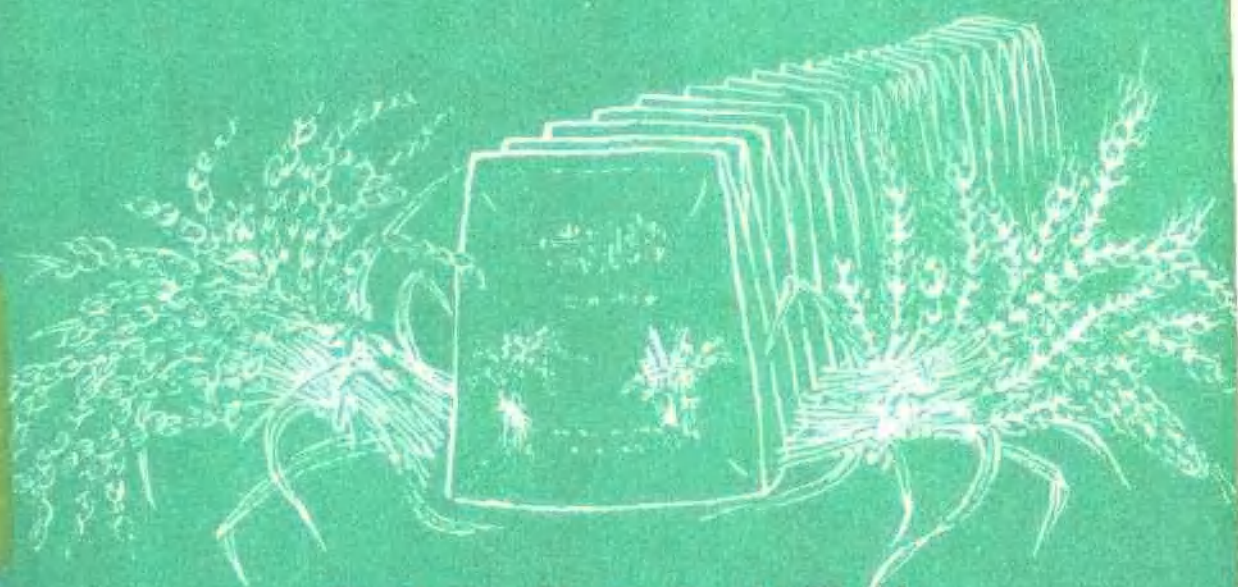


化学肥料的施用知识丛书

磷 矿 粉 肥

中国科学院南京土壤研究所农业化学研究室編



石油化学工业出版社

化学肥料的施用知识丛书

磷 矿 粉 肥

中国科学院南京土壤研究所农业化学研究室 编

石油 化学 工业 出版社

内 容 提 要

本书是化学肥料的施用知识丛书中的一本。书中介绍了磷矿粉肥的原料(磷矿石)、磷矿粉肥的性质、肥效和后效,土壤性质、作物特性和磷矿粉肥肥效的关系,磷矿粉肥和化学肥料、石灰配合施用问题,磷矿粉肥施用中注意的几个问题等,全书共分十四个部分。由中国科学院南京土壤研究所农业化学研究室鲁如坤同志执笔写成。

本书可供农村人民公社干部、贫下中农、知识青年、农业技术人员工作中参考。

化学肥料的施用知识丛书

磷 矿 粉 肥

中国科学院南京土壤研究所农业化学研究室编

*

石油化学工业出版社 出版

(北京和平里七区十六号楼)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ 印张 $1^{1/16}$

字数24千字 印数1—120,050

1976年3月新1版 1976年3月第1次印刷

书号15063·化152 定价0.10元

(根据原燃料化学工业出版社纸型重印)

毛主席语录

开发矿业。

备战、备荒、为人民。

农业学大寨

目 录

一、推广使用磷矿粉肥的意义	1
二、磷是一切作物必须的营养元素	3
三、磷矿粉肥的原料——磷矿石	10
四、磷矿粉肥的肥效和后效	15
五、磷矿粉肥的性质和肥效的关系	21
六、土壤性质和磷矿粉肥的肥效	26
七、作物特性和磷矿粉肥肥效的关系	33
八、磷矿粉肥和有机肥共同堆沤	39
九、磷矿粉肥和化学氮肥、化学磷肥的配合 施用	49
十、磷矿粉肥和石灰配合施用的问题	55
十一、在绿肥—水稻轮作时磷矿粉肥的 有效施用	59
十二、磷矿粉肥施用的几个具体问题	62
十三、怎样进行磷矿粉肥的肥效试验	65
十四、结 语	70

一、推广使用磷矿粉肥的意义

什么是磷矿粉肥？磷矿粉肥也就是磷矿粉，是把含磷矿石经过破碎磨细制成的，它不需要任何化学加工就可以直接施在田里作为肥料。

有人可能觉得很奇怪，石头粉能作肥料？其实磷矿粉作肥料已经有一百多年的历史了。就我国来说，如云南省，当地的劳动人民很早以前就知道含磷矿石粉碎后能肥田，他们把这种肥料叫做“养土”。在外国，也有不少国家每年都有数以百万吨的磷矿粉作肥料直接肥田。

我国磷矿粉肥的科学研究工作和在农业生产上施用，早在解放后不久就开始了，特别是无产阶级文化大革命以来，在各级党委的领导下，磷矿粉肥已经在农业生产上大量推广使用，如广西、浙江、湖南、

湖北、四川等省区磷矿粉肥的使用取得了很好的效果和积累了不少经验。

为什么要推广施用磷矿粉肥呢？

第一、磷矿粉肥加工简单，成本低，投资少，上马快，可以更多更快地供应农业急需的肥料。

第二、因为生产磷矿粉肥不需化学加工，所以可以节约大量的硫酸、焦炭和其他原料。

第三、推广磷矿粉肥可以充分利用我国宝贵的磷矿资源。我国的磷矿贮量丰富，其中有的既适于作为制造化学肥料的原料，又适于直接施用；可是，也有一些由于各种原因，不适于作化肥原料但可直接施用。因此，推广磷矿粉肥，就可以把这些不适于作化肥原料的磷矿资源，充分利用起来。

推广磷矿粉肥，是多快好省地发展我国磷肥工业，更多、更快地支援农业的一

项重要措施。也是落实毛主席“备战、备荒、为人民”伟大战略方针的实际行动。

当然，磷矿粉肥的生产和使用，不应该也不可能代替其他品种磷肥的生产和使用。因为不同磷肥品种都有它自身的特点。我国幅员广大，农业条件、土壤条件千差万别，因而也要求我国的化肥工业要多品种。这样才能适应我国农业的多样性。也只有这样才能更合理和有效地使用不同品种的化肥。

我们相信，在毛主席无产阶级革命路线指引下，通过广大干部和群众的努力，磷矿粉肥必将在我国农业生产上发挥出更大的作用。

二、磷是一切作物必须的营养元素

磷矿粉所以能作肥料、能增产，最主要的原因是其中含有作物生长发育所必须

的磷素。

要使作物生长健壮、产量高，最重要的因素之一是充分地满足作物生长发育所必须的营养元素。作物所必须的营养元素一共有十六种，这就是碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、铜、锌、铝、锰、硼、氯。其中氮、磷、钾不但作物需要的量多，而且土壤中蓄积的量往往不能充分满足作物的需要，所以，在农业上，最常用的化肥是氮、磷、钾三类。这十六种营养元素，各有各的作用，缺乏其中一种，不能用增加另一种的数量来代替。

磷在作物生长发育上有什么作用呢？磷的作用是多方面的，它在作物的生长、根系的发育、开花、结果以至于遗传性质的传递都有重要作用。所以，充分满足作物磷素需要，可以使作物生长健壮、根系发达、籽粒饱满、提早成熟，并且可以提高作物抗寒、抗旱的能力。如果磷素供给

不足，就可使作物整个生长都会受到抑制。常见的缺磷症状是：生长迟缓、植株矮小、叶子卷曲、叶色暗绿、稻麦谷类作物分蘖显著减少，甚至不分蘖；而且，根系不发达、成熟延迟、空秕籽多，有的作物在茎叶上会出现紫红色。

所以，充分供应作物磷素的需要是增产条件之一。磷矿粉肥的主要作用就是供给作物的磷素。

磷素既然是作物生长发育所必需的营养元素，那么，作物所需要的磷素从哪里来呢？主要有两大来源：一是土壤供给，二是施用磷肥。这里重点谈一下土壤对磷素的供应情况。

我国幅员广大，土壤类型是多种多样的，所以土壤的含磷量也有很大差别。甚至在很小的范围内，比如在一个生产队里，不同的土壤含磷量也有不同。根据现有材料看，我们国家的土壤含磷量(P_2O_5)，

最高的可以达到0.45%，也就是说在每亩土壤的耕作层中大约含有磷素1350斤，如果折算成常用的过磷酸钙肥料，就相当于8000斤左右。这类土壤所占比重不大。我国含磷最低的可以在0.01%以下，这类土壤也不多见，大多数的土壤含磷量在0.05~0.20%左右，这大约相当于每亩耕层含磷150~600斤。作物需要多少呢？当然不同作物是不同的，表1列举了一些作物每生产100斤收获物所需要的磷量。

表 1 几种作物的平均需磷量

作物	收获部分	每100斤收获物及相应的茎秆中含磷量
冬小麦	籽实	1~1.7斤
水稻	籽实	1.1~1.3斤
玉米	籽实	0.9斤左右
豌豆	籽实	1.5斤左右
棉花	籽实 棉叶	1.5斤以下
茶	嫩叶	0.4~0.5斤
烟草	叶	1.5斤左右
甜菜	根	0.15斤左右

从表中可以知道每季作物在中等产量水平时，每亩所需要的磷素大多都在10斤以下，这和土壤中磷素的贮量相比是很少的。但是，为什么不少土壤还不能满足作物对磷素的需要呢？这有几个原因：

