

Atividade moluscócida do ricinoleato de cobre

por

N. Botafogo Gonçalves e Rostan de Rohan Loureiro Soares

Calcula-se em cêrca de 150 milhões de indivíduos atacados de esquistossomose, no mundo, e para combater êsse flagelo dispomos de meios ainda muito precários. Uma enfermidade que apresenta tão alarmante índice de infecção, constitui ameaça permanente à saúde pública, exigindo medidas de profilaxia, ressaltando entre estas, o combate extensivo aos moluscos disseminadores da moléstia, por meio de substâncias químicas de custo pouco elevado e que possuam ação moluscócida imediata e retardada, combinadas, permitindo um tratamento econômico de grandes áreas infestadas pelos caramujos.

Algumas substâncias químicas contendo cobre em sua molécula, possuem um coeficiente elevado de letalidade para os moluscos e algumas delas, como o sulfato de cobre e o verde Paris, têm sido recomendadas por alguns autores. Êsses compostos de cobre até agora usados na profilaxia, ou apresentam um alto grau de solubilidade nágua, como o sulfato de cobre, ou são praticamente insolúveis, como o verde Paris. Os compostos de grande solubilidade, possuem ação letal predominantemente imediata em contato com o molusco, sendo necessário empregá-los em concentração elevada, a fim de contrabalançar a diluição que sofrem, mais ou menos acelerada, conforme a movimentação das águas. No caso do sulfato de cobre, é possível que uma pequena parte seja lentamente transformada em compostos menos solúveis, como sejam o carbonato e o hidróxido de cobre, pela ação da lama existente no fundo das coleções dágua. Os compostos insolúveis também são venenos de contato, que depositando no lodo, atingem os moluscos que passam próximo. Para tratar uma área apreciável de pantano, com êsses compostos insolúveis, que se apresentam em pó muito fino, será necessário grande quantidade de material.

Investigando diversos compostos orgânicos de cobre, especialmente os sais dos ácidos graxos, encontramos o ricinoleato de cobre que apresenta propriedades muito recomendáveis para ser empregado como moluscocida. De custo reduzido, preparo fácil, contendo uma oxidrila na molécula, o que favorece a formação de emulsão estável com a água, especialmente quando muito diluída, apresenta o ricinoleato de cobre

elevada ação moluscócida em diluições acima de 1:10 milhões, o que é muito interessante para seu emprêgo em larga escala, nos trabalhos de profilaxia da esquistossomose.

Dosagem do teor dos sais de cobre, referida a CuO.

Evidentemente, a ação moluscocida do ricinoleato de cobre corre por conta do metal, servindo o ácido graxo de suporte emulsificador. Dêste modo, a fim de se poder comparar a atividade dêste composto e de outros compostos orgânicos de cobre, com a ação do sulfato de cobre, adotamos a prática de referir o teor das soluções e emulsões, ao óxido cúprico (CuO) obtido das mesmas. O processo empregado para tal fim, no caso presente, consiste em medir meio a um mililitro da solução, num cadinho de porcelana, prèviamente tarado, evaporar o solvente em banho maria e aquecer o cadinho à incandescência, sôbre bico de Bunsen, pesando-se o resíduo de CuO, depois de esfriar.

Método de preparação de ricinoleato de cobre

I — Preparo do ricinoleato de sódio ou de potássio:

Fórmula:

Óleo de rícino F. B.	1.000 gr
Hidróxido de potássio	200 gr
(ou hidróxido de sódio 150 gr.)	
Água filtrada	2.000 ml

Dissolver o hidróxido na água e, com o líquido ainda quente, sob agitação, deixar cair lentamente, em fio fino, o óleo de rícino. Aquecer em banho maria, até que uma pequena prova, tomada da mistura, se dissolva completamente nágua. Deixar repousar 24 horas.

II — Dissolver o sabão formado, em 5 litros de água filtrada e adicionar lentamente, agitando-se bem, uma solução de

Água filtrada	2.000 ml
Sulfato de cobre (CuSO ₄ + 5 H ₂ O) ..	400 gr

Deixar depositar completamente o sabão de cobre insolúvel nágua. Decantar a água sobrenadante e tratar a massa esverdeada, pegajosa, formada pelos sabões ricinoleato, estearato e palmitato de cobre, por álcool 42° Bè, a quente, em pequenas porções, sucessivamente até que o álcool sáia incolor. Sòmente o ricinoleato de cobre se dissolve no álcool, separando-se assim dos outros sabões de ácido graxo saturado. O ricinoleato de cobre pode ser conservado, até o momento de ser usado, ou sob a forma de massa pegajosa ou em solução no álcool a 42° Bè.

