ETUDE COMPAREE DES DESINFECTANTS MODERNES UTILISES EN ŒNOLOGIE

M. EDELENYI (1) et P. SARKANY (2)
(1) Université d'Horticulture, Chaire d'Œnologie
(2) Laboratoire central de Recherches œnologiques
BUDAPEST (Hongrie)

Au cours de ces dernières années, le développement de l'embouteillage du vin, l'augmentation de la consommation de vins contenant du sucre résiduel, l'accroissement de la production de vins mousseux en cuve close ont attiré l'attention sur la nécesité de respecter une stricte hygiène œnologique, ceci entraînant la nécessité d'utiliser des désinfectants modernes. Les modes d'emploi donnent des renseignements assez précis sur les modalités, la durée et autres caractéristiques d'action de ces désinfectants; il n'existe cependant pas d'études comparatives entre les divers antiseptiques, ni de compte rendus de résultats envers les microorganismes importants en œnologie. Notre travail se propose d'établir une étude comparative des désinfectants modernes œnologiques utilisés en Hongrie, en étudiant leur action sur les microorganismes qui interviennent en œnologie.

I. — CLASSIFICATION DES DESINFECTANTS.

Nous pouvons classer les désinfectants utilisé en œnologie d'après leur groupement actif :

— Désinfectants contenant du chlore actif,
— Désinfectants contenant de l'iode actif,
— Savons ampholytes,
— Ammoniums quaternaires.

1° Désinfectants contenant du chlore actif.

(Neomoscan-Sb, Ferro-B-Kloramin, etc...).

Ils doivent leurs qualités désinfectantes à leur teneur en chlore dont ils ont, naturellement, l'odeur très nette. On peut les utiliser en milieu neutre ou alcalin, particulièrement dans le cas où il n'est pas possible de réaliser un lavage correct; le gaz de chlore dégagé a un effet désinfectant supplémentaire; cependant, dans le cas où des restes de désinfectant

sont susceptibles de rester en contact avec des produits alimentaires, le chlore peut avoir une influence néfaste sur la qualité. En outre, ces désinfectants possèdent un assez fort pouvoir de corrosion.

2° **Les désinfectants contenant de l'iode actif.**
(Iosan, Iosan S, etc...).

Ce sont les désinfectants les plus récents. (On connaît depuis longtemps l'effet antiseptique de l'iode). Cependant, cette substance possède aussi un fort pouvoir de corrosion et est soluble dans l'eau. Dans les nouveaux composés iodés (les iodophores), l'iode se trouve sous forme complexe; les iodophores ont ainsi un bon effet désinfectant, sont solubles dans l'eau et n'ont pas d'effet de corrosion. En général, on combine l'action des iodophores avec celles de composés détergents (acide phosphorique, etc...). A titre d'exemple, le désinfectant Iosan possède la composition suivante :

Acide phosphorique	15,95 p. 100
Ester de iode-alkylphénol-polyglycol et de iode-polyglycol en complexe ..... (contenant 1,75 p. 100 d'iode actif)	17,45 p. 100
Eau	66,60 p. 100

L'iosan a un effet rapide — sa durée d'action est inférieure à 5 minutes —, le pH d'action optimum est compris entre 2,4 et 3,0. En milieu alcalin, son effet est très diminué; à la chaleur, au-dessus de 35 °C, diminue également son activité; il est cependant inutile de l'utiliser à une température élevée étant donné que son pouvoir désinfectant est parfait entre 0 et 25 °C. Si le produit concentré peut se conserver longtemps l'efficacité de la solution diluée diminue assez rapidement (une solution à 18 p. 100 contenant 60 mg par l d'iode actif a une durée d'efficacité de 8 heures). L'apparition d'une couleur brune indique la disparition de l'effet désinfectant. Il est possible de doser l'iode par le thiosulfate. L'iosan donne de la mousse ; l'iosan S est moins moussant. On peut utiliser l'iosan à la concentration de 12,5 à 150 mg par l. L'action d'une solution de concentration de 12,5 à 25 mg par l est semblable à celle d'une solution de 100 à 200 mg par l de chlore actif ou de 250 à 500 mg par l d'ammonium quaternaire.

Les concentrations généralement utilisées sont les suivantes :

— pour une surface plane, solution de 0,15 à 0,30 p. 100 d'iosan contenant de 25 à 50 mg par litre d'iode actif,
— pour une désinfection en pulvérisation, solution de 0,30 à 0,45 p. 100 d'iosan contenant de 50 à 75 mg par litre d'iode actif,

— pour une surface poreuse, solution contenant plus de 0,45 p. 100 d'iosan (75 mg par litre d'iode actif).

