

## DEZINFEKČINIŲ MEDŽIAGŲ POLIDISPERSINIŲ ELEKTROAEROZOLIO DALELIŲ POVEIKIS MIKROORGANIZMŲ GYVYBINGUMUI DEZINFEKUOJANT PATALPAS, KAI JOSE YRA GYVULIAI

Justinas Antanas Dobilas

*Lietuvos veterinarijos institutas, Instituto g. 2, LT-4230, Kaišiadorys, tel. 60693*

**Santrauka.** Esant šiuolaikinėms ūkininkavimo sąlygoms, išskilo būtinybė vykdyti patalpų dezinfekcijas polidispersiniais dezinfekcinių medžiagų elektroaerozoliais, kai jose yra laikomi gyvuliai ir paukščiai. Naujos konstrukcijos elektroaerozolį sudarantis purkštukas UEP-2 (3) skiriasi nuo žinomų purkštukų tuo, jog turi kintamų diametrų elektroda ir oro bei skysčių praėjimo antgalius, o praeinantis pro purkštuko antgalį oras išvalomas purkštuke įrengtame oro išvalymo filtre. Panaudojus purkštuke 23 mm nupjauto kūgio formos elektroda su atitinkamais oro ir skysčių praėjimo antgaliais per 1 min. išpurškia 1280-1500 ml tirpalo, 1,5-3 mkm dalelių sudaro 14,85-16,76 %, o naudojant 6-9 mm nupjauto kūgio formos elektroda išpurškama tik 400-540 ml tirpalo. Tais atvejais, kai purkštuko UEP-3 (4) fakele įvedamas separatorius su gaubtu per 1 min. išpurškama 340-400 ml tirpalo, tačiau 1,5-3 mkm dalelių sudaro 33,97 % ir naudojamas dezinfekcinių tirpalų išpurškimui patalpose. Tyrimais nustatėme, jog bakterinių dalelių įelektrinimas su teigiamu ar neigiamu elektros krūviais pagreitina dalelių nusėdimo greitį patalpose. Gyvų TS-177 salmonelių kamieno vakcinos elektroaerozolių dalelėmis (1-9 mkm didumo) imunizuojant triušius aerozoliais praėjus 15 min. po išpurškimo kameroje liko 32,12 % 1 l oro (palyginus su pradiniu jų kiekiu purškimo metu), o vakcinuojant paršus ta pačia salmonelių vakcina aerozoliais ir išpurškiant tą pačią 1,2-2,1 poodinę dozę į 1 m<sup>3</sup> patalpos aerozoliais, praėjus 15 min. po purškimo 1 l oro liko 21,65 % bakterijų. Tuo tarpu vakcinuojant triušius vakcinos elektroaerozoliais su neigiamu elektros krūviu 1 l oro praėjus 15 min. po purškimo randama 28,47 %, o vakcinuojant paršus salmonelių vakcinos elektroaerozoliais patalpose su neigiamu elektros krūviu praėjus 15 min. po purškimo randama tik 12,53 %. Analogiški procesai vyksta ir išpurškiant polidispersinius (50-150 mkm dalelės) 40 % pieno rūgšties elektroaerozoliais, kai patalpose laikomi triušiai ir paršai. Kameroje kur laikomi triušiai imunizuoti gyvų TS-177 salmonelių vakcinos aerozoliais praėjus 15 min. po dezinfekcinio 40 % pieno rūgšties tirpalo išpurškimo aerozoliais 1 l oro randama 0,47 % bakterijų, išpurškiant dezinfekcinius tirpalus elektroaerozoliais su teigiamu ar neigiamu elektros krūviais salmonelių bakterijų kameroje su triušiais jau neberasta, o nedezinfekuotoje triušių kameroje tame laikotarpyje rasta 11,51 % salmonelių bakterijų. Paršelių patalpoje, kur paršai buvo vakcinuoti TS-177 salmonelių vakcinos elektroaerozoliais ir po to patalpos dezinfekuotos 40 % pieno rūgšties elektroaerozoliais su + arba – elektros krūviais, praėjus 15-45 min. po išpurškimo gyvų salmonelių nerasta, o išpurškta dezinfekciniai aerozoliai, praėjus 15 min. po purškimo jų rasta 4,46 %, ir tik praėjus 45 min. po purškimo bakterijų patalpoje ore nerasta. Klinikiniais tyrimais nustatyta, jog polidispersiniai 40 % pieno rūgšties elektroaerozoliai nekenkė triušių ir paršų organizmui, nepastebėta kosinčių gyvulėlių, jie ramiausiai gulėjo garduose, o paršelių kraujyje hemoglobino rasta 11,20-10,62 %, eritrocitų 4,51-5,52 mln/ml, t.y. fiziologinės normos ribose.

**Raktažodžiai:** purkštukai, elektroaerozoliai, gyvų salmonelių vakcinos, dezinfekcinės medžiagos, elektroaerozolio dalelių dispersiškumas, triušiai, paršeliai.

