

Néhány fertőtlenítőszer összehasonlító vizsgálata tejipari szempontból, különös tekintettel a jodofórokra

WAGNER ATTILA és FÁBIÁN ATTILA
Tejipari Tröszt, Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

DOBOS KOVÁCS MÁRIA
Fejér és Komárom megyei Tejipari Vállalat, Székesfehérvár

MAGYAR KÁROLY
Phylaxia, Oltóanyagtermelő és Tápszerelőállító Vállalat, Budapest

Érkezett: 1971. február 8.

I. A jodofórokról általában

A jód kiváló hatású antiszeptikum, de kiterjedt használatát eddig gátolta, hogy vízben gyakorlatilag oldhatatlan, kellemetlen szagú, elszínezi a műszaki berendezést, megtámadja a bőrt, a fémfelületet. *Shelanski* azonban felfedezte (1), hogy a polivinilpirrolidon a jóddal úgy lép reakcióba, hogy ezáltal csökken a jód összes hátrányos tulajdonsága anélkül, hogy a mikrobák elleni hatása csökkenne. Ezen új anyagokat „szelidített jódvegyületek”-nek, „jodofór”-oknak (a görög phoros-vívó, hordozó) nevezték el. A jodofórokról koncentrált oldatban csak a molekulásúlyuk 30%-áig, a hígítás során 70–80%-ban „aktív jód” válik szabaddá. A jodofórok szerkezetéről megállapították (2, 3, 4, 5, 6, 7), hogy micelláris komplexek, vagy más néven asszociációs kolloidok. A jodofórok gyártásához használt felületaktív anyagok közül igénybevehető a nem ionos, anionos és kationos detergenssek. Az utóbbiak használata nem gyakorlatias, mert az emelkedő pH érték, vízkeménység, a hatásukat hátrányosan befolyásolja. A nem ionos felületaktív anyagokról kimutatták, hogy közülük az alkilfenoloxipoliglikol éterek a legalkalmasabbak a jodofórok előállítására (3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19). Savanyú közegben a róluk leváló jód nem alakul vissza jodiddá (20), de lúgos közegben igen, ezért lúgos tisztítószerekkel, szappanokkal nem keverhetők.

35 °C-nál melegebb vízben oldva a jód az oldatból kipárolog.

II. A jodofórok hatása a fémekre

A fémek közül gyakorlatilag csak a rezet és az ezüstöt, valamint ezek ötvözeitet támadják meg (21).

III. A jodofórok toxicitása

Tengerimalacokon, fehér patkányokon végzett kísérletek által megállapított halálos adag: $LD_{50} = 4000$ ppm jód/kg.

A tej és a hús természetes jód tartalma kb. 0,05 ppm. A jodofórokkal a tejbe vitt 0,1 ppm jód alfanaftoflavonnal (22, 23), 10 ppm már érzékszervileg is

* A MÉTE tejipari szakosztályában 1970. június 10-én elhangzott előadás (Szerk.)

kimutatható, 40 ppm pedig a savanyodást gátolja (tehát nem érdemes a savanyodás, romlás meggátlása céljából csalárd szándékkal a tejbe tenni).

IV. A jodofórok mikrobaölő hatásáról

A jodofórok hidegen is hatásosak 2,4–3 pH tartományban a vírusokra, baktériumokra, élesztőgombákra, protozoonokra egyaránt. Pl. a száj- és körömfájás vírusa ellen 5% (500 ppm) töménységben (24). Az idevonatkozó állategészségügyi vizsgálatokat hazánkban Nyiredy (25) végezte, és megállapította, hogy 0,15 (25 ppm), 0,45 (75 ppm), 0,9 (150 ppm), 2%-os (300 ppm jód) töménységben az alábbi mikrobákra hatásos: *E. coli*, *S. typhi murium*, *Str. dysgalactiae*, *Bact. rhusiopathiae*, *Past. multiseptica*, *Bac. subtilis*, *S. suipestifer*, *Str. agalactiae*, *Staph. aureus*, *List. monocytogenes*, *Bac. anthracis*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium glaucum*.

