

Körpe Arpa Hasılı ile Korunga Karması Silajının Koyunlarda Yem Tüketimi ve Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesine Etkisi

Pınar TATLI, İ. Halil ÇERÇİ, M. Ali AZMAN, Fuat GÜRDOĞAN

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 06.06.2000

Özet: Bu araştırma, kuru madde oranı düşük, kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyi yüksek körpe arpa hasılı ile kuru madde ve ham protein oranı yüksek korunganın birbirleriyle farklı oranlarda karıştırılarak silolanmasının, toklularda yem tüketimi ve sindirilme derecesine etkisini tespit etmek amacıyla planlanmıştır.

Araştırmada, 12 aylık yaşta ve ortalama 42 kg canlı ağırlıkta 5 baş erkek Akkaraman toklu, deneme hayvanı olarak kullanılmıştır. Deneme 5 X 5 Latin Kare Deneme düzeninde ferdi padoklarda yürütülmüştür. Silo materyalindeki arpa hasılı ve korunga oranları araştırma gruplarının oluşturmuştur. Buna göre gruplarda silo materyalinin %100'ü korunga (100 K=I.Grup), %75 korunga + % 25 arpa hasılı (75K+25A=II. Grup), % 50 korunga + % 50 arpa hasılı (50K+50A=III. Grup), % 25 korunga + % 75 körpe arpa hasılı (25K+75A=IV. Grup) ve % 100'ü arpa hasılından (100A=V. Grup) oluşturulmuştur. Silajların pH düzeyleri gruplarda sırasıyla 4,8, 4,6, 4,6, 4,5, 4,5 olarak tespit edilmiştir. Gruplarda kuru madde düzeyleri sırasıyla %36,20, 33,72, 31,51, 29,03, 25,72 olarak bulunmuştur. Kuru madde tüketimi gruplarda sırasıyla 1282,02 g, 1176,32, 1061,29, 1055,57, 906,37 olarak bulunmuştur (P<0,05). Gruplarda kuru madde sindirimi sırasıyla % 67,69, 67,10, 66,01, 65,78, 65,22; ham protein sindirimi sırasıyla % 71,15, 68,59, 67,99, 67,06, 66,92; ham selüloz sindirimi sırasıyla % 68,27, 67,78, 67,14, 66,10, 65,15 olarak tespit edilmiştir (P>0,05).

Anahtar Sözcükler: Arpa Hasılı, Korunga, Silaj, Toklu

The Effect on Food Intake and Nutrient Digestibility of Ensiling by Mixing Whole Crop Barley at the Boot Stage with Sainfoin in Lambs

Abstract: This study was conducted to determine of effects on food intake and nutrient digestibility of ensiling by mixing different proportions of whole crop barley at the boot stage including low dry matter and high easy dissolve carbohydrate with sainfoin including high dry matter and crude protein in lambs.

Five Akkaraman male lambs averaging 42 kg and 12 months old were used. The experiment was carried out according to the 5X5 latin square design in individual boxes. The study groups were determined according to the proportions of whole crop barley and sainfoin which were used as silage materials. Group I (100 K) included 100% sainfoin; Group II (75K+25A) included 75% sainfoin + 25% whole crop barley; Group III (50 K+50 A) included 50% sainfoin + 50% whole crop barley; Group IV (25 K+75 A) included 25% sainfoin + 75% whole crop barley; Group V (100 A) included 100% whole crop barley. The pH of silages were determined to be 4.8, 4.6, 4.6, 4.5 and 4.5 in the groups, respectively. Dry matter levels of silages were determined to be 36.20, 33.72, 31.51, 29.03 and 25.72%, respectively. Dry matter intakes of lambs were determined to be 1282.02, 1176.32, 1061.29, 1055.29 and 906.37 g, respectively (P<0.05). Dry matter, crude protein and cellulose digestibility were determined to be 67.69, 67.10, 66.01, 65.78 and 65.22%; 71.15, 68.59, 67.99, 67.06 and 66.92%; and 68.27, 67.78, 67.14, 66.10 and 65.15%, respectively (P>0,05).