## IMPACT OF POLYDISPERSED ELECTROAEROSOL PARTICLES OF DESINFECTIVE SUBSTANCES ON THE VITAL ACTIVITY OF MICROORGANISMS DURING DISINFECTION OF ROOMS WITH ANIMALS

**Summary.** Modern farming conditions demand that disinfection of rooms with polydispersed electroaerosols of disinfectants was done with animals and poultry inside. The electroaerosol sprayer of new construction UEP-2 (3) differs from the known sprayers by that it has an electrode of changeable diameters and tips-outlets for air and liquids. The air passing the tip is cleaned by an air filter. The sprayer with 23 mm truncate cone-shaped electrode and corresponding tips-outlets for air and liquids sprays 1280-1500 ml of solution per 1 min. 1,5-3 mkm particles make up 14,85-16,76 %. With 6-9 mm truncate cone-shaped electrode the yield is only 400-540 ml/min. When the torch of UEP-3 (4) is furnished with separator with hood the yield is 340-600 ml/min. However 1,5-3 mkm particles make up 33,97 %. It is used for spraying in the rooms of disinfective solutions. We have determined that positively or negatively electrically loaded bacterial particles settle down in rooms at greater rates. The experiment with rabbit immunization using living vaccine of TS-177 Salmonella strain as aerosol (the size of particles – 1-9 mkm) showed that 15 min. after the spraying there remained 32,12 % of living Salmonella in 1 l of the air (if compared with their amount before the spraying). Vaccination of pigs with the same Salmonella vaccine in aerosols and spraying of 1 m<sup>3</sup> of the room with the same 1,2-2,1 subcutaneous dose revealed that 15 min. after the spraying there remained 21,65 % of bacteria in 1 l of the air. 15 min. after spraying rabbit vaccine or aerosols with the negative electric load 1 l of the air contained 28,47 % of bacteria. 15 min. after vaccination of pigs with Salmonella vaccine aerosols with negative electric load 1 l the air contained only 12,53 %. Similar processes take place after spraying the polydispersed (particles – 50-150 mkm) 40 % electroaerosols of lactic acids with rabbits and pigs inside. 15 min. after spraying the disinfective 40 % lactic acid

solution in rooms with rabbits, immunized with live TS-177 Salmonella vaccine aerosols, 1 l of the air contains 0,47 % of bacteria. After spraying disinfectants with positive or negative electric loads the rabbit rooms contained no bacteria. In rabbit rooms which were not disinfected the content of Salmonella bacteria was 11,51 % per 1 l. When pigs were vaccinated with TS-177 Salmonella vaccine electroaerosols and kept in rooms disinfected with 40 % lactic acid electroaerosols with + or – electric loads, 15-45 min. after the spraying the air contained no live salmonella. 15 min. after spraying with disinfective aerosols the content of bacteria was 4,46 % and only 45 min. after the spraying there remained no bacteria in the rooms. Clinical trials revealed that polydispersed 40 % lactic acid aerosols were harmless to rabbit and pig organisms, caused no coughing. The animals remained calm. The pig blood contained 11,20-10,62 % of hemoglobin and 4,51-5,52 mln/ml of erythrocytes (the values ranged within the physiological norm).

**Keywords:** sprayers, electroaerosols, live salmonella vaccines, disinfective substances, dispersivity of electroaerosol particles, rabbits, pigs.

**Įvadas.** Gyvulininkystės patalpų ir paukštynų oro užterštumas kenksmingomis dujomis, mikrobiais ir virusais priklauso nuo gyvulių ir paukščių skaičiaus 1 m<sup>2</sup> ploto, nuo veterinarinių-sanitarinių sąlygų ir mikroklimato patalpose. Šaltose, drėgnose, neventiliuojamose ir nevalomose patalpose gyvuliai susergera kvėpavimo ir vidaus organų ligomis, 13-30 % daugiau sunaudoja pašarų, 15-22 % mažiau priauga, 23-48 % padaugėja kritimų ir 15-20 % sumažėja prieauglio atsparumas įvairioms ligoms (9, 10).

Pats efektyviausias mikrobu ir virusų naikinimas patalpose yra jų periodinis mechaninis išvalymas ir mikrobu sunaikinimas dezinfekcinėmis medžiagomis sroviniu būdu ant daiktų paviršių ir dezinfekcinių medžiagų elektroaeroliais patalpų ore ir kai yra gyvuliai fermose (7, 15).

Patalpas dezinfekuoja dezinfekcinių medžiagų elektroaeroliais su neigiamu arba teigiamu elektros krūviais įelektrintos dezo medžiagų elektroaerolio dalelės greičiau ir vienodžiau nusėda tiek ant vertikalių, tiek ir ant horizontalių daiktų paviršiaus (16, 17).

Dezinfekcinių medžiagų poveikis mikroorganizmams yra dvejopas: baktericidinis, - kai cheminė medžiaga patekusi į ląstelės vidų, ją visiškai sunaikina, ir bakteriostatinis, - kai cheminė medžiaga patekusi į ląstelės vidų tam tikromis aplinkybėmis slopina jos gyvybinę veiklą (1, 12). Dezinfekcinės medžiagos (šarmai, rūgštys, chloro preparatai) mikroorganizmų gyvybingumą veikia skirtingai, jų veikimo mechanizmas dar tiksliai nenustatytas, tačiau įrodyta, kad tai priklauso nuo cheminės medžiagos savybių ir cheminės struktūros (1, 11).

Polidispersiniams (1-190 μm dalelės) aeroliams sudaryti naudojami hidrauliniai, diskiniai, termomechaniniai, pneumatiniai purkštukai, o elektroaeroliams sudaryti – aukšto slėgio pneumatiniai purkštukai (18), kurie nedidelio našumo (išpurškia 120-250 ml/min. tirpalo). LVI sukonstruotas didesnio našumo (išpurškia 0,35-0,75 ml/min.) elektroaerolių sudarantis purkštukas (2), tačiau turi trūkumą, nes nėra galimybių į purkštuko antgalį pateikti išvalytą suspaustą orą ir neįmanoma jį panaudoti smulkesnių (1-50 μm dalelės) elektroaerolių sudarymui, skirtų patalpų dezinfekcijoms.

