

SİĞIRLARDA KAN ÜRE-NİTROJEN DÜZEYİNİN GEBELİK ORANI ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI*

İbrahim Aydın¹@

Mehmet Güler¹

The Study into the Effect of Blood Urea Nitrogen Level on Pregnancy Rate in Cattle

Özet: Bu çalışmada, siğirlarda kan üre-nitrojen düzeyinin gebelik oranı üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Araştırmada materyal olarak 63 adet İsviçre Esmeri ırkı inek kullanıldı. İnekler 21'er başlık 3 gruba ayrıldı. Gruplar, farklı ham protein oranına sahip izoenerjik rasyonlarla bir siklus boyunca bireysel olarak beslendi. Çalışma gruplarına yedirilen total rasyonun kuru madde bazında ham protein oranı 1., 2. ve 3. gruplar için sırasıyla %14.8, %16.7 ve %18.6 olarak belirlendi. Çalışma gruplarına alınan hayvanların siklusları senkronize edildi ve östrusa gelen hayvanlar tohumlandı. Tohumlama yapılan hayvanların östrus günündeki uterus pH'sı ve östrus gününden siklusun 11. gününe kadarki plazma üre-nitrojen (PUN) konsantrasyonları belirlendi. Hayvanların gebelik durumları tohumlama sonrası 30-35. günlerde yapılan ultrasonografik muayenelerle belirlendi. Östrus gösterme oranları bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$). Farklı ham protein oranlarına sahip rasyonlarla beslenen ineklerin ortalama PUN konsantrasyonları (1., 2. ve 3. gruplar için sırasıyla, 10.70 ± 0.99 , 17.38 ± 1.20 ve 24.26 ± 2.36 mg/dl) arasında önemli bir fark olduğu belirlendi ($p<0.001$). Hayvanların tükettikleri ham protein miktarı arttıkça, PUN konsantrasyonlarında artış olduğu görüldü. Bununla birlikte farklı ham protein oranlarına sahip rasyonlarla beslenen ineklerin östrus günündeki uterus pH değerleri (1., 2. ve 3. gruplar için sırasıyla 6.85 ± 0.03 , 6.74 ± 0.07 ve 6.65 ± 0.08) arasında önemli bir fark olduğu belirlendi ($p<0.001$). Yüksek PUN konsantrasyonlarının, östrus günündeki uterus pH'sını azalttığı gözlemlendi. Elde edilen gebelik oranları 1. grupta %80, 2. grupta %63.16 ve 3. grupta %30 olarak belirlendi. Sonuç olarak; siğirlarda tüketilen ham protein oranı arttıkça PUN konsantrasyonlarının yükseldiği, aynı zamanda östrus günü uterus pH'sının azaldığı, PUN konsantrasyonları ile gebelik oranları arasında negatif bir korelasyon olduğu ve İsviçre Esmeri siğirlarda 20 mg/dl'nin üzerindeki PUN konsantrasyonlarının azalan gebelik oranları ile ilişkili olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Siğir, Protein, Üre Nitrojen, Gebelik Oranı

Summary: The objective of this study is to examine the effect of the blood urea nitrogen level in cattle on the pregnancy rate. For this, 63 Brown Swiss cows were used as the study material. These cows were grouped into three, each containing 21, and these groups were fed individually over a cycle period with isoenergetic rations containing different crude protein rates. The crude protein rate of the total ration (on dry basis) fed to the study groups was determined to be %14.8, %16.7 and %18.6 for the group 1, 2 and 3 respectively. The cycles of the animals studied were synchronized and the ones having oestrus were inseminated artificially. Uterine pH of the inseminated animals on the oestrus day and the plasma urea nitrogen (PUN) concentrations from the oestrus day to the eleventh day of the cycle period were determined. Pregnancy diagnosis of the animals studied was ultrasonographically performed on the 30-35 th days after insemination. No difference between groups in terms of having oestrus was observed ($p>0.05$). It was detected that there was significant difference between the PUN concentrations (10.70 ± 0.99 , 17.38 ± 1.20 and 24.26 ± 2.36 mg/dl for the group 1, 2 and 3 respectively) of the cows having been fed with the rations containing different crude protein rates ($p<0.001$). It was seen that the PUN concentrations increased as the amount of the crude protein consumed by the animals increased. It was also detected that there was important difference between the uterine pH values (6.85 ± 0.03 , 6.74 ± 0.07 and 6.65 ± 0.08 for the group 1, 2 and 3 respectively) on the oestrus day of the cows fed with the rations consisting of different crude protein rates ($p<0.001$). The fact that high PUN concentrations decreased the uterine pH on the oestrus day was observed. The pregnancy rates obtained were %80 for the first group, %63.16 for the second group and %30 for the third group. In conclusion, these data suggested that when the crude protein consumption increased the PUN concentrations in cattle went up, also uterine pH decreased on the oestrus day; there was a negative correlation between the PUN concentrations and the pregnancy rate; and the PUN concentrations over 20 mg/dl in Brown Swiss cows was associated with the decreased pregnancy rate.

Key Words: Cattle, Protein, Urea Nitrogen, Pregnancy Rate

Giriş

Siğirilerde fertliliteyi etkileyen çevresel faktörlerin başında besleme gelmektedir. Besleme, reproduktif hedefleri başarmada en önemli rollerden birini oynar (Roche ve ark 2000, Smith ve Akinbamijo 2000). Özellikle erken laktasyondaki ineklerde yüksek süt ve döl verimliliğinin elde edilebilmesi için yeterli ve dengeli bir besleme rejiminin uygulanması gerekir (Spain ve ark 1997).

Rasyondaki besin maddelerinin yetersizliğinde döl veriminde aksamalar olmakta, fakat bunun yanında rasyondaki bazı besin maddelerinin fazlalığında da döl verimi olumsuz olarak etkilenmektedir (Robinson 1996). Özellikle süt üreticileri erken laktasyon döneminde pik süt üretimini sürdürmek veya süt üretimini artırmak için rasyondaki protein yoğunluğunu artırır (Blauwiekel ve ark 1986, Howard ve ark 1987, Laven ve Drew 1999). Bu durum, yüksek oranda protein içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda tavsiye edilenden daha fazla oranda protein alımına yol açar (Swanson 1989, Elrod ve ark 1993, Rajala-Schultz ve ark 2001).