Key Words: Whole Crop Barley, Sainfoin, Silage, Lamb

Giriş

Sulama imkanı olmayan ve munavabeli ekim yapılabilen bölgelerde sonbahar da ara ürün olarak tahıl hasılı ekilmektedir. Ana ürüne fırsat verebilmek için de ara ürünün birden bire körpeyken biçilmesi

gerekmektedir. Buna bağlı olarak da ara ürünün kuru madde düzeyi silo yemi olgunluğuna ulaşmamaktadır. Silaj materyalinin ideal kuru madde düzeyi ise % 25-35 arasındadır (1, 2). Bu dönemde silaj yapılacak yemin gerekli kuru madde düzeyine ulaşması için pörsütme

işlemlerine maruz bırakılması gerekmektedir. Su düzeyinin silo yeminde yüksek olması ise siloda fermentasyonunun bozulmasına yol açmaktadır. Böylece besin madde kayıplarında artış meydana gelmektedir. Öte yandan, pörsütmeye müsaade etmeyen hava koşullarında ise pörsütme işlemlerine gerek kalmadan körpe tahıl hasılları kuru madde düzeyi yüksek yemlerle karıştırılarak yemin kuru madde düzeyi yükseltilmektedir. Nitekim bu konuda yapılan bir çalışmada (3) kuru madde düzeyini yükseltmek amacıyla pörsütme, HCL ile işlenmiş saman ve yaş halde yapılan arpa hasılı silajında kuru maddenin sindirilme derecesi sırasıyla % 64,32, 62,24 ve 60,63 olarak bulunmuştur. Kuru madde oranı yükseldikçe silajların tüketimi ve diğer besin maddelerinin sindirilme derecesi de artmaktadır (4).

Baklagillerden olan korunga, sulama imkanı olmayan topraklarda yetişmesi, kireçli topraklara adaptasyonunun iyi olması, besin madde içeriği bakımından kaliteli kaba yemler içinde değerlendirilmesi gibi avantajlara sahiptir (5). Dahlberg ve ark (6) korunga otunun KM'de % 20, Deniz (7)'de korunga silajı kuru maddesinde % 19,06 HP içerdiğini, Egan ve Ulyat (8) ise korunga proteinlerinin % 70-80 oranında sindirildiğini ifade etmişlerdir. John ve Lancarshire (9) korunganın kuru maddesinde % 5-7 oranında tanen içerdiğini, Webb (10) tam çiçeklenmeden sonra besin madde kalitesinin hızlı bir şekilde düştüğünü, Waghorn (11) ise kuru madde bazında % 4'den daha az kondanse tanen taşıyan yemlerin ruminantlarda toksik etki oluşturmadığını, hatta bu sınırlar içindeki tanenler barsaklardan esansiyel amino asitlerin emilimini % 20 ila 50 oranında artırdığını ifade etmiştir. Ayrıca Dahlberg ve ark (6) korunga proteinlerinin rumende daha yavaş yıkımlandığını, bununla gaz oluşumuna bağlı timpani vakalarını azalttığını bildirmişlerdir. Bu durum, olatmaya yönelik tesis edilen mer'a ıslah çalışmalarında veya sun'i mera oluşturma işinde korungaya önemli bir avantaj sağlamaktadır. Korunganın hayvanlara daha çok kuru ot biçiminde verildiği görülmektedir. Ancak kuru ot üretimi sırasında yaprak kaybı şekillendiğinden, son dönemlerde silo yemi olarak da kullanılmaya başlanmıştır (7).

Bu çalışmada körpe arpa hasılı ile korunganın silolama açısından iyi yönleri birleştirilerek oluşturulan silo materyali karmalarının, koyunlarda yem tüketimi ve ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri açısından ne gibi bir etkinin olduğu ortaya konacaktır.

Materyal ve Metot

Yem Materyali

Silaj materyalini, kuru madde düzeyi düşük ve kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyi yüksek arpa hasılı ile kuru madde düzeyi ve ham protein oranı yüksek olan korunga oluşturmuştur. Silo materyalindeki arpa hasılı ve korunga oranları ise araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre gruplarda silo materyalini %100'ü korunga (100 K=I.Grup), % 75 korunga + % 25 arpa hasılı (75K+25A=II. Grup), % 50 korunga + % 50 arpa hasılı (50 K+50 A=III. Grup), % 25 korunga + % 75 körpe arpa hasılı (25 K+ 75 A=IV. Grup) ve % 100'ü arpa hasılından (100 A= V. Grup) oluşturulmuştur. Silolama sırasında silo materyaline % 1,5 tuz ile % 1 şeker ilave edilmiştir. 200 kg'lık metal silolara ayakla çiğneme gücünde sıkıştırılarak doldurulmuş, kapların ağızları plastik bezlerle iyice kapatılmış ve üzerlerine ağırlık konarak sıkıştırılmıştır. Silo kapları 45 gün sonra açılmıştır. Açılan silo kaplarından silaj örnekleri alınarak kuru madde ve pH düzeyleri belirlenmiş, hayvan denemesine alınmıştır.