**Darbo tikslas:** sukurti aukšto slėgio kintamo našumo pneumatinių inžektorinių principu veikiančių elektroaerolių sudarantį purkštuką, turintį kintamą dydžių elektroda, oro

ir skysčių praėjimo antgaliais, oro filtru ir dalelių separacijos antgaliumi.

**Tyrimų metodai ir sąlygos.** Tyrimus vykdėme Lietuvos veterinarijos institute bakteriologijos-parazitologijos skyriuje, o gamybinius bandymus – kiaulių fermose ir kompleksuose.

Pirmos grupės 5 triušius patalpinome į 47,26 m<sup>3</sup> kamerą ir imunizavome gyvū TS-177 salmonelių vakciną monodispersniais (1-9 μm dalelės) aeroliais du kartus su 14 d. intervalu, vakciną tirpalų aerolių sudarėme elektroaerolių sudarančiu aparatu UEA-5 (5), išpurškdami po 1,7-2,1 poodinės dozės į 1 m<sup>3</sup> kameroje. Kiekvieno seanso metu praėjus 15 min. po vakciną aerolių sudarymo, kamerą dezinfekavome esant triušiams joje 40 % pieno rūgšties polidispersniais (1-190 μm dalelės) aeroliais, išpurškiant po 1-1,5 ml/m<sup>3</sup>. Dezinfekcinių medžiagų aerolio dalelės kameroje sudaryti sukonstruoti elektroaerolių sudarantys purkštukai UEP-2 (3) ir UEP-3 (4). Antros grupės 5 triušius kameroje analogiškais sąlygomis vakcinavome gyvū TS-177 salmonelių vakciną elektroaeroliais, daleles įelektrindami teigiamu elektros krūviu, o dezinfekcinius tirpalus taip pat išpurškėme elektroaeroliais su teigiamu elektros krūviu; trečios grupės 5 triušius imunizavome elektroaeroliais su (-) neigiamu elektros krūviu, ir dezinfekcinius tirpalus elektroaeroliais taip pat su (-) neigiamu elektros krūviu, o 4 grupės 5 triušius vakcinavome aeroliais, bet kameros nedezinfekavome dezinfekcinių medžiagų aeroliais. Salmonelių bakterijų kiekį kameroje 1 l oro vykdant bandymus nustatėme bakteriologiniu aerolio dalelių nustatymo įrenginiu UDIA-4 (6) ir Krotovo aparatu.

Gamybinius bandymus vykdėme tiesiogiai kiaulių komplekse. Šiems tikslams patalpoje, kur buvo laikoma 586-650 paršelių buvo įrengtos oro padavimo linijos ir prie jų prijungti elektroaerolių sudarantys aparatai UEA-5 (5), skaičiuojant 1 aparatą 550 m<sup>3</sup> patalpos plotui ir elektroaerolių sudarantys purkštukai UEP-2 (3), pajungiant 1 purkštuką 650 m<sup>3</sup> patalpos plotui.

Pirmos grupės paršus (586 vnt.), esančius tiesiogiai fermoje vakcinavome TS-177 salmonelių vakciną monodispersniais (1-9 μm dalelės) aeroliais 2 kartus su 14 d. intervalu UEA-5 aparatu; antros grupės paršus (595 vnt.) analogiškais sąlygomis vakcinavome elektroaeroliais su (+) teigiamu elektros krūviu; trečios grupės paršus (250 vnt.) vakcinavome elektroaeroliais su (-) neigiamu elektros krūviu, o ketvirtos grupės paršus (390 vnt.) vakcinavome aeroliais. Praėjus 15 min. po

paršų elektroaerolinės vakcinacijos, pirmos grupės paršų patalpas dezinfekavome 40 % pieno rūgšties polidispersiniais (1-190 mkm dalelės) aerozoliais, 2 grupės paršų patalpas – elektroaeroliais su (+) teigiamu elektros krūviu, 3 grupės paršų patalpas – elektroaeroliais su (-) neigiamu elektros krūviu, o 4 grupės paršų patalpas po vakcinacijos aerozoliais nedezinfekavome aerozoliais. Vakcininio kamieno salmonelių kiekį 1 l oro po aerolinės paršų vakcinacijos ir patalpų dezinfekcijos elektroaeroliais, tyrėme bakteriinių aerozolio dalelių nustatymo įrenginiu UDIA-4 (6). Bandymų eigoje tyrinėti naujos konstrukcijos elektroaerolių sudarančių purkštukų UEP-2 ir UEP-3 techninės charakteristikos ir jų patogumas reguliuojant sudaromų elektroaerolio dalelių dispersiškumą. Susidariusio elektros krūvio įtampa purkštukų antgalyje matuojama C4324 testeriu, o purkštukų našumą išpurškiant dezinfekcinius tirpalus apskaičiavome matuodami išpurškiamų skysčių kiekį prieš purškimą ir po išpurškimo. Gautus tyrimo rezultatus statistiškai apskaičiavome I.Ašmarino ir A.Vorobjovo (13) pasiūlyta metodika.

**Tyrimų rezultatai.** Patalpų dezinfekcijoms elektroaeroliais esant jose gyvuliams, iškilo būtinybė turėti didelio našumo elektroaerolių sudarančių purkštukų, nes turimas purkštukas taip pat veikiantis inžektoriniu pneumatiniu principu yra nedidelio našumo ir per min. išpurškia 560-780 ml tirpalo. Be to, žinomas purkštukas UEP-1 neturi oro valymo filtro, todėl nešvarumais užsikemša oro praėjimo kanalas ir ženkliai sumažėja jo darbo našumas. Šie trūkumai pašalinti naujos konstrukcijos UEP-2 (3) purkštuke. Šis elektroaerolių sudarantis purkštukas aprūpintas oro valymo filtru, o oro ir skysčių praėjimo antgaliai bei nupjauto kūgio formos elektrodas yra kintamų dydžių, todėl jo našumas padidėjo dvigubai (Aut. išr. liud. Nr. 854402 (3) 1 pav.).

