



MAKÜ

SAĞLIK BİLİMLERİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

CURRENT PERSPECTIVES ON
HEALTH SCIENCES

Research Article

Can there be a change in latent cleanliness scores with fecal reflection in diarrheal calves administered orally with silicon dioxide?

Oral yolla silikon dioksit uygulanan ishalleri buzağılarda fekal yansıma ile gizli temizlik skorlarında değişim sağlanabilir mi?

Deniz Aliç URAL¹¹Prof. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fakülte Çiftliği, Aydın, Türkiye

Received 10 Haziran 2024

Accepted 30 Eylül 2024

Published Online 30 Aralık 2024

Article Code CPHS2024-5(3)-111-115.

Keywords

calves
diarrhea
silicon dioxide

Anahtar kelimeler

buzağılar
diyare
silikon dioksit

Corresponding Author

Deniz Aliç URAL
alicdeniz@gmail.com

ORCID

DA URAL
0000-0002-2659-3495

Abstract

Aim: The use of phytotherapeutic and natural products is becoming increasingly common. Drug-related reactions and environmental pollution can be prevented by turning to natural products and using feed additives, which are normally considered as nutritional elements. At the starting point of this study, it was aimed to determine the effects of silicon dioxide, one of the current natural feed additives in our country, on the latent cleansing score (gTs) and fecal reflection (fy) in calves that are in two different classifications, diarrheal and non-diarrheal. **Materials and Methods:** In a special calf raising unit operating in Aydın Municipality involving 26 calves, 14 with diarrhea and 12 appearing healthy, were evaluated using a scoring system ranging from 0 to 3 for gTs and fy. After this evaluation, both groups of calves were administered 10 grams of silicon dioxide orally for one week. **Results:** The fy scores, which appeared between 1 and 3 in fourteen diarrheal calves, decreased to 1 in 4 cases after silicon dioxide application, while the remaining 10 were found to be 0. Fy scores, which ranged between 0-2 in 12 healthy calves, appeared as 0 in all cases after the application. On the other hand, when gTs was examined, while it varied between 2-3 in diarrheal calves, it changed between 0-1 after silicon dioxide application. In healthy cases, there was a change between 0-3 and 0-1 before and after the application, respectively. **Conclusion:** Determination of visible changes in both gTs and fy gives clues that silicon dioxide may be effective in field practice at the dose recommended in this study.

Öz

Amaç: Bu çalışmanın çıkış noktasında amaç ile doğru orantılı olarak ülkemizdeki güncel doğal yem katkı maddelerinden birisi olan silikon dioksitin diyareik ve non-diyareik iki değişik sınıflandırmada yer teşekkül eden buzağılarda gizli temizlik skoru (gTs) ile fekal yansıma (fy)'ya ilişkin etkilerinin tespiti amaçlandı. **Gereç ve Yöntem:** Aydın ilinde faaliyet gösteren özel bir buzağı yetiştiriciliği yapan işletmede bulunan 14'ü diyareik, 12'si sağlıklı görünümde olmak üzere yirmi altı buzağıda gTs ve fy 0 ile 3 puan arası değerlendirildikten sonra her 2 grup buzağıya da silikon dioksit oral yolla 1 hafta süre ile 10'ar gr uygulandı. **Bulgular:** On dört diyareik buzağılarda 1-3 arası beliren fy'ye ait skorlar silikon dioksit uygulaması sonrası 4 olguda skor 1'e düşerken, geride kalan 10'unda 0 olarak tespit edildi. Sağlıklı 12 buzağıda 0-2 arasında değişen fy skorları uygulama sonrası tüm olgularda 0 olarak belirdi. Diğer taraftan gTs irdelendiğinde diyareik buzağılarda 2-3 arası değişirken, silikon dioksit uygulaması sonrası 0-1 arası değişti. Sağlıklı olgularda uygulama öncesi ve sonrası sırası ile 0-3 ile 0-1 arası değişim vardı. **Sonuç:** Gerek gTs gerekse fy'de gözle görülür değişikliklerin belirlenmesi silikon dioksitin saha pratiğinde bu çalışmada önerilen dozda etkili olabileceğine dair ipuçları vermektedir.

To cite this article:

Ural DA. Can changes in latent cleanliness scores be achieved by fecal reflection in diarrheic calves treated orally with silicon dioxide?. Curr Perspect Health Sci. 2024;5(3):111-115.

