

仔猪의 病原性 大腸菌症에 관한 研究

2. 설사仔猪으로 부터 分離한 大腸菌의 血清型 同定

金 鳳 煥

慶尙大學校 農科大學 獸醫學科

緒 論

大腸菌을 同定하기 위해서 널리 이용되는 방법은 菌의 生化學的 性狀檢査와 아울러 血清學的으로 抗原型을 同定하는 것을 들 수 있다. 生化學的 性狀檢査로서 菌屬을 決定하기 위해서는 많은 試驗을 해야하며 時間도 많이 걸리고 경비도 많이 든다. 그래서 비교적 간편하게 大腸菌을 推定하는 方法으로 널리 이용되는 것의 하나는 MacConkey agar 평판에서 lactose를 分解한 集落(pink색 colony)을 택하여 Eijkmann 시험을 행하여 陽性菌이면 大腸菌으로 간주하는 것이다. 물론 lactose를 분해하지 않는 大腸菌은 여기서 제외되지만 lactose 음성인 大腸菌은 극히 드물다. 이와같은 사실은 金 등²⁷⁾이 설사자돈에서 위와 같은 방법으로 screening한 268주의 大腸菌에 대해서 39종의 생화학적 성장 및 배양성상을 조사해 본 결과 모두 大腸菌의 特性을 그대로 나타내었다는 것으로서도 Eijkmann 시험의 신빙성이 입증된다고 하겠다.

大腸菌을 血清學的으로 同定하기 위해서는 somatic "O", envelope "K" 및 flagella "H" 抗原을 分析함으로써 가능하다. 현재까지 알려진 大腸菌은 157종의 O 抗原, 99종의 K 抗原, 50종의 H 抗原 중 O와 K 또는 O, K 및 H 抗原으로 구성되어 있으므로 이들의 抗原構造는 복잡하며 菌型도 대단히 많다. 그러므로 大腸菌을 血清學的으로 同定하기 위해서는 수많은 標準菌株과 血清이 있어야 하며 많은 시간이 소요되므로 簡便한 실험실에서는 엄두도 내지 못한다. 그러나 여러 研究者들의 研究結果에 의하면 다행하게도 大腸菌 설사병의 原因이 되는 腸毒素(enterotoxin)를 産出하는 enterotoxigenic *E. coli* (ETEC)는 비교적 적은 수의 抗原型에 限定되

어 있다고 한다.^{4,10,19,21)} 뿐만아니라 ETEC라 하더라도 上部小腸에 定着하여 增殖하는 능력이 결여되면 젖이나 사료·분과 같이 混合되어 感染하더라도 小腸에 定着하여 增殖하기가 어려우므로 大腸으로 내려가게 된다. 이렇게 되면 腸毒素에 感受성이 높은 12指腸이나 空腸 등에는 아무런 毒作用이 미치지 않음으로 大腸菌 설사병은 發生하지 않는다.^{2,9,11)}

대부분의 大腸菌 설사병에 걸린 새끼돼지의 上部小腸은 적어도 1cm²당 107마리 이상의 ETEC가 定着해 있는 것으로 알려져 있다.^{14,15)} 이렇게 때문에 大腸粘膜炎에 定着하여 增殖할 수 있는 能力을 가진 大腸菌을 enteropathogenic *E. coli* (EEC)라고 일컫는다. 小腸粘膜炎에 비교적 쉽게 定着·增殖·腸毒素 産生能에 있는 大腸菌인 EEC는 特有的 構造物인 pilus (fimbriae)를 가지고 있는 것이 특징이다. 돼지의 EEC는 현재까지 K88, K99, 987P 등 3가지 pilus 抗原 중 어느 하나를 가지고 있는 것으로 알려져 있다.^{5,9,11,15,16)} 또한 EEC는 소수의 OK group에 限定되어 있는 것으로 밝혀져 있으며 가장 빈번히 문제가 되는 O group은 물론 지역에 따라 차이는 있지만 O8, O9, O10, O35, O45, O64, O101, O115, O119, O138, O139, O141, O147, O149, O157 등이며 이들 O group은 특성의 K 抗原인 K88, K99, 987P 등의 adhesin의 역할을 하는 pilus 抗原을 가지고 있으므로 이러한 OK group 血清을 이용하여 간편한 방법으로 抗原型을 同定하는 방법이 Sojka²⁰⁾에 의해서 고안되어 널리 이용되고 있다.