V. Fertőtlenítőszeres tejipari vonatkozású összehasonlító vizsgálata

A tejiparban a tisztogatás és fertőtlenítés műveletével szembeni követelmény (a köz- és állategészségügyi követelményeken kívül), hogy a művelethez használt eszközök, vegyszerek az ipar szempontjából is megfeleljenek.

Az 1958. évi 27. számú törvényerejű rendelet 5., 6. §, és az ennek végrehajtása tárgyában kiadott 50/1958. (IX. 6.) Korm. számú rendelet 9., 10 §-a (26) a fenti követelmények betartását írják elő.

Az ellenőrzést, a vizsgálatot, a termelést irányító szakembernek ismernie kell, hogy miként biztosíthatók azon körülmények, amelyek között az előirt mikrobiológiai minőség, határérték betartható, illetve milyen eszközzel, felületen és fertőtlenítőszerrel valósítható az meg, és új fertőtlenítőszeres (amelyeket egészségügyileg már engedélyeztek) használatba vétele előtt hogyan kell ipari szempontból elvégezni a szakvélemény alapját képező vizsgálatokat.

A tejiparban a tisztogatás és fertőtlenítés célja a gyakorlatilag steril felületek és körülmények biztosítása.

A gyakorlati sterilitás elvét *Demeter* (27) vezette be a kannák tisztogatása és fertőtlenítése eredményének elbírálására a tejsavbaktériumok és az *E. coli*, valamint coliform csoportok vonatkozásában. Állomásunk e fogalmat az összes mikroorganizmusra, és a tejjel szemelt berendezésekre is kiterjesztette (28, 29).

A gyakorlati sterilitás fogalma

a) Gyakorlatilag az a csővezeték, tartály, egyéb berendezés, tejjel, vagy egyéb tejtermékkel érintkező felület steril, amelyből a tisztogatás és fertőtlenítés után vett utóöblítővíz-minta egy ml-ében csak annyi mikroorganizmus van jelen, mint az utóöblítésre használt közmű által szolgáltatott, vagy kútvízben (természetesen ivóvíz minőségű).

b) Géppel mosott kannák és palackok esetében gyakorlatilag az a kanna és palack steril, amelynek összfelületén csak annyi mikroorganizmus van jelen, hogy a betöltött tej, vagy tejtermék 1 ml-ére, 1 g-jára, egynél kevesebb mikroorganizmus jut.

A gyakorlatilag steril felületen sem *E. Coli*, sem egyéb bélbaktérium, sem kórokozó, sem *Pseudomonas aeruginosa* nem lehet jelen.

Vizsgálataink során az alábbi fertőtlenítőszereseket hasonlítottuk össze: a Tego 51-t (Theodor Goldschmidt AG Chemische Fabriken, Essen), a tagonint (Byk-Gulden Lomborg Chem. Fabrik GmbH Konstanz-Bodensee), a nátrium

hipokloritot (hypo, Borsodi Vegyi Kombinát), nitrogenolt (Kozmetikai és Ház-tartásvégypári Vállalat), a Dichinol RA-t (Diversey), a jodofórokat (CIBA-Phylaxia).

Hazánkban a CIBA-Phylaxia cégek háromféle jodofór készítményt hoznak forgalomba:

1. IOSAN-t a tejfel és tejtermékekkel érintkező felületek fertőtlenítése,
2. IOSAN CCT-t a bőr fertőtlenítése,
3. WESCODYNE-t a padozat, mellékhelyiségek, környezet fertőtlenítése céljából.

A fertőtlenítésszerek összehasonlítása során a tejiparban előírt tisztogatási és fertőtlenítési eljárásokat alkalmaztuk.

A vizsgálatokhoz 1 literes tejespalackokat és 25 literes alumínium, és ónozott vasbádókgannákat használtunk. A kannákat, palackokat összbelfelületükön (a kannák fedelének tejfel érintkező felületét is beleértve) nyerstejjel fertőzött 24 órai 30 °C-on, az üvegpalackokat 72 órai 30 °C-n történő tárolás után ismert mennyiségű steril vízzel kiöblítettük, majd ennek a meghatározott mikroorganizmus tartalmát az összbelfelületre vonatkoztattuk. A vizsgálatok során a felületeken az E. coli és coliform, és összcsiranagyságrendet határoztuk meg.