L'iosan et les autres désinfectants contenant de l'iode actif ont une toxicité très faible (la valeur du LD_{50} est de 4 ml par kg).

3° **Les savons ampholytes (Tego).**

Ils sont très utilisés dans les industries alimentaires surtout en brasserie et industries de la viande et du poisson. Ils sont composés d'aminoacides à longues chaînes carbonées contenant un groupement alkyl hydrophobe et un groupement aminoglycine hydrophyle. Ils ne sont pas toxiques (LD_{50} = 33 g par kg), et ont un effet convenablement détergent et désodorisant.

4° **Les ammoniums quaternaires (Dimanin, Beloran, DC/4).**

Ils ne sont également pas toxique et possèdent aussi une action détergeante convenable. Ils sont favorablement utilisés à température élevée (50 à 85° C) on peut aussi les employer à des températures plus basses. On peut les mélanger avec les agents alcalins. Cependant, pour agir efficacement contre les moisissures un temps plus long est indispensable.

II. CHAMP D'APPLICATION DES DESINFECTANTS EN ŒNOLOGIE.

La désinfection est importante au cours de la vendange et de la vinification (fouloirs, égrappoirs, pompes à vendange, pressoirs, récipients de débourbage, cuves de fermentation, etc.). La désinfection régulière des tuyauteries et de la cave elle même est également très importante. Dans le cas de l'embouteillage on peut désinfecter les filtres à plaques par application de vapeur ; cependant, pour désinfecter la tireuse on peut également utiliser des désinfectants. Ceux-ci peuvent aussi être employés pour désinfecter au lavage les bouteilles réutilisées et, aussi, les stériliser. Jusqu'ici on a employé comme désinfectant, en premier lieu le SO_2. Si celui-ci possède un bon effet antiseptique il est également très corrosif ; d'autre part le travail en présence de SO_2 est très désagréable pour le personnel. Cependant, l'utilisation des désinfectants modernes à la place du SO_2 nécessite de connaître leur action et leurs caractéristiques envers les microorganismes.

III. PROTOCOLE EXPERIMENTAL ET RESULTATS.

Nous avons étudié l'influence de plusieurs désinfectants sur plusieurs types de microorganismes à diverses concentrations et pendant des durées variables. Nous avons également étudié leur pouvoir moussant.

1° **Désinfectants étudiés.**

Nous avons étudié l'influence des désinfectants suivants :

	Concentrations (p. 100 des solutions utilisées)	
Désinfectants contenant du chlore actif :		
Ferro, B Chloramin	0,1	
Désinfectants contenant de l'iode actif :		
Iosan, Iosan S	0,1	0,3
Savons ampholites : Tagonin	1	
Ammoniums quaternaires :		
Dimanin, Beloran (cristallisé)	0,1	0,5

(Le tableau I donne les qualités principales de ces divers désinfectants).

2° **Microorganismes.**

Les essais de désinfection ont été réalisés avec les microorganismes suivants :

Levures : **Brettanomyces sp.**
Candida mycoderma
Eger 1 (levure hongroise sélectionnée).

Moisissures : **Penicillium expansum**

Bactéries : **Leuconostoc mesenteroides** P 60
Lactobacillus plantarum ATCC 80014

Les levures **Brettanomyces** sont à l'origine de beaucoup de problèmes de stabilité microbiologique surtout dans le cas de la mise en bouteilles de vins contenant du sucre résiduel ainsi que dans le cas de la fabrication des vins mousseux en cuve close. Il est important de savoir comment se comportent, vis à vis des désinfectants, les levures **Brettanomyces,** résistantes à divers effets.

Les levures provoquant une augmentation de l'acidité volatile, **Candida mycoderma** et autres, sont souvent présentes dans les caves, sur les murs, dans les tables d'embouteillage, Nous avons choisi la levure sélectionnée : **Eger 1** pour sa forte résistance vis à vis de l'acide sulfurique.

Penicillium expansum se trouve également souvent dans les caves sur les murs et sur les matériels. Les moisissures sont très résistantes aux désinfectants ainsi qu'à d'autres influences (température, etc.).

La résistance des bactéries (lactiques et acétiques) vis à vis des désinfectants est également plus importante à déterminer. Les souches de bactéries ont été obtenues à l'Institut d'Hygiène Publique.

