一、概　　述

(一)什么是生物农药

生物农药是指利用生物活体或生物代谢过程中产生的具有生物活性的物质,也可以是从生物体中提取的物质,作为防治农林作物病、虫、草鼠的农药。

在自然界中,生物包括动物、植物、微生物三大类。经过科技工作者长期研究,发现动物中寄生性和捕食性昆虫,如寄生蜂、捕食性瓢虫等,通过人工助迁或室内培养繁殖,可以用于防治害虫,即所说的"以虫治虫",它们在防治害虫中起着农药的作用。有些昆虫利用自身的性信息素,把其他害虫引诱过来,利于人类将其集中歼灭,也起到农药的作用,故把这类活体昆虫统称为生物农药,如赤眼蜂、丽蚜小蜂、食虫瓢虫、草蛉等。从更广义的角度看,利用鸭子、青蛙到稻田吃虫,利用蛇类消灭田鼠,也属于生物防治。

植物中的许多种类含有杀灭害虫的成分,如烟草含有烟碱,豆科植物鱼藤含有鱼藤酮,菊科植物除虫菊的花含有除虫菊素,印楝树的种子中含有楝素,经过工业化萃取后,即可作为农药。我国古代劳动人民早就使用了这种方法防治害虫。例如,早在公元前 7~5 世纪,就用莽草等植物防治害虫,是世界利用生物农药最早的国家。生物农药种类多,有广阔开发前景。它们的有效成分存在于根、茎、叶、花、种子等不同部

需要全本请访问 www.ertongbook.com

位,以叶、花、种子中的种类更具开发价值,属于可再生物源,有利于可持续发展。20 世纪后期,我国在南方栽培了大量印楝树,然后收获种子制造农药。

微生物包括细菌、真菌、放线菌、病毒、微孢子虫等。它们有的利用自身的侵染能力杀死害虫,如苏云金杆菌有 12 个血清型,17 个变种。对蔬菜、果树、棉花、水稻、玉米、茶叶、林木等 300 多种鳞翅目害虫有杀灭作用,并具有后效和不污染环境的优点。有的利用其代谢产物杀死害虫灾或病菌。如从我国湖南省浏阳地区土壤中分离出的灰色放线菌浏阳变种(*Streptomyces griseus* var. *liuyangensis*)发酵产生的代谢产物浏阳霉素,能杀死螨类,成为著名的抗生素杀螨剂。又如从我国福建省武夷山地区土壤中分离出的不吸水链霉菌武夷变种(*S. anygroscopicus* var. *wuyiensis*)发酵产生的代谢产物武夷霉素,能杀死多种真菌和细菌,成为优良的抗生素杀菌剂。近年来,我国抗生素农药发展很快,菌种筛选和发酵效价提高有新突破,正成为受农民欢迎的生物农药。棉铃虫核多角体病毒已有多家公司生产,微孢子虫在蝗源基地已得到广泛使用,防治稻蝗也取得了成功。微生物生物农药品种很多,有了它们的菌种,即可通过培养工艺进行工厂化生产,属于可再生生物源,有着广阔的发展前景。

(二)生物农药的主要类型

在农药品种中,按化学成分可分为无机农药、有机农药、生物农药三大类。因本书专述生物农药,将其分类系统列于表 1。

表 1　生物农药分类

按防治对象分类	按生物源种类分类	代表品种
杀菌剂	真菌杀菌剂	木霉菌
	抗生素杀菌剂	武夷霉素
	海洋生物杀菌剂	OS－施特灵
	混合杀菌剂	新植霉素
杀虫剂	植物杀虫剂	烟碱
	细菌杀虫剂	苏云金杆菌
	真菌杀虫剂	白僵菌
	病毒杀虫剂	棉铃虫核多角体病毒
	抗生素杀虫剂	阿维菌素
	微孢子虫杀虫剂	微孢子虫
	线虫杀虫剂	斯氏线虫
	动物源杀虫剂	赤眼蜂
	混合杀虫剂	速杀威
杀螨剂	抗生素杀螨剂	浏阳霉素
杀病毒剂	抗生素杀病毒剂	菌克毒克
杀线虫剂	真菌杀线虫剂	大豆保根菌剂
杀鼠剂	细菌杀鼠剂	C－型肉毒梭菌素
杀草剂	真菌杀草剂	鲁保 1 号
	抗生素杀草剂	双丙氨膦
生长调节剂	真菌生长调节剂	赤霉素
	植物生长调节剂	芸苔素
	细菌生长调节	蜡质芽孢杆菌
基因活化剂	植物基因活化剂	福生壮芽灵
保鲜剂	动物源保鲜剂	利中壳糖鲜

