

厩肥

馬 复 祥 編 著

农 业 出 版 社

厩 肥

馬復祥編著

农 业 出 版 社

內 容 提 要

厩肥是一种主要的农家有机肥料,对农业增产的作用很大。在本书中,作者以“提高肥效,培肥土壤”为中心,引用了很多国内资料及一部分国外资料,詳細闡述厩肥(包括土粪在內)的成分、性质、作用、积存、肥效、施用等,并对厩肥的堆制过程、施用厩肥与作物、土壤的关系等,結合农业生产上的問題作了分析。此外,作者还綜合各方面的資料,提出一些生产上需要参考計算的数据。

本书可供县、社农业干部,农业科学研究人員及农业院校师生参考。

厩 肥

馬复祥編著

农 业 出 版 社 出 版

北京老钱局一号

(北京市書刊出版业营业許可証出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

北京市印刷一厂印刷装订

統一書号 16144.1353

1963 年 6 月北京制型

1963 年 8 月初版

1963 年 8 月北京第一次印刷

印数 1—2 100 册

开本 787×1092 毫米

三十二分之一

字数 108 千字

印张 五

定价 (9) 五市四分

前 言

厩肥是我国普遍应用的肥料,数量巨大,在发展农业生产上,在国家肥料资源的平衡上,起着很大的作用。因此,研究厩肥的利用,加强厩肥的积肥、保肥和施肥工作,增加厩肥数量,提高质量和施肥效果,就成为大办农业中的一项重要问题。

厩肥是我国最早使用和一直被重视的肥料之一。到底在什么时候我国开始使用厩肥,现在还难确定。但是,从古书中可以了解到早在先秦时代,就已经使用厩肥了。到了西汉,在杰出的农学家氾胜之著的农书“氾胜之书”中,记载有蚕粪和厩肥,并记载有用肥料作种肥的经验 and 集中施肥的经验。到了后魏时代,贾思勰著有“齐民要术”一书,对于施肥有更多的叙述。可见,厩肥的施用,有很长的历史,很早以前,我国农民在生产实践中,就积累了很多积肥、保肥和施肥的经验。

解放后,在党的领导下,为了发展农业生产,大搞积肥运动,施肥量和施肥面积,有了很大增长;肥料研究工作,也有了很大发展;对群众积肥、保肥和施肥的经验,大力进行科学总结,并加以研究提高,取得了显著成绩。其中很大一部分工作,是对厩肥进行的。

大量使用有机肥料,是我国施肥的一个特点。厩肥是一项重要的有机肥料,在改良土壤、培养地力、供给各种养分方面,有极为显著的作用。每年由于施用厩肥(结合其他措施)

得到改良或提高了肥力的土地，面积很大；厩肥每年供給土壤有机物和氮、磷、鉀等肥分的数量，也是极为巨大的。大量施用有机肥料，就可以使土壤肥力不断提高，从而为农业生产持續跃进提供肥沃的土壤基础。

施肥的目的，不单是为了供給养分，而且是为了培肥土壤，即所謂“肥土又肥苗”。对培肥土壤一項，在我国施肥历史上，是很重視的。早在先秦时代的著作中，就提出了“粪田畴”，可以“美土疆”^①。在公元十四世紀的王禎农书中，又提出“田有良薄，土有肥磽。耕农之事，粪壤为急。粪壤者，所以变薄田为良田、化磽土为肥土也”^②，強調了培肥土壤的重要意义。十八世紀中叶的授时通考中轉引的劝农书所記載的“……用粪时候，亦有不同。用之于未种之先，謂之垫底。用之于既种之后，謂之接力。垫底之粪在土下，根得之而愈深。接力之粪在土上，根見之而反上。故善稼者皆于耕时下粪，种后不复下也。大都用粪者，要使化土，不徒滋苗。化土則用粪于先，而使瘠者以肥。滋苗則用粪于后，徒使苗枝暢茂而实不繁。故粪田最宜斟酌得宜为善。……”^③这段話，不但強調了培肥土壤的重要意义，而且指出了有机肥料适宜作基肥。近年来，提出以基肥为主、追肥为輔的施肥原則，这也是根据我国大量使用有机肥料并重視培肥土壤这一特点而提出的。

农家有机肥料，主要为厩肥、堆肥及綠肥三大类，其中尤以厩肥为最普遍，而且是农牧結合的一項重要內容。在发展农家有机肥料方面，特別重視养猪积肥，养牛、馬、羊积肥，也

① 見授时通考(中华书局版)第695頁礼記月令：“……可以粪田畴，可以美土疆。”

