

PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE 2,4-D

Fonte: Força-tarefa - Dow AgroSciences/Basf/Milena

O 2,4-D nome simplificado do ácido diclorofenoxiacético, é um dos herbicidas mais comuns e antigos do mundo. Foi desenvolvido na década de 40 como parte do esforço de um grupo de cientistas.

No início de 1941, verificou-se que o 2,4-D tinha potencial para afetar os processos de crescimento em plantas de um modo semelhante aos reguladores de crescimento naturais de planta, razão pela qual o produto foi descrito depois como “hormonal”.

Após o final da década de 40, vários grupos continuaram a pesquisar o produto e determinaram seu uso como herbicida. As primeiras patentes foram obtidas pela Dow Chemical Co. e American Chemical Paint Company (Union Carbide) em 1947.

Hoje, o 2,4-D e outros produtos da mesma família química, conhecidos como fenoxiacéticos, estão sendo usados mundialmente como ferramenta básica na agricultura moderna. A razão para esse sucesso não é só devido a sua grande atividade como herbicida, mas também devido a um dos melhores perfis toxicológicos disponíveis e um preço muito acessível.

O uso do 2,4-D vem crescendo desde a sua introdução no mercado; no início, devido as suas vantagens como herbicida seletivo de baixo custo e ultimamente com a adoção do desenvolvimento da prática do plantio direto (que iniciou o conceito de agricultura ambientalmente sustentável) como uma ferramenta insubstituível para controle de plantas daninhas.

Os herbicidas do grupo fenoxiacético são provavelmente os herbicidas mais utilizados. Estados Unidos, Europa e antiga União Soviética são os maiores mercados de 2,4-D. O trigo produzido nos Estados Unidos utiliza praticamente só o 2,4-D e há previsão de que o consumo global deverá crescer na próxima década. No Estados Unidos, onde o 2,4-D é o terceiro produto fitossanitário mais utilizado, mais de 31.000 toneladas são usadas anualmente. No reino Unido, é um dos seis mais utilizados.

Com mais de 50 anos no mercado, 2,4-D é uma das substâncias químicas mais estudadas no mundo. Para atender atualmente a uma regulamentação mais detalhada, mais de 40.000 estudos foram realizados por diferentes instituições de pesquisas acadêmicas e governamentais de diferentes países.

O 2,4-D é sob esse ponto de vista normativo um produto moderno que obedece às regulamentações atuais ao redor do mundo.

A seguir, as principais perguntas e respostas relativas à molécula 2,4-D, visando esclarecimento ao público interessado.

ASPECTOS TÉCNICOS

1- O que é 2,4-D?

»2,4-D ou ácido diclorofenoxiacético é o nome do princípio ativo de um dos herbicidas mais antigos do mundo. Como o próprio nome diz, ele é utilizado para controlar a erva daninha ou a planta infestante.

2- O 2,4-D controla qualquer tipo de mato ou erva daninha?

»Não. O 2,4-D controla essencialmente as ervas daninhas de folhas largas, como por exemplo, corda-de-viola ou corriola, leiteira ou amendoim-bravo, guanxuma, poaia, serralha, erva-quente, entre outras. Temos também a trapoeraba, erva daninha de difícil controle.

3- O 2,4-D pode ser usado em qualquer cultura?

»Não. O 2,4-D só pode ser utilizado em culturas para quais ele foi registrado. No Brasil, as culturas são: soja (em pré-plantio), milho, cana-de-açúcar, café, trigo, aveia, centeio, arroz e pastagem formada.

4- O 2,4-D pode ser usado em gramados de residências?

»Não. O 2,4-D só pode ser utilizado em áreas rurais. O produto não tem registro – e portanto não pode ser recomendado- para utilização em áreas urbanas.

5- Em qual cultura ele é mais utilizado no Brasil?

»Na cultura da soja, aplicado para dessecação das ervas daninhas antes do plantio da cultura propriamente dita.

6- Qual o intervalo que se deve obedecer entre a aplicação do 2,4-D e o plantio da cultura da soja?

»7 a 10 dias.

7- Por que um produto antigo como o 2,4-D continua a ser comercializado nos dias de hoje?

»Porque ele possui um amplo espectro de controle de ervas daninhas e apresenta ótima relação custo-benefício quando comparado com outras opções de mercado. É uma

ótima opção para manejo de plantas daninhas resistentes a inibidores de ALS (leiteira, picão-preto e nabiça) na dessecação e em pós emergência da cultura do trigo.

8- Quais são os produtos comerciais que possuem 2,4-D em suas formulações registrados no Brasil?

»Existem vários, mas os mais conhecidos são: U-46 Fluid (Agripec), AMINOL 806 (Milenia), DMA 806 (Dow Agrosiences).

9- Quais as formulações de 2,4 D que existem no mercado brasileiro?

»Há duas formulações: éster e amina. A formulação éster não está sendo comercializada no mercado brasileiro.

ASPECTOS TOXICOLÓGICOS

10- Quem define a classe toxicológica de 2,4-D no Brasil?

