

化工技术参考資料

农药丛刊

(内部資料·注意保存)

第 6 号

- (一) 罗马尼亚人民共和国六六六农药的制造、应用、提純及无效异构体的利用, 以及六六六-滴滴涕混剂的制造
- (二) 六六六的制备及无毒异构体的利用
- (三) 捷克斯洛伐克不含銅汞有机杀菌剂的发展
- (四) 各国均不生产的, 但有必要考虑生产及使用的农药

化学工业部技术司
沈阳化工研究分院 合編

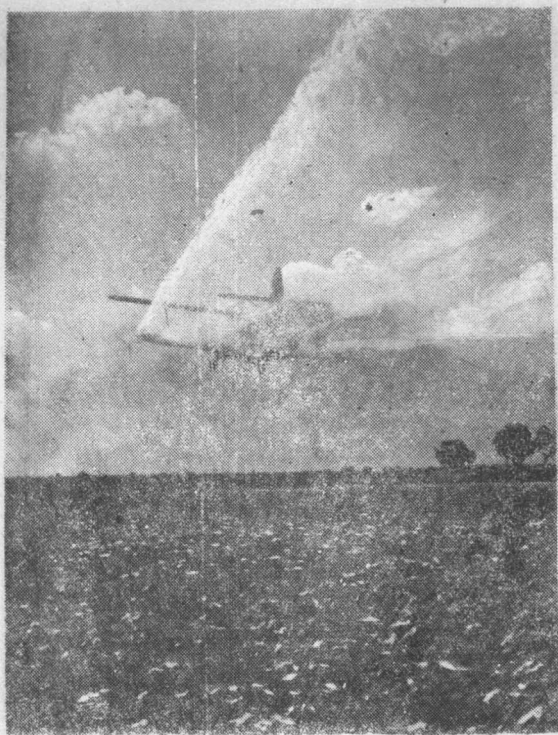
1958. 10

目 录

(一) 羅馬尼亞人民共和国六六六的制造、应用、无效异构体的利用,	
以及六六六—滴滴涕混剂的制造.....	1
1. 90%濃度的丙体及純丙体的制造.....	2
2. 制造“林丹”时所得无效异构体的利用.....	2
3. 五氯酚.....	3
4. 2,4,5-三氯苯氧基醋酸.....	4
5. 包括六六六混剂在內的六六六制剂.....	4
(二) 六六六的制备及无毒异构体的利用.....	6
(三) 捷克斯洛伐克不含銅汞有机杀菌剂的发展.....	8
(四) 各国均不生产的, 但有必要考虑进行生产及使用的农药.....	10

罗马尼亚人民共和国六六六的制造、应用、 无效异构体的利用,以及六六六—滴滴涕混剂的制造

罗马尼亚六六六药剂的工业制造,是于1946年,即第二次世界大战结束后一年开始的,当时采用光化学的方法,苯的氯化是在受太阳光作用的玻璃容器中进行的,设备效力不大。

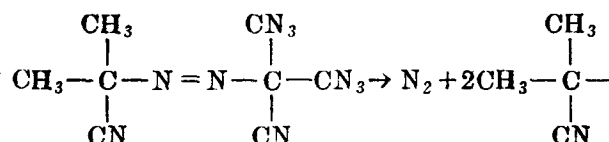


最初,六六六药剂只是供卫生及家庭之用。后来几年,生产增加了,六六六开始在农业上用来消灭害虫。

当时,为了研究另一种工业制造的方法(旧的制法被认为是临时性的)以及增加药效,曾进行了许多研究工作,使有可能大量生产。

在1950年—1951年期间,ГИАТИИ的科学院院士 Ч. Д. 聶尼捷斯庫等人制定了六六六的工业制造方法。用此方法,苯的加成氯化可以在暗处进行,也就是在助催化剂——偶氮异丁腈的存在下进行。

当氮气存在时,在70°C,把偶氮异丁腈缓慢地溶解在苯溶液中,即产生游离的2-丙基腈根。



生成的游离基又繼續形成很多的反应鏈。这些方法，本应在 1952 年在工厂中使用，但制定此方法的科学院院士 Ч. Д. 聶尼捷斯庫提出用冰快速氯化法。处理办法是使液态氯能很快地进入由苯、冰及氫氧化鈉溶液混合而成的稠状液中（20—30 分钟）。

反应在包有铅皮的木桶中进行。将不再起变化的苯（約 60%）用蒸汽重新提取，此时产生含丙体六六六 12—14% 的結晶。

工厂利用这种方法处理时，发现可以大量生产，而且产品成分穩定（12—14% 丙体），同时实际利用数与理論数稍有不同。目前羅馬尼亚人民共和国仅用此种方法制造六六六。

由于采用了冰处理的方法，六六六的生产大大增加。因而，有可能把这种葯剂更大規模地用在农业上。

由于大量利用六六六，便要求从各种无构体及含有其他各种氯化物的产品混合物中提純丙体六六六，其目的是不仅能制造 15—20% 的丙体濃乳剂，而且也能避免工业品的恶臭气味。