Be to šis purkštukas aprūpintas kūgio formos dalelių separatoriumi, įeinančiu į išpurškiamų dalelių fakelo centrą ir separacijos antgaliu (2 pav., Aut. išr. liud. Nr. 1207452 (4)), todėl sudaro smulkius elektroaerolius ir tinkamas atlikti patalpų dezinfekcijos insekticidų elektroaeroliais. Iš 1 lentelės duomenų matyti, jog panaudojus 23 mm nupjauto kūgio formos elektrodą su atitinkamais oro ir skysčių praėjimo antgaliais per minutę išpurškama 1280-1500 ml tirpalo, 1,5-3 mkm dalelių sudaro 14,85-16,76 %, o naudojant 6-9 mm diametro nupjauto kūgio formos elektrodą per 1 min. išpurškia tik 450-540 ml tirpalo. Tais atvejais, kai purkštuko UEP-3 fakele įvedamas separatorius ir dalelių separacijos antgalis per 7 min. išpurškama 340-400 ml, tačiau 1,5-3 mkm dalelių sudaro net 33,97 %. Tuo tarpu kontrolinis elektroaerolių sudarantis purkštukas per 1 min. išpurškia 630-670 ml, o 1,5-3 mkm dalelių sudaro tik 17,31 %. Stambiausių 9-150 mkm dalelių, išpurškiant tirpalą UEP-2 purkštuku, sudaro 34,10-39,67 %, o išpurškiant tirpalą UEP-3 purkštuku 9-150 mkm dalelių sudaro tik 11,15 %. Tai rodo, kad uždėjus separacijos antgalį stambios aerozolio dalelės surenkamos separacijos antgalyje ir pakartotinai išpurškiamos kai patenka skysčiai į purkštuko išpurškimo antgalį.



1 pav. UEP-2



2 pav. UEP-3

Iš 2 lentelės duomenų matyti, jog TS-177 salmonelių vakciną išpurškiant UEA-5 (5) aparatu aerozoliais kameroje su triušiais randasi 1271 bakterijų 1 l oro (įrenginio UDIA-4 (6) parodymai), o su Krotovo aparatu rasta 1225 bakterijos 1 l oro. Panašus bakterijų skaičius 1 l oro randamas, kaip vakcinos tirpalas išpurškiamas su teigiamu ir neigiamu elektros krūviais (2 lentelė). Praėjus 15 min. po purškimo aerozoliais vakcinuotų triušių kameroje lieka 26,18-38,31 % bakterijų (Bakterijų nustatymo įrenginio UDIA-4 parodymai) ir 22,64-44,65 % (Krotovo aparato parodymai). Išpurškiant vakcinos tirpalą elektroaeroliais su teigiamu elektros krūviu po 15 min., liko 32,12 % bakterijų 1 l oro (UDIA-4 parodymai) ir 10,88 % bakterijų 1 l oro (Krotovo aparato parodymai), o išpurškiant su neigiamu elektros krūviu bakterijų 1 l oro randama 28,47 % (UDIA-4 parodymai) ir 11,70 % bakterijų 1 l oro (Krotovo aparato parodymai). Praėjus 15 min. po dezinfekcinio tirpalo išpurškimo aerozoliais kameroje kurioje buvo vakcinuoti salmonelių aerozoliais triušiai 1 l oro randama 0,47 % bakterijų, o išpurškiant dezinfekcinius tirpalus elektroaeroliais su (+) ar (-) elektros krūviais bakterijų jau neberandama (UDIA-4 įrenginio parodymai). Krotovo aparatu nustatyta, jog išpurškus dezotirpalus su (+) elektros krūviu rasta 0,17 % bakterijų 1 l oro ir nerasta bakterijų išpurškus dezotirpalus su neigiamu elektros krūviu. Tuo tarpu nedezinfekuotoje triušių kameroje tame laikotarpyje rasta 11,51 % (UDIA-4 įrenginio parodymai) ir 9,58 % bakterijų 1 l oro (Krotovo aparato parodymai).