Az edények tisztogatása és fertőtlenítése során előbb hidegvizes öblítés, majd 2%-os 65 °C hőmérsékletű Csepel 12 oldattal történő mosás következett, és az utóbbi vizes maradéktalan előöblítése. A Csepel 12 oldat előöblítése után az edények összbelfelületén levő mikrobák számát ismét meghatároztuk (az üvegpalackoknál a lúgos mosás utáni vizsgálatokat elhanyagoltuk, mert azoknak viszonylag nagy felületfinomsága ezt feleslegessé tette), és utána 0,1%-os töménységű fertőtlenítőszer alkalmazása és előöblítése következett (a habzás megszűnéséig). A fertőtlenítés, és az újabb 24 órai 30 °C-n történő tárolás után ismét meghatároztuk az összbelfelületen levő mikroorganizmusok nagyságrendjét a fertőtlenítés eredménye és az utólagos beszaporodás (30) ellenőrzése céljából (1 – 11. táblázat).

1. táblázat

Ónozott vasbádó-gannák fertőtlenítése
Tego 51-gyel

Kannák jelölése	Összbelfelület csíratartalma									
	előöblítés előtt		lúgos mosás után		Tego 51-es fertőtlenítés		utólagos beszaporodás		kontroll steril deszt. víz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra
I.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ³	10 ³	10 ⁶	0	0
II.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ³	10 ⁵	10 ⁶	0	0
III.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁸	0	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	0	0
IV.	10 ⁶	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁷	0	10 ⁵	10 ³	10 ⁷	0	0
V.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁶	0	0
	Alumíniumkannák fertőtlenítése Tego 51-gyel									
VI.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁷	0	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	0	0
VII.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ⁴	10 ³	10 ⁵	0	0
VIII.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ⁴	10 ³	10 ⁵	0	0
IX.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	0	0
X.	10 ⁷	10 ¹⁰	10 ⁴	10 ⁸	0	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁸	0	0

Önozott vasbádóg-kannák fertőtlenítése tagoninnal

Kannák jelölése	Összbelfelület csiratartalma									
	előöblítés előtt		lúgos mosás után		tagoninos fertőtlenítés után		utólagos beszaporo- dás 24 óra múlva		kontroll steril deszt. víz	
	coli	össz- csíra	coli	össz- csíra	coli	össz- csíra	coli	összcsíra	coli	össz- csíra
XI.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XII.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XIII.	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XIV.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XV.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
Alumíniumkannák fertőtlenítése tagoninnal										
XVI.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XVII.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XVIII.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XIX.	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0
XX.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶ felett	10 ⁷ felett	0	0

Önozott vasbádóg-kannák fertőtlenítése nitrogennel

Kannák jelölése	Összbelfelület csiratartalma									
	előöblítés előtt		lúgos mosás után		nitrogenolos fertőtlenítés után		utólagos beszaporo- dás 24 óra múlva		kontroll steril deszt. víz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	össz- csíra	coli	össz- csíra
XXI.	10 ⁸	10 ¹²	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ²	10 ⁶	10 ⁷	0	0
XXII.	10 ⁸	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ³	10 ⁶	10 ⁷	0	0
XXIII.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ³	10 ⁴	10 ⁶	0	0
XXIV.	10 ⁵	10 ⁹	10	10 ⁷	0	10 ³	10 ³	10 ⁵	0	0
XXV.	10 ⁷	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ²	10 ⁶	10 ⁷	0	0
Alumíniumkannák fertőtlenítése nitrogennel										
XXVI.	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ³	10 ⁶	10 ⁷	0	0
XXVII.	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁴	10 ⁵	0	10 ³	10 ⁶	10 ⁷	0	0
XXVIII.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	0	0
XXIX.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁷	0	10 ²	10 ⁴	10 ⁵	0	0
XXX.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ²	10 ³	10 ⁵	0	0

Önozott vasbádóg-kannák fertőtlenítése nátrium hipoklorittal

Kannák jelölése	Összbelfelület csíratartalma									
	előöblítés előtt		lúgos mosás után		nátrium hipokloritos fertőtlenítés után		utólagos beszaporodás 24 óra múlva		kontroll steril deszt. víz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra
XXXI.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ³	0	0
XXXII.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XXXIII.	10 ⁷	10 ¹⁰	10 ⁵	10 ⁸	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XXXIV.	10 ⁶	10 ¹⁰	10 ⁴	10 ⁸	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XXXV.	10 ⁵	10 ⁸	10 ³	10 ⁵	0	10	0	10 ³	0	0
Alumíniumkannák fertőtlenítése nátrium hipoklorittal										
XXXVI.	10 ⁶	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXXVII.	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXXVIII.	10 ⁶	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XXXIX.	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁶	10 ⁸	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XL.	10 ⁶	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ²	0	10 ³	0	0