그러나 우리 나라에서는 아직 仔猪의 설사병 유래 大腸菌의 血清學的分類가 되어 있지 않기 때문에 著者は 설사仔猪으로 부터 分離한 大腸菌의 OK group을 파악하기 위한 일련의 시험을 실시하였기에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

供試 大腸菌 : OK group血清과 factor K血清을 만들기 위하여 영국 Weybridge研究所에서 분양받은 24주 (Gr, G4/66, G491, E68 Type I, E68 Type II, E145, G1253, Abbotstown, P16, V142, V189, E4, V17, V50, V79, V165 V113, Moon 613, D271, D214, G205, E57, E65, A2)를 사용하였다. 供試한 分離菌은 268주로서 이들의 生化學的 및 培養性狀은 Edwards 및 Ewing²⁷⁾의 大腸菌 分類基準에 일치하였다.

診斷用 OK抗血清 製造 : 제조용 균주를 각각 면양혈액란천에 이식하여 37°C에서 철야배양한 후 自家凝集이 일어나지 않는 集落을 선택하여 0.1% glucose nutrient agar에 옮겨 다시 철야배양하였다. 이것을 생리적 식염수로 집균하여 ml당 1.5×10^9 마리가 되게 조정 (No.2 Brown's Opacity Tube)하여 抗原으로 사용하였다. 2kg이상되는 건강한 토끼에 3일간격으로 각각 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 1.6ml씩 耳靜脈內로 抗原을 주사하였으며 전채혈은 최종 주사후 1주일에 실시하였다. 매번 주사시 새로 항원을 만들어 사용하였으며 1회와 2회 주사시는 formalin을 0.5%되게 가하여 불활화시킨 항원을 사용하였다. 분리한 혈청은 0.5%되게 phenol을 가하여 (혈청 9ml에 5% phenol saline 1ml) 보존하였으며 혈청의 희석은 0.25% phenol saline을 사용하였다.

多價 OK 抗血清 "A" : 0.25% phenol saline 3ml에 다음에 표시된 7가지의 OK 抗血清 1ml씩을 가하여 10배 희석된 多價 OK "A" 抗血清을 만들었다. OK "A" 抗血清을 만들기 위해서 사용한 균주와 OK group은 :

- ① G7 (O8 : K87, K88a, b),
- ② G4/66 (O45 : K"E65", K88a, c),
- ③ G491 (O138 : K81, K88a, c)
- ④ E68 Type I (O141 : K85a, b, K88a, b)
- ⑤ E145 (O141 : K85a, c)
- ⑥ G1253 (O147 : K89, K88a, c),
- ⑦ Abbotstown (O149 : K91, K88a, c) 등이다.

多價 OK 抗血清 "B" : 0.25% phenol saline 5ml에 5가지의 OK group 血清을 1ml씩 가하여 10배 稀釋 多價血清을 만들었다. 여기에 첨가된 5가지의 OK group 血清은

- ① P16 (O9 : K"P16")
- ② V142 (O64 : K"V142")
- ③ V189 (O108 : K"V189")
- ④ E4 (O139 : K82)
- ③ V17 (O157 : K"V17") 등이다.

多價 OK 抗血清 "C" : 0.25% phenol saline 5ml에 5가지의 OK group 血清 1ml씩을 가하여 각각 10배 稀釋 多價血清을 만들었다. OK "C" 血清에 사용된 OK group 血清은 :

- ① V50 (O10 : K"V50")
- ② V79 (O35 : K"V79")
- ③ V165 (O115 : K"V165")
- ④ V113 (O119 : K"V113")
- ⑤ Moon 613 (O101 : K"613", K99) 등이다.

Factor K 抗血清 : Sojka의 方法에 준하여 K87, K88a, b, K88c, K89, K91 factor 血清을 준비하였으며 기타의 K抗原 유무를 시험하기 위해서는 흡수하지 않은 OK血清을 그대로 사용하였다. 즉 K85a, b 抗原有無를 파악하기 위해서 E68 Type II의 OK 抗血清을 K85a, c는 OK "E145" 抗血清, K81는 OK "E57" 抗血清, K "E65"은 OK "E65" 抗血清을 이용하였으며 多價 OK "B"와 "C" 抗血清 製造用 菌株은 모두 독특한 K抗原을 가지고 있기 때문에 흡수하지 않은채 factor K血清으로 이용하였다.

