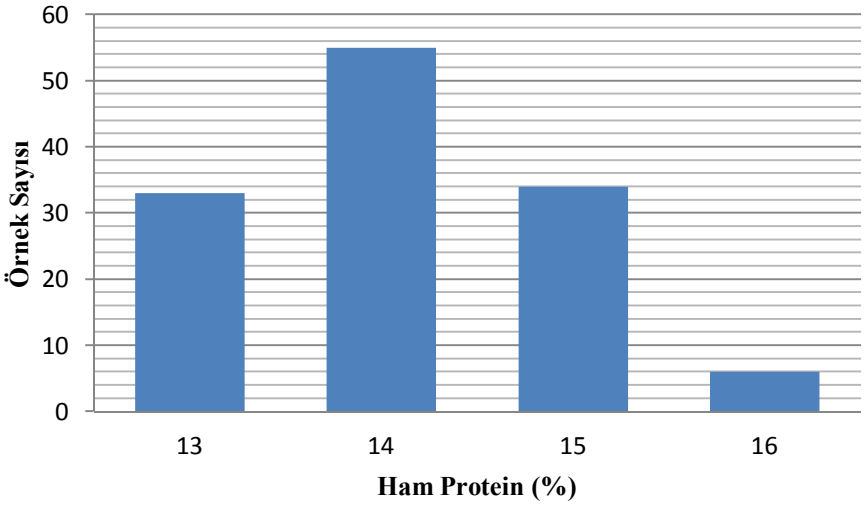
4.3. Buğday Kepeğinin Besin Maddesi Kompozisyonu

Çizelge 4.3'te 128 adet buğday kepeği örneğinin BM kompozisyonu ve onların değişimi gösterilmiştir. Buğday kepeğinin beklenenin aksine, KM, HP, ADF, NDF değerlerinde düşük, HP, HS, HY ve HK değerlerinde orta seviyede bir varyasyon mevcuttur. Toplam numune sayısının %43'ünde (55 adet numunede) HP seviyesi %14 olarak bulunurken, yaklaşık %27'sinde (34 adet numune) %15 olarak bulunmuştur (Şekil 4.3.1).

Buğday kepeğinin besin maddesi kompozisyonundaki bu farklılıklar çeşit-varyete ve işlemedeki farklılıklara atfedilebilir.

Çizelge 4.3.1. Buğday kepeğinin besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	128	14.57	0.89	11.96	17.53	6.11
Ham selüloz, (%)	103	10.86	1.07	7.83	13.33	9.85
Ham yağ, (%)	104	3.40	0.33	2.72	4.76	9.71
Ham kül, (%)	104	4.78	0.32	3.77	6.00	6.69
KM, (%)	116	88.99	1.04	86.55	91.41	1.17
ADF, (%)	3	11.99	0.41	11.69	12.46	3.42
NDF, (%)	3	40.14	0.46	39.61	40.44	1.15
ME, kcal/kg, Ruminant	101	2720	123	2554	2938	4.53
ME, kcal/kg, Kanatlı	82	1683	251	826	1985	14.89



Şekil 4.3.1. Alınan örnek miktarının buğday kepeğinin HP seviyesine etkisi

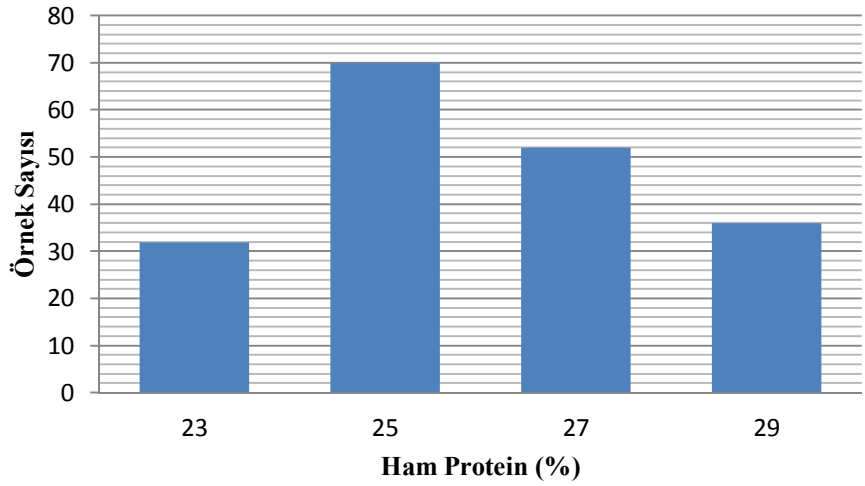
4.4. DDGS'nin Besin Maddesi Kompozisyonu

DDGS çiftlik hayvanlarının beslenmesinde enerji ve HP kaynağı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yüz doksan adet DDGS örneğinin BM seviyesi Çizelge 4.4'te verilmiştir. Örneklerin KM seviyesinde gayet düşük bir varyasyon mevcut olmasına rağmen HS, HY, HK, ADF, NDF ve kanatlılar için ME değerlerinde büyük (VK > %10), HP değerlerinde ise orta seviyede bir varyasyon mevcuttur. Mevcut çalışmada DDGS örneklerinde ortalama HP seviyesi %26.84; HP'nin değişim sınırları %21.92-30.98 olup, nispeten yüksek bir standart sapmaya (SS'si %1.88) sahiptir. Toplam örnek sayısının %64'ünün HP seviyesi %25-27 arasında değişmektedir (Şekil 4.4.1). Literatürde DDGS'lerin besin madde kompozisyonuna ait bildirilen verilerde önemli derecede varyasyon görülmektedir (Dale ve Batal, 2003; Behnke, 2007).