(三)生物农药的剂型

制剂的形态称剂型。商品农药都是以某种剂型的形态销售到用户手中的。生物农药的剂型，因生物来源种类的不同而异。使用较多的是粉剂、可湿性粉剂、悬浮剂、乳油、水剂、卵卡、活虫等。

1. 粉剂(D) 用原药和惰性填料，包括滑石粉、硅藻土、高岭土、黏土等，按规定比例混合制成。我国粉剂的标准是95%的粉粒能通过 200 目标准筛，即平均粒径在 30 微米左右。粉剂的优点是不用水，易喷撒，工效高。缺点是随风飘失多，浪费药量。生物农药剂型中，粉剂较少，如白僵菌粉剂等。

2. 可湿性粉剂(WP) 用原药和惰性填料及一定量的湿润剂等制成。98% 的粉粒通过 325 目筛，即平均粒径在 25 微米左右，湿润时间小于 2 分钟，悬浮率在 60% 以上。优点是喷在作物上的黏附性好，防治效果高。缺点是助剂性能不良时，不易在水中分散悬浮均匀，易堵塞喷头，或造成喷雾不匀等。

3. 乳油(EC) 乳油是农药原药按比例溶解在有机溶剂(甲苯、二甲苯等)中，加入规定量的农药专用乳化剂配制而成的透明均相液体。乳油的优点是有效成分含量高，稀释方便，在作物、虫体和病菌上黏附和展着性好，药效高。缺点是增加成本，保存时需注意防火，喷雾后甲苯、二甲苯等溶剂给环境带来一定污染。

4. 悬浮剂(FW) 又称胶悬剂，是将固体农药原药借助悬浮分散于水中制成。兼具乳油和可湿性粉剂的特点。因悬浮剂有效成分粒径小到 1～5 微米，黏附在作物表面比较牢

固,抗雨水冲刷,药效较高,适用于各种喷洒方式,如低容量喷雾等。在生物农药中，苏云金杆菌系列杀虫剂 1 号就属这种剂型。

5．水剂(AS）是将原药成分溶解在水中并加助剂制成。许多易溶于水的抗生素杀菌剂属于这种类型。其优点是生产成本低,不含有机溶剂,不可燃,安全性好,喷雾使用后也不污染环境。缺点是黏附性较差,不耐雨水冲刷,贮藏时怕冻。

6．卵卡、蛹卡应用活体昆虫杀虫剂，如释放赤眼蜂，是利用被赤眼蜂产卵寄生的柞蚕卵粒，在硬纸片上刷上黏着剂，再黏上这种卵粒,制成卵卡。先在低温的冷库中贮存,不使其孵出成蜂。农户在使用前购入这种卵卡，按规定时间挂在田间玉米、大豆等作物上,待几天之后即可孵出成蜂,叫做放蜂。丽蚜小蜂则是作成蛹卡，销售给农户使用，进行保护地放蜂，防治白粉虱。

7．活虫、瓢虫、草蛉等天敌昆虫通过人工饲养繁殖，进行工厂化生产活虫,再以商品形式销售给农户,由农户按技术规程要求,释放到田间。

(四)生物农药的毒性、药效和残留

毒性是指药剂对人、畜的毒害程度。我国现行对农药毒性的分级标准是用原药或制剂,在大白鼠、小白鼠、兔、狗等试验动物身上的测定结果规定的。毒性分急性毒性和慢性毒性两种。

1.急性毒性通常以致死中量或叫半数致死量（LD_{50}）表示。致死中量是指毒死半数受试动物剂量的对数平均数，即每千克体重的动物所需药物的毫克数，记作“ mg/kg”。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

LD_{50}越小,药物毒性越大。根据我国《农药安全使用规定》,依不同农药的致死中量,将毒性分为高毒、中等毒、低毒三级。高毒农药的使用范围有一定限制,使用农药时要遵守有关规定。具体分级标准如表2所示。

表2 中国农药急性毒性分级

测试方式	高毒	中等毒	低毒
LD_{50}(mg/kg)大白鼠经口致死中量	<50	50~500	>500
LD_{50}(mg/kg)大白鼠经皮24h致死中量	<200	200~1000	>1000
LD_{50}(mg/m3)大白鼠吸入1h致死中量	<2	2~10	>10
鱼毒(鲤鱼)TLm(48h)(mg/L)	<1	1~10	>10