Önozott vasbádóg-kannák fertőtlenítése Iosánnal

Kannák jelölése	Összbelfelület csíratartalma									
	előöblítés előtt		lúgos mosás után		Iosános fertőtlenítés után		utólagos beszaporodás 24 óra múlva		kontroll steril deszt. víz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra
XLI.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ³	0	10 ⁵	0	0
XLII.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ²	0	10 ⁴	0	0
XLIII.	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁸	0	10 ³	0	10 ⁶	0	0
XLIV.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ²	0	10 ⁵	0	0
XLV.	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ²	0	10 ⁴	0	0
Alumíniumkannák fertőtlenítése Iosánnal										
XLVI.	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ²	0	10 ⁴	0	0
XLVII.	10 ⁹	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ³	0	10 ⁵	0	0
XLVIII.	10 ⁴	10 ¹⁰	10 ⁵	10 ⁷	0	10 ³	0	10 ³	0	0
XLIX.	10 ⁴	10 ¹⁰	10 ⁴	10 ⁷	0	10 ³	0	10 ⁴	0	0
L.	10 ⁴	10 ⁹	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ²	0	10 ⁵	0	0

1 literes üvegpalackok fertőtlenítése Tego 51-gyel
(régébbi készítmény)

Palackok jelölése	Összfelület csirataralma							
	előöblítés előtt		lúgos mosás és fertőtlenítés után		utólagos beszaporodás 24 óra múlva		kontroll steril víz	
	coli	összcscira	coli	összcscira	coli	összcscira	coli	összcscira
I.	10 ⁷	10 ⁸	0	10 ²	0	10 ³	0	0
II.	10 ⁷	10 ⁸	0	10 ³	0	10 ³	0	0
III.	10 ⁶	10 ⁸	0	10	0	10 ²	0	0
IV.	10 ⁶	10 ⁷	0	10 ³	0	10 ⁵	0	0
V.	10 ⁵	10 ⁸	0	10 ²	0	10 ⁴	0	0

7. táblázat

1 literes üvegpalackok fertőtlenítése Tagoninnal

Palackok jelölése	Összfelület csirataralma							
	előöblítés előtt		lúgos mosás és fertőtlenítés után		utólagos beszaporodás 24 óra múlva		kontroll steril víz	
	coli	összcscira	coli	összcscira	coli	összcscira	coli	összcscira
VI.	10 ⁷	10 ⁸	0	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	0	0
VII.	10 ⁵	10 ⁷	0	10	10 ⁴	10 ⁶	0	0
VIII.	10 ⁶	10 ⁷	0	10 ³	10 ⁴	10 ⁶	0	0
IX.	10 ⁶	10 ⁸	0	10 ³	10 ³	10 ⁷	0	0
X.	10 ⁷	10 ⁸	0	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁷	0	0

8. táblázat

1 literes üvegpalackok fertőtlenítése Nitrogenollal

Palackok jelölése	Összfelület csirataralma							
	előöblítés előtt		lúgos mosás és fertőtlenítés után		utólagos beszaporodás 24 óra múlva		kontroll steril víz	
	coli	összcscira	coli	összcscira	coli	összcscira	coli	összcscira
XI.	10 ⁴	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XII.	10 ⁴	10 ⁷	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XIII.	10 ⁶	10 ⁷	0	10 ²	0	10 ³	0	0
XIV.	10 ⁷	10 ⁹	0	10	0	10 ²	0	0
XV.	10 ⁷	10 ⁹	0	10	0	10 ²	0	0

