ICS 65.100

CCS B 17

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXX-202X

农药作用机理分组及编码

Guideline on the grouping and coding of pesticide action mechanisms

**（征求意见稿）**

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

**（注：征求意见时必须保留这句话。）**

（本稿完成日期2025年10月20日）

202X -XX-XX 发布 202X -XX-XX 实施

中华人民共和国农业农村部 发

前  言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部种植业管理司提出。

本文件由全国农药标准化技术委员会（SAC/TC 133）归口。

本文件起草单位：农业农村部农药检定所、全国农业技术推广服务中心、中国农业大学、南京农业大学、沈阳农业大学、西北农林科技大学、中国农药工业协会。

本文件主要起草人：

农药作用机理分组及编码

1 范围

本文件确立了农药作用机理分组的原则、方法，给出了杀虫剂、杀菌剂、除草剂的分组名称和编码。

本文件适用于指导杀虫剂、杀菌剂、除草剂等农药的科学使用和抗药性治理。

2 规范性引用文件

本文件无规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农药抗性（pesticide resistance）

由于农药的使用，其防治对象种群中发展成对杀死正常种群的农药剂量具有忍受能力，并可

以稳定遗传给后代的现象。

3.2

作用机理（mechanism of action, MoA）

农药到达靶标作用部位并引起生物体生理生化异常反应，最终导致有害生物被控制的原理。

3.3

单剂（pesticide with single active ingredient）

仅含有一种有效成分的农药产品。

3.4

混剂（pesticide ready-mixture with active ingredients ）

含有两种及以上有效成分的农药产品。

4 农药作用机理分组原则

4.1 农药作用机理分组分别参考国际杀虫剂、杀菌剂、除草剂抗性行动委员会（IRAC、FRAC、HRAC）发布的农药有效成分的最新作用机理分类规则，应与国际分组原则和方法协调一致。

4.2 分组的农药品种主要为国内已登记农药有效成分，对于具有多种作用机理的农药品种，以主要作用机理或作用位点进行分组编码。

4.3 杀虫剂、杀菌剂、除草剂应各自分组，分别制定分组编码。

4.4 在农药类别下，按照作用机理建立分组，按数字设置分组编码。

4.5 同一分组下，根据作用靶标或化合物结构，可设立亚组。

4.6 由于部分杀虫剂、杀菌剂、除草剂的作用机理目前仍不明确，暂统一归入作用机理未知的类别。

4.7 在农药产品标签标识中，农药混剂产品应根据农药类别和有效成分的组成，分别编号。

5 农药作用机理分组方法

5.1 杀虫剂分组方法

按作用机理不同，杀虫剂分为37组，编号1～36和UN，其中26、27和35组空缺，其余组别为：第1组 乙酰胆碱酯酶抑制剂；第2组 γ-氨基丁酸门控氯离子通道拮抗剂；第3组 钠离子通道调节剂；第4组 烟碱型乙酰胆碱受体竞争性调节剂；第5组 烟碱型乙酰胆碱受体变构调节剂；第6组 谷氨酸门控氯离子通道变构调节剂；第7组 保幼激素类似物；第8组 其它非特异性（多位点）抑制剂；第9组 弦音器离子通道调节剂；第10组 影响几丁质合成酶І的螨类生长抑制剂；第11组 昆虫中肠细胞膜微生物干扰物；第12组 线粒体ATP合成酶抑制剂；第13组 干扰质子梯度影响氧化磷酸化的解偶联剂；第14组 烟碱型乙酰胆碱受体通道阻断剂；第15组 影响几丁质合成酶І的几丁质合成抑制剂；第16组 几丁质生物合成抑制剂（І型）；第17组 双翅目昆虫蜕皮干扰剂；第18组 蜕皮激素受体激动剂；第19组 章鱼胺受体激动剂；第20组 线粒体电子传递复合体Ш抑制剂-Qo位点；第21组 线粒体电子传递链复合体І抑制剂；第22组 钠离子通道阻断剂；第23组 乙酰辅酶A羧化酶抑制剂；第24组 线粒体电子传递复合体Ⅳ抑制剂；第25组 线粒体电子传递复合体Ⅱ抑制剂；第28组 鱼尼丁受体激活剂；第29组 弦音器烟酰胺酶抑制剂；第30组 γ-氨基丁酸门控氯离子通道变构调节剂；第31组 杆状病毒；第32组 烟碱型乙酰胆碱受体变构调节剂（位点Ⅱ）；第33组 钙离子激活的钾离子通道调节剂；第34组 线粒体电子传递复合体Ш抑制剂–Qi位点；第36组 弦音器调节剂；第UN组 作用机理未知或不确定的杀虫剂。作用机理分类具体信息见附录A。

5.2 杀菌剂分组方法

国际抗菌剂抗性对策委员会(FRAC)将杀菌剂的作用机理归结为 A. 抑制核酸合成和代谢；B. 抑制病原菌有丝分裂和细胞分裂；C. 抑制呼吸作用；D. 阻碍氨基酸、蛋白质的生物合成；E. 干扰信号传递；F. 干扰脂质合成、转运、生物膜的完整性及功能；G. 抑制麦角甾醇生物合成；H. 影响细胞壁（几丁质或纤维素）的生物合成；I. 干扰细胞壁黑色素的生物合成；M. 多位点作用点；P. 诱导寄主抗病性；U. 作用机理未知；BM. 生物杀菌剂等10余类。

# 本标准根据以上杀菌剂作用机理分类特点进行了归纳，并结合杀菌剂作用机理分组数字代码要求以及目前在国内已登记的杀菌剂产品种类，见附录B（杀菌剂作用机理分类表），为田间杀菌剂的科学混配和轮换用药提供参考，以避免和延缓病原菌抗药性的发生和发展。

5.3 除草剂分组方法

按作用机理不同，除草剂分为35组，编号1～34和UN，其中7、8、11、16、17、20、21、25和26组在中国暂无产品登记，其余组别为：第1组 乙酰辅酶A羧化酶抑制剂；第2组 乙酰乳酸合成酶抑制剂；第3组 微管组装抑制剂；第4组 生长素模拟物；第5组 光合作用光系统Ⅱ抑制剂-D1丝氨酸264结合剂（及其它非组氨酸215结合剂）；第6组 光合作用光系统Ⅱ抑制剂-D1组氨酸215结合剂；第9组 5-烯醇丙酮酰莽草酸-3-磷酸合成酶抑制剂；第10组 谷氨酰胺合成酶抑制剂；第12组 八氢番茄红素脱氢酶抑制剂；第13组 脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶抑制剂；第14组 原卟啉原氧化酶抑制剂；第15组 超长链脂肪酸合成酶抑制剂；第18组 二氢蝶酸合成酶抑制剂；第19组 生长素运输抑制剂；第22组 影响光合作用光系统I电子传递；第23组 微管组织抑制剂；第24组 解偶联剂；第27组 对羟苯基丙酮酸双氧化酶抑制剂；第28组 二氢乳清酸脱氢酶抑制剂；第29组 纤维素合成抑制剂；第30组 脂肪酸硫酯酶抑制剂；第31组 丝氨酸苏氨酸蛋白磷酸酶抑制剂；第32组 茄尼基焦磷酸合成酶抑制剂；第33组 尿黑酸茄尼酯转移酶抑制剂；第34组 番茄红素环化酶抑制剂；第UN组 作用机理未知或不确定的除草剂。作用机理分类具体信息见附录C。