Hayvan Materyali ve Deneme Düzeni

Araştırmada, 12 aylık yaşta ve ortalama 42 kg canlı ağırlıkta 5 baş erkek Akkaraman toklu, deneme hayvanı olarak kullanılmıştır. Deneme 5 X 5 Latin Kare Deneme düzeninde ferdi padoklarda yürütülmüştür. Çalışmanın her döneminde 10 günlük alıştırmaya ve 10 gün süre ile de yem tüketiminin tespiti yapılmış, ardından sindirim derecesinin tespiti için, 7 gün süre ile dışkı örnekleri toplanmıştır. Alıştırma ve yem tüketiminin tespit edilmesi sırasında, hayvanlar ad libitum olarak yemlenmişlerdir. Sindirim denemesinde dışkı toplamaya başlamadan 3 gün önceden ve örnek toplama sırasında ad libitum olarak tükettiği yemin % 90'ı hayvanlara verilmiştir. Su, serbest olarak tüketime sunulmuştur.

Yem Tüketiminin Belirlenmesi

10 günlük bir alıştırmaya döneminden sonra, 10 gün süre ile yemler hayvanlara tartılarak verilmiş ve ertesi gün aynı saatte artan yemler tartılarak, yem tüketimleri tespit edilmiştir.

Sindirim Denemesi

Alıştırma ve yem tüketiminin tespit edilme dönemlerinden sonra, hayvanların arkasına bağlanan sağlam ve su kaybetmeyen plastik bez torbalar yardımcıla

dışkı örnekleri, sabah ve akşam günde 2 kez olmak üzere, 7 gün süre ile toplanıp tartılarak her hayvan için günlük dışkı miktarları belirlenmiştir. Her gün toplanmış olan dışkı örneklerinden, ayrı ayrı olmak üzere 100'er g alınmış ve 60°C'de 36-48 saat kurutulup öğütülerek ham besin maddelerinin analizi için hazır hale getirilmiştir.

Silajlardan Örnek Alma

Silajların yapıldığı kaplardan, her kabın üst, alt ve orta kısmından eşit miktarda olmak üzere, toplam 4 kg örnek alınarak iyice karıştırılmıştır. Karıştırılan bu örneklerden de 2'şer kg kadar alınıp besin madde içeriklerinin tespit edilmesi için kullanılmıştır.

Analitik İşlemler

Yem ve dışkı örneklerinde, kuru madde, ham kül, organik madde, ham protein ve ham yağ düzeyleri A.O.A.C.(12)'de belirtilen yöntemlere göre, ham selüloz düzeyi Crampton ve Maynard (13)'in bildirdiği yöntemle göre tespit edilmiştir.

İstatistik analizlerde Minitab (14) programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada silajların ham besin madde bileşimleri ve pH değerleri Tablo 1' de, deneme gruplarının kuru madde tüketimleri Tablo 2'de, araştırma gruplarında ham besin maddelerinin sindirilme oranları da Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Taze Silaj Materyalinin Ham Besin Madde Bileşimleri, %.

	Korunga	Arpa
KM	38,22	27,20
Ham Kül*	37,55	26,60
Organik madde*	87,45	90,20
Ham protein*	12,30	10,22
Ham selüloz*	28,55	26,30
Ham yağ*	3,12	2,95
N-suz ÖM*	51,48	50,73

* Kuru madde üzerinden

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma, kuru madde oranı düşük kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyi yüksek körpe arpa hasılı ile kuru madde ve ham protein oranı yüksek korunganın birbirleriyle farklı oranlarda karıştırılarak silolanmasının, toklularda yem tüketimi ve sindirilme derecesine etkisinin tespiti amacıyla ele alınmıştır.