Yüksek oranda protein içeren rasyonlarla beslenen ineklerde süt veriminde istenilen hedeflere ulaşılmış fakat bunun yanında fertlilite önemli oranda düşmüştür (Overton 1998, Studer 1998, Butler 2000). Belli bir orandan sonra rasyondaki ham protein (HP) oranı ne kadar artarsa doğum-yeniden gebe kalma aralığı ve her gebelik için gereken tohumlama sayısı o derece artmaktadır (Jordan ve Swanson 1979). Yapılan çalışmalarda araştırmacılar (Folman ve ark 1981, Gaines 1989, Whitaker ve ark 1993, Ferguson 1996) yüksek oranda protein tüketen ineklerde, gebelik oranlarının ciddi ölçüde düştüğünü bildirmektedirler. Kaim ve ark (1983) laktasyon dönemindeki ineklerin %16'dan daha fazla oranda HP içeren rasyonlarla besledikleri zaman, gebelik oranlarının %14 oranında azaldığını gözlemişlerdir. Bununla birlikte soya kullanılarak rasyonun HP oranını %16'dan %19'a çıkaran Canfield ve ark (1990) gebelik oranlarında %17 oranında azalma belirlerken, Ferguson ve ark (1988) %24 oranında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Yüksek oranda protein tüketen ineklerdeki düşük gebelik oranlarının, protein metabolizması sonucu açığa çıkan yüksek üre nitrojen konsantrasyonlarından kaynaklandığı bildirilmektedir (Ferguson ve Chalupa 1989, Ferguson ve ark 1993, Roseler ve ark 1993, McCormick ve ark 1999). Yüksek oranda HP tüketen ineklerde kan üre nitrojen (BUN) konsantrasyonları tavsiye edilen seviyelerin (12-15 mg/dl) üzerine çıkar (Carlsson ve Pehrson 1994, Garcia-Bojalil ve ark 1994). Artan üre nitrojen konsantrasyonu ve gebelik oranı arasında ise negatif bir ilişki olduğu ileri sürülmektedir (Ropstad ve Refsdal 1987, Butler ve ark 1996). BUN seviyeleri 19 mg/dl'den yüksek olan ineklerde gebelik oranının %20 oranında azaldığı bildirilirken (Butler ve ark 1996), BUN seviyeleri 20 mg/dl'den yüksek olan ineklerde gebelik oranlarının %24'e kadar varan oranlarda azaldığı gözlenmiştir (Ferguson ve ark 1988). BUN seviyeleri 20 mg/dl'ye eşit veya küçük olan ineklerle kıyaslama yapıldığında, BUN seviyeleri 20 mg/dl'den büyük olan ineklerin gebe kalma olasılıkları 3 kat azalmaktadır (Ferguson ve ark 1988). Özellikle düvelerde 16 mg/dl'den yüksek BUN düzeylerinin, gebelik oranlarında %30'a kadar varan azalmalara neden olduğu ileri sürülmektedir (Elrod ve Butler 1993).

Bu çalışma ile farklı ham protein oranlarına sahip izoenerjik rasyonlarla beslenen postpartum dönemdeki ineklerin, kan üre nitrojen düzeyleri ve gebelik oranları arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen, canlı ağırlıkları 550-600 kg ve günlük ortalama süt verimleri 15 kg olan, en az 1 en fazla 3 doğum yapmış, 63 adet İsviçre Esmeri ırkı inek kullanıldı. Çalışmaya; normal doğum yapmış, postpartum 45 ile 80. günler arasında olan, fertlilite ve puerperal dönem sorunu bulunmayan inekler seçildi. Materyal olarak seçilen 63 baş inek, her bir grupta 21 adet inek olacak şekilde tesadüfi olarak 3 gruba ayrıldı.

Çalışmada her bir grup, HP oranları farklı fakat enerji ve diğer besin maddeleri birbirine yakın olarak hazırlanan 3 ayrı konsantre yemin birisiyle beslendi (Tablo 1). Konsantre yemler, enerjileri eşit olarak ve hayvanların enerji ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde 2.56 Mcal/kg ME düzeyinde, HP oranları ise %13, %16 ve %19 olacak şekilde formüle edildi (Tablo 2). Hayvanlara kaba yem olarak ise HP oranı %14.11 ve kuru maddesi %92.75 olan kuru yonca otu verildi. Çalışmada kullanılan kaba ve konsantre yemlerin analizleri, S.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Analiz Laboratuvarında yapıldı (AOAC 1980). Deneme gruplarındaki hayvanlar bireysel olarak beslendi. Bütün hayvanlara ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde günde 6 kg yonca kuru otu ve 9 kg konsantre yem verildi. Denemenin 1. grubundaki hayvanlara %13, 2. grubundaki hayvanlara %16 ve 3. grubundaki hayvanlara %19 HP'li konsantre yemler verildi. Buna göre deneme gruplarına yedirilen total rasyonun HP oranı kuru madde bazında 1., 2. ve 3. gruplar için sırasıyla %14.8, %16.7 ve %18.6 olarak hesaplandı (Tablo 3). Çalışma rasyonlarına adaptasyonların sağlanması amacıyla hayvanlar, çalışmaya başlamadan önce 2 hafta süreyle hazırlanan rasyonlarla beslendi. Çalışma, 1 siklus boyunca (ortalama 21 gün) sürdürüldü.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Konsantre Yemlerin Bileşimi, %

Yem Maddesi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
	%	%	%
Arpa	57.70	47.70	25.50
Mısır	12.00	15.00	28.00
Buğday Kepeği	20.00	6.00	0.00
Pam. Toh. Küşpesi	11.00	27.00	41.00
Soya Küşpesi	0.00	0.00	1.20
Mermer Tozu	3.20	3.20	3.20
Tuz	1.00	1.00	1.00
Vit-Min Kaması	0.10	0.10	0.10

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Konsantre Yemlerin Besin Maddeleri ve Enerji Düzeyi

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
KM, %	89.80	90.28	90.70
HP, %	13.00	15.95	18.95
ME, Mcal	2.57	2.56	2.56
Ca, %	1.23	1.24	1.28
P, %	0.57	0.57	0.62
HS, %	5.99	7.03	7.94

Tablo 3. Total Rasyonun HP Oranı (% KM'de)

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
HP	14.8	16.7	18.6

Çalışma gruplarına ait tüm ineklerin östrus siklusu, siklusların dönemlerine bakmaksızın 11 gün arayla yapılan 2 PGF2a (Dalmazin,-Vetaş) enjeksiyonu ile senkronize edildi. Östrus gösteren hayvanlar tohumlandı. Her bir hayvana tek tohumlama yapıldı. Östrus göstermeyen hayvanlar çalışmadan çıkartıldı. Hayvanların gebelik durumları, tohumlama sonrası 30-35. günlerde yapılan ultrasonografik (Vet Scanner 480, Pie Medical, Maastrich, The Netherlands) muayenelerle belirlendi.

Hayvanların kızgınlık gösterdiği östrus gününde (0. gün) uterus pH'sı ölçüldü. Uterus pH'sı, 60 cm uzunluğunda ve 6 mm çapında olan modifiye edilmiş metal bir katater içerisine yerleştirilen 48 mm boyunda ve 5 mm çapında mikro pH elektrotu (Beecal, betetrode,) ile belirlendi. Elektrot pH:4 ve pH:7 tamponlarıyla kalibre edildi. pH elektrotu bulunan kataterle uterus lumeni içerisine rekto-vaginal yöntemle yaklaşık olarak 5 cm kadar girildi. Elektrot, kalıcı bir pH değeri

elde edilene kadar (yaklaşık 1-2 dakika) uterus lumeninde tutuldu. pH ölçüm cihazının referans elektrotu ise ölçüm sırasında vaginaya yerleştirildi. Ölçülen pH değerleri kaydedildi.

Yemlemeden 2-2.5 saat sonra hayvanların Vena jugularislerinden 10 ml miktarında kan alındı. Kan örnekleri her bir hayvandan östrus gününden (0. gün) başlayarak siklusun 11. gününe kadar alındı. Alınan numunelerde, PUN (Plazma üre nitrojen) analizi yapmak için kanın plazması çıkartıldı ve plazmalar analiz yapılıncaya kadar -20 °C'de derin dondurucuda bekletildi. PUN ölçümlerinde Spektrofotometre (UV 2100 SHIMADZU Spektrofotometre) cihazı kullanıldı. PUN, Sigma 640 prosedürüne (Sigma, urea nitrogen procedure No:640, Sigma Diagnostic Kits) göre ve 570 nm dalga boyunda ölçüldü.

Hayvanların gebelik ve östrusa gelme oranlarının karşılaştırılmasında gruplar arası önem, Kruskal Wallis testi, grup içi önem düzeyinin kontrolünde Mann Whitney-U testi kullanıldı. Uterus pH'sı ve PUN değerleri arasındaki önem düzeyi Tukey testi ile belirlendi. Uygun görülen yerlerde student-t testi yapıldı. Uterus pH'sı, PUN ve gebelik oranları arasındaki korelasyon düzeyi Pearson Korelasyon testi ile incelendi. Tüm istatistik analizleri bilgisayar ortamında SPSS paket programından yararlanılarak gerçekleştirildi (SPSS 1998).