Preparo da emulsão

A emulsão pode ser feita adicionando-se lentamente e sob forte agitação, uma solução alcoólica de ricinoleato de cobre, que contenha o equivalente a 1% de óxido cúprico (CuO), dosado pelo processo acima descrito, a um volume d'água necessário para se obter uma emulsão final na diluição de 1:5.000. A emulsão no título de 1:5.000 parece ser a mais conveniente para ser usada nos aparelhos aspergidores sob pressão, de preferência mergulhando-se a haste longa do aparelho, na água em tratamento. Quanto mais diluída, maior estabilidade apresenta a emulsão.

PARTE EXPERIMENTAL

I — Experiências realizadas no Laboratório.

Com a finalidade de obter dados comparativos entre a ação moluscocida do ricinoleato de cobre em confronto com a ação de outros agentes correntemente usados, como o sulfato de cobre e o pentaclorofenolato de sódio, foram realizadas numerosas experiências, no laboratório, empregando-se para tal fim, cubas esmaltadas de 16 x 16 cm, cada uma com a mesma quantidade de areia lavada formando o fundo e mais o líquido da solução ou da emulsão, de modo que cada cuba contivesse 500 ml de líquido, sôbre o qual flutuavam ramos de trepoeraba. As diluições empregadas foram as seguintes, para cada substância ensaiada: 1:400 mil, 1:500 mil, 1:1 milhão, 1:1,5 milhão, 1:2 milhões, 1:10 milhões, 1:20 milhões, 1:50 milhões, sendo as experiências sempre acompanhadas de cubas testemunhas, contendo sômente água da torneira, que serviu para o preparo das diluições. Os títulos das diluições, para os sais de cobre se referem a CuO, como foi acima mencionado. Os caramujos em número de 20, colocados em cada cuba, eram de vida livre, apanhados num brejo nas proximidades do laboratório, com um a dois dias de antecedência, pertencentes à espécie *A. glabratus*. Foi inicialmente constatado que se pode distinguir nos moluscocidas, duas ações, uma imediata ou de contato e outra retardada.

Devemos assinalar que os dados fornecidos pelas experiências, que realizamos nas condições acima descritas, foram extremamente variáveis, havendo contudo uma certa uniformidade de resultados, nas experiências repetidas em épocas muito próximas. Essas variações podem ser atribuídas a diversas causas, como sejam, a maior ou menor resistência dos animais, devido às fases de atividade biológica e oscilações da temperatura ambiente, nas diferentes épocas do ano. Essas variações foram sobretudo acentuadas nas experiências realizadas com ricinoleato de cobre, fato explicável, porquanto, tratando-se de uma emulsão muito fina, com tendência a formar película aderente à vegetação, a atividade letal cresce quando as necessidades do caramujo, em fase de recuperação do ciclo hibernar, obrigam-no a um maior consumo de alimento.

