

VYHODNOTENIE DEZINFEKČNEJ ÚČINNOSTI A APLIKAČNÝCH SPÔSOBOV U VYBRANÝCH PRÍPRAVKOV V ZÁVODE NA SPRACOVANIE RÝB

KATARÍNA VESZELITS LAKTIČOVÁ^a, MÁRIA VARGOVÁ^a, TERÉZIA POŠIVÁKOVÁ^a, RUDOLF HROMADA^a, JOZEF ŠVAJLENKA^b, IVETA CIMBOLÁKOVÁ^c, MILENA BUŠOVÁ^d, DENISA TOROPILOVÁ^e, RADKA ECKEROVÁ^e a JANA TAKÁČOVÁ^f

^a Ústav hygieny zvierat a životného prostredia, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 041 81 Košice, ^b Ústav technológie a manažmentu v stavebníctve, Stavebná fakulta, Technickej univerzity v Košiciach, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, ^c Ústav telesnej výchovy a športu, Lekárska fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Trieda SNP 1, 040 11 Košice, ^d Ústav hygieny a epidemiológie, 1. Lékařská fakulta, Univerzita Karlova, Kateřinská 32, 121 08 Praha 2, Česká republika, ^e Ústav biológie, zoológie a rádiobiológie, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 041 81 Košice, ^f Ústav súdneho a verejného veterinárskeho lekárstva a ekonomiky, Katedra životného prostredia, veterinárskej legislatívy a ekonomiky, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 041 81 Košice
Katarina.VeszelsLakticova@uvlf.sk

Došlo 20.10.17, prijaté 5.2.18.

Kľúčová slová: dezinfekcia, peroctová kyselina, aktívny chlór, P3-topax 66, postrek, aerosól

Úvod

Dezinfekčnú účinnosť prípravkov zaisťujú chemické aktívne látky¹. Definícia chemickej dezinfekčnej látky ako prostriedku, ktorý ničí mikroorganizmy, nemá obecnú platnosť. Je potrebné mať na zreteli, že dezinfekčné látky sa na rozdiel od antibiotík vyznačujú širokým spektrom cieľových štruktúr, ktoré v mikrobiálnej bunke zasiahnu. Tieto štruktúry sú miestom zásahu dezinfekčným prostriedkom bez rozdielu organizmu, v ktorom sa nachádzajú. Tento základný princíp pôsobenia dezinfekčných látok však nemá vplyv na fakt, že rôzne mikroorganizmy sa vyznačujú rôznym stupňom rezistencie resp. citlivosti na látky s dezinfekčným účinkom².

Uprednostňované by mali byť účinné a zároveň pomerne lacné dezinfekčné prostriedky³, ktoré by nemali zanechávať reziduá a zaťažovať životné prostredie⁴.

Účinnosť dezinfekcie je závislá jednak na použitom dezinfekčnom prípravku, avšak nie menej dôležité pre dosiahnutie požadovaného efektu sú podmienky vonkajšieho prostredia. Táto požiadavka platí tak pre dezinfekciu vykonávanú postrekom, ako aj pre aerosólovú dezinfekciu⁵.

Cieľom práce bolo otestovať účinnosť použitia rôznych dezinfekčných prípravkov na celkové počty mikroorganizmov, koliformné baktérie a plesne nachádzajúce sa na jednotlivých povrchoch v sledovaných priestoroch prevádzky, zároveň vyhodnotiť aplikáciu postrekom a aerosólom u vybraných dezinfekčných prostriedkov. Na základe dosiahnutých výsledkov posúdiť efektívnosť hodnotených dezinfekčných prípravkov ako aj ich aplikčných spôsobov v prevádzkových podmienkach spracovania rýb.

Experimentálna časť

V predloženej práci sme sa zamerali na hodnotenie dezinfekčnej účinnosti u rôznych dezinfekčných prostriedkov a spôsobov ich použitia v priestoroch závodu na spracovanie rýb.

Z hľadiska dezinfekčnej účinnosti na celkové počty mikroorganizmov, koliformné baktérie a plesne, ako aj spôsobu aplikácie dezinfekčných prípravkov boli porovnané dezinfekčné prostriedky P3-topax 66 a Pedox PAA/50 + Chloramín T.

