

复 硝 钾

植物生长调节剂

陈际翠
袁极雅
黎碧珍 编著

广东科技出版社

复硝钾植物生长调节剂

陈际肇 袁极雅 黎碧珍 编著

广东科技出版社

399253

复硝钾植物生长调节剂

陈际翠 袁极雅 黎碧珍 编著

广东科技出版社出版发行

广东省新华书店经销

广东第二新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.625印张 60,000字

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数1— 40000册

ISBN7—5359—0457—2/S·48

定价 1.05元

前 言

复硝钾植物生长调节剂，是广州氮肥厂研制出的一种生理效应与植物生长素相似的人工合成的有机化合物，将其低浓度溶液施用于农作物，可起到促进生长的作用。复硝钾植物生长调节剂这一新产品问世后，有关科研、生产和教学单位科技人员、生产者先后在我国南、北方对多种农作物进行了施用试验，并且大面积推广应用。实践证明，复硝钾植物生长调节剂对许多农作物均有不同程度的增产作用。加上其具有适用面较广、用量少、成本低、使用方法简便、安全等优点，深受广大农业生产者的欢迎。

复硝钾植物生长调节剂原名为“802”植物生长调节剂，这是研制成功后初定的商品名称。为了确切反映本产品的性能和用途，以便使广大用户理解及推广应用，经农牧渔业部农药检定所、沈阳化工研究院等单位共同研究，改名为复硝钾植物生长调节剂，并获得农牧渔业部农药检定所的正式登记证书（LS84107）。

《复硝钾植物生长调节剂》一书，是根据有关单位研究、试验的大量材料编写而成的科学普及读物。书中内容主要是简述复硝钾植物生长调节剂的生产工艺及其对农作物的生理效应，着重介绍了蔬菜、麻类、水稻、花生、甘蔗、果树等作物应用复硝钾植物生长调节剂的增产作用和施用技术要点，以及复硝钾植物生长调节剂的安全使用的注意事项。全书内容比较丰富，文字通俗易懂，是一本适合于农业生产者、基

层农业科技工作者或中等农业学校师生的参考书。本书在编写过程中，承蒙广州市科学技术委员会江佳培同志的热情支持和审阅、修改书稿，谨在此表示深切感谢。

本书由于收集的材料不够完全，加上编者水平有限，难免有错误的地方，恳请读者批评指正。

编 者

1988年8月

目 录

第一章 概述.....	1
第二章 生产工艺和产品标准.....	7
一、生产工艺.....	7
二、产品标准.....	9
第三章 施用范围.....	11
一、蔬菜作物.....	11
(一) 豆角.....	18
(二) 黄瓜.....	20
(三) 丝瓜.....	22
(四) 节瓜.....	24
(五) 菜心.....	27
(六) 白菜.....	28
(七) 番茄.....	30
(八) 大白菜.....	33
(九) 马铃薯.....	34
(十) 芹菜.....	38
(十一) 其他蔬菜.....	39
二、其他作物.....	42
(一) 黄麻.....	42
(二) 亚麻.....	48
(三) 棉花.....	53
(四) 水稻.....	56

(五) 甘藷·····	58
(六) 甘蔗·····	60
(七) 花生·····	61
(八) 柑橙·····	64
(九) 苹果·····	65
(十) 葡萄·····	67
(十一) 茶叶·····	68
(十二) 桑蚕·····	72
(十三) 蘑菇·····	73
(十四) 甜菜·····	75
(十五) 南药植物·····	76

第一章 概 述

植物生长素是植物体内产生的一种具有生理功能，在植物生命活动中不可缺少的化学物质。它能调节和控制植物体内的核酸、蛋白质和酶的合成，对于细胞伸长、器官分化、开花、结实、落叶、休眠等植物生长和发育的生命现象起着重要的作用。人们从天然的植物中提取，进行研究并人工合成出有同类效能甚至更为优越的化合物。这种化合物可以用来改进农作物和园艺作物的生长并且增加产量。这种化合物通常被称为生长素或生长调节剂。一般来说，这类物质的高浓度会抑制作物的生长，甚至会促使植物死亡，而在一定浓度的范围内使用，则表现出有益的调节生长的性能。因此，植物生长素在农业生产上具有重要的意义。

复硝钾植物生长调节剂（以下简称复硝钾），是一种茶褐色的液体，为硝基苯酚类的化合物，其主要成分：邻一硝基苯酚钾；对一硝基苯酚钾；2,4—二硝基苯酚钾。属微碱性物质，易溶于水而澄清。实验证明，它具有如下几个明显的特性：

