

Silo Yemlerinde Organik Asit Belirlemede İki Farklı Metodun Karşılaştırması

Fisun Koç, Levent Coşkuntuna

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ

Özet: Araştırmada, silo yemlerinde organik asit (laktik, asetik, bütirik) tespitine yönelik Lepper metodu ile spektrofotometrik metodun karşılaştırılmasına çalışılmıştır. Araştırma materyalini 50 adet farklı muamele uygulanmış mısır silajı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, spektrofotometrik ve Lepper metoduyla yapılan analiz sonuçlarında, Laktik asit, Asetik asit, ve Bütirik asit değerleri sırasıyla 2.29, 1.15, 0.26; 1.27, 1.01 ve -0.38 olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Silaj, Lepper metodu, spektrofotometrik metod, TUYA,

The Comparison of the Two Different Methods on The Determination of Organic Acids in Silage Fodders

Abstract: In the present experiment, the comparison of the analytical results of the Lepper method and spectrophotometric methods were studied to determine the organic acid (lactic, asitic and butyric) contents in different silage fodders. This study consisted of fifty treatments and each treatments includes different combinations of corn and other fodders. The results of this study indicated that the analytical results of the spectrophotometric and lepper methods were found to be respectively as 2.29, 1.15, 0.26; 1.27, 1.01 and -0.38.

Key words: Silage, Lepper method, spectrophotometric method, TVFA.

Giriş

Yeşil yemlerin oksijensiz koşullarda fermantasyona tabii tutulması olarak tanımlanabilecek silaj yapımında amaç, homofermantatif nitelikteki laktik asit fermantasyonunu yem kitlesine hakim kılmaktır. Ancak iklim, bitki çeşidi ve kimyasal bileşimi silolama tekniği gibi birçok faktör kontrol edilmediği takdirde fermantasyon süreci arzu edilmeyen bir şekilde gerçekleşir. Silolama süresince gerçekleşen fermantasyon sürecinin bir sonucu olarak silajlarda kuru madde, pH, organik asit bileşimi, amonyağa bağlı nitrojen gibi özellikler bakımında gözlenecek değerlerin, silaja ilişkin kuru madde tüketimi ve besleme değerliliği üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Kılıç, 1986; Phipps, 1986; Mc Donald ve ark., 1988). Pek çok araştırmacı silaj kalitesinin saptanmasında silo yeminin fiziksel niteliklerinin yanı sıra silo asitlerinin saptanmasının da en doğru sonucu verdiğini bildirmiştir (Alçıçek ve ark., 1996).

İyi kaliteli bir silo yeminde laktik, asetik, bütirik asit oranları ile silaj kalitesi arasında önemli düzeyde bir ilişki mevcuttur. Nitekim kaliteli bir silo yeminde süt asidi oranı % 2'nin üzerindedir. Buna karşın asetik asit oranı için % 0.3-0.7 arasında en ideal düzeydir. İyi kalitede bir silo yeminde bütirik asit hiç istenmez ve genellikle % 0.1-0.6 arasında ortalama bir değer söz konusudur (Kılıç, 1986). Silo içerisinde cereyan eden fermantasyon sürecinin istenmeyen bir yönde seyretmesi durumunda gerek süt asidi gerekse asetik ve bütirik asit değerlerinde

önemli değişimler gözlenmektedir. Bu nedenle silo asitlerinin saptanmasında çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan en eskisi destilasyon yöntemi olup enzim ve gaz kromatografisi ile yürütülen diğer yöntemlerde mevcuttur. Bu çalışmada silo asitlerinin saptanmasında kullanılan destilasyon yöntemi ve spektrofotometrik metot karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın materyalini Tekirdağ merkez köylerinden toplanan ve farklı muamele uygulanan 50 adet mısır silajı oluşturmaktadır. Bu 50 örneği, birinci ürün mısır (3), % 50/50 mısır + yaş bira posası (4), % 75/25 mısır + yaş bira posası (3), ikinci ürün mısır (13), % 75/25 mısır + soya fasulyesi (15), % 25/75 mısır + yaş bira posası (12) oluşturmuştur. Yem örnekleri usulüne uygun olarak toplanmış ve mümkün olduğunca soğuk hatla taşınmasına özen gösterilmiştir.

