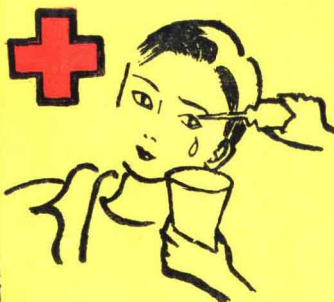


陶炳根 主编

农药安全使用 及中毒抢救知识

问



答

化学工业出版社

农药安全使用及中毒抢救 知 识 问 答

陶炳根 主编

(京)新登字039号

内 容 提 要

随着农村经济体制改革的不断深入,从当前农村实际情况出发,本书在第一版《农药安全使用知识问答》的基础上进行了修改补充。收集了使用农药过程中常遇到的各种各样与安全、卫生、急救等方面的问题150个,以总结群众的实际经验为主,同时也介绍了农药的毒性、残毒、残留与安全使用农药有关的基本知识,对中毒急救原则,各类农药中毒的诊断与治疗都作了一一回答。

可供农民、农村技术员和基层医务工作者阅读参考。

农药安全使用及中毒抢救

知 识 问 答

陶炳根 主编

责任编辑:杨立新

封面设计:李晓彤

*

化学工业出版社 出版发行

(北京市朝阳区惠新里3号)

北京顺义燕京印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092¹/₃₂印张5¹/₄字数112千字

1994年2月第1版1994年2月北京第1次印刷

印数0,0001~10500

ISBN 7-5025-1282-9/TQ·725

定价4.00元

再 版 前 言

《农药安全使用知识问答》一书自1978年由原石油化学工业出版社出版后，深受广大读者的欢迎，曾先后印刷三次，近20万册，并于1980年获第一届全国医药卫生优秀科普作品奖。随着农业生产的发展以及农村经济体制的改革不断深入，加之新的化学农药品种逐年增多，为了更好地适应当前农村安全使用化学农药的需求，保护农村广大劳动群众身体的健康，促进农业生产的发展，受化学工业出版社的委托，我们组织了原江苏省《农药安全使用知识问答》编写组的主要专家：江苏省卫生防疫站站长、主任医师陶炳根、常熟市卫生防疫站副站长、副主任医师冯栋镠、大丰县卫生防疫站主任医师陈果行，以及江苏省卫生防疫站劳动卫生科科长、副主任医师石亚先和副主任医师吴爱莲、严阵、谭永鑫、彭四盟、金进兴、李湘生等同志在第一版的基础上，根据目前化学农药的发展变化和使用现状，重新进行了修改，并改名为《农药安全使用及中毒抢救知识问答》，全书分三部分，由150个问答组成。在修改过程中，作者先后走访了江苏省农林厅、江苏省农药研究所等单位的领导和专家，在基层召开数次座谈会，到农村考察了几家“植物医院”，广泛地听取了意见，以使修改本更切合当今国内化学农药安全使用的需求。

世界卫生组织顾问、上海医科大学薛寿征教授给本书的修改以全面的指导，江苏省职业病防治研究所方克美主任医

师给本书第三部分提出了具体修改意见，农业部全国植保站的高级农艺师朱成城、周继汤二位同志审阅了有关部分，并亲自动手予以修改补充，在此一并表示感谢。

编者

1993.

一、基本知识

1. 什么叫农药？

农药是指农、林、牧、副和渔业生产中主要用于防治各种病、虫、鼠害和杂草的各类药物的总称。一般来说，它包括杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、杀鼠剂等，目前大致可分为化学农药、生物农药和植物性农药三大类。

化学农药——是指农业生产中广泛应用的各种化学药剂，有人认为，除了化学肥料外，凡是可以用于提高和保护农业、林业、畜牧业渔业生产及环境卫生的化学药品，统统叫做化学农药。

