

**SÜT SIGIRLARININ BESLENMESİNDE ÜRENİN
ŞEKER ENDÜSTRİSİ ARTIKLARI İLE
KULLANILMA İMKANLARI***

H. S. Şenel**

S. Dilmen***

**Utilization of Urea with Sugar Beet by-Products by Dairy
Cows**

Summary: This experiment was conducted to determine the possible effects of high level urea and dried beet pulp with molasses in the concentrate rations on feed intake, lactation performance, milk efficiency, ruminal pH, rumen fluid and blood volatile fatty acid concentrations. Four jersey cows were used in a 4 x 4 Latin-square design. Each experimental period was composed of a 30-day transition and 7 - day comparison period.

Alfalfa hay was fed as sole source of roughage and concentrate portion of the rations was consisted of corn, starch, wheat bran, dried beet pulp with molasses, urea, bone meal, and mineral and vitamin mixtures.

No toxicity signs were observed by the addition of urea to the concentrate rations at 5.5 %, 5.0 % and 4.5 % levels. It also did not decrease the appetite of the cows.

Dry matter digestibility was superior for all the rations in comparison with a normal ration digestibility. There were no significant differences in cellulose digestibility among the rations, although their cellulose contents increased from 3.22 % to 7.80 % by inclusion of dried beet pulp with molasses to the rations in place of starch. But cellulose digestibilities were found higher for all the rations than for a usual ration which does not contain urea. Protein digestibility of the ration containing 5.5 % urea differed significantly from the others. Energy digestibility was not effected by the different levels of urea and starch-dried beet pulp with molasses in the concentrates. Daily milk production tended to increase by decreasing of starch level in the rations and by prolonging the experimental period The rations did not show any significant effect on the milk fat, but it decreased from the first to the fourth period. Milk protein, solids-not-fat, lactose and milk efficiency were all similar for the rations.

Ruminal pH and concentrations of rumen fluid and blood volatile fatty acids were not significantly different. Only, ruminal VFA's and especially propionic acid increased from the beginning toward the end of the experiment.

* Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmiştir (VHAG/63). Paris'te X. Uluslararası Hayvansal Üretim Kongresinde (17-23 Temmuz 1971) tebliğ edilmiştir.

** A. Ü. Veteriner Fakültesi, Yem Mad. ve Hayvan Besleme Kürsüsü Doçenti.

*** A. Ü. Veteriner Fakültesi, Yem Mad. ve Hayvan Besleme Kürsüsü Profesörü.

Özet: Bu araştırma, yüksek düzeyde üre ile şeker endüstrisi artıklarından melâsla kurutulmuş pancar posasının jersey ırkı ineklerde yem tüketimi, laktasyon performansı, rumen sıvısı ve kan uçucu yağ asitleri üzerine etkisini incelemek üzere yapılmıştır. Araştırmada 4 baş saf Jersey inek 4 x 4 Latin-kare tertibinde kullanılmıştır. Deneme her biri bir aylık geçiş ve bir haftalık karşılaştırma dönemlerinden şekillenen dört peryotta sürdürülmüştür. Rasyonun kaba yem bölümünü yonca ve konsantr bölümünü ise mısır, nişasta, kepek, kurutulmuş melâşlı şeker pancarı posası, üre, kemik unu, mineral ve Vitamin A, D karışımları teşkil etmekte idi.

Konsantr yemlere % 5,5; % 5,0 ve % 4,5 oranlarında katılan ürenin hayvanlarda hiç bir toksik etki yapmadığı ve yem tüketimini düşürmediği müşahede edilmiştir. Kuru madde sindirilme oranı, bütün rasyonlar için, normal rasyon sindirilme oranlarının üzerinde bulunmuş, nişasta yerine ikâme edilen melâşlı şeker pancarı posası ile % 3,32 den % 7,80 e çıkan sellülozun sindirilme oranında rasyonlar arasında bir fark tesbit edilememiştir. Ancak, sellülozun sindirilme oranı da üresiz normal rasyonlar için olandan yüksek bulunmuştur. Rasyonlardan % 5,5 üre kapsıyan rasyonun protein sindirilme oranı diğerlerinkinden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Konsantr rasyonların değişik düzeylerde üre ve nişastamelâs kapsamı rasyon enerjisinin sindirilmesine önemli bir etkisi olmamıştır.

Günlük süt verimi, rasyonda nişasta düzeyi azaldıkça ve deneme süresi ilerledikçe artmaya yüz tutmuştur. Rasyonların süt yağı üzerine önemli bir etkisi olmamış ancak birinci peryottan itibaren süt yağı yüzdesi düşmeye başlamıştır. Böylece 1 ve 2. peryotlara ait % 6, 30 ve % 6,01 süt yağı ile 3 ve 4. peryotlara ait % 5,52 ve % 4,58 süt yağı arasında önemli bir fark tesbit edilmiştir. Süt proteini, yağsız kuru maddesi ve laktozu ile süt üretim oranında rasyonlara göre önemli bir değişiklik görülmemiştir.

Rumen sıvısı pH nu, rumen sıvısı ve kan uçucu yağ asitleri konsantrasyonu rasyonda değişik düzeylerde kullanılan üre, nişasta ve melâşlı şeker pancarı posası ile önemli derecede etkilenmemiştir. Ancak deneme ilerledikçe ruminal uçucu yağ asitleri ve bilhassa propiyonik asit konsantrasyonunu yükseltmiştir ($P < 0,01$).

Giriş

Az gelişmiş diğer ülkelerin olduğu gibi memleketimizin de en önemli problemlerinden birinin beslenme sorunu olduğu ve bilhassa et, süt ve yumurta gibi hayvansal orijinli maddelerin halkımız tarafından yeteri kadar tüketilmediği bilinen bir gerçektir.

Ülkemizde hayvansal gıdaların tüketiminin, kalkınmış ülkelere oranla düşük oluşunun nedenlerinden biri, hayvanlarımızın produktivitesinin düşük olması dolayısıyla elde edilen hayvansal ürünlerin azlığıdır. O halde problemin çözümlenebilmesi için hayvanların produktivitesini artıracak çarelerin araştırılması ve bulunması gerekmektedir. Yurdumuzda inek başına üretilen süt miktarı hayvanların üretim için lüzumlu olan enerji ve protein ihtiyacı gereği gibi karşılanmadığından 550 kg gibi çok düşük bir düzeyde bulunmaktadır. Produktiviteyi artırmak için hayvanların rasyonel bir beslenmeye tabi tutulması gerçeği bilinmesince rağmen alışılagelen yem fiyatlarının yüksek ve hayvani ürün fiyatlarının nisbeten düşük oluşu tabii veya sen-

tetik ucuz yem maddelerinin rasyonlara girmesini zorunlu kılmaktadır. Sentetik üre, ruminantların ihtiyacı olan azotlu maddelerin daha ekonomik olarak karşılanabilmesi için uzun yıllardan beri batılı ülkelerde kullanılmaktadır. Ülkemizde ise ilk defa Şenel ve Dilmen⁴⁷ tarafından süt ineği rasyonlarında ve Şenel⁴⁶ tarafından besi sığırtı rasyonlarında kullanılmıştır. Ruminant rasyonlarına protein supplementi olarak ilâve edilen ürenin toksitesi, yem tüketimine, sellülozun sindirilmesine, süt verimi ve sütün kompozisyonu ile rumen sıvısı pH na ve uçucu yağ asitleri konsantrasyonuna etkisi hakkındaki literatür özeti önceki çalışmamızda⁴⁷ verilmiştir.

