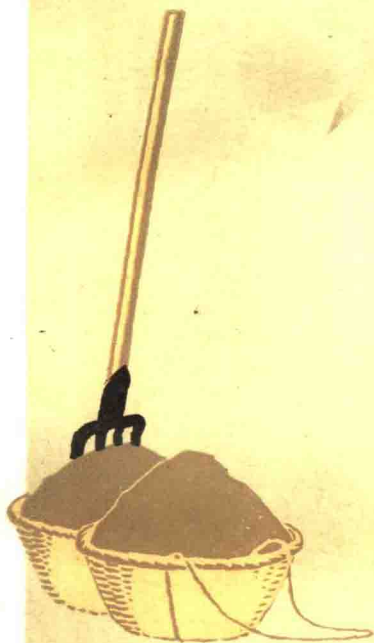


13(2)-117.7/76



农村科学实验丛书

农家肥料



河南科学技术出版社

农家肥料

河南百泉农业专科学校编

河南科学技术出版社

编写人员

刘 凯 陈万通

张道勇 卓名贵

杨华球 董民福

农家肥料

河南百泉农业专科学校编

河南科学技术出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米32开本 7 $\frac{1}{8}$ 印张 148千字

1979年7月第1版 1981年8月第2次印刷

印数11,001—18,500册

统一书号 16245·14 定价 0.51 元

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 我国农家肥料的应用简史 及伟大成就	(1)
一、我国农家肥料应用简史	(1)
二、建国以来肥料工作的伟大成就	(4)
第二节 农家肥料在肥料科学中的地位	(7)
第三节 我国农家肥料资源与开发利用 的措施	(9)
一、我国农家肥料的资源	(9)
二、关于农家肥料资源开发利用的措施	(10)
第二章 人粪尿	(12)
第一节 人粪尿的成分和性质	(12)
一、人粪和人尿的成分和性质	(12)
二、人粪尿的营养含量和数量	(13)
第二节 人粪尿的积存方法	(15)
一、人粪尿腐熟的作用	(15)
二、人粪尿在贮存中的变化	(15)
三、人粪尿的积存方法	(16)
第三节 人粪尿的卫生处理与施用技术	(20)
一、人粪尿的卫生处理	(20)
二、人粪尿的施用技术	(23)
第三章 圈 粪	(25)

第一节 猪圈粪	(25)
一、养猪积肥的重要意义	(25)
二、猪圈粪的成分和性质	(27)
三、猪圈粪的贮存与堆腐	(31)
四、猪圈粪的施用	(41)
第二节 马、牛、羊圈粪	(42)
一、马、牛、羊圈粪的成分和性质	(42)
二、马、牛、羊粪尿的排泄量与圈粪的产量	(45)
三、马、牛、羊圈粪的堆制方法	(46)
四、马、牛、羊圈粪的施用	(49)
第四章 堆肥和沤肥	(51)
第一节 堆 肥	(51)
一、堆肥的原料	(51)
二、堆制堆肥的原理和需要的条件	(52)
三、堆肥的堆制方法	(55)
四、堆肥的腐熟、肥分含量和施用	(61)
五、秸秆直接还田	(63)
第二节 沤 肥	(66)
一、廋肥	(66)
二、草塘泥肥	(68)
三、沤坑肥	(70)
四、沼气池肥	(71)
第五章 绿 肥	(76)
第一节 绿肥在农业生产中的作用	(76)
一、绿肥来源广，成本低	(77)
二、可提供大量优质肥料，促进农作物增产	(77)

三、改良土壤，提高土壤肥力	(78)
四、促进畜牧业的发展	(82)
第二节 绿肥作物的栽培和利用	(84)
一、冬季绿肥	(84)
二、夏季绿肥	(101)
三、水生绿肥	(110)
四、多年生绿肥	(118)
第六章 菌 肥	(126)
第一节 微生物基本知识	(126)
一、什么是微生物	(126)
二、微生物的特点	(127)
第二节 “五四〇六” 抗生素肥	(128)
一、“五四〇六” 抗生素肥的作用与效果	(129)
二、“五四〇六” 抗生素肥的生产	(132)
三、关于“五四〇六” 抗生素肥的退化与复壮	(138)
四、“五四〇六” 菌肥的使用方法	(139)
第三节 根瘤菌肥料	(141)
一、根瘤菌肥的效果	(141)
二、根瘤菌肥的生产	(142)
三、根瘤菌肥的应用	(145)
第四节 固氮菌、磷细菌、钾细菌的应用	(145)
一、固氮菌的应用	(145)
二、磷细菌的应用	(147)
三、钾细菌的应用	(148)
第七章 腐植酸类肥料	(151)
第一节 腐肥的作用	(151)