曾經研究寻找一些国内可以生产的，能使丙体与甲体有适当溶解比的溶剂。

規定的要求已全部完成。根据实验室所获得的結果，日产 30 公斤“林丹”的中間試驗車間已于 1956 年投入了生产。試驗車間的研究工作已进入結束阶段。

1. 90%濃度的丙体及純丙体的制造

提純丙体六六六所用的工业溶剂是六六六工业品中所含的一种油状物，它是由含有 40% 以上的七氯及八氯环己烷的混合氯化物組成。

此溶剂是用石油蒸餾所得低馏分浸析六六六柱状結晶的方法制得。这样制得的溶剂，其丙体/甲体溶解比为 15:1。

含 12—14% 丙体六六六的結晶，在装有攪拌器的桶內，用上述溶剂提取。在 35°C 进行操作，經 4 小时提取完毕，以后过滤、分离含无效异构体的全部殘渣。然后濃縮含有大量丙体六六六的溶液。

該濃縮液通过盛滿乙醇的容器，得到含 90% 丙体的濃縮液，过滤、析出結晶，用醋酸重結晶两次，含丙体有效成分 99% 以上。

用以上簡述的处理方法，可以从工业品提取 98—100% 丙体；在第一次提取后，就可以直接得到約 90% 的提取量，即含丙体 90% 濃度的晶体。

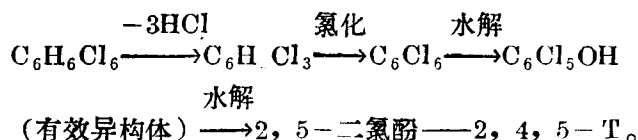
2. 制造“林丹”时所得无效异构体的利用

純丙体制造的問題，自然引起解决另一任务，即在研究純丙体制造方法的同时，利用所得无效异构体。

大家知道，由六六六脫氯化氫，可得到三氯苯，其中含 80% 1, 2, 4-异构体，由三氯苯氯化可以制造六氯苯，它对 СПЕЦИ, ТИЛЛЕТИ, ТРИТИЦИ 等細菌有歼灭性的作用；而六氯苯水解則得五氯酚，如所周知，此葯剂对細菌及杂草有致死作用。

由 1, 2, 4-三氯苯水解得 2, 5-二氯酚，而由它制得三氯苯氧基醋酸，有致死杂草

及刺激作物生长的作用。



利用六六六无效异构体所进行的研究工作，是为了达到上述两种目的。目前，在試驗車間进行的五氯酚（包括六氯苯）的制造已告結束，已开始建立 2,4,5-三氯苯氧基醋酸中間試驗車間。

3. 五 氯 酚

工业上五氯酚的制造分三个步骤：

1. 无效异构体脫除氯化氢
2. 三氯苯氯化为六氯苯
3. 六氯苯水解

1) 无效异构体脫除氯化氢

此反应系在鉄制设备中进行，装有用水蒸汽加热的保温套以及使水蒸汽通入反应物的管道。将 40% 氢氧化鈉溶液通入殘余物中，其量为 10%。在 110—120°C 連續加温 3 小时，并回流 3 小时。用經過氯化鈣干燥的水蒸汽来分离所得之三氯苯、过滤，得 80—81% 的产量。三氯苯可单独用作高沸点溶剂（如制造联苯胺用）和变压器油的代用品。

2) 三氯苯氯化为六氯苯

三氯苯的氯化是用 1% FeCl_3 作催化剂，（在鉄器中制成的），在 40—50°C 开始氯化，随着氯化作用的加强，温度也增高，因此，反应温度最后可达到 230°C，氯气的通入量慢慢减少，至反应完毕，只有最初的 1/5。

直到有盐酸生成，氯化反应才完毕，氯化器内的反应生成物的熔点为 218—224°C，氯化完毕，蒸馏所得产品，同时收集从 303°C 开始蒸出的馏分。308°C 以前蒸出的主要产品含氯化物 2—12%，其中六氯苯百分含量相当高。蒸馏六氯苯的同时，发生部分焦化。氯化器的底部有炭渣生成。

根据試驗証实的这种现象，我們已进行了利用氯化物合成二氯酚的實驗。而未将其蒸馏。利用未蒸馏过的六氯苯时，得产率 68—76%，而用蒸馏过的六氯苯时，产率可达 82%。在試驗車間的工艺报告的結論中，建議工厂生产取消蒸馏，不要用蒸馏过的六氯苯来合成五氯苯酚。将按照上述处理方法制成的六氯苯加以干燥，并在球磨中磨碎。

根据羅馬尼亚人民共和国成功的經驗，我們將大大增加六氯苯的生产，来消灭小麦黑穗病。

3) 六氯苯的水解

六氯苯的水解是在装有加温套及冷凝套的鉄制高压釜中进行的。制造每克分子六氯苯时，需用 2.5 克分子的氢氧化鈉及 20 克分子的甲醇。水解是在 12 大气压及 140°C 温度下进行。反应时间为 2 小时。水解完毕后进行干燥，蒸出甲醇，并加水以溶解生成之五氯酚鈉盐。过滤五氯酚鈉盐溶液，然后用硫酸使其沉淀。过滤后用真空干燥五氯酚，并在球磨中磨細之。

当需要制造鈉盐时，則在稍微加热的情况下，加入氢氧化鈉溶液。过滤所得产物、干燥，并在球磨中磨細之。

利用按此法制造的五氯酚，进行了消灭各种杂草及铁路线上的植物的试验。为此，制备了五氯酚 5 % 的柴油溶液。

还要补充说明一点，1956 年内，我们在实验室的一定条件下，曾用空气氧化无效异构体，以制造六氯苯。以后在常压下将其水解为五氯酚，在此反应中，利用乙二醇作为反应介质，所得产率在 90 % 以上。