1 literes üvegpalackok fertőtlenítése nátrium hipoklorittal

Palackok jelölése	Összfelület csiratartalma							
	előöblítés előtt		lúgos mosás és fertőtlenítés után		utólagos bezapórodás 24 óra múlva		kontroll steril viz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra
XVI.	10 ⁷	10 ⁸	0	10	0	10 ²	0	0
XVII.	10 ⁷	10 ⁸	0	0	0	10	0	0
XVIII.	10 ⁵	10 ⁶	0	0	0	10	0	0
XIX.	10 ⁶	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XX.	10 ⁶	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0

10. táblázat

1 literes üvegpalackok fertőtlenítése Iosánnal

Palackok jelölése	Összfelület csiratartalma							
	előöblítés előtt		lúgos mosás és fertőtlenítés után		utólagos bezapórodás 24 óra múlva		kontroll steril viz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra
XXI.	10 ⁴	10 ⁷	0	10	0	10	0	0
XXII.	10 ⁴	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXIII.	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXIV.	10 ⁴	10 ⁸	0	10 alatt	0	10	0	0
XXV.	10 ⁴	10 ⁹	0	10	0	10 ²	0	0
XXVI.	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXVII.	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXVIII.	10 ⁴	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXIX.	10 ⁴	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0
XXX.	10 ⁵	10 ⁷	0	10	0	10 ²	0	0

11. táblázat

1 literes üvegpalackok mosása és fertőtlenítése 1%-os Dichinol RA-val

Palackok jelölése	Összfelület csiratartalma							
	előöblítés előtt		lúgos mosás és fertőtlenítés után		utólagos bezapórodás 24 óra múlva		kontroll steril viz	
	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra	coli	összcsíra
XXXI.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXII.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXIII.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXIV.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXV.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXVI.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXVII.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXVIII.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XXXIX.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0
XL.	10 ⁷	10 ⁹	0	0	0	0	0	0

A vizsgálatokat az MSZ 3743 szabvány előírásai szerint végeztük. A továbbiakban megvizsgáltuk a fertőtlenítőszer hatását a tejipari szempontból fontos *Pseudomonas aeruginosa*-ra. A vizsgálathoz három egymásutáni napon átoított 24 órás levestenyészetet használtunk. A fertőtlenítő oldatok töménysége 1, 0,1%, a behatási idő pillanatnyi, 10 perc, 1 óra, 2 óra volt. A fertőtlenítőszer hatását desztillált vizes oldatokban és 10% tej jelenlétében vizsgáltuk szobahőn, majd Klimmer-féle táptalajon 37 °C-os 24 órás tenyésztés után ellenőriztük a mikrobák növekedését (12. táblázat).

12. táblázat

A jodofórok (Iosan, Iosan CCT, Wescodyne) és a nátrium hipoklorit hatása a *Pseudomonas aeruginosa*-ra

Idő	Kontroll	Jodofórok		Jodofórok + 10% tej		Nátrium hipoklorit		Nátrium hipoklorit + 10% tej		Dichinol RA		Dichinol RA + 10% tej	
		1%	0,1%	1%	0,1%	1%	0,1%	1%	0,1%	1%	0,1%	1%	0,1%
Pillanatnyi	++++	∅	++++	∅	++++	∅	+++	++	++++	∅	∅	∅	++++
10 perc	++++	∅	++++	∅	++++	∅	∅	∅	++++	∅	∅	∅	++++
1 óra	++++	∅	+++	∅	++++	∅	∅	∅	++++	∅	∅	∅	++++
2 óra	++++	∅	++	∅	++++	∅	∅	∅	++++	∅	∅	∅	++++

Jelölés: ++++ = igen erős növekedés
 +++ = erős növekedés
 ++ = közepes növekedés
 + = gyenge növekedés
 ∅ = nincs növekedés

A Tego 51 (kivéve az újabb készítményeket), tagonin, nitrogenol a *Pseudomonas aeruginosa*-ra teljesen hatástalanok, ezért a vizsgálatokról táblázatokat nem mellékelünk (31).

Az üzemi vegyesflórájú fonal- és hasadógombákat az előbbiekhöz hasonló körülmények között vizsgáltuk, és a növekedést 72 órás, szobahőn történő tenyésztés után ellenőriztük tejsavas malátaagaron (13–14. táblázat).

