

## İshalli ve Sağlıklı Buzağlarda Campylobacter jejuni ve Campylobacter coli Prevalansı\*

Cengiz ÇETİN\*\* Nilüfer AYTUĞ\*\*\* Engin KENNERMAN\*\*\*\*

Geliş Tarihi: 02.07.1999

**Özet:** Bu çalışmada, 100 ishalleri ve 100 sağlıklı buzağıdan alınan rektal svab örnekleri *Campylobacter* spp (*C.jejuni/C.coli*)'nin yönünden incelendi. *Campylobacter* spp., 100 ishalleri buzağının 21'inden ve 100 sağlıklı buzağının 8'inden izole edildi. İshalleri ve sağlıklı buzağılardan izole edilen 29 suşun, 23 (%79.31)'ü *C.jejuni*, 6 (%20.68)'sı *C.coli* olarak tanımlanmıştır. *Campylobacter* spp.'nin prevalansı bakımından ishalleri ve sağlıklı buzağılar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, buzağı

### Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in Diarrheic and Healthy Calves

**Summary:** In this study, rectal swab samples from 100 diarrheic calves and from 100 healthy calves were examined for the presence of *Campylobacter* spp (*C.jejuni / C.coli*). *Campylobacter* spp. were isolated from 21 of 100 diarrheic calves and from 8 of 100 healthy calves. Of 29 strains isolated from diarrheic and healthy calves, 23 (79.31%) were identified as *C.jejuni* and 6 (20.68 %) as *C.coli*. The difference between diarrheic and healthy calves in the prevalence of *Campylobacter* spp was significant ( $p < 0.01$ ).

**Key Words:** *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, calf

### Giriş

Buzağı ishalleri, sığır yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından biridir. Bakteri, virus, parazit gibi infeksiyöz etkenler, beslenme hataları, zehirlenmeler vs. buzağılarda ishale neden olabilmektedir<sup>1</sup>. İshale neden olan en önemli infeksiyöz etkenler enterotoksijenik *Escherichia coli* (ETEC), *Salmonella* spp., coronavirus, rotavirus ve *Cryptosporidium* spp. dir. Ayrıca *Campylobacter* spp.'nin de ishale neden olabileceği bildirilmiştir<sup>2-11</sup>. *Campylobacter jejuni* ve *Campylobacter coli* bazı evcil hayvanların normal barsak florasında bulunabildiği gibi, insanla-

rın ve çeşitli hayvanların birtakım infeksiyonlarından da sorumludur<sup>12-15</sup>. İnsanlarda bakteriyel ishallerin en yaygın sebepleri arasında bulunmaktadır<sup>12,16,17</sup>. Sığır ve koyunlarda infertilite ve aborta<sup>18,19</sup>, köpek ve kedilerde ishale<sup>20,21</sup> sebep olabilir. Tavuklar da infeksiyöz hepatitis ile ilişkilidir<sup>19,22,23</sup>. İshalleri ve sağlıklı buzağılarda *C.jejuni* ve *C.coli*'nin prevalansı ve buzağuların enterik hastalıkları ile bu mikroorganizmaların ilişkileri çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiş ve araştırmalardan oldukça farklı sonuçlar alınmıştır<sup>24-33</sup>. Allsup ve Hunter<sup>24</sup> hasta buzağılardan %30, sağlıklı buzağılardan ise %16.7 oranında, *Campylobacter* spp. izole ettiklerini bildirmişler-

\* Bu proje Uludağ Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

\*\* Doç. Dr.; U. Ü. Vet. Fak., Mikrobiyoloji ABD, Bursa - Türkiye

\*\*\* Prof. Dr.; U. Ü. Vet. Fak., İç Hastalıkları ABD, Bursa - Türkiye

\*\*\*\* Yrd. Doç. Dr.; U. Ü. Vet. Fak., İç Hastalıkları ABD, Bursa - Türkiye

dir. Diker ve İstanbulluoğlu<sup>25</sup>, ishali buzağılardan %39, sağlıklı buzağılardan %27 oranında *C.jejuni* izolasyonu gerçekleştirmişlerdir. Aynı araştırmacı diğer bir çalışmada bu bulgulara paralel olarak *C.jejuni* ve *C.coli* prevalansı bakımından ishali ve sağlıklı buzağılar arasında istatistikal olarak önemli fark bulunduğunu bildirmiştir<sup>26</sup>. Bazı araştırmacılar<sup>27-33</sup> ise ishali ve sağlıklı buzağılar arasında, dışkı örneklerinden izolasyon oranı bakımından önemli bir farkın bulunmadığını açıklamışlardır.

