

Effects of Anionic Surfactants to the Nematocide. Studies on Supplements of Pesticides, XVI
Kōki HIROTA, Takayasu YAMADA (Yasugawa Plant, Sankyo Co., Ltd. Yasucho, Shiga Pref.)
Received Oct. 25, 1958. *Botyu-Kagaku*, 23, 227, 1958 (with English résumé 229)

41. アニオン系界面活性剤の接触性殺線虫剤におよぼす影響* 農業補助剤の研究 (第16報)
広田幸喜 *山田隆保 (三共株式会社野洲川工場) 33. 10. 25 受理

人体寄生虫駆除効力を有する resorcin 系の化合物 octylchlororesorcinol の稲心枯線虫に対する殺線虫力と dialkylsodium sulfosuccinate の関係について調べた結果, butyl, isoamyl ester を添加した場合が最も効力が高く, その他の場合主剤の効力は抑制された。活性剤の HLB 値からみれば 12 附近より上で効力は増進され, polyoxyethylen alkyl ether 系の場合と一致し, 活性剤の物理的性質との関係は見られなかった。

殺虫剤に界面活性剤を加えた場合の効力に対する影響は複雑であるが, その変化は室内試験の場合, 濃度との関係において, 大体三つの型に分けられることはすでに報告し, その大きな要因は, 主剤と虫体が接触する溶液中における活性剤の構成するミセルによることもすでに述べた¹⁾。

また一方, 界面活性剤の影響は活性剤の種類によっても変ることは当然で, この場合, 主剤の効力は活性剤の HLB によって左右され, アズキノウムシに対する DDT 剤の効力は親油性の活性剤を添加した方が親水性の活性剤を添加した場合に比べて大きかった²⁾。今回, 昆虫とは性質を異にする植物線虫の一種, 稲の心枯線虫について同様な試験を行った。一般に農業に利用される殺線虫剤は土壤中において燻蒸的に線虫に作用するものが多いが, 実験に用いた殺線虫剤, octylchlororesorcinol (以下 O.C.R. と記す) は線虫に対し接触的に作用するものである。O.C.R. の接触の殺線虫効力に対する非イオン界面活性剤 polyoxyethylen alkyl ether の影響についてはすでに検討し, 活性剤の HLB の関係を調べた³⁾。今回はさらにアニオン系界面活性剤である alkyl sodium sulfosuccinate 系の 8 種を用いて実験を行い, 前回と比較検討した。

実 験

使用界面活性剤, R-Na sulfosuccinate 系で R: butyl, iso-amyl, 2-ethyl hexyl, iso-octyl, octyl, decyl, lauryl, oleyl の 8 種である。

表面張力および拡張指数。表面張力はストラグモメーターを用い液滴法にて比表面張力を求めた。拡張指数はパラフィンガラス上の小滴の底面積 S と容積 V を求めることにより $E = S/V$ (E: 拡張指数) の式にて求め, 方法, 器具についてはすでに報告した⁴⁾。測定の結果第 1 表のとおりである。

試験方法。供試験線虫は稲心枯線虫 (*Aphelenchoides*

* 昭和33年3月 日本応用動物昆虫学会にて口演

besseyi) を種切からベールマン氏法によって分離したものを使用した⁵⁾。

実験はすべて O.C.R. の 0.02% 液にて行い, 界面活性剤は 0.001, 0.01, 0.1, 1% の 4 濃度について行った。例えば活性剤 1% の場合について述べると, O.C.R. の 1% エタノール液を 2 cc 取り蒸留水にて 25 cc とし, これに界面活性剤の 4% 調整液 25 cc を加えて超音波によって乳化し粒子をできるだけ均一にした。つぎに線虫を 15~20 個体含む液 50 cc と合せ, これをふりまぜた後 20° 恒温槽内に 2 時間放置し顕微鏡下で生死を判定した。その結果は第 1 図のとおりである。なお試験は 4 回反復した。

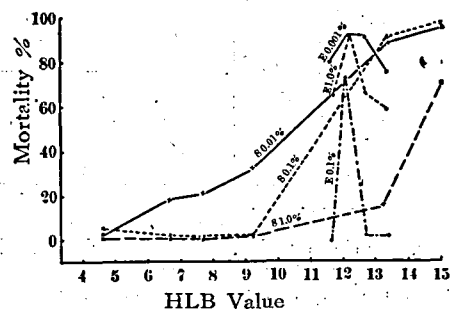


Fig. 1. Effect of HLB of surfactants to the toxicity of O.C.R. (1:5000).