Yöntem

Araştırma materyalini oluşturan silajlar temin noktalarından laboratuvar koşullarına ulaştırılmalarını takiben numaralandırılıp analiz gününe kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Toplam uçucu yağ asidi (TUYA), laktik ve asetik asit için kimyasal analizlerin saptanmasında Lepper ve spektrofotometrik metot kullanılmıştır. Bütirik asit miktarı ise iki farklı metottan elde edilen sonuçlardan yararlanarak, formüller aracılığı ile hesaplanmıştır. Söz konusu analizlere ilişkin metotlar ile hesaplamada takip edilen yöntemlere ait bilgiler aşağıda sunulmaktadır.

Titrimetrik Yöntemler

Toplam Uçucu Yağ Asidi Tayini

Kimyasal Maddeler

| | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 0.02-0.01 (N) KOH veya NaOH | 10 (N) H ₂ SO ₄ | % 98'lik H ₂ SO ₄ |
| MgSO ₄ 7.H ₂ O doymuş çözeltisi | Fenolftaleyn indikatörü | |

Analizin Yürütülmesi

10 ml silaj ekstraktı test tüpüne alınır, 3000 rpm'de 10 dakika santrüfujlenip soğutulur. Üzerine 2-3 damla % 98'lik H₂SO₄ konur. Santrüfuj edilen numunedan 2 ml alınır ve üzerine 2 ml MgSO₄ 7.H₂O çözeltisi ilave edilir. Bu süzük Markham destilasyon düzeneğine yerleştirilir. Buhar destilasyonda, destilat soğutulularak 150 ml erlene toplanır. 2-3 damla fenolftaleyn indikatörü yardımı ile N/50 veya N/100'lük NaOH ile titrasyonu pembe renge olana dek sürdürülür (Patlak ve ark.,1996).

Lepper Analizi ile Organik Asit Tayini

Kimyasal Maddeler

| | |
|------------------------------|--|
| Kalsiyum oksit (CaO, pulver) | Bakır sülfat (CuSO ₄ .5H ₂ O, p.a) |
|------------------------------|--|

Sülfirik asit (H_2SO_4 , $d=1.84$)

Kromik asit (CrO_3)

Fenolfitaleyn

Sodyum hidroksit ($NaOH$)

Analizin Yürütülmesi

Silaj Süzüğünün Hazırlanması

Silaj süzüğünün (ekstrakt) hazırlanması için, 100 g iyice parçalanmış silo yemi örneği 1 litrelik balon jøjeye konur ve çizgisine kadar saf su ile doldurulup iyice çalkalandıktan sonra en az 12 saat oda sıcaklığında dinlenmeye bırakılır. 12 saatlik dinlendirme süresinden sonra tekrar iyice çalkalanarak bir filtre kağıdından süzülür. Bu işlem, analizin bu safhasından itibaren, en az 2 paralel halinde yürütülür.

Silo Yeminden Şekerin Giderilmesi

Silo yeminden şekerin giderilmesi amacıyla, her iki paralelden 200 ml süzük alınarak 250 ml'lik ölçü balona konur. Üzerine 20 ml kireç sütü ve 10 ml bakır sülfat çözeltisi ilave edilir. Oda sıcaklığında 1 saat dinlendirmeden sonra balon joje işaretli çizgiye kadar saf su ile doldurulup çalkalanır ve filtre kağıdından süzülür.

Asetik Asit ve Bütirik Asidin Damıtılması

Silo yeminde bulunan asetik ve bütirik asitin saptanması amacıyla, 500 ml'lik yuvarlak balonlara daha önceden hazırlanan süzüklerden 200 ml alınarak üzerine 5 ml % 48'lik sülfirik asit çözeltisi ilave edilir. Balon jøjeye 2-3 tane cam bilye ilave edilir, çok kısa bir süre çalkalanır ve destilasyon aletine bağlanır. Soğutucusunun alt kısmına 100 ml'lik balon joje konarak kaynamanın başladığı andan itibaren tam 20 dakika sonunda 100 ml destilat elde edilir (D_1). Bunu takip eden 10 dakika içerisinde 50 ml'lik balon jøjeye tekrar 50 ml destilat elde edilir (D_2).

Laktik Asidin Saptanması

Süt asidinin saptanması amacıyla destilasyon balonlarından kalan yaklaşık 55 ml destilat aynı oranda (55 ml) kromik asit çözeltisi ile karıştırılır ve zaman geçirmeden süt asidinin oksidasyonu amacıyla geriye akıtan bir soğutucu takılarak 5 dakika süreyle kaynatılır. 5 dakikalık kaynama süresi sonunda soğutucu üzerinden 100 ml saf su konur ve geriye akıtan soğutucu çıkarılarak bir önceki destilasyon sisteminde kaynama başladıktan sonraki 10 dakika içerisinde 50 ml daha destilat (D_3) elde edilir.