Kellner³⁰ araştırmalarının neticesinde kaba yemlerin saf besin maddelerinden ve konsantre yemlerden daha kalorijenik olduğuna ve bununda yemin kapsamında bulunan sellüloza ilgili bulunduğu dikkati çekmiştir. Kellner'e göre yemdeki her bir gram sellüloz, yemin net enerjisini 1,360 kalori düşürmektedir. Coppock *et al.*¹⁶ süt sığırları ile yaptıkları enerji dengesi çalışmalarında kaba yem olarak kullanılan yoncanın net enerjisi % 50, 75 ve 100 oranında karşıladığı rasyonlardan süte geçen metabolik enerji oranlarını sırasıyla % 65, 61 ve 54 olarak bildirmişlerdir. Yani rasyondaki sellüloz oranı yükseldikçe enerji kaybı fazlaşmıştır. Hamilton²⁴ rasyondaki protein düzeyinin % 20 ye yükselmesiyle rasyonun kalorijenik etkisinin azaldığını ve buna ilişkin olarak enerjiden yararlanmanın arttığını bildirmiştir.

Colovos *et al.*¹² düşük ve yüksek sellülozlu rasyonların tonuna 4,5; 9 ve 18 kg üre katarak yaptıkları araştırmada yüksek sellüloz kapsıyan rasyonların net enerjisinin rasyondaki üre düzeyi yükseldikçe arttığını müşahade etmişlerdir. Daha sonraki araştırmalarında % 15 sellüloz kapsıyan üresiz rasyonun 3,622 kalorilik bir ısı artışına sebep olduğu halde üreli rasyonun ancak 3,070 kalorilik ısı artışına sebep olduğunu tesbit ederek üreli rasyonla daha fazla enerji sağlanmasının nedenini açıklamışlardır. Colovos *et al.*¹³ konsantre yem ham proteinin % 8,5; 17,5 ve 38 ini üre ile karşıladığı araştırmalarında rasyona bağlı olarak kaybolan ısı (heat increment) miktarının rasyondaki üre düzeyi arttıkça azalmış olduğunu bildirmiştir. Colovos *et al.*¹⁴ kaba yem olarak düşük kaliteli ot kullanılan araştırmalarında konsantre yem sellüloz düzeyinin % 5 ten % 8 e çıkarılmasıyla rasyon enerjisi sindirilme oranının % 65,2 den % 59,6 ya düştüğünü, aynı rasyonlara % 2 oranında üre ilâvesiyle ise bu düşüşün iki misline çıktığını görmüşlerdir. Enerji sindirilme oranındaki bu düşüşte kötü kaliteli kaba yemin etkili olup olmadığını tayin için iyi kaliteli ot ile yaptıkları müteakip araştırmada¹⁵ enerji sindirilmesinin konsantre yeme % 1,25; 2, ve

2,5 oranlarında katılan üre ile etkilenmediği neticesine varmışlardır. Horn ve Beeson²⁷ rasyon proteininin % 46 ve 56 sını karşılayacak miktarda ürenin rasyona katılmasıyla, enerji sindirilme oranında değişiklik olmadığını, aynı araştırmacılar total proteinin % 73 ve % 80 ini üre ile karşıladıkları rasyonların enerji sindirilme oranları arasında fark olmadığını bir diğer araştırma neticesi olarak beyan etmişlerdir. Holter *et al.*²⁶ rasyonun konsantr kısmına % 1,25; 2,0 ve 2,5 oranlarında ilâve ettikleri ürenin rasyon enerjisi sindirilme oranını önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Freitag *et al.*²² konsantr yemdeki % 1,35 oranında bulunan ürenin % 2,65 e çıkarılmasıyla enerji sindirilme oranında önemli bir değişiklik olmadığını müşahade etmişlerdir.

Şeker Fabrikaları artıklarından olan melâs uygar ülkelerde uzun yıllardan beri enerji kaynağı olarak rasyonlarda kullanılan bir yem maddesidir.

Ülkemizde ise yakın zamana kadar, mısır enerjisinin % 75-80 ini ve onun kapsadığı kadar (% 8) protecin kapsamına rağmen yem olarak kullanılmamakta idi. Yine bir şeker endüstrisi artığı olan pancar posası ise lüzumundan fazla ve fermantasyona uğramış halde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Bu durum ise büyük israfa ve hayvan sağlığını tehlikeye sokacak derecede metabolizma bozuklukları ile yavru atma, körlük vb. hayvancılık ekonomisini etkileyen olayların meydana gelmesine sebep olmaktadır. Melâsla kurutulduğu takdirde ise iyi bir yem maddesi olan pancar posasına, memleketimiz hayvancılık ekonomisinde büyük rol oynayacağı kanısı ile araştırmamızdaki rasyonlarda yer verilmiştir. Böylece araştırmamızda üre-melâs kombinasyonunun yem tüketimine, süt verimi ve sütün kompozisyonuna, rumen sıvısı ve kan uçucu yağ asitleri konsantrasyonuna, rumen sıvısı pH na etkisinden başka bu kombinasyonun enerjinin sindirilmesi ile ürenin rasyon sellülozundan yararlanmaya olan etkisi incelenmiştir. Bunlara ilâve olarak şeker endüstrisi artıkları ile üreden yararlanarak süt sığırları için ekonomik ve pratik elverişli sanayi yemi hazırlamak ta bu araştırmanın amaçlarından biri olmuştur.

Materyal ve Metod

A- Deneme Düzeni ve Üniteleri

Bu araştırmada 4 baş saf Jersey İnek 4 x 4 Lâtin-kare tertibinde kullanılmıştır. Hayvanlar, Tarım Bakanlığı Karaköy Harasından satın alınmıştır.

Denemeye, hayvanların laktasyon pikine ulaştıkları zaman başlanmış ve herbiri bir aylık bir geçiş periyodundan sonra bir haftalık karşılaştırma periyodunu ihtiva eden 4 dönemde sürdürülmüştür.

B- Rasyonlar ve Yemleme

Rasyonun kaba yem kısmı yonca ve konsantre kısmı ise mısır, nişasta, kepek, kurutulmuş melâslı şeker pancarı posası, üre, kemik unu, mineral madde karışımı ile Vit A ve D den ibaret idi. Konsantre yemlerin bileşimi Tablo 1 de gösterilmiştir.

TABLO 1.
Konsantre Yemlerin Kompozisyonu

Rasyon komponentleri	Rasyonlar			
	I	II	III	IV
Mısır %	40	40	40	40
Nişasta %	35	25	20	10
Kepek %	10	10	0	10
Melâslı Şeker Pancarı				
Posası %	5	15.5	20.5	31
Melâs %	2	2	2	2
Üre %	5.5	5	5	4.5
Kemik unu %	1.5	1.5	1.5	1.5
Mineral karışımı %	0.5	0.5	0.5	0.5
Tuz %	0.5	0.5	0.5	0.5

* Yemlik üre (% 42 N) Almanya'da Lohmann and Company'den temin edilmiştir.

Yonca ve konsantre yem, adaptasyon döneminde hayvanlara yiyebilecekleri kadar verilmiş ve böylece yem tüketimi tesbit edilmiştir. Deneme süresince hayvanlara adaptasyon döneminde tükettikleri yem miktarının yarısı kadar yonca ve yiyebilecekleri kadar konsantre yem verilmiştir.