凝集反應 : 分離菌을 혈액란천 평판배지에 이식하여 철야배양한 후 多價 OK "A", "B" 및 "C" 抗血清으로 평판응집반응을 실시하였으며 2분 이내에 응집하는 것을 양성으로 간주하였다. 多價 OK "A", "B", "C" 중 어느 하나에 반응하는 菌을 일차적으로 screening하였으며, 이것은 다시 多價 OK 抗血清을 구성하는 계개의 OK group 抗血清으로 응집반응을 실시하였다. factor 血清으로 K抗原을 증명하였으며 O group을 확인하기 위하여 nutrient agar에 철야배양한 균을 100°C에서 2시간 반 동안 가열한 O抗原을 이용하여 응집반응을 실시하였다.

結果 및 考察

生化學的 性狀檢査 결과 大腸菌으로 確認된 268주의 仔豚疥사병 유래 大腸菌 중 多價 OK A, B, C 抗血清에 190주가 陽性反應을 나타내었다.

多價 OK 抗血清에 反應한 190주의 大腸菌의 OK group을 確認한 結果는 表 1에 있는 바와 같다.

表 1에 있는 바와 같이 우리 나라의 설사자돈에서 分離한 大腸菌의 OK group은 O8 : K87, K88a, b를 위시하여 15종이었으며, 分離頻도가 많은 것은 O157 : K"V17", K88a, c; O149 : K91, K88a, c; O64 : K"V142"; O8 : K87, K88a, b; O141 : K85a, b, K88a, b 등으로서 전체의 58%를 차지하고 있음을 알 수 있다.

大腸菌에 의한 仔豚의 설사병에 대한 研究는 오래전

Table 1. OK Groups of 190 Cultures of *Escherichia coli* Isolated from Piglets with Diarrhea

OK Groups	No. of Cultures (%)	Cumulative %
O157 : K'V17'	27(14.2)	14.2
O149 : K91, K88a, c	26(13.7)	27.9
O64 : K'V142'	22(11.6)	39.5
O8 : K87, K88a, b	20(10.5)	50.0
O141 : K85a, b, K88a, b	15(7.9)	57.9
O9 : K'P16'	13(6.8)	64.7
O139 : K82	13(6.8)	71.5
O115 : K'V165'	12(6.3)	77.8
O45 : K'E65', K88a, c	11(5.8)	83.6
O138 : K81, K88a, b	11(5.8)	89.4
O147 : K89, K88a, c	9(4.7)	94.1
O119 : K'V113'	4(2.1)	96.2
O10 : K'V50'	3(1.6)	97.8
O108 : K'V189'	3(1.6)	99.6
O35 : K'V79'	1(0.5)	100.1

부터 學者들에 의하여 이루어졌다. 大腸菌 설사병에 관여하는 大腸菌은 수없이 많은 大腸菌의 血清型 중 비교적 적은 수의 O group에 속하는 菌型에 의한다고 한다.^{1,6,8,19} 특히 Dunne 및 Lemann⁴⁾은 세계 도처에서 보고된 연구자료를 정리하였으며, 어린 돼지에 病原性이 있다고 밝혀진 大腸菌은 약 31개의 O group에 속함을 밝혔다. 이 중에서도 많은 연구자들은 O8, O45, O139, O141 등이 가장 빈번히 大腸菌 설사병의 原因菌으로 보고되고 있으며, 포유중인 어린 돼지의 설사병 원인은 O8이 가장 많고 O138, O138, O141 등은 浮腫病의 주된 원인이 된다고 한다.^{1,9,4,12)}

그러나 최근에는 여러 나라에서 O147, O149, O157 등이 仔豚의 大腸菌 설사병에 많이 관여하고 있는 것으로 보고되고 있다.^{3,6,7,18,21~24)} Onskov 등¹⁷⁾과 Sojka¹⁹⁾는 사람이나 가축의 설사병의 원인이 되는 病原性 大腸菌은 宿主特異性이 있다고 하며 특히 仔豚의 설사병에 관여하는 病原性 大腸菌의 O group은 O8, O45, O101, O138, O139, O141, O147, O149, O157 등이며 浮腫病에 관여하는 大腸菌의 O group은 O138, O139, O141 등이라고 하였다. 이것은 Dunne 및 Lemann⁴⁾과 Kim 등¹⁰⁾도 같은 견해를 표명하고 있다.

영국, 아일랜드, 덴마크, 스웨덴 등 유럽 여러 나라에서는 O149가 가장 많이 大腸菌 설사병의 원인이 되고 있다고 하며 오스트레일리아에서는 O8이 가장 많이 分離된다고 한다.^{1,3,18,19,24)} 한편 북미주에서는 O8, O116,

O147, O138, O45 등이 仔豚의 大腸菌症의 주된 원인이 되며 O149, O157 등도 최근에 많이 관여하고 있다고 한다.^{6,7,8)} 대만에서는 O139와 O64가 가장 빈번히 설사병의 원인이 된다고 보고된 바 있다.^{13,25)} 이렇듯 비교적 적은 수의 O group이 大腸菌 설사병의 원인균으로 작용하고 있으나 지역에 따라서는 상당한 차이가 있음을 알 수 있다.

Sojka²⁰⁾와 Orskov 등¹⁷⁾은 仔豚의 病原性 大腸菌은 소수의 O group에 속함은 물론 이 O group은 특성의 K항원을 가지고 있음을 밝혀내었으며 이들 大腸菌의 OK group은 소수의 특정 OK 抗血清을 이용하여 비교적 쉽게 동정할 수 있다고 하였다. 뿐만아니라 病原性 大腸菌은 독특한 蛋白抗原인 pilus抗原을 가지고 있으며 이것은 이들 菌의 病原성과 깊은 관계를 가지고 있다.^{2,5,9,14~16)} 현재까지 밝혀진 病原性 大腸菌에서 밝혀진 pilus抗原은 K88, K99, 987P 등 3가지이므로 더욱 간단하게는 이 pilus抗原의 有無를 證明함으로써 病原性 大腸菌을 구별해 낼 수도 있다고 한다.^{9,15,26)}

본 시험에 공시한 大腸菌 268주 중 Sojka의 方法²⁰⁾에 준하여 제조한 多價 OK 抗血清에 190주가 陽性反應을 나타내었으며 나머지 78주(19.1%)는 반응을 하지 않았다. 이것은 Dam 및 Knox³⁾가 덴마크에서 分離한 3,476주의 大腸菌을 O8, O138, O139, O141과 O149 등 5종의 O group 血清과 6종의 K factor 血清으로 Serogrouping한 결과 대부분의 OK group은 동정되었으나 1,116주(32.1%)는 grouping할 수 없었다고 보고한 성적과는 유사한 결과라고 하겠다. 그러나 Lin 등¹³⁾과 Yen 등²⁵⁾은 分離菌 중 각각 39.5%와 23.9%만이 21종의 OK group 血清으로 同定될 수 있었다고 보고하였다. 이 성적은 본 시험 성적과는 상당한 차이가 인정된다. 이같은 사실은 病原性 大腸菌의 O group의 分布는 지역에 따라 상당한 차이가 있기 때문이라고 생각할 수 있다. 여하튼 설사병 유래 大腸菌 중 serogrouping할 수 없었던 78주가 어떤 OK group에 속하는지 아직은 알 수 없지만 앞으로 이들 菌의 serogrouping을 해볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 시험에서 多價 OK 血清에 반응한 190주의 大腸菌은 15종의 OK group으로 분류할 수 있었으며 가장 빈번히 출현하는 OK group은 O157 : K'V17' (14.2%), O149 : K91, K88a, c (13.7%), O64 : K'V142' (11.6%), O8 : K87, K88a, b (10.5%), O141 : K85a, b, K88a, b, (7.9%) 등 5종이었다. 이 성적은 Dunne 및 Lemann,⁴⁾ Larsen,¹²⁾ Lin 등,¹³⁾ Orskov 등,¹⁷⁾ Söderlind,¹⁸⁾ Sojka,¹⁹⁾ Svendsen²²⁾의 보고와 거의 같았으나 Beh¹⁾는 O8 : K87, K88a, b, Dam 및 Knox³⁾와

Sweeney²⁴⁾는 O149 : K91, K88a, c가 대부분이었다고 하였는데, 이것과는 많은 차이가 있다고 하겠다. 그러나 본 시험성적에서도 위의 두 OK group은 가장 출현 빈도가 많은 것 중의 하나였다.

공시한 대장균 중 K88抗原을 가지고 있는 것은 많이 있었으나 K99나 987P 등과 같은 pilus抗原은 증명할 수 없었다. 앞으로 우리 나라에서도 북미주에서 상당히 많이 分離되고 있는 K99나 987P pilus抗原을 가진 病原性 大腸菌이 나타날 가능성이 많으므로 여기에 대한 세심한 관찰이 필요하다고 생각한다.

結 論

大腸菌 설사병에 걸린 仔豚으로부터 268주의 大腸菌을 分離하여 이들의 OK group을 Sojka의 簡易血清學的 診斷法으로 同定한 結果는 다음과 같다.

1. 268주의 仔豚 설사병 유래 大腸菌 중 190주는 15종의 OK group으로 분류할 수 있었으나, 78주(29.1%)는 OK group을 同定할 수 없었다.

2. 15종의 OK group 중 가장 출현빈도가 높은 것은 O157 : K'V17' (14.2%), O149 : K91, K88a, c (13.7%), O64 : K'V142' (11.6%), O8 : K87, K88a, b (10.5%), O141 : K85a, b, K88a, b (7.9%) 등이 있으며 전체의 58%를 차지하였다. 이외에 O9 : K'P16' (6.8%), O139 : K82 (6.8%), O115 : K'V165' (6.3%), O45 : K'E65', K88a, c (5.8%), O138 : K81, K88a, b (5.8%) 등도 상당수 분리되는 편이었다.

3. K88a, b나 K88a, c 이외의 K99나 987P 등의 pilus抗原을 가진 菌은 分離되지 않았다.

參 考 文 獻

1. Beh, K.J.H.: The incidence of enteropathogenic *Escherichia coli* serotypes and *Salmonella* spp. in pigs in New South Wales. Aust. vet. J. (1971) 47 : 379.
2. Bertschinger, H.U., Moon, H.W. and Whipp, S.C.: Association of *Escherichia coli* with the small intestinal epithelium. 1. Comparison of enteropathogenic and non-enteropathogenic porcine strains in pigs. Infection and Immunity (1972) 5 : 595.
3. Dam, A. and Knox, Bettly.: Haemolytic *Escherichia coli* associated with enteritis and enterotoxaemia in pigs in Denmark with particular

- reference to the rapid spread of serogroup O149 : K91. Nord. Vet. Med. (1974) 26 : 219.
4. Dunne, H.W. and Leman, A.D.: Diseases of Swine, 4ed., Iowa State Univ. Press, Ames (1975) p.650.
5. Hohmann, A. and Wilson, M.R.: Adherence of enteropathogenic *Escherichia coli* to intestinal epithelium *in vivo*. Infection and Immunity (1975) 12 : 866.
6. Glantz, P.J., Greenfield, J. and Orskov, F.: Isolation of *Escherichia coli* O157 from pigs with colibacillosis in Canada and the United States. Canad. J. comp. Med. (1973) 37 : 200.
7. Glantz, P.J. and Kradel, D.C.: *Escherichia coli* O149 : K91, K88a, c : H10 isolated from pigs with colibacillosis in the United States. Am. J. vet. Res. (1971) 32 : 1607.
8. Gyles, C.L., Stevens, J.B. and Craven, J. A.: A study of *Escherichia coli* strains isolated from pigs with gastrointestinal disease. Canad. J. comp. Med. (1971) 35 : 258.
9. Jones, G.W. and Rutter, J.M.: Role of the K88 antigen in the pathogenesis of neonatal diarrhoea caused by *Escherichia coli* in piglets. Infection and Immunity (1972) 6 : 918.
10. Kim, B.H.: Enteric colibacillosis in pigs. A review. Korean J. vet. Publ. Hlth (1979) 2 : 80.
11. Kohler, E.M.: Pathogenesis of neonatal enteric colibacillosis of pigs. J.A.V.M.A. (1972) 160 : 574.
12. Larsen, J.L.: Differences between enteropathogenic *Escherichia coli* strains isolated from neonatal *E. coli* diarrhoea (N.C.D.) and post-weaning diarrhoea (P.W.D.) in pigs. Nord. Vet. Med. (1976) 28 : 417.
13. Lin, J.R., Kuo, D.J., Pui, Y.H., Hsu, J.C. and Tsai, D.P.: Survey on the pathogenic *E. coli* serotypes which cause pig's colibacillosis in southern Taiwan. Chinese J. Vet. Sci. (1976) 28 : 15.
14. Moon, H.M.: Pathogenesis of enteric disease caused by *Escherichia coli*. Advances Vet. Sci. comp. Med. (1974) 18 : 179.
15. Moon, H.W., Isaacson, R.E. and Polenz, J.: Mechanisms of association of enteropathogenic

- Escherichia coli* with intestinal epithelium. Am. J. Clin. Nutr. (1979) 32 : 119.
16. Moon, H.W., Kohler, E.M., Schneider, R.A. and Whipp, S.C.: Prevalence of pilus antigens, enterotoxin types and enteropathogenicity among K88-negative enteropathogenic *Escherichia coli* from neonatal pigs. Infection and Immunity (1980) 27 : 222.
 17. Orskov, I., Orskov, F., Jann, Barbara. and Jann, K.: Serology, chemistry, and genetics of O and K antigens of *Escherichia coli*. Bact. Reviews (1977) 41 : 667.
 18. Söderlind, O.: Studies on *Escherichia coli* in pigs. II. Serological investigations. Zentbl. Vet. Med. (1971) 18 : 569.
 19. Sojka, W.J.: Enteric diseases in new-born piglets, calves and lambs due to *Escherichia coli* infection. Vet. Bull. (1971) 41 : 509.
 20. Sojka, W.J.: Simplified routine laboratory procedures: Identification of 'enteropathogenic' strains of *E. coli* associated with colibacillary diarrhoea and 'oedema disease' in pigs. Personal communication (1976).
 21. Sojka, W.J.: Enteropathogenic *Escherichia coli* in man and farm animals. Canad. Inst. Food Sci. Technol. (1973) 6 : 52.
 22. Svendsen, J.: Enteric *Escherichia coli* infections in suckling pigs and in pigs at weaning. Aspects of pathogenesis, prevention and control. Ph.D. thesis, Swedish Univ. Agricultural Sciences, Uppsala (1979).
 23. Svendsen, J., Bille, N., Nielsen, N.C., Larsen, J.L. and Riising, H.-J.: Prewaning mortality in pigs. 4. Diseases of the gastrointestinal tract in pigs. Nord. Vet. Med. (1975) 27 : 85.
 24. Sweeney, E.J.: Enterotoxaemia *Escherichia coli* in swine: Some aspects of current interest. Vet. Services Bull. (1976) 6 : 15.
 25. Yen, C.C.C., Weng, C.N., Shen, Y.M. and Wang, C.F.: Studies of neonatal colibacillosis in pigs: Isolation and serotyping of enteropathogenic *Escherichia coli* from piglets with enteric disorders in the local pig farms. Res. Report of Indust. Res. Inst, Taiwan Sugar Corp. (1977) p.181.
 26. 金鳳煥 : 돼지의 病原性 大腸菌설사병. 제 1 회 양돈 산업진흥을 위한 국제 심포지움 발표논문집, 한국 과학연 (1981) p.120.
 27. 金鳳煥, 金東成, 李昌九 : 仔豚의 病原性 大腸菌症에 관한 研究. 1. 養豚 農家實態 및 설사仔豚에서 分離한 大腸菌의 性狀 調査. 大韓獸醫學會誌 (1981) 21 : 81.

Studies on Enteric Colibacillosis in Piglets

2. Serological Investigations of *Escherichia coli* Isolated from Piglets with Diarrhea

Bong Hwan Kim, D.V.M., D.V.S.M., Ph.D.

Department of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Jinju, Korea

Abstract

OK serogroups of 268 cultures of *Escherichia coli* isolated from piglets with colibacillary diarrhea were determined by the use of the simplified routine diagnostic procedures of Sojka.

The results obtained are summarised as follows:

1. Of 268 cultures of *Escherichia coli* tested, 190 cultures were classified into 15 OK groups and the remaining 78(29.1%) were untypable.
2. The most frequently isolated enteropathogenic *E. coli* in order of prevalence were O157 : K'V17' (14.2%), O149 : K91, K88a,c (13.7%), O64 : K'V142' (11.6%), O8 : K87, K88a,b (10.5%) and O141 : K85a,b, K88a,b (7.9%).