

FOSFOR TEMİNİNE BAĞLI OLARAK ENDOJEN FAKTÖRLERİN SÜTÜN FOSFOR VE FRAKSİYONLARINA TESİRLERİ/1

Mehmet DEMİRCİ/2

ÖZET

Bu çalışmanın ağırlık noktasını sütteki fosfor fraksiyonlarının laktasyon devresine ve yemle fosfor tedarikine bağlı olarak değişimleri teşkil etmektedir.

Süt miktarı günlük olarak ölçülmüş, diğer araştırma kriterleri, her hayvan için, ilk on günlük kolostrum periodunda her gün, bunu takibeden normal süt verimi devresinde ise 14 günlük arayla tamsili alınan süt örneklerinden analiz edilerek bulunmuştur.

Alınan neiceler şöyledir:

- Üç yüz günlük süt verimleri 3.414 ve 4. 877 kg. arasında değişmiştir.

- Ca miktarları 112.6 ilâ 143.2 mg/100 g. arasında değişmiş, ortalama 120 mg/ 100g. olmuştur.

- Sütteki fosforun yaklaşık olarak % 70'i anorganik ve % 30'u organik formda bulunmuştur. Protein- P total fosforun % 20.8 - 21.5 ve lipoid fosfor % 4.0-4.5ini teşkil etmiştir. Ester fosforun kolostrumdaki payı ortalama % 10.8 ve normal sütte ise % 6.8 olmuştur.

- Bütün fosfor fraksiyonları arasında çeşitli önemlilik derecelerinde korelasyonlar bulunmuştur.

- Yemdeki fazla fosfor sütteki anorganik fosfor üzerine az miktarda etki ettiği halde, total- P ve diğer fraksiyonlarına hiç bir tesiri olmadığı tesbit edilmiştir.

1/ Çalışma Göttingen Ünversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan Besleme ve Fizyolojisi Enstitüsünde hazırlanmıştır.

2/ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Kürsüsü Dr. Asistanı

I. GİRİŞ

Süt insan ve yavru hayvanların beslenmesinde çok değerli bir gıda maddesidir. Süt mamüllerinin yüksek biyolojik değeri, beslenme fizyolojisi açısından bünyesindeki uygun essensiyel amino asitlerine dayanmaktadır. Bunun yanında süt, enerji kaynağı olan yağ, laktoz ve çok sayıda önemli mineral maddeler ile vitaminleri de ihtiva etmektedir.

Sütün bileşimi genel olarak iki faktöre bağlıdır :1-Genetik ve 2- Çevre faktörleri (İklim, yemleme ve bakım şartları gibi). Yemlemenin yağ ve protein üzerine etkileri çok önceden tesbit edilmiştir. Sütün mineral maddelerine yemlerle çok dar sınırlar içinde etki edilebilmektedir (KIRCHGESSNER,1965).

Çok az çalışmada bütün laktasyonu ve yemlemeyi dikkate alarak sütün bileşimi (Protein, Yağ, Laktoz, Kül v.s.) ve bunların varyasyonunu incelemiştir.

Fosforun bu yönden, en mühim makro element olarak büyük bir önem taşıdığı görülmüştür Süt ineğinin fosfor ihtiyacı aşağı yukarı bilindiği için,

son günlerde fosfor ihtiyaç normları ilmi tartışmanın en önde gelen bir konusu olmuştur.

Sütün bileşimindeki ana maddeler farklı oranda Fosfor ihtiva etmektedir. Sütün ana maddelerinin yemlerle değişmesiyle sütteki fosfor oranının da yükseltilmesi imkân dahilindedir. Bugüne kadar farklı fosfor seviyesinde ki yemlemeyle, sütteki çeşitli fosfor fraksiyonlarının ne ölçüde değişim gösterdiği açıklığa kavuşturulamamıştır.

Bu çalışmada bu sebepten dolayı kolostrum ve normal sütün fosfor ve fraksiyonları esas alınarak aşağıdaki konular incelenmiştir:

1. Loktasyon devresine bağlı olarak sütün bileşimi,

2. Yemle farklı fosfor tedarikine bağlı olarak sütteki total fosfor ve fraksiyonlarının değişimi,

3. Sütün bileşimine giren maddeler ve fosfor fraksiyonlarının ayrı ayrı birbirleriyle olan ilişkileri.

II. MATERYAL ve METOD

Materyal:

Materyal olarak Göttingen Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Hayvan Besleme ve Fizyolojisi Enstitüsünden ilk laktasyonlarında 6 adet siyah alaca ırkı inek alınmıştır. İlk deneme periyodunda 2, ikinci periyotta 4 inek incelenmiştir. İlk periyotda inekler yeşil kuru ot, tapioka ve mineral madde karışımından oluşan pelet yemle beslenmiştir. Peletler kuru maddede % 0.45 oranında fosfor ihtiva etmekteydi. İkinci

deneme periyodunda, hayvanlar günde hayvan başına 6 kg. kuru ot, 2 kg. kuru pancar posasından oluşan yaşama payı yeminin yanında, süt verimleriyle müteneşip olarak süt yemi almışlardır. İkinci deneme periyodunda hayvanlar yemlerdeki farklı seviyedeki fosfor yüzünden iki gruba ayrılmışlardır. Deneme gurubu II hayvanlarının süt yemleri kurumaddede % 0.47- 0.63 P, III. Gruptakiler ise daha yüksek seviyede olmak üzere % 0.63-0.86 P ihtiva etmişlerdir. Süt yemindeki Ca: P münase-

beti aşağı yukarı 1:1.5 olarak tesbit edilmiştir.

