

肥料

金 开



科学普及出版社

肥料

金 开

科学普及出版社

1958年·北京

本書提要

积肥、保肥和施肥，說起来比較容易，作起来并不簡單。因为这里面有一套技术，还有許多科学道理。这本书是从庄稼需要的养料談起的，接着，它比較系統全面地介紹了各种肥料。書里对不同地区、不同季节，提出了多种多样的积肥办法，又从“少花錢，收效大”的原則出發，介紹了怎样針對不同土壤和庄稼来施肥，以及怎样根据不同种类的肥料来施用等。

总号：736

肥料

著者：金

开

出版者：科学普及出版社

(北京市西直門外柳條溝)

北京市書刊出版業營業許可証出字第091号

發行者：新华書店

印刷者：北京五三五工厂

开本：787×1092 1/32

印張：2 1/2

1958年9月第1版

字數：52,000

1958年9月第1次印刷

印數：25,870

統一書号：16051·84

定 价：(7)2角4分

T25
C425

目 次

一 庄稼的养料	1
二 多积肥、保好肥、施好肥	
三 农家肥料	9
(一)人粪尿	9
(二)厩肥	15
(三)堆肥	20
• (四)漚肥	27
(五)绿肥	29
(六)草炭	43
(七)草木灰	46
(八)泥肥	47
四 细菌肥料	49
五 商品肥料	54
(一)化学肥料	54
(二)骨粉	63
• (三)石灰	70
(四)油饼	71
六 怎样施肥	72
(一)看肥料施用	72
(二)看土壤施肥	73
(三)看庄稼施肥	74
(四)分期施肥	76
(五)集中施肥	77

一 庄稼的养料

吃什么

俗語說：“長嘴的要吃，生根的要肥”。种庄稼和养牲口是一个道理。牲口要喝水、吃东西才能長得大、長得壯；同样，庄稼也要喝水、吃东西才能長得好、收成多。

那么，庄稼究竟要吃些什么东西呢？

我們先看一看：庄稼是由什么东西長成的。經過科学家們的研究，我們知道世界上一切的东西，都是由一些簡單的原料造成的。这些原料是構成物質最基本的东西，科学上把它們叫做“元素”。世界上大約有 100 种元素。造成庄稼的元素，有 60—70 种；当中庄稼需要多的有碳、氢、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鉄等 10 种，叫做“十大元素”。庄稼基本上就是由这十大元素構成的。100 斤干燥的庄稼里面，平均含有碳素 45 斤，氢素六斤半，氧素 42 斤，氮素一斤半，磷素三兩，鉀素 14 兩，鈣、鎂、硫、鉄等約共四斤。其他 50 多种元素，像銅、錳、鋅、硼、鋁……等等，庄稼也同样需要，不过要得很少，有的元素，在 10 万斤或 100 万斤庄稼里面只有一斤；有的在 1 千万斤甚至 1 万万斤庄稼里面才有一斤。所以这些元素又叫做“微量元素”。

庄稼从小到大不断地攝取这些元素，来構成它的身体，靠它們来生長、發育、开花、結实。这些元素各有各的用处，不能相互代替，所以，它們都是同样重要的。少了哪一种，庄稼就長不好，收成差。

哪 里 来

庄稼需要的元素从哪里来？简单地說，是从天上和地下来的。庄稼有兩張嘴，就是叶子和根。庄稼吸收养料，就靠叶和根。

庄稼的叶子怎样吸收养料呢？原来在庄稼叶子的表面（特别是在叶背），长着很多小孔，叫做“气孔”。气孔是庄稼呼吸空气的通路，同时，庄稼体内蒸發出去的水分，也是通过气孔排出去的，所以，气孔經常是湿润的。进入叶内的空气或养料是先溶解在气孔的水分中，然后滲入叶子細胞内被庄稼吸收利用。

庄稼的根又怎样吸收养料呢？在庄稼根部的尖端，长着很多細小的毛，叫做“根毛”。根毛有吸收水分的能力。当根毛吸收土壤水分的时候，溶解在水里的养料，就被根毛一起吸收进去，不过它并不是把溶在土壤水分里的养料全都吸收进去，而是有选择地吸取的。