Bu çalışmada ishali ve sağlıklı buzağılarda *C.jejuni* /*C.coli*'nin prevalansının saptanması ve bu mikroorganizmaların buzağılardan enterik hastalıkları ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlandı.

## Materyal ve Metot

**Besiyerleri-supplementler:** Cary - Blair Medium (Oxoid), Butzler Selektive Medium; Columbia Blood Agar Base (Oxoid) + Butzler Selective Supplement (Oxoid) + %7 steril defibrine koyun kanı, Nutrient Broth no: 2 (Oxoid), Campylobacter Growth Supplement (FBP), Bacto Agar (Difco), Brucella Broth (Difco), Triple Sugar Iron Agar (Oxoid), DNase Test Agar (Oxoid), Liver Broth (Oxoid), Charcoal Agar (Oxoid), Yeast Extract (Difco), Muller Hinton Agar (Oxoid)

**Kitler:** İdentification sticks - Oxidase (Oxoid), Gas - Generating Kits (Oxoid)

**Antibiyotik diskleri:** Cephalothine - 30 mcg, Nalidixic acid - 30 mcg (Oxoid)

**Kimyasal maddeler:** Cysteine hydrochloride (Sigma), sodium hippurate (Sigma) sodium chloride (Merck), sodium selenite (Merck), glycine (Merck), hydrogen peroxide (Merck), lead acetate (Merck), ninhidrin (Merck), acetone (Merck), butanol (Merck), hydrochloric acid (Merck), triphenyl tetrazolium chloride TTC (Oxoid).

**İzolasyon için örneklerin toplanması:** U.Ü. Veteriner Fakültesi Klinikleri-Araştırma ve Uygulama Çiftliği, Karacabey Tarım İşletmesi ve Akçalar'da 100 ishali ve 100 sağlıklı buzağıdan rektal içerikler steril svablar ile alındıktan sonra transport besiyeri (Cary-Blair Medium) içine konarak laboratuvara getirildi.

**İzolasyon:** Rektal svablar Butzler Selective Medium'a ekildi. Ekim yapılan besiyerleri katalizörsüz anaerobik jarlar içinde ve mikroaerofilik koşullarda 42°C de en az 48 saat inkube edildi. Gerekli atmosferik koşullar anaerobik jarın içine Gas - Generating Kit'i konularak sağlandı.

**İdentifikasyon:** İnkubasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmaların koloni morfolojileri incelendi, tipik koloniler seçilerek Gram yöntemi ile boyandı. Karanlık saha ve faz kontrast mikroskopunda hareket muayeneleri yapıldı. Karakteristik virgül ve "s" şekillerini gösteren ve hareketli olan mikroorganizmalar sonradan incelenmek üzere Brucella Broth'a ekildi ve - 80°C de saklandı. İzole edilen suşların identifikasyonunda biyokimyasal (katalaz, oksidaz, H<sub>2</sub>S oluşumu (TSIA, strip ve FBP), hippurat ve DNA hidrolizi, selenit ve nitrat reduksiyonu), üreme (25°C de, CYE agarda), çeşitli maddelere tolerans (glycine ve sodium chloride'e) ve duyarlılık (TTC, cephalothine ve nalidixic acid'e) özellikleri kriter olarak alındı<sup>34-37</sup>. Katalaz, 25°C de üreme, sodium chloride'e tolerans Skirrow ve Benjamin<sup>38</sup>, oksidaz, H<sub>2</sub>S oluşumu (TSI agarda) ve nitrat reduksiyon Cowan ve Steel<sup>39</sup>, H<sub>2</sub>S oluşumu (strip) selenit reduksiyon ve glycine tolerans Bisping ve ark<sup>40</sup>, H<sub>2</sub>S oluşumu (FBP da) cephalothine ve nalidixic acid'e duyarlılık Lander ve Gill<sup>35</sup>, sodium hippurat hidrolizi Harvey<sup>41</sup>, DNA hidrolizi Pham ve Davis<sup>42</sup>, CYE agarda üreme Hebert ve ark<sup>43</sup>, TTC'ye duyarlılık Lucehtfeld ve Wang<sup>44</sup> tarafından bildirilen yöntemlere göre yapıldı.