生物农药——是利用一些特种微生物，如细菌、真菌、病毒或它们的代谢产物，通过一定方法选择、培养、繁殖、加工制成的一类药剂。如杀螟杆菌、井冈霉素等。

植物性农药——是利用天然植物的根、茎、叶、花、果实和种子为原料，通过一定方法加工提取有效物质而制成的一类药剂。如烟草浸渍液、除虫菊素等

2. 目前我国常用的化学农药有哪些种类？

我国农药生产发展速度很快，品种越来越多。目前我国生产的农药品种有160多种，按其用途和化学成分分类如下：

(1) 杀虫剂 是目前应用最广，用量最大的一类防治虫害的药剂。

①有机磷杀虫剂：如对硫磷、内吸磷、甲拌磷、马拉硫磷、

乐果、氧化乐果、敌敌畏、敌百虫、甲胺磷、磷胺、辛硫磷、倍硫磷、杀螟松等。

②有机氯杀虫剂：如滴滴涕、林丹等。

③有机氮杀虫剂：如巴丹、杀虫双等。

④氨基甲酸酯类杀虫剂：如甲萘威、克百威（呋喃丹）、混灭威、速灭威、巴沙等。

⑤拟除虫菊酯类杀虫剂：如二氯苯醚菊酯、速灭菊酯、溴氰菊酯、氯氰菊酯等。

（2）杀螨剂 主要用于防治螨类的药剂，如三氯杀螨砒、三氯杀螨醇、三唑锡等。

（3）杀菌剂 主要用于防治真菌、细菌、病毒等植物病害的药剂。

①有机磷杀菌剂：如稻瘟净、克瘟散等。

②有机氯杀菌剂：如五氯硝基苯、稻瘟醇等。

③有机硫杀菌剂：抗菌剂401、402、敌锈钠、克菌丹、灭菌丹、代森类、福美类农药等。

④有机锡杀菌剂：如毒菌锡、薯瘟锡等。

⑤有机氮杀菌剂：如多菌灵、甲基托布净等。

⑥醌类杀菌剂：如四氯苯醌、菲醌等。

⑦无机杀菌剂：如硫黄粉、石硫合剂、硫酸铜等。

⑧有机汞杀菌剂：如西力生、赛力散、富民隆等。

⑨有机胂杀菌剂：如甲基胂酸锌、退菌特等。

（4）除草剂 防治杂草和有害植物的药剂。

①氨基甲酸酯类除草剂：燕麦灵、灭草灵、杀草丹、禾大壮等。

②醚类除草剂：如除草醚、草枯醚等。

③酚类除草剂：如五氯酚钠等。

④酰胺类除草剂：如敌稗、丁草胺等。

⑤取代脲类除草剂：如非草隆、绿麦隆、灭草隆等。

⑥苯氧羧酸类除草剂（又称2，4-滴类除草剂）：

如2，4-滴、二甲四氯、2，4-滴丁酯等。

⑦均三氮苯类除草剂：如西玛津等。

⑧其它有机除草剂：如百草枯、茅草枯、苯达松、敌草腈等。

⑨无机除草剂：如石灰氮等。

（5）熏蒸剂 主要用于熏蒸粮、棉仓库病虫的药剂。
如磷化铝、氯化苦、溴甲烷等。

（6）植物生长调节剂 目前使用的有矮壮素、调节灵、多效唑等。

（7）杀鼠剂 如安妥、敌鼠钠盐、磷化锌等。

（8）复合农药常用的有乐胺磷、胺敌磷、氧敌乳油、辛敌乳剂、敌马合剂、西滴合剂等。

3. 常用的化学农药有哪些加工剂型，各有何特点？

工厂生产的农药原药有原粉、原油，一般需经过加工制成不同的剂型，才能在农业上施用。加工、开发的新剂型必须遵循下列原则：降低毒性，提高安全性；对使用者更安全；减少污染；减轻对作物的药害；使用方便，节省劳动力，成本低廉。我国常用的农药剂型有以下几种。