碳、氢、氧三种元素，庄稼需要得最多，100斤里面就有93斤半。这三种元素，来源丰富，庄稼可以自由吸取。空气里有一种气体，叫做“二氧化碳”（就是人和动物呼吸时所呼出来的气体，又叫碳酸气），是由碳素和氧素結合成的。庄稼的叶子能从空气中吸收二氧化碳，就有了碳和氧。水是氢和氧两种元素造成的。庄稼的根从土壤里不断吸收水分，就能取得氢。

其他的元素，主要是靠根从土壤里吸取来的。

鈣、鎂、硫、鉄四种元素，庄稼需要比較少，一般土壤里所含的分量可以够用。但是在雨水很多的地方（像我国的南方），土壤中的鈣素容易流失，也会缺乏。在雨水較少的地方（像我国的北方），土壤中鈣素的含量是不缺的。

这样說起来，庄稼需要的十大元素中，有七种元素一般并不缺少。

三 要素

氮、磷、鉀三种元素，庄稼需要多。例如，生产1,000斤稻谷，水稻要从土壤里吸收24斤氮、12斤磷和31斤鉀；長1,000斤麦子，小麦要从土壤里吸收28斤氮、11斤磷和15斤鉀；結1,000斤皮棉，棉花要从土壤里吸收193斤氮、77斤磷和147斤鉀。

一般土壤里面，氮素含量很少，不够庄稼的需要。而空气里面八成是氮，一亩地面上的空气中，就有1,000多万斤氮气。可是，空气中的氮气，好像个游蕩子，在空气中飄来蕩去，我們叫它“游离氮”，不能溶化在水里，所以，庄稼不能吸收。真是泡在氮海里竟吃不上氮。

一般的土壤里面，磷素的含量比氮素多，鉀素的含量更多，但是，能溶解在水里供应庄稼吸收的却很少，还是不够庄稼經常的需要。

这么看来，庄稼从自然界能够吸收得到的氮、磷、鉀很少，最需要設法补充。要使庄稼長得好，收成多，我們就得經常施用氮、磷、鉀肥料。所以，通常都把氮、磷、鉀三种元素，叫做“肥料三要素”。

那么，氮、磷、鉀三种养料对庄稼生長發育到底有什么用处呢？

先說氮。这种养料什么样的庄稼都需要。缺少它，庄稼的秸秆和枝叶就長不茂盛，庄稼内部的养料制造就会减少，产量自然也不会高了。但是，氮肥的供給也不能过多。过多的时候，会使庄稼“貪青”，一股勁兒地光長枝叶，并且長得脆弱，容易倒伏，也容易遭受病虫害，同时庄稼成熟也迟些。



圖 1 缺少氮、磷或鉀，庄稼就長不好
(圖里：1是三种养料都不缺，2是缺
氮，3是缺磷，4是缺鉀)

再談磷。它能帮助种子發芽，帮助幼芽和幼根的生長，促进幼苗的發育，还能促进开花結实，使庄稼提早成熟，打的粮食飽滿，結的果子又多又甜。要是磷肥不足，庄稼長得矮小，成熟得晚，結果少，产的籽实也不飽滿。

最后談到鉀。鉀的功用是能使庄稼長得結实健壯，莖叶坚韧，不容易倒伏；增强庄稼对病虫害的抵

抗力；能使籽实長得肥大飽滿，成色高。庄稼缺少了这种养料，莖秆就長得軟弱沒勁，容易倒伏，結的籽实瘦小。

黑 金 子

动物的尸体、粪尿和植物的根、莖、叶等有机物质，在土壤里腐爛后，生成一种黑色帶膠粘性的东西，叫做“腐植質”。它的用处很大。它能够使微小的土粒粘結起来，成为一顆顆小土团，并且遇水不会散开来。这样的土团，叫做“土壤团粒”。土壤有了团粒的結構，团粒之間空隙不大不小，空气和水分容易流通，团粒內部又能够保蓄水分和养料，这样，土壤中既有空气，又有水分和养料，庄稼就能長得好。相反的，如果土粒分散，沒有团粒結構的土壤里，水分和空气，