Bulgular

Birinci ve 3. grubun her ikisinde de senkronize edilen 21 hayvandan 20 tanesinin östrus gösterdiği gözlenirken, 1 hayvanın östrus göstermediği gözlemlendi. İkinci grupta ise senkronize edilen 21 hayvandan 19 tanesi östrus gösterirken, 2 hayvanın östrus göstermediği gözlemlendi. Farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen 3 farklı gruptaki ineklerin östrus gösterme oranları arasında herhangi bir farklılık belirlenmedi ($p>0.05$).

Hayvanların tükettiği rasyondaki HP oranı arttıkça ölçülen PUN konsantrasyonlarında artış olduğu görüldü. Ortalama PUN konsantrasyonları; 1. gruptaki ineklerde 10.70 ± 0.99 mg/dl, 2. gruptaki ineklerde 17.38 ± 1.20 mg/dl ve 3. gruptaki ineklerde 24.26 ± 2.36 mg/dl olarak ölçüldü. Farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen 3 farklı gruptaki ineklerin, ortalama PUN konsantrasyonları arasında belirlenen bu farklılık istatistik açıdan oldukça önemli bulundu ($p<0.001$). Bununla birlikte örnekleme günlerinde yapılan PUN ölçümlerinden elde edilen değerler, HP oranı farklı olan rasyonlarla beslenen 3 farklı gruptaki ineklerde önemli ölçüde farklı bulundu ($p<0.001$) (Tablo 4).

PUN değerleri bakımından gruplar arasında belirlenen farklılık, grup içerisinde gözlenmedi ($p>0.05$). Örnekleme günlerindeki PUN konsantrasyonları arasında belirlenen farklılık HP oranı %14.8 ($p= 0.821$), HP

oranı %16.7 (p= 0.123) ve HP oranı %18.6 (p= 0.745) olan rasyonlarla beslenen her bir grup içerisindeki ineklerde istatistikî açıdan önemsiz bulundu.

Farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen hayvanların, östrus günündeki uterus pH değerleri birbirinden farklı olarak bulundu. Östrus gününde uterusun ortalama pH değeri; 1. gruptaki hayvanlarda 6.85±0.03, 2. gruptaki hayvanlarda 6.74±0.07 ve 3. gruptaki hayvanlarda 6.65±0.08 olarak ölçüldü. Farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen 3 farklı gruptaki ineklerin, östrus günündeki pH değerleri arasında belirlenen farklılık istatistikî açıdan oldukça önemli bulundu (p<0.001). Östrus günündeki pH ve PUN değerleri arasında önemli (p<0.001) ve yüksek düzeyde negatif (r = -0.81) bir korelasyon belirlendi (Şekil 1). Fakat HP oranları aynı olan rasyonlarla beslenen her bir grup içerisindeki hayvanların östrus günündeki uterus pH değerleri bakımından herhangi bir farklılık belirlenmedi (p>0.05).

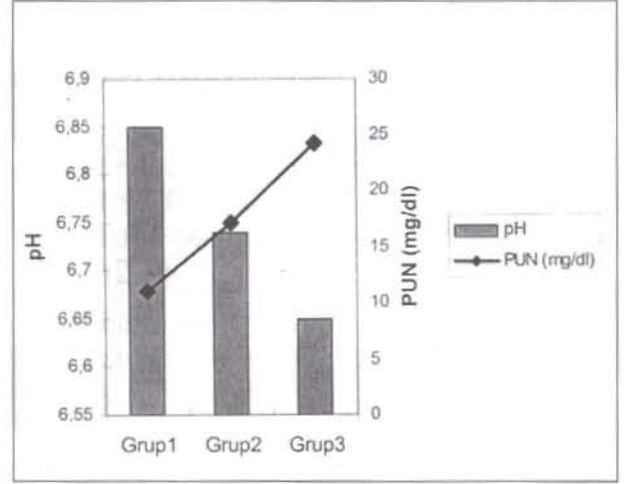
Tablo 4. Farklı rasyonlarla beslenen ineklerin östrus gününden (0. gün) siklusun 11. gününe kadarki PUN değerleri (Mean ±SD)

Gün	Grup 1 n:20 Mean ±SD	Grup 2 n:19 Mean ±SD	Grup 3 n:20 Mean ±SD
0 (Östrus)	11,05 ±1,01 ^a	17,14 ±1,43 ^b	24,23 ±2,29 ^c
1	10,90 ±1,04 ^a	17,34 ±1,37 ^b	23,82 ±2,21 ^c
2	10,98 ±0,96 ^a	17,76 ±1,22 ^b	24,11 ±2,90 ^c
3	10,78 ±1,19 ^a	17,59 ±1,13 ^b	24,67 ±2,39 ^c
4	10,94 ±1,12 ^a	17,76 ±0,70 ^b	23,60 ±2,31 ^c
5	10,43 ±0,93 ^a	17,33 ±1,17 ^b	24,50 ±2,44 ^c
6	10,52 ±1,15 ^a	16,83 ±1,40 ^b	24,67 ±2,57 ^c
7	11,08 ±1,12 ^a	17,49 ±1,12 ^b	24,81 ±2,56 ^c
8	10,43 ±0,74 ^a	17,78 ±1,27 ^b	24,08 ±2,22 ^c
9	10,43 ±0,96 ^a	17,43 ±0,95 ^b	24,35 ±2,33 ^c
10	10,40 ±0,63 ^a	16,84 ±1,23 ^b	24,42 ±2,23 ^c
11	10,45 ±0,71 ^a	17,28 ±1,00 ^b	23,83 ±2,16 ^c

a, b, c: Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler istatistikî olarak önem arz eder (p<0.05)

Tablo 5. HP oranları farklı olan rasyonlarla beslenen ineklerin gebelik oranları

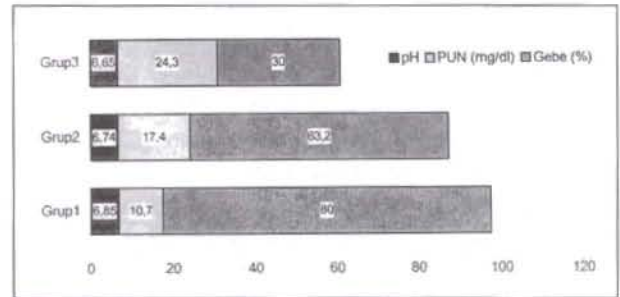
	Grup 1 n: 20		Grup 2 n: 19		Grup 3 n: 20	
	n	%	n	%	N	%
Gebe kalan	16	80	12	63.16	6	30
Gebe kalmayan	4	20	7	36.84	14	70



Şekil 1. Östrus günündeki uterus pH'sı ve PUN değerleri arasındaki ilişki

Farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen 3 farklı gruptaki ineklerin gebelik oranları tablo 5'de verildi. Farklı gruptaki inekler gebelik oranları yönünden karşılaştırıldığında 1. ve 2. grup arasında herhangi bir farklılık belirlenmedi, fakat 2. gruba göre 1. grubun gebelik oranı istatistikî önemi olmayan düzeyde daha yüksekti (p>0.05). Gebelik oranları yönünden 2. ile 3. gruplar arasında (p<0.05) ve 1. ile 3. gruplar arasında (p<0.01) istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık vardı.

Hayvanların tükettiği rasyonun HP oranı artırıldığı zaman PUN konsantrasyonlarının arttığı, östrus gününde uterus pH'sının azaldığı ve gebelik oranlarının düştüğü gözlemlendi. PUN konsantrasyonları ve gebelik oranları arasında önemli (p<0.001) ve negatif düzeyde (r = -0.46) korelasyon belirlendi. Bununla birlikte östrus günündeki pH ile gebelik oranları arasında önemli (p<0.001) ve yüksek düzeyde pozitif (r = 0.78) korelasyon belirlendi (Şekil 2).



