

LEPIDOPTERA - Classificação de Inseticidas por MoA

Sistema Nervoso & Muscular

- Inibidores da acetilcolinesterase
1A Carbamatos, 1B Organofosforados
- Antagonistas de canais de cloro mediados pelo GABA
2A Ciclodienos, 2B Fenilpirazóis (fiproles)
- Moduladores de canais de sódio
3A Piretroides, Piretrinas
- Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina
4A Neonicotinoides
- Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina
5 Spinosinas
- Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato
6A Avermectinas e Milbemicinas
14. Bloqueadores de canais dos receptores nicotínicos da acetilcolina
14 Análogos de nereistoxina
22. Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem
22A Indoxacarb, 22B Metaflumizone
28. Moduladores de receptores de rianodina
28 Diamidas

Sistema digestivo

- Disruptores microbianos da membrana do mesêntero
11A *Bacillus thuringiensis*

Crescimento e Desenvolvimento

- Mímicos do hormônio juvenil
7A Análogos do hormônio juvenil
7B Fenoxycarb
15. Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera
15 Benzouliéias
18. Agonistas receptores de ecclisteroides
18 Diacilhidrazinas

Respiração Celular

- Desacopladores da fosforilação oxidativa via disrupção do gradiente de próton
13 Chlorfenapyr
- Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria
21A Tolfenpyrad

Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto

Azadirachtin, Pyridalyl

Classificação do Modo de Ação de Inseticidas

Para mais informações:

IRAC-BR • Caixa Postal, 168
Cep: 13800-970 • Mogi Mirim • SP
Fax (19) 3022 5736
www.irac-br.org.br

Membros do IRAC:

Adama Brasil S/A
Arysta LifeScience
BASF S/A
Bayer CropScience
Dow AgroSciences
DuPont do Brasil S.A.
FMC Química do Brasil Ltda.
Iharabras S.A. Indústrias Químicas
Monsanto do Brasil Ltda.
Nichino do Brasil
Nufarm
Ourofino Agrociência
Sipcam Nichino Brasil
Sumitomo Chemical do Brasil
Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.
UPL do Brasil
Ministério da Agricultura e Abastecimento / CFA

Consultores:

Prof. Dr. Celso Omoto - ESALQ/USP
Prof. Dr. Oderlei Bernardi - UFSP
Prof. Dr. Raul Narciso C. Guedes - UFV

IRAC

Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas
Brasil

Classificação do Modo de Ação de Inseticidas

A Chave para o Manejo da Resistência a Inseticidas

IRAC

Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas
Brasil

PULGÕES, MOSCAS-BRANCAS E CIGARRINHAS Classificação de Inseticidas por MoA

Sistema Nervoso & Muscular

- Inibidores da acetilcolinesterase
1A Carbamatos, 1B Organofosforados
- Antagonistas de canais de cloro mediados pelo GABA
2A Ciclodienos
2B Fenilpirazóis (fiproles)
- Moduladores de canais de sódio
3A Piretroides, Piretrinas
- Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina
4A Neonicotinoides, 4C Sulfoxaflor,
4D Flupyradifurone
4E Triflumezopyrim
- Moduladores de canais TRPV de órgãos cordonotais
9B Derivados de piridina de azometina
22. Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem
22A Oxadiazinas
28. Moduladores de receptores de rianodina
28 Diamidas (Cyantranilprole)
29. Moduladores de órgãos cordonotais - alvo de ação indefinido
29 Flonicamid

Respiração Celular

- Inibidores de ATP sintetase mitocondrial
12A Diafenthiuron
21. Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria
21A Pyridaben, Tolfenpyrad

Crescimento e Desenvolvimento

- Mímicos do hormônio juvenil
7A Kinoprene
7C Pyriproxyfen
15. Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera
15 Benzouliéias
16. Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 1, Hemiptera
16 Buprofezin
23. Inibidores da acetil CoA carboxilase
23 Derivados de ácido tetrônico e tetrâmico

Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto

Pyrifluquinazon

Grupo MoA	Pulgão	Mosca-branca	Cigarrinha
1A	X	X	X
1B	X	X	X
2A	X	X	X
2B			X
3A	X	X	X
4A	X	X	X
4C	X	X	X
4D	X	X	X
4E			X
7A	X	X	
7C		X	
9B	X	X	X
12A	X	X	
15		X	
16		X	X
21A		X	
22A			X
23	X	X	
28	X	X	X
29	X	X	X

ÁCAROS - Classificação de Inseticidas por MoA

Sistema Nervoso & Muscular

- Inibidores da acetilcolinesterase
1A Carbamatos,
1B Organofosforados
- Bloqueadores de canais de cloro mediados pelo GABA
2A Ciclodienos,
2B Fenilpirazóis (fiproles)
- Moduladores de canais de sódio
3A Piretroides, Piretrinas
- Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato
6A Avermectinas e Milbemicinas
19. Agonistas de receptores de ocptopamina
19 Amitraz