1. 施用效果显著

复硝钾对植物体具有刺激细胞分裂、促进根系发育、增强光合作用、调节植株生长和发育的功能。华南农业大学毛瑞昌、谢文华等人的研究资料指出，复硝钾植物生长调节剂施

用于豇豆，其具体作用表现在四个方面：

（1）促进种子萌发，加速胚根生长

用不同浓度的复硝钾浸种，对促进豇豆种子萌发有一定作用。如在发芽势方面超过对照（喷清水作对照）的有喷施复硝钾10ppm、40ppm、5ppm三种浓度。发芽后四天，对照的发芽势为69.5%，而使用10ppm的发芽势为75%。浓度过高则产生抑制作用，如使用浓度为40ppm，豇豆发芽势只有50%。在发芽率方面，以用5ppm与10ppm浓度的浸种效果较好，发芽率达90%及89.5%，而对照仅有85%。

使用不同浓度的复硝钾浸种，对豇豆种子胚根的生长影响与种子萌发有相似的结果，以使用10ppm至3.3ppm（加水稀释2000至6000倍）浓度的效果较好。当用低浓度（2ppm）时，效果不大；当用高浓度（40ppm）时，则起抑制作用，在适宜范围以内（5ppm~10ppm）效果最好。以根部生长为例，如对照平均根长11厘米，而使用10ppm复硝钾浸种的根部平均长度达14.18厘米，比对照根长增加28.9%。

（2）提高幼苗素质

①对植株高度及叶面积的影响 经用复硝钾喷施的豇豆植株，其株高及叶面积均比对照增加，促进植株高度，以喷施浓度40ppm至3.33ppm复硝钾的效果较好，其中处理效果最好的浓度为10ppm，平均株高为60.7厘米，比对照平均株高41.8厘米增加45.2%。施用复硝钾后叶面积的变化，也以10ppm的浓度为最好，比对照增大20.55%。

②促进幼苗根系生长 植株地上部生长与地下部生长有一定的相关性。施用复硝钾能促进地上部生长，相应地对地下部生长亦有促进作用，可使植株的主根长度及根体积比对照增加，而以10ppm复硝钾的效果最好，主根长度达32.9厘

米，比对照增加16.5%；根体积为3.0毫升，比对照增加32.2%。

（3）增加植株生物产量

用复硝钾喷施豇豆植株，能增加植株生物产量。具体反映在植株的鲜重及干物质积累上，施用浓度以10ppm处理的效果最好。如对照平均单株地上部茎叶鲜重为11.02克，而用10ppm处理的为13.45克，比对照增加22.05%；对照平均单株地下部根系的鲜重为2.49克，用10ppm浓度处理的为3.43克，比对照增加37.75%。

（4）对豆科植物根瘤的生长效应

经复硝钾处理的豇豆植株，对根瘤的量与质均有良好的促进作用。在量方面，反映根瘤粒数明显增加，以用10ppm至3.33ppm浓度处理的较好，用10ppm处理的豇豆根瘤比对照增加41.69%，用3.33ppm处理比对照增加62.75%。用浓度较高的400ppm、40ppm或浓度较低的2ppm处理豇豆，其根瘤平均数值虽大于对照，但均未达到显著的水准。对根瘤质量的提高表现在经复硝钾处理的植株，其根瘤色泽鲜艳，呈粉红色，固氮活性强。

经施用复硝钾后，豇豆的生理功能的最后表现在增加作物的产量上。喷施10ppm的复硝钾加0.3%的尿素，重复10次平均亩产为802.5公斤，比对照区亩产678.25公斤，每亩净增产124.25公斤，增产率达20.95%。

2. 适用范围较广

根据研究和试用结果，表明复硝钾对黄麻、亚麻、苧麻、茶叶、甘蔗、甜菜、水稻、花生、甜橙、苹果、人参、蔬菜以及药材、花卉植物等的施用，均有不同程度的增产效果和提

品质。各类作物施用复硝钾植物生长调节剂后的增产幅度，举例如下：

- 黄麻：增产8.8~14.47%；
- 棉花：增产13.6%；
- 花生：增产2.3~7%；
- 大豆：增产8.9~10.2%；
- 番薯：增产77%（与磷酸二氢钾混用）；
- 水稻：增产3.2~13.6%；
- 甘蔗：增产3.6~13.7%；
- 黄瓜：增产7.3~15.9%；
- 豆角：增产62.2~72.0%；
- 菜心：增产2.1~10.7%。