就成了冤家对头。有水分的时候，就会把空气赶跑；有空气的时候，又缺少水分。在这样的土壤里，庄稼当然不会长得好。腐植质是黑色的，能够吸收较多的太阳光热，增加土壤温度，有利于庄稼生长发育。同时，腐植质还含有氮、磷、钾等养料，可以供给庄稼利用。所以，土壤里腐植质多了，可以增加土壤保水、保肥和保温的能力，使土壤变肥沃。腐植质有那么大的好处，真像是土壤里的黑金子。但是，通常土壤里所含的有机质并不多，而且常常被消耗减少，需要靠施用有机质来补充。我们施用的厩肥、堆肥、沤肥和绿肥，在这些肥里面，都含有多量的有机质。

肥料的种类

我们往地里施肥，主要就是为了补充土壤中氮、磷、钾三种养料和有机质，来增进地力或改良土壤性质，直接或间接帮助庄稼生长良好。所以，凡是含有这四种肥料要素中的一种或几样的东西，我们都把它叫做“肥料”。

有些肥料，如厩肥、堆肥、绿肥等，不但含有氮肥，而且也含有磷肥和钾肥，肥分完全，叫做“完全肥料”。同时，这些肥料还含有有机质，所以也叫做“有机质肥料”。不过，一般有机质肥料所含的氮、磷、钾养分，大都要经过较长的时间慢慢分解出来，才能被庄稼吸收利用。所以这类肥料又叫做“迟效肥料”。

有些肥料，如硫酸铵、硝酸铵、过磷酸钙等，只含有一种肥料要素，肥分不完全，而且都不含有机质，所以叫做“无机质肥料”。但是，它们所含的养分能够很快地溶解在水里，很快地直接被庄稼吸收利用。因此这类肥料又叫做“速效肥料”。

农家平常施用的许多肥料，像人粪尿、厩肥、堆肥、绿肥、

泥肥(溝泥、塘泥、河泥等)、草木灰等，都是靠农民自己劳动堆积得来的，我們叫它“农家肥料”。

供销社供应的各种油餅、骨粉、化学肥料(硫酸銨、硝酸銨、过磷酸鈣等)等，是花錢买来的，我們叫它“商品肥料”。

二 多积肥、保好肥、施好肥

多积农家肥料

俗話說：“肥是庄稼宝，沒肥長不好”。肥料是庄稼的粮食，是保証农業生产的一个重要因素。要增产，就得多施肥料。要多施肥料，首先就得多积肥，也就是多积农家肥料。

有些人認為：我国已經在进行大規模的工業建設，只要国家多建設化学肥料工厂，多生产些化学肥料，就可以解决肥料問題，何必这样麻煩来积农家肥料呢？这种單純依賴国家供应化学肥料来解决肥料需要的想法，是不对的。

当然，国家是要大力發展化学肥料的生产，事实上，国家已經在積極进行这项工作。但是，应当認識到：我們的国家耕地面积很大，需要的化学肥料很多，如果普遍使用起来，光就氮素化学肥料一种來說，每年至少要400万万斤以上；再加上磷素和鉀素化学肥料，数量就更大了。

目前，我国的工業建設刚开始，还不能生产足够的化学肥料，来满足农業生产的需要，再說，一般农家肥料(像廐肥、堆肥、漚肥、綠肥等)，不但含有氮、磷、鉀三要素，肥分完全，并且还含有丰富的有机質，施用在什么土壤都适宜。它既能供給庄稼生長所需要的养分，又能改良土壤，培养地力，使庄稼長得好。所以，农家肥料是养地的根本东西，种庄稼可少不了它。化学肥料不含有机質，沒有培养地力、改良土壤的本領。苏联是早已工業化了的国家，化学肥料的产量比我

們大得多，但是苏联的集体农庄，現在仍然非常重視增积和施用农家肥料。因此，增施肥料的主要来源还得靠多积农家肥料。

也还有些人这样想：經過这几年来的增产运动，年年都挖掘肥源，增积肥料，到現在，肥源已經利用到頂，今后再没有什么肥源可挖了。这种想法也是不对的。

俗語說：“只要勤动手，肥料到处有”。这句话說得的确不錯。比如在农村里，像人粪尿、牲口粪便，以及藁秆、杂草、河泥、落叶、骨屑、垃圾等等廢物，只要我們眼勤手勤，費些人工，随时随地注意收积，都可以成为很好的肥料，不用花錢去买，既可以增产，又可以减少生产費用。又如多养猪、羊和多种綠肥作物，都是开辟肥源，增积肥料的好办法。总之，各地农家肥料的来源非常丰富，而且有許多的肥源現在还没有去充分利用，潛力是很大的。所以眼前的問題并不是沒有肥源，而是需要我們动脑筋、找窍门，去开辟和挖掘肥源。