Kimyasal ve analitik tayinler:

Yem Analizleri:

Yemlerden aylık olarak, rasgele yerlerden alınıp karıştırılmak suretiyle nümuneler alınmış, Weenderutin analizlerinin yanında Ca ve P yönünden de analiz edilmiştir.

Süt Analizleri:

Sabah ve akşam sütlerinden miktarları oranında nümuneler alınıp karıştırılmıştır. Nmuneler 10 günlük Kolostrum periyodunda hergün, bunu takip eden laktasyon devresinde 14 günlük arayla alınmış ve kısa zamanda laboratuara getirilerek Kurumadde, Protein

Kazein, Albümin- Globulin, Yağ, Yağsız Kurumadde, Laktoz, Kl, Mineral de olarak ta Kalsiyum, Total Fosfor ve Fosfor Fraksiyonları tayin edilmiştir.

Fosfor tayinin esası Fosfor molibdat asitinin teşkili ve bunun maviyeye boyanan reduksiyonuna (Fosfor molibden mavisi) dayanmaktadır ((FISKE-SUBBAROW 1925).

Sütte fosfor fraksiyonlarının ayrılması SCHMIDT u. TANHAUSSER (1945) in taze dokular için geliştirdikleri metoda dayanmaktadır. Bu metod süt için az miktarda modifiye edilmiştir. nce süt nümunelerinden triklor sirke asidinde (TCA) zlen P- bileşikleri, müteakiben Lipoid- P- Fraksiyonları extre edilmişir. Exre olamyan kısımdan da Protein- Fosforu tayin edilmiştir. Ester Fosfor hesaplama bulunmuştur.

III. ARAşTIRMA SONUÇLARI VE TARTIşMA

Süt Miktarı: Neticede günlük süt miktarı kolostrumda çok fazla artmış, laktasyonunun ikinci ayında maksimum ykseklige çıkmış, bundan sonra laktasyon sonuna kadar düşüş göstermiştir. Her-bir hayvan için laktasyon ortalaması 10.4 - 14.5 kg. arasında değişmiştir.

Kurumadde ve Yağsız Kurumadde: Denemeye alınan 6 inek için sütteki ortalama kurumadde ve yağsız kurumadde oranları % 13.1 ve % 8.9 olarak bulunmuştur.

Grafikte görüldüğü gibi Kurumadde ve Yağsız Kurumadde oranları doğumdan sonraki ilk gün bunu takibeden günlerden, çok fazla yüksek olduğu görülmektedir. Her iki eğride ikinci ve cnc aya kadar minimum bir değeri bul-

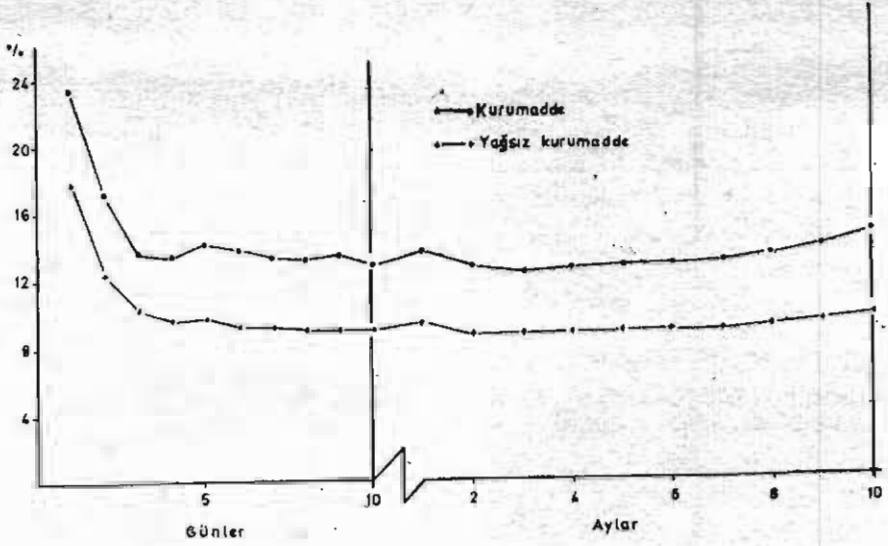
makta, bundan sonra laktasyonun bitimine kadar tedrici olarak yükselmektedirler.