**İstatistikal analiz:** İshali ve sağlıklı buzağılarda *Campylobacter* spp.'nin prevalansını karşılaştırmak için ki-kare ( $\chi^2$ ) testi kullanıldı<sup>45</sup>.

## Bulgular

*Campylobacter* spp. (*C.jejuni*/*C.coli*) 100 ishali buzağının 21'inden ve 100 sağlıklı buzağının 8'inden izole edildi. İshali ve sağlıklı buzağılardan izole edilen 29 suşun 23 (%79.31)'ü *C.jejuni*, 6 (20.68)'sı *C.coli* olarak tanımlandı. (Tablo-I) İzole edilen suşların özellikleri Tablo-II de gösterilmiştir.

*Campylobacter* spp.'nin prevalansı bakımından ishali ve sağlıklı buzağılar arasındaki fark istatistikal olarak önemli bulundu ( $p < 0.01$ ).

**Tablo I. İshalli ve sağlıklı buzağılarda *Campylobacter spp*'nin prevalansı**

| Campylobacter | İshalli buzağılar<br>(n : 100) | Sağlıklı buzağılar<br>(n : 100) |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| C. jejuni     | 16                             | 7                               |
| C. coli       | 5                              | 1                               |
| Toplam        | 21                             | 8                               |

**Tablo II. İzole edilen *Campylobacter spp*'nin özellikleri**

|                          | C. jejuni<br>n : 23 | C. coli<br>n : 6 |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| Katalaz                  | +                   | +                |
| Oksidaz                  | +                   | +                |
| H <sub>2</sub> S oluşumu |                     |                  |
| TSI agar                 | -                   | -                |
| Strip                    | +                   | +                |
| FBP                      | -                   | -                |
| Hippurat hidroliz        | +                   | -                |
| DNA hidroliz             | -                   | -                |
| Selenit reduksiyon       | +                   | +                |
| Nitrat reduksiyon        | +                   | +                |
| Üreme                    |                     |                  |
| 25°C                     | -                   | -                |
| CYE agar                 | +                   | +                |
| Tolerans                 |                     |                  |
| Glycine (%1)             | +                   | +                |
| NaCl (%3.5)              | -                   | -                |
| Duyarlılık               |                     |                  |
| TTC (400 mcg/ml)         | R                   | R                |
| Cephalothine (30 mcg)    | R                   | R                |
| Nalidixic acid (30 mcg)  | S                   | S                |

## Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada ishaller ve sağlıklı buzağılardan rektal örneklerinden sırasıyla %21 (21/100) ve %8 (8/100) oranında *Campylobacter spp.* izole edildi. İzole edilen 29 suşun 23'ü *C.jejuni*, 6'sı *C.coli* olarak tanımlandı. İshaller ve sağlıklı buzağılardan *C.jejuni/ C.coli* izolasyon oranları arasındaki fark önemli bulundu ( $p<0.01$ ). Bu bulgular bazı araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermekle beraber<sup>24-26</sup>, bazı araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermemektedir<sup>13,27,29,30-33</sup>. Allsup ve ark<sup>24</sup> ishaller ve sağlıklı buzağılardan *Campylobacter spp.*(*Vibrio spp.*)'nin izolasyon oranları arasında önemli fark bulunduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Diğer ve İstanbulluoğlu<sup>25</sup> ishaller buzağılardan %39 (7/18), sağlıklı