Titrasyon

Titrasyon yapılması için her üç destilat da (D_1 , D_2 , D_3) birer beherglas içerisine dökülerek üzerine 10 damla, fenolfitaleyn çözeltisi damlatılır ve 0.05 N NaOH ile kısa zamanda kaybolan hafif kırmızı bir renk elde edilene kadar titrasyona devam edilir. Titrasyon sonrası şekerin giderilmesi sırasındaki sulandırmadan dolayı titrasyondaki sarfiyat 1.25 ile çarpılarak D_1 , D_2 ve D_3 olarak kaydedilir.

Hesaplama ve Sonuçların Gösterilmesi

Asetik asit, D₁'de = % 37.95; D₂'de = % 24.01

Bütirik asit , D₁'de = % 78.69; D₂'de = % 17.42

Laktik asit, D₃'de = 18.28.

Asetik asit, bütirik asit ve laktik asit miktarları aşağıdaki formüllere göre hesaplanır.

Asetik asit (A), % = 0.0962 D₂ – 0.0213 D₁

Bütirik asit (B) % = 0.0431 D₁ – 0.0680 D₂

Laktik Asit (L) % = 0.1230 D₃ - (0.0086 A + 0.0029 B)

D₁ = Birinci damıtığın titrasyon değerinin 1.25 ile çarpımından elde edilen değer

D₂ = İkinci damıtığın titrasyon değerinin 1.25 ile çarpımından elde edilen değer

D₃ = Üçüncü damıtığın titrasyon değerinin 1.25 ile çarpımından elde edilen değer

A= Birinci formülde bulunan asetik asidin % değeri

B=Bütirik asidinin ikinci formülde bulunan % değeri (Akyıldız, 1984).

Spektrofotometrik Yöntem ile Organik Asit Tayini

Laktik Asit Tayini

Kimyasal Maddeler

H₂SO₄ %96 d = 1.84 g/cm³

β - naftol 1.5g+100ml %0.5 NaOH (parafenilfenol)

% 20'lik CuSO₄ w/v

%0.4'lük CuSO₄ w/v

Kuru Ca(OH)₂

Li. Laktat

Analizin Yürütülmesi

1- Santrifüj tüpüne 1 ml silaj ekstrakt, 1 ml % 20 CuSO₄ ve 7 ml distile su alınır, dinlendirilir. Üzerine 1 g Ca(OH)₂ eklenir ve vorteks mikserde karıştırılır.

2- 30 dakika oda sıcaklığında bekletilir.

3- 5000 rpm'de 10 dakika süre ile santrifüj edilir.

4- 15x0.8 cm cam tüpe üst fazdan 1 ml konur, üzerine 0.5 ml % 0.4 CuSO₄ solüsyonu eklenir.

5- Karışım üzerine 6 ml H₂SO₄ konur ve vorteks mikserde iyice karıştırılır.

6- Tüpler 20-25 °C'ye soğutulur. Üzerine 0.1 ml para fenil fenol konur ve vorteks'te karıştırılır. Süspansiyon formu oluşur ve 30 dakikada 30°C'de inkübasyona bırakılır.

7- 65°C'de 90 dakika su banyosunda bekletilerek içindeki laktik asitin çözünmesi sağlanır. Oda sıcaklığında soğutulur ve spektrofotometrede 560 nm'de okunur, kör çalışılır.

Standart Kurvenin Hazırlanışı:

0.053 gr lityum laktat tartılıp, 50 ml'lik balon jojeye konur ve üzerine 40 ml saf su ve 2-4 damla % 96'lık H₂SO₄ eklenerek karıştırılır ve 50 ml'ye tamamlanır (1 mg/1 ml laktik asit).

- Hazırlanan çözeltiden 1 ml alınıp 100 ml'lik balon jojeye aktarılır ve üzerine 99 ml saf su konur (standart solüsyon için laktik asit 10 mg/ 1 ml)

- 0.2-1.0 ml arası solüsyon eğrisi ve 1 ml solüsyon 15x0.8 cm tüpe konur ve 5. aşamadan son aşamaya kadar sürdürülür.