GİRİŞ

Fitoterapötik ve doğal ürünlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Doğal ürünlere dönüş ve normalde besinsel öge şeklinde değerlendirilen yem katkı maddelerinin kullanımı ile ilaca bağlı reaksiyon ve çevresel kirlenmenin önüne geçilebilir. Bu çalışmaya konu olduğu üzere silika bu doğal unsurlar arasında yerini alabilir. Benzersiz yapısı ve fosilize alg barındırması ile diatom toprağı; silika adı verilen kimyasal bileşenlerden teşekkül edilmiştir. Natural olarak tabiatta çoğunlukla yer alan silika kumdan kayaya, bitkilerden insanoğluna mevcudiyetini korumaktadır (1). Silika'nın konsantrite olarak dayanağı olan diatomatöz toprak tüm bu sebeplerden ötürü eşsizdir (1,2). Diatomatöz toprak yüzde seksen-doksan silika içeriğı ile bilinen (2), gıda sınıfı tarafında insektisit değerlendirilen (3), silikon dioksit bileşenini de içine alacak şekilde, antelmentik potansiyeli de bulunan unsurlardır (4). Cryptosporidium türleri ile Entamoeba histolytica'ya karşı kullanımı söz konusudur (5). Bu çalışmada etiyojik olarak değerlendirmede bulunulmamış, silikon dioksit içeren silikon dioksit (Zoosorb® Biomedix Production s.r.o., Çek Cumhuriyeti) oral tozun hem diyareik hem de non-diyareik buzağılarda kullanılarak gizli temizlik skoru ile dışkı kıvamı üzerine etkileri araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Aydın ili sınırları içerisinde yer alan ticari bir işletmede 14 diyareik, 12 sağlıklı olmak üzere toplamda 26 buzağıda gerçekleştirildi. Çalışma teşekkülünde anlık dağılım ve çiftlikte mevcut duruma göre buzağı popülasyonu belirlenerek, grupların teşekkülü sağlandı. Bu bağlamda n sayılarının eşit olmasının sebebi anlık dağılım ve insidans olarak belirlendi. Diyarenin tespitine yönelik hızlı test kitleri ile gerçekleştirilen ön analizlerde herhangi bir bulaşıcı hastalık tespit edilemedi. Tüm buzağuların bireysel kulübelerinde teşekkül ettikleri tespit edildi.

Demografik veriler

Çalışmada yer alan buzağular (Holstein ırkı); çalışma gerçekleştirildiği sırada, 27-39 günlük yaşta idi. Toplamda yer alan 26 buzağıda her iki cinsiyetten (9 erkek, 17 dişi) temsil söz konusu idi. Her 2 grupta yer alan buzağular yaşları eşleştirilerek (gerek sağlıklı gerekse hasta gruplarda) grup teşekkülü sağlandı. Dolayısıyla benzer yaş gruplarına dağılım mümkün kılındı. Çalışmaya dahil edilen buzağılarda çiftlikteki anlık durum tespiti, saha koşulları el verdiği ölçüde ve o anlık insidansa göre grup teşekkülünün gerçekleştirilmesini sağladı. Buzağı sayıları anlık dağılıma göre belirlendi. Böylelikle gerek diyareik

gerekse sağlıklı buzağular rastlantısal olarak, anlık dağılıma göre belirlendi. Hasta başı hızlı test kitleri (BoviD-5 Ag Test Kit- BIONOTE, Kore) saha koşullarında kullanılarak hem gruplara dağılım hem de popülasyon tespiti yapıldı. Test kiti ile negatif bulunan olgular diyareik gruba (non-enfeksiyöz), herhangi bir test kiti pozitiflik belirlenmeyenler ve diyaresi bulunmayanlar ise sağlıklı gruba dahil edildi. Buzağılara çalışma periyodu sonlandırılana kadar gözlem altında tutuldu. Söz konusu 7 günlük süreç dışında, en az 1 ay daha herhangi bir yan etki açısından çiftliğe düzenli ziyaretlerde bulunuldu. İlgili çiftlik ziyaretlerinde veteriner hekimler eşliğinde multidisipliner olarak gerekli invaziv ya da non-invaziv fiziksel muayene ile kalp, dolaşım ve solunum sistemi ile vital bulgular değerlendirilirken, referans aralıklarda belirlendi. Eldeki imkanlar doğrultusunda fiziksel muayene ile kapiller dolum zamanı, kalp frekansı, solunum sayısı olgu başında analiz edildi. Herhangi bir belirgin değışiklik dikkati çekmedi.

