

化学肥料



使用知识小丛书

# 过磷酸钙的使用

冶 炼 編



中国工业出版社

化学肥料使用知识小丛书

# 过磷酸钙的使用

冶 炼 编

中国工业出版社

这本书是化学肥料使用知识小丛书中的一本。书中介绍了过磷酸钙是什么样的肥料、过磷酸钙的制法、影响过磷酸钙肥效的一些因素、几种主要农作物施用过磷酸钙的效果，以及怎样施用过磷酸钙等。

本书可供农村人民公社的干部、知识青年阅读。

化学肥料使用知识小丛书  
过磷酸钙的使用  
冶 炼 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(北京东便门内大街10号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

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 $1 \frac{1}{16}$ ·字数18,000  
1965年8月北京第一版·1965年8月北京第一次印刷  
印数0001—50,100·定价(科一)0.10元

\*

统一书号: 15165·3890(化工-376)

## 化学肥料使用知識小丛书介紹

目前，我国广大农村已广泛使用了各种化学肥料。由于化学肥料的品种繁多，性质、肥效、使用方法等都各不相同。为了使广大农村干部和农村知識青年得到必要的化学肥料知識，能够正确掌握它們的使用方法，以充分发挥各种肥料的效用，特組織有关单位和个人編写这套化学肥料使用知識小丛书。

这套小丛书中，除有一本綜合介紹化学肥料使用知識的“化学肥料的使用”外，还按每一品种（如硝酸銨、硫酸銨、碳酸氫銨、尿素、氨水、过磷酸鈣、鈣鎂磷肥、硫酸鉀、氯化鉀等）出版若干分冊，分別介紹它們的性质、使用的簡單原理及使用方法等。

本丛书可供农村人民公社的干部、知識青年閱讀，也可供从事化学肥料的供銷、运输人員参考。

在这套小丛书中所介紹的使用方法，系作者根据一部分地区、一部分作物施用化学肥料的經驗来編写的，各地在使用某一品种化学肥料时，必須根据当地土壤、种植的作物等情况先行試驗，然后推广，而不要照书中所述机械搬用，以保証使用化肥取得优良效果。

## 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、过磷酸钙是一种什么样的肥料 .....    | 1  |
| 二、过磷酸钙肥料是怎样制造出来的 .....   | 3  |
| 三、影响过磷酸钙肥效的一些因素 .....    | 5  |
| 四、几种主要农作物施用过磷酸钙的效果 ..... | 10 |
| 1. 水稻 .....              | 10 |
| 2. 豆科绿肥作物 .....          | 16 |
| 3. 小麦 .....              | 18 |
| 4. 棉花 .....              | 20 |
| 5. 油菜 .....              | 22 |
| 6. 大豆 .....              | 24 |
| 7. 玉米 .....              | 25 |
| 五、怎样经济合理地施用过磷酸钙 .....    | 26 |
| 1. 注意施用的方法 .....         | 27 |
| 2. 注意施用的时期 .....         | 34 |
| 3. 注意施用的份量 .....         | 36 |
| 4. 注意配合施用其他肥料 .....      | 36 |
| 5. 需要注意的其他几个问题 .....     | 37 |

## 一、过磷酸鈣是一种什么样的肥料

磷是农作物組成中重要成分之一，也是农作物生长不可缺少的营养元素。农作物体内的淀粉、糖类、脂肪和蛋白质等物质的生成、分解或轉化，都必须有磷的参加才能进行。磷可以加速农作物的发育，促进农作物提早結实，穗粒增多，籽实飽滿。磷还可以提高农作物的抗旱性和抗寒性。作物缺少磷时，就会产生出叶迟，落叶早，叶片不耐寒，易受冻；枝稏分蘖少，甚至不分蘖；根部生长不良；开花迟，花弱，籽实不整齐；品质低劣，含糖果实的糖分减少等症狀。所以，施用磷肥对提高农作物的产量和质量，都具有重要作用。

过磷酸鈣是常用磷肥中的一个品种。产品有粉状的，也有顆粒状的；顏色有灰色或灰白色等，远看起来，好象“瓦片粉”，不象硫酸銨、硝酸銨那样光洁，因此有些人怀疑它沒有肥效，这是一种誤解。