Sonuçların Hesaplanması

Laktik Asit (mg / g) = [(C x D) / 10]

C: Konsantr laktik asit (mg) için 1 ml dilüsyon ekstrakt D: Dilüsyon ekstrakt (Anonim, 1986).

Spektrofotometik Metot ile Asetik Asit Tayini

Kimyasal Maddeler

Kloroform 0.5 N Sodyum hidroksit çözeltisi 1 N Hidroklorik asit çözeltisi

1 mg/ml standart asetik asit çözeltisi 100 mg kuru asetik asit tartılır, 100 ml balona alınır, 50 ml saf su ve 4 ml 0.5 N NaOH ile çözülür, ölçü çizgisine kadar saf su ile tamamlanır ve karıştırılır.

Analizin Yürütülmesi

1-Kloroform ile Ekstraksiyon

50-60 g numune 0.1 mg tartılarak blendere alınır. Üzerine 80 ml CHCl₃ ilave edilir ve 3 dakika yüksek devirde karıştırılır. Cam süzgece 10 cm çaplı süzgeç kağıdı yerleştirilir, karışım süzgece spatül yardımı ile aktarılır ve emme yardımı ile süzülür. Süzgeç kağıdında kalan pasta ve süzgeç kağıdı blendere aktarılır üzerine 80 ml CHCl₃ ilave edilerek, 1 dakika çalıştırılır, ikinci ekstraksiyon işlemi ile yeni süzgeç kağıdı kullanılarak ikinci bir süzme işlemi uygulanır. Üçüncü ekstraksiyon ve süzme işlemi ikinci işlemde olduğu gibi uygulanır. Süzgeç kağıdının kenarları ve çökelti 25 ml CHCl₃ ile yıkanır. Çökelti bastırılarak CHCl₃ 'ün büyük bir kısmı uzaklaştırılır.

2-Alkali ile ekstraksiyon

Toplanan CHCl₃ ekstraktları 500 ml 'lik ayırıcıya aktarılır, süzgeç ve ekstrakt toplama kabı 2'şer ml'lik CHCl₃ ile yıkanır ve ayırıcıya aktarılır. Ayırıcıya 33 ml 0.5 N NaOH çözeltisi ilave edilerek ekstrakte edilir CHCl₃ fazı 600 ml'lik, sulu faz 300 ml'lik behere

alınır. CHCl_3 fazı aynı ayırıcıya alınır ve 33 ml 0.5 N NaOH çözeltisi ile ikinci bir ekstraksiyona işlemi uygulanır. İkinci ekstraksiyonda emülsiyon oluşursa bekletme ile emülsiyon fazı kırılır. Fazlar ait olan beherlere alınır. Sonuncu ekstraksiyon işlemindeki emülsiyon fazı alkali fazın toplandığı behere alınır.

3-Asitlendirme

Alkali ekstrakt 70 ml yaklaşık 1 N HCl çözeltisi ile asitlendirilir, çözülmüş CHCl_3 'ün uzaklaştırılması için 5-10 dakika hızlıca havalandırılır. CHCl_3 tamamen uzaklaştığını koklayarak kontrol edilir.

4-Süzme

Çözelti, süzgeç kağıdı yerleştirilmiş gözenekli cam süzgeçten süzülür. Süzüntü bulanık ise ince süzgeçten veya cam elyaf ile süzülerek berraklaştırılır. Süzüntü 500 ml'lik balona aktarılır ve çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Standart çözelti karşı absorbansları spektrofotometrede 307 nm dalga boyunda okuma yapılır.

5-Standart Çözeltinin Hazırlanması

500 ml'lik ayırıcıya 250 ml CHCl_3 alınır, NaOH ile ekstrakte edilir, HCl ile asitlendirilir ve havalandırılır. 500 ml'lik ölçü balonuna alınır ve ölçüsüne kadar saf su ile tamamlanır.

6-Kalibrasyon Eğrisinin Hazırlanması

Standart asetik asit çözeltisinden 1, 2, 3 ve 5ml pipetle alınarak 500 ml'lik ölçü balonlarına aktarılır, her birine 100 ml 0.5 N'lik NaOH çözeltisi ve 70 ml 1 N HCl çözeltisi ilave edilir ve ölçü çizgisine kadar saf su ile tamamlanır, standart çözeltiye karşı absorbansları spektrofotometrede 307 nm dalga boyunda okuma yapılır.