Dışkı Kıvamının Belirlenmesi

Dışkı kıvamı 0-3 arası puantajlanarak, fekal yansıma (fy)'ye ait değerlendirmeler Tablo 1'de gösterilmektedir. Dışkı skoru $\geq 2-3$ olan buzağular diyareik olarak değerlendirildi (6).

Tablo 1. Dışkı kıvamı puantajı ile fy'nin belirlenmesi (6)

Fekal yansıma (fy) Dışkı kıvamı	
0	Normal Kıvamda
1	Yarı-Şekillenmiş ve Pasta Kıvamında
2	Gevşek Dışkı
3	Sulu Kıvamda Dışkı

Gizli Temizlik Skorlaması

Önemli bir hijyen parametresi olarak değerlendirdiğimiz gizli temizlik skoru (gTs) Tablo 2 dahilinde ilgili literatür eşliğinde gerçekleştirildi.

Tablo 2. gTs sistemi önceden tanımlandığı hali (7,8)

Gizli temizlik (gT)	
0	Baldır ve tüm vücut temiz, üzerlerinde alt bacaklarda herhangi bir dışkı ya yok ya da çok az
1	Buzağının kuyruk başı ve arka son bölümü dışkı ile bulaşık/kirli
2	Kuyruk başı, arka son bölümü ve baldır ya da bacaklar dışkı ile bulaşık/kirli
3	Kuyruk başı, arka son bölümü ve baldır ile bacaklar dışkı ile bulaşık/kirli

İstatistiksel analizler

Her grup için fy ve gTs skorlarının ortalama, ortanca, minimum ve maksimum değerleri hesaplandı. fy ve gTs skorları için diyareik ve sağlıklı buzağı gruplarının tedavi öncesi ve sonrası verileri Kruskal-Wallis H testi kullanılarak belirlendi. İstatistiksel aşamalarda SPSS 29.0 paket programından yararlanılarak gerçekleştirildi.

Silikon Dioksit Uygulaması

Veteriner hekimler eşliğinde (K.U., S.E.) çiftlik sahibinden alınan bilgi onam formu ile yem katkı maddesi olarak bilinen silikon dioksit (Zoosorb® Biomedix Production s.r.o., Çek Cumhuriyeti) oral toz uygulandı. Oral yolla hayvan başına 3000 mg.toz (9) 20 ml steril su ile 7 gün sürede uygulandı.

BULGULAR

Materyal ve metot bölümünde izah edildiği gibi fy ile gTs 0-3 puanlar arasında skorlamaya tabi tutuldu. On dört diyareik buzağılarda 1-3 arası beliren fy'ye ait skorlar silikon dioksit uygulaması sonrası 4 olguda skor 1'e düşerken, geride kalan 10'unda 0 olarak tespit edildi. Sağlıklı 12 buzağıda 0-2 arasında değişen fy skorları uygulama sonrası tüm olgularda 0 olarak belirdi. Öbür taraftan gTs irdelendiğinde diyareik buzağılarda 2-3 arası değişirken, silikon dioksit uygulaması sonrası 0-1 arası değişti.

Sağlıklı olgularda uygulama öncesi ve sonrası sırası ile 0-3 ile 0-1 arası değişim vardı.

TARTIŞMA

Standardize edilmiş silikon dioksitin hayvan beslemesinde kullanımına dair anektodlar mevcuttur (1,4,10,11). İştahın düzenlenmesi, canlı ağırlık artışı, performansın iyileştirilmesi ile enerji sağlanmasına yönelik olarak yem katkı unsuru şeklinde sahada tüketime sunulmaktadır. Bu vb. yan ürünlerin ruminant beslenmesinde rolü olabileceği, fertilizasyona dahi etkisi bulunabileceği bildirimleri (11) göz önünde bulundurulduğunda maliyet bazlı yaklaşım dahilinde rumen mikrobiyal ekosistemini de içine alacak şekilde fayda sağlanabileceği düşünülmektedir. Yurdumuzda güncel müstahzarlardan birisi olarak yem katkı maddesi ya da tamamlayıcı yem sınıfında yer alan silikon dioksitin bu çalışma kapsamında diyareik ve diyareik olmayan 2 farklı grup buzağıda fy ve gT skorları etkinliğinin belirlenmesi amaçlandı. Buna yönelik olarak saha uygulaması dahilinde silikon dioksit uygulanan diyareik buzağılarda ortalama (2.07) ve ortanca (2.00) fy skorlarının sağaltım sonrası sırası ile 1.00 ve 0.00 olarak belirlenmesi, sağlıklı buzağılarla diyareik olanlar açısından gerek silikon dioksit uygulaması öncesi ($p<0.001$) gerekse sonrası ($p<0.01$) (tablo 3) sindirim sistemi faaliyetlerinin düzenlenmesi ile ilişkilendirilebilir.