上述方法，将在试验车间继续研究。

4. 2, 4, 5 - 三氯苯氧基醋酸

如上所述，关于建立 2, 4, 5 - 三氯苯氧基醋酸及其酯类（异丙酯及丁酯）的试验设备方面的工作业已开始。

我们简短报告一下实验室所得结果，这些结果是建立试验车间的根据。

2, 4, 5 - T 的制造分下列三个步骤：

1. 六六六水解为 2, 5 - 二氯酚
2. 2, 5 - 二氯酚与一氯醋酸缩合
3. 2, 5 - 二氯苯氧基醋酸的氯化

1) 六六六水解为 2, 5 - 二氯酚

反应在钢制高压釜内在加压及 180°C 下进行，用甲醇作为反应介质，反应时间为 4 小时。

2) 2, 5 - 二氯酚与一氯醋酸的缩合

2, 5 - 二氯酚钠盐与一氯醋酸钠盐缩合制得 2, 5 - 二氯苯氧基醋酸钠盐，用盐酸酸化得游离酸。产品与六六六的比率为 49.5 %。

3) 2, 5 - 二氯苯氧基醋酸的氯化

2, 5 - 二氯苯氧基醋酸的氯化是在冰醋酸中于 $40-50^{\circ}\text{C}$ 时进行的。产率为 86.5 %，与六六六最初含量的比率为 42.8 %。异丙酯及异丁酯可用恒沸酯化方法制得，并用当地生产的柴油代替苯。

罗马尼亚人民共和国已试制成功 2, 4, 5 - T 盐酸，该产品可用作生长刺激剂，用于果实生产与繁殖方面。

用异丙酯与异丁酯防除有害杂草有良好效果，将来工厂开始生产。将使用这种药剂。

5. 包括六六六混剂在内的六六六制剂

撒布用粉剂是目前消灭昆虫最适用的一种六六六制剂，这是农作物害虫防治方法的必然结果。因为，这种作物占有广大耕作面积。

现在，罗马尼亚人民共和国既用六六六原品制造粉剂，也用“林丹”（进口有效物）制造撒布用粉剂。产品含有各种不同浓度的有效成分。含 55 % 及 0.75 % 丙体的粉剂供卫生方面需要，而含 1.5 % 及 3 % 丙体的粉剂则适用于农业。

显然，上面所提到的相当大的浓度，是有效地防治甜菜甲虫（ВОТИНДЕРЕС РУНКТИВЕНТРИС）所必需的。

在最近展开利用完善的机械（如使用 ПЧН 机器）进行防治害虫的运动之后，必须严格遵守有关产品物理特性的规定。譬如，罗马尼亚人民共和国的化学工业，现在只供应在通过 6,400 个筛孔的筛上最高残余量为 5 % 的杀虫粉剂。作为填充料的滑石粉，是从采石场开

采的。

因为罗马尼亚人民共和国有广大面积的苗圃，所以“林丹”浓乳剂的利用是相当多的。同时也用来防治谷物仓库内的害虫。

“林丹”浓乳剂的组成部分如下：

20% 林丹（进口）

50% 溶剂（苯）

30% 乳化剂

“林丹”浓乳剂的制造需采用两种国产乳化剂，一种是石油衍生物，另一种是硫代萘酸铵盐。

第一种乳化剂是石油化学工业方面制造的，即利用蒸馏原油时所得高沸点馏分进行磺化，然后用氨中和此磺化物。产品呈糊状，含水分20—35%，乳化力良好。

第二种乳化剂——硫代萘酸铵盐系用在水的硬度在20德国度数以下的地方。与此相反，石油衍生物即使在水硬度很大的地方同样有良好的效果。

近年来，罗马尼亚人民共和国利用进口的“林丹”制造六六六和滴滴涕混剂。这种混剂是防治森林害虫的专用药品。

1956年春，用飞机撒布了含3%滴滴涕及1%“林丹”的这种混剂，得到良好效果。预计今后将大规模进行这种混剂的工业生产。

为了进行试验曾经制备了其他的混剂。

六六六 + 磷肥 六六六 + 2, 4 - D

用这些产品进行的第一批试验，证明它们有相当大的前途。

最后，我们想谈一下关于罗马尼亚人民共和国鉴定工业生产的这些杀虫药剂时所采用的分析方法。

分析六六六制剂时，我们在长时间内碰到一种困难。当六六六的工业生产还在发展的最初阶段，我们是用拉·克利尔（ЛАСКЛЕР）方法进行分析的。这些分析同时又曾用生物方法进行校正。

由于应用了色层分析，我们克服了这些困难。罗马尼亚在1952年开始应用此方法。

我们采用格兰格尔-茨维林格（ГРАНГЕР-ЦВИЛНГ）的方法，但作了一些修改，即利用硅酸盐和石油醚以代替硝基甲烷。

我们得到同样的效果。此方法的误差不超过5%。

（中国农业科学院周家祥译自“1957年八国经济互助委员会农药会议资料”）

六六六的制备及无毒异构体的利用

从1946年开始在民主德国已有一些化学家从事于六六六制造及无毒异构体的利用的工作,这些工作成果已在 Fahlberg-List, Magdeburg, Berlin-Chemie, Fettchemie 和 Elektrochemischen Kombinat Bitterfeld 等工厂的六六六生产操作中采用。