Şekil 2. Gruplar arasındaki gebelik oranları, PUN ve uterusun pH değerlerinin karşılaştırılması

Her bir grup içerisinde gebe kalan ve kalmayan inekler arasında östrus günündeki pH ve östrus gününden siklusun 11. gününe kadar ölçülen PUN de-

ğerleri bakımından herhangi bir farklılık belirlenmedi ($p>0.05$).

Örnekleme günlerindeki ortalama PUN değeri 20 mg/dl'nin üzerindeki hayvanlarda gebelik oranının %30 olduğu, PUN değeri 20 mg/dl'nin altındaki hayvanlarda ise gebelik oranının %71.8 olduğu belirlendi. PUN değeri 15 mg/dl'nin altında olan hayvanlarda ise gebelik oranı %80'di.

Gebe olan hayvanların ortalama PUN değeri 16.5 mg/dl iken, gebe olmayan hayvanların ortalama PUN değeri 21.7 mg/dl olarak bulundu.

Tartışma ve Sonuç

Bir çok olguda klinik olarak belirgin herhangi bir bozukluk bulunmamasına, östrus sikluslarının düzenli olmasına ve fertil bir boğa ile tekrarlanan aşım yada tohumlama yapılmasına rağmen yüksek oranda protein içeren rasyonlarla beslenen ineklerin gebe kalmadıkları veya gebe kalan ineklerde embriyonik ölümlerin şekillendiği bildirilmektedir. Genellikle bu tip ineklerin PUN konsantrasyonlarının 19-20 mg/dl'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Ferguson ve ark 1988, Canfield ve ark 1990, Butler ve ark 1996, McCormick ve ark 1999). Özellikle son yıllarda üretimi artırmak amacıyla hayvanlara yüksek oranda protein içeren rasyonların verilmesi, PUN konsantrasyonlarının tavsiye edilen seviyelerin (12-15 mg/dl) üzerine çıkmasına neden olmaktadır (Jordan ve Swanson 1979, Carlsson ve Pehrson 1994, Garcia-Bojalil ve ark 1994). Yüksek oranda protein alımına bağlı olarak artan PUN konsantrasyonları ve gebelik oranları arasında ise negatif ilişki olduğu bildirilmektedir (Ropstad ve Refsdal 1987, Elrod ve Butler 1993, Butler ve ark 1996).

Yüksek oranda protein alımına bağlı olarak kanda artan üre nitrojen konsantrasyonlarının fertilitiyi etkileyebilecek bir hormonal değişikliğe neden olmadığı, ovaryumlarda folliküler gelişimi etkilemediği bildirilmektedir (Folman ve ark 1981, Blauwiekel ve ark 1986, Howard ve ark 1987, Blanchard ve ark 1990, Garcia-Bojalil ve ark 1994). Garcia-Bojalil ve ark (1994) ineklere %12.3 ve %27.4 HP içeren 2 farklı rasyon vererek yaptıkları çalışmada follikül gelişiminde bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Düşük ve yüksek HP oranlarına sahip rasyonlar kullanılarak ineklerde (Elrod ve ark 1993) ve düvelerde (Elrod ve Butler 1993) yapılan çalışmalarda PGF_{2α} ile senkronizasyon sonrasında gruplar arasında östrusa gelme oranları bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir. Sunulan çalışmada da farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen 3 farklı gruptaki ineklerin PGF_{2α} ile senkronizasyon sonrasında östrusa gelme oranları arasında herhangi bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).

PUN konsantrasyonlarının hayvanın tüketmiş olduğu protein miktarını yansıttığı ve tüketilen protein miktarı arttıkça PUN konsantrasyonlarının da arttığı bildirilmektedir (Refsdal ve ark 1985, Elrod ve Butler 1993, Roseler ve ark 1993, Ferdinand ve ark 2000). Sunulan çalışmada da 3 farklı HP oranlarına sahip rasyonlarla beslenen hayvanlarda, tüketilen HP oranı arttıkça PUN konsantrasyonlarının belirgin bir şekilde yükseldiği belirlenmiştir. Gruplar arasında PUN konsantrasyonlarındaki farklılık tüm örnekleme günlerinde önemliydi (Tablo 4).

Yapılan çalışmalarda HP oranı %14 (Sonderman ve Larson 1989), % 15 (Kaim ve ark 1983) ve %15.5 (Elrod ve Butler 1993) olan rasyonlarla beslenen hayvanlarda PUN değeri sırasıyla 12.7, 9.8 ve 10. 2 mg/dl olarak belirlenmiştir. Sunulan çalışmada, %14.8 HP içeren rasyonla beslenen hayvanlarda 10.7 mg/dl PUN değeri elde edilmiştir.

Araştırmacılar %16 HP içeren rasyonla besledikleri hayvanlarda PUN değerini 12.3 mg/dl (Canfield ve ark 1990), 8.8 mg/dl (Folman ve ark 1981), 15.7 mg/dl (Ferguson ve ark 1988) olarak elde etmişlerdir. HP oranı %16.7 (Bruckental ve ark 2000) ve % 17 (Ferdinand ve ark 2000) olan rasyonların kullanıldığı diğer çalışmalarda PUN değeri sırasıyla 20.3, 15.8 mg/dl olarak belirlenmiştir. Sunulan çalışmada, %16.7 HP içeren rasyonla beslenen hayvanlarda 17.4 mg/dl PUN değeri elde edilmiştir.

Ham protein oranı %18.1 (Elrod ve ark 1993), % 18.5 (Ferguson ve ark 1988) ve %19 (Canfield ve ark 1990) olan rasyonlarla beslenen hayvanlarda PUN değeri sırasıyla 16.1, 23.5 ve 19.3 mg/dl olarak belirlenmiştir. Sunulan çalışmada, %18.6 HP içeren rasyonla beslenen hayvanlarda 24.3 mg/dl PUN değeri elde edilmiştir.

Sunulan çalışmada elde edilen PUN konsantrasyonlarının, bazı araştırmacıların (Folman ve ark 1981, Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993, Elrod ve ark 1993) bildirdiği değerlerden yüksek olması, yemleme ve kan örnekleme zamanlarının farklı olmasıyla ilgili olabilir. PUN konsantrasyonu, yemleme öncesinde en düşük seviyesindeyken, yemlemeden sonra yaklaşık 2. saatte en yüksek seviyesine ulaşır ve yemleme sonrasında 12. saate kadar tedricen azalmaya başlar (Gustafsson ve Palmquist 1993, Ferdinand ve ark 2000). Yapılan bu çalışmada kan örnekleri yemlemeden sonraki 2-2.5. saatlerde alındı. Fakat bahsedilen araştırmacılar (Folman ve ark 1981, Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993, Elrod ve ark 1993) kan alırken yemleme zamanından bahsetmemektedirler. Aynı zamanda Folman ve ark (1981) hayvanları günde 9 kez olmak üzere sık yemleme yaptıklarını ifade etmektedirler. Sık yemleme yapılan hayvanlar, total ka-

rişik rasyonla günde 1, 2 kez beslenen hayvanlara göre daha düşük PUN konsantrasyonuna sahiptir (Butler 1998). Bununla birlikte yapılan çalışmada elde edilen PUN konsantrasyonlarının, bazı araştırmacıların (Sonderman ve Larson 1989, Bruckental ve ark 2000) bildirdiği değerlerden düşük olması, ölçüm metodolojisindeki ve çalışmada kullanılan hayvanların ırklarındaki farklılıklarla ilgili olabilir. Barton ve ark (1996) aynı oranda HP içeren rasyonlarla beslenen Jersey ırkı ineklerin, Holştayn ırkı ineklere göre daha yüksek PUN konsantrasyonlarına sahip olduklarını, ırklar arasında protein kullanımının farklı olabileceğini bildirmektedirler. Bununla birlikte çalışmalarda elde edilen PUN konsantrasyonlarının farklı olmasının temelinde rasyondaki yem maddelerinin nitelik ve sindirilebilirliklerinin farklı olması yatmaktadır (Butler ve ark 1996).

