

农药知识小丛书

13



植物性杀虫剂

高中兴編

5.455
059-3

中国工业出版社

农药知识小丛书 13

植物性杀虫剂

高中兴 编

中国工业出版社

本书是农药知识小丛书中的一本，介绍我国最常用的几种植物性杀虫剂的特点、性质、杀虫作用、毒性、制剂剂型、制法、使用方法、鉴定方法等，而以使用方法为重点。对其中主要品种——鱼藤、除虫菊和烟草叙述较详。

本书可供农村人民公社干部及三站干部、生产大队技术员、农村知识青年以及从事植物保护工作的干部阅读。

本书经程谊生、李伟格、宗毓实同志审阅。

农药知识小丛书
第十三册
植物性杀虫剂
高中兴 编

化学工业部图书编辑室编辑（北京安定门外和平里七区八号楼）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路10号）

北京市书刊出版业营业许可出字第110号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092\frac{1}{32}$ ·印张 $1\frac{3}{4}$ ·字数33,000

1965年3月北京第一版·1965年3月北京第一次印刷

印数0001—50,120·定价(科一)0.15元

统一书号：15165·3824(化工-363)



前 言

农药是指能防治为害农作物和农林产品的昆虫、病菌、杂草、螨、鼠等和能调节植物生长的药剂，以及使这些药剂效力增加的辅助剂和增效剂。它对于增加农业产量和节约农村劳动力方面有巨大作用。但是现代农药品种很多，性状亦各不相同；假如我们对于国内已经发展或正将发展的一些药剂，缺乏足够知识，这样不但在病、虫、杂草的防治中起不到作用，往往还会酿成中毒事故，或者对农作物或动物造成危害。为了给广大农村公社干部、农村知识青年、以及直接从事植保工作的同志们增加基本常识，使农业药剂在我国当前技术改造中起应有的作用，江苏省化学化工学会和昆虫学会结合国内农药生产发展情况，集体编写了这一套农药知识小丛书，共26册。这套丛书在内容方面力求简明，在文字方面亦力求通俗易懂。但由于我们水平不高，可能还会有很多错误和不妥当的地方，谨请读者们给以指正。

程 曙 生 于1963年9月



目 录

前 言

第一章 植物性杀虫剂的常識

第二章 魚 藤

第一节	魚藤的形态特征和栽培	5
第二节	魚藤的有效成分及其性质	7
第三节	魚藤的杀虫作用及毒性	8
第四节	魚藤制剂的加工及使用	9
第五节	魚藤制剂的鑑定方法	15

第三章 除 虫 菊

第一节	除虫菊的形态特征和栽培	17
第二节	除虫菊的有效成分及其性质	19
第三节	除虫菊的杀虫作用及毒性	20
第四节	除虫菊制剂的加工及使用	21
第五节	除虫菊制剂的鑑定方法	23

第四章 烟 草

第一节	烟草的形态特征和栽培	25
第二节	烟草的有效成分及性质	27
第三节	烟碱的杀虫作用及毒性	28
第四节	烟草制剂的加工及使用	28

VI

第五节	烟草制剂的鑑定方法.....	32
-----	----------------	----

第五章 其它植物性杀虫剂

第一节	雷公藤.....	33
第二节	厚果鸡血藤.....	35
第三节	苦木.....	37
第四节	藜蘆.....	39
第五节	巴豆.....	41
第六节	百部.....	43
第七节	豆薯.....	45
第八节	關羊花.....	46
第九节	皂莢.....	48



第一章

植物性杀虫剂的常識

我国土地面积广大，气候和地理条件复杂，生长着的植物品种也是五花八門形形色色的，这是我們国家丰富的天然資源。人們的吃、穿、用都和植物有着密切的关系，而有些是直接来源于植物，在农业生产中防治害虫的葯剂也不例外。在有些植物体内含有某些毒质可以用来杀虫，对这些植物我們称为杀虫植物。而利用这些植物的根、茎、叶、花、果实、种子等各部分經過提炼加工处理而制成用来杀虫的葯粉、葯液称为植物性杀虫剂。