1. 民主德国六六六的制备方法

(1) γ — 六六六 (10—12%)

工业六六六由两种方法制取:

① 无光氯化或砷氯化法

将液体氯通入苯、冰、水和苛性碱混合液中直至温度升至 35°C 时,然后通蒸汽除去少量的苯。析出的六六六混液,放冷结晶。这种氯化方法较光接触氯化法的优点在于:省去苯与氯的混合容器,节省灯光并且传递能力大。其缺点则为:操作间断,并且由于油状物含量高,含 γ 体 10—12% 的粗制品,六六六熔点低,如果要使 γ — 六六六 含量达到光接触方法所达到的含量时,必须以汽油或甲醇除去油状物。

② 光接触氯化法

光接触法已在苏联的报告中有全面的叙述,在民主德国取得了同样的成就,只有很少的工艺差异。从1955年12月开始的利用系数在今天看来已不再有什么价值,从那时起我们又经过了不少的改进,至今已采用适宜的系数进行生产。引起器材的严重腐蚀,是光接触氯化法的最大困难。

(2) 含 γ 体 80—85% 的六六六和“林丹” (γ — 六六六 99—100%) 的生产我们至今可以有两种方法:

① 以甲醇抽提

这一方法在会议报告中已有同样的叙述:将去油后的无光氯化法六六六的粗产品和光接触法的粗产品在甲醇中经过两次重结晶,即成为含 γ 体 90—95% 的六六六,然后用这种六六六混合成 80—85% γ — 六六六出售,或经过再次甲醇结晶便成林丹,10—12% 的六六六都加工成 6—7% γ — 六六六。林丹是由粗品混合物中制得。

② 以三氯乙烯和二氧陆圆抽提

去油后的粗六六六用三氯乙烯抽提,三氯乙烯对 γ — 六六六有很高的溶解能力,在除去三氯乙烯后得到残渣,残渣用 Dioxan (二氧陆圆) 抽提,二氧陆圆容易溶解 α — 六六六而仅溶很少 γ — 六六六,因此经过这样的抽提,不溶的残余物几乎为纯的 γ — 六六六,通常经过再一次重结晶,即可得到所需规格的 γ — 六六六。

这两种方法相比所需劳动力差不多相等。

第一种方法的优点是仅需用一种溶剂进行操作。

2. 六六六无毒异构体的利用

在 VEB Elektrochemisches Kombinat Bissersfeld 从六六六无毒异构体中制备下列工业产品:

1) 三氯苯

六六六无毒异构体在碱性悬液中至 100°C 时脱去氯化氢而制得三氯苯。

2) 六氯苯

在 Bissersfeld 既可用三氯苯在触媒存在下进一步氯化, 也可从六六六残渣经过氯化去氯而得到六氯苯。

3) 五氯酚

六六六在 $120-130^{\circ}\text{C}$, 15 个大气压下在碱的甲醇溶液中可以分解成五氯酚钠, 五氯酚则可从其钠盐水溶液中制取。

在 VEB Berlin Chemie 尚有另一方法制取五氯酚。该法是在 180°C 时在二元醇类苛性碱液中无压分解六六六, 这种方法制备五氯酚尚有较大的困难。因而该方法不太可能进行工业生产。

六氯苯可用作种子消毒剂, 五氯酚及其钠盐可用做木材防腐剂。

4) 三氯酚

在 VEB Fessechemie 和 Farben Walfen 以甲醇碱液在 $140-150^{\circ}\text{C}$, 20—25 大气压下皂化四氯苯使成为 2, 4, 5 - 三氯酚钠, 三氯酚及其钠盐也用作木材防腐剂。

5) ① 2, 4, 5 - 三氯酚氧乙酸

2, 4, 5 - 三氯酚在碱水液中与一氯醋酸钠化合成 2, 4, 5 - 三氯苯氧基醋酸钠盐。

② 2, 4, 5 - 三氯苯氧基醋酸酯类

2, 4, 5 - 三氯酚钠与苯恒沸点蒸馏去水。再于无水溶液中与氯乙酸酯类化合生成三氯苯氧基醋酸酯类, 至于溶剂可使甲醇的酯类化合物。

2, 4, 5 - T 的乙醇胺盐或酯类可用于除治木本杂草。

一种半工艺设计在 VEB Elektrochemische Kombinat Bissersfeld 已经拟定, 将在 1957 年第二季度开始制取。

此外尚可由六六六无毒异构体制取其他化学产品, 但是至今在民主德国既未进行半工艺制备, 亦未进行工艺制备的计有氯代硝基苯、五氯环己烷、四氯己二酸和五氯硫酚, 已完成的产品与可制备的相较只是一小部分, 目前在民主德国 γ - 六六六的生产及无毒异构体的应用概况即如上所述。

(华东农业科学研究所译自“1957年八国经济互助委员会农药组会议资料”)

捷克斯洛伐克不含銅汞有机杀菌剂的发展

在捷克已經制备了一些具有高效的有机杀菌剂来代替农业上用的含銅和汞的杀菌剂。

最初，我們按照已知的方法合成出二甲基二硫代氨基甲酸的鋅、鉄、錳盐，并将它們送到布拉格（Prag-Ruzyne）植物栽培研究所的农业試驗場进行試驗。

1953年田間試驗所得到的結果表明，在果园、蛇麻草、馬鈴薯和葡萄上都有效，虽然加工品的物理性質并不令人滿意，特别是它的悬浮液很快就析出了沉淀。

进行試驗的葯剂是含有50%—60%的原粉的制剂，用这些葯剂防治瘡痂病（*Venturidinae gualis*），葡萄霜霉病（*Plasmopora radis-cold*），蛇麻草霜霉病（*Pdoposshord humili*）和防治馬鈴薯晚疫病（*Phytophthora infestans*）方面曾进行了大量的与銅剂的比較試驗。