过磷酸鈣在化学上表現酸性反应，所以是一种

酸性肥料。它常散发出一股并不使人难受的酸枣味；如果和皮肤接触的时间过长，还会产生一些刺人的感觉。

过磷酸钙肥料中所含的物质只有一部分能被农作物吸收利用。这一部分可被农作物吸收利用的物质，我们叫它为“有效磷”。因此，过磷酸钙或其他磷肥通常以有效磷含量的多少，作为衡量它们的质量的标准。过磷酸钙肥料随着原料和生产条件的不同，有效磷含量也有高低，一般的商品规格是含有效磷16~18%，就是说，在一百斤肥料中含有能供给农作物吸收利用的磷素养分有16斤到18斤。目前国家规定过磷酸钙的质量标准是：一级品含有效磷为18%，二级品含有效磷16%，三级品含有效磷14%。

磷肥中有效磷分为两种形态：一种叫水溶性磷，这种磷容易被水溶解，很快就被农作物吸收利用；另一种叫枸溶性磷，它不易溶解于水，但可以被农作物根分泌出来的一种有机酸所溶解，因此也可被农作物吸收利用，但是速度要慢些。过磷酸钙含有的有效磷，大部分是水溶性的，所以肥效快。

在过磷酸钙中，除了有效磷以外，还有占总量

一半左右叫作“石膏”的物质，这种物质不溶于水，所以把过磷酸钙施到地里以后，即使隔了一段較长的时间，在施肥的地方，仍能看到白色的渣滓。我們不要以为有这些渣滓，就誤认为过磷酸钙沒有作用，其实，大部分磷和土壤中水分接触后已經溶解到土壤溶液●中去了。

## 二、过磷酸钙肥料是怎样制造出来的

制造过磷酸钙的原料是磷矿石和硫酸。过磷酸钙的制造过程可以分为以下四个步骤：

### 1. 磷矿石的粉碎

磷矿石是一种很硬的石块，把它直接同硫酸混合在一起，化学变化緩慢而且不完全。为了使磷矿同硫酸充分接触，很快地产生化学反应，就必须用粉碎机械把磷矿石粉碎得很細。

- 
- ① 土壤溶液——土壤中的液体部分。其中溶有多种营养元素和其他物质。它的化学成分和性质，对于土壤形成、发育以及植物的生长影响很大，有人把它形容为土壤的“血液”。肥料溶解到土壤溶液中，即容易被植物吸收利用了。

## 2. 混 合 与 化 成

将一定濃度的硫酸加到磷矿粉中，并且用机械不断地攪拌，把它們充分地进行混合，硫酸与磷矿粉中的各种成分便产生剧烈的反应，形成一种稠厚的物质。这个过程，叫做混合。然后，将此混合物导入另一設備中，使硫酸和磷矿粉繼續作用，这个时候，即由稠厚状漸次变成固体，形成所謂“新鮮过磷酸鈣”。这个过程，叫做化成。

## 3. 熟 化 或 陈 化

經過化成后的“新鮮过磷酸鈣”，一般还含有10~15%未分解的磷矿粉，必須在仓库中堆置，使未分解的这一部分磷矿粉繼續分解。堆置的时间长短，与所用磷矿石的品质有关，一般在十天左右（难分解的磷矿，則需要一个月左右）。这个过程称为熟化（或称陈化）。如果熟化后的半成品酸性太高，还要添加一些碱性物质，以中和其酸性而減低成品肥料的酸度。

## 4. 干 燥

为了使过磷酸钙肥料便于贮存和运输，最后还要经过一个干燥的过程。为了施用方便，防止被土壤固定●，也有在干燥过程中把过磷酸钙做成粒状的。

## 三、影响过磷酸钙肥效的一些因素

过磷酸钙对农作物生长发育的作用应当是完全肯定的，但是肥效的大小，却受着很多因素的影响。现在，我们来谈谈这些影响因素。

### 1. 不同性质的土壤

一般土壤根据含砂量的多少，可以概括地分为三类：（1）砂土，这类土壤含砂量较多，质地粗松，透水通气好，但养分含量少，贮水保肥能力

---

● 土壤中可溶于水的磷酸盐转变成难溶性磷化合物的作用，叫做土壤的磷素固定作用。磷素被土壤固定后，即不易被农作物吸收利用。

差，施入肥料时往往因农作物还没有来得及吸收，养分即随水流失；（2）粘土，这类土壤含砂量少，质地紧密，粘結性强，透水通气差，但因农作物的根部不能舒暢地生长，施入的肥料不易通过农作物根部吸收；（3）壤土，这类土壤含砂量中等，质地比粘土疏松，有良好的保水保肥能力，施入肥料最易被农作物吸收利用。

如果把过磷酸鈣直接施入砂土或粘土上，它的效果就要差些。要提高肥效，就必须先改良土壤結構。对于砂土，可掺加粘土并在多施农家肥料的基础上，配合施用过磷酸鈣；对于粘土，則可添加砂土，在施用过磷酸鈣的同时，多施农家肥料。至于壤土，直接施用过磷酸鈣，就比砂土或粘土好得多。