Respiração Celular

- Inibidores de ATP sintetase mitocondrial
12A Diafenthiuron, 12B Organostênicos,
12C Propargite
- Desacopladores da fosforilação oxidativa via disrupção do gradiente de próton
13 Chlorfenapyr, DNOC, Sulfuramid
- Inibidores do Complexo III da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria
20B Acequinocil
20C Flucyprym
20D Bifenazato
- Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria
21A Acaricidas METI
- Inibidores do Complexo II da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria
25A Cyenopyrafen,
Cyflumetofen
25B Pyflubumide

Crescimento e Desenvolvimento

- Inibidores de crescimento de ácaros
10A Clotefentzine Hexythiazox, Diflovidazin
10B Etoxazole
15. Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera
15 Benzouliéias
23. Inibidores da acetil CoA carboxilase
23 Derivados de ácido tetrônico

Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto

Benzoximate, Dicofol, Chinomethionat



Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
1 Inibidores de acetilcolinesterase	1A Carbamatos	Alanycarb, Aldicarb, Bendiocarb, Benfuracarb, Butocarboxim, Butoxycarboxim, Carbaryl, Carbofuran, Carbosulfan, Ethiofencarb, Fenobucarb, Formetanate, Furathiocarb, Isoprocarb, Methiocarb, Methomyl, Metolcarb, Oxamyl, Pirimicarb, Propoxur, Thiodicarb, Thiofanox, Triazamate, Trimethacarb, XMC, Xylcarb
	1B Organofosforados	Acephate, Azamethiphos, Azinphos-ethyl, Azinphos-methyl, Cadusafos, Chlorethoxyfos, Chlorfenvinphos, Chlormephos, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Coumaphos, Cyanophos, Demeton-S-methyl, Diazinon, Dichlorvos/ DDVP, Dicrotophos, Dimethoate, Dimethylvinphos, Disulfoton, EPN, Ethion, Ethoprophos, Famphur, Fenamiphos, Fenitrothion, Fenthion, Fosthiazate, Heptenophos, Imicyafos, Isofenphos, Isopropyl O-(methoxyaminothio-phosphoryl) salicylate, Isoxathion, Malathion, Mecarbam, Methamidophos, Methidathion, Mevinphos, Monocrotophos, Naled, Omethoate, Oxydemeton-methyl, Parathion, Parathion-methyl, Phenthoate, Phorate, Phosalone, Phosmet, Phosphamidon, Phoxim, Pirimiphos-methyl, Profenofos, Propetamphos, Prothiofos, Pyraclofos, Pyridaphenthion, Quinalphos, Sulfotep, Tebupirimfos, Temephos, Terbufos, Tetrachlorvinphos, Thiometon, Triazophos, Trichlorfon, Vamidothion
2 Bloqueadores de canais de cloro mediados pelo GABA	2A Ciclodienos	Chlordane, Endosulfan
	2B Fenilpirazois (fiproles)	Ethiprole, Fipronil
3 Moduladores de canais de sódio	3A Piretroides e Piretrinas	Acrinathrin, Allethrin, Bifenthrin, Bioallethrin, Bioallethrin S-cyclopentenyl, Bioresmethrin, Cycloprothrin, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Cyphenothrin [(1R)-trans- isomers], Deltamethrin, Empenthrin [(EZ)- (1R)- isomers], Esfenvalerate, Etofenprox, Fenproprathrin, Fenvalerate, Flucythrinate, Flumethrin, Halfenprox, Kadathrin, Permethrin, Phenothrin [(1R)-trans- isomer], Prallethrin, Pyrethrins (pyrethrum), Resmethrin, Silafluofen, Tefluthrin, Tetramethrin, Tetramethrin [(1R)- isomers], Talomethrin, Transfluthrin, alpha-Cypermethrin, beta-Cyfluthrin, beta-Cypermethrin, d-cis-trans Allethrin, d-trans Allethrin, gamma-Cyhalothrin, lambda-Cyhalothrin, tau-Fluvalinate, theta-Cypermethrin, zeta-Cypermethrin
	3B DDT Metcicloro	DDT Methoxychlor

Grupos de acordo com o sítio de ação:

Nervo e Músculo

Crescimento e Desenvolvimento

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
4 Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina	4A Neonicotinoides	Acetamiprid, Clothianidin, Dinotefuran, Imidacloprid, Nitenpyram, Thiacloprid, Thiamethoxam
	4B Nicotina	Nicotina
	4C Sulfoxaminas	Sulfoxaflor
	4D Butenolides	Flupyradifurone
	4E Mesoionicos	Triflumezopyrim
5 Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina	Spinosinas	Spinosad, Spinetoram
6 Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato	Avermectinas, Milbemicinas	Abamectin, Emamectin benzoate, Lepimectin, Milbemectin
7 Mímicos do hormônio juvenil	7A Análogos do hormônio juvenil	Hydroprene, Kinoprene, Methoprene
	7B Fenoxicarb	Fenoxicarb
	7C Pyriproxyfen	Pyriproxyfen
8 Miscelânea: Inibidores não-específicos (múltiplos sítios)	8A Alifático halogenado	Brometo de metila e outros alifáticos halogenados
	8B Cloropicrina	Chloropicrin
	8C Fluoretos	Cryolite, Sulfuryl fluoride
	8D Boratos	Borax, Boric acid, Disodium octaborate, Sodium borate, Sodium metaborate
	8E Borax	Borax
	8F Geradores de metil isotiocianato	Dazomet, Metam
9 Moduladores de canais TRPV de órgãos cordonotais	9B Derivados de piridina de azometina	Pymetrozine, Pyrifluquinazon
10 Inibidores de crescimento de ácaros	10A Clofentezine Diflovidazin Hexythiazox	Clofentezine, Diflovidazin, Hexythiazox
	10B Etoxazole	Etoxazole
	11A <i>Bacillus thuringiensis</i> e proteínas inseticidas produzidas	<i>B. t. var. aizawai</i> , <i>B. t. var. israelensis</i> , <i>B. t. var. kurstaki</i> , <i>B. t. var. tenebrionensis</i>
11B <i>Bacillus sphaericus</i>	<i>Bacillus sphaericus</i>	

Respiração Celular

Intestino médio

Desconhecido ou não especificado

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
12 Inibidores de ATP sintetase mitocondrial	12A Diafenthiuron	Diafenthiuron
	12B Organoestânicos	Azocyclotin, Cyhexatin, Fenbutatin oxide
	12C Propargite	Propargite
	12D Tetradifon	Tetradifon
13 Desacopladores da fosforilação oxidativa via ruptura do gradiente de próton	Chlorfenapyr Dinitrofenol Sulfuramida	Chlorfenapyr DNOC Sulfuramid
	Análogos de nereistoxina	Bensultap, Cartap hydrochloride, Thiocyclam, Thiosultap-sodium
14 Bloqueadores de canais dos receptores nicotínicos da acetilcolina	Análogos de nereistoxina	Bensultap, Cartap hydrochloride, Thiocyclam, Thiosultap-sodium
15 Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera	Benzoilureias	Bistrifluron, Chlorfluazuron, Diflubenzuron, Flucycloxuron, Flufenoxuron, Hexaflumuron, Lufenuron, Novaluron, Noviflumuron, Teflubenzuron, Triflumuron
16 Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 1, Hemiptera	Buprofezin	Buprofezin
17 Disruptores da ecdise, Diptera	Cyromazine	Cyromazine
18 Agonistas de receptores de ecdisteroides	Diacilhidrazinas	Chromafenozide, Halofenozide, Methoxyfenozide, Tebufenozide
19 Agonistas de receptores de octopamina	Amitraz	Amitraz
20 Inibidores do Complexo III da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria	20A Hidrametilnona	Hydramethylnon
	20B Acequinocil	Acequinocyl
	20C Fluacrypyrim	Fluacrypyrim
	20D Bifenazato	Bifenazate
21 Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria	21A Acaricidas e Inseticidas METI	Fenazaquin, Fenpyroximate, Pyrimidifen, Pyridaben, Tebufenpyrad, Tolfenpyrad
	21B Rotenona	Rotenone

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
22 Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem	22A Oxadiazinas	Indoxacarb
	22B Semicarbazonas	Metaflumizone
23 Inibidores da acetil CoA carboxilase	Derivados de ácido tetrônico e tetrâmico	Spirodiclofen, Spiromesifen, Spirotetramat
24 Inibidores do Complexo IV da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria	24A Fosforetos	Aluminium phosphide, Calcium phosphide, Phosphine, Zinc phosphide
	24B Cianetos	Calcium cyanide, Potassium cyanide, Sodium cyanide
25 Inibidores do Complexo II da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria	25A Derivados de beta-cetonitrila	Cyenopyrafen, Cyflumetofen
	25B Carboxanilidas	Pyflubumide
28 Moduladores de receptores de rianodina	Diamidas	Chlorantranilprole, Cyantranilprole, Flubendiamide
29 Moduladores de órgãos cordonotais - alvo de ação indefinido	Fonicamide	Fonicamid
UN Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto	Azadirachtin	Azadirachtin
	Benzoximate	Benzoximate
	Bifenazate	Bifenazate
	Bromopropylate	Bromopropylate
	Chinomethionat	Chinomethionat
	Dicofol	Dicofol
GS-omega/kappa HXTX-Hv1a peptide	GS-omega/kappa HXTX-Hv1a peptide	
Calda sulfocálcica	Lime sulfur	
Pyridalyl	Pyridalyl	

Mais informações sobre o IRAC-BR (Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas) disponíveis em: www.irac-br.org.br

Baseado na Classificação do Modo de Ação - Versão 8.1 (Abril/16) do IRAC disponível em www.irac-online.org

IRAC
Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas
Brasil

