

Patogeninių *Escherichia coli* bakterijų paplitimas Lietuvos kiaulių fermose

Modestas Ružauskas¹,
Česlova Butrimaitė-
Ambrozevičienė²,
Vaidotas Kiudulas¹

¹ Lietuvos veterinarijos institutas,
Instituto g. 2,
LT-4230 Kaišiadorys,
el. paštas lvi@org.ktu.lt

² Nacionalinė veterinarijos laboratorija,
J. Kairiūkščio g. 10,
LT-2021 Vilnius

Atlikus bakteriologinius tyrimus, nustatytas patogeninių kiaulėms *E. coli* rūšies bakterijų paplitimas Lietuvos kiaulių fermose. Nustatytos labiausiai paplitusios Lietuvoje *E. coli* serologinės grupės, šių bakterijų atsparumas antimikrobinėms medžiagoms. Išskirtos ir identifikuotos 232 *E. coli* padermės. Labiausiai paplitusios kiaulių fermose buvo polivalentinės, turinčios adhezyvinius antigenus K88 (F4), K99 (F5) ir 987P (F6) (26%), O141:K85 (21%) ir O149 (18%) serologinių grupių *E. coli*. 5 padermės (2,5%) buvo biochemiškai neaktyvios (*E. coli* inactive). 5% išskirtų *E. coli* neskaidė sorbitolio. Iš jų su 3 padermėmis vyko agliutinacijos reakcija su O157 ir O157:H7 serologinės grupės agliutinuojančiais serumais, tačiau nei viena iš šių padermių negamino verotoksinų.

Nustatytas išskirtų *E. coli* atsparumas antimikrobinėms medžiagoms: 25,8% buvo atsparios ampicilinui, 54,5% – chloramfenikoliui, 36,1% – gentamicinui, 20,9% – neomicinui, 4,8% – polimiksinui, 61,5% – tetraciklinui, 8,3% – enrofloksacinui, 33,3% – linkomicinui-spektinomycinui, 9,0% – cefotifurui ir 66,6% – sulfametoksazoliui-trimetoprimui. 15 padermių (27%) buvo atsparios ne mažiau kaip trijų grupių antimikrobinėms medžiagoms.

Tai pirmieji platesni ir susisteminti *E. coli* rūšies bakterijų atsparumo antimikrobinėms medžiagoms tyrimo duomenys Lietuvoje.

Raktažodžiai: *E. coli*, O157, antimikrobinės medžiagos, kiaulių ligos

ĮVADAS

Patogeninės bakterijos užima labai svarbią vietą ekosistemoje. Jų rūšinė sudėtis, paplitimo arealas, tarpusavio sąveika ir sąveika su makroorganizmu yra labai svarbus mokslinių tyrimų objektas, padedantis geriau susipažinti ir įvertinti patogeninių mikroorganizmų reikšmę. Šios žinios yra būtina sąlyga efektyviai infekcinių ligų profilaktikai ir gydymui.

Nepaisant to, kad *Escherichia coli* rūšies bakterijos yra viena labiausiai tyrinėtų bakterijų rūšių, greitas šių bakterijų kintamumas verčia pastoviai tirti jų biologines savybes. Net iki šiol nėra žinomas *E. coli*

infekcijos sukėlimo mechanizmas [1]. Atlikti kai kurie tyrimai patogeniškumo faktoriams nustatyti, būtent, prilipimo prie ląstelės, atsparumo imuniteto faktoriams, išgyvenimo fiziologiniuose skysčiuose bei citotoksiniai efektai [7]. Šiuo metu atliekama daug tyrimų, susijusių su patogeninėmis *E. coli* [1–4, 14]. Lietuvoje tokių tyrinėjimų atlikta palyginti nedaug. Tačiau mikrobiologijos laboratorijose tiriant gyvūnų klinikinę ir patologinę medžiagą nustatoma, kad viena dažniausiai išskiriamų Lietuvos kiaulių fermose bakterijų rūšių, sukianti kiaulėms ligas, yra *E. coli*. Nacionalinėje veterinarijos laboratorijoje iš bendro išskirtų patogeninių bakterijų skaičiaus iš kiaulių pa-