2. 慢性毒性是指供试动物在长期反复多次小剂量口服接触一种农药后,经过一段时间累积到一定量所表现出的毒性。

在农药品种中,生物农药的绝大部分品种都是低毒的。具体判断每种生物农药的毒性时,只要根据其毒性LD_{50}的数值,对照上述农药急性毒性分级表,即可得出结果。我国未规定无毒农药标准,而生物农药中的活体天敌昆虫剂型,如赤眼蜂、丽蚜小蜂等都是无毒的。下面将目前我国最常用的16种生物农药列于表3。

3. 药效药效是指药剂对有害生物的作用效果,多在田间自然条件下测定的,通常以所防治生物的绝对(或相对)死亡百分率(%)表示。例如,体形较大害虫的防效,可用绝对死亡率表示,而对体形很小的害虫(蚜虫、螨类、粉虱等)和病害则用相对死亡百分率表示。和化学农药相比,生物农药的主要缺点是病虫的死亡速度慢,对已大量发生的病害、虫害控制

力度差，所以应在未发生或发生初期施药，防效才能得到保证。故施用生物农药，一定要遵守“预防为主”的原则。

表3　16种生物农药毒性分级

生物农药种类	品种	LD_{50}毒性值(经口)	毒性级别
杀菌剂	井冈霉素	>20000	低毒
	多氧清	>20000	低毒
	武夷霉素	>20000	低毒
	OS－施特灵		低毒
	克菌康	>5000	低毒
	农用链霉素	>4640	低毒
杀虫剂	烟碱	>50	中等毒
	苏云金杆菌	>10000	低毒
	白僵菌	>600	低毒
	阿维菌素	>10	高毒
	棉铃虫核型多角体病毒	>2000	低毒
	赤眼蜂	0	无毒
杀螨剂	浏阳霉素	>10000	低毒
	华光霉素	>5000	低毒
杀病毒剂	菌克毒克	>5492	低毒

生物农药的药效，还要受加工质量、施药时间、施药方法等条件的制约，使用时要按不同生物农药的注意事项认真去做。

4. 残留农药残留是指使用农药后，在作物上、土壤和环境中的农药及其代谢产物的数量，通常以毫克／千克表示，如在水体中则以毫克／升表示。农药在作物上的高残留，是造成粮食、蔬菜、水果、瓜类、茶叶等产品不合格，并引起人、畜中毒的主要原因。农药在土壤中的高残留，造成土壤有益生物

受害或引起下茬作物死苗。农药对水体的污染，引起鱼类和其他水生动物的死亡。近年来稻田无鱼生长主要是除草剂污染水体的恶果。江河和水库死鱼，也与农药污染有关。

为了防止农药残留，我国制定了《农药安全使用准则》，对79种农药，规定出197项最高残留限量(MRL)标准，可供遵守。但因由于多种原因，多数农民未很好遵守，错用、滥用农药的事件仍很严重，引起人、畜中毒和外贸退货的事件多有发生。今后必须注意解决。

和化学农药相比，生物农药的残留普遍较低，正常使用都低于最高残留量，可以保证生产出合格产品，特别是可以生产出AA级绿色食品，从根本上保证了防止人、畜中毒，污染土壤、河流、鱼塘和出口贸易退货问题。所以大力开发和推广生物农药是一项重大国计民生举措，应引起各级领导和广大农民的极大重视。

我国在2001年加入WTO时，农产品出口就因涉及农药残留量而成为能否出口的技术壁垒。在国内市场，农产品市场准入制度，将使农药残留超标的农产品被拒于市场之外，成为卖不出去的废品。因此，农业生产单位，要做出合理的用药选择。

(五)怎样合理使用生物农药

1. 合理选药生物农药的品种很多，特点不同，价格差别也很大。应根据农产品的生产目的、级别，参考防治对象的种类、农药的价格，做到科学地选择生物农药。例如，农产品的生产目的可分为自食、用作饲料、进行加工、国内市场销售、出口销售等，产品级别分为一般无公害产品、A级绿色食品、

AA级绿色食品等，这样可根据生产目的与产品级别并结合防治对象种类、农药价格做出科学选择。以水稻为例，生产A级绿色食品，防治水稻恶苗病，可选择化学农药使百克浸种；防治稻瘟病，可选用三环唑、富士1号化学农药或生物农药多氧清（多抗霉素）。如生产AA级绿色食品，浸种应改为生物农药克菌康（中生菌素），防治稻瘟病应选用多氧清或春雷霉素等生物农药。

2. 适时施药适时施药应根据防治对象的发育时期和农药品种的特性确定。对大多数生物农药品种而言，因其杀虫速度较慢，一般都在发生初期施药，以利早期控制。触杀型的生物农药，则要求害虫在田间有一定数量时施药。过早施药田间无虫，不起杀虫作用。诱抗型杀菌剂如OS－施特灵则要求早施，以诱发作物对病菌的抗性，减轻受害。又如鲁保1号防治菟丝子，则要求大部分菟丝子出土抽茎缠绕作物施药。过早施药，对后出的菟丝子无效。总之，要根据防治对象的发育时期，结合所用生物农药品种的特点，科学确定适时施药的时间。尽可能减少防治次数，在保证药效的前提下，降低成本。

3. 均匀施药生物农药的大多数品种属胃毒剂和触杀剂，并极少有内吸传导作用，所以要求做到均匀施药，使作物上的病部和虫体都能喷到农药，才能保证防治效果。一般情况下，均应常量喷雾，尽可能使叶片正反面都着农药。每667平方米的喷液量，以40～50升为宜。粉剂施用要尽可能利用早、晚田间有露水时进行，以增加药粉附着量，提高防效。风速大时不要喷药，防止飘移浪费。

4. 合理贮药生物农药的贮存，一是要放在阴凉、干燥

通风处；二是防止在高温或强光下暴晒，防止分解失效；三是配好的药液，要在当天用完，防止水解失效；四是因很多品种是水剂，冬季要放在不冻的低温条件下贮存；五是在保质期内使用完，贮存时间超过保质期的则失效，不可再用。对活体生物制剂更要十分注意贮药条件和时间，避免损失。活体天敌昆虫要在购入后，在规定的时间内放入田间，不能在一般条件下贮存。如必须贮存的应按其要求的技术条件，在一定温度的冰箱、冷室内短期贮存。

二、生物杀虫剂

(一)武大绿洲1号

1.商品名武大绿洲1号病毒杀虫剂(菜青虫微生物杀虫可湿性粉剂)通用名为1万PIB/mg菜青虫颗粒体病毒·16000IU/mg苏云金杆菌可湿性粉剂。

2.毒性低毒。

3.作用特点病毒杀虫剂主要成分是昆虫病毒及其助剂。其作用机理是:病毒直接作用于昆虫幼虫的脂肪体细胞和中肠细胞核,并迅速复制导致幼虫染病死亡,且通过横向传染在种群中引发流行病,通过纵向传染杀灭蛹和卵,从而有效控制害虫种群及其危害。

武大绿洲1号病毒杀虫剂具胃毒作用。

4.防治对象登记防治对象为甘蓝田菜青虫,每公顷用量为750~1125克制剂加水喷雾。

建议防治对象为蔬菜类害虫,如菜青虫、小菜蛾、烟青虫,每667平方米(亩)用40~60克,稀释750倍喷雾果树类害虫,如苹果巢蛾、梨食心虫,每667平方米用200~300克,稀释2500倍喷雾。

5.使用方法

①使用时先用少量水将药粉兑成母液,再稀释到桶中。

②对蔬菜、果树等的鳞翅目害虫均可按每667平方米用

需要全本请访问 www.ertongbook.com

量和稀释倍数加水喷雾。以下午 4 时后喷雾最佳。

③对梨食心虫等蛀食性害虫，应在虫卵高峰期用药最佳。

④与化学杀虫剂混用时，应现配现用。

6. 注意事项

①桑园及养蚕场所不得使用。

②不能同化学杀菌剂混用。

③施药后 3 天内如遇下雨,可补施 1 次。

④应储藏于干燥阴凉通风处。

⑤质量保证期 2 年。

(二)武大绿洲 3 号 A

1 商品名武大绿洲 3 号 A 病毒杀虫剂（甜菜夜蛾微生物杀虫水悬浮剂）通用名为 1 千万 PIB/ml 菜青虫颗粒体病毒·2 000IU/μl 苏云金杆菌水悬浮剂。

2. 毒性低毒。

3. 作用特点具胃毒和触杀作用。

4. 防治对象登记防治对象为十字花科蔬菜菜青虫，每公顷(15 亩)用量为 3 000～3600 毫升制剂加水喷雾。

建议防治对象为甜菜夜蛾，每 667 平方米用 60 毫升,稀释 750 倍喷雾。兼治小菜蛾、斜纹夜蛾等。

适用作物为棉花、甘蓝、甜菜、花菜、茄子、番茄、辣椒、小白菜、胡萝卜、黄瓜、菠菜、韭菜、芹菜、豇豆等。

5. 使用方法

①使用时撕开包装，将水剂直接稀释到桶中。

②对蔬菜的鳞翅目害虫均可按每 667 平方米用量和稀释倍数加水喷雾。以下午 4 时后喷雾最佳。

③3龄前施药效果最佳。根据作物大小和虫害情况适当改变用量。

④与小剂量非碱性农药混配,能提高杀虫速效性,具有增效作用。

6. 注意事项

①应储藏于干燥阴凉通风处。

②不得与碱性化学农药混用。

③质量保证期 2 年。

(三)秀田蛾克

1.商品名秀田蛾克(苜蓿银纹夜蛾病毒杀虫剂)悬浮剂 通用名为 1 千万 PIB/ml 苜银夜核·2000IU/μl 苏悬浮剂。

2.毒性低毒。

3.作用特点具胃毒作用。

4.防治对象登记防治对象为十字花科蔬菜甜菜夜蛾,每公顷用量为 1125~1500 毫升制剂加水喷雾。

建议兼治菜青虫、小菜蛾、斜纹夜蛾等。

5.使用方法

①使用时撕开包装,将水剂直接稀释到桶中。

②对蔬菜的鳞翅目害虫均可按每 667 平方米用量和稀释倍数加水喷雾。以下午 4 时后喷雾最佳。

③3 龄前施药效果最佳。根据作物大小和虫害情况适当改变用量。

④与小剂量非碱性农药混配,能提高杀虫速效性,具有增效作用。

6. 注意事项

①应储藏于干燥阴凉通风处。

②不得与碱性化学农药混用。

③质量保证期 2 年。

(四)天泰

1. 商品名天泰，又称天霸-BTA 通用名为 0.1% 阿维·100 亿活芽孢/克苏可湿性粉剂。

2. 毒性制剂低毒。

3. 作用特点本品为多位点毒素耦合生物农药；内含高效杀虫晶体蛋白和害虫解抗增效剂，具有对人畜安全、不污染环境、不产生农药残留、对害虫不易产生抗药性等优点。对害虫具有胃毒和触杀作用。

4. 防治对象登记防治对象为十字花科蔬菜小菜蛾，每公顷用量为 1125～1500 克制剂加水喷雾。

建议用于防治蔬菜、茶叶、果树、水稻、棉花等作物上的鳞翅目、同翅目、鞘翅目、双翅目和螨类等害虫。

5. 使用方法使用时按防治对象，加水稀释 800～3000 倍液喷雾。

作物	防治对象	稀释倍数	施用方法
蔬菜	小菜蛾、菜青虫、蚜虫、斑潜蝇、螨类等	800～1600	喷雾
茶叶*	小绿叶蝉、茶毛虫、茶螨、茶丽纹象甲等	1000～2000	喷雾
果树*	食心虫、蚜虫、螨类、潜叶蝇、枇杷黄毛虫	1500～3000	喷雾
水稻*	稻螟虫、稻飞虱、稻叶蝉等	1500～3000	喷雾
棉花*	棉铃虫、棉蚜、红蜘蛛	1000～2000	喷雾

*为建议使用。

6.注意事项采收间隔期 3 天。本品应置于阴凉处保存。不能与碱性农药混用。严禁在桑蚕上使用。为保证药效,喷雾时力求均匀,以早、晚施药为最佳。对于本品敏感的植物,应实施后,调整使用浓度,或向当地植保部门咨询。本品保质期为 2 年。

(五)灭幼脲

1.商品名灭幼脲,又称灭幼脲三号、苏脲一号;通用名为 25%灭幼脲悬浮剂。

2.毒性低毒。

3.作用特点原粉为白色结晶,不溶于水,能溶于丙酮等溶剂。遇碱和强酸易分解,常温下稳定,是酰基脲类低毒(大白鼠急性经口致死 LD_{50}为 2 000mg/kg 以上)杀虫剂。主要是胃毒作用,兼有触杀作用,使鳞翅目幼虫不能正常蜕皮,变态而死亡。在田间降解速度慢,持效期 15~20 天,耐雨水冲刷,对有益动物安全。

4. 防治对象和使用方法

①防治粘虫、松毛虫、天幕毛虫、毒蛾、美国白蛾、毒蛾等,可用 25% 悬浮剂 2500~5 000 倍液喷雾。

②防治柑橘潜叶蛾可用 25%悬浮剂 1 000~2 000 倍液喷雾。

③防治菜青虫和小菜蛾可用 25% 悬浮剂 500~1 000 倍液喷雾。

5. 注意事项

①灭幼脲悬浮剂有沉淀现象,使用时要摇匀后再加水稀释。

②此药为迟效型，需在害虫发生早期使用，施药后 3～4 天始见效果。

③不能与碱性物质混合，应贮存在阴凉处。

④不要在桑园及其附近使用。

（六）除虫菊素

1. 中英文通用名除虫菊素， pyrethrins。

2. 毒性低毒。大白鼠急性经口 LD_{50} 为 584mg 900mg／kg，大白鼠急性经皮 LD_{50} 大于 1500mg／kg，对人、畜安全。因分解快，残效期短，无残留，不污染环境，但对鱼有毒。

3. 剂型　0.5%粉剂、3%乳油。

4. 作用特点本剂是用多年生草本植物除虫菊的花，经加工制成的植物源杀虫剂。主要有效成分为除虫菊素 Ⅰ和除虫菊素 Ⅱ。除虫菊素 Ⅰ的毒力比除虫菊素 Ⅱ约高 1 倍。原药为黄色黏稠油状液体，具清香味，与除虫菊干花的气味相同，不溶于有机溶剂。不稳定，遇碱分解失效。制剂有粉剂、乳油等剂型。

除虫菊杀虫谱广，击倒力强，残效期短，具有强力触杀作用，胃毒作用微弱，无熏蒸和传导作用。主要用于防治卫生害虫，如蚊、蝇、臭虫、虱子、蜚蠊、衣鱼等。在农业生产上主要用于防治蚜虫、蓟马、飞虱、叶蝉和菜青虫、叶蜂、猿叶虫、金花虫、蝻象等。

5. 使用方法

①喷粉。防治棉蚜、菜蚜、蓟马、飞虱、叶蝉、菜青虫、猿叶虫、叶蜂等，每 667 平方米喷 0.5%粉剂 2～4 千克，在无风的晴天喷撒。

②喷雾。防治棉蚜、蓟马、猿叶虫、金花虫、螨象、叶蝉等多种蔬菜及果树害虫，用 3%乳油，加水稀释成 800～1200 倍液喷雾。根据害虫发生情况，隔 5～7 天后再喷 1 次。

6. 注意事项

①本剂不宜与碱性药剂混用。

②除虫菊酯对害虫击倒力强，但常有复苏现象，特别是药剂浓度低时。故应防止浓度太低，降低药效。

③药剂应保存在干燥、通风、阴凉处，严防高温、日晒，在保质期内用完，以防失效。

(七)鱼藤酮

1. 商品名　5%鱼藤酮乳油，7.5%鱼藤酮乳油，施绿宝，3.5%高渗鱼藤酮乳油。

2. 毒性中等毒。原药对大鼠急性经口 LD_{50} 为 124.4mg/kg(有些资料为 350mg/kg)，急性经皮 LD_{50} 大于 2050mg/kg 对小白鼠急性经口 LD_{50} 为 132mg/kg 对兔急性经皮 LD_{50} 为 940mg/kg。对鱼类等水生生物和家蚕高毒，白鲢 TLm(96 小时)为 0.02mg/L。对蜜蜂低毒。

3. 作用特点鱼藤酮以触杀和胃毒作用为主，也有一定驱避作用，无内吸性，具选择性，对天敌安全，杀虫谱广，对鳞翅目、半翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目、缨翅目的多种害虫均有效。该剂能抑制害虫神经组织和肌肉组织中 c-谷氨酸脱氢酶的活性，影响虫体对氧气的吸收和呼吸代谢，从而导致害虫死亡。鱼藤酮见光、水及碱性条件下易分解，残效期短，基本无残留，不污染环境，对作物安全。

4. 防治对象和使用方法防治蔬菜蚜虫，在蚜虫发生始

需要全本请访问 www.ertongbook.com