結果および考察

Alkyl sodium succinate 系界面活性剤の O.C.R. の殺線虫力に与える影響は第 1 図に示すように, 大体活性剤の濃度に比例して効力は抑制された。Butyl, isoamyl ester の場合は他の活性剤と異なり低濃度において効力増加の傾向を示したが, これも 1% においては抑制的に働いている。

さきに行った Alkyl-O (CH₂CH₂O)₁₅H の結果を示すと第 2 表のとおりである³⁾。

この場合も一般に抑制的に作用するが, その作用と濃度の関係は前記の結果と異っている。

Table 1. Surface chemical properties of dialkyl sodium sulfosuccinate. s/v : spreading index (bottom area of drop/volume of drop), θ : contact angle, r : surface tension, temp. $18^\circ \pm 1^\circ$

Alkyl base of surfactant		0.001 %	0.01	0.1	1	HLB
Butyl	S/V	8.2	8.0	8.5	9.3	15.0
	θ	104°	104	98	86	
	r	73dyn/cm	71	69	55	
isoAmyl	S/V	6.8	7.0	7.5	10.9	13.2
	θ	104	102	96	78	
	r	73	71	66	46	
2-Ethyl-hexyl	S/V	6.8	10.0	18.4	35.3	9.2
	θ	100	81	50	26	
	r	73	63	37	26	
iso Octyl	S/V	7.2	10.0	22.4	29.4	9.2
	θ	97	78	28	22	
	r	69	63	32	24	
Octyl	S/V	8.2	13.5	28.9	*	9.2
	θ	93	71	44		
	r	69	64	30		
Dccyl	S/V	8.9	15.6	25.9	30.8	7.7
	θ	72	38	26	23	
	r	73	63	26	25	
Lauryl	S/V	6.9	7.1	12.5	19.3	6.6
	θ	96	96	73	45	
	r	73	73	71	46	
Oleoyl	S/V	7.0	6.5	7.6	13.9	4.6
	θ	94	92	76	48	
	r	71	71	71	48	

* impossible in measuring

Table 2. The effect of R-O $(CH_2CH_2O-)_{14-15}H$ to the toxicity of octyl-chlororesorcinol (1:5000).

Alkyl base of surfactant	0.001 %	0.01	0.1	1	HLB
Lauryl	75.0%	1.3	34.6	50.9	13.3
Miristyl	90.4	1.3	5.1	66.0	12.7
Cetyl	92.3	71.4	58.7	92.0	12.2
Stearyl	77.8	1.2	0	65.1	11.7
Oleoyl (=)	98.0	0	0	0	11.7
Toxicant only	81.0				
Check	0				

HLB と殺虫力の関係。これら界面活性剤の HLB を小田氏の計算法^{6,7)} によって計算した結果は第1表、第2表に示したとおりである。この結果と殺虫率の関係をみると第2図のとおりである。図で明らかであるように HLB 値12附近以上から効力は高くなり、第1表に示した物理性との間に関連性は見られなかった。

この傾向は薬剤と活性剤および供試虫が直接同一溶液中で接触するようなとき、すなわち室内試験の場合などにおいて見られる現象で、野外試験の場合と同一に論じることとはできない。