1. 我们知道，作物所能够利用的磷素主要是那些可以溶解在土壤水分中的磷，但土壤中，水溶性的磷，只有极少一部分。还有一部分虽然不是水溶性的，但在短期内，经过各种变化，可以溶在水里的磷，也是可以被作物利用的，这两部分磷加在一起称为有效性磷。土壤中这种有效性磷如果不能满足作物的需要，尽管土壤中总的磷素贮量较大，作物也会感到磷的缺乏，这时就需施用磷肥。

2. 磷和氮、钾不同，它在土壤中运动很慢。当作物的根系把紧靠根际的磷用完之后，距根稍远一些的磷，因为运动很慢，来不及补充到根的附近去，这时，尽

管距根稍远的地方有些有效性的磷，也难以供作物吸收。比如有的作物，在出苗一个月之后，只有距根几毫米范围内的磷才能被吸收，远于几毫米的地方，就吸收不到，这也使得土壤中的有效性磷无法充分发挥作用。在我们施用磷肥时，强调要把磷肥尽量集中施在根际，就是这个道理。

从这里我们可以知道几个主要的概念：

1. 磷素对作物来说，有“有效磷”和“迟效磷”之分。有效磷是立即可以被作物利用的，迟效磷是不能立即被作物利用的，但是可以通过各种作用，逐步地转化为有效磷。如果这种转化作用足够快，土壤就能满足作物磷素的需要，在这种情况下，就不需要施磷肥了。只有那些不能满足作物有效性磷素需要的土壤（我们习惯上称为缺磷的土壤，虽然这种叫法不太确切）施用磷肥（包括磷矿粉肥）才能表现

出增产效果。

2. 磷在土壤中运动很慢，这有有利的一面，那就是磷可以长久保存在土壤中，而不会像氮、钾那样容易被多余的水分淋失。所以磷肥不但当季有效，而且肥效可以延续好几年（称为后效）。当然，它也有不利的一面，就是它不能很好地及时补充到根附近去。但只要我们注意把磷肥尽量施在根际附近，这种不利作用，在很大程度上可以减小。

作物磷素的第二个来源是我们施用的磷肥。磷肥有很多种，我国常用的磷肥有过磷酸钙、钙镁磷肥和磷矿粉肥。它们的基本作用都是补充土壤磷素的不足，达到增产的目的。过磷酸钙和钙镁磷肥都是很有效的磷肥品种，因为本书重点讲磷矿粉肥，它们的性质和用法，这里就从略了。

三、磷矿粉肥的原料——

磷 矿 石

磷矿石是一切磷肥的基本原料（骨粉和钢渣磷肥除外）。所以，磷矿是国家宝贵资源之一。

我国的磷矿资源十分丰富。解放前我国发现的磷矿只有三处（江苏锦屏、安徽凤台、云南昆阳）。解放后，在毛主席革命路线指引下，我国的地质工作者发现了大批磷矿。其中不少是大型的品质优良的矿藏。也有很多中型和适于地方开采的小型矿床。

磷矿有各种各样的颜色，有黑、灰、灰白、黄绿、绿、蓝、紫、棕和白色等。

磷矿按生成条件分为两大类型：

岩浆岩：这类磷矿主要由熔融的岩浆冷凝而成，这种磷矿称为磷灰石型磷矿。由于它们的生成条件，这类磷矿通常都有

良好的结晶，结构致密，无空隙。所以比重也大（一般为3.2）。它们的主要成分为氟磷灰石、氢氧磷灰石和氯磷灰石。

沉积岩，这一类磷矿主要是在近海中（50~150米深处）沉积而成，这种磷矿称为磷块岩型磷矿。我国绝大多数磷矿是属于这种类型的。由于它们是沉积生成的，所以一般都含有较多的杂质，如粘土等。因此，全磷含量往往低于磷灰石型磷矿。这类磷矿一般为多孔状结构。所以比重较轻（一般为2.9~3.2）。这类磷矿又可进一步分为层状、结核状和介壳状几类。层状磷块岩结构比较致密，多是结晶态，但晶粒较小。这类磷块岩可以因为花岗岩大规模地侵入，或者由于沉积岩下陷到相当深的部位，而发生“接触变质作用”即因高温或高压作用而重新结晶形成含磷灰石的变质磷矿。磷块岩经过变质作用后，作为磷矿粉肥使用时，肥效一般较低。结

核状的磷块岩，一般是非结晶的，或者结晶很差，结核的形状也很不一致，有时结核相互胶结形成致密的板状，这类磷矿，为数较多，用作磷矿粉肥，肥效较好。介壳状的磷块岩是由各种磷酸盐化了的介壳组成，有结晶的，也有非结晶的。

此外，还有各种磷酸盐化的岩石，和在石灰岩洞中的叫做溶洞型磷矿，后者肥效很好，有时可以和化学磷肥相当，但一般贮量较少，适于地方开采。

对于作为磷矿粉肥的原料来说，沉积岩的磷矿，特别是结核状磷块岩肥效较高。主要原因是这类磷矿是非结晶的，并且具有多孔状结构，因而酸等化学溶液可以比较容易进入内部，溶解磷矿，增加有效磷含量。不过，即使同一类型的磷矿，由于生成的具体条件的差别，它们在性质上和肥效上也有一定差别。这是在使用磷矿粉肥时，应该加以注意的。