Çizelge 4.4.1. DDGS'nin besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	190	26.84	1.88	21.92	30.98	7.00
Ham selüloz, (%)	158	7.37	1.12	5.44	13.04	15.20
Ham yağ, (%)	168	9.51	1.81	3.06	13.32	19.03
Ham kül, (%)	161	4.54	0.51	2.10	6.89	11.23
KM, (%)	172	91.37	1.48	86.7	93.86	1.62
ADF, (%)	48	18.49	4.74	8.95	26.63	25.64
NDF, (%)	48	38.42	5.41	28.42	48.64	14.08
ME, kcal/kg, Ruminant	157	2296	85	2148	2648	3.71
ME, kcal/kg, Kanatlı	158	2017	351	1192	2531	17.39

Bazı HP ek yemlerinin HP ve amino asit seviyelerinin tespit edildiği bir çalışmada (Yeşil, 2010), DDGS'nin HP muhtevasının ortalama %25.48 olduğu ve %22.3-27.6 arasında değiştiği ve HP değerine ait SS'nin de %1.88 olarak bildirilmiştir. Kanatlı rasyonlarına %10 seviyesinde katıldığında bu varyasyon (%22.3-27.6) nihai rasyonun HP seviyesinde %0.5 den fazla bir farklılığa sebep olacaktır. Literatürde (Behnke, 2007), DDGS'nin HP muhtevasının %25.1-31.1 arasında (ortalama %27.5; VK %5.1) bildirilmesine rağmen bu çalışmada HP seviyesi biraz daha düşük bulunmuştur.



Şekil 4.4.1. DDGS'de ham HP seviyesinin değişimi

Dale ve Batal (2003), koyu ve açık renkli DDGS'lerin BM kompozisyonlarının önemli derecede farklı olduğunu ve genelde DDGS'nin HP ve amino asit muhtevasının dane mısırdan 3 misli daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum danelerin bira veya etanol üretiminde kullanımı esnasında fermentasyon sonrası bakteriyel HPin mevcudiyetinden kaynaklanmaktadır. Dale ve Batal (2003), DDGS'nin lisin seviyesinin %0.85 ve sindirilebilirliğinin %75-89 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu değerler yaklaşık %27 HP içeren DDGS örneklerine aittir. Bununla beraber Fiene ve ark. (2006), DDGS'deki lisinin ortalama sindirebilirliğinin %56.9-72.2 arasında değiştiğini ve bu farklılığının materyalin üretim esnasında kullanılan işlemle (prosesle) alakalı olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada DDGS'nin BM kompozisyonundaki varyasyonun muhtemel sebebi coğrafi bölge ve bilhassa işleme metodundaki farklılıklardır. Behnke (2007), DDGS'nin BM kompozisyonunun tahılın çeşide, yetiştiği bölgeye ve özellikle işleme metoduna bağlı olarak önemli derecede varyasyon gösterebileceğini bildirmiştir.

4.5. Soya Fasülyesi Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu

Soya fasulyesi küspesi (SFK), çiftlik hayvanlarının yemlenmesinde çok yaygın olarak kullanılan bir materyaldir. Esansiyel amino asitlerin çoğunu yüksek miktarlarda içermesi SFK'nın karma yemler için çok uygun bir yem olmasına sebep olmuştur. Çalışmada kullanılan SFK örneklerinin besin maddesi kompozisyonu Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çalışmada 98 adet SFK örneği kullanılmış olup, 31 adet örnekte KM seviyesi %89 olarak bulunmuştur. SFK'de KM yaklaşık %87.7 ila 92.6 arasında değişmiştir. Soya fasülyesi küspesi örneklerinde ortalama HP seviyesi %47.2 olup, %42.8 ile %50.6 arasında değişmiştir. Örneklerin 66'sında HP seviyesi %46.0-47.5 arasında bulunmuştur. Her iki besin maddesinde de varyasyon düşüktür. Bununla beraber SFK örneklerinin HS, HY, ADF ve NDF değerlerinde çok büyük varyasyon mevcuttur. Bu durum muhtemelen büyük ölçüde işleme metodu yanında çeşit ve coğrafi bölgedeki farklılıklar sebebiyledir. Nitekim Jones (1986) ve Dale (1996), SFK'nin besin madde kompozisyonunun çeşide, büyüme şartları, selüloz ve rutubet seviyesi ve işlenme derecesine (antinutrisyonel faktörlerin eleminasyonu ve solventin uçurulması esnasında uygulanan sıcaklık, küspeye katılan kabuk miktarı) ve partiküllerin akışkanlığını sağlamak için katılan kireç taşı gibi materyal miktarı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir. Yüksek HP'li (%48.5) SFK'de yaklaşık %4 HS ve %1 HY bulunmasına rağmen, %44 HP'li kabuk ilave edilmiş SFK'de %7.5

HS bulunduğu ve bu durumun bilhassa kanatlılar için SFK'nin ME değerini azalttığı bildirilmiştir (NRC, 1984; Weigel, 1993).

Çizelge 4.5.1. Soya fasulyesi küspesinin besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	89	47.21	1.61	42.76	50.62	3.41
Ham selüloz, (%)	71	5.50	1.21	3.19	8.90	22.0
Ham yağ, (%)	72	1.26	0.79	0.38	4.74	62.7
Ham kül, (%)	73	6.17	0.53	3.96	8.05	8.59
KM, (%)	78	90.25	1.01	87.65	92.59	1.12
ADF, (%)	35	8.90	2.11	5.28	13.28	23.7
NDF, (%)	34	17.04	5.64	9.79	30.39	33.1
ME, kcal/kg, Ruminant	71	2575	114	2409	2823	4.42
ME, kcal/kg, Kanatlı	71	2332	116	2139	2727	4.98

4.6. Pamuk Tohumu Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu

Pamuk tohumu küspesi Ülkemizde en çok üretilen küspe olup, bilhassa ruminant hayvanların beslenmesinde büyük öneme sahiptir. Bununla beraber Çizelge 4.6'dan görülebileceği gibi birçok BM'de, bilhassa HY, HK, NDF, HS ve HP değerlerinde büyük varyasyonlar mevcuttur. Kuru madde seviyesi oldukca dar sınırlar arasında ise de, HP seviyesi yaklaşık %12.4-34.5 (ortalama%28.7); HY seviyesi %0.47-7.25 (ortalama (3.2); HK seviyesi %3.5-10.3 (ortalama %5.6) ve NDF seviyesi %32.5-51.2 (ortalama %41.5) arasında değişmektedir. Jones (1986) ve Kinard (1986), bilhassa işleme metodu ve çeşide bağlı olarak PTK'nın BM kompozisyonunun önemli ölçüde değişebileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada HP için elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar Yeşil (2010), tarafından da bildirilmiştir. Araştırıcı çalışmada kullanılan 10 adet PTK numunesinin ortlama HP seviyesini %22.1 (çok düşük) ve minimum ve maksimum HP değerlerini sırasıyla, %16.3 ve %27.7 olarak bildirmiştir.

Çizelge 4.6.1. Pamuk tohumu küspesinin besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	40	28.72	3.97	12.36	34.45	13.82
Ham selüloz, (%)	40	23.66	3.61	14.28	33.54	15.26
Ham yağ, (%)	39	3.22	2.39	0.47	7.25	74.22
Ham kül, (%)	39	5.56	1.12	3.49	10.34	20.14
KM, (%)	39	92.37	2.34	88.17	95.82	2.53
ADF, (%)	4	27.11	2.83	24.44	31.11	10.44
NDF, (%)	4	41.53	7.70	32.52	51.24	18.54
ME, kcal/kg, Ruminant	38	2382	181	2073	2663	7.59
ME, kcal/kg, Kanatlı	38	1575	157	1255	1897	10.05

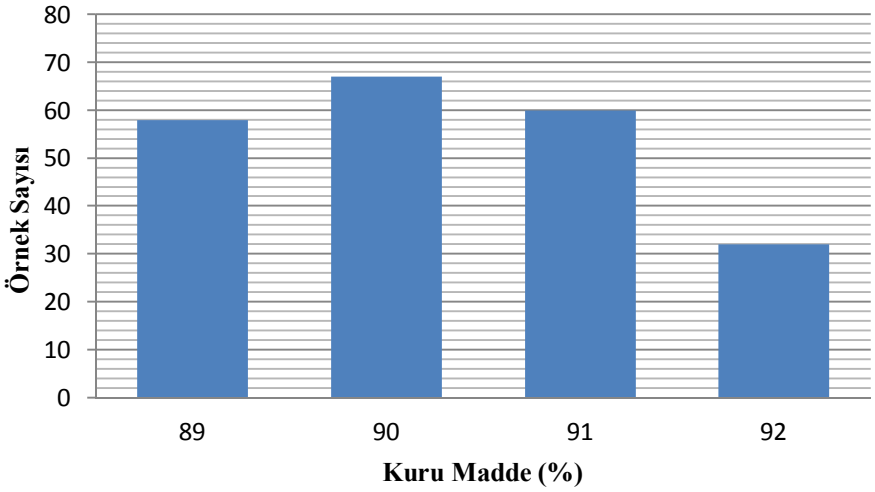
4.7. Ayçiçeği Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu

Ülkemizde bitkisel yağ üretiminde en çok kullanılan bir yağlı tohum bitkisi olan ayçiçeği tohumunun küspesi de çiftlik hayvanları, özellikle ruminantlar için kıymetli bir yemdir. Çizelge 4.7'de piyasada %36 HP'li diye satılan ve yurt dışından ithal edilen 273 adet ATK'nin besin madde kompozisyonu verilmiştir. ATK örneklerinin KM seviyesi oldukça istikrarlı olup, ortalama %90.8; değişim sınırları ise %87.7- 94.5 arasındadır. KM seviyesi 67 örnekte %90; 60 örnekte %91 ve 58 örnekte %89 olarak bulunmuştur (Şekil 4.7.1).

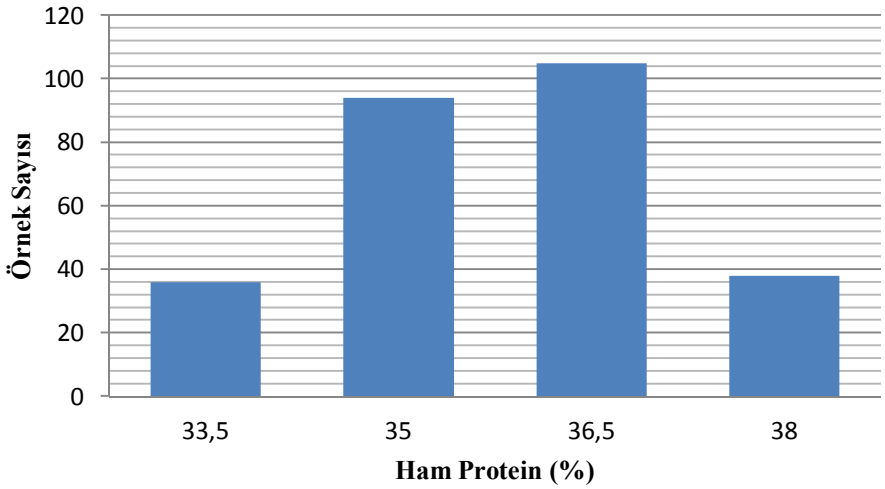
Çizelge 4.7.1. Ayçiçeği tohumu küspesinin (%36 HPli) besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	273	36.53	1.43	31.12	39.29	3.91
Ham selüloz, (%)	210	18.68	1.58	13.74	22.74	8.46
Ham yağ, (%)	209	1.04	0.56	0.26	6.67	53.85
Ham kül, (%)	211	6.51	0.45	5.41	7.71	6.91
KM, (%)	217	90.80	1.21	87.67	94.50	1.33
ADF, (%)	112	23.57	3.06	16.92	35.92	12.98
NDF, (%)	112	29.45	2.81	24.04	37.71	9.54
ME, kcal/kg, Ruminant	210	2432	253	2201	3002	10.40
ME, kcal/kg, Kanatlı	210	1638	95	1379	1891	5.79

Piyasada ATK-36 diye satılan örneklerin HP seviyesi ortalama %36.5 ve HP'in değişim sınırları %31.1-39.3 arasında bulunmuştur. Ham HP seviyesi 105 örnekte %36.5; 94 örnekte ise %35 olarak bulunmuştur (Şekil 4.7.2). Örneklerin SS'si %1.43 ve VK'sı %3.91'dir. Oysa Yeşil (2010), HP için daha yüksek varyasyon bildirmiştir. Bu çalışmada %36 HP'li 11 adet ATK kullanılmış ve ortalama HP, SS,VK ve HP' nin değişim sınırları sırasıyla, %35.95; 3.86 ; %10.74 ve %26.6-39.94 olarak bildirilmiştir. Küspe örneklerinde en çok varyasyon gösteren BM'si HY (VK: %53.85) olup, onu ADF seviyesi (maksimum değer, minimum değerin 2 katından fazla) izlemektedir. Bu farklılıklar, büyük ölçüde yağın ekstraksiyonunda kullanılan metot ve küspeye katılan kabuk miktarındaki farklılıkların yanında çeşit farklılıkları sonucu olabilir (Jones, 1986; Kinard, 1986; Dale, 1996). Küspenin ruminant hayvanlar için ME değerinin geniş sınırlar arasında değişmesi (2201-3002 kcal/kg, VK: %10.4), örneklerin ADF için değişim sınırlarının yüksek olması sonucu olabilir. Bizim Ülkemizde üretilen ATK'ların önemli bir kısmı değişik seviyelerde kabuk içerdiği için HP seviyesi düşük olup, %24-28 civarındadır (Akyıldız, 1983).



Şekil 4.7.1. Ayçiçeği tohumu küspesinde kuru madde seviyesinin değişimi



Şekil 4.7.2. Ayçiçeği tohumu küspesinde ham HP seviyesinin değişimi

4.8. Kanola Tohumu Küspesinin Besin Maddesi Kompozisyonu

Kolzadaki arzu edilmeyen bileşiklerin ıslah yoluyla azaltılması sonucu elde edilen materyal Kanola olarak isimlendirilmiş ve SFK'den sonra kanatlı ve diğer çiftlik hayvanları rasyonlarında kullanımı artmıştır. Kanola tohumunun küçük ve yağca zengin olması (KM'de %40-45), yağın ekstraksiyonundan sonra küspedeki HS seviyesinin yükselmesine yol açar (Dale, 1996).

Çalışmada kullanılan 62 adet KTK'nin BM kompozisyonu Çizelge 4.8'de verilmiştir. Örneklerin KM muhtevası %86.7-93.7 arasında değişerek (ortalama %90.2; SS: %1.62 ve VK:%1.8) düşük derecede varyasyon göstermesine rağmen HP (ortalama: %34.55; SS: %2.51; VK: %17,25) ADF (ortalama: %24.47; SS: %4.08; VK: %16.67)ve bilhassa HY (ortalama: %1.73; SS: %0.77; VK: %44.51) seviyelerindeki varyasyon çok daha fazla olmuştur. Yeşil (2010), çalışmada kullandığı 10 adet küspede HP seviyesinin ortalama %33.5 (SS: %0.97 ve VK: %2.9) olduğunu ve %31.54-34.95 arasında değiştiğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada örneklerin HP muhtevasındaki varyasyon Yeşil (2010), tarafından bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bell ve Keith (1991), Batı Kanada'da üretilen KTK'lerin ortalama HP seviyesini %38.29 ve SS: %2.33 olarak bildirmişlerdir. Ham selüloz ve ADF muhtevasının yüksek olması yüzünden enerji değeri SFK'dan düşüktür. Küspe örneklerinin BM'lerindeki bu varyasyon muhtemelen daha ziyade çeşit, ekstraksiyon metodu, ısıtma-işleme derecesi, coğrafi bölgedeki farklılıklar sebebi ile olabilir.

Çizelge 4.8.1. Kanola tohumu küspesinin besin maddesi kompozisyonu

Besin maddesi	n	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maksimum Değer	Varyasyon Katsayısı
Ham protein, (%)	62	34.55	2.51	29.66	39.16	17.25
Ham selüloz, (%)	50	13.59	1.72	10.32	19.54	12.66
Ham yağ, (%)	50	1.73	0.77	0.59	4.02	44.51
Ham kül, (%)	50	6.73	0.90	5.67	9.83	13.37
KM, (%)	51	90.21	1.62	86.70	93.69	1.80
ADF, (%)	34	24.47	4.08	17.62	33.44	16.67
NDF, (%)	34	33.85	4.46	25.50	40.20	13.18
ME, kcal/kg, Ruminant	50	2470	180	2230	2920	7.28
ME, kcal/kg, Kanatlı	49	1609	172	1293	1968	10.67

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Çiflik hayvanları rasyonlarında toplam maliyeti birinci derecede enerji, ikinci derecede HP yemleri etkiler. Maliyet üzerinde üçüncü derecede etkili olan faktörün kanatlı rasyonlarında inorganik fosfor kaynakları mı yoksa rasyona amino asit yetersizliğini gidermek için katılan sentetik amino asitlerin mi olduğu tartışmalı bir konudur. Dane yemler, çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan rasyonların en az %50'sini teşkil ederlerken, küspeler genellikle %20-30'unu teşkil ederler (Dale,1996). Dolayısıyla rasyonda kullanılan enerji ve HP kaynakları, hayvanların enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında olduğu kadar, vücut HPlerinin sentezinde de önemli ve kıymetli kaynaklardır.

Çizelge 5.1.1'de çalışmada kullanılan 110 adet dane mısır, 54 adet arpa, 128 adet buğday kepeği; 190 adet DDGS; 273 adet ATK; 98 adet SFK; 40 adet PTK, ve 62 adet KTK'nin besin madde kompozisyonu verilmiştir. Konya bölgesinde, kesif yem karmalarında yaygın olarak kullanılan bu 8 yem materyalinin ana BM'lerinin birçoğu önemli derecede varyasyon göstermektedir. Varyasyonun en yüksek olduğu, diğer bir ifade ile problemli besin maddeleri mısırda KM (veya rutubet seviyesi), HS, HY, HK; arpada HS ve HY; buğday kepeğinde HS ve HY; DDGS'de HS, HY ve HK; SFK'da HS, HY ve HK; PTK'de KM, HP, HS, HY ve HK; ATK'de HP, HY, NDF ve ADF; KTK'de HP, HY ve HK muhtevası olup bu varyasyon yemlerin ME değerlerininde önemli derecede değişmesine sebep olmaktadır. Mevcut yemlerin BM muhtevasındaki bu varyasyon baş edilmesi gereken ve hayvansal üretimde verimi ve karlılığı azaltabilen bir problemdir. Genetik, varyete, çevre şartları, coğrafi bölge ve işleme metodu gibi birçok faktör, yemlerin BM seviyelerinde önemli derecede değişmeye veya varyasyona sebep olabilir. Dane yemlerdeki bu varyasyonun azaltılmasının yemin maliyetini müspet yönde etkileyeceği açıktır. HP analizini rutin bir analiz olarak bütün laboratuvarlarda yapmak mümkün ise de ferdi minerallerin, yağ asitlerinin, vitaminlerin ve amino asitlerin analizlerini yapmak pahalı, zaman alıcı ve yüksek derecede yetişmiş personele ihtiyaç duyar. Ayrıca bir yem fabrikası veya özel bir işletmeye çok farklı kaynaklardan hammadde geldiği için herhangi bir yem materyali ile sabit bir besin madde seviyesini sürdürmek genellikle mümkün olmaz.

Çizelge 5.1.1. Çalışmada kullanılan yem materyallerinin besin maddesi komposizyonu, n sayıları ve standart hataları

Besin Maddeleri[1]													
Yem Materyalleri		KM %	HP %	HY %	HS %	HK %	NDS %	ADS %	ADL %	NFC %	Nişasta %	ME[2] kcal/kg	ME[3] kcal/kg
Mısır	n	106	110	105	104	104	90	90	90	90	89	103	89
	Ortalama	82.99	6.95	2.83	2.18	0.91	9.65	3.44	1.4	79.78	62.82	2781.2	3050.2
	SS	2.52	0.63	0.42	0.61	0.13	0.86	0.61	0.35	1.09	2.35	81.8	104.4
Arpa	n	52	54	50	47	50	7	7	7	7	37	50	36
	Ortalama	89.85	11.48	1.96	4.99	2.13	20.91	7.13	1.48	64.02	51.17	2680.7	2712.3
	SS	0.94	1.32	0.36	0.86	0.28	2.24	0.77	1.03	1.92	2.15	36.33	99.6
Buğday Kepeği	n	116	128	104	103	104	3	3	3	3	97	101	82
	Ortalama	88.99	14.57	3.40	10.86	4.78	40.14	11.99	2.90	37.03	19.11	2655.3	1762.9
	SS	1.04	0.89	0.33	1.07	0.32	0.46	0.41	0.69	0.59	3.09	47.2	118.4
DDGS[4]	n	172	190	168	158	161	48	48	50	50	8	157	158
	Ortalama	91.37	26.84	9.51	7.37	4.54	38.42	18.49	9.95	20.3	6.32	3004.9	2163.8
	SS	1.48	1.88	1.81	1.12	0.51	5.41	4.74	5.14	6.78	2.07	93.9	177.0
ATK[4]	n	217	273	209	210	211	112	112	112	112	3	210	210
	Ortalama	90.80	36.53	1.04	18.68	6.51	29.45	23.57	5.20	26.14	2.44	2290.6	1665.2
	SS	1.21	1.43	0.56	1.58	0.45	2.81	3.06	2.52	2.48	0.86	66.2	67.1
PTK[4]	n	39	40	39	40	39	4	4	4	4	1	38	38
	Ortalama	92.37	28.72	3.22	23.66	5.56	41.53	27.11	4.20	20.93	3	2382.4	1465.9
	SS	2.34	3.97	2.39	3.61	1.12	7.70	2.83	3.22	8.19	-	180.8	150.1
SFK[4]	n	78	98	72	71	73	34	35	34	34	6	71	71
	Ortalama	90.25	47.21	1.26	5.5	6.17	17.4	8.90	3.18	28.57	6.61	2522.3	2337.0
	SS	1.01	1.62	0.79	1.21	0.53	5.64	2.11	1.9	5.18	0.67	55.46	58.1
KTK[4]	n	51	62	50	50	50	34	34	34	34	4	50	49
	Ortalama	90.20	34.55	1.73	13.59	6.73	33.85	24.47	10.51	23.56	2.6	2409.8	1617.4
	SS	1.62	2.51	0.77	1.72	0.90	4.46	4.08	4.63	3.52	0.42	77.6	107.1

[1] KM:Kuru madde; HP:Ham protein; HY:Ham yağ; HS:Ham selüloz; HK:Ham kül; NDS: Nötral deterjan selüloz ADS:Asit deterjan selülöz; ADL:Asit deterjan lignin; NFC:Fiber olmayan karbon hidrat (nişasta+şekerler); SS:Standart sapma.

[2] ME:Yemin ruminant hayvanlar için metabolik enerji değeri.

[3] ME:Yemin kümes hayvanları için enerji değeri (Türk standartları metodu).

[4] DDGS: Kurutulmuş damıtık tahıl çözünür maddeleri; ATK: Ayçiçeği tohumu küspesi; PTK:Pamuk tohumu küspesi. SFK:Soya fasülyesi küspesi; KTK:Kanola tohumu küspesi.

5.2. Öneriler

Yem materyallerinin besin maddesi konsantrasyonundaki varyasyonun rasyon veya kesif yem karmasının maliyeti yanında hayvanların performansı üzerine olumsuz etkisini azaltmak veya rasyonun (karmanın) hayvanın besin maddesi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetini artırmak için;

1.Populasyondan usulüne uygun olarak ve yeterli sayıda alınmış örneklerden hesaplanmış doğru ortalama değerine ihtiyaç vardır.

2.Yemin ortalama besin maddesi konsantrasyonuna ±0.5 SS ilave edilerek düzeltilmiş ortalamaların rasyon formülasyonunda kullanılması hata riskini azaltacak ve rasyonda gereksiz yüksek emniyet paylarının kullanılmasını önleyecek dolayısıyla maliyeti azaltacaktır. Bunun için Ulusal Veri Tabanının acilen oluşturulması gerekir. Bugün Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı İl Kontrol Laboratuvarları Müdürlüklerinde ve ticari yem analiz laboratuvarlarında çok sayıda yem materyali ve gıda analiz edilmektedir. Analizlerden elde edilen bilgilerin bakanlık bünyesinde veya Türkiye Yem Sanayicileri Birliği bünyesinde toplanması ve işlenerek Ulusal Veri Tabanının oluşturulması gerekir.

3. Rasyonda sınırlı sayıda yem materyalini yüksek seviyelerde kullanmak yerine, daha fazla yem materyali kullanarak, yemlerin besin maddesi konsantrasyonunda ki varyasyonun sebep olabileceği maliyet artışı önemli ölçüde önlenebilir.

4.Yem analizleri sadece rasyon formülasyonunda o yemin BM kompozisyonunda varyasyonu düzeltmek için değil aynı zamanda onların kalitelerini izlemek, rutubet veya birim BM seviyesine göre fiyatlandırma yapabilmek ve materyalin taahhüt edilen minimum seviyede BM içerip içermediğini kontrol etmek ve gerekli ise fiyatta indirim yapabilmek için de yapılmalıdır.

5. Mevcut çalışmada yemler ana BM'leri bakımından analiz edilmiş olup, besleme açısından önemli olan; yağ asitleri, amino asitler, mineral elementler ve vitamin analizlerinin de yapıldığı daha ayrıntılı çalışmlara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Akyıldız, R.,1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yay. No:868, Ders kitabı, Ank.Üniv.Basımevi, Ankara.

Atlı, A., N. Koçak, H. Köksel, A.N. Ozan, B. Aktan, E. Karababa, A. Dağ, T. Tuncer, B. Dikmen, Ş. Özkan, 1988. Süne ve kımıl zararı görmüş danelerin ekmeklil buğday kalitesine etkileri. TOKB, Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Yayın No: 1988/2 TARIM Matbaası, Ankara.

Behnke, K.C., 2007. Feed manufacturing considerations for using DDGS in poultry and livestock diets. In: Proc of the 5th Mid-Atlantic Nutrition Conf., March 28-29, Zimmermann, N. (Ed.), Maryland, p: 77-81.

Bell, J.M. and Keith, M.O., 1991. A survey of variation in the chemical composition of commercial canola meal produced in Western Canadian crushing plants. Can.J.Anim.Sci.71: 469-480.

Belyea, R.C., Stevens, B.J., Restrepo, R.J. and Clubb, A.P., 1989. Variation, in composition of by-product feeds. J. Dairy Sci. 72:2339-2345.

Brufau, J., A. Perez-Vendrell, M. Francesh., 1990. Nutritive value of barley in poultry. Special Report. IRTA. Dep. of Anim. Nut. Centro Mas Bove, Apartado, Reus, Spaci.

Carpenter, K.S., 1972. Problems in the use of HP and amino acids values in feed composition tables. Georgia Nut. Conf. For the feed Industry. Atlanta, Georgis, 81-93 pp.

Casseus, L.2009. Canola: A Canadian Success Story. Statistics Canada.

Choi, H.G., K.S. Choi, H.K. Lim, D.K. Lee., 1986. Effec of plant density on yield ond HP content of malting Barley. Research reports of theömrural development administration Crops. 28:107-112.

Cline, T.R., J.L. Krider, 1968. Future of improved grain varieties and their feednig potential. Proc. Maryland Nut. Conf. for the Feed Manufacturer. 10-14 pp.

Coon, C.N., R. Sahepler, D. McFarhand, J. Nordheim, 1979. The nutritional evaluation of barley selections and cultivars from Washington State. Poult. Sci. 58:913-918.

Çakıcı, A., 1990. Yemlerde mikotoksinler. S.Ü. Zir. Fak. Zootekni Bölümü, Lisans Semineri.

Çölkesen, M., 1990. Buğdayda ve arpada kalitenin belirlenmesi. Dicle Ünv. Zir. Fak. Dergisi, Şanlıurfa.

Dale, N.,1996. Variation in feed ingredient quality: oilseed meals. Animal Feed Sci. and Tech. 59:129-135.

Dale, N. and Batal, A., 2003. Nutritional valuo of distillers dried grains and solubles for poultry. In: 30th Annual Carolina Poult. Nut. Conf., 30, North Carolina, p: 1-6.

Duncan, M.S. 1988.Strategies to deal with nutrient variability. In: Recent Advences In Animal Production, Monsantto, Latin America Techn. Symp. Proceedings, San Jose Costa Rica, p:83-96.

Fatyga, J. 1988. Influence of sowingdate on grain yield and quality of four winter barley cultivars. Zesyty Naukowe Academii Rolniceej. Wnclawiv, Rolnictwo. 47:159-168.

Fiene, S.P., Walsh-York, T. and Schasteen, C., 2006. Correlation of DDGS Ileal digestibility assay for poultry with cockerel true amino acid digestibility. In: Proc of the 4th Mid-Atlantic Nutrition Conf., March 29-30, Zimmermann, N. (Ed.), Maryland, p: 82-89.

Ghazanfar, A., Z. Igbal, M.S. Nazır, 1982. Grain yield and HP concent of some short duration wheat genotypes in relation to degree of late sowing. J. Of Agron Agric. Res. 20: 9-16.

Gohl, B., S. Thomke, 1976. Digestibility coefficients and metabolizable energy of barley diets. For layers a influenced by georaphical area of production. Poult. Scie 55: 2369-2374.

Hassen, M.M., Mertz, E.T., Kirkis, A.W., Ejetell, G. and Villegas, E.1986. Tryptophan levels in normal and high-lysine sorghums. Cereal Chem., 63: 174-176.

Hopfer, U. 1992. Digestion and absorbtion of basic nutrients constituents. In 'Textbook of Biochemisry'. 3rd Edn.,Ed. Devlin, T.M., p. 1060-1087, Wiley-Liss, New York.

Hruby, M. 2008. Maximizing corn feed value consistency can very. Canadian Poult. Magazine, July, 95(7): Reprinted.

Huntington, G.B. 1997. Starch utilizations in ruminants, from basic to bunk. JAS, 75:852-867.

Jones, L.A.1986.Nutrient content of cottonseed meal and its use in poultry and ruminant diets. In: Bioavailability of nutrients in feed ingredients. National Feed Ingredient Association-Nutrition Enstitute. USA.

Kao, C., R.J. Robinson, 1972. Asperguillus flows deteri oration of grain. It's effect on amino acids and vitamins in whole wheat J. Food = Sci. 37: 261-263.

Kertz, A.F., 1998. Variability in delivery of nutrients to lactating cows. J. Dairy Sci. 81:3075-3084.

Kinard, G.H., 1986. Nutrient availability of cottonseed meal as affected by processing and source of seed. In: Bioavailability of nutrients in feed ingredients. National Feed Ingredient Association-Nutrition Enstitute. USA.

Koç, M., I. Genç, Y. Kırtak, 1989. Ekmeklik buğdaylarda daneye kuru madde birikimi süresince yapraktan uygulanan azotun yaprakların yaşlanması, dane verimi ve danenin azor muhtevasına etkisi. Doğu Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13: 73-80.

Lilburn, M., N. Dale, 1988. The relationship between bushel weight ando nutritional charazteristics of corn. Southern Poultry. Sci. Society, Atlanta, GA.

Lilburn, M.S., E.M. Ngidi, N.E. Ward, C. Llames, 1991. The influence of severe drought on selected nutritional characteristics of commercial corn hybrids. Poult. Sci. 70: 2329-2334.

Mosse, J., J.C. Huet, J. Baudet, 1988. The amino acid composition of whole sorghum grain in relation to its nitrogen content. Cereal Chem. 65: 271-277.

Munro, I.A., K.R., Hubbard, L.R.K. Scourey., 1974. Time sowing different varieties of spring barley. Exper. Husb. 226: 60-62.

Nelson, E.W.1988. Factors associated with changes in the crude HP and amino acid content of grains. Degussa Techn. Symp., Atlanta, Georgia, p: 61-79.

NRC (National Research Council), 1984. Nutrient Requirements of Poultry. 8th. Rev. Ed. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.

NRC (National Research Council), 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6 th. Rev. Ed. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.

NRC (National Research Council), 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7 th. Rev. Ed. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.

Owens, F. N., D. S. Secrist, W. J. Hill, and D. R. Gill. 1997. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: A review. J. Anim. Sci., 75:868.

Özen, N., A. Çakır, S. Haşimoğlu , A. Aksoy, 1981. Yemler Ders Teksiri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Erzurum.

Pesti, G.M. amd Miller, B.R.1993. Animal Feed Formulation: Economic and computer Applications. Van Nostrand Reinhold, New York, NY, p:176

Pomeranz, Y. 1981.Genetics factors affecting HP content and compositions of cereal grains. World Rev. Nutr. Diet. 36:174-205.

Reddy, M.U., P. Pushpamma., 1986. Effect of storage on amino acid and biological qualty of HP different varieties of rice and sorgum. Nutr Rep. Inter 33: 753-759.

Rodman, J., 2006. NMSU glandless cotton research appears promising, New Mexico State University, News Center.

Roland, A.D., 1989. Phosphorus requirements of commercial leghorns. Texasgulf, Inc. Nutrition symposium. Raleigh, N.C.

Rowe, J.B., Chot, M. and Pethick, D.W. 1995. Processing grains for animal feeding. Aust. J. Agric. Res., 50:721-736.

Sade, B., 1987. Çumra İlçesi sulu şartlerinde bazı melez mısır çeşitlerinin önemli zirai karakterleri üzerinde araştırmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Basılmamış, Konya.

Sade, B., 1991. Farklı sulama seviyeleri ve azot dozlarının iki makarnalık bağday çeşidinin dane verimi, kalite özellikleri hasat indeksi, verim unsurları ve bazı morfolojik özellikleri üzerine etkileri konusunda bir araştırma. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi), Basılmamış, Konya.

Scott, M.L., Nesheim, M.C. and Young, R.J., 1982. Nutrition of the chicken. 3rd. Ed., M.L. Scott and Associates, Ithaca ,NY, USA.

Seibel, W., 1974. Überblick über die durum weizen weltsituation in getreide werf-schaftzahr. Getreide Mehl Und Brot. 5: 113-175.

Shutze, J.V. and Thomson, D.M., 1978. Variation in chemical composition and statistical evaluation of critical nutrients in feed ingredients. Proc. 1978 Georgia Nut. Conf. Feb. 15-17, Atlanta, Georgia. P:120-131.

Shutze, J.V. and Benoff, F.H., 1981. Statistical evaluation of feed ingredient variation and procedure for determining number of samples needed for laboratory analysis. Proc. 1981. Georgia Nut. Conf., Feb. 18-21, Atlanta, Georgia p:134-146.

Snow, P. and O'Dea, K. 1981. Factors effecting rate of hydrolysis of stach in food. American J.Cilinical Nut., 34:2721-2727.

Topal, A., 1993. Konya ekolojik şartlarında bazı arpa çeşitlerinde (Hordeum vulgare L.) farklı ekim zamanlarının kısa dayanıklılık, dane verimi, verim unsurları ve kalite özelliklerine etkileriüzerine bir araştırma. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi) Basılmamış, Konya.

Tosun, O., G. Akbay, T. Gençtan, 1980. Ekim zamanının arpada dane verimi, dane HP oranı ve HP verimine etkileri ile bu karakterler arasındaki ilişkiler. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 30: 485-502.

Troyer, A.F. 1986. Genetic effect on nutrient content of feed grains. Bioavailability of nutrients in feed ingredients. National Feed Ingredient Association Nutrition Institute.

Ward, N.E., 1988. Factors associated with changes in the crude HP and amino acid content of grains. Degussa Technical Symposium. Atlanta, Georgia, 61-79 pp.

Weiss, W.P., 2004. Randomness roles: Living with variation in the nutrient composition of Concentra feeds. Mid-South Ruminant nut. Conf. P: 39-46.

Weiss, W.P. and St-Pierre, N.R. 2009. Impact and management of variability in feed and diet composition. Tri-State Dairy Nutr. Conf., April 21-22, p:83-96.

Whitacre, M.E.,1985. Amino acid profiles and regression equations of major feed ingredient. Degussa Tech. Symp., Fresno, CA.

Wicker, D.L. 1987. Amino acids content of feedstuffs. 48th Minnesota Nutr. Conf., September 21-23, Blomington, Minnesota,p: 173-195.

Willingham, H.E., K.C. Leong, L.S. Jensen, J. Mcginnis, 1960. Influence of georophical area of production on response of different barley sample to enzyme supplements or water treatments. Poult. Sci. 39: 103-108.

Yazgan, O., 1990. Kanatlı hayvanların beslenmesi. Ders Notları Basılmamış. S.Ü. Ziraat Fak. Konya.

Yeşil, E., 2010. Ülkemizde hayvan beslemede kullanılan bazı HP ek yemlerinin HP ve amino asit kompozisyonlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Osman BAYINDIR
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : Çumra, 1989
Telefon : 0507 651 47 93
Faks : -
e-mail : Osmanbayindir42@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	**Alibeyhüyüğü Çok Programlı Lisesi, Çumra, Konya**	**2006**
Üniversite	:	**S.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Selcuklu, Konya**	**2011**
Yüksek Lisans	:	**S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Selcuklu, Konya**	**Devam ediyor**
Doktora	:	**-**	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2012	**PAN-AGRO**	**Ziraat mühendisi**
2014	**Ağrı İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Md.**	**Ziraat mühendisi**

UZMANLIK ALANI : Zootekni

YABANCI DİLLER : İngilizce