Na dezinfekciu priestorov sa použil 2% P3-topax 66 s časovou expozíciou 30 min, ktorý sa aplikoval postrekom.

P3-topax 66 je tekutý alkalický a dezinfekčný prostriedok s aktívnym chlórrom pre čistenie penou v potravinárskom priemysle. Dezinfekčný prostriedok patrí medzi univerzálne práškové chlórrové prípravky a obsahuje 0,12 % fosforu, 0,17 % dusíka. Bezpečne likviduje škodlivé mikroorganizmy. P3-topax 66 s aktívnym chlórrom, ktorý vyrába firma Ecolab, s.r.o., Bratislava je určený pre potravinársky priemysel.

Dalšími otestovanými prostriedkami boli Pedox PAA/50 a Chloramín T, ktorých zmiešaním sme vytvorili aerosól. Na vytvorenie aerosólu sme použili 12 l Pedoxu PAA/50 + 4 kg Chloramínu T, s časovou expozíciou 6 hodín.

Pedox PAA 50 patrí medzi nestabilné dezinfekčné látky. Obsahuje 10–40 % kyseliny peroctovej, 5–25 % peroxidu vodíka a 49,7 % celkového obsahu kyseliny octovej, vyrába ho firma Polychem, spol. s r.o., Prievidza.

Chloramín T patrí medzi stabilné dezinfekčné prípravky, v ktorých je aktívny chlór viazaný organickou väzbou. Obsahuje natrium-tozylchloramid 81 %, výrobcom je spoločnosť Biochemie, a.s., Bohumín, ČR.

Mikrobiologické stery boli spracované klasickou mikrobiologickou metódou. Pre monitoring výskytu sledovaných mikroorganizmov (celkových počtov mikroorganiz-

mov, koliformných baktérií a plesní), bolo stanovených 48 odberných miest vzoriek. Monitoring sledovaných mikroorganizmov prebiehal komplexne na povrchoch nachádzajúcich sa v monitorovaných miestnostiach (mrazená výroba, kyslá výroba, výroba rybacích šalátov, lakovňa). V monitorovaných priestoroch sa stery odoberali z jednotlivých povrchov, technologických zariadení a pomocných zariadení. Odber mikrobiologických sterov bol vykonaný v objekte pred a po dezinfekcii pomocou sterilných tampónov z plochy 10 cm² do 10 ml sterilného fyziologického roztoku. Následne bola suspenzia naočkovaná na živné agary v množstve 0,1 ml. Platne boli inkubované v termostate, po inkubácii sa vyhodnotili narastené kolónie. Na stanovenie celkových počtov mikroorganizmov (CPM), koliformných baktérií (KB) a plesní bol použitý postup podľa platných ISO noriem^{6–8}. Jednotlivé druhy mikroorganizmov sú vyjadrené v KTJ (kolónie tvoriace jednotky).

Monitoring vzdušných mikroorganizmov prebiehal vo viacerých traktoch miestností pre zachovanie objektívnosti a komplexného monitoringu. Pre monitoring výskytu vzdušných mikroorganizmov bolo stanovených 12 odberných miest. Vzdušné mikroorganizmy sme stanovovali použitím sedimentačnej metódy. Na určených miestach prevádzky boli exponované Petriho misky s príslušnou živnou pôdou. Doba expozície bola určená podľa predpokladaného bakteriálneho znečistenia vzduchu na 1–10 minút. Platne boli následne inkubované. Pre stanovenie celkových počtov mikroorganizmov sa použil mäsopeptonový agar, počas 24hodinovej kultivácie pri 37 °C. Na stanovenie koliformných mikroorganizmov sa použil Endo agar, počas 24hodinovej kultivácie pri 37 °C. Stanovenie počtu plesní bolo založené na počítaní kolónii mikroorganizmov po kultivácii na Sabouraudovom agare, počas 3–5 dní pri izbovej teplote⁹.

