杀虫剂作用机制分类

IRAC

Insecticide Resistance Action Committee

抗药性治理的关键

欲获取更多有关杀虫剂抗药性工作委员会(IRAC)和杀虫剂作用机制分类信息
登陆 www.irac-online.org 或电邮 enquiries@irac-online.org

第1组：乙酰胆碱酯酶（AChE）抑制剂 (仅列出该组主要代表性化合物)

- 涕灭威 (Aldicarb)
- 丙硫克百威 (Benfuracarb)
- 克百威 (Carbofuran)
- 丁硫克百威 (Carbosulfan)
- 甲萘威 (Carbaryl)
- 甲硫威 (Methiocarb)
- 灭多威 (Methomyl)
- 杀线威 (Oxamyl)
- 硫双威 (Thiodicarb)
- 噻唑威 (Thiazamate)
- 仲丁威 (Fenobucarb)

1A 氨基甲酸酯类 (Carbamates)

- 乙酰甲胺磷 (Acephate)
- 毒死蜱 (Chlorpyrifos)
- 二嗪磷 (Diazinon)
- 马拉硫磷 (Malathion)
- 甲胺磷 (Methamidophos)
- 久效磷 (Monocrotophos)
- 乐果 (Dimethoate)
- (Parathion-methyl) 甲基对硫磷
- 丙溴磷 (Profenofos)
- 特丁硫磷 (Terbufos)

1B 有机磷酸酯类 (Organophosphates)

第2组：γ–氨基丁酸（GABA）门控氯离子通道拮抗剂

- 氯丹 (Chlordane)
- 硫丹 (Endosulfan)

2A 环戊二烯有机氯化合物(Cyclodiene Organochlorines)

- 乙虫腈(Ethiprole)
- 氟虫腈(Fipronil)

2B 苯基吡唑类 (Phenylpyrazoles (Fiproles))

第3组：钠离子通道调控剂 (仅列出该组3A亚类主要代表性化合物)

- 联苯菊酯 (Bifenthrin)
- 氯氰菊酯 (Cypermethrin)
- 顺式氰戊菊酯 (Esfenvalerate)
- 除虫菊素(Pyrethrins (Pyrethrum))
- 氟氯氰菊酯 (Cyfluthrin)
- (Zeta-cypermethrin) zeta-氯氯菊酯
- 顺式氯氰菊酯 (Alpha-Cypermethrin)
- 溴氰菊酯 (Deltamethrin)
- 高效氯氟氰菊酯 (Lambda-Cyhalothrin)
- 醚菊酯 (Etofenprox)
- 七氟菊酯 (Tefluthrin)

3A 拟除虫菊酯类及除虫菊素类 (Pyrethroids, Pyrethrins)

- 滴滴涕 (DDT)
- 甲氧滴滴涕 (Methoxychlor)

3B 滴滴涕及甲氧滴滴涕 (DDT, Methoxychlor)

第4组：烟碱型乙酰胆碱受体（nAChR）激动剂

- 啶虫脒 (Acetamiprid)
- 噻虫胺 (Clothianidin)
- 吡虫啉 (Imidacloprid)
- 烯啶虫胺 (Nitenpyram)
- 噻虫嗪 (Thiamethoxam)
- 呋虫胺* (Dinotefuran)
- 噻虫啉 (Thiacloprid)

4A 新烟碱类 (Neonicotinoids)

- 烟碱 (Nicotine)

4B 烟碱 (Nicotine)

第5组：烟碱型乙酰胆碱受体（nAChR）别构调节剂

- 多杀霉素 (Spinosad)
- 乙基多杀菌素 (Spinetoram)

5 多杀菌素类 (Spinosyns)

第6组：氯离子通道激动剂

- 阿维菌素 (Abamectin)
- 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 (Emamectin Benzoate)
- 密天汀/依拉菌素* (Milbemectin)

6 阿维菌素类，米尔贝霉素类 (Avermectins, Milbemycins)

第7组：仿生保幼激素

- 烯虫乙酯 (Hydroprene)
- 烯虫炔酯 (Kinoprene)
- 烯虫酯 (Methoprene)

7A 保幼激素类似物 (Juvenile hormone analogues)

- 苯氧威 (Fenoxycarb)

7B 苯氧威 (Fenoxycarb)

- 吡丙醚 (Pyriproxyfen)

7C 吡丙醚 (Pyriproxyfen)

第8组：其它非特异（多位点）抑制剂

- 溴甲烷 (Methyl bromide)

8A 卤化烷类 (Alkyl halides)

- 氯化苦 (Chloropicrin)

8B 氯化苦 (Chloropicrin)