Sütün Azotlu Bileşikleri: Bu bölümde azotlu bileşiklerden total protein Kazein ve Serum Proteininden söz edilecektir. Total Protein miktarı ortalama değer olarak her bir hayvan için % 324 ila 3.96 arasında değişmiştir. Kazein oranı ortalama olarak % 2.89 Albumin + Globulin ise % 0.70 olarak bulunmuştur.

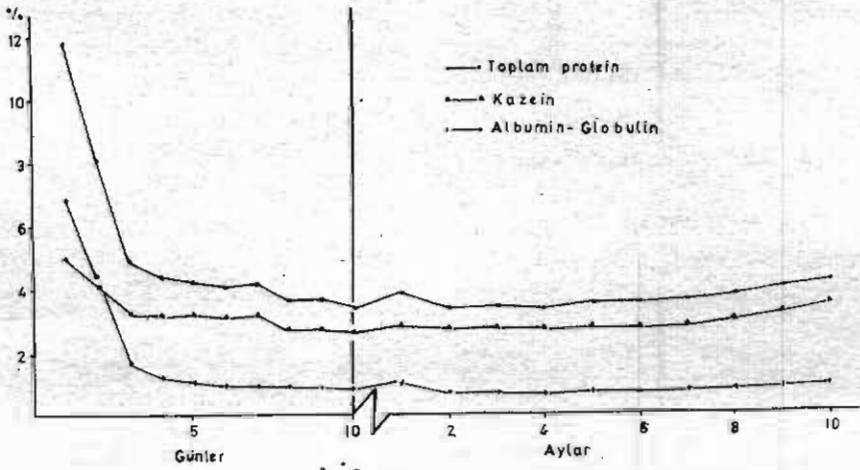
Protein fraksiyonlarının kolostrum ve normal laktasyon devresindeki değişmelerini izah edebilmek için grafik 2 hazırlanmıştır.

Burada da görüldüğü gibi azotlu maddeler on günlük kolostrum periyodunda bilhassa çok hızlı bir düşüş gs-

Grafik 1. Kurumadde ve Yağsız Kurumadde oranlarının Kolöstrum ve Normal Süt Devresinde ki değişimleri (6 İneğin sütünün ortalaması olarak)



Grafik 2 Toplam Protein ve Protein Fraksiyonlarının Kolöstrum ve normal Süt devresinde değişimleri (6 İneğin sütünün ortalaması olarak)



termiştir. İlk günü sütün Albumin+Globulin miktarı kazein miktarından daha fazla bulunmuştur. Bunun sebebi, sütteki kolostrumun bilhassa ilk günlerde, yavru için fazla koruyucu bir madde olan laktoglobulin ihtiva etmesindedir.

Yine grafikten izlenebileceği gibi laktasyonun ilk aylarında total protein ile kazein arasında yakın bir ilişki görülmüştür.

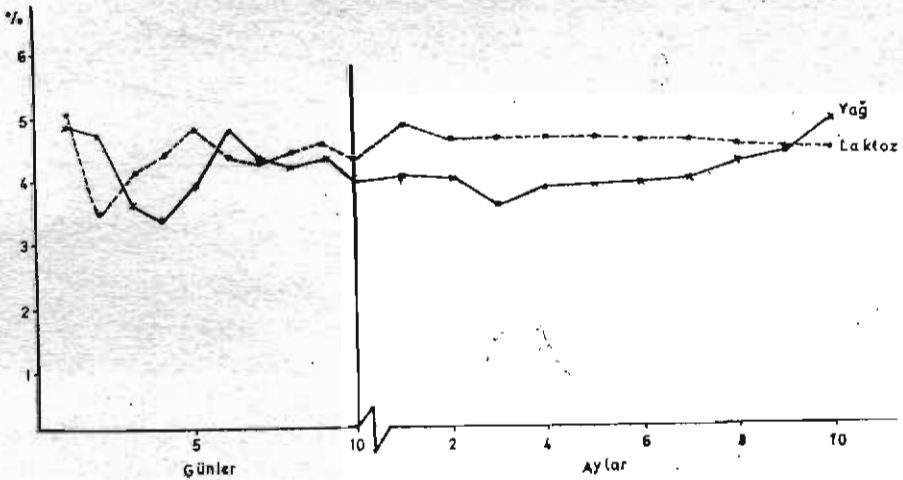
On günlük kolostrum periyodunda total proteinin % 62 si Kazein % 38 i, Serum protein olmuştur. Normal süt verimi devresinde ise bu rakamlar %80 ve 20 bulunmuştur.

Süt Yağı : Bu araştırmada GERBER metoduyla tayin edilen yağ, saf bir yağ olmayıp, Fosfolipidler, Kolesterolin ve Serbest yağ asitleri gibi maddeleri de ihtiva etmektedir.