Jednotlivé odbery boli odoberané a analyzované v kontexte stanoveného cieľa. Cieľom tohto článku bol monitoring CPM, koliformných baktérií a plesní nachádza-

júcich sa na jednotlivých povrchoch a vo vzduchu pred dezinfekciou a po dezinfekcii v rôznych monitorovaných priestoroch za účelom zistenia dezinfekčnej účinnosti troch porovnávaných dezinfekčných prostriedkov, ktoré sa aplikovali 2 rôznymi aplikačnými spôsobmi (postrekom a aerosólom). Výsledky boli štatisticky spracované pomocou opisnej štatistickej analýzy dát a štatistických metód Studentovho t-testu a Mann-Whitneyho U testu. V závislosti od zvolených hypotéz bol použitý parametrický Studentov t-test a Mann-Whitneyho U test, ktoré sa požívajú pri porovnaní dvoch súborov^{10,11}.

Výsledky a diskusia

Výskyt povrchových a vzdušných mikroorganizmov v monitorovaných častiach prevádzky pred a po aplikácii rôznych testovaných dezinfekčných prostriedkov aplikovaných rôznymi spôsobmi je uvedený v tab. I až IV.

Výsledky štatistického testovania prostredníctvom Studentovho t-testu a Mann-Whitneyho U testu na hladine významnosti ($P < 0,05$) nepotvrdili štatisticky významné rozdiely medzi sledovanými stavmi pred aplikáciou dezinfekčných prostriedkov, z čoho možno konštatovať, že východiskový stav pre oba pokusy bol na zhodnej úrovni výskytu sledovaných skupín mikroorganizmov.

Porovnaním stavu pred a po aplikácii prvého testovaného dezinfekčného prostriedku (P3-topax 66) sme zaznamenali štatisticky významný pokles výskytu povrchových mikroorganizmov u všetkých troch sledovaných skupín mikroorganizmov CPM ($P < 0,0001$), koliformných baktérií ($P = 0,0013$) a plesní ($P < 0,0001$), z čoho vyplýva, že spomínaný dezinfekčný prostriedok (P3-topax 66) bol účinný na všetky analyzované druhy mikroorganizmov (tab. I). Podobné zistenia dezinfekčnej účinnosti sme zaznamenali pri stave pri použití dezinfekčných prípravkov (Pedox PAA/50 + Chloramín T), ktorých reakciou sa vytvoril

Tabuľka I

Výskyt mikroorganizmov na jednotlivých povrchoch v monitorovaných častiach pri použití dezinfekčného prípravku P3-Topax 66 postrekom

Parameter ^a	Výskyt povrchových mikroorganizmov					
	pred dezinfekciou (48) ^b			po dezinfekcii (48) ^b		
	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]
x	119	14	11	12	0	1
± std	117	31	16	16	1	2
min	0	0	0	0	0	0
max	346	200	81	75	5	10
medián	78	7	5	6	0	0

^a x – priemerná hodnota, ± std – smerodajná odchýlka, min – minimálna hodnota, max – maximálna hodnota, medián – stredná hodnota, ^b počet meraní, CPM – celkový počet mikroorganizmov, KB – koliformné baktérie, KTJ – kolónie tvoriace jednotky

Tabuľka II

Výskyt mikroorganizmov na jednotlivých povrchoch v monitorovaných častiach pri použití dezinfekčných prípravkov (Pedox PAA/50 + Chloramín T) aerosólom

Parameter ^a	Výskyt povrchových mikroorganizmov					
	pred dezinfekciou (48) ^b			po dezinfekcii (48) ^b		
	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]
x	108	13	10	1	0	0
± std	106	29	15	1	0	0
min	0	0	0	0	0	0
max	326	182	69	5	0	2
medián	81	5	4	0	0	0

^a x – priemerná hodnota, ± std – smerodajná odchýlka, min – minimálna hodnota, max – maximálna hodnota, medián – stredná hodnota, ^b počet meraní, CPM – celkový počet mikroorganizmov, KB – koliformné baktérie, KTJ – kolónie tvoriace jednotky

aerosól u všetkých troch sledovaných skupín povrchových mikroorganizmov CPM ($P < 0,0001$), koliformných baktérií ($P = 0,0012$) a plesní ($P < 0,0001$) (tab. II).