» O Ministério da Saúde, através da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

11-Quais são os parâmetros que definem a classe toxicológica de um produto?

»Os parâmetros são aqueles que medem o efeito de uma exposição ao produto durante um curto período de tempo. São eles: DL 50 Oral; DL 50 Dérmica; Irritabilidade Ocular; Irritabilidade Dérmica; CL 50 Inalatória (quando for o caso). O dado mais agravante é que classifica o produto dentro das faixas (classe I a Classe IV).

12-Por que o 2,4-D (formulação amina) é Classe I (faixa vermelha) ?

»Porque ele causa irritação ocular, muito embora ele possua valores de DL 50 oral e dérmica que o colocariam na Classe III. Como o parâmetro mais agravante é que define a classe toxicológica do produto, o 2,4-D (formulação amina) é Classe I.

13- Compare a DL 50 do 2,4-D com a de outros produtos.

Substância Química	DL 50 mg i.a/ Kg P.V.
2,4-D ácido	639
Álcool etílico (bebidas alcoólicas)	10.000
Cloreto de sódio (sal de cozinha)	4.000
Aspirina (remédio)	1.000
Nicotina (cigarro)	1
Toxina butolínica (contaminante alimentar)	0,00001

14- Quais outros estudos toxicológicos são realizados com o 2,4-D?

»Não apenas com o 2,4-D mas com todos os produtos fitossanitários são realizados ainda estudos crônicos e subcrônicos. Os produtos fitossanitários são os mais estudados do ponto de vista toxicológico, até mais que os produtos farmacêuticos. Esses estudos visam avaliar efeitos de curto e longo prazo.

Os principais estudos são: carcinogenicidade (potencial para causar câncer), teratogenicidade (potencial para causar malformação), mutagenicidade (potencial para causar mutações) e efeitos sobre a reprodução.

15- O 2,4-D é cancerígeno?

»Estudos em animais comprovaram que o 2,4-D não é carcinogênico.

16- O 2,4-D é mutagênico?

» Estudos em animais comprovaram que o 2,4-D não é mutagênico.

17- O 2,4-D é teratogênico ou influencia na reprodução dos animais?

»Estudos conduzidos em animais indicam que 2,4-D não causa defeitos em fetos ou qualquer alteração no seu desenvolvimento. Além disso, não afeta o processo reprodutivo desses animais.

18- O que é “meia vida” de um produto?

»É o tempo necessário para um produto se reduzir à metade de sua quantidade inicial, através de sua degradação. O valor da meia-vida pode ser obtido no solo ou na água.

19- Qual é a meia-vida do 2,4-D?

»De acordo com os estudos de dissipação do ácido, sal e éster, a meia-vida média do 2,4-D no solo varia de 4 a 10 dias. Isso significa que, se aplicarmos 1 litro/ha de 2,4-D sobre uma determinada área, a cada 4-10 dias teremos a metade dessa quantidade, ou seja, 0,5 litro/ha. Passados mais 4-10 dias, teremos 0,25 litro/ha, e assim por diante até a completa degradação.

20 – O que faz o 2,4-D ser degradado tão rapidamente no solo?

»O 2,4-D é degradado principalmente por microrganismos do solo. Quanto maior a atividade microbiana no solo, mais rapidamente o 2,4-D será degradado. A taxa de degradação aumentará com o aumento do pH, teor de matéria orgânica e da temperatura.

21 – Plantio direto x plantio convencional: em qual das áreas será mais rapidamente degradado?

»Se fizermos uma correlação somente com o teor de matéria orgânica, e se partirmos do princípio que a prática do plantio direto eleva o teor de matéria orgânica e a atividade microbiana no solo, o 2,4-D será mais facilmente degradado em áreas de plantio direto.

22- Qual a chance de o 2,4-D lixiviar no solo?

»É muito pequena. A movimentação de 2,4-D em solos, ou seja, a lixiviação é normalmente menor que 30 cm. Mesmo em solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica, tem-se percebido que o 2,4-D atinge no máximo 60 cm. Portanto, o potencial de lixiviação do 2,4-D e as conseqüentes chances de atingir o lençol freático são remotas.

23- Como é a degradação de 2,4-D na água?

»Pode variar de 1-28 dias, dependendo do nível de oxigênio presente. Quanto mais oxigênio houver, mais rapidamente o 2,4-D será degradado.

24- O que diz a legislação brasileira em relação aos “padrões de potabilidade” de água, no que se refere ao 2,4-D?

»A Portaria 1469/00 do Ministério da Saúde preconiza que o limite máximo de 2,4-D em água potável seja de 30µg/L igual ao que recomenda a OMS(Organização Mundial da Saúde).

25- O 2,4-D é o “Agente Laranja”?

»Não. O “Agente Laranja” nunca foi usado em agricultura e era uma mistura de 50% de 2,4,5-T Éster + 50% de 2,4-D Éster, utilizado dessa forma na Guerra do Vietnã para desfolhar as florestas locais. Ficou assim conhecido porque a mistura era armazenada em tambores que possuíam uma faixa laranja em sua parte externa.