Hayvanlar arasında süt yağı bakımından oldukça büyük varyasyon bulunmuştur. Ekstrem değerler % 3.37 ilâ 4.70 arasında değişmiş ve ortalama değer % 4.0 ± 0.58 olmuştur. İncelenen hayvanların kolostrum sütlerinin yağ oranları çok fazla farklılık göstermiştir. Bu husustaki literatürler de çok değişiktir. Bazı araştırmacılar kolostrumun yağ oranını normal sütünkinden yüksek, bazıları da düşük olarak vermişlerdir (DODD 1957 NIKOW 1940, COMMBERG u.a. 1958, SENFT u.a. 1968).

Ortalama yağ oranı bizim araştırmamızda siyah alaca inekler için literatürde verilen ortalama değerlerden % 0.37 kadar fazla bulunmuştur (COMBERG u. GRONING 1965, COMBERG u. MEYER 1962, COMBERG u. VOIGTLANDER 1958, 1959, VOIGTLANDER 1963, HASSENEYN 1965).

Grafik 3 Yağ ve Laktoz miktarlarının Kolostrum ve Normal Sütteki Değişimleri (6 inedin sütünün ortalaması olarak)



Grafik 3 de görüldüğü gibi yağ oranı üçüncü ayda minimum değere ulaşmış, bundan sonra laktasyon nihayetine kadar oldukça tedrici bir artış göstermiştir.

Laktoz Oranı : Laktoz sütün karakteristik karbonhidratıdır. Laktoz oranı genel olarak çok az sapma göstermiştir. Ekstrem değerler % 4.5 ve % 4.7 olmuş, ortalama değer % 4.6 bulunmuştur.

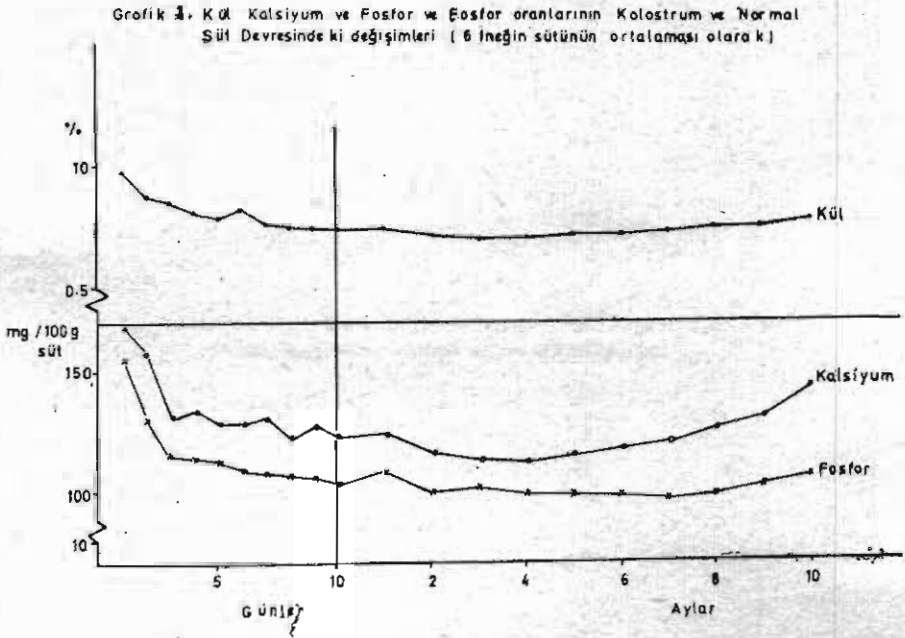
Süt şekeri kolostrum ve normal sütte diğer maddelere göre ayrı bir seyir göstermiştir. Kolostrumda laktoz oranı

çok fazla dalgalanma gösterdiği halde, normal süt verimi devresinde oldukça sabit kalmıştır. Sütün organik maddelerine karşı, laktasyonun sonuna doğru tedrici bir düşüş göstermiştir.

Anorganik Bileşikler:

Bu bölümde total külün yanında mineral madde olarak Kalsiyum ve Fosfor incelenmiştir.