在防治瘡痂病和霜霉病方面二甲基二硫代氨基甲酸的錳盐和鋅盐的效果很好，在防治疫病和露菌病方面它們的效果較波尔多液或王銅則差的多。

这些結果促使我們在物理性質方面更加改进。

試驗室的試驗証明，用沉淀法新制出顆粒細的有效化合物对防治菌核病方面比較用研磨法得到的細粉效果好得多。按照經驗，我們把目标放到干燥室（*Kabinsentrocknern*）和球磨上，并在加工和处理过程中尽可能对有效成分的原有細粒沉淀物少进行破坏。

这种想法促使我們在制造成品时应用喷雾的干燥器。按照某个专利的办法可以制出二甲基二硫代氨基甲酸鋅盐或銅盐的磺酸树脂濃溶剂。由此而生成濃的但流动性能好的悬浮剂，直接在喷雾干燥器内再干燥。

巴拉蒂斯拉伐农业化学工艺所成功地进行了以下試驗。

在試驗室內将这些制剂进行細致的生物測定，由此发现了产品的有效成分在提高到60%以上时并不增加产品的葯效，有效含量如为90%，葯效反而下降。

以这些結果作为根据并且考虑到有效成分的經濟价值就制出了30%的二甲基二硫代氨基甲酸鋅盐，称为“*Norozirl*”，它是一种极易貯存的可湿性粉剂，可以在几秒钟內就溶于水，形成一种极細似悬胶液体而无沉淀。現在正进行研究使它的有效成分达到50%。

“*Norozirl*”在試驗室和大田試驗中得到了很好的生物測定結果。这个葯剂并防治了一些寄生菌，过去用文献的方法制备的二甲基二硫代氨基甲酸对它只有很弱的效果。

我們观察到用“*Norozirl*”，防治疫病比用銅制剂处理的馬鈴薯增加了产量。

除了考虑到制剂的細度和均匀分散的情况，沒有其他方法来解釋这种結果。有些方面怀疑說葯剂太細会使葯剂在田間和大气中不容易保持殘效。

乙炔双二硫代氨基甲酸鋅的可湿剂对蔬菜 and 葡萄的效果和“*Norozirl*”同样的好。

因为二乙胺这个原料有限，所以很可惜的只进行了很少的田間試驗。

試驗室試驗并确定了二硫代氨基甲酸对葡萄的影响，結果表明，即使离开收获期很近噴洒也无关。

二硫代氨基甲酸的試驗正在繼續进行。我們将在1957年拿我們的可湿剂和粉剂与相等細度的国外产品进行对比試驗。

除了二硫代氨基甲酸的杀菌剂以外，我們还进行了選擇性杀菌剂六氯苯对黑穗病 (*Tilletia tritici*) 的試驗。

田間試驗証明，它可以得到好的完全滿意的結果，六氯苯和五氯硝基苯效果相等。我們認為六氯苯防治黑穗病还有問題，因为我們必須和复发感染斗争，所以不得不用普遍使用的汞制剂。

不含銅汞的杀菌剂中真正的問題是发展一有用的和有效果的木材保护剂以及保护热带使用的机械装备的药剂等。

首要的問題是解决由六六六无毒异构体制造木材处理剂五氯酚的問題。五氯酚鈉对木材处理的試驗效果很好，目前我們还需要克服一些保健問題。

为了結束这个关于非銅汞制剂的报告，这里只提到了目前在捷克能够制得的化合物，我們愿意談談这种化合物的前途和重要性。

从現有的經驗可以說在經濟作物上，例如果树和蔬菜，应用有机杀菌剂代替因含毒而用途有限的銅制剂完全可能。

如果我們应用有机杀菌剂把由于病菌而使得蔬菜减产15%的数字降到3%—5%，捷克每年就会节约一千万捷币。

在葡萄园方面我們有希望以有机杀菌剂代替15%—20%的銅制剂，按照我們的估計可能达到30%—40%。从馬鈴薯和蛇麻草已取得的經驗，我們有希望在相同的作物上以有机杀菌剂来代替50%—60%的銅制剂。所以有机杀菌剂的問題应当得到广泛的注意。

(中国农业科学院李偉格譯自“八国經濟互助委员会农药會議”)

各国均不生产的，但有必要考虑进行 生产及使用的农药

(苏联报告)

在农业上有个重要的问题，就是在正确使用不同的肥料和正确运用不同的耕作方法来达到增产的同时，虫害和病害却起着减产的作用。因此，不应只注意生产及收获中减产的问题，也应注意粮食及动植物来源的原料贮存时期受损失的问题。

目前已经可以通过各种化学制品的生产采取办法使植物免受虫、病和杂草之害而达到增产的目的。不同种类的化学制剂产量的增大，加工品种的增多和使用范围推广不仅可以达到农业增产的目的，同时也可以使农产品的品质改善，并且可以减少收割和耕种的劳动强度。为了这个目的，人们必须从开花到结果使用各种的化学制品来打枝、干燥、除草、抑制和刺激植物的生长等等。今天农业上应用的制剂主要的有以下几类：

1. 杀虫剂和杀螨剂，用来防治植物和粮食害虫。
2. 杀菌剂，防治植物病害。
3. 种子消毒剂，消毒种子。
4. 防腐剂，为了防治微生物对植物和动物来源的材料的损害。
5. 除莠剂，去除杂草。
6. 干燥剂，为了使植物根部干燥便于机械收割。
7. 脱叶剂，为了棉花和其他植物的脱叶便于机械收割。
8. 植物生长调节（控制）剂，用来刺激或抑制植物的生长，例如使苹果树早开花，刺激蕃茄早熟，无核果品，抑制马铃薯、甜菜、洋葱和其他块根作物的发芽便于保存等等。
9. 杀鼠剂，化学防除兽害。
10. 以及鸟害，蚊虫等等防治剂。

因为时间的关系，我们只能选择一部分来谈，现仅就以下几点来谈一下杀虫剂和杀螨剂，杀菌剂和消毒剂，除莠剂和杀鼠剂。

在资本主义各国中植物化学保护制剂和除莠剂的种类繁多。同样，在美国不同的企业生产着 7,000 多种不同的制剂，这些是为了杀害虫，防除植病、鼠类、杂草，用于脱叶和干燥，忌避和调节生长等等。

人们不断的增多和改善这些品种，一些品种被更便利和更高效的所代替。这些制剂的使用方法也是不断的增多和改善。这些多余的制剂并不是由于应用范围而存在的而是由于许多竞争着的企业的结果，许多制剂的配料相同或者按照它们的成分和药效是类似的化合物。以 1954 年为例，在美国有 700 种滴滴涕或其衍生物的制剂，350 种的氯丹（Chlordan），300 种六六六和灵丹（Lindan），200 种 E 605，170 种七氯化萘（Heptaohlor），120 种艾氏剂

(Aldrin) 等。实际上有 15—20 种滴滴涕制剂, 4—5 种氯丹及七氯化茛, 4—5 种 E-605 及其衍生物等等就足够了。资本主义各国制备的各种制剂中含有有效成分 300—400 种, 这些和不同的辅助剂及填料配成不同比例就成为各种不同的制剂。许多制剂是以下的混合物: 杀虫剂和杀螨剂, 杀虫剂和杀菌剂或种子处理剂, 杀虫剂和杀菌剂以及肥料等等。

目前应用的杀虫剂, 杀螨剂和熏蒸剂有 120 种化合物, 其中包括以下的有机化合物和无机化合物, 无机化合物中有: 砷、氟、硫和硒。有机化合物中有: 碳氢化合物、脂肪族卤代物、脂肪烃环及芳香族类、硝基化合物、酚、硫氮的杂环、碳及磺酸的酯、醚、乙酸盐、有机磷和其他。

杀菌剂中也用到差不多 120 种化合物, 其中有不同的铜、镉、锌、汞化合物、酚的衍生物、水杨酸、醌、萘醌、三氯化亚胺、胺基酸、氰氟酸和二硫代胺基甲酸等。

杀鼠剂的种类少些, 但也有 20 多种。除莠剂、脱叶剂和干燥剂共有 100 多种。

我们认为不需要有这样多种类的化合物, 它们是同不同的企业和专利所有者的利益有关。

我们认为更有效的办法是用对于农业、林业和畜牧业更有效的各种的化学植物保护剂、除莠剂、脱叶剂、干燥剂和其他来代替多余相似的品种, 这些品种中必须包括最有效和最安全的制剂, 这些要保证在不同的气候区和不同的作物上有效的防除所有的害虫、植病和杂草。这些制剂应当有以下的基本要求: 对防除对象有高的效率, 在某种限度上对人畜无害, 或是在使用情况下有一定程度的安全, 在使用的浓度及使用的方法上只对有用的植物无害, 贮存稳定, 成品容易得到, 容易制造, 处理简单并对有益昆虫和家畜无害等等。当然制备这种的化合物是相当复杂的工作, 但是这方面的工作是完全需要的。当人们选择这种或那种药剂时必须不只考虑以上的要求, 同时也要注意各国化学制造业的特点、各国农业的特点、最主要的作物以及在本国领导农业生产中其他的需要。

这种化合物应当不断的改进。效率低的应当被效率高的和无危险性的制剂所代替。同时必须进行寻找选择性强的制剂, 为了对有益昆虫无害, 不打乱正常的自然界平衡。

当考虑到一般植物保护剂和除莠剂的发展时我们必须指出有机合成的杀虫剂、杀螨剂、种子消毒剂、干燥剂和脱叶剂有相当的增加。但是谈到杀菌剂, 到最近时期铜和硫的化合物在战胜病害方面一直占首位。人们已经开始用一些有机化合物, 其中有属于胺基甲酸的衍生物、三氯甲基硫亚胺和胺基酸, 萘醌的衍生物和一些有机汞制剂。目前资本主义国家使用着的许多种类的杀菌剂中, 在农业技术上实际应用的除了无机物以外有以下有价值的药剂: 乙烯双二硫代胺基甲酸锌 (即代森锌—译者注) 这个药剂在捷克斯洛伐克共和国完善的进行过试验; 2, 3 二氯萘醌, 是防治霉菌病最好的制剂及三氯甲基硫亚胺如卡普丹 (Kaptan) 类型和它的衍生物。在苏联正进行着 2, 3 二氯萘醌及卡普丹类型化合物的研究和生产技术的工作。后者类型的化合物按我们的意见有可能代替汞制杀菌剂。