- 硫酰氟 (Sulfuryl fluoride)

8C 硫酰氟 (Sulfuryl fluoride)

- 硼砂 (Borax)

8D 硼砂 (Borax)

- 酒石酸锑钾* (Tartar emetic)

8E 酒石酸锑钾 (Tartar emetic)

第9组：选择性同翅目昆虫摄食阻滞剂

- 吡蚜酮 (Pymetrozine)

9B 吡蚜酮 (Pymetrozine)

- 氟啶虫胺腈 (Flonicamid)

9C 氟啶虫胺腈 (Flonicamid)

第10组：螨虫生长抑制剂

- 四螨嗪 (Clofentezine)
- 噻螨酮 (Hexythiazox)

10A 四螨嗪及噻螨酮 (Clofentezine, Hexythiazox)

- 乙螨唑 (Etoxazole)

10B 乙螨唑 (Etoxazole)

第11组：干扰昆虫中肠肠膜功能的微生物及其衍生毒素

- (B.t. kraelensis) 苏云金杆菌以色列亚种
- (B. Sphaericus) 球形芽孢杆菌
- (B.t. Aizawai) 苏云金杆菌 蜡泽亚种
- (B.t. kurstaki) 苏云金杆菌库斯克亚种
- (B.t. Tenebrionis) 苏云金杆菌 有甲亚种
- Cry1Ab 杀虫蛋白*
- Cry1Ac 杀虫蛋白*
- Cry1Fa 杀虫蛋白*
- Cry2Ab 杀虫蛋白*
- mCry3A 杀虫蛋白*
- Cry3Ab 杀虫蛋白*
- Cry3Bb 杀虫蛋白*
- Cry34/35Ab1 杀虫蛋白*

第12组：线粒体三磷酸腺苷（ATP）合成酶抑制剂

- 丁醚脲 (Diafenthiuron)

12A 丁醚脲 (Diafenthiuron)

- 三锡 (Azocyclotin)
- 三环锡 (Cyhexatin)
- 苯丁锡 (Fenbutatin oxide)

12B 有机锡杀螨剂 (Organotin Miticides)

- 炔螨特 (Propargite)

12C 炔螨特 (Propargite)

- 三氯杀螨砜 (Tetradifon)

12D 三氯杀螨砜 (Tetradifon)

第13组：通过干扰质子梯度影响氧化磷酸化的解偶联剂

- 虫螨腈 (Chlorfenapyr)
- 二硝酚 (DNOC)

13 吡咯及二硝酚类 (Pyrroles, Dinitrophenols)

第14组：烟碱型乙酰胆碱受体（nAChR）通道阻断剂

- 杀虫磺 (Bensultap)
- 杀虫环 (Thiocyclam)
- 杀虫双 (Thiosultap-Sodium)
- 杀螟丹(Cartap Hydrochloride)

14 杀蜚毒素类似物 (Nereistoxin analogues)

第15组：几丁质生物合成抑制剂，0型

- 双三氟虫腙 (Bistrifluron)
- 氟啶脲 (Chlorfluazuron)
- 除虫脲 (Diflubenzuron)
- 氟环脲 (Flucycloxuron)
- 氟虫脲 (Flufenoxuron)
- 氟铃脲 (Hexaflumuron)
- 虱螨脲 (Lufenuron)
- 氟酰脲 (Novaluron)
- 多氟脲 (Noviflumuron)
- 杀铃脲 (Triflumuron)
- 氟苯脲 (Teflubenzuron)

15 苯甲酰脲类 (Benzoylureas)

第16组：几丁质生物合成抑制剂，1型

- 噻嗪酮 (Buprofezin)

16 噻嗪酮 (Buprofezin)

第17组：双翅目昆虫蜕皮干扰物

- 环丙氨嗪 (Cyromazine)

17 灭蝇胺 Cyromazine

第18组：蜕皮激素受体激动剂

- 环虫酰肼* (Chromafenozide)
- 氯虫酰肼 (Halofenozide)
- 甲氧虫酰肼 (Methoxyfenozide)
- 虫酰肼 (Tebufenozide)

18 双酰肼类 (Diacyl-hydrazines)

第19组：章胺(Octopamine)受体激动剂

- 双甲脒 (Amitraz)

19 双甲脒 (Amitraz)

第20组：线粒体电子传递链复合体（Ⅲ）抑制剂

- 氟蚁腙 (Hydramethylnon)

20A 氟蚁腙 (Hydramethylnon)

- 灭螨醌* (Acequinocyl)

20B 灭螨醌 (Acequinocyl)

- 嘧螨酯 (Fluacrypyrim)

20C 嘧螨酯 (Fluacrypyrim)