1 lentelė. Pagrindinės purkštukų UEP-2 (3) ir UEP-3 (4) charakteristikos

Eil. Nr.	Purkštuko tipas	Variantai	Techninės purkštukų charakteristikos	Tirpalų išpurškimas	Išpurškiamo skysčio kiekis ml/min.	Bendras dalelių kiekis 1 l oro	Bakterinių dalelių nustatymo įrenginio UDIA-4 (6) parodymai			
							A zona 9-150 mkm dalelės	B zona 5-8 mkm dalelės	V zona 3-5 mkm dalelės	G zona 1,5-3 mkm dalelės
1.	Elektroaerozolį sudarantis purkštukas UEP-2 (Aut.išr. liud. Nr. 854402(3))	1	Purkštuko nupjauto kūgio keičiamasis elektrodas 23 mm su atitinkamo diametro skysčių ir oro praėjimo antgaliais	Aerozoliais	1400-1500	6985±216,81	2582±121,46 arba 36,93 %	1515±87,64 arba 21,70 %	1718±39,40 arba 24,61 %	1170±77,19 arba 16,76 %
		2		Elektroaerozoliais su (+) elektros krūviu	1280-1300	6796±164,44	2318±104,42 arba 34,10 %	1875±97,16 arba 27,59 %	1594±43,60 arba 23,46 %	1009±51,19 arba 14,85 %
		3		Elektroaerozoliais su (-) elektros krūviu	1350-1400	6898±85,76	2453±96,25 arba 35,56 %	1713±105,49 arba 24,83 %	1461±81,15 arba 21,18 %	1271±76,68 arba 18,43 %
		4		Aerozoliais	450-500	2870±125,49	1138±39,70 arba 39,67 %	722±21,18 arba 25,16 %	556±34,48 arba 19,35 %	454±42,14 arba 15,82 %
2.	Elektroaerozolį sudarantis purkštukas UEP-3. Aut.išr. liud. Nr. 1207452 (4)	-	Purkštuko nupjauto kūgio keičiamasis elektrodas 9 mm su atitinkamo diametro skysčių ir oro praėjimo antgaliais. Purkštukas turi separatorių ir aerozolio dalelių separacijos gaubtą purkštuko antgalyje.	Aerozoliais	340-400	2449±171,17	2187±27,56 arba 11,15 %	664±51,34 arba 22,02 %	773±31,94 arba 31,56	815±37,68 arba 33,97 %
3.	Kontrolė	-	Purkštuko nupjauto kūgio keičiamasis elektrodas 12 mm su atitinkamo diametro skysčių ir oro praėjimo antgaliais	Aerozoliais	630-670	3187±132,65	1124±37,82 arba 35,26 %	867±11,81 arba 27,08 %	648±48,55 arba 20,35 %	552±26,27 arba 17,31 %

2 lentelė. Salmonelių kiekis ore elektroaerozoliais vakcinuojant UEP-5 aparatu triušius kameroje ir paršus patalpose, po to jas dezinfekuojant dezinfekcinių medžiagų elektroaerozoliais

Aparato pavadinimas	Tirpalų išpurškimas	Grupės	Bakterijų aerozolio dalelių kiekio nustatymo įrenginys	Bakterijų kiekis 1 l oro imunizuojant triušius ir paršus	Dezinfekcinių tirpalų išpurškimas UEP-2 purkštuku (3), praėjus 15 min. po aerosolinės vakcinacijos						Bakterijų kiekis 1 l oro praėjus 45 min. po purškimo dezinfekcinių tirpalų elektroaerozoliais	
					Bakterijų kiekis 1 l oro praėjus 15 min. po elektroaerosolinės imunizacijos salmonelių vakcina		Dezinfekcinių tirpalų išpurškimo elektroaerozoliais laikas min.		Bakterijų kiekis 1 l oro praėjus 15 min. po dezotirpalų išpurškimo elektroaerozoliais			
					Skaičius	%	Skaičius	%	Skaičius	%	Skaičius	%
Triušių vakcinacija kameroje salmonelių vakcinosis elektroaerozoliais ir po to atliekant patalpų dezinfekcijas elektroaerozoliais												
Universalus elektroaerozolį sudarantis aparatas UEA-5 (5) Aut. irš. Liud. Nr. 1132953	Aerozoliais	1	Bakterinių aerozolio dalelių nustatymo įrenginys UDIA-4 (6) aut. išr. liud. Nr. 1191460	1271	487	38,31	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	6	0,47	-	-	
	EL(+)	2		1235	398	32,12	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	EL(-)	3		1380	393	28,47	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	Kontrolė aerazol.	4		1398	366	26,18	Dezotirpalai nepurkšta	161	11,51	41	2,93	
	Aerozoliais	1	Krotovo aparato parodymai	1225	547	44,65	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	Elektroaerozolis (+)	2		1152	125	10,88		2	0,17	-	-	
	Elektroaerozolis (-)	3		1376	161	11,70		-	-	-	-	
	Kontrolė Aerazol.	4		1095	248	22,64		105	9,58	65	5,93	
	Paršai vakcinuoti salmonelių vakcinosis elektroaerozoliais patalpose ir po to jų dezinfekcijos elektroaerozoliais											
		Aerozoliai	1	Bakterinių aerozolio dalelių nustatymo įrenginys UDIA-4 (6) aut. išr. liud. Nr. 1191460	1535	358	23,32	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	16	4,46	-	-
EI (+)		2	2406		246	10,22	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	
EI (-)		3	2544		319	12,53	10 min. - 25 ml/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	
Kontrolė		4	3165		685	21,65	Dezotirpalai nepurkšta	198	6,25	42	1,32	

Praėjus 45 min. po dezinfekcinių skysčių išpurškimo aerozoliais ar elektroaerozoliais (+ ir -) elektros krūviais bakterijų triušių kameroje nerasta. Tuo tarpu triušių kameroje kur nebuvo išpurkšta dezinfekcinių skysčių, tame laikotarpyje rasta 2,93 % (UDIA-4 parodymai) ir 5,93 % bakterijų 1 l oro (Krotovo aparato parodymai). Triušiai aerolinės vakcinacijos ir dezinfekcijos periodais kameroje jautėsi gerai, nenustatyta intoksikacijos požymių.