② 見王禎农书(中华书局版)第23頁粪壤篇第八。

③ 授时通考(中华书局版)第700—701頁。

就是这个道理。发展畜牧业,需要农业提供饲料,而畜牧业则为农业提供厩肥,互相促进。但是,要使畜牧业能很好地为农业提供厩肥,则必须加强牲畜粪尿的积肥、保肥和施肥工作;否则养畜不能多积肥、积好肥,则直接影响农业增产,间接影响畜牧业的发展,对农牧结合不利。所以,从加强农牧结合来看,厩肥的有效利用,是很重要的。

在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下,随着农业生产的发展,肥料工作也有了很大的发展,肥料的重要性也愈益显明,已成为农业生产中的关键问题之一。厩肥,作为一项重要的有机肥料来说,必须迅速增加数量和提高质量,以适应大办农业、大办粮食的要求。本书就是为了介绍这方面的科学知识而编写的。在编写中,主要是根据我国的经验和资料,特别是农业生产大跃进前后的研究成就,以及一部分国外的资料,以供农业技术推广、科学研究和教学等方面参考。为了使本书便于农业技术推广人员和县、社农业干部应用,在编写上力求简练,采用了小册子的形式。但是,由于笔者的业务水平和掌握材料的局限,难免有错误和不妥当的地方,希望读者指出,以便再版时补充修正。

目 次

前言

第一节 牲畜粪尿排泄量及厩肥的主要变化	1
一、牲畜粪尿排泄量及肥分含量	2
二、厩肥贮存中的主要变化	13
三、厩肥在土壤中的矿化	24
第二节 厩肥的积肥和保肥	28
一、垫圈材料	30
二、圈内堆积和圈外堆积	39
三、厩肥的堆积方法	41
四、厩肥的堆沤程度	46
五、厩肥和磷肥堆沤	51
六、粪尿分存	56
第三节 土粪	61
一、土粪用土的作用	62
二、土粪的用土量和用土方法	63
三、土粪沤制中的水分	68
四、有机物对土粪沤制的影响	70
五、土粪沤制上加草木灰的问题	72
第四节 厩肥的主要肥分含量及肥效	74
一、厩肥的主要肥分含量	75
二、厩肥在培肥土壤上的作用	79
三、厩肥的增产效果	89

四、厩肥中氮、磷、鉀肥分的利用·····	104
第五节 厩肥的施用 ·····	121
一、掌握积肥数量·····	121
二、厩肥的施肥量·····	124
三、厩肥的施肥期·····	130
四、厩肥的施肥法·····	134
附：家禽粪·····	150

第一节 牲畜粪尿排泄量及

厩肥的主要变化

厩肥，通常是指以牲畜粪尿为主沤制的肥料，也就是由牲畜粪尿和褥草混合沤制而成。厩肥，在我国习惯称圈粪、栏粪，甚至简称粪，如猪圈粪、牛栏粪、马粪、羊粪等。有些地区，垫圈材料主要用土，厩肥中混土很多，通称土粪；有些地区把草木灰等也混入厩肥，称灰土粪。总之，地区不同，习惯不同，垫圈材料和沤制方法不同，名称也就不同。用厩肥名称的，还是少数情况。但不论名称如何不同，有一点是一致的，就是以牲畜粪尿为主，或混有较多牲畜粪尿而沤制的肥料。厩肥与以粪草、杂草等为主而混入少量粪尿的堆肥有区别。

在谈到厩肥的时候，有关积肥、保肥和施肥上的一些基本问题，需要先有一个大体的了解。例如，关于积肥数量问题，就需要先了解牲畜粪尿的排泄量及肥分含量、垫用褥草的数量及肥分含量，因为这些都是基本数字，是厩肥积肥数量的基础。本节先谈牲畜粪尿排泄量，褥草部分参阅下节。

又如关于保肥问题，需要先了解牲畜粪尿在积存中的主要变化，然后才能够掌握重点，采取措施。关于厩肥的施用和肥效问题，需要对厩肥性质和主要肥分在土壤中的转化，先有一个基本了解。兹分别简要叙述如下。

一、牲畜粪尿排泄量及肥分含量

厩肥的主要成分是牲畜粪尿,所以要了解厩肥,必须先了解牲畜粪尿。牲畜粪尿排泄量及肥分含量,是了解厩肥的产量、质量及肥分供给量的一项基本数据。

牲畜粪尿排泄量及肥分含量,因牲畜种类、畜龄、体重、饲养管理条件、健壮程度及使役情况等而不同,没有一个一定的数字,甚至相差很大。虽然如此,大体的范围还是可以规定的,特别是在生产应用上,常需要有一个数量说明,因此研究者常提出一个一般数量,供生产参考应用,但所提数量也因人、因地而异,不尽相同。现将苏联季米里亚捷夫农学院土壤农化系农化教研组副教授阿沙洛夫(X. K. Асапов)专家所用的资料列下(见表1及表2,引自“农业化学”第269页,高

