

高等学校教学用书

农 业 化 学

下 册

A. П. 舍斯塔科夫主编

高等教育出版社

高等学校教学用书



农 业 化 学

下 册

A. Γ. 舍斯塔科夫主编
張淑民 尙鶴言等譯

高等教育出版社

本書系根据苏联国立农業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 1954 年出版的舍斯塔科夫 (А. Г. Шестаков) 教授主編“农業化学” (Агрономическая химия) 譯出的。原書經苏联高等教育部批准为农学院农学系教学参考書。

全書共分九章, 中譯本分上下兩册出版。为了照顧教学需要, 先出版下册。

下册包括: 有机肥料(第五章)、細菌肥料 (第六章)、土壤施用石灰和施用石膏(第七章)、輪作中的施肥制度(第八章)、农業化学中的田間試驗和盆栽試驗(第九章)。

本書下册是由北京农業大学俄文翻譯室張淑民、尚鶴言, 土壤农化系尹崇仁、楊淑彬、左东峯及东北农学院郭兴嘉等同志合譯, 并經北京农業大学土壤农化系农業化学教研組彭克明同志审校。

农 業 化 学

下 册

A. Г. 舍斯塔科夫主編

張淑民 尚鶴言等譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第064号)

京華印書局印刷 新华書店發行

統一書号16010·59 開本850×1168 1/32 印張9 1/2 字數231,000 印數8,001—10,000
1956年12月第1版 1958年7月北京第2次印刷 定價(10) 1.50

下 册 目 录

第五章 有机肥料	1
第一节 厩肥	1
1. 厩肥的成分	3
2. 厩肥的貯藏	11
3. 厩肥对土壤和植物的作用	27
4. 厩肥在各种作物地上的施用	32
5. 厩肥在各种土壤气候条件下的施用	40
6. 厩肥作用的时间	45
第二节 厩液及其貯藏和利用	47
第三节 禽粪	53
第四节 泥炭肥料	55
1. 泥炭种类及其农业化学特征	56
2. 泥炭作为直接肥料	59
3. 泥炭厩肥	62
4. 泥炭堆肥	62
5. 泥炭人粪尿堆肥	69
6. 泥炭秧苗盆和营养土方	73
7. 泥炭在地面复盖方面的应用	75
第五节 农业、工业及城市的废物	77
第六节 绿肥	79
1. 绿肥的意义	79
2. 绿肥的种类	84
3. 施用绿肥的地区	85
4. 绿肥羽扇豆的栽培	89
第六章 细菌肥料	105
第一节 根瘤菌剂	106
第二节 固氮菌剂	113
第三节 磷细菌剂	116
第四节 AMB 细菌肥料	117
第七章 土壤施用石灰和施用石膏	120
第一节 土壤施用石灰	121

1. 石灰在土壤中所引起的变化	124
2. 施用石灰的效力	129
3. 土壤施用石灰对提高当地肥料和工业肥料的效力的意义	133
4. 施用石灰必要性的确定	134
5. 石灰肥料的施用量	136
6. 轮作中施用石灰肥料的地点和方法	142
7. 石灰肥料	143
8. 施用石灰肥料的机器	146
第二节 土壤施用石膏	148
1. 石膏引起土壤中的变化。施用石膏的效力	151
2. 石膏的施用量、施用期和施用法	153
3. 土壤施石膏时应用的材料	155
第八章 轮作中的施肥制度	157
第一节 谷物-动物饲养农庄在轮作中的施肥制度	181
1. 谷物-动物饲养农庄在轮作中主要作物的营养和施肥的特点	181
2. 谷物-动物饲养农庄在轮作中的肥料分配	203
第二节 谷类甜菜轮作中的施肥制度	211
1. 糖用甜菜的营养与施肥特点	212
2. 谷类甜菜轮作中的肥料分配	221
第三节 亚麻轮作中的施肥制度	224
1. 纤维亚麻的营养和施肥特点	225
2. 亚麻轮作中的肥料分配	231
第四节 棉花轮作中的施肥制度	237
1. 棉花的营养和施肥特点	239
2. 棉花轮作中的肥料分配	249
第五节 蔬菜作物轮作中的施肥制度	252
1. 主要蔬菜作物的营养和施肥特点	252
2. 蔬菜轮作中的施肥法	264
第九章 农业化学中的田间试验和培养试验	270
第一节 肥料田间试验	270
第二节 研究植物营养、土壤和肥料性质的培养试验	290