Jordan ve ark (1983) östrus siklusu boyunca PUN konsantrasyonlarının değişmediğini bildirmektedirler. Benzer şekilde Elrod ve Butler (1993) ve Elrod ve ark (1993) östrus gününde (0. gün) ve siklusun 7. gününde PUN konsantrasyonlarının benzer olduğunu belirtmektedirler. Sunulan çalışmada örneklem günlerindeki PUN konsantrasyonlarında istatistiksel bir farklılığın olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 4). Elde edilen bu sonuç bahsedilen araştırmacıların (Jordan ve ark 1983, Elrod ve ark 1993, Elrod ve Butler 1993) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Yüksek oranda protein içeren rasyonların gebelik oranları üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan çalışmaların bir çoğu (Jordan ve Swanson 1979, Ferguson ve ark 1988, Folman ve ark 1981, Blanchard ve ark 1990, Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993, Butler ve ark 1996, McCormick ve ark 1999, Wittwer ve ark 1999) negatif bir ilişki bulurken, bazı çalışmalar (Roffler ve Thacker 1983, Howard ve ark 1987, Rusche ve ark 1993, Trevaskis ve Fulkerson 1999, Laven ve ark 2002) yüksek protein alımlarının gebelik oranları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını ileri sürmektedirler. Bununla birlikte bazı araştırmacılar (Kaim ve ark 1983, Carroll ve ark 1988, Bruckental ve ark 1989, Barton ve ark 1996, Melendez ve ark 2000) yüksek protein alımlarının ancak bazı durumlarda gebelik oranını olumsuz yönde etkilediğini rapor etmişlerdir.

Postpartum dönemdeki İsrail Friesian ırkı ineklerde yapılan çalışmada %15 ve %19 HP içeren rasyonlarla beslenen ineklerde PUN konsantrasyonları 9.8 ve 17.6 mg/dl, ilk tohumlamada gebelik oranı %57 ve %43 olarak tespit edilmiştir (Kaim ve ark 1983). Aynı ırkta yapılan başka bir çalışmada % 17 HP oranı % 21.6'ya çıkarıldığında PUN değerinin 25.7 den 32.4 mg/dl'ye çıktığı, gebelik oranının ise % 65 den %52'ye düştüğü belirlenmiştir (Bruckental ve ark 1989). McCormick ve ark (1999) Holstain ırkı ineklerde %17.7 HP

içeren rasyonda 20.1 mg/dl PUN konsantrasyonu ve ilk tohumlamada %41 gebelik oranı elde ederken, %23.1 HP içeren rasyonla besledikleri ineklerde 25 mg/dl PUN konsantrasyonu ve ilk tohumlamada %24.1 gebelik oranı elde etmişlerdir. Sunulan çalışmada postpartum dönemdeki İsviçre Esmeri ırkı ineklerde %14.8, %16.7 ve %18.6 oranında HP (% KM'de) içeren rasyonlarda, PUN konsantrasyonları sırasıyla 10.7, 17.4 ve 24.3 mg/dl, gebelik oranları ise sırasıyla %80, %63.16 ve %30 olarak belirlendi (Tablo 5). Rasyondaki HP oranı arttıkça hayvanların PUN konsantrasyonlarında artış olmuş ve gebelik oranlarında artan PUN konsantrasyonu ile birlikte azalmalar görülmüştür. Elde edilen bu sonuç, postpartum dönemdeki ineklerde yüksek oranda HP içeren rasyonların tüketimi sonucunda oluşan yüksek PUN konsantrasyonlarının gebelik oranlarını negatif yönde etkilediği görüşü ile uygunluk göstermektedir (Kaim ve ark 1983, Bruckental ve ark 1989, McCormick ve ark 1999). Sunulan ve bahsedilen çalışmalarda yüksek HP alımlarına bağlı olarak, gebelik oranlarında meydana gelen azalma oranlarındaki farklılıklar, çalışmalarda kullanılan hayvanların ırk, bakım ve besleme şartlarındaki değişikliklerden, rasyonların HP oranlarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir (Barton ve ark 1996).

Fakat yapılan bazı çalışmalarda yüksek protein tüketiminin gebelik oranlarını düşürdüğü ancak bunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bildirilmiştir. Folman ve ark (1981) %16 ve %20 HP içeren rasyonla beslenen gruplarda PUN konsantrasyonlarını sırasıyla 8.8 -15.4 mg/dl olarak belirlemelerine, gebelik oranında %12'lik (%56-44) azalma meydana gelmesine rağmen, bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, farklı HP oranlarına sahip (< %17 HP) rasyonlarla beslenen ineklerde ilk tohumlamada gebelik oranının artan protein alımıyla birlikte azalma eğiliminde olduğu fakat bu azalmanın önemli olmadığı ifade edilmiştir (Edwards ve ark 1980, Roffler ve Thacker 1983, Rusche ve ark 1993). Trevaskis ve Fulkerson (1999) ise artan protein alımıyla birlikte gebelik oranlarında hiçbir değişiklik olmadığını bildirmiştir. Sunulan çalışmada, 1. gruptaki ineklerin gebelik oranları 2. gruptaki ineklere göre yüksek olmasına rağmen istatistiksel bir fark belirlenmedi ($p>0.05$). Gebelik oranları yönünden 2. ile 3. gruplar arasında ($p<0.05$) ve 1. ile 3. gruplar arasında ($p<0.01$) istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık vardı. Elde edilen bu sonuçlar, Folman ve ark (1981)'nin ve Edwards ve ark (1980)'nin bulgularına uygunluk göstermemektedir. Folman ve ark (1981) birden fazla yapılan tohumlamalar sonucunda elde edilen gebelik oranlarını dikkate almışlardır. Bununla birlikte Edwards ve ark (1980)'nin sadece 18 adet hayvan kullanmaları ve en fazla %17 HP'li rasyonla çalışmaları istatistiksel

bir farklılık bulmalarını önlemiş olabilir. Çünkü rasyondaki HP oranının %17 oranını aştıktan sonra gebelik için risk faktörü oluşturacağı bildirilmektedir (Jordan ve Swanson 1979, Butler 1998, Studer 1998). Trevaskis ve Fulkerson (1999) ise gebelik teşhisi yapmadan tohumlama sonrasında tekrar östrus göstermeyenleri gebe olarak kabul etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar (Jordan ve Swanson 1979, Ferguson ve ark 1988, Swanson 1989, Blanchard ve ark 1990, Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993, Ferguson 1996) rasyonda yüksek oranda bulunan proteinin reproduksiyon üzerindeki zararlı etkilerinin proteinin ruminal olarak yıkımlanabilme dereceleriyle bağlantılı olduğunu, RUP (rumende yıkımlanamayan protein) kaynaklarından ziyade RDP (rumende yıkımlanabilir protein) kaynağı olan pamuk tohumu küspesi, soya, üre gibi yem maddelerini kullanılarak artırılan protein oranının gebelik oranlarını azaltacağını bildirmektedirler. Soya kullanılarak HP oranlarını %16'dan %19'a artıran Canfield ve ark (1990) gebelik oranlarında %17 (%48-31) oranında azalma belirlerken, Ferguson ve ark (1988) %24 (%47-23) oranında bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada pamuk tohumu küspesi kullanılarak rasyonun HP oranı %14.8'den %16.8'e çıkartıldığında gebelik oranında %17 oranında bir azalma elde edilirken, pamuk tohumu küspesi ve soya küspesi kullanılarak rasyonun HP oranı %18.6'ya çıkartıldığında 1. gruptan %50, 2. gruptan %33 oranında daha az gebelik elde edildi. Bu sonuç yukarıdaki araştırmacıların da (Ferguson ve ark 1988, Canfield ve ark 1990) ifade ettikleri gibi rumende yıkımlanma oranı yüksek olan protein kaynakları kullanılarak rasyonun HP oranının artırılması sonucunda gebelik oranlarında ciddi ölçüde azalmalar olacağı görüşü ile uygunluk göstermektedir.

Bazı araştırmacılar (Kaim ve ark 1983, Bruckental ve ark 1989, Barton ve ark 1996, Laven ve Drew 1999) yüksek oranda HP içeren yemlerin sadece bazı durumlarda gebelik oranlarını olumsuz yönde etkileyebileceğini, rasyondaki protein oranıyla birlikte yaşın, sağlık durumunun ve management faktörlerinin de gebelik oranları üzerinde etkisi olduğunu ileri sürmektedirler. Kaim ve ark (1983) ve Bruckental ve ark (1989) yaptıkları çalışmalarda yüksek PUN değerlerinin gebelik oranı üzerindeki negatif etkisinin 4. ve sonraki laktasyonda olan inekler üzerinde daha yüksek olduğunu, 2. ve 3. laktasyonda olan ineklerin gebelik oranlarının artan PUN konsantrasyonlarından etkilenmediğini bildirmektedirler. Sunulan çalışmada en az 1. laktasyonda, en fazla 3. laktasyonda olan hayvanların kullanılmalarına rağmen artan protein alımları ile birlikte gebelik oranlarında ciddi ölçüde azalmalar görülmüştür. Elrod ve Butler (1993) düvelerde

rasyonun HP oranını %15.5'dan %21.8'e çıkarttıklarında PUN konsantrasyonlarının 17.5 mg/dl'den 23.6 mg/dl'ye çıktığını ve gebelik oranının %82'den %61'e düştüğünü tespit etmişlerdir. Aynı doğrultuda Canfield ve ark (1990) yüksek protein alımının gebelik oranlarını her yaştaki ineklerde negatif yönde etkileyebileceğini bildirmişlerdir.

Bazı araştırmacılar (Carroll ve ark 1988, Barton ve ark 1996) reproduktif sürü sağlığı kontrol programlarının uygulanmasıyla, rasyondaki HP oranı ve yüksek PUN konsantrasyonları dikkate alınmadan yüksek döl verimi hedeflerine ulaşabileceğini bildirmektedirler. Barton ve ark (1996) ve Carroll ve ark (1988) düşük (%13) ve yüksek (%20) HP içeren 2 farklı rasyonda gebelik oranlarının etkilenmediğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar (Carroll ve ark 1988, Barton ve ark 1996) kistik ovaryum, retensiyon sekundinarum, güç doğum ve metritis problemi geçirmiş olan hastalıklı ineklerin gebelik oranlarında yüksek HP alımlarına bağlı olarak bir azalma meydana gelirken, sağlıklı ineklerin gebelik oranlarında yüksek HP alımları ile herhangi bir değişiklik olmayacağını bildirmişlerdir. Fakat Elrod ve Butler (1993) postpartum dönemde reproduktif managementin gebelik oranını düşürecek etkilerinden kaçınmak için düvelerde yaptıkları çalışmada ve Ferguson ve ark (1988) en iyi reproduktif management şartlarındaki ineklerde yaptıkları çalışmada, yüksek oranda proteinle beslemenin sonucu olarak oluşan yüksek PUN konsantrasyonlarının gebelik oranlarını azalttığını göstermişlerdir. Yapılan çalışmada da normal doğum yapmış, postpartum dönemde herhangi bir sağlık problemi olmayan, normal östrus siklusu gösteren hayvanlarda, yüksek oranda protein alımı gebelik oranlarında azalmalara neden olmuştur. Barton ve ark (1996) ve Carroll ve ark (1988)'nin yüksek oranda tüketilen protein sonucu artan PUN konsantrasyonlarının gebelik oranları üzerindeki olumsuz etkilerini gösterememelerinin nedeni, farklı ırk inekleri (Holştayn, Jersey, Guernsey) bir arada kullanılmalarından kaynaklanmış olabilir. Barton ve ark (1996) ırk faktörünü ortaya koymak için yaptıkları çalışmada, yüksek oranda HP ile beslenen Holştayn ırkı ineklerin ilk tohumlamadaki gebelik oranının, aynı oranda HP ile beslenen Jersey ırkı ineklerin ilk tohumlamadaki gebelik oranlarından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Sığırlarda referans PUN konsantrasyonları 7.5 ile 31.5 mg/dl arasında değişmektedir (Ferguson ve ark 1993, Wittwer ve ark 1999). Fakat laktasyondaki inekler için tavsiye edilen PUN konsantrasyonları 12-15 mg/dl arasındadır (Blanchard ve ark 1990, Carlsson ve Pehrson 1994, Rajala-Schultz ve ark 2001). Protein alımlarına bağlı olarak değişen PUN konsantrasyonlarının belirli bir değerin üzerine çıktığı

zaman gebelik oranının azalacağı bildirilmektedir (Canfield ve ark 1990, McCormick ve ark 1999). Bu değer, >16 mg/dl (Elrod ve Butler 1993), >19 mg/dl (Canfield ve ark 1990, Butler ve ark 1996) ve >20 mg/dl (Ferguson ve ark 1988, Ferguson ve ark 1993, McCormick ve ark 1999) olduğu belirtilmiştir. Sunulan çalışmada, ömекleme günlerinde ortalama PUN konsantrasyonu >20 mg/dl olan hayvanlarda gebelik oranı %30 iken <20 mg/dl de %71.8 olduğu belirlendi. PUN değeri 15 mg/dl'nin altında olan hayvanlarda ise gebelik oranı %80'di. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuç çoğu araştıncının belirttiği >19 mg/dl ve >20 mg/dl (Ferguson ve ark 1988, Canfield ve ark 1990, Ferguson ve ark 1993, Butler ve ark 1996, McCormick ve ark 1999) eşik değeri ile benzerlik gösterirken, Elrod ve Butler (1993)'ün belirttiği 16 mg/dl den yüksek bulunmuştur. Elrod ve Butler (1993)'ün eşik PUN değerini düşük bulmalarının nedeni yemlemeden önceki PUN değerlerini dikkate almalarından dolayı olmuş olabilir (Gustafsson ve Palmquist 1993).

Yapılan çalışmalarda (Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993, Butler ve ark 1996) gebe kalan hayvanların PUN konsantrasyonları ile gebe kalmayan hayvanların PUN konsantrasyonları arasında belirgin bir farklılık olduğu görülmüştür. Gebe kalan ve gebe kalmayan hayvanların PUN konsantrasyonları sırasıyla, 15.7-18.6 mg/dl (Canfield ve ark 1990), 12.4-14.3 mg/dl (Elrod ve Butler 1993), 18.7 -20.7 mg/dl (Butler ve ark 1996) olarak elde edilmiştir. Sunulan çalışmada gebe kalan hayvanların PUN değeri 16.5 mg/dl iken, gebe kalmayan hayvanların PUN değeri 21.7 mg/dl olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç araştıncılarında (Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993, Butler ve ark 1996) ifade ettikleri gibi gebe kalan ve kalmayan hayvanların PUN konsantrasyonlarının birbirinden belirgin bir şekilde farklı olduğu görüşü ile uyumluluk göstermektedir.

Normalde sığırlardaki uterus pH'sı östrus gününde (0. gün) 6.87 ve luteal dönemde (siklusun 7. günü) 7.1 civarındadır (Butler 1996). Elrod ve Butler (1993) %15.5 HP'li rasyonla beslenen hayvanlarda östrus günündeki ve siklusun 7. günündeki uterus pH'sını sırasıyla 6.87, 7.09 olarak belirlerken, yüksek oranda HP'li (%21.8) rasyonla beslenen hayvanlarda östrus günündeki ve siklusun 7. günündeki uterus pH'sını sırasıyla 6.75, 6.79 olarak belirlemişlerdir. Araştıncılar (Elrod ve Butler 1993) PUN konsantrasyonu ile uterus pH'sının ters bir ilişki içerisinde olduğunu, artan protein alımıyla birlikte artan PUN konsantrasyonlarının uterus pH'sında azalmalara neden olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada östrus günü uterusun pH değeri gruplar arasında farklı bulundu ($p < 0.001$, 1. grup=6.85, 2. grup=6.74 ve 3. grup=6.65). Ayrıca öst-

rus günü PUN ve uterus pH değerleri arasında önemli ($p < 0.001$) ve yüksek düzeyde negatif ($r = -0.81$) korelasyon belirlendi (Şekil 1). Artan PUN ve azalan uterus pH'sı gebelik oranlarında azalmalara neden oldu. Elde edilen bu sonuç, tüketilen HP miktarı arttıkça PUN konsantrasyonlarının arttığı, uterus pH'sının azaldığı ve buna bağlı olarak gebelik oranlarının düştüğü görüşü ile uyumluluk göstermektedir (Elrod ve Butler 1993). Sunulan çalışmada, uterusu yapılacak olan müdahalelerin gebelik oranlarını negatif yönde etkileyebileceği düşüncesiyle sadece östrus günü (0. gün) uterus pH değeri belirlendi, fakat ömекleme günlerinde elde edilen PUN konsantrasyonları, siklus günlerinde değişmediği için (Tablo 4) siklusun diğer günlerinde de yüksek PUN konsantrasyonlarının düşük uterus pH'sı oluşturacağı söylenebilir. Jordan ve ark (1983) artan protein alımıyla birlikte uterus sekresyonundaki Mg^{++} , K^+ , P^+ ve PO_4 gibi iyonların azaldığını belirlemişlerdir. Bu bulgu, yüksek oranda proteinle beslenen hayvanlarda azalan uterus pH'sı ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte yüksek oranda HP içeren rasyonların tüketilmesi sonucunda artan PUN konsantrasyonlarının uterus sekresyonundaki üre nitrojen konsantrasyonunu da artırdığı bildirilmektedir (Carroll ve ark 1988, Ferguson ve Chalupa 1989, McEvoy ve ark 1997, O'Callaghan ve Boland 1999). Sunulan çalışmada uterus sekresyonundaki üre nitrojen konsantrasyonu ölçülmedi fakat, artan PUN konsantrasyonları ile birlikte uterus sekresyonundaki üre nitrojeninde arttığı düşünülmektedir. Araştıncılar (Blanchard ve ark 1990, Canfield ve ark 1990, Elrod ve Butler 1993) yüksek miktarda protein tüketimi sonucu kanda ve uterus sekresyonunda artan üre nitrojen konsantrasyonlarının, uterusun iyon kompozisyonunda değişikliğe neden olarak uterus pH'sını azalttığı ve böylece uterusun mikro ortamının değişimine yol açarak embriyo için suboptimal bir ortama neden olduğunu ifade etmektedirler. Bu nedenle yapılan çalışmada yüksek PUN konsantrasyonlarına bağlı olarak azalan uterus pH'sının embriyonun hayatta kalmasını negatif yönde etkileyerek gebelik oranlarını düşürdüğü zannedilmektedir.

Boğa spermalarının pH'sı 6.9 civarındadır (Çoyan ve Karaca 2002). Bu pH değerinin altındaki değerlere sahip ortamlarda, spermatozoonların yaşama şansı azalmaktadır. Bu nedenle yüksek protein almalarına bağlı olarak azalan uterus pH'sı nedeniyle spermatozoonların aktivitesi ve hayatta kalma şanslarının azalması, dolaylı olarak gebelik oranlarını azaltmış olabilir.

Araştıncılar, düşük ve yüksek HP içeren yemlerle beslenen ve süperovulasyon uygulanan sığırlardan (Blanchard ve ark 1990) ve koyunlardan (McEvoy ve

ark 1997, O'Callaghan ve Boland 1999) elde ettikleri embriyoları kıyasladıkları zaman yüksek oranda protein tüketen hayvanlardan elde edilen embriyolarda dejenerasyonun şekillendiğini gözlemişler ve kültüre edilen embriyoların 3. günden sonra öldüklerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu sonucu, artan protein alımıyla birlikte uterus sekresyonunda artan üre nitrojene bağlamışlardır. Yapılan çalışmada da yüksek oranda protein tüketen hayvanlarda düşük gebelik oranlarının elde edilmesi, yapılan in-vitro çalışmalardan (Blanchard ve ark 1990, McEvoy ve ark 1997, O'Callaghan ve Boland 1999) elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak; Sığırların tükettikleri HP miktar arttıkça PUN konsantrasyonlarının yükseldiği, aynı zamanda östrus günü uterus pH'sının azaldığı, PUN konsantrasyonları ile gebelik oranları arasında negatif bir korelasyon olduğu, İsviçre Esmeri sığırlarda 20 mg/d'l'den yüksek PUN değerinin gebelik oranlarında azalmalara neden olduğu belirlendi.

Kaynaklar

AOAC (1980) Official Methods of Analysis, 14. Ed, Ed By Sidney Williams, Arlington, Virginia, 22009, USA.

Barton BA, Rosario HA, Anderson GW, Grindle BP and Carroll DJ (1996) Effects of dietary crude protein, breed, parity and health status on the fertility of dairy cows, *J Dairy Sci*, 79, 12, 2225-2236.

Blanchard T, Ferguson J, Love L, Takeda T, Henderson B, Hasler J and Chalupa W (1990) Effect of dietary crude-protein type on fertilization and embryo quality in dairy cattle, *Am J Vet Res*, 51, 6, 905-908.

Blaauwikel R, Kincaid RL and Reeves JJ (1986) Effect of high crude protein on pituitary and ovarian function in holstein cows, *J Dairy Sci*, 69, 2, 439-446.

Bruckental I, Drori D, Kaim M, Lehrer H and Folman Y (1989) Effects of source and level of protein on milk yield and reproductive performance of high-producing primiparous and multiparous dairy cows, *Anim Prod*, 48, 319-329.

Bruckental I, Holtzman M, Kaim M, Aharoni Y, Zamwell S, Voet H and Arieli A (2000) Effect of amount of undegradable crude protein in the diets of high-yielding dairy cows on energy balance and reproduction, *Livestock Production Science* 63, 2, 131-140.

Butler WR (1996) Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle, Symposium: Optimizing protein nutrition for reproduction and lactation, *J Dairy Sci*, 81:9, 2533-2539.

Butler WR (2000) Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle, *Anim Reprod Sci*, 60-61, 449-457.

Butler WR, Calaman JJ and Beam SW (1996) Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating

dairy cattle, *J Anim Sci*, 74, 858-865.

Canfield RW, Sniffen CJ and Butler WR (1990) Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle, *J Dairy Sci*, 73, 9, 2342-2349.

Carlsson J and Pehrson B (1994) The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration. Experimental trials assessed by two different protein evaluation systems, *Acta Vet Scand*, 35, 2, 193-205.

Carroll DJ, Barton BA, Anderson GW and Smith RD (1988) Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows, *J Dairy Sci*, 71, 12, 3470-3481.

Çoyan K ve Karaca F (2002) Spermatozoon morfolojisi, "Evcil Hayvanlarda Dölerme ve Suni Tohumlama", K. Çoyan (ed), 15-20, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.

Edwards JS, Bartley EE and Dayton AD (1980) Effects of dietary protein concentration on lactating cows, *J Dairy Sci*, 63, 243-248.

Elirod CC and Butler WR (1993) Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein, *J Anim Sci*, 71:3, 694-701.

Elirod CC, Van Amburgh M and Butler WR (1993) Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus, *J Anim Sci*, 71:3, 702-706.

Ferdinand EE, Shirley JE, Meyer MJ, Park AF, VanBaale MJ and Titgemeyer EC (2000) Relationship among concentrations of milk urea nitrogen and plasma urea nitrogen and feeding time, Dairy Day, www.oznet.ksu.edu/library/Inst2/SRP861.pdf.

Ferguson JD (1996) Diet, production and reproduction in dairy cows, *Animal Feed Science Technology*, 59, 1-3, 173-184.

Ferguson JD and Chalupa W (1989). Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows, Symposium: Interactions of nutrition and reproduction *J Dairy Sci*, 72, 746-766.

Ferguson JD, Blanchard T, Galligan DT, Hoshall DC and Chalupa W (1988) Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen, *JAVMA*, 192, 5, 659-662.

Ferguson JD, Galligan DT, Blanchard T and Reeves M (1993) Serum urea nitrogen and conception rate: The usefulness of test information, *J Dairy Sci*, 76, 12, 3742-3746.

Folman F, Neumarck H, Kaim M and Kaufmann W (1981) Performance, rumen and blood metabolites in high-yielding cows fed varying protein percents and protected soybean, *J Dairy Sci*, 64, 759-768.

Gaines J (1989) The relationship between nutrition and fertility in dairy herds, *Veterinary Medicine*, 84, 10, 997-1002.

Garcia-Bojalil CM, Syaples CR, Thatcher W and Drost M (1994) Protein intake and development of ovarian follicles and embryos of superovulated nonlactating dairy cows, *J Dairy Sci*, 77, 9, 2537-2548.

- Gustafsson AH and Palmquist DL (1993) Diurnal variation of rumen ammonia serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields, *J Dairy Sci*, 76, 475-484.
- Howard HJ, Aalseth EP, Adams GD and Bush LJ (1987) Influence of dietary protein on reproductive performance of dairy cows, *J Dairy Sci*, 70, 8, 1563-1571.
- Jordan ER and Swanson LV (1979) Effect of crude protein on reproductive efficiency, serum total protein and albumin in the high-producing dairy cow, *J Dairy Sci*, 62, 58-63.
- Jordan ER, Chapman TE, Holtan DW and Swanson LV (1983) Relationship of dietary crude protein to composition of uterine secretions and blood in high-producing postpartum dairy cows, *J Dairy Sci*, 66, 9, 1854-1862.
- Kaim M, Folman Y and Neumark H (1983) The effect of protein intake and lactation number on post-partum body weight loss and reproductive performance of dairy cows, *Anim Prod*, 37, 229-235.
- Laven RA and Drew SB (1999) Dietary protein and the reproductive performance of cows, *Vet Rec*, 145:24, 687-695.
- Laven RA, Biggadike HJ and Allison RD (2002) The effect of pasture nitrate concentration and concentrate intake after turnout on embryo growth and viability in the lactating dairy cow, *Reprod Dom Anim*, 37, 111-115.
- Mccormick ME, French DD, Brown TF, Cuomo GJ, Chapa AM, Fernandez JM, Beatty JF and Blouin DC (1999) Crude protein and rumen undegradable protein effects on reproduction and lactation performance of holstein cows, *J Dairy Sci*, 82:12, 2697-2708.
- McEvoy TG, Robinson JJ, Aitken RP, Findlay PA and Robertson IS (1997) Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preimplantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors, *Animal Reproduction Science*, 47, 1-2, 71-90.
- Melendez P, Donovan A and Hernandez J (2000) Milk urea nitrogen and infertility in florida holstein cows, *J Dairy Sci*, 83:3, 459-463.
- O'Callaghan D and Boland MP (1999) Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants, *Anim Sci*, 68, 299-314.
- Overton TR (1998) Update and new perspectives on interactions of nutrition and reproduction in lactating dairy cows, www.ansci.cornell.edu/tmpjobs/baa94QMb.pdf.
- Rajala-Schultz PJ, Saville WJA and Frazer GS (2001) Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows, *J Dairy Sci*, 84:2, 482-489.
- Retsdal AO, Baevre L and Bruflot R (1985) Urea concentration in bulk milk as an indicator of the protein supply at the herd level, *Acta Vet Scand*, 26, 2, 153-163.
- Robinson JJ (1996) Nutrition and reproduction, *Anim Reprod Sci*, 42, 1-4, 25-34.
- Roche JF, Mackey D and Diskin MD (2000) Reproductive management of postpartum cows, *Anim Reprod Sci*, 60-61, 703-712.
- Roffler RE and Thacker DL (1983) Influence of reducing dietary crude protein from 17 to 13.5 percent on early lactation, *J Dairy Sci*, 66, 51-58.
- Ropstad E and Retsdal AO (1987) Herd reproductive performance related to urea concentration in bulk milk, *Acta Vet Scand*, 28, 1, 55-63.
- Roseler DK, Ferguson JD, Sniffen CJ and Herrema J (1993) Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in holstein cows, *J Dairy Sci*, 76, 525-534.
- Rusche WC, Cochran RC, Corah LR, Stevenson JS, Harmon DL, Brandt RT and Minton JE (1993) Influence of source and amount of dietary protein on performance, biometabolites, and reproductive function of primiparous beef cows, *J Anim Sci*, 71, 3, 557-563.
- Smith OB and Akinbami OO (2000) Micronutrients and reproduction in farm animals, *Anim Reprod Sci*, 60-61, 549-560.
- Sonderman JP and Larson LL (1989) Effect of dietary protein and exogenous gonadotropin-releasing hormone on circulating progesterone concentrations and performance of holstein cows, *J Dairy Sci*, 72, 8, 2179-2183.
- Spain JN, Lucy M and Hardin DK (1997) Effects of nutrition on reproduction in dairy cattle. In "Current Therapy in Large Animal Theriogenology", RS Youngquist (ed), Lea-Febriger, 416-423, Philadelphia.
- SPSS (1998) SPSS/PC + V.2.0, Base manual for the IBM PC/XT/AT and PS/2, Marjia and Morusis, SPSS Inc, 444 N, Michigan Avenue, Chicago, IL, 60611.
- Studer E (1998) A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction, *J Dairy Sci*, 81:3, 872-876.
- Swanson LV (1989) Discussion-Interactions of nutrition and reproduction, *J Dairy Sci*, 72, 3, 805-814.
- Trevaskis LM and Fulkerson WJ (1999) The relationship between various animal and management factors and milk urea and its association with reproductive performance of dairy cows grazing pasture, *Livestock Production Science*, 57, 255-265.
- Whitaker DA, Smith EJ, da Rosa GO and Kelly JM (1993) Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle, *Vet Rec*, 133:3, 61-64.
- Wittwer FG, Gallardo P, Reyes J and Opitz H (1999) Bulk milk urea concentrations and their relationship with cow fertility in grazing dairy herds in Southern Chile, *Preventive Veterinary Medicine*, 38, 159-166.