表1 每头家畜一昼夜排泄量

家畜种类	粪(公斤)	尿(升)	粪尿比例
马	15—20	4—6	3.5:1
绵羊	1.5—2.5	0.6—1.0	2.5:1
牛	20—30	10—15	2.0:1
猪	1.2—2.2	2.5—4.5	0.5:1

等教育出版社),以供参考。

国内在这方面也进行了不少研究工作,下面引用一部分研究结果,加以说明,并根据国内外的研究资料,参考实际情况,提出一个一般数字,以供各地参考应用。

(一)猪粪尿的排泄量及肥分含量 养猪积肥是增加有机肥料的重要措施,其特点:

表 2 家畜粪尿成分含量

家畜 种类	粪 的 成 分 (%)					尿 的 成 分 (%)				
	水	干物	氮素	磷酸	氧化钾	水	干物	氮素	磷酸	氧化钾
馬	75.7	24.3	0.44	0.35	0.35	90.1	9.9	1.5	0.01	1.5
牛	83.8	16.2	0.29	0.17	0.10	93.8	6.2	0.58	0.01	0.49
綿羊	65.5	34.5	0.55	0.31	0.15	87.2	12.8	1.95	0.01	2.26
猪	82.0	18.0	0.60	0.41	0.26	96.7	3.3	0.43	0.07	0.83

第一是繁殖快。一头母猪两年可生五次猪仔，一窝猪仔有十个左右，小猪生长半年，又可配种繁殖。

第二是飼养管理簡便經濟，公养、私养都容易进行。

第三是积肥損失少。

从以上三点来看，养猪积肥是多、快、好、省增加厩肥的办法。一头猪就是一个“小型有机肥料厂”。这个“小型有机肥料厂”到底能生产多少肥料，举例說明如下。

1. 猪粪尿的排泄量。前华北农业科学研究所为了研究豆餅喂猪和直接用豆餅肥田的經濟效果比較，曾进行了豆餅喂猪后的氮、磷、钾代謝試驗(参看“农业学报”，7期，1956年)，試驗的飼料組成如表3所示，試驗結果如表4所示(本表为笔者整理，以求簡明，非原表)。由表3、表4可以看出，粪尿排泄量同猪体重及食入飼料量有密切关系。在飼料良好的情况下，体重180—200斤的大猪，每日粪尿排泄量达20多斤，折合年排泄量約8,000斤。但体重80—120斤的猪，在一般飼料并且食入量較少的情況下，每日粪尿排泄量仅6斤多，年排泄量不足2,500斤。两者相差很大。在粪尿比例上，低的接近1:1，高的将近1:3，相差也很大。

表 3 豆餅喂猪試驗的飼料組成

項 別	猪体重 (斤)	飼 料 組 成 比				
		玉米(%)	麦麸(%)	高粱(%)	谷糠(%)	豆餅(%)
精料加豆餅	180—200	15	40	20	—	25
农家飼料	80—120	10	10	—	80	—
农家飼料加豆餅	130	7	7	—	56	30

表 4 精料喂猪的粪尿排泄量

項 別	猪体重 (斤)	日食飼料 (斤)	平均每头每日		折合一年每头	
			排粪(斤)	排尿(斤)	排粪(斤)	排尿(斤)
精料加豆餅	180—200	6.00	5.92	16.12	2,161	5,884
农家飼料	80—120	1.62	2.75	3.79	1,003	1,383
农家飼料加豆餅	130	3.48	6.89	5.59	2,515	2,040

註：飼料为风干物，粪尿均为鮮物。飼料組成見表 3。

內蒙古农业科学研究所对体重 130—140 斤的母猪及肥猪、体重 30 斤的仔猪，用谷壳、高粱壳加 4% 的粗糠的极粗飼料进行的試驗結果如表 5 所示。由于飼料的可消化性很差，排粪尿量显著增加，折合全年計算时，大猪达一万斤以上，特别是排粪量增加很多。因此可以肯定，粪尿排泄总量与食入飼料数量及质量有密切关系，特别是排粪量极显著。食入飼料量愈多，飼料的可消化性愈差，排粪量愈多。