一、什么是腐肥	(151)
二、腐肥的作用	(152)
第二节 生产腐肥的原料	(160)
一、泥炭	(160)
二、褐煤	(162)
三、风化煤	(163)
第三节 腐肥的土法生产	(163)
一、腐铵的土法生产	(163)
二、腐磷和腐铵磷的土法生产	(168)
三、腐钠和腐植酸的土法提取	(169)
四、腐钾生产方法	(169)
第四节 腐肥的增产效果和施用技术	(170)
一、增产效果	(170)
二、施用技术	(172)
第八章 饼肥和泥土肥	(177)
第一节 饼 肥	(177)
一、油饼的种类、成分和性质	(177)
二、油饼的肥效和施用	(178)
三、油饼的合理应用	(180)
第二节 泥土肥	(184)
一、泥肥	(184)
二、土肥	(185)
第九章 广开肥源	(189)
第一节 肥 水	(189)
一、什么是肥水	(189)
二、肥水的形成和分布	(190)

三、肥水的合理利用	(192)
第二节 海 肥	(195)
一、海肥的种类、成分和性质	(195)
二、海肥的施用	(196)
第三节 禽粪、蚕粪和海鸟粪	(197)
一、禽粪	(197)
二、蚕粪	(198)
三、海鸟粪	(198)
第四节 草木灰、煤灰、石灰和骨粉	(199)
一、草木灰	(199)
二、煤灰	(201)
三、石灰	(201)
四、骨粉	(202)
第五节 页岩、含磷风化土和钾岩	(203)
一、页岩肥料	(203)
二、含磷风化土	(204)
三、含钾岩石	(204)
第六节 污 水	(204)
一、污水的成分和性质	(204)
二、污水处理	(205)
三、污水灌溉农田	(207)
第七节 其它肥料	(208)
一、屠宰场的废弃物	(208)
二、垃圾	(209)

附 录:

附表1.人粪尿、家畜粪尿和禽粪的营养含量表	(211)
-----------------------------	---------

附表2.圈肥、堆肥和沤肥的养分含量表	(212)
附表3.绿肥的养分含量表	(213)
附表4.秸秆类的养分含量表	(214)
附表5.饼肥的养分含量表	(215)
附表6.泥土类肥料的养分含量表	(216)
附表7.杂肥的养分含量表	(217)

第一章 概 述

第一节 我国农家肥料的应用 简史及伟大成就

凡是施入土中或喷洒于作物地上部分（即根外追肥），能直接、间接供给作物养分，增加作物产量，改善产品品质或改良土壤性状，逐步提高土壤肥力的物质，都可叫做肥料。农家肥料，是指农家自给的肥料，有机肥料多属此类，常用的有人粪尿、圈肥、沤肥、堆肥、绿肥、土杂肥等。故施肥的主要作用是：一方面可以供给作物所需要的养料，另一方面还能够调整或改良土壤的物理化学性质，并且能够改善土壤里的生物条件，给作物生长创造有利的环境。

“中国是世界文明发达最早的国家之一。”农业历史悠久，我国劳动人民自古以来对于利用农家肥料，有着十分丰富的经验。

一、我国农家肥料应用简史

大约在五千年以前，我们的祖先就开始进行农业生产。几千年来，积累了丰富的经验，在农业生产技术方面，有不少的创造发明。不仅为本国整个社会创造出巨大的物质财富，而且对全世界人类的物质文明作出重要的贡献。