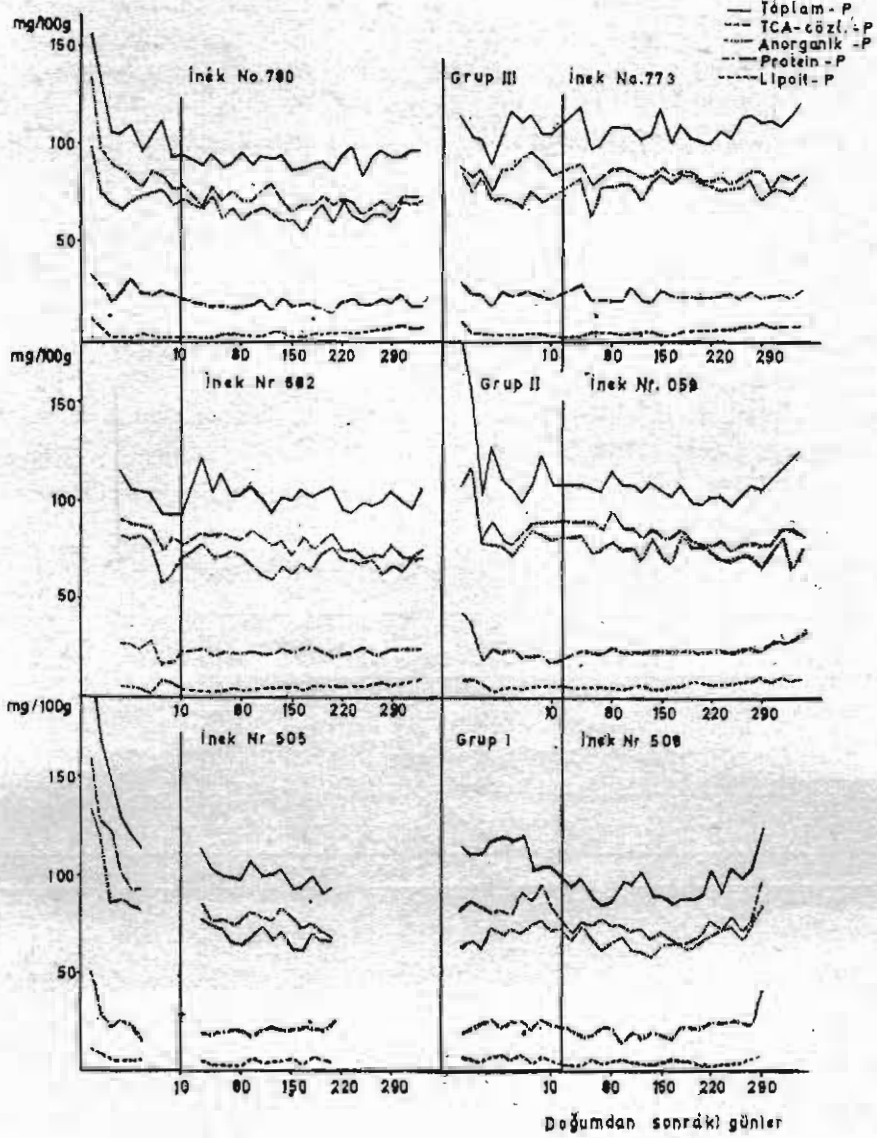
Kül oranı hayvanlar arasında % 0.688-0.767 arasında değişmiş, bütün hayvanların ortalaması olarak %0.737 bulunmuştur.



Kül oranı grafikte görüldüğü gibi, kolostrumda normal süte nazaran daha fazla bulunmuştur. Laktasyon periyodu süresince çok fazla değişme göstermiş, daha ziyade varyasyonlar başlangıçta ve nihayette bulunmuştur.

Sütün kalsiyum miktarı 6 inekte ortalama olarak 106.6 ilâ 134.6 mg/100g arasında değişmiş, bütün hayvanlar için laktasyon ortalaması 120mg/100 g olmuştur. Bu değer literatürde belirtilen ortalamaya uymaktadır (GIMMLER-

Grafik 6. Fosfor ve fosfor Fraksiyonlarının Kolostrum ve Normal Süt Verimi Devresindeki Değişimleri 16 İneğin Sütünün Ortalaması Olarak)



1958, COMBERG ve MAYER 1963).

Fosfor miktarı ise 91.5 ilâ 107.7 mg/100 g, arasında değişmiş ve ortalama değer 100.2 mg/100 g bulunmuştur.

Grafik 4 de de sütün kül, Ca ve P miktarlarının kolostrum ve normal süt verimi devresindeki değişimi gösterilmiştir. Kül oranı üçüncü aya kadar minimum olan % 0.715 e düşmekte, bundan sonra ise laktasyonunun sonuna kadar % 0.788 e yükselmektedir.

Grafikte de görüldüğü gibi, kalsiyum miktarı kolostrumda oldukça büyük değişme göstermiştir. Laktasyon ortalarına doğru Kalsiyum oranı minimal değere (112.6 mg/ 100 g süt) ulaşmış, daha sonra laktasyon nihaye-

tine kadar artış göstermiş ve 143.2 mg/100 g. değerine ulaşmıştır.

Fosfor oranı kolostrum periyodunun ilk günlerinde çok hızlı bir düşüş göstermiştir. Laktasyon periyodunda önce en yüksek seviyeye erişip, sonra düşmüş, 9.-10. aylarda tekrar yükselmiştir. Benzer neticelere literatürde raslanmaktadır (ELLENBERGER u.a. 1950, KIRCHGESSNER 1955 und 1957, LENKEİT u.a. 1959).

Bu araştırmada Ca: P ilişkisi, laktasyon esnasında oldukça konstant kalmış, Cetvel 1 de izlenebileceği gibi ortalama olarak 1.20: 1 bulunmuştur. Kolostrumda Ca: P ilişkisi relatif olarak dar (1.17 : 1) olmuş ve kuruya çıkarılma zamanından önce bu oran nisbeten büyümüştür ve 1.35:1 olarak tesbit edilmiştir. Bu durum çok sayıda araştırmacıların neticelerini teyid etmiştir (LENKEİT u.a. 1959 GIMMLER 1958).