13. táblázat

A jodofórok (Iosan, Iosan CCT, Wescodyne) és a nitrogenol hatása a fonalgombákra (üzemi vegyes flóra)

Idő	Kontroll	Jodofórok 1%-os oldata	Jodofórok 0,1%-os oldata, és 10% tej jelenlétében 1, 0,1%-os oldat	Nitrogenol 1, 0,1%-os oldatai és u. e. töménység 10% tej jelenlétében
Pillanatnyi				
behatás	++++	+++	++++	++++
10 perc	++++	++	++++	++++
1 óra	++++	∅	++++	++++
2 óra	++++	∅	++++	++++

Jelölés: ++++ = igen erős növekedés
 +++ = erős növekedés
 ++ = közepes növekedés
 + = gyenge növekedés
 ∅ = nincs növekedés

A jodofórok (Iosan, Iosan CCT, Wescodyne)
és a nitrogenol hatása a hasadó gombákra (üzemi vegyes flóra)

Idő	Kontroll	Jodofórok 1%-os oldata	Jodofórok 0,1%-os oldata, és 10% tej jelenlétében 1, 0,1%-os töménységű oldatok	Nitro- genol 1%-os oldata	Nitro- genol 0,1%-os oldata	Nitrogenol 1, 0,1%-os oldata 10% tej jelenlétében
Pillanatnyi behatás	++++	∅	++++	∅	±	++++
10 perc	++++	∅	++++	∅	∅	++++
1 óra	++++	∅	++++	∅	∅	+++
2 óra	++++	∅	++++	∅	∅	++

Jelölés: + + + + = igen erős növekedés
 + + + = erős növekedés
 + + = közepes növekedés
 + = gyenge növekedés
 ± = igen gyenge növekedés
 ∅ = nincs növekedés

VI. Eredmények megbeszélése

1. A Tego 51, a tagonin tejipari használatra a vizsgálataink alapján alkalmazhatlanok. A nátrium hipoklorit és az aktív klórtartalmú készítmények (Dichinol RA) alkalmazása állatorvosi utasításhoz kötött (32).

2. Vizsgálataink eredményeként megállapítottuk, hogy az üvegfelületek fertőtlenítésekor a jodofórok és a nitrogenol hatása azonos, mert mindkettővel megvalósítható a gyakorlati sterilitás.

3. Az ózozott vasbádóg és alumínium felületeken (kannák) a jodofórok hatása érvényesül jobban, mert 24 óra múlva kisebb az utólagos beszaporodás és a nitrogenol használatával ellentétben *E. coli* és coliform a felületeken gyakorlatilag 24 óra múlva sem mutatható ki, amely a tej szavatossági ideje miatt jelentős.

4. Az 1%-os jodofór oldat mind a desztillált vizes közegben, mind a 10% tej jelenlétében pillanatnyi behatás esetén is azonnal elpusztítja a *Pseudomonas aeruginosa*-t, amelyre a nitrogenol teljesen hatástalan.

5. A jodofórok 1%-os oldata fehérjementes közegben a hasadó gombákat azonnal, a fonalgombákat 1 órán belül elpusztítja.

6. A nitrogenol a fonalgombákra gyakorlatilag nem megfelelő hatású, a hasadó gombákra a 0,1%-os oldata 10 percen belül hatásos.

7. Üzemi körülmények között a gyakorlati sterilitás ugyanúgy megvalósítható a jodofórokkal, mint a nitrogenollal.

8. Ha a jodofórok baktericid hatását összehasonlítjuk az aktív klórtartalmú készítményekkel, akkor azt észleljük, hogy ugyanazon hatékonyság elérésére a jodofórokból kisebb aktív jódtöménység szükséges. Pl. a gyakorlati sterilitás eléréséhez tejuzemi körülmények között 16,6 ppm aktív jód hatása 90 ppm aktív klórval azonos.

9. A jodofórok további előnye, hogy önmaguk indikátorai, mert ha vizes oldataik barna színe borostyánsárgába csap át, hatásuk gyengül, ha szintelenbe, akkor teljesen hatástalanok, amelyet magunk is észleltünk. A nitrogenol kimerülése ilyen egyszerű módon, üzemi körülmények között nem ellenőrizhető.