Rasyonlar hayvanlara 4 öğünde eşit miktarlarda verilmiş olup artan kısım tartılarak kayıt edilmiştir. Hayvanların su ihtiyacı ahır içindeki suluktan karşılanmıştır.

Konsantre yemlerle yonca ve gübrelerin kimyasal bileşimi ve kapsadıkları enerji Tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Rasyon ve Gübrelerin Kimyasal Analizi ve Enerji Kapsamı

	Kuru Madde	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Sellüloz	N. siz öz Mad	Lignin	Ham Kül	Enerji
				%				Kalori/ gram
K. Rasyon I	89.80	23.05	3.13	3.32	56.75	1.47	3.55	4637
» » II	92.21	20.87	3.49	3.80	61.33	1.35	2.72	4602
» » III	91.51	21.98	3.24	4.79	57.13	1.05	4.37	4775
» » IV	93.27	22.34	4.29	7.80	54.07	0.89	4.77	4215
Yonca	93.16	14.54	3.71	24.66	39.77	6.39	10.48	4179
					Gübre			
Rasyon I	17.78	12.82	3.77	29.67	47.27	14.47	11.29	4363
» II	17.08	15.50	4.63	27.85	48.56	16.18	10.70	3927
» III	17.66	15.44	4.42	25.84	50.17	14.40	10.91	4173
» IV	16.96	16.06	4.13	27.41	48.05	14.46	11.98	4337

C- Numune Alma

Karşılaştırma periyodlarında her gün yonca ve konsantre yemlerden 150 gram civarında alınan örnekler her periyodun sonunda karıştırılmış ve karışım analize kadar naylon torbalar içinde dipfrizde saklanmıştır. İnekler deneme süresinde olduğu gibi karşılaştırma periyodunda da sabah saat 5.00 ve akşam 17.00 de olmak üzere günde iki defa sağılmıştır. Sağılan süt 50 grama kadar hassas olarak tartılıp süt sağım cetvellerine kaydedilmiştir. İçinde 0,5 ml doymuş civa klorür bulunan steril şişelere sabah ve akşam sütlerinden her kilogram süt için 10 ml. olmak üzere süt nünuneleri konarak dönem sonuna kadar + 4°C ta muhafaza edilmiştir.

Karşılaştırma periyodunda hayvanların rektumundan sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa 250 gram civarında gübre nünuneleri alınarak polietilen torbalara konmuş ve analize kadar dipfrizde saklanmıştır.

Paslanmaz çelik süzgeçle sabah yeminden önce ve yemi takip eden 2 ve 4. saatlerde rumenden alınan sıvıda cam elektrotlu Beckman pH - metre ile derhal pH tayini yapılmış ve sonra 100 ml rumen sıvısı, içinde 1 ml doymuş civa klorür eriyiği bulunan şişelere konarak uçucu yağ asitleri tayini için dipfrize yerleştirilmiştir. Rumen sıvısı alınan günlerde yemi izleyen 10 ve 12. saatlerde içinde heparin solüsyonu bulunan steril şişelere vena jugularisten 50 ml kan alınmış ve deproteinize edildikten sonra kan serumu uçucu yağ asitleri tayinine kadar dipfrizde saklanmıştır.

D- Analizler

Yonca ve konsantre yemlerin kimyasal analizi A. O. A. C. ¹ de bildirilen metodlara, lignin Van Soest'un ⁵¹ uyguladığı prosedüre ve kuru madde ile besin maddelerini sindirilme dereceleri daha önce ⁴⁷ verilen formüle göre yapılmıştır. Sütte yağ Gerber metodu, yağsız kuru madde Golding-Beat test ve protein ise A. O. A. C. ¹ de bildirilen şekilde yapılmıştır. Gübrede ham protein tayini Bratzler ve Swift'in ⁴ tavsiyesine uygun olarak yağ numunelerde ve Kjeldahl metodu ile diğer besin maddeleri ise kuru numunelerde ve A. O. A. C. ¹ de, lignin ise Van Soest ⁵¹ tarafından bildirilen metodlarla yapılmıştır. Yonca, konsantre yem ve gübrede enerji tayini Balistic Bomb Calorimeter ile yapılmıştır, sütte ise McDowell ve McDaniel'in ³³ verdiği formül uygulanarak hesaplanmıştır.

Rumen sıvısı ve kandaki uçucu yağ asitleri Erwin ve arkadaşlarının ²⁰ uyguladığı gaz kromatografik yolla yapılmıştır.

Neticelerin istatistik yünden analizinde Steel ve Torrie'in ³⁹ bildirdiği prosedürler uygulanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

1- Üre Toksitesi

Araştırmada konsantre yemlere sırasıyla % 5,5; 5,0 ve 4,5 oranlarında üre katmakla hayvanlara günde 385 grama kadar çıkan miktarlarda % 42 N kapsıyan üre yedirilmiştir.

Gerek denemeden önceki bir aylık adaptasyon döneminde ve gerekse 5 ay devam eden deneme süresince devamlı kontrol altında bulundurulmuş olan hayvanlarda ürenin toksik etkisine ait hiçbir semptom görülmemiştir.

Dinning *et al.* ¹⁹ ineklere günde ve bir defada 116 gram verdikleri ürenin hayvanlarda ataksi, şiddetli tetani husule getirdiğini, solunum sayısının azalıp tükrük ifrazının arttığını müşahede etmişlerdir. Davis ve Roberts ¹⁷ 100 kg canlı ağırlık için 30 gramdan fazla verilen ürenin hayvanlarda kas ve deri tremorlarına, salivasyonun artmasına, nefes almanın zorlaşmasına, ataksi, rumende gazdan mütevellit şişkinliğe ve nihayet tetaniyi takiben ölüme sebep olduğunu bildirmektedir. Araştırmamızda yukarıdaki her iki araştırmada kullanılan daha fazla miktarlarda üre yedirilmiş olduğu halde toksik etkisinin görülmeşi, araştırmamızda ürenin enerji ve mineral madde bakımından çok uygun bir rasyon içinde 4 öğünde ve eşit miktarlarda verilerek rumende bir atoniye ve kanda amonyak seviyesinin yükselmesiyle alkalozise sebebiyet verilmeyişindedir. Araştırmamız neticesi, Lassiter *et al.*'un ³¹ rasyon nitrojeninin % 30, 50 ve 70 ini; Davis *et al.*'un ¹⁸ % 33 ünü, Virtanen'in ⁵⁵ % 100 ünü, ve Freitag *et al.*'un ²² % 30 ve 70 ini üre ile karşıladıkları araştırmalarında vardıkları netice ile mutabakat halindedir. Campling *et al.*'un ¹⁰ hayvanlara günde 75-150 gram üre yedirdikleri araştırmada ürenin toksik etkisine raslanmadığı bildirilmiştir.

Daha önceki Brown Swis x Boz Irk melezi ineklerle yaptığımız çalışmada ⁴⁷ rasyonların konsantre kısmına % 2, % 4 ve % 6 oranlarında üre katılmış bunun hayvan sağlığı üzerinde olumsuz bir etkisi görülmemiştir. Söz konusu olan araştırmada ürenin bakteriyel üreaz ile parçalanarak çıkardığı amonyağı derhal amino asit sentezinde kullanabilmesi için bakterilerin ihtiyacı olan enerji, kullanılmıya hemen hazır olan nişasta ile bu maddenin rasyonlara % 28; % 36; % 44 ve % 53 oranlarında katılmasıyla temin edilmişti. Bu araştırma-

da ise nişasta oranı % 10 a kadar düşürüldüğü ve daha küçük küsseli ve daha hassas Jersey inekler kullanıldığı halde ürenin toksik etki göstermeyişi daha önceki neticeleri doğruladığı gibi daha ekonomik üreli rasyon teşkilinin mümkün olduğu kanısını ortaya koymuştur.

2- Kuru Madde Tüketimi

Kuru madde tüketimine ait Tablo 3 teki veriler, rasyonlar arasında kuru madde tüketimi bakımından önemli bir fark olmadığını göstermektedir.

Bu, % 4,5 üre kapsıyanla % 5,5 üre kapsıyan rasyon arasında bir fark olmaması ile rasyonlardaki yüksek ürenin iştihayı kesici faktörlerden biri olduğu hakkındaki görüşleri doğrulamadığı için proteinli yem maddelerinin kısıtlı bulunduğu ülkeler bakımından çok önemli bir neticedir.

Araştırmadaki bu sonuç Lassiter *et al.*³¹, Oltjen *et al.*³⁵, Davis *et al.*¹⁸, Brown *et al.*⁶ ile Şenel ve Dilmen'in⁴⁷ rasyona, rasyon nitrojeninin % 70 kadarının üre nitrojeni ile karşılanması için katılan ürenin kuru madde tüketimini etkilemediği hakkındaki bulgularını doğrulamaktadır. Van Horn *et al.*⁵⁰ konsantre rasyona % 2,2 ve % 2,7 oranında üre kattıkları zaman yem tüketiminin önemli ($P < 0,01$) derecede düştüğünü bildirerek bulgularımızın aksine bir neticeye işaret etmektedirler. Bunun sebebini, araştırmacıların deneme periyodunu 3 hafta gibi çok kısa bir zamana sığdırmalarında aramanın gerekli olduğu kanısındayız.

Tablo 3.
Kuru Madde Tüketimi; Kuru Madde, Protein, Sellüloz ve Enerji Sindirilmesi¹

Rasyonlar	Kuru Madde Tüketimi Kg/gün	Sindirilme			
		Kuru Madde	Protein %	Sellüloz	Enerji
I	9.22 ^a	82.99 ^a	88.30 ^a	63.89 ^a	80.59 ^a
II	9.69 ^a	82.18 ^{ab}	84.50 ^b	63.88 ^a	84.13 ^a
III	10.86 ^a	80.42 ^b	83.77 ^b	62.54 ^a	80.65 ^a
IV	11.19 ^a	79.23 ^a	82.26 ^b	62.14 ^a	78.11 ^a

¹Aynı işareti taşıyan değerler birbirinden farksız bulunmuştur ($P < 0,05$).

3- Zahiri Sindirilme

Kuru madde, sellüloz, protein ve enerji sindirilmesine ait ortalama değerler Tablo 3 te gösterilmiştir.

a- *Kuru Madde Sindirilmesi:*

Kuru madde sindirilme oranı rasyonlara göre sırasıyla % 82,99; % 82, 18; % 80, 42 ve % 79,23 olup birinci rasyonla üç ve dördüncü rasyonlar ve ikinci rasyonla dördüncü arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Genel olarak kuru madde sindirilme oranı % 60-70 arasında olduğu gözününe alınacak olursa bu yüksek sindirme derecelerinin konsantre rasyona % 4,5-5,5 oranında katılan ürenin etkisiyle olduğu kanısı ortaya çıkmaktadır.

Johnson ve McClure'un ²⁸ temel rasyona % 1.75 oranında üre katarak yaptıkları araştırmada temel rasyon kuru madde sindirilme oranı % 69,2 den % 74,2 ye ve rasyondaki üre % 1 den % 2 ye çıkarıldığı zaman ise kuru madde sindirilme oranının % 62,7 den % 74,9 a çıktığı görülmüştür. Karr *et al.* ²⁰ temel yeme % 2 oranında üre katarak yaptıkları üç denemede üreli rasyonlara ait kuru madde sindirilme oranının sırasıyla % 72,2 den % 74,9 a; % 75,8 den % 76,7 ye ve % 73.3 ten % 74,2 ye yükseldiğini müşahede etmişlerdir. Şenel ve Dilmen ⁴⁷ konsantre rasyona % 4 ve % 6 oranlarında ilâve edilen ürenin kuru madde sindirilmesini % 6 ve % 9 kadar artırdığını bildirmişlerdir. Böylece yukarıda bahsi geçen araştırmalar ürenin kuru madde sindirilmesi üzerine olumlu etki yaptığı hususundaki bulgularımızı teyit etmektedir. Her ne kadar rasyonlardaki sellüloz düzeyi birinciden dördüncüye doğru rasyonlara melâslı şeker pancarı posası ilâvesiyle artmışsa da (% 3,32; % 3,80; % 4,79 ve % 7,80) bunun sellülozun sindirilme oranına ve dolayısıyla kuru madde sindirilmesine olumsuz bir etki yapmadığı istatistik analiz neticesinden anlaşılmıştır. Bundan dolayı, birinci rasyondan dördüncü rasyona doğru sindirilme oranının azalması rasyonların kapsadığı üre düzeyinin aynı sırayı takip ederek % 5,5 ten % 4,5 e düşmesi ve yüksek sindirilme kabiliyeti olan nişastanın da rasyonlara göre sırasıyla % 35, % 25, % 20 ve % 10 oluşu ile izah edilebilir.

b- *Sellülozun sindirilmesi:*

Tablo 3 te görüldüğü gibi sellülozun sindirilme oranı rasyonlara göre sırasıyla % 63,89; 63,88; 62,54 ve 62,14 tür. Konsantre rasyonun değişik düzeylerde melâslı şeker pancarı posası ve bu sebepten de farklı düzeylerde sellüloz kapsaması sellülozun sindirilme oranını etkilememiştir. Bundan başka rasyonlarda diğer bir değişken olan ürenin % 4,5-5,5 düzeylerinde bulunmasının sellülozun sindirilmesine farklı bir etki yapmadığı da görülmektedir.

Normal rasyonların sellüloz sindirilme oranlarının % 40-50 arasında olduğu gözününe alınacak olursa araştırmada bulunan % 62-

64 civarındaki sindirilme oranının, bütün rasyonların yüksek düzeyde üre kapsamı neticesi olduğu kanısı uyanmaktadır. Bu kanıyı, Gallup *et al.*²³ basal rasyona üre katmakla sellülozun sindirilme oranının % 50,5 ten % 67,2 ye yükseldiğini bildiren araştırmasıyla, Davis *et al.*¹⁸, Lassiter *et al.*³¹, Thompson *et al.*⁴⁸, Oltjen *et al.*³⁵, Campling *et al.*¹⁰ ile Şenel ve Dilmen'in⁴⁷ aynı mealdeki araştırmalarının neticeleri kuvvetlendirmektedir. Ancak, nişastanın rasyonlarda % 10-35 düzeylerinde bulunduğu halde sellülozun sindirilmesine etki yapmaması, Switt *et al.*⁴⁵, Fontenot *et al.*²¹ ve McLaren *et al.*'un³⁴ rumen mikroorganizması tarafından kullanılma hazır karbonhidratların rasyona ilâvesiyle sellülozun sindirilme oranının düştüğü hakkındaki bulgularını tekzip eder mahiyette olmasıyla ilgi çekicidir. Problemin aydınlatılmasının ise rumen mikroorganizmaları üzerinde yapılacak araştırmayla mümkün olacağı kanısındayız.

c- Proteinin sindirilmesi:

Rasyon proteinin sindirilme oranı en fazla nişasta kapsıyandan en az kapsıyan rasyona doğru sırasıyla % 88,30; % 84,50; % 83,77 ve % 82,26 olup birinci rasyonla iki ve üçüncü rasyonlar arasındaki farklar % 5 ve yine birinci rasyonla dördüncü arasındaki fark ise % 1 güven eşiğinde farklı bulunmuştur. Genel olarak ruminantlarda protein sindirilme oranı % 55-70 arasında değiştiğine göre araştırmamızda bulunan ortalama değerlerin normal sınırların oldukça üzerinde bulunduğu görülür. Bunun başlıca sebebi konsantre rasyonda, rasyon proteininin % 50-70 ini teşkil edecek düzeyde yüksek sindirilme özelliğine sahip ürenin bulunmasıdır. Rasyonlar arasındaki farklılıklar ise ürenin rasyonlarda % 4,5-5,5 gibi değişik düzeyde bulunması yanında rumen mikroorganizmalarının rumende teşekkül eden amonyağı mikrobiyel proteine çevirmesi için lüzumlu olan enerjiyi sağlayan nişastanın da rasyonlarda değişik bir düzeyde (% 10-35) bulunmasından ileri geldiğini zannetmekteyiz.

Rasyonlardaki protein sindirilme oranlarının ilâve edilen üreden dolayı yükseldiği hakkındaki görüşümüzü Oltjen *et al.*³⁵, Karr *et al.*²⁹, Johnson ve McClure²⁸, Gallup *et al.*²³, Colovos *et al.*¹⁵ ile Şenel ve Dilmen⁴⁷ tarafından yapılan araştırma sonuçları desteklemektedir.

d- Enerji sindirilmesi:

Enerjinin sindirilme oranı rasyonlara göre sırasıyla % 80,59; % 84,13; % 80,65 ve % 78,11 olup ikinci ile dördüncü rasyon arasın-

daki en büyük fark (% 7) dahi istatistik analizde önemli bulunmamıştır (Tablo 3). Dördüncü rasyonda enerji sindirilmesinin azalmaya yüz tutması bu rasyondaki protein ve dolayısıyla kuru madde sindirilme oranının önemli derecede düşük olmasının bir neticesidir. Rasyonlar arasında enerji sindirilme oranı bakımından fark bulunmayışı, melâsın üreli rasyonlarda güvenle nişasta yerine konulabileceğini göstermektedir ki bu netice yurt hayvancılık ekonomisi yönünden çok önemli olarak mütalaa edilmektedir.

4- Süt Verimi ve Süt Üretim Oranı

Süt verimi, sütün kompozisyonu ve süt üretim oranına ait ortalama değerler Tablo 4 de gösterilmiştir.

Tablo 4.
Laktasyon Performansı

Rasyonlar	Süt Verimi Kg/gün	Yağsız Kuru Madde	Yağ	Protein %	Laktoz	Süt verimi Oranı'
I	6.41	9807	6.25	4.06	4.31	16.73
II	6.52	9.41	5.65	4.05	4.66	17.09
III	6.70	9.07	5.05	4.05	4.32	15.85
IV	6.86	9.62	.50	4.13	4.76	18.10

a- Süt verimi:

Günlük süt verimi rasyonlara göre sırasıyla 6,41; 6,52; 6,70 ve 6,86 kilogramdır. Rasyondaki nişasta düzeyi azalıp melâslı şeker pancarı posası yükseldikçe süt miktarında günde 110, 290 ve 450 gram kadar bir artış müşahede edilmişse de rasyonlar arasındaki bu farklar istatistik analizde önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Bu netice, üreli rasyonlarla yapılan bir çok araştırma neticesi ile mutabakat halindedir (9, 18, 25, 31, 32, 36, 48, 54, 55, 56, 57). Bunlardan Holter *et al.*'un²⁶ konsantre rasyona % 1,25; % 2 ve 2,5 oranında üre katmakla süt veriminin önemsiz derecede artmış olduğunu müşahede etmeleri bu mutabakatı daha da ileri götürmektedir. Van Horn *et al.*⁵⁰ üreli rasyonun süt verimini düşürdüğünü bildirerek bulgularımızla zıt bir netice ortaya koymuştur. Ancak bu, üreli konsantre rasyonların üresizlerden önemli derecede az tüketilmesi sebebiyle olduğundan doğrudan ürenin etkisiyle olduğu şeklinde mütalâa edilmemelidir.

Deneme üniteleri arasında günlük süt verimi bakımından en büyük farkın 1,06 kg olması ve bunun da istatistik yönden önemli olmayışı gözönüne alınırsa, nişasta yerine melâslı şeker pancarı posası konmasında hiçbir sakınca olmadığı gibi ekonomik yönden tavsiyeye de-

ğer bulunduğu anlaşılmaktadır. Peryotlara göre günlük süt verimi 6,46; 6,71; 7,21 ve 6,10 kilogram olup 20 hafta süren denemede periyotlar arasında süt verimi bakımından fark tesbit edilememiştir. Genel olarak laktasyonun başlangıcından itibaren 8. haftadan sonra günlük süt verimi tedricen azalır. Halbuki araştırmamızda, araştırmaya tam bu sıralarda başlandığı halde, günlük süt verimi düşmemiş aksine 10 hafta sürece bir miktar artmıştır. Rasyonların hepsi yüksek düzeyde üre kapsadığına ve süt verimi bakımından rasyonlar arasında bir fark bulunmadığına göre süt verimindeki bu artış, muhtemelen rumen bakteri florasının üreye II ve III. periyotlarda daha iyi adapte olmasıyla üreden faydalanmanın yükselmesi neticesidir. Nitekim, Brüggemann *et al.* ⁷ soya fasulyesi küspesi yerine üre kullanılan rasyonların rumendeki mikroskopik ve canlı bakteri sayısını yükselttiğini, özel olarak proteolitik bakteri sayısı azalırken bazı amilolitik bakteri sayısının çoğaldığını müşahade etmişlerdir.

Briggs ve arkadaşları ⁵ yaptıkları araştırmada yukarıdaki neticeleri teyit eden gözlemlerde bulunmuşlardır. Buradan, üreli rasyonların rumendeki mikroorganizma sayısını artırdığı ve buna bağlı olarak rumende uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu yükselterek süt sentezi için lüzumlu olan enerji miktarını artırdığı düşünülebilir.

b- Süt Yağı:

Rasyonlara göre süt yağı sırasıyla % 6,25; % 5,65; % 5,05 ve % 5,5 tir. Rasyonlar arasındaki en büyük fark % 19 ile birinci ile üçüncü arasında olmakla beraber bu fark istatistik analizde önemli bulunmamıştır. Hayvanların süt yağı % 5,82; % 5,35; % 5,92 ve % 5,32 olup birbirine çok yakın değerlerdir. Ancak birinci periyotta % 6,30 olan süt yağı müteakip periyotlarda % 6,01; % 5,52 ve % 4,58 e düşmüştür. Birinci ve ikinci periyotla dördüncü periyot arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Laktasyon süresi ilerledikçe sütteki yağ oranının arttığı bir gerçek olduğuna göre araştırmada aksi yönde bir gelişmenin vuku bulması ortaya hem bilimsel ve hem de ekonomik bir problem çıkarmaktadır.

Kısıtlanmış bir kaba yemin süt yağını düşürdüğü Stoddart *et al.* ⁴¹ Tyznik ve Allen ⁴⁹, Van Soest *et al.* ⁵², Van Soest ve Allen ⁵³, Show *et al.* ³⁸, Beitz ve Davis ² ile Storry ve Rook ⁴⁴ tarafından bildirilmiş ve bunun rumende yükselen propionik : asetik asit oranından ileri geldiğini Van Soest ve Allen ⁵³, Beitz ve Davis ² ve Storry ve Rook ⁴⁴ rumen sıvısında uçucu yağ asitleri tayin ederek açıklamışlardır. Fakat rasyonlar arasında süt yağı bakımından bir fark olmayışı ve her rasyon için araştırma periyodu ilerledikçe süt ya-

ğının düşmesi bütün rasyonlarda hemen aynı düzeyde mevcut olan ürenin bu etkiyi yapması ihtimalini ortaya koymaktadır. Nitekim, Brüggemann *et al.*'un⁷ soya küspesi yerine üre kullanarak yaptıkları araştırma neticeleri rumendeki total bakteri sayısının arttığını göstermiştir. Brigg *et al.*⁵ üre kapsıyan rasyonun rumendeki total bakteri sayısını artırdığını bildirerek önceki araştırmacıların araştırma neticelerini teyit ettiği gibi ürenin proteolitik bakteri sayısını azaltıp buna mukabil amilolitik ve sellüloolitik bakteri sayısını artırdığını müşahade etmişlerdir. Belasco³ üreli rasyonların rumende sellüloolitik aktiviteyi artırıp ruminal propiyonik asit düzeyini yükselttiğini bildirmiştir. Bu araştırmaların neticesi ve bizim bulgularımız (Uçucu yağ asitleri bahsine bakınız) süt yağının düşmesine rasyonda yüksek seviyede bulunan ürenin sebep olduğu hakkındaki varsayımımızı doğrulamaktadır.

c- Süt proteini:

Rasyonlara göre % 4,06; % 4,05; % 4,05 ve % 4,13 olan süt proteini istatistik analizde birbirinden farksız bulunmuştur. Rasyonların izokalorik ve izonitrojenik oluşu dolayısıyla bu beklenen bir neticedir ve rasyonda bulunan % 4,5-5,5 arasındaki ürenin süt proteini sentezinde aynı etkiyi yapmış olduğunu göstermektedir. Deneme ünitelelerinden en yüksek süt proteini Mine'ye ait olup (% 4,29) bu, en düşük olan Kaplan'inkinden (% 3,91) farklı bulunmuştur ($P < 0,05$). Yasemin ve Selma'ya ait süt proteinleri sırasıyla % 4,07 ve % 4,03 tür.

d- Sütün yağsız kuru maddesi:

Birinciden dördüncü rasyona doğru sütün yağsız kuru maddesi % 9,15; % 9,41; % 9,07 ve % 9,62 dir. En büyük fark 3 ve 4. rasyonlar arasında ise de (% 6,3) bu dahi istatistik bakımdan önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Böylece yüksek üre kapsıyan konsantre rasyonlardan en yüksek düzeyde (% 31) melâslı şeker pancarı posası kapsıyan rasyon ile en yüksek düzeyde (% 35) nişasta kapsıyan rasyon ve bu ikisi arasında değişik oranlarda nişasta-melâslı şeker pancarı posası kapsıyan diğer iki rasyona ait süt verimi, süt yağı, süt proteini ve yağsız kuru maddesi bakımından fark bulunmadığı araştırmamız neticesi olarak belirlenmiş bulunmaktadır.

Bu netice şeker endüstrisi artıklarından olan melâs ve şeker pancarı posasının rasyonda belirtilen oranda üre ile kullanılmasında sakınca olmadığını gösterdikten başka, kullanıldığı takdirde maliyeti-

nin düşük olması sebebiyle hayvancılık ekonomisine büyük etkisi olduğunu da ortaya koymuştur.

c- Süt üretim oranı:

Sindirilebilen enerjinin hangi oranda süte geçtiği ile ifade edilen süt üretim oranı (= milk efficiency) Tablo 4 te gösterildiği gibi rasyonlara göre sırasıyla % 16,73; % 17,09; % 15,85 ve % 18,10 olarak tesbit edilmiştir. Rasyonlar arasında enerjiden yararlanma bakımından önemli bir fark olmayışı üre-melâs karmasının süt prodüksiyonunda üre-nışasta karması kadar yararlı olarak kullanıldığı ve rasyonlara ilâve edilen kurutulmuş şeker pancarı posası dolayısıyla yükselen rasyon sellülozunda önemli derecede kalorijenik etki yaparak yararlanmayı olumsuz yolda etkilemediğini göstermektedir.

Süt üretim oranı birinciden sonuncu peryoda doğru sırasıyla % 17,19; % 18,23; % 18,58 ve % 13,7u olup yalnızca dördüncü periyot diğerlerinden önemli derecede düşük bulunmuştur. Bunu, önemli derecede olmamakla beraber dördüncü peryoda ait süt miktarının diğer periyotlardan az ve bilhassa aynı periyotta süt yağı yüzdesinin önemli olarak düşmüş olmasıyla izah etmek mümkündür.

5- Rumen Sıvısı pH nu

Rumen sıvısı pH nuna ait bulgular Tablo 5 te verilmiştir. Yemden önce alınan rumen sıvısına ait asidite ile yemi takip eden 2 ve 4. saatlerde alınan sıvıların asiditeleri arasında bir fark görülmediği gibi kullanılan rasyonların da asiditeyi önemli derecede değiştirmede müşahade edilmiştir. Araştırmamızdaki bu bulgular daha önce Brüggeman *et al*⁷. Clifford ve Tillman¹¹ ile Şenel ve Dilmen'in⁴⁷ bildirişlerine uymaktadır. Ürcin rumende bakteriyel üreazın etkisiyle parçalanarak NH₃ meydana getirdiği ve onunda vasatı alkaliye çevirme özelliği gözönüne alınacak olursa araştırmamızda böyle bir durumun vuku bulmamış olması, melâsın da bakteriler için nişasta kadar kullanıma hazır bir enerji kaynağı olduğunu ve bundan dolayı üreden teşekkül eden NH₃ nitrojenin bakteriler tarafından protein sentezi için derhal kullanıldığını göstermektedir.

Tablo.5.
Rumen Sıvısı pH Değerleri

Rasyonlar	pH		
	0. Saat	2. Saat	4. Saat
I	7.1	7.0	7.0
II	7.2	7.1	7.0
III	7.2	6.9	7.0
IV	7.0	7.1	7.1

Tablo 6.
Rumen Sıvısı ve Kan Uçucu Yağ Asitleri¹

	Rasyonlar							
	I		II		III		IV	
	Rumen sıvısı	Kan	Rumen sıvısı	Kan	Rumen sıvısı	Kan	Rumen sıvısı	Kan
Asetik asit	47.91	1.502	49.32	1.482	47.79	1.432	46.17	1.447
Propiyonik asit	25.02 ^{ab}	0.100	25.96 ^a	0.117	24.53 ^{ab}	0.105	24.29 ^b	0.100
Butirik asit	9.36	0.037	8.42	0.032	7.85	0.035	8.25	0.050
Valerik Asit	0.69	—	0.73	—	0.72	—	0.78	—
Toplam UYA	82.98	1.639	84.43	1.631	80.89	1.572	79.49	1.627

¹ İşaretsiz veya aynı işareti taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur ($P > 0,05$).

8- Rumen Sıvısı Uçucu Yağ Asitleri

Rumen sıvısı ve kan uçucu yağ asitleri Tablo 6 da gösterilmiştir.

Rumen sıvısı uçucu yağ asitleri konsantrasyonunda yemi takip eden 2. ve 4. saatlerde bir değişiklik vuku bulmamıştır. Bu Stewart ve Schultz⁴⁰, Brüggeman *et al.*⁷, Freitag *et al.*²², ile Şenel ve Dilmən'in⁴⁷ bildirişleriyle uygunluk göstermektedir. Asetik, bütirik ve valerik asitlerin konsantrasyonuna rasyonun bir etkisi görülmemiş, buna mukabil propiyonik asit konsantrasyonu yüksek düzeyde kurulmuş şeker pancarı posası bulunan rasyonda düşmüştür ($P < 0,05$).

Rumen asetik ve propiyonik asit düzeyi birinci peryottan itibaren yükselmiş ve aradaki fark istatistik analizde önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). Bu netice, Brüggeman *et al.*⁷ ile Briggs ve arkadaşlarının⁵ üreli rasyonların rumendeki mikroorganizma sayısını artırmak suretiyle daha fazla uçucu yağ asitleri teşekkül ettiğine dair görüşleriyle izah edilebilir.

Storry ve Rook^(42, 43, 44), VanSoest ve Allen⁵³ ile Beitz ve Davis² ruminal propiyonik asitin yükselmesi veya asetik: propiyonik asit oranının küçülmesi neticesi süt yağı yüzdesinin düştüğüne dair buluşlarıyla araştırmamız neticeleri tam bir uyarlık göstermektedir. Bu sebepten peryod ilerledikçe süt yağı yüzdesinin düşmesini ruminal propiyonik asit konsantrasyonunun asetik asitinkine oranla daha fazla artarak asetik: propiyonik asit oranını küçültmesi (2,24; 2,02; 1,94 ve 1,60) ile izah etmek mümkündür.

9- Kan Uçucu Yağ Asitleri

Kan serumundaki asetik, propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonuna değişik seviyede bulunan nişasta-melâs ve ürenin önemli bir etkisi olmamıştır. Bu neticenin rumen yağ asitlerinin rumen duvarından büyük ölçüde metabolik maddelere çevrilerek geçmesinden doğduğu kanısındayız.

Bibliyografya

1. **A. O. A. C.** 1960. Official Methods of Analysis (9 th ed.) Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D. C., xx + 832.
2. **Beitz, D. C., and C. L. Davis.** (1964). *Relation of certain milk fat-depressing diets to changes in the proportion of the volatile fatty acids produced in the rumen.* J. Dairy Sci., 47: 1313.

3. **Belasco, I. J.** (1954). *Comparison of urea and protein meals as nitrogen sources for rumen microorganism: Urea Utilization and nitrogen digestion.* J. Animal Sci., 13: 740.
4. **Bratzler, J. W., and R. F. Switt.** (1959) *A comparison of nitrogen and energy determinations on fresh and oven-air dried cattle feces.* J. Dairy Sci., 42:686.
5. **Briggs, M. H., T. W. Heard, A. Whitcroft, and M. L. Hogg.** (1964). *Studies on urea fed cattle. 2. Chemical and microbiological properties of rumen fluid.* Life Sci., 3: 7.
6. **Brown, P. B., S. L. Hansard, D. M. Thrasher, and G. L. Robertson.** (1966). *Diammonium phosphate and urea in beef cattle rations.* J. Animal Sci., 25: 261.
7. **Brüggemann, J., D. Giesecke, and K. Drepper.** (1962). *Die Beeinflussung von Zusammensetzung und Leistung der Pansenflora durch Verabreichung unterschiedlicher Stickstoffquellen.* Ztschr. Tierphysiol. Tierernahrung, Futtermittelk., 17: 162.
8. **Brüggemann, J., and D. Giesecke.** (1963). *Vergleichende Untersuchungen über die mikrobielle Aktivität in Pansen und Caecum von Rindern.* Ztschr. Tierphysiol. Tierernahrung, Futtermittelk., 18: 215.
9. **Cambell, T., J. K. Loosli, R. G. Warner, and I. Tansaki.** (1963). *Utilization of biuret in ruminants.* J. Animal Sci., 22: 139.
10. **Campling, N., M. Freer, and C. C. Balch.** (1962). *Factors affecting the voluntary intake of food by cows.* Brit. J. Nutr., 16: 115.
11. **Clifford, A. J., A. D. Tilmen.** (1968). *Urea and isolated soybean protein in sheep purified diets.* J. Animal Sci., 27: 484.
12. **Colovos, N. F., H. A. Keener, H. A. Davis, B. S. Reddy, and P. P. Reddy.** (1963). *Nutritive value of dairy cattle ration as effected by different levels of urea and quality of ingredients.* J. Dairy Sci., 46: 696.
13. **Colovos, N. F., H. A. Keener, H. A. Davis, B. S. Reddy, and P. P. Reddy.** (1963). *Does urea aid in fiber utilization of dairy cattle ration.* J. Dairy Sci., 46: 1174.
14. **Colovos, N. F., J. B. Holter, H. A. Davis, and W. E. Urban, Jr.** (1967). *Urea for lactating dairy cattle. I. Effect of concentrate fiber and urea levels on nutritive value of the ration.* J. Dairy Sci., 50: 518.
15. **Colovos, N. F., J. B. Holter, H. A. Davis, and W. E. Urban, Jr.** (1967). *Urea for lactating dairy cattle. II. Effect of various levels of concentrate urea on nutritive value of the ration.* J. Dairy Sci., 50: 583.

16. **Coppock, C. E., W. P. Flat, and L. A. Moore.** (1964). *Effect of hay to grain ratio on the utilization of metabolizable energy for milk production by dairy cows.* J. Dairy Sci., 47: 1330.
17. **Davis, G. K., and H. F. Roberts.** (1969). *Urea toxicity in cattle.* Florida Agr. Exp. Sta. Bull. 611.
18. **Davis, L. G., C. A. Lassiter, D. M. Seath, and J. Rast.** (1956). *An evaluation of urea and dicyandiamide for milking cows.* J. Animal Sci., 15: 515.
19. **Dinning, J. S., H. M. Briggs, and W. D. Gallup.** (1949). *The value of urea in protein supplements for cattle and sheep.* J. Animal Sci., 8: 24.
20. **Erwin, E. S., G. J. Marko, and E. M. Emery.** (1961). *Volatile fatty acid analysis of blood and rumen fluid by gas chromatography.* J. Dairy Sci., 44: 1768.
21. **Fontenot, J. P., W. D. Gallup, and A. B. Nelson.** (1955). *Effect of added carbohydrate on the utilization by steers of nitrogen in wintering rations.* J. Animal Sci., 14: 807.
22. **Freitag, R. R., WH. Smith, and W. M. Beeson.** (1968). *Factors related to the utilization of urea vs. protein-nitrogen supplemented diets by the ruminants.* J. Animal Sci., 27: 478.
23. **Gallup, W. D., C. K. Whitehair, and M. C. Bell.** (1954). *Utilization of urea and protein nitrogen by ruminants fed high-molasses and sugar rations.* J. Animal Sci., 13: 594.
24. **Hamilton, T. S., W. B. Robinson, and B. C. Johnson.** (1948). *Further comparisons of the utilization of nitrogen of urea with that of some feed proteins by sheep.* J. Animal Sci., 7: 26.
25. **Hastings, W. H.** (1944). *The use of urea in commercial dairy feeds.* J. Dairy Sci., 27: 1015.
26. **Holter, J., N. F. Colovos, H. A. Davis, and W. E. Urban, Jr.** (1968). *Urea for lactating dairy cattle. III. Nutritive value of rations of corn silage plus concentrate containing various levels of urea.* J. Dairy Sci., 51: 1243.
27. **Horn, G. W., and W. M. Beeson.** (1969). *Effects of corn distillers dried grains with solubles and dehydrated alfalfa meal on the utilization of urea nitrogen in beef cattle.* J. Animal Sci., 28: 412.
28. **Johnson, R. R. and K. E. McClure.** (1964). *In vitro and in vivo comparisons on the utilization of urea, biuret and diammonium phosphate by sheep.* J. Animal Sci., 23: 208.

29. **Karr, M. R., U. S. Garrigus, E. E. Hatfield, H. W. Norton, and B. B. Doane.** (1965). *Nutritional and chemical evaluation of urea and of biuret in complete ensiled finishing diets by lambs.* J. Animal Sci., 24: 469.
30. **Kellner, O.** (1919). *Die Ernährung der landwirtschaftlichen nutzrierte, 7th ed.,* Paul Parey, Berlin. "As quoted" M. Kleiber. 1961. The fire of life. John Miley and sons, Inc., New York. XXII + 454.
31. **Lassiter, C. A., R. M. Grimes, C. W. Duncan, and C. F. Huffman.** (1958). *High level urea feeding to dairy cattle. III. Effect on performance and metabolism of lactating dairy cows.* Michigan State University, Agr. Exp. Sta. Quart. Bull., 41: 326.
32. **Loosli, J. K.** (1958). *Urea as protein supplements for dairy rations.* J. Dairy Sci., 41: 1446.
33. **McDowell, R. E., and B. T. McDaniel.** (1968). *Interbreed matings in dairy cattle. I. Yieldtraits, feed efficiency, type and rate of milking.* J. Dairy Sci., 51: 767.
34. **McLaren, G. A., G. C. Anderson, L. I. Tsai and K. M. Barth.** (1965). *Level of readily fermentable carbohydrates and adaptation of lambs to all-urea supplemented rations.* J. Nutr., 87: 331.
35. **Oltjen, R. R., A. E. Nelson, and A. D. Tilman.** (1963). *Ruminant studies with diammonium phosphate and urea.* J. Animal Sci., 22: 36.
36. **Rupel, I., G. Bohstedt, and E. B. Hart.** (1943). *The comparative value of urea and linseed meal for milk production.* J. Dairy Sci., 27: 647.
37. **Satapaty, N. and E. C. Leffel.** (1966). *Effect of urea on intake and utilization of barley straw and on ruminal volatile fatty acids in lambs.* The Indian Vet. J. 43: 1069.
38. **Shaw, J. C., R. R. Robinson, M. E. Senger, S. Lakshamanan, and T. R. Lewis.** (1960). *Production of low fat milk. Effect of quality and quantity of concentrate on rumen volatile fatty acids and milk composition.* J. Nutr., 69: 235.
39. **Steel, R. G. D., and J. H. Torrie,** (1960). *Principles and procedures of statistics.* McGraw Hill Co., Inc., New York, XVI + 481.
40. **Stewart, W. V., and L. H. Shultz.** (1958). *In vitro volatile fatty acid production from various feeds by bovine rumen microorganism.* J. Animal. Sci., 17: 737.

41. **Stoddard, G. E., N. N. Allen, and W. H. Patterson.** (1949). *Some effects of a low roughage, high concentrate ration on the fat of cow's milk.* J. Animal Sci., 8: 630.
42. **Storry, J. E., and J. A. F. Rook.** (1961). *Volatile fatty acid metabolism in the lactating cow, in relation to the synthesis of milk constituents.* Biochim. Biophys. Acta. 48: 610.
43. **Storry, J. E., and J. A. F. Rook.** (1962). *Effects of large intraruminal additions of volatile fatty acids on the secretion of milk constituents.* Biochim. Biophys. Acta. 49: 64.
44. **Storry, J. E., and J. A. F. Rook.** (1966). *The relationship in the cow between milk fat secretion and ruminal volatile fatty acids.* Brit. J. Nutr., 20: 217.
45. **Swith, R. W., E. J. Thacker, A. Black, J. W. Bratzler, and W. H. James.** (1947). *Digestibility of rations for ruminants as affected by proportions of nutrients.* J. Animal Sci., 6: 432.
46. **Şenel, H. S.** (1971). *Sığır besisinde üre ve şeker endüstrisi artıklarının kullanılması.* Lalahan Araş. Enst. Derg., X (1): 28.
47. **Şenel, H. S. ve S. Dilmen.** (1970). *İnek rasyonlarındaki ürenin rumen uçucu yağ asitlerine etkisi ve bunun süt ve süt yağı ile ilişkisi.* A. Ü. Vct. Fak. Derg. XVII: 18.
48. **Thompson, N. R., G. Graf, J. E. Hart, and C. W. Holdway.** (1952). *The utilization of urea by dairy cattle.* J. Dairy Sci., 35: 1010.
49. **Tyznik, W. and N. N. Allen.** (1951). *The relation of roughage intake to the fat content of milk and the level of fatty acids in the rumen.* J. Dairy Sci., 34: 493.
50. **Van Horn, H. H., D. R. Jacobson, and A. P. Graden.** (1969). *Influence of level and source of nitrogen on milk production and blood components.* J. Dairy Sci., 52: 1395.
51. **VanSoest, P. J.** (1963). *Use of detergent's in the analysis of fibrous feeds. A rapid method for determination of fiber and lignin.* A. Assoc. Off. Agr. Chem., 46: 829.
52. **VanSoest, P. J. N. N. Allen, and L. R. Maki.** (1954). *The effect of restricted roughage, high concentrate diet upon milk fat, blood glucose and blood ketones.* J. Dairy Sci., 37: 660.
53. **VanSoest, P. J., and N. N. Allen.** (1959). *Studies on the relationships between rumen acids and fat metabolism of ruminants fed on restricted roughage diets.* J. Dairy Sci., 42: 1977.

54. **Virtanen, A. I.** (1963). *Kuhmilch bei proteinfreier fütterung*. Die Umschau in Wissenschaft und Technik. 63: 345.
55. **Virtanen, A. I.** (1966). *Milk Production of cows on protein free feed*. Science, 153: 1603.
56. **Ward, G. M., C. F. Huffman, and C. V. Duncan.** (1955). *Urea as a protein extender for lactating cow*. J. Dairy Sci., 38: 298.
Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 3. 3. 1971 günü gelmiştir.