上述試驗，都是短期飼养的測定数，实际养猪多是从小到大的情况，仅用大猪折算，还不能代表实际情况。前华北农业科学研究所另一項养猪积肥試驗，用不同飼料自体重 40 斤及 60 斤开始飼养 8 个月，体重达 160—180 斤，在这个过程中，进

表 5 极粗飼料喂猪的粪尿排泄量

猪的类别	排泄量	年排粪 (斤)	年排尿 (斤)	共計 (斤)
母 猪		7,081	4,636	11,717
肥 猪		2,351	4,964	11,315
仔 猪		1,278	913	2,191

表 6 食入飼料和猪粪尿排泄量关系

项 别	供試 猪数	食入飼料总量 (斤)			相当 1 斤飼料的排泄量(斤)		
		粗 料	豆 餅	玉 米	粪	尿	共計
粗料加豆餅	5	4,000	1,000	0	1.84	2.61	4.45
粗料加玉米	5	4,000	0	1,000	1.70	2.83	4.53
粗料	4	4,000	0	0	2.20	2.43	4.63

註: 飼料为风干物, 粪尿为鮮物。飼养 8 个月。粗料配合为玉米皮、谷糠各 30%, 大米糠 20%, 高粱糠 15% 及花生皮 5%。

表 7 不同飼料长期飼养的猪粪尿排泄量

项 别	平均每天每头排泄量 (斤)			折合全年每头排泄量 (斤)		
	粪	尿	共計	粪	尿	共計
粗料加豆餅	7.66	10.88	18.54	2,796	3,971	6,767
粗料加玉米	7.04	11.68	18.72	2,570	4,263	6,833
粗料	8.96	9.92	18.88	3,270	3,621	6,891

行了測定, 結果整理如表 6 及表 7 (參看“农业科学通訊”, 5 期, 1957 年)。

从表 6 結果看出, 猪粪排泄量約为风干飼料的 1.7—2.2 倍, 猪尿排泄量約为风干飼料的 2.4—2.8 倍, 各組飼料虽然不

同，但是粪尿排泄量变化不大。如表 7 所示，粗料排粪量稍多，此点与上述試驗結果一致。8 个月飼养的結果，平均每天排粪量为 7—9 斤，排尿量 10—11 斤多，总計約 18 斤多，折合全年計算，粪为 2,570—3,270 斤，尿为 3,621—4,263 斤，总計为 6,767—6,891 斤。此項結果，更接近实际情况。

根据上述各項研究結果，考虑到养猪的实际情况，每头猪年排粪量平均可按 2,500 斤計算，年排尿量可按 3,500 斤計算，总計粪尿排泄量按 6,000 斤計算，較为适宜。当然还可根据当地实际情况，参考上述研究結果，适当增减，具体决定粪尿排泄量。

2. 不同飼料喂猪后的氮、磷、鉀排出比率。为了了解不同飼料喂猪后，飼料中所含氮、磷、鉀从粪尿中排出的有多少，上述豆餅喂猪試驗又进行了代謝測定，其結果如表 8 所示(表的来源同表 7)。

表 8 不同飼料喂猪后的氮、磷、鉀排出比率

項 別	飼料中氮素排出%			飼料中磷酸排出%			飼料中氧化鉀排出%		
	从粪中	从尿中	共計	从粪中	从尿中	共計	从粪中	从尿中	共計
精料加豆餅	19.0	46.4	65.4	69.9	5.4	75.3	22.1	55.0	77.1
农家飼料	57.4	28.8	86.2	100.0	0.0	100.0	30.2	63.1	93.3
农家飼料加豆餅	20.9	32.2	53.1	78.2	1.6	79.8	25.0	64.4	89.4

从表 8 的結果看出，飼料中的氮、磷、鉀通过猪体后，大部分自粪尿中排出。排出数量，氮素为 53—86%，磷酸为 75—100%，氧化鉀为 77—93%。从排出情况可以明显看出，磷絕大部分从粪中排出，从尿中排出的很少。氮素排出則与飼料有密切关系，飼料中可消化蛋白含量愈多，則被猪体吸收利用

情况愈好,从尿中排出比率则相对增高;相反,则从粪中排出比率增高。因此在积肥上,愈是饲料良好时,愈要重视尿肥的氮素保存。

还可看出,饲料质量高,适口性佳,则饲料中氮、磷、钾被猪体利用比例增高,而排出比例降低,猪的生长发育良好。上述养猪积肥 8 个月的试验结果,平均每 4 斤豆饼或 5.1 斤玉米,增长生猪体重 1 斤。另一方面,饲料好,饲料中氮、磷、钾含量高,虽然氮、磷、钾排出比例降低,但是排出的绝对数量还是高的,也就是说积肥数量还是多的。表 8 的氮、磷、钾排出绝对数量如表 9 所示(表的来源同表 7),精料比粗料排出的肥分数量显著增加,因此用较好饲料喂猪,不但对养猪有利,