Paršelių vakcinaciją gyvų TS-177 salmonelių vakcina elektroaerozoliais UEA-5 (5) elektroaerozolių sudarančių aparatų ir po to patalpų dezinfekcijos 40 % pieno rūgšties tirpalu UEP-2 purkštukais (3) vykdėme tiesiogiai fermose. Patalpose išvedžiojome aukšto slėgimo oro padavimo kanalus ir prijungėme prie jų UEA-5 aparatus, su išskaičiavimu 1 aparatas UEA-5 ir purkštukas UEP-2 skirtas sudaryti elektroaerozolių 500-600 m<sup>3</sup> plotui. Išpurškdami TS-177 vakcinos elektroaerozolių (aeroliniai, su teigiamu (+) arba su neigiamu (-) krūviais) purkštukus UEP-2 atreguliuojame taip, kad į purkštuko išpurškimo antgalį patenka padidintas oro kiekis ir sumažintas skysčių padavimo kiekis, o purkštukas įstatomas į aparato UEA-5 separacijos kamerą. Šiuo atveju vakcinos elektroaerozoliai sudaromi 1-9 mkm didumo. Vykdamas dezinfekcijas purkštukas UEP-2 atreguliuojamas taip: į purkštuko skysčių išpurškimo antgalį patenka sumažintas oro kiekis ir padidintas skysčių kiekis – tirpalo išpurškimo zonoje, o purkštukas išimamas iš aparato UEA-5 separacijos kameros ir pastatomas vertikaliai ar 60° kampu, o aparato skysčių rezervuaras panaudojamas išpurškimui dezomedžiagų užpildymui. Šiuo atveju dezozokysčiai išpurškiami stambiais 50-190 mkm elektroaerozoliais (aerozoliais arba elektroaerozoliais su + elektros arba su - elektros krūviais), kad paršai į plaučius neįkvėptų dezomedžiagų elektroaerozolio dalelių, nes į gilius plaučių sluoksnius patenka 1-9 mkm elektroaerozolio dalelės. Tyrimais nustatėme, kad išpurškiant į patalpą 1,7-2,1 poodinės TS-177 salmonelių dozę į 1 m<sup>3</sup>, reikiama dalelių koncentracija susidaro per 5-7 minutes. Aerozoliais vakcinuojant paršus vakcinos aerozoliais (2 lentelė) 1 l oro randama 1535 vakcininio kamieno salmonelių, o praėjus 15 min. po purškimo 358 salm. 1 l oro arba 23,32 % (įrenginio UDIA-4 parodymai), vakcinuojant paršus elektroaerozoliais 1 l oro randama 2406 salmonelių. Vakcinuojant paršus su neigiamu (-) elektros krūviu 1 l oro randama 2544 vakcininio kamieno salmonelės, praėjus 15 min. po purškimo, jų randama tik 12,53 %, o vakcinuojant aerozoliais 4 kontrolinę paršų grupę TS-177 salmonelių vakcinos aerozoliais patalpoje su paršeliais jų randama 3165 salmonelės 1 l oro ir praėjus 15 min. po purškimo – 685 salmonelės 1 l oro arba 21,65 %. Praėjus 15 min. po paršų vakcinacijos išpurškėme aerozoliais arba elektroaerozoliais su (+) arba (-) elektros krūviais 40 % pieno rūgšties tirpalo polidispersiniais (50-190 mkm dalelės) dezinfekciniais elektroaerozoliais per 10 min. po 25 ml tirpalo į 1 m<sup>3</sup> (2 lentelė). Kaip matyti iš 2 lentelės duomenų, praėjus 15 ir 45 min. paršelių patalpoje, kur buvo elektroaerozoliais vakcinuoti paršai ir po to patalpos išdezinfekuotos 40 %

pieno rūgšties elektroaerozoliais vakcininių kamienų salmonelių ir kitų bakterijų paršelių patalpose nerasta. Tuo tarpu paršelių patalpoje (kontrolė), kurie buvo vakcinuoti TS-177 salmonelių aerozoliais, praėjus 15 min. po dezinfekcijos 1 l oro buvo rasta 198 salmonelių bakterijos arba 6,25 %, o praėjus 45 min. po dezinfekcijos rasta 42 vakcininių kamienų salmonelės 1 l oro arba išliko gyvų per tą laikotarpį 1,32 % bakterijų. Šie duomenys rodo, jog išpurškus 40 % pieno rūgšties tirpalo aerozolių ar elektroaerozolių kai yra patalpose paršeliai patalpų ore sunaikinamos bakterijos, o dezinfekciniai aerozoliai nekenkia paršelių klinicinei būklei, nes nepastebėta kosinčių paršelių, nerimaujančių garduose. Jie ramiai gulėjo garduose, nes vakcininių ir dezinfekcinių elektroaerozolių išpurškimas nekelia pašalinių garsų patalpose, išvengiama stresinės paršų situacijos, nes juos vakcinuojant aerozoliais nereikia gaudyti garduose ir vykdyti poodines biopreparatų injekcijas. Tyrimais nustatėme, jog praėjus 1-2 d. po elektroaerolinės paršų vakcinacijos gyvų TS-177 salmonelių vakcina ir po to atliekama patalpose 40 % pieno rūgšties dezinfekciniais elektroaerozoliais, paršelių kraujyje hemoglobino rasta 11,20-10,62 %, o eritrocitų 4,51-5,52 mln/ml, t.y. fiziologinės normos ribose.