6 农药作用机理分组及编码的应用

6.1 用于指导农药产品研发，原则上作用机理相同的同一分组编码内的农药有效成分不宜进行混配，除非有资料证明有效成分相互之间不存在交互抗性。

6.2 用于指导科学用药，原则上为了避免和延缓有害生物对农药产生抗性，生产中应将不同作用机理分组编码的产品进行轮换使用，避免连续使用相同作用机理的产品；桶混时也应避免使用作用机理分组编码相同的农药产品；同一生长季节中限制作用机理分组编码相同的农药产品的使用次数。

6.3 用于指导农药标签标识，农药生产企业应参照本文件在农药产品标签中标注有效成分的作用机理分组编码，为农药使用者提供用药指引。



附录A

（资料性）

# 杀虫剂作用机理分组表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分组代码** | **作用机理** | | | **化学结构类型** | **农药品种** |
| **作用靶标** | | **生理生化反应** |
| 第1组 | 乙酰胆碱酯酶抑制剂 | | 抑制乙酰胆碱酯酶及时水解乙酰胆碱，造成乙酰胆碱在突触间隙大量积累并重复刺激突触后膜的烟碱型乙酰胆碱受体，致使昆虫过度兴奋、痉挛、麻痹，最终导致死亡。 | 氨基甲酸酯类 | 抗蚜威、丙硫克百威、丁硫克百威、异丙威、残杀威、混灭威、甲萘威、硫双威、速灭威、仲丁威 噁虫威（登记卫生杀虫剂） |
| 有机磷类 | 毒死蜱、辛硫磷、敌敌畏、倍硫磷、丙溴磷、哒嗪硫磷、稻丰散、敌百虫、二嗪磷、伏杀硫磷、甲基毒死蜱、甲基嘧啶磷、喹硫磷、马拉硫磷、三唑磷、杀螟硫磷、硝虫硫磷、亚胺硫磷、乙酰甲胺磷 甲基吡噁磷、双硫磷、（卫生杀虫剂） |
| 第2组 | γ-氨基丁酸门控氯离子通道拮抗剂 | | 阻断γ-氨基丁酸门控氯离子通道，减少氯离子通道的平均开放时间，从而抑制氯离子流动，导致昆虫麻痹，最终导致死亡。 | 苯基吡唑类 | 氟虫腈、乙虫腈、丁虫腈 |
| 第3组 | 钠离子通道调节剂 | | 激活神经细胞轴突膜上钠离子通道，并延迟其关闭，导致昆虫过度兴奋、麻痹，最后死亡；在某些情况下，还会阻断神经信号的传递。 | 拟除虫菊酯类  除虫菊素类 | 氯氰菊酯、溴氰菊酯、S-氰戊菊酯、Zeta-氯氰菊酯、高效反式氯氰菊酯、高效氟氯氰菊酯、高效氯氟氰菊酯、高效氯氰菊酯、甲氰菊酯、精高效氯氟氰菊酯、联苯菊酯、氯氟氰菊酯、氰戊菊酯、顺式氯氰菊酯 Es-生物烯丙菊酯、胺菊酯、氟丙菊酯、氟硅菊酯、氟氯苯菊酯、富右旋反式胺菊酯、富右旋反式炔丙菊酯、富右旋反式烯丙菊酯、甲氧苄氟菊酯、氯氟醚菊酯、氯菊酯、氯烯炔菊酯、醚菊酯、七氟甲醚菊酯、炔丙菊酯、炔咪菊酯、生物烯丙菊酯、四氟苯菊酯、四氟甲醚菊酯、四氟醚菊酯、右旋胺菊酯、右旋苯醚菊酯、右旋苯醚氰菊酯、右旋苯氰菊酯、右旋苄呋菊酯、右旋反式氯丙炔菊酯、右旋反式烯丙菊酯、右旋烯丙菊酯、右旋烯炔菊酯（卫生杀虫剂） |
| 第4.1组 | 烟碱型乙酰胆碱受体竞争性调节剂 | 烟碱型乙酰胆碱受体激动剂 | 激活神经细胞轴突膜上钠离子通道，并延迟其关闭，导致昆虫过度兴奋、麻痹，最后死亡；在某些情况下，还会阻断神经信号的传递。 | 新烟碱类 | 啶虫脒、吡虫啉、噻虫嗪、呋虫胺、环氧虫啶、氯噻啉、哌虫啶、噻虫胺、噻虫啉、烯啶虫胺 |
| 烟碱 | 烟碱 |
| 砜亚胺类 | 氟啶虫胺腈 |
| 丁烯羟酸内酯类 | 氟吡呋喃酮 |
| 第4.2组 | 烟碱型乙酰胆碱受体抑制剂 | 介离子类 | 三氟苯嘧啶 |
| 第5组 | 烟碱型乙酰胆碱受体 变构调节剂 | | 变构激活烟碱型乙酰胆碱受体，引起昆虫过度兴奋、痉挛、瘫痪，最终导致死亡。 | 多杀菌素类 | 多杀霉素、乙基多杀菌素 |
| 第6组 | 谷氨酸门控氯离子通道变构调节剂 | | 变构激活谷氨酸门控氯离子通道，从而抑制兴奋性动作电位的传导，致使虫体麻痹，最终导致死亡。 | 阿维菌素类 | 阿维菌素、甲氨基阿维菌素(甲氨基阿维菌素苯甲酸盐)、依维菌素 |
| 第7组 | 保幼激素类似物 | | 通过抑制昆虫的胚胎发生、变态和生殖，影响昆虫的生长发育。 | 保幼激素类似物 | S-烯虫酯 |
| 苯氧威 非萜烯类氨基甲酸酯化合物 | 苯氧威 |
| 吡丙醚 | 吡丙醚 |
| 第8组 | 非特异性（多位点）抑制剂 | | 氯化物 | 氯化物 | 氯化苦 |
| 氟化物 | 氟化物 | 硫酰氟 |
| 第9组 | 弦音器通道调节剂 | | 通过激活昆虫瞬时感受器电位香草酸型离子通道，导致昆虫对重力、平衡、声音、运动等机械感受失去感应，使其协调性受到破坏，停止取食，最终使昆虫饥饿致亡。 | 吡啶甲亚胺衍生物 | 吡蚜酮 |
| 丙烯类 | 双丙环虫酯 |
| 第10组 | 影响几丁质合成酶І的螨类生长抑制剂 | | 通过抑制几丁质合成酶，从而影响几丁质的生物合成，抑制卵的孵化及螨的生长发育。 |  | 四螨嗪、噻螨酮 |
| 二苯基恶唑啉衍生物 | 乙螨唑 |
| 第11组 | 昆虫中肠细胞膜微生物干扰物 | | 与中肠膜上的受体结合后在中肠壁上形成穿孔，使中肠内容物进入血淋巴，引起昆虫的败血症，最终导致死亡。 | 芽孢杆菌类 | 苏云金杆菌、苏云金杆菌(以色列亚种)、苏云金杆菌G033A、苏云金杆菌HAN055、球形芽孢杆菌 |
| 第12组 | 线粒体三磷酸腺苷合成酶抑制剂 | | 通过抑制ATP合成酶，影响ATP的生物合成，使昆虫因缺少能量而死亡。 | 硫脲类 | 丁醚脲 |
| 有机锡类杀螨剂 | 三唑锡、苯丁锡 |
| 有机硫杀螨剂 | 炔螨特 |
| 第13组 | 干扰质子梯度影响氧化磷酸化的解偶联剂 | | 使线粒体能量代谢过程中的氧化和磷酸化脱偶联，氧化仍可以进行，而磷酸化不能进行，从而使ADP不能转化成ATP，导致昆虫因缺少能量而死亡。 | 吡咯、二硝酚类 | 虫螨腈 |
| 第14组 | 烟碱型乙酰胆碱受体通道阻断剂 | | 阻断烟碱型乙酰胆碱受体离子通道，导致昆虫中枢神经信号传导受阻而瘫痪，最终导致死亡。 | 沙蚕毒素类似物 | 杀虫单、杀螟丹、杀虫环、杀虫双 |
| 第15组 | 影响几丁质合成酶І的几丁质生物合成抑制剂 | | 通过干扰昆虫的几丁质合成酶І，阻断几丁质合成中N-乙酰葡糖胺的聚合，使鳞翅目等昆虫发育畸形，从而不能正常蜕皮而死亡。 | 苯甲酰脲类 | 氟啶脲、灭幼脲、氟铃脲、除虫脲、氟虫脲、氟酰脲、杀铃脲、虱螨脲 |
| 第16组 | 几丁质生物合成抑制剂（І型） | | 通过抑制昆虫几丁质合成酶，阻碍几丁质的合成，干扰正常的新陈代谢，阻碍昆虫新表皮的形成，使若虫不能蜕皮而死亡。具体作用位点尚不明确。 | 噻嗪酮 昆虫生长调节剂类 | 噻嗪酮 |
| 第17组 | 双翅目昆虫蜕皮干扰剂 | | 干扰双翅目昆虫的正常蜕皮，作用机理尚未完全确定。 | 灭蝇胺 三嗪类昆虫生长调节剂 | 灭蝇胺 |
| 第18组 | 蜕皮激素受体激动剂 | | 竞争性地与蜕皮激素受体结合，干扰昆虫体内原有激素的平衡，引起昆虫早熟性蜕皮，使其生长发育阻断或异常。 | 双酰肼类 | 虫酰肼、甲氧虫酰肼、呋喃虫酰肼、环虫酰肼、抑食肼 |
| 第19组 | 章鱼胺受体激动剂 | | 激活章鱼胺受体，导致昆虫过度兴奋、麻痹，最终导致死亡。 | 双甲脒 甲脒类 | 双甲脒、单甲脒 （单甲脒盐酸盐） |
| 第20组 | 线粒体电子传递复合体Ш抑制剂-Qo位点 | | 抑制线粒体电子传递复合物Ш，通过结合Qo位点阻止细胞的电子传递链，从而降低生物体内的ATP水平，昆虫因得不到能量供应而行动迟滞、麻痹，最后死亡。 | 氟蚁腙 | 氟蚁腙 |
| 联苯肼类 | 联苯肼酯 |
| 第21组 | 线粒体电子传递复合体І抑制剂 | | 抑制线粒体电子传递链复合体І，阻止细胞利用能量，使昆虫因得不到能量供应，行动迟滞、麻痹而缓慢死亡。 | 线粒体电子传递抑制性杀螨剂和杀虫剂 | 哒螨灵、喹螨醚、唑虫酰胺 |
| 鱼藤酮 | 鱼藤酮 |
| 第22组 | 钠离子通道阻断剂 | | 阻断钠离子通道，使钠离子不能进入轴突膜，抑制动作电位的产生，破坏神经信号传导，最终导致死亡。 | 噁二嗪类 | 茚虫威 |
| 缩氨基脲类 | 氰氟虫腙 |
| 第23组 | 乙酰辅酶A羧化酶抑制剂 | | 抑制乙酰辅酶A羧化酶的活性，从而抑制昆虫脂肪合成，阻断昆虫正常的能量代谢，最终导致死亡。 | 季酮酸和特拉姆酸衍生物 | 螺虫乙酯、螺螨酯、螺甲螨酯、螺螨双酯 |
| 第24组 | 线粒体电子传递复合体Ⅳ抑制剂 | | 氰化物可与细胞色素c氧化酶中的铁原子稳定结合，使其不能接受电子，从而阻断通过有氧代谢合成ATP的途径；生物体只能通过戊糖磷酸途径等无氧代谢进行补充，导致还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸的大量积累，进而导致钙离子的积累，从而对细胞造成损伤。 | 磷化物 | 磷化铝 |
| 第25组 | 线粒体电子传递复合体Ⅱ抑制剂 | | 抑制电子传递复合物Ⅱ，阻止细胞对能量的利用，使螨得不到能量供应而死亡。 | β-酮腈衍生物 | 丁氟螨酯、腈吡螨酯、乙唑螨腈 |
| 第26组 | / | | | | |
| 第27组 | / | | | | |
| 第28组 | 鱼尼丁受体激活剂 | | 激活昆虫肌肉细胞中的鱼尼丁受体，引起钙离子持续释放，导致细胞内钙库中的钙例子流失，使昆虫肌肉松弛、麻痹、瘫痪而停止取食，最终导致死亡。 | 双酰胺类 | 氯虫苯甲酰胺、氟苯虫酰胺、硫虫酰胺、四氯虫酰胺、四唑虫酰胺、溴氰虫酰胺 |
| 第29组 | 弦音器烟酰胺酶抑制剂 | | 通过抑制烟酰胺酶，造成昆虫弦音器调节剂烟酰胺的积累，过度激活弦音器香草酸通道，破坏弦音器功能，导致昆虫不能取食，最终导致死亡。 | 氟啶虫酰胺 吡啶酰胺类 | 氟啶虫酰胺 |
| 第30组 | γ-氨基丁酸门控氯离子通道变构调节剂 | | 变构阻断γ-氨基丁酸氯离子通道对氯离子的通透性，导致昆虫过度兴奋、痉挛，最终导致死亡。 | 间二酰胺类和异噁唑啉类 | 溴虫氟苯双酰胺 |
| 第31组 | 杆状病毒 | | 入侵宿主昆虫，病毒蛋白复合物通过与中肠细胞上的靶标位点结合，促进宿主特异性感染而死亡。 | 颗粒体病毒和核型多角体病毒 | 茶尺蠖核型多角体病毒、菜青虫颗粒体病毒、稻纵卷叶螟颗粒体病毒、甘蓝夜蛾核型多角体病毒、棉铃虫核型多角体病毒、苜蓿银纹夜蛾核型多角体病毒、松毛虫质型多角体病毒、甜菜夜蛾核型多角体病毒、斜纹夜蛾核型多角体病毒、芹菜夜蛾核型多角体病毒、草地贪夜蛾核型多角体病毒、粘虫颗粒体病毒、小菜蛾颗粒体病毒、 |
| 第32组 | 烟碱型乙酰胆碱受体变构调节剂-位点Ⅱ | | 变构激活烟碱型乙酰胆碱受体（位点Ⅱ），导致昆虫过度兴奋、麻痹，最终导致死亡。 | 谷氨酰胺合成酶 | / |
| 第33组 | 钙离子激活的钾离子通道调节剂 | | 增强钙离子的敏感性，使细胞内钙离子浓度升高而激活钾离子通道，引起过度兴奋和惊厥。 | 氟螨啶 | / |
| 第34组 | 线粒体电子传递复合体Ш抑制剂-Qi位点 | | 抑制电子传递复合物Ш，通过结合Qi位点阻断呼吸链的电子传递，阻止细胞利用能量。 | 氟虫碳酸酯 | / |
| 第35组 | / | | | | |
| 第36组 | 弦音器调节剂 | | 作用于昆虫弦音器，尚未确定作用位点。 | 嗪虫唑酰胺 | / |
| UN | 作用机理未知或不确定的杀虫剂 | | 作用机理未知或不确定的化合物 | 作用机理未知或不确定的化合物 | 印楝素 |
| 三氟甲吡醚 |
| 溴螨酯 |
| 作用机理未知或不确定的细菌制剂 | 作用机理未知或不确定的细菌制剂 | 短稳杆菌 |
| 包括合成的、提取的和粗提的未知的或不确定作用机理的植物提取物。 | 包括合成的、提取的和粗提的未知的或不确定作用机理的植物提取物。 | D-柠檬烯、桉油精、八角茴香油、茶皂素、除虫菊素、苦参碱、苦皮藤素、狼毒素、藜芦根提取物、硫酸血根碱、螺威、松脂酸钠、银杏果提取物 |
| 作用机理未知或不确定的真菌制剂 | 作用机理未知或不确定的真菌制剂 | 球孢白僵菌、金龟子绿僵菌、耳霉菌、爪哇虫草菌、蝗虫微孢子虫 |
| 非特定的机械和物理干扰物 | 非特定的机械和物理干扰物 | 硅藻土、矿物油、柴油 |

备注： / 表示暂无该组产品，或在中国没有登记或为“仅限出口”登记。

附录B

（资料性）

# 杀菌剂作用机理分组表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **分组代码** | **作用机理/靶标** | **化学结构类型** | **已登记的农药品种** | **作用部位/生理生化过程** |
| 第1组 | B1：β-微管蛋白聚合装配  **与有丝分裂中β-微管蛋白结合，影响微管蛋白的聚合，破坏纺锤体的形成，干扰细胞有丝分裂正常进行。** | 苯并咪唑类 | 苯菌灵、多菌灵、甲基硫菌灵、噻菌灵、硫菌灵 | B：干扰细胞有丝分裂和细胞骨架形成 |
| 第2组 | E3：丝裂原活化蛋白激酶MAPK/组氨酸激酶（os-1，Daf1）  **影响细胞渗透信号传递。** | 二酰亚胺类 | 腐霉利、菌核净、异菌脲、乙烯菌核利 | E：影响细胞渗透信号传递 |
| 第3组 | G1：麦角甾醇生物合成途径中的C14-脱甲基酶，**或称C14-脱甲基抑制剂（DM）**  **抑制甾醇生物合成途径中的C14-脱甲基酶，阻碍C14脱甲基化作用，影响细胞膜中麦角甾醇生物合成，导致细胞膜完整性和流动性受阻，影响病原菌细胞结构和功能。** | 三唑类 | 烯唑醇、苯醚甲环唑、丙环唑、丙硫菌唑、丙硫唑、啶菌噁唑、粉唑醇、氟硅唑、氟环唑、氟菌唑、环丙唑醇、己唑醇、腈苯唑、腈菌唑、联苯三唑醇、氯氟醚菌唑、灭菌唑、三唑醇、三唑酮、四氟醚唑、戊唑醇、烯唑醇、亚胺唑、叶菌唑、戊菌唑、种菌唑 | G：抑制C14脱甲基化作用，影响膜中甾醇生物合成 |
| 咪唑类 | 咪鲜胺、咪鲜胺锰盐、咪鲜胺铜盐、抑霉唑、抑霉唑硫酸盐 |
| 第4组 | A1：RNA聚合酶I  **RNA聚合酶的催化下合成核糖核酸（RNA），抑制RNA聚合酶Ⅰ阻断核糖核酸的生物合成。** | 苯酰胺类 | 噁霜灵、甲霜灵、精苯霜灵、精甲霜灵、苯霜灵 | A：抑制核酸RNA的合成 |
| 丁酸内酯类 | 呋酰胺 |
| 恶唑烷酮类 | 噁霜灵 |
| 第5组 | G2：麦角甾醇生物合成途径中△14还原酶及△8→△7异构酶  **抑制麦角甾醇生物合成，破坏细胞膜完整性和流动性，影响病原菌细胞结构和功能。** | 吗啉类 | 丁苯吗啉、螺环菌胺、十三吗啉 | G：抑制膜中甾醇生物合成，**导致细胞膜完整性和流动性受阻** |
| 第6组 | F2：磷脂生物合成►甲基转移酶  **抑制磷脂的合成或转运，阻止病原菌的生长。** | 硫代磷酸酯类 | 甲基立枯磷、定菌磷、敌瘟磷、异稻瘟净 | F：抑制脂质合成或转运，影响病原菌生长 |
| 二硫杂环戊烷类 | 稻瘟灵 |
| 第7组 | C2：抑制线粒体复合物II（琥珀酸脱氢酶）  **抑制病原菌细胞线粒体呼吸电子传递链复合体II上的琥铂酸脱氢酶，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量产生。** | （苯）酰胺类 | 苯并烯氟菌唑、吡噻菌胺、吡唑萘菌胺、啶酰菌胺、氟吡菌酰胺、氟酰胺、氟唑环菌胺、氟唑菌苯胺、氟唑菌酰胺、氟唑菌酰羟胺、氯氟联苯吡菌胺、噻呋酰胺、萎锈灵、异丙噻菌胺 | C：干扰线粒体电子传递，抑制呼吸作用 |
| 第8组 | A2：腺苷脱氨酶  **由腺苷脱氨形成的次黄苷（又名次黄嘌呤）是重要的核酸代谢反应之一，可通过作用于腺苷脱氨酶影响嘌呤代谢。** | 羟基（2-氨基）嘧啶类 | 乙嘧酚、乙嘧酚磺酸酯、二甲嘧酚 | A：抑制嘌呤代谢而影响核酸代谢 |
| 第9组 | D1：甲硫氨酸生物合成（cgs基因）  **抑制甲硫氨酸生物合成，阻止蛋白质生成，破坏细胞结构。** | 苯胺基嘧啶类 | 嘧霉胺、嘧菌胺、嘧菌环胺 | D：抑制氨基酸和蛋白质合成 |
| 第10组 | B2：β-微管蛋白聚合装配  **通过影响微管蛋白的聚合影响细胞有丝分裂，与B1具有负交互抗性。** | N-苯基氨基甲酸酯类 | 乙霉威 | B：干扰细胞分裂，影响细胞骨架形成 |
| 第11组 | C3：线粒体复合体III（泛醌Q氧化酶/Cyt bc1的Qo位点），**也称醌外抑制剂或QoI类杀菌剂）**  **通过与病原菌细胞线粒体呼吸电子传递链复合体III上的Cyt bc1复合体的细胞色素b的Qo位点结合，抑制内膜外侧Qo位点的泛醌醇氧化酶，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量产生。例如，嘧菌酯、啶氧菌酯、吡唑醚菌酯、肟菌酯等。** | 甲氧基丙烯酸酯类 | 丁香菌酯、烯肟菌酯、唑菌酯 、啶氧菌酯、嘧菌酯、苯醚菌酯 | C：作用于线粒体电子传递链复合体III的Qo位点（Q外侧），抑制呼吸作用。也称为醌外抑制剂（**QoI**） |
| 肟醚乙酰胺类 | 烯肟菌胺、苯氧菌胺 |
| 肟醚乙酸酯类 | 醚菌酯、肟菌酯 |
| 肟基二噁嗪类 | 氟嘧菌酯 |
| 噁唑烷二酮类 | 噁唑菌酮 |
| 咪唑啉酮类 | 咪唑菌酮 |
| 苄基氨基甲酸酯类 | **/** |
| 甲氧基胺基甲酸酯类 | 唑胺菌酯、氯啶菌酯、吡唑醚菌酯 |
| 第12组 | E2：渗透信号传递►丝裂原活化蛋白激酶/组胺酸激酶（os-2，HOG1）  **影响细胞渗透信号传递。** | 苯基吡咯类 | 咯菌腈 | E：影响细胞渗透信号传递 |
| 第13组 | E1：信号传递（机制尚不明确） | 氮杂邻苯甲酰撑类 | 苯氧喹啉，丙氧喹啉 | E：影响信号传递 |
| 第14组 | F3：类脂过氧化作用（建议）  **作用机理不明确，抑制类脂过氧化作用，影响病原菌生长。** | 芳烃及芳杂环类 | 五氯硝基苯、甲基立枯磷，土菌灵 | F：抑制了类脂过氧化作用，影响病原菌生长 |
| 第15组 | **/** | | | |
| 第16.1组 | I1：黑色素生物合成还原酶  **抑制黑色素生物合成途径中的还原酶，干扰病原菌细胞壁中黑色素形成，阻碍病原菌的侵染致病。** | 异苯并呋喃酮 | 四氯苯酞 | I：抑制黑色素生物合成途径的还原酶，**干扰病原菌细胞壁中黑色素形成，阻碍**病原菌的侵染致病。也称为黑色素生物合成还原酶抑制剂（MBI-R） |
| 吡咯喹啉酮 | 咯喹酮 |
| 三唑苯并噻唑 | 三环唑 |
| 第16.2组 | I2：黑色素生物合成脱氢酶  **抑制黑色素生物合成途径中的脱氢酶，干扰病原菌细胞壁中黑色素形成，阻碍病原菌的侵染致病。** | 羧酰胺 | 双氯氰菌胺 | I：抑制黑色素生物合成途径的脱氢酶，**干扰病原菌细胞壁中黑色素形成，阻碍**病原菌的侵染致病。也称为黑色素生物合成脱氢酶抑制剂（MBI-D） |
| 环丙烷羧酰胺 | 环丙酰菌胺 |
| 丙酰胺类 | 稻瘟酰胺 |
| 第16.3组 | I3：黑色素生物合成聚酮合酶PKS  **抑制黑色素生物合成聚酮化合物合酶，干扰病原菌细胞壁中黑色素形成，阻碍病原菌的侵染致病。** | 三氟氨基甲酸酯类 | **/** | I：抑制黑色素生物合成途径的聚酮合酶，**干扰病原菌细胞壁中黑色素形成，阻碍**病原菌的侵染致病。也称为黑色素生物合成聚酮合酶抑制剂（MBI-P） |
| 第17组 | G3：甾醇生物合成中C4脱甲基化中的3-酮基还原酶  **抑制麦角甾醇生物合成，导致细胞膜完整性和流动性受阻，从而影响病原菌细胞结构和功能。** | 羟基苯胺类 | 环酰菌胺 (仅出口) | G：抑制麦角甾醇生物合成 |
| 吡唑啉酮类 | **/** |
| 第18组 | G4：甾醇生物合成途径中鲨烯-环氧酶  **作用于甾醇生物合成中的角鲨烯环氧酶，制麦角甾醇生物合成，破坏细胞膜完整性和流动性，影响病原菌细胞结构和功能。** | 烯丙胺类 | **/** | G：抑制麦角甾醇生物合成 |
| 硫代氨基甲酸酯类 | **/** |
| 第19组 | H4：几丁质生物合成途径中几丁质合成酶  **抑制几丁质合成酶阻碍细胞壁几丁质的合成，影响细胞壁结构。** | 肽基嘧啶核苷类抗菌素 | 多抗霉素、多抗霉素 | H：抑制细胞壁几丁质的生物合成 |
| 第20组 | B4：细胞分裂（作用位点未知） | 苯基脲类 | 禾穗宁（戊菌隆） | B：抑制细胞分裂 |
| 第21组 | C4：线粒体复合体III（泛醌Q还原酶/Cyt bc1 的Qi位点  **通过与病原菌细胞线粒体内膜内侧呼吸电子传递链复合体III上的Cyt bc1复合体中的细胞色素b的Qi位点结合，抑制内膜内侧Qi位点上的质体醌还原酶，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量产生。** | 磺酰胺类 | 氰霜唑、吲唑磺菌胺、吡唑菌酰胺 | C：作用于线粒体电子传递链复合体III的Qi位点（Q内侧），抑制呼吸作用。也称为Qi类抑制剂（QiI） |
| 第22组 | B3：β-微管蛋白聚合装配  **通过影响微管蛋白的聚合影响细胞有丝分裂。** | 甲苯酰胺类 | 苯酰菌胺 | B：干扰细胞有丝分裂和细胞骨架形成 |
| 乙胺噻唑甲酰胺类 |  |
| 第23组 | D2：蛋白质合成  **抑制蛋白质合成的终止阶段，干扰蛋白质生物合成。** | 烯醇吡喃糖醛酸类抗生素 | 灭瘟散 | D：抑制蛋白质合成 |
| 第24组 | D3：蛋白质合成  **抑制蛋白质合成的起始阶段，干扰蛋白质生物合成。** | 己吡喃糖类抗生素 | 春雷霉素 |
| 第25组 | D4：蛋白质合成  **抑制蛋白质合成的起始阶段，干扰蛋白质生物合成。** | 吡喃葡萄糖苷类抗生素 | 链霉素 |
| 第26组 | H3：海藻糖和肌醇 | 吡喃葡萄糖类抗生素 | 井冈霉素 | H：海藻糖和肌醇生物合成 |
| 第27组 | U27：未知作用机制 | 氰基乙酰胺肟 | 霜脲氰 | 作用机理未知，影响脂质合成有影响 |
| 第28组 | F4：细胞膜渗透性, 脂肪酸合成（建议）  **抑制病菌细胞膜成分的[磷脂](https://baike.baidu.com/item/%E7%A3%B7%E8%84%82/3755114?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)和脂肪酸的[生物合成](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%90%88%E6%88%90/3583180?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)，影响细胞膜渗透性。** | 氨基甲酸酯类 | 霜霉威、霜霉威盐酸盐，硫菌威 | F：破坏细胞膜渗透性, 抑制脂肪酸合成 |
| 第29组 | C5：氧化磷酸化解偶联作用  **阻碍线粒体的氧化磷酰化作用，抑制二磷酸腺苷(ADP)向三磷酸腺苷(ATP)的转化，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量产生。** | 二硝基苯基巴豆酸类酯吡啶胺类 | 硝苯菌酯、氟啶胺 | C：抑制线粒体呼吸作用 |
| 第30组 | C6：氧化磷酸化，ATP合成酶  **阻碍线粒体的氧化磷酰化作用、抑制ATP合成酶活性，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量产生。** | 有机锡类 | 三苯基乙酸锡 | C：抑制线粒体呼吸作用 |
| 第31组 | **A4：DNA拓扑异构酶Ⅱ（旋转酶）**  **通过作用于DNA拓扑异构酶Ⅱ（旋转酶）影响核酸代谢。** | 羧酸类 | 喹菌酮 | A：抑制核酸合成和代谢 |
| 第32组 | A3：DNA/RNA合成  **通过干扰病原菌的DNA或RNA合成影响核酸代谢。** | 异噁唑类和异噻唑啉酮类 | 噁霉灵、辛噻酮 | A：核酸代谢 |
| **第38组** | **C7：ATP生成和传递**  **抑制ATP从线粒体向胞质的传递，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量的产生。** | **噻吩羧酰胺类** | **硅噻菌胺** | C：抑制线粒体呼吸作用 |
| 第39组 | **C1：抑制线粒体复合体I：烟酰胺腺嘌呤二核苷酸氧化还原酶（NADH氧化还原酶）**  **抑制病原菌细胞线粒体呼吸电子传递链复合体I上的烟酰胺腺嘌呤二核苷酸氧化还原酶，干扰病原菌的呼吸作用，阻碍能量产生。** | 嘧啶胺类 | 氟嘧菌胺 | C1：抑制线粒体呼吸作用 |
| 吩嗪类 | 申嗪霉素 |
| 第40组 | H5：细胞壁纤维素合酶  **抑制纤维素合酶CesA3亚基，干扰纤维素合成，影响细胞壁结构。** | 肉桂酸酰胺类 | 烯酰吗啉、丁吡吗啉、氟吗啉 | H：影响细胞壁组成成份纤维素的生物合成 |
| 缬氨酰氨基甲酸盐类 | 缬霉威、缬菌胺 |
| 扁桃酸酰胺类 | 双炔酰菌胺 |
| 第41组 | D5：蛋白质合成  **抑制蛋白质合成的肽链延伸阶段，干扰蛋白质生物合成。** | 四环素类抗生素 | 土霉素 | D：抑制核糖体上的肽链正常延伸，影响蛋白质合成 |
| 第43组 | B5：**液泡型ATPase的a亚基（VHA-a）**  **干扰**质子跨膜转运**，破坏胞外环境和**细胞器腔内pH的稳定性，**影响内体、溶酶体和其他细胞内细胞器的酸化和功能。** | 吡啶基苯甲酰胺类 | 氟吡菌胺、氟醚菌酰胺 | B：干扰质子跨膜转运，破坏了细胞器腔内pH的稳定性，影响了细胞器的酸化和功能 |
| 第45组 | C8：抑制线粒体复合体III（泛醌Q氧化酶/Cyt bc1的Qo位点），与标桩菌素stigmatellin作用位点相似  **通过作用于病原菌细胞线粒体呼吸电子传递链复合体III上Cyt bc1复合物中的细胞色素b的Qo位点上标桩菌素的结合位点，干扰病原菌呼吸作用，阻碍能量产生。** | 三唑并嘧啶类 | 唑嘧菌胺 | C：作用于线粒体电子传递链复合体III的Qo位点，抑制呼吸作用。也称为QoSI类杀菌剂 |
| 第47组 | B6：肌球蛋白/肌动蛋白  **影响肌球蛋白功能，破坏细胞膜与肌动蛋白细胞骨架间的连接，干扰肌动蛋白组装，破坏细胞骨架，造成细胞结构不稳定。** | 氰基丙烯酸酯类 | 氰烯菌酯 | B：影响了肌球蛋白马达活性，破坏了细胞膜与肌动蛋白细胞骨架间的连接，干扰肌动蛋白组装和细胞骨架结构 |
| 第50组 | B6：肌球蛋白/肌动蛋白/丝束蛋白  **通过影响肌球蛋白功能，破坏了细胞膜与肌动蛋白细胞骨架间的连接，干扰肌动蛋白组装，从而破坏细胞骨架，造成细胞结构不稳定。** | **芳基苯酮组** | **苯菌酮** |
| 第48组 | **F8：细胞膜甾醇**  **作用于细胞膜上的麦角甾醇, 导致细胞膜结构改变，影响细胞膜渗透性，使细胞内容物的渗漏，导致细胞死亡。** | **多烯类** | **纳他霉素** | **F：干扰生物膜的完整性及功能** |
| 第49组 | **F9：氧化固醇结合蛋白（OSBP）**  **氧化固醇蛋白（OSBP）功能并不十分明确，尚在研究中，但其与细胞的许多功能如信号传导、脂类的运输、膜结构等方面相关。** | 哌啶基噻唑异噁唑啉类 | **氟噻唑吡乙酮、**Fluoxapiprolin | **F：影响了细胞信号传导、脂类运输、膜结构等** |
| **第51组** | **F1：细胞膜上的糖蛋白**  **作用于真菌细胞膜上的糖蛋白，影响细胞膜的完整性和功能** | **肽段** | **多肽** | **F：干扰生物膜的完整性及功能** |
| **第52组** | **A5：二氢乳清酸脱氢酶抑制剂**  **抑制嘧啶从头生物合成中的二氢乳清酸脱氢酶，通过抑制嘧啶从头生物合成中的二氢乳清酸脱氢酶来影响其核酸代谢。** |  | **/** | **A：核酸代谢** |
| P | P1-7：**诱导寄主抗病性**  **诱导寄主抗病性，对病原菌无直接的毒力作用和生物活性。** | 水杨酸相关途径 | 烯丙苯噻唑、异噻菌胺 | P：寄主防御诱导 |
| 多糖激发子 | 寡糖 |
| 蒽醌激发子 | 白藜芦醇 |
| 膦酸盐等 | 三乙膦酸铝 |
| M | M1-9：多作用位点  **可同时抑制病原菌的多种酶、蛋白合成或细胞结构等，通过保护作用可预防多种病原菌侵染。** | 无机化合物 | 琥胶肥酸铜、混合氨基酸铜、喹啉铜、噻菌铜、噻霉酮、噻森铜、波尔多液、碱式硫酸铜、硫酸铜、硫酸铜钙、氢氧化铜、王铜、氧化亚铜、络氨铜、柠檬酸铜、壬菌铜、松脂酸铜、乙酸铜 | M：多作用位点 |
| 无机硫类 | 硫磺、石硫合剂 |
| 二硫代氨基甲酸酯类 | 丙森锌、代森铵、代森联、代森锰锌、代森锌、福美双、福美锌、噻唑膦、噻唑锌 |
| 邻苯二甲酰亚胺类 | 克菌丹 |
| 氯化腈类 | 百菌清 |
| 磺酰胺类 | **/** |
| **双胍辛胺类** | 双胍三辛烷基苯磺酸盐 |
| 三嗪类 | 敌菌灵 |
| 蒽醌 | 二氰蒽醌 |
| BM | BM1-2 多作用位点  **可通过占位竞争、寄生、抗菌物质、诱导植物防卫反应等进行病害防治。** | 植物提取物 |  | BM：**天然抗菌物质、诱导植物防卫反应等进行病害防治** |
| 生防菌及其天然活性代谢产物 | 哈茨木霉菌、哈茨木霉菌LTR-2、海洋芽孢杆菌、厚孢轮枝菌、甲基营养型芽孢杆菌9912、甲基营养型芽孢杆菌LW-6、沼泽红假单胞菌PSB-S等 | BM：**通过占位竞争、寄生、抗菌物质、诱导植物防卫反应等进行病害防治** |
| U | 未知作用机理 | 氰基乙酰胺肟 | 霜脲氰 | UNKNOWN：作用机理未知 |
| 膦酸盐化合物 | 三乙膦酸铝 |
| 苯磺酰胺类 | 磺菌胺 |
| 哒嗪酮类 | 哒菌酮 |
| 噻唑羧酰胺类 | 噻唑菌胺 |
| 苯乙酰胺类 | 环氟菌胺 |
| 胍类 | 多果定 |
| 四唑肟类 | 四唑吡氨酯 |
| 噻二唑类 | 噻枯唑，噻唑锌，噻森铜 |

备注： / 表示暂无该组产品，或在中国没有登记或为“仅限出口”登记。

附录C

（资料性）

# 除草剂作用机理分组表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **分组代码** | **作用机理** | | **化学结构类型** | **农药品种** |
| **作用靶标** | **生理生化反应** |
| 第1组 | 乙酰辅酶A羧化酶抑制剂 | 抑制乙酰辅酶A羧化酶活性，影响脂肪酸合成，阻断新膜成分磷脂的产生，杂草植株细胞生长停滞，分生组织坏死，最终导致死亡。 | 环己烯酮类 | 烯草酮, 烯禾啶, 三甲苯草酮 |
| 芳氧苯氧丙酸酯类 | 炔草酯，氰氟草酯，禾草灵, 高效氟吡甲禾灵, 噁唑酰草胺, 喹禾灵, 唑啉草酯,氟吡甲禾灵, 精吡氟禾草灵, 精噁唑禾草灵, 精喹禾灵, 喹禾糠酯，噁草酸 |
| 苯基吡唑啉类 | 唑啉草酯 |
| 第2组 | 乙酰乳酸合成酶抑制剂 | 抑制乙酰乳酸合成酶活性，阻碍支链氨基酸缬氨酸、亮氨酸和异亮氨酸合成，杂草植株生长受到抑制，逐渐死亡。致死机理尚不明确。 | 咪唑啉酮类 | 甲氧咪草烟, 甲咪唑烟酸, 咪唑烟酸, 咪唑喹啉酸, 咪唑乙烟酸 |
| 三唑并嘧啶1类 | 氯酯磺草胺, 双氯磺草胺, 双氟磺草胺, 唑嘧磺草胺 |
| 三唑并嘧啶2类 | 五氟磺草胺, 啶磺草胺 |
| 三唑啉酮类 | 氟唑磺隆, 噻酮磺隆 |
| 磺酰脲类 | 苄嘧磺隆, 酰嘧磺隆, 氯嘧磺隆, 醚磺隆, 乙氧磺隆, 啶嘧磺隆, 氟吡磺隆, 甲酰氨基嘧磺隆, 氯吡嘧磺隆, 甲基碘磺隆钠盐,甲基二磺隆, 嗪吡嘧磺隆, 烟嘧磺隆, 嘧苯胺磺隆, 丙嗪嘧磺隆,吡嘧磺隆, 砜嘧磺隆, 甲嘧磺隆,苯磺隆, 噻吩磺隆, 三氟啶磺隆钠盐, 氟胺磺隆, 单嘧磺隆, 单嘧磺酯 |
| 磺酰苯胺类 | 氟酮磺草胺 |
| 嘧啶苯甲酸类 | 双草醚, 嘧啶肟草醚, 环酯草醚, 嘧草醚, 异丙酯草醚, 丙酯草醚 |
| 第3组 | 微管组装抑制剂 | 与微管蛋白结合形成复合物，抑制微管组装端的微管聚合，影响纺锤丝形成，使细胞有丝分裂停滞于前期或中期，细胞极性丧失，杂草根尖肿胀，植株生长受到抑制，最终死亡。 | 二硝基苯胺类 | 仲丁灵, 氨氟乐灵, 二甲戊灵, 氟乐灵 |
| 苯甲酰胺类 | 炔苯酰草胺 |
| 第4组 | 生长素模拟物 | 与内源生长素作用相似，通过刺激膜结合ATP酶质子泵的活性酸化细胞壁，诱导细胞伸长。低浓度时，刺激RNA聚合酶，导致RNA、DNA和蛋白质生物合成异常增加，细胞分裂和生长失控，维管组织破坏；高浓度时，抑制分生组织细胞分裂和生长。杂草植株畸形，最终死亡。 | 苯氧羧酸类 | 2，4-滴, 2,4-滴丁酸, 2甲4氯, 2,4-滴二甲胺盐, 2,4-滴钠盐, 2,4-滴异辛酯, 2甲4氯二甲胺盐, 2甲4氯钠, 2甲4氯异丙胺盐, 2甲4氯异辛酯 |
| 6-氯吡啶甲酸类 | 氯氨吡啶酸, 二氯吡啶酸, 氨氯吡啶酸 |
| 6-芳基吡啶甲酸类 | 氯氟吡啶酯, 氟氯吡啶酯, |
| 喹啉羧酸类 | 二氯喹啉酸 |
| 苯甲酸类 | 麦草畏 |
| 吡啶氧羧酸类 | 氯氟吡氧乙酸, 三氯吡氧乙酸, 氯氟吡氧乙酸异辛酯, 三氯吡氧乙酸丁氧基乙酯 |
| 未分类 | 草除灵 |
| 第5组 | 光合作用光系统Ⅱ抑制剂-丝氨酸264结合剂（及其它非组氨酸215结合剂） | 在叶绿体类囊体膜中光合作用光系统Ⅱ复合体上，与D1蛋白264位丝氨酸及215位非组氨酸结合，阻碍电子自质体醌QA传递至质体醌QB，进而抑制光合作用。过剩的电子激发形成三线态叶绿素，其与基态氧相互作用形成单线态氧。三线态叶绿素和单线态氧都可从不饱和脂质中提取氢，产生脂质自由基并引发脂质过氧化，细胞质外渗，叶绿素和类胡萝卜素损失，杂草叶片黄化、干枯、死亡。 | 三嗪类 | 莠灭净, 莠去津, 氰草津, 扑草净, 西玛津, 特丁津, 特丁净, 西草净 |
| 脲类 | 绿麦隆, 敌草隆,异丙隆,丁噻隆 |
| 三嗪酮类 | 环嗪酮, 苯嗪草酮, 嗪草酮, |
| 脲嘧啶类 | 除草定 |
| 苯基氨基甲酸酯类 | 甜菜安, 甜菜宁 |
| 酰胺类 | 敌稗 |
| 三唑酮类 | 氨唑草酮 |
| 第6组 | 光合作用光系统Ⅱ抑制剂-D1组氨酸215结合剂 | 在叶绿体类囊体膜中光合作用光系统Ⅱ复合体上，与D1蛋白215位组氨酸结合，阻碍电子自质体醌QA传递至质体醌QB，进而抑制光合作用。过剩的电子激发形成三线态叶绿素，其与基态氧相互作用形成单线态氧。三线态叶绿素和单线态氧都可从不饱和脂质中提取氢，产生脂质自由基并引发脂质过氧化，细胞质外渗，叶绿素和类胡萝卜素损失，杂草叶片黄化、干枯、死亡。 | 腈类 | 溴苯腈, 辛酰碘苯腈, 辛酰溴苯腈 |
| 苯并噻嗪酮类 | 灭草松 |
| 第7组 | / | | | |
| 第8组 | / | | | |
| 第9组 | 烯醇丙酮酰莽草酸磷酸合成酶抑制剂 | 抑制莽草酸途径中5-烯醇丙酮酰莽草酸-3-磷酸合成酶活性，阻止芳香族氨基酸色氨酸、酪氨酸和苯丙氨酸合成，进而影响蛋白质和其他多种生物合成途径，杂草生长点受到抑制，最终死亡。 | 有机磷类 | 草甘膦, 草甘膦铵盐, 草甘膦二甲胺盐, 草甘膦钾盐, 草甘膦钠盐, 草甘膦异丙胺盐 |
| 第10组 | 谷氨酰胺合成酶抑制剂 | 抑制谷氨酰胺合成酶活性，阻碍谷氨酸和氨转化为谷氨酰胺，导致氨积累。积累的氨降低膜pH梯度使光磷酸化解偶联、抑制光合作用光系统I和光合作用光系统Ⅱ、破坏细胞，杂草植株黄化、干枯、死亡。 | 次膦酸类 | 草铵膦, 精草铵膦 |
| 第11组 | / | | | |
| 第12组 | 八氢番茄红素脱氢酶抑制剂 | 抑制八氢番茄红素脱氢酶活性，影响类胡萝卜素合成。类胡萝卜素匮乏，导致三线态叶绿素和单线态氧不能及时被清除而积累，继而诱发产生脂质自由基并引起脂质过氧化，细胞质外渗，叶绿素遭到破坏，杂草叶片白化、干枯、死亡。 | 苯基醚类 | 吡氟酰草胺, 氟吡酰草胺 |
| N-苯基杂环类 | 氟咯草酮 |