Hygienický stav jednotlivých plôch a zariadení, kde sa spracovávajú potraviny, hrá zásadnú úlohu v mikrobiálnej kontaminácii potravín, ktorá má priamy vplyv na kvalitu potravín a zdravie spotrebiteľov¹².

Dezinfekcia sa vyžaduje v prevádzkach potravinárskych závodov, kde mokré povrchy poskytujú priaznivé podmienky pre rast mikroorganizmov¹³, a preto správna voľba a aplikácia dezinfekčného prípravku zohrávajú kľúčovú úlohu pri dosiahnutí požadovaného cieľa⁵.

Porovnaním výskytu povrchových mikroorganizmov po aplikácii rôznych dezinfekčných prípravkov rôznymi spôsobmi sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely medzi porovnávanými dezinfekčnými prostriedkami pri skupinách CPM ($P < 0,0001$) a plesniach ($P = 0,0046$). Zo zistení možno konštatovať, že dezinfekčné prípravky (Pedox PAA/50 + Chloramín T) aplikované aerosólom boli účinnejšie na celkový počet mikroorganizmov a plesne. Štatisticky významné rozdiely sme nezaznamenali u skupiny povrchových mikroorganizmov koliformných baktérií, nakoľko testované dezinfekčné prípravky pri dvoch rôznych aplikačných spôsoboch dokázali odstrániť z povrchov materiálov takmer všetky prítomné koliformné baktérie (tab. I a tab. II).

Použitie účinných dezinfekčných prostriedkov minimalizuje kontamináciu produktu, zvyšuje trvanlivosť a znižuje riziko ochorenia spôsobeného jedlom¹³.

Dezinfekčné prostriedky nepôsobia na mikroorganizmy univerzálne toxicky, ale v rozličnom stupni zasahujú do metabolizmu mikroorganizmov a ich enzýmov¹⁴.

Kyselina peroctová (PAA) (CH_3COOOH) sa považuje za silný biocid¹⁵, rozkladá sa na bezpečné vedľajšie produkty (kyselina octová a kyslík) a zostáva aktívna v prítomnosti organických látok^{16,17}. Kyselina peroctová má široké spektrum účinnosti. Pôsobí baktericídne, sporocídne, virocídne a fungicídne. Roztoky kyseliny peroctovej

majú veľmi dobrú účinnosť už pri nízkych koncentráciách a krátkej expozičnej dobe. Používaná koncentrácia na povrchovú dezinfekciu nepresahuje 0,4 % expozičiou 30 min. Pri aerosólovej dezinfekcii má dobrý účinok i na povrch v dávkach 5–7 ml m⁻³. Stabilita kyseliny peroctovej je závislá na teplote prostredia. So zvyšujúcou sa teplotou pri uskladnení sa jej účinnosť znižuje. Preto sa musí uskladňovať pri teplotách do 20 °C, najvhodnejšie však v chladničke pri 4 °C. Nevýhodou sú silné korozívne účinky na kovy. Jej účinku možno na krátku dobu vystaviť tiež gumu a textil. Za účelom obmedzenia antikorozičných účinkov sa odporúča pridávať do roztoku napr. dihydrofosforečnan sodný v rovnakom pomere, ako je obsah kyseliny peroctovej alebo pyrofosforečnan sodný v polovičnej dávke k obsahu kyseliny peroctovej¹⁸.

Chlórové preparáty obsahujú soli kyseliny chlórovej (HClO). Ich rozkladom vo vodnom prostredí vzniká kyselina chlorovodíková (HCl) a kyslík v stave zrodu, ktorý intenzívne okysličuje organické látky. Chemická aktivita chlórových preparátov je spojená s chlórom nachádzajúcim sa spolu s kyslíkom v hypochloridovej skupine –ClO. Množstvo kyslíka, ktoré sa uvoľní pri rozklade tejto skupiny, zodpovedá obsahu reagujúceho chlóru v preparáte, ktorý sa označuje ako aktívny chlór. Aktívny chlór je teda ukazovateľom dezinfekčných schopností v chlórových preparátoch. Chlórové preparáty možno zaradiť do skupiny oksylichovadiel s veľmi dobrým dezinfekčným účinkom. Baktericídne vlastnosti chlóru sa výrazne znižujú prítomnosťou organických látok v prostredí, na ktoré sa viaže^{19,20}. Pri reakcii s aminokyselinami a bielkovinami vznikajú zlúčeniny, chloramíny, ktoré samé, aj keď pomalšie, môžu pôsobiť dezinfekčne^{3,21,22}. Chloramíny sú organické zlúčeniny s obsahom 25–30 % aktívneho chlóru. V dezinfekčnej praxi najvýznamnejším je Chloramín T, biely prášok, vo vode dobre rozpustný. Vo vodnom roztoku hydrolyzuje pomalšie ako chlórové vápno, čím sa vysvetľuje jeho šetrnejšie pôsobenie na tkaniny, kovy, drevo a iné dezinfikované materiály. Chloramín T je pomerne

stály prípravok. Roztoky Chloramínu T zohriate na 50 až 60 °C sú účinnejšie ako roztoky nezahriate. V zásaditom prostredí sa jeho účinok znižuje. Chloramín T pôsobí baktericídne, zatiaľ čo na mykobaktérie pôsobí pri vyššej koncentrácii (10 %). Fungicídne účinky nie sú výrazné. Pri preventívnej dezinfekcii sa používa 2–3% roztok^{5,22}.

V procese výroby alebo balenia potravín môžu byť produkty kontaminované prachovými časticami, ktoré sú častými nosičmi mikroorganizmov v ovzduší prevádzky. Preto je nevyhnutný pravidelný monitoring ovzdušia v podniku²³.

Porovnaním stavu pred a po aplikácii u všetkých hodnotených dezinfekčných prostriedkov aplikovaných rôznym spôsobom sme zaznamenali štatisticky významné poklesy výskytu vzdušných mikroorganizmov u sledovaných skupín mikroorganizmov CPM ($P < 0,0001$), koliformných baktérií ($P < 0,0001$) a plesní ($P < 0,0001$), z čoho vyplýva, že všetky hodnotené dezinfekčné prostriedky boli

účinné voči analyzovaným skupinám mikroorganizmov (tab. III a tab. IV).

Porovnaním výskytu vzdušných mikroorganizmov po aplikácii dezinfekčných prípravkov dvoma rôznymi spôsobmi sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely medzi porovnávanými dezinfekčnými prostriedkami pri CPM ($P < 0,0001$), z čoho vyplýva, že testované dezinfekčné prípravky (Pedox PAA/50 + Chloramín T), ktorých reakciou vznikol aerosól, boli účinnejšie na CPM než prípravok P3-topax 66 aplikovaný postrekom. Štatisticky významné rozdiely sme nezaznamenali pri stanovení vzdušných mikroorganizmov koliformných baktérií a plesní, nakoľko v oboch prípadoch dezinfekčné prípravky dokázali odstrániť z ovzdušia takmer všetky prítomné mikroorganizmy spomínaných skupín (tab. III a tab. IV).

Hygienické smernice a zákony predpisujú realizáciu a dodržiavanie hygienických opatrení pri spracovaní potravín. Pri nedodržaní hygieny prevádzky alebo pri

Tabuľka III

Výskyt vzdušných mikroorganizmov v monitorovaných častiach pri použití dezinfekčného prípravku P3-Topax 66

Parameter ^a	Výskyt vzdušných mikroorganizmov					
	pred dezinfekciou (12) ^b			po dezinfekcii (12) ^b		
	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]
x	199	10	8	20	0	1
± std	54	4	3	6	0	1
min	134	4	5	10	0	0
max	285	17	15	30	0	1
medián	198	10	8	18	0	1

^a x – priemerná hodnota, ± std – smerodajná odchýlka, min – minimálna hodnota, max – maximálna hodnota, medián – stredná hodnota, ^b počet meraní, CPM – celkový počet mikroorganizmov, KB – koliformné baktérie, KTJ – kolónie tvoriace jednotky

Tabuľka IV

Výskyt vzdušných mikroorganizmov v monitorovaných častiach pri použití dezinfekčných prípravkov (Pedox PAA/50 + Chloramín T) aerosólom

Parameter ^a	Výskyt vzdušných mikroorganizmov					
	pred dezinfekciou (12) ^b			po dezinfekcii (12) ^b		
	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]	CPM [KTJ]	KB [KTJ]	plesne [KTJ]
x	199	12	14	1	0	0
± std	49	8	16	1	0	0
min	140	5	5	0	0	0
max	258	35	65	2	0	0
medián	193	10	10	1	0	0

^a x – priemerná hodnota, ± std – smerodajná odchýlka, min – minimálna hodnota, max – maximálna hodnota, medián – stredná hodnota, ^b počet meraní, CPM – celkový počet mikroorganizmov, KB – koliformné baktérie, KTJ – kolónie tvoriace jednotky

nedostatočnom čistení, prípadne dezinfekcii, je nutné počítať s negatívnymi vplyvmi na vyrobené potraviny⁴, z čoho vyplývajú sankcie²⁴.

Záver

Ak keď vo väčšine prípadov účinnosť dezinfekčného prípravku určuje jedna látka, ktorá sa obvykle objavuje aj v názve prípravku, kombinácia viacerých látok a vývoj viaczložkových prípravkov má svoje racionálne jadro. Opiera sa o najnovšie vedecké poznatky z výskumu štruktúry a funkcie základných stavebných látok mikroorganizmov a ich funkcie rovnako ako o skúsenosti s používaním dezinfekčných prostriedkov v praxi. Z tejto oblasti pochádzajú poznatky svedčiace o výhodách dezinfekčných prípravkov, v ktorých sa nachádzajú aktívne zložky dvoch, prípadne troch kategórií látok s účinkom na mikroorganizmy².

Každá substancia má vlastné spektrum účinnosti i vedľajších účinkov. Preto je nutný správny výber dezinfekčných prípravkov, s ohľadom na potenciálnu možnosť výskytu agens v danom prostredí, ďalej podľa materiálnej znášanlivosti a podľa obsiahnutých chemických aktívnych látok¹.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že vhodný výber dezinfekčných prípravkov ako aj správna koncentrácia, doba expozície a spôsob aplikácie je nevyhnutným predpokladom k udržaniu hygienickej čistoty v spracovateľských prevádzkach. Z analýzy výskytu povrchových a vzdušných mikroorganizmov pred a po aplikácii rôznych dezinfekčných prípravkov aplikovaných dvoma rôznymi spôsobmi vyplýva rozdiel medzi porovnanými dezinfekčnými prostriedkami. V konečnom dôsledku boli všetky hodnotené dezinfekčné prípravky účinné, avšak dezinfekčné prípravky (Podox PAA/50 + Chloramín T), ktorých reakciou vznikol aerosól, boli účinnejšie oproti prípravku P3-topax 66, ktorý bol aplikovaný postrekom najmä pri zneškodnení CPM a plesní z povrchov a CPM z ovzdušia monitorovaných priestorov.

Práca bola realizovaná za podpory projektu Kega 003-UVLF-4/2016.

LITERATÚRA

- Paříková J.: Maso 2, 22 (2000).
- Štefkovičová M. a 14 spoluautorov: *Dezinfekcia a sterilizácia, teória a prax II*, str. 90. Vrana, s.r.o., Žilina 2007.
- Para E., Ondrašovič M., Ondrašovičová O., Vargová M., Kočišová A.: *Hygienické a ekologické problémy vo vzťahu k veterinárnej medicíne: Baktericídna účinnosť dezinfekčných prostriedkov v organicky znečistenom prostredí*, str. 307, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice 1998.
- Drdák M., Studnický J., Mórová E., Karovičová J.: *Základy potravinárskych technológií*. Malé centrum, Bratislava 1996.
- Ondrašovič M., Para E., Ondrašovičová O., Vargová M., Kočišová A.: *Veterinárna starostlivosť o životné prostredie*. Magnus, Košice 1996.
- ISO Standard 18593-2004: Microbiology of food and animal feeding stuffs: Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates.
- ISO Standard 4832-2006: Microbiology of food and animal feeding stuffs: Horizontal method for the enumeration of coliforms.
- ISO Standard 21527-2008: Microbiology of food and animal feeding stuffs: Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds.
- Ondrašovič M., Ondrašovičová O., Para E., Kočišová A.: *Praktické cvičenia z veterinárnej starostlivosti o životné prostredie*. Magnus, Košice 1993.
- Potocký R.: *Pravdepodobnosť a matematická štatistika. Štatistické analýzy*. UVLF, Košice 1998.
- Štiglic M.: Študentská vedecká konferencia: *Neparametrické štatistické metódy a ich ekonomické aplikácie*, str. 41. Bratislava 2009.
- Razim A., Hayat A., Madiha F., Nomanc M.: World Sci. News 49, 192 (2016).
- Wirtanen G., Salo S.: Rev. Environ. Sci. Bio/Technol. 2, 293 (2003).
- Melicherčíková V.: *Sterilizace a dezinfekce ve zdravotnictví*, Grada Publishing s.r.o., Praha 1998.
- Block S. S. Peroxygen compounds: *Disinfection, sterilization, and preservation* (Block S. S., ed.), 4. vyd. Lea & Febiger, Philadelphia 1991.
- Lensing H. H., Oei H. L.: Tijdschr Diergeneesk. 109, 563 (1984).
- Malchesky P. S.: Int. J. Artif. Organs. 17, 152 (1993).
- Ondrašovič M., Ondrašovičová O., Bis-Wencel H., Toropila M., Krajňák M., Novák P., Ntimpirangeza M.: *Ochrana zvierat a welfare: Dezinfekcia v potravinárskom priemysle pri využití Persterilu*, str. 190, VFU Brno 2000.
- Payment P.: Can. J. Microbiol. 45, 715 (1999).
- Rodgers J. D., Mc Cullagh J. J., Mc Namee P. T., Smyth J. A., Ball H. J.: Vet. Microbiol. 82, 140 (2001).
- Seymour S. B.: *Disinfection, sterilisation and Preservation*. Lea & Febiger, Philadelphia 1983.
- Ruano M., El-Attrache J., Villegas P.: Avian. Dis. 45, 974 (2001).
- Pitzura O.: J. Lab. Clin. Med. 2, 64 (2001).
- Synák T., Šlapal P.: Maso 5, 32 (2000).

K. Veszelits Laktičová^a, M. Vargová^a, T. Pošiváková^a, R. Hromada^a, J. Švajlenka^b, I. Cimboláková^c, M. Bušová^d, D. Toropilová^e, R. Eckerová^e, and J. Takáčová^f (^a*Institute of Animal Hygiene and the Environment, UVLF in Košice,* ^b*Institute of Construction Technology and Management, Technical University, Košice,* ^c*Department of Physical Education and Sport, Faculty of Medicine, UPJŠ in Košice,* ^d*Institute of Hygiene and Epidemiology, 1st Faculty of Medicine, Charles University,* ^e*Institute of Biology, Zoology and Radiobiology, UVLF in Košice,* ^f*Institute of Forensic and Public Veterinary Medicine and Economics, UVLF in Košice*): **Evaluation of Efficiency of Disinfection and Application Methods at Selected Preparations in Fish Processing Plant**

The purpose of this article was to monitor the surfaces and air microorganisms (Colony Forming Unit, Coliform

bacteria and moulds) before and after disinfection on the monitored surfaces in the area under study, in order to compare the effectiveness of disinfectants, as well as application methods. From the analyzed occurrence of the surface and air microorganisms before and after application of disinfectants, differences between compared disinfectants were found. Ultimately, all assessed disinfectants were effective but Padox PAA/50 + Chloramine T) in the form of an aerosol was more effective, as compared to P3-topax 66, mainly in disposal of the CFU microorganisms and moulds from the surfaces and CFU from the air of the monitored area.

Keywords: disinfection, peracetic acid, active chlorine, P3-topax 66, spray, aerosol