Hesaplama ve Sonuçların Gösterilmesi

$$\text{Asetik Asit (mg / kg)} = [(C \times 1000) / (M \times 500 \text{ ml})]$$

C: Kalibrasyon eğrisinde bulunan asetik asit miktarı (mg)

M: Deney numunesi, g

Bütirik Asidin Hesap Yolu İle Tespiti

Bütirik asit miktarının bulunması için destilasyon-titrasyon yöntemi ve kromatografik yöntemler kullanılmaktadır. Hesaplama kullanılan ana unsurlar;

Toplam uçucu yağ asit analizi (TUYA),

Lepper analizi (% Laktik asit, % Asetik asit),

Spektrofotometrik analizler (% Laktik asit, % Asetik asit).

Bu analiz sonuçlarından yararlanarak % Bütirik asit sonucunun istatistiki olarak inceleme olanağı verir. Bunun için aşağıdaki formülasyonlar kullanılmıştır.

$$A = \% \text{ Bütirik asit (spektrofotometrik metot)} = \text{TUYA} - (\% \text{ Spektrofotometrik Laktik asit} +$$

% Spektrofotometrik Asetik asit)

$B = \% \text{ Bütirik asit (Lepper)} = \text{TUYA} - (\% \text{ Lepper Laktik asit} + \% \text{ Lepper Asetik asit})$

Bu formülasyonlarda TUYA'dan spektrofotometrik metot ile elde edilen laktik ve asetik asitler çıkarıldığında "A" sonucuna eşit kabul edersek, Lepper yönteminde bulunan % bütirik asit ile direkt olarak karşılaştırıldığında % bütirik asit sonuçlarının %10'undan pozitif, %90'nın da ise negatif sonuç elde edilmiştir.

Araştırma Bulguları

Titrimetrik Analiz Sonuçları

Toplam Uçucu Yağ Asitleri

Yapılan analizler sonucunda uçucu yağ asitlerinin toplam %'si bulunmuştur. Buna göre elde edilen toplam % içerisinde laktik asit, asetik asit, bütirik asit, valorik asit, kaprolik asit, propiyonik asit gibi sonuçlar da bulunmaktadır. Toplam uçucu yağ asitlerinin içerisinde, en fazla laktik asit ve asetik asit bulunmaktadır. Burada en büyük % ile laktik asit ve asetik asit vardır daha sonra bütirik asit gelir, diğerleri eser düzeydedir.

Çizelge 1. Toplam uçucu yağ asidi değerleri (%)

| | Spektrofotometrik Metot | Lepper Metodu |
|--------------|-------------------------|---------------|
| Laktik Asit | 2.29 ± 0.323 * | 1.27 ± 0.179 |
| Asetik Asit | 1.15 ± 0.212 * | 1.01 ± 0.142 |
| Bütirik Asit | 0.26 ± 0.036 * | -0.38 ± 0.054 |

* Aynı satırdaki ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi spektrofotometre ve Lepper metotlarıyla yapılan organik asit analiz sonuçları arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0.01)

Çizelge 2. Spektrofotometrik metot ile tespit edilen laktik, asetik, bütirik asit değerlerinin korelasyonu

| | Laktik Asit | Asetik Asit | Bütirik Asit |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Laktik Asit | 1.00 | 0.165 | -0.172 |
| p | - | 0.253 | 0.233 |
| n | 50 | 50 | 50 |
| Asetik Asit | | 1.00 | -0.258 |
| p | | - | 0.070 |
| n | | 50 | 50 |
| Bütirik Asit | | | 1.00 |
| p | | | - |
| n | | | 50 |

Spektrofotometre metodu ile yapılan organik asit analizi sonucunda laktik asit ile asetik arasında pozitif bir korelasyon söz konusu iken, laktik asit-bütirik asit arasında ve asetik