TABLEAU I

Caractéristiques des divers désinfectants étudiés

Nom	Iosan	Iosan S	Beloran	Tagonin	Dimanin	Ferro-B-Chloramim
Présentation	liquide brunâtre	liquide brunâtre	cristaux blancs	liquide jaunâtre	cristaux blancs	cristaux jaunâtres
Agent actif	iodophore	iodophore	ammonium quaternaire	savon ampholyte	ammonium quaternaire	benzosulpho-chloramine
Concentration de solutions utilisées (p100)	0,1 à 0,5	0,3 à 0,6	0,5 à 2 0,1 à 0,5	1 à 2	0,1 à 0,2	0,1 à 3
Température (°C) optimale d'action	5 à 35	5 à 35	5 à 20 50 à 70	20 à 50	20 à 50	—
Durée d'action (minute)	1 à 5	1 à 5	5 à 300 5 à 25	1 à 60	10 à 30	—
pH	2,4 à 3	3 à 4	alcalin	alcalin	alcalin	acide
Solubilité	bonne	bonne	bonne	bonne	bon	bon
Effet de nettoyage	très bon	bon	bon	bon désodorisant	bon désodorisant	bon
Effet de corrosion	O	O	O	O	O	moyen (chlore)
Effet toxique	O	O	O	O	O	faible
Utilisation non œnologique	industries laitières élevage	industries alimentaires	conserverie brasserie	industrie laitière hygiène publique	industries alimen-taires	industries alimentaires hygiène publique

3° **Milieux nutritifs utilisés.**

Pour les levures et moisissures nous avons utilisé des milieux nutritifs simples avec agar-agar malté. Pour les bactéries nous avons utilisé un milieu de composition suivante :

Peptone 5 g
Glucose 10 g
Bouillon 4 ml
Extrait de levure 10 ml
Eau qsp 1000 ml
pH 7
agar-agar

4° **Méthodes de détermination.**

On réalise des suspensions de microorganismes de 106 levures vivantes par ml ; la détermination précise est faite en chambre de Burker. Par coloration au bleu de méthylène on prend 1 ml de ces suspensions qu'on met dans une éprouvette : on y ajoute 9 ml de solution désinfectante et on mélange de façon stérile. Après une durée d'action donnée (de 1,5 à 10 minutes) on prend 1 ml de cette solution, on la dilue à 100 ml avec de l'eau stérile, et on détermine le nombre de cellules vivantes restantes, (méthode de la boîte de Pétri en milieu solide).

A titre de témoin on réalise le même essai en remplaçant les 9 ml de solution désinfectante par le même volume d'eau stérile. Les analyses sont faites cinq fois à la température ambiante qui est généralement celle à laquelle agissent les solutions désinfectantes.

5° **Détermination du pouvoir moussant.**

Les fabricants jugent très important le fait que leurs produits doivent posséder un fort pouvoir mouillant et moussant ; ceci est nécessaire afin de permettre aux solutions désinfectantes de bien pénétrer dans les anfractuosités des surfaces rugueuses et de les désinfecter correctement.

Ceci peut être obtenu par addition de détergents, qui diminuent la tension superficielle et augmentent ainsi le pouvoir moussant et mouillant. Les désinfectants à fort pouvoir détergent ont une tension superficielle de 30 à 40 dyn par cm ; en œnologie, cependant, on ne traite pas volontiers des matériels qu'on ne peut pas facilement laver et rincer de façon parfaite afin d'éliminer très rapidement les résidus de produits de traitement.

TABLEAU II

Effet bactéricide des divers désinfectants étudiés

Microorganismes	**Brettanomyces**	**Candida mycoderma**	**Eger 1**	**Penicillium** exp.	**Penicillium** exp.	**Leuconostoc mesenteroides**	**Lactobacillus** plantaeum
Nombre de microorganismes vivants par ml	$8{,}6.10^6$	7,6.10	$6.1.10^6$	$1{,}5.10^6$	$1{,}6.10^6$	—	—
après 1 minute :							
Iosan 0,1 p. 100	0	50	0	4	7	1	45
Iosan 0,3 p. 100	0	0	0	2	1	3	0
Iosan S 0,1 p. 100	0	40	0	14	0	4	1
Iosan S 0,3 p. 100	0	0	0	4	1	5	2
Beloran 0,1 p. 100	0	0	0	$1{,}4.10^2$	$1{,}4.10^6$	1	0
Beloran 0,3 p. 100	0	0	0	20	49	36	0
Tagonin 1 p. 100	0	0	0	21	$1{,}5.10^6$	160	2
Dimanin 0,1 p. 100	7	29	$7{,}3.10^2$	$1{,}9.10^2$	$1{,}1.10^6$	10	45
Ferro-B 0,1 p. 100	$2{,}1.10^3$	$6{,}6.10^2$	$9{,}3.10^2$	$2{,}4.10^2$	$1{,}5.10^3$	3	1
après 10 minutes :							
Iosan 0,1 p. 100	0	3	0	3	0	0	14
Iosan 0,3 p. 100	0	0	0	1	0	1	0
Iosan S 0,1 p. 100	0	0	0	13	0	0	1
Iosan S 0,3 p. 100	0	0	0	6	0	2	0
Beloran 0,1 p. 100	0	0	0	5	0	1	0
Beloran 0,3 p. 100	0	1	0	5	0	25	0
Tagonin 1 p. 100	0	0	0	16	26	120	0
Dimanin 0,1 p. 100	0	2	$2{,}2.10^2$	$1{,}9.10^2$	40	4	0
Ferro-B 0,1 p. 100	97	$1{,}1.10^2$	$7{,}1.10^2$	$2{,}3.10^2$	$1{,}1.10^2$	0	0
contrôle des microorganismes totaux vivants par ml	$2{,}8.10^3$	$1{,}1.10^3$	$1{,}4.10^3$	$7{,}5.10^2$	$1{,}4.10^2$	$5{,}5.10^2$	$7{,}3.10^2$