（1）粉剂 用农药原药和填料（如陶土、高岭土等）经机械粉碎、混合制成的粉状农药。目前从传统的飘移性粉剂，向无飘移粉剂、无飘移颗粒剂、微粒剂生产工艺发展。低浓度粉剂作喷粉用，高浓度粉剂可作拌种、毒饵或毒土和土壤处理用。

(2) 可湿性粉剂 用原药与填料和湿润剂经机械粉碎并均匀混合制成, 这种制剂通常需加水稀释成悬浮液, 供喷雾、喷洒和泼浇用, 也有拌毒土在稻田撒施。

(3) 乳油 用农药原药、乳化剂和溶剂制成的均匀透明的油状液体。乳油加水搅拌后成为乳状液, 可作喷雾、泼浇、拌种、浸种、拌毒土等。乳油加工应朝着使用较安全的有机溶剂、用水作溶剂或无溶剂高浓度乳油方向发展。

(4) 可溶性粉剂 将具有水溶性的原药与填充料经过机械粉碎加工而成。该制剂可代替乳油使用, 加水溶解后可供喷雾用。

(5) 颗粒剂 用农药原药和载体, 如煤渣硅藻土或土粒等配制成颗粒状制剂。它具有使用简单, 向外扩散小, 药效持久, 不易引起作物药害, 主要用作灌心叶、开沟撒施或点施。

(6) 烟剂 用农药原药和一定量的燃料、氧化剂、助燃剂混合制成粉状或锭状成品。点燃后可以燃烧, 农药受热氧化, 又在空气中凝结成固体微粒, 形成烟雾, 可防治森林、农业害虫和仓库害虫。

其它剂型还有膏状剂、糊剂、胶囊剂、胶悬剂、气雾剂、缓释剂及超低容量喷雾剂等多种剂型。各种剂型都有特定的用途、便于病虫害防治时的选择。

4. 不同剂型的农药在安全卫生方面有什么意义?

农药的不同剂型, 对防治农药中毒和保护环境方面也有较大的差异。因为不同的剂型, 对施药人员的影响也有所不同, 大体说来, 固态的比液态的剂型较为安全, 其中尤以颗粒剂为优。因为液态剂型易湿润衣裤和挥发, 易从皮肤和呼

吸道进入人体。固态的要看它的颗粒大小，颗粒越小影响越大，过细的粉剂，喷撒时容易随风飘移，易沾污身体表面和从呼吸道吸入。近年新发展的微囊剂，是将农药用聚酰胺、聚酯等材料制成的塑料薄膜作包衣的微型胶囊剂型，可以使高毒农药低毒化，达到安全使用目的。施用时配成水悬液喷洒，对施药人员、天敌安全，对环境污染小等。

5. 不同施药方法在安全卫生方面有什么意义？

施用农药方法有喷粉、喷雾、泼浇、撒毒土、熏蒸等。不同的施药方法，在安全、卫生方面有所不同。如喷粉，药剂容易随风飘移；熏蒸，药剂大量挥发到空气中，易从呼吸道进入体内；喷雾、泼浇、撒毒土，容易污染皮肤，但污染程度有所不同，喷雾往往由于喷雾器滴漏、冒水，如不注意风向，则污染较重。泼浇，使用长柄粪勺等工具退泼，比喷雾污染少。撒毒土，用手将毒土抓成“土团”，只接触“土团”表层，因此污染比喷雾、泼浇为轻。此外，不同施药方法对作物的残留情况，按下列顺序依次减少，药液灌根>树干包扎、涂茎>喷雾>喷粉、泼浇>撒毒土。