なお ethyl hexyl, iso-octyl, octyl の各 ester は HLB の計算から見ると同値であるが、効力に与える

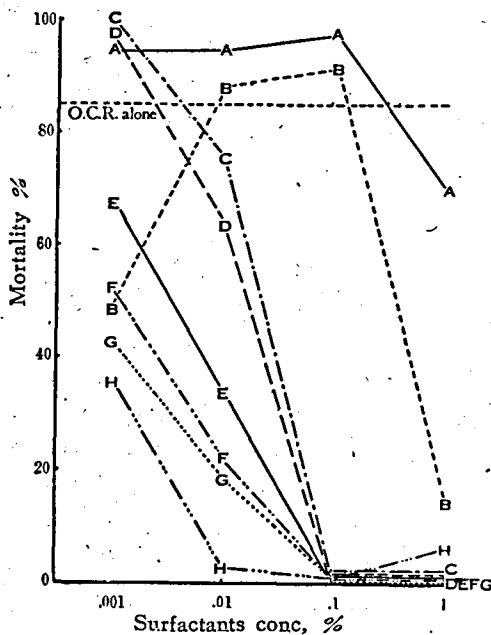


Fig. 2. Effects of dialkyl sodium sulfosuccinate to the toxicity of O.C.R. (1:5000) in vitro. A: butyl ester B: isoamyl e. C: 2-ethyl hexyl e. D: iso octyl e. E: Octyl e. F: decyl e. G: lauryl e.

影響は同一ではない。これは化学構造が異なる場合 HLB を同一に論じることができない例でこれについては小田氏も述べている⁷⁾

主剤効力の抑制作用についてはこれまでしばしば述べたように⁸⁾,

a) 界面活性剤が虫体の界面に収着したり、構成したミセルの中に主剤が包含されるため、薬剤と虫体との接触は緩和される。

b) 界面活性剤が生活体の活性を低下させるため薬剤に対する感受性がにぶる。

以上の考え方を適用することができる。

要 約

Octylchlororesorcinol の稲根結線虫に対する殺線虫力と dialkyl sodium sulfosuccinate の関係について試験した。界面活性剤 8 種の内、butyl, isoamyl 基のものは効力を増強したが、2-ethyl, iso-octyl, octyl, decyl, lauryl, oleyl 基のものはすべて効力を抑制した。

これらの HLB を計算し効力との関係を調べた結果、大体 12 以上にて効力の増加が見られ、これはすでに報告した alkyl-O-(CH₂CH₂O)₁₅H の場合と似た結果を得た。

界面活性剤の濃度と効力の関係は一般に濃度の高いほど O.C.R. の効力を抑制し、butyl, isoamyl のエステル以外では 1% において殺虫力はほとんど示されなかった。

文 献

- 1) 広田, 竹内, 防虫科学 20, 1 (1955)
- 2) 広田, 昭和33年4月 応用動物昆虫学会シンポジウム発表
- 3) 広田, 山田, 日本植物病理学会報 22, 30 (1957)
- 4) 広田, 高峯研究所年報 9, 167 (1957)
- 5) T. Goodey, Technical Bulletin No. 2: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes 5, (1951)
- 6) 小田, 寺村, 界面活性剤の合成と其応用 501 (1957)
- 7) 小田良平, 帝人タイムス 22, 10 (1952)
- 8) 広田, 油化学 6, 454 (1957)

Résumé

Octylchlororesorcinol (O.C.R.) and dialkyl sodium sulfosuccinates were tested for control of the nematode *Aphelenchoides besseyi* of rice plant in the laboratory. The surfactants having the following alkyl groups are used; butyl, isoamyl 2-ethyl hexyl, iso-octyl, decyl, lauryl and oleyl.

The nematode was collected from rice seed by the Baermann's method.

The effects of O.C.R. increased in 0.1-0.001% solutions of dibutyl and diisoamyl esters, but in other surfactants solutions decreased in proportion to the carbon number or their alkyl groups.

On the other hand, the toxicity of O.C.R. also decrease with increasing concentration of the surfactants, and was almost lost by 1% surfactants. This may be due to the following two reasons; the first, the toxicant may be hard to contact to the nematode, because the toxicant is held in the micell structure of the surfactants, and the second, the sensibility of the nematode to the toxicant may be reduced, for the vitality of the pest is weakened by the surfactants. It was found that the mortality of the nematode increased by surfactants with HLB over about 12, when HLB value (Hydrophilic Lipophilic Balance) of these surfactants were calculated by the Oda's method. This result was the same as in the case of alkyl-O-(CH₂CH₂O)₁₅H.