第五章 有机肥料

有机肥料包括厩肥、泥炭、厩液、各种堆肥和农业生产、工业和城市的废物，以及绿肥。有机肥料的成分中含有植物营养矿质元素(氮、磷、钾等)，以及各种有机物。有机肥料的质量决定于其来源和贮藏条件。

有机肥料一般含氮、磷、钾的百分数不高，而含有大量的水分。这种肥料并不运到远处去，而是在获得它们的当地（即在本农场内）施用，因此也叫做当地肥料。

为了获得农作物的高额产量，除矿质肥料外，有机肥料具有很大的意义。苏联积累有大量有机肥料。据统计，苏联每年在家畜舍饲期内能获得4亿吨以上的厩肥和1亿—1亿2千万吨厩液。

苏联的泥炭贮藏量是丰富的，利用泥炭作牲畜的褥草，在补充厩肥和制备各种堆肥方面能够大大增加有机肥料的总量。

第一节 厩肥

厩肥是最重要的肥料。Л. Н. 普里亚尼施尼柯夫在其所著“农业化学”一书中写道：无论从厩肥中氮、磷、钾的绝对丰富的含量方面看，或是从它们的价格低廉方面看，厩肥是氮、磷、钾的最重要来源。

在苏联各个地带，施用厩肥对农作物的产量都起着很大的作用。

如果在每次轮换的轮作中有系统地施用厩肥，其肥效可以逐渐提高。例如，在苏麦试验站（乌克兰苏维埃社会主义共和国，苏

麦省)的田间试验中,由于在黑钙土上施用了厩肥,糖用甜菜的增产量在第一个轮作周期中每公顷为 81 公担,在第二个轮作周期中为 78 公担,在第三个轮作周期中为 131 公担,第四个为 151 公担。

莫斯科省多尔果普鲁德农业化学试验站(生草灰化土)在轮作中施用 36 吨厩肥时也获得很高的效果。该试验站五年内平均增产为:黑麦的籽粒每公顷 10.7 公担,燕麦的籽粒 5.3 公担,三叶草干草 6.5 公担和饲用甜菜的块根 155.5 公担。如果把施用 36 吨厩肥后所获得的这四种作物的增产量折算成籽粒(就像折算成饲料单位的方法那样),那么就可以看出,36 吨厩肥在该试验中所给予的增产相当于折算成籽粒的农产品 34 公担左右。

某些作物,特别是蔬菜作物和果树,对施用厩肥有更显著的反应。例如,在蔬菜栽培研究所的试验中,在非黑钙土带的土壤上,获得甘蓝和黄瓜的增产量如下(每公顷公担数):

作物	试验的次数	未施肥的产量	厩肥的施用量(吨/公顷)			
			20	30	60	90
甘蓝.....	10	252	98	159	248	—
黄瓜.....	8	82	170	196	236	308

从上表中可以看出,在甘蓝地上施用厩肥,甘蓝的产量增加 1 倍,而黄瓜的产量比未施肥时增加 3 倍。

C. C. 鲁宾在乌曼农业研究所弱淋溶黑钙土上对苹果树施用各种肥料的效果进行了 10 多年的研究,在利用厩肥时获得了很好的效果。每隔一年每公顷施用厩肥 40 吨,矿质肥料的氮、磷、钾各 120 公斤。在该试验中,未施肥时每棵果树的平均产量为 24.4 公斤,施用了矿质肥料后为 33.4 公斤,而施用了厩肥后每棵果树平均产 51.2 公斤苹果,即比未施肥时增加一倍多。

農業先進工作者由于了解到厩肥在提高产量上的巨大意义，而非常注意厩肥的积累和合理的利用。

厩肥中含有大量微生物，并能使土壤富有微生物。同时随着厩肥而施入微生物营养所必需的大量有机物。在施用厩肥之后，土壤微生物区系开始迅速繁殖，因此能够强烈地进行全部微生物的过程。与土壤矿质部分互相作用的二氧化碳、各种有机酸形成的数量就增加了。

有机肥料对固氮菌的生活活动有良好的影响（M. B. 费多罗夫，1952年）。

研究证明，在施过厩肥的土壤上，细菌、放线菌和真菌的数量增多，土壤的硝化能力也提高了。马铃薯杆菌（*Bac. mesentericus*）和好热性细菌数目的增多乃是施用厩肥后微生物区系的一种特殊变化（E. H. 米舒斯琴，1949年）。