因此，可以说施药方法与安全卫生关系非常密切，在生产实践中，必须不断改进和创造新的施药方法，以达到安全有效的目的。

6. 杀虫剂对害虫有哪几种毒杀方式？

杀虫剂的种类很多，根据药剂的性能和对虫体的毒杀方式，大体有以下几种。

(1) 胃毒作用 凡是药剂随食物进入害虫的消化系统，经肠道吸收，使害虫中毒死亡，这就叫胃毒作用。主要用于

防治咬食、啃食、蛀食性的害虫,有胃毒作用的农药如敌百虫、滴滴涕、杀螟松、杀虫双等。

(2) 触杀作用 药剂接触到害虫后,能穿透表皮渗入体内,使害虫中毒死亡,这种称触杀作用。如对硫磷、甲萘威、马拉松、乐果、速灭威、除虫菊等。

(3) 熏蒸作用 药剂以气体状态通过害虫气孔进入体内而使害虫中毒死亡,称熏蒸作用。主要用于防治仓库害虫和室内卫生害虫,如溴甲烷、磷化铝、氯化苦和敌敌畏等。

(4) 内吸作用 药剂可以通过植物的叶、茎、根部吸收。输导至植物体内部组织,使害虫吸取植物汁液后中毒死亡,称内吸作用。可以弥补药剂喷洒不周到的缺陷,有效期较长,如内吸磷、倍硫磷、久效磷、氧化乐果等。

(5) 驱避作用 药剂在作物上使用后可以驱逐或使害虫忌避,以保护作物不受危害,这就叫驱避作用或保护作用。如驱蚊酯等。

(6) 诱致作用 药剂能引诱害虫前来接近,以便集中防治或调查虫情,这称诱致作用。如性诱致剂等。

(7) 拒食作用 药剂和食物一同被害虫取食后,能破坏害虫的正常生理机能,消除食欲,以致饿死,这就叫拒食作用。如拒食胺等。

(8) 不育作用 药剂被害虫取食或接触后,破坏其生殖器官,使其不能繁殖生育,这叫做不育作用。如烷基化剂、氮芥剂等。

(9) 粘捕作用 药剂具有不干性胶状粘性物质,用以粘捕害虫致死,这就叫粘捕作用。用松香等天然树脂及酚醛树脂与蓖麻油及棕榈油等不干性油配制。

后五种称为特异性杀虫作用,有一定的发展前途。

有机合成的农药其作用方式，并不完全是单一的，多数是几种作用同时存在。如六六六、滴滴涕等既有触杀作用，也有胃毒作用；敌百虫主要是胃毒作用，它的胃毒作用比触杀效果大60倍；对硫磷触杀、胃毒、熏蒸三种作用都有，但以触杀作用为主；内吸磷同时具有内吸、触杀、熏蒸和胃毒作用，但以内吸作用为主。

7. 什么叫农药的急性毒性、亚急性毒性和慢性毒性？

农药对动物的毒害作用，根据其中毒表现、生理、生化以及组织形态的改变，甚至死亡，通过毒理学试验农药的毒性可分为急性、亚急性、慢性毒性三种。

急性毒性试验是指动物经呼吸道、消化道或皮肤一次进入较大的量的农药，在短时间内（24~48小时）能引起急性病理反应的毒性。最长可观察14天。

亚急性毒性试验是指动物在一定时间内，持续反复地进入一定剂量的农药，在该实验期间内所引起的病理反应的毒性。一般实验时间三个月左右，最长可观察六个月。

慢性毒性试验是指动物经长期、持续的进入一定剂量的农药，在该实验期间所引起慢性病理反应的毒性。一般进行六个月至两年。

各种农药的毒性差异很大，鉴定和比较三种类型的毒性大小，要以毒性试验的结果来衡量。

急性毒性以半数致死量(LD_{50})或半数致死浓度(LC_{50})表示，通常把口服和经皮毒性以毫克/公斤(mg/kg)表示，呼吸道吸入毒性以毫克/立方米(mg/m³)表示。

亚急性毒性，主要在该实验期观察该农药对动物主要内脏是否引起病变和组织内有无积累，并进行各种农药比较毒

性。

慢性毒性,主要是指某农药有无远期效应,如致癌,对子代健康的影响,同时也可找出长期饲养不会使饲养动物发生异常变化的最大剂量,也就是最大无作用剂量,数值越大,慢性毒性越小。

8. 何谓农药的毒性、毒力和药效?