第21组：线粒体电子传递链复合体（I）抑制剂

- 喹螨醚 (Fenazaquin)
- 嘧螨醚 (Pyrimidifen)
- 吡螨胺 (Tebufenpyrad)
- 唑螨酯 (Fenpyroximate)
- 哒螨灵 (Pyridaben)
- 唑虫酰胺 (Tolfenpyrad)

21A 线粒体电子传递抑制性杀螨剂和杀虫剂(METI acaricides and insecticides)

- 鱼藤酮 (Rotenone)

21B 鱼藤酮 (Rotenone)

第22组：电压依赖性钠离子通道阻断剂

- 茚虫威 (Indoxacarb)

22A 茚虫威 (Indoxacarb)

- 氰氟虫腙 (Metaflumizone)

22B 氰氟虫腙 (Metaflumizone)

第23组：乙酰辅酶A羧化酶抑制剂

- 螺螨酯 (Spirodiclofen)
- 螺甲螨酯* (Spiromesifen)
- 螺虫乙酯 (Spirotetramat)

23 特丁酸和特拉姆酸衍生物 (Tetronic & Tetramic acid derivatives)

第24组：线粒体电子传递链复合体（Ⅳ）抑制剂

- 磷化铝 (Aluminium Phosphide)
- 磷化钙 (Calcium Phosphide)
- 磷化锌 (Zinc Phosphide)
- 磷化氢 (Phosphine)

24A 磷化氢 (Phosphine)

- 氰化物 (Cyanide)

24B 氰化物 (Cyanide)

第25组：线粒体电子传递链复合体（Ⅱ）抑制剂

- Cyenopyrafen (杀螨剂)*

25 Cyenopyrafen (杀螨剂)

第28组：尼鱼丁(Ryanodine)受体调节剂

- 氯虫苯甲酰胺 (Chlorantraniliprole)
- 氟苯虫酰胺 (Flubendiamide)

28 双酰胺类 (Diamides)

UN组：作用机制未知或未确定的化合物

- 印楝素 (Azadirachtin)
- 联苯肼酯 (Bifenazate)
- 冰晶石* (Cryolite)
- 吡虫丙醚* (Pyridalyl)
- 苯螨特 (Benzoximate)
- 天螨醌 (Chinomethionat)
- 三氮杀螨醇 (Dicofol)
- 丁氟螨酯 (Cyflumetofen)

* 目前为非标准化中文通用名称。同一化合物可能存在不同非标准化中文名称。

亚组使用指南：

- 亚组代表具有相同作用机制而化学结构类别不同的化合物。
- 亚组是用来区分那些可能结合于相同作用靶位的化合物。
- 由于亚组化合物化学结构不同，其产生代谢性交叉抗药性的风险低于那些结构相近的化学同系物。
- 亚组化合物可能经不同酶系代谢。与结构相近的同系物相比，其对同一靶位的不同结合方式会减少产生代谢性及靶标抗药性的机会。
- 无其它选择时，如果已知亚组化合物在靶标昆虫群落中无交叉抗药性作用，则可以将其轮转施用。
- 目前的亚组分类并非全部依据化合物对共同靶标蛋白的作用。欲了解更多信息，请参阅IRAO有关“作用机制分类”文件资料。
- 1A和1B亚组：如果无其它选择，已知靶标昆虫群落中无交叉抗药性时，两亚类化合物可以轮转施用。
- 3A和3B亚组：如果无其它选择，并且已知在靶标昆虫群落中无交叉抗药性作用（如击倒抗性）时，则两类亚组化合物间可轮转施用。
- 滴滴涕不再用于农业生产。但是，由于缺少其它替代物，因此只可应用于人类病源虫媒（如蚊虫）的防控。
- 10A亚组：尽管四螨嗪与噻螨酮的化学结构不同，但是通常存在交叉抗药性，因此将其并为同一亚组。而两种化合物的作用靶位均不明确。
- 22A和22B亚组：虽然这些化合物被认为具有相同的作用靶点，但是由于其化学结构不同，并且现有证据显示存在代谢交叉抗药性的风险较低，因此将其分为两个不同亚组。

CropLife INTERNATIONAL
各化学结构转载于农药手册并取得英国作物保护委员会许可
海报仅用于教育目的。其中的详细内容就我们所知在出版时是准确的。然而，IRAC或其会员公司对如何使用或解释这些信息不承担任何责任。因此，应随时咨询当地专家或顾问的意见，并遵循化学品健康与安全方面的说明。

海报版 2， 2009年10月。以“作用机制分类” 6.3版本为基础制作。

CropLife INTERNATIONAL