Kaliteli silaj elde edilmesi için gerekli şartlardan birisi silo materyalinin kuru madde düzeyidir. Kuru madde düzeyi % 20-35 arasında olan silajlarda fermantasyonun daha iyi olduğu ve kuru madde kayıplarının en aza indirildiği bildirilmektedir (1). Bu araştırmada silaj gruplarının kuru madde düzeyi, silo materyallerinin kuru madde düzeyi (arpa hasılının % 25,72, korunganın % 36,20)'ne bağlı olarak farklılık göstermektedir (Tablo 1).

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Silajların pH'ları ve Ham Besin Madde Bileşimleri, %.

	100 K	75K+25 A	50 K+50 A	25K+75 A	100 A
PH	4,8	4,6	4,6	4,5	4,5
KM	36,20	33,72	31,51	29,03	25,72
Ham Kül *	14,13	12,26	12,29	12,18	11,96
Organik madde *	85,87	87,74	87,71	87,82	88,04
Ham protein *	13,24	12,76	12,51	12,20	10,74
Ham selüloz *	26,07	25,95	25,75	25,41	24,74
Ham yağ *	3,96	3,86	3,75	3,67	3,58
N-suz ÖM *	42,60	45,27	45,80	46,54	48,98

* Kuru madde üzerinden.

100 A: %100 Arpa, 75K+25A: %75Korunga+%25 Arpa, 50K+50A: %50 Korunga+%50 Arpa, 25K+75A: %25 Korunga+%75Arpa, 100A: %100 Arpa.

Tablo 3. Araştırma Gruplarında Yem Tüketimi. g/gün.

	100 K	75K+25 A	50 K+50 A	25K+75 A	100 A	SEM
Yaş olarak	3541,33	3488,50	3367,64	3636,24	3523,83	75,43
Kuru Madde Olarak	1282,02a	1176,32ac	1061,29bc	1055,57 bc	906,37b	34,50*

* P<0,05

	100 K	75K+25 A	50 K+50 A	25K+75 A	100 A	SEM
KM	67,69	67,10	66,01	65,78	65,222	0,66
Ham Kül	51,03	47,65	48,43	49,28	49,10	1,25
Organik madde	73,03	72,30	70,61	70,35	70,68	0,71
Ham protein	71,15	68,59	67,99	67,06	66,92	1,11
Ham selüloz	68,27	67,78	67,14	66,10	65,15	0,57
Ham yağ	80,98	77,20	77,19	78,98	76,12	1,75
N-suz ÖM	73,57	73,53	72,59	71,99	71,29	0,63

Tablo 4. Araştırma Gruplarında Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Oranları, %.

Silajların ham kül düzeyleri gruplarda sırasıyla % 14,13, 12,26, 12,29, 12,18 ve 11,96 olarak tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda Çerçi ve ark. (3) arpa silajlarında ham kül oranını % 10,55, Acosta ve ark. (15)'da % 10,5 bulurken, Bolsen ve Berger (16), % 15,6 olarak tespit etmiştir. Korunga silajı grubunda ham kül düzeyi arpa silajı grubuna göre yüksek çıkmıştır. Buna neden olarak arazinin eğimli olması, silaj makinesinin hasat sırasında yem materyalini toprakla birlikte almış olma ihtimali gösterilebilir. Öte yandan başta kalsiyum olmak üzere korunganın mineral madde düzeyinin hasıllarından daha yüksek olması da (7) gözden uzak tutulmamalıdır.

Ham protein değerleri arpa silajında % 10,74, korunga silajında da % 13,24, diğer gruplar da ise korunga miktarına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Bu araştırma sonuçları, arpa hasılı silajı ile yapılan başka araştırma sonuçlarına benzer bulunurken (16, 17, 18, 19), Acosta ve ark. (15) körpe arpa hasılı HP düzeyinin % 16,6 oranında olduğunu, vejetasyonun ilerlemesi ile bu değerlerin % 8,9'a kadar düştüğünü bildirmiştir. Korunga silajında tespit edilen % 13,24 HP oranı, Dahlberg ve ark. (6)'nın bildirdiği % 20 değerinden oldukça düşük bulunmuş, ancak bitkinin gelişme hızı, yaprak oranı gibi etkiler nedeniyle farklılıkların olabileceği kabul edilmiştir. Silajların ham selüloz düzeyleri ise gruplarda sırasıyla % 26,07, 25,95, 25,75, 25,41, 24,74 olarak bulunmuştur.