除了滴滴涕我们应当提到以下的杀虫剂杀螨剂, 这些在资本主义国家有很多用途:

1. 有机磷制剂。
2. 脂肪烃环类氯代物。
3. 不同有机酸的复醚。

在有机磷制剂的合成当中首先必须推荐甲基 1059, 这种药剂在使用时差不多没有危险性, 对蚜虫及其他刺吸口器害虫并有很好的防除效果。这种以及这种类型的化合物, 在德意志民主共和国和捷克斯洛伐克共和国很有基础。接近甲基 1059 (指杀虫力和对温血动物的毒害) 有 O-甲基-O-乙基-B- (乙硫乙基) 硫代磷酸酯 (甲乙基 1059) 和 O-O-二甲基-B-

(乙硫醇)乙基二硫代磷酸酯(制剂 M—81)。由于在试用上很好的效果这个制剂应当介绍到农业使用上去。苏联暂时决定生产 1059 (Mercaptophos)，但是用同样的操作方法三种药剂都可以制备，同时寻找在使用上更安全的磷制剂的研究工作正在系统的进行。

人们也必须注意广泛使用敌百虫 (Chlorophos)，苏联和捷克斯洛伐克对它已经进行了深刻的研究。这个药剂对防除牛蝇最有效，对嘴囁口器昆虫和对滴滴涕有抗性的家蝇也有效。目前正在进行敌百虫的试验厂生产。

人们必须研究对嘴囁口器昆虫有效的内吸杀虫剂，如对锦葵麦蛾 (*Pectinophora gossypiella*)，棉铃虫 (*Chloridea obsoleta*) 等。

除了有机磷杀虫剂以外也应当注意有机氯杀虫剂。在苏联计划生产灵丹和氯蒽 (Chlortens 毒杀酚的衍生物)。前者是为了防除地下害虫，补足种子处理剂，第二个是防除甜菜象鼻虫 (*Bothynoderas punctiventris*) 和其他害虫。氯蒽也有杀螨作用，当考虑到它生产简单和价格低廉也可广为使用。有些以苦为基础的制剂已经过试验了 (氯化萘，氯化盐酸樟脑精等等)，其中以聚萘为最有效的杀虫剂，它是由光照氯化萘制造的，为了治地下害虫，甜菜象鼻虫 (*Bothynoderas punctiventris*) 及其他有一些氯化物，可自六氯环戊二烯及其他的不饱和烃用 Diels-Alder 合成法制造。这一类型里应提到氯丹、七氯萘、艾氏剂和狄氏剂等。以上的药剂对根部和块根无害并对地下害虫有足够的效力，它们也可以用来处理种子以防受害。苏联已经对前三个制剂以及六氯环戊二烯进行了试验室试制。应当指出的是以上提到的化合物对热血动物有相当毒害，所以应当研究出更安全但有同等效果和残效的化合物。

在研究新的杀虫剂时应当注意创造一些在性质上接近除虫菊素的制剂，这种类型的药剂可以应用到即将收割的作物，对滴滴涕有抗性的家蝇等，Isolan [即 dimethyl 5-(1-isopropyl-1,3-methylpyrazol-5-yl) Carbamate] 是这种类型的化合物中一个有希望的品种，重要的是要制造出对热血动物危害小的制剂。

特别应当提出需要研究有效的杀线虫剂。已知道的化合物中有各种的脂肪族卤化物，例如二溴乙烷，氯溴丙烷等等。

另外应特别注意以较不危险的制剂来代替有毒的汞制剂。

在苏联和在其他国家对杀菌剂的系统研究中有各种不同的有机化合物(酚，各种酸的醚和酯，脂肪族和芳香族的硝基亚硝基化合物，脲和噻唑，二硫化氨基甲酸，磷(二)氮(杂)茂和间(二)苯基噻唑，碳酸和硫酸的胺和噻苯胺，有机氟及其他)，其中一系列有机化合物表现有希望。现在 2, 4, 5 三氯酚铜已进行工业生产，它用来作棉花种子处理剂对点病 (*Bacterium malvacearum*) 有效，在这个作物上它必将代替汞制剂谷仁乐生。可惜的是三氯酚铜不适合于处理粮食种子，只限于棉种。苏联决定大量应用 50% 的六氯苯来处理种子防治腥黑穗病 (*Tilletia tritici* Wint.) 及黑穗病 (*Filletia secalis* Kühn) 和 50% 四甲基二硫代双甲硫羧胺 (即 TMTD; Thiosan-译者注)，用到牧草和玉蜀黍这些药剂，在民主德国和捷克已有基础。以上已经提到了卡普丹类型的制剂可以在大面积上有效的代替汞制剂。

杀菌剂和地下害虫杀虫剂的混用是防止种籽受地下虫害的好办法。这种混合剂中有四甲基二硫代双甲硫羧胺与狄氏剂或灵丹的混合物，六氯苯与灵丹，有机汞与灵丹等等，苏联制出的 Merkuran 制剂，有效成分是 2% 的乙基氯化汞和 12% 丙体六六六。已经可以看到六氯苯和四甲基二硫代双甲硫羧胺的生产在将来会补充丙体六六六，同时将丙体六六六与三氯酚铜混合尚有增效的作用。