一分肥分，一分生产

我們不但要多积肥，而且要把肥料积得好，这就必須講究积肥和保肥的技术。有些人說：“积肥还不是老一套，講什么技术？”这句话是不对的。因为不講究积肥技术，肥料保存不好，效用就低。有些农民由于缺乏科学知識，不了解怎样把肥料积得好，保存好；隨便讓它們受風吹、日晒、雨淋、鷄刨、狗滾；廁所沒有盖，草木灰和人粪尿堆在一起……，使肥分損失很大。这样，即使肥料积得多，施得多，还是不能达到丰产的目的。多保存一分肥分，就可以多增加一分生产的力量。所以，我們要重視肥料的保存，講究积肥和保肥的技术。

保肥的意思就是保存肥料中的肥分。比如說，在积肥漏

糞的時候，要想辦法避免或減少肥分的損失；積漚好的肥料，在施用以前，也要貯存好，以防止肥分的損失；就是買來的商品肥料，在存放的時候，也要防止肥分的損失和變壞。這些都是保肥工作。

那麼，究竟保存什麼肥分呢？主要是保存肥料中所含的氮、磷、鉀三種肥分。怎樣保存肥分呢？這就首先要學習科學知識，弄明白氮、磷、鉀肥分是怎樣會損失的。懂得了這些科學道理以後，才可以想辦法來進行有效的保肥工作。

施好肥

懂得積肥和保肥以後，還必須掌握施肥的方法，那樣才能達到增產的目的。有人說：“糞大水勤，不用問人”。他們認為只要多多施肥，便能增產，這是不對的。盲目地多施肥料，不但不能豐產，往往反而會引起減產。例如浙江省杭縣崇賢鄉，有人在六分地的水田，用了200多担河泥作底肥。到剛發棵時，施了60斤豆餅、10斤硫酸銨。發好棵又施了10斤硫酸銨；圓秆孕穗時又施了10斤硫酸銨。因為施用氮肥過多，水稻徒長，秆葉軟弱，結果倒伏、爛掉的很多，只收了140斤壞谷子。也有一些農民，由於不了解各種肥料的性質、功效和施用方法，在施肥上出了毛病，浪費了不少肥料，甚至弄壞了庄稼。例如，廣東省防城县新興、城新、白沙、震霞等四個鄉，農民不懂得硫酸銨的性質和施用方法，將硫酸銨來拌已發芽的稻谷種子，播種後，結果燒死谷種3,000多斤；陸丰县青塘鄉，有人用過磷酸鈣拌谷種，結果燒死了谷種1,000多斤。這樣看來，合理施肥是一件很重要的事。我們不但要多多積肥、積好肥，更應當施好肥，這樣才能不斷地提高產量。

三 农家肥料

(一)人 粪 尿

人粪尿，貴如金

俗話說：“人粪尿，貴如金”。为什么人粪尿这样宝贵？原来人粪尿里含有氮、磷、鉀和有机質，特别是氮素含量最多。所以，它是庄稼的好肥料。

一个大人通常排泄出来的粪尿总数量中，差不多九成是尿，粪只占一成多点。人尿中的肥分虽然比較人粪稀薄（如按100斤所含的氮量來說，人粪含一斤，尿只含半斤，人粪比人尿多一倍；磷和鉀的含量也是人粪比人尿要多），但是按一年來算，人尿所含肥分要比人粪多的多。还是拿氮來說，人粪含1斤13兩，大約相当于25斤豆餅；人尿含7斤，相当于100斤豆餅；人尿中所含的氮量相当人粪的四倍。所以，我們不但要利用人粪，更应当特別重視利用人尿。

一个大人普通一年大概要排泄出1,600斤的粪尿，它所含的肥分相当于125斤豆餅。假如我們是个100戶的农業生产合作社，社里有300个大人和200个小孩（两个小孩作一个大人計算），那么，社里全部人口一年排泄出来的粪尿，所含的肥分足可抵上五万斤豆餅。要是一斤豆餅增产一斤粮食計算，那就可以增产五万斤粮食，也就够全社人口三、四个月的口粮。这笔账仔細算起来是不小的。所以大家要好好积存和利用人粪尿，不要浪費糟蹋。

但是也有少数农村、連廁所、粪坑都沒有，大家都“吃家飯、拉野尿”。这样，不但損失了大量的肥料，而且也不衛生。有些农村的廁所是露天的，沒有遮盖，天晴受晒，下雨被淋，

使用既不方便，又会糟蹋肥分。因此，对这些地区，应该广泛深入地进行宣传，使所有农业生产合作社都要做到人有厕所，更好地积存人粪尿。

别让氮素飞上天

人粪尿，特别是尿里面的氮素，很容易变成一种叫做“氨”的气体跑到空气里。当天气炎热或空气流通的时候，或者有碱性的东西（如草木灰、石灰等）时，跑掉得更快。我们走过厕所附近或站在尿池旁边，常常会闻到一种触鼻的臭味，这种臭味，正是人粪尿中的氮肥。臭气跑出来，粪尿的肥力就会减低。人粪尿中的磷和钾是不会变成气体跑掉。所以，保存人粪尿，主要是别让里面的氮素跑掉。

目前各地农村中，粪缸、粪坑、尿缸、尿池大都露天放置，有棚遮阴的不多，上面加盖的更少，任凭风吹日晒，肥分损失很大。华东农业科学研究所试验过：粪坑不遮盖，露天贮存人粪尿，在秋、冬日子经过三个月，氮素损失四成多；在夏天经过三个月，氮素损失六成多；但加了盖并有棚遮阴的粪坑，粪尿中的氮素损失不到二成半。人尿中的肥分，损失更容易。华北农业科学研究所试验过：在春天尿缸不加盖，放在院子内，露天贮存人尿，经过10天，尿中氮素跑掉三成；经过一个月，跑掉六成；放到70天，剩下的氮素只有一成了。这还是在春天，若是在夏天，就会跑掉得更多更快。

那么，应该怎样积存人粪尿呢？

第一，就是千万不要让人粪尿露天放着。粪缸、粪桶、粪坑、粪池等要安置在阴凉的地方，同时应该加上木板盖子和搭棚遮阴，以减少空气的流通和避免日光的照射，这样，肥分才不容易跑掉。

第二，粪坑、粪池、粪窖最好用砖石砌造。砖石的砌缝要

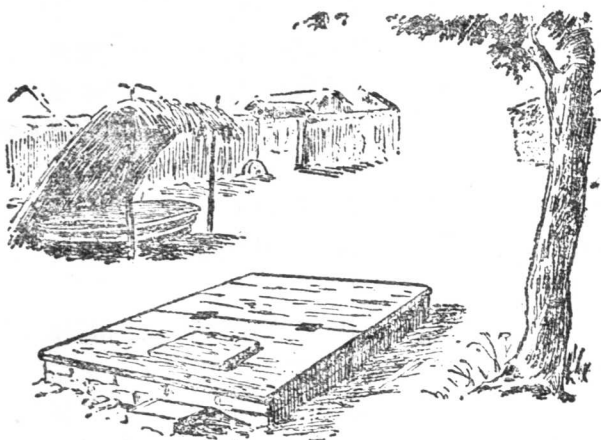


圖 2 糞坑要遮陰加蓋，不讓風吹、日晒和雨淋

用洋灰或石灰抹封；坑池內面最好再塗上一層三合土，以防止糞尿滲漏流失。

第三，人糞尿中加入過磷酸鈣，可以減少糞尿中氮素的損失。因為過磷酸鈣是酸性的東西，它的磷酸能夠和糞尿中的氮素化合，使氮素不會變成氣體跑掉。華東農業科學研究所試驗過：在 100 斤人糞尿中加入三斤過磷酸鈣，經過三個月的貯存，氮素的損失只有 8 % 左右；不加過磷酸鈣的，秋冬氮素損失 37 %；夏天損失 60 % 以上。

第四，不要把人糞尿和草木灰混合貯存。因為草木灰是碱性的東西，人糞尿碰上草木灰，就會引起化學變化，灰里的碱會促使糞尿中的氮肥變成氨氣跑掉。華東農業科學研究所試驗過：在 100 斤人糞尿中加入 10 斤草木灰，氮素損失為 46 %，比不加入草木灰的多損失四分之一。一般農民常常把草木灰倒在廁所或糞坑里，用來墊廁所或蓋糞便，這樣不

好。應該將糞尿和草木灰分別存放，另外改用干細土來墊廁所或蓋糞便。石灰的鹼性很強，更不能混到糞尿里去。

第五，不要把人糞尿晒成糞干。北方很多地區的農民，習慣把人糞尿晒成糞干來使用。這也不好。因為把人糞尿晒成糞干，其中人尿的氮肥會完全跑掉，人糞里的氮肥也要跑掉三、四成，損失肥分太大。所以不要用晒糞干辦法積存人糞尿，應當改為使用糞稀，或把糞稀混合干土后使用。

生糞上地連根爛

用新鮮的人糞尿上地，會把庄稼燒壞。俗話說：“生糞上地連根爛”，這是實實在在的。因為人糞尿里面的肥分，大部分是不能被庄稼直接吸收利用的，需要經過腐熟后庄稼才能吸收。生糞上到地里，在土中要發熱腐熟，這樣，庄稼的幼根就會有被燒壞的危險。同時，人糞里面常常會帶有各種病菌蟲卵，容易傳染疾病，危害人們健康。所以，人糞尿應當經過腐熟才能施用。在夏天，約經過半个月，在冬天，約經過一個月的樣子。貯存的人糞尿便變成暗綠色，等到上下濃淡差不多的時候，就是腐熟了。

新尿比陳尿勁頭大

人糞尿必須經過腐熟才能施用。但是，尿和糞不一樣，尿的腐熟是很快的。尿腐熟以后，里面的氮肥就變成氣體，容易跑掉。所以，人尿不用等它腐熟，新鮮的尿也可以施用，尤其在保存方法不好的時候，不如及早施在地里，免得氮肥揮發損失。江蘇省徐州農業試驗場，做過小麥澆施新鮮人尿和腐熟人尿的肥效比較試驗，結果是這樣的：每畝施用1,500斤新鮮人尿，產小麥355斤；而每畝施用1,500斤腐熟人尿，小麥產量只有298斤。為什麼一樣的用量，新尿會比陳尿好呢？這就是因為在保存的時候，陳尿里面的氮肥有一

部分跑掉了的原故。那么，施用新鲜的人尿会不会对庄稼有害呢？只要施得均匀，不施在庄稼的茎叶上，同时，施用的数量不要过多（每亩一次用量不超过1,500斤），对庄稼就不会发生害处。人尿可以加上水冲淡后施用，也可以不加水直接施用，因为施到地里，尿就被土拌匀了。

用尿会坏地吗？

北方很多地区的农民，认为“用尿会使地变碱”，或者说“用尿会使地板结、变坏”。因此光积大粪，不积尿，把尿废弃不用，白白地损失很多肥料。

用尿上地会不会使地变碱呢？不会的。我们知道，尿里面除了含有氮、磷、钾肥分外，还含有一些盐，但并没有碱，所以尿是不会使地变碱的。

尿里面既然含有盐，那么，用尿上地对土壤和庄稼会不会有害呢？不会的。100斤人尿里面大约含有1斤盐。假定一亩地施用一、二千斤尿，就含有一、二十斤盐。拿一般耕作层是6寸深的土来算，一亩地大约有40万斤土。一、二十斤盐均匀地分散在40万斤土里，对土壤和庄稼都不会有害处的。也许有人怀疑，要是年年用尿，等于每年都有一些盐施到地里，日子久了积累得很多，那不会变成盐地长不好庄稼吗？其实在一般的土壤情况下，这种危险是不会发生的。因为每年上到地里的盐，经过下雨和灌溉后，大部分会被雨水冲走。因此年年施尿不会在土表层积存很多盐，以致损害庄稼的生长。不过有些地方，如干旱地区的低湿地，排水不良，或者本来就是盐碱地，土壤里原来有的盐都不能冲洗走。对这样田地就应当多用有机质肥料，不要单独施用人尿。

施用人尿会使地变板结吗？也不会的。我们知道，土壤板结的原因是土壤里缺乏有机质。人尿并不会使地板结。这