tologinės medžiagos net iki 50% sudaro *E. coli*. Kolibakteriozių diagnostikai taikomas visas arsenalas šiuolaikinių mikrobiologinių metodų, pradedant bakterijų išskyrimu bei kultivavimu ir baigiant bakteriinių DNR tyrimais grandininės polimerazės, pulsinio lauko gelio elektroforezės ir kitais tyrimais [19]. Dabar labiausiai paplitę standartizuoti *E. coli* išskyrimo metodai, nes šias bakterijas nesunku kultivuoti mitybinėse terpėse. Serologinė *E. coli* analizė kaip epidemiologinis faktorius reikalingas išaiškinant ligų sukėlėjų vaidmenį vienoje ar kitose infekcijose, suteikia galimybę nustatyti, kokia ligos forma gali pasireikšti gyvūnų ir žmonių ligos atskirose teritorijose, prognozuoti ligos eigą ir baigtį, tinkamai parinkti specifines ligos profilaktikos priemones (pavyzdžiui, taikyti aktyvią gyvulių imunizaciją). Dar viena priežastis, verčianti atlikti platesnius *E. coli* tyrimus, yra aiškiai pastebimas šių bakterijų atsparumo antimikrobiniam vaistams didėjimas [1, 18, 23]. Nustatyta, kad nemaža dalis *E. coli* padermių yra atsparios įvairioms antibiotikų grupėms – β laktamams, aminoglikozidams, tetraciklinams, taip pat kai kurioms kitoms antibakterinėms medžiagoms. Tyrimais įrodyta, kad vienos bakterijos gali perduoti atsparumo antimikrobinėms medžiagoms faktorius kitoms, netgi skirtingų rūšių bakterijoms. Tai turi didelę reikšmę gydant tiek gyvūnus, tiek žmones, nes vis sunkiau parinkti tinkamus antibiotikus prieš įvairias patogenines bakterijas. Tyrimais įrodyta, kad antibiotikai, naudojami gyvuliams gydyti, turi įtakos žmogaus ligas sukeliančių patogeninių bakterijų atsparumui antimikrobiniam vaistams [22]. Taip yra dėl to, kad kiaulėms naudojamus antibiotikus vartoja ir žmonės. Šiai dilemai spręsti siūloma įvairi strategija, tačiau kol kas tai lieka didžiule problema. Prieš skiriant gyvuliams, taip pat žmonėms antibiotikus reikia iširti bakterijų atsparumą antimikrobiniam vaistams, kad būtų galima efektyviai gydyti ir taip sumažinti bakterijų atsparumo didėjimą [21].

Mūsų darbo tikslas buvo nustatyti, kokios *Escherichia coli* rūšies bakterijų serologinės grupės paplitusios Lietuvos kiaulių fermose ir koks šių bakterijų atsparumas antimikrobiniam vaistams. Siekiant šio tikslo mums reikėjo surinkti medžiagą tyrimams iš įvairių Lietuvos fermų, išskirti *E. coli* bakterijas, jas identifikuoti, atlikti serologinį tipavimą ir nustatyti jų atsparumą antimikrobinėms medžiagoms. Gautų rezultatų analizė leidžia prognozuoti tikėtinausias kiaulių kolibakteriozės formas, tinkamai parinkti antimikrobinis vaistus kiaulėms gydyti bei specifinės profilaktikos priemones.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

Tyrimai atlikti Lietuvos veterinarijos institute ir Nacionalinėje veterinarijos laboratorijoje 1996–2000 m.