1. 厩肥的成分

厩肥的质量决定于饲料的成分、家畜的种类、厩肥堆积和贮藏的方法。家畜饲料中的有机物质通过消化道借助于酶的作用而进行水解。饲料中的有机物质难于消化的部分则作为粪便而被排出，而易于消化的部分便进入血液中。进入血液中的碳水化合物消耗在呼吸过程中，通过肺而排出二氧化碳和水分。

粪便中的干物质大约为饲料干物质的一半。饲料中易于消化部分的氮和灰分元素一部分被正在生长的幼畜吸收（成年的家畜用来形成乳、肉、脂肪和毛），而饲料中大部分的氮素和灰分元素转变成排泄物。在这种情况下，氮主要是呈尿素、马尿酸和尿酸形态随着尿而排出体外。粪便中保留着小部分化合态的氮素，这种化合物在土壤中分解较慢。灰分元素中大量的钾进入尿中，而磷酸几乎全部转变为粪便。

在用牛进行的試驗中，曾計算出家畜从飼料中所得到的和被排泄到粪便中（平均在一晝夜內）的干物質、氮素、灰分的数量。肯定地說，粪便中氮素和灰分的含量百分数比飼料中高（見下表）：

	在 飼 料 中	在 粪 便 中
干物質（公斤）·····	10.5	5.2
氮素（%）·····	1.46	2.9
灰分（%）·····	6.95	14.0

这一結果是在主要以干草飼养家畜时得到的。如果采用比干草容易消化的精料作为日粮，則粪便中干物質的含量將减少，而含氮的百分数將更高。

厩肥的成分在很大的程度上决定于其中粪尿的比例，而粪尿的数量因家畜种类不同而异，并决定于飼料的質和量。各种不同的家畜一晝夜內每头平均排泄粪便的数量列于下表：

家 畜 的 种 类	粪 便 （公斤）	尿 （升）	每 單 位 尿 中 粪 便 的 数 量
牛·····	20—30	10—15	2.0
馬·····	15—20	4—6	3.5
綿羊·····	1.5—2.5	0.6—1.0	2.5
猪·····	1.2—2.2	2.5—4.5	0.5

从以上材料中可以看出，馬粪的相对数量較大，而牛和猪的較小。

不同的家畜粪尿中的水分含量也不同，这一点可以用以下的平均数字（%）說明：

家 畜 的 种 类	粪 便		尿	
	干 物 質	水 分	干 物 質	水 分
牛.....	16	84	6	94
馬.....	24	76	10	90
綿羊.....	35	65	13	87
猪.....	18	82	3	97

从上表可以看出，馬和綿羊的粪尿中干物質的含量最多。家畜的种类不同，其粪尿的化学成分也極不相同。在下表中列举出不同种类的家畜粪(分子)尿(分母)的大概化学成分(百分数)：

家 畜 的 种 类	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄
牛.....	0.29	0.17	0.10	0.34	0.13	0.04
	0.58	<0.01	0.49	0.01	0.04	0.13
馬.....	0.44	0.35	0.35	0.15	0.12	0.06
	1.55	<0.01	1.50	0.45	0.24	0.06
綿羊.....	0.55	0.31	0.15	0.46	0.15	0.14
	1.95	0.01	2.26	0.16	0.34	0.30
猪.....	0.60	0.41	0.26	0.09	0.10	0.04
	0.49	0.07	0.83	<0.01	0.07	0.08

从以上的数字可以看出，牛的粪便中氮、磷、鉀的含量少于其他家畜的，特别是馬的。家畜的尿中氮和鉀的含量比粪便中多，在粪便中几乎全部都是排泄的磷。

动物有机体排泄的尿完全不含微生物，然而固体排泄物在家畜的腸中的时候就已經是大量細菌生活活动的材料。研究証明：在粪便的干物質中，有时候微生物体占 30%。排泄出的尿很快地感染上微生物，并在細菌的影响下分解而形成氨。

在农場的条件下常常把各种家畜的混合厩肥作为肥料施用。这种厩肥的平均化学成分可用以下数字說明(百分数)：

厩肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄	Cl	水分
新鲜的·····	0.45	0.20	0.60	0.45	0.14	0.10	0.13	72.0
贮藏3—5个月之后·····	0.54	0.25	0.70	0.60	0.18	0.15	0.18	74.0

厩肥中养分的含量在很大的程度上决定于饲料的品质。饲料中氮、磷、钾的含量愈多，则厩肥中它们的含量也愈丰富。这点可以从下面全苏肥料、农业技术和农业土壤研究所进行的牛的新鲜厩肥的分析材料中得到证实(见下表)：