Cetvel 1- 6 ineğin sütünde Kalsiyum, Fosfor miktarları ile Ca : P ilişkileri

Grup	İnek No.	Ca mg/100g	P mg/100 g	Ca :P
I	505	106.6	99.4	1.07
	508	114.5	94.3	1.21
II	682	127.1	102.4	1.24
	059	135.6	106.4	1.27
III	780	110.5	91.5	1.21
	773	125.1	107.3	1.17
Ortalama		120.0	100.2	1.20

İlişkiler:

Süt miktarı araştırılan organik ve anorganik maddelerle negatif olarak korelasyon göstermiştir. Sütün diğer maddeleri arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Yalnız laktoz miktarı ile diğer maddeler arasında hiç bir bağlantı bulunamamıştır. Sütün fosfor mik-

tarı yağ ve laktoz hariç diğerleriyle çok önemli korrelasyonlar göstermiştir.

Yem fosfor oranının sütün fosfor bileşiklerine tesirliliği

Başta da izah edildiği gibi, denemeye alınan hayvanların yem rasyonları değişik seviyede fosfor ihtiva etmektedir.

Bu bölümde, alınan yeme bağlı olarak, sütteki fosfor miktarı ve değişimi incelenecektir.

Total-anorganik ve organik fosfor :

Total fosfor miktarı yuvarlak olarak % 70 anorganik ve % 30 da organik bulunmuştur. Total-P, anorganik ve Organik-P normal süte göre kolostrumda yüksek bulunmuştur (773 Nolu inek hariç).

Total-P, anorganik- ve organik- P için laktasyon eğrileri geniş ölçüde aynı şekilde seyretmiştir. En yüksek değerlere doğumdan sonraki ilk günde raslanmıştır. Kuruya çıkmadan önce her üçünde de bir artış kaydedilmiştir. Bu JOHKE ve GOTO (1961) nin iddialarını doğrulamaktadır.

Varyans analizi sonucunda Total fosfor için I ve II grupları arasında % 1 hata ihtimaliyle fark olduğu tesbit edilmiştir. Normal sütün anorganik fosfor oranı 65-77 mg/100 g arasında değişmiş, bu değişme istatistiki olarak farklılık göstermemiştir Organik fosfor miktarı ile yemdeki fosfor arasında hiçbir ilişki olmadığı tesbit edilmiştir.

Sütteki Muhtelif Fosfor Fraksiyonları: Araştırmada anorganik ve organik fosforun yanında bazı fosfor fraksiyonları da analiz edilmiştir. Analitik olarak triklor asetik asitte çözünen fosfor, Lipoid P ve Preotein P tayin edilmiştir.

TCA- Çözünürlü P: Triklor asetik asititte çözünen fraksiyon kimyasal olarak heterojen bir madde grubunu teşkil etmektedir. Genel olarak grubun çoğunluğu anorganik, az bir kısmı da organik (Ester-P) formda bulunur..

TCA- çözünürlü P oranı bütün deneme hayvanları için, kolostrumda

normal süte göre yüksek bulunmuştur. Organik fosforda anorganik fosfora göre kolostrum ve normal süt arasında büyük farklılıklar görülmüştür.

Kolostrumun TCA-çözünürlü total fosfor miktarı 85 ilâ 116 mg/100 g arasında değişmiş ve ortalama 93 mg/100 g olmuştur. Normal sütte TCA-çözünürlü P 71 ilâ 83 mg/100 g arasında değişmiş, ortalama değer 77 mg/ 100 g olmuştur.

Bütün fosfor fraksiyonları kolostrumda yüksek bulunmuştur. Bilhassa Ester- P konsantrasyonu normal süte göre kolostrumda iki misli fazla olmuştur. Benzer değerler literatürde mevcuttur (JOHKE u.a. 1961, KISZA 1964).

Ester-P laktasyon esnasında çok fazla değişme göstermiştir. Kolostrum'da ester- P total fosforun % 10'unu normal sütte ise % 7 sini teşkil etmiştir.

Lipoid-P: Sütün lipoidleri çoğunlukla nötral yağlardan meydana gelmektedir. Fosfolipitler çok az miktarda bulunmaktadır. Buna uygun olarak, sütün total fosforunun az bir kısmı lipoid-P olarak bulunmaktadır.

Laktasyon esnasında Lipoid-P un seyri, grafikte de görüldüğü gibi, sütün diğer maddelerine çok benzemektedir. Kolostrum ve normal sütün, Lipoid-P bakımından farkları istatistik yönden değildir. Bu yağ oranlarındaki çok az farklılıkla ilgilidir. Kolostrumda ve normal sütteki ortalama Lipoid-P değerleri 5 ve 4.7 mg 100 g bulunmuştur.

Beklenildiği gibi yağ oranı ile lipoid- P miktarı arasında çok önemli korelasyon bulunmuştur.

Protein-P: Daha önce sözü edilen P- fraksiyonlarıyla mukayese edildiğinde

protein fosforun bunlara göre çok az değişme gösterdiği görülür. Bunun böyle olduğunu Grafik 5 de göstermektedir.

Sütleri incelenen hayvanlarda kolostrumda ortalama Protein -P değerleri normal süte göre daha yüksek bulunmuştur. ortalama olarak kolostrum da

24.6 mg, normal süte 21.5 mg/100 g olmuştur.

Literatür verilerine uygun olarak, bu araştırmada da Protein fosforun total fosfordaki payı % 20 olarak bulunmuştur. Beklenildiği gibi Protein-P ile kazein arasındaki ilişki çok yakın olmuştur ($r=0.969^{+++}$).

IV. SONUÇ:

Anorganik fosforun kolostrumdaki payı % 62 ile % 73 arasında olmuş ve gruplar arasında istatistiki bir fark görülmemiştir. Bunun yanında en yüksek orana, yemleriyle fazla fosfor alan ineklerin grubunda raslanmıştır (Deneme Grubu III),

Lipoid fosfor hariç diğer fosfor fraksiyonları arasında çok yüksek pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Protein-P ile diğer fraksiyonlar arasında relatif daha az önemli ilişkiler olduğu tesbit edilmiştir.

Cetvel 2 - Sütün organik ve anorganik bileşikleri ile fosfor fraksiyonları arasındaki korelasyonlar

Fosfor Bileşikleri	Süt Miktarı	Protein	Kazein	Yağ	Laktoz	Ca
TCA çöz. anorg .P	0.554 ⁺⁺	0.926 ⁺⁺⁺	0.859 ⁺⁺⁺	0.402	0.143	0.835 ⁺⁺⁺
Lipoid -P	0.932 ⁺⁺⁺	0.779 ⁺⁺⁺	0.850 ⁺⁺⁺	0.694 ⁺⁺⁺	0.013	0.841 ⁺⁺⁺
Protein -P	0.815 ⁺⁺⁺	0.935 ⁺⁺⁺	0.969 ⁺⁺⁺	0.628 ⁺⁺	0.021	0.938 ⁺⁺⁺
Anorg. -P	0.639 ⁺⁺	0.954 ⁺⁺⁺	0.910 ⁺⁺⁺	0.492 ⁺	0.167	0.902 ⁺⁺⁺
Organik-P	0.701 ⁺⁺⁺	0.916 ⁺⁺⁺	0.885 ⁺⁺⁺	0.335	0.057	0.814 ⁺⁺⁺
Ester -P	0.371	0.752 ⁺⁺⁺	0.675 ⁺⁺	0.166	0.132	0.619 ⁺⁺

Cetvel 2 de de görüldüğü gibi süt miktarı ile fosfor fraksiyonları arasında negatif korelasyonlar bulunmuştur. Protein ve kazeinde, yine görüldüğü gibi çok yakın bir bağıntı halindedir. Laktoz miktarı ile fosfor bileşikleri arasında hiç bir istatistiki ilişki bulunamamıştır. İncelenen süt numunelerinin kal-

siyum miktarları ile fosfor fraksiyonları arasında çok yüksek seviyede korelasyonlar bulunmuştur.

Sonuç olarak söylenebilir ki; yemin fosfor miktarı, sütteki anorganik fosforu düşük ölçüde etkilemiş, diğer fraksiyonlar üzerine hiç bir etki göstermemiştir.

V. ZUSAMMENFASSUNG :

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit lag bei den Phosphorverbindungen in der Milch in Abhängigkeit vom Laktationsstadium und von der Phosphorversorgung mit dem Futter.

Für die Versuche standen sechs schwarzbunte, in der ersten Laktation stehende Kühe zur Verfügung. Aufgrund des Futterplans erfolgte eine Einteilung in drei Versuchsgruppen zu je zwei Tieren. In der Versuchsgruppe I kam ein briquetiertes Alleinfutter mit 0,45 % P i. d. TS zum Einsatz. In den Versuchsgruppe II und III erhielten die Kühe eine Grundfütterration, bestehend aus 6 kg Wiesenheu und 2 kg Trockenschnitzel pro Tier und Tag. Diese Grundration wurde in der Versuchsgruppe II durch ein Milchleistungsfutter mit 0,47 - 0,63 % P i. d. TS, in der Versuchsgruppe III durch ein Leistungsfutter mit 0,63-0,86% P i. d. TS ergänzt,

Die Milchmenge wurde taglich gemessen. Die übrigen Untersuchungskriterien wurden je ein Tier in den ersten zehn Laktationstagen (Colostrumperiode) taglich, in der darauffolgenden Laktationsperiode für jede Kuh 14 tagigen Abständen anhand repräsentativer Milchproben ermittelt.

Folgende Untersuchungsbefunde können besonders herausgestellt werden:

- Die 300- Tage-Leistung der Versuchsfarsen bewegte sich zwischen 3.414 und 4.877 kg.

-Die Gehalte der Milch an TS, Protein, Kazein, Ablbumin- Globulin, Fett und Asche zeigten während der Laktation bei allen Versuchsriterien einen talförmigen Verlauf, wobei die höchsten Werte zu Beginn und die niedrigsten Werte im 2. - 4. Monat der auftraten.

-Die Gehalte der Milch an Calcium schwankte zwischen 112,6 und 143,2 mg/100 g Milch und betrug im Durchschnitt 120 mg/100g.

-Der Phosphor lag in der Milch zu rund 70 % in anorganischer und zu rund 30 % in organischer Bindungsform vor.

Der Protein- Phosphor erfasste durchschnittlich 20,8 bis 21,5 %, der lipoid- Phosphor 4,0 bis 4,5 % des Gesamtphosphors. Der Anteil an Esterphosphor belief sich im Colostrum auf durchschnittlich 10,8 % und in der reifen Milch auf durchschnittlich 6,8 %.

-Zwischen den allen Phosphorfraktionen wurden in unterschiedlichen Höhen gesicherte signifikante Korrelationen ermittelt.

-Es ist festgestellt worden, dass der Futter -P Gehalt auf den Gehalt der Milch an anorganischen P einen geringen Einfluss hatte, wobei an anderen Phosphorverbindungen keinen Einfluss gezeigt hatten.

VI. LITERATUR LISTESI

COMBERG- G., VOIGTLANDER- K.H. (1958), Untersuchungen der Milchbestandteile Schwarzbundter Niederungsrinder im Verlauf mehrere

laktationen und ihre Beeinflussung durch die Umwelt. Ztschr. Tierzucht. 71, 161, -191

- COMBERG, G., VOIGTLAENDER, K.H., (1959): Die Eiweissstoffe sowie die fettfreie Trockensubstanz in der Milch und die Problematik ihrer Bewertung in der Praxis. Arch. Tierzucht 2, 317-350
- COMBERG, G. und MEYER, H. (1962) Ein Beitrag zur Frage des Mineralstoffgehaltes der Milch beim schwarzbunten Niederungsrind. Züchtungskunde 34, Nr. 6, 243-254
- COMBERG, G. und GRÖNING, M. (1965) Untersuchungen zur Einwirkung der Umwelt auf die Bestandteile der Milch, insbesondere auf die Mineralien. Milchwissenschaft 20, 462-470
- DODD, F.H. (1957): Factors affecting the rate of secretions of milk and lactation yields. In Hammond, Physiology of farm animals. 3, 962
- ELLENBERGER, H.B. NEWLANDER J.A. and JONES, C.N. (1950/51): Variations in the calcium and phosphorus contents of cows milk. Vermont. Agric. Exp. Stat. Bull. No. 556 pp 26
- FISKE, C.H. und SUBBAROW, Y. (1925): J. Biol. Chem. 66, 375. J. Biol. Chem. 66, 375
- GIMMLER, W. (1958): Untersuchungen über die Veränderungen der Milchbestandteile der Kuhmilch während des Gesamtlaktationsverlaufs unter besonderer Berücksichtigung der N-Fractionen. Diss. agr. Göttingen 1958.
- HASSANEYN, A. (1965): Untersuchungen über die Beziehungen der Fettkügelchengrösse zur Milch- und Fettmenge und zum Fett- und Eiweissgehalt der Milch beim deutschen schwarzbunten Rind. Z. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol. 81, 216-230
- JOHKE, T. and GOTO, T. (1961) : Phosphorus metabolism of the mammary gland. I. Studies of phosphorus compounds of the lacteal secretion during late pregnancy, of the colostrum and milk during early lactation in cows and goats. Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. Japan (6) No. 20, 211-224
- KIRCHGESSNER, M. (1965) : Fütterung und Milchezusammensetzung. Bayer.- Landw. Verlag München-Basel-Wien. 1965
- KISZA, J., KARWOWICZ, E. und SOBINA, A. (1964): Über Veränderungen im Mineralgehalt normaler und anormaler Milch. Milchwissenschaft 25, 437-441
- LENKEIT, W.I. GIMMLER, W. und SIECK, K.H. (1959) : Beitrag zur Calcium- und Phosphorausscheidung mit der Milch im Ablauf der Laktation (Kuh, Sau). Arch. Tierernährung, 2. 166-167.
- NIKOW, G.S. und Mitarbeiter (1940): Bestand und Eigenschaften der Kolostrolmilch. Ref. in Züchtungskunde 18, 285
- SCHNEIDER, W.C. (1945): J. Biol. Chem. 161, 293
- SCHMIDT und TANHAUSER (1945): J. Biol. Chem. 161, 83
- SENFT, B., RAPPEN J.W. (1964): Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kolostrolmilch bei schwarzbunten Kühen. Milchwissenschaft 19, 577-583

VOIGTLAENDER, K.H. (1963): Untersuchungen über den Mineralstoffgehalt von Kühen der deutsc-

hen Schwarzbunten Rindern. Arch. Tierz 6, 186-209