Tablo 3. Fy'ye ait ortalama, ortanca, minimum ve maksimum değerler ile tanımlayıcı istatistiksel analizler

Grup	Diyareik (Sağaltım Öncesi)	Diyareik (Sağaltım Sonrası)	Sağlıklı (Sağaltım Öncesi)	Sağlıklı (Sağaltım Sonrası)	Diyareik ve Sağlıklı (Sağaltım Öncesi)	Diyareik ve Sağlıklı (Sağaltım Sonrası)
Ortalama	2.07	0.29	1.00	0.00		
Ortanca	2.00	0.00	1.00	0.00		
Minimum	1.00	0.00	0.00	0.00	0.001	0.01
Maksimum	3.00	1.00	2.00	0.00		

Tablo 4. gTs'ye ait ortalama, ortanca, minimum ve maksimum değerler ile tanımlayıcı istatistiksel analizler

Grup	Diyareik (Sağaltım Öncesi)	Diyareik (Sağaltım Sonrası)	Sağlıklı (Sağaltım Öncesi)	Sağlıklı (Sağaltım Sonrası)	Diyareik ve Sağlıklı (Sağaltım Öncesi)	Diyareik ve Sağlıklı (Sağaltım Sonrası)
Ortalama	2.43	0.29	1.25	0.33		
Ortanca	2.00	0.00	1.00	0.00		
Minimum	2.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.02
Maksimum	3.00	1.00	3.00	1.00		

Lee ve ark. (12) silikon dioksitin intestinal taşınma mekanizmalarını araştırarak; bağırsakta iletişimin mikrofold (M) hücrelerince gerçekleştirildiğini tespit etmişlerdir. Nitekim silika partiküllerinin gastrointestinal kanaldan tam olarak emilememesi (13), emilim kısmen olsa da idrarla dışarı atılım ile vücutta toksik kümelenmeye neden olmayışı (14) gibi nedenlerden ötürü buzağularda, bu çalışmada da olduğu üzere, kullanımı yararlı etki sağlamış olabilir. Bunu destekler mahiyette oral uygulamaya rağmen, gastrik alanda silika nanopartiküllerinin bulunmayışı düşük asidik pH değeri ile yüksek elektrolit konsantrasyonuna bağlı olabilir (15). İlginç olarak bağırsakta sindirim aşamasında nano-hacimde silika partiküllerinin yeniden belirmesi sindirime uğramadan bağırsağa gelerek etkinlik gösterebildiğinin kanıtları olabilir (15).

Yem katkı maddesi olarak silikon dioksit nanoparçacıkların buzağularda sağlık durumu ve immün etkileşim üzerine etkileri dahi araştırılmıştır (16). Sığır yetiştiriciliğinin öncü belirteci buzağı refahıdır. Enfeksiyonlara karşı duyarlılık artışı, sığır endüstrisinde ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Eldeki bilgi, silikon dioksit nanopartiküllerinin yem katkı maddesi şekli ile uygulanmasının, patojen bakterilere yıkımlayıcı etki gösterdiği, böylelikle –sidal etki sunduklarını desteklemektedir (1-4,11,16). Bu çalışmada 14 diyareik buzağularda 1-3 arası beliren fy'ye ait skorlar silikon dioksit uygulaması sonrası 4 olguda skor 1'e düşerken, diğer 10 buzağıda 0 olarak tespit edildi. Sağlıklı 12 buzağıda 0-2 arasında değişen fy skorları uygulama sonrası tüm olgularda 0 olarak dikkat çekti. Bunu destekler mahiyette gTs'ler irdelendiğinde diyareik buzağularda 2-3 arası değişirken, silikon dioksit uygulaması sonrası 0-1 arası değişti. Sağlıklı olgularda uygulama öncesi ve sonrası sırası ile 0-3 ile 0-1 arası değişim vardı. Tablo 3 ve 4'te sunulduğu üzere gerek fy [silikon dioksit uygulaması öncesi ($p<0.001$), sonrası ($p<0.01$)] gerekse gTs skorlarında [sağaltım öncesi ($p<0.005$) ve sonrası ($p=0.02$)] belirgin farklılıklar elde edilmesi silikon dioksitin saha koşullarında buzağularda belirlenen dozda kullanılabileceğini düşündürmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulama sonrası her iki skorda da belirgin azalma olması silikon dioksitin etkinliği ile önerilen dozda sahada pratik kullanımına dair ipuçları verebilir. Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen veriler daha kapsamlı, multidisipliner çalışmalarla desteklenebilir mahiyettedir.