农场的名称	主要的饲料种类	厩肥中的含量(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
莫斯科省“林中曠地”国营农场	良好的三叶草干草、草地干草、块根、精料·····	0.72	0.41	0.78
莫斯科省共产主义区“克留施尼柯沃”集体农庄	良好的泛滥地干草·····	0.48	0.29	0.52
莫斯科省米赫涅夫斯克区“庫茲明克”集体农庄	燕麦茎秆和掺有少量面粉的黑麦茎秆碎截·····	0.32	0.18	0.30

附注：黑麦茎秆在一切情况下都可以作为褥草使用。

家畜的褥草 厩肥的成分中除了粪尿之外还包括有家畜的褥草，它可以增加厩肥的数量并能影响到厩肥的化学成分和品质。褥草可以吸收家畜的尿和尿分解时所形成的氨，这样一来，可以减少氮和钾的损失。如果把粪便与褥草混合起来，则它们可以变得不太潮湿而比较松软，因此为微生物的生活活动和粪便的分解创造了良好的条件。褥草可以显著地改善厩肥的物理特性，并便于施入土中和复盖。

褥草的主要意义是它为家畜创造了柔软、干燥和温暖的畜床。

因此褥草吸收液体和气体的能力有着特别重要的意义。

褥草中氮和灰分的含量同样也是非常重要的，因为其含量可以表明廐肥的品质。

各种鋪垫物的平均化学成分和吸收性能可用下列数字说明：

褥 草 的 种 类	含 量 (%)					100 公斤褥	1 公斤褥草
	水分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	草的吸水量 (公斤)	吸收氮的量 (克)
禾本科作物的藁秆·····	14.3	0.45	0.25	0.85	0.30	180—300	0.8—3.7
豆科作物的茎·····	16.0	1.50	0.35	0.50	1.60	280—330	5—8
乔木树叶·····	14.0	1.10	0.25	0.30	2.00	200—400	—
松树叶·····	—	0.80	0.10	0.13	0.46	150—200	—
低位泥炭·····	25.0	2.30	0.16	0.05	3.02	400—750	8—18
高位泥炭·····	30.0	1.05	0.06	0.10	0.29	900—1800	15—30
锯屑·····	25.0	0.2	0.30	0.74	1.08	420—445	2—4

泥炭褥草的吸收能力最大。此外，泥炭中氮的含量也比常常用来作为褥草的黑麦藁秆中多。因此必须把泥炭看作良好的鋪垫物。

在开采燃料的高位沼泽或水藓-藓类沼泽的深达 20 厘米的上层泥炭是处于轻度分解状态的，它不适于用作燃料，然而这层泥炭是很好的鋪垫物。

泥炭褥草是在排过水并除去乔木植物群的沼泽地上开采的。在上面的泥炭沼泽干涸层中人工开采时，把它切成磚，干燥之后把它捣碎，并进行过篩以便除去细小颗粒和粉末。泥炭褥草也可以呈碎屑形态开采出来，然后在泥炭地上再用犁、“之”形耙、松土机、用机械力的鏟和其他较完善的馬拉牵引机或拖拉机牵引机进行耕作。

由于泥炭褥草能很好地吸收液体和气体，所以它能够改善畜舍中空气的质量和畜床的状况。同时，泥炭由于吸收几乎全部家

畜的尿和尿分解时所形成的氨，而能够提高厩肥的施肥价值。此外，水蘚泥炭褥草可以阻止引起家畜傳染病的細菌的發育。

列宁格勒兽医研究所和沃洛果达兽医試驗站的試驗証明：炭疽病原体、布魯士杆菌病原体、副伤寒和腸杆菌病原体在蘚类泥炭（水蘚泥炭）中，几乎不能發育。在泥炭褥草上飼养家畜可以减低幼畜的罹病率，特别是猪，更是如此。在这种情况下馬也很少患蹄病。

泥炭（蘚类）褥草可以大大改善飼养家畜的衛生条件，因而对家畜的健康和生产力起着良好的影响。

中央泥炭試驗站在很多农場所进行的試驗証明了：使用泥炭褥草可以提高挤乳量，并且可以减少乳中的細菌数量和机械沾污度。

分解程度不很高的泥炭作褥草用是很适合的。在用作褥草时，泥炭的湿度应当不低于 30%，不高于 40%。如果使用强度分解的泥炭作褥草，则在泥炭的上面应当鋪上很薄一層藁秆，这种藁秆要每天更換。

