

T. C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASAPLIK SIĞIRLAR İÇİN İDEAL YEM
FORMÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ

İsmail ERDEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

KIRŞEHİR 2018

T. C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASAPLIK SIĞIRLAR İÇİN İDEAL YEM
FORMÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ

İsmail ERDEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

KIRŞEHİR 2018

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu çalışma jürimiz tarafından ZOOTEKNİ Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç.Dr. Mustafa BOĞA



Üye: Prof.Dr. Ahmet ŞAHİN



Üye: Dr.Öğr. Üyesi Hayrettin ÇAYIROĞLU



Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../ 2018

Prof. Dr. Yılmaz ALTUN

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İsmail ERDEM

KASAPLIK SIĞIRLAR İÇİN İDEAL YEM FORMÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

İsmail ERDEM

Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

NİSAN 2018

ÖZET

Bu çalışmada, büyükbaş hayvan besi işletmeleri için ideal yem formülasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Kasaplık sığır yetiştiriciliği yapan işletmeler için bir rasyon formülasyon programı Excel ortamında hazırlanmıştır. Bu hazırlanan rasyon programını kullanarak 250, 280 ve 300 kg besi başı canlı ağırlıkları için test rasyonları, ideal besin madde gereksinimleri ile uyumlu hazırlanmıştır. Kırşehir besicilerinin kullandıkları rasyon örneklerinin doğrulukları ideal besin madde gereksinim değerleri ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada, gereksinimlere uygun ve uygun olmayan rasyonlar tespit edilmiştir. Bunun da sebebi, kısıtlı ham madde ve gereğinden fazla kullanılan yem katkı maddelerinden ileri geldiği anlaşılmıştır. Tez çalışmasında ayrıca, arpa, saman ve mısır silajı olmadan ideal besin madde gereksinimleri ile uyumlu senerik rasyonlar hazırlanmıştır. Sonuç olarak, besi başı canlı ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışının değişken olarak kullanıldığı ve yeni yem ham maddelerinin de girişine elverişli olarak hazırlanan rasyon hazırlama programı kolay kullanılabilir ve formülasyon rapor çıktısı yazıcı ile alınabilmektedir. Böylece, bu programın kullanılması ile besiye alınan hayvanların yeterli ve dengeli beslenmelerine katkı sağlanabilir.

Anahtar sözcükler: Kasaplık sığır, yem formülasyonu, yeterli ve dengeli besleme

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

Sayfa Adedi: 60 sayfa

DETERMINATION OF IDEAL FEED FORMULATIONS FOR BEEF CATTLE

Master of Science Thesis

İsmail ERDEM

Ahi Evran University

Institute of Natural and Applied Sciences

APRIL 2018

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine ideal feed formulations for cattle fattening operations. A ration formulation program was prepared for fattening cattle in the Excel environment. Test rations for live weights of 250, 280 and 300 kg were prepared in accordance with ideal nutritional requirements by using this program. The accuracy of the ration samples used by beef cattle owners was compared with the ideal nutritional requirement values. In this comparison, these ration samples were found to be appropriate and inappropriate. It was understood that this was due to the use of limited raw material and excessive feed additives. In this study, scenario rations were also prepared in accordance with ideal nutritional requirements without barley, wheat straw and corn silage. To conclude, it is easy to use the ration formulation program, which is used initial live weight and daily gain as variables and suitable for entering of new feed raw materials. Thus, the use of this program can contribute to adequate and balanced nutrition of fattening animals.

Keywords: Beef cattle, feed formulation, adequate and balanced nutrition

Supervisor of Thesis: Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

Number of Papes: 60 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başlangıcından sonuna kadar bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof.Dr. Ahmet ŞAHİN'e çalışmalarım süresince bana sabır gösteren değerli eşim Hatice'ye, çocuklarım Elif Nida ve Enes Kayra'ya sonsuz teşekkür ediyorum.

İsmail ERDEM

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iv
GÖRSELLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Büyükbaş hayvancılığımızın durumu.....	3
2.2. Kasaplık sığırlar.....	3
2.3. Kasaplık sığırların besin madde gereksinimleri	9
2.3.1. Kuru madde ihtiyacı.....	9
2.3.2. Enerji gereksinimi.....	10
2.3.3. Protein gereksinimi.....	11
2.3.4. Kalsiyum (Ca) gereksinimi.....	12
2.3.5. Fosfor (P) gereksinimi.....	12
2.3.6. Vitamin ihtiyacı.....	13
2.4. Kasaplık Hayvanların Beslenmesinde Kullanılan Yemler	15
2.5. Yemleme metodları	18
2.5.1. Öğün usulü yemleme.....	18
2.5.2. <i>Ad libitum</i> yemleme	19

2.5.3. Tam yemleme	19
2.5.4. Tercihli yemleme	20
2.5.5. Telafi edici yemleme.....	20
2.6. Rasyon hazırlama yöntemleri	20
2.6.1. Pearson kare yöntemi.....	20
2.6.2. Deneme yanılma yöntemi	21
2.6.3. Cebirsel yöntem	21
2.6.4. Doğrusal (linear) programlama yöntemi.....	22
2.7. Rasyon programı geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar.....	22
3. MATERYAL VE METOT.....	30
3.1. Excell ortamında rasyon hazırlama programının yapımı.....	30
3.2. Test (kontrol) TMR rasyonlarının oluşturulması	30
3.3. Kırşehir besicilerinin kullandıkları besi rasyonlarının incelenmesi.....	32
3.4. Senaryo rasyonlarının testi.....	34
3.5. İstatistiki acnalizler.....	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. Çalışan bir TMR hazırlama programı ve test rasyonları.....	35
4.2. Besi işletmelerinden temin edilen rasyon örnekleri.....	42
4.3. Olası senaryolara göre oluşturulan rasyonlar.....	46
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	49
6. KAYNAKLAR	52
7. ÖZGEÇMİŞ	58

8. EKLER.....	59
----------------------	-----------

GÖRSELLER DİZİNİ

Resim 2.2. Ülkemizde kırmızı et üretiminde kullanılan kasaplık sığırlar	4
Resim 2.9.1. Selçuk Üniversitesi besi rasyonu hazırlama programı	25
Resim 2.9.2. BeefBasis rasyon hazırlama programı	27
Resim 2.9.3. Android telefonlar için rasyon hazırlama programı	28
Resim 2.9.4. Web uygulamalı rasyon hazırlama programı	29
Resim 3.1. Excell ortamında rasyon hazırlama programının yapımı	30
Resim 3.2. Tez çalışması rasyon formülasyon programının excell görüntüsü	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge.1 Büyükbaş Hayvancılığımızın Durumu.....	3
Çizelge.2 Siyah Alaca, Esmer ve Simmental tosunlar için hazırlanan rasyonlar	8
Çizelge 3. DLG (1997)'ye göre kasaplık tosunların günlük HP ve ME gereksinimleri.....	13
Çizelge 4. DLG (1997)'ye göre kasaplık sığırlarının besin madde gereksinimleri	14
Çizelge 5. NRC (1984)'ye göre kasaplık sığırlarının besin madde gereksinimleri	14
Çizelge 6. Sulu kaba yemlerin besin madde içerikleri	15
Çizelge 7. Kuru kaba yemlerin besin madde içerikleri	15
Çizelge 8. Dane yemlerin besin madde içerikleri	16
Çizelge 9. Küspelerin ve diğer protein kaynaklarının besin madde içerikleri	16
Çizelge 10. Yan ürünlerin besin madde içerikleri	17
Çizelge 11. Bazı karma yemlerin besin madde içerikleri	17
Çizelge 12. Bazı yem katkılarının besin madde içerikleri.....	18
Çizelge 13. Bazı besi işletmelerinde kullanılan rasyonların bileşimleri	33
Çizelge 14. Tez rasyon hazırlama programı ile ulaşılabilen bazı rasyon hazırlama programlarının özelliklerinin karşılaştırılması.....	14
Çizelge 15. BBKA 250, 280 ve 400 kg olan ve günde sırasıyla 1500,1500 ve 1700 g CAA sağlamayı hedefleyen besi işletmeleri için hazırlanan test rasyonlarının sağladıkları besin maddelerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması.....	41
Çizelge 16. Test rasyonlarının A1 rasyon programında denenmesi	42
Çizelge 17. Bazı besi işletmelerinde kullanılan rasyonların % bileşimleri	43

Çizelge 18. BBKA 250 kg olan ve 1500 g GCAA sağlamayı hedefleyen besi işletmelerinden temin edilen rasyon örneklerinin ideal gereksinim ile kıyaslanması	44
Çizelge 19. BBKA 400 kg olan ve günde 1700 g CAA sağlamayı hedefleyen besi işletmelerinde temin edilen rasyon örneklerinin sağladıkları besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması	45
Çizelge 20. BBKA 250 kg olan ve günde 1500 g CAA sağlamayı hedefleyen besi işletmelerinde temin edilen rasyon örneklerinin sağladıkları besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması	46
Çizelge 21. BBKA 250 kg olan ve 1500 g GCAA sağlamayı hedefleyen besi işletmeleri için oluşturulan senerik rasyonların sağladıkları besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması	47
Çizelge 22. Senerik rasyonlarının A1 programında denenmesi.....	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
<i>mg</i>	miligram
<i>g</i>	gram
<i>kg</i>	kilogram
<i>Kcal</i>	kilokalori
<i>pH</i>	hidrojen potansiyeli
<i>Mcal</i>	megakalori
<i>β-karoten</i>	beta-karoten

Kisaltmalar	Açıklama
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ATAE	Ankara Tarımsal Araştırma Enstitüsü
ATK	Ayçiçeği Tohumu Küspesi
BBCA	Besi Başı Canlı Ağırlık
BM1	Besin Maddesi 1
BM2	Besin Maddesi 2
BMn	Besin Maddesi n
BSCA	Besi Sonu Canlı Ağırlık
C#	C# Rasyon Hazırlama Programı
Ca	Kalsiyum
CA	Canlı Ağırlık
CAK	Canlı Ağırlık Kazancı
CD	Compact Disc
CLA	Konjuge Linoleik Asit
DCP	Dikalsiyum Fosfat
DLG	Alman Ziraat Derneği
eNDF	eNeutral Detergent Fiber
Fe	Demir
GCAA	Günlük Canlı Ağırlık Artışı

GSM	Mobil İletişim Sistemi
HK	Ham Kül
HP	Ham Protein
HS	Ham Selüloz
HY	Ham Yağ
IU	International Units
KM	Kuru Madde
KMT	Kuru Madde Tüketimi
KO	Kuru Ot
KR	Karkas Randımanı
KYHP	Kolay Yıkılabilir Ham Protein
ME	Metabolik enerji
NaHCO ₃	Sodyum Birkarbonat
NB	Nişasta Birimi
NDF	Neutral Detergent Fiber
NE	Net Enerji
NEcak (NEk)	Net Enerji Canlı Ağırlık Kazancı
NEyp (Ney)	Net Enerji Yaşama Payı
NH ₄ Cl	Amonyum klorür
NÖM	Azotsuz Öz Madde
NRC	Amerikan Milli Araştırma Konseyi
OptiTMR	İliksoft OptiTMR Programı
P	Fosfor
PTK	Pamuk Tohumu Küspesi
QM	QM paket programı
RG	Resmi Gazete
SFK	Soya Fasulyesi Küspesi
SPSS	SPSS İstatistikî Paket Programı
TCP	Tirikalsiyum Fosfat
TÇ	Tez Çalışması Rasyon Hazırlama Programı
TMR	Tam Yemleme
TSBM	Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi

TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UGA	Goergia Akademi Üniversitesi
Vit A	A Vitamini
Vit D	D Vitamini
Vit-Min.	Vitamin-Mineral
YDHP	Yıkıma Dirençli Ham Protein
Yemsis Brill®	Yemsis Brill® Formülasyon Programı

1. GİRİŞ

İnsanlar besin madde ihtiyaçlarını bitkisel ve hayvansal gıdalardan temin ederler. Hayvansal gıdaların başında kırmızı et gelir.

Türkiye'de kişi başına günlük ortalama 89,3 g et tüketilmektedir. Bu miktar ABD'lilerde 298,3 g, AB vatandaşlarında ise 211,2 g'dır. Tüketilen et, türler açısından değerlendirildiğinde; Türkiye'de yıllık kişi başı 32,6 kg'lık et tüketiminin 10,7 kg'ını sığır, 19,3 kg'ını piliç, 1,5 kg'ını da koyun eti oluşturduğu görülmektedir. Sağlıklı besleme bakımından daha zengin (CLA, Fe) olan sığır etinin üretiminin ve tüketiminin artırılmasına gereksinim bulunmaktadır.

Kırmızı et üretimi için, ülkemizde merada ve çoğunlukla ekstansif olarak yetiştirilen koyun ve keçiye ilave olarak; büyük oranda ahır ve kısmen merada kasaplık sığırlar, belli dönemlerde belli miktar canlı ağırlık artışını hedefleyen entansif veya ekstansif besiye alınmaktadır.

Kırmızı et üretimimizi artırmanın başlıca yolu uygun besi materyalinin seçimi ile birlikte iyi bakım ve beslemeyle yapılabilmektedir. İyi bakım ve beslemede amaçlanan ise hayvanlara besin maddeleri bakımından kaliteli ve uygun oranlarda yem veya yem ham maddesi karışımlarını hayvanlara sunarak hedeflenen canlı ağırlığa ulaşmaktır. Türkiye de kesilen büyükbaş hayvan sayısı 3.901.806 baş olup bunların 1499 başı mandadır. Kesilen büyükbaş hayvan sayısına karşın üretilen kırmızı et miktarı oldukça düşük olup 1.059.546 tondur (TÜİK, 2016a). Dört milyon başa yakın kasaplık sığır kesimine rağmen kırmızı et üretimimiz yeterli düzeyde değildir.

Hayvanların büyüyüp gelişebilmesi, yaşamsal faaliyetlerinin sürdürebilmesi ve verimlerinin artırılabilmesi için tükettikleri yemlerin belirli bir besin maddesi içeriklerinin olması gerekmektedir. Diğer türlü maliyeti düşük olan yemlerin ekonomik bir üretim değil pahalı bir üretime sebep olacağı belirtilmiştir. Hayvancılıkla ilgilenen yetiştiricilerin yem alırken yem fiyatlarına bakmak yerine daha bilinçli olarak hayvanların ihtiyaçları doğrultusunda gereksinimlerine göre ve yemin kalitesine bakarak almaları gerekmektedir.

Büyükbaş hayvan besiciliği ülkemizde daha çok aile işletmeleri şeklinde ve birkaç baş hayvandan oluşmaktadır. Çoğu yetiştiriciler besiciliği profesyonel olarak yapmadıklarından, gerek rasyon hazırlama ve gerekse yemleme bakımından yeterli

bilgiye sahip değildirler. Büyükbaş hayvan beslemede, doğru ve dengeli rasyonun hazırlanması oldukça önemlidir. Hayvanların sağlıklı olabilmeleri için yeterli ve dengeli beslenmeleri gerekir. Besi hayvanlarına verilecek tam karma yemlerin (TMR) içerikleri, hayvanın başlangıç canlı ağırlığı, yaşı ve günlük canlı ağırlık artışı ile hedeflenen pazarlanabilir canlı ağırlık parametreleri dikkate alınarak planlanmalıdır. Dengeli ve yeterli beslenme için gerekli olan besin maddelerinin ucuz yem ham maddelerinden sağlanması besicilikte ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Besicilerinin elinde bulunan ya da kolayca ulaşabilecekleri hammaddeleri kullanarak en ideal rasyonu en ucuza hazırlamak, çiftlik içinde karma yem üretiminde önemli bir hedeftir. Ülkemizde ve Dünyada karma yemler yem fabrikalarında ticari olarak geliştirilmiş ticari yazılım programları ile üretilmektedir. Besicilerin ve hatta ziraat mühendislerinin bu programlara ulaşması için belli bir ücret ödemeleri gerekmektedir. Ancak, besicilerin daha dengeli bir besi rasyonu hazırlayabilmeleri için geleneksel rasyon formülasyonlarından ziyade hayvanların besin madde gereksinimlerine göre en az hata ile geliştirilmiş ancak kullanımı ve tedariki daha kolay, basit, excell ortamında kullanabilecekleri bir rasyon programına ihtiyaçları bulunmaktadır. Kırşehir gibi besiciliğin dominant olduğu bu ilimizde besi başlangıcında besleme hatalarına dayalı olarak ölümlere rastlanmaktadır. Bu yüzden bu tez çalışmasında besicilerin daha kolay kullanabileceği bir rasyon programı geliştirilerek Kırşehir ilinde beside kullanılan rasyonların ideal rasyona olan yakınlığı ve uzaklığı konusunda bilgiler karşılaştırmalı olarak değerlendirilecektir. Böylece, Kırşehir besicileri için ideal besi rasyonlarının nasıl formüle edilebileceği ve besleme hatalarının en azından rasyon Programı kullanıcılarının besi işletmelerinde daha az olması için oluşturulacak bir portala ön hazırlık çalışması yapılmış olacaktır.

Kasaplık sığırlar için hazırlanan yem formülasyonları ile ilgili literatür araştırmaları yapılmıştır. Ulaşılan çalışmalarda farklı besi rasyonlarının kullanılmış ancak rasyon geliştirmeye yönelik çalışmalara çok az rastlanılmıştır. Orta Anadolu hayvan yetiştiricileri ve besicileri için kullanımı kolay rasyon hazırlama programlarına gereksinim bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında, besicilerin kolaylıkla kullanabileceği bir TMR hazırlama programının geliştirilmesi ve bu programda Kırşehir besicilerinin kullandıkları rasyon örneklerinin testi ve senerik rasyonlarının, hazırlanan programda denenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tezin bu kısmı, büyükbaş hayvan istatistikleri, genotip düzeyinde tanıtıcı bilgileri ile besiye alınan büyükbaş hayvanlar üzerinde yapılan çalışmaların kısaca özetini içermektedir.

2.1. Büyükbaş hayvancılığımızın durumu

Büyükbaş hayvan yetiştiriciliği Ülkemizde yaygın olarak yapılmaktadır. Fakat bunların büyük bir kısmı aile işletmeleri şeklinde ve birkaç baş hayvandan oluşmaktadır. Ülkemiz hayvan varlığı ve süt üretim Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Büyükbaş hayvancılığımızın durumu

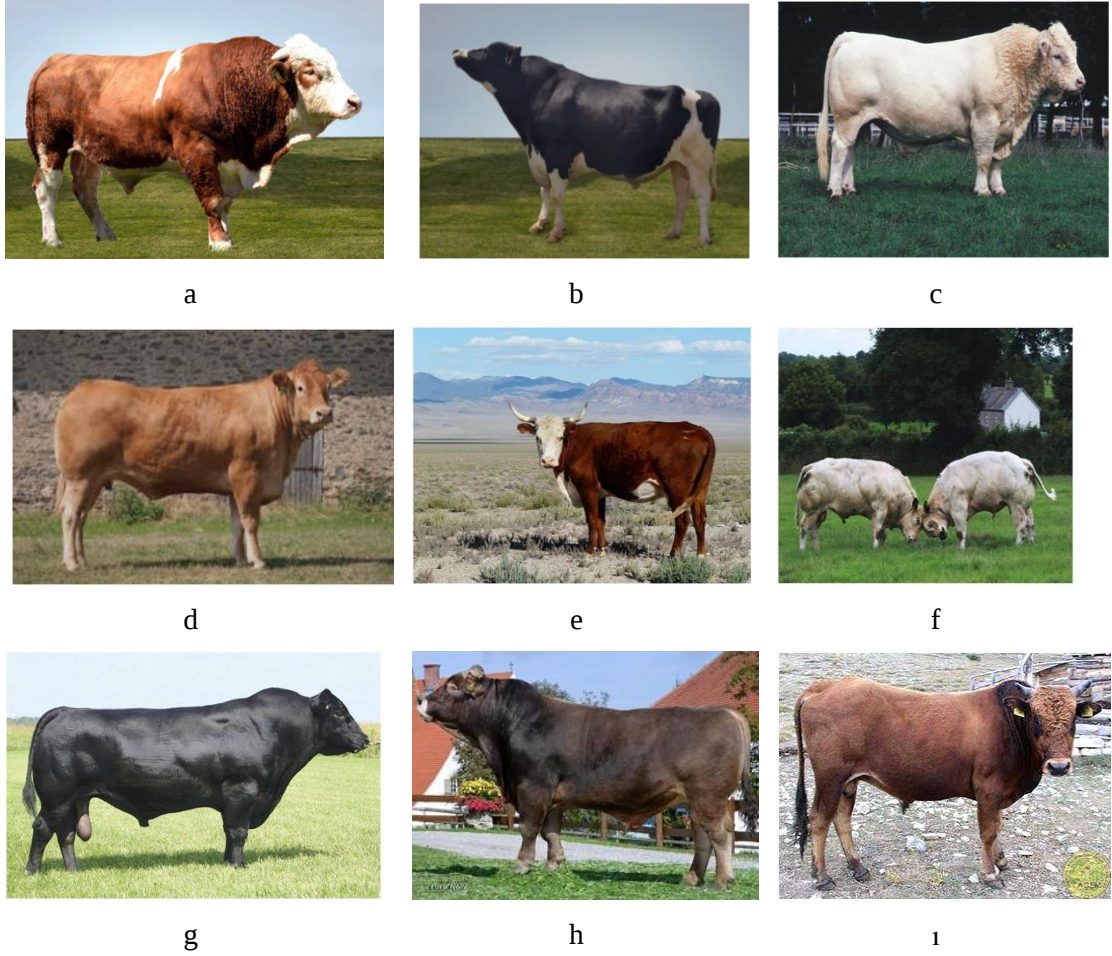
Hayvan Türü	Ergin (baş)	Yavru (baş)	Toplam (baş)	Sağmal (baş)*	Süt* (Ton)
Manda	121.411	36.046	157.457	63.329	63.085
Sığır (Kültür)	5.152.392	1.849.033	7.001.425	2.542.163	9.825.300
Sığır (Melez)	4.458.507	1.472.437	5.930.944	2.235.501	6.101.826
Sığır (Yerli)	1.316.617	410.292	1.726.909	654.051	859.137
Toplam Büyükbaş	11.048.927	3.767.808	14.816.735	5.495.044	16.849.348

(TÜİK, 2016a*, 2017)

TÜİK (2017) istatistiklerine göre, Ülkemiz büyükbaş hayvan sayısı, 14 milyon 816 bin baş’tır. Orta Anadolu Bölgesi büyükbaş hayvan varlığımız ise 2 milyon 825 bin baş’tır (TÜİK, 2016b). Bölge İller içerisinde ise Kırşehir ili büyükbaş hayvan sayısı bakımından çevre ilere göre önemli bir yere sahiptir. Kırşehir de büyükbaş hayvan sayısı 179.870 baş olup, sağılan hayvan sayısı 27.955 baş’tır (Anonim1, 2013). Kırşehir ilindeki büyükbaş hayvan varlığının yaklaşık %75’ni kasaplık hayvanlar oluşturmaktadır.

2.2. Kasaplık sığırlar

Ülkemizde kırmızı et üretiminde kullanılan mevcut belli başlı kasaplık sığırlar olarak simmental, holstein, şarole, limuzin, hereford, Belçika mavisisi, Angus, Montofon ve yerli doğu Anadolu Kırmızısı kullanılmaktadır (Resim 2.2). Bu genotiplerin beslenmeleri ile ilgili bilgiler de aşağıda sıralanmıştır.



Resim 2.2. Ülkemizde kırmızı et üretiminde kullanılan kasaplık sığırlar (a- b:Anonim 2, c-g:Anonim 3, h-Anonim 4, ı- Anonim 3)

Arpacık ve ark. (1993) yaptıkları araştırmada, Jersey, Belçika Mavisi ve Chianina ırklarından elde edilen kullanma melezi erkek danaları, besi döneminde kesif yem olarak sığır besi yemi (%14,6 HP), kaba yem olarak da kuru ot (%8,95 HP) ile beslenmişlerdir. Yaklaşık 320 günlük besi süresi sonunda Chianina melezi erkek danalar günde 903 g, Belçika Mavisi melezi erkek danalar günde 844 g ve Jersey erkek danaları günde 748 g canlı ağırlık kazanmışlardır.

Akbulut ve Tüzemen (1994), Erzurum koşullarında Esmer, Siyah Alaca ve Sarı Alaca tosunları %50'si sığır besi yemi, %50 oranında arpa ezmesinden oluşan kesif yemle beslemişlerdir. Kuru madde esasına göre, kullandıkları kaba yemin %70'i saman, %25'i kuru çayır otu ve %5'i yaş pancar posasıdır. Deneme süresi sonunda

günlük ağırlık artışı, Esmer tosunlarda 941 g, Siyah Alaca tosunlarda 909 g ve Sarı Alaca tosunlarda 951 g olarak tespit edilmiştir.

Tüzemen (1995), 10-15 aylık İsviçre Esmeri tosunları sığır besi yemi, arpa, kuru çayır otu, saman ve yaş şeker pancarı posasından oluşan rasyonla beslemiştir. Besi süresi sonunda, hayvanların günlük canlılık ağırlık artışını 1010-1143 g olarak saptamıştır.

Altuntaş (1996), farklı yaşlardaki Simmental tosunların besi performansları araştırdığı çalışmasında, besi başı canlı ağırlığı 231 kg olan tosunları 224 günlük besi süresince, %9,2 saman, %55 yaş şeker pancarı posası, %17,9 kırık buğday, %7,2 ayçiçeği tohumu küspesi, %4,1 kepek, %5,1 melas ve %1,1 Tuz+Min+DCP' den oluşan rasyon ile beslemiştir.

Sakarya ve Günlü (1996), Limuzin x Jersey melezi ve Siyah Alaca tosunlarda yaptıkları çalışmada, buğday samanı ve kesif yem kullanarak 133 gün besi almışlardır.

Gürbüz ve ark. (1999) yürüttükleri araştırmada, farklı enerji düzeyli kesif yemlerin (600, 650 ve 700 NB) kış mevsiminde açık barınaklarda besiye alınan Siyah Alaca erkek danaların besi gücü, bazı kesim ve karkas özelliklerine etkilerini saptamışlardır. Bütün danalar besi boyunca sınırlı olarak 1 kg samana ilave olarak *ad libitum* düzeyde kesif yem tüketmişlerdir.

Koç ve Akman (2003), farklı canlı ağırlıktaki 1.5 yaşlı 18 baş Siyah Alaca tosunları ile yaptıkları besi çalışmasında, hayvanları miktarı belli olmayan arpa-sap samanına ilave olarak %53 arpa, %26 mısır, %19 pamuk tohumu küspesi, %1,50 kireç taşı, %0,50 tuz, %0,25 vitamin karma ve %0,10 mineral karmasından oluşan yemle beslemişlerdir.

Güngör ve ark. (2004), Siyah Alaca ile Piedmont x Siyah Alaca ve Limuzin x Siyah Alaca melezlerinin 10 aylık besi performanslarını karşılaştırmıştır. Besi başı canlı ağırlıkları, 204 kg (Siyah Alaca), 220 kg (Siyah Alaca x Piedmont) ve 195 kg (Siyah Alaca x Limuzin melezi) olan hayvanların besi sonu canlı ağırlıkları sırasıyla 500, 518 ve 487 kg olarak saptanmıştır. Besi rasyonu olarak 1 kg buğday samanına kesif yem ile karıştırılarak verildiği belirtilse de, beside uygulanan rasyonun içeriği hakkında tam olarak bilgi verilmemiştir.

Tapkı ve ark. (2004), besi başı canlı ağırlığı 248 kg olan Simmental ve 304 kg olan Siyah Alaca tosunları ile yaptıkları çalışmada, hayvanları %16,2 HP ve 2557 Kcal ME /kg içeren rasyonla 120 gün süre ile beslemişlerdir.

Aydın ve Sakarya (2012) yaptıkları araştırmada, Kars ve Erzurum illeri entansif sığır besi işletmelerinin karlılığını araştırmıştır. İncelenen işletmelerde besiyeye alınan hayvanların yemlenmelerinde ağırlıklı olarak arpa ve buğday samanının kaba yem olarak kullanıldığını ve kesif yemin kalitesinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Özhan ve Yanar (2012), besi başı canlı ağırlığı 422 kg Angus tosunlarının buğday ve çavdar ekili merada besi performansını incelenmiş olup besi sonu canlı ağırlığının 743 kg'a ulaştığını tespit etmişlerdir.

Çokgüler ve ark. (2013), Doğu Anadolu Kırmızısı dişi danalarını kullanarak yaptıkları besi çalışmasında kaba yem kaynağı olarak şeker pancarı silajını kullanmışlardır. Kontrol danaları, buğday samanı ve besi yeminden oluşan rasyonla, deneme grubu ise yaş şeker pancarı posası ve kepek ile beslenmiştir. Ayrıca, hayvanların rasyonlarına tuz, mermer tozu ve vitamin –mineral premixi ilave edilmiştir. Araştırmada, kontrol hayvanları başlangıçta 2 kg saman ve 3 kg besi yemi ile, besi sonunda ise 2,5 kg saman ve 3,5 kg besi yemi ile beslenmelerine rağmen, deneme hayvanları başlangıçta 11 kg yaş şeker pancarı silajı, 1,5 kg kepek, 0,1 kg mermer tozu, kepek tüketiminin %1'i tuz ve %0,3'ü vitamin + mineral şeklinde iken besi sonunda 18 kg yaş şeker pancarı silajı, 2 kg kepek, 0,1 kg mermer tozundan oluşan rasyonla beslenmişlerdir. Kontrol ve deneme gruplarında canlı ağırlık artışı bakımından önemli bir fark görülmemiş olup, 102 kg besi başı canlı ağırlığındaki danalar 120. günün sonunda; 493-649 kg canlı ağırlığa günde yaklaşık 524-549 g canlı ağırlık kazancı ile ulaştığını tespit etmişlerdir.

Meral (2015), İsviçre Esmeri ve Holstein danalarda yaptığı beside, bitirme dönemi rasyonunda mısırın %30'una kadar pirinç kepeği kullanılabileceğini tespit etmiştir.

Şentürklü ve Landblom (2015), yemlik bezelyenin 7,5 aylık melez besi danalarında kullanımının besi performansına etkilerini araştırmışlardır. AngusXHerefordXGelbvieh üçlü melezi danalarının rasyonlarında %20 düzeyinde yemlik bezelyenin kullanılabileceğini saptamış, %20 bezelye içeren deneme rasyonu,

%10 mısır, %20 yemlik bezelye, %37 soya kapçığı, %17 selektör altı buğday, %10 malt çili, %0,03 mermer tozu, %0,03 decoquinat, %5 şeker pancarı posası, %0,5 tuz, %0,01 DCP, %0,01 Vit-Min karması kullanarak %16 ham proteinli 1,65 Mcal NEyp ve 1,06 Mcal /kg NEcak içeren rasyonu formüle etmişlerdir. %20 yemlik bezelye içeren rasyonla beslenen tosunlarda GCAA 1160 g, KMT ise 8,46 kg olarak tespit edilmiştir. Danalar besiye 339 kg CA ile alınmış 129 günlük besi süresi sonunda 528 kg olduklarında kesime tabi tutulmuşlardır.

Gümüş ve Şehu (2016) 5-6 aylık yaşta 270 kg canlı ağırlığındaki Holstein danalarında 135 gün süre ile besiye almışlardır. Beside kullandıkları rasyon, fabrika yemi, arpa, PTK ve buğday samanından oluşmuştur. Yapılan çalışmada oluşturulan rasyon, 1.ay %50 besi yemi, % 22 arpa, % 10 PTK, %18 buğday samanı; 2.ay % 40 besi yemi, % 34 arpa, % 8 PTK, % 18 buğday samanı; 3. ve 4. aylarda pamuk tohumu küspesi kullanmadan, % 41.5 besi yemi, % 41.5 arpa, % 17 buğday samanı içermiştir. Beside günlük 950-1490 g arasında günlük canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Besi süresince ortalama kuru madde tüketimi ise 8.93-10.24 kg arasında değişmiştir.

Zengin (2016) yaptıkları bir araştırmada, 17 baş Angus erkek danaların 8 aylık besi performansları ölçmüştür. Besiye alınan Anguslar için %38 kaba yem (buğday samanı, mısır silajı, yonca kuru otu) %62 oranında ise kesif yem (mısır kırmısı, PTK, besi yemi) kullanmıştır. Besi başı canlı ağırlıkları 239,4-250,4 kg arasında değişmektedir. 8 aylık süre sonunda besi sonu canlı ağırlıkları 475-527,5 kg arasında değiştiği görülmüştür. Ortalama günlük canlı ağırlık artışı ise 1110 g ile 1307 g olduğunu tespit etmişlerdir.

Duru ve Sak (2017) çalışmalarında, 10-12 aylık yaşta 606 baş Simental, Aberdeen Angus, Hereford, Limousin ve Charolais tosunlarının besi performansı ve karkas özelliklerini araştırmışlardır. Beside %14 ham protein, 2700 Kcal metabolik enerji içeren yoğun yemle beraber kaba yem, TMR olarak verilmiştir. Kaba yem olarak; mısır silajı, yonca kuru otu, buğday samanı, elma posası, portakal posası, şeker pancarı posası kullanılırken, yoğun yem olarak; mısır, arpa, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve kepek ham madde olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Ancak rasyonun bileşim yüzdeleri hakkında yeterli bilgi verilmemiştir. Besi başı canlı ağırlıkları Simmental, Aberdeen Angus, Hereford, Limousin ve

Charolais sırasıyla 262; 267; 277; 264; 277 kg, BS 207; 238; 261; 227; 284 olup 7-9 ay süreli besiye alınmıştır. Besi sonunda, besi sonu ağırlığı sırasıyla 523; 543; 563; 545; 590 kg'a ulaşmıştır. Günlük canlı ağırlık artışı ise 1363; 1276; 1214; 1267; 1101 g olarak hesaplanmıştır. Bu ırkların sıcak karkas ağırlığı 303; 318; 332; 319; 351 kg olarak tespit edilmiştir. Charolais tosunları daha yüksek karkas ağırlığına ulaşırken, Simmental tosunları daha yüksek GCAA elde etmişlerdir.

Çatıkkaş ve Koç (2017), Siyah Alaca, Esmer ve Simmental tosunların besi performansı ve karkas randımanlarını belirlemiştir. 148 gün süre ile besiye alınan Siyah Alaca ve Esmer tosunlarının besi başı canlı ağırlıkları (BBCA) 347 ve 320 kg, besi sonu canlı ağırlıkları (BSCA) 549 ve 513 kg, günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) 1340 ve 1350 g, karkas randımanı (KR) %52,51 ve 54,40, 148 gün süre ile beslenen Siyah Alaca ve Simmental tosunlarında sırasıyla; BBCA, 307 ve 292 kg, BSCA 579 ve 562 kg, GCAA 1570 ve 1620 g, KR %53,47 ve 54,29 olarak bulunmuştur. Aynı çevre ve besleme şartları altında, Siyah Alaca tosunların besi performansı, Esmer ve Simmental tosunları ile benzer bulunmuştur. Bu çalışmada, 6 farklı rasyon kullanılmış ve kullanılan rasyon içerikleri aşağıdaki Çizelge 2'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 2. Siyah Alaca, Esmer ve Simmental tosunlar için hazırlanan rasyonlar

Rasyonlar	Buğday samanı	Domates posası	Arpa flake	Konsantre yem	HP %	ME Kcal/Kg
1	1,5	7	4	2,0	11,3	2130
2	1,5	7	4,8	2,0	12,6	2230
3	1,5	7	5,25	2,5	12,6	2410
4	1,3	7	5,5	2,5	12,5	2320
5	2	-	6,5	3,2	-	-
6	1,5	-	7,0	3,5	-	-

Gomesa ve ark. (2017), Angus ve Nellore tosunlarının besin madde gereksinimlerini saptamak üzere yaptıkları çalışmalarında, tosunlara verilen rasyon 1400 g GCAA almak üzere hazırlanmış olup, rasyonun KM esasına göre %30' u mısır silajı, %58'i mısır kırığı, %10'u soya fasulyesi küspesi ve %2'i mineral karmasından oluşturulmuşlar ve *ad libitum* olarak hayvanlara sunmuşlardır. Angus

tosunları bu rasyona cevap olarak 1730 g GCAA alırken, Nellora tosunları 970 g GCAA sağlamışlardır. Araştırmacıların hazırladıkları TMR, %11,7 HP içermiştir. Yaptıkları hesaplamalarda, ME yerine rasyonun nişasta içeriği üzerinde durulmuştur. Rasyonu NRC (2000) verilerine göre hazırlamışlardır.

2.3. Kasaplık sığırların besin madde gereksinimleri

Başarılı bir sığır besisi için, besiye alınacak hayvanların besi başı canlı ağırlıkları ile besi sonu tahmini canlı ağırlıklarına istinaden hedeflenen günlük canlı ağırlık artışına göre gereksinim duydukları besin maddelerinin formüle edilmiş rasyonlarla sağlanması büyük önem taşımaktadır. Besi sığırlarında, canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışına göre ham protein (HP) ve metabolik enerji (ME) gereksinimleri Çizelge 4’de verilmiştir (DLG, 1997).

Kasaplık sığırlarının besin madde gereksinimlerini saptamada üç faktörden söz edilir. Bunlardan biri başlangıç canlı ağırlığı, ikincisi besi süresi ve hedeflenen besi sonu canlı ağırlığıdır. Şimdiye kadar DLG ve NRC’nin geliştirdiği besin madde ihtiyaçlarını belirleyen denklemlerde, sayılan son iki faktörün karması olan günlük canlı ağırlık artışı ve besi başı canlı ağırlığıdır. Kasaplık sığırlarının besin madde ihtiyaçlarını karşılamada kullanılan belli başlı eşitlikler aşağıdaki alt konu başlıklarında verilmiştir.

2.3.1. Kuru madde ihtiyacı

Kasaplık sığırlar canlı ağırlıklarına göre belli miktar kuru madde tüketim kapasitesine sahiptirler. Tüketilmesi gerek kuru maddenin (KM) belirlenmesinde canlı ağırlık ana kriterdir. Genelde besiye alınan hayvanlar canlı ağırlıklarının %2-2,5’u kadar KM tüketirler.

Alman Ziraat Derneğinin bilim heyetine göre (DLG,1997), canlı ağırlık esasına göre tüketilmesi gereken KM (KMT) formülü aşağıda verilmiştir;

$$KMT (kg/gün)=1,33+0,016 CA (kg)$$

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC,1984) nin bilim heyeti tarafından tüketilmesi gereken KM (KMT) miktarı için geliştirilen formül ise;

$$KMT (kg/gün)= 1,09 + 0,017 CA (kg) +0,0007 CAK (g/gün) veya$$

$$= 1,66 + 0,017 \text{ CA (kg) \u015feklinde\u0131dir.}$$

2.3.2. Enerji gereksinimi

Beside en \u00f6nemli unsur, b\u00fcy\u00fcmeye ve semirme i\u00e7in gereksinim duyulan enerjinin rasyonla sa\u011flanmasıdır. Canlı a\u011frılık kazancı ve yemden yararlanma, rasyonun enerji d\u00fczeyi ile ilgilidir. Hayvanların enerji gereksinimlerinde kullanılan parametrelerden ME ile ilgili denklem, Alman Ziraat Derne\u011finin Bilim Heyetine g\u00f6re (DLG,1997) canlı a\u011frılık esas alınarak a\u015fa\u011fıdaki \u015fekilde geli\u015ftirilmi\u015ftir;

$$\text{ME (Mcal/g\u00fcn)}=0,0358 \text{ CA (kg) + 0,093 CAK (g/g\u00fcn) - 4,77}$$

Amerikan Ulusal Ara\u015ftırma Konseyi (NRC,1984) Bilim Heyetine g\u00f6re ise ME gereksinimine dair form\u00fcl a\u015fa\u011fıdaki gibidir;

$$\text{ME (Mcal/g\u00fcn)}= 0,04 \text{ CA(kg) + 0,069 CAK (g/g\u00fcn) - 1,63}$$

Kasaplık hayvanlar i\u00e7in ya\u015ama payı NEyp=0,077Mcal CA^{0,75} olarak bildirilmektedir (Lofgreen ve Garnett, 1968, Garnet, 1980). Bu e\u015fitlik, \u00f6zellikle ahırda barındırılan hayvanlara uygulanabilir. Yapılan \u00e7alı\u015fmalarda ırklar arasında ya\u015ama payı gereksinmesi bakımından farklılıklar oldu\u011fu saptanmıştır.

$$\text{NEyp}=0,077\text{Mcal CA}^{0,75}$$

NEcak besiye alınan hayvanların v\u00fctut kompozisyonundan tahmin edilebilir. Ya\u011fların kalorik de\u011feri 9.4 Kcal/g ve ya\u011f dı\u015fındaki organik maddenin ise 5.6 Kcal/g olarak alınmaktadır.

Besiye alınan hayvanlarda 1 kg CAK'nın enerji kompozisyonu 1.2-8.0 Mcal arasında de\u011fi\u015fir (Reid ve ark., 1955; Garrett ve Hinman, 1969). Bu tahmin, canlı a\u011frılı\u011fın kompozisyonu olarak %73 su, %22 protein ve %5 mineral oldu\u011fu varsayılarak ya\u011fsız doku i\u00e7in yapılmıştır. Ya\u011f doku birikiminin enerji de\u011feri ya\u011f dokular arasında ve hayvanın ya\u011flılığı ile de\u011fi\u015kenlik g\u00f6sterir (Berg ve Butterfie, 1976; Loveday ve Dikeman, 1980).

Besi hayvanlarında Amerika ve Avrupa ülkelerinde NE'ye dayalı sistemlerde gereksinimler tanımlanmaktadır. Ancak, yemlerin hem yaşama payı NE, hem de verim payı NE içeriklerinin bilinmesi zorunluluğu vardır.

Bir rasyonda hasaplanabilen ME'deki NE değerlerinin bilinmesi, besi hayvanlarının serbest duraklı sistemde hareket etmeleri ve fizyolojik olarak farklılıkların bulunması nedeniyle, NEyp, NEcak, olarak ayrı ayrı bilinmesi besicilik bakımından önem arz etmektedir. Garrett (1980) tarafından ME (Mcal/KM) değerlerinin NEyp ve NEcak'a dönüştürülmesi ile ilgili eşitlikler aşağıda verilmiştir;

$$NEyp = 1,37 ME - 0,138 ME^2 + 0,0105 ME^3 - 1,12$$

$$NEcak = 1,42 ME - 0,174 ME^2 + 0,0122 ME^3 - 1,65$$

NRC (1984)'e göre besideki hayvanlarda canlı ağırlık kazancı için enerji gereksinmesi vücut büyüklüğü bağlı olarak aşağıdaki eşitliklerle saptanabilmektedir. Orta irilikteki ırkların kastre erkekleri için; NEcak = $0,557 CA^{0,75} \times CAK 1,097$, telafi edici büyüme gösteren iri ırkların kastre erkekleri veya orta irilikteki ırkların tosunları için ise;

$$NEcak = 0,0493 CA^{0,75} \times CAK 1,097$$

olarak formüle edilmiştir. İri ırkların tosunları ve iri ırkların telafi edici büyüme gösteren 1 yaşlı kastre erkekleri için;

$$NEcak = 0,0437 CA^{0,75} \times CAK 1,097$$

2.3.3. Protein gereksinimi

Besideki canlı ağırlık artışının asıl sebebi olan büyüme vücutta protein sentezi ve birikiminin bir sonucu olduğundan diğer hayvanlarda olduğu gibi besiye alınan hayvanlarda da protein gereksinimi oldukça önemlidir. Ülkemizde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından tanımlanan normlarının ham protein (HP) üzerinden olması nedeniyle gereksinimlerde HP üzerinden hesaplanmaktadır.

Besiye alınan hayvanlar için HP gereksinimi, Alman Ziraat Derneğinin bilim heyeti (DLG, 1997) tarafından;

$$HP (g/gün) = 1,17 CA (kg) + 0,46 CAK(g/gün) - 47,37$$

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi bilim heyeti (NRC,1984) tarafından ise;
$$HP \text{ (g/gün)} = 0,79 \text{ CA (kg)} + 0,298 \text{ CAK(g/gün)} + 224,62$$
şeklinde formüle edilmiştir.

Ayrıca, ham proteinin Rumen de yıkım hızlarına göre, yıkımı kolay ve yıkıma dirençli protein oranları, NRC (2001) yem tablolarındaki değerler ancak HP'nin yüzdesi olarak ele alındığından hesaplamalarla ilgili literatürlere yer verilmemiştir.

2.3.4. Kalsiyum (Ca) gereksinimi

Besi sığırlarının vücutta kırmızı eti (kas) bağladıkları iskelet sisteminin gelişim için Ca elzemdir. NRC (1984) tarafından Ca ihtiyacı olarak, her 100 g protein tüketimi için yaşama payı Ca ihtiyacı 1 g olarak önerilmişlerdir.

NRC (1984)'ye göre Ca gereksinimi aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir;

$$Ca \text{ (g/gün)} = 0,0035 \text{ CA(kg)} + 0,020 \text{ CAK (g/gün)} + 11,90$$

DLG (1997)'ye göre ise;

$$Ca \text{ (g/gün)} = 0,02 \text{ CA(kg)} + 0,018 \text{ CAK (g/gün)} + 13,42,$$

şeklinde formüle edilmiştir.

2.3.5. Fosfor (P) gereksinimi

Besi sığırlarının vücutta kırmızı eti (kas) bağladıkları iskelet sisteminin ve dişlerin gelişim için Ca kadar P da elzemdir. Fosfor ayrıca hücrelerde tutulan enerjinin depo formu olan fosfojenin ana unsurudur.

NRC (1984)'e göre besiye alınan hayvanların tükettiği her 100 g protein için yaşama payı olarak 2 g P almaları önerilmiştir.

NRC (1984) tarafından besi hayvanları için P gereksinimini;

$$P \text{ (g/gün)} = 0,022 \text{ CA (kg)} + 0,0066 \text{ CAK (g/gün)} + 3,73$$

DLG (1997) tarafından ise;

$$P \text{ (g/gün)} = 0,015 \text{ CA (kg)} + 0,009 \text{ CAK (g/gün)} + 5,08$$

şeklinde formüle edilmiştir.

2.3.6. Vitamin ihtiyacı

Yemdeki enerji ve proteinin etkin kullanımı, yaşamsal faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi açısından vitamin gereksinimlerinin karşılanması gerekir. Besi hayvanları için en önemli vitaminler A ve D vitaminleridir.

A vitamini büyüme, gelişme, iskelet ve epitel doku için gereklidir. Hayvanın hastalık direncinin artmasında ve bağışıklığının kuvvetlenmesi için A vitamininin etkisi oldukça yüksektir. A vitaminin ön maddesi olan β -karoten şeklinde yemle sağlanan formu olup, enjeksiyon ile de A vitamininin özellikle gebe hayvanlara verildiği bilinen bir gerçektir. Yapılan bazı araştırmalarda hayvan başına günlük 300-600 mg karoten takviyesi verilmesi gerekmektedir (Michal ve ark., 1994). Canbolat (2015) tarafından A ve D vitaminlerinin gereksinimlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller önerilmiştir:

$$\text{Vit A (IU/kg)} = \text{CA (kg)} \times 80$$

$$\text{Vit D (IU/kg)} = \text{CA (kg)} \times 30$$

Çizelge 3. DLG (1997)'ye göre kasaplık tosunların günlük HP ve ME gereksinimleri

GCAA	800		1000		1200		1400	
CA	ME	HP	ME	HP	ME	HP	ME	HP
150-200	9400	520	10600	590	-	-	-	-
200-250	10980	590	12200	650	13600	730	-	-
250-300	12500	650	13900	720	15500	800	17300	900
300-350	14200	710	15800	790	17700	880	19800	980
350-400	15900	760	17700	850	20000	960	22600	980
450-500	19300	860	22000	980	25300	1130	-	-
500-550	21200	900	24400	1040	-	-	-	-

GCAA, g/gün; CA; kg; HP, g/gün; ME, Kcal/gün

Kasaplık sığırlar için CA ve hedeflenen GCAA'na göre Alman Ziraat Derneği (DLG, 1997) ve Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 1984) tarafından belirlenen formülasyonlar referans alınarak hesaplana besin madde gereksinimleri her iki kurum için Çizelge 4 ve Çizelge 5'de sırasıyla verilmiştir.

Çizelge 4. DLG (1997)’ye göre kasaplık sığırlarının besin madde gereksinimleri

CA	GCAA	KMT	HP	YDHP	KYHP	ME	Ca	P	Vit A	Vit D
150	1000	3,73	588,13	414,10	174,03	10,4	34,42	16,33	12000	4500
	1200	3,73	680,13	478,88	201,25	12,2	38,02	18,13	12000	4500
	1400	3,73	772,13	543,66	228,47	14	41,62	19,93	12000	4500
	1600	3,73	864,13	608,43	255,70	15,8	45,22	21,73	12000	4500
200	1200	4,53	738,63	520,07	218,56	14	39,02	18,88	16000	6000
	1400	4,53	830,63	584,85	245,78	15,8	42,62	20,68	16000	6000
	1600	4,53	922,63	649,62	273,01	17,6	46,22	22,48	16000	6000
	1800	4,53	1014,63	714,40	300,23	19,4	49,82	24,28	16000	6000
300	1400	6,13	947,63	667,23	280,40	19,4	44,62	22,18	24000	9000
	1600	6,13	1039,63	732,00	307,63	21,2	48,22	23,98	24000	9000
	1800	6,13	1131,63	796,78	334,85	23	51,82	25,78	24000	9000
	2000	6,13	1223,63	861,56	362,07	24,8	55,42	27,58	24000	9000
400	1600	7,73	1156,63	814,38	342,25	24,8	50,22	25,48	32000	12000
	1800	7,73	1248,63	879,16	369,47	26,6	53,82	27,28	32000	12000
	2000	7,73	1340,63	943,94	396,69	28,4	57,42	29,08	32000	12000
	2200	7,73	1432,63	1.008,71	423,92	30,2	61,02	30,88	32000	12000

Çizelge 5. NRC (1984)’ye göre kasaplık sığırlarının besin madde gereksinimleri

CA	GCAA	KMT	HP	YDHP	KYHP	ME	Ca	P	Vit A	Vit D
150	1000	4,34	641,12	448,78	189,71	11,27	31,37	13,63	12000	4500
	1200	4,48	700,72	490,50	207,34	12,65	35,37	14,95	12000	4500
	1400	4,62	760,32	532,22	224,98	14,03	39,37	16,27	12000	4500
	1600	4,76	819,92	573,94	242,61	15,41	43,37	17,59	12000	4500
200	1200	5,33	740,22	518,15	219,03	14,65	35,2	16,05	16000	6000
	1400	5,47	799,82	559,87	236,67	16,03	39,2	17,37	16000	6000
	1600	5,61	859,42	601,59	254,30	17,41	43,2	18,69	16000	6000
	1800	5,75	919,02	643,31	271,94	18,79	47,2	20,01	16000	6000
300	1400	7,17	878,82	615,17	260,04	20,03	38,85	19,57	24000	9000
	1600	7,31	938,42	656,89	277,68	21,41	42,85	20,89	24000	9000
	1800	7,45	998,02	698,61	295,31	22,79	46,85	22,21	24000	9000
	2000	7,59	1057,62	740,33	312,95	24,17	50,85	23,53	24000	9000
400	1600	9,01	1017,42	712,19	301,05	25,41	42,5	23,09	32000	12000
	1800	9,15	1077,02	753,91	318,69	26,79	46,5	24,41	32000	12000
	2000	9,29	1136,62	795,63	336,33	28,17	50,5	25,73	32000	12000
	2200	9,43	1196,22	837,35	353,96	29,55	54,5	27,05	32000	12000

2.4. Kasaplık hayvanların beslenmesinde kullanılan yemler

Mısır silajı, besi hayvanlarının kuru madde gereksiniminin en fazla yarısını karşılayacak düzeyde rasyona dahil edilmesi önerilmektedir (Kutlu, 2008). Beside kullanılan sulu kaba yemlerin besin madde içeriği aşağıda verilmiştir.

Çizelge 6.Sulu kaba yemlerin besin madde içerikleri (NRC, 2001)

Sulu kaba yemler	KM, %	ME, Mcal/Kg	HP,%	Ca, %	P, %	VİT A, IU/KG
Mısır silajı 1	25	2,01	7,3	0,31	0,27	58000
Mısır silajı 2	28	2,08	7,2	0,31	0,27	58000
Şek. pan. posası, yaş	19	2,76	11,2	0,87	0,10	0
Şek. pan. posası silajı	27	2,10	17,4	0,59	0,08	0
Sorgum silajı	30	2,17	9,39	0,49	0,22	0
Buğdaygil merası	25	2,42	15,0	0,00	0,00	0
Çayır otu	20	1,88	13,4	0,26	0,15	37000
Şeker pancarı	17	2,54	8,8	0,69	0,08	0
Elma posası	22	2,49	5,4	0,23	0,11	0

Sığır besisinde şeker pancarı posası kullanılacak ise kepek, küspe vb gibi yem ham maddeleri ile desteklenmelidir. Rasyonda fazla miktarda şeker pancarı posası kullanılması, protein yetmezliği, Ca yetmezliği, kemik yumuşaması ve eklemlerde su toplanmasına neden olmaktadır (Kutlu ve Çelik, 2005).

Kasaplık hayvanların beslenmesinde kuru kaba yem olarak arpa, buğday, yulaf samanı, tritikale, yonca ve fiğ kuru otu gelmektedir. Besicilikte yaygın olarak kullanılan kuru kaba yemlerin besin madde içerikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 7. Kuru kaba yemlerin besin madde içerikleri (NRC, 2001)

Kuru Kaba Yemler	KM,%	ME, Mcal/Kg	HP,%	Ca,%	P, %	Vit A,IU/Kg
Arpa samanı	91	1,45	4,4	0,30	0,07	1000
Buğday samanı	89	1,48	3,5	0,17	0,05	1000
Yulaf samanı	92	1,63	4,4	0,23	0,06	6300
Fiğ kuru otu	89	2,06	20,8	1,36	0,34	0000
Mısır koçanı	90	1,81	2,8	0,12	0,04	1200
Mısır sapı	50	2,38	6,5	0,62	0,09	0000
Yonca kuru otu	91	1,80	14,3	1,18	0,21	19300
Yulaf kuru hasılı	91	1,92	9,5	0,32	0,25	49600
Kuru şeker pancarı posası	91	2,68	9,8	0,68	0,10	400

Besicilikte kullanılan başlıca enerji kaynağı olarak kullanılan dane yemler, arpa, buğday, mısır, çavdar ve tritikaledir. Beside kullanılan dane yemlerin besin madde içerikleri aşağıdaki Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Dane yemlerin besin madde içerikleri (NRC, 2001)

Dane yemler	KM, %	ME, Mcal/Kg	HP,%	Ca, %	P, %	Vit A, IU/Kg
Arpa	88	2,78	14,0	0,06	0,39	3800
Buğday	90	3,07	11,3	0,07	0,33	0,00
Çavdar	88	3,04	13,8	0,07	0,36	200
Tritikale	90	3,15	12,5	0,07	0,37	3800
Mısır	88	3,27	9,8	0,04	0,30	0,00
Mısır flake	86	3,36	9,8	0,03	0,31	0,00
Sorgum	89	2,75	12,4	0,05	0,34	50
Yulaf	91	2,64	13,6	0,07	0,30	20

Kasaplık hayvanların beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılan hammaddelerin başında, pamuk tohumu küspesi (PTK), ayçiçeği tohumu küspesi (ATK) ve soya fasulyesi küspesi (SFK) gelmektedir. Beside kullanılan başlıca küspeler aşağıda Çizelge 9’da verilmiştir.

Çizelge 9. Küspelerin ve ürenin besin madde içerikleri (NRC, 2001)

Küspeler	KM, %	ME, Mcal/Kg	HP,%	Ca,%	P, %
Ayçiçeği tohumu küspesi	90	2,35	26	0,45	1,02
Pamuk tohumu küspesi, pres	92	2,82	44	0,16	0,76
Pamuk tohumu küspesi, eks	92	2,30	28	0,20	1,16
Soya küspesi	89	3,04	50	0,40	0,71
Üre	99	0,00	281	0,00	0,00

Besicilikte yan ürünler olarak kullanılan yem hammaddeleri, başta buğday kepeği olmak üzere diğer bazı yan ürünler Çizelge 10’de verilmiştir.

Çizelge 10. Yan ürünlerin besin madde içerikleri (NRC, 2001)

Yan Ürünler	KM, %	ME, Mcal/Kg	HP,%	Ca,%	P, %	Vit A IU/Kg
Buğday kepeği	89	2,7	17,1	0,13	1,38	0,00
Mısır kepeği	86	3,36	9,8	0,03	0,31	0,00
Distilasyon çözümleri, kurutulmuş	91	3,18	29,7	0,32	1,40	1200
Distilasyon posası, kurutulmuş	91	3,18	30,4	0,32	1,40	1200
Melas	78	2,71	8,5	0,15	0,03	0,00
Mısır gluten yemi	90	2,89	23,8	0,07	0,95	1000
Mısır koçanı	86	2,78	9	0,07	0,27	0,00
Mısır gluteni	91	3,04	47	0,16	0,51	29800
Tapioka	89	3,04	3,1	0,00	0,00	0,00

Ülkemizde ayrıca TMR hazırlama aşamasında besicilikte karma yemler ayrı bir yem hammaddesi gibi kullanılmaktadır. Başlıca kullanılan bazı karma yemlerin besin madde içerikleri aşağıda Çizelge 11’de verilmiştir.

Çizelge 11. Bazı karma yemlerin besin madde içerikleri

Karma Yemler	KM, %	ME, Mcal/Kg	HP, %	Ca,%	P,%	Vit A IU/Kg	Vit D IU/Kg
Buzağı başlangıç yemi	88	3,15	20	1,17	0,57	11500	2200
Buzağı büyüme yemi	88	2,93	19	1,24	0,63	12100	2200
Sığır besi yemi 1	88	2,81	15	1,20	0,59	13500	2200
Sığır besi yemi 2	88	3,01	16	1,20	0,59	13500	2200
Sığır besi yemi 3	88	2,85	17	1,20	0,59	13500	2200
Sığır besi yemi 4	88	2,9	16	1,20	0,59	13500	2200
Sığır besi yemi 5	88	2,6	15	0,1-0,2	0,5	5000	700
Sığır besi yemi 6	88	2525	16	0,1-0,2	0,5	15000	4000

Ülkemizde yaygın olarak besicilikte kullanılan yem katkılarının besin madde içerikleri aşağıda Çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 12. Bazı yem katkılarının besin madde içerikleri (NRC, 2001)

Yem Katkıları	KM, %	HP, %	Ca, %	P, %	Vit A, IU/Kg	Vit D ₃ , IU/Kg
Amonyum sülfat	100	134	0	0	0	0
Kaya fosfatı	100	0	35	13	0	0
Kireçtaşı	100	0	34	0,02	0	0
Vit. Karması	100	0	0	0	700000	700000
Mermer tozu	88	0	38	0	0	0
DCP	96	0	0,211	0,179	0	0
TCP	96	0	1,5	25,5	0	0

2.5. Yemleme metodları

2.5.1. Öğün usulü yemleme

Hayvanların kuru madde tüketim kapasitesine göre oluşturulan rasyonun hayvanlara sadece bir defada değil farklı aralıklarla verilmesine dayanan bir yemleme yöntemidir. Bu yemleme yönteminde hayvanların hazırlanan TMR içinden beğenmedikleri ham maddeleri de bir şekil ret etmelerini önleyen ve böylece daha dengeli besin madde alımını garantileyen bir yemleme şeklidir.

Başaran ve Gürbüz (2000) yaptıkları çalışmada, Orta Anadolu'da farklı mevsimlerde hayvanların, tercih ettikleri yemleme şeklinin ve tükettikleri yemin gece ve gündüz zaman dilimine dağılma oranını saptanmışlardır. Yarı açık ve serbest dolaşimli barınaklarda, 8 aylık yaştaki 28 baş Holştayn erkek danaları 168 gün besiye alınmışlardır. Birinci grup hayvanlara kesif ve kaba yemler; birbirinden ayrı ve güneşin doğuş ve batış zamanları baz alınarak, gece ve gündüz yemliklerinde sunulmuştur. İkinci grup hayvanlara ise, %70'i kesif ve %30'u kaba yemden oluşan karışım verilmiştir. Her iki grup hayvanların yemliklerinde sınırsız düzeyde yem bulundurulmuştur. Muamelelerin besi performansını olumsuz yönde etkilemediği ortaya konulmuştur. Denemede kullanılan kesif yem, %93,06 KM; %15,34 HP; %1,38 HY; %7,29 HS; %4,46 HK ve %64,59 NÖM içermiştir. Kullanılan arpa samanı ise sırasıyla %93,79; 6,09; 0,70; 37,29; 8,19; 41,52 oranlarında besin madde içermiştir. Besideki hayvanlara sunulan rasyonda, sonbaharda kesif yem: kaba yem oranı 81:19, ilkbaharda ise 82:18 olarak hesaplanmıştır. Deneme hayvanlarında yem dönüşüm oranı ise 7,8-8,9 arasında farklılık göstermiştir. Ancak, yapılan ekonomik analiz sonucu, kesif ve kaba yemlerin ayrı ve birlikte serbest olarak gece ve gündüz

saatlerinde hayvanların önünde bulunmasının, Holştayn danalarda besi performansını artırmada önemli bir rol oynayabileceği sonucuna varılmıştır.

2.5.2. *Ad libitum* yemleme

Bu yemleme yöntemi, hayvanın fizyolojik olarak ihtiyaç duyduğu zaman yem tüketmesine imkan tanımaktadır. Çok sayıda hayvanı olan işletmeler için her bir hayvanın doğru bir şekilde yemlenmesinin zor olması nedeniyle pratik değildir. Bu durumda, hayvanlara sınırsız yemleme yapılırken hayvanların genel yem yeme eğilimleri (ırk, verim düzeyi, yaşları) dikkate alınmalı ya da gruplar halinde barındırılmalıdır. Sınırsız yemleme yapılırken hayvan başına düşen yem tüketim alanlarının mutlaka ayrılması gerekmektedir. Bu alan ergin hayvanlar için 0,75 m² olması gerektiği önerilmektedir (Canbolat, 2015).

2.5.3. Tam yemleme (TMR)

Kasaplık sığırlar için hazırlanacak TMR, hızlı canlı ağırlık artışı yanında yüksek karkas randımanı sağlayan birden fazla yem hammaddesinin bir araya getirildiği ve verileceği hayvanın tüm besin madde gereksinimlerini dengeli ve yeterli miktarda karşılayan karışımlar olarak ifade edilebilir.

Rasyonu oluşturan ham maddeler sıralı bir şekilde öğünlere dağıtılarak değil, yem vagonunda kaba ve kesif yem ham maddelerin karışımından oluşan toplam karmanın gerek öğün usulü ve gerekse *ad libitum* olarak hayvanlara sunumudur.

Besi hayvanı hedeflenen CAA için ihtiyacı olan tüm ihtiyaçlarının bir bütün olarak oluşturulacak rasyon ile verilmesi prensibine dayanmaktadır. Komple rasyonda bütün yem ham maddeleri ve varsa ticari yemler bir araya getirilip karıştırılarak elde edilen karışım hayvanlara verilmektedir. Komple rasyon karışımlarının içindeki yemlerin oranları sabit tutulur. Bu yemlemenin en önemli avantajı, yapılan yem karmasından bir hayvan için günlük ihtiyacı kadar verilebilmektedir. Komple rasyon ile hayvanların bireysel olarak günlük yem tüketim miktarı da saptanabilmektedir (Canbolat, 2015).

2.5.4. Tercihli yemleme

Hayvanlara yem seçerek kendi rasyonlarını yapma imkanı tanıyan bir sistemdir (Forbes ve Kyriazakis, 1995). Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde tercihli yemleme tekniklerinin uygulanması büyük ilgi çekmiş ve tercihli yemlemenin hayvan beslemeye getireceği avantajların belirlenebilmesi için birçok araştırma yapılmıştır. Özellikle yem hammaddeleri arasında seçme imkanı tanınarak yapılan besleme rumene besin madde temininde senkronizasyona olanak sağlamaktadır (Görgülü ve ark., 1996; Görgülü ve ark., 2008).

2.5.5. Telafi edici yemleme

Pratikte iskeletleri gelişmiş ancak düşük canlı ağırlığa sahip hayvanların kaliteli yemlerle besiyeye alındığı bir yemleme metodudur. Boğa ve ark. (2008), telafi edici büyümeyi, “hayvanın kısıtlı yem alımını takiben yüksek kaliteli yemlerle beslenmesi sonucu hızlı ağırlık kazanması” şeklinde tanımlamışlardır. Telafi edici büyüme, beside iskelet sistemi gelişmiş ancak yaşama payı gereksinimi düşük olan ve düşük fiyata satın alınan hayvanlar için beside avantaja çevrilebilecek bir fizyolojik durumdur. Telafi edici büyümede yemden yararlanma ve dolayısıyla beside karlılık daha yüksek olarak gerçekleşebilmektedir.

2.6. Rasyon hazırlama yöntemleri

2.6.1. Pearson kare yöntemi

İçeriği bilinen iki yem ham maddesini karıştırarak istenen düzeyde besin madde içeren karma yem elde etmek amacıyla geliştirilmiş çok basit bir yöntemdir. Bu yöntemde istenen besin madde düzeyi, karenin ortasına yem hammaddelerinden ilkinin besin madde içeriği sol üste, ikincinin besin madde içeriği sol alta konur. Yem ham maddelerinin besin madde içeriği ile karışımında arzulan besin madde düzeyi arasındaki farklar alınır, işareti bakılmaksızın pozitif olarak çapraz köşeye yazılır. Farkların toplamına göre yapılan, oran orantı hesaplaması sonucu % olarak karışım oranı belirlenir. Bu yöntemde istenilen besin madde içeriğinin en az ortalamasını sağlayacak yem ham maddeleri ancak karenin sol alt ve üst köşelerine yazılmalıdır. İkili Pearson Kare kullanılarak birden fazla besin madde bakımından dengeli karışımlar hazırlanabilir. Örneğin hem ME hem de HP dengelenmek isteniyorsa,

oluşturulacak iki karışımın önce HP düzeyleri eşitlenir ancak ME içerikleri mümkün olduğunca farklı yapılır ve sonra iki karışım belli bir enerji düzeyine eşitlenecek şekilde Pearson Karede çözülerek hem HP hem de ME düzeyi eşitlenebilir. Ancak daha fazla besin madde içeriklerinin dengelenmesi zordur (Görgülü, 2002).

2.6.2. Deneme yanılma yöntemi

Rasyonu teşkil edecek yem hammaddeleri ile hayvanın gereksinim duyduğu besin madde miktarları veya rasyondaki besin madde içerikleri deneme yanılma yöntemi ile sağlanmaya çalışılır. Buradaki başarı, rasyon hazırlayan kişinin rasyon hazırlama deneyimine ve bilgisine bağlıdır. Ayrıca, dikkate alınan kriterlerin sayısı (maliyet, enerji, protein, Ca, P, Vit A, Vit D gibi) arttıkça rasyonun formülasyonu güçleşir ve çok zaman alır. Hazırlanan rasyonun maliyeti de her zaman istenilen ucuzlukta gerçekleşmemektedir (Kutlu ve ark., 2005). Artık, Excel programı kullanılarak deneme yanılma yöntemindeki yoğun matematiksel işlemler daha kısa sürede çözümlenebilmektedir.

2.6.3. Cebirsel yöntem

Bu yöntemde, her bir besin maddesi için bilinmeyenli denklemler oluşturulur ve uygun matematiksel yöntemlerle çözülür. Bu eşitlikler, matriks formatında yazılarak çözülebilir.

Forsyth (1995), yazdığı kitap bölümünde rasyon hazırlamada toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSBM) bakımından programlama üzerine aşağıdaki formülleri yazmıştır. Bu formüller ise aşağıda orijinal hali ile verilmiştir;

$$Yem1 + Yem2 + Yem3 + \dots + Yem n = 100$$

$$Yem1 (BM1) + Yem2 (BM1) + Yem3 (BM1) + \dots + Yem n (BM1) > BM1$$

$$Yem1 (BM2) + Yem2 (BM2) + Yem3 (BM2) + \dots + Yem n (BM2) > BM2$$

$$Yem1 (BMn) + Yem2 (BMn) + Yem3 (BMn) + \dots + Yem n (BMn) > BMn$$

Yazar yukarıdaki formüllerin uygulamasını da aşağıdaki denklemlere dönüştürmüştür:

$$100 = Mısır + Soya Fasulyesi Küspesi + Kuru Ot$$

$$HP = Mısır (HPmısır) + SFK (HPsfk) + Ot (HPot)$$

$$TSBM = (Mısır) (TSBMmısır) + (SFK) (TSBMsfk) + (Ot) (TSBMot)$$

Gill ve Lalman (2002), besi hayvanları için rasyon dengesini kontrol eden ve günlük canlı ağırlık artışını hesaplayan programı excell ortamında hazırlamışlardır. Yemler olduğu gibi esasına göre, programda yerini almıştır. Program raporunda makro besin maddelerinin yanında mikro besin maddelerinin sağlanıp sağlanmadığına dair durumları bildiri sütun yer almaktadır.

Hayvan besleme için toplam karışım ile ilgili çözümlemeler, Rahman ve ark.(2010) tarafından detaylıca incelenmiştir. Pearson Kare Yöntemi, Deneme Yanılma ve Amaç Odaklı Programlama yöntemleri yanında Hibrid Genetik Algoritma tekniğinin uygulanabilirliği detaylıca irdelenmiştir.

2.6.4. Doğrusal (linear) programlama yöntemi

Doğrusal programlamada amaç ve amacın gerçekleştirilebileceği koşulların ölçülebilir bir biçimde doğrusal eşitlik veya eşitsizlik fonksiyonları ile ifade edilir. Temelde doğrusal programlamanın iki unsuru vardır. Birincisi doğrusallık, ikincisi ise sınırlılıktır. Doğrusal programlama, kıt kaynakların en uygun şekilde kullanımına olanak tanır. Doğrusal programlama, iyi tanımlanmış doğrusal eşitliklerin veya eşitsizliklerin kısıtlayıcı koşulları altında doğrusal bir amaç fonksiyonunu en uygun kılan değişken değerlerinin belirlenmesini sağlamaktadır. Bir doğrusal programlama modeli karar değişkenlerini, amaç fonksiyonunu ve kısıtları içermek zorundadır (Kutlu ve ark., 2005; Görgülü, 2013).

2.7. Rasyon programı geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar

Günümüzde sığır besi rasyonlarının hazırlanması veya yem formülasyonuna ilişkin bazı çalışmalar aşağıda sıralanmıştır:

Görgülü ve Gül (1997), hayvan beslemede yem girdi maliyetlerinin azaltılması, işletme karının maksimum düzeye ulaştırılabilmesi için rasyon formülasyonu ile uğraşan kişilerin Excel ortamında, doğrusal programlama çözümlerini ne şekilde yapabileceği uygulamalı olarak anlatmıştır.

Doğan ve ark. (2000) tarafından en ideal rasyonu en ucuza hazırlamak için yaptıkları çalışmada, 500 kg ağırlığında, günde %4 yağlı 25 kg süt veren bir ineğin beslenmesi için gerekli rasyona katılacak yem maddelerinin miktarlarını, Hedef Programlama Metodu kullanılarak belirlenmiştir. Rasyon 1 kg olarak dikkate alınmış

ve kullanılan yem maddeleri rastgele seçilmiştir. Metodun uygulanmasında QM paket programı kullanılmıştır. Elde edilen rasyonun içeriği belirlenen hedeflerden anormal sapmalar göstermediği için rasyon hazırlamada metodun kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Chakeredza ve ark. (2008), Afrika'daki kurak mevsimde kaliteli protein kaynaklarının yetersiz olmasından dolayı küçük ölçekli süt üretici işletmeleri için uygun ve ekonomik rasyon formülasyonu üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar çiftlik düzeyinde sağımalların beslenmesi için mevcut yerel yem kaynakları kullanarak düşük maliyetli rasyonları Excel ortamında yaptıkları yem formülasyonu ile deneme yanılma metodu kullanarak mısır, pamuk tohumu küspesi, çeşitli yaprak ve premix içerikli rasyonları formüle etmişlerdir.

Zgajnar ve Kavcic (2008), besi sığırları için excell ortamında farklı matematiksel programlar kullanarak ve ayrıca besin madde içerikleri ve fiyatlardaki sapmalara göre senaryolar oluşturarak en az maliyetli rasyonları formüle etmiştir.

Boğa ve Çevik (2012) çalışmalarında daha ucuz yem kaynaklarının kullanımına izin veren, karma yem, kesif yem veya kaba-kesif yem karışımlarının hazırlanmasında; yemlerin içerdiği besin madde içeriklerini göz önünde bulundurarak C# programı ile Net teknolojisi destekli bir programlama yazılımı olan Microsoft Visual Studio 2010 sayesinde bir program yazılımı tasarlamıştır. Bu program ile ruminant hayvan işletmelerinde rasyonların; kısa zamanda, daha kolay ve daha ucuz yem kaynakları kullanılarak yem hazırlama işlerinin pratikleştirilmesi, işletme kârlılığının artması ve hayvanların daha bilinçli olarak beslenmesini sağlanmayı hedeflemişlerdir. Hazırlanacak rasyonlarda kullanılacak hammaddeler enerji, protein, kaba yemler ve yem katkı maddeleri olarak gruplandırılmıştır. Rasyon hazırlamak isteyen yetiştiriciler, karma yemde kullanılan yem hammaddelerinin oranları, toplam karışımın besin madde içerikleri (HP, ME, KM, Vitamin ve Mineral) ve maliyetleri hakkındaki bilgiyi raporlayabilmektedirler.

Çevik ve Boğa (2013), yaptıkları çalışmada hayvancılık işletmelerinde sağlıklı hayvan besleme ve karlılığın artırılması için hazırladıkları web tabanlı C#, net teknolojisi destekli bir yazılım program ve Microsoft Visual Studio 2012 ile karma yem programı ve haberleşme portalı tasarlamışlardır. Yaptıkları bu program ile en uygun yem kaynakları kullanımına izin veren programda, yem karmalarının

hazırlanabileceğini ve bunun yanı sıra bilgi alışverişi platformu ile hayvan yetiştiricileri ile kolay iletişim kurulabileceğini ortaya koymuşlardır. Yetiştiriciler kullanım bedeli karşılığı tek bilgisayara bağlı kalmadan internet bağlantısı olan her ortamda (bilgisayar+android telefon) programa erişim sağlayabilmektedir.

Boğa ve ark. (2014), akıllı cep telefonun yaygın olarak kullanımından yola çıkarak yaptıkları çalışmada, internet ve GSM tabanlı bir rasyon hazırlama yazılımı geliştirilmiştir. Bu program ile hammadde durumuna ve hayvanların ihtiyaçlarına göre besin madde gereksinimlerini tam olarak karşılayan rasyonların hazırlanabildiği belirtilmiştir. Bu yazılım ile hem beslenme hem de fiyat açısından optimum rasyonların çözümlenebildiği de ayrıca belirtilmiştir. Rasyon hammaddelerinin özellikleri (fiyat vb.) güncellenebilir ve kullanıcı tarafından yeni hammaddeler eklenebilmektedir. Kesif yem, kaba yem ve TMR rasyonları; kesif, kaba yem ve karma yem çözülebilir. En uygun çözümü elde etmek için yapay zekanın bir üyesi olarak genetik algoritma kullanılmıştır. Bu algoritma sayesinde minimum maliyetle en uygun şekilde optimize edilmiştir. Yazılım eclipse Java editörü ile geliştirilmiştir. Bu yazılımın ayrıca zaman ve mekândan bağımsız olarak mobil cihazlarda kullanılabildiği belirtilmiştir.

Selçuk Üniversitesi Resmî Web sayfasında Veteriner Fakültesi Öğretim Üyeleri (Prof.Dr. Behiç COŞKUN, Prof.Dr. Fatma İNAL ve Prof.Dr. Şeref İNAL) tarafından Excell ortamında geliştirilen besi rasyonu hazırlama programı (Anonim 5, 2017), eğitim amaçlı olarak yetiştiricilerin ve öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Excel alt yapısı ile hazırlanan bu program internet sayfasından indirilerek kullanılabilmektedir. Rasyon hazırlama programı detaylı incelendiğinde; yem tablolarından yem ham maddesi seçimi ve rasyonu hazırlanacak olan hayvanın özelliklerinin seçimi ve girişi ile rasyonun deneme yanılma metodu ile oluşturulduğu anlaşılmaktadır. Yemlerin besin madde içerikleri NRC (2001)'e göre, hayvanların besin madde gereksinimleri ise NRC (1984) esas alındığı anlaşılmaktadır. Selçuk Üniversitesi rasyon hazırlama programının excell ortamındaki görüntüsü Resim 2.9.1'de verilmiştir. Bu rasyon programı, TMR'yi günlük olarak hazırlamakta, maliyet hesabı bulunmakta, her yem ham maddesi için kullanım sınırları belirlenmiştir. Girilen yem ham maddesine göre; rasyon parametresi olarak, KM kg/gün ve % olarak, rasyon kaba yem oranı %, ham protein g/gün, metabolik protein

g/gün, rumende yıkılabilir protein g/gün, ME Mcal/gün ve Mcal/kg KM olarak, NEbüyüme ve NEyp Mcal/kg KM olarak, Ca g/gün ve % KM olarak, P g/gün ve % KM olarak, Ca / P, NDF ve ayrıca eNDF % KM olarak, TSBM, rumen pH'sı, rasyon maliyeti, kesif yem miktarı da elde edilmektedir. Ayrıca, hayvan barınağının çevre şartlarına dair (sıcaklık, çamur, rüzgâr ve otlama imkânı) parametrelere ilişkin veriler de hesaplama öncesi girilebilmektedir (Anonim 5, 2017).

BESİ SİĞİRLARI İÇİN EN DÜŞÜK				Coşkun & İnâl & İnâl				17.04.2018				
MALİYETLİ RASYON PROGRAMI												
VERİLECEK YEMLER	MİKTAR	Fiyat		Yemler için	BESİN MADDELERİ	İHTİYAÇ	RASYON	SONUÇ	Hayvanın Tipi : Besi Sığırı			
	kg	Kuruş		En az	En çok				İrki :	Siyah Alaca	Yaşı :	16 ay
Mısır Silajı, %23-26 KM	2,25	20	0	5	Kuru Madde, kg/gün	8,2	5,9	EKSİK	Kondisyon Skoru :	5,0	Canlı ağırlığı :	250 kg
BUĞDAY SAMANI	2,00	15	0	5	Rasyon Kaba Yem Oranı, %		71,8		Hedef besi sonu ağırlığı :	350 kg	İstenilen canlı ağırlık artışı :	1,500 kg/gün
Yonca Kuru Otu, Erken Vejetatif	0,25	20	0	5	Ham Protein, g/gün		715		Hedef yağlılık düzeyi :	Cok az yağlı, % 25 ya		
ARPA, HAFİF	1,25	85	0	5	Metabolik Protein, g/gün	732	521	EKSİK	Mevcut hava sıcaklığı :	18,0 °C	Geçen ayın sıcaklık ortalaması :	18,0 °C
MISIR, 58 kg/hektolitire	1,25	70	0	5	Rumende Yık. Protein, g/gün		444		Sıcaklık Stresi :	Normal	Geceleri serinliyor mu?	Evet
AYÇİÇEĞİ KÜSPESİ, %28 HP	0,50	75	0	5	Ham Protein, % KM		12,1		Zemindeki nem miktarı :	Yok	Deri ve kılının durumu :	Kuru
PAMUK TOHUMU KÜSPESİ, SOLVENT, % 28	0,50	78	0	5	ME, Mcal/gün	21,79	13,1	EKSİK	Rüzgarın hızı :	1,0 km/sa	Merada otuluyor mu?	Otlamıyor
KIREÇTAŞI	0,13	63	0	5	ME, Mcal/kg KM		2,23					
TUZ	0,08	70	0	5	NEbüyüme, Mcal/kg KM		0,81					
VİT. KAR. (KAVİMİX 802-EKONOMİK) (SÜT, B)	0,01	25	0	10	NEyaşamapayı, Mcal/kg KM		1,37					
		65	0	5	Ca, g/gün	41	58	FAZLA				
		15	0	0,2	Ca, % KM		0,95					
		25	0,005	0,05	P, g/gün	22	20	EKSİK				
		200	0,005	0,05	P, % KM		0,35					
					Ca / P	1,9	2,7	FAZLA				
					NDF, % KM		43,1					
					eNDF, % KM		33,2					
					NSC, % KM		35,1					
					TSBM, % KM		62,1					
					Rumen pH'sı		6,46					
					Rasyon maliyeti, Kuruş		354					
					Kesif yem, Miktarı,kg		2,65					
					HP, % KM		16,16					
					ME, Mcal/kg KM		3,72					
					Ca, % KM		0,06					
					P, % KM							

İçerikli Yem Seç Yemleri Sil

Yeni Yem Kaydet İçerik Değiştir

Çoklu Yem Seç Yemlerin İçerikleri

Yeni Yem Kaydet İçerik Değiştir

Listeden Yem Sil

Baklagil Kuru Otu ve Mısır Silajında ADF'den Enerji Hesabı

Rapor Yazdır

Hayvan Seç ÇÖZ

Mineral Vitamin Dengesi

Hayvan Sayısına ve Öğün Sayısına göre Yem Hesaplama

Rasyon Kayıt Hayvan Sil

Karma Kaydet

Aminoasit Dengesi

Resim 2.9.1. Selçuk Üniversitesi besi rasyonu hazırlama programı

MD DANIŞMANLIK tarafından hazırlanan ve internet ortamında ulaşılabilen Excel tabanlı programda, alternatif kaba yem ve kesif yem kaynakları deneme yanılma metoduna göre rasyon formülasyonunda kullanılmaktadır. Bu programda rasyonda kullanılacak tüm yem ham maddeleri aynı sütunda verilmiştir. Günlük olarak kullanılacak miktarlar ise ilgili yem ham maddelerinin karşısına ikinci sütunda yazılmaktadır. Programın giriş ve ana sayfasında besi başı canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışlarına göre dondurulmuş olarak verilen gereksinimlerden uygun olan gereksinimler ayrı sütunlara yazılarak deneme yanılma yöntemi ile rasyon değişikliğine gidilmektedir. Bu rasyon programında dikkate alınan parametreler ise kuru madde, enerji, protein ve kaba/kesif yem oranlarıdır (Anonim 6, 2017).

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Ramazan YETİŞİR tarafından hazırlanan rasyon hazırlama yazılımı, bilgisayar ortamında kayıt edildikten sonra hayvanın ırkı ve canlı ağırlığı dikkate

alınarak belirli özelliklerde rasyon hazırlanabilmekte ve rapor alınabilmektedir. Ancak bu rasyon hazırlama programının kullanımı oldukça zor ve kısıtlı süre ile kullanılabilir (Anonim 7, 2017).

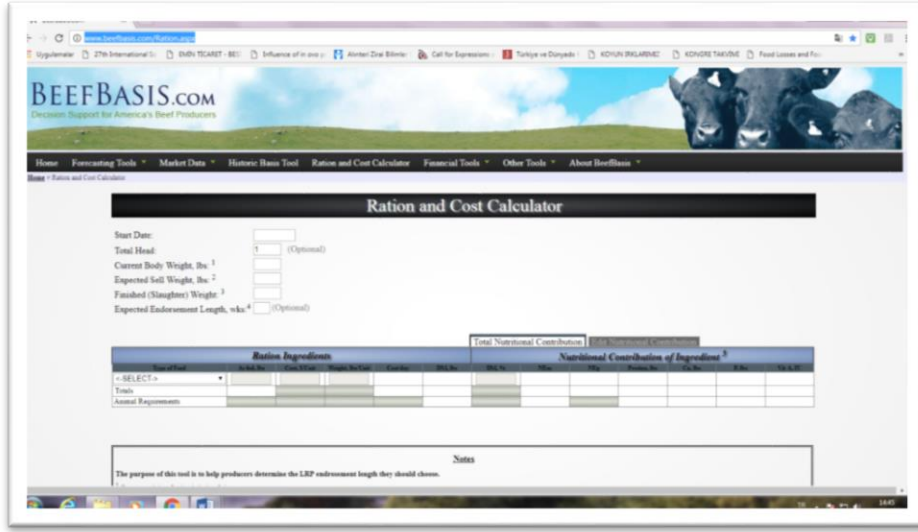
Goeorgia Üniversitesi tarafından geliştirilerek internet ortamında hazır olarak sunulan <http://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1371> internet sitesinden yararlanılan UGA-BASIC-BALANCER-V3-2016 Ekcel alt yapılı bir bilgisayar indirilerek süt ve besi hayvanları için deneme yanılma metoduna göre basit rasyonlar hazırlanabilmektedir (Anonim 8, 2017).

Minnesota Üniversitesi tarafından geliştirilerek İnternet ortamında hazır olarak sunulan internette <https://www.extension.umn.edu/agriculture/beef/> sitesi üzerinden ulaşılarak bilgisayar ortamında indirilebilen Excel alt yapılı program besi hayvanları için deneme yanılma metoduna göre rasyonlar hazırlanabilmektedir (Anonim 9, 2017).

İliksoft tarafından OptiTMR, süt ve besi sığırcılığı işletmeleri için hazırlanmış bir tam karışım rasyon (TMR) formülasyon yazılımı bulunmaktadır. Büyükbaş hayvanlar için rasyon hazırlanabilen bu program 5500-12000 TL gibi yüksek ücretlere satılmakta, yıllık kullanım ücreti talep edilmekte olup yetiştiricinin ulaşması zordur (Anonim 10, 2018).

Yemsis Brill® Formülasyon tarafından, sığır, koyun, keçi ve kanatlı hayvanlar için hazırlanmış bir tam karışım rasyon (TMR) formülasyon yazılımı, 10000-22000 TL arasında çok yüksek fiyatlara satılmakta olup yıllık güncelleme fiyatları da talep edilmektedir. Bu nedenle yetiştiricinin ulaşması zordur (Anonim 11, 2018).

İnternette ulaşılabilir olan <http://www.beefbasis.com/Ration.aspx> sitesinde besi hayvanları için tüm dünya besicilerinin kullanımına açık basit bir web tabanlı basit bir yem formülasyonu bulunmaktadır (Anonim 12, 2018).



Resim 2.9.2. BeefBasis rasyon hazırlama programı

Ülkemizde internet üzerinden ulaşılma açık olan <http://rasyon.gov.tr/rasyon-coz/> sitesinden sağmal ve kurudaki inekler için hazırlanmış yetiştiricilerin erişimine ve kullanımına açık basit bir web tabanlı rasyon formülasyonu da bulunmaktadır (Anonim 13, 2018).

Ülkemizde <http://www.amasyadsyb.org/rasyon.php?lan=tr> sitesinden süt sığırları için hazırlanmış ve erişime açık kullanımı oldukça basit bir web tabanlı rasyon formülasyon programı bulunmaktadır (Anonim 14, 2018).

Ülkemizde android telefonlar ile play store üzerinden indirilerek rasyon hazırlama programı ile işletmede bulunan yemlerin seçilebildiği karma yem, bireysel yem hayvanın gereksinimlerinin seçilebildiği ve rasyon çözme imkânının bulunduğu bir program geliştirilmiştir (Anonim 15, 2018).



Rasyon Hazırla Pro

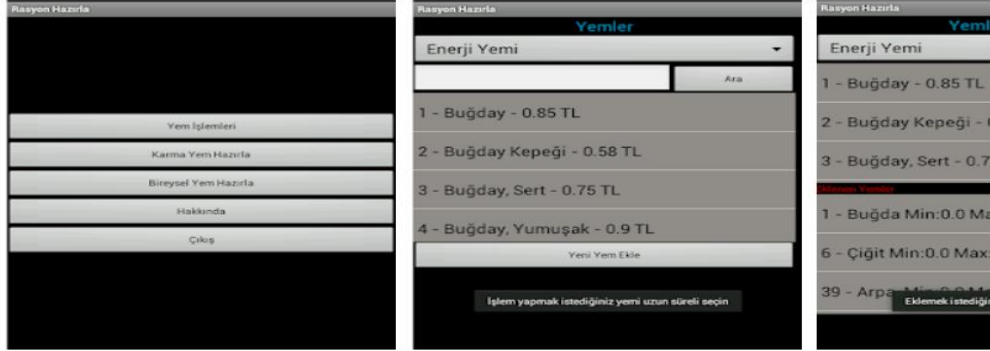
Kerim Kürşat ÇEVİK Verimlilik

1 PEGI 3

★★★★★ 1

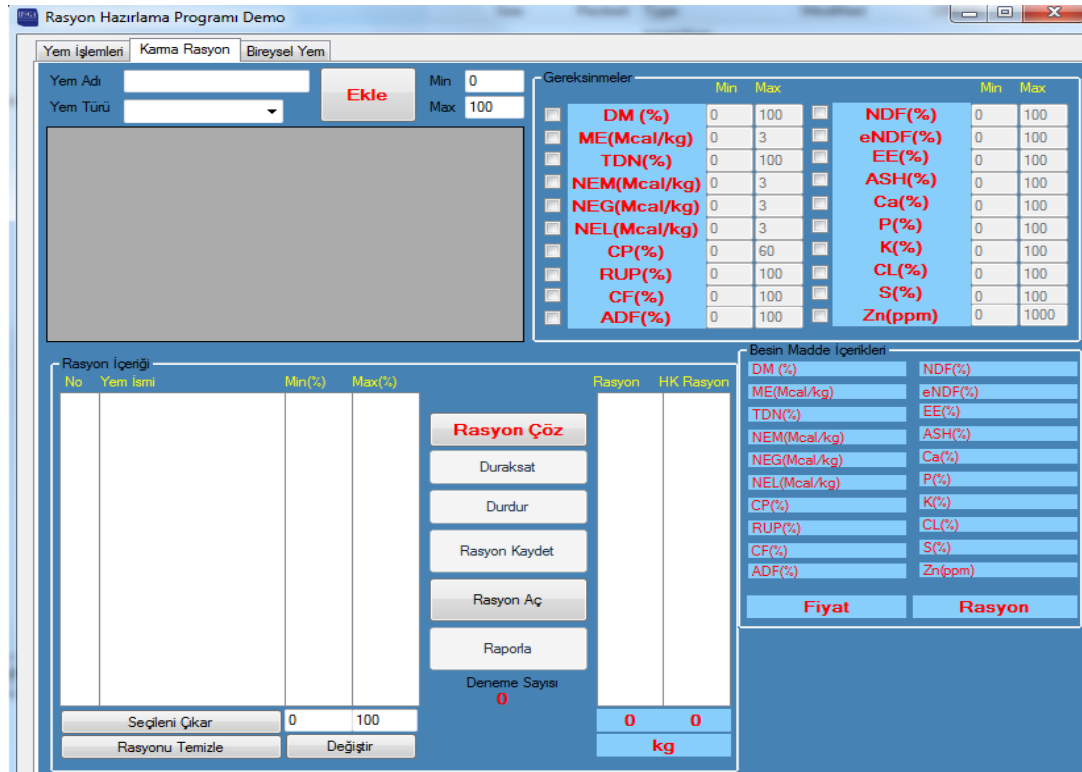
İstek Listesi'ne ekle

Satın Al (₺100,00)



Resim 2.9.3. Android telefonlar için rasyon hazırlama programı

Ülkemizde internet üzerinden ulaşımaya açık olan <http://www.rasyonzazırla.com/Default.aspx> sitesinden ucuz yem kaynaklarının kullanımına izin veren, karma yem, kesif yem veya kaba-kesif yem karışımlarının hazırlanmasında; yemlerin içerdiği besin maddelerini göz önünde tutan bir yazılım tasarlanmıştır. Tasarlanan yazılım günümüz yazılım teknoloji dillerinden olan C# programlama dili ile Net teknolojisi destekli bir programlama yazılımı olan Microsoft Visual Studio 2010 ile gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen yazılım, kullanıcı ara yüzünün kolay olup bilgisayarlarının (PC) hepsinde kullanılabilir ve kullanıcıya yem hazırlamasında birçok seçenek sunmaktadır. Ayrıca yem hammaddelerinin bölgelere göre farklı olması nedeni ile işletmede kullanacak olan yem hammaddelerin besin madde içeriklerin ve fiyatlarının güncelenebilir olması, daha kısa zamanda en ucuz yem karması hazırlanabilmektedir. Programın aktif üyeliğinin başlaması ve kullanılabilmesi için hizmet satın alınması gerekmektedir. Bu hizmet Windows uygulaması PC başına 1000 TL, Web uygulaması yıllık 250 TL, android uygulaması 100 TL'dir (Anonim 16, 2018).



Ülkemizdeki besiciler, yem fabrikalarından satın aldıkları fabrika yemlerini, ucuza satın aldıkları ham maddeleri karıştırarak hayvanlarına sunmaktadır. Ancak, bu hazırlanan karışımların hedeflenen canlı ağırlığa ulaşmada başarısı ve rasyonların bu şekilde daha doğru formüle edildiklerine dair teorik ve saha çalışması bulunmamaktadır.

3.MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyal ve metodunu, excell ortamında rasyon hazırlama programı yapımı, test rasyonlarının oluşturulması, Kırşehir besi çiftliklerinden sağlanan rasyon örneklerinin ve belli ham madde eksikliklerine göre oluşturulan senaryo rasyon örneklerinin sağlayacağı besin madde gereksinimlerinin ideal besin maddeleri gereksinimleri ile karşılaştırılmaları oluşturmuştur.

3.1. Excell ortamında rasyon hazırlama programının yapımı

Excell ortamında (Microsoft Office Excell, 2010) bir TMR rasyon programı hazırlanmıştır. Bu programın hazırlığında <http://www.beefbasis.com/> sitesindeki herkese açık programın bileşenlerinden yararlanılmıştır. Programın oluşturulmasında, NRC (2001)'nin yem tabloları ile DLG (1997) ve NRC (1984) besin maddesi gereksinim eşitlikleri kullanılmıştır. Ancak, bu programda NRC (1984) denklemleri test ve senerik rasyonların hazırlığında kullanılmıştır.

Yem tablolarının bu program için oluşturulmasında; Orta Anadolu şartlarında yetiştiriciliği yapılan ve besi formülasyonlarında kullanılan veya kullanılması muhtemel yemler veya yem hammaddeleri ile Beef Basis programındaki besin madde içerikleri KM, HP, Ca, P, Vit A, NEyp (NEy) ve NEcak (NEk) ve güncel maliyetine (TL) ilave olarak YDHP, KYHP, ME, Vit D içerikleri de hesaplamalara dahil edilmiştir (Resim 3.1).

Ülkemizde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından tanımlanan normlarının metabolize olabilir (metabolik) enerji (ME) üzerinden olması nedeniyle hazırlanan rasyon programında enerji hesaplamaları ME üzerinden yapılmıştır.

Ortalama	Hedef CAA	Günlük Besin Madde Gereksinimleri											Referans	2017- Rasyon Maliyeti
CA (kg)	CAA (gr)	KMT (kg)	HP	YDHP	KYHP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Avit (IU)	Dvit (IU)		
250	1500	5,33	935,13	658,43	276,70	18,50	0,00	0,00	45,42	22,33	20.000	7.500	DLG,1997	
		6,39	869,12	611,95	287,17	18,72	6,93	5,46	41,03	19,13	20.000	7.500	NRC,1984	
Toplam	8,21	6,11	885,76	623,67	262,10	17,86	10,89	6,23	41,06	16,61	18.080	8.090		0,48
RASYON BAŞARISI	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	FAZLA	FAZLA	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	RG,2011	
*: Bu program bugünkü rasyonu hazırlar, 1 aylık dönem için hazırlanacaksa hedeflenen BSCA ile BBCA arasındaki Ortalama CA buraya yazılmalıdır.														
Kaba Yem	67,03		Kesif Yem	32,97		RAPOR YAZDIR			Programı Hazırlayan	Zir.Mük. İsmail ERDEM				
									Danışman	Prof.Dr. Ahmet ŞAHİN				

Resim 3.1.Excell ortamında rasyon hazırlama programının yapımı

3.2. Test (kontrol) TMR rasyonlarının oluşturulması

Besi başı canlı ağırlık değerleri ve günlük canlı ağırlık artışları esas alınarak 3 Test TMR hazırlanmıştır. Test rasyonların hazırlanmasında Deneme Yanılma

Metodu uygulanmıştır (Kutlu ve ark., 2005). Bu rasyonların hazırlanmasında NRC (1984) besin madde gereksinim eşitlikleri kullanılmış ve rasyonun tamamlandığı yargısında RG (2011)'deki tolerans değerleri esas alınmıştır. İlgili mevzuatın Ek 4'üne göre tolerans değerleri mevcut rasyon programına uyarlandığında aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kuru madde için;

— %12,5 ve üzeri beyan edilen değerler için, beyan edilen değer ± 8 'i,

— %5 ve üzeri ile %12,5'un altında beyan edilen değerler için ± 1 birim,

— %2 ve üzeri ile %5'in altında beyan edilen değerler için, beyan edilen değer ± 20 'si,

— %2'den az olan beyan değerleri için $\pm 0,4$ birim.

Metabolik enerji değeri için ± 5

Ham protein için:

— % 24 ve üzeri beyan edilen değerler için ± 3 birim,

— % 8 ve üzeri ile % 24'ün altında beyan edilen değerler için, beyan edilen değer $\pm 12,5$ 'u,

— % 8'den az olan beyan değerleri için ± 1 birim.

Ham protein dışındaki protein değeri için ± 10 .

Kalsiyum ve fosfor için:

— % 5 ve üzeri beyan edilen değerler için ± 1 birim,

— % 1 ve üzeri ile %5'in altında beyan edilen değerler için, beyan edilen değer ± 20 'si,

— % 1'den az olan beyan değerleri için $\pm 0,2$ birim.

Rasyonların doğru hazırlandığına dair karar, RG (2011) tolerans değerleri kullanılarak “Rasyon Başarı” sekmesinde her besin madde için “TAMAM” ibaresi ile verilmiştir. Örnek karar satırı Resim 3.2. de gösterilmiştir. Ayrıca, rasyonlarda kullanılan yemlerin kaba ve kesif yem gruplarından dahil olma yüzdelerine göre kaba yem/kesif yem oranları da oluşturulan TMR rasyon hazırlama programı ekranında ve raporlandırılmasında belirtilmiştir.



AEÜ-FBE ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI KASAPLIK SIĞIRLAR İÇİN RASYON FORMÜLASYONU



		Ortalama		Hedef CAA		Günlük Besin Madde Gereksinimleri														Referans	2017- Rasyon Maliyeti
		CA (kg)	CAA (gr)	KMT (kg)	HP	YDHP	KYHP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Avit (IU)	Driz (IU)							
Kasaplık Sığır (Besi materyali) İhtiyacı		250	1500	5,33	935,13	658,43	276,70	18,50	0,00	0,00	45,42	22,33	20.000	7.500	DLG.1997	0,48					
RASYON TOPLAMI				6,39	869,12	611,95	257,17	18,72	6,93	5,46	41,03	19,13	20.000	7.500	NRC.1994						
		Toplam	8,21	6,11	885,76	623,67	262,10	17,86	10,89	6,23	41,06	16,61	18.080	8.090							
		RASYON BAŞARISI	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	FAZLA	FAZLA	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	RG.2011						
*: Bu program bugünkü rasyonu hazırlar, 1 aylık dönem için hazırlanacaksa hedeflenen BSCA ile BBKA arasındaki Ortalama CAA buraya yazılmalıdır.																					
KABA YEM/KESİF YEM ORANI		Kaba Yem	67,03		Kesif Yem	32,97	RAPOR YAZDIR										Programı Hazırlayan: Zr.Mük. İsmail ERDEM				
												Danışman: Prof.Dr. Ahmet ŞAHİN									
VIT.-MI	PRC	ENR	KUR	SULU	K	Miktar, kg	FİYAT, ₺/kg	KM %1'er	HP %1	YDHP %1	KYHP %1	ME, Meal/l	NEy, Meal/l	NEk, Meal/l	Ca %K3	P %K3	Vit A 1000 IU/kg	Vit D 1000 IU/kg	en r	en so	
						2,25	0,15	35	7,3	5,13	2,16	2,03	1,22	0,64	0,31	0,27	58,10	0	0	5	
						2	0,3	89	3,5	2,46	1,04	1,48	0,64	0,11	0,17	0,05	1,00	0,07	0	5	
						0,25	0,76	91	17,9	12,63	5,31	1,93	1,08	0,51	1,19	0,24	19,30	1	0	5	
						1,25	0,8	88	14	9,86	4,14	2,78	1,85	1,22	0,06	0,39	3,80	0	0	5	
						1,25	0,75	88	9,8	6,90	2,90	3,18	2,18	1,5	0,04	0,30	0,00	0	0	5	
						0,5	0,9	90	31	21,83	9,17	2,4	1,58	1,1	0,45	1,02	0,00	0	0	5	
						0,5	0,8	92	30,9	21,76	9,14	2,4	1,55	1	0,20	1,16	0,00	0	0	5	
						0,075	0,25	100	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,005	0,05		
						0,00011	3,5	0	0	0	0	0	0	0	2,67	2	350000	70000	0	0	5
						0,13	0,1	88	0	0,00	0,00	0	0	0	38	0	0	0	0	0	5

Resim 3.2. Tez çalışması rasyon formülasyon programının excell görüntüsü

Test 1 rasyonu, geliştirilen programda 250 kg besi başı canlı ağırlığı ve 1500 g günlük canlı ağırlık artışı esas alınarak %27,4 mısır silajı, %24,3 buğday samanı, %15,2 arpa, %15,2 mısır, %6,1 ATK, %6,1 PTK, %3 yonca kuru otu, %0,9 tuz, %1,6 mermer tozu ve %0,1 vitamin-mineral karması kullanılmıştır.

Test 2 rasyonu, geliştirilen programda 280 kg besi başı canlı ağırlığı ve 1500 g günlük canlı ağırlık artışı esas alınarak %25,9 mısır silajı %23 buğday samanı, %20,1 arpa, %14,4 mısır, %5,7 ATK, %5,7 PTK, %2,9 yonca kuru otu, %0,9 tuz, %1,3 mermer tozu ve %0,1 vitamin-mineral karması kullanılmıştır.

Test 3 rasyonu, geliştirilen programda 400 kg besi başı canlı ağırlığı ve 1700 g günlük canlı ağırlık artışı esas alınarak %26,2 mısır silajı %24 buğday samanı, %26,2 arpa, %13,1 mısır, %4,4 PTK, %4,4 yonca kuru otu, %0,7 tuz, %0,9 mermer tozu ve %0,1 vitamin-mineral karması kullanılmıştır.

3.3. Kırşehir besicilerinin kullandıkları besi rasyonlarının incelenmesi

Oniki farklı besi işletmesinden (Akçakent 1, Akçakent 2, Merkez 3, Merkez 4, Mucur 5, Mucur 6, Mucur 7, Mucur 8, Merkez 9, Merkez 10, Akçakent 11, Akpınar 12) temin edilen rasyon örnekleri teker teker hazırlanan TMR programında denenerek gerçekleşen rasyonların besin madde kompozisyonlarının dökümü

alınmıştır. Daha sonra bu besin madde kompozisyonları ilgili ideal rasyon kompozisyonları ile aşağıdaki çizelgede karşılaştırılmıştır.

Çizelge 13. Bazı besi işletmelerinde kullanılan rasyonların bileşimleri (kg)

Yem ham maddeleri/ TMR örnekleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arpa	1	4,75	1	5,5	1,25	2	1	4	3	2,5	2,5	2
Pamuk tohumu küspesi	0,5	0	0	0	0,75	1,2	0,25	0,5	0,5	0,5	0,2	1
Ayçiçeği küspesi	0	0	0	0	1	1,75	0	0	0	0,7	0	0
Mısır silajı	0,5	0	3,5	2	2	1,5	0	0	0	4	0,8	4
Mısır	0	0	0,5	3,25	1,25	2	0	0,5	4	1	0,25	0
Saman	2	2,75	2	1,8	1,5	1,5	2	3	2	2	2	2,3
Yonca kuru otu	0	0	1	0,5	0,5	7,91	0	0	0	0	0	0
Fiğ kuru otu	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yulaf kuru otu	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0,4
Buzağı büyütme yemi	1,5	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	1,5	0
Sığır besi yemi	0	0	4,5	5	0	0	0	3	4,5	3	0	2,5
Şeker pancarı posası	0	0	2,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Buğday kepeği	0,75	0	0	0	0,8	1,5	0,5	0	0	0,8	1	0
Tuz	0	0,075	0,001	0,01	0,075	0,075	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01
Vit-min karma	0	0,015	0,01	0,015	0,025	0,035	0,01	0,05	0,05	0	0,07	0,07
Mermer tozu	0	0,08	0	0	0,075	0,75	0	0	0,05	0	0	0
NaHCO ₃ (soda)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
Toplam yem miktarı	7	7,67	15,01	20,07	9,23	12,64	7,33	11,10	14,15	14,60	8,87	12,28

Kırşehir besicilerinin kullandıkları besi rasyonları incelendiğinde, Orta Anadoluda yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan arpa ve saman her rasyonda hammadde olarak kullanıldığı görülmektedir. Mısır, mısır silajı, yonca kuru otu, yulaf kuru otu, fiğ kuru otu, buğday kepeği, ATK ve PTK hammaddeleri işletmede bulunma durumuna göre rasyonlarda kullanılmaktadır. Buzağı büyütme yemi, besi başlangıç rasyonlarında kullanılırken, sığır besi yemi genellikle besi ortasında ve besi sonunda rasyonlara katılmaktadır. Tuz 1 işletme hariç, Vitamin-mineral karması ise 2 işletme hariç tüm işletme rasyonlarında kullanılmaktadır. Yaş şeker pancarı posası işletmede

kolay ulaşabilme durumuna göre besi başı ve ortasındaki rasyonlarda kullanılmaktadır.

3.4. Senerik rasyonlarının testi

Kırşehir ve Ülkemizde yaşanan ham madde teminindeki krizler dikkate alınarak 1) samansız TMR 2) arpasız TMR 3) mısır silajı içermeyen TMR şeklinde üç senaryo kurulmuştur. Bu senaryolara göre senerik rasyonlar hazırlanmıştır. Daha sonra, bu rasyonlar gereksinim eşik değerleri ile mukayese edilmiştir.

Senaryoların tez çalışmasında hazırlanan rasyon programında işletilmesinde; 250, 280 ve 400 kg BBKA'ları, 120 gün besi dönemi, GCAA'ları sırasıyla 1500, 1500 ve 1700 g hedefleri esas alınmıştır.

3.5. İstatistiki analizler

Oluşturulan rasyonlar ideal rasyonla teker teker SPSS istatistiki paket programında One Sample T testi (SPSS'in Windows Sürümü, salınım 16.00) ile mukayese edilmiştir.

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çalışan bir TMR hazırlama programı ve test rasyonları

Deneme yanılma yöntemi ile yemlerin besin madde içerikleri ile hayvanların besin madde gereksinimleri esas alınarak hazırlanan ve çalıştırılan TMR rasyon programında oluşturulan test rasyonlarının besin madde içerikleri Çizelge 15’ de verilmiştir. Kasaplık sığırlar için rasyon formülasyon programı tezin arka kapağında ek CD olarak yer almaktadır.

Kasaplık sığırlar için hazırlanan bu rasyon programı ile yem formülleri oluşturulabilmektedir. Hammadde çeşitliği, Maliyet hesabına göre rasyon değişikliği yapabilme olanağı sunulmaktadır. Hazırlanan rasyonu kayıt etme ve rapor çıktısı alınabilmektedir. Tez çalışması rasyon hazırlama programının (TÇ) özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

1. Yeni hammadde tanımlanabilmektedir.
2. Yeni hammadde eklenebilmektedir.
3. Hammaddelerin besin madde değerlerini değiştirebilmektedir.
4. Hammadde fiyatları değiştirilebilmektedir.
5. Hammaddeler için genel veya özel formüller tanımlanabilmektedir.
6. Hammadde grupları tanımlanabilmektedir.
7. Sınırsız sayıda besin maddesi tanımlanabilmektedir.
8. Hammaddeleri çıkarabilmektedir.
9. Dosyada herhangi bir neden ile bozulması durumunda yeniden indirebilme gibi özellikleri vardır.

Bu çalışmada yapılan rasyon hazırlama programı (TÇ) diğer çalışan rasyon programı ile benzer ve farklı olan yönleri de aşağıdaki Çizelge 14’de kıyaslanmıştır.

Çizelge 14. Tez çalışması rasyon hazırlama programı (TÇ) ile ulaşılan rasyon hazırlama programlarının özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	TÇ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Yeni hammadde ekleme	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+
Hammadde besin değerleri değiştirme	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fiyat değiştirme	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
Formül değiştirme	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Formül tanımlayabilme	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeni hammadde grup ekleme özelliği	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Hammadde çıkarma	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
İndirme özelliği	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+
Ücretsiz olması	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
Kaba/kesif yem oranı	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
Rasyon başarısı	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Tolerans değeri var mı?	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yerli yapımı	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Rapor yazdırma özelliği	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KMT	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
HP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
YDHP	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KYDP	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ME	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
NEyp	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
NEcak	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Ca	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
P	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Vit A	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Vit D	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Maliyeti	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

TÇ: Tez çalışmasında hazırlanan program, A1: Anonim 5 (2017), A2: Anonim 6 (2017), A3: Anonim 7 (2017), A4: Anonim 8 (2017), A5: Anonim 9 (2017), A6: Anonim 10 (2018), A7: Anonim 11 (2017), A8: Anonim 12 (2018), A9: Anonim 13 (2018), A10: Anonim 14 (2017), A11: Anonim 15 (2017), A12: Anonim 16 (2017).

TÇ programında, yemlerin besin madde içerikleri NRC (2001), hayvanların besin madde gereksinimleri ise NRC (1984)'e ile uyumluluk arz etmektedir. Bu program, çözücülü olmayıp deneme yanılma yöntemi ile çalıştırılmaktadır. Buna rağmen, TÇ programı lise mezunu yetiştirici tarafından kolaylıkla kullanılabilir. TÇ

vasıtasıyla kısa zaman diliminde daha ucuz yem karışımları oluşturulabilmektedir. Bu programda, diğer çoğu programlarda olduğu gibi yem hammaddelerinin besin madde içerikleri ve maliyetleri güncellenebilmektedir. TMR’de kullanılacak yemlerin eklenmesi veya çıkarılması işlemleri oldukça kolaydır. Ayrıca program yemlerin fiyatının değişmesi durumunda fiyat güncellemesine imkân tanımaktadır. Gerektiğinde programın raporlama özelliği kullanılarak veya kaydedilerek daha sonra da bu rasyon içeriğine geri dönülmesi sağlanabilmektedir. TÇ herhangi bir programcılık bilgisi gerektirmeden, excell ortamında küçük ölçekli hayvancılık işletmelerinde, yem fabrikalarında, sahada çalışan zootechnistler tarafından rahatlıkla kullanılabilir özelliktedir. Bu program, Gill ve Lalman (2002)’nın geliştirdikleri rasyon hazırlama programı ile benzerlik göstermektedir. Ancak, bu tez çalışmasında hazırlanan program, hesaplamaları ve raporlamayı mikro besin maddeleri düzeyinde değerlendirmeye almamıştır. Zira yemlerin ve besin madde gereksinimlerinin hesaplanmasında sadece mikro besin maddeleri olarak A ve D vitaminleri değerlendirmeye alınmıştır. TÇ programında genotip bazında bir rasyon hazırlamak mümkün değildir. Zira, kasaplık sığırların besin madde gereksinimleri ile ilgili literatür ya da katalog araştırmaları neticesinde tavuklarda olduğu (ATAE,2015) gibi her genotip için belirlenmiş bir besin madde gereksinimi tablosuna henüz rastlanmamıştır.

A1 rasyon hazırlama programı tez çalışması rasyon hazırlama programı gibi excell alt yapısını kullanarak geliştirmiştir. Bu program eğitim amaçlı olarak yetiştiricilerin, öğrencilerin ve akademisyenlerin kullanımına sunulduğundan kullanımı oldukça zordur. Bu program kullanıcılarının en az iki yıllık bir tarım eğitimi alması durumunda ancak kolaylıkla kullanabileceği anlaşılmaktadır. Ancak, TÇ rasyon hazırlama programı lise mezunu bir yetiştiricinin dahi kolayca kullanabileceği bir şekilde dizayn edilmiştir. A1’de yem ham maddesi ve rasyonu hazırlanacak olan hayvan ırkının seçimi gibi üstün özellikleri olmasına karşın rasyon başarısında TAMAM sonucunu elde etmek güçtür. Rasyon başarısı, çok hassas bir dilim içerisinde (%1) dengeye ulaşması nedeniyle g olarak hammadde girişi gerekmektedir. Ancak TÇ programında rasyon başarısı RG (2011) yem tolerans değerleri baz alınarak kurgulanmıştır. TÇ’de yetiştirici için gerekli olan rasyon parametresi olarak, KM, rasyon kaba yem oranı, ham protein, ME, rasyon maliyeti,

Ca, P, kesif yem miktarı gibi verilerin hesaplanmasına karşılık A1’de yetiştiricinin henüz bilgisinin olmadığı metabolik protein, rumende yıkılabilir protein, NDF, eNDF, TSBM, rumen pH’sı, gibi değerleri de hesaplanmaktadır. Ayrıca, A1 rasyon hazırlama programında hayvan barınağının çevre şartlarına dair (sıcaklık, çamur, rüzgar ve otlama imkanı) parametrelere ilişkin veriler de hesaplama öncesi girilebilmekte olup TÇ’de bu veriler dikkate alınmamıştır.

A2 programının özelliklerinin detaylı olarak TÇ programı ile karşılaştırılması durumunda, A2 rasyon hazırlama programında kullanılacak tüm yem ham maddeleri aynı sütunda verilmiştir. Günlük olarak kullanılacak miktarlar ise ilgili yem ham maddelerinin karşısına ikinci sütunda yazılmaktadır. Programın giriş ve ana sayfasında besi başı canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışlarına göre dondurulmuş olarak verilen geresinimlerden uygun olan gereksinimler ayrı sütunlara yazılarak deneme yanılma yöntemi ile rasyon değişikliğine gidilmektedir. Bu rasyon programında dikkate alınan parametreler ise kuru madde, enerji, protein ve kaba/kesif yem oranlarıdır. TÇ A2’den daha detaylıdır. Şöyleki belirlenmiş CA üzerinden değil hatta 301 kg CA üzerinden de hesaplama yoluna gidilebilmektedir.

A3 rasyon hazırlama programı, internet bağlantısı olan bilgisayara indirildikten sonra hayvanın ırkı ve canlı ağırlığı giriş yapılarak belirli özelliklerde rasyon hazırlanabilmekte ve rapor alınabilmektedir. Rasyon hazırlanırken yeni hammadde ekleme, hammadde çıkarma, formül değişikliği, kaba/kesif yem oranı, rasyon başarısı, A vitamini ve D vitamini değerlerine ulaşılması mümkün değildir. Ancak, TÇ programında bu parametrelerin tamamı sağlanabilmektedir. A3 rasyon hazırlama programı internet yazılım programı indirildikten sonra 10 gün süre ile şifre verilmekte ve bu süre içerisinde rasyon hazırlanabilmektedir. TÇ programında sınırsız sayıda rasyon hazırlanabilmekte ayrıca programda yapılabilecek bir yanlışlık sonunda oluşabilecek olumsuzluklara karşın yeniden indirerek kullanılabilmektedir.

A4 ve A5 rasyon hazırlama programları yabancı dilde hazırlanmış bir rasyon programıdır. TÇ programının en büyük üstünlüğü yerli bir rasyon hazırlama programı olmasıdır. Rasyon hazırlarken İngilizce bilmek gerekmemektedir.

A6 ve A7 rasyon hazırlama programları özel yazılımlar olup rasyon hazırlanabilmek için bu programlara sırasıyla 5500-12000 TL ve 10000-22000 TL

ücret ödenmesinin yanında yıllık güncelleme bedeli talep edilmektedir. TÇ programı yetiştiriciler için hazırlanmış olup tamamen ücretsizdir.

A8 rasyon hazırlama programı da A5 ve A6 rasyon hazırlama programı gibi yabancı dilde hazırlanmış bir rasyon programıdır. İnternet ortamında kolayca ulaşılabilen bu programda kullanılacak tüm değerler libre olarak girilmesi gerekmektedir. Libre olarak girilecek değerler için yetiştiricinin ayrıca dönüşüm oranlarının bilmesi ve hesaplama yapması gerekmektedir bu da yetiştirici için ayrı bir zaman harcaması gerekecektir. TÇ programında, bütün değerler yetiştiricinin kolayca anlayabileceği şekilde kg ya da g cinsinden giriş yapması yeterli olacaktır.

A9 rasyon hazırlama programı internet üzerinden ulaşılabilir olan bir yazılım programıdır. Bu programda yemi hammadde ekleme/çıkarma, formül değiştirme, fiyat değişikliği, kaba/kesif yem oranı, KMT, HP, YDHP, KYDP, ME, Ney, NEk, Ca, P, A vitamini, D vitamini ve maliyet sonuçlarına ulaşmak mümkün değildir. TÇ programında yeni hammadde ekleme/çıkarma, formül değiştirme, fiyat değişikliği, kaba/kesif yem oranı, KMT, HP, YDHP, KYDP, ME, Ney, NEk, Ca, P, Vit A, Vit D ve maliyet sonuçlarına ulaşılabilir. A9 rasyon hazırlama programının üstünlüğü ise rasyon hammaddeleri seçilerek rasyonda bulunma miktarı çözücü sayesinde otomatik olarak yetiştiricinin ekranına gelmektedir. A9 rasyon programına ulaşmak için internet bağlantısı olması gerekmekte iken TÇ programında internet bağlantısına gerek olmamaktadır.

A10 rasyon hazırlama programı süt sığırları için hazırlanmış olup TÇ programı besi sığırları için hazırlanmıştır. A10 rasyon hazırlama programına ulaşmak için internet bağlantısı olması gerekmekte iken TÇ programında internet bağlantısına gerek olmamaktadır.

A11 rasyon hazırlama programı android telefonlar ile play store üzerinden indirilerek rasyon hazırlama programı ile işletmede bulunan yemlerin seçilebildiği karma yem, bireysel yem hayvanın gereksinimlerinin seçilebildiği ve rasyon çözme imkânının bulunduğu bir programdır. Tez çalışması rasyon hazırlama programı Excel özelliklerinden yararlanılarak geliştirilmiştir. A11 rasyon hazırlama programı ücretli olup 100 TL dir. Hammadde besin değerleri değiştirme, formül değiştirme, KMT, HP, YDHP, KYDP, ME, Ney, NEk, Ca, P, Vit A, Vit D ve maliyet gibi sonuçlara ulaşmak mümkün bulunmamaktadır. TÇ programında hammaddelerin besin madde

değerlerini değiştirme, formül değiştirme, KMT, HP, YDHP, KYDP, ME, Ney, NEk, Ca, P, Vit A, Vit D ve maliyet sonuçlarına ulaşılabilenkte ayrıca tamamen ücretsiz olması nedeniyle yetiştiricinin kolay ulaşması sağlanmaktadır. Ayrıca A11 rasyon hazırlama programı android telefonun değiştirilmesi ya da format atılması durumunda silineceğinden yeniden indirmekte yetiştiriciye ayrı bir maliyet getirecektir.

A12 rasyon hazırlama programı internet üzerinden ulaşılabilir. Ucuz yem kaynaklarının kullanımına izin veren, karma yem, kesif yem veya kaba-kesif yem karışımlarının hazırlanmasında; yemlerin içerdiği besin maddelerini göz önünde tutan bir program yazılım programıdır. TÇ programı Excel ortamı kullanılarak hazırlanmıştır. A12 programında kullanıcı ev veya işyeri bilgisayarlarının (PC) hepsinde kullanılabilir olması ve kullanıcıya yem hazırlamasında birçok seçenek sunmaktadır. TÇ programı da her ortamdaki PC lerde kolaylıkla kullanılabilir. TÇ programında işletmede bulunan hammaddeler ile rasyon hazırlanabilmektedir. A12 rasyon hazırlama programının aktif üyeliğinin başlaması ve kullanılabilmesi için hizmet satın alınması gerekmektedir. Bu hizmet Windows uygulaması PC başına 1000 TL, Web uygulaması yıllık 250 TL, android uygulaması 100 TL'dir. TÇ programı tamamen ücretsizdir.

TÇ programı vasıtasıyla test rasyonları oluşturulmuştur. Orta Anadolu ve Kırşehir koşullarında besiciler için hazırlanan Test 1 rasyonunda BBKA 250 kg, GCAA 1500 g olan, Test 2 rasyonunda BBKA 280 kg GCAA 1500 g olan ve Test 3 rasyonunda BBKA 400 kg GCAA 1500 g olarak dikkate alınarak hazırlanmıştır. Çalıştırılan Test 1, Test 2 ve Test 3 rasyonlarının sağladıkları besin madde içerikleri ile NRC (1984) hesaplamalarına göre ideal besin madde içeriklerinin ve maliyetlerinin birbirine benzer oldukları yapılan karşılaştırmada aşağıdaki Çizelge 15'de gözlemlenmektedir. Yüksek canlı ağırlıktaki tosunlar için daha fazla protein içeren test rasyonlarına rağmen, test rasyonlarının tümünün maliyetleri birbirine oldukça yakın olmak üzere 48-50 kuruş arasında seyretmiştir.

Tüm test rasyonları birlikte değerlendirildiğinde; besi başı canlı ağırlık değerlerine göre hesaplanan KM değerleri tedricen artış göstermiştir. Test 1 rasyonunda 6,1 kg iken Test 3 rasyonunda 8,5 kg olarak hesaplanmıştır.

Arpa kullanımı bakımından test rasyonları karşılaştırıldığında besi başı canlı ağırlığı arttıkça rasyonda arpanın bulunma oranı artmaktadır. Şöyleki, Test 1 %15,6, Test 2 %20,1 ve Test 3 ise %26,2 oranında arpa içermiştir. Bu durum besinin başı, ortası ve sonu olarak değerlendirildiğinde ideal kullanım oranı hakkında da bilgi vermektedir.

Çizelge 15. BBKA 250, 280 ve 400 kg olan ve GCAA sırasıyla 1500,1500 ve 1700 g hedefleyen besi işletmeleri için hazırlanan test rasyonlarının besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması

Rasyon/ Besin madde	KM	HP	YDHP	KYHP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Vit A	Vit D	Maliyet
Test-1	6,1	886	624	262	17,9	10,9	6,2	41	17	18080	8090	48
NRC 1984	6,4	869	612	257	18,7	8,4	8,2	41	19	20000	7500	48
Test-2	6,5	956	673	283	19,2	11,8	6,8	40	19	18270	8090	50
NRC 1984	6,9	893	629	264	19,9	7,3	5,9	41	20	22400	8400	50
Test-3	8,5	1126	793	333	25,4	15,5	8,9	52	28	26460	13992	49
NRC 1984	9,1	1047	737	310	26,1	8,9	8,9	44	24	32000	12000	49

KM, kg; HP, g; YDHP, g; KYHP, g; ME, Mcal; NEy, Mcal; NEk, Mcal; Ca, g; P, g; Vit A., IU; Vit D., IU; Maliyet, Kr/Kg

Bu çalışmadaki test rasyonları A1 programında denenerek Çizelge 16'daki karşılaştırmalar elde edilmiştir. 250 kg BBKA ve 1500 g CAA esasına göre KM ihtiyacı TÇ programında 6,4 kg/gün iken A1 programında 6,7 kg/gün'dür. Aynı şekilde kg başına sağlanan ME miktarı TÇ programında 18,7 Mcal iken A1 programında 19,5 Mcal'dir. Bu durum KM farklılığından, kullanılan KM ve ME formülasyonundan ileri gelmektedir. Ca ihtiyacı (g/gün) bakımından ise TÇ'de 41,1 iken A1'de 58,5 dür. P ihtiyacı (g/gün) TÇ'de 19,1 iken A1 programında 21,4 olduğu görülmektedir. Bu durum gerek Ca ve gerekse P ihtiyaçlarının her iki rasyon programında farklı şekilde formüle edilmesinden veya yem ham maddelerinin mineral içeriklerinin güncellenmesinden kaynaklanabilir. Benzer farklılıklar Test 2 ve Test 3 rasyonları için gözlenmiştir.

Çizelge 16. Test rasyonlarının A1 rasyon programında denenmesi

BBCA ve GCAA		Parametreler	TÇ Programı Başarısı		A1 Programı Dengesi	
Test 1 Rasyon	250 kg , 1500 g	KMT	6,11	TAMAM	6,1	EKSİK
		HP	885	TAMAM	-	-
		ME	17,86	TAMAM	14	EKSİK
		Ca	41,06	TAMAM	58,5	FAZLA
		P	16,61	TAMAM	20,9	EKSİK
		A vit	18080	TAMAM	-	-
		D vit	8090	TAMAM	-	-
Test 2 Rasyon	280 kg, 1500 g	KMT	6,53	TAMAM	6,5	EKSİK
		HP	955,76	TAMAM	-	-
		ME	19,25	TAMAM	15,4	EKSİK
		Ca	40,4	TAMAM	51,2	FAZLA
		P	19,04	TAMAM	22,1	FAZLA
		A vit	18270	TAMAM	-	-
		D vit	8090	TAMAM	-	-
Test 3 Rasyon	400 kg, 1500 g	KMT	8,55	TAMAM	8,5	EKSİK
		HP	1126	TAMAM	-	-
		ME	25,44	TAMAM	20,4	EKSİK
		Ca	52,44	TAMAM	49,3	FAZLA
		P	27,94	TAMAM	23,5	FAZLA
		A vit	26460	TAMAM	-	-
		D vit	13993	TAMAM	-	-

4.2. Besi işletmelerinden temin edilen rasyon örnekleri

Oniki farklı besi işletmesinden temin edilen rasyon örneklerini oluşturan yem ham maddelerinin rasyondaki kg olarak bulunuş oranları % bileşim olarak Çizelge 17’de verilmiştir. Alınan rasyon örnekleri değerlendirildiğinde, en çok kullanılan yem ham maddelerinin sırasıyla saman, buzağı büyütme yemi, arpa ve sığır besi yemi olduğu, en az kullanılan yem ham maddelerinin ise fiğ kuru otu, yulaf kuru otu, şeker pancarı posası ve soda olduğu görülmektedir. En fazla arpa (%61,93) ve saman (%35,85) kullanımına 2 nolu örnekte rastlanılmıştır. Şeker fabrikasının bulunduğu Kırşehir ilinde besicilerin şeker pancar posasını yeterince kullanmadığı, ancak besicilerin daha çok başka illerden mısır silajı satın alarak besi işletmesinin sulu kaba yem ihtiyacını karşıladıkları anlaşılmaktadır. Macar fiği üretiminin Orta Anadolu kıraç arazilerinde münavebe sisteminde pek fazla yer almadığı besi rasyonlarındaki bulunuş oranları açıkça ortaya koymaktadır. Kısacası besi rasyonunun bileşiminin bir bakıma yem bitkileri tarımının bir aynası olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, sadece bir besi işletmesinde hazırlanan rasyonda soda kullanımı söz konusudur. Bunun sebebi

olarak rasyonlarda bilinçli yetiştiriciler için saman kullanımı yeterli ve hatta fazla oluşu ile açıklanabilir. Zira saman yapısal selüloz kaynağı olarak, besiye alınan hayvanların tükürük bezlerinden daha fazla tükürük ve içinde NaHCO_3 salgılanmasına imkân tanıdığı hayvan beslemeciler tarafından bilinen bir gerçektir.

Çizelge 17. Bazı besi işletmelerinde kullanılan rasyonların % bileşimleri

Yemler/ TMR örnekleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arpa	14,29	61,93	6,66	27,4	13,54	15,82	13,64	36,04	21,2	17,12	28,18	16,29
PTK	7,14	0	0	0	8,13	9,49	3,41	4,5	3,53	3,42	2,25	8,14
Ayçiçeği küspesi	0	0	0	0	10,83	13,84	0	0	0	4,79	0	0
Mısır silajı	7,14	0	3,33	9,97	21,67	11,87	0	0	0	27,4	9,02	32,57
Mısır	0	0	23,32	16,19	13,54	15,82	0	4,5	28,27	6,85	2,82	0
Saman	28,57	35,85	13,32	8,97	16,25	11,87	27,29	27,03	14,13	13,7	22,55	18,73
Yonca kuru otu	0	0	6,66	2,49	5,42	7,91	0	0	0	0	0	0
Fiğ kuru otu	10,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yulaf kuru otu	0	0	0	0	0	0	13,64	0	0	0	5,64	3,26
Buzağı büyütmeye yemi	21,43	0	0	0	0	0	34,11	0	0	0	16,91	0
Sığır besi yemi	0	0	29,98	24,91	0	0	0	27,03	31,8	20,55	0	20,36
Şeker pancarı posası	0	0	16,65	9,97	0	0	0	0	0	0	0	0
Buğday kepeği	10,71	0	0	0	8,67	11,87	6,82	0	0	5,48	11,27	0
Tuz	0	0,2	0,07	0,01	0,81	0,59	0,95	0,45	0,35	0,34	0,56	0,08
Vit-min karma	0	0,98	0,01	0,07	0,27	0,28	0,14	0,45	0,35	0	0,79	0,57
Mermer tozu	0	1,04	0	0	0,81	0,59	0	0	0,35	0	0	0
NaHCO_3 (soda)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,34	0	0
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Detaylı inceleme için, 250 kg BBKA ve 1500 g GCAA için Kırşehir besicileri tarafından hazırlanan rasyon örnekleri aynı canlı ağırlıktaki kasaplık hayvanların besin madde gereksinimleri (NRC,1984) ile Çizelge 18’de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 18. BBKA 250 kg olan ve 1500 g GCAA sağlamayı hedefleyen besi işletmelerinden temin edilen rasyon örneklerinin ideal gereksinim ile kıyaslanması

Rasyon/ Besin madde	KM	HP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Vit A	Vit D	Maliyet
Örnek2	6,8	761	17,3	10,5	6,1	26	13	12580	10693	61
Örnek3	9,7	1689	36,8	22,1	13,1	99	46	36043	19765	42
Örnek5	7,2	1264	21,1	13,0	7,8	37	33	30710	18105	54
Örnek7	6,5	947	16,9	10,4	6,1	26	22	15565	14758	69
Ortalaması	7,5	1165	23,0	14,0	8,3	47	28	23724	15830	56
NRC 1984	6,4	869	18,7	8,4	8,2	41	19	20000	7500	48
One Sample T Testi	0,21	0,24	0,43	0,13	0,98	0,76	0,28	0,561	0,000	0,213

KM, kg; HP, g; ME, Mcal; NEy, Mcal; NEk, Mcal; Ca, g; P, g; A Vit., IU; D Vit., IU; Maliyet, Kr/Kg

Çizelge 18’den anlaşıldığı üzere, Kırşehir besicilerinin HP ve ME bakımından dengeli rasyon hazırlama gayreti içinde olduğu anlaşılmakla birlikte istatistikî bir farklılık olmamasına rağmen beside daha fazla enerji ve protein içeren rasyonlar kullanıldığı anlaşılmaktadır. TMR’deki D vitamini içeriği bakımından Kırşehir besicilerinin kullandığı rasyon ile NRC (1984) hesaplamalarına göre hayvanın alması gereken Vitamin D değerleri arasında istatistikî olarak oldukça önemli farklılık bulunmuştur. Bunun sebebi, besi işletmesinin birinden temin edilen rasyonun vitamin D içeriği zengin olan besi yeminin kullanması (Çizelge 13 ve 17) yanında vitamin ve mineral karmasını yaklaşık 2 katı kadar fazla kullanılmasından kaynaklandığı görülmektedir. Besiciler, hayvanlarını vitamin gereksinimlerini karşılanmasını garantilemek adına rasyona daha fazla yem katkısı ilave ettikleri söylenebilir. Her ne kadar istatistikî bir farklılık olmasa da bu durum rasyon maliyetini ekonomik olarak önemli düzeyde arttırdığı görülmektedir.

BBKA 280 kg ve GCAA 1500 g olan bir tosun için Kırşehir besicileri tarafından hazırlanan rasyon örnekleri aynı canlı ağırlıktaki kasaplık hayvanın besin madde gereksinimleri (NRC,1984) ile Çizelge 19’da karşılaştırılmıştır.

Çizelge 19. BBKA 280 kg olan ve 1500 g GCAA sağlamayı hedefleyen besi işletmelerinden temin edilen rasyon örneklerinin sağladıkları besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması

Rasyon/ Besin madde	KM	HP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Vit A	Vit D	Maliyet
Örnek1	5,9	991	16,3	9,9	5,8	21,0	19,9	5206	3511	68
Örnek9	12,5	1752	38,8	24,9	16,1	77,1	71,2	42438	45265	67
Örnek11	7,4	1071	20,8	12,9	7,7	21,6	29,9	59093	53511	63
Örnek12	8,4	1395	27,7	16,7	9,6	42,6	39,5	78602	55586	48
Ortalaması	8,5	1302	25,9	16,1	9,8	40,6	40,1	46334	39468	61
NRC 1984	6,9	893	19,9	10,8	10,8	40,9	19,8	22400	8400	50
One Sample T Testi	0,326	0,109	0,31	0,20	0,69	0,98	0,16	0,000	0,000	0,089

KM, kg; HP, g; ME, Mcal; NEy, Mcal; NEk, Mcal; Ca, g; P, g; A Vit., IU; D Vit., IU; Maliyet, Kr/Kg

Kırşehir besicilerinin HP, ME ve mineral maddeler bakımından daha kesif rasyonlar oluşturarak besi hayvanlarına sundukları görülmektedir. Bunun sebebi, besi işletmesinden alınan rasyonlarda Vitamin D ve Vitamin A içeriği zengin olan buzağı büyütme yemini kullanması (Çizelge 13 ve 17) ve sığır besi yemi verilmesine karşın ayrıca hayvanların vitamin-mineral ihtiyaçlarını garanti altına almak için buna ek olarak vitamin mineral karmasının da rasyona ilave edilmeye devam edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her ne kadar istatistikî farklılık olmasa da bu durum rasyon maliyetini ekonomik olarak arttırmaktadır.

BBKA 400 kg ve GCAA 1700 g olan bir tosun için Kırşehir besicileri tarafından hazırlanan rasyon örnekleri aynı canlı ağırlıktaki kasaplık hayvanın besin madde gereksinimleri (NRC,1984) ile Çizelge 20’de karşılaştırılmıştır.

Kırşehir besicilerinin HP, ME ve mineral maddeler bakımından daha kesif rasyonlar oluşturarak besi hayvanlarına sundukları görülmektedir. Önceki iki kıyaslamada olduğu gibi, bu farklılıkların asıl sebebi besicilerin rasyon hazırlama pratiği yapacağı basit bir rasyon hazırlama programına ve rasyon hazırlama konusunda yeterli bilgiye sahip olmamalarından kaynaklandığı aşikârdır.

Çizelge 20. BBKA 400 kg olan ve 1700 g GCAA sağlamayı hedefleyen besi işletmelerinden temin edilen rasyon örneklerinin sağladıkları besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması

Rasyon/ Besin madde	KM	HP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Vit A	Vit D	Maliyet
Örnek4	15,28	2406	53,89	34,08	21,65	148	107	32210	23576	58
Örnek6	10,49	1987	30,25	19,04	11,77	65	77	36055	25605	62
Örnek8	9,84	1345	27,38	16,92	10,30	44	41	40885	41960	63
Örnek10	10,36	1794	35,19	21,80	13,19	61	69	28455	6890	50
Ortalaması	11,49	1883	36,68	22,96	14,23	80	74	34401	24508	58
NRC 1984	9,08	1047	26,10	8,89	8,92	44	24	32000	12000	49
One Sample T Testi	0,154	0,032	0,174	0,035	0,128	0,231	0,035	0,433	0,000	0,052

KM, kg; HP, g; ME, Mcal; NEy, Mcal; NEk, Mcal; Ca, g; P, g; A Vit., IU; D Vit., IU; Maliyet, Kr/Kg

4.3. Olası senaryolara göre oluşturulan rasyonlar

Besi başı canlı ağırlığı 250 kg ve günlük canlı ağırlık artışı 1500 g olan tosunların beslenmesi için Kırşehir ve Orta Anadolu şartlarında zaman zaman yaşanan hammadde kısıtlarına karşı oluşturulan senerik rasyonların (arпасız, mısır silajsız ve samansız rasyonlar) ideal (tamam) rasyonu ile besin madde içerikleri bakımından karşılaştırmalı olarak Çizelge 21’de verilmiştir.

Arpasız rasyon, % 30 buğday samanı, % 24 mısır silajı, %18 mısır, %9 buzağı büyütme yemi, % 6 yonca kuru otu, %6 ATK, %6 PTK, %1 mermer tozu ve %1 tuz + vit-min karmasından oluşmaktadır. Ağırlıklı olarak arpanın yerine, mısır ve buzağı büyütme yemi kullanılmıştır.

Mısır silajsız rasyon, % 36 buğday samanı, % 25 yaş şeker pancarı posası, %10 sığır besi yemi, %6 mısır, %6 ATK, %6 PTK, % 5 yonca kuru otu, %1 mermer tozu, %1 tuz + vit-min karmasından oluşmaktadır. Ağırlıklı olarak mısır silajı yerine yaş şeker pancarı posası kullanılmıştır.

Samansız rasyon, % 33 mısır sapı, % 23 mısır, %13 arpa, % 13 fiğ kuru otu, %7 PTK, %7 buzağı büyütme yemi, %2 DCP, %1 mermer tozu, %1 tuz + vit-min karmasından oluşmaktadır. Ağırlıklı olarak samanının yerine mısır sapı kullanılmıştır.

Çizelge 21. BBKA 250 kg olan ve 1500 g GCAA sağlamayı hedefleyen besi işletmeleri için oluşturulan senerik rasyonların sağladıkları besin madde içeriklerinin ideal gereksinimlerle kıyaslanması

Rasyon/ Besin madde	KM	HP	ME	Ney	NEk	Ca	P	Vit A	Vit D	Maliyet
NRC 1984	6,4	869	18,7	8,4	8,2	41	19	20000	7500	48
Arpasız	6,4	923	18,1	10,9	6,1	39	18	19517	8660	51
M.silajsız	5,6	891	17,4	10,0	5,6	40	13	37607	6833	45
Samansız	5,8	932	19,0	12,4	7,9	43	15	34350	6023	86
Ortalama	5,94	916	18,16	11,1	6,6	41	15	30492	7172	61
One Sample T testi	0,212	0,065	0,362	0,060	0,140	0,903	0,136	0,200	0,715	0,426

KM, kg; HP, g; ME, Mcal; Ney, Mcal; NEk, Mcal; Ca, g; P, g; A Vit., IU; D Vit., IU; Maliyet, Kr/Kg

Kırşehir ve Orta Anadolu şartlarında farklı senaryolar için oluşturulan rasyonların besin madde içerikleri NRC (1984) hesaplamaları göz önüne alınarak yapılan formülasyonlarda KM, HP, ME, Ca, P, Vit A ve Vit D değerleri arasında önemli bir fark oluşmamaktadır. Oluşturulan rasyonlarda kullanılan hammaddeler ve vitamin mineral karması RG (2011)'nin tolerans değerleri göz önünde tutularak oluşturulduğu için istatistikî olarak fark çıkmamıştır. Mısır silajsız ve samansız rasyon örnekleri arpasız rasyona göre daha az KM içinde besin maddelerini hapsedmiştir. Ancak her ne kadar istatistiki olarak rakamsal farklılık olmasa da hammaddenin temin edilip edilemediğine göre rasyon maliyeti ekonomik olarak önemli düzeyde değişiklik gösterdiği görülmektedir. Özellikle samansız oluşturulan rasyonda saman yerine ikame olarak kullanılan mısır sapı hammadde olarak kullanılmış bu da maliyeti oldukça arttırmıştır.

Hammadde temin durumuna göre TÇ programı kullanılarak oluşturulan senerik rasyonlar A1 programında denenerek rasyon başarıları Çizelge 22'de mukayese edilmiştir. TÇ'de 250 kg BBKA ve 1500 g CAA esas alınarak arpasız olarak hazırlanan rasyon, A1 programı ile karşılaştırıldığında; A1 programına göre hazırlanan arpasız rasyonun KM ve ME içerikleri bakımından yetersiz olduğu, mısır silajsız ve samansız olarak hazırlanan rasyonların ise KM, ME ve P içerikleri bakımından yetersiz olduğu Çizelge 22'den anlaşılmaktadır.

Çizelge 22. Senerik rasyonlarının A1 programında denenmesi

BBCA ve GCAA Senerik Rasyonlar		Karşılaştırılan Parametreler	TÇ Programı Başarısı		A1 Programı Dengesi	
Arpasız rasyon	250 kg ve 1500 g	KMT	6,43	TAMAM	6,4	EKSİK
		HP	923,3	TAMAM	-	-
		ME	18,09	TAMAM	14,2	EKSİK
		Ca	38,57	TAMAM	50	FAZLA
		P	18,02	TAMAM	22,1	FAZLA
		A vit	19518	TAMAM	-	-
		D vit	8660	TAMAM	-	-
Mısır Silajsız rasyon	250 kg ve 1500 g	KMT	5,62	TAMAM	5,9	EKSİK
		HP	891,28	-	-	-
		ME	17,36	TAMAM	12,4	EKSİK
		Ca	40,47	TAMAM	55	FAZLA
		P	12,58	TAMAM	20,3	EKSİK
		A vit	37608	TAMAM	-	-
		D vit	6834	TAMAM	-	-
Samansız rasyon	250 kg ve 1500 g	KMT	5,77	TAMAM	5,6	EKSİK
		HP	932,45	TAMAM	-	-
		ME	19,02	TAMAM	14,9	EKSİK
		Ca	43,46	TAMAM	54,4	FAZLA
		P	15,37	TAMAM	20	EKSİK
		A vit	34350	TAMAM	-	-
		D vit	6024	TAMAM	-	-

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1- Kasaplık sığırların besin madde ihtiyaçlarına (NRC, 1984) göre deneme yanılma yöntemi ile excell ortamında besiciler için kullanıma elverişli TMR rasyon hazırlama programı RG (2011) tolerans değerlerine göre oluşturulmuştur.
- 2- Hazırlanan TMR rasyon programı, yeni yayınlanan NRC (2016) besin madde gereksinimlerine göre güncellenmeye ve geliştirilmeye izin veren bir formattadır. Tüm formüller ve besin madde değerleri kolaylıkla değiştirilebilir.
- 3- Hazırlanan TMR rasyon programı, Almanların (DLG,1997) ve Amerikalıların (NRC,1984) formüle ettikleri besin madde gereksinimlerini kıyaslama imkânı tanımaktadır.
- 4- TMR programının uygun çalışıp çalışmadığı, 3 farklı besi başı canlı ağırlıktaki kasaplık hayvanlar için hazırlanan 3 adet test rasyonu ideal gereksinimlerle karşılaştırılarak istatistikî bakımından önemli bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir.
- 5- Kırşehir besicilerinden teknik ziyaretle temin edilen rasyon örnekleri BBKA ve GCAA kazanımlarına göre NRC (1984) belirttiği ideal gereksinimlerle karşılaştırılmış ve aşağıdaki saptamalarda bulunulmuştur;
 - Besiciler ticari yem kullandıklarında işletmede hazırladıkları TMR rasyonlarına ilave vitamin premixi eklemeyi ihmal ettikleri anlaşılmaktadır.
 - Hayvanlara besi başı başlangıç canlı ağırlıklarını dikkate alınmadan KM tahsis edilmektedir.
 - Bazı besiciler hazırladıkları TMR içine ihtiyaç fazlası vitamin ve mineral premixi ekledikleri anlaşılmaktadır. Bu durum rasyon maliyetini önemli ölçüde artırmaktadır. Bilinmeyen bazı ölümlere de sebep olabilir, bu konuda besicilerin bilgilendirilmelerine gereksinim vardır.
 - Ülkemiz ve Kırşehir yem ham madde tedariklerinde karşılayacağı sorunların besiciliğimize daha az yansması için geliştirilen senaryolara göre hazırlanan rasyonlar ideal gereksinimlerle

karşılaştırılmıştır. Bu durum farklı yem veya yem ham maddesini normalden daha fazla miktarlarda kullanmaya yönlendirmektedir. Samansız rasyonda samana alternatif olarak mısır sapları, mısır silaj yokluğunda yaş şeker pancarı posası kullanılmıştır. Arpasız durumda selüloz içeriği daha az olan diğer bir tahıl daneleri kullanılmıştır.

6- Tasarlanan tez çalışması rasyon programı ile diğer rasyon hazırlama programları kıyaslanmış ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır;

- Tez çalışması rasyon hazırlama programı lise mezunu bir yetiştiricinin kolayca kullanabileceği bir şekilde dizayn edilmiştir.
- Rasyon başarısına daha kolay ulaşılabilir.
- Besicilerin pratikte daha fazla kullandığı temel parametrelere (KM, kaba yem/kesif yem oranı, ham protein, ME, rasyon maliyeti, Ca, P, A vitamini, D Vitamini) dair veriler kolaylıkla sağlanabilir.
- BBKA ve GCAA bakımından daha hassas değişkenlere (ör. 301 kg BBKA ve 1777 g GCAA) göre rasyon formüle edilebilir.
- Kullanımı için şifre, internete bağlanma ve ücrete gerek olmadan sadece bilgisayara yüklemek yeterlidir.
- Yerli bir rasyon hazırlama programı olup birimleri Türkçe olup kullanmak için İngilizce bilmek gerekli değildir.

7- Hazırlanan bu program vasıtasıyla kısa zaman diliminde daha ucuz yem karışımları oluşturulabilmektedir. Bu programda diğer çoğu programlarda olduğu gibi yem hammaddelerinin besin madde içerikleri ve maliyetleri güncellenebilmektedir. TMR'de kullanılacak yemlerin eklenmesi veya çıkarılması işlemleri oldukça kolaydır. Ayrıca program, yemlerin fiyatının değişmesi durumunda fiyat güncellemesine imkân tanımaktadır. Gerektiğinde programın raporlama özelliği kullanılarak veya kaydedilerek daha sonra da bu rasyon içeriğine geri dönülmesi sağlanabilmektedir.

8- Tez çalışmasında hazırlanan program, hesaplamaları ve raporlamayı mikro besin maddeleri düzeyinde değerlendirmeye almamıştır. Zira yemlerin ve besin madde gereksinimlerinin hesaplanmasında sadece mikro besin maddeleri olarak A ve D vitaminleri değerlendirmeye alınmıştır.

- 9- Hazırlanan bu excell programında, ticari besi yemleri de yem hammaddesi gibi hesaplamalara dâhil edildiğinden yeni karışımların formülasyonunda kullanılabilmektedir. Ülkemizde besiciler, yem fabrikalarından hazır besi yemi satın alarak ve bunları farklı oranlarda ellerinde bulundurdukları ya da daha ucuza satın aldıkları ham maddelerle karıştırarak hayvanlara TMR şeklinde sunmaktadır. Böylece, hedeflenen canlı ağırlığa ulaşmanın daha ekonomik olması beklenmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada, öğrenim düzeyi lise ve üzeri olan her bir yetiştirici için farklı yem ham maddelerin besi rasyonlarında kullanımına imkân tanıyan bir TMR programı tüm yönleriyle kullanıma sunulmuştur. Bu programın kullanımı ile besiciler daha doğru ve dengeli rasyon hazırlayabilir, besicilik faaliyetlerinde daha fazla canlı ağırlık artışı sağlanabilir, beslenmeden kaynaklanan hastalıklar ve hayvan ölümleri azaltılabilir ve nihayetinde besicilikte karlılığın artmasına katkı sağlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Arpacık, R., Alpan, O., Bayraktar, M., Çekgöl, E., **1993**. *Jersey ineklerin Belçika Mavisi ve Chianina boğalar ile kullanma melezlemesi amacı ile birleştirilmesi*. Lalahan Hay. Arş. Ens. Derg.33 (3-4): 113-120.
- Akbulut, Ö., Tüzmen, N., **1994**. *8-12 aylık yaşlarda besiye alınan Esmer, Siyah Alaca ve Sarı Alaca tosunların besi performansı, kesim ve karkas özellikleri*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25 (2):134-144.
- Altuntaş, M.,**1996**. *Simental erkek danaların optimum besi sonu ağırlıklarının tesbiti*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Ankara.
- ATAE, **2015**. *Atak-S ticari kahverengi yumurtacı performans özellikleri*.T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 1, **2013**. *Seçilmiş Göstergelerle Kırşehir 2013*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Anonim 2, **2017**. <https://www.tigem.gov.tr/> (Erişim Tarihi:25.12.2017).
- Anonim 3, **2017**. <https://www.esk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 26.12.2017).
- Anonim 4, **2017**. Montofon. <http://www.turkbesi.com/montofon-esmer-irk-brown-swiss-sigiri.html> (Erişim Tarihi: 26.12.2017)
- Anonim 5, **2017**. <http://www.selcuk.edu.tr/>(Erişim Tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 6, **2017**. <http://www.hayvanbeslemeuzmani.com/>(Eriş. Tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 7, **2017**. <http://www.prof-dr-ryetisir.gen.tr/>(Erişim Tarihi: 29.12.2017).
- Anonim 8, **2017**. <http://extension.uga.edu/publications/>(Erişim Tarihi: 29.12.2017).
- Anonim 9, **2017**. <https://www.extension.umn.edu/>(Erişim Tarihi: 29.12.2017).
- Anonim 10, **2018**. <http://www.iliksoft.com/>(Erişim Tarihi:03.02.2018).
- Anonim 11, **2018**. <http://www.vicultura.poultry.com/productos/agrifood-at/software-para-la-formulacion-de-piensos-brill-formulation> (Erişim Tarihi:28.02.2018).
- Anonim 12, **2018**. <http://www.beefbasis.com/Ration.aspx> (Erişim Tarihi:05.03.2018)
- Anonim 13, **2018**. <http://rasyon.gov.tr/rasyon-coz/> (Erişim Tarihi:08.03.2018).
- Anonim 14, **2018**. <http://www.amasyadsyb.org>(Erişim Tarihi:08.03.2018).
- Anonim 15, **2018**. Google Play Store Rasyon Hazırla Pro (Erişim Tarihi:08.03.2018).
- Anonim 16, **2018**. <http://www.rasyonzahirla.com/>(Erişim Tarihi:08.03.2018).
- Aydın, E., Sakarya, E. **2012**. *Kars ve Erzurum illeri Entansif sığır besi işletmelerinin ekonomik analizi*. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fak. Derg. 18 (6): 997-1005.

- Başaran, H., Gürbüz, A. **2000.** *Farklı mevsimlerde besiye alınan Holştayn erkek danalarda yemleme şekli ve zamanının besi performansına etkisi.* Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (9):1-2.
- Berg, R.T., Butterfie, R.M., **1976.** *New Concepts of Cattle Growth.* Sidney Üniversty Press Prentice/ Hall International. International Book Distiributors Ltd. Hemel Hampstead, England.
- Boğa, M., Görgülü, M., Yurtseven, S., **2008.** *Ruminant hayvanlarda telafi edici büyüme ve etkileri.* Hayvansal Üretim 49(2): 52-59
- Boğa, M., Çevik, M. K.,**2012.** *Ruminant hayvanlar için karma yem hazırlama programı.* Uşak Üniversitesi Akademik Bilişim'12 - XIV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri – Uşak.
- Boğa, M., Çevik, K. K., Kutlu, H. K., Önder, H., **2014.** *A mobile device based ration preparation software.* 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science Book of abstracts No. 20, Posters Session 52: 418. Copenhagen, Denmark.
- Canbolat, Ö.,**2015.** *Süt Sığırlarının Beslenmesi ve Rasyon Hazırlama Teknikleri.* Medyay Kitapevi, Bursa.
- Chakeredza, S., Oluyede, F. K., Akinnifesi, C. A., Mngomba, S., Sileshi, G., **2008.** *A simple method of formulating least-cost diets for smallholder dairy production in Sub-Saharan Africa.* African Journal of Biotechnology 7 (16): 2925-2933.
- Çatıkkaş, E., Koç, A., **2017.** *Fattening performance, carcass characteristics and beef quality of Holstein–Friesian, Brown–Swiss and Simmental bulls.* ADÜ Ziraat Derg. 14(1):59-64.
- Çevik, K., K., Boğa, M., **2013.** *Web tabanlı karma yem hazırlama programı.* İç Anadolu Bölgesi 1.Tarım ve Gıda Kongresi Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Hayvansal Üretim Bildirileri 3.Cilt:130.
- Çokgüler, O., Deniz, S., Altaçlı, S., **2013.***Besi sığırlarında geleneksel besi rasyonları ile yaş şeker pancarı posası silajı ağırlıklı rasyonun karşılaştırılması.* Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 24(2):55-60.
- Doğan, İ., Doğan, N., Akcan, A., **2000.** *Rasyonel ve ekonomik hayvan beslemede hedef programlamadan yararlanma.* Turk J Vet Anim Sci. 24: 233–238.

- Duru, S., Sak, H., **2017**. *Türkiye’de besiye alınan Simmental, Aberdeen Angus, Hereford, Limousin ve Charolais ırkı sığırların besi performansı ve karkas özellikleri*. Türkiye Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 5(11): 1383-1388.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), **1997**:DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer 7. Erweiterte und überarbeitete Auflage. Herausgeber: Universität Hohenheim-Dokumentationsstelle, DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 212 S.
- Forbes, J.M., Kyriazakis, I. **1995**. *Food preferences in farm animals: why don't they always choose wisely?* Proc. Nutr. Soc. 54: 429-440.
- Forsyth, D. M.,**1995**. "Chapter 5: Computer programming of beef cattle diet," in *Beef Cattle Feeding and Nutrition*, 2nd Edition, T. W. Perry and M. J. Cecava, Academic Press, Inc, 1995. pp. 68.
- Garrett, W. N. **1980**. *Energy utilization by growing cattle as determined in 72 comparative slaughter experiments*. EAAP Publ. No. 26. L. E. Mount, ed. Butterworths, London, UK.
- Garrett, W. N., Hinman, N. **1969**. *Re-evaluation of the relationship between carcass density and body composition of beef steers*. J. Anim. Sci. 28:1–4.
- Gill, D.R., Lalman, D.L.**2002**. *Calculation of complete diets for beef cattle, checking for nutrient balance and estimating gain*. Animal Science Department, Oklahoma State University, USA.
- Gomesa, R.A., Busatoa, K.C., Ladeiraa, M.M., Johnsonb, K.A., Galvãoa, M.C., Rodriguesa, A.C., Chizzottic, M.L.**2017**. *Energy and protein requirements for Angus and Nellore young bulls*. Livestock Science 195: 67–73.
- Görgülü, M., Kutlu, H.R., Demir, E., Öztürkcan, O., Forbes, J.M. **1996**. *Nutritional consequences of free-choice among feed ingredients by Awassi lambs*. Small Ruminant Research 20:23-29.
- Görgülü, M., Gül, A., **1997**. *En düşük maliyetli rasyon hazırlamada excel çözümü*. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 13(1):11-20.
- Görgülü, M.,**2002**. *Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana: 64.

- Görgülü, M., Boga, M., Sahin, A., Serbester, U., Kutlu, H.R., Sahinler, S., **2008**. *Diet selection and eating behaviour of lactating goats subjected to time restricted feeding in choice and single feeding system*. Small Ruminant Research 78: 41–47.
- Görgülü, M., **2013**. *Doğrusal programlama ve excel çözücü uygulamasıyla optimum rasyon çözümü*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.
- Gümüş, H., Şehu, A., **2016**. *Besi sığırı rasyonlarına maya kültürü ilavesinin besi performansı ile bazı rumen ve kan parametreleri üzerine etkisi*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 63(1):39-46.
- Güngör, M., Alçiçek, A., Tümer, S., Önenç, A., **2004**. *Siyah Alaca ve farklı etçi ırk melezlerinin besi performanslarının araştırılması* Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 14 (1):27–40.
- Gürbüz, A., Başaran, A.H., Öztürk, D., **1999**. *Enerji düzeyi farklı kesif yemlerin kış mevsiminde açık barınaklarda beslenen siyah alaca erkek danaların besi gücü, bazı kesim ve karkas özelliklerine etkilerinin araştırılması*. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (8):1-2.
- Koç, A., Akman, N., **2003**. *Farklı ağırlıkta besiye alınan ithal edilmiş Siyah-Alaca tosunların besi gücü ve karkas özellikleri*. Hayvansal Üretim 44(1): 26-36.
- Kutlu, R.,**2008**. *Tüm Yönleriyle Silaj Yapımı ve Silajla Besleme*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana.
- Kutlu, H. R., Çelik, L. B., **2005**. *Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları No:266, Adana.
- Kutlu, R., Görgülü, M., Çelik, L., **2005**. *Genel Hayvan Besleme*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana.
- Lofgreen., G. P., Garrett., W. N., **1968**. *A system for expressing the energy requirements and feed values for growing and finishing cattle*. J. Anim. Sci. 27:793–806.
- Loveday, H.D., Dikeman, M.E., **1980**. *Diet energy and steer type effects on adipose composition, lipogenesis and carcass composition*. J. Anim. Sci. 51: 78-88.

- Meral, Y.,**2015.** *Besi sığırlarının bitirme dönemi rasyonlarında pirinç kepeğinin kullanım olanakları.* Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Tezi Özeti, Bursa.
- Michal, J.J., Herman L.R., Wong T.S., Chew B.P., **1994.** Modulatory effects of dietary β -carotene on blood and mammary leukocyte function in periparturient dairy cows. J Dairy Sci. 77: 1408-1421,
- NRC, **1984.** *Nutrient Requirements of Beef Cattle.* Nutrient Research Council. National Academy Pres, Washington DC.
- NRC, **2000.** *Nutrient Requirements of Beef Cattle.* Seventh Revised Edition, The National Academies, Washington, USA.
- NRC, **2001.** *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.* Seventh Revised Edition, National Academies, USA.
- NRC, **2016.** *Nutrient Requirements of Beef Cattle.* Eighth Revised Edition. The National Academies, Washington, USA.
- Özhan,M., Yanar, M., **2012.** *Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Süt ve Et Sığırcılığı).* Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:134, Erzurum.
- Rahman, R.A., Ang, Chooi-Leng., Rami, R., **2010.** *Investigating feed mix problem approaches: An overview and potential solution.* World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering 4 (10): 750-758.
- Reid, J. T., Wellington, G.H., Dunn, H.O., **1955.** *Some relationships among the major chemical components of the bovine body and their application to nutritional investigations.* Journal of Dairy Science 38: 1344-1359.
- RG, **2011.**Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında: “Yemlerin piyasaya arzı ve kullanımı hakkında yönetmelik”, 27 Aralık 2011, Resmî Gazete, Sayı: 28155.
- Sakarya, E., Günlü, A., **1996.** *Limuzin X Jersey (F₁) Melezi ve Holştayn ırkı tosunlarda optimal besi süresinin tesbiti üzerine bir araştırma.* Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 43: 113-120.
- Şentürklü, S., Landblom, D.G., **2015.** *The effect of field pea (Pisum sativum) replacement.* Kafkas Veterinerlik Fakültesi Dergisi 21(2):253-258.

- Tapkı, İ., Kaya, Ş., Şahin, A., Şahinler, S, **2004.** *Comparison of fattening performance and slaughter characteristics of Simmental and Black White young bulls under subtropical climate conditions.* Journal of Animal and Veterinary Advances 3 (10):674-678.
- TÜİK, **2017.** Hayvancılık İstatistikleri Veri Tabanı Dönemsel Hayvan Sayısı ve Hayvansal Üretim (1. Dönem).
- TÜİK, **2016a.** Hayvancılık İstatistikleri Veri Tabanı Dönemsel Hayvan Sayısı ve Hayvansal Üretim (1. Dönem).
- TÜİK, **2016b.** Hayvansal Üretim İstatistikleri Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni Sayı: 24655.
- Tüzemen, N, **1995.** *Farklı yaş ve farklı barındırma sistemlerinde esmer ırkı tosunların besi performansları.* Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. 26 (1): 9-20.
- Zengin, A. **2016.** *Denizli ilinde özel bir sığırcılık işletmesinde yetiştirilen Angus sığırlarına ait bazı performans değerleri.* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Zgajnar, J., Kavcic, S.,**2008.** *Spreadsheet tool for least-cost and nutrition balanced beef ration formulation.* Acta Agriculturae Slovenica, Supplement 2:187–194.

7. ÖZGEÇMİŞ

Kırşehir İlinin Akçakent ilçesinde 01.05.1978 tarihinde doğan İsmail ERDEM, ilkokulu Kırşehir İli Akçakent İlçesi Küçükabdiuşağı Köyü İlkokulunda, ortaöğretimini Kırşehir Merkez Cacabey Ortaokulunda, Lise öğrenimini Ankara Kazan Çok Programlı Lisesinde tamamladıktan sonra 1996 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni bölümünü kazanmıştır. 2000 Yılında Zootečni Bölümünü başarıyla bitiren ERDEM, 2000-2002 yılları arasında İzmir’de bir gıda firmasında çalışma hayatına başlamıştır. 2002-2003 Yılları arasında askerlik hizmetini tamamlamıştır. 2003-2005 yıllarında Ankara’da Özel bir un-yem fabrikasında Ziraat Mühendisi olarak görev yapmıştır. 2005-2011 Yılları arasında Ankara’da özel bir gıda firmasında Ziraat Mühendisi (Sorumlu Teknik Yönetici) olarak çalışmıştır. 2011 Yılında ataması yapılan ERDEM bu tarihten beri Akçakent İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’nde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır. 2014 Yılında Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı’nda yüksek lisansa başlamış olup halen bu programa devam etmektedir.

EK- 1



EK - AEÜ-FBE

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

KASAPLIK SIĞIRLAR İÇİN

RASYON FORMÜLASYONU

BBCA		Hedef/CAA		Günlük Besin Madde Gereksinimleri										2017 Rasyon		
CA (kg)	CAA (gr)	KMT (kg)	HP	YDHP	KYHP	ME	NEy	NEk	Ca	P	Avit (IU)	Dvit (IU)	Referans			
280	1500	5,81	970,23	683,14	287,09	19,58	0,00	0,00	46,02	22,78	22.400	8.400	DLG,1997			
Kasaplık Sığır (Besi materyali) İhtiyacı		6,90	892,82	628,63	264,19	19,92	7,26	5,95	40,92	19,79	22.400	8.400	NRC,1984			
Toplam		6,53	955,76	672,95	282,81	19,25	11,81	6,84	40,40	19,04	18.270	8.090	0,50			
RASYON BAŞARISI		TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	FAZLA	FAZLA	TAMAM	TAMAM	TAMAM	TAMAM	RG,2011			
*: Bu program bugünkü rasyonu hazırlar, 1 aylık dönem için hazırlanacaksa hedeflenen BSCA ile BBCA arasındaki Ortalama CA buraya yazılmalıdır.																
KABA YEM/KTSİF YEM ORANI		Kaba Yem	63,29	Kesif Yem	36,71	RAPOR YAZDIR								Programı Hazırlayan	Zir-Milk İsmail ERDEM	
YEM / YEM KAYNAKLARI (NRC,2001)		Miktar, kg	FİYAT, ₺/kg	KM %Yem	HP, %	YDHP	KYHP	ME, Mcal/kg	NEy, Mcal/kg	NEk, Mcal/kg	Ca %KM	P %KM	Vit A 1000 IU/kg	Vit D 1000 IU/kg	en az	en çok
BUGDAY SAMANI		2,25	0,15	35	7,3	5,13	2,16	2,03	1,22	0,64	0,31	0,27	58,10	0	0	5
Yonca Kuru Otu, 3 kalite, %17-19 HP, %40-44 NDF		0,25	0,76	91	17,9	12,63	5,31	1,48	0,64	0,11	0,17	0,05	1,00	0,07	0	5
ARPA, HAFİF		1,75	0,8	88	14	9,86	4,14	2,78	1,85	1,22	0,06	0,39	3,80	0	0	5
MISIR, 58 kg/hektöre		1,25	0,75	88	9,8	6,90	2,90	3,18	2,18	1,5	0,04	0,30	0,00	0	0	5
AYÇİÇEĞİ KÜSPESİ, %28 HP		0,5	0,9	90	31	21,83	9,17	2,4	1,58	1,1	0,45	1,02	0,00	0	0	5
PAMUK TOHUMU KÜSPESİ, SOLVENT, % 28		0,5	0,8	92	30,9	21,76	9,14	2,4	1,55	1	0,20	1,16	0,00	0	0	5
TUZ		0,075	0,25	100	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,05
VIT. KAR. (GRAND PREMIX)		0,00011	3,5	0	0	0	0	0	0	0	2,67	2	350000	70000	0	0
Memer tozu		0,115	0,1	88	0	0,00	0,00	0	0	0	38	0	0	0	0	5

EK- 2