在使用肥料这个问题上，大约在公元以前，《周官》（原名《周礼》，也叫《周官经》）一书中就谈到“粪种”，即依各种不同的土壤分别用各种兽骨的煮汤来浸种。虽不是直接对土壤施肥，可是这种对不同的土壤要采用不同的“粪种”方法的说法，无疑地反映出来一种认识，那就是对不同的土壤应当施以不同的肥料。

商周时代，农民就已普遍应用畜粪尿、草粪等作肥料。如《礼记》记载“季夏之月，……大雨时行，烧薶（tì，音替，除去野草）行水，利以杀草，如以热汤，可以粪田畴，可以美土疆。”指出了沤制草肥，对肥田和改良土壤的作用。荀子也提到“多粪肥田，农夫众庶之事也”。由此可见，施肥也是当时农业生产中的重要措施。施肥在农业生产综合措施中的地位和对其它生产措施的关系，我国农民在长期生产实践中也得到了正确的认识。公元前一世纪，西汉《汜胜之书》开头第一句话就说：“凡耕之本，在于趣时和土，务粪泽，早锄早获。”提出了不误农时，因土种植，注意施肥、灌水，早锄早收等一套包括水、肥、土、管等的综合技术措施。当时的肥料主要是蚕矢和腐熟人粪尿，作为基肥混土施用。公元六世纪，在后魏贾思勰的《齐民要术》中记载的肥料已经增加，主要包括蚕粪、熟粪、坏墙垣及绿肥掩青、豆类后茬肥田等。关于施绿肥记载，也较详细。例如，“凡美田之法，绿豆为上，小豆、胡麻次之，悉皆五、六月中糞（mi，音谜，散种意）种，七月八月犁掩（同掩）杀之，为春谷田，则亩收十石，其美与蚕矢、熟粪同。”当时不仅用老墙土（老墙垣）作肥料，并且掌握了种绿肥的技术，创造了先进的耕作制——绿肥轮作制。公元十四世纪，

我国当时应用的肥料，据元代《王祯农书》所记述的种类就很多，说明从后魏到元，积肥、施肥技术有很大的发展，肥料的种类有人粪尿、踏粪（圈粪）、苗粪、草粪（二者是绿肥）、火粪（熏土、草木灰）、泥粪（塘泥、肥泥和人粪尿合用）等等。不久又使用了油渣、黑豆粉，一切禽兽的骨、蹄、角及蚌、蛤诸物。并在长期的生产实践中，创造了各种制肥方法，也积累了看天（季节）、看地（土壤）、看苗（作物）施肥的丰富经验。所谓“寒热不同，各应其候”；“随土用粪，如因病下药”；“物性不齐，当随其情”；等等，就是这些宝贵经验的概括。公元十七世纪初，明代王象晋所著《群芳谱》中，已详细记载有基肥和追肥相结合的施肥法。和《群芳谱》同时代的《沈氏农书》中对作物施肥法有了更进一步的阐述，称基肥为“垫底”，追肥为“接力”。对于追肥提出按作物生长发育阶段和生长情况施用。到了公元十八世纪中叶，清代编的《授时通考》中说“用粪时候，亦有不同。用之于未种之先，谓之垫底；用之于既种之后，谓之接力。垫底之粪在土下，根得之而愈深；接力之粪在土上，根见之而反上。故善稼者皆于耕时下粪，种后不复下也”。关于粪肥土，土肥苗的理论，也有很好的发挥，如“大都用粪者要使化土，不徒滋苗。化土则用粪于先，而使瘠者以肥。滋苗则用粪于后，徒使苗枝畅茂而实不繁，故粪田最宜斟酌得宜为善”。从这里可以清楚地看出，当时我国劳动人民从多年的生产实践经验中，已提炼成了施用基肥和追肥相结合的制度，强调以基肥为主，追肥为辅，追肥应根据农作物生长发育阶段和生长情况而施用。这些理论到现在仍是适用的。

二、建国以来肥料工作的伟大成就

我国是施用肥料最悠久的国家之一，经过长期生产实践经验的积累和提炼，创立了十分丰富的肥料科学方面的知识。这些宝贵的科学遗产，是我国肥料科学发展的重要基础。可是解放前，由于半封建半殖民地文化的影响，由于国民党反动派对人民的残酷剥削和压迫，劳动人民的才能被扼杀，发明创造被湮没，科学技术被摧残，使我国农业生产不但不能在原有水平上继续不断地提高，反而处于停滞不前，甚至是倒退的状态。建国以来，在党和毛主席的英明正确领导下，各门科学都有迅速的发展，肥料科学同其他科学一样，在科学研究为生产服务的方针指导下，改变了原来脱离农业生产实际的面貌，获得了蓬勃的发展。尤其是揭批林彪、“四人帮”运动以来，使整个科学和农家肥料工作又获得了新生。

（一）建立了较为完善的施肥体系

在几千年来我国农民所积累的生产实践经验的基础上，通过建国以来的发展和提炼，已经逐渐形成了一个具有鲜明特点的施肥体系。这个体系特点是：以农家肥料为主，化学肥料为辅，底肥为主，追肥为辅的施肥法；各种肥料混合施用；分次施用，以及提小苗，赶大苗的看苗施用追肥等。

（二）建立了研究机构，扩大了队伍，形成了全国肥料试验网

建国以来，我国肥料研究机构，是从无到有、由小到大逐步发展起来的。解放初期，只是在大行政区内设有肥料

方面的专业研究机构，干部也不多。随着整个社会主义事业的发展，肥料工作也跟着发展起来了，以后全国成立了土壤肥料研究所，在各省、区建立了有关专业研究机构，专、县级的研究机构也得到了充实。1958年以后，在全国范围内形成了从中央到基层，从内地到边疆的一个脉络贯通的全国肥料试验网。建国以来，广大肥料专业工作者上山下乡，深入生产实际，从广大农民的生产实践中吸取滋养，得到了锻炼与提高，丰富了肥料科学的知识。也取得了丰富的先进经验与科学实验的丰硕成果。并有计划地开展着有关肥料科学方面的尖端研究工作。

（三）找到了施肥改良土壤，提高土壤肥力的新途径

依据古书记载及农业生产经验，肯定了施肥措施在大规模的土壤改良工作中应起的作用，以及只有在综合技术措施下进行施肥，才能产生优异的效果。各地改良土壤的经验和试验证明，各种低产土壤都具有它本身的特殊问题，既要对症下药，又要将各种有关措施综合起来应用，才能收到良好效果；同时也证明，不论是各种低产水稻田，红壤或者黄泥荒地、盐碱地、重粘地和沙地的改良，大量施用农家肥都是综合技术措施中的必要环节。至于粘掺沙，沙加粘性塘泥或土粪，酸性土壤施石灰，盐碱地施石膏等改良措施，也都获得了不少实践经验和理论依据。在深耕改土的活动，肯定了结合施用农家肥料和做到土肥相融的必要性等。

（四）提高了绿肥效果，扩大了栽培面积

种植绿肥是广开肥源，培养地力，改良土壤，增加生产，降低成本的有效办法；绿肥又是牲畜的好饲料。近年来，各地认真贯彻执行农业“八字宪法”，积极发展绿肥，

因地制宜地间、套、混播种绿肥，取得了可喜成果，积累了丰富经验。目前关于绿肥利用的形式主要有：①冬、夏休闲地掩青；②早秋作物收后，播种一茬绿肥作小麦底肥；③棉田套种怪麻、草木栖、绿豆作棉花追肥；④麦、棉、肥间作套种；⑤两粮一肥；⑥两粮两肥；⑦三粮两肥；⑧果园、桑园、茶园间作绿肥；⑨水生绿肥和荒坡地上种植绿肥等。这就为绿肥栽培面积的扩大创造了条件。此外，也改善了南方冬季绿肥（主要是水田绿肥）的田间管理和施用方法，提出了“以小肥养大肥”的原则。这就是施用少量磷肥和豆科绿肥接种根瘤菌，能提高绿肥的青草产量，从而提高了绿肥的效果。

（五）开展了群众性的普查工作，扩大了肥源，改进了积肥、保肥方法

建国以来，在农家肥料工作上，坚持走群众路线的工作方法，进行了群众性的普查工作，对各种农肥和造肥原料作了化验和鉴定。通过调查，发现了丰富的肥料资源，包括有机的和矿质的；做到了“矿肥出土，山肥下山，家肥出门，海肥登陆，水肥上岸”，为积肥造肥提供了原料。同时也改进了积肥、保肥方法，增加了肥料数量，提高了质量。例如各地总结广开肥源的“九字法”：“养”（养猪积肥），