**Rezultatų aptarimas ir išvados.** Siekiant užtikrinti optimalias mikroklimato sąlygas gyvulių kompleksuose ir fermose taikomos patalpų dezinfekcijos dezinfekcinių medžiagų aerozoliais (7, 15). Esant gyvuliams patalpose naudojami polidispersiniai nekenksmingų gyvulių organizmui, volfosterilio (8), alkamono (14) ir kitų dezinfekcinių medžiagų polidispersiniai aerozoliai. Dezinfekcinių medžiagų elektroaerozoliams sudaryti esant patalpose gyvuliams ir paukščiams buvo sukonstruotas elektroaerozolių sudarantis purkštukas UEP-2 (3), kuris nuo anksčiau naudojamo purkštuko UEP-1 (2) skiriasi tuo, jog turi kintamą diametrų elektrodą ir oro bei skysčių praėjimo antgalius, o praeinantis pro purkštuko antgalį oras išvalomas purkštuke įrengtame oro išvalymo filtre. Panaudojus purkštuko 23 mm nupjauto kūgio formos elektrodą su atitinkamais oro ir skysčių praėjimo antgaliais purkštukas per 1 min. išpurškia 1280-1500 ml tirpalo, 1,5-3 mkm dalelių sudaro 14,85-16,76 %, o naudojant 6-9 mm nupjauto kūgio formos elektrodą išpurškia tik 400-540 ml tirpalo. Tais atvejais kai purkštuko UEP-3 (4) fakele įvedamas separatorius su gaubtu per 1 min. išpurškama 340-400 ml, tačiau 1,5-3 mkm dalelių sudaro 33,97 %. Tai rodo, kad uždėjus separatorių ir gaubtą stambios aerozolio dalelės surenkamos separatoriaus antgalyje ir pakartotinai išpurškama, kai skysčiai patenka į purkštuko išpurškimo kanalą.

Patalpas dezinfekuojant dezinfekcinių medžiagų elektroaerozoliais su neigiamu arba teigiamu elektros krūviais įelektrintos dezomedžiagų elektroaerozolio dalelės daug greičiau ir vienodžiau nusėda tiek ant vertikalinių ir horizontalinių daiktų paviršių. Vakcinuojant triušius gyvų salmonelių vakcinos aerozoliais praėjus 15 min. po purškimo kameroje liko 32,12 % bakterijų 1 l oro (UDIA-4 (6) parodymai, o išpurškiant su neigiamu elektros krūviu 1 l oro randama 28,47 %. Išpurškus

dezinfekcinis tirpalus esant triušiams kameroje, praėjus 15 min. po dezinfekcinio tirpalo išpurškimo aerozoliais 1 l oro randama tik 0,47 % bakterijų, o išpurškiant dezinfekcinio 40 % pieno rūgšties tirpalus elektroaerozoliais su teigiamu ar neigiamu elektros krūviais salmonelių bakterijų kameroje su triušiais jau neberandama. Tuo tarpu nedezinfekuotoje triušių kameroje tame laikotarpyje rasta 11,51 %. Triušiai aerolinės vakcinacijos ir dezinfekcijos periodais kameroje jautėsi gerai, nenustatyta klinikinių pasikeitimo požymių, normaliai ėdė ir jautėsi ramiai be jokių intoksikacijos požymių.

Dezinfekcinių medžiagų poveikis mikroorganizmams yra baktericidinis, kai pirmoje stadijoje dezoaerozolių dalelės kondensuojasi ant bakterijų, po to išsiskverbia pro jų apvalkalėlių ir mikrobo ląstelės vidų, suardo kvėpavimo sistemą ir baltymus. Bakterijos žūva arba slopina jų gyvybines funkcijas.

Sekančiame tyrimų etape bandymus pratęsėme tiesiogiai fermose vakcinuodami elektroaerozoliais paršus, o po to patalpas dezinfekuodami esant paršams jose 40 % pieno rūgšties polidispersiniais (50-150 mkm dalelės) elektroaerozoliais.

Išpurškiant vakciną tirpalą monodispersiniais (1-9 mkm dalelės) aerozoliais po 1,7-2,1 poodinės dozės į 1 m<sup>3</sup> randama 3165 bakterijos 1 l oro, o po 15 min. 685 kolonijos 1 l oro, t.y. liko jų ore 21,65 %, o vakcinuojant paršus elektroaerozoliais su neigiamu elektros krūviu 1 l oro randama 2544 kolonijos, o praėjus 15 min. po purškimo jų lieka ore tik 12,53 %. Taigi, dalelių įelektrinimas pagreitina jų nusėdimo greitį patalpų ore, nes dalelės greičiau nusėda ant įvairių daiktų paviršiaus. Analogiški procesai vyksta ir išpurškiant polidispersiniais (50-150 mkm dalelės) 40 % pieno rūgšties elektroaerozoliais, nes jie pagreitina bakterijų nusodinimą patalpų ore. Paršelių patalpoje, kur buvo vakcinuoti elektroaerozoliais paršai gyva TS-177 salmonelių vakcina ir po to patalpos dezinfekuotos 40 % pieno rūgšties elektroaerozoliais su + ar – elektros krūviais, praėjus 15 ir 45 min. po išpurškimo – gyvų salmonelių patalpoje nerasta, o kur buvo išpurškta pieno rūgšties tirpalas aerozoliais (be elektros krūvio) praėjus 15 min. po purškimo, jų rasta 16 kolonijų 1 l oro arba 4,46 %, ir tik praėjus 45 min. po purškimo bakterijų ore jau nerasta. Kontrolinių paršelių patalpoje, kurie buvo vakcinuoti aerozoliais TS-177 salmonelių vakcina, bet patalpos nedezinfekuotos aerozoliais, praėjus 15 min. po vakcinacijos 1 l oro randama 198 bakterijos, t.y. 6,25 % nuo pradinio jų kiekio išpurškiant vakciną, o praėjus 45 min. po vakcinacijos rasta 42 bakterijos 1 l oro, t.y. išliko gyvų bakterijų ore 1,32 %. Šie duomenys rodo, kad 40 % pieno rūgšties elektroaerozoliai patalpų ore sunaikina bakterijas ir polidispersiniai (50-150 mkm dalelės) dezomedžiagų elektroaerozoliai nekenkia paršelių klinicinei būklei, nes nepastebėta kosinčių paršelių, jie ramiausiai gulėjo garduose, išvengta paršų stresinės situacijos (nereikalinga juos gaudyti ir vykdyti poodinės biopreparatų injekcijos). Praėjus 1-2 d. po aerolinės vakcinacijos ir patalpų dezinfekcijos esant paršams jose dezomedžiagų elektroaerozoliais paršelių kraujuje

hemoglobino rasta 11,20-10,62 %, o eritrocitų 4,51-5,52 mln/ml, t.y. fiziologinės normos ribose.