从历史上来看，我国是使用杀虫剂最早的国家。特别是天然生产的杀虫植物，我們的祖先在几千年的劳动实践中积累了丰富的經驗。早在公元前若干世紀的周礼秋官中就記載有用莽草燠杀蠹（音dù）物。后魏时代（約为公元530~550年）賈思勰所著的齐民要术記有用藜蘆根煮水洗治羊疥。明朝万历年（1596年）李时珍所写的本草綱目叙述了近2000种葯品，其中在葯用植物方面有百部灭体虱、雷公藤毒魚等。清道光年广东省某县志中說：“烟草杆及紙叶用插稻根，可杀害苗諸虫”。中医治病用的中葯有不少是可以杀虫的，如

巴豆是发汗剂和吐泻剂，也是很好的杀虫剂。

解放前在反动黑暗统治下，统治者根本不关心农业生产，更谈不上研究农药和防治病虫害，所以农药的生产和使用量极少。在植物性杀虫剂方面仅有零星的鱼藤和除虫菊等的栽培和应用。解放后在党和政府正确领导下生产关系发生了根本变化，生产力得到了解放。在农业生产上已经普遍使用药剂来防治病虫害，农药用量和防治水平也逐年迅速增长。在大力发展化学农药工业供应生产的同时，各地也根据自力更生，因地制宜的精神，领导群众发掘天然农药资源，取得很大成绩。植物性杀虫剂的生产和应用也有很大发展。1958年以来鉴定了不少有效杀虫植物。对保证农业生产起了一定作用。其中有些品种是国内外曾经研究利用已久的如烟草、除虫菊、鱼藤、百部、巴豆、闹羊花、苦木等，而有很大部分是以前没有发现过的杀虫植物如苦楝、狼毒、博落回、苍朮、苦参、泽泻、打破碗花花等。对这些品种由于过去很少进行研究，加上经验不足，各地条件也不同，对它们的杀虫药效、有效成分及杀虫作用等还不能完全肯定。

关于这些植物体内所含有的有毒物质的化学成分和结构，曾有不少化学家和植物学家进行了研究。发现这些物质有的是一种化合物，有的是几种相类似的化合物，也有的是完全不同的几种化合物的混合物。其中分布最广的毒质是一大类含氮的有机化合物，它是碱性的物质，故称为生物碱（如烟碱、百部碱等）。其次为糖甙（音 dai）类（又称配糖体），是葡萄糖的分子与另一种有机化合物结合而成的复杂化合物，在昆虫身体中经过化学作用就可变成毒质。有些

植物含有有毒的蛋白质、挥发性的香精油、单宁、树脂等。另有些含有能使昆虫中毒的有机酸类、酚类、酯类等（如除虫菊素、鱼藤酮等）。

这些植物的有毒成分在植株体内的分布有的是全株都含有，有的是分布在植物的不同组织器官中。如烟碱存在于烟草叶子中（茎、根中含量很少），除虫菊素存在于除虫菊中，鱼藤酮和百部碱分别存在于鱼藤和百部的根中，巴豆酯存在于巴豆的种子中。同一种杀虫植物的不同品种和不同年龄的植株，其有毒成分的含量也不等。这些植物和其他植物一样需要合适的土壤气候条件和良好的栽培管理，否则会生长不良，有效成分含量减低。

关于植物性杀虫剂的加工配制，有的是就地采用简单方法处理得到粗制品即直接使用，如将植物原料用水冷浸、热煮，用酒精或火油（煤油）处理，或晒干磨成粉使用粉剂。有的是如同其他杀虫剂一样经过工厂用化学方法提炼精制、再加工成各种制剂。如把鱼藤根中的杀虫有效成分鱼藤酮提取^①出来，加工制成鱼藤乳油，把烟草中的杀虫有效成分烟碱提取出来加工制成硫酸烟碱等。其提取加工方法将要在以下各章节中分别介绍。

使用植物性杀虫剂与化学合成杀虫剂相比具有很多优点：首先是某些植物性杀虫剂的有效成分毒力极强而效果突出。例如将鱼藤制剂稀释成含有鱼藤酮为十万分之二至十万

① 提取又叫作抽取、萃取或抽提。为了得到纯粹的某种化合物或取得其有效成分而除去其他不要的杂质，在化学操作上常常是选择一种合适的有机溶剂把它的有效成分溶解出来，再用加热蒸发或蒸馏等方法把这种溶剂去掉，就得到了纯品，这种方法就是提取。

分之五浓度的药液，对一般害虫还有效，除虫菊制剂以对蚊蝇有强烈的击落作用^①而著称。植物杀虫剂的突出优点是使用安全，对人畜没有毒性或毒性很小，适用在果树、蔬菜方面，在收获的前几天也可以使用；对作物也不产生药害^②。在烟草和鱼藤使用过程中还发现对作物有刺激生长的作用。此外植物性杀虫剂来源容易得到，有时可以因地制宜，就地取材、就地加工、就地使用，制造方法简便，成本低廉。