Klinikinė ir patologinė medžiaga tyrimams buvo renkama įvairiose Lietuvos kiaulių fermose, imant fekalijų mėginius kiaulių tvartuose, taip pat atliekant nugaišusių kiaulių skrodimą ir imant tiriamąją medžiagą iš vidaus organų bakteriologiniams sėjimams. Fekalijų mėginiai, taip pat negyvi paršeliai bei kiaulių vidaus organai buvo pristatomi tyrimams į laboratoriją. Fekalijų mėginiai buvo dedami į mėgintuvėlius su transportine terpe. Bakteriologiniai tyrimai atlikti sėjant bakterijas į mitybines terpes. Sėjimams naudota fekalijų suspensija fiziologiniame tirpale 1:10, taip pat atlikti sėjimai iš kiaulių vidaus organų – kepenų, blužnies, limfmazgių, inkstų, kraujo. Sėjimams naudotos bendrojo naudojimo terpės – kraujo agaras, šokoladinis agaras, maitinamasis agaras bei selektyvios terpės – MacConkey Agar (Oxoid, Anglija), Endo Agar (Lab M, Anglija) ir Levine Agar (BBL, JAV). Išaugusios pavienės bakterijų kolonijos, kurios savo augimo savybėmis ir morfologija buvo panašios į *E. coli* bakterijų kolonijas, buvo persėjamos, kad jos būtų padaugintos iki reikiamo kiekio identifikacijai. Identifikavimui bakterijos buvo sėjamos į mėgintuvėlius su angliavandeniais, aminorūgštimis, citratu, urėja, malonatu. Tirtas bakterijų judrumas, sieros vandenilio, indolio gamyba naudojant specialią komercinę terpę SIM (Oxoid, Anglija). Bakterijų identifikacija atlikta pagal būdingas biochemines savybes, remiantis Bergio bakterijų sistematika [11]. Siekiant, kad terpėse išaugtų patogeninės *E. coli*, terpės inkubuotos termostate 43°C temperatūroje, kurioje saprofitinių ešerichijų augimas slopinamas. Be klasikinių biocheminių savybių tyrimų mėgintuvėliuose, buvo panaudotos ir komercinės bakterijų identifikavimo sistemos „Enterosistem“ (Liofilchem, Italija) ir „Crystal“ (BBL, JAV). Tirta kai kurių fermentų – citochromoksidazės ir katalazės gamyba, siekiant diferencijuoti išskirtas kultūras nuo kitų grupių bakterijų.

Išskirtų *E. coli* serologinėms grupėms nustatyti naudoti šie agliutinaciniai serumai: Sanofi Diagnostics Pasteur (Prancūzija), Oxoid (Anglija) ir Bundesinstitut Veterinärmed (Vokietija). Serologinis grupavimas nustatytas ant objekcinio stiklelio maišant serumus su tiriamosiomis kultūromis. Pagal agliutinaciją spręsta apie kultūrų priklausymą vienai ir kitai serologinei grupei, priklausomai nuo serumų, su kuriais vyko agliutinacija. Agliutinacija vertinta keturių plusų sistema. Teigiama laikyta reakcija, įvertinta ne mažiau kaip dviem plusais.

Atsparumas antimikrobinėms medžiagoms nustatytas Kirby-Bauer metodu, sėjant bakterijas į specialią terpę atsparumui antibiotikams nustatyti – Mueller Hinton Agar II (Oxoid, Anglija) [2]. Bakterijos resuspenduotos fiziologiniame tirpale iki pasieks 0,5 MacFarland vieneto tankumą ir užsėtos ant agaro

paviršiaus sėjant po 0,25 ml suspensijos su bakterijomis į kiekvieną lėkštelę. Naudoti BBL, (JAV) antibiotikų diskai bei firmos ROSCO (Danija) antibiotikų tabletės. Antimikrobinių medžiagų koncentracijos diskuose bei tabletėse buvo standartinės: penicilino – 10 VV (U), ceftiofuro – 30 mg, chloramfenikolio – 30 mg, enrofloksacino – 10 mg, gentamicino – 10 mg, polimiksino B – 300 VV (U), streptomicino – 10 mg, tetraciklino – 30 mg. Gauti rezultatai interpretuoti pagal firmų pateiktas lenteles atsparumui įvertinti, prisilaikant galiojančių standartų.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Per tyrimų laikotarpį iš kiaulių patologinės medžiagos (parenchiminių organų) buvo išskirtos 232 *E. coli* padermės (1 lentelė). Tai dažniausiai išskiriamos patogeninės bakterijos Lietuvos kiaulių fermose. Tai patvirtina ir kitų autorių duomenys [5].

Kaip matyti iš 1 lentelės duomenų, kasmet buvo tiriamas panašus skaičius kiaulių (išskyrus 2000 m.), kad jas ištirti bakteriologiškai, patogeninių *E. coli* atžvilgiu. Išskirtų *E. coli* kiekis taip pat buvo gana stabilus. Jis kito nuo 12 iki 34%, bet buvo vidutiniškai 21%. Beveik visos išskirtos *E. coli* pasižymėjo rūšiai specifinėmis biocheminėmis savybėmis [15, 16, 24]. Jos gamino indolį, skaidė laktozę, manitolį. Tik 5 *E. coli* padermės buvo biochemiškai neaktyvios (*E. coli* inactive). Jos neskaidė angliavandenių manitolio ir laktozės, negamino lizino dekarboksilazės ir ornitino dehidrogenazės fermentų, negamino indolio. Iš 232 išskirtų padermių pavyko serogrupuoti 198 padermes (85%).