buzağılardan %27 (6/22) oranında *Campylobacter jejuni* izole etmişlerdir. Diğer ve ark.<sup>26</sup> başka bir çalışma da ishaller ve sağlıklı buzağılardan rektal örneklerinden sırasıyla %31 (31/100) ve %16 (16/100) oranında *Campylobacter spp.* izole etmişler, izole edilen 47 suşun 34'ünü *C.jejuni* 13'ünü *C.coli* olarak tespit etmişlerdir ve *C.jejuni* ve *C.coli*'nin buzağılarda enterik infeksiyonlara neden olabileceklerini bildirmişlerdir. Buzağılarda yapılan deneysel çalışmalarda<sup>7,8,46,47,48</sup> da *C.jejuni* ve *C.coli*'nin enterik hastalık oluşturabileceği ortaya konmuştur. Adesium ve ark.<sup>33</sup> ise ishaller ve sağlıklı buzağılardan dışkı örneklerinden *Campylobacter spp.*'nin izolasyon oranları bakımından önemli bir fark bulunmadığını saptamışlardır. Aynı şekilde Manser ve ark.<sup>13</sup> ishaller veya enteritisli sığırlardan %26 (52/198), sağlıklı sığırlardan %20 (22/111), Prescott ve ark.<sup>27</sup> ishaller sığırlardan %2, sağlıklı sığırlardan %2.5, Snodgrass ve ark.<sup>29</sup> ishaller buzağılardan %22 (34/156), sağlıklı buzağılardan %29 (10/34), Weber ve ark.<sup>30</sup> enteritisli buzağılardan %12.9 (9/70), sağlıklı buzağılardan %9.5 (25/262), Morgan ve ark.<sup>31</sup>, 422 ishaller buzağından %29, 364 sağlıklı buzağından %20, Modolo ve ark.<sup>32</sup> ishaller veya enteritisli buzağılardan %46 (26/57), sağlıklı buzağılardan da %51 (23/45) oranında *Campylobacter spp.* (*C.jejuni/C.coli*) izole etmişler, ishaller ve sağlıklı hayvanlar arasındaki izolasyon oranları bakımından farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmaların sonuçları arasındaki farklılık, çalışmalarda örneklerin alındığı sürünün özelliği ve hayvanların yaşları ile ilişkili olabilir. Nitekim, Diğer ve ark.<sup>26</sup> yaptıkları çalışmada, ishaller buzağıları iki ayrı yaş grubuna (süt ile beslenen/ruminasyon yapan) ayırarak incelemişler, süt ile beslenen ( $\leq 3$  hafta) buzağılardan %14 (8/58), ruminasyon yapan ( $\geq 4$  hafta) buzağılardan ise %55 (23/42) oranında *Campylobacter spp.* (*C.jejuni/C.coli*) izole etmişler ve izolasyon oranları bakımından süt ile beslenen ile ruminasyon yapan buzağılar arasında önemli ( $p<0.001$ ) fark saptamışlardır.

Sonuç olarak, bu çalışma ile *Campylobacter spp.* (*C.jejuni/C.coli*)'nin prevalansı bakımından ishaller ve sağlıklı buzağılar arasındaki fark önemli bulunmuş ve buzağılardan enterik hastalıkları ile bu mikroorganizmaların ilişkili olabileceği ortaya konmuştur.