26- Qual o problema que existia com o “Agente Laranja” àquela época?

»O problema se relacionava a uma “impureza” presente no processo de produção do 2,4,5-T chamada dioxina TCDD. O 2,4,5-T não é mais comercializado nos dias de hoje.

27-O que efetivamente são as dioxinas?

»São compostos orgânicos aromáticos que aparecem também em alguns processos de combustão que ocorrem na natureza. Existe cerca de 75 isômeros possíveis na família das dioxinas. A dioxina mais tóxica à qual nos referimos é a 2,3,7,8-TCDD ou apenas TCDD (2,3,7,8 tetracloro-dibenzeno-para-dioxina).

28-Qual a relação do 2,4-D com as dioxinas?

»O 2,4-D não tem relação com a dioxina 2,3,7,8,TCDD. O que existiu no passado foi a presença dessa dioxina no 2,4,5-T. Não há geração de 2,3,7,8 TCDD no processo atual de síntese dessa molécula.

29- O 2,4-D é proibido em algum país do mundo?

»Não. O uso de 2,4-D não é proibido em nenhum país. No Brasil, ele tem uso registrado na esfera federal e cadastro em todos os estados da União.

30- O 2,4-D é um produto volátil?

»Não, se considerarmos a formulação amina (atualmente única comercializada no Brasil). A formulação éster, sim, tem potencial de volatilização.

31- Como se sabe se um produto é volátil?

»Pela pressão de vapor, normalmente medida em mm de Hg a 25°C. Sempre que a ordem de grandeza da pressão de vapor for maior ou igual a 10^{-4} , este será considerado volátil. Como a pressão de vapor do 2,4-D amina é $5,5 \times 10^{-7}$, este é considerado não volátil.

- 2,4-D éster = $3,0 \times 10^{-4}$ *
- Clomazone = $1,4 \times 10^{-4}$ *
- Trifluralin = $1,1 \times 10^{-4}$ *
- Metsulfuron = $5,8 \times 10^{-5}$
- Chlorimuron = $1,5 \times 10^{-5}$
- Flumioxazin = $2,4 \times 10^{-6}$
- 2,4-D amina = $5,5 \times 10^{-7}$
- Glifosato = $3,0 \times 10^{-7}$
- Carfentrazone = $1,2 \times 10^{-7}$
- Cloransulan = $3,0 \times 10^{-16}$

*Produtos considerados voláteis. Fontes: Rodrigues Noedi, Guia de herbicidas, WSSA Herbicide Handbook e Farm Chemicals Handbook.

32- Então como que um produto sai de seu alvo e atinge lavouras vizinhas que não se desejava que fossem atingidas?

»Pelo que chamamos de deriva. Há dois tipos de deriva: do vapor e aerotransportada. A deriva do vapor ocorre se um produto volátil é associado ao arraste pelo vento. A deriva aerotransportada ocorre quando o produto se move para fora do alvo durante a aplicação, e isso tem duas causas prováveis: a) condições climáticas desfavoráveis; b) equipamentos em condições inadequadas de uso.

33- Há como evitar ou minimizar a deriva?

»Sim, se utilizarmos técnicas adequadas de aplicação e respeitarmos condições climáticas como ventos inferiores a 10 Km/h; Umidade Relativa superior a 55% e temperatura inferior a 30°C, e se utilizarmos pulverizadores com regulagens e bicos adequados.

34- Qual o tamanho de gota ideal para minimizarmos e evitarmos deriva?

»Bicos ou pontas que produzam gotas com tamanho médio superior a 300mm.

35- Como essas informações podem chegar aos aplicadores de defensivos agrícolas?

»Através da assistência técnica de revendas, órgãos de extensão rural e, principalmente, treinamentos oferecidos por entidades preparadas para treinar aplicadores de defensivos, como o Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) e Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural).

Glossário

DL 50 (Dose Letal) : dose do produto que causa a morte de 50% dos animais utilizados no teste.

CL 50 (Concentração Letal) : concentração do produto que causa a morte de 50% dos animais utilizados no teste.

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA

I- Extremamente tóxicos (faixa vermelha) II- Altamente tóxicos (faixa amarela) III- Medianamente tóxicos (faixa azul) IV- Pouco Tóxicos (faixa verde)

Classe	DL 50 ORAL(mg/kg)		DL 50 DERMAL(mg/kg)		Olhos	Pele	CL 50 Inalatória (mg/L) 1 hora exposição
	SÓLIDO	LÍQUIDO	SÓLIDO	LÍQUIDO			
I	<5	<20	<10	<40	Opacidade da córnea, reversível ou não em 7 dias, irritação persistente	Corrosivo	<0,2
II	5-50	20-200	10-100	40-400	Sem opacidade da córnea, irritação reversível em 7 dias	Irritação severa	0,2-20
III	50-500	200-2.000	100-1.000	400-4.000	Sem opacidade da córnea, irritação reversível em 72 horas	Irritação moderada	fev/20
IV	>500	>2.000	>1.000	>4.000	Sem opacidade da córnea, irritação reversível em 24 horas	Irritação leve	>20