Araştırma gruplarının yem tüketimleri ele alındığında, silaj tüketiminde gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmezken ($P>0,05$), kuru madde tüketimi bakımından korunga silajı grubunun arpa silajı grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Arpa ve korunga silajının karma kullanıldığı gruplarda ise korunga oranının artışına göre özellikle %75 korunga içeren grupta istatistiksel düzeyde ($P<0,05$) diğer gruplarda ise matematiksel düzeyde kuru madde tüketiminin arttığı ortaya çıkmıştır ($P>0,05$) (Tablo 2). Bu da arpa silajının körpe döneminde su içeriğinin yüksek, kuru madde düzeyinin düşük olmasından dolayı kuru madde tüketiminin azaldığı kanaatini oluşturmaktadır. Zira silajlardaki su miktarı da balast madde niteliği taşımaktadır (20).

Gruplarda ham besin maddelerinin sindirilme oranı tablo 3'te bildirilmiştir. Tablonun incelenmesi ile korunga ve arpa silajlarının bulunduğu 1. ve 5. gruplarda sırasıyla kuru maddenin sindirimi % 67,69 ve 65,22 olarak tespit edilirken, silajlardaki korunga miktarının düşmesi oranında diğer gruplarda düşme gözlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Ancak bu konuda daha önce yapılan araştırma bulguları ile çelişki olmaması (15, 16, 17, 21) bu çalışma bulgularının tesadüfi olmadığını göstermektedir. Kuru maddenin sindirilme derecesindeki gruplar arasındaki farklılık silajların kuru madde düzeyi ile

yakından ilişkilidir. Silajların kuru madde düzeyi ile kuru maddenin sindirilme derecesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (3). Öte yandan kuru maddenin sindirilme derecesinin yüksekliğinde korunganın spesifik özelliği de rol oynayabilir. Nitekim, Baxter ve ark. (22) süt inekleri ile yaptıkları bir çalışmada, hayvanlara mısır silajını yalnız veya kuru maddesi yüksek yonca silajı ile karıştırılarak yedirmişler, denemede mısır ve yonca silajının birlikte yedirilmesi ile kuru madde sindiriminin arttığını tespit etmişler, buna neden olarak da yem materyalinin kuru madde oranının artmış olmasını göstermişlerdir.

Ham proteinin sindirilme derecesine bakıldığında organik madde de olduğu gibi korungalı grupta en yüksek değere ulaşmıştır. Bu da korunga silajında protein düzeyi arpa silajına göre daha yüksek olmasından kaynaklanabilir. Nitekim mısır silajı ile yapılan bir çalışmada (22) protein düzeyinin artması ile protein sindiriminin arttığı görülmüştür. Ayrıca, kuru madde düzeyinin yüksek olması da (3) neden olarak gösterilebilir.

Ham selülozun sindirilme derecesinde de korunga üstünlüğünü devam ettirmiştir. Nitekim ham selülozun sindirilme derecesi korungalı grupta % 68,27 iken arpa hasıllı grupta % 65,15'te kalmıştır. Karmalarda korunga miktarına göre aynı etki doğrusal olarak devam etmiştir.

Korungalı grupta ham selülozun sindirilme derecesinin yüksek olması korunganın spesifik yapısından kaynaklanabileceği (23) gibi kuru madde düzeyinin yüksek olması da (3) gözden uzak tutulmaması gerekmektedir.

Ham yağın sindirilme derecesi de korungalı grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Karma gruplarda da ham yağın sindirilme oranı saf arpa hasıllı gruba göre yükselmiştir. Bu da arpa hasılının korunga ile birlikte silolanmasının daha avantajlı olduğunu göstermektedir.

Azotsuz öz maddenin sindirilme derecesinde de ibre korungadan yana devam etmiştir. Karma gruplarda da korunga miktarına bağlı olarak yükselme sürmüştür. Bu da korunganın kalitesinin yüksekliğini gösterirken düşük kuru madde içeren arpa hasılının kuru madde düzeyi yüksek korungayla birlikte silolanmasının azotsuz öz maddenin sindirilme derecesi açısından bir avantaj sağladığını net olarak göstermektedir.