表 9 不同饲料喂猪后的氮、磷、钾排出量

(表内数字为每公斤饲料排出肥分的克数)

项 别	排出氮素克数			排出磷酸克数			排出氧化钾克数		
	从粪中	从尿中	共计	从粪中	从尿中	共计	从粪中	从尿中	共计
精料加豆饼	5.46	13.36	18.82	9.65	0.74	10.39	3.05	7.86	10.91
农家饲料	5.55	2.57	8.12	5.72	0.00	5.72	4.05	8.46	12.51
农家饲料加豆饼	6.14	9.06	15.20	6.50	0.13	6.63	4.11	10.61	14.72

表 10 精饲料的猪粪尿肥分含量

肥 分 饲 料	氮 素 (%)		磷 酸 (%)		氧 化 钾 (%)	
	粪	尿	粪	尿	粪	尿
精料加豆饼	0.55	0.72	0.98	0.03	0.32	0.29
农家饲料	0.77	0.11	0.80	0.00	0.55	0.36
农家饲料加豆饼	0.31	0.56	0.33	0.01	0.21	0.67

而且能更多积肥。

3.猪粪尿的氮磷钾含量。上述前华北农业科学研究所豆饼喂猪试验的测定结果,整理如表 10 所示。

从表 10 结果看出,尿中含磷很少,磷主要是在粪里。尿中氮素的含量和饲料关系很明显,如果是良好的饲料(即可消化蛋白含量高的饲料),则尿中含氮量高;反之,则低。养猪积肥试验结果,同样如此,参阅表 11 (表的来源同表 10)。

表 11 不同饲料猪粪尿氮素含量

项 别	猪体重 80 斤粪尿含氮素(%)		猪体重 160 斤粪尿含氮素(%)	
	粪	尿	粪	尿
粗料加豆饼	0.60	0.20	0.63	0.41
粗料加玉米	0.48	0.05	0.55	0.12
粗料	0.39	0.04	0.48	0.08

内蒙古农业科学研究所用极粗饲料喂猪的粪尿肥分含量,如表 12 所示。

表 12 极粗饲料喂猪的粪尿肥分含量

猪 的 类 别	氮 素 (%)		磷 酸 (%)		氧 化 钾 (%)	
	粪	尿	粪	尿	粪	尿
母 猪	0.48	0.26	0.34	0.07	0.76	0.07
肥 猪	0.51	0.23	0.44	0.03	0.80	0.12
仔 猪	0.51	0.25	0.31	0.03	0.76	0.10

从表 12 结果看出,用极粗饲料喂猪,则粪中肥分含量都比尿高,这是因为吸收利用差的原故。

总括上述,猪粪尿的肥分含量和饲养条件有密切关系,无

一定数字,但在应用上,又常需要有一个一般数字,为简便起见,笔者提出表 13 的数字,以供参考。

表 13 猪粪尿一般肥分含量

项 别	氮 素 (%)	磷 酸 (%)	氧 化 钾 (%)
猪 粪	0.6	0.4	0.5
猪 尿	0.3	0.03	0.3

4. 一头猪就是一个“小型有机肥料厂”。总括上述,猪粪尿的排泄量及肥分含量,按笔者所提的一般数字计算,则一头猪年产粪尿肥分数量如表 14 所示。

表 14 一头猪年排出肥分数量

项 别	氮 素 (斤)	磷 酸 (斤)	氧 化 钾 (斤)
猪 粪	15.0	10.0	12.5
猪 尿	10.5	1.1	10.5
共 计	25.5	11.1	23.0
相当化肥	硫 铵 128	过磷酸钙 56	硫酸钾 48

一头猪年排出氮素约 25 斤、磷酸 11 斤、氧化钾 23 斤,相当硫酸化学肥料 128 斤、过磷酸钙 56 斤、硫酸钾 48 斤,总计等于 232 斤化学肥料的肥分数量。若以氮素为标准来计算,一头猪的粪尿,可提供 20 斤氮素肥分。因为在保肥上实际不可能把 25 斤氮素完全保存下来,一般加强积肥、保肥工作,也不过只能保存氮素 80%,所以在计算时要扣除 20% 难免的