Šie tyrimų duomenys sutampa su kitų autorių (16, 17) nuomone, jog dezinfekciniai elektroaerozoliai yra efektyvūs sunaikinant mikrobus ore, 3-5 kartus mažiau sunaudojama dezinfekcinių medžiagų, yra galimybės šiuos darbus mechanizuoti ir automatizuoti, o taip pat patalpas galima dezinfekuoti polidispersiniais (50-150 mkm dalelės) elektroaerozoliais, kai jose yra gyvulių ir paukščių, nes į gilius plaučių sluosnius įkvėpiamos 1-9 mkm didumo dalelės.

#### Literatūra

1. Busch K., Naglic T. Osjetljivost ptičij mikoplazma prema raskužnins s redstuima // In the Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Scientific Symposium on DDD with international participation. Let healthy stay healthy. Zadar Croatia, 7-9 May, 1998 (edited by Vinkovic, B. I. Zagreb, Croatia, Croatska veterinarska komora, 1998, 359-369).
2. Dobilas J. Elektroaerozolių sudarantis purkštukas // Aut. išr. liud. Nr. 528096. M., 1976. – P. 1-3.
3. Dobilas J. Elektroaerozolių sudarantis purkštukas // Aut. išr. liud. Nr. 854402. M., 1981. – P. 1-3.
4. Dobilas J. Elektroaerozolių sudarantis purkštukas // Aut. išr. liud. Nr. 1207452. M., 1983 P. 1-3.
5. Dobilas J. Elektroaerozolių sudarantis aparatas gyvulių gydymui ir vakcinacijai // Aut. išr. liud. Nr. 1132953. M., 1983. – P. 1-4.
6. Dobilas J. Bakterinių aerozolių dalelių nustatymo įrenginys (Autorinis išradimo liudijimas Nr. 1368330, M. 1987. – P. 1-3).
7. Ginns C.A., Browning G.F., Benham M.L., Whithear K.G. Development and application of an aerosol Challenge method for reproduction of Avian colibacillosis // Avian Pathology, 1998. – 27 (5). – P. 509-511 (Australia).
8. Heinze W., Nafterman H. Zur wirkung von Wofasteril – Aerosolen auf tierpathogene keime // Mh. Veter. Med. – 1984. – Bd. 39. – H. 22. – S. 776-779.
9. Marković D., Nejedli D., Bubič-Špoljer J., Katica D. Higijenski sanitarni i zootehnički standardi pri provodenju bioloških pokusa u nastambama za domace životinje // In the Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Scientific Symposium on DDD with international participation. Let healthy stay healthy, Zadar, Croatia, 7-9 May, 1998. – P. 225-231.
10. Para L., Rosocha J., Matišek T. Ochranou zdravi zvirat ke zdrave potravine // Veterinarstvi. 1989. Vol. 39. – P. 386-388.
11. Peng Xin Yu, Wu HuiXian, Song Chang Xu, Xie Mong Liao, Wei Wen Kang, Wen LieNa, Xie Ming Quen. Resistance of a porcine haemolytic Streptococcus to a complex phenol disinfectant // Chinese Journal of Veterinary Science 1988. – 18 (6). – P. 552-553.
12. Puente Redondo, V.A. De La, Gutierrez Martin, C.B. Garcia Del Blanco W. Rodriguez Ferri E.P. The effect of N-duopropenide (a new disinfectant with quaternary ammonium isdides) and formaldehyde on survival of organisms of sanitary interest in pig slurry // Journal of veterinary Medicine. Series B, 1998, 45 (8). – P. 481-493.
13. Ашмарин И.Л., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. М., Медицина, 1962, С. 146.
14. Березнев А.П., Ермахов В.В., Каралева Т.М. Влияние аэрозолей алкамона на организм птицы // Влажная и аэрозольная дезинфекция в ветеринарии. – М., 1986, С. 77-82.
15. Боченин Ю.И., Волковский Г.Д., Ивановец В.В., Медведев Н.П., Волегова К.Г. и др. Аэрозольная дезинфекция препаратов „Пемос-1,“ // Журн.: „Ветеринария“, 1999, № 7, С. 13-16.
16. Китаев А.В. О параметрах электроаэрозольного метода защиты растений // Матери. Второй Всесоюзн. Конф. по применению аэрозолей в народном хозяйстве. – Одесса, 1972. – С. 54-55.
17. Кельбиханов Н.М. Исследование эффективности осаждения электроаэрозолей при их нанесении на вертикальные поверхности // Научн. тр. ВНИИ ветеринарной санитарии. М., 1979, Т. 64, С. 27-29.
18. Рейнет Я.Ю., Виснапу Л.Ю. Распылитель для электроаэрозольной терапии // Авт. свидетельство № 193690. Бюлл. Изобр., 1967. - № 7. - С. 87.