在植物性杀虫剂的缺点方面：由于有些品种是采取就地经过简单处理而制成粗制品，故杀虫效力较低。药剂的有效时间也不够持久（但如把有效成分经过提炼精制后再加工则药效显著提高，如除虫菊和鱼藤的加工制品就是）。另外它们的有效成分也较易挥发和分解，以致贮藏不好杀虫效力会逐渐减低。由于它们来源于植物，故产品质量受地区性、季节性的影响，有效成分含量不很固定，不容易标准化规格化。其产量也受到种植条件和面积的限制。

但无论如何，在我国目前情况下，因地制宜地发展植物性杀虫剂，仍是解决农业生产需要的途径之一。

以下准备重点介绍我国生产和使用历史较久的三种植物性杀虫剂——除虫菊、鱼藤和烟草。对其他药效较高而国内又进行过一些试验研究的品种也略加以叙述。而对有些杀虫植物药效未肯定又未进行研究的就未加介绍。

-
- ① 击落作用又称击倒作用，是某些杀虫剂所特有的杀虫作用。即当喷洒药剂杀虫时，只要害虫一接触药液，马上就麻痹中毒，迅速跌落在地上（中毒重者可以死亡，轻者仍能复活）的现象。
 - ② 当用药液喷洒到植物体上杀虫时，由于药剂的浓度或毒性过大，植物不能忍受，而叶子发生变黄、烧焦，甚至全株死亡等现象称为药害。



第二章

魚 藤

第一节 魚藤的形态特征和栽培

魚藤是一种豆科植物。原产于亚洲热带和亚热带，以印度尼西亚、菲律宾、马来亚等地最为著名。我国广东、广西、福建、台湾等地都有野生品种，从前栽培数量很少，解放后进行了大面积的种植。魚藤的根中含有毒质，很早当地人民把它捣烂撒入水塘中毒魚，其形态又系多为藤本或小灌木状，故称魚藤。通常作为制造杀虫剂原料用的魚藤有两个品种，一为毛魚藤^①（图1），一为马来魚藤（也叫馬六甲魚藤）^②。

毛魚藤是藤本植物。枝条匍匐地面而生长，外皮呈暗棕色；叶小为羽状复叶；花生于腋間总状花序；根短粗而有縱皺，分枝多，浅根性，适合大量栽培。马来魚藤为攀緣性灌木，外皮灰棕色，根为深根性。

① 毛魚藤的植物学名是 *Derris elliptica* Benth.。

② 马来魚藤的植物学名是 *Derris maluccensis* Prain.。



图 1 毛魚藤

魚藤适于生长在平坦而排水良好的砂质壤土。生长在含石灰丰富的土壤，魚藤根中的魚藤酮含量較多。应在移植后蔓茎伸长时施入肥料。魚藤定植于本田后的二十四个月左右为最合适的收获期，其根部有效成分达到最高。据广东省栽培試驗，生长十八个月的毛魚藤每亩可收干根 300~400 斤，

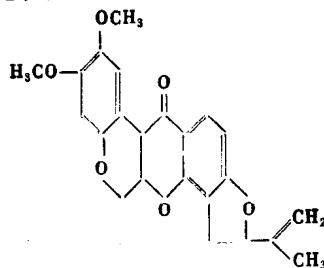
广西栽培的毛鱼藤每亩可收干根 107 斤左右。掘取鱼藤根时不要折断和擦伤表皮，取长度为 1 米、直径为 1 厘米左右的藤根（太粗的根有效成分含量少，又多纤维质，不易磨成粉），去掉粘附的泥土，干燥贮藏准备加工之用。

第二节 鱼藤的有效成分及其性质

鱼藤根的杀虫有效成分为具有复杂结构的环状酮（音 túng）类化合物，称为鱼藤酮^①。还有一些化学结构与鱼藤酮类似的物质，但杀虫效力较鱼藤酮为弱，统称为拟鱼藤酮。毛鱼藤根中含鱼藤酮较多（约 4~5 %），马来鱼藤根中含拟鱼藤酮较多。