L'étude du pouvoir moussant (par agitation déterminée et mesure de la quantité et de la dureté de la mousse) permet de classer les désinfectants dans l'ordre suivant :

Très moussants : Tagonin, DC 4

Moussants : Beloran, Iosan

Faiblement moussants : Iosan S, Dimanin

6° **Résultats**

Les résultats des examens microbiologiques sont rassemblés dans le tableau II. Les désinfectants contenant de l'iode actif ont une action efficace et très rapide contre les moisissures, celles-ci résistant assez bien aux autres désinfectants. Le Beloran cristallisé après une durée d'action plus longue a également un bon effet comme celui de l'Iosan. Le Tagonin et le Dimanin outre une durée d'action plus courte ont un effet plus faible après un temps d'action plus long ; ces deux désinfectants sont les plus efficaces contre les levures et les moisissures. Le Ferro-B-Kloramin n'a qu'une influence très faible contre les levures et les moisissures vis-à-vis des bactéries tous les désinfectants étudiés ont eu des effets efficaces.

IV. RESUME.

Au cours de nos essais, nous avons comparé l'influence de six désinfectants (savons ampholytes, ammoniums quaternaires, préparations contenant du chlore actif et de l'iode actif) dont les appellations commerciales sont : Tagonin, Beloran, Dimanin, Ferro-B-Kloramin, Iosan et Iosan S ; nous avons fait varier les concentrations et les durées d'action (de 1 à 10 minutes). Six microorganismes ont été étudiés (bactéries, levures, moisissures). A côté de l'effet germicide, on a également étudié le pouvoir moussant. Les préparations à base d'iode ont donné les résultats les plus satisfaisants grâce à leur large gamme d'action et d'influence rapide.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ASVANY A., 1969, A boraszat mikrobiologiai ellenorzése, **Borgazdasag, XVII,** 1, 5-13.

BELORAN, CIBA, aktiengesellschaft, Basel, Schweiz, Bemerkungen zur mikrobiologischen Prüfung von Jodopheron, **CIBA Akteingesellschaft,** Basel Schweiz prospecktus.

EDELENYI M. et SARKANY P., 1970, Fertötlenitöszerek à boraszatban, **Kertészet és Szölészet, 19,** 21, 650.

EDELENYI M. et SARKANY P., 1970, Vergleichende Untersuchung der in der Weinindustrie angewendeten zeitgemässen Desinfizierungsmittel, **Mitteilungen Rebe und Wein,** 20, **5,** 368-374.

EDELMEYER H., 1968, Moderne Desinfektionsmittel in der **Lebensmittelwirtschaft, Gordian,** 68, 12 553.

IOSAN, CIBA, Aktiengesellschaft, Basel, Schweiz, prospektus.

JAKOB L., 1969, Die Hygiene im Kellerbetrieb, **Der Deutsche Weinbau, 24,** 13, 446-450.

KORNFELD F., 1969, Tego Dezinfektions Technik, Th. Goldschmidt, A. G. Essen.

SARKANY P. et EDELENYI M., 1969 ; A boraszatban alkalmazott korszerü fertötlenitöszerek összehasonlito vizsgalata, **Borgazdasag,** XVII, 4, 135-141.

TAGONIN, Byk-Gulden Lanberg, Chem. fabrik GmbH, Konstanz-Hodenssee prospektus.

TEGO Th. Goldschmidt A. G. Essen, prospektus.