3. 安全无毒

复硝钾植物生长调节剂经中山医科大学劳动卫生与职业病学教研室进行毒性鉴定，结果如下：急性毒性属微毒级（LD₅₀为14187毫克/公斤），轻度蓄积（K=5.3），大鼠90天亚急性试验在530毫克/公斤剂量未发现血中血红蛋白，白细胞有异常，高铁血红蛋白未见增加，肝、肾未见有毒作用。致突变试验，除Ame's试验于1/100浓度时可致微生物突变作用外，小鼠姐妹染色单体互换（SCE）、单染色体畸变试验、微核试验仅在280毫克/公斤组有增产趋势，大鼠致畸胎试验阴性。对生产复硝钾植物生长调节剂的生产工人，亦进行外周血淋巴细胞染色体畸变分析，接触组与对照组比较，经统计学处理无差异显著性。中山医科大学肿瘤研究所进行的复硝钾植物生长调节剂对小鼠睾丸精原细胞染色体畸变试验，未发现复硝钾有致雄性生殖细胞染色体畸变的作



北林图 A00051688

用。

以上试验表明，复硝钾植物生长调节剂急性毒性低，蓄积作用小，对体细胞和生殖细胞无明显致突变作用，亦无致畸胎作用。结合中国广州分析测试中心对残留量的测定结果，使用复硝钾后残留量小（大米0.0598毫克/公斤、糖0.2476毫克/公斤、蔬菜0.321毫克/公斤）。如果按成年人一天进食大米700克、蔬菜500克、水果200克计算，每人每日摄入复硝钾总量为0.247毫克（有效成分），未超过复硝钾最高容许摄入量0.384毫克（最大无致突变量：28毫克/公斤 $\times$ 1/100 $\times$ 55 $\times$ 2.5%），属安全使用范围。

又根据城乡建设环境保护部南京环境科学研究所对鱼、蜂、蚕试验，结果意见是：

①复硝钾植物生长调节剂对鲤鱼的急性毒性 LC_{50} 为16.65毫克/升，属低毒级农药，因此，可认为复硝钾植物生长调节剂对鱼类是低毒的。

②复硝钾对蜜蜂的急性毒性 局部点滴法的 LD_{50} > 33毫克/蜂，摄入法的 LD_{50} 3350毫克/公斤蜜液，其毒性分别比甲基对硫磷小2275倍与3221倍。由此可见，复硝钾对蜜蜂的毒性是很低的。

③复硝钾对家蚕的急性毒性 食下叶毒叶法的 LD_{50} > 9000毫克/公斤桑叶；口注毒液法的 LD_{50} 754毫克/公斤蚕重；接触法为 > 374毫克/厘米²滤纸，熏蒸法为 > 19400毫克/公斤药液。其毒性分别比杀虫丹小12329倍多、15388倍、440多倍与48倍多。可见复硝钾植物生长调节剂对家蚕的毒性是低的。

复硝钾植物生长调节剂是一种茶褐色液体，有效成分2.05%，在作物使用时一般要稀释2000~6000倍，每亩实际

用量按有效成分计，不到1克。根据上述试验结果，以及复硝钾植物生长调节剂使用量很小的特点，因此，在田间使用时对鱼、蜂、家蚕的影响是很小的，属安全范围的使用对象。

复硝钾植物生长调节剂这个产品，先后分别进行毒性、蔬菜施用残留量的分析和降解鉴定以及生态环境毒性的试验结果证明：复硝钾植物生长调节剂在稀释10ppm~3.3ppm（2000~6000倍）的浓度范围内使用，对人、畜无害，对作物不会产生药害的影响，故可以根据各地的实际情况，酌情使用。

由于复硝钾植物生长调节剂具有以上特点，而且包装设计良好，易于运输和贮存，使用方法又容易掌握，故很受用户的欢迎。该产品自问世以来，销售量已达几百吨，施用面积，据不完全统计，已近1000万亩。经施用复硝钾的作物，不同程度地取得了良好的经济效益。