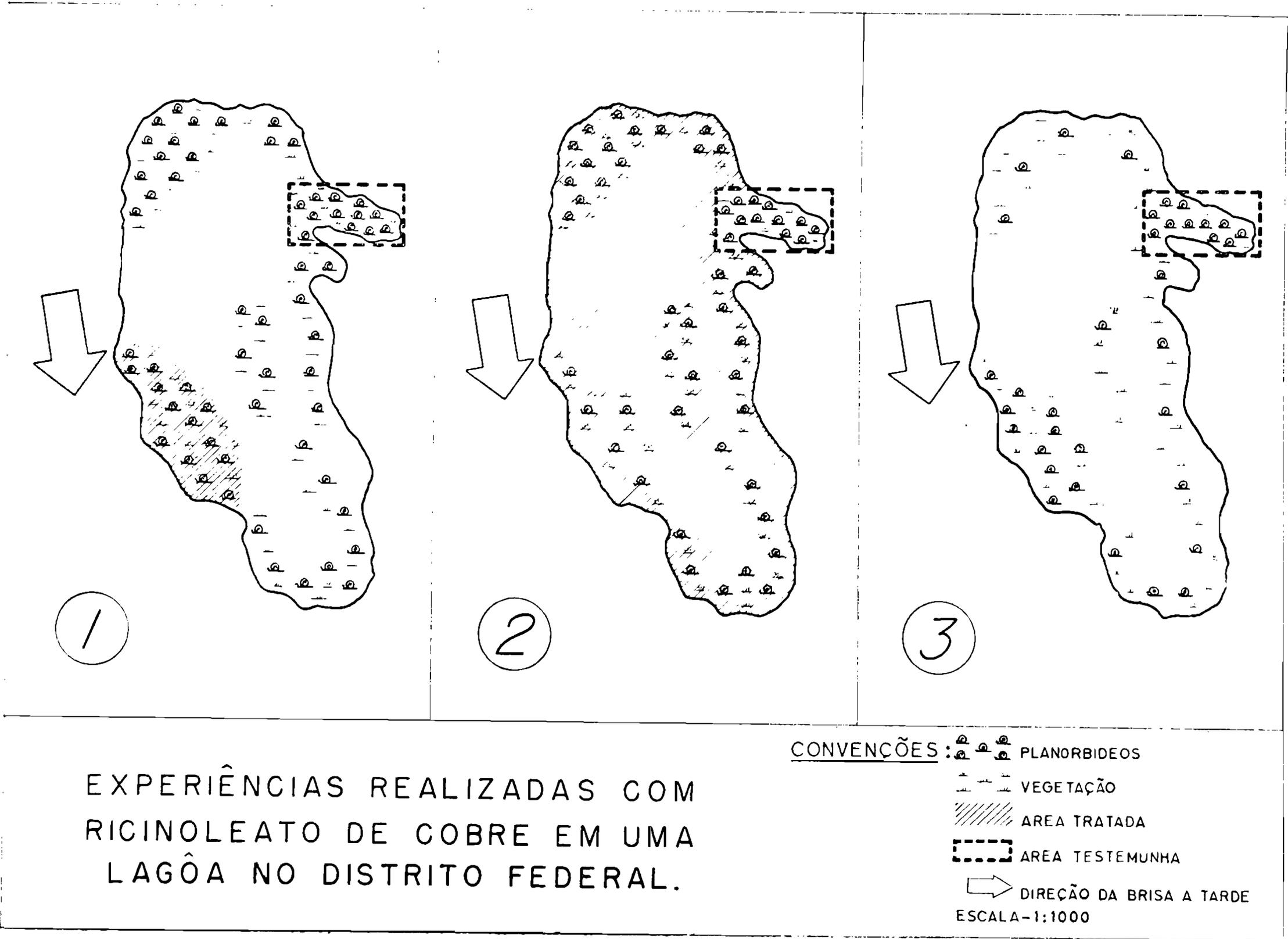
Dessas experiências podemos concluir, que tanto o ricinoleato de cobre, como o sulfato de cobre, possuem acentuada *ação moluscocida precoce*, constante e mais ou menos equivalente, que já se manifesta nas diluições de 1:500 mil, ao primeiro contato, produzindo completo retraimento de todos os moluscos que se encontravam na cuba, sendo que na diluição de 1:1,5 milhão ainda foi observada em 50% dos animais. Nessas condições a ação precoce do pentaclorofenol ou de seu sal sódico, é nula. A *ação letal retardada* do ricinoleato de cobre é superior à do sulfato de cobre, pentaclorofenol ou de seu sal sódico.

Após 24 horas de ação, nas experiências mais favoráveis, realizadas no mês de março, de temperatura elevada, o ricinoleato de cobre ainda se mostrava ativo matando 65% de moluscos, na diluição de 1:20 milhões, ao passo que o sulfato de cobre, na diluição de 1:10 milhões, matava 45% e o pentaclorofenol apenas 5%. Esses valores percentuais são apenas relativos, pois que variam muito com a época do ano em que são realizadas as experiências, como demonstra a relação obtida em experiências realizadas em junho, época em que a temperatura atinge o grau mais baixo do Rio de Janeiro, tendo-se obtido os seguintes valores para a atividade exercida pelo contato durante 24 horas, na diluição de 1:1 milhão: ricinoleato de cobre, ocasionou a morte de 75% de caramujos existentes na cuba, sulfato de cobre em 60% e pentaclorofenolato de sódio em 50%.

II — *Experiências de campo com o ricinolato de cobre.*

Escolhemos para essas experiências uma pequena lagoa, situada em Marechal Hermes, subúrbio do Distrito Federal. Esse foco formava um "barreiro" distante uns 50 metros da margem da estrada de rodagem e apresentava-se como uma escavação artificial de dimensões aproximadas em metros, 30 x 70 e 1,5 de profundidade máxima, possivelmente resultante das obras de atêrro e terraplanagem da via pública. A vegetação mais condensada nas margens, formava algumas coroas mais para o centro, sendo representada por trepoeraba, capim comum e outras gramíneas verticais não identificadas, esparsas e pouco abundantes. O lençol d'água, após as 14 horas, sofre a agitação de leve brisa que sopra encrespando as águas e levando a população de caramujos, em flutuação na superfície, para uma das extremidades da escavação, em direção à estrada de rodagem. Aí, lugar mais limpo e de maior profundidade, a criançada toma banho. Próximo a êste foco está sendo feito o atêrro do campo, com lixo e tôda sorte de dejetos, fustados por suínos. Mais além mora uma população nordestina, recentemente aclimatada, empregada na indústria local.

Iniciamos as experiências no dia 5 de julho de 1954 e após rápido reconhecimento da densidade de planorbídeos (*A. tenagophilus*), percorrendo o contôrno marginal, realizamos às 15 horas a primeira aplicação do ricinoleato de cobre, em solução alcoólica a 3% (calculado em CuO), empregando-se de início, uma bomba Flit para a aspersão do



EXPERIÊNCIAS REALIZADAS COM
RICINOLEATO DE COBRE EM UMA
LAGÔA NO DISTRITO FEDERAL.

líquido. Porém, como essa bomba não se prestasse convenientemente para tal fim, fizemos a aplicação do moluscocida diretamente na água, agitando-a. Uma hora depois da aplicação, foi feita a *leitura*, cujos resultados foram os seguintes:

Planorbídeos <i>mortos</i> :	190	mortalidade 70,8% (mapa fig. 1)
<i>vivos</i> :	78	

Em 12 de julho de 1954 realizamos a segunda aplicação do ricinoleato de cobre, já agora com equipamento melhor, levando uma bomba de aspersão, podendo trabalhar com a pressão de 40 libras, utilizada pelo Serviço Nacional de Malária para aplicação de DDT. Usamos para preparar a emulsão, uma solução, alcoólica a 1,25% (dosada em CuO) de ricinoleato de cobre, sendo utilizados seis litros desse líquido nessa ocasião.

Com essa solução preparamos uma emulsão do teor aproximado de 1:5.000, juntando a solução alcoólica, lentamente, numa lata com água e mantendo o líquido fortemente agitado. Essa emulsão foi transferida para o aparelho de aspersão, com o qual se realizou a aplicação na água da lagoa (mapa fig. 2) primeiramente com o bico da bomba acima do lençol d'água, mas logo em seguida foi dada preferência para a aplicação com o bico submerso na água, formando-se assim uma emulsão estável. Desse modo foi feita a aplicação do ricinoleato, percorrendo-se toda a margem da lagoa, na direção da esquerda para a direita, deixando-se entretanto um pequeno recanto, assinalado no mapa, formado por estreita enseada, na qual abundavam os planorbídeos, área essa que serviu de testemunha da experiência. Além dessa área, pequenas coroas de capim, situadas em zonas mais afastadas das margens, em lugar lamacento e de maior profundidade, não puderam ser atingidas pela bomba. Às 15.30 estava terminada a aplicação, começando a soprar a brisa da tarde. Uma hora após, foi feita a *leitura* da mortalidade dos planorbídeos, com o seguinte resultado:

1) Área tratada

Planorbídeos <i>mortos</i> :	400
<i>vivos</i> :	20
mortalidade:	95,2%

2) Área testemunha: Todos os planorbídeos vivos.

Vinte e quatro horas após, voltamos a contar os planorbídeos da lagoa, obtendo o seguinte resultado:

Planorbídeos <i>mortos</i> :	72
<i>vivos</i> :	200

Na área testemunha, todos os planorbídeos vivos.

É preciso notar que a maior parte dos moluscos mortos, não só os referidos na contagem do dia anterior, como os que foram morrendo nas horas subseqüentes, naturalmente submergiram na lama e nas águas mais profundas, não podendo ser contados senão os que se achavam nas margens.

Os restantes, ainda vivos 24 horas após a aplicação, evidentemente emigraram das áreas centrais mais afastadas, onde não foi possível levar a aspersão da emulsão de ricinoleato de cobre.

A localização dos caramujos num ponto raso, marginal e sem correnteza, que reservamos como área testemunha, e daqueles que foram levados pela ação da brisa da tarde sobre as águas, acha-se figurada claramente no mapa anexo, permitindo que se tenha uma idéia do resultado alcançado.

CONCLUSÕES

1 — Em experiências preliminares, realizadas no laboratório e numa pequena lagoa infestada de caramujos *A. tenagophilus*, constatou-se acentuada atividade moluscocida do ricinoleato de cobre, formando emulsões estáveis, na água, em grandes diluições.

2 — A ação moluscocida dêsse sal de cobre é muito mais acentuada do que a do sulfato de cobre, possuindo como êste, *ação imediata e retardada*, e também muito mais ativa do que a do pentaclorofenol e seu sal sódico, que só possuem ação retardada.

3 — Pela facilidade de sua preparação, pelo custo pouco elevado, pelo fato de ser insolúvel n'água, formando porém emulsão de partículas finíssimas, com tendência a se depositar, em tênue camada, sobre os vegetais, agindo não somente em estado de emulsão, como também depois de depositado, recomenda-se o emprêgo do ricinoleato de cobre como moluscocida de elevada atividade.