各种家畜都可使用泥炭褥草。每一头家畜平均一晝夜使用各种褥草的数量列于下表（公斤）：

家畜种类	禾本科作物的藁秆	蘚类	輕度分解的 蘚类泥炭	中度分解 的泥炭	鋸屑和刨花
牛.....	3—5	2—3	5—6	8—10	3—6
馬.....	2—4	1.5—2	3—4	5—6	2—4
綿羊.....	0.5—1	0.25—0.5	1—1.5	—	—
猪:					
哺育仔猪的母猪.....	5—7	3—4	—	—	—
公猪.....	1.5—3	1—2	2—3	—	2—3
肥育猪.....	1—2	1—1.5	1.5—2	—	1.5—2
断乳仔猪.....	0.5—1	0.5	0.5—1	—	1—1.5

褥草的数量决定于飼料的数量。如果以水分多的飼料(塊根、酒糟等)飼养牲畜,則应当增加褥草的使用量。

用藁秆作褥草时最好是把它切碎。这种褥草能吸收大量的尿,同时用切碎的藁秆作成的廐肥是比較一致的,可以比較均匀地撒布在田地里并能很好地盖土。

藁秆和泥炭是主要的鋪墊物。用木屑作褥草时所得到的廐肥質量不好,其中氮的含量很少、分解性很慢的纖維素占很大数量。用鋸屑作成的廐肥最好是作为釀热物施用在蔬菜栽培中的保护地上,并且只有在第二年才能呈腐殖質状态施到大田作物地上。

化学成分 各种农畜的廐肥,其化学成分和施肥价值是不相同的。这一点首先同各种家畜的飼料日粮的特点有关。

各种农畜新鮮廐肥的大概成分可以用下列数字說明(百分数):

廐肥的組成部分	用藁秆褥草作成的廐肥				用泥炭褥草作成的廐肥	
	牛	馬	綿羊	猪	牛	馬
水分.....	77.3	71.3	64.6	72.4	77.5	67.0
有机物.....	20.3	25.4	31.8	25.0	—	—
全氮.....	0.45	0.58	0.83	0.45	0.60	0.80
氮态氮.....	0.14	0.19	—	0.20	0.18	0.28
磷(P_2O_5).....	0.23	0.28	0.23	0.19	0.22	0.25
鉀 (K_2O).....	0.50	0.63	0.67	0.60	0.43	0.53
石灰(CaO).....	0.40	0.21	0.33	0.18	0.45	0.44
氧化鎂 (MgO).....	0.11	0.14	0.18	0.09	—	—
硫(SO_3).....	0.06	0.07	0.15	0.08	—	—
氯(Cl).....	0.10	0.04	0.17	0.17	—	—
硅酸 (SiO_2).....	0.85	1.77	1.47	1.08	—	—
鉄和鋁的氧化物 (R_2O_3)	0.05	0.11	0.24	0.07	—	—

牛的廐肥中含水較多,含有机物較少,因此它發热和分解比馬的廐肥慢。冬天貯藏牛廐肥时,为了避免受冻可以在其中摻入少量馬廐肥。牛廐肥对輕質土壤作用良好,因为它的緩慢分解可以

阻止养分的淋溶并能被植物更充分地利用。

馬厩肥中水分的含量很少，因此它能較快地發熱。这也由于馬厩肥中含有很多活性氮(呈氨态)、磷、鉀，以及馬厩肥比牛厩肥疏松所致，因此馬厩肥中为細菌的生活活动創造了良好的环境。馬厩肥極适用于重粘壤土。馬厩肥作为釀热物常常被利用在溫床栽培上。

綿羊厩肥比馬厩肥更为干燥，并含有較多的氮素。它在土壤中能迅速分解。

猪厩肥的成分往往非常不一致，它决定于所使用的飼料种类。如果以含水多的飼料喂猪，則其厩肥的成分和牛、羊的厩肥很相似。

厩肥的产量决定于家畜的种类、供給家畜飼料的品質和数量以及所使用的褥草。如果日粮中大部分是不容易消化的粗飼料，則固体排泄物較多。厩肥的产量也同家畜舍飼期的長短有关。耕畜积累厩肥較少，因为一部分粪尿在家畜工作时遺失了。