Az Iosan alkalmazhatósága üzemi körülmények között

Tejüzemi berendezésből vett utóöblítővíz minta	E. coli és coliform	Összcsíra	Elbírálás
Öblítővíz 2500 literes előtároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz 5000 literes előtároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz I. sz. 10 000 literes utótároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz II. sz. 10 000 literes utótároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz III. sz. 10 000 literes utótároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz IV. sz. 10 000 literes utótároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz V. sz. 10 000 literes utótároló tartályból	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz tejvezetékéből	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz Graham Enock gép I. töltődobjáról	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz Graham Enock gép II. töltődobjáról	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz tankautó I. sz. tartályából	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz tankautó II. sz. tartályából	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Öblítővíz tankautó III. sz. tartályából	0	10 ²	gyakorlatilag steril
Hálózati víz	0	10 ²	gyakorlatilag steril

IRODALOM

- (1) Davis, J. G.: J. appl. Bact., 25, 195, 1962.
- (2) Garrett, H. E.: „Surface activity et detergency” K. Durham, Macmillan, London, 1961.
- (3) Schmidt, W., Winicow, M.: Soap. chem. Spec. 43, 8, 61, 1967.
- (4) Mayhew, R. L., Hyatt, R. C.: J. Am. Oil Chem. Soc. 29, 357, 1952.
- (5) Lawrence, A. S.: „Surface activity et detergency” K. Durham, Macmillan, London, 1961.
- (6) Mc Bain, J. L., Mc Bain, M. E. L.: J. Am. Chem. Soc. 58, 2610, 1936.
- (7) Erdy-Gruz, T., Schay, G.: Elméleti fizikai kémia II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
- (8) Barlett, P. G., Schmidt, W.: Appl. Microbiol., 5, 355, 1957.
- (9) Hugo, W. B., Newton, J. M.: J. Pharm. Pharmac. 16, 49, 1963.
- (10) Allawala, N. A., Riegelman, S.: J. Am. pharm. Ass. (Sci. Ed.) 42, 267, 1953.
- (11) Brost, G. A., Krupin, F.: Soap. chem. Spec. 33, 93, 1957.
- (12) Siggia, S. J.: Am. pharm. Ass. (Sci. Ed.) 46, 201, 1957.
- (13) Allawala, N. A., Riegelman, S.: J. Am. pharm. Ass. (Sci. Ed.) 42, 396, 1953.
- (14) Terry, D. H., Shelanski, H.: Mod. Sanit. Bldg. Maint., 2, 61, 1952.
- (15) Lazarus, N. E.: Soap. chem. Spec. 28, 2, 139, 1952.
- (16) Johnson, A. W. et al.: „Chemistry of carbon compounds” E. H. Rodd, Elsevier Ed. V. 1951.
- (17) Osol, A., Pines, C. C.: J. Am. pharm. Ass. (Sci. Ed.) 41, 634, 1952
- (18) Kronick, P. L.: J. Phys. Chem. Wash. 69, 3178, 1965.
- (19) Schick, M. J.: J. Am. Oil Chem. Soc. 40, 680, 1962.
- (20) Hugo, W. B., Newton, J. M.: J. Pharm. Pharmac. 16, 49, 1964.
- (21) Hugo, W. B., Newton, J. M.: J. Pharm. Pharmac. 16, 189, 1964.

- (22) Kováts, J., Mészáros, J.: Fertőtlenítés az állatorvosi gyakorlatban. Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 1970.
- (23) Bányai, É.: Kémiai indikátorok. Műszaki Kiadó, Budapest, 1961.
- (24) Szent-Iványi, M.: Szóbeli közlés.
- (25) Nyiredy, I.: Reports on the Germicidal Activity of Iosan and Wescodyne. Agrochemical Division, Basel, 1967.
- (26) Az élelmiszeriparra vonatkozó jogszabályok gyűjteménye. Közgazd. és Jogi Kiadó, Budapest, 1961.
- (27) Demeter, K. J.: Bakteriologische Untersuchungsmethoden der Milchwirtschaft. Engen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1967.
- (28) Czeider, L., Wagner, A.: Tejipar 17, 3, 60, 1968.
- (29) Wagner, A.: MAL, 97, 3, 142, 1969.
- (30) Pünter, F.: Der Einfluss verschiedener manueller Reinigungsmethoden auf den Keimgehalt der Milchkannen. Vet. Diss. Bern, 1969.
- (31) Wagner, A.: Tejipari Dolgozók Lapja, 5, 6, 16, 1965.
- (32) Mezőgazdasági Értesítő, 13, 6, 1962.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ ДЕЗИНФЕКЦИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА ИОДОФОРЫ