“积”（积河泥、塘泥、土杂肥、垃圾），“找”（搜集城市杂肥），“制”（土法制造肥料），“造”（造菌肥和腐植酸类肥料），“种”（种绿肥），“还”（秸秆还田），

“采”（采青草与野生绿肥），“收”（搜集毛发、骨骼）与十字积肥法（即熏、烧、挖、摸、扫、铲、沤、堆、拾、捞）等经验。另外在保肥方面，各地改建厕所，做到既利于

环境卫生，又能合理贮存人粪尿。采用高温堆肥，提高堆肥质量。近几年来，特别对养猪积肥和腐植酸类肥料方面，作了大量的科学研究，这就为今后进一步发展养猪积肥事业和提高腐植酸类肥料的质量与数量的工作，奠定了一定基础。

第二节 农家肥料在肥料科学中的地位

群众常说：“庄稼一枝花，全靠肥当家”；“种地不上粪，尽是瞎胡混”；“苗靠肥长，地靠粪养”。可见我国的农业增产措施之一，是大力提倡积肥和造肥，特别应以农家肥料为主，保证作物生长有足够的“粮食”。农家肥料究竟有那些特点和优越性呢？

农家肥料主要是指农村中就地取材、就地积作的一切自然肥料，是一种完全肥料。一般都含有农作物所需要的各种营养元素和丰富的有机质。例如，每1,000斤猪粪中约含有有机质150斤、氮素6斤、磷酸4斤和氧化钾4.4斤，还有钙、镁、硫、铁及各种微量元素。还有腐植酸、生长刺激素、维生素等。

农家肥料种类多，来源广，数量大，在我国各地施用最普遍。数量最多的有人粪尿、圈肥、堆沤肥、绿肥等，另外还有泥土肥、草粪、城市垃圾、海肥、污水等种类。

农家肥料绝大多数含有丰富的有机质和多种微生物，有利于改良土壤。增施农家肥料，是土壤中有机的来源，能改良土壤，提高土壤肥力，变瘦土为肥土，变坏土为好土。因为土壤有机质经过微生物和物理化学的作用，形成

腐植质，促进土壤团粒结构的形成，使粘性土变得疏松易耕，沙性土变得有结构。这样，旱地由于土壤结构的改善，土壤透水性和持水性增强，容易接纳和保蓄雨水，不易受干旱威胁；盐碱地，由于降低地面蒸发，控制盐分上升，可防止盐碱危害作物生长；水田，也不会板结。总之，土壤结构改良后，使土壤中空气和水分的比例比较地协调起来，有利于作物根系的生长发育和养分的吸收。腐植质有吸附土壤溶液中多种离子的能力，象仓库一样，把土壤中速效养分储存起来，避免了流失，提高了土壤保蓄养分的能力。同时，也不致因土壤中施用较多的化学肥料，使土壤溶液浓度突然增加，而影响作物生长。此外，随着土壤中有机质的增加，土壤色泽变深，有利于早春土温上升，有利于早春作物的发芽出苗。

由于农家肥料的施用，土壤中微生物的活动显著增强，释放出大量二氧化碳和产生有机酸等物质，增加土壤和空气中二氧化碳的浓度，能进一步满足作物光合作用的需要。有机酸等物质的产生，又能使土壤中原来难溶性的无机矿物盐类加速转化，变为作物易于吸收的养分，提高了土壤原有养分的有效性。

农家肥料肥效稳而长。农家肥料中，养分主要处于有机化合物的形态，难于被作物直接吸收利用，必须经过微生物发酵分解，使养分逐步释放，为作物吸收利用。因此，见效较慢，肥效稳长，通常称为迟效肥料。

由于农家肥料肥效慢，养分含量低，体积庞大，贮藏运输比较费工；而作物不同的发育时期，对各种养分的要求是不相同的，要使作物在不同时期及时地获得足够的养分，单施农家肥料有时并不能满足提高作物产量的要求，往往有必