| 二苯基杂环类 | 氟啶草酮, 呋草酮 |
| 第13组 | 脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶抑制剂 | 抑制脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶活性，影响质体醌PQ生物合成，间接抑制八氢番茄红素脱氢酶活性，影响类胡萝卜素合成，诱发产生脂质自由基并引起脂质过氧化，细胞质外渗，叶绿素遭到破坏，杂草叶片白化、干枯、死亡。 | 异噁唑啉酮类 | 二氯异噁草酮, 异噁草松 |
| 第14组 | 原卟啉原氧化酶抑制剂 | 在叶绿体内抑制原卟啉原氧化酶活性，阻碍原卟啉原IX氧化成原卟啉IX，积累的原卟啉原IX渗至细胞质中。在细胞质内，原卟啉原IX被迅速氧化成原卟啉IX，继而在光照条件下与基态氧相互作用形成单线态氧，诱发产生脂质自由基并引起脂质过氧化，细胞膜损坏，细胞质外渗，杂草叶片呈现坏死斑，干枯，死亡。 | N-苯基-酰亚胺类 | 丙炔氟草胺, 嗪草酸甲酯, 环戊噁草酮, 苯嘧磺草胺 |
| 二苯醚类 | 三氟羧草醚,氟磺胺草醚, 乳氟禾草灵, 乙氧氟草醚, 乙羧氟草醚 |
| N-苯基-三唑啉酮类 | 唑草酮, 甲磺草胺 |
| N-苯基-噁二唑酮类 | 噁草酮, 丙炔噁草酮 |
| 苯基吡唑类 | 吡草醚 |
| 吡唑吡唑类 | 双唑草腈 |
| 第15组 | 超长链脂肪酸合成酶抑制剂 | 在内质网的微粒体上，抑制超长链脂肪酸合成酶活性，阻碍18个碳原子及以上脂肪酸的合成，影响蜡质和质膜的形成。杂草出苗受到抑制，继而死亡。 | α-氯乙酰胺类 | 乙草胺, 甲草胺, 丁草胺, 吡唑草胺, 异丙甲草胺, 丙草胺, 毒草胺, 异丙草胺, 克草胺, 精异丙甲草胺 |
| 硫代氨基甲酸酯类 | 哌草丹,禾草敌,禾草丹, 野麦畏 |
| 苯并呋喃类 | 乙氧呋草黄 |
| 异噁唑啉类 | 砜吡草唑 |
| α-氧乙酰胺类 | 苯噻酰草胺, 氟噻草胺 |
| α-硫代乙酰胺类 | 莎稗磷 |
| 第16组 | / | | | |
| 第17组 | / | | | |
| 第18组 | 二氢蝶酸合成酶抑制剂 | 抑制二氢蝶酸合成酶活性，阻碍叶酸合成，进而影响DNA和RNA合成、氨基酸和蛋白质代谢，杂草植株生长受到抑制，死亡。 |  | / |
| 第19组 | 生长素运输抑制剂 | 阻碍吲哚乙酸的极性运输，导致分生组织中吲哚乙酸积累，破坏内源生长素平衡，阔叶杂草迅速偏上性生长，禾本科杂草生长迟缓。 |  | / |
| 第20组 | / | | | |
| 第21组 | / | | | |
| 第22组 | 影响光合系统I电子传递 | 除草剂本身截获光合作用光系统I电子被还原成自由基，继而还原分子氧形成超氧化物自由基。超氧化物自由基在超氧化物歧化酶的作用下与自身反应，形成过氧化氢。过氧化氢和超氧化物反应生成羟基自由基。羟基自由基破坏膜脂肪酸和叶绿素，引发脂质过氧化，破坏杂草细胞膜完整性，细胞质泄漏，杂草叶片迅速干枯，死亡。 | 吡啶盐类 | 敌草快, 敌草快二氯盐 |
| 第23组 | 微管组织抑制剂。 | 影响微管组织聚合，使染色体向多极移动，细胞丝分裂不能正常进行，杂草生长受到抑制，最终死亡。 |  | / |
| 第24组 | 解偶联剂 | 使呼吸链中电子传递所产生的能量以热的形式散发，阻止ADP磷酸化产生ATP。细胞膜被破坏，杂草迅速干枯、死亡。 | 二硝基苯酚类 | / |
| 第25组 | / | | | |
| 第26组 | / | | | |
| 第27组 | 对羟苯基丙酮酸双氧化酶抑制剂 | 抑制对羟苯基丙酮酸双氧化酶活性，使4-羟苯基丙酮酸氧化脱羧转变为尿黑酸的合成途径受阻，进而影响质体醌PQ生物合成，间接抑制八氢番茄红素脱氢酶活性，影响类胡萝卜素合成，诱发脂质自由基并引起脂质过氧化，细胞质外渗，叶绿素遭到破坏，杂草叶片白化、干枯、死亡。 | 三酮类 | 双环磺草酮,硝磺草酮, 磺草酮, 环磺酮, 呋喃磺草酮，喹草酮 |
| 吡唑类 | 苯唑草酮, 环吡氟草酮, 苯唑氟草酮, 三唑磺草酮, 双唑草酮 |
| 异噁唑类 | 异噁唑草酮 |
| 第28组 | 二氢乳清酸脱氢酶抑制剂 | 抑制二氢乳清酸脱氢酶活性，干扰二氢乳清酸氧化为乳清酸，进而影响嘧啶生物合成，杂草生长发育停滞，最终死亡。 |  |  |
| 第29组 | 纤维素合成抑制剂 | 阻止纤维素生物合成，破坏细胞壁，杂草生长发育受到抑制，最终死亡。 |  |  |
| 第30组 | 脂肪酸硫酯酶抑制剂 | 抑制脂肪酸硫酯酶活性，影响脂肪酸从酰基载体蛋白释放，不能正常合成脂肪酸，杂草生长受到抑制，最终死亡。 | 二苯基杂环类 | 噁嗪草酮 |
| 第31组 | 丝氨酸苏氨酸蛋白磷酸酶抑制剂 | 抑制丝氨酸苏氨酸蛋白磷酸酶活性，影响丝氨酸和苏氨酸残基上的磷酸基团的添加或去除，干扰蛋白质磷酸化和去磷酸化的调控，破坏细胞增殖、细胞周期调控、细胞分化、细胞凋亡等生物过程的信号传导，杂草生长受到影响，最终死亡。 |  | / |
| 第32组 | 茄尼基焦磷酸合成酶抑制剂 | 抑制茄尼基焦磷酸合成酶活性，影响异戊烯基焦磷酸和二甲基烯丙基焦磷酸生成茄尼基焦磷酸，导致质体醌PQ水平急剧下降，间接影响八氢番茄红素脱氢酶生物合成，进而影响类胡萝卜素的生物合成，杂草植株白化，最终死亡。 |  | / |
| 第33组 | 尿黑酸茄尼酯转移酶抑制剂 | 抑制尿黑酸茄尼酯转移酶活性，影响尿黑酸的异戊烯化和脱羧形成2-甲基-6-茄烷基-1,4苯并喹醇，从而影响质体醌PQ的合成，间接影响八氢番茄红素脱氢酶生物合成，进而影响类胡萝卜素的生物合成，杂草植株白化，最终死亡。 |  | / |
| 第34组 | 番茄红素环化酶抑制剂 | 抑制番茄红素环化，进而影响类胡萝卜素的生物合成，杂草植株白化，最终死亡。 |  | / |
| UN | 未知作用机理 | 季铵类 | 季铵类 | 野燕枯 |
| 乙酰胺类 | 乙酰胺类 | 敌草胺 |

备注： / 表示暂无该组产品，或在中国没有登记或为“仅限出口”登记。