有趣的是将杀菌剂和内吸杀虫剂混用，不但可以对根部而且对茎叶在或长或短的时期内

免受虫害。美国有一好的内吸杀虫剂属于这类型，它的有效成分是O·O二乙基S—（乙基醇）甲基二硫代磷酸酯（即Thimef—譯者注）。这个制剂可以长期保护棉花免受刺吸口器的虫害。虽然如此，制造出更安全的药剂是更需要的。

在杀菌剂工作中最有趣的领域是具有内吸性能的制剂，它和内吸杀虫剂的混用必然有极有趣的结果。

关于除莠剂、脱叶剂和干枯剂我们想指出最好能够大量生产2, 4-D胺盐、2, 4-D和2, 4, 5-T钠盐。同时，进行生产技术研究工作的除莠剂有：二氯丙酸盐，苯环基二脂肪基尿的衍生物，丁基二硝基酚，氯代三硝基酚，胺代一氯醋酸和其他。并也决定通过二氯乙基尿制造防除单子叶杂草的有效的除莠剂，酚和3-氯苯氨基甲酸的异丙酯的除莠效能已有足够的研究和实验，目前医药机关正在检验这种药剂在什么使用情况和条件下可能引起癌肿。在捷克单子叶除草剂1, 2, 4, 5-四氯苯已有深入的研究。它很有希望的并应最快的得到推荐。在苏联除莠剂四氯苯表明它有可能应用到处理种子。在脱叶剂和干枯剂方面最便宜的是氯酸镁（由熔化的氯酸钠与氯化镁作用造成），五氯酚，五氯酚钠及氧六氢邻苯二甲酸钠盐。这类型中有希望的是，甲氧基黄原酸钠和其他一些化合物。苏联暂时决定把氯酸镁应用到棉花脱叶上，同时考虑使用Endofal（即Disodium-6-Endoxohexahydrophthalate—譯者注）和甲氧基黄原酸钠是有意义的。必须提到，大量应用除莠剂和其他植物化保剂决定于气候条件和农作物品种，所以难以提供普遍的指导。各种制剂应当决定于各国各地的农业情况。各种不同的农业情况也应当考虑到药剂的不同加工形式的研究，应当特别注意如何选择使用药剂。

除了已有的经验以外（民主国家和资本主义国家的）应当继续研究和发展以下各种基础工作：

1. 寻找选择性杀虫剂和杀螨剂，尽可能对人畜和有益昆虫无害的，容易得到成品，制造方法简便，同时应当特别注意研究内吸剂，这些药剂在保护植物时残效长久。播种前处理种子的制剂也包括在这种类型中。为了必须考虑到保持自然界的平衡，应当创造更有选择性的制剂。

2. 寻找迄今化学保护工作中尚无药剂防治的害虫的药剂。

3. 寻找防治繁殖快的害虫的药剂，例如马铃薯甲虫。

4. 寻找防治植物病害的药剂，包括内吸杀菌剂。

5. 寻找有效的但对人畜毒性低的种子消毒剂。

6. 寻找药剂防治贮存粮食及植物和动物来源的材料和害虫，对人要无毒，并在食物内无残毒。

7. 寻找化学除草剂，在使用浓度时不危害有用植物，尤其要找单子叶除草剂。

8. 改进杀鼠剂，应注意创造对人畜无害并保证效果，在不同使用情况对不同鼠类有效的制剂。

9. 使各种不同的杀虫治病及除莠化合物的加工方式更完善，应特别注意各种高浓度的喷洒剂，例如迷雾剂或浮剂。制出特殊可以广泛应用的增效剂及延残效剂。

10. 制出化学生长刺激素，加快成熟，增加产量的制剂和为了抑制植物生长的化合物，用到抑制马铃薯、甜菜、洋葱和其他重要的根块的发芽。民主德国，捷克和波兰有许多这方面的资料。在苏联抑制马铃薯发芽的药剂是 α -萘乙酸乙酯，并且考虑了四氯硝基苯及 α -萘乙酸乙酯与 α -甲基萘混合物的使用问题。

11. 一个重要的工作是寻找对棉花一类的作物更便宜和更有效的脱叶剂和干枯剂。
 12. 防除鳥、鼠及蚊虫的药剂也有特殊经济价值。人們应当注意。
 13. 寻找消灭卫生害虫和畜禽体寄生虫的药剂。
 14. 研究各种药剂在食物及飼料中的殘毒，研究它們的有害作用及限量。
 15. 为了更好了解內吸及其他的杀虫剂、杀菌剂、除莠剂等等，在植物体内的作用要找出它們在植物体内和虫体内的生物化学作用。
 16. 有机体对于植物化保剂的抗性的增加应当严重的考虑。
- 为了使我們各方面的努力最快的見效，我們认为必須作如下建議：
- ① 有关的机构和个人通过系統的报告和文件交流各地正在进行或已完成的工作。
 - ② 系統的交換新药剂的生产技术和及时的交換試驗室合成方法的成果。
 - ③ 应当为各国的科学工作者創造有利条件共同进行最感兴趣和重要的問題的研究。
 - ④ 为了使工作順利进行应建立一化保机构，此机构应負有責任協調各国的工作計劃和协商已有成果的交換。

(中国农业科学院李偉格譯自“八国經濟互助委员会农药會議”)