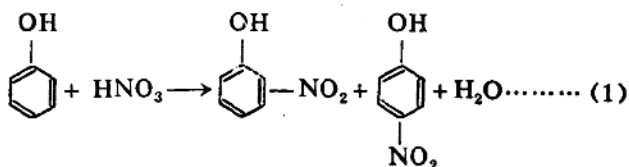
第二章 生产工艺和产品标准

一、生产工艺

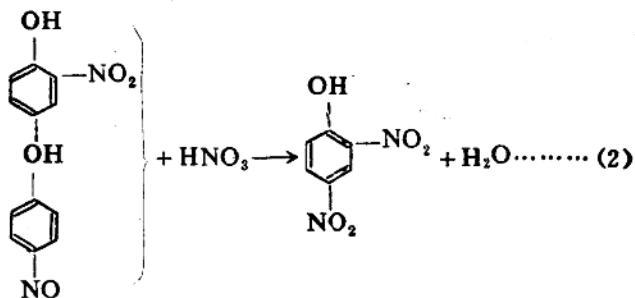
复硝钾植物生长调节剂是由苯酚硝化后，中和稀释处理配制而成。工艺过程简单，但反应条件控制要求十分严格。

1. 主要反应化学方程式

(1) 硝化反应分两步进行

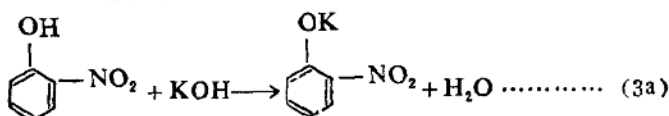


苯酚 + 硝酸 $\rightarrow$ 邻-硝基苯酚 + 对-硝基苯酚 + 水

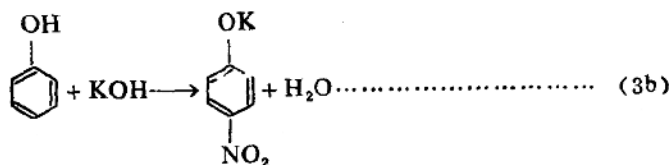


2, 4-二硝基苯酚

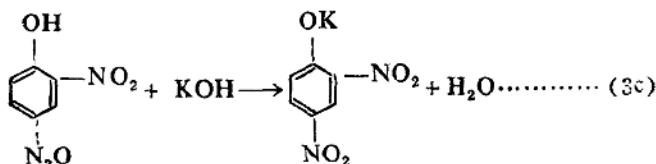
(2) 硝化液的中和反应



邻—硝基苯酚钾



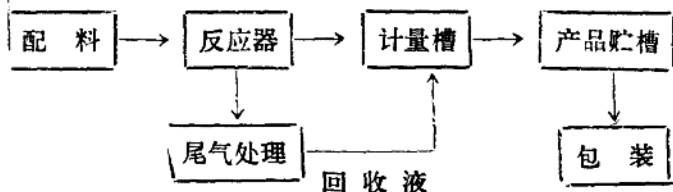
对—硝基苯酚钾



2, 4—二硝基苯酚钾

2. 复硝钾生产流程示意图

本生产工艺用常压、间歇法生产，反应器安装在有抽风装置内进行，外接硝酸和碱液高位槽、搅拌机及温度测量仪表。用真空法吸取已在反应器中合成了复硝钾原液，然后置于计量槽中，经计量后排放在产品贮槽。其生产流程图如下：



二、产品标准

1. 复硝钾植物生长调节剂产品主要技术指标

产品符合粤Q/HG70--84标准。

复硝钾植物生长调节剂外观为茶褐色液体，易溶于水而澄清，水溶液呈中性。总有效含量2.05~2.5%，其中：

邻一硝基苯酚钾% ≥ 0.9

对一硝基苯酚钾% ≥ 1.0

2,4-二硝基苯酚钾% ≥ 0.15

其次，还有酚系树脂、硝酸钾和水% ≥ 97.5

pH值7.5~8.0

比重1.028~1.032

残酚% ≤ 0.01

2. 检测仪器

色谱仪：Pye Unicam 304型色谱仪

检测器：氢火焰离子化检测器

3. 产品有效期

经中国广州分析测试中心对复硝钾植物生长调节剂进行分析试验，高温降解(50℃)两星期试验结果为：一星期分解率为1.96~2.4%，两星期分解率为3.23~4.15%；室温降解二年试验结果为：贮存一年分解率为3.5~3.9%之间，贮存两年分解率为5.59~7.65%之间。从结果看出，在低含量水剂中这个分解率可说是较小的。如产品有效组分总含量平均为

2.275%，贮藏两年后以最大分解率7.65%计，其总含量仍有2.101%，说明复硝钾贮存稳定，不易分解。

4. 产品的包装

产品用不透光的贮罐、瓶存装。商品规格为：500克装（塑料瓶），100克装（塑料瓶），10公斤装（纸箱）。