## Kaynaklar

1. BATMAZ, H.: Sığır İç Hastalıkları, Danış San Ofset Ltd. Sti, Bursa 91 (1997)
2. SMITH, H. W., HALLS, S.: Observations by the ligated intestinal segment and oral inoculation methods on *Escherichia coli* infections in pigs, calves, lambs and rabbits. J. Pathol. Bacteriol., 93, 499 - 529 (1967)
3. ACRES, S. D., SAUNDERS, J.R., RADOSTITS, O. M.: Acute undifferentiated neonatal diarrhea of calves: The prevalence of enterotoxigenic *Escherichia coli*, reo- like (röta) virus and other enteropathogens in cow - calf herds. Can. Vet. J., 18, 113 - 121 (1977)
4. MORIN, M., LARIVIERE, S., LALLIER, R.: Pathology and microbiology of spontaneous cases in dairy herds and incidence of the enteropathogens implicated as etiological agents. University of Saskatchewan, Proc. Int. Symp. Neonatal Diarrhea, 2, 347 - 369 (1978)
5. NAGY, B., ANTAL, A., LAKNER, J.: Significance of intestinal cryptosporidiosis in calf diarrhea, Proc Int. Symp. Vet. Lab Diag., 2, 431 - 434 (1980)
6. AL - MASHAT, R.R., TAYLOR, D.J.: *Campylobacter* spp in enteric lesions in cattle, Vet. Rec., 107, 31-34 (1980)
7. AL-MASHAT, R.R., TAYLOR, D.J.: Production of diarrhea and dysentery in experimental calves by feeding pure cultures of *Campylobacter fetus* subsp *jejuni*, Vet. Rec., 107, 459- 464 (1980)
8. FIREHAMMER, B.D., MYERS, L.L.: *Campylobacter fetus* subsp *jejuni* : its possible significance in enteric disease of calves and lambs, Am. J.Vet. Res., 42, 918-922 (1981)
9. AL-MASHAT, R.R., TAYLOR, D.J.: Production of enteritis in calves by the oral inoculation of pure cultures of *Campylobacter fecalis*, Vet. Rec., 109, 97-101 (1981)
10. AL-MASHAT, R.R., TAYLOR, D.J.: Production of enteritis in calves by the oral inoculation of pure cultures of *Campylobacter fetus* subsp *intestinalis*, Vet. Rec., 112, 54 -58 (1983)
11. WATSON, W. A.: Enteric disease of calves. 1<sup>st</sup> International Symposium on Important Calf Disease, Etlık-Ankara / Turkey, 7 -20 (1989)
12. BLASER, M.J., TAYLOR, D.N., FELDMAN, R.A.: Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections, Epidemiol. Rev., 5, 157-176 (1983)
13. MANSER, P.A., DALZIEL, R.W.: A survey of campylobacter in animals, J. Hyg. Camb., 95, 15- 21 (1985)
14. SHANE, S.M., MONTROSE, M.S.: The occurrence and significance of *Campylobacter jejuni* in man and animals, Vet. Res. Commun., 9, 167-198 (1985)
15. FRASER, M.C., BERGERON, J.A., MAYS, A., AIELLO, S.: *Campylobacteriosis*, The Merck Veterinary Manual, 7<sup>th</sup> Ed., Merck Co., Inc Rahway, N.J., USA, 102-103 (1991)
16. BUTZLER, J.P., SKIRROW, M.B.: *Campylobacter enteritis*, Clin. Gastroenterol., 8, 737-765 (1979)
17. PRESCOTT, J.F., MUNROE, D.L.: *Campylobacter jejuni* enteritis in man and domestic animals, J. Am. Vet. Med. Assoc., 181, 1524-1530 (1982)
18. SMIBERT, R.M.: The genus *Campylobacter* Ann. Rev. Microbiol., 32, 673-709 (1978)
19. GARCIA, M.M., EAGLESOME, M.D., RIGBY, C.: *Campylobacters* important in veterinary medicine, Vet. Bull., 53, 793-818 (1983)
20. SKIRROW, M.B.: *Campylobacter enteritis* in dogs and cats: a new zoonosis, Vet. Res. Comm., 5, 13-19 (1981)
21. FOX, J.G., MOORE, R., ACKERMANN, J.I.: Canine and feline campylobacteriosis: epizootiology and clinical and public health features, J. Am. Vet. Med. Ass., 183, 1420-1424 (1983)
22. PECKHAM, M.C.: Avian vibriotic hepatitis, Avian Dis., 2, 348-358 (1958)
23. VARGA, J., FODOR, L., BITAY, Z.: Biochemical and serological characteristics of *Campylobacter jejuni* strains isolated from chickens, Acta Vet. Hung, 34, 49-53 (1986)
24. ALLSUP, T.N., HUNTER, D.: The isolation of vibrios from diseased and healthy calves, Vet. Rec., 93, 389-392 (1973)
25. DİKER, S., İSTANBULLUOĞLU, E.: Sağlıklı ve sürgünlü hayvanlardan *Campylobacter fetus* subsp *jejuni* izolasyonu üzerinde çalışmalar, A.Ü. Vet. Fak. Derg., 30, 28-34 (1983)
26. DİKER, K.S., ÖZLEM, M.B., DİKER, Ş.: Carriage of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in healthy and diarrheic calves, Etlık Vet. Mikrob. Derg., 6 (5), 143- 149 (1989)
27. PRESCOTT, J.F., BRUIN-MOSCH, C.W.: Carriage of *Campylobacter jejuni* in healthy and diarrheic calves, Am. J. Vet. Res., 42, 164-165 (1981)
28. MUNROE, D.L., PRESCOTT, J.F., PENNER, J.L.: *Campylobacter jejuni* and *C. coli* serotypes isolated from chickens, cattle and pigs, J. Clin. Microbiol., 18, 877-881 (1983)
29. SNODGRASS, D.R., TERZOLO, H.R., SHERWOOD, D., CAMPBELL, I., MENZIES, J.D., SYNGE, B.A., Aetiology of diarrhoea in young calves, Vet. Rec., 119, 31-39 (1984)