Etik Kurul Onayı -Ethics approval: Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından 27 Ekim 2021 tarihinde 64583101/2021/146 numarası ile onaylandı.

-This study was approved by the Aydın Adnan Menderes University Animal Experiments Local Ethics Committee on October 27, 2021, number 64583101/2021/146.

Çıkar çatışması - Conflict of interest: Bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. -There is no conflict of interest for this study.

Maddi Destek-Financial support: Bu çalışma için herhangi bir finansal destek bulunmamaktadır. -There is no financial support for this study.

KAYNAKLAR

1. Martin KR. The chemistry of silica and its potential health benefits. *J Nutr Health Aging*. 2007;11(2):94-7.
2. National Minerals Information Center. Diatomit İstatistikleri ve Bilgileri. Erişim adresi: <https://www.usgs.gov/centers/nmic/diatomite-statistics-and-information>. Erişim tarihi: 10.07.2024.
3. What Are the Benefits of Diatomaceous Earth?. *Diatomaceous Earth as an Insecticide*. Feb 1, 2023. Erişim adresi: <https://www.healthline.com/nutrition/what-is-diatomaceous-earth#insecticide>. Erişim tarihi: 10.07.2024.
4. Fernandez M, Woodward B, Stromberg B. Effect of diatomaceous earth as an anthelmintic treatment on internal parasites and feedlot performance of beef steers. *Anim Sci*. 1998;66(3):635-641.
5. Lauria J. In the Fight against Cryptosporidium Can Old Technology Be the Best Solution?. *Conditioning&Purification International Magazine*. March 13, 2006. Erişim adresi: <https://wcponline.com/2006/03/13/fight-cryptosporidium-can-old-technology-best-solution/>. Erişim tarihi: 10.07.2024
6. McGuirk SM. Disease management of dairy calves and heifers. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2008;24:139–153.
7. Panivivat R, Kegley EB, Pennington JA, Kellogg DW, Krumpelman SL. Growth performance and health of dairy calves bedded with different types of materials. *J Dairy Sci*. 2004;87(11):3736-3745.
8. Sutherland MA, Worth GM, Stewart M. The effect of rearing substrate and space allowance on the behavior and physiology of dairy calves. *J Dairy Sci*. 2014;97(7):4455-4463.

9. Szacawa E, Dudek K, Bednarek D, Pieszka M, Bederska-Łojewska D. A pilot study on the effect of a novel feed additive containing exogenous enzymes, acidifiers, sodium butyrate and silicon dioxide nanoparticles on selected cellular immune indices and body weight gains of calves. *J Vet Res.* 2021;65(4):497-504.
10. Decaux C. Silicon dioxide – A novel approach for application in animal nutrition. *Int J Poult.* 2015;23(8):25.
11. Khristianovskii PA, Platonov SA, Gontiurev VA. The use of silicon dioxide to increase the fertility of cows with frontal insemination. *Animal Husbandry and Fodder Production.* 2020;103:75-81.
12. Lee JA, Kim MK, Song JH, Jo MR, Yu J, Kim KM, et al. Biokinetics of food additive silica nanoparticles and their interactions with food components. *Colloids Surf B Biointerfaces.* 2017;150:384-392.
13. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS), Younes M, Aggett P, Aguilar F, Crebelli R, Dusemund B, Filipič M, et al. Re-evaluation of silicon dioxide (E 551) as a food additive. *EFSA J.* 2018;16(1):e05088.
14. JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). Toxicological evaluation of some food additives including anticaking agents, antimicrobials, antioxidants, emulsifiers and thickening agents. 260. Propylene glycol esters of fatty acids. WHO Food Additives Series. 1974;5.
15. Peters R, Kramer E, Oomen AG, Herrera Rivera ZE, Oegema G, Tromp PC., et al. Presence of nano-sized silica during in vitro digestion of foods containing silica as a food additive. *ACS nano.* 2012;6(3): 2441-2451.
16. Szacawa E, Dudek K, Bederska-Łojewska D, Lisiecka U, Bednarek D, Pieszka M. The effect of silicon dioxide nanoparticles as feed additive on health condition and immunological parameters of calves. *Біологія тварин,* 2019;21(2):140-140.