## 2. 土壤水分的含量

化学肥料施到地里后，首先是溶解在土壤溶液中，然后才能被农作物吸收利用，所以要使肥料的养分溶解到土壤中，首先必须保持土壤中有足够的水分。

对于过磷酸鈣来说，土壤中的水分显得更为重

要，因为这种肥料在土壤中的活动范围很小，它进入植物体内，完全由施肥部位土壤中水分多少来决定，因此保持土壤中适宜的水分，能够充分发挥过磷酸钙的肥效。

### 3. 不同种类的作物

不同的农作物，对磷素养分有不同的要求，有的需要量较多，也很迫切；有的需要量不大，也不急需。一般说来，磷素养分对于籽实的作用要比莖叶的作用显著得多。所以，把过磷酸钙肥料用于以取籽实为目的的农作物，它的肥效就要比以取莖叶为目的的农作物好得多。例如，我们种植莖叶类蔬菜，主要目的是取它的莖叶，因此在耕作管理以及施肥措施中，尽量培育并助长莖叶的发育，以达到莖叶类蔬菜丰产的目的。可是由于过磷酸钙对莖叶发育的作用不明显，因此它对莖叶类蔬菜的肥效不够显著。

在需磷作物中，由于吸收磷素的能力不同，过磷酸钙的肥效反应也不同。这里大致分为两种情况：一种情况是农作物本身需要很多的磷，但是它的根部吸收磷素的能力很强，能直接从土壤中获得

难溶解的磷素养分，因此它就不需要外界供給更多的磷素，对于这种作物施用过磷酸鈣时肥效就不显著，如荞麦就是属于这一类型的农作物。另一种情况是农作物本身需要很多的磷，但是它的根部不容易直接从土壤中吸收难溶解的磷，而只能吸收一些容易溶解的磷。因此，必須从外界补充象过磷酸鈣这样容易溶解的磷肥。对这类农作物施用过磷酸鈣，肥效就很显著。

經過实验和生产实践証明：施用过磷酸鈣肥料效果最为显著的是各种豆科作物（如大豆、蚕豆、豌豆、花生、綠豆等）和綠肥作物（如紫云英、苜蓿等）。油菜、芝麻、向日葵等油料作物施用过磷酸鈣后，也有显著的效果。其他如水稻、棉花、三麦、玉米等棉粮作物以及瓜果类蔬菜和甘薯、馬鈴薯等，施用过磷酸鈣也有很好的肥效。

#### 4. 不 同 茬 口

生产实践証明，不同茬口施用过磷酸鈣的增产效果也不相同。据河北省农业科学院在不同前茬的小麦地上施用过磷酸鈣的結果，增产差別很大：在玉米或豆茬后的小麦地上施用过磷酸鈣，小麦比不

施磷肥的增产40%；花生茬后施用过磷酸钙，小麦增产56.3%；甘薯茬后施用过磷酸钙，小麦增产38%；而在谷子茬后施用过磷酸钙，小麦只增产15.8%（见图1）。

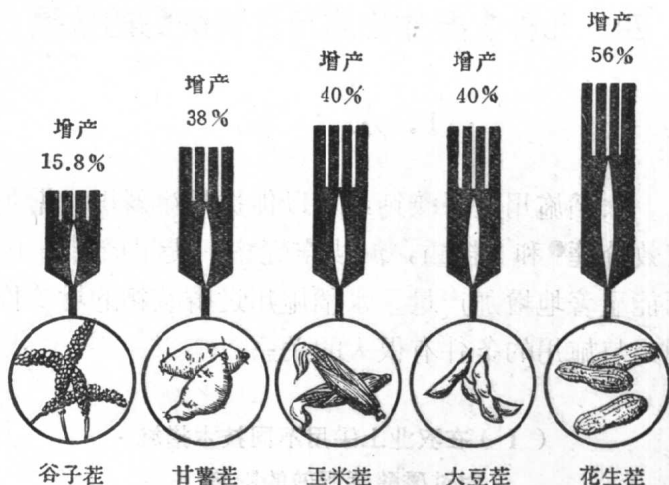


图1 在不同前茬作物的土地上施用过磷酸钙，会出现不同的增产效果

为什么在不同前茬之后施用过磷酸钙会使小麦有不同的增产结果呢？这是因为不同前茬作物吸收磷素能力有大有小的缘故。前茬作物需磷愈多，吸收磷素的能力愈强，就会从土壤中摄取大量的磷素，相对地留在土壤中的有效磷就少，这时施用磷