纯品鱼藤酮为白色结晶，无味无嗅。熔点为 163°C^②。不溶于水而溶解于苯、丙酮、三氯乙烯、乙醚等有机溶剂^③。

- ① 鱼藤酮的化学分子式为 $C_{23}H_{22}O_6$ ，结构式很复杂，为：



- ② 熔点是固体化合物熔化为液体的温度，纯的鱼藤酮，加热至 163 °C 即熔化为液体。在化学分析上常以熔点作为鉴定化合物纯度的重要数据；即物质愈纯，熔点愈明显。
- ③ 固体加到液体中时固体马上就被化开（如食盐加到水中）的现象称为溶解。有一些液体状态的有机化合物（如苯、丙酮、乙醚、酒精等）能溶解很多在水中能溶解或不能溶解的固体，对这些物质在化学上称为有机溶剂。

魚藤酮或魚藤酮溶液，經長時間的日光照射并接触空气，顏色逐漸变成黃色至紅色，这是因为魚藤酮被氧化成为无毒化合物的緣故。魚藤酮遇到碱性物质极容易被分解成为无毒化合物，在酸性物质中則比較安定。長時間在水中也会逐漸减低效力。

拟魚藤酮包括魚藤素 ($C_{23}H_{20}O_6$) 和灰叶酚 ($C_{23}H_{22}O_7$) 等^①。二者杀虫效力較魚藤酮差，但較其他拟魚藤酮为强。魚藤素的化学性质与魚藤酮类似，也会氧化和分解。

根据以上性质，魚藤酮在貯藏时必须用密封的容器，避免与日光、高温、水分和碱性物质接触。使用时也不能和碱性的农药或肥料混用。

第三节 魚藤的杀虫作用及毒性

魚藤酮对昆虫有触杀^②和胃毒^③两种作用。它进入虫体后可使昆虫的心脏和呼吸器官中毒而死亡。

根据报导，魚藤酮类化合物可防治的害虫有 800 余种。其对不同昆虫所表现的毒力很特殊，有些昆虫对魚藤酮极为敏感，如若干种蚜虫用 0.001 % 浓度就可以防治，而另外一些昆虫（如南方夜盗虫）对魚藤酮有极大的抵抗力，而有个别昆虫（长蠹科和天牛科的害虫）甚至可以魚藤根为食料。

① 这些化合物的化学结构式和魚藤酮类似，也是很复杂的，本书中就不一一列举了。

② 当害虫一遇到某些杀虫药剂，药剂就会迅速透过虫体表皮而渗入組織中使它中毒而死亡，这种作用称为触杀作用。

③ 将杀虫药剂喷洒到植物上，害虫由于将药剂和植物一起吞到腹中，在它的消化道中消化吸收而中毒死亡，这种作用称为胃毒作用。

魚藤酮对魚类毒力特强，据有人試驗在水中只要含有魚藤酮为一千三百万分之一的浓度，即可使魚类逐漸中毒昏迷而死亡。和其他植物性杀虫剂相比，魚藤酮对蚜虫毒力較烟碱（見第四章）大10~15倍，对家蝇毒力較除虫菊素（見第三章）大6倍。从有效成分含量来看，普通烟草約含烟碱2~3%，好的除虫菊約含除虫菊素1%，而一般魚藤根含魚藤酮在5%以上。最优良之品种含魚藤酮甚至高达10%，其杀虫效力之强大是可想而見的。拟魚藤酮之毒力較魚藤酮差，在几种拟魚藤酮之中，以魚藤素毒性最强。

魚藤酮类化合物对高等动物毒性很低。据資料报导，只及砷酸鉛（砒酸鉛）的三分之一，烟草碱的1%，在一般使用浓度下对人畜绝对无害。对农作物也沒有药害。施用到植物上的魚藤酮即逐漸分解而不会有残余的毒性保留，不会使人中毒，也不影响食用品质。

第四节 魚藤制剂的加工及使用

一、魚藤有效成分的制取

为了便于工业生产合乎規格的杀虫药剂及更經濟有效地發揮杀虫作用，是把魚藤根中的有效成分魚藤酮用合适的有机溶剂提取出来，再送去加工成不同浓度的制剂。

提取的方法是先将魚藤根干燥，切成碎片，用磨粉机磨成細粉（通过40号篩目^①即可），倒入提取鍋中，用苯、三

① 为了使药粉达到均匀一致的細度，工业生产中要求把药粉通过用細銅絲做成的篩子。40号篩目是指在篩网上1吋(英寸)的长度上有40个篩孔的篩子，如40号篩目的粉剂是表示粉粒能通过以上标准的篩网。直接作粉剂使用的杀虫药剂的細度一般要求全部通过200号篩目。

氯乙烯等有机溶剂在 50°C 左右連續提取32小时，过滤除去粉渣，在减压(利用真空泵)下蒸发濃縮，同时把有机溶剂蒸餾出来还可以重新再用，留在鍋底內物质称为魚藤树脂。趁热自鍋底放出，冷后即成为黃色树脂状固体，即可用来加工制成魚藤制剂。这样处理得到的魚藤树脂含魚藤酮为25~30%，还有拟魚藤酮以及非有效的植物性成分（如树脂、蛋白质、糖类等），所以又称为魚藤酮总抽出物。一般习惯上常以这种总抽出物含量作为评价魚藤根质量的标准，魚藤有效成分提取及魚藤乳油制造见图2：

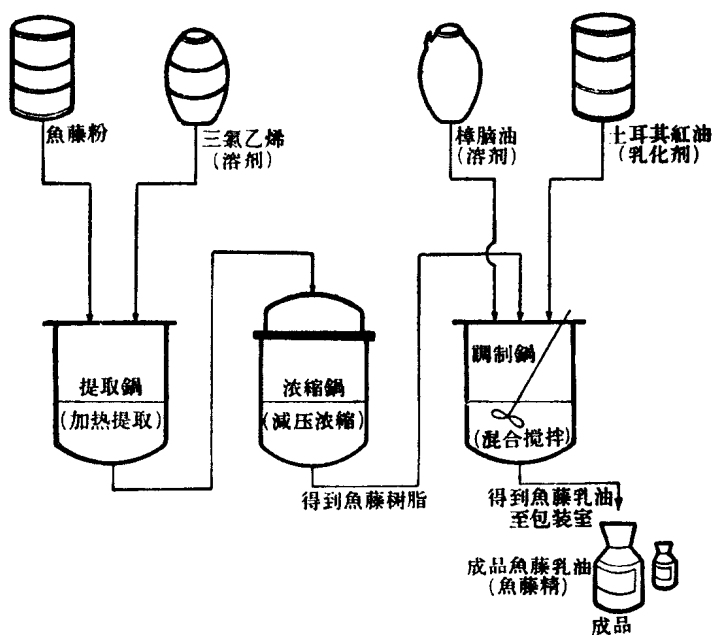


图 2 魚藤有效成分的提取和乳油的制造

二、魚藤的剂型及使用

魚藤可防治多种害虫，对人畜安全，特别适用于防治蔬菜害虫如菜蚜虫、象鼻虫、猿叶虫、菜青虫等。用于防治茶、烟草等的害虫，不会影响作物风味，为六六六、滴滴涕等化学合成的杀虫剂所不及。用于桑树上經 8~10 天，将桑叶餵蚕，不致有毒害。魚藤还可以防治家畜体外寄生虫，安全有效。据广州市使用魚藤后反映，它还可以刺激蔬菜发根，加速生长。

魚藤的制剂主要有魚藤粉和魚藤乳油(又称魚藤精)两种。

1. 魚藤粉 先将魚藤根用切碎机切成薄片，在 50℃ 左右干燥。然后用錘磨机打成細粉，通过 150 号篩目，其魚藤酮含量为 4~5%，可按以下粉用和液用两种方法使用。

(1) 粉用法 用魚藤粉 1 斤，加入 5 斤草木灰^①摻和均匀(魚藤酮含量为 1% 左右)，可以撒布在蔬菜上防治多种害虫。

(2) 液用法 魚藤粉 1 斤，加水 500~1000 斤稀释(魚藤酮浓度为 0.01~0.005%)，可防治棉蚜、菜蚜等害虫。加入 0.25~0.3% 的肥皂^②还可增加药剂的粘着性^②，并使粉粒均匀地分布在水中，更加发挥魚藤酮的杀虫效力。防治蔬菜及果树害虫是每斤魚藤粉加水 300~350 斤。調剂时先把魚藤粉装在布袋內，浸在水中，用手慢慢揉搓，然后把药粉倒

① 須注意这些物质都有碱性，故混配后必須随即使用，不得久貯，以免失效。

② 药剂杀虫效力大小除决定于有效成分外，还要靠輔助剂的应用。肥皂可使药剂粉粒容易粘着于植物叶子表面而不易脫落，可使药效时间保持較久。