Išskirtų *E. coli* atskirų serologinių grupių įvairovė pateikta 2 lentelėje. Kaip matyti iš 2 lentelės duomenų, dažniausiai iš kiaulių patologinės medžiagos išskirtos polivalentinius adhezyvinius antigenus turinčios *E. coli* (26%). Taip pat dažnai išskiriamos O141:K85 (21%) ir O149:K91 serologinių grupių *E. coli* (18%). Šios kolibakterijos dažniausiai sukelia naujagimių paršelių diarėją. Literatūroje nurodoma, kad dažniausiai kiaulėms infekcijas sukelia adhezyvinius antigenus K88, K99, 987P ir F41 turinčios *E. coli*, taip pat turinčios somatinius antigenus O141,

Metai	Tirta kiaulių	Išskirta padermių	%
1996	270	59	22
1997	249	50	20
1998	249	52	20
1999	205	24	12
2000	139	47	34

O149, O138, O139, O157 serologinių grupių *E. coli* [8, 13, 20]. Mūsų tyrimų rezultatai sutampa su šiais duomenimis.

Maždaug 5% išskirtų *E. coli* neskaidė sorbitolio. Su šiomis kultūromis buvo atlikta agliutinacijos reakcija panaudojant O157 ir O157:H7 agliutinacinius serumus. Su trimis kultūromis vyko agliutinacijos reakcija su O157 serologinės grupės *E. coli* agliutinuojančiais serumais, tačiau išskirtos kultūros negamino verotoksino. Taigi galima teigti, kad Lietuvos fermose pasitaiko O157 grupės *E. coli*, tačiau jos negamina toksinų ir nepriklauso serologinei grupei O157:H7. Nors literatūroje pateikta duomenų, kad Lietuvos kiaulių fermose diagnozuojama O157 serologinės grupės *E. coli*, pasižyminti dideliu virulentiškumu ir stipriomis toksinėmis savybėmis [20], mums per 5 tyrimų metus neteko nei išskirti toksigeninių O157 serologinės grupės *E. coli*, nei stebėti būdingų sergančių kiaulių klinikinių požymių. Kai kurių autorių atliktais tyrimais nustatyta, kad iš kiaulių išskirtos O157 serologinės grupės *E. coli* nėra genetiškai artimos O157:H7 serologinės grupės *E. coli*, kurios dažniausiai sukelia pavojingas infekcijas veršeliams ir žmonėms [13]. Remiantis gautais rezultatais, galima teigti, kad agliutinacija su O157 agliutinaciniais serumais neparodo, kad kultūra gamina verotoksinus. O tai yra svarbu įvertinant bakterijų patogeniškumą ir kaip galimą etiologinį faktorių ligos patogenezėje. Serologinė *E. coli* identifikacija, bakterijų auginimo terpėse specifika bei klininiai požymiai rodo, kad iš parenchiminių vidaus organų dažniausiai išskiriamos patogeninės *E. coli* padermės. Tačiau eksperimentai neparodo, kurios iš išskirtų *E. coli* gamina specifinius enterotoksinius ar verotoksinius. Tam reikėtų atlikti *E. coli* bakterijų genetinę analizę [6].

3 lentelėje pateikti *E. coli* atsparumo antimikrobiniams medžiagoms tyrimų duomenys.

Kaip matyti iš 3 lentelės duomenų, mažiausiai atsparių *E. coli* kultūrų buvo polimiksinams (poli-

Serologinė grupė	Išskirta padermių	%
O8:K87	20	10
O178:K80	8	4
O108:K-	12	6
O138:K81	15	7,5
O139:K82	4	2
O141:K85	42	21
O147:K89	3	1,5
O149:K91	4	2
O149:K91 K88ac	31	16
O157:K- (H7)	3	1,5
K88, K99, 987P	51	26
<i>E. coli</i> inactive	5	2,5

3 lentelė. Iš kiaulių organizmo išskirtų <i>E. coli</i> atsparumas antimikrobinėms medžiagoms							
Antimikrobinė medžiaga	Tirtų kultūrų skaičius	Atsparumas					
		jautrios	%	atsparios	%	mažai jautrios	%
Ampicilinas	31	19	61,3	8	25,8	4	12,9
Chloramfenikolis	22	10	45,5	12	54,5		
Gentamicinas	47	15	31,9	17	36,1	15	31,9
Neomicinas	43	17	39,5	9	20,9	17	39,5
Polimiksinas	21	15	71,4	1	4,8	5	23,8
Tetraciklinas	26	4	15,4	16	61,5	6	23
Enrofloksacinas	48	35	72,9	4	8,3	9	18,6
Linkospektinas	45	23	51	15	33,3	7	15,5
Ceftiofuras	11	8	72,7	1	9,0	2	18,2
Sulfametoksazolis-trimetoprimas	9	2	22,2	6	66,6	1	11,1

miksinas B), fluorochinolonams (enrofloksacinas) ir 3 kartos cefalosporinams (ceftiofuras). Taigi šios antimikrobinės medžiagos gali būti sėkmingai naudojamos kiaulėms gydyti nuo *E. coli* sukeltų infekcijų, jei reikalingas skubus gydymas ir antibiotikograma dar negauta.

15 padermių (27%) buvo atsparios daugiau nei 3 antibakterinėms medžiagoms. Kitose šalyse *E. coli* atsparumo antimikrobinėms medžiagoms situacija yra panaši. Pavyzdžiui, Anglijoje, Velse ir kai kuriose kitose šalyse apie trečdalis išskirtų *E. coli* yra multirezistentiškos [12]. Literatūroje taip pat pateikiami duomenys apie didžiulį *E. coli* atsparumą tam tikroms antimikrobinėms medžiagoms. Pavyzdžiui, JAV 75% visų iš kiaulių išskirtų *E. coli* buvo atsparios tetraciklinui. Mūsų atliktų tyrimų duomenimis, 61,5% *E. coli* buvo atsparios tetraciklinui. Mūsų gauti *E. coli* atsparumo antimikrobinėms medžiagoms duomenys iš esmės sutampa su kitų autorių gautais duomenimis ir galima teigti, kad Lietuvoje situacija yra panaši kaip ir kitose išsivysčiusiose pasaulio šalyse. Literatūroje yra duomenų, kad iš kiaulių išskirti *E. coli* izoliatai yra atsparesni antimikrobinėms medžiagoms nei iš kitų gyvūnų išskirtos *E. coli*. Didžiulis *E. coli* atsparumas priklauso nuo besaikio antibiotikų naudojimo kiaulininkystėje. Antibiotikai skiriami kiaulėms ne tik gydymui bet ir profilaktiškai. Pavyzdžiui, JAV jau nuo pat gimimo 90% paršelių gauna antibiotikus. 75% paaugusių paršelių, 50% penimų kiaulių ir 25% paršavedžių taip pat skiriami antibiotikai [10]. Lietuvoje paršeliams profilaktiškai skiriami antibiotikai taip pat jau nuo pirmųjų gyvenimo dienų.

Išskyrus ir serotipavus kiaulėms patogenines ešerichijas, išanalizuota epizootinė situacija kolibakteriozės atžvilgiu Lietuvos kiaulių fermose. Remiantis gautais duomenimis, galima teigti, kad atliekant kiaulių fermose imunoprofilaktiką, bus galima atsizvelgti į gautus duomenis. Taigi, imunizuojant kiaules nuo

ešerichiozės (kolibakteriozės), reikia rinktis inaktyvuotas vakcinas, kurių sudėtyje būtų dažniausiai Lietuvoje išskiriamų serologinių grupių *E. coli* arba šių bakterijų specifiniai (K, H) antigenai.

Išanalizuota atsparumo antimikrobinėms medžiagoms situacija leidžia susidaryti bendrą vaizdą apie tai, kokios antimikrobinės medžiagos plačiausiai naudojamos kiaulių fermose ir kokia yra bendra atsparumo antimikrobinėms medžiagoms situacija atitinkamose kiaulių fermose, nes *E. coli* bakterijos gali būti traktuojamos kaip indikatorinės bakterijos bendrai vertinant bakterijų atsparumą antimikrobinėms medžiagoms [9].

IŠVADOS

1. Per 5 tyrimų metus iš kiaulių vidaus organų išskirtos 232 *E. coli* bakterijų padermės. Labiausiai paplitusios serologinės *E. coli* grupės Lietuvos kiaulių fermose yra O141:K85 (21%), O149 (18%) bei polivalentinės, adhezyvinius antigenus K88 (F4), K99 (F5) ir 987P (F6) turinčios *E. coli* (26%).

2. Mažiausiai atsparių išskirtų *E. coli* padermių *in vitro* (ne daugiau kaip 10%) buvo polimiksinams (kolistinui), trečios kartos cefalosporinams (ceftiofurai) ir fluorochinolonams (enrofloksacinui). Daugiausiai atsparių padermių (daugiau kaip 50%) buvo amfenikoliams (chloramfenikoliui), tetraciklinams (tetraciklinui) ir sulfametoksazolio-trimetoprimo kombinacijai.

3. 27% išskirtų *E. coli* buvo multirezistentiškos, t. y. atsparios bent trijų grupių antimikrobinėms medžiagoms.

4. Lietuvos kiaulių fermose nepaplitusios toksigeninės O157 serologinės grupės *E. coli*.

Gauta
2002 03 27

Literatūra

- Altekruse S. F. Characterization of clinical and commensal *Escherichia coli* isolates from an integrated turkey operation. Doctoral Dissertation. Blacksburg, Virginia, USA, 2001.
- Bauer A. W., Kirby W. M., Sherris J. C. et al. Antibiotic susceptibility by a standardized single disc // American Journal of Clinical Pathology. 1966. N 45. P. 435.
- Berkelman R. L., Bryan R. T., Osterholm M. T. et al. Infectious disease surveillance: a crumbling foundation // Science. 1994. N 264. P. 368–370.
- Bloch C. A., Rode C. K. Pathogenicity island evaluation in *Escherichia coli* K1 by crossing with laboratory strain K-12 // Infection and Immunity. 1996. N 64. P. 3218.
- Casey T., Schneider R., Basworth B. Expression of heat-stable enterotoxin Stb by adherent *Escherichia coli* is not sufficient to cause severe diarrhea in neonatal pigs // Infection and Immunity, 1997. N 8. P. 45.
- Chansiripornchai N., Ramasoota P., Sasipreeyajan J. et al. Differentiation of avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC) strains by random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis // Veterinary Microbiology. 2001. N 80. P. 75–83.
- Dho-Moulin M., Fairbrother J. M. Avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC) // Veterinary Research. 1999. N 30. P. 299–316.
- Dobilas J. A., Barzelis L. Kolibakteriozės paplitimas ūkiuose ir iš vietinių kamienų sukurtos paršelių *E. coli* vakcinosis efektyvumo tyrimai // Veterinarija ir zootechnika. 1998. N 5. P. 5–6.
- Dunlop R. H., McEwens S. A., Meek A. H. et al. Sampling considerations for herd-level measurement of faecal *Escherichia coli* antimicrobial resistance in finisher pigs // Epidemiology and Infection. 1999. N 122. P. 485.
- Hayes D. J., Jensen H. H., Backstrom L. et al. Economic impact of a ban on the use of over-the-counter antibiotics in U. S. swine rations. Staff Report 99 SR 90 USA, 1999.
- Holt J. G., Krieg N. R., Sneath P. H. et al. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (ninth edition). Williams and Wilkins Company, 1992.
- Mathew A. G., Saxton A. M., Upchurch W. G. et al. Multiple antibiotic resistance patterns of *Escherichia coli* isolates from swine farms // Applied and Environmental Microbiology. 1999. N 65. P. 2770–2772.
- Nagy B. L., Wilson R. A., Whittam T. S. Genetic diversity among *Escherichia coli* isolates carrying f18 genes from pigs with porcine postweaning diarrhea and edema disease // Journal of Clinical Microbiology. 1999. N 5. P. 1642–1645.
- Otto B. R., Dooren S. J., Nuijens J. H. et al. Characterization of a haemaglobin protease secreted by the pathogenic *Escherichia coli* strain EB1 // Journal of Experimental Medicine. 1998. N 188. P. 1091.
- Parveen S., Hodge N. C., Stall R. E. et al. Phenotypic and genotypic characterization of human and non-human *Escherichia coli* // Water Research. 2001. N 35. P. 379–386.
- Ružauskas M., Virgailis M., Kiudulas V. Biochemical characteristics of *Enterobacteriaceae* isolated from pigs in Lithuania // Biologija. 2000. N 2. P. 257–259.
- Schroeder C. M., Zhao C., Debroy C. et al. Antimicrobial resistance among *Escherichia coli* O157 from humans, cattle, swine and food // Applied and Environmental Microbiology (spaudoje).
- Tollefson L., Angulo F., Fedorka-Cray P. National surveillance for antibiotic resistance in zoonotic enteric pathogens // Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 1998. N 14. P. 50.
- Tsukamoto T. PCR method for detection of K1 antigen and serotypes of *Escherichia coli* isolated from extraintestinal infection // Journal Japanese Association of Infectious Diseases. 1997. N 71. P. 9.
- Virgailis M. Enterobakterijų paplitimas kiaulių fermose // Botanica Lithuanica. 1999. Suppl 3. P. 128–129.
- White D. G. Antibacterial resistance and antibiotic use in animals // Pork safety fact sheet. 2000. Nr. 3.
- Witte W. Symposium on Antibiotic resistance: origins, evolution, selection and spread. London, July 16–18, 1996.
- Wray C., Gnanou J. C. Antibiotic resistance monitoring in bacteria of animal origin: analysis of national monitoring programmes // International Journal of Antimicrobial Agents. 2000. N 14. P. 4.
- York M. K., Baron E. J., Clarridge J. E. et al. Multilaboratory validation of rapid spot tests for identification of *Escherichia coli* // Journal of Clinical Microbiology. 2000. N 38. P. 3394.