肥的效果就显著；与此相反，前茬作物吸收磷素能力较差，从土壤中摄取的磷素就少，相对地土壤中留存的磷素就多，这时施用磷肥的效果就要小些。

## 四、几种主要作物施用过磷酸钙的效果

### 1. 水 稻

水稻施用过磷酸钙，可以促进早生新根，增加有效分蘖<sup>①</sup>和千粒重，减少空壳率，提早成熟，因而能显著地增加产量。水稻施用过磷酸钙的增产作用，与施用的条件有很大的关系。

#### (1) 在农业上采用不同技术措施 对过磷酸钙肥效的影响

湖南省在冬干后和冬浸后的两种水稻田上进行对比试验的结果表明：冬干水稻田施用过磷酸钙的增产效果比冬浸水稻田大（见图2）。原因是经过冬干后水稻田中土壤的泥团不容易很快溶化。土壤中有效磷含量因产生固定作用<sup>②</sup>而降低，开春后水

① 有效分蘖——稻、麦等农作物能抽穗结实分蘖。

② 磷的固定作用的意义请见第5页脚注。

稻秧苗因营养不良，而产生坐秋现象<sup>①</sup>。如果在插秧前施用过磷酸钙，就能及时供应土壤中的有效磷，从而促进水稻早生新根，减轻坐秋程度，增加有效分蘖，因此增产效果显著。但在冬浸稻田里，由于泡水时间长，泥团早已溶化，土壤所固定的一部分磷素又释放出来，可以供应水稻秧苗一定的磷素养分；施用过磷酸钙虽然仍能增产，但效果不如冬干稻田来得大。

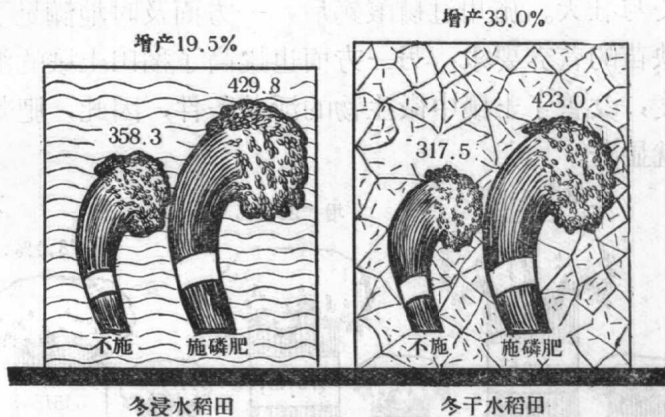


图 2 冬干水稻田施用过磷酸钙比冬浸水稻田的增产效果大

① 坐秋——水稻插秧后，稻秧迟不返青，也不分蘖，并产生黑根、黄叶、死苗等现象。水稻一旦产生坐秋，产量锐减，一般亩产一、二百斤，严重的只有几十斤，有时甚至颗粒无收。

## (2) 不同生长期对过磷酸钙肥效的影响

江西省曾經对不同生长期的水稻作了施用过磷酸钙的肥效比較，証明过磷酸钙对生长期短的早稻肥效显著；对生育期长的晚稻肥效不够显著（见图3）。产生这种差别的原因是早稻的落谷和插秧期早，由于气温低，不但限制土壤中微生物的活动能力，使有机质养分轉化緩慢，而且也阻滯秧苗的成长与壮大。施用过磷酸钙后，一方面及时地满足了秧苗的营养要求，另一方面也提高了稻田土壤的温度，改善了土壤中微生物的活动条件，因此，肥效就显著。

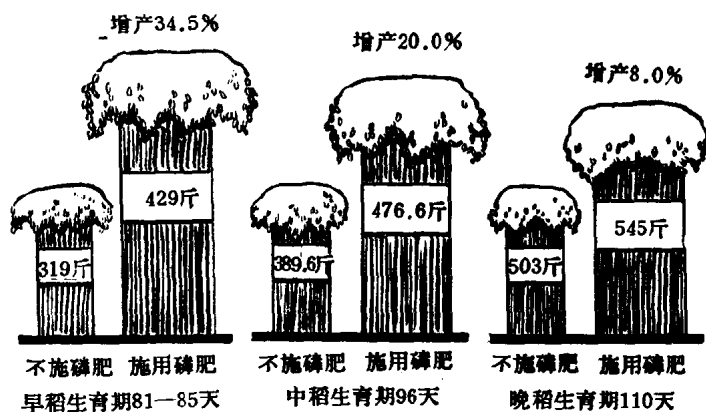


图3 过磷酸钙对早稻的增产效果比中稻大比晚稻更大