А., Вагнер, А., Фабини, М., Добш Ковач, К. Мадяр,

Авторы с точки зрения промышленности изучали Того 51, тогонин, нитрогенол, гипохлорит натрия, Диксинол РА и иодофоры. При испытаниях установили, что с точки зрения молочной промышленности помимо активных хлоровых препаратов (гипохлорит натрия, Дихинол РА) более выгодными являются иодофоры, так как применением их возможно достигнуть практическую стерильность, а с точки зрения молочной промышленности 1%-ый их раствор немедленно уничтожит вредные Псевдомонас аерудинос и делящихся грибов, а нитеобразных в течении одного часа. Применением их при последующем 24 часовом поверхностном размножении и применением в статье упомянутых очистительных и дезинфицирующих операций это время сократится на минимум.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG EINIGER DESINFIZIENTEN VON MILCHINDUSTRIELLEM STANDPUNKTE MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE JODOPHOREN

A. Wagner, A. Fábán, M. Dobos, K. Magyar

Die Verfasser untersuchten Togo 51, Tagonin, Nitrogenol, Natriumhypochlorit, Dichinol RA und die Jodophoren von milchindustriellem Standpunkte aus. Sie stellten fest, dass von milchindustriellem Standpunkte aus, abgesehen von den aktiven Chlorpräparaten (Natriumhypochlorit, Dichinol RA) die Jodophore vorteilhafter sind, da durch ihre Anwendung die praktische Sterilität erreicht werden kann und die milchindustrielle schadhafte Pseudomonas aeruginosa sowie die Spaltpilze durch ihre 1%-ige Lösung sofort, die Fadenpilze aber in 1. Stunde vernichtet werden. Im Falle ihrer Anwendung kann die nachträgliche Vermehrung an den Oberflächen in 24 Stunden, durch Anwendung der in der Arbeit beschriebenen Reinigungs- und Desinfektionsverfahren auf das Minimum vermindert werden.

COMPARATIVE INVESTIGATION OF SOME DISINFECTANTS FROM THE ASPECT OF MILK INDUSTRY, WITH PARTICULAR RESPECT TO IODOPHORES

A. Wagner, A. Fábíán, M. Dobos Kovács K. Magyar

The disinfectants Tego 51, tagonine, nitrogenol, sodium hypochlorite, Dichinol RA and the iodophores were examined from the aspect of industrial use. It was found that from the aspect of milk industry (aside from the agents containing active chlorine such as sodium hypochlorite, Dichinol RA) the use of iodophores is more favourable since practically complete sterility can be attained, and their 1% solution instantaneously kills *Pseudomonas aeruginosa* detrimental from the aspect of milk industry and the Schizomycetes while the Hypomycetes are killed within an hour. On applying iodophores, subsequent multiplication on the surface of plant equipment in 24 hours can be reduced to a minimum extent by using the cleansing and disinfecting operations specified by the author.

L'EXAMEN COMPARATIF DE QUELQUES DÉSINFECTANTS DU POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE, EN CONSIDÉRANT PARTICULIÈREMENT LES IODOPHORES

A. Wagner, A. Fábíán, M. Dobos Kovács, K. Magyar

Les auteurs ont soumis à l'examen du point de vue industriel les antiseptiques Tego 51, Taginine, Nitrogenol, l'hypochlorite de soude, le Dichinol RA et les iodophores. On a établi qu'à part des préparations auchlore actif (come le sont l'hypochlorite de soude ou le Dichinol RA) les iodophores sont plus avantageux du point de vue de l'industrie laitière, parce que leur utilisation permet d'atteindre une stérilité pratique. En outre, les solutions d'une concentration de 1 p. c. de ces antiseptiques tuent les microorganismes nocifs comme le sont *Pseudomonas aeruhyphomycètes* dans une heure. Leur tiulsion permet aussi de diminuer au minimum la croissance ultérieure observée en 24 heures sur les surfaces traitées des méthodes de nettoyage et de stérilisation décrites dans la publication.