农药的毒性、毒力和药效,三者的含义不同,但又是常常容易混淆的问题。农药的毒性是指农药对人、畜的危害程度。毒力是指农药对病、虫、杂草等有害生物杀灭效力的大小。药效则是指农药在实际使用中,除灭病、虫、杂草等有害生物、保护农作物的效果。毒力与药效表面上看,好像一回事,实际上毒力的测定与比较,都是在实验室内,在人为控制的比较一致的条件下进行,影响因素比较单纯,而药效,不仅取决于药剂本身的理化性质,还受到环境因素如气象、土壤、被保护植物的生理状况和灭杀对象的抗药性等等,都会影响农药的药效。所以选择农药时,既要看到农药的毒性,查考它的毒力,更要了解大田使用的效果。三者关系有些农药呈现一致性,但也有很多农药三者并不一致。

9. 是不是农药的毒性越大,杀虫效果越好?

不能这么说。其一,农药的毒性、毒力、药效三者关系不能一概而论,一般来说,有些农药的毒性、毒力与药效是比较一致的,也就是说一些无机类杀虫剂毒性大则毒力也大,杀虫效果也越好,但是也有不少农药,毒性、毒力、药效不呈一致性,也就是说毒性大的农药,不一定对昆虫的毒力也大,相反毒性小的农药,毒力可以很强,高效低毒农药就是

这个道理，所以笼统地讲，农药毒性越大，杀虫效果越好是不科学的。我们决不能单纯用毒性大小去推算毒力和药效，更不能为了提高杀虫效果，盲目滥用高毒农药。

其二，自然界的农业害虫对农药有一定的选择性，如鳞翅目幼虫对毒性很强的内吸磷防治效果较差。

其三，杀虫效果的好坏，影响因素很多，除农药本身毒力外，施药的质量、药剂选择是否恰当，用药是否适时，药剂有无过期失效、害虫的抗药性等，都有很大关系。

因此，要提高防治效果，首先要掌握害虫特性，选用针对性防治药剂，才能有效地发挥农药的作用。

10. 怎样选择高效、低毒、低残留农药？

所谓高效、低毒、低残留农药，就是只要用少量农药，对除灭有害生物的效果即可达到理想要求，而对人、畜及各种有益生物毒性小，在自然条件下易于分解，不致造成环境与食品的污染。具体的说，在施用农药防治农作物病虫害时。如每亩只需使用50~70克原药，有的甚至只用10~15克，一般防治效果在90%以上者称为高效农药。对大白鼠经口毒性半数致死量(LD_{50})超过500毫克/公斤体重；经皮急性毒性 LD_{50} 1000毫克/公斤体重；经吸呼吸道吸入急性毒性半数致死浓度超过10克/米³属于低毒农药。在自然界易于降解，其降解半衰期小于一年的属低残留农药。

高效、低毒、低残留农药，由于充分发挥了它杀虫效果高的有利一面，克服了它对人、畜毒害和对环境污染的不利一面，所以是比较理想的农药。

11. 开展农药毒性试验有哪些实际意义？

随着农业生产的飞速发展，新的农药品种不断涌现，发

展高效、低毒、低残留农药越来越被人们所重视。开展农药的毒性试验，对了解新农药毒理、毒性，消除农药危害，保障人民身体健康。具有重要的实际意义。归纳起来大体有以下几方面。

(1) 通过急性阈浓度（引起动物机体发生某种有害作用的最小浓度）和半数致死量（引起中毒动物半数死亡的浓度或剂量）试验。了解某种农药的毒性大小和急性毒作用带（急性阈浓度到半数致死量之间的距离）的宽窄，为筛选低毒的新农药提供科学依据。