30. WEBER, VON A., BERGMANN, I., BAUER, K.: Nachweis von *Campylobacter jejuni* in Kotproben von kalbern mit und ohne enteritiden, Berl. Münch. Tierarztl. Wschr., 97, 13-18, (1984)
31. MORGAN, J.H., HALL, G.A., REYNOLDS, D.J.: The association *Campylobacter* species with calf diarrhea, Proc. 14<sup>th</sup> World Cong. Dis. Cattle, 1, 325-330 (1986)
32. MODOLO, J.R., BISPING, W., KIRPAL, K.: Isolation of *Campylobacter* sp. from calves with and without diarrhea, Pesquisa Vet. Brasil., 7, 23-25 (1987)
33. ADESIYUN, A.A., KAMINJOLO, J.S., LOREGNAR D.R., KITSON - PIGGOTT, W.: *Campylobacter* infections in calves, piglets, lambs and kids in Trinidad, Br. Vet. J., 148 (6) 547-556 (1992)
34. SMIBERT, R. M.: Genus *Campylobacter*. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Williams and Wilkins, USA, Vol. 1, 111-118 (1984)
35. LANDER, K.P., GILL, K.P.W.: *Campylobacters*. In: Isolation and identification of microorganisms of medical and veterinary importance Editors C.H. COLLINS, J.M. GRANGE, Academic Press, London, 123 - 142 (1985)
36. BISPING, W., AMTSBERG, G.: Genus *Campylobacter*. Color Atlas for The Diagnosis of Bacterial Pathogens in Animals. Paul Parey Scientific Publishers, Berlin, 215 - 231 (1988)
37. SKIRROW, M. B.: *Campylobacter*, *helicobacter* and other motile curved gram - rods Editors : M.T. PARKER, L. H. COLLIER, Topley and Wilson's Principles of Bacteriology Virology and Immunology, 8<sup>th</sup> Ed., Butler and Tanner Ltd., London Vol. 2, 531 - 549 (1990)
38. SKIRROW, M.B., BENJAMIN, J.: "1001 *Campylobacters*: Cultural characteristics of intestinal *campylobacters* from man and animals, J. Hyg., 85, 427 - 442 (1980).
39. COWAN, S.T., STEEL, K. J.: Characterization tests, Manual for The Identification of Medical Bacteria, Cambridge University Press, Cambridge, U. K., 166- 180 (1974)
40. BISPING, W., KIRPAL, G., SONNENSCHNEIN, B.: Die diagnose und bekämpfung der *Campylobacter fetus* subsp. *fetus* infektion beim besamungsbullen. Tierarthliche Umschau, 36, 667 - 674 (1981).
41. HARVEY, S. M.: Hippurate hydrolysis by *Campylobacter fetus*, J. Clin. Microbiol., 11, 435 - 437 (1980)
42. PHAM, A.V., DAVIS, G.H.G.: A modified thermonuclease test for *Staphylococcus aureus* identification. Aust. J. Med. Technol., 10, 29 - 31 (1979)
43. HEBERT, G.A., HOLLIS, D.G., WEAVER, R. E., LAMBERT, M. A., BLASER, M.J., WAYNE MOSS, C.: 30 years of *Campylobacters*: Biochemical characteristics and a biotyping proposal for *Campylobacter jejuni*. J. Clin. Microbiol, 15 (6), 1065 -1073 (1982)
44. LUECHTEFELD, N.W., WANG, W.L.L.: Hippurat hydrolysis by and tripheniltetrazolium tolerance of *Campylobacter fetus*. J. Clin. Microbiol., 15 (1) 137 -140 (1982)
45. ANONYMUS: GraphPad Software V2 0.2, GraphPad InStat tm Dr Granger LSU Medical Center 931521S (1990-1993)
46. WARNER, D.P., BRYNER, J.H.: *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* inoculation of neonatal calves, Am. J. Vet. Res., 45, 1822-1824 (1984)
47. SHMANOV, K.S.: Pathogenicity of *Campylobacter jejuni* for unweaned calves. Byulleten Vsesoyuznogo Inst. Eksp. Vet., 59, 52-55 (1985)
48. TERZOLO, H.R., LAWSON, G.H.K., SNODGRASS, D.R.: Enteric *campylobacter* infection in gnotobiotic calves and lambs, Res. Vet. Sci., 43, 72-77 (1987)