Sonuç olarak; bu çalışmada, aynı zaman diliminde hasat edilen kuru madde düzeyi düşük arpa hasılının kuru madde ve ham protein düzeyi yüksek korungayla birlikte silolanmasının koyunlarda kuru madde tüketimi ve ham besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine olumlu etki yaptığı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Kılıç, A.: Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri); Bilgehan Basımevi, İzmir, 1984.
2. Meyer, H., Bronsch, K., Leibetseder, J.: Supplemente zur Vorlesungen und Übungen in der Tierernaehrung, Verlag Sprungmann, Hannover, 1984; 1-245.
3. Çerçi, İ. H., Şahin K., Güler, T.: Körpe Arpa Hasılı ile Yapılan Silajlarda Farklı Silolama Yöntemlerinin Silaj Kalitesine Etkisi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 1996; 20: 399-404.
4. Michna, G., Poloczek, A., Haduca, E.: Comparison of the Quality, Nutritive Value and Losses of Fresh and Wilted Grass Ensiled Under Submontane Conditions. Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie Rozprawy, 1991; 29: 239-250.
5. Mowrey, D.P., Matches, A.G., Preston, R.L.: Technical Note: Utilization of Sainfoin by Grazing Steers and a Method for Predicting Daily Gain from Small-Plot Grazing Data. J. Animal Sci. 1992; 70: 2262-2266.
6. Dahlbeg, E.M., Stern, M.D., Ehle, F.R.: Effects of Forage Source on Ruminant Microbial Nitrogen Metabolism and Carbohydrate Digestion in Continuous Culture. J. Animal Sci. 1988; 66: 2071-2083.
7. Deniz, O.: Korunga (Onobryctis Sativa L.) Kuru Otu ve Silajının Yem Değeri ve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Doğa TU. Vet. ve Hay. D., 1988; 12: 1, 25-30.
8. Egan, A.R., Ulyatt, M.J.: Quantitative Digestion of Fresh Herbage by Sheep. Utilization of Nitrogen in Five Herbages. J. of Agricultural Science, 1980; 94: 1, 47-56.
9. John, A., Lancashire, J.A.: Aspects of the Feeding and Nutritive Value of Lotus Species. Proceedings of the New Zealand Grassland Association. 1981; 42: 152-159.
10. Webb, P.J.: Forage Quality. Plant Breeding Institute. UK, Annual Report, 1976, 1977, 80-81.
11. Waghorn, G.C.: Effect of Condensed Tannin on Protein Digestion and Nutritive Value of Fresh Herbage. Proceeding of The Australian Society of Animal Production, 1990; 18: 412-415.
12. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, Association of Agricultural Chemists, Virginia, D.C. 1990.
13. Crampton, E.W. and Maynard, L.A.: The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 1938; 15: 383-395.

14. Snedecor, G.W. Statistical Methods. The Iowa State College Press Ames Iowa. (1957).
15. Acosta, Y. M., Stalling, C.C., Polan, E., Miller, C.N.: Evaluation of Barley Silage Harvested at Boot and Soft Dough Stages. J. of Dairy Sci. 1991; 74: 167-176.
16. Bolsen, K.K., Berger, L.L.: Effects of Type and Variety and Stage of Maturity on Feeding Values of Cereal Silages for Lambs. J. Animal Sci. 1976; 42: 1, 168-174.
17. Khorasani, G.R., Okine, E.K., Kennely, J.J.: Forage Source Alters Nutrient Supply to the Intestine Without Influencing Milk Yield. J. of Dairy Sci., 1996; 79: 826-872.
18. Okine, E.K., Khorasani, G.R., Kennely, J.J.: Effects of Cereal Grain Silage Versus Alfalfa Silage on Chewing Activity and Reticular Motility in Early Lactation Cows. J. of Dairy Sci. 1994; 77: 1315-1325.
19. Helsel, Z.R., Thomas, J.W.: Small Grains for Forage. J. of Dairy Sci. 1987; 70: 2330-2338.
20. Khorasani, G.R., Okine, E.K., Kennely, J.J., Helm, J.H.: Effects of Whole Crop Cereal Grain Silage Substituted for Alfalfa Silage on Performance of Lactating Dairy Cows. J. of Dairy Sci. 1993; 76: 3536-3546.
21. Baxter, H.D., Montgomery M.J., Owen, J.R.: Digestibility and Feeding Value of Corn Silage Fed With Boot Stage Wheat Silage and Alfalfa Silage. J. Dairy Sci. 1980; 63: 255-261.