Modestas Ružauskas, Česlova Butrimaitė-Ambrozevičienė, Vaidotas Kiudulas

SPREADING OF PATHOGENIC *ESCHERICHIA COLI* BACTERIA ON LITHUANIAN PIG FARMS

S u m m a r y

After bacteriological investigations 232 *E. coli* strains were isolated from pigs. The most spread serogroups of *E. coli* contained pilus antigens K88, K99, 897P (26%); 21% of isolated *E. coli* depended to the serogroup O141:K85 and 16% to the serogroup O149. 5 strains (2.5%) were identified as *E. coli* inactive. The biochemical properties of the isolated *E. coli* strains were determined. Sorbitol was not fermented by 5% of the isolated strains. From those strains, 3 strains had a positive test with sera of the group O157, but they did not produce verotoxins. The antimicrobial resistance of *E. coli* isolates was determined. 25.8% of the *E. coli* strains studied were resistant to ampicillin, 54.5% to chloramphenicol, 36.1% to gentamicin, 20.9% to neomycin, 4.8% to polymyxin, 61.5% to tetracycline, 8.3% to enrofloxacin, 33.3% to linco-spectin, 9.0% to ceftiofur and 66.6% to sulfamethoxazol-trimethoprim. Fifteen strains (27%) were resistant to 3 or more different groups of antimicrobials.

Key words: *E. coli*, O157, antimicrobials, porcine diseases

Модестас Ружаускас, Чеслова Бутримайте-Амброзевичене, Вайдогас Кюдулас

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *ESCHERICHIA COLI* В СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ЛИТВЫ

Резюме

В результате бактериологических исследований из внутренних органов свиней выделены и идентифицированы 232 штамма *E. coli*. Установлены серогруппы выделенных бактерий. Констатируется, что в свиноводческих хозяйствах Литвы в большей степени распространены серотипы, имеющие поливалентные адгезивные антигены K88, K99, 987P (26%), а также *E. coli* серогрупп O141:K85 (21%) и O149 (16%). Биохимически неактивными (*E. coli* inactive) было 5 штаммов.

5 штаммов (2,5%) не расщепляли сорбита, из них 3 штамма положительно реагировали на агглютинирующие сыворотки O157, однако не продуцировали веротоксинов.

Установлена сопротивляемость выделенных культур антимикробным веществам: у 25,8% *E. coli* – к ампициллину, у 54,5% – хлорамфениколу, у 36,1% – гентамицину, у 20,9% – неомицину, у 4,8% – полимиксину, у 61,5% – тетрациклину, у 8,3% – энрофлоксацину, у 33,3% – линкомицину–спектиномицину, у 9,0% – цефтиофуру и у 66,6% – сульфаметоксазолу-триметоприму. У 15 штаммов (27%) установлена сопротивляемость по меньшей мере 3 группам антимикробных веществ.

Ключевые слова: *E. coli*, O157, антимикробные вещества, болезни свиней