(2) 通过对中毒动物的实验观察，了解某种农药进入体内后可能出现的中毒表现和病理改变，掌握中毒特征，提供防治措施。

(3) 研究农药进入机体后的代谢机制，从而寻找早期的诊断指标。

(4) 通过实验，了解不同途径的毒性大小，提供防毒重点和针对性防毒措施。

(5) 开展实验性治疗，为新农药筛选良好的治疗药物。

(6) 为制定卫生标准提供科学依据。

①通过最大无作用量（无影响亦无病理反应），即慢性阈浓度以下的剂量，可以求出每人每日最高容许摄入量。

②通过每日容许摄入量，就可以算出农作物上容许残留量及水中最高容许浓度。

③通过慢性毒作用带（即慢性阈浓度到急性阈浓度之间的距离）宽窄的试验，使我们了解某农药造成慢性中毒潜在危险性的大小。

另外，通过毒性试验，还可以对毒物的远期作用提供科学依据，如致癌和引起动物畸形等问题。

总之,进行农药的毒性试验,是开发新农药过程中必不可少的重要一环。研究农药对人体的影响,也必须通过系统的毒性试验来完成。

12. 评价农药毒性的常用指标有哪些?

评价农药毒性大小的常用指标(见图1)。

(1) 半数致死量或浓度指一次给药后引起半数动物死亡的剂量或浓度,通常用 LD_{50} 或 LC_{50} 表示。单位以毫克/公斤或毫克/米³计。

(2) 绝对致死量或浓度通常用(LD_{100} 或 LC_{100})表示,指一次给药后引起实验动物全部死亡的最低剂量或浓度。以毫克/公斤或毫克/米³计。

(3) 急性阈浓度($Lim_{a.}$)指一次染毒后用最灵敏的方法测出生物体最轻有害反应的最小浓度或剂量。

(4) 慢性阈浓度($Lim_{c.h.}$),即在慢性染毒时引起某种最轻有害反应的浓度。

(5) 蓄积系数,一般以亚急性染毒时的 LD_{50} 与一次染毒的 LD_{50} 之比表示。

$$K = \frac{\sum LD_{50}(n)}{LD_{50}(1)}$$

K值越小,蓄积越明显。

(6) 急性毒作用带($Z_{a.}$),指 LC_{50} 或 LD_{50} 与 $Lim_{a.}$ 的比值。 $Z_{a.} = \frac{LC_{50}}{Lim_{a.}}$ 比值越小,表示该农药引起机体发生急性死亡的潜在危险性越大。

(7) 慢性毒作用带: ($Z_{c.h.}$)指 $Lim_{a.}$ 与 $Lim_{c.h.}$ 的

比值。 $Z_{ch} = \frac{Lim_{ac}}{Lim_{ch}}$ 比值越小，表示慢性中毒所需浓度较大，慢性中毒潜在危险性小，而引起急性中毒潜在危险性较大。

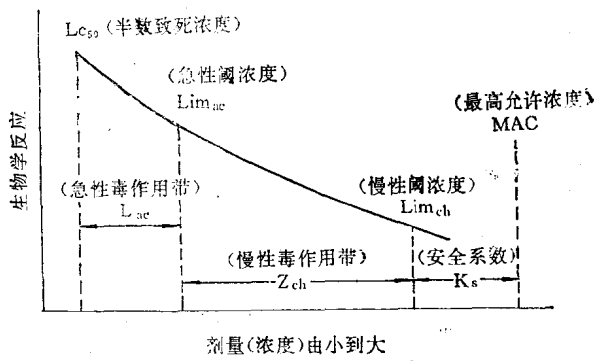


图 1 毒物剂量（浓度）与生物学作用水平关系示意

13. 农药的毒性是如何分级的？

农药毒性的分级，国内外不尽相同，评价指标的因素亦较多，通常是以半数致死量 LD_{50} 作为评价的依据。但只从口服半数致死量这一个数据来比较农药毒性大小，是不够全面的，因此，必须全面观察，综合评价，但目前采用半数致死量来表示农药毒性的大小，仍然是一个主要指标，根据化工部、农林部、卫生部对农药的急性毒性共同制定了分级标准（见表1）。