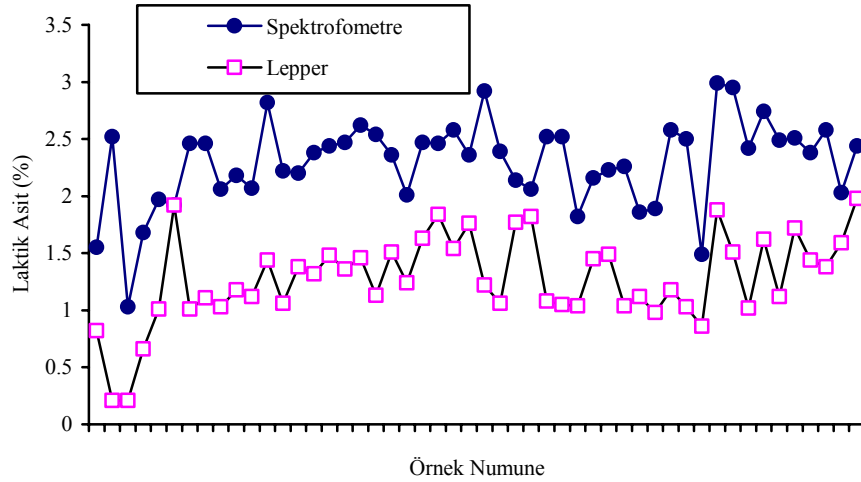
asetik-bütirik asit arasında ise negatif bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Fakat tüm bu ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 2. Lepper metodu ile tespit edilen organik asit değerlerinin korelasyonu

| | Laktik Asit | Asetik Asit | Bütirik Asit |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Laktik Asit | 1.00 | 0.185 | -0.261 |
| p | - | 0.198 | 0.067 |
| n | 50 | 50 | 50 |
| Asetik Asit | | 1.00 | -0.684 |
| p | | - | 0.000* |
| n | | 50 | 50 |
| Bütirik Asit | | | 1.00 |
| p | | | - |
| n | | | 50 |

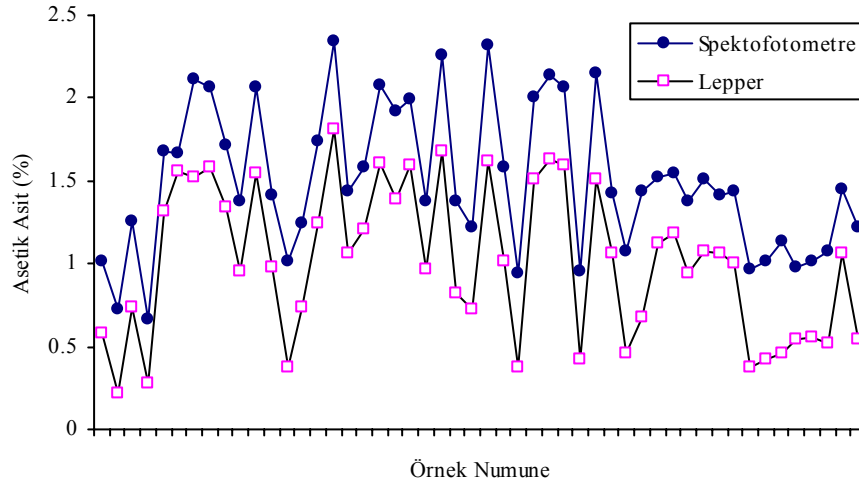
* Aynı satırdaki ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

Lepper metodu ile yapılan organik asit analizi sonucunda laktik asit ile asetik arasında pozitif bir korelasyon söz konusu iken, laktik asit-bütirik asit arasında negatif bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Asetik asit ile bütirik asit arasında ise negatif bir korelasyonun varlığı söz konusudur. Asetik asit-bütirik asit arasındaki negatif korelasyon istatistiki anlamda önemli bulunurken ($p<0.05$) diğer özellikler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 1. İncelenen örneklerde iki metotla belirlenen laktik asit değerleri

Şekil 1'den de görüldüğü gibi iki metot sonuçları arasında artış ve azalmalar konusunda benzerlik göstermesine karşılık Lepper metodu ile elde edilen değerler daha düşük olarak bulunmuştur.



Şekil 2. İncelenen örneklerde iki metotla belirlenen asetik asit değerleri

Şekil 2'den de görüldüğü gibi her iki metotla elde edilen asetik asit sonuçları arasında artış ve azalmalar konusunda benzerlik göstermektedir. Ancak, Lepper yöntemi ile elde edilen değerler daha düşük olarak bulunmuştur.

Bütirik asit analiz sonuçları

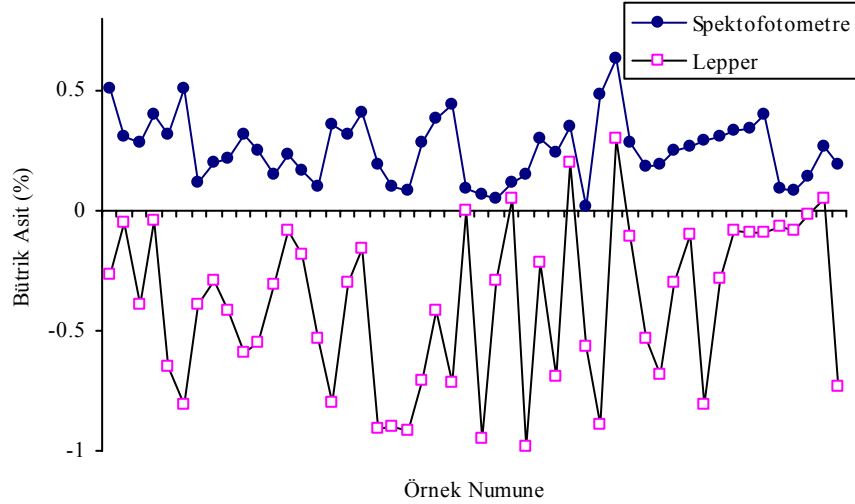
Lepper metodu ile yapılan bütirik asit analizinde elde edilen sonuçlarında % bütirik asit sonuçlarının tamamına yakını negatif sonuç alınmıştır. Analizde elde edilen bu olumsuz durumu gidermek için TUYA analizi yapılmıştır. TUYA analizinde laktik, asetik, bütirik, propiyonik, valorik ve kaprolik asitlerinin toplamının %'desi bulunmuştur. TUYA analizinden elde edilen sonuçlardan spektrofotometreden elde edilen % laktik asit ve asetik asit sonuçlarının farkını aldığımızda % bütirik asit sonucunu elde edilir, Lepper metodu ile bulunan % bütirik asit ile karşılaştırıldığındaki durum Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3'ten de görüldüğü gibi iki metot sonuçları arasında artış ve azalmalar konusunda benzerlik göstermesine karşılık Lepper yöntemi ile elde edilen değerlerin tamamına yakını negatif olarak bulunmuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Silajlarda yapılan analizlere ilişkin elde edilen sonuçlardan yola çıkarak Lepper metoduyla tespit edilen % laktik, asetik, bütirik asit sonuçlarından laktik asit ve asetik asit sonuçları (+), bütirik asit analizi ise (-) sonuç vermiştir. Çalışmalarda 50 örnekten elde edilen laktik asit ve asetik asit sonuçları daha önce Lepper metodu ile yapılmış çalışmalarla uyumluluk göstermektedir. Bütirik asit sonuçlarında uyumlu ancak teorik ve pratik anlamda uyumsuzluk göstermektedir. Bütirik asit sonuçlarını negatif veren birçok araştırmacı bütirik asit sonuçlarını yorumlarken yok veya eser düzeyde kabul

etmiştir. Bu noktadan hareketle spektrofotometrik metotla organik asit analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarından hareketle hem zaman açısından hem de uygulama kolaylığı bakımından ve analiz değerleri açısından spektrofotometrik metot daha güvenilir sonuç elde edileceği kanısındayız.



Şekil 3. İncelenen örneklerde iki metotla belirlenen bütirik asit değerleri

Kaynaklar

- Akyıldız, R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu, Yayın No: 358, Uygulama Klavuzu No:22, A.Ü. Basımevi, Ankara, 214s.
- Alçıçek, A., Özkan, K., 1996. Silo Yemlerinde Destilasyon Yöntemi ile Süt Asidi, Asetik Asit ve Bütirik Asit Tayini. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:33 (2-3):191-198.
- Anonim, 1986. Analysis of Agricultural Materials, Reference Book: 427, London. Pp: 248.
- Kılıç, A. 1986. Silo yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Mc Donald, P., Edwards, R.A., Grenhalg, J.F.D., 1988. Animal Nutrition, Longman Singapore Publishers Pte. Ltd., Aberystwyth, Pp: 340.
- Patlak, N.N., Kamra, D.N., Agarval, N., Jackmola, R.C., 1996. Analytical Techniques in Animal Nutrition Research. Animal Nutrition Division, Indian Veterinary Research Institute, Hatnagar. 243,122,U.P. India
- Phipps, R.H., 1986. The Role of Conserved Forage In Milk Production System With Particular Reference to Self and Easy – Fed Silage Systems, Principles and Practice of Feeding Dairy Cows, Ed. W:H. Broster, R.H.Phipps, C.L. JohnsonNird, UK, Pp: 322.