厩肥的产量可按公式計算： $\left(\frac{K}{2} + II\right) \times 4$ ，式中， K ——飼料的干物質， II ——褥草的数量，4——系数，即指湿厩肥的重量为干物質重量的4倍。

可以根据每年每头家畜产厩肥的大概数字計算农庄中所得到的厩肥总产量，同时并須考虑到耕地时和在放牧場中厩肥的损失(見下表)：

舍飼期的長短	牛	馬	綿羊	猪
从220到240天.....	8—9	6—7	0.8—0.9	1.5—2.0
从200到220天.....	7—8	5—6	0.7—0.8	1.2—1.5
从180到200天.....	6—7	4—5	0.6—0.7	1.0—1.2
少于180天.....	4—5	3—4	0.4—0.5	0.8—1.0

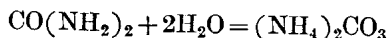
厩肥的产量决定于其貯藏的方法。如果厩肥堆积得很疏松，經過 3—4 个月之后，可能有 $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ 的厩肥干物質遭到損失，而如果厩肥堆积得紧密，这种損失可以减少到 $\frac{1}{9} - \frac{1}{10}$ 。

为了測定厩肥堆中的厩肥数量，可以用厩肥堆的体积立方米去乘每立方米厩肥的重量。未压紧的新鲜厩肥每立方米的重量为 300—400 公斤，而压紧的为 700 公斤，半腐熟的为 800 公斤，强度分解的为 900 公斤(И. И. 馬姆欽科夫, 1948 年)。

2. 厩肥的貯藏

厩肥的分解 在貯藏厩肥时，厩肥中便發生由微生物引起的各种变化。大量的微生物随着家畜的糞便而进入厩肥中。厩肥中除了細菌以外还有真菌和原生动物。

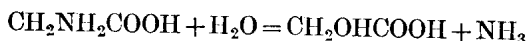
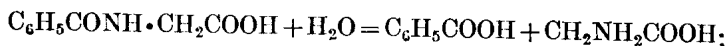
尿中不含有微生物，但是当把尿同褥草和糞便混合后，尿中含氮物質的分解作用便开始强烈进行。在尿素細菌所产生的脲酶的作用下，尿素按以下方程式很快地轉变成碳酸銨：



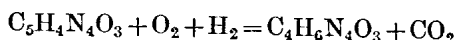
碳酸銨按以下方程式容易分解成氨、二氧化碳和水：



馬尿酸分解得略慢。它最初生成苯甲酸和甘氨酸，而甘氨酸后来又分解成醋酸或羟基乙酸和氨：



尿酸在分解时生成二氧化碳和作为中間化合物而得到的尿囊素(глиоксильднуренд)①：



① 大多数哺乳动物的尿酸早在有机体内的时候就已在尿酸酶的作用下轉变成尿囊素。尿囊素的溶解度大大地超过尿酸的溶解度。

尿囊素分解成尿素和乙醛酸:



尿素进一步轉变成碳酸銨，而碳酸銨很容易解离成氨和二氧化碳:



这样一来，尿中含氮化合物在分解时轉变成气态氨，这种气态氨就是厩肥中氮素损失的主要原因。

家畜粪便和褥草中的含氮化合物分解成氨的过程非常緩慢。例如，在一个厩肥試驗中，当温度为 20°C 时經過六周的时间分解出氨态氮的数量如下(占全氮的百分数):

粪+藁秆·····	2.0—2.8
粪+藁秆+尿·····	28.4—30.0

因此，粪的成分中包括有飼料中不消化的部分，这部分含有少量的含氮化合物和含有大量的含碳化合物。含氮物質的分解無論在好气性环境或是在嫌气性环境中都可以进行，而微生物吸收氮的作用在好气性环境下进行得最为强烈。

为了使微生物在攝取氮素时能把它积累成自身的蛋白質，必須有作为細菌能量材料的易分解的不含氮物質和纖維素。因此，藁秆厩肥愈多，厩肥中易分解的不含氮物質和纖維素愈多，則將固定成細菌体内的蛋白質态的氮的数量亦愈多。

易分解的不含氮有机化合物包括有糖类、淀粉、脱水戊糖、果膠和有机酸。这些物質在厩肥中的含量因飼料和家畜种类不同而异。

在空气进入的情况下，不含氮有机物分解的同时可使厩肥温度增高到 $50—70^\circ\text{C}$ 。纖維素可以被好气細菌和嫌气細菌發酵。在空气进入的情